

河北省海洋生态修复技术研究与成果
集成项目
海域使用论证报告书
(公示稿)

河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队

(河北省海洋地质资源调查中心)

社会信用代码: 12130000105254832M

二〇二四年十月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	1303042024001843		
论证报告所属项目名称	河北省海洋生态修复技术研究与成果集成项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队		
统一社会信用代码	12130000105254832M		
法定代表人	郭连军		
联系人	赵友鹏		
联系人手机	15128509389		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
张燕通	BH004398	论证项目负责人	
张燕通	BH004398	1. 概述 4. 资源生态影响分析 5. 海域开发利用协调分析 8. 生态用海对策措施 9. 结论 10. 报告其他内容	张燕通
邢容容	BH002736	6. 国土空间规划符合性分析 7. 项目用海合理性分析	邢容容
冯梅	BH004695	3. 项目所在海域概况	冯梅
王琰	BH004407	2. 项目用海基本情况	王琰
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p>承诺主体(公章):</p> <p>2024年 10月 13日</p>			

项目基本情况表

项目名称	河北省海洋生态修复技术与成果集成项目			
项目地址	河北省秦皇岛市洋河口东南约9海里			
项目性质	公益性 (√)	经营性 ()		
用海面积	5.2900ha	投资金额	/万元	
用海期限	1 年	预计就业人数	/人	
占用岸线	总长度	0m	临近土地平均价格	330 万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域经 济产值	/万元
	人工岸线	0m	填海成本	/万元/ha
	其他岸线	0m		
海域使用类型	科研教学用海		新增岸线	0m
用海方式	面 积		具体用途	
人工鱼礁	5.2900ha		科研教学用海	
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

摘要

项目用海基本信息

项目名称：河北省海洋生态修复技术与成果集成项目

申请单位：河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队（河北省海洋地质资源调查中心）

项目性质：新建项目

用海性质：公益性

建设规模与内容：项目拟投放立方体多功能礁单位礁16个，共用1476块单体礁。总工期为1个月。

申请用海总面积：5.2900公顷。

申请用海期限：1年。

用海必要性

本项目为河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队（河北省海洋地质资源调查中心）科研教学用海项目，项目建设旨在开展人工鱼礁对周围海域环境的影响研究。建设研究内容可作为涉海专业课程教学、研究生培养实习等。上述工作均需有一定的海域范围作为配套保障，因此建设单位从用海水深、海流、地形考虑选取用海区域，因此项目用海必要。

规划符合性

项目用海符合《***》、《***》、《***》。项目用海不在生态保护红线范围内，符合***的相关管控要求。

占用岸线情况

本项目不占用岸线。

利益相关者协调情况

本项目无利益相关者。

资源生态影响

本项目投放人工鱼礁工程将造成底栖生物、游泳动物、鱼卵、仔稚鱼的损失；施工期间对水质的主要污染为人工鱼礁投放产生的悬浮泥沙对附近水域环境及海洋生态环境造成一定的影响，但该影响是暂时和局部的，随施工结束，该影响会逐渐消失，生态环境也逐步恢复。

总体来看，渔礁投放并未改变海流的整体流向，流场改变较小，工程区又在闭合水深以外，不会引起大范围的地形改变风险，仅在工程区流速减小，影响现状流场，这一改变随着施工后时间的延长，形成一个近似现有流场的新平衡。因此，渔礁投放对周围流场影响较小；冲淤强度变化主要位于渔礁投放区及其附近50m区间内，对其外部超过50m区域地形变化影响较小；施工悬沙所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

本项目建设对资源生态的影响较小。

生态保护修复措施

项目在施工及运营期应按各项污染物管理规定，妥善处置污染物，严禁直接在海域排放。

人工礁体的投放，能够改善海洋环境，营造动、植物良好的生存环境，为藻类、海洋生物的繁殖提供附着基，营造良好的海洋生物聚集环境，投放保护构件设施限制底拖网渔船等作业，改善近海生态，为近海生物提供栖息地，恢复近海经济物种资源，增殖养护鱼类资源。

因此，本项目不再开展生态修复。

用海合理性

本项目选址的区位和社会条件满足项目建设和营运的需求，与项目所在海域在严格执行本报告提出防范措施的前提条件下，项目与其他用海活动和海洋产业相协调，其选址是合理的。

本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护，其平面布置是合理的。本项目用海方式基本维护了所在海域的基本功能，对水动力、冲淤环境影响较小，且与多个规划相符，因此，项目用海方式是合理的。

本项目申请用海总面积为5.29公顷，用海面积符合项目用海需求，符合《海籍调查规范》，符合相关行业的设计标准和规范。

本项目申请用海期限为1年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》。

用海可行性

工程建设对项目所在海域及周边海域海洋环境不可避免地会造成一定影响，但是其影响随施工结束将不再持续，因此工程施工对海洋环境影响是可承受的。

项目选址区域的社会条件、自然资源、环境条件等满足项目用海要求，其用海方式、用海面积、平面布置、用海期限合理。项目建设不会对周边已有海域开发活动产生影响。

项目的用海符合相关海洋功能区划要求；不会对周边海域海洋功能造成明显影响；项目的建设符合国家及地方产业政策；符合经济发展规划、相关行业规划采取了合理有效的区划实施、开发协调、风险防范、监督管理等对策措施。在项目建设单位切实执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的不管理要求和意见后，本项目用海可行。

目录

1	概述	1
1.1	论证工作由来	1
1.2	论证依据	2
1.3	论证工作等级和范围	5
1.4	论证重点	6
2	项目用海基本情况	7
2.1	用海项目建设内容	7
2.2	平面布置和主要结构、尺度	8
2.3	项目主要施工工艺和方法	10
2.4	项目用海需求	13
2.5	项目用海必要性	17
3	项目所在海域概况	19
3.1	海洋资源概况	19
3.2	海洋生态概况	24
4	资源生态影响分析	65
4.1	资源影响分析	65
4.2	生态影响分析	72
5	海域开发利用协调分析	88
5.1	开发利用现状	88
5.2	项目用海对海域开发活动的影响	92
5.3	利益相关者界定	93
5.4	相关利益协调分析	94
6	国土空间规划符合性分析	95
6.1	所在海域国土空间规划分区基本情况	95
6.2	对周边海域国土空间规划分区的影响分析	95
6.3	项目用海与国土空间规划的符合性分析	96
7	项目用海合理性分析	99
7.1	用海选址合理性分析	99
7.2	用海平面布置合理性分析	100

7.3 用海方式合理性分析	102
7.4 占用岸线合理性分析	102
7.5 用海面积合理性分析	102
7.6 用海期限合理性分析	104
8 生态用海对策措施	105
8.1 生态用海对策	105
8.2 生态保护修复措施	110
9 结论	111
资料来源说明	113
引用资料	113
现状调查资料	113
现场勘查记录	114
附件	115
附件1：利益相关者协调	115
附件2：测绘资质	116
附件3：检测单位资质	117
附件4：海洋环境现状调查 CMA 检测报告	118
附件5：内审意见	119
附件6：其他重要图件	120

1 概述

1.1 论证工作由来

党的二十大报告中指出，发展海洋经济，保护海洋生态环境加快建设海洋强国。至2025年，我国计划将建成178个国家级海洋牧场示范区，标志着我国海洋牧场的产业基础初具雏形。

海洋牧场中的人工鱼礁建设是改善近海渔场或建立新渔场的一项重要事业，是应用现代技术增加海洋生物资源的有效举措。人工鱼礁通过流场效应、饵料效应和避敌效应对修复海区产生较好影响，鱼礁投放区由于水体上升流等作用，生产力水平提高，礁区浮游动植物种类与数量明显高于对照区，成为鱼类及其他海洋生物的栖息聚集地，礁体作为隐蔽庇护场所，可以使幼鱼等大大减小被凶猛鱼类捕食的机会，提高了幼鱼的存活率，使礁区生物资源量显著提高。人工鱼礁的建设在修复和改善海洋生态环境，增殖和优化渔业资源的同时，对鱼礁区的珍稀濒危生物和生物多样性也起到了较好的保护作用。通过人工鱼礁建设，促进了垂钓及旅游业的发展，增加了渔民收入，带动了渔业产业的升级优化，促进了海洋经济持续健康发展。

秦皇岛市海域位于辽东湾西部，渤海海区的中心部位，属于暖温带湿润气候。拥有***平方公里海域面积和***公里海岸线，捕捞作业渔场1万平方公里，有适宜发展养殖的浅海80万亩、滩涂2万亩。海域底质为沙质和礁石，海域水系发达，有石河、汤河、戴河、青龙河等众多的入海河流，为该项目海域带来丰富的营养物质，适合多种海洋生物生存，其中，水深8~20m，适合建设人工鱼礁区的水域面积13万多公顷。截至2022年，秦皇岛市共有国家级海洋牧场示范区14处，分别为北戴河区1处，北戴河新区5处，昌黎县7处，山海关区1处。批准海域总面积7187.4公顷，其中礁区面积2387.2公顷；总计投放天然石块、水泥构件等人工鱼礁407.3万空立方米，礁体占海面积281.1公顷。

为研究在深水区投人工渔礁对周边环境的影响，河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队（河北省海洋地质资源调查中心）特向河北省地质矿产勘查开发局申请《河北省海洋生态修复技术与成果集成》项目，2024年8月28日地矿局组织专家评审，本项目论证结论为“推荐”。

项目拟在河北省秦皇岛市北戴河新区洋河口东南约9海里开展项目实验，用海面积为5.29公顷，投放立方体多功能礁单位礁16个，共用1476块单体礁。本报告仅论证人工渔礁工程建设内容。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关规定，持续使用特定海域三个月以上的排他性用海活动，在向政府海洋行政主管部门申请使用海域时，必须出具海域使用论证材料，分析工程使用海域的可行性，保证海洋资源的合理利用和相关涉海产业的协调发展。为此，河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队（河北省海洋地质资源调查中心）组织人员经现场踏勘，收集相关资料，论证分析了项目用海的可行性，并在此基础上编制了《河北省海洋生态修复技术研究及成果集成项目海域使用论证报告书》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，中华人民共和国主席令第六十一号，2002年1月1日；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，中华人民共和国主席令第五十六号，2023年10月；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国主席令第七十号，2018年1月1日；

（4）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015年1月1日；

（5）《中华人民共和国渔业法》，中华人民共和国主席令第三十四号，2013年12月28日；

（6）《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院令第167号，2017年10月7日；

（7）《中华人民共和国湿地保护法》，2021年12月24日第十三届全国人民

代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年6月1日；

(8) 《中华人民共和国测绘法》，中华人民共和国主席令第67号，2017年04月27日。

1.2.1.2 法规

(1) 《海域使用权管理规定》国家海洋局，国海发〔2006〕27号，2007年1月1日；

(2) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1号，2021年1月8日；

(3) 《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》，自然资源部，自然资办函〔2021〕2073号，2021年11月10日；

(4) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》，自然资源部，自然资发〔2023〕89号，2023年6月13日；

(5) 《河北省海域使用管理条例（2015修正）》，河北省人大，2015年7月24日；

(6) 《河北省海洋生态补偿管理办法》河北省生态环境厅，河北省自然资源厅，河北省农业农村厅，冀环海洋〔2020〕183号，2020年6月19日；

(7) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》，农业农村部，2011年3月1日；

(8) 《自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》，自然资源部办公厅，自然资办发〔2023〕55号，2023年12月13日。

1.2.1.3 规划

(1) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第29号），2020年1月1日；

(2) 《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》，河北省海洋局，2013年11月；

(3) 《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》，河北省生态环境厅，2022年2月；

(4) 《秦皇岛市海洋生态环境保护“十四五”规划》，秦皇岛市人民政府，2022年7月；

(5) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日；

(7) 《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用海有关事宜的函》，河北省自然资源厅海域海岛管理处，2022年10月28日；

(8) 《河北省国土空间规划（2021-2035年）》；

(9) 《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》，河北省自然资源厅，冀自然资发〔2022〕41号，2022年12月14日；

(10) 《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》，秦皇岛市人民政府，2023年10月。

1.2.2 标准规范

(1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2023年7月1日；

(2) 《海域使用分类》（HY/T 123-2009），国家海洋局，2009年5月1日；

(3) 《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），国家海洋局，2009年5月1日；

(4) 《海洋调查规范》（GB/T 12673-2007），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2008年2月1日；

(5) 《海洋监测规范》（GB17378-2007），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2008年5月1日；

(6) 《宗海图编绘技术规范》，中华人民共和国自然资源部，2018年7月发布，2018年11月；

(7) 《海域使用面积测量规范》（HY070-2003），国家海洋局，2003年10月；

(8) 《海水水质标准》（GB13097-1997），国家环境保护局，1998年7月1日；

(9) 《海洋生物质量》（GB18421-2001），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2002年3月1日；

(10) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2002年10月1日；

(11) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（GB/T 9852.3-1988），国家海洋局档案处，1988年9月20日。

1.2.3 项目技术资料

《河北省海洋生态修复技术研究 with 成果集成立项申报书》，河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队（河北省海洋地质资源调查中心），2024年8月；

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》，河北省海洋生态修复技术研究 with 成果集成项目用海方式为构筑物中的人工渔礁用海，项目拟申请用海面积为5.29hm²。参照《海域使用论证技术导则》相关要求，确定本次论证等级为二级，如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 海域使用论证等级判定表（部分）

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	人工鱼礁	用海面积大于（含）50 ha	所有海域	一
		用海面积小于50 ha	所有海域	二
确定本次论证等级为二级				

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》，论证范围应覆盖项目用海所涉及到的全部区域，二级论证项目的论证范围应以项目用海外缘线为起点进行划定，向外扩展 8km。

根据整体海域的水文动力环境和周边的海域使用现状，项目用海的论证范围以项目区外边缘为界，分别向东、南、西、北各外扩 8km，论证范围内海域面积约 263km²。论证范围为 A-B-C-D 所围成的闭合区域，具体见表 1.3-2 和图 1.3-1。

表 1.3-2 论证范围界址点坐标

编号	经度	纬度
A		
B		
C		
D		



图 1.3-1 论证范围示意图

1.4 论证重点

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目用海类型为特殊用海中“科研教学用海（81）”。根据《海域使用论证技术导则》附录C.1“海域使用论证重点参照表”（见表 1.4-1）的相关要求，本次论证重点如下：

- (1) 选址（线）合理性；
- (2) 用海面积合理性。

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表（部分）

用海类型			论证重点							
			用海必要性	选址（线）合理性	平面布置合理性	用海方式合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源生态影响	生态用海对策措施
特殊用海	科研教学用海	科研教学用海，包括科学研究、实验及教学用海		▲				▲		

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

(1) 项目名称：河北省海洋生态修复技术研究与成果集成

(2) 建设性质：新建

(3) 地理位置：本项目申请科研教学用海区域位于河北省秦皇岛市北戴河区洋河口东南约 9海里处。地理坐标位于东经***，北纬***之间。项目位置如图2.1-1。



图2.1-1 项目位置

(4) 建设内容：

本项目用海面积5.29公顷，全部为人工鱼礁。人工鱼礁区内投放立方体多功能礁单位礁16个，共用1476块单体礁。

(5) 用海面积

申请用海面积为5.29hm²。

(6) 用海性质：

用海方式为构筑物用海中的人工渔礁用海，用海类型为特殊用海中的科研教学用海。

(7) 用海年限:

项目用海申请年限为1年。

2.2平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 平面布置

从总体布局上看，项目科研教学用海距金山嘴 12.8km，距戴河口 16.2km。科研教学用海区域水深约 12.7m，科研教学用海面积为 5.29hm²。

2.2.2 主要结构、尺度

项目采用生态潜礁镂空块体，单体礁规模 2.8m×2.8m×2.8m，钢筋混凝土结构，单位礁规格为 30m×30m 的正方形，总计构建 16 座（其中：15 个单位礁分别由 92 个单体礁组成，1 个单位礁由 96 个单体礁组成），单位礁之间间距 30m。

单体礁共计 1476 块，投放位置位于-12m 左右位置，沿用海区域呈正方形平行间断投放。

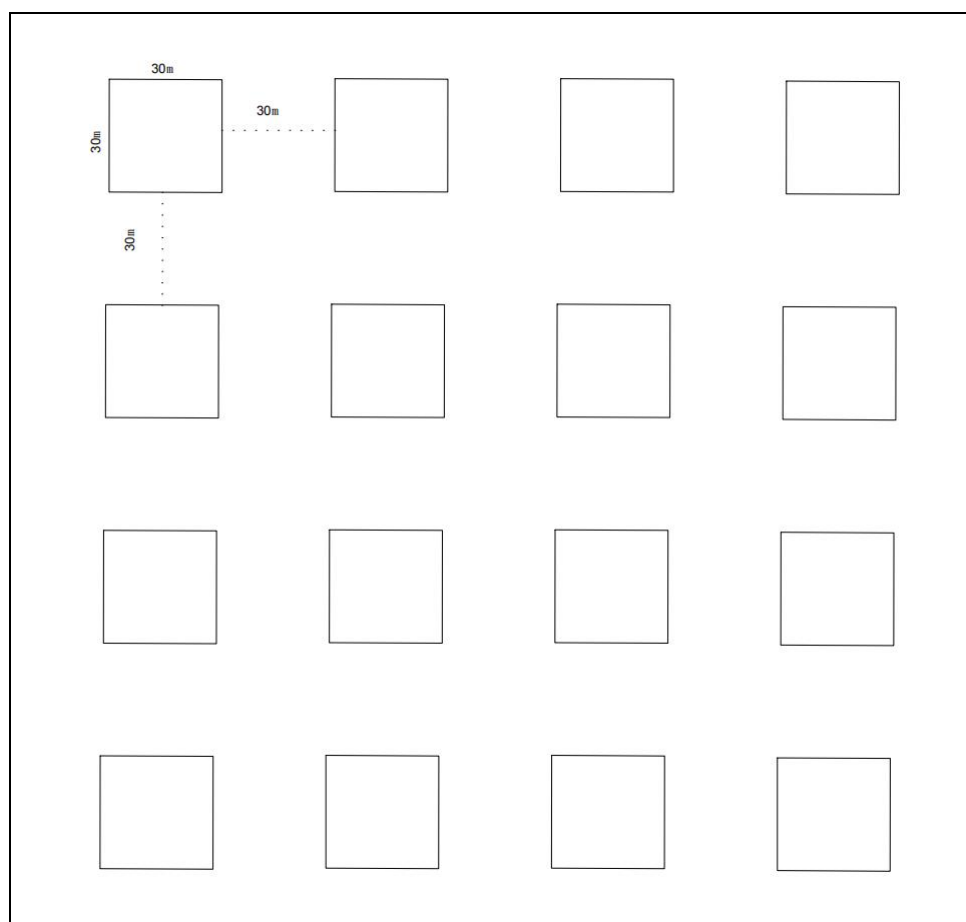


图2.2-1 科研教学用海区域内单位礁示意图

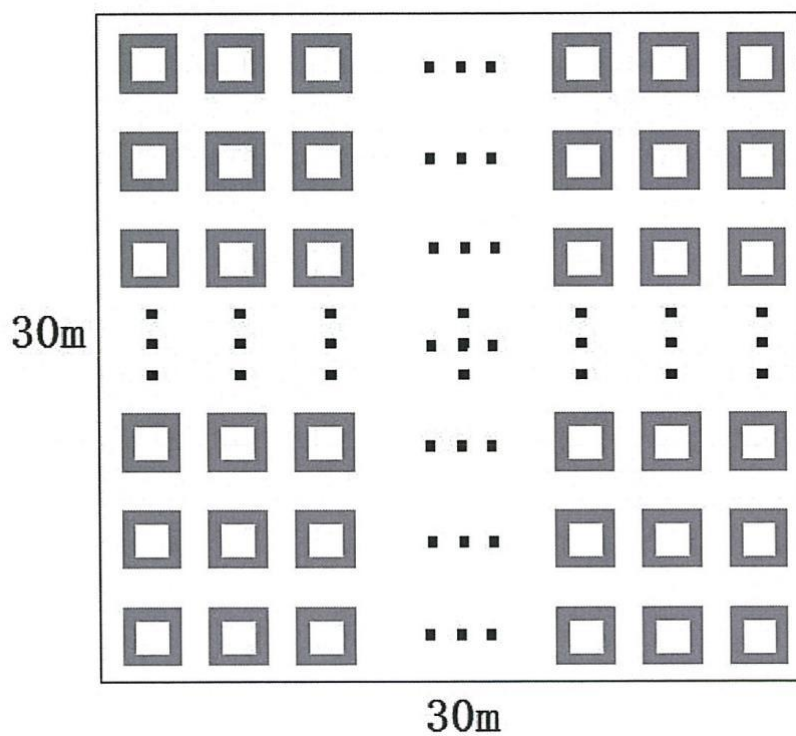


图2.2-2 单位礁内所含单体礁布置示意图

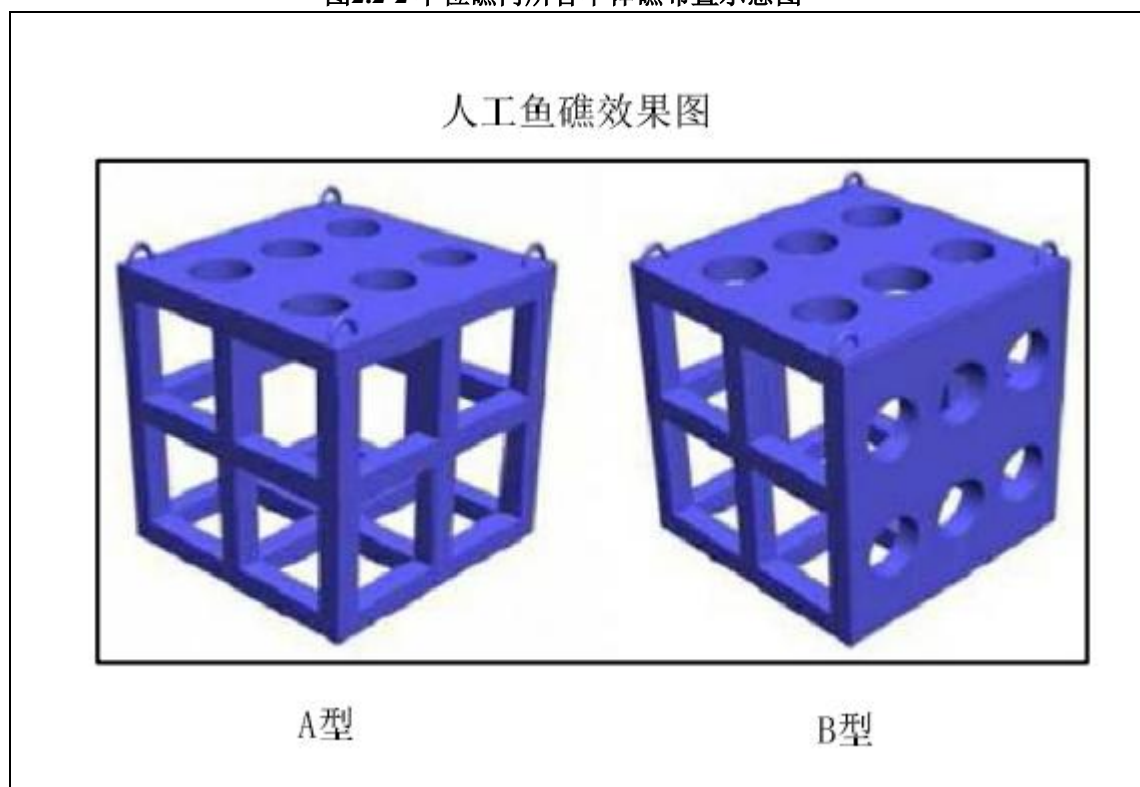


图2.2-3 单体礁效果图

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工条件

1、自然条件

施工中应注意潮位及历时变化，注意对生物原生态的影响降到最低。

2、工程现状条件

处于开敞海域，风、浪、潮、流等自然条件可能会对施工产生一定程度干扰。

3、交通条件

工程区附近陆上交通有西海滩路等。对于水上交通，附近有戴河码头和洋河码头，施工区域处于开敞海域，施工船只、水上交通运输船舶可沿通航安全保障方案制定的航线运输至渔礁施工区域。

4、材料供应

人工鱼礁来源于北戴河专用浴场典型生态灾害防控工程置换出的鱼礁，来源明确。

5、施工用水、用电及预制场地

项目区位于北戴河区，具有较好的水、电供应等基础设施，可以满足施工需要。

6、施工能力

本工程主要是海上作业，鱼礁块体吊装难度高，施工强度大，对施工队伍要求高，需要施工企业具有较高的设备保障能力、协调能力强，且施工经验丰富。

7、机械设备

表2.3-2 机械设备投入情况表

序号	设备名称	型号规格	拟投入数量	用于施工部位	备注
1	拨杆起重船	ANSYS-40	1	水上吊投	
1	驳船	234T	2	人工鱼礁运输	
2	辅助船	391吨/210千瓦	1	生态潜礁投放	
3	渔船	150HP	1	水上交通	
4	RTK	华测i93	2	测量、放线	

5	水下自动摄像机	-	1	定位投放	
---	---------	---	---	------	--

2.3.2 施工方法

项目总计构建 16 座 30m×30m 的单位礁，单位礁规格为 30m×30m 的正方形，其中：15 个单位礁分别由 92 个单体礁组成，1 个单位礁由 96 个单体礁组成，单位礁之间间距 30m。单体礁形式采用人工渔礁镂空块体，单体礁规模 2.8m×2.8m×2.8m，钢筋混凝土结构，单体礁共计 1476 块，投放位置位于-12m 左右位置。

1、潜礁施工流程

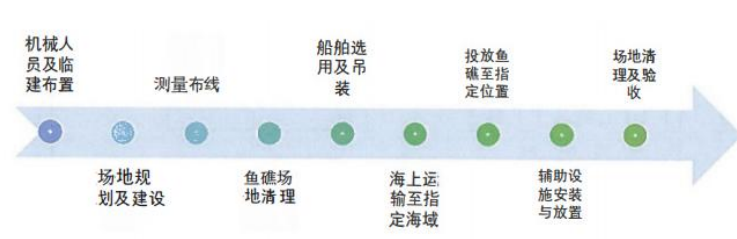


图2.3-4 生态潜礁施工流程图

(1) 鱼礁场地清理

鱼礁现存区域内，遇到大的障碍物而不能继续作业时，由潜水员下水检查，探清障碍物的尺度、位置、范围和水的深度（必要时，可利用侧扫声呐进行探测），并由专业人员进行扫除。

(2) 鱼礁吊装

交通船对渔礁起吊区进行定位，每座渔礁至少在四角及中间部位 6 个定位指示浮标，并放出渔礁位置中轴线以指导渔礁起吊的范围和方向，待运输船就位后，根据渔礁具体起吊区域的位置进行船舶定位，定位后进行吊装，为保证施工安全，采用 150t 以上的履带吊。

按照通航安全保障方案中备案的船舶进行施工作业，严禁使用证书不齐全、船员资质不足的船舶进行施工。

(3) 礁体运输

根据礁体吊装场地与科研教学用海区域之间的距离的需要、海况，配备足够数量的驳船，将礁体有序装载至专用船舶上进行海上运输。此次装载渔礁使用的船舶为 2 艘载重量在 2000 吨以上的自航平板驳船，一次最大可装载渔礁 2000 方，同时配备拨杆起重船 1 艘，完全满足鱼礁水上吊投使用。

礁体装船时，礁体之间、礁体与船甲板之间采取必要的加固措施，防止礁体滑移。选择风力 ≤ 6 级、能见度 $\geq 1000\text{m}$ 的海况条件，确保运输安全，同时运输船舶在任何时候都应以安全航速行驶。

(4) 定位

采用 GPS 精确定位，礁体采用专用船舶配合水下自动摄像机进行定位投放。投放前按照建设单位制定投放方案，投放方案应包括投放海域、投放时间运输路线和作业船舶等内容。

(5) 礁体投放与标志

礁体投放时，以陆标和卫星导航系统联合定位，按设计位置投放，而且每一堆都要设置定置浮标进行标识，及时准确地记录礁体的实际位置和各鱼礁单体的编号，定位的精度误差控制在 5m 以内。礁体高度与水深、底质和海上交通安全等条件相适应。在投放区边缘布置浮标灯，直到礁体投放完成或特别指定的时间，再由潜水员潜入礁区海底检查礁体是否沉降或倾斜，查明礁体的位置和分布状况。因海底情况不明造成礁体顶面距海面过浅、沉降或倾斜过大，经现场监理同意，宜就近重新投放。礁体投放完毕后，清除所有的临时设施，包括浮标灯。

交通船对渔礁投放区进行定位，每座渔礁至少在四角及中间部位 6 个定位指示浮标，并放出渔礁位置中轴线以指导渔礁投放安装的范围和方向，待运输船将渔礁运载至投放海域后，根据渔礁具体投放区域的位置进行船舶定位，定位后进行吊装投放。

1) 单体礁安装概述

安装前，潜水员重新检查基床，确保基床无异物、未破坏，方可进行单体礁安装作业。单体礁安装在潮流流速较小时进行。第一个单体礁安装比较难于精确定位，可粗略安放就位，依靠第一个单体礁精确安放第二个单体礁，然后再起浮调整第一个单体礁。单体礁安装采用方驳定位，方驳在靠近安装的基床位置附近，顺基床轴线方向下锚定位。拖轮拖单体礁靠定位方驳，等待安装。

2) 单体礁安装

拖轮拖运单体礁绑靠定位方驳，系缆将单体礁与方驳固定，然后方驳绞缆移动，用全站仪控制单体礁平面位置，水上通过方驳移动仔细调整单体礁位置，

满足安装精度且单体礁稳定后，下沉至基床顶面，下沉过程中，测量人员认真观测单体礁位置是否发生变化，若发生变动，应及时重新调整单体礁位置后，再下沉，直至满足安装精度时为止。

采用已安装单体礁为依托安装其他单体礁时，根据相邻的单体礁吊鼻尺寸准备四根钢丝绳（两长两短）和四个 10t 手拉葫芦做工具，其中两根钢丝绳主要用于调整待安单体礁平面位置，另两根钢丝绳主要控制安装缝宽，反复收紧或放松四个手拉葫芦仔细调整单体礁位置，满足安装精度且单体礁稳定后，下沉至基床顶面，下沉过程中，测量人员认真观测单体礁位置是否发生变化，若发生变动，应及时重新调整单体礁位置后，再下沉，直至满足安装精度时为止。

第一个单体礁安装合格后，则后续单体礁安装不需要方驳定位，可以以安装的单体礁为依托实施安装。

单体礁安装过程中，由于水动力和地形等原因，相邻单体礁间可能存在空隙，应尽可能避免产生空隙或减小空隙大小。

2.3.3 施工进度

项目主体工程于 2024 年 11 月~2024 年 12 月完成。具体进度如下：

（1）2024 年 11 月-12 月，完成北戴河专用浴场典型生态灾害防控工程置换区内鱼礁块体的起吊工作。

（2）2024 年 12 月，完成用海区域的投礁工作。

2.4 项目用海需求

河北省海洋生态修复技术研究与成果集成项目申请用海面积 5.29hm²。用海方式为构筑物中的人工渔礁，用海类型为特殊用海中的科研教学用海。

申请海域宗海位置图见图 2.4-1，宗海界址图 2.4-2。

2.4.1 用海期限

本项目拟申请用海期限 1 年。

2.4.2 占用岸线情况

本项目建设不占用岸线。

图 2.4-1 项目宗海位置图

图 2.4-2 项目宗海平面布置图

图 2.4-3 项目宗海平面布置图（界址点）

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

1、贯彻落实《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的需要

《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》针对沿海地区生态修复区主要生态问题，《规划》指出“秦皇岛—唐山海岸带修复与生物多样性保护。以自然恢复为主、人工修复为辅的生态修复策略，实施秦皇岛-唐山海岸带修复与生物多样性保护工程，主要涉及秦皇岛市北戴河区、抚宁区、海港区、山海关区、昌黎县，唐山市曹妃甸区、乐亭县、滦南县等8个县（区）……**推进滦河口-北戴河海域生物多样性的长期监测监控，加强水产种质资源及生物多样性保护，建立健全海洋生物多样性监测评估网络体系。加强浅海生态养护，实施滦南湿地等生物栖息地保护修复，强化外来物种入侵调查监测预警……**”

本科研项目通过构建人工鱼礁试验场，定期对海域生态环境进行跟踪监测，监测海域的生物多样性等要素，探讨其对周边海域生态环境的影响，是贯彻落实《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的重要举措。

2、项目建设是北戴河海域生态保护的必然要求

“十四五”时期的海洋生态环境保护工作必须直面问题挑战、保持战略定力，全面落实党中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战决策部署和国家《“十四五”海洋生态环境保护规划》要求，编制实施《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》，紧盯海洋生态环境质量持续改善新目标，解决海洋生态环境保护面临的突出问题，深入打好近岸海域综合治理攻坚战，促进生态环境治理体系与治理能力新进步，为建设绿色低碳、生态优美的现代化河北做出新的更大贡献。“**加强海洋生物多样性保护。开展海洋污染基线调查、生物多样性调查和监测，建立健全监测评估网络体系，实施海岸带和典型海洋生态系统健康评估。探索实施更严格的禁休渔制度，加大产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道和重要渔业水域保护力度，加强文昌鱼、候鸟迁徙路线和栖息地保护。实施海洋生物资源养护工程，建设海洋牧场。开展近岸主要海湾（湾区）等标志性关键物种及栖息地调查、监测和保护。**”

项目用海为人工鱼礁试验场建设，仅有人工鱼礁的投放，无其他改变海域自然属性的开发活动，通过人工鱼礁建设形成的生态系统，研究探讨其对改善生态环境、养护渔业资源和提高海域生物资源量的生态效果，对于北戴河区海域海洋生物资源的多样性起到积极的指导作用。

3、项目建设是科研及产业化需求

河北省自 2016 年以来，陆续开展了蓝色海湾整治行动、渤海攻坚战、中央资金支持的生态修复项目等生态修复类项目。随着生态修复技术的发展，已从单纯的防灾减灾功能向兼顾生态功能发展方向上转变。通过建设人工鱼礁试验场，可实现其对周围海域生态环境质量影响分析，从而指导人工鱼礁场的建设及投放工作，具有巨大的市场和广阔的应用前景。项目建设对加快河北省提质增效，促进河北生态减灾工程建设和养殖产业健康发展，提供更多就业机会，增加农民收入等均具有重要意义，建设项目的引领作用十分突出，可立足河北，面向全国，促进绿色发展。

2.5.2 项目用海必要性

本项目为河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队（河北省海洋地质资源调查中心）科研教学用海项目，项目建设旨在开展人工鱼礁对周围海域生态环境质量的影响。建设具有省内领先的“生态修复技术集成”科技创新平台，为河北省的海洋生物多样性保护与监测提供科技成果的示范平台，向市场推广生态修复成效显著的人工鱼礁技术。建设研究内容可作为涉海专业课程教学、研究生培养实习等。上述工作均需有一定的海域范围作为配套保障，因此建设单位从海域使用现状、水深、海流、地形考虑选取用海区域，因此项目用海必要。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 岸线资源

河北省地处环渤海核心地带，沿海地区毗邻京津、连接三北（西北、华北、东北），海洋区位条件独特。秦皇岛地区地处渤海北部，辽东湾西翼，海岸线东起山海关区张庄，西止昌黎县滦河口。秦皇岛海岸砂岩相间，以砂质岸为主，北戴河到山海关主要为岩石岸。饮马河口至滦河口有风成砂丘长20余公里，宽约13公里，高30多米。山海关老龙头、海港区东山、北戴河金山嘴一带为岬湾式海岸。石河口至新开河之间岸段有多条国内海岸罕见的砾石堤。北戴河中海滩有连岛沙坝。洋河口到滦河口为沙丘海岸，被誉为黄金海岸。

3.1.2 滩涂资源

根据2021年秦皇岛市土地资源概况，秦皇岛现有湿地4.88万亩。其中，沿海滩涂3.27万亩，占67.01%；内陆滩涂1.62万亩，占33.20%。

3.1.3 岛礁资源

秦皇岛所辖海域主要海岛为石河南岛。

石河南岛是秦皇岛市唯一一座天然岛屿。石河南岛位于山海关区，在石河入海口以南，得名“石河南岛”。岛陆面积80余公顷，海岸线总长***公里。石河南岛是位于黄渤海湿地范围内的天然岛屿，动植物资源十分丰富，岛屿湿地为候鸟提供了重要栖息地。是候鸟迁徙重要的踏脚石，每到迁徙季都有大量候鸟在石河南岛停留。

据秦皇岛市观爱鸟协会记录显示，秦皇岛地区鸟类种类共有504种，其中石河南岛就观测到409种水鸟。典型的水鸟有长尾鸭、黄嘴白鹭、小勺鹈、海鸬鹚100等，甚至还有诸多国家一级鸟种，如黑嘴鸥、黑鹳、黑脸琵鹭等。不到一平方公里的区域内有409种鸟类的观测记录在世界范围内也是极其罕见的。

3.1.4 港口资源

秦皇岛是中国重要的港口城市，地处东北、华北两大经济区的结合部和环渤海经济区的中间地带，是华北、东北、西北地区重要的出海口。举世闻名的秦皇岛港是中国北方天然不冻不淤良港，以能源输出为主，兼营杂货和集装箱，年吞吐量过亿吨，同世界上100多个国家和地区保持经常性贸易往来，跻身世界大港行

列。秦皇岛港是以能源运输为主的综合性国际贸易口岸，世界上最大的煤炭输出港和散货港。港口地处渤海北岸，河北省东北部，自然条件优良，港阔水深，不冻不淤，共有***公里码头岸线，陆域面积11.3平方公里，水域面积229.7平方公里，分为东、西两大港区。东港区以能源运输为主，拥有世界一流的现代化煤码头；西港区以集装箱、散杂货进出口为主，拥有装备先进的杂货和集装箱码头。港口现有生产泊位45个，其中万吨级以上泊位42个，最大可接卸15万吨级船舶，设计年通过能力2.23亿吨；具有完善的集疏运条件，疏港路与京沈高速路、102国道、205国道及秦承公路相接，自营铁路与国铁联网，拥有国内港口最先进的机车和编组站，“地下大动脉”输油管道连接大庆油田，疏港路直通山海关机场，形成了公路、铁路、管道、空运等循环合理的港口集疏运网络，货物可直达仓库、码头、船边，为客户提供了极为便利的货运条件。

3.1.5 渔业资源

(1) 河北省渔业资源状况

河北省游泳动物渔业资源大体可分为两种类型：一类是渤海地方性资源，此类群终年生活在渤海。其主要特点是随着冬季来临水温降低，它们开始由近岸向深水区集结，到了深冬则游至海峡两侧和渤海其他海域的深水区越冬。春季随着气温回升，逐渐由深水区游向河北省沿海进行产卵、索饵。该类型中鱼类主要有鳎类、鲆、鲽、鲷类、鰕虎鱼类及梭、鲈等。无脊椎类主要有毛虾、杂虾、蟹类等。二是长距离洄游性资源，它们春季从黄海或东海结群向渤海进行较长距离的生殖洄游。大都从4月中、下旬开始陆续通过海峡进入渤海，其中一部分到河北省沿海进行产卵、索饵，10月开始先后离开河北省沿海到黄海、东海越冬。该类型中的鱼类主要有鲨类、石首鱼类、鲈类、鲷类、鲑鲈类、鲑类、鲟类等。无脊椎动物主要有乌贼类、对虾等。

(2) 秦皇岛市渔业资源概况

秦皇岛市海岸线全长***km，有适宜发展养殖的浅海80万亩，滩涂2万亩。海洋生物资源较丰，是我国北方重要海产品基地之一，特产对虾、海参、海蟹、海蜇等海珍品及各种贝类。海洋生物500余种，其中浮游植物中肋骨条藻、棱曲舟藻等79种，浮游动物有夜光虫、水母等53种，底栖生物11门主要有文昌鱼等166种。潮间带生物163种，以双壳类、甲壳类为多，在岩礁区以褶牡蛎、黑偏顶蛤、短滨螺、中华近方蟹为主，在净砂区以斧蛤、青蛤、彩虹明樱蛤等为主，年平均生物量岩礁区4752.8g/m²、净砂区3.78g/m²。游泳生物中鱼类有78种，以鲈鱼、白姑鱼

、斑祭鱼、银鲳、绿鳍马面豚、蓝点鲛、牙鲆、黄鲫、孔鳐、油鱼子、黄盖鲽等为多，月均值资源量2300t/km²，无脊椎动物13种，以三疣梭子蟹、虾蛄、中国对虾等为多。

3.1.6 旅游资源

秦皇岛市旅游资源集山、林、河、湖、泉、瀑、洞、沙、海、关、城、港、寺、庙、园、别墅、候鸟与珍稀动植物等为一体，旅游资源类型丰富，是开展多项目、多层次的旅游活动，满足不同旅游者旅游休闲的最佳场所。经过多年开发建设，全市旅游基础设施和景点建设步入发展快车道。逐步形成了以长城、滨海、生态为主要特色的旅游产品体系。目前，全市旅游景区共有40多个，开辟了长城文化、海滨休闲度假、历史寻踪、观鸟旅游、名人别墅、山地观光、海洋科普、国家地质公园、体育旅游、工业旅游等多种精品旅游线路，并每年举办具有浓郁地方文化特色的山海关长城节、孟姜女庙会、望海大会、昌黎干红葡萄酒节等旅游节庆活动，这些旅游线路和节庆活动都备受国内外游客青睐。

海港区作为秦皇岛市主城区，山地旅游、滨海旅游、城市旅游资源丰富，拥有2个AAAA级景区（新澳海底世界、求仙入海处）和1个AAA级景区（老君顶景区）、13处省级文化保护单位和17处市级文物保护单位。北部山区森林覆盖率达60%以上，素有“天然氧吧”之称。境内长城总长120余公里，著名的板厂峪景区、董家口景区因长城而闻名，这里遗迹众多，有亚洲唯一的斑鬣狗化石、我国唯一的明长城砖窑群遗址和气势磅礴的亿万年火山口。有126米落差的“九道缸瀑布”。世界上地形地貌最为完整的柳江地质公园更是被誉为“天然地质博物馆”，正在全力申报世界地质公园。近年来，又相继开发出天女小镇、闾城小镇、多彩向日葵、山海旅游小铁路等一批旅游新业态，修建了串连北部20余处旅游景点、总长70余公里的长城旅游公路。

3.1.7 渔港资源

秦皇岛市共有渔港和渔船停泊点21处，其中，渔港7座，由西向东依次是北戴河新区新开口一级渔港、大蒲河渔港、洋河口渔港、北戴河区戴河口二级渔港、海港区渔轮码头、东港渔港（卸粮口渔港）和山海关区山海关一级渔港（沟渠寨渔港）；其余14处为渔船4停泊点。新开口一级渔港和山海关一级渔港由原农业部批复建设，新开口一级渔港中央投资1760万元，山海关一级渔港中央投资2000万元。2018年2月，原农业部发布《渔港升级改造和整治维护规划》，将北戴河区戴河口二级渔港、北戴河新区香溪二级渔港列入规划。2018年4月，国家发展改革委

、农业农村部联合发布《全国沿海渔港建设规划（2018-2025年）》，规划提出以新开口一级渔港、山海关一级渔港为基础，推动形成以水产品交易、水产品加工及流通、渔业休闲、旅游观光等为特色的渔港经济区。

根据秦皇岛市渔港建设管理实际，结合秦皇岛市社会 and 经济发展需求，规划形成“一区两轴”的总体布局方案。

“一区”：以渔港为龙头、城镇为依托、渔业为基础，建设形成秦皇岛渔港经济区。

“两轴”：以渔船避风停泊和渔业生产服务为主轴；以渔港功能多元化为主轴

1.以渔船避风停泊和渔业生产服务为主轴

以满足现有渔船避风停泊和生产服务的需求为出发点，对沿线所有渔港及渔船停泊点进行整合。取缔昌黎县塔子口渔船停泊点，北戴河区金山嘴渔船停泊点、省办浴场渔船停泊点、金屋浴场渔船停泊点，海港区汤河口渔船停泊点、归提寨渔船停泊点，山海关区大河口渔船停泊点和经济开发区东姜庄渔船停泊点。北戴河区黑石窟渔船停泊点改名为海天一色渔船停泊点。海港区船厂码头渔船停泊点、航五码头渔船停泊点、渔轮码头和海洋渔业有限公司码头均位于新开河河湾，将此4个停泊点整合14为秦皇岛渔港。整合后，秦皇岛市共有一级渔港2个，二级渔港3个，其他渔港及渔船停泊点5个，推动形成以一级渔港、二级渔港为龙头，以其它渔港为支撑的防灾减灾和生产服务体系（详见表3.1-1）。

表 3.1-1 秦皇岛市渔港规划布局表

所在区(县)	规划期末海洋渔船数量(艘)	规划布局渔港名称	渔港等级	功能定位	停泊渔船数(艘)	鱼货卸港量(万吨)	备注
					2680	21.6	
昌黎县	2638	滦河口渔船停泊点	申请纳入渔港名录	生产型, 主要功能: 渔船避风停泊、鱼货装卸、物质补给、渔船修造	350	2	
北戴河新区		新开口一级渔港	一级渔港	综合型, 主要功能: 渔船避风停泊、鱼货装卸、水产品集散、物质补给、渔船修造、休闲渔业	400	4	
		大蒲河渔港	未评级	综合型, 主要功能: 渔船避风停泊、鱼货装卸、水产品集散、物质补给、滨海旅游	300	2	
		香溪二级渔港	二级渔港	生产型, 主要功能: 渔船避风停泊、鱼货装卸、水产品集散、物资补给	300	2	扩建后可满足700艘渔船停泊
		洋河口二级渔港	二级渔港	综合型, 主要功能: 渔船避风停泊、鱼货装卸、水产品集散、物质补给、休闲渔业、滨海旅游	300	2	
北戴河区		戴河口二级渔港	二级渔港	管理型, 主要功能: 渔船避风停泊、公务船停靠	100	-	
		海天一色渔船停泊点	申请纳入渔港名录	休闲型, 主要功能: 渔船停泊、渔业休闲、滨海旅游	40	-	
海港区		秦皇岛渔港	未评级	综合型, 主要功能: 渔船避风停泊、水产品交易集散、远洋渔业、休闲渔业、滨海旅游	190	2	
		东港渔港	未评级	综合型, 主要功能: 渔船避风停泊、鱼货装卸、水产品集散交易、物质补给、休闲渔业	300	2.6	
山海关区		山海关一级渔港	一级渔港	综合型(打造渔港经济区), 主要功能: 渔船避风停泊、水产品集散交易、冷藏加工、冷链物流、文化科普、休闲渔业、滨海旅游	400	5	扩建后可满足1000艘渔船停泊

注: 规划期末渔船数量为考虑农业农村部减船政策后的数量。

2.以渔港功能多元化为主轴

结合秦皇岛市“一流国际旅游城市”新定位，选择适宜的渔港，扬长补短，有效延伸渔业产业链，发展休闲渔业、滨海旅游等多元化功能，建设美丽渔港、人文渔港、景观渔港、主题渔港，形成具有秦皇岛市独特海滨特色的休闲渔业带，把滨海休闲旅游产业链拉长、拓宽、加厚，实现“淡季不淡”。

新开口一级渔港、大蒲河渔港、洋河口二级渔港、秦皇岛渔港、山海关一级渔港共5个点和沿岸景点景区等旅游资源紧密结合，发展滨海渔业休闲产业，至西向东形成一条休闲渔业产业轴（详见表3.1-2）。

表 3.1-2 发展渔业休闲、滨海旅游功能分析表

所在区（县）	渔港名称	周边现有旅游资源
北戴河新区	新开口一级渔港	周边有渔岛、沙雕、福来岛等旅游景点。
	大蒲河渔港	邻近圣蓝海洋公园、黄金海岸风景区。
	洋河口二级渔港	紧靠南戴河旅游度假区。
海港区	秦皇岛渔港	邻近求仙入海处。
山海关区	山海关一级渔港	邻近白鹭岛、乐岛海洋王国、老龙头风景区等旅游景点。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候与气象

3.2.1.1 气温

据秦皇岛气象站长期实测资料（1954年~2017年）得：

年平均气温 10.6℃

年平均最高气温 15.5℃

年平均最低气温 6.3℃

年极端最高气温 40.0℃

年极端最低气温-26.0℃

近64年来秦皇岛市年平均气温呈波动上升趋势，升温趋势率0.169℃/10a，20世纪80年代上升趋势明显；年平均最高气温和年平均最低气温亦呈上升趋势，年平均最低气温的升温趋势较年平均最高气温的升温趋势大。秦皇岛市四季

平均气温呈上升趋势，春、冬季升温更为突出，升温趋势率为 $0.27^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 和 $0.263^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ ；夏、秋季升温较弱，升温趋势率为 $0.049^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 和 $0.103^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 。月平均气温变化亦呈上升趋势，3月升温趋势最大2月次之，对春、冬季增暖贡献最大的是3和2月。

3.2.1.2 降水

据秦皇岛气象站长期实测资料（1954年~2016年）得：

年平均降水量 645.9mm

年最大降水量 1273.5mm

年最小降水量 347.7mm

年平均降水天数 71.3 天

小雨的年平均降雨日数： 54.7 天中雨的年平均降雨日数： 9.25 天大雨的年平均降雨日数： 4.98 天暴雨的年平均降雨日数： 2.33 天

受气候及地理位置影响，秦皇岛市降水的季节分布极不均匀。63a统计资料表明：秦皇岛春、夏、秋、冬四季平均降水量分别占全年平均降水 12.5% 、 69.7% 、 16.1% 和 1.7% 。年降水主要集中在夏季，尤以7月、8月最为集中。夏季平均降水量 499.9mm ；其次为秋季，平均降水量 103.5mm ；春季平均降水量 80.6mm ，冬季降水量最少，平均降水量 10.7mm 。

3.2.1.3 雾况

大雾多出现于每年11月至翌年2月，年平均雾日为 9.8 天，能见度小于 1km 的大雾平均每年出现天数为 6.6 天，多年雾日数 21 天，最少年雾日数 5 天。

3.2.1.4 风况（近30年）

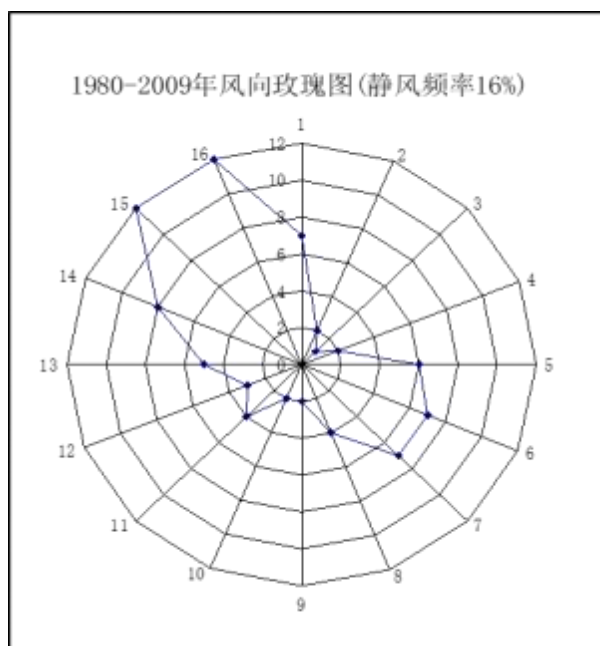


图 3.2-1 所在区域风玫瑰图

1) 历年各向风频率

表 3.2-1 北戴河区历年各风向频率(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	7	2	1	2	6	7	7	4	2
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	2	4	3	5	8	12	12	16	

2) 平均风速及其年变化

表 3.2-2 历年各月平均风速统计表 (m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速	2.2	2.2	2.5	2.9	2.6	2.2	1.8	1.6	1.7	1.9	2.2	2.2	2.2

年平均风速2.2m/s, 4月平均风速最大, 为2.9m/s, 8月份平均风速最小, 为1.6m/s。因为季风气候特点, 2月份以后平均风速渐大, 8月最小1.6m/s, 其次是9月份, 为1.7m/s。7~10月份平均风速渐小, 但由于局地强对流天气常带来短时的大风天气。

3) 极端最大风速和强风向

极端最大风速是指自记录中瞬时出现的最大风速。瞬间最大风速2001年8月7日的NW向风30.0m/s。

3.2.2 水文动力

3.2.2.1 水文条件

(1) 潮汐

以秦皇岛港理论最低潮面为基准，潮汐特征值为：

表 3.2-3 秦皇岛潮汐特征值（单位：cm）

潮汐特征	秦皇岛水尺零点	85 国家高程基准
最高高潮位	266	178
平均高潮位	124	36
平均海平面	87	-1
平均低潮位	51	37
最低低潮位	-171	-259
最大潮差	263	
平均潮差	73	

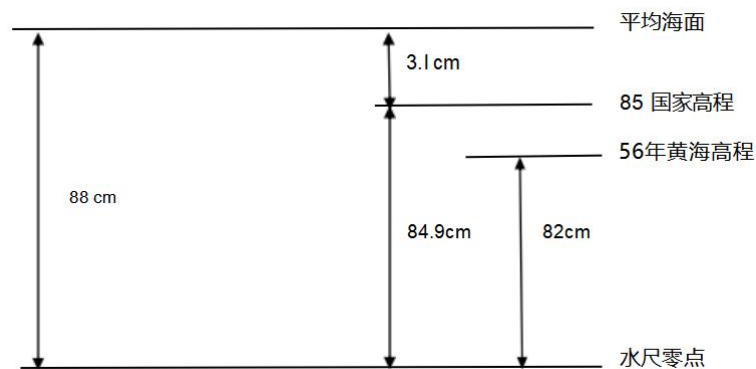


图 3.2-2 秦皇岛港基准面示意图

(2) 波浪

潮流总体特征表现为顺岸的往复流，涨潮流向为WSW向，落潮为ENE向，流向主轴与岸线或等深线基本平行。近岸受地形影响，流速流向的空间差异较大。最大涨潮流流速为26cm/s，最大落潮流流速为25cm/s，潮流强度自开阔海域向岸边递减。

根据资料分析，该海域余流流速很小，介于0.8~7.6cm/s，平均值约为3.7cm/s，余流流向因所处位置不同而发生变化。其中，大潮时余流方向指向EN-ESE向，流速介于0.8~7.6cm/s；中潮时余流方向指向EN-ESE向，流速介于0.9~6.8cm/s；小潮时，各站基本上指向EN-SE向，流速介于1.0~5.3cm/s。

(3) 海流

常浪向为 S[P=18.69%]，次常浪向 SSW[P=11.87%]；强浪向为 ENE[P(H4%≥1.5m)=0.27%]，次强浪向 S[P(H4%≥1.5m)=0.16%]，多年发生的最大

波高3.5m，涌浪最大值2.5m。S向50年一遇的 $H_{1\%}=3.5m$ ， $T=6.4S$ ；SW向50年一遇的 $H_{1\%}=2.4m$ ， $T=5.8S$ 。SSE向波浪周期 $T=6.8S$ ，E向波浪周期 $T=5.3S$ ，ESE向波浪周期 $T=5S$ ，ENE向波浪周期 $T=5.4S$ 。

波高 $H<0.3m$ ，占23.2%， $H=0.4\sim 0.8m$ ，占63.5%， $H=0.9\sim 1.3m$ ，占12.1%， $H=1.4\sim 2.0m$ ，占1.1%， $H>2m$ 的占0.1%。

3.2.2.2 海洋水文分析

本节内容引自海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司2024年3月《河北省秦皇岛市北戴河新区人造河口海域欣远国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目续期海域使用论证报告书》。

一、海流观测时间及站位布设

本次水文调查的观测项目包括定点潮位、垂向测流、温盐、以及悬沙浓度这四个内容。

调查时间在6月18日的8:00至19日的10:00（农历五月初一至初二），包括1个大潮潮次。本项目水文观测位置见下图所示，其坐标如下：

表 3.2-4 水文全潮测验站位位置（以经纬度为准）

站位	纬度(N)	经度(E)	内容
L1			海流、悬浮物
L2			水温、盐度、海流、悬浮物
L3			水温、盐度、海流、悬浮物、潮位
L5			水温、盐度、海流、悬浮物、潮位
L6			海流、悬浮物
L7			海流、悬浮物
L8			海流、悬浮物、潮位
辅助船			潮位仪布置、提供技术

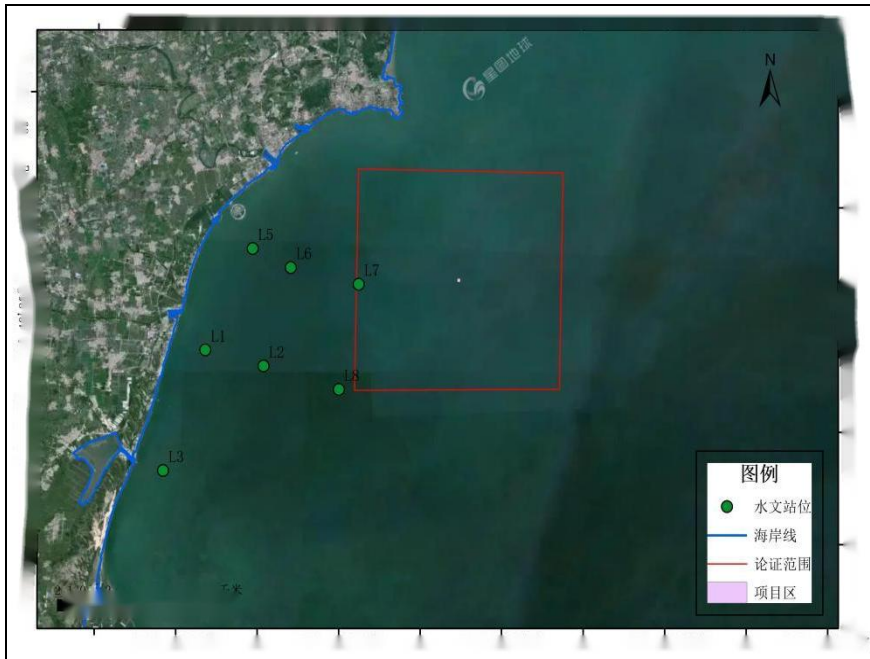


图 3.2-3 水文全潮测站示意图（以经纬度为准）

二、观测结果分析

（1）流速流向

6月18日的8:00至19日的10:00调查过程中，收集了此次的潮位数据。图3.2-4是基于85高程的潮位过程曲线，反映出本次观测海域的潮汐具有全日潮特征，涨潮历时约12小时，落潮历时约9小时。

图 3.2-4 3月18日至19日潮位过程程曲线图

L3站的高潮潮位约1.82m，低潮潮位约0.65m，最大潮差为1.21m。L5站的高潮潮位约2.07m，低潮潮位约为0.79m，最大潮差为1.28m。

潮波在传播过程中受海区地形的影响，当海区固有频率与某一主要天文分潮的频率相近时，潮波会发生共振现象。潮汐类型是根据潮型数 $F = (HK1 + HO1) / HM2$ 来划分的，潮型数 F 表示3个主要分潮（M2、K1、O1）的相对重要性；根据 F 值的大小，潮汐一般可划分为4种类型，即：规则半日潮($0.0 < F \leq 0.2$)，不规则半日潮($0.5 < F \leq 2.0$)，不规则日潮($2.0 < F < 4.0$)和规则日潮($F \geq 4$)。

基于采样数据，我们进行了对本次调查的潮位数据的调和与分析。分析结果如下表，经计算 $(HK1 + HO1) / HM2$ 后（式中 $HK1$ 是 $K1$ 分潮的振幅； $HO1$ 是 $O1$ 分潮的振幅； $HM2$ 是 $M2$ 分潮的振幅），L3站的约等于7.88，L5站约等于7.88，可知该区域的潮汐为规则全日潮。

表 3.2-56 月18日至19日潮汐调和常数

(2) 潮位与潮流

由上节可知，本次调查过程中，从6月18日8:00至20:00是涨潮过程，从6月18日20:00到6月19日7:00是退潮过程，7:00是第二次涨潮，已知潮汐属于全日潮潮型，结合各个站的流速垂向平均数据，涨落潮垂向平均结果。各站涨潮平均流速在0.09~0.16m/s，落潮平均流速0.15~0.30m/s。各站中最大流速值位0.42m/s，出现在落潮阶段。

表 3.2-6 5月20-21 日涨落潮平均流速 (m/s) 与流向(°)

表 3.2-7 5月20-21 日涨落潮最大流速 (m/s) 与流向(°)

根据 L3 站潮位实测资料（因其与L5站潮位数据变化趋势基本相似），结合各个站的实测潮流，下图为各站位各层潮流与潮位变化趋势，其变化如下图。因为各站水深都不足8m，所以各站都测3个水层，因此取垂向流速和垂向流向进行分析。从图中可知，在涨憩与落憩阶段，各站水流流速值较低；在涨急与落急阶段，各层的流速值较高，流向以沿岸方向为主。

图 3.2-5 L1 垂向流速值和垂向流向值与L3 潮位过程程曲线图

图 3.2-6 L2 垂向流速值和垂向流向值与L3 潮位过程程曲线图

图 3.2-7 L3 垂向流速值和垂向流向值与L3 潮位过程程曲线图

图 3.2-8 L5 垂向流速值和垂向流向值与L3 潮位过程程曲线图

图 3.2-9 L6 垂向流速值和垂向流向值与L3 潮位过程程曲线图

图 3.2-10 L7 垂向流速值和垂向流向值与L3 潮位过程程曲线图

图 3.2-11 L8 垂向流速值和垂向流向值与L3 潮位过程程曲线图

(3) 流速流向分析

1) 流速流向空间变化

根据本次测流结果，各站位各个水层流速矢量空间变化见图3.2-12至3.2-14中，可以看出各个站的流向都有着沿岸方向变化的特点。L2、L3、L5三个站由于水深较浅的缘故，所以只有表层和底层两层结果。

图 3.2-12 表层流速矢量

图 3.2-13 中层流速矢量

图 3.2-14 底层流速矢量

2) 余流

余流是由浅海中多种因素引起的，主要有潮汐余流（因摩阻数、海底地形、边界形状种种原因使得潮流非线性现象所致）、风生流、密度流等。要把上述流动逐个分开是十分困难的，所以在里描述的是基于周日观测实测的由各种因素流动合成的余流。

表3.2-8是调查期间，各站位表层、中层、以及底层的余流结果。在表中可以看到，各站表层的余流在0.005~0.08m/s之间；中层余流在0.03~0.06m/s；底层余流流速在0.015~0.05m/s之间。图3.2-15至图3.2-17为各个站从表层到底层余流的矢量示意图。

表 3.2-8 L01站至L08站各层余流的流速流向

图 3.2-15 表层余流矢量示意图

图 3.2-16 中层余流矢量示意图

图 3.2-17 底层余流矢量示意图

3) 潮流调和与分析潮流运动形式

通常以主要分潮流最大流速的比值作为潮流类型划分的依据，其标准是：

$$0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 0.5 \quad \text{为正规半日潮流}$$

$$0.5 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 2.0 \quad \text{为不正规半日潮流}$$

$$2.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 4.0 \quad \text{为不正规日潮流}$$

$$4.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \quad \text{为正规日潮流}$$

其中，WM2、WK1、WO1分别为主太阴半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴日分潮流的椭圆长半轴。利用潮流类型分类判别标准，根据调和计算结果，算得潮流性质比值。

6月18日至19日期间，各个站点，各个水层流速的M2，S2，K1，O1，M4，MS4分潮调和与分析结果在下表中。潮流调和与分析的目的是从实际观测资料中求出各主要分潮流的调和常数，从而确定潮流的性质和特征。各个分潮的K'的绝对值小于0.25，呈现往复流特征，如果大于0.25则呈现旋转流的特点，如果符号

为正则说明潮流逆时针运动，符号为负则说明潮流顺时针运动。计算各层潮流的特征值，可以看出大部分F均值约在3~5之间，说明本次勘测海域潮流属于不规则日潮型潮流。因为该区域的潮流属日潮型潮流，K1、O1两个分潮占主导，从这两个分潮的旋转率K值平均后得K1分潮旋转率约等于0.04，O1分潮旋转率K约等于绝对值约等于0.036，小于0.25，潮流呈现往复运动规律。

表 3.2-9 5月20日至21日采样期间各层水深潮流调和常数与旋转率K'

表 3.2-10 各站各层潮流特征值F

站点	水层	潮流性质F
L1	表层	4.15
	中层	3.68
	底层	3.76
L2	表层	3.73
	中层	-
	底层	3.29
L3	表层	3.57
	中层	-
	底层	3.45
L5	表层	3.23
	中层	-
	底层	3.86
L6	表层	3.62
	中层	3.88
	底层	3.73
L7	表层	3.36
	中层	3.56
	底层	3.15
L8	表层	3.15
	中层	3.70
	底层	4.75

(4) 悬沙分析

本次调查过程中，从6月18日8:00至19日10:00进行悬沙浓度采样，结合L3潮位结果，悬沙浓度随潮位得变化如下图所示，悬沙浓度多数情况在20mg/L到60mg/L之间，少数情况底层出现高于80mg/L的特例。悬浮物浓度较高的时段一般出现在涨急与落急时刻。

图 3.2-18 L1 浊度随潮位变化图

图 3.2-19 L2 悬沙随潮位变化图

图 3.2-20 L3 浊度随潮位变化图

图 3.2-21 L5 浊度随潮位变化图

图 3.2-22 L6 浊度随潮位变化图

图 3.2-23 L7 浊度随潮位变化图

图 3.2-24 L8 浊度随潮位变化图

(5) 温盐分析

本次调查过程中，从6月18日8:00至19日10:00在L2站、L3站与L5站进行温度、盐度采样。L2站、L3站与L5站温度特征如下表所示。L2站、L3站与L5站都是表层水温最高，L2站最高水温24.867℃，水温日较差表层最高，达0.676℃，最低水温24.176℃。L3站最高水温24.632℃，水温日较差表层最高，达0.710℃，最低水温23.922℃。L5站最高水温24.867℃，水温日较差表层最高，达0.673℃，最低水温24.170℃。

表 3.2-11 ZJ3、ZJ4水温特征

站号	特征	表层 (°C)	中层 (°C)	底层 (°C)	垂向平均 (°C)
L2	最大值	24.858	24.839	24.792	24.82967
	最小值	24.181	24.176	24.183	24.18
	平均值	24.5195	24.5075	24.4875	24.50483
	日较差	0.677	0.663	0.609	0.649667
L3	最大值	24.632	24.594	24.582	24.60267
	最小值	23.922	23.925	23.928	23.925
	平均值	24.277	24.2595	24.255	24.26383
	日较差	0.71	0.669	0.654	0.677667
L5	最大值	24.867	24.850	24.778	24.832
	最小值	24.205	24.177	24.170	24.184
	平均值	24.536	24.513	24.474	24.508
	日较差	0.663	0.673	0.608	0.648

L2站、L3站与L5站盐度结果如下表所示。该区域的最高盐度低于30.2‰。调查期间盐度值变化不超过0.07‰。

表 3.2-12 L3、L5 盐度特征

站号	特征	表层 (‰)	中层 (‰)	底层 (‰)	垂向平均 (‰)
L2	最大值	30.102	30.102	30.101	30.10167
	最小值	30.089	30.09	30.089	30.08933
	平均值	30.0955	30.096	30.095	30.0955
	日较差	0.013	0.012	0.012	0.012333
L3	最大值	30.11526	30.11732	30.11562	30.11607
	最小值	30.04687	30.04656	30.0469	30.04678
	平均值	30.08107	30.08194	30.08126	30.08142
	日较差	0.068388	0.070756	0.06872	0.069288
L5	最大值	30.102	30.102	30.101	30.10167
	最小值	30.089	30.09	30.089	30.08933
	平均值	30.0955	30.096	30.095	30.0955
	日较差	0.013	0.012	0.012	0.012333

3.2.2.3 小结

1、本次观测海域的潮汐具有全日潮特征，涨潮历时约12小时，落潮历时约9小时。L3站的高潮潮位约1.82m，低潮潮位约0.65m，最大潮差为1.21m。L5站的高潮潮位约2.07m，低潮潮位约为0.79m，最大潮差为1.28m。

2、各站涨潮平均流速在0.08~0.36m/s，落潮平均流速0.09~0.41m/s。各站中最大流速值位1.19m/s，出现在落潮阶段。表层为规则日潮，底层为不规则日潮潮流，往复流特征明显。

3、各站表层的余流在0.005~0.08m/s之间；中层余流在0.03~0.06m/s；底层余流流速在0.015~0.05m/s之间。

4、悬沙浓度多数情况在20mg/L到60mg/L之间，少数情况底层出现高于80mg/L的特例。

5、L2站、L3站与L5站盐度结果，该区域的最高盐度低于30.2‰。调查期间盐度值变化不超过0.07‰。

6、L2站、L3站与L5站都是表层水温最高，L2站最高水温24.867℃，水温日较差表层最高，达0.676℃，最低水温24.176℃。L3站最高水温24.632℃，水温日较差表层最高，达0.710℃，最低水温23.922℃。L5站最高水温24.867℃，水温日较差表层最高，达0.673℃，最低水温24.170℃。

3.2.3 地形地貌与冲淤状况

3.2.3.1 地形地貌

东起戴河口，西至滦河口，岸边沙宽100-250m，宽敞坦荡，色黄如金，得名金沙。它柔如地毯，软似棉絮，远近高低，犹如金色的海浪。这里的海滨，沙软潮平，滩宽水清，潮汐稳定，风爽无尘。岸边上，林带苍翠，绿树成阴。养殖区海域海底地形地貌分布平坦，无明显沙坡或沙丘等地形地貌特征，海域海流作用未对海域底质条件产生明显影响。

3.2.3.2 地层岩性

为了解养殖区区域的地层岩性情况，本节内容引用大连市现代海洋牧场研究院于2019年5日对项目海域进行了勘查并编制《秦皇岛海之洋科技发展有限公司海洋牧场浅地层勘探报告》。

(1) 浅地层声学特征

勘测时调查区实际水深约12~15m，由于水深、底质等条件影响，第一反射界面（T0）受到干扰。根据浅地层剖面资料的分析和解译，通过相位、波形特征、振幅和连续性等对比，测区内海底面以下至声学剖面记录的有效范围内共确定了2个连续的强声学反射界面（T0、T1）及2个地层组（U1、U2）。此外，浅地层勘测揭露基岩层。

调查区范围较广，浅部地层具有以下特征：

- 1) 调查区浅部地层分布均匀，平面空间变化较小。
- 2) U1水平层理发良，厚度均匀，为近期形成的沉积层，海相沉积。U2内部具有弱反射水平层理，工程地质钻探取样未能揭露该层。
- 3) 勘测海区海底地质结构稳定，未发现影响养殖区用海稳定性的不良地质作用存在，勘测范围内地基土层简单，分布较为均匀。

图 3.2-25 调查区浅部地层典型声学反射特征

(2) 沉积物性质分析

在调查区3个站位利用箱式采样器采集样品，每个站位选取柱状样品进行沉积物性质分析。



图 3.2-26 沉积物采样站位示意图

在表层取样深度范围内，表层沉积物为淤泥，工程地质特征如下：

(3) 粉砂

浅灰、灰黄色，颗粒小，有轻微黏着感，抗压强度一般。

表3.2-13 沉积物土工试验成果表

编号	土样编号 No.	取土 深度 -- m	20.0~2.00	2.00~0.50	0.50~0.25	0.25~0.075	粉粒 0.075~0.005	粘粒 < 0.005	工程分类
			%	%	%	%	%	%	
--	--	m	%	%	%	%	%	%	
1	H2Y-1-1				6.2	58.5	34.2	1.1	粉砂
2	H2Y-1-2				6.9	62.8	29.2	1.1	粉砂
3	H2Y-1-5				5.9	62.3	30.3	1.5	粉砂
4	H2Y-1-3				5.4	61.8	31.7	1.1	粉砂
5	H2Y-1-4				5.0	59.9	34.0	1.1	粉砂
6	H2Y-1-6				6.4	61.3	31.2	1.1	粉砂
1	H2Y-2-1		0.3	0.8	12.1	60.8	24.9	1.1	粉砂
2	H2Y-2-2			0.5	12.6	57.9	27.4	1.6	粉砂
3	H2Y-2-3			0.7	13.4	57.6	27.2	1.1	粉砂
4	H2Y-2-4			0.6	12.1	57.4	28.3	1.6	粉砂
5	H2Y-2-5			0.6	12.9	57.4	28.0	1.1	粉砂
6	H2Y-2-6			0.7	13.4	58.0	26.8	1.1	粉砂
1	H2Y-3-1		0.1	1.5	34.3	46.6	14.8	2.7	粉砂
2	H2Y-3-2				24.8	57.6	16.5	1.1	粉砂

表 3.2-14 岩土参数表

土名	密实度				
	湿度	密实	中密	稍密	松散
砾砂、粗砂	与湿度无关	550	430	370	200
中砂	与湿度无关	450	370	330	150
细砂	水上（稍湿或潮湿）	350	270	230	100
	水下（饱和）	300	210	190	--
粉砂	水上（稍湿或潮湿）	300	210	190	--
	水下（饱和）	200	110	90	--

(4) 结论

经浅地层声学剖面和沉积物粒度调查，结合水深地形、沉积地层等区域地质背景，调查区底质具有如下特征：

- 1) 本调查区域地质稳定。
- 2) 浅地层均具有水平层理和斜层理，表层沉积物约在海面以下12~15m。
- 3) 根据样品外观及样品分析，调查区的表层沉积物为粉砂。沉积物在调查区内均匀分布，均为海相沉积。

3.2.3.3 地质构造与地震

经过太古代至下元古代、中晚元古代、寒武纪、奥陶纪、石英纪、二叠纪、三叠纪、侏罗纪、第三纪、第四纪等10个漫长的地质年代，形成了抚宁县特

别是柳江盆地地层齐全、出露好、构造复杂、化石丰富的地质状态。总的趋势形成了北高南低，按形态呈山地→丘陵→平原→海岸滩涂阶梯分布，延伸到海。

勘察区内未发现新断裂构造，本区新构造运动不强烈，地壳较稳定。

据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）和《水运工程抗震设计规范》（JTJ225-98），场区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度为0.10g，设计地震分组为第一组。勘察深度范围内，场区土主要为中软土，其估算场地土层等效剪切波速大于140m/s，又因建筑场地覆盖层厚度 $3 < d_{ov} \leq 80m$ ，所以场地类别为II类，属建筑抗震有利地段。

3.2.4 工程地质

该阶段地质资料引用《葡萄岛综合项目海域使用论证报告书（报批稿）》（交通运输部天津水运工程科学研究所，2010年10月）。

据钻探揭示，场区勘探深度范围内地层按其成因时代、成因类型、岩土特征及其物理力学指标从上至下可分为8个工程地质层。勘探点平面布置及剖面图如图3.2-28~3.2-30所示。

图 3.2-28 勘探点平面布置图

图 3.2-29 典型断面3-3'剖面图

图 3.2-30 典型断面7-7'剖面图

各层工程地质特征如下：

①层为中砂（ Q_4^{al+m} ）：灰黄色，湿~饱和，中密，分选性较好，主要矿物成分为石英、长石等，主要物理力学指标：N=23.5 击，地基容许承载力值 $f=200kPa$ 。

厚度最大值	5.8	最小值	3.7	平均值	4.75
顶板高程最大值	1.3	最小值	-0.9	平均值	0.20

②层为淤泥质粘土（ Q_4^{al+m} ）：主要为灰黑色，饱和，软塑，土质较均。N=4.2击，地基容许承载力值 $f=80kPa$ 。

厚度最大值	7.6	最小值	2.2	平均值	4.33
顶板高程最大值	-1.3	最小值	-4.7	平均值	-3.41

③层为细砂（ Q_4^{al+m} ）：灰黑色~灰黄色，饱和，中密。分选性较好，主要矿物成分为石英、长石等。休止角水上：37.8°水下：31.8°，N=22.2 击，地基容许承载力值 $f=180kPa$ 。

厚度最大值	6.8	最小值	1.4	平均值	3.41
顶板高程最大值	-1.5	最小值	-9.3	平均值	-6.70

④层为粉质粘土 (Q_3^{pal}): 灰黄色, 饱和, 可塑, 土质较均。主要物理力学指标: $w=23.3\%$, $e=0.699$, $W_f=33.6\%$, $W_p=19.8\%$, $I_p=13.8$, $I_f=0.30$, $a_{0.1-0.2}=0.30\text{MPa}^{-1}$, $E_{s0.1-0.2}=5.82\text{Mpa}$, $C=23\text{kPa}$, $\varphi=11.4^\circ$, $C_g=31\text{kPa}$, $\varphi_g=13.6^\circ$, $N=10$ 击, 地基容许承载力值 $f=180\text{kPa}$ 。

厚度最大值	4.9	最小值	1.3	平均值	2.24
顶板高程最大值	-8	最小值	-13.5	平均值	-10.15

⑤层为粗砂 (Q_3^{pal}): 灰黄色, 饱和, 中密~密实, 分选性一般, 主要矿物成分为石英、长石等, 局部含少量碎石, 磨圆度较好, 该层分布较稳定。休止角水上: 37.0° 水下: 30.5° , $N=35.9$ 击, 地基容许承载力值 $f=250\text{kPa}$ 。

厚度最大值	8.7	最小值	1.3	平均值	3.41
顶板高程最大值	-8.3	最小值	-15	平均值	-11.35

⑥层为粉质粘土 (Q_3^{pal}): 灰黄色, 饱和, 可塑, 土质较均。主要物理力学指标: $w=27.8\%$, $e=0.785$, $W_f=34.3\%$, $W_p=21.6\%$, $I_p=13.0$, $I_f=0.53$, $a_{0.1-0.2}=0.27\text{Mpa}^{-1}$, $E_{s0.1-0.2}=6.32\text{Mpa}$, $C=31\text{kPa}$, $\varphi=11.6^\circ$, $C_g=46\text{kPa}$, $\varphi_g=18.5^\circ$, $N=15.5$ 击, 地基容许承载力值 $f=240\text{kPa}$ 。

厚度最大值	3.8	最小值	0.6	平均值	2.05
顶板高程最大值	-10.2	最小值	-17.2	平均值	-12.82

⑦层为砾砂 (Q_3^{pal}): 灰黄色, 饱和, 密实, 分选性一般, 局部顶部为细砂, 主要矿物成分为石英、长石等, 局部碎石含量较高, 碎石磨圆度较好, 粒径约 2~5cm。休止角水上: 38.3° 水下: 32.0° , $N=40.5$ 击, 地基容许承载力值 $f=380\text{kPa}$ 。

厚度最大值	19.9	最小值	0.90	平均值	5.12
顶板高程最大值	-10.9	最小值	-19.2	平均值	-15.89

⑦-1层为粉质粘土 (Q_3^{pal}): 灰黄色, 饱和, 可塑~硬塑, 土质较均。主要物理力学指标: $w=33.8\%$, $e=0.957$, $W_f=37.8\%$, $W_p=23.1\%$, $I_p=14.7$, $I_f=0.71$, $a_{0.1-0.2}=0.30\text{Mpa}^{-1}$, $E_{s0.1-0.2}=6.57\text{Mpa}$, $C=36\text{kPa}$, $\varphi=23.0^\circ$, $C_g=40\text{kPa}$, $\varphi_g=23.8^\circ$ 。地基容许承载力值 $f=280\text{kPa}$ 。

厚度最大值	1.4	最小值	0.5	平均值	0.75
顶板高程最大值	-18.4	最小值	-27.2	平均值	-22.35

场区内地层层序清楚、层为稳定、局部相变原因略有变化, 所揭露地层根据岩性成因类型、岩性组合可分为8个工程地质层, 第③层及以下各层 $f \geq 180\text{kPa}$ 工程地质条件较好。

为了更好说明该区域地质条件适宜性，本报告引用了《秦皇岛市香溪河海域海之洋海洋牧场建设项目海域使用论证报告书（报批稿）》（2019年8月）中相关专项调查的数据，该钻孔距离本工程约5.0km与本项目位于相近海区，数据代表性良好。调查数据具体如下：

根据钻孔结果，本测区30m以浅地层沉积物分布情况如下所述，其中海砂层主要分布在A、B、C、D四个层位，与浅地层剖面解译数据一致。

A层：0~3.05m，以厚层砂为主，底段含有粉砂质砂夹层。全段砂组分含量在79.55%~100.00%之间（除2.05m~2.45m段局部砂组分含量在39.93%~48.83%），平均粒径介于 -0.402Φ ~ 4.943Φ 之间；分选系数变化于0.283~2.905 Φ ，分选好—差，偏态介于0.187~3.39之间，为正态偏态—极正偏态；峰态在0.363~4.161之间，为平坦峰态—极尖锐峰态。

B层：4.45m~11.45m，全段以砂为主，局部（8.85m~9.05m、9.85m）含有粉砂质砂夹层，上段沉积物颗粒较粗，与A层粒度性质接近。全段砂组分含量在56.42%~100.00%之间，平均粒径介于 -0.402Φ ~ 3.859Φ 之间；分选系数变化于0.272~2.982 Φ ，分选好—差；偏态在0.183~3.193之间，为正态偏态-极正偏态；峰态在0.348~3.990之间，为坦峰态—极尖锐峰态。

C层：12.25m~17.25m，C层与B层下端岩性粒度组分性质较相似，为砂、粉砂质互层，但B、C两层被两层间约1.1m厚的粘土质粉砂层隔开，也存在一些细微差别，如14.05m~14.25m段存在粉砂质粘土夹层。全段砂组分含量在55.89%~91.62%（除16.05m~16.25m段砂组分含量在24.40%~25.06%，15.45m与14.25m处砂组分含量不足20%），平均粒径在 0.389Φ ~ 6.68Φ 之间；分选系数变化于1.880~2.812 Φ ，分选型较差—差；偏态在-1.172~3.49之间，为极负—极正偏态；峰态在2.618~4.316之间，为极尖锐峰态。

D层：26.95m~30.00m，厚层粉砂质砂层，含少量砂夹层，与C层底部粒度性质相似。全段砂组分含量在57.28%~78.30%之间，平均粒径介于 3.198Φ ~ 4.052Φ 之间；分选系数变化于2.173 Φ ~2.567 Φ ，分选型较差—差；偏态在2.419~2.693之间，为极正偏态；峰态在3.130~3.461之间，为极尖锐峰态。

C、D层间砂质夹层：C层与D层之间含大量砂质夹层，为砂、粉砂质砂与砂质粉砂的互层层理。其中砂质夹层主要位于18.05m~18.25m、18.85m~19.85m、20.25m~20.45m、21.05m~22.05m、22.45m~23.10m和23.45m，主要为粉砂质砂

或砂夹层。砂组分含量在57.34%~87.75%之间，平均粒径介于0.774Φ~4.419Φ之间；分选系数变化于2.026~2.743Φ，分选型较差—差；偏态在1.756~3.491之间，为极正偏态；峰态在2.343~4.316之间，为极尖锐峰态。

3.2.5 海洋生态现状调查

1. 调查时间、站位

(1) 调查站位：布设12个海洋生态站位，见表下表和下图。

(2) 监测项目：叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物及渔业资源。

表 3.2-15 2024 年9月环境现状监测站位表

站名	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
1			水质、生态、渔业资源、沉积物质量、粒度
2			水质、生态、沉积物质量、粒度
3			水质、渔业资源、沉积物质量、粒度
4			水质、沉积物质量、粒度
5			水质、生态、沉积物质量、粒度
6			水质、生物质量、生态、渔业资源、沉积物质量、粒度
7			水质、生物质量、生态、沉积物质量、粒度
8			水质、生态、渔业资源、沉积物质量、粒度
9			水质、渔业资源、沉积物质量、粒度
10			水质、沉积物质量、粒度
11			水质、生态、渔业资源、沉积物质量、粒度
12			水质、生态、沉积物质量、粒度



图 3.2-31 2024 年9月环境现状监测站位图

2.现场采样方法

现场采样按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、海洋调查规范（GB/T 12763-2007）的要求进行。

（1）叶绿素a

叶绿素a的调查方法依照《海洋监测规范》进行，叶绿素a测定样品取自表层水样，每份取水样1000 mL经直径为47mm的玻璃纤维滤膜过滤后加入丙酮溶液于冷藏箱保存，采用紫外分光光度计法进行分析，即以丙酮溶液提取浮游植物色素，依次在664 nm、647 nm、630 nm波长下测定吸光值，按Jeffrey-Humphrey的方程式计算叶绿素a的含量，以 $\mu\text{g/L}$ 表示。

（2）浮游植物

浮游植物的调查方法依照《海洋监测规范》，一般使用卡盖式采水器采集水样，也可使用浅水III型浮游生物网自水底至水面垂直拖网采集浮游植物。用采水器采样，采样层次同水质。采用浅水III型浮游生物网自底至表进行垂直拖网，落网为0.5m/s，起网为0.5~0.8m/s。站位水深在15m以内的浅海，只需采集表、底两层水样各500 mL；水深大于15m的则采集表、中、底三层。水采和网

采样品均用3%碘液固定保存。在光学显微镜下，采用浓缩计数法对浮游植物样品进行种类鉴定和数量统计。

(3) 浮游动物

浮游动物样品采用浅水I和II型浮游生物网自底至表垂直拖取，落网为0.5m/s，起网为0.5~0.8m/s。所获样品用5%甲醛溶液固定保存，采样结束后样品在实验室内静置沉淀后进行必要浓缩，然后进行镜检分析，种类组成结合浅水I和II型浮游生物网采集的样品分析；生物量则用浅水I和II型浮游生物网采集的样品去除水母等胶质生物后称重。

(4) 底栖生物

底栖生物调查采样采用0.05 m²抓斗式采泥器采集，每站取样两次，取样面积0.1 m²，取样深度为10~20 cm。将采集到的沉积物放入网目为0.5 mm底栖生物分样筛内，冲掉底泥，挑出所有生物，装入标本瓶内，放入标签，用5%甲醛溶液固定，标本带回实验室分析。

(5) 潮间带生物

潮间带生物主要监测底栖生物、底栖植物的种类组成、数量（栖息密度、生物量或现存量）及其水平分布和垂直分布。在施工后1~2年的春、秋两个季度进行调查。潮间带生物采样必须在大潮期间进行，用25cm×25cm×30cm的定量框取4个样方至8个样方，同时进行定性取样与观察。

3.评价方法

根据各站位浮游生物和底栖生物所获样品的生物密度，分别对样品的多样性指数、丰度、均匀度等进行统计学评价分析，计算公式为：

(1) 香农-韦弗（Shannon - Weaver）指数

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2^{P_i}$$

式中：H'为多样性指数；S为样品中的种类总数；P_i=n_i/N（n_i是第i个物种的个体数，N是全部物种的个体数）。

中华人民共和国环境保护行业标准《近岸海域环境监测技术规范》（2007征求意见高）中生物多样性指数评价指标见下表。

表3.2-16 生物多样性指数评价指数

指数H'	≥3.0	≥2.0~<3.0	≥1.0~<2.0	<1.0
------	------	-----------	-----------	------

生境质量等级	优良	一般	差	极差
--------	----	----	---	----

(2) 丰度 (Margalef计算式)

$$d = \frac{s - 1}{\log_2 N}$$

式中：d为丰度；S为样品中的种类总数；N为样品中生物的个体总数。
一般而言，健康的环境，种类丰度高，受污染的环境，种类丰度降低。

(3) 均匀度指数 (PieLou指数)

$$J = \frac{H'}{\log_2 S}$$

式中：J为均匀度；H'为种类多样性指数；S为样品中的种类总数。
均匀度最大值为1，该值大表明种间个体数差别小，反之则种间个体数差别大。

4.评价结果

(1) 叶绿素a

叶绿素a调查结果见表3.2-17。

表 3.2-17 叶绿素a 调查结果

(2) 浮游植物

1) 种类组成

2024年9月共监测到浮游植物45种。其中硅藻38种，甲藻7种。

表 3.2-18 浮游植物种类

2) 数量分布

2024年9月监测浮游植物细胞数量变化范围在257527~816922个/m³之间，平均值为407359个/m³。最高值出现在KY05站位，最低值出现在KY01站位。

3) 生物群落特征

监测海域各站位浮游植物群落多样性、均匀度和丰度指数等特征参数值结果详见表3.2-19。

通过对生物多样性指数、均匀度和丰富度指数的计算得出：2024年9月监测浮游植物群落多样性指数在2.44~3.55之间，平均为2.96；丰度指数在0.75~0.89之间，平均为0.84；均匀度指数在0.63~0.85之间，平均值为0.73。

表3.2-19 2022年9月监测海域浮游植物群落特征参数

(3) 浮游动物

1) 种类组成

2024年9月共监测到浮游动物（大型）37种。

2024年9月共监测到浮游动物（中小型）41种。

表 3.2-20 浮游植物种类

2) 数量分布

2024年9月监测浮游动物（大型）总密度变化范围在54~7399个/m³之间，平均值为1991个/m³，最高值出现在KY02站位，最低值出现在KY11站位。生物量变化范围在28~460mg/m³之间，平均值为198mg/m³，最高值出现在KY0站位，最低值出现在KY07站位。

2024年9月监测浮游动物（中小型）总密度变化范围在4431~86874个/m³之间，平均值为29933个/m³。最高值出现在KY02站位，最低值出现在KY11站位。生物量变化范围在145~1520mg/m³之间，平均值为661mg/m³，最高值出现在KY02站位，最低值出现在KY11站位。

3) 生物群落特征

监测海域各站位浮游动物群落多样性、均匀度和丰度指数等特征参数值结果详见下表。

通过对生物多样性指数、均匀度和丰富度指数的计算得出：2024年9月监测浮游动物（大型）群落多样性指数在0.25~2.77之间，平均为1.59；丰度指数在0.84~2.55之间，平均为1.65；均匀度指数在0.08~0.73之间，平均值为0.4。

浮游动物（中小型）群落多样性指数在1.01~2.66之间，平均为2.10；丰度指数在1.30~1.83之间，平均为1.50；均匀度指数在0.23~0.61之间，平均值为0.48。

表3.2-21 2024年9月监测海域浮游动物（大型）群落特征参数

表3.2-22 2022年9月监测海域浮游动物（中小型）群落特征参数

(4) 大型底栖生物

1) 种类组成

2024年9月共监测到大型底栖生物24种。

表 3.2-23 大型底栖动物种类

2) 数量分布

2024年9月监测大型底栖生物总密度变化范围在100~310个/m²之间,平均值为186个/m²,最高值出现在KY02站位,最低值出现在KY11站位。生物量变化范围在50.43~3.89g/m²之间,平均值为20.83g/m²,最高值出现在KY02站位,最低值出现在KY08站位。

3) 生物群落特征

监测海域各站位大型底栖生物群落多样性、均匀度和丰度指数等特征参数值结果详见下表。

通过对生物多样性指数、均匀度和丰富度指数的计算得出:2024年9月监测大型底栖生物群落多样性指数在20.8~2.66之间,平均为2.39;丰度指数在0.6~0.97之间,平均为0.81;均匀度指数在0.74~0.93之间,平均值为0.86。

表3.2-24 2024年9月监测海域大型底栖生物群落特征参数

3.2.6 海洋环境质量现状评价

本次海洋环境质量现状调查引自河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队海洋监测中心在该海域附近开展的调查,检测报告编号为W09082/2024、W09083/2024、W10001/2024。

3.2.6.1 海域水质环境现状调查与评价

1.监测因子

常规因子:pH、悬浮物、溶解氧、盐度、COD_{Mn}、活性磷酸盐、硫化物、氰化物、挥发性酚、无机氮、重金属(铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬)、石油类。

2.现场采样方法

现场样品采集、贮存与运输等要求按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)等相关要求进行。一些特殊样品的采样方法具体如下:

——根据各调查要素分析所需水样量和对采水器的要求，选择合适容积和材质的采水器，并洗净。水样采上船甲板后，先填好水样登记表，并核对瓶号，然后按顺序分装水样。

pH

初次使用的样品瓶应洗净，用海水浸泡1d。用少量水样淌洗水样瓶两次，再慢慢将瓶充满，立即盖紧瓶塞；加1滴氯化汞溶液固定，盖好瓶塞，混合均匀待测；样品允许保存24h。

无机氮（氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮）

采集时先放掉少量水样，混匀后再分装样品；在采集时，应立即分装样；在灌装样品时，样品瓶和盖至少洗两次；灌装水样量应是瓶容量的四分之三，采样时应防止船上排污水的污染、船体的挠动；要防止空气污染，特别是防止船烟和吸烟者的污染；应用0.45μm滤膜过滤水样，以除去颗粒物质。

悬浮物

水样采集后，尽快从采集器中放出样品；在水样装瓶的同时摇动采水器，防止悬浮物在采样器内沉降；除去杂质如树叶、柱状物等。

重金属

水样采集后，应尽快从采集器中放出样品；防止采样器内样品中所含污染物随悬浮物的下沉而降低含量，灌装样品时必须边摇动采水器边灌装；立即用0.45μm滤膜处理（汞的水样除外），过滤水样用酸酸化至pH小于2，塞紧塞子存放在洁净环境中。

石油类

测定水中油含量应用单层采水器固定样品瓶在水体中直接灌装，采样后立即提出水面，在现场萃取；油类样品的容器不应预先用海水冲洗。

3.评价方法

（1）采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

$$PI_i = \frac{C_i}{S_{oi}}$$

式中，

PI_i——某监测站位污染物i的污染指数；

C_i——某监测站位污染物i的实测浓度；

Soi——污染物i的评价标准。

(2) 海水pH值的评价，由于其评价标准是一范围值而不是确定的某一个数值，标准指数用下式计算：

$$PI_{pH} = |pH - pH_{SM}|/D_S$$

$$\text{其中, } pH_{SM} = \frac{1}{2}(pH_{Su} + pH_{Sd}); \quad D_S = \frac{1}{2}(pH_{Su} - pH_{Sd})$$

式中，

PI_{pH}——pH的污染指数；

pH——pH的实测浓度；

pH_{Su} —— 海水pH标准的上限值；

pH_{Sd} —— 海水pH标准的下限值。

(3) 溶解氧污染指数的计算公式为：

$$P_{DO} = \frac{|DO_f - DO|}{DO_f - DO_s} \quad DO \geq DO_s$$

$$P_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s} \quad DO < DO_s$$

$$\text{式中: } DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$$

P_{DO}——污染指数；

DO——溶解氧的实测浓度；

DO_f——饱和溶解氧的浓度；

DO_s——溶解氧的评价标准值；

T——水温（℃）。

4.评价标准

依据《河北省海洋功能区划（2011-2020）》中的海洋环境保护要求，根据《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的水质标准要求进行评价，具体见下表。

3.2-25 海水水质标准 mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5

无机氮≤（以N计）	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤（以P计）	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.050		0.30	0.50
硫化物≤（以S计）	0.02	0.05	0.1	0.25
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
氰化物≤	0.005		0.10	0.20
铜≤	0.005	0.010	0.050	0.050
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	0.010
铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
汞≤	0.00005	0.0002	0.0005	0.0005
砷≤	0.020	0.030	0.050	
镍≤	0.005	0.010	0.020	0.050
溶解氧	6	5	4	3
第一类适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区； 第二类适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区； 第三类适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区； 第四类适用于海洋港口水域、海洋开发作业区。				

表3.2-26 海水污染程度等级划分表

污染指数	<0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	>2.0
污染程度	允许	影响	轻污染	污染	重污染

5.监测站位

2024年9月水质调查站位12站，调查站位在论证范围内按照全面覆盖、重点代表的原则布设，满足海域使用论证站位要求。见表 3.2-15、图3.2-30。

6.评价结果

2024年9月项目海域水质调查结果详见表3.2-27，水质污染物指数结果统计表见表3.2-28。

通过分析，本次调查海域内，pH、溶解氧、盐度、CODMn、活性磷酸盐、硫化物、氰化物、挥发性酚、无机氮、重金属（铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬）、石油类均满足一类海水水质质量标准。悬浮物、无机氮评价因子满足二类海水水质质量标准。

表3.2-27 海水水质调查结果表

表3.2-28 (1) 海水水质污染指数统计表 (一类)

表3.2-28 (2) 海水水质污染指数统计表 (二类)

3.2.6.2 海样沉积物质量现状调查与评价

1、监测因子

有机碳、石油类、硫化物、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷。

2、现场采样方法

现场采样方法具体按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)相关技术规程进行。

——沉积物样品采用抓斗式采泥器采集到甲板后,先排放上覆水。用氧化还原探头测定其Eh值。

——用塑料刀或勺从采泥器中取上部0~1cm和1~2cm表层沉积物样品,如遇砂砾层,可在0~3cm层内混合取样;

——通常取3~4份分析样品;

——取约20~30g新鲜湿样,盛于125mL磨口广口瓶中,充氮气后塞紧磨口塞,用于测定硫化物用;

——取500~600g湿样,放入已洗净聚乙烯袋中,扎紧袋口,供测定铜、锌、铅、镉、砷用;

——取500~600g湿样,盛于500mL磨口广口瓶中,密封瓶口,供测定石油类、有机碳、总汞用。

3、评价方法

沉积物评价采用单因子污染指数法进行评价,污染程度随实测浓度增大而加重。计算公式如下:

$$PI_i = \frac{C_i}{S_{oi}}$$

式中,

PI_i ——某监测站位污染物i的污染指数;

C_i ——某监测站位污染物i的实测浓度;

S_{oi} ——污染物i的评价标准。

4、评价标准

依据《河北省海洋功能区划(2011-2020)》中的海洋环境保护要求,根据《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的沉积物质量评价标准进行评价,见

表3.2-29。沉积物质量等级划分标准见表3.2-30。污染指数 ≤ 1 者，认为该点位沉积物没有受到该因子污染， >1 者为沉积物受到该因子污染，数据越大污染越重

表3.2-29 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）

项目	第一类标准值	第二类标准值	第三类标准值
有机碳（10-2） \leq	2.0	3.0	4.0
硫化物（10-6） \leq	300.0	500.0	600.0
石油类（10-6） \leq	500.0	1000.0	1500.0
铜（10-6） \leq	35.0	100.0	200.0
铅（10-6） \leq	60.0	130.0	250.0
镉（10-6） \leq	0.50	1.50	5.00
汞（10-6） \leq	0.20	0.50	1.00
砷（10-6） \leq	20.0	65.0	93.0
锌（10-6） \leq	150.0	350.0	600.0
铬（10-6） \leq	80.0	150.0	270.0

表3.2-30 沉积物质量等级划分标准

分级	清洁	尚清洁	允许	轻污染	污染	重污染
污染指数	<0.3	0.3-0.7	0.7-1	1-2	2-3	3-5

5、监测站位

2024年9月沉积物调查站位12站，调查站位在论证范围内按照全面覆盖、重点代表的原则布设，满足海域使用论证站位要求。见表 3.2-15、图3.2-30。

6、评价结果

项目海域沉积物调查结果详见表3.2-31，沉积物污染物指数结果统计表见表 3.2-32。

通过分析，本次调查海域内所有站位均满足一类海洋沉积物质量标准。

表 3.2-31 海洋沉积物调查结果表

表3.2-32 海洋沉积物评价结果

3.2.6.3 海洋生物质量现状调查与评价

1. 监测因子

石油烃、铜、铅、锌、镉、总汞、砷。

2. 现场采样方法

现场采样方法具体按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）相关技术规程进行。

贝类样品的采集：挑选采集体长大致相似的个体约1.5kg，如果壳上有附着物，应用不锈钢刀或比较硬的毛刷剥掉，彼此相连个体应用不锈钢小刀分开。用现场海水冲洗干净后，放入双层聚乙烯袋中冰冻保存，用于生物残毒及贝毒检测。

虾、鱼类样品的采集：虾、鱼类等生物的取样量为1.5kg左右，为了保证样品的代表性和分析用量，应视生物个体大小确定生物的个体数，保证选取足够数量（一般需要100g肌肉组织）的完好样品用于分析测定。用现场海水冲洗干净，冰冻保存（-10℃~-20℃）。

3. 评价方法

生物质量评价采用单因子污染指数法进行评价。

4. 评价标准

表3.2-33 海洋生物质量评价标准 单位mg/kg

生物类别	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	石油烃	铬	标准来源
	≤								
贝类 (第一类)	0.05	10	0.1	20	0.2	1.0	15	0.5	海洋生物质量
甲壳类	0.2	100	2	150	2	8	20	—	全国海岸和海涂资源 综合调查简明规程
鱼类	0.3	20	2	40	0.6	5	20		
软体类	0.3	100	10	250	5.5	10	20		

5. 监测站位

2024年9月海洋生物质量监测站位见表3.2-15、图3.2-30

6. 评价结果

2024年3月海洋生物质量调查结果详见表 3.2-34，海洋生物质量评价结果统计表见表3.2-35。

调查结果表明各项检测指标均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》。调查海域内海洋生物质量较高，海洋生态环境较好。

表3.2-34 海洋生物质量调查结果 单位：mg/kg

表3.2-35 海洋生物质量污染指数

3.2.7 渔业资源现状调查与评价

1、站位布设

2024年9月海洋渔业资源监测站位见表3.2-15、图3.2-30。

2、调查方法

鱼卵、仔稚鱼、游泳动物现场采样按照GB12763.6—2007《海洋调查规范-海洋生物调查》的有关要求进行。

鱼卵、仔稚鱼采用浅水I型浮游动物网。垂直拖网每站自底层到表层垂直拖网1次（定量），水平拖网每站拖曳10min（定性）。样品经5%甲醛固定，带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

游泳动物拖网调查使用适合当地的单拖渔船，单拖网囊网目应取选择性低的网目（网囊部2a小于20mm），每站拖曳1h左右（视具体海上作业条件而定），拖网速度控制在3kn为宜。每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量，进行主要物种生物学测定。

（1）渔业资源密度计算采用面积法。渔业资源密度计算执行中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007），各调查站资源密度（重量和尾数）的计算式为：

$$D=C/(q \times a)$$

式中：D为渔业资源密度，单位为，ind/km²或kg/km²；

C为平均每小时拖网渔获量，单位为，ind/h或kg/h；

a为每小时网具取样面积，单位为km²/h；

q为网具捕获率，其中，低层鱼类、虾蟹类、头足类q取0.5，近低层鱼类取0.4，中上层鱼类取0.3。

（2）优势种分析

在生物群落中，并非所有的物种都同等重要，优势种是对群落起主要控制影响的种类。判断一个群落的组成，优势种的变化是一个重要指标。为了确定各种游泳动物在整个群落中的重要性，我们使用 Pinkas（1971年）提出的相对重要性指标（IRI）来衡量游泳动物在不同海区、不同季节的地位。其优点是即考虑了捕获物的尾数和重量，也考虑了它们出现的频率。计算公式为：

$$IRI=(N+W)F$$

式中：N——某种类尾数占总尾数的百分比；W——某种类重量占总重量的百分比；F——某一种类出现的站次数占调查总站次数的百分比。

一般情况下，IRI值大于1000的种类为优势种，IRI值在100~1000之间为重要种，IRI值在10~100之间为常见种，IRI值在1~10之间为一般种，IRI值在1以下为少见种。由此来确定各个种类在生物群落中的重要性。

3、游泳动物调查结果

(1) 种类组成

调查共捕获游泳动物25种，隶属于24科，25属。其中鱼类最多，为8种，占32%；腹足类5种，占20%；蟹类3种，占12%；棘皮动物、虾类和软体动物均为2种，各占8%；头足类、节肢动物类、海胆类均为1种，各占4%。

表3.2-36 调查海域游泳动物种类组成

(2) 游泳动物分布

调查期间，游泳动物生物密度及生物量如表所示，6个站位海域游泳动物生物密度范围在952 ind/h~3040 ind/h，平均游泳动物生物密度为1674 ind/h，其中KY09号站位游泳动物生物密度最低，KY01号站位游泳动物生物密度最高。6个站位海域游泳动物生物量范围为3805.87 g/h~9879.13 g/h，平均游泳生物生物量为5907.43 g/h，其中KY08号站位游泳动物生物量值最低，KY01号站位游泳生物生物量值最高。

表3.2-37 调查水域游泳动物密度及生物量组成

(3) 分类百分比组成及各站位渔获量

1) 鱼类

①分类百分比组成

调查共捕获鱼类8种，隶属于4目8科8属；其中鲈形目最多，有4种，占50%；鲱形目2种，占25%；鲉形目、鲽形目分别为1种，各占12.5%。

表3.2-38 鱼类种类组成及重量尾数百分比

②各站位渔获量

调查期间，鱼类生物密度和生物量组成如下表所示。6个站位的鱼类生物密度范围为216ind/h~59ind/h，平均生物密度为349.33 ind/h。其中KY08号站位鱼类生物密度最低，KY01号站位鱼类生物密度最高；6个站位的鱼类生物量范围为

402 g/h~1822.215 g/h，平均鱼类生物量为1252.24 g/h。其中KY08号站位鱼类生物量最低KY06号站位鱼类生物量最高。

表3.2-39 调查海域鱼类密度及生物量组成

2) 虾类

①分类百分比组成

共调查捕获虾类2种，隶属于1目，2科，2属。

表3.2-40 虾类种类组成及重量尾数百分比

名称	目	重量百分比	尾数百分比
红条鞭腕虾	十足目	0.64%	2.54%
鹰爪虾	十足目	99.36%	97.46%

②各站位渔获量

调查期间，虾类生物密度及生物量如下表所示，6个站位虾类生物密度范围为0 ind/h~254 ind/h，平均虾类生物密度为98 ind/h，其中KY09号站位虾类生物密度值最低，KY01号站位虾类生物密度值最高；6个站位虾类生物量范围为0g/h~441.2g/h，平均虾类生物量值180.09g/h，其中KY09号站为生物量值最低，KY01号站位生物量值最高。

表3.2-41 调查海域虾类密度及生物量组成

3) 蟹类

①分类百分比组成

调查共捕获蟹类3种，隶属于1目3科3属，各科均为1种，各占33.33%。

表3.2-42 蟹类种类组成及重量尾数百分比

名称	目	重量百分比	尾数百分比
寄居蟹	十足目	0.07%	1.41%
日本蟳	十足目	69.00%	64.79%
三疣梭子蟹	十足目	30.93%	33.80%

②各站位渔获量

调查期间，蟹类生物密度和生物量如下表所示，6个站位蟹类生物密度范围为0 ind/h~24ind/h，平均蟹类生物密度为12 ind/h，其中KY08、KY09号站位未捕到蟹类生物，KY06号站位蟹类生物密度值最高；6个站位蟹类生物量范围为0g/h~258.94g/h，平均蟹类生物量值为127.65g/h，其中KY08、KY09站位未捕到蟹类生物，KY03号站位蟹类生物量值最高。

表3.2-43 调查海域蟹类密度及生物量组成

4) 腹足类

①分类百分比组成

调查共捕获腹足类5种，隶属于3目5科5属，腹足目、新腹足目各2种，分别占40%；塔螺目1种，占20%。

表3.2-44 腹足类种类组成及重量尾数百分比

名称	目	重量百分比	尾数百分比
扁玉螺	腹足目	3.60%	2.25%
红带织纹螺	新腹足目	51.06%	64.11%
脉红螺	腹足目	31.71%	1.70%
纵肋织纹螺	新腹足目	11.43%	27.53%
假主棒螺	塔螺目	2.20%	4.41%

②各站位渔获量

调查期间，腹足类生物密度和生物量组成如下表所示，6个站位腹足类生物密度范围为19~686 ind/h，平均生物密度为363ind/h，KY09号站位腹足类生物密度值最低，KY01号站位腹足类生物密度值最高；6个站位腹足类生物量范围为241g/h~680.4072g/h，平均生物量值为518.25g/h，KY08站位腹足类生物量值最低，KY06号站位腹足类生物量值最高。

表3.2-45 调查水域头足类密度及生物量组成

(4) 优势种

本次调查游泳动物优势种有5种，分别为矛尾虾虎鱼、红带织纹螺、哈氏刻肋海胆、口虾蛄和日本枪乌贼。其中矛尾虾虎鱼生物量为6533g/h，生物密度为1897ind/h，站位出现率为100%。红带织纹螺生物量为1587.084g/h，生物密度为1397ind/h，站位出现率为83.88%。哈氏刻肋海胆生物量为7368g/h，生物密度为1105ind/h，站位出现率为100%。口虾蛄生物量为9666g/h，生物密度为1638ind/h，站位出现率为100%。日本枪乌贼生物量为5136.55g/h，生物密度为2313ind/h，站位出现率为100%。

表3.2-46 调查海域游泳动物种类组成

(5) 资源密度

1) 各站位资源密度

6个站位尾数资源密度范围为128649~410811 ind/km²，平均尾数资源密度为226239 ind/km²。KY01号站位尾数资源密度最高，KY09号站位尾数资源密度最低。6个站位生物量资源密度范围为514.31~1335.02kg/km²，平均生物量资源密度

为798.30kg/km²，KY01号站位生物量资源密度最高，KY08号站位生物量资源密度最低。

表3.2-47 调查水域游泳动物资源密度

2) 各种类资源密度

本次调查的渔业资源密度采用面积法进行估算，鱼类尾数资源密度为283243ind/km²，生物量资源密度为1015.33kg/km²；虾类尾数资源密度为79730ind/km²，生物量资源密度为146.02kg/km²；蟹类尾数资源密度为9595ind/km²，生物量资源密度为103.50kg/km²；腹足类尾数资源密度为294459ind/km²，生物量资源密度为420.20kg/km²。

表3.2-48 各种类游泳动物资源密度

种类	总生物量资源密度 (kg/km ²)	总尾数资源密度 (ind/km ²)
鱼类	1015.33	283243
虾类	146.02	79730
蟹类	103.50	9595
腹足类	420.20	294459

3.2.8 海洋灾害

本部分内容引自近年《秦皇岛市海洋环境状况公报》《2019年河北海洋灾害公报》《2020年河北海洋灾害公报》《2022年河北省海洋生态环境状况公报》《2023年河北海洋灾害公报》及历史统计数据。

1. 风暴潮

风暴潮是发生在近岸的一种严重海洋灾害，它是由强风或气压骤变等强烈的天气系统对海面作用导致水位急剧升降的现象，又称风暴增水，常给沿海一带带来危害。在渤海，风暴潮主要在渤海湾、莱州湾发育，发生于春秋季节。

风暴潮是辽东湾的主要自然灾害之一，且日趋严重。一是潮位越来越高，二是沿海经济的发展使得风暴潮造成的损失也越来越大。根据风暴潮出现的频率及危害程度，冀津沿海属风暴潮重灾区，常给沿海地区人民的生命财产造成巨大损失。据统计，冀津沿海从1950~1997年的48年间发生风暴潮30次，平均1.6年1次。其中，成灾风暴潮（高潮位>5.4m或造成重大灾害）5次。

根据调查分析，引发秦皇岛海域风暴潮的天气系统主要有三种类型：台风外围影响型；台风登陆减弱为热带风暴影响型；北方强冷空气南下影响型。秦

皇岛海域地处华北平原和东北平原的连接处，山海关又恰好成为燕山山脉的前沿，由于燕山山脉的屏障作用改变了气流方向，秦皇岛海域是台风登陆的分界点。自1949年以来没有台风直接登陆秦皇岛海域的个例。台风影响秦皇岛海域的风暴潮主要是台风外围影响。

2017年7月20日，“720风暴潮”开始影响秦皇岛，秦皇岛近岸海域波高逐渐增大，在7月20日中午至21日上午出现最大浪高约3m的大浪，持续时间长，破坏力大，在大浪持续的时间段内波向主要以东向、东南向为主。2017年8月3日，受温带气旋影响，秦皇岛市出现一次超过蓝色警戒潮位值的风暴潮过程，最高潮位达202cm（蓝色警戒潮位值200cm），最大增水值35cm。

2018年受台风北上影响，秦皇岛市沿海共出现了2次风暴潮过程。其中：1814号台风“摩羯”北上变性温带气旋引起的风暴潮过程造成秦皇岛市直接经济损失17万元；1818号台风“温比亚”北上引起的风暴潮过程超过了当地蓝色警戒潮位值。

2019年，河北省沿海共发生风暴潮过程2次，1次台风风暴潮和1次温带风暴潮，其中台风风暴潮过程出现了超过当地红色警戒潮位的高潮位，造成沿海地区直接经济损失3.34亿元。2019年，秦皇岛市沿海共发生1次风暴潮过程，为台风风暴潮，造成直接经济损失为10370.88万元。8月11日凌晨起，9号台风“利奇马”北上影响秦皇岛沿岸海域，秦皇岛验潮站最高潮位237cm，超过当地橙色警戒潮位1cm。

2020年，河北省沿海共发生风暴潮过程6次，其中有5次温带风暴潮和1次热带风暴潮，未发生因风暴潮灾害造成的人员伤亡（含失踪）和直接经济损失。河北省沿海风暴潮过程主要受温带气旋、冷空气和台风外围影响，6次风暴潮过程最高潮位均超出当地蓝色警戒潮位，其中受出海气旋影响造成的风暴潮过程有4次。6月24日凌晨起，出海气旋影响秦皇岛沿岸海域，秦皇岛验潮站最高潮位214cm，最大增水47cm，超过蓝色警戒潮位14cm。

2022年，河北省沿海风暴潮过程主要受温带气旋、冷空气和台风影响，共出现8次风暴潮过程，达到当地黄色及以上警报级别的风暴潮过程有3次。

2013~2022年，我省发生风暴潮灾害共计48次，平均每年发生4.8次，7~10月份是风暴潮高发时段。由于天气系统的影响以及我省岸线分布特点，近十年唐山市沿海受到风暴潮影响的次数最多，共计35次，沧州次之；风暴潮造成的

直接经济损失共计14.54亿元，唐山市直接经济损失最大，共计7.79亿元，沧州次之。

2.海冰

本海区每年都有不同程度的海冰出现。初冰期一般在11月中旬，终冰期在翌年3月中旬，固定冰厚一般为10~40cm，最大可达63cm。浮冰密度较大，平均流速0.2m/s，最大流速0.7m/s，流向为WSW-ENE向。1969年2月至3月曾出现过一次严重冰情，整个渤海湾几乎全部被冰覆盖，沿岸最大堆积冰厚达4.6m，海面最大冰厚1.0m以上，对船舶航行造成一定的影响。

根据海冰监测资料统计分析，参照国家海洋局制定的冰情等级划分标准：重冰年、偏重冰年、常冰年、偏轻冰年、轻冰年。

2016/2017年度秦皇岛沿海初冰日为2016年12月16日，终冰日为2017年2月12日，冰期59天，冰型为初生冰。

2017/2018年度秦皇岛沿海初冰日为2017年11月30日，终冰日为2018年2月17日，冰期80天，冰型包括初生冰、冰皮、尼罗冰、莲叶冰和灰冰，以莲叶冰出现最多。

2018/2019年度河北沿海冰情应属轻冰年，海冰对海洋开发活动影响很小，未发生因海冰灾害造成的直接经济损失。2018/2019年度秦皇岛市沿海冬季冰情属轻冰年，未造成直接经济损失。秦皇岛沿海初冰日为2018年12月27日，终冰日为2019年2月17日，冰期53天；浮冰冰型包括初生冰、冰皮、尼罗冰和莲叶冰，以初生冰出现最多，未出现固定冰。秦皇岛海域海冰冰情相对较轻。

2019/2020年度河北省沿海冬季冰情属轻冰年，未发生因海冰灾害造成的直接经济损失。秦皇岛沿海初冰日为2019年12月31日，终冰日为2020年2月17日，冰期49天，实际有冰日数仅有5天；浮冰冰型为初生冰，冰量均为微量，未出现固定冰。秦皇岛海域海冰冰情相对较轻。

2021/2022年度我省沿海冬季冰情属轻冰年，未发生因海冰灾害造成的人员伤亡（含失踪）和直接经济损失

3.赤潮

2006~2017年期间，秦皇岛近海赤潮现象非常频繁，几乎每年的5~9月份都会发生。即便是没有赤潮现象的年份，水体中藻华生物的密度也都偏高。2009年5月25~31日，北戴河附近海域发生面积超过460km²的夜光藻赤潮；随后，同一海区再次发生面积上千平方公里的微型鞭毛藻藻华，波及山海关、海港区、

北戴河、抚宁县、昌黎县近岸海域，持续2个多月，造成养殖扇贝大量滞长、部分死亡。2007~2021年全省共发生赤潮43次，除2008年未发生赤潮外，其余年份平均每年发生4次左右，累计影响面积约1.35万平方公里，发生区域多集中在秦皇岛、唐山海域，对当地海水养殖、滨海旅游等产业造成较大影响。

根据《2022年河北省海洋生态环境状况公报》的数据显示，河北海域引发赤潮的主要优势生物共6种，分别为中肋骨条藻、丹麦细柱藻、尖刺伪菱形藻、锥状斯克里普藻、尖叶原甲藻、叉角藻。其中，叉角藻作为优势生物引发赤潮的面积最大。

2023年，全年共发现3次赤潮，主要发生在唐山和沧州近岸海域，未形成赤潮灾害。8月18日-8月21日，唐山曹妃甸近岸海域发现赤潮，海水颜色呈红褐色，范围约22平方千米，赤潮藻种为多环马格里夫藻和叉角藻。9月7日，唐山近岸海域发现赤潮，水体颜色呈深褐色，范围约2平方千米，赤潮藻种为多环马格里夫藻。9月13日-9月14日，沧州黄骅近岸海域发现赤潮，水体颜色呈褐色，条带状不规则分布，范围约55平方千米，赤潮藻种为多环马格里夫藻。

4.海浪

2019年，河北省沿海共发生7次大浪过程（2.5m以上），10个大浪日，这些大浪过程主要是由冷空气和台风引起的，集中发生在8~11月份，其中，由台风引起的过程1次，其余6次均由冷空气引起。未因海浪灾害造成人员伤亡（含失踪）和直接经济损失。

2020年，河北省出现的8次大浪过程中，有效波高超过2.5m的天数为11天，主要是由冷空气和温带气旋引起的，集中发生在8~12月份，其中由冷空气引起的过程7次。

2011-2020年，河北省共发生有效波高超过2.5m的大浪过程124次，出现有效波高超过2.5m的天数共计184天，主要是由冷空气、温带气旋及台风引起。

2020年出现有效波高超过2.5m的大浪过程和天数均低于近十年平均值。

2022年，我省出现的8次大浪过程中，有效波高超过2.5米的天数为12天，主要是由冷空气、温带气旋、台风北上以及冷空气和温带气旋共同配合引起的。2013~2022年，我省共发生有效波高超2.5米的大浪过程97次，出现有效波高超2.5米的天数共计153天。2022年出现有效波高超2.5米大浪过程的次数和天数均低于近十年平均值。

4 资源生态影响分析

4.1 资源影响分析

4.1.1 项目用海对海洋空间资源的影响分析

本项目共占用海域面积5.29公顷。位于距洋河口9海里处，本项目不占用自然岸线资源。项目用海范围内现状无岛礁资源，因此工程未占用岛礁资源。

4.1.2 项目用海对水产种质资源保护区的影响分析

项目临近水产种质资源保护区，距离约***米，项目用海区不存在围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动，南戴河水产种质资源保护区的特殊保护期即每年的4月1日~7月31日，禁止在保护区的特殊保护期内从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区生物资源和生态环境造成损害的活动。

项目用海不涉及围湖造田、围海造地或围填海工程，不存在新建、改建、扩建排污口。因此，养殖区用海不会对南戴河海域国家级水产种质资源保护区产生影响。

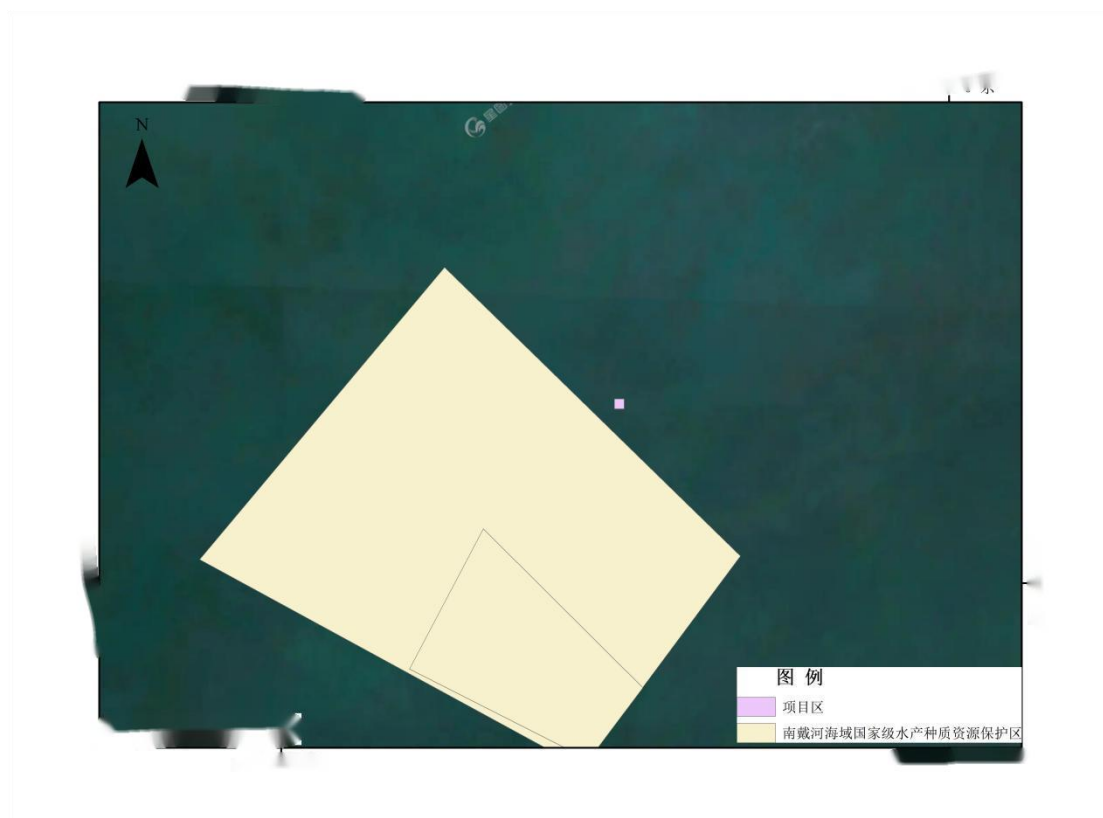


图4.1-1 项目用海与南戴河海域国家级水产种质资源保护区叠加图

4.1.3 项目用海对海洋生物的影响分析

1、对底栖生物的影响

本项目人工渔礁投放过程中，改变施工海域的底质环境，除了除少量活动能力强的底栖生物逃往他处外，大部分的底栖生物被掩埋、覆盖而灭亡。因此，本项目建设对其占用海域底栖生物的影响是不可逆的。但施工停止后，所在海域底栖空间将形成新的底栖生物群落。

2、对浮游生物的影响

从海洋生态角度来看，施工海域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响。

总的说来，施工产生的悬浮泥沙范围小、时间段，对浮游生物的影响较小，当施工结束后，这种影响也随着结束。

3、对渔业资源的影响

施工过程对渔业资源的影响主要为悬浮物对渔业资源的影响，表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的丰度；降低其捕食效率等。同时，施工过程中由于施工现场的作业船舶过于频繁，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。

根据《河北省秦皇岛市北戴河新区人造河口海域欣远国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目——跟踪监测与效果评估项目》中2022年生物资源调查数据与2020年投礁前和2021年数据对比，该项目所在海域，对渔业资源也起到了保护作用，从一定程度上恢复了海域渔业资源对比2020年投礁前和2021年有明显改善，生态环境符合相关标准因此海洋牧场人工鱼礁区建设对生物多样性有所改善，渔业资源得到了修复。

因此项目的建设会提高海域生产力，保护和增殖渔业资源，补充附近渔场资源量，提高渔获质量，不会对海洋生物资源产生影响。

4.1.4 海洋生物资源损失分析

项目构筑物永久占用以及施工期悬浮泥沙会对生物资源造成损失。本项目用海引起的生物资源损失量依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）（以下简称“规程”）进行评估。

一、评估方法

1、占用海域的海洋生物资源量损害评估方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中关于生物资源损害评估的方法，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或者海洋生物资源栖息地丧失，各类生物的损失按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i --第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、kg；

D_i --评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²；

S_i --第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为km²；

2、悬沙造成的生物资源损失

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的相关要求，悬浮物在扩散范围内对海洋生物产生持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以实际影响天数除以15），个；

W_i --第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾、个、kg；

D_{ij} --某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾/km²、个/km²、kg/km²；

S_j --某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为km²；

K_{ij} --某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

(1) 污染物浓度增量分区总数 (n)

由水质影响预测结果可知，渔礁投放施工时产生的悬浮泥沙扩散影响最大，由计算结果可知，大于10mg/L（海水水质超一类）最大扩散范围4.9392km²，大于100mg/L（海水水质超二类、三类）增量浓度悬浮泥沙最大扩散范围0.0648km²，不存在大于150mg/L（海水水质超四类）的扩散区域。施工悬沙所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

本工程施工入海悬浮物浓度增量分区总数取4。

(2) 生物资源损失率 (K_{ij})

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，近似按超标倍数 $1 < B_i \leq 4$ 倍损失率范围的中值确定本工程增量区的各类生物损失率（详见表4.2.2-1）。由于悬沙浓度增量小于10mg/L，对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海生物不产生影响。生物资源损失率取值参见下表。

表 4.1-1 项目工程悬浮物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。
2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。
3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。
4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。

(3) 持续周期数 (T) 和计算水深

悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于15天，因此按一次性平均受损量评估；施工悬沙影响水深在13.0m左右。

3、补偿年限

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）：

(1) 各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限按不低于20年计算；

(2) 占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于3年的，按3年补偿；占用年限3~20年的，按实际占用年限补偿；占用年限20年以上的，按不低于20年补偿；

(3) 一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的3倍；

(4) 持续性生物资源损害赔偿，实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际影响年限3~20年的，按实际占用年限补偿；实际影响年限20年以上的，按不低于20年补偿。

本项目占用海域的影响是不可逆的，补偿年限按20年计；施工期间搅动的悬浮泥沙对海洋生物资源的损害为一次性损害，施工结束后这种影响随之消失，因此，悬浮泥沙扩散对生物资源的损害按一次性损害额的3倍计。

二、工程海域生物资源概况

底栖生物类群中，活动能力较强的鱼类如虾虎鱼等在受到惊扰后，大多数会逃离现场，少部分来不及逃离的则会被掩埋死亡。活动能力差的底栖动物如虾、短蛸等将被覆盖死亡。

本工程占海主要为人工渔礁占海，按照《海籍调查规范》计算共计占海面积5.296hm²，以上占海是不可避免的，对上述作业段内的底栖生物而言将完全被破坏。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）及河北省《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》（DB13/T2999-2019），综合项目位置区域，生物资源数量如下表所示。

表4.1-2 工程海域生物资源概况

生物种类	资源密度	单位
游泳动物（成体）	1685.05	kg/km ²
鱼卵	0.229	粒/m ³
仔稚鱼	0.132	尾/m ³
底栖生物	25.62	g/m ²

三、评估计算结果

1、本项目占用海域造成的生物资源损害评估

底栖生物损失面积按照构筑物占用面积5.2900公顷计算，占用年限20年。本项目所处水深约13m，本次水深以13m进行计算，占用海域造成的生物资源损失估算如下表所示。

表4.1-3 生态潜礁占用海域造成的生物资源损害评估

生物种类	资源密度	生态潜礁		补偿年限	损失量
		占用面积(hm ²)	水深		
底栖生物	25.62g/m ²	5.92	--	20年	30.33t
鱼卵	0.229ind/m ³		13m		3.52×10 ⁶ 粒
仔稚鱼	0.132ind/m ³		13m		2.03×10 ⁶ 尾
游泳动物	1685.05kg/km ²		--		1995.10kg

经计算，本项目直接造成底栖生物损失量为30.33t，鱼卵3.52×10⁶粒、仔稚鱼2.03×10⁶尾（折算成为商品鱼苗约136836尾），游泳动物（成体）1995.10kg。

2、悬浮物对海洋生物资源的影响

本项目所处海域水深约4.5m，根据环境影响分析结果，本项目施工期产生的悬浮物扩散造成生物资源损失估算如下表所示。

表4.1-4 悬沙扩散生物量损失统计

种类	资源密度	损失率	受损面积(km ²)	水深(m)	补偿倍数	损失量	总计	折算成商品鱼苗(尾)	
鱼卵	0.229粒/m ³	5.0%	3.2372	13	3	1445572	4.54×10 ⁶ 粒	1%	45400
		17.5%	1.5174			2371582			
		40.0%	0.1198			427974			
		50.0%	0.0648			289364			
仔稚鱼	0.132尾/m ³	5.0%	3.2372			833255	2.62×10 ⁶ 尾	5%	131000
		17.5%	1.5174			1367026			
		40.0%	0.1198			246692			
		50.0%	0.0648			166795			
游泳动物	1685.05kg/km ²	1.0%	3.2372	2127.39	9145.95kg	-			
		5.0%	1.5174	4985.94					
		15.0%	0.1198	1180.93					
		20.0%	0.0648	851.69					

由表可知，区域鱼卵、仔稚鱼损失折算为商品鱼苗的损失量约为180400尾，成体渔业资源损失量为9145.95kg。

四、海洋生物资源经济损失计算

采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)进行生态补偿计算。

1、计算方法

①价值估算

底栖生物经济损失按下列公式计算：

$$M=W \times E$$

式中:

M—经济损失额, 单位为元(元);

W—生物资源损失量, 单位为千克(kg);

E—生物资源的价格, 按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算(如当年统计资料尚未发布, 可按上年度统计资料计算), 单位为元每千克(元/kg)。

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按

$$\text{以下公式计算: } M=W \times P \times E$$

式中:

M—鱼卵和仔稚鱼经济损失金额, 单位为元(元);

W—鱼卵和仔稚鱼损失量, 单位为个(个)、尾(尾);

P—鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例, 鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算, 仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算, 单位为百分比(%);

E—鱼苗的商品价格, 按当地主要鱼类苗种的平均价格计算, 单位为元每尾(元/尾)。

2、主要计算数据说明

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007), 鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例, 鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算, 仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算, 鱼苗价格取0.5元/尾计算, 游泳动物的平均价格按10元/kg计, 底栖生物按1万元/t计算。

根据前述计算结果, 占用海域以及悬浮泥沙造成游泳动物损失量为11141.05kg, 鱼卵、仔稚鱼损失折算为商品鱼苗的损失量为317236尾。占用海域导致底栖生物损失量为30.33t。

根据《规程》, 占用海域按20年补偿, 施工期悬浮泥沙造成的影响为一次性补偿, 按三年补偿。

计算可得, 造成海洋生物资源直接经济损失补偿金额62.33万元。海洋生物资源损失和生态补偿详见下表。

表 4.1-5 生态损失和生态补偿金额一览表

生物种类	损失量	单位	单价	损失价值(万元)
------	-----	----	----	----------

底栖生物	30.33	t	1万元/t	30.33
游泳动物	11141.05	Kg	10元/千克	11.14
鱼卵、仔稚鱼（折算成鱼苗）	417236	尾	0.5元/尾	20.86
合计				62.33

4.2 生态影响分析

4.2.1 水文动力环境影响分析

4.2.1.1 工程建设对潮流场影响预测分析

一、水动力模型简介

采用平面二维数值模型研究工程海域的潮流场运动及海域污染物扩散影响，模型采用非结构三角网格剖分计算域；采用标准Galerkin有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

(1) 模型控制方程

质量守恒方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (hu) + \frac{\partial}{\partial y} (hv) = 0$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial y} \right) - fv + \frac{gu\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y}$$

式中：

ζ —水位；

h —静水深；

H —总水深， $H = h + \zeta$

u —x方向垂向平均流速；

v —y方向垂向平均流速；

g —重力加速度；

f —科氏力参数（ $f = 2\omega \sin \varphi$ ， φ 为计算海域所处地理纬度）

C_z —谢才系统, $C_z = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$, n 为曼宁系数;

ε_x 、 ε_y —x、y方向水平涡动粘滞系数。

(2) 定解条件

初始条件:

$$\begin{cases} \zeta(x, y, t) |_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0 \\ u(x, y, t) |_{t=t_0} = v(x, y, t_0) = 0 \end{cases}$$

二、计算域和网格设置

(1) 计算域设置

为保证模型计算的合理性和准确性,采用大小模型嵌套模式进行计算(如图4.3.1-1所示)。大模型区域为整个渤海海域,开边界位于山东烟台大辽宁大连的连线,模型总节点数为68776个,网格总数为134914个。网格最低分辨率约为3500 m,最高分辨率约为500 m,对近岸地形刻画较粗,需要嵌套小模型进行精细计算。小模型包括整个秦皇岛海域,从辽宁葫芦岛到河北唐山,模型采用非结构网格对计算区域进行渐变剖分,模型总节点数为44852个,网格总数为86329个。兼顾计算精度及计算时间,对近岸区域网格进行加密处理,外海网格则相对稀疏。网格最低分辨率约为1000 m,最高分辨率约为10 m。

水深:选取CAP提取海图水深和工程区实测水深。

(a) 大模型计算水深地形

(b) 小模型计算水深地形

图4.2-1 模型计算地形与网格 (a) 为渤海大模型、(b) 图小模型)

(2) 大海域模型水边界输入

开边界:潮位在开边界采用MIKE21的TidePrediction of Height生成项目网格开边界的潮位数据。

闭边界:以岸线作为闭边界。

(3) 计算时间步长和底床糙率

嵌套模型外海边界由渤海大模型提供,采用Flather边界,即采用潮位过程和流速过程的复合边界条件驱动,可以有效降低潮位驱动的不稳定性,尤其是在

近岸浅水地区。外海开边界由大模型提供。侧向固边界采用不可滑移条件，即流速为零。潮流模型计算参数主要包括时间步长、CFL（Courant-Friedrich-Levy number）数、干湿边界判定参数、水平涡粘系数、底床摩擦力和科氏力等。时间步长由模型自动调节，最小时间步长0.01s；将CFL数小于0.8，可以有效的解决模型不稳定的问题；模型采用动边界处理技术，干水深、淹没水深和湿水深分别取0.005m、0.05m和0.1m；曼宁数根据底部泥沙粒径和水深分布取值 $65\text{m}^{1/3}/\text{s}$ ；科氏力由模型所在区域的纬度确定。

（4）水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的Smagorinsky(1963)公式计算水平涡粘系数，表达式如下：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}}$$

式中： c_s 为常数， l 为特征混合长度，由 $S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)$ ，（ $i,j=1,2$ ）

）计算。

三、模型验证

（1）验证资料

本次数值模拟验证中，采用大潮期在秦皇岛市葡萄岛测的1个站位的潮位数据与2个站位的海流数据数据，连续活动潮位及流速流向变化资料，进行模型验证。

表4.2-1 渤海大模型潮位验证点

验证点	验证类型	北纬	东经
TIDE1			
CL1			
CL2			

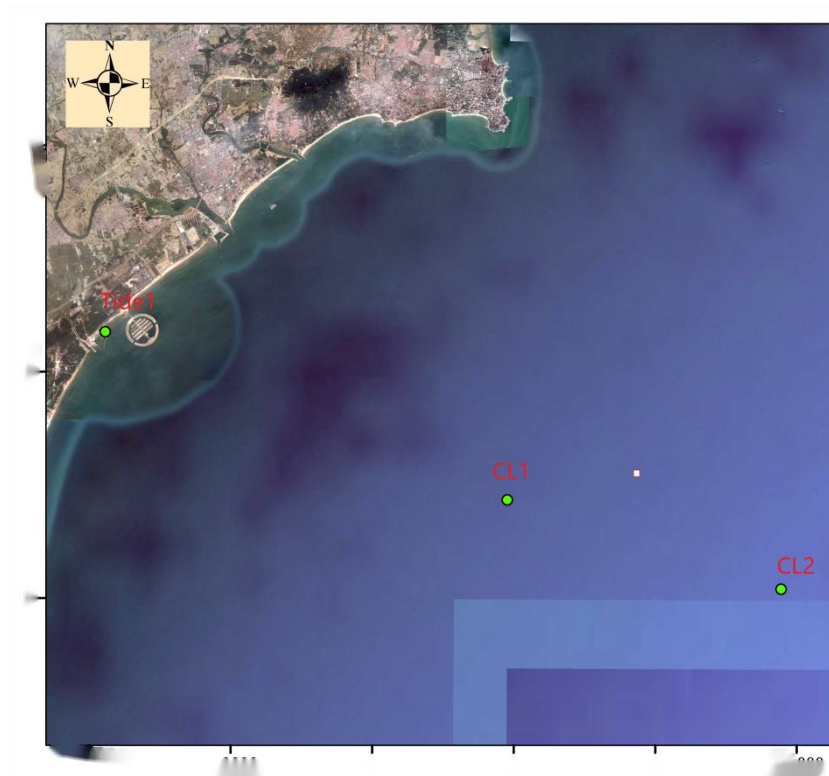


图4.2-2 渤海大模型潮位验证点

(2) 潮流潮位验证

图4.2.1-3为实测大潮时段内潮位站潮位过程的数值结果与实测值的比较。图4.2.1-4和图4.2.1-5为该大潮期内2个海流测点连续定点观测平均流速、流向的数值结果和实测结果的对比。如图所示，数值模拟过程线、峰值均与实测值吻合较好，基本能够有效反映工程海域的水动力状况，可以作为进一步分析研究该海域相关海洋工程问题的基础性资料。

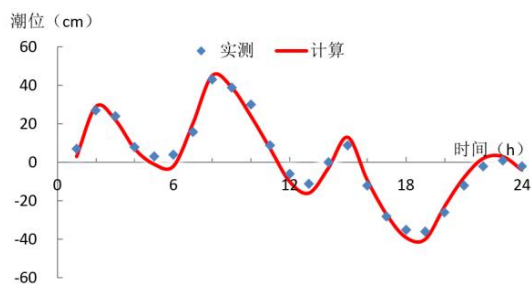
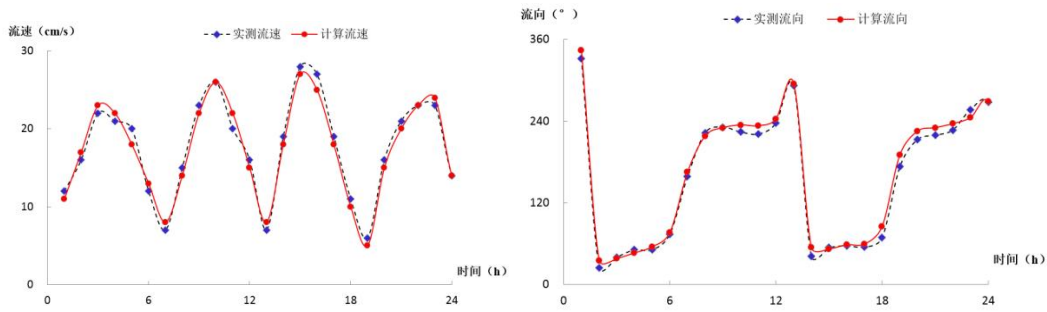


图4.2-3 TIDE1潮位验证图



4.2-4 CL1潮流验证图

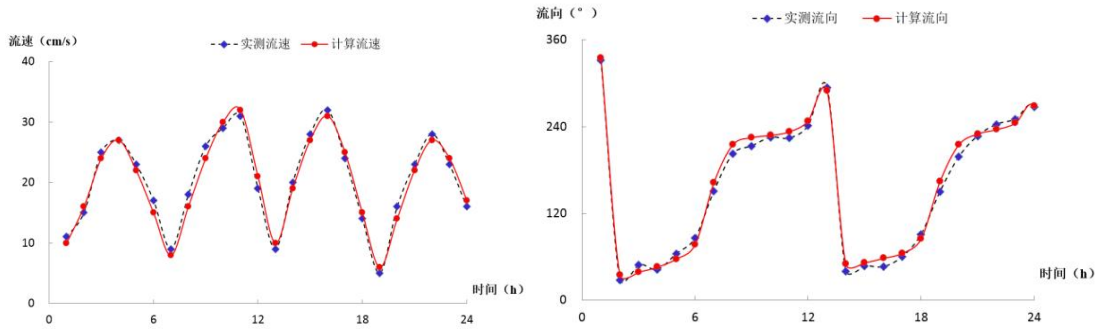


图4.2-5 CL潮流验证图

4.2.1.2 潮流场数值模拟结果分析

潮流作为近岸海域最重要的环境动力因素对海水中的物质输运扩散起着至关重要的作用。潮流在各种流动成分中占支配地位。为了数值描述潮流的运动，利用模型模拟了秦皇岛海域大潮期涨潮流和落潮流两个典型时刻的流场矢量分布图，数值模拟结果以相对较高的分辨率展示了近岸海域潮流运动的时空分布特征，计算中虽然采用了不同尺度的网格，但整个计算域内，流场变化合理，无突变。模型对计算区域的空间离散采用的是有限体积法，可对不同的计算区域采用多种网格剖分形式。采用非等距三角形网格进行单元划分，可以大大增强了系统对岸线变化和结构物形状的适应性，提高计算精度，三角形网格可以更好地拟合边界。本海域没有强径流汇入，海流主要受到外海潮汐影响。

本海域受地形影响，潮流的主要运动形式为往复流，涨潮时，近岸海域流向为SW向，落潮时，流向为NE向。大潮涨潮时刻最大流速介于0.32~0.48m/s，大潮落潮时刻最大流速介于0.6~0.42m/s，对于涨落急时刻来说，涨落急时刻流速相近。从大范围整体趋势看，涨落急流场在工程区变化明显，但范围仅在工程区及附近50m，对其外的流场影响较小。

图4.2-6 工程后落急时刻流场图

图4.2-7 工程后涨急时刻流场图

工程后落急时刻流场变化如图4.2.1-8所示，涨急时刻流向为SW向，该向流速在工程区遇到投放的渔礁，流场在经过渔礁时候发生绕流和反射，流速减小。工程区东北侧流场影响范围达到200，在渔礁投放区域影响最大，流速改变量最大约0.05m/s，在工程区东、西、南方向影响范围在工程区约100m。工程后涨急时刻流向为NE向，流场变化如图4.2.1-9所示，影响范围最大区域在工程区西侧，影响范围约200m，流场在工程区南侧变化大于北侧，流速最大改变量约0.05m/s，渔礁投放后对北、东、南侧流场影响范围在工程区外50m内。

总体看，渔礁投放并未改变海流的整体流向，流场改变较小，工程区又在闭合水深以外，不会引起大范围的地形改变风险，仅在工程区流速减小，影响现状流场，这一改变随着施工后时间的延长，形成一个近似现有流场的新平衡。因此，渔礁投放对周围流场影响较小。

图4.2-8落急时刻流场变化图（工程后-工程前）

图4.2-9涨急时刻流场变化图（工程后-工程前）

4.2.2 地形地貌和冲淤环境影响分析

4.2.2.1 泥沙运移趋势

海岸地貌是在河流、海洋动力作用下，在既定地质基础上所产生的侵蚀或堆积作用的产物。工程的建设会改变原有的岸线形态，引起波浪和潮流等水动力改变，导致海底产生蚀淤变化。通过沿岸输砂计算分析工程建成后附近海域岸滩冲淤变化，进而分析其对周边环境的影响。

（1）海岸带泥沙运动规律

1) 泥沙来源

海岸带附近泥沙来源有四个方面：河流来沙、由邻近岸滩搬运而来、由当地崖岸侵蚀而成、海底来沙。

2) 泥沙运移形态

沙质海岸的泥沙运移形态有推移和悬移两种。淤泥沙海岸的泥沙运移形态以悬移为主，底部可能有浮泥运动或推移运动。海岸带泥沙运动方式可分为与海岸线垂直的纵向运动和与海岸线平等的横向运动。

（3）影响海底泥沙冲淤变化的动力因素

海底泥沙冲淤变化是在波浪和海流等动力因素综合作用下的结果。

1) 波浪的作用

在沙质海岸，波浪是造成泥沙运动的主要动力。大部分泥沙运动发生在波浪破碎区以内。当波浪的传播方向与海岸线斜交时，波浪破碎后所产生的沿岸流将带动泥沙顺岸移动。沿岸泥沙流若遇到突堤等水工建筑物则将从其上游根部开始淤积。

在粉砂淤泥质海岸，波浪掀起的泥沙除随潮流进出港口和航道外，在风后波浪减弱的过程中会形成浮泥。此种浮泥除自身可能流动外，又易为潮流掀扬，转化为悬移质，增加潮流进港和航道的泥沙数量。

2) 海流的作用

在淤泥质海岸，潮流是输沙的主要动力，在波浪较弱的海岸区，潮流可能是掀沙的主要因素，潮流携带泥沙入港和航道后。由于动力因素减弱，降低了携沙能力，导致落淤。在沙质海岸的狭长海湾等特定地形条件下，海流流速较大，可对泥沙运动起主导作用。这里的海流不仅起输沙作用，还起着掀沙作用。

4.2.2.2 基本方程建立

研究利用沉积物取样分析、海流观测等方法，结合水深地形、工程地质、风速资料，运用二维数学模型模拟潮流、波浪（施加风）作用条件下工程周围海域海底地形的演化。

(1) 泥沙运动控制方程

模型采用标准Galerkin有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

泥沙控制方程为：

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} + u \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(h D_x \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left(h D_y \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} \right) + Q_L C_L \frac{1}{h} S$$

式中：

\bar{c} —水深平均悬浮泥沙浓度 (g/m^3)；

u, v —水深平均流速 (m/s)；

D_x, D_y —分散系数 (m^2/s)；

h —水深 (m)；

S —沉积/侵蚀源汇项 ($\text{g/m}^3/\text{s}$)；

Q_L —单位水平区域内点源排放量 ($m^3/s/m^2$) ;

C_L —点源排放浓度 (g/m^3) 。

(2) 沉积物沉积和侵蚀计算公式

1) 粘性土沉积和侵蚀

① 沉积速率

根据Krone(1962)等提出的方法计算粘性土沉积, 公式如下:

$$SD = wscbpd$$

式中:

SD —沉积速率;

ws —沉降速度 (m/s) ;

cb —底层悬浮泥沙浓度 (kg/m^3) ;

pd —沉降概率;

沉降速度计算公式:

$$w_s = \begin{cases} kc^\gamma, c \leq 10kg/m^3 \\ w_{s,\gamma} \left(1 - \frac{c}{c_{gel}}\right)^{w_{s,n}}, c > 10kg/m^3 \end{cases}$$

式中:

c —体积浓度;

k, γ —系数, γ 取值介于1-2之间;

$w_{s,\gamma}$ —沉降速度系数;

$w_{s,n}$ —组分能力常数;

c_{gel} —泥沙絮凝点。

沉降概率公式:

$$P_1 = \begin{cases} 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}, \tau_b \leq \tau_{cd} \\ 0, \tau_b > \tau_{cd} \end{cases}$$

τ_b —海底剪应力 (N/m^2) ;

τ_{cd} —沉积临界剪应力 (N/m^2) 。

② 泥沙浓度分布

泥沙浓度分布计算包括2种方法:

● Teeter 公式

$$c_b = \bar{c} \beta$$

式中：

$$\beta = 1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 p_b^{2.5}}$$

$$p_e = \frac{w_s h}{D_z} = \frac{6w_s}{kU_f}$$

k —VonKarman 常数 (0.4) ;

U_f —摩擦速度, $\sqrt{\tau_b / \rho}$ 。

● Rouse 公式

$$-\varepsilon \frac{dC}{dz} = w_s C \varepsilon = kU_f z \left(1 - \frac{z}{h}\right) C = C_a \left[\frac{a}{h-a} \frac{h-z}{z} \right]^R, a \leq z \leq h$$

$$R = \frac{w_s}{kU_f}$$

底层悬浮泥沙浓度公式：

$$c_b = \frac{\bar{c}}{RC}$$

式中：

ε —扩散系数；

C —悬浮泥沙浓度；

z —垂向笛卡尔坐标。

h —水深；

C_a —深度基准面处的悬浮泥沙浓度；

a —深度基准面；

\bar{c} —水深平均浓度；

R —Rouse 参数。

③底床侵蚀

根据底床密实程度，侵蚀计算可以分为2种方式：

● 密实、固结底床侵蚀计算公式

$$S_E = E \left(\frac{\tau_b}{\tau_{ce}} - 1 \right)^n, \tau_b > \tau_{ce}$$

式中：

E —底层侵蚀度 ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{s}$)；

τ_b —底床剪切力 (N/m^2)；

τ_{ce} —侵蚀临界剪切力 (N/m^2)；

n —侵蚀能力。

● 软、部分固结底床侵蚀计算公式

$$S_E = E \exp\left[\alpha(\tau_b - \tau_{ce})^{1/2}\right], \tau_b > \tau_{ce}$$

α —参考参数。

2) 非粘性土沉积和侵蚀

① 无量纲颗粒参数的确定

根据VanRijn(1984)等提出的方法计算非粘性土再悬浮，公式如下：

$$d^* = d_{50} \left[\frac{(s-1)g}{\nu^2} \right]^{1/3}$$

式中：

S —颗粒比重；

G —重力加速度；

ν —粘滞系数；

d_{50} —中值粒径。

② 底床临界起动流速

泥沙悬浮的判定通过实际摩擦流速 U_f 和临界摩擦流速 $U_{f,cr}$ 的比较得以实现。其主要通过两种方式，一种是利用泥沙运移阶段参数 T ；另一种是利用临界摩擦流速 $U_{f,cr}$ 和沉降速度的比值。

泥沙运移阶段参数 T

$$T = \begin{cases} \left(\frac{U_f}{U_{f,cr}} \right) - 1, U_f > U_{f,cr} \\ 0, U_f \leq U_{f,cr} \end{cases}$$

$$U_f = \sqrt{ghI} = \frac{\sqrt{g}}{C_z} |V^r|$$

式中：

I —能量梯度；

C_z —谢才系数 ($m^{1/2}/s$) ;

$|\vec{V}|$ —流速 (m/s) 。

临界摩擦流速 $U_{f,cr}$ 和沉降速度的比值

$$\frac{U_{f,cr}}{w_s} = \begin{cases} \frac{4}{d^*}, 1 < d^* \leq 10 \\ 0.4, d^* > 10 \end{cases}$$

③ 沉降速度

非粘性土沉降速度公式:

$$w_s = \begin{cases} \frac{(s-1)gd^2}{18\nu}, d \leq 100 \mu m \\ \frac{10\nu}{d} \left\{ \left[1 + \frac{0.01(s-1)gd^3}{\nu^2} \right]^{0.5} - 1 \right\}, 100 < d \leq 1000 \mu m \\ 1.1[(s-1)gd]^{0.5}, d_b > 1000 \mu m \end{cases}$$

式中:

d —非粘性土颗粒粒径;

s —非粘性土密度;

ν —粘滞度;

g —重力加速度。

④ 悬移质运移

悬移质泥沙平衡浓度计算公式:

$$c_e = \frac{q_s}{\bar{u}h} \quad q_s = \int_a^h c dy \quad a = k_s = 2d_{50}$$

式中:

\bar{u} —水深平均流速 (m/s) ;

q_s —悬移质运移量 ($kg/m/s$) ;

c —距离底床 y (m) 处的悬浮泥沙浓度 (kg/m^3) ;

u —距离底床 y (m) 处的流速 (m/s) ;

h —水深 (m) ;

a —底床分层厚度 (m) ;

k_s —等效粗糙高度 (m) ;

d_{50} —中值粒径。

⑤非粘性土浓度分布

非粘性土浓度分布主要取决于湍流扩散系数 ε_s 和沉降速度 w_s 。

湍流扩散系数计算公式为：

$$\varepsilon_s = \beta \Phi \varepsilon_f$$
$$\beta = \begin{cases} 1 + \left(\frac{w_s}{U_f} \right)^2, & \frac{w_s}{U_f} < 0.5 \\ 1, & 0.5 \leq \frac{w_s}{U_f} < 2.5 \\ \text{不悬浮}, & \frac{w_s}{U_f} \geq 2.5 \end{cases}$$

式中：

β —扩散因子；

Φ —阻尼系数。

非粘性土浓度分布

非粘性土浓度分布由Peclet 系数Pe 确定：

$$P_e = \frac{C_{rc}}{C_{rd}}$$

式中：

C_{rc} —Courant 对流系数；

C_{rd} —Courant 扩散系数；

ε_f —水深平均流体扩散系数。

⑥非粘性土沉积

$$S_d = - \left(\frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{t_s} \right), \bar{c}_e < \bar{c}$$

$$t_s = \frac{h_s}{w_s}$$

$$\bar{c}_e = 10^6 \cdot F \cdot C_a \cdot s$$

$$F = \frac{c}{c_a}$$

式中：

\bar{c}_e —平衡浓度；

s —相对密度，取2.65。

(3) 输入参数确定

1) 沉积物类型、粒度特征参数

根据该区近期和历史表层沉积物调查资料。

2) 风的资料输入

根据工程附近海域风资料的统计结果，模拟了工程实施前后周边海域的蚀淤变化情况。

4.2.2.3 地形地貌与冲淤数值模拟结果

项目区域水深超过闭合水深，若无外因作用，区域地形稳定，几乎不会发生明显的冲淤现象，渔礁投放区改变了局部地形和海流流场分布，局部地形在自然条件下需再平衡，由于渔礁主体结果大小为2.8m*2.8m*2.8m，因此项目区会发生明显的冲淤侵蚀特征。项目所在区域主要为东北-西南向往复流，且东北向流速略大，项目建设对主流向方向的阻碍也较大，渔礁投放后区域冲淤强度如下图所示，渔礁投放北侧发生明显侵蚀，最大侵蚀深度约0.25m，发生在投放区的东北角，但在渔礁块体分布区域南北走向的未投放地发生淤积，最大淤积深度约0.2m，渔礁投放区的东西未投放区发生侵蚀，呈现渔礁外层侵蚀明显，中间侵蚀强度较弱的特征，这一变化和潮流场变化趋势一致。

总体看，冲淤强度变化主要位于渔礁投放区及其附近50m区间内，对其外部超过50m区域地形变化影响较小。

图4.2-11 工程所在海域年冲淤变化示意图（工程后-工程前）

4.2.3 水质与沉积物环境影响分析

4.2.3.1 预测模型

潮流是海域污染物进行稀释扩散的主要动力因素，在获得可靠的潮流场基础上，通过添加水质预测模块（平面二维非恒定的对流—扩散模型），可进行水质预测计算。

(1) 二维水质对流扩散控制方程：

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc) + \frac{\partial}{\partial x}(uhc) + \frac{\partial}{\partial y}(vhc) = \frac{\partial}{\partial x}\left(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial c}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial c}{\partial y}\right) - F \cdot h \cdot c + s$$

式中： D_x 、 D_y 为x、y方向的扩散系数，扩散系数 $D_i = K_i \frac{\Delta x^2}{\Delta t}$ ， Δx 为空间步长（20m~562m）， Δt 为时间步长（0.8s~120s）， k_1 为系数，其取值范围为0.003~0.075，模拟中网格采用三角形非结构网格，每个网格时间步长和空间步长差异较大，故其扩散系数差异较大，模型中通过设置的时间步长和空间步长进行自主计算分配； c 为悬浮泥沙浓度； F 为衰减系数， $F = p \cdot ws$ ， p 为沉降概率，项目所处海域取值0.57， ws 为沉速，根据沉积物粒径级配求得项目区沉速为0.0064m/s左右； s 为悬浮泥沙排放源强， $s = QSCS$ ，式中 QS 为排放量， CS 为悬浮泥沙排放浓度。

(2) 泥沙沉降概率

泥沙沉降机率 α 取值根据文献（潮汐水流中的悬沙运动及冲淤计算，窦国仁,1963）中推荐公式：

$$\alpha = 0.5 + \Phi\left(\frac{\omega}{\sigma}\right)$$

其中函数 $\Phi\left(\frac{\omega}{\sigma}\right)$ 根据机率积分，可查表得； ω 为泥沙沉速， σ 为脉动流速均方根， $\sigma = 1.25 \frac{u\sqrt{g}}{C}$ ， C 为谢才系数， g 为重力加速度， u 为断面平均流速。

本工程区谢才系数 C 约为88，断面平均流速取0.4m/s，计算得到沉降几率取值0.57。

(3) 边界条件

岸边界条件：浓度通量为零；

开边界条件：

入流： $C|_{\Gamma} = P_0$ ，式中 Γ 为水边界， P_0 为边界浓度，模型仅计算增量影响，取 $P_0 = 0$ 。

出流： $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n^w} = 0$ ，式中 U_n 边界法向流速， n 为法向。

(4) 初始条件

$$C(x, y)|_{t=0} = 0$$

4.2.3.2 模拟参数设置

(1) 悬浮泥沙发生点

根据施工组织计划安排和施工工艺，模拟中选取建设项目部分代表点进行模拟、预测和分析。

为得到悬浮泥沙可能影响的最大范围，在施工范围边缘及中心选取预测控制点，以各控制点的全潮时最大扩散范围为依据，判定出悬浮物扩散的最大外包络线。各节点浓度增量指的是整个施工过程中该上最高瞬时浓度。浓度增量等值线是各点最高瞬时浓度统计的连线。

(2) 悬浮泥沙源强

● 渔礁投放施工悬浮泥沙源强

渔礁投放作业潜礁触底挤淤引起沉积物再悬浮，渔礁主体结构为2.8m*2.8m*0.8m，混凝土重2.3吨/m³，抛石单位时间内抛卸量与起悬比相乘计算得到，起悬比一般取5~10%，本文取5%，计算得到05kg/s，一块渔礁完成投放时间约20分钟，模型悬沙源强为0.6kg/s的连续释放源强。

(3) 泥沙沉降速度

根据《海岸工程环境》（常瑞芳），细泥沙，D<0.1mm，采用斯托克斯公式计算单颗粒泥沙的沉速：

$$\omega = \frac{1}{18} \frac{\rho_s - \rho}{\rho} g \frac{D^2}{\nu}$$

其中， ρ_s —沙的密度，取2650kg/m³；

ρ —水的密度，取1000kg/m³；

g —重力加速度，取9.81 kg/m³；

D —泥沙的粒径；

ν —粘滞系数， $\nu = 1.792 \times 10^{-6} \exp(-0.042T^{0.87})$ ，水温T取所在海域平均温度21.9°C。

泥沙群体平均沉速如下：

$$\omega = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^N V P_i \cdot \omega_i$$

其中， ω —泥沙群体的平均沉速；

ω_i —粒径为D_i的泥沙的沉速；

$V P_i$ —粒径D_i的泥沙所占的重要百分数；

根据周报沉积物调查数据可知，该区域泥沙中值粒径主要为0.06mm，根据以上公式计算，模拟时泥沙沉降速度取值为0.0064m/s。

4.2.3.3 悬浮泥沙扩散对海水水质环境的影响分析

渔礁投放项目施工引起的悬浮泥沙扩散最大包络范围见图4.2.3-1，施工引起的悬浮泥沙扩散最大范围统计结果见表4.3-1。施工时产生的悬浮泥沙扩散影响最大，由计算结果可知，大于10mg/L（海水水质超一类）最大扩散范围4.9392km²，大于100mg/L（海水水质超二类、三类）增量浓度悬浮泥沙最大扩散范围0.0648km²，不存在大于150mg/L（海水水质超四类）的扩散区域。施工悬沙所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

表4.2-2 施工产生悬浮物（SS）最大包络线影响范围

浓度（SS）	影响面积（km ² ）
100 mg/L < SS ≤ 150 mg/L	3.2372
50 mg/L < SS ≤ 100 mg/L	1.5174
20 mg/L < SS ≤ 50 mg/L	0.1198
10 mg/L < SS ≤ 20 mg/L	0.0648

图4.2-12 悬沙最大浓度统计包络范围图

5 海域开发利用协调分析

5.1 开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

本节内容引用《秦皇岛市2023年国民经济和社会发展统计公报》。秦皇岛市位于河北省东北部，全市面积为7802km²，秦皇岛下辖4个区、3个县，陆域面积7802平方千米，海域面积1805平方千米，常住人口310.74万人，城镇化率66.43%。。秦皇岛海域地处渤海西部，辽东湾西翼，海岸线东起山海关金丝河口，西止昌黎县滦河口，全长162.7km。

（1）经济状况

2023年，秦皇岛市地区生产总值2001.01亿元，比上年增长5.6%。第一产业增加值259.95亿元，比上年增长3.1%；第二产业增加值640.41亿元，增长5.1%；第三产业增加值1100.65亿元，增长6.5%。全市人均生产总值为64491元，比上年增长6.0%。

（2）建设情况

全年建筑业增加值97.68亿元，比上年增长2.0%。具有总承包或专业承包资质建筑业企业240家，实现总产值234.71亿元，增长0.3%；实现利润总额6.51亿元，增长16.5%。房屋建筑施工面积921.59万平方米，下降12.6%；房屋建筑竣工面积313.60万平方米，增长39.4%。

（3）交通情况

秦皇岛是全国综合交通枢纽城市，京哈高速公路、沿海高速公路、承秦高速公路、102、205国道贯穿全境。全市公路总里程8885公里，均为等级公路，其中高速公路里程357公里。路网密度为1.14公里/平方公里，过境高速7条，高速服务区27个。全年公路货运量7165.63万吨，比上年增长17.4%；公路客运量463.87万人，增长66.7%。港口货物吞吐量1.90亿吨，下降1.6%；集装箱吞吐量54.52万标准箱，下降13.4%。民用航空客运量22.84万人，增长1.11倍。年末实有公共汽（电）车营运车辆1675辆，比上年减少39辆；全年公共汽（电）车客运总量4793.89万人次，比上年增长44.0%。年末实有出租车运营数量4543辆。年末民用汽车保有量92.24万辆，增长1.6%。其中，私人汽车保有量92.12万辆，增长10.2%。新能源汽车保有量2.54万台。

（4）投资情况

秦皇岛全年固定资产投资比上年增长4.0%，其中，建设项目投资增长6.6%。分产业看，第一产业投资下降25.4%；第二产业投资增长34.2%，其中工业投资增长34.2%，工业技改投资增长6.7%；第三产业投资下降6.6%。

（5）渔业情况

秦皇岛拥有0-20m等深线海域2114km²，捕捞作业渔场10000km²。全市现有渔港7座，即：昌黎新开口、大蒲河、抚宁洋河口、北戴河戴河口、海港区新开河、东港、山海关沟渠寨。全年水产品总产量34.23万吨，比上年增长5.4%，其中，海水产品产量33.54万吨，增长5.2%；淡水产品产量0.69万吨，增长13.3%。

（6）旅游业

秦皇岛是全国首批14个沿海开放城市之一，中国北方重要的对外贸易口岸，国务院批准的全国甲级旅游城市。秦皇岛海区地处渤海西部、辽东湾两翼。海岸线东起山海关金丝河口，西止昌黎县滦河口，总长162.7km。海岸砂岩相间，以砂质岸为主。全市有博物馆12个，公共图书馆8个，群众艺术馆、文化馆8个，文化站101个，完善提升村、社区文化广场（文化活动场所）20个。艺术表演团体46个，有线电视用户103.89万户。年末广播节目综合人口覆盖率99.5%，电视节目综合人口覆盖率99.6%。全年接待游客8025.52万人次，比上年增长3.26倍。旅游收入1098.85亿元，比上年增长5.73倍。

（7）资源环境情况

秦皇岛港地处渤海北岸、河北省东北部，港口自然条件优良，港阔水深，是中国北方天然不冻不淤良港，共有12.2km长的码头岸线，陆域面积11.3km²，水域面积229.7km²，分为东、西两大港区。2023年全市完成营造林面积11646.13公顷，其中，人工造林面积2229.87公顷，年末实有封山育林面积1333.33公顷，营林抚育面积8082.92公顷。全年细颗粒物浓度为31微克/立方米，比上年上升10.7%。优良天数比例为80.8%，提升3.9个百分点。

全年水资源总量92493万立方米，总用水量70355万立方米，比上年下降1.6%。其中，生活用水增长2.4%，工业用水下降5.6%，农业用水增长0.3%，人工生态环境补水下降2.4%。全年地级集中式饮用水水源地水质达标率100%。地表水国考断面I-III类水质比例为93.3%，下降6.7个百分点；地下水国控考核点位水质保持稳定，I-IV类水质点位比例为75%，与上年持平。

5.1.2 海域使用现状

本项目周边的项目用海类型主要为渔业用海，用海方式主要为开放式养殖、人工渔礁用海等，项目周边海域开发利用现状见图5.1-1。

图5.1-1 开发利用现状

5.1.3 海域使用权属现状

根据图5.1-2可知，本工程周边共366宗海域使用权属，具体见表5.1-1，用海方式主要为开放式养殖、人工渔礁用海等。

图5.1-2 海域使用权属现状

表5.1-1 论证范围内海域权属信息表

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

5.2.1 项目周边用海情况

科研教育用海选址位于秦皇岛市北戴河新区开放式养殖区东北侧3.8千米，周边已确权的海域开发活动包括北戴河新区开放式养殖区（北区）、北戴河新区开放式养殖区（南区）、秦皇岛香溪河海域海之洋海洋牧场等。周边海洋开发利用现状详见图 5.1-1。

在论证范围中本项目可能影响的周边海域主要包括：

- (1) 对周边开放式养殖区的影响；
- (2) 对周边习惯性航道的的影响；
- (3) 对南戴河海域国家级水产种质资源保护区的影响分析。

5.2.2 项目建设对周边养殖区的影响

本项目为科研教学用海，与周边养殖用海活动没有权属冲突，不对海排放污染物，不会对周边养殖区产生影响。

5.2.3 项目建设对保护区的影响分析

项目用海未占用南戴河海域国家级水产种质资源保护区，项目用海不存在围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动。禁止在保护区的特殊保护期内从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。保护区的保护目标为栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛏，其食性均以藻类为主。本项目为人工鱼礁建设科研教学用海项目，人工鱼礁建设能够增加海洋生物资源多样性，增加生物资源量，修复和优化海洋渔业资源和水域生态环境，有利于海域环境质量向保护区要求的方向变化。南戴河水产种质资源保护区的特殊保护期即每年的4月1日~7月31日内禁止从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动，项目用海不涉及围湖造田、围海造地或围填海工程，不存在新建、改建、扩建排污口。

综上，本项目仅投礁施工期间的悬沙有所影响，但是持续时间短、影响范围小，因此，项目用海对南戴河海域国家级水产种质资源保护区影响较小。

5.2.4 项目建设对习惯性航道的的影响分析

本项目用海范围不占用渔船习惯性航道，用海区域的选划对习惯性航道已经进行了避让，且本项目人工鱼礁平均堆高为2.8m，项目所在海域水深约为12.7m，不会对习惯性航道产生影响。

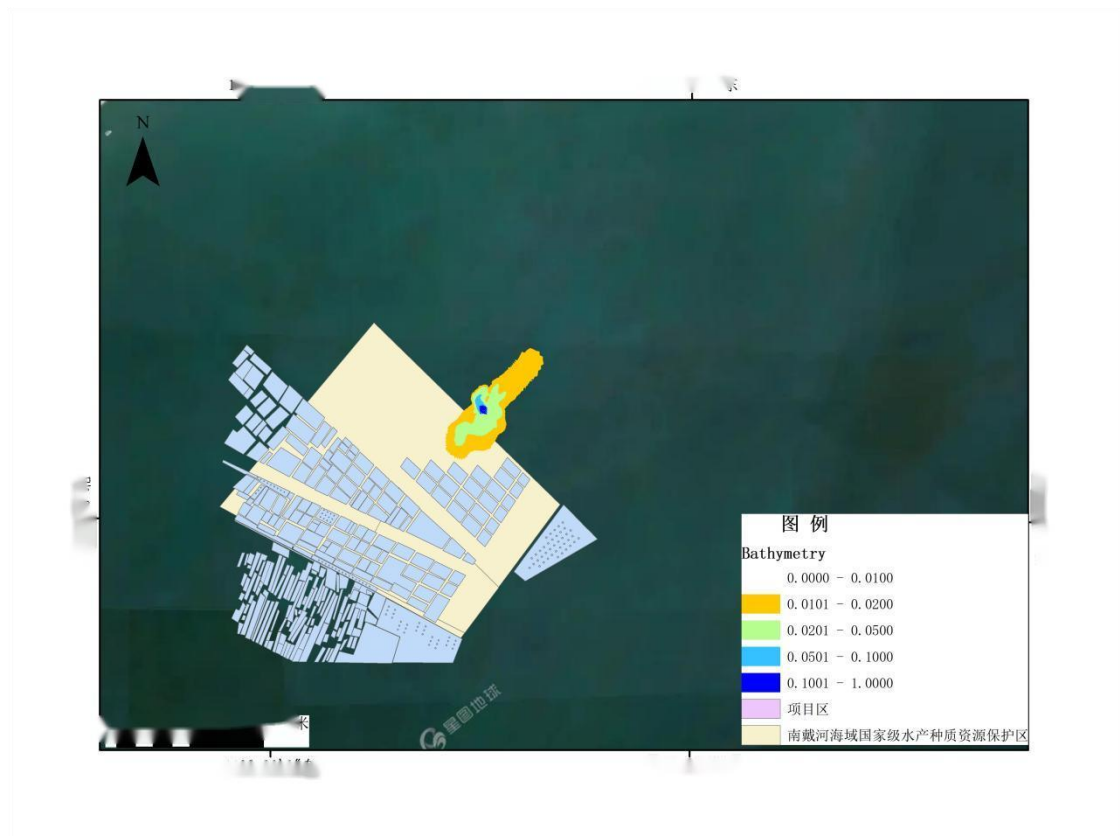


图5.2-1 项目用海悬沙扩散影响范围与周边用海叠加示意图

5.3 利益相关者界定

5.3.1 利益相关者界定原则

(1) 利益相关者的定义

根据《海域使用论证技术导则》，利益相关者是指与本用海项目有一定利益关系的个人或组织群体。

(2) 利益相关者的界定原则

①由于项目用海使周边区域用海权属人的利益受到不同程度影响，所有受其影响的其他用海权属人均应列为该用海项目的利益相关者名录；

②利益相关者的界定范围应根据不同用海方式、用海面积等分析对自然环境条件的最大影响范围来确定；

③应明确利益相关者与项目用海之间的位置关系，对于确定的利益相关者及其类别应在海域开发利用现状图上明确标示。

通过对本项目周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，来界定本项目的利益相关者。

5.3.2 利益相关者界定分析

根据利益相关者界定原则、用海周边海域开发利用现状以及悬沙扩散影响分析，确定本项目利益相关者为南戴河海域国家级水产种质资源保护区。本项目利益相关界定过程见下表。

表 5.3-1 利益相关者界定一览表

序号	项目名称	使用权人	与项目位置关系	影响方式	是否为利益相关者
1	南戴河海域国家级水产种质资源保护区	南戴河海域国家级水产种质资源保护区	距离项目用海273m	施工期悬浮泥沙扩散	是
2	秦皇岛市海洋牧场增养殖有限公司	秦皇岛市海洋牧场增养殖有限公司	距离项目用海1707m	施工期悬浮泥沙扩散	否
3	李志刚	李志刚	距离项目用海1860m	施工期悬浮泥沙扩散	否

5.4 相关利益协调分析

为了推进项目建设，建设单位需与南戴河海域国家级水产种质资源保护区进行协调并达成一下意见：

一、南戴河海域国家级水产种质资源保护区同意项目的实施。

二、建设单位需承诺，在施工期及运营期需做好相应的保护措施，不可对周边现状养殖产生不利影响。

6 国土空间规划符合性分析

《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》自然资发(2023)89号指出:“严格落实《全国国土空间规划纲要(2021-2035年)》和‘三区三线’划定成果,加快地方各级国土空间规划编制报批。在各级国土空间规划正式批准之前的过渡期,对省级国土空间规划已呈报国务院的省份,有批准权的人民政府自然资源主管部门已经组织审查通过的国土空间总体规划,可作为项目用地用海用岛组卷报批依据。”

因此,本项目分析《河北省国土空间规划(2021-2035)》、《秦皇岛市国土空间总体规划(2021-2035)》与河北省“三区三线”划定成果的符合性。

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

根据《河北省国土空间规划(2021-2035)》,本项目位于海洋发展区,根据《秦皇岛市国土空间总体规划(2021-2035)》,本项目位于渔业用海区域,见图6.1-1。

图6.1-1 与《秦皇岛市国土空间总体规划(2021-2035)》叠加图

6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《秦皇岛市国土空间总体规划(2021-2035)》分区图,本项目进行渔礁投放,用海方式为构筑物中的人工渔礁,用海类型为特殊用海中的科研教学用海,位于渔业用海区域,申请用海面积为5.29hm²。

项目周边国土空间规划分区有生态保护区和交通运输用海区,本项目建设不占用周边国土空间规划分区,距离南侧的生态保护区273m,距离北侧的交通运输用海区1046m,本项目仅在投礁过程中有少量悬浮泥沙,投礁后不进行任何人为活动,不会对生态保护区造成影响。

因此本项目对周边国土空间规划分区不产生影响。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 与《河北省国土空间规划（2021-2035）》的符合性分析

根据《河北省国土空间规划（2021-2035）》，本项目位于海洋发展区，符合所在海域主导功能定位，因此项目用海符合《河北省国土空间规划（2021-2035）》。

6.3.2 与《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的符合性分析

《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》对沿海地区生态修复区定位于河北东部沿海，涉及秦皇岛、唐山、沧州3市11个县（市、区）的海岸带、海岛和管辖海域，是环渤海生态防护带重要组成部分，面积1.40万平方千米，占全省国土总面积的7.14%，其中陆域0.68万平方千米，海域0.72万平方千米。针对沿海地区生态修复区主要生态问题，《规划》指出“秦皇岛—唐山海岸带修复与生物多样性保护。以自然恢复为主、人工修复为辅的生态修复策略，实施秦皇岛-唐山海岸带修复与生物多样性保护工程，主要涉及秦皇岛市北戴河区、抚宁区、海港区、山海关区、昌黎县，唐山市曹妃甸区、乐亭县、滦南县等8个县（区）。……推进滦河口-北戴河海域生物多样性的长期监测监控，加强水产种质资源及生物多样性保护，建立健全海洋生物多样性监测评估网络体系。加强浅海生态养护，实施滦南湿地等生物栖息地保护修复，强化外来物种入侵调查监测预警。开展秦皇岛赤潮监测预警和应急处置能力建设，有效降低灾害影响范围。开展土地综合整治，优化乡村用地结构布局，改善人居环境。”

符合性分析：本项目投礁区位于渔业用海区内，同时对渔业资源也起到了保护作用，从一定程度上恢复了海域渔业资源，生态环境符合相关标准。因此，本次人工鱼礁投放可以改善海域生态环境，促进生物多样性恢复。因此，本次用海符合《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》要求。

图6.1-2 人工鱼礁用海与《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》叠加图

6.3.3 与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》的符合性分析

根据《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于渔业用海区域，用海方式为构筑物中的人工渔礁，用海类型为特殊用海中的科研教学用海，符合该区域的渔业用海的主导功能定位。

项目用海期间属于科研教学用海，自身不产生污染物，不投放饲料和药物，不涉及污染物排海；不涉及围填海，不占用生态保护红线，用海符合该区域的相关规划要求。因此，本项目符合《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

图6.1-3 与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》海洋功能区叠加图

6.3.4 与三区三线划定成果符合性分析

根据国土空间规划，三区是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。三线分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。其中，生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，设计城市、建制镇以及各类开发区等。

按照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）及省市主管部门要求，河北省“三区三线”划定成果已正式启用，并作为河北省用海报批依据。

项目用海不在生态保护红线范围内，距离南侧的南戴河海域水产种质资源保护区重要渔业资源产卵场生态保护红线273m，距离北侧的交通运输用海1046m，距离较远，由于施工期悬浮泥沙产生量较少，因此项目施工产生的悬浮泥不会对红线造成影响。项目投礁后可以从一定程度上恢复了海域渔业资源，不会对对生态保护红线区造成影响。

符合秦皇岛市“三区三线”划定成果的相关管控要求。

图6.1-4 与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）生态红线叠加图

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 项目选址区位和社会条件的适宜性分析

秦皇岛市海岸线全长***km，捕捞作业渔场 10000hm²，15m 等深线内浅海增养殖面积 53300 hm²，20m 等深线内 206700 hm²，滩涂 5000hm²，全市淡水养殖面积 5000hm²，是全省现代生态渔业大市。辽阔的海域、丰富的滩涂资源、良好的自然条件，为秦皇岛市发展海水增养殖业提供了坚实的基础条件。

项目选址所在区域为渔业用海区，其管控要求：“采取人工鱼礁、增殖放流、恢复洄游通道等措施，有效恢复渔业生物种群”；保护目标：“保护海底地形地貌和栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛏等水产种质资源，保护海洋环境质量”。

项目主要在渔业用海区进行人工鱼礁投放，符合渔业用海区的管控要求，项目投礁后不会对海水环境和沉积环境有较大影响。项目用海位于秦皇岛市北戴河区所辖海域。项目为特殊用海中的科研教学用海。

根据“三区三线”划定成果本项目距离南戴河海域水产种质资源保护区重要渔业资源产卵场生态保护红线较近，从一定程度上可以恢复海域渔业资源及生物多样性。

综上所述，项目用海与其所在区位和社会经济条件相适宜。

7.1.2 自然资源和生态环境条件的适宜性

(1) 自然条件

北戴河地处中纬度暖温带，属半湿润、季风型大陆性气候，受我国东部沿海季风环流的影响，海洋性特征明显，多风、湿度大、雨量适中，四季分明，春温、夏凉、秋暖、冬寒。年平均湿度65%左右；全年以偏西风为最多，春季风速最大，有风无尘，秋季次之，盛夏平均风速较小。全年日照充足，气压稳定，气候宜人。年平均日照时间在2700~2850小时之间；年平均气温8.8~11.3℃之间；盛夏日平均气温22~25℃之间；年平均降水量650~750mm。

(2) 生物资源

本项目生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是由于施工直接对底栖生物生境造成的破坏，构筑物建设将使得底栖生物栖息地部分

被掩埋，破坏底栖生物的栖息环境；间接影响是由于施工产生的悬浮泥沙使工程附近海域的悬浮物增加对海洋生态环境造成一定影响。本项目施工作业会改变附近水域的底质条件，破坏生物的原有栖息环境，使得活动能力强的底栖种类逃往他处继续生存外，部分底栖种类由于被掩埋、覆盖而死亡，对施工区底栖生物群落的破坏是不可逆转的：施工期间还会造成海水浑浊，悬浮物质增多，削弱水体的真光层厚度，降低海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降，对游泳生物和浮游生物的影响也是不利的，但随着施工结束水质会逐渐恢复，生物重新植入，这种影响是局部的、暂时的，随施工结束而消失。在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以减轻对生态环境的影响程度，工程项目与区域生态环境具有较好的适宜性。

综上，项目选址与所在海域自然条件和生态环境相适宜。

7.1.3 项目选址与周边用海活动适应性

项目用海区周边海域开发活动包括北戴河新区开放式养殖区、南戴河海域国家级水产种质资源保护区等。

本项目为科研教学用海，与周边养殖用海活动没有权属冲突，不对海排放污染物，不会对周边养殖区产生影响。项目用海未占用南戴河海域国家级水产种质资源保护区，项目用海不存在围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动。本项目为人工鱼礁建设科研教学用海项目，人工鱼礁建设能够增加海洋生物资源多样性，增加生物资源量，修复和优化海洋渔业资源和水域生态环境，有利于海域环境质量向保护区要求的方向变化。因此，项目用海不会对南戴河海域国家级水产种质资源保护区产生影响。本项目用海范围不占用渔船习惯性航道，用海区域的选划对习惯性航道已经进行了避让。项目选址与周边用海活动相适宜，未对周边用海活动造成明显的影响。

综上所述，从区位和社会条件、自然条件和生态环境适宜性和周边用海活动的适宜性综合分析，本项目选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 整体布局合理

从总体布局上看，项目区选址海域水深在 12~15m，适宜人工鱼礁的投放，不占用生态保护区红线区，在水产种质资源保护区内进行投礁活动，避让了生态敏感目标，整体布局合理。

7.2.2 平面布置合理

1、平面布置合理性

(1) 鱼礁群平面布置合理性

参考《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014），单位礁之间的间距不应超过200m。为此，结合用海面积，每个单位鱼礁规格为 30m×30m，各单位鱼礁距离为 30m，布局符合相关规范要求，单位鱼礁为沿潮流主流向方向平行布局，可以产生更好的流态效应。因此，本项目鱼礁群平面布置合理，在满足规范的基础上体现了集约节约用海的原则。

(2) 人工鱼礁投放合理性

本项目投放鱼礁可以满足诱集鱼群、提供栖息场及生物附着、藻类生长等功能需要，具有良好的透空性和透水性而且礁体表面积也足够大。因此，人工鱼礁投放基本合理。

2、平面布置对海洋环境的影响

(1) 水动力条件

本次投放的人工鱼礁为透水构筑物的结构，按一定的规律在海域中进行平面布局，这样在保证鱼礁投放在海床稳定的基础上，又可避免对水环境、生态环境的影响。人工鱼礁建成后鱼礁内部及周边的流速缓急相间，给鱼类戏水和滞留提供了场所；上升流和下降流的产生使得低温而营养盐丰富的深层流和表层的暖流混合，从而促进了底栖动物的生长，海水中生物的滋生和发育，提高了初级生产力、成为浮游生物滞留和繁衍的场所，于是便成了鱼类索饵和生活的地带。因此本工程采用透水构筑物的方式减少了由于工程而带来的对水文环境的负面影响。所以，从对水动力环境影响的角度，本工程平面布置合理。

(2) 海洋生态环境

本项目人工鱼礁采用透水形式，透水构筑物礁体后投放产生的上升流和下降流促进了上下水体的交换，有利于底栖动物的生长和鱼类的产卵；流速区和低流速区的交替分布，使得鱼礁成为浮游生物滞留和繁衍，鱼类索饵、生活及

戏水的好去处；紊流强度在礁体周边水域的连续变化，提供给各类水生生物和鱼类适宜的水动力环境。因此，采用这种方式将最大限度地降低由于工程建设而对底栖生物、渔业资源等生态环境的影响。

3、项目平面布置与周边其他用海活动相适宜

项目用海区周边海域开发活动包括北戴河新区开放式养殖区、南戴河海域国家级水产种质资源保护区等。本项目为科研教学用海，与周边养殖用海活动没有权属冲突，不对海排放污染物，不会对周边养殖区产生影响。项目用海未占用南戴河海域国家级水产种质资源保护区，项目用海不存在围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动。本项目用海范围不占用渔船习惯性航道，用海区域的选划对习惯性航道已经进行了避让。项目选址与周边用海活动相适宜，不会对周边用海活动造成明显的影响。

4、小结

本项目整体布局和平面布置避让了生态敏感目标，体现了集约节约用海的原则，同时最大程度的降低了对海洋环境的影响，平面布置合理。

7.3 用海方式合理性分析

根据《海域使用分类》中的用海方式的划分原则，本项目进行渔礁投放，用海方式为构筑物中的人工渔礁，用海类型为特殊用海中的科研教学用海，位于渔业用海区域，项目拟申请用海面积 5.29 公顷。项目的用海方式与水动力环境、资源和生态环境以及周边其他用海活动均适宜，并且项目建成后有利于北戴河区海域的功能定位要求。项目续期未改变原有的用海方式，有利于保持海域的原有属性，本项目的用海方式是合理的。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目位于河北省秦皇岛市北戴河区管辖范围的海域，距离洋河口 9 海里，不占用岸线。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积合理性分析

7.5.1.1 项目用海需求分析

项目用海面积既能满足项目用海的实际需求，又能有效利用和保护渔业资源。充分考虑投资规模、鱼礁所在海域特点及项目区附近用海情况下，同时满足平面布置的基础上确定项目用海面积。本项目共建设16个单位礁，平面布置符合《人工鱼礁技术规范》（SC/T9416-2014）对鱼礁布设的要求，且不过多占用海域面积。能够满足科研教学用海建设的需求。

7.5.1.2 项目用海减少海域使用面积的可能性

项目用海为科研教学用海，内部布置紧凑合理，整体布局饱满，平面布置，较为合理。本项目用海面积在保证科研教学用海的前提下，已经无减少用海面积的可能性。因此，本项目用海面积是合理的。

7.5.2 用海面积量算的合理性

7.5.2.1 界址点的确定原则

根据《海籍调查规范》：

透水构筑物用海：

安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。其它透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于10m保护距离为界。

人工鱼礁用海：

以废船、堆石、人工块体及其他投弃物形成的人工鱼礁用海，以被投弃的海底人工鱼礁体外缘顶点的连线或主管部门批准的范围为界。

根据工程平面布置原则，在工程平面布置图等图件基础上，按照《海籍调查规范》的有关规定界定项目用海范围。

根据《海籍调查规范》的相关要求，界址点现场测量采用的技术标准为：

平面控制：***坐标系；高程基准：***；深度基准：***；投影方式：***；中央子午线为***。

依据平面布置，据此绘制该项目用海的宗海图。

7.5.2.2 用海单元用海面积量算

用海面积是根据宗海界址点确定后形成的封闭区域计算出来的。本项目面积量算采用南方CASS软件对各用海单元形成的封闭区域进行面积查询，该项目

用海界址点的选择和面积量算符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）和《海域使用面积测量规范》。本项目拟申请用海总面积5.29公顷。

7.5.3 宗海图绘制

本项目依据《海籍调查规范》中宗海界址界定的有关规定，以建设单位提供的项目总平面布置图为底图，经海籍调查测得的界址坐标、数字化地形图等作为宗海界址图绘制的基础数据，在 Auto CAD 界面下，以项目申请用海边界为宗海边界形成宗海界址图。同时采用最新的海图为宗海图位置图的底图，并绘制《宗海图编绘技术规范（试行）》及《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。

7.6 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条海域使用权最高期限的规定:海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

- ①养殖用海十五年；
- ②拆船用海二十年；
- ③旅游、娱乐用海二十五年；
- ④盐业、矿业用海三十年；
- ⑤公益事业用海四十年；
- ⑥港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目用海类型为特殊用海中的科研教学用海。用海方式为构筑物用海（一级方式）中的人工鱼礁用海（二级方式）。项目属于公益事业用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定：“公益事业用海最高期限为40年”，根据科研项目持续时间，最终本项目申请用海期限为1年，后期根据科研需要再进行续期。

申请用海期限1年符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的主管部门申请续期。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

根据分析，本项目造成的主要生态环境问题是，由于人工鱼礁占用海域，对生物资源造成一定的损失；同时项目施工和运营期间，产生的污水、垃圾和固废等可能会对海域生态环境造成一定的影响。本项目生态用海对策主要体现在污染防治方面。

8.1.1 施工期生态环境保护措施

(1) 施工期水环境保护对策措施

1) 合理安排设置鱼礁投放工程的施工时间，尽量选择低潮时段，减少施工过程中产生的悬浮泥沙对周边海域的影响。

2) 施工作业尽量避开鱼类及贝类的繁殖季节；避开大风浪季节施工，减少对海域的污染影响。

3) 鱼礁投放进行间断性施工，避免连续作业造成周边海域悬浮泥沙浓度过高和扩散影响范围过大。

4) 对作业船舶加强管理、维修保养，避免油料跑冒滴漏污染海域水质，并防范作业船舶发生碰撞导致事故溢油污染水体环境。

5) 建立施工废水管理和处理计划。施工期间产生的生活污水收集后送至当地城镇污水处理厂处理。含油污水予以实行“铅封”管理，不得在工程附近海域内排放，含油污水统一收集后委托含油污水处理单位进行收集处理。

6) 严格管理和节约施工用水、生活用水。

7) 加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作，避免造成船舶碰撞等事故。

(2) 施工期大气污染防治措施与对策

施工过程中大气污染物主要施工船舶产生的废气，其污染物主要为 SO_2 、 CO 、 NO_x ，均为无组织排放。施工船舶采用符合国家标准清洁燃油，并加强维修保养，使其排放的废气符合国家有关标准。

(3) 施工期声环境保护对策措施

1) 加强施工船舶管理，定期进行检修和维护，减少噪声污染。

2) 合理安排施工时间，仅在昼间（6:00~22:00）时段内作业。

3) 对施工船舶加强管理，通过合理安排停靠位置，错峰施工，避免局部噪

声过大等的情况发生。

(4) 施工期固体废物处理措施

1) 施工船上配备垃圾收集箱等，垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域垃圾处理厂处理。

2) 加强对施工人员的管理，禁止向水域中丢弃施工、生活废弃物。

3) 设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人定期清除固废。

(5) 施工期海洋生态环境保护措施

1) 施工期人工鱼礁应严格按照确定的用海范围进行布放，选择风浪较小的天气施工，施工方式采用吊放的形式，以减少对海底的扰动，减少施工期产生的悬浮泥沙对海洋生态环境的影响。

2) 合理安排施工作业时间，尽量缩短工期，鱼礁安放施工作业尽量避开鱼类等生物的繁殖期，且应尽量安排在落潮期进行，避免因施工作业干扰保护鱼类的生活习性。

3) 施工期加强工作人员的管理，严禁向海域内随意排放和丢弃污染物，避免对生态环境造成影响。

4) 做好项目周边海域内海水水质环境、沉积物环境、海洋生态环境的监测工作，及时掌握海洋环境变化，以采取有效的保护措施。

5) 制定完善的风险应急措施，一旦发生燃料油泄漏事故及其他导致水质不达标事故，及时治理，以尽量减少燃油及其他污染物入海对海洋生物的影响。

6) 施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员的生态保护意识。

7) 加强对敌害生物的监视监测工作。

(6) 风险防范措施

1) 溢油风险防范措施

在本项目施工过程中，为防止施工船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故工程施工中对船舶管理应采取以下措施：

①本工程取得海事机构安全性许可后，在具体组织实施施工 15 日前，建设业主、施工作业单位还应向所在辖区的海事机构申请办理水上水下施工作业许可。经海事机构审批同意，划定施工作业水域，核发《水上水下施工作业许可证》后，并发布航行通（警）告后方可施工。在施工过程中，施工作业者应严格按海事机构确定的安全要求和防污染措施进行作业，并接受海事机构的现场

监督检查，做到既要保证施工顺利进行，又要保证施工水域通航安全。

②船舶驾驶员的业务技术应符合要求。

③应实施值班、瞭望制度。

④做到有序施工，施工船在预先规定的区域内作业，严禁乱穿乱越。

⑤施工单位根据作业需要，须划定与施工作业相关的安全作业区时，应报经海事机构核准、公告；设置有关标志，严禁无关船只进入施工作业海域，并提前、定时发布航行公告。

⑥实施施工作业的船舶、排筏、设施须按有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型；在现场作业船舶上应配备有效的通信设备。

⑦避开在雾季、台风季节和冬北季风期间施工，在遇到不利天气时及时安排施工船舶避风，禁止在能见度不良和风力大于 6 级的天气进行作业。

⑧施工船舶以船为单位、以船长为组长组成各船的安全小组，负责本单位的安全宣传、教育，制定安全生产措施以及日常的安全监督、检查等，执行安全领导小组的决定，落实安全措施，分解安全责任落实到人。

⑨成立安全生产组织，设立安全员，负责日常安全生产的工作，监督水上作业人员全部穿好救生衣，佩戴安全帽。

⑩发生船舶交通事故时，应尽可能关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。因此如果严格遵守相关环保措施和设计方案，船舶溢油风险损失会较小。

2) 自然灾害风险防范措施

①合理安排设置鱼礁投放工程的施工时间，避开大风浪季节施工，提前做好施工安全防护工作。

②加强与当地气象预报部门的联系，如接到台风、风暴潮等有关恶劣天气的信息通知，不得出海作业，已在海上的施工船舶应立即返航避风以保证安全。

③加强通讯设施的维护，保证灾害应急工作中电话、网络等信息渠道的畅通。

根据以上分析内容，本项目无需购置应急物资，无需设置应急物资的处置工作。

项目施工期间只要制定合理的施工方案，合理安排施工作业时间，加强施工人员和施工船舶的管理，切实落实生态环境保护措施，就能将项目施工建设对海域的生态环境造成的影响降到最低。

8.1.2 运营期生态环境保护措施

本项目运营期仅进行生态及地形监测工作，无污染物产生。项目运营期间严禁管理人员在项目海域丢弃杂物和垃圾，切实保护项目海域的生态环境。

8.1.3 生态跟踪监测方案

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，为及时了解和掌握建设项目施工期和营运期间所产生的海洋环境质量变化情况以及主要污染物的排放状况，建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门对施工期和营运期的环境影响减缓措施的落实情况进行监控，需要对建设项目施工和运营对海洋环境产生的影响进行跟踪监测，由具备海洋环境监测资质的单位来承担，并提交计量认证(CMA)跟踪监测分析测试报告或实验室认可(CNAS)跟踪监测分析测试报告，为主管部门对该项目进行环境监管提供技术依据，避免因环境污染造成的纠纷和损害。并可向当地自然资源部门申请，将监测工作纳入当地海洋年度监测计划，有利于资料对比和共享。

1. 施工期生态跟踪监测计划

施工期主要对水质进行监测，如有问题应及时采取防治措施，采样监测工作由具备资质的海洋环境监测机构承担。监测采样、分析方法按《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）要求执行。

监测布站施工期布置水质监测站位9处，站位见表8.1.-1和见图 8.1-1。

监测项目：SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐、COD等；

监测频率：在施工过程中一次。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施；

监测数据的管理：根据工程施工进度，按监测计划进行监测，若有异常情况应及时通知主管部门，以便采取相应的对策措施。

2. 运营期生态跟踪监测计划

运营期的环境监测项目如有可能应与当地海洋环境监测部门的年度监测相结合，以充分利用现有资源并便于和整个海区的环境质量变化情况相对照。

(1) 站位布设

考虑到项目实施后的整体性，共布置水质站位 9处，沉积物及海洋生态站位 5处。站位见表8.1.-1和见图 8.1-1。

表8.1-1 环境跟踪监测站位

站名	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
1			水质、沉积物、生物生态、渔业资源
2			水质
3			水质、沉积物、生物生态、渔业资源
4			水质
5			水质、沉积物、生物生态、渔业资源
6			水质
7			水质、沉积物、生物生态、渔业资源
8			水质
9			水质、沉积物、生物生态、渔业资源

(2) 跟踪监测内容

①水质跟踪监测项目

水色、透明度、悬浮物、COD、石油类。

②沉积物跟踪监测项目

石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As。

③生态环境监测方案

浮游植物、浮游动物、底栖生物。

④渔业资源监测方案鱼卵、仔稚鱼、游泳动物。

(3) 监测时间与频率

每年监测一次。

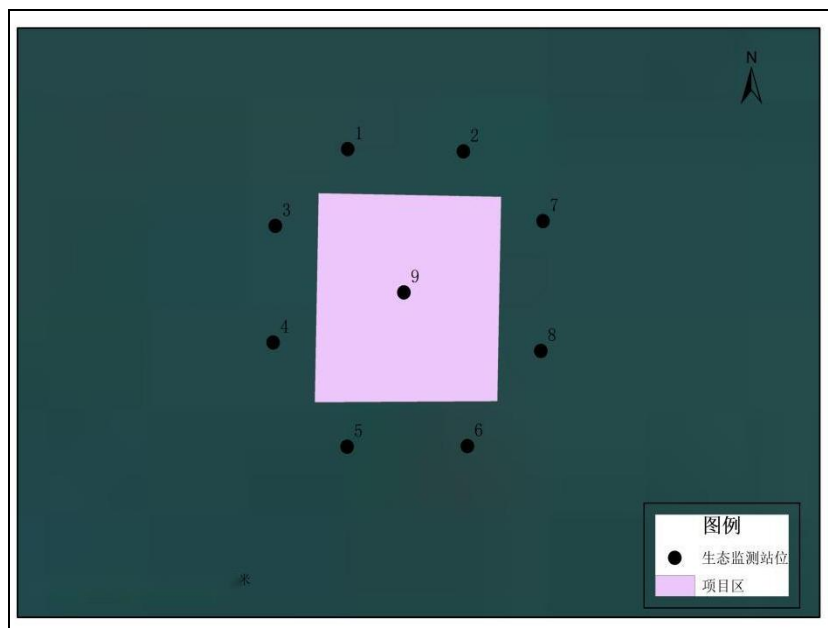


图 8.1-1 监测站

8.2 生态保护修复措施

本项目是一项科研项目，研究在深水区投人工渔礁对周边环境的影响分析，其社会效益、生态效益远大于其直接经济效益。

人工礁体的投放，能够改善海洋环境，营造动、植物良好的生存环境，为藻类、海洋生物的繁殖提供附着基，营造良好的海洋生物聚集环境，投放保护构件设施限制底拖网渔船等作业，改善近海生态，为近海生物提供栖息地，恢复近海经济物种资源，增殖养护鱼类资源。

因此，本项目不再开展生态修复。

9 结论

1、项目用海基本情况

本项目位于北戴河区管辖范围海域，距离洋河口东南约9海里，水深约13米。项目拟投放立方体多功能礁单位礁16个，共用1476块单体礁，项目用海类型为“特殊用海（8）”中的“科研教学用海（81）”，用海方式为“构筑物用海”中的“人工渔礁用海”。项目现申请用海面积为5.29hm²，申请续期用海期限1年。项目用海不占用岸线。

2、项目用海必要性结论

项目建设旨在开展人工鱼礁对周围海域环境的影响研究。建设研究内容可作为涉海专业课程教学、研究生培养实习等。上述工作均需有一定的海域范围作为配套保障，因此建设单位从用海水深、海流、地形考虑选取用海区域，因此项目用海必要。

3、项目用海资源环境影响分析结论

本项目投放人工鱼礁工程将造成底栖生物、游泳动物、鱼卵、仔稚鱼的损失；施工期间对水质的主要污染为人工鱼礁投放产生的悬浮泥沙对附近水域环境及海洋生态环境造成一定的影响，但该影响是暂时和局部的，随施工结束，该影响会逐渐消失，生态环境也逐步恢复。

总体来看，渔礁投放并未改变海流的整体流向，流场改变较小，工程区又在闭合水深以外，不会引起大范围的地形改变风险，仅在工程区流速减小，影响现状流场，这一改变随着施工后时间的延长，形成一个近似现有流场的新平衡。因此，渔礁投放对周围流场影响较小；冲淤强度变化主要位于渔礁投放区及其附近50m区间内，对其外部超过50m区域地形变化影响较小；施工悬沙所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

本项目建设对资源生态的影响较小。

4、海域开发利用协调分析结论

本项目无利益相关者。

5、项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

项目用海符合《***》、《***》、《***》。项目用海不在生态保护红线范围内，符合***的相关管控要求。

6、项目用海合理性分析结论

本项目选址的区位和社会条件满足项目建设和营运的需求，与项目所在海域在严格执行本报告提出防范措施的前提条件下，项目与其他用海活动和海洋产业相协调，其选址是合理的。

本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护，其平面布置是合理的。本项目用海方式基本维护了所在海域的基本功能，对水动力、冲淤环境影响较小，且与多个规划相符，因此，项目用海方式是合理的。

本项目申请用海总面积为5.29公顷，用海面积符合项目用海需求，符合《海籍调查规范》，符合相关行业的设计标准和规范。

本项目申请用海期限为1年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》。

7、项目用海可行性结论

工程建设对项目所在海域及周边海域海洋环境不可避免地会造成一定影响，但是其影响随施工结束将不再持续，因此工程施工对海洋环境影响是可承受的。项目选址区域的社会条件、自然资源、环境条件等满足项目用海要求，其用海方式、用海面积、平面布置、用海期限合理。项目建设不会对周边已有海域开发活动产生影响。

项目的用海符合相关海洋功能区划要求；不会对周边海域海洋功能造成明显影响；项目的建设符合国家及地方产业政策；符合经济发展规划、相关行业规划采取了合理有效的区划实施、开发协调、风险防范、监督管理等对策措施。在项目建设单位切实执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的不管理要求和意见后，本项目用海可行。

资料来源说明

引用资料

(1) 《葡萄岛综合项目海域使用论证报告书（报批稿）》，交通运输部天津水运工程科学研究所，2010年10月；

(2) 《秦皇岛海之洋科技发展有限公司海洋牧场浅地层勘探报告》，大连市现代海洋牧场研究院，2019年5月；

(3) 《河北省秦皇岛市北戴河新区人造河口海域欣远国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目续期海域使用论证报告书》，海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司，2024年3月。

现状调查资料

(1) 《海水、海洋沉积物、生态海洋环境现状调查报告》，河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队海洋监测中心，调查时间2024年9月。

现场勘查记录

项目名称	河北省海洋生态修复技术与成果集成项目			
	勘查人员	张燕通、韩涛	勘查责任单位	河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队（河北省海洋地质资源调查中心）
	勘查时间	2024年10月18日	勘查地点	洋河口东南9海里海域
勘查内容简述	 <p data-bbox="347 1451 1348 1704"> 1.用海权属调查 调查了项目周边用海权属，尤其是邻近海域的用海权属。 2.开发利用现状调查 主要包括项目周边周边的养殖区、保护区等海域开发活动的规模、面积、用海方式等。 </p>			
项目负责人签字				

附件

附件1：利益相关者协调


附件2：测绘资质

附件3：检测单位资质

附件 4：海洋环境现状调查 CMA 检测报告

附件 5：内审意见

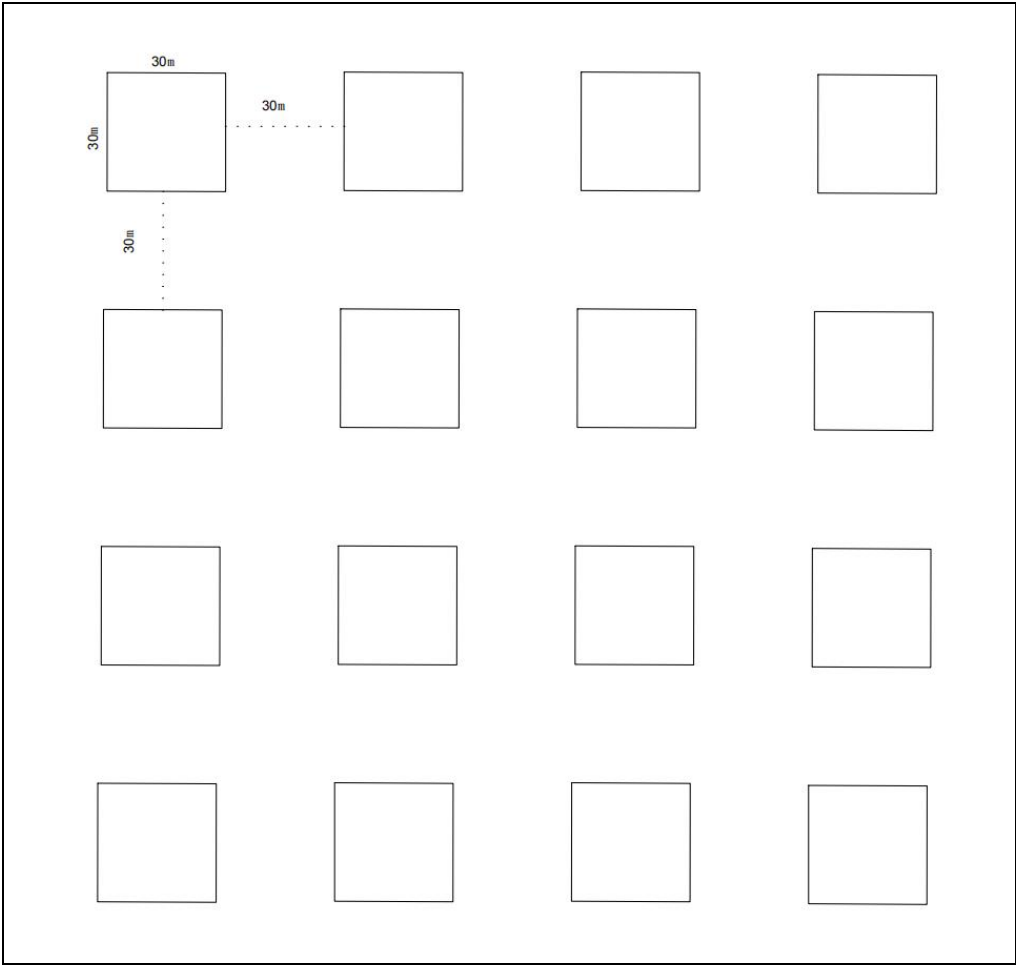
海域使用论证报告书技术审查意见

成果名称	河北省海洋生态修复技术研究与成果集成项目海域使用论证报告书		
评审委员	赵友鹏	职称	高级工程师
工作单位	河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队		
审查意见			
<p>1、更新法律法规、技术标准和规范中的部分文件；</p> <p>2、按照海域论证导则要求对报告章节进行完善；</p> <p>3、完善用海合理性分析内容；</p> <p>4、规范附图、附件内容。</p> <p>报告已修改完善，可上报评审。</p> <p style="text-align: right;">技术负责人：</p> <p style="text-align: right;">2024年10月13日</p>			

附件6：其他重要图件

1、项目位置图

2、平面布置图



3、宗海图

4、开发利用现状图

5、与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）生态红线叠加图