

证书编号：国环评证乙字第 1549 号

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

海洋环境影响报告表

(报批稿)

辽宁飞思海洋科技有限公司

2019 年 10 月



单位全称: 辽宁飞思海洋科技有限公司
通讯地址: 锦州市凌河区龙南街 50-3 号
邮政编码: 121000
联系电话: 0416-2655561
传真电话: 0416-2655561
电子信箱: naivehare@163.com

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	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		
环境影响评价文件类型	环境影响报告表		
一、建设单位情况			
建设单位（签章）	秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司		
法定代表人或主要负责人（签字）			
主管人员及联系电话	张泊港 13393301999		
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）	辽宁飞思海洋科技有限公司		
社会信用代码	9121070069618250XA		
法定代表人（签字）			
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话	王晓冬 18841168611		
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
王晓冬	HP0006564		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
王晓冬	HP0006564	建设项目基本情况、建设项目工程分析、评价适用标准，环境影响分析、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果。	
王光辉	HP00018428	建设项目所在地自然环境社会环境简况、环境质量状况，建设项目主要污染物产生及预计排放情况，结论与建议。	
四、参与编制单位和人员情况			

目录

编制单位和编制人员情况表.....	0
一、建设项目基本情况.....	1
二、工程概况与分析.....	2
2.1 项目由来.....	2
2.2 建设项目所在地理位置.....	2
2.3 项目建设方案.....	3
2.3.1 建设内容.....	3
2.3.2 总平面布置.....	3
2.3.3 水工建筑物.....	6
2.4 占用（利用）海岸线、滩涂和海域情况.....	15
2.5 工程分析.....	15
2.5.1 施工条件.....	15
2.5.2 施工工艺.....	16
2.5.3 施工安排.....	17
2.6 营运期工艺.....	17
2.7 项目用海必要性.....	17
2.7.1 项目建设必要性.....	17
2.7.2 项目用海必要性.....	19
三、污染与非污染要素分析.....	21
3.1 施工期污染影响因素分析.....	21
3.1.1 施工期水环境.....	21
3.2 施工期污染源强估算.....	21
3.3 非污染要素影响分析.....	22
3.4 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	22
四、环境现状分析.....	24
4.1 自然环境现状.....	24

4.1.1 自然环境概况.....	24
4.1.2 海洋水文.....	26
4.1.3 工程地质.....	29
4.1.4 水深地形.....	32
4.1.5 海洋灾害.....	33
4.2 环境现状调查与评价.....	35
4.2.1 2016年3月水环境现状调查与评价.....	35
4.2.2 2016年3月沉积物质量现状调查与评价.....	40
4.2.3 2016年3月海洋生态现状及评价.....	41
4.2.4 渔业资源现状调查与评价.....	57
4.3 自然资源概况.....	65
4.4 社会环境现状.....	67
4.4.1 项目所在区域环境质量现状.....	67
4.4.2 项目所在海域开发利用现状.....	68
五、环境敏感区（点）和环境保护目标分析.....	73
5.1 海洋敏感区及其分布.....	73
5.1.1 规划环境敏感区.....	73
5.1.2 现状环境敏感区.....	76
5.1.3 主要环境保护目标及其分布.....	77
5.2 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析.....	77
5.2.1 与《河北省海洋主体功能区规划》的符合性分析.....	77
5.2.2 与《河北省海洋功能区划（2011~2020年）》的符合性分析.....	79
5.2.3 与《河北省海洋生态红线（2014-2020）》的符合性分析.....	82
5.2.4 与《国家级海洋牧场示范区建设规划（2017-2025年）》的符合性分析.....	84
5.2.5 与《河北省海洋经济发展“十三五”规划》的符合性.....	87
六、环境影响预测分析与评价.....	89
6.1 水动力影响分析与评价.....	89
6.2 海水水质环境影响分析.....	99
6.3 工程建设对冲淤环境影响分析.....	101

6.4 海洋沉积物环境影响分析.....	101
6.5 海洋生态环境影响预测与评价.....	102
6.5.1 施工期对海洋生态环境不利影响.....	102
6.5.2 人工鱼礁和苗种增殖对海洋生态环境有利影响.....	103
6.5.3 对海洋渔业资源损失的估算.....	104
6.6 大气环境影响分析.....	107
6.7 对周边环境敏感区和海洋功能区环境影响评价分析.....	107
6.7.1 对海洋功能区的影响分析.....	107
6.7.2 对环境敏感区的影响分析.....	108
6.8 环境风险分析.....	108
6.8.1 自然灾害.....	108
6.8.2 溢油事故.....	110
6.8.3 自然灾害事故后果分析.....	110
6.8.4 溢油事故后果分析.....	111
6.9 清洁生产分析.....	112
6.10 污染物排放总量控制.....	113
6.11 生态用海方案分析.....	113
七、环境保护对策措施.....	117
7.1 施工期污染防治对策措施:	117
7.1.1 施工期水环境保护对策措施.....	117
7.1.2 施工期海洋生态保护措施.....	117
7.1.3 施工期固体废物的处理措施.....	117
7.2 营运期污染防治对策措施.....	117
7.3 环境风险及日常防范对策措施.....	117
7.3.1 风暴潮事故的防范与应急措施.....	118
7.3.2 溢油事故的防范与应急措施.....	118
7.3.3 日常防范措施.....	119
7.4 环保投资估算一览表.....	120
八、环境影响评价结论.....	122

8.1 项目概况.....	122
8.2 工程分析结论.....	122
8.3 环境质量现状分析结论.....	122
8.4 环境影响分析结论.....	124
8.5 环保对策措施结论.....	125
8.6 项目用海环境可行性结论.....	125
附件 1 委托书.....	127
附件 2 专家签到表.....	128
附件 3 省农业农村厅关于对秦皇岛市海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目 实施方案（方案调整）的批复.....	129
附件 4 专家评审意见.....	131
附件 5 专家意见及修改说明.....	134
附件 6 专家复核意见.....	135
附件 7 实施方案调整专家签到表.....	136
附件 8 实施方案调整专家评审意见.....	137
附件 9 实施方案调整专家意见及修改说明.....	139

一、建设项目基本情况

建设项目名称	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		
建设单位	秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司		
建设地点	秦皇岛市北戴河新区外侧海域约 13.21km 处		
法人代表（签字）	张磊	联系人	张泊港
邮政编码	066302	联系电话	13393301999
电子信箱	/	传真	/
通讯地址	南戴河幸福里小区		
项目设立部门		文号	
项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 <input type="checkbox"/>	工程总投资	2128 万元
其中环保投资	101.8967 万元	所占比例	4.79%
报告表编制单位	辽宁飞思海洋科技有限公司	环评经费	
建设规模			
总工程量	/	陆域挖方量	/
海域挖方量	/	海域填方量	/
海域使用面积	81.4188 公顷	水下疏浚量	/
滩涂使用面积		占用岸线长度	0m
年污水排海量	/	年用水量	/
年废弃物倾倒量	/	建设总面积	/

二、工程概况与分析

2.1 项目由来

进入 20 世纪 70 年代以后，由于近海渔场渔业资源先后出现衰退，世界各沿海国家又相继提出 200 海里专属经济区制度，因此，一些海洋渔业发达的国家和地区不得不致力于本国沿岸海域渔场环境的改造。目前我国对海水养殖高度重视，并且投入巨资大力发展国家级海洋牧场示范区的建设，近年来一些沿海省市海水养殖业发展也较快，不仅取得了巨大的经济效益，而且社会效益、生态效益也非常显著。

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。

秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司在以往海洋牧场人工鱼礁建设的基础上投入海洋牧场项目建设专项资金 2128 万元，用于人工鱼礁建设项目，资金来源为国家补助资金。在拟投放人工鱼礁区内共投放四孔立方体海多功能礁单位礁 22 个，枝状框架海珍品增殖礁 18 个，建设成符合国家级海洋牧场示范区条件的集海洋资源增殖保护为一体的综合性海洋牧场示范区。本项目用海原为开放式养殖用海，海域使用权人为秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司，现申请续期并改变部分用海类型和用海方式。申请用海面积 81.4188 公顷，其中 3.6000 公顷由开放式养殖用海变更为人工鱼礁用海，77.8188 公顷维持开放式养殖用海不变。用海期限 14 年。

2.2 建设项目所在地理位置

本项目位于河北省秦皇岛市北戴河新区所辖海域，距岸线约 13.21km 处，水深 12-15m。地理坐标范围为：东经 119°29'11.08"~119°32'31.54"，北纬 39°38'41.868"~39°40'49.30"。

具体位置见图 2.2-1。



图 2.2-1 项目地理位置图

2.3 项目建设方案

2.3.1 建设内容

本项目位于河北省秦皇岛市北戴河新区所辖海域，项目用海原为开放式养殖用海，海域使用权人为秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司，现申请续期并改变部分用海类型和用海方式。续期用海面积81.4188公顷，其中3.6000公顷由开放式养殖用海变更为人工鱼礁用海，77.8188公顷维持开放式养殖用海不变。人工鱼礁区内共投放四孔立方体多功能礁单位礁22个，枝状框架海珍品增殖礁单位礁18个，总建礁规模为45056空方。项目用海期限14年。

2.3.2 总平面布置

根据海域基本情况及人工鱼礁功能，本方案采用四孔立方体多功能礁（以下简称“多功能礁”）和枝状框架海珍品增殖礁（以下简称“增殖礁”）混合布局的方式进行人工鱼礁区布局。

充分考虑人工鱼礁在海底的流场效应，保证人工鱼礁区水体交换和通透性良好，为使布局更为合理，人工鱼礁效果更加显著，多功能礁和增殖礁单位礁采用方阵式布局；在水

深大于10m的情况下，为充分体现增殖礁、集鱼礁良好的鱼类诱集和增殖养护效果，两种人工鱼礁均采用聚堆投放。

人工鱼礁区由4块儿区域组成，均为不规则多边形，经过科学计算及合理布局，人工鱼礁区内共投放增殖礁单位礁18个，多功能礁单位礁22个，具体投放情况如下：

(1) 四孔立方体多功能礁

四孔立方体多功能礁单位礁规格为 30m×30m 的正方形，共形成单位礁 22 个（其中：21 个单位礁分别由 148 个单体礁组成，1 个单位礁由 149 个单体礁组成），单位礁之间间距 100m，见图 2.3-1。

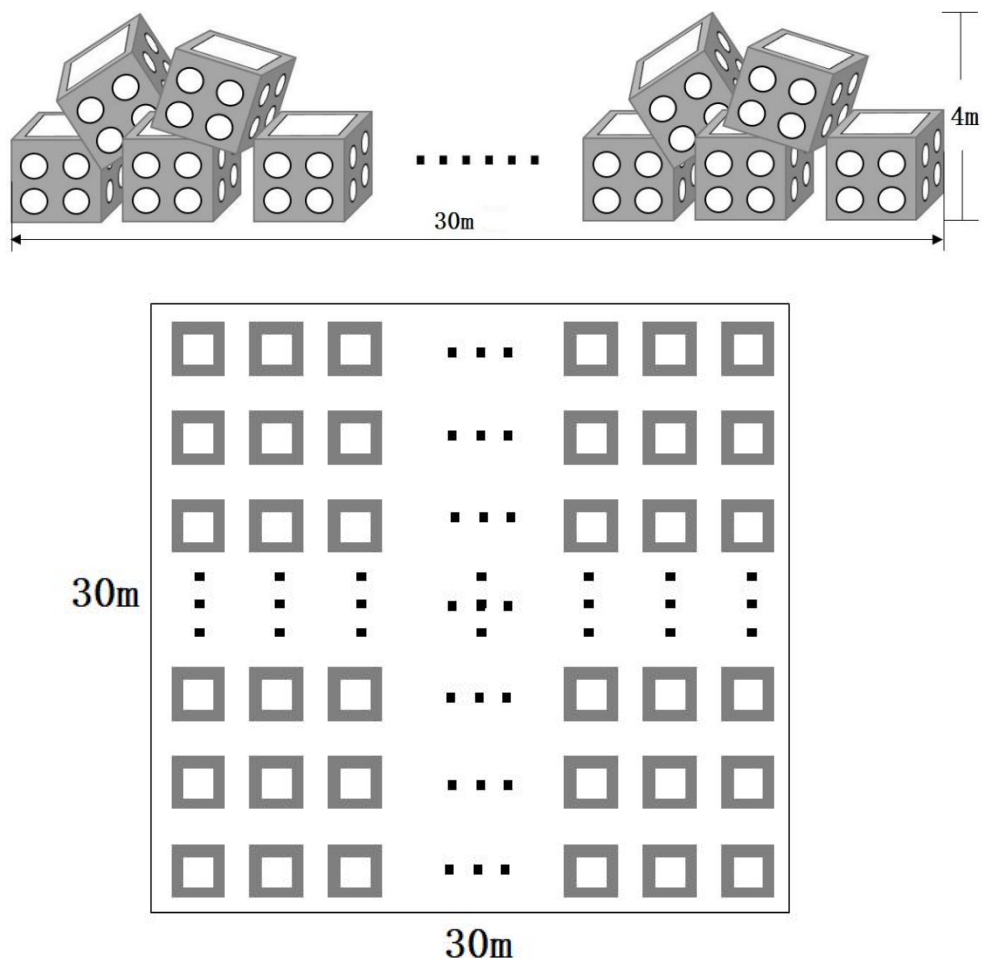


图 2.3-1 四孔立方体海多功能礁单位礁示意图

(2) 枝状框架海珍品增殖礁单位礁

枝状框架海珍品增殖礁规格为 30m×30m 的正方形，共形成单位礁 18 个（其中：17 个单位礁分别由 139 个单体礁组成，1 个单位礁由 137 个单体礁组成），单位礁之间间距 100m。单位礁网格状矩阵式布局形成示范区鱼礁群，单位礁内单体礁聚堆投放，见图 2.3-2。

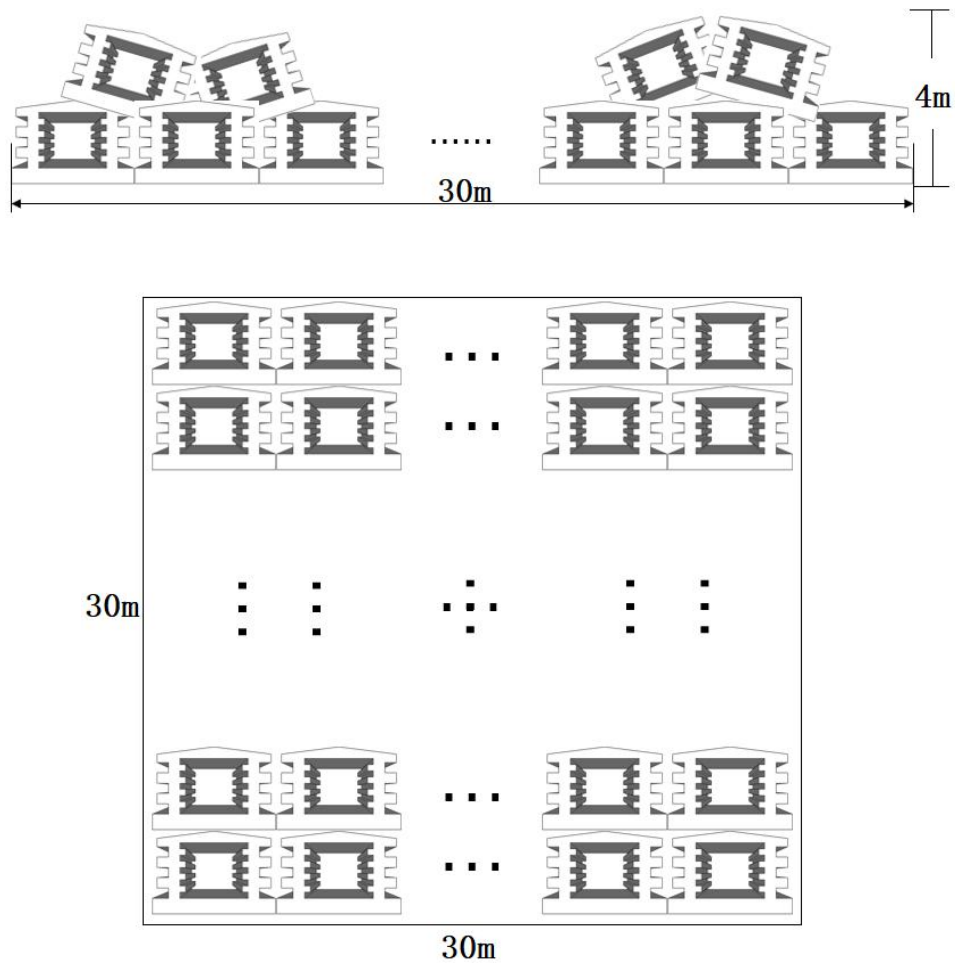


图 2.3-2 枝状框架海珍品增殖礁单位礁示意图

四孔立方体海多功能礁单位礁与枝状框架海珍品增殖礁单位礁群构成如下图所示的矩阵式混合投放，交叉布局，形成复杂能量交换系统，达到生态位互补的效果，促进人工鱼礁区生态环境优化速率和渔业资源恢复速率。

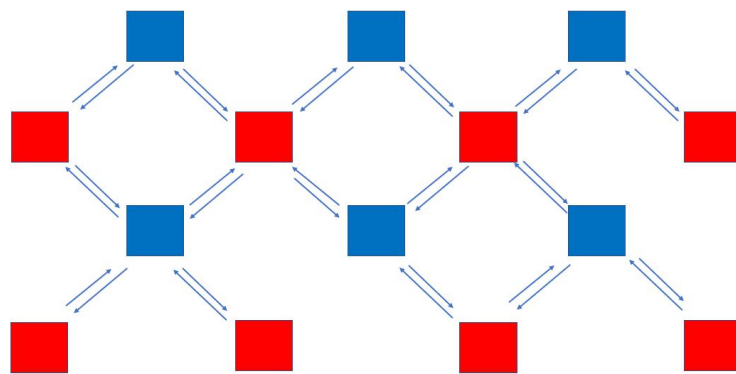


图 2.3-3 交叉布局示意图

本方案单位礁布局结合海域实际涨落潮情况、人工鱼礁流态分析和投礁区实际面积，

依照《人工鱼礁建设技术规范》(SC/T 9416-2014)中的相关要求,确定构建人工鱼礁单位礁之间的间距为 100m。增殖礁单位礁 18 个,由 2500 个单体礁构成,规模为 19000 空方,多功能礁单位礁 22 个,由 3257 个单体礁构成,规模为 26056 空方,人工鱼礁总数为 5757 个,总规模为 45056 空方。人工鱼礁区总体布局见下图 2.3-4。

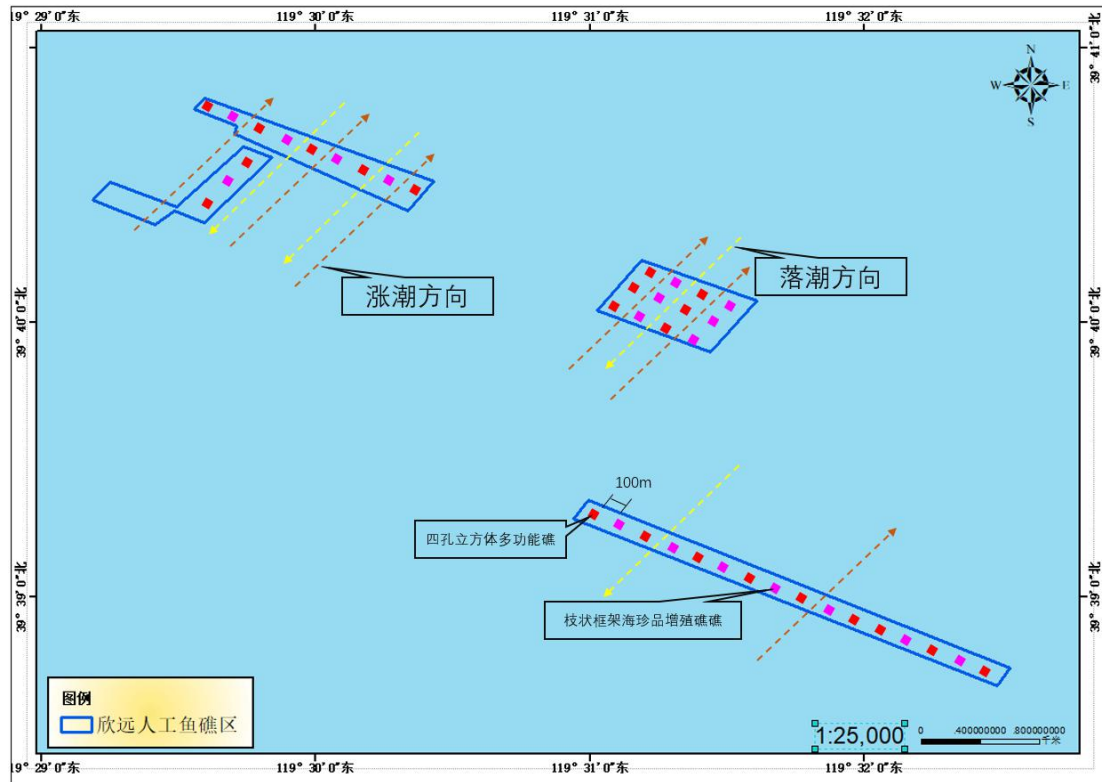


图 2.3-4 人工鱼礁区礁体投放布局示意图

2.3.3 水工建筑物

(2) 四孔立方体海多功能礁

项目采用四孔立方体海多功能礁,该鱼礁效果良好,礁体大小为 2m×2m×2m,该规格满足人工鱼礁效应的同时,投放后不会影响海域船只航行,且便于投放运输,礁体壁厚 0.20m,满足人工鱼礁制作和投放的强度要求,礁体侧面有 4 个通孔,利于水体交换和水流通透。礁体是无盖的上下中空结构,礁体表面可供附着的面积较大,见图 2.3-5、2.3-6。

礁型稳固性强,通透性好,便于运输和投放,即可堆积成结构复杂的大型单位礁,也可聚堆投放成小型单位礁。刺参及其他生物的附着面积较大,有利于附着生物的生长。充分考虑刺参等生物的生长特性,凹槽尺寸合理,适合生物栖息,礁体内部中空,可容许潜水员进行海珍品采捕。拟建项目位于秦皇岛北戴河新区。本项目占用海域处于未开发利用状态。

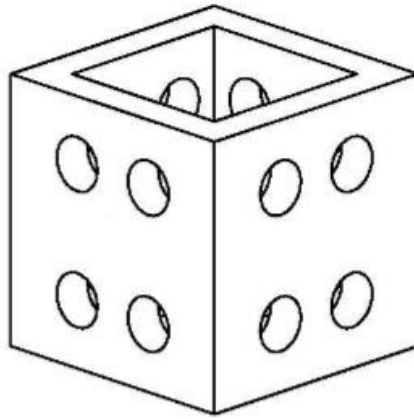


图 2.3-5 四孔立方体海多功能礁

(2) 枝状框架海珍品增殖礁

示范区海域平均水深为 13m，根据海域水深、底质以及生物的特点，项目采用枝状框架海珍品增殖礁，礁体大小为 2m×2m×2m，该规格满足人工鱼礁效应的同时，投放后不会影响海域船只航行，附着板厚 0.15m，满足人工鱼礁制作和投放的强度要求。鱼礁似带顶的两个枝状结构，枝状结构顶端是倾斜的顶面，下面是底部基板。礁体竖壁两边有混凝土的凸起，其中竖壁外侧的混凝土凸起宽于内侧凸起，数量少于内侧凸起。见图 2.3-7、2.3-8。

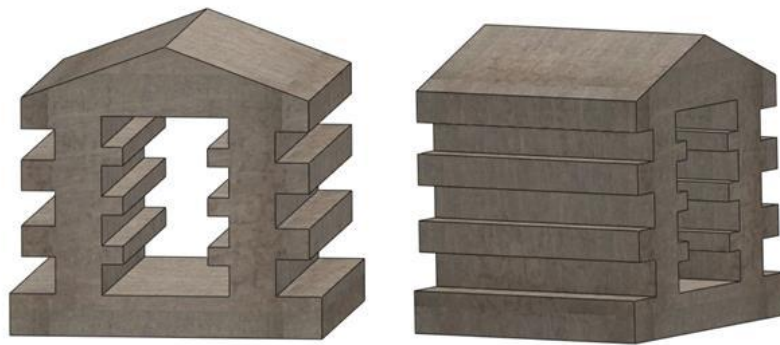


图 2.3-7 枝状框架海珍品增殖礁

礁型稳固性强，通透性好。礁体设计的枝状顶部结构，增加了生物的附着面积，有利于附着生物的生长。竖壁凸起成矩形，可以防止投放过程中碰撞导致的凸起断壁，增加附着面积。

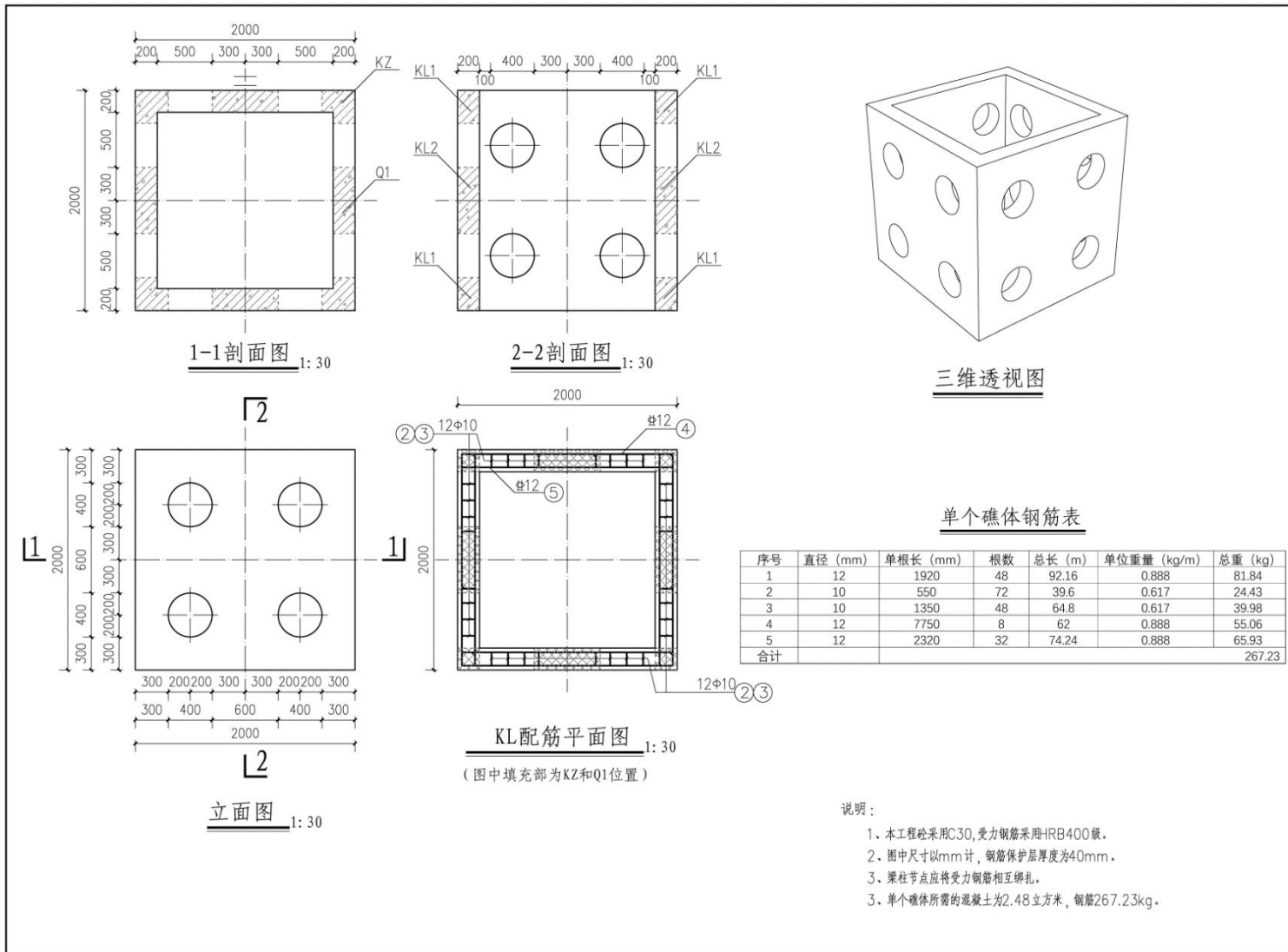


图 2.3-6 四孔立方体多功能墩设计

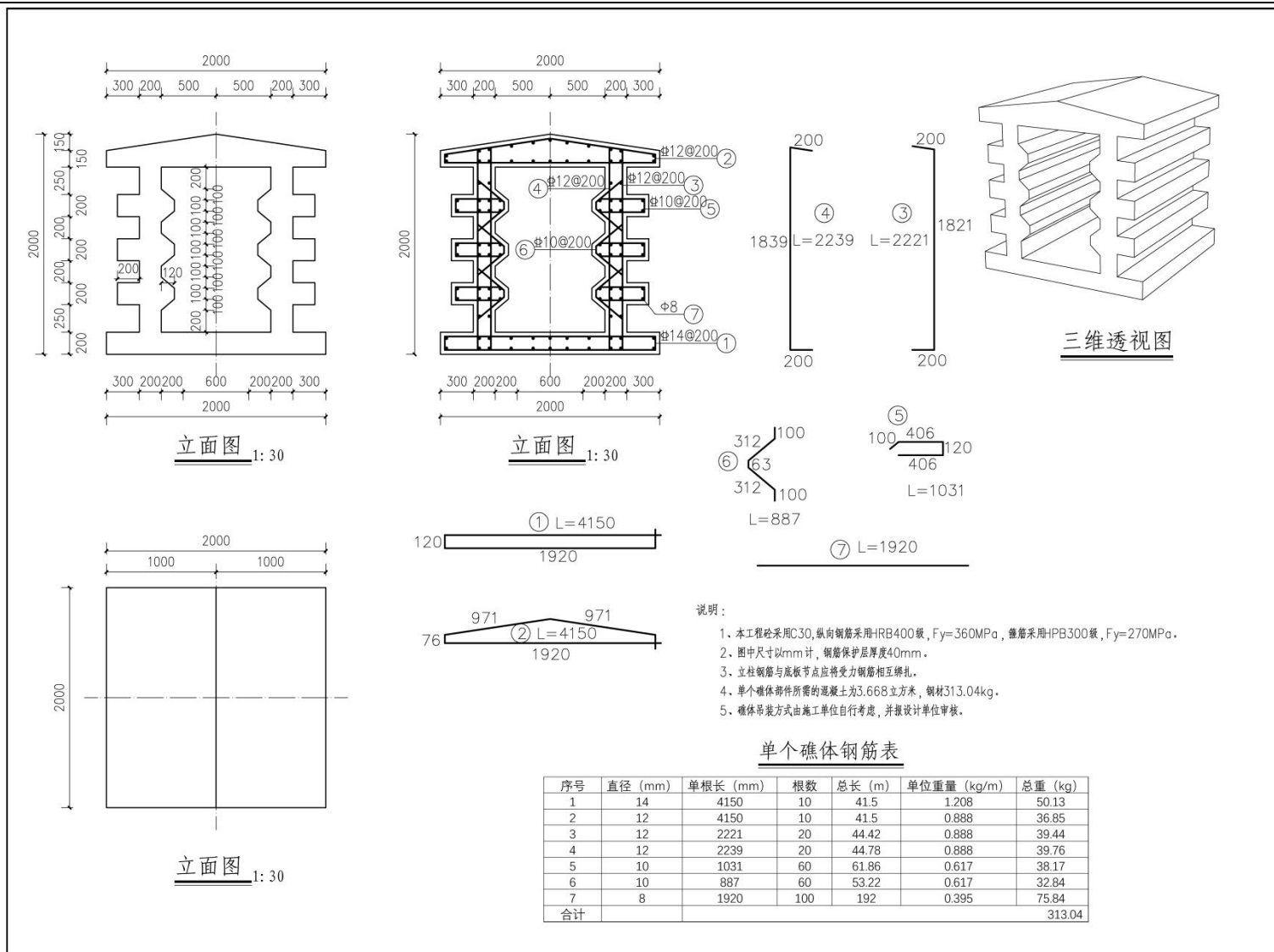


图 2.3-8 枝状框架海珍品增殖礁设计

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宗海位置图

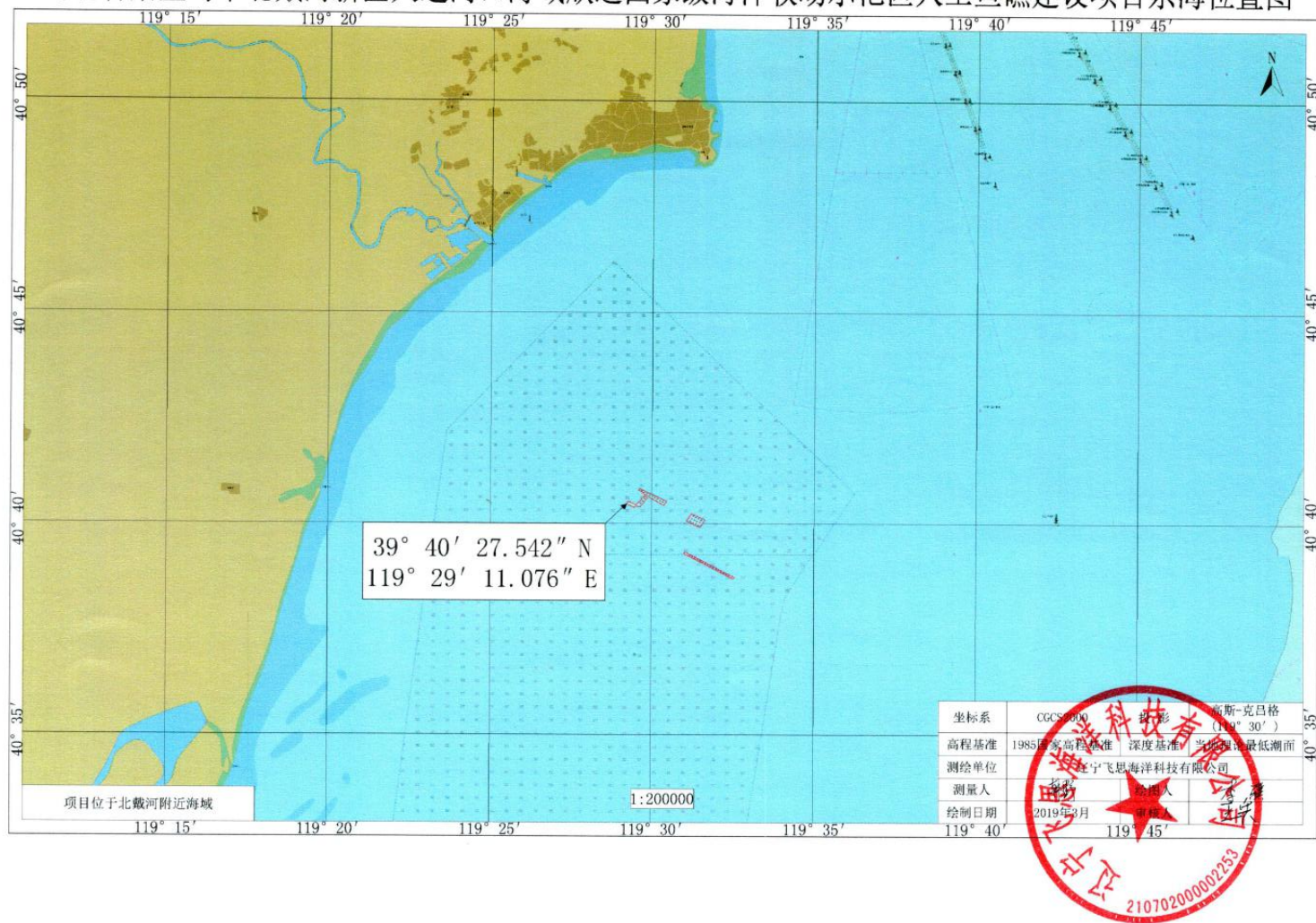


图 2.4-1 项目宗海位置图

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宗海界址图

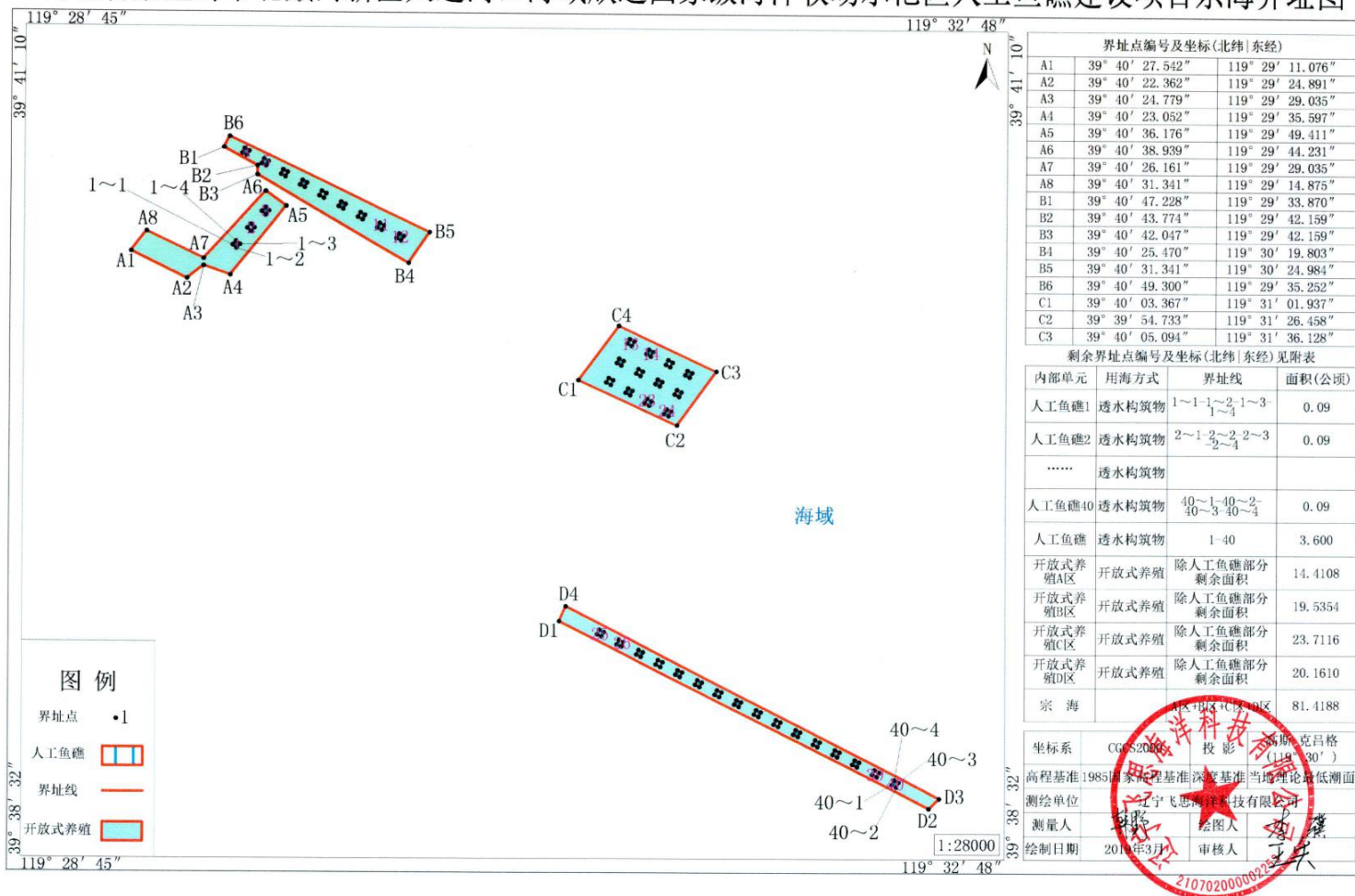


图 2.4-2 项目宗海界址图



附页 河北省秦皇岛市北戴河新区人造河口海域深远国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目(开放式养殖、透水构筑物)界址图界址点 (续)

界址点编号及坐标(北纬,东经)					
1~1	39°40'28.759"	119°29'36.135"	22~4	39°39'59.822"	119°31'19.050"
1~2	39°40'28.123"	119°29'37.086"	24~1	39°39'56.969"	119°31'23.258"
1~3	39°40'28.858"	119°29'37.910"	24~2	39°39'56.508"	119°31'24.366"
1~4	39°40'29.495"	119°29'36.958"	24~3	39°39'57.365"	119°31'24.962"
2~1	39°40'31.947"	119°29'39.704"	24~4	39°39'57.826"	119°31'23.854"
2~2	39°40'31.310"	119°29'40.656"	25~1	39°39'14.947"	119°31'06.856"
2~3	39°40'32.046"	119°29'41.480"	25~2	39°39'14.507"	119°31'07.978"
2~4	39°40'32.682"	119°29'40.528"	25~3	39°39'15.375"	119°31'08.547"
3~1	39°40'35.134"	119°29'43.274"	25~4	39°39'15.815"	119°31'07.425"
3~2	39°40'34.497"	119°29'44.226"	26~1	39°39'13.041"	119°31'11.720"
3~3	39°40'35.233"	119°29'45.050"	26~2	39°39'12.602"	119°31'12.842"
3~4	39°40'35.869"	119°29'44.098"	26~3	39°39'13.469"	119°31'13.411"
4~1	39°40'46.136"	119°29'38.359"	26~4	39°39'13.909"	119°31'12.289"
4~2	39°40'45.675"	119°29'39.468"	27~1	39°39'11.135"	119°31'16.583"
4~3	39°40'46.532"	119°29'40.063"	27~2	39°39'10.696"	119°31'17.706"
4~4	39°40'46.992"	119°29'38.954"	27~3	39°39'11.563"	119°31'18.275"
5~1	39°40'44.141"	119°29'43.164"	27~4	39°39'12.003"	119°31'17.152"
5~2	39°40'43.680"	119°29'44.273"	28~1	39°39'09.229"	119°31'21.447"
5~3	39°40'44.537"	119°29'44.869"	28~2	39°39'08.790"	119°31'22.569"
5~4	39°40'44.998"	119°29'43.760"	28~3	39°39'09.657"	119°31'23.138"
6~1	39°40'42.146"	119°29'47.970"	28~4	39°39'10.097"	119°31'22.016"
6~2	39°40'41.686"	119°29'49.079"	29~1	39°39'07.323"	119°31'26.310"
6~3	39°40'42.542"	119°29'49.674"	29~2	39°39'06.883"	119°31'27.433"
6~4	39°40'43.003"	119°29'48.565"	29~3	39°39'07.751"	119°31'28.002"
7~1	39°40'40.151"	119°29'52.775"	29~4	39°39'08.191"	119°31'26.879"
7~2	39°40'39.691"	119°29'53.884"	30~1	39°39'05.417"	119°31'31.174"
7~3	39°40'40.548"	119°29'54.480"	30~2	39°39'04.977"	119°31'32.296"
7~4	39°40'41.008"	119°29'53.371"	30~3	39°39'05.845"	119°31'32.865"
8~1	39°40'38.156"	119°29'57.580"	30~4	39°39'06.285"	119°31'31.743"
8~2	39°40'37.696"	119°29'58.689"	31~1	39°39'03.511"	119°31'36.037"
8~3	39°40'38.553"	119°29'59.285"	31~2	39°39'03.071"	119°31'37.160"
8~4	39°40'39.013"	119°29'58.176"	31~3	39°39'03.939"	119°31'37.729"
9~1	39°40'36.161"	119°30'02.386"	31~4	39°39'04.379"	119°31'36.606"
9~2	39°40'35.701"	119°30'03.494"	32~1	39°39'01.605"	119°31'40.901"
9~3	39°40'36.558"	119°30'04.090"	32~2	39°39'01.165"	119°31'42.023"
9~4	39°40'37.018"	119°30'02.981"	32~3	39°39'02.032"	119°31'42.592"
10~1	39°40'34.166"	119°30'07.191"	32~4	39°39'02.472"	119°31'41.470"
10~2	39°40'33.706"	119°30'08.300"	33~1	39°38'59.698"	119°31'45.764"
10~3	39°40'34.562"	119°30'08.895"	33~2	39°38'59.258"	119°31'46.886"
10~4	39°40'35.023"	119°30'07.787"	33~3	39°39'00.126"	119°31'47.455"

11~1	39°40'32.171"	119°30'11.996"	33~4	39°39'00.566"	119°31'46.333"
11~2	39°40'31.710"	119°30'13.105"	34~1	39°38'57.792"	119°31'50.627"
11~3	39°40'32.567"	119°30'13.700"	34~2	39°38'57.352"	119°31'51.749"
11~4	39°40'33.028"	119°30'12.592"	34~3	39°38'58.220"	119°31'52.319"
12~1	39°40'30.176"	119°30'16.801"	34~4	39°38'58.660"	119°31'51.196"
12~2	39°40'29.715"	119°30'17.910"	35~1	39°38'55.886"	119°31'55.490"
12~3	39°40'30.572"	119°30'18.505"	35~2	39°38'55.446"	119°31'56.612"
12~4	39°40'31.033"	119°30'17.397"	35~3	39°38'56.313"	119°31'57.182"
13~1	39°40'10.382"	119°31'14.011"	35~4	39°38'56.753"	119°31'56.059"
13~2	39°40'09.922"	119°31'15.120"	36~1	39°38'53.979"	119°32'00.353"
13~3	39°40'10.778"	119°31'15.716"	36~2	39°38'53.539"	119°32'01.476"
13~4	39°40'11.239"	119°31'14.607"	36~3	39°38'54.407"	119°32'02.045"
14~1	39°40'08.386"	119°31'18.815"	36~4	39°38'54.847"	119°32'00.922"
14~2	39°40'07.926"	119°31'19.924"	37~1	39°38'52.073"	119°32'05.216"
14~3	39°40'08.782"	119°31'20.520"	37~2	39°38'51.633"	119°32'06.338"
14~4	39°40'09.243"	119°31'19.411"	37~3	39°38'52.500"	119°32'06.908"
15~1	39°40'06.390"	119°31'23.619"	37~4	39°38'52.940"	119°32'05.785"
15~2	39°40'05.930"	119°31'24.728"	38~1	39°38'50.166"	119°32'10.079"
15~3	39°40'06.786"	119°31'25.324"	38~2	39°38'49.726"	119°32'11.201"
15~4	39°40'07.247"	119°31'24.215"	38~3	39°38'50.594"	119°32'11.771"
16~1	39°40'04.394"	119°31'28.423"	38~4	39°38'51.033"	119°32'10.648"
16~2	39°40'03.934"	119°31'29.532"	39~1	39°38'48.259"	119°32'14.942"
16~3	39°40'04.790"	119°31'30.128"	39~2	39°38'47.819"	119°32'16.064"
16~4	39°40'05.251"	119°31'29.019"	39~3	39°38'48.687"	119°32'16.633"
17~1	39°40'06.669"	119°31'11.429"	39~4	39°38'49.127"	119°32'15.511"
17~2	39°40'06.209"	119°31'12.537"	40~1	39°38'46.353"	119°32'19.805"
17~3	39°40'07.066"	119°31'13.133"	40~2	39°38'45.913"	119°32'20.927"
17~4	39°40'07.526"	119°31'12.025"	40~3	39°38'46.780"	119°32'21.496"
18~1	39°40'04.674"	119°31'16.233"	40~4	39°38'47.220"	119°32'20.374"
18~2	39°40'04.213"	119°31'17.341"	A1	39°40'27.542"	119°29'11.076"
18~3	39°40'05.070"	119°31'17.937"	A2	39°40'22.362"	119°29'24.891"
18~4	39°40'05.530"	119°31'16.829"	A3	39°40'24.779"	119°29'29.035"
19~1	39°40'02.678"	119°31'21.037"	A4	39°40'23.052"	119°29'35.597"
19~2	39°40'02.217"	119°31'22.145"	A5	39°40'36.176"	119°29'49.411"
19~3	39°40'03.074"	119°31'22.741"	A6	39°40'38.939"	119°29'44.231"
19~4	39°40'03.534"	119°31'21.633"	A7	39°40'26.161"	119°29'29.035"
20~1	39°40'00.682"	119°31'25.841"	A8	39°40'31.341"	119°29'14.875"
20~2	39°40'00.221"	119°31'26.949"	B1	39°40'47.228"	119°29'33.870"
20~3	39°40'01.078"	119°31'27.545"	B2	39°40'43.774"	119°29'42.159"
20~4	39°40'01.538"	119°31'26.437"	B3	39°40'42.047"	119°29'42.159"
21~1	39°40'02.957"	119°31'08.846"	B4	39°40'25.470"	119°30'19.803"
21~2	39°40'02.496"	119°31'09.955"	B5	39°40'31.341"	119°30'24.984"
21~3	39°40'03.353"	119°31'10.551"	B6	39°40'49.300"	119°29'35.252"

21~4	39°40'03.814"	119°31'09.442"	C1	39°40'03.367"	119°31'01.937"
22~1	39°40'00.961"	119°31'13.650"	C2	39°39'54.733"	119°31'26.458"
22~2	39°40'00.500"	119°31'14.759"	C3	39°40'05.094"	119°31'36.128"
22~3	39°40'01.357"	119°31'15.355"	C4	39°40'13.728"	119°31'11.953"
22~4	39°40'01.818"	119°31'14.246"	D1	39°39'17.434"	119°30'57.447"
23~1	39°39'58.965"	119°31'18.454"	D2	39°38'41.862"	119°32'28.968"
23~2	39°39'58.504"	119°31'19.563"	D3	39°38'43.732"	119°32'31.544"
23~3	39°39'59.361"	119°31'20.159"	D4	39°39'20.299"	119°30'59.084"

测绘单位	辽宁飞思海洋科技有限公司		
测量人	魏野	绘图人	李强
绘制日期	2019年3月	审核人	田乐



图 2.4-2 本项目宗海界址图（续）

2.4 占用（利用）海岸线、滩涂和海域情况

本项目用海原为开放式养殖用海，海域使用权人为秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司，现申请续期并改变部分用海类型和用海方式。续期用海面积 81.4188 公顷，其中 3.6000 公顷由开放式养殖用海变更为人工鱼礁用海，77.8188 公顷维持开放式养殖用海不变。项目不占用岸线。

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宗海位置和界址图见图 2.4-1、2.4-2。

2.5 工程分析

2.5.1 施工条件

（1）施工用水、用电

施工区域位于秦皇岛市北戴河新区海域，具备水、电供应设施，可满足本工程需要，水上作业船舶可采用供水船和自备发电机供电。

（2）交通运输

现有滨海公路紧邻项目区域，交通便利，施工期间所需材料可通过该公路运输。

（3）材料供应

本项目为人工鱼礁建设项目，主要建设内容为礁体投放、定位与标志。混凝土构建礁可在附近区域加工采购，石块外购。

（4）施工机具

工程所需的施工机具见表2.5-1。

表2.5-1 项目施工机械设备一览表

序号	机械设备名称	规格型号	数量	用途
1	拨杆起重船	ANSYS-40	1	水上吊投
2	驳船	234T	2	水上运输
3	汽车起重机	16t	2	设备机构件吊装
4	运输车	40T	3	鱼礁运输
5	铲车	—	5	鱼礁运输
6	GPS 设备	—	1	定位投放
7	水下自动摄像仪	—	1	定位投放

2.5.2 施工工艺



图 2.5-1 项目总体施工流程图

1、人工鱼礁施工

(1) 礁体运输

根据礁体制作场地与滦河口码头的之间的距离的需要、路况场地的实际情况，配备足够数量的自卸运输车、铲车将预制件从原料厂地运输至滦河口码头。码头装卸有专人负责，按设计要求将人工预制礁体分类堆放，并预留出装载机械运输通道。

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。

(2) 定位

礁群采用 GPS 精确定位，各类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，报上级海洋与渔业行政主管部门和海事部门，由海事部门核准发布航行公告。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。

(3) 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个鱼礁单体的编号，定位的精度误差控制在 5m 以内。

礁体高度应当与水深、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，应清除所有的临时设施，包括浮标灯。整理礁体投放结果（礁体的实际投放位置及编号），并绘制礁型示意图、礁体平面布局示意图，并明确标注礁区四至界标，礁区建成后，必须在礁区边角设置渔业标志，浮标数目视礁区大小而定。

2、苗种增殖

人工鱼礁工程完毕后，在此区域进行苗种放流。在休渔期，工作人员在鱼礁区域播以魁蚶、毛蚶为主的水产苗种。

2.5.3 施工安排

建设施工期约为 6 个月。

2.6 营运期工艺

本工程为人工鱼礁工程，营运期不涉及生产过程。

2.7 项目用海必要性

2.7.1 项目建设必要性

21 世纪是海洋的世纪，海洋开发的主题是可持续发展。但是，当前取之不尽用之不竭的海洋渔业资源面临诸多问题。①人们对渔业资源的需求日益增加，导致捕捞强度过大；②由于工业生产、近海养殖、生活污水排入海洋，导致近海污染不断加剧；③我国渔业管理工作相对滞后。这些问题导致了我国海洋渔业资源锐减、海洋生物资源结构恶化、栖息地的逐渐退化和消失、生物种群和物种数量日益减少、海洋荒漠化，我国海洋资源可持续发展受到了严峻的挑战。为了恢复衰退的渔业资源，修复恶化的海洋生态环境，我国相关部门针对上述问题，制定了相关管理政策，采取了一系列措施，如伏季休渔、增殖放流等，都没有从根本上解决由于海洋栖息地破坏和海洋环境污染等问题。而增养殖已经被国内外的多年实践经验所证实，能够修复渔业资源，改善农牧化渔业中的生态环境。发展海洋牧场项目有利于促进海洋渔业增殖业发展，对海洋渔业资源修复具有重要意义，同时也能产生良好的经济和社会效益。

1、项目建设是改善生态环境、修复渔业资源的需要

秦皇岛海域是传统上多种经济水产品种产卵、洄游和生长的重要场所。近年来，随着

环渤海经济圈的快速崛起，水利水电、交通运输、海洋能源开采和海洋海岸工程,加之过度捕捞和突发海洋污染事件发生，对秦皇岛海域海洋生态环境产生巨大影响，水生生物生存条件加速恶化，多种经济水产品种濒危程度加剧，经济鱼类的产卵场和索饵育肥场功能严重退化，水域生产力急剧下降，给水产捕捞和养殖业造成了巨大影响，给渔区社会也带来了许多不稳定因素，引起了各级政府和社会各界的高度关注。海洋生物种类明显减少，海域生物种群结构发生退化，渔业资源逐渐朝着低龄化、小型化、低质化方向演变。

项目的实施不仅可为该海域渔业资源提供栖息生长场所、有利于大型藻类资源的恢复，而且可以提供休闲垂钓的空间。

通过投放人工鱼礁的建设，能够有效恢复秦皇岛海域渔业生物资源，缓解渤海渔业资源衰退的局面。

因此，项目建设是必要的。

2、项目建设是提高海域使用效率的需要

在海洋开发时，既要考虑充分发挥陆地、海岸带及其邻近海域的资源优势、区位优势和社会优势，还要根据不同的环境容量、资源再生能力确定海湾、海岸带的主要开发内容和保护措施，力求达到经济、社会和环境效益统一。本项目坚持“生态、高效、品牌”三个理念，突出“质量、安全、效益”三个重点，由传统渔业向现代渔业转变，由粗放型向精养型转变，调整渔业产业结构，发展海洋牧场的养殖方式，深入挖掘海湾海域潜力，提高经济效益，实现海洋经济的可持续发展。

3、发展海洋牧场建设是保护海洋生态环境的需要

人工鱼礁具有改善水质环境，保护、诱集和繁育鱼类，大大丰富海洋生态环境等多样化功能，从保护海洋生态环境角度出发，近期通过建设人工鱼礁，可以改善周边海域水质和生态环境，提高生物多样性，形成渔业资源丰富，鱼类资源集中的海域，对附近海域生态环境有积极深远的意义。

因此，人工鱼礁建设正是由粗放型、无序开发利用海洋资源向集约化、综合开发利用海洋资源转变，由掠夺性开发海洋资源的传统渔业向环境友好型、可持续发展的现代渔业转变的重要途径之一，能有效地同时解决渔业资源数量与质量问题，是渔业增长方式转变到当前历史阶段的必然产物。秦皇岛人工鱼礁的建设将有利于充分利用海洋生物资源，拓宽渔业经济的发展渠道，培育海洋经济新的增长点，是保护海洋生态环境的有利手段。

综上，北戴河新区海域人工鱼礁的建设是十分必要的。

2.7.2 项目用海必要性

1、从区域发展规划来看

2016年，河北省人民政府颁布了《河北省海洋经济发展“十三五”规划》，在“四、改造提升传统优势海洋产业”中的“（一）现代海洋渔业”提出：

“优化海洋渔业布局。坚持生态优先、养殖为主，养殖、增殖、捕捞、加工、休闲兼顾，着力打造沿海高效渔业产业带。建设河北特色海洋渔业体系，重点打造唐山对虾、秦皇岛扇贝、沧州梭子蟹和渤海刺参养殖加工基地，支持省级以上现代渔业产业园区全产业链发展。发挥古滦河三角洲滩涂浅滩优势，在秦皇岛和唐山大清河口以东海域，建设国家级海洋牧场示范区。壮大水产品冷链物流和加工业，以昌黎、曹妃甸、滦南、黄骅等县市区为主，建设水产品加工出口基地。谋划建设曹妃甸区中心渔港，海兴县大口河、黄骅市歧口和丰南区涧河等渔港，以及秦皇岛渔政执法专用码头。

调整海水养殖结构。划定近岸海域限制养殖区，促进宜渔资源有序开发与环境保护相协调。调整养殖品种结构，壮大提升对虾、扇贝、梭子蟹等优势主导品种，积极发展河鲀、对虾、鲆鲽鱼类等特色名贵产品，增强海水养殖发展后劲。健全水产良种繁育体系，完善良种选育设施，加强海水养殖关键技术攻关，建设一批成规模、上档次水产原良种场和良种繁育基地。推进生态健康养殖，实施近海养殖网箱标准化改造，拓展工厂化循环水养殖，鼓励发展离岸深海智能网箱养殖，强化养殖投入品管理，提升水产品质量安全。到2020年，全省海水养殖面积控制在15万公顷以内。”

本项目采用人工鱼礁的方式进行增殖。项目的建设，对于充分合理利用秦皇岛北戴河新区海域，保障周边区域渔业资源生态环境具有十分重要的现实意义。

综上所述，本项目通过对北戴河新区海域进行人工鱼礁增殖的方式，适应区域发展的要求和国家战略的实施，因此，项目用海是必要的。

2、从保护北戴河新区海域生态环境的角度来看

由于陆源污染物的排放及渔业资源的过度开发，渤海渔业生态环境已遭到严重破坏，受到营养盐、有机物、石油类、重金属等不同物质的污染，重点为无机氮和活性磷酸盐污染，造成海域富营养化严重。同时由于资源量的下降，生物对陆源排海的有机物污染的消耗和净化能力大大降低，导致海洋的自净和更新功能减弱，间接造成污染积累的增加和污染面积的扩大，赤潮频繁发生。据初步估算，渤海的产卵场几乎全部遭受污染，特别是一些幼体具有溯河性的鱼虾类，如对虾、鲈鱼、梭鱼等，由于河流污染，加上断流，幼体成

群死亡。一些以潮间带和浅海为栖息地的贝类，特别是在河口附近分布的贝类，如毛蚶、文蛤、泥蚶、魁蚶等，由于栖息地水质、底质变劣，生存条件已经非常恶劣。沿海传统渔汛基本消失，鱼类繁殖、栖息、生存环境恶劣，形势严峻。渔业资源的衰退和海洋生态环境的破坏，也造成海洋捕捞渔民生活水平下降，大量渔业劳动力面临失业的威胁。不但使海洋渔业发展受到影响，城市的生态环境和人民的生活质量也面临严重问题。因此，恢复渤海渔业资源，修复海洋生态环境，保证海洋渔业可持续发展成为亟待解决的重要问题。

通过人工鱼礁的投放，改善海域生态环境，为鱼类等生物营造“安居”工程。人工鱼礁投放后，会使礁体周围的流场特性发生改变，为海洋生物的栖息和繁殖营造适宜的生境条件，同时，礁体上会有大量的附着生物孳生与繁殖，这不仅可为鱼类等生物提供丰富的饵料，也为鱼类等产卵、繁殖和避害提供良好场所，从而达到改善生境、养护渔业资源和提高海域生物资源量的生态效果。生态环境的改善，加之人工鱼礁的诱集功能，将使项目海域逐步恢复成一个良性循环的生态系统。因此，项目用海十分必要。

3、从渔业结构调整、海洋生态环境修复、渔业资源增殖的角度来看

本项目海域是以人工鱼礁增殖的方式进行海洋生态环境的修复和养护，人工鱼礁的建设有利于渔业市场的调节和渔业供需结构的优化调整；可使项目海域生态环境逐步优化，改善生态环境，有助于海洋生态环境的修复；人工鱼礁可以起到养护渔业资源和提高海域生物资源量的作用，与养殖活动起到相互促进、相互协调，有利于渔业资源的增殖。最终既能合理的利用该海域，达到保护北戴河新区海域生态环境的目的。

因此，从国内外渔业资源建设角度、改善渤海生态环境状况的需要角度、从保护北戴河新区海域海洋环境的角度、从与养殖活动相协调的角度，实施人工鱼礁的建设用海都是必需的。

三、污染与非污染要素分析

3.1 施工期污染影响因素分析

3.1.1 施工期水环境

(1) 水污染源及污染物

本项目施工期环境影响因素主要是人工鱼礁投放产生悬浮以及作业船舶产生的生活污水、船舶含油污水、船舶垃圾，主要污染物为氨氮、COD、BOD₅、SS；施工船舶产生的机舱油污水，主要污染物为石油类。

(2) 大气污染源及污染物

本项目施工期大气环境影响主要是施工船舶产生的废气，污染物主要是CO、NO_x、SO₂等。

(3) 噪声污染源

本项目按常规施工方法，施工期对声环境的影响因素主要是施工船舶产生的噪声。

(4) 固体废弃物

本项目施工期固废主要来自于施工船舶上工作人员产生的生活垃圾。

3.2 施工期污染源强估算

(1) 水污染物源强

①人工鱼礁投放产生悬浮物

根据施工方案，在人工鱼礁抛石过程中，由于抛填施工搅起底泥上翻形成SS，按表层1cm厚的淤泥搅起后进入水体形成SS，按底部占用海域总面积为0.036km²，则产生的SS量最大为360m³。从上可以看出抛块石产生的SS总量为360m³，抛石施工期为2个月（分层抛石期间有间歇时间，因此总抛石时间按75天计，每天按8小时工作时间计），则平均挤淤强度P为0.6m³/h。工程上，泥沙密度取2650kg/m³，则产生的悬浮物源强为445.2kg/h，即0.124kg/s。

②施工船舶生活污水

根据施工安排，本工程水上作业按施工高峰期估算最多船舶数约为3艘，每艘船舶配员10人，总计30人，每人每天产生污水80L进行估算，则每日生活污水量约为2.4m³，污水发生量约为288m³（120天）。COD按350mg/L计算，约为0.84kg/d。建议上述船舶生活污水

应送至由海事部门认可的具有相关资质的船舶污水接收单位接收处理。

③施工船舶机舱含油污水

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，项目船只为2000吨级别，船舱底油污水发生量以最大值0.81t/d·艘计，施工船舶数量按照3艘估算，则每日机舱含油污水量约为2.43t，含油污水发生总量约为218.7t（90天）。类比调查结果表明，机舱含油污水中的石油类含量约为2000mg/L，含油污水密度取0.95kg/L，则石油类产生量约为4.86kg/d。建议上述机舱含油污水应送至由海事部门认可的具有相关资质的船舶污染清除单位接收处理。

(2) 固体废物源强

本项目施工期间的固体废物主要来自水上施工人员产生的生活垃圾。水上施工人数约30人，按人均产生量为1.5kg/d，则每日船舶生活垃圾量约为45kg，则船舶生活垃圾发生总量约为4.05t（90天），上述垃圾应送具有相关资质的单位处理。

施工期主要污染物排放见表3.2-1。

表 3.2-1 施工期主要污染物发生情况

种类	污染源	发生情况	主要污染物	拟采取措施及环评建议
水污染物	鱼礁投放产生悬浮物	0.5kg/s	SS	-
	船舶生活污水	2.4m ³ /d	COD 0.84kg/d	应送至由海事部门认可的具有相关资质的接收单位接收处理（如秦皇岛福瑞驰船务有限公司）
	船舶含油污水	2.43t/d	石油类 (2000mg/L): 4.86kg/d	
固体废物	船舶生活垃圾	45kg/d	生活垃圾	

3.3 非污染要素影响分析

工程各阶段造成的主要非污染环境影响主要为工程建成后对周围海域水动力条件的影响。

3.4 环境影响要素识别和评价因子筛选

通过对工程环境影响因素及各污染物排放状况的分析，污染因子的筛选与评价因子的

识别见表3.4-1和表3.4-2。

表 3.4-1 环境影响要素和评价因子分析一览表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
施工期	水文动力环境	潮流场	工程施工	++
	海水水质环境	悬浮泥沙	工程施工	++
	沉积物环境	沉积物	工程施工	+
	海洋生态环境	浮游生物	工程施工	+
		底栖生物	工程施工	++
		渔业资源	工程施工	+
	环境风险	溢油事故	工程施工	+
	其他	废气、扬尘	施工、运输	+
		噪声	施工机械、运输车辆	+
		固体废物	生活垃圾、建筑垃圾	+
环境敏感目标		工程施工	+	
运营期	水质环境	生活污水	工作人员	+
	固体废物	生活垃圾	工作人员	+
	环境风险	溢油事故	巡逻船只	+

备注：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度较小或轻微，需进行简要影响分析与影响预测；

++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度中等，需进行常规影响分析与影响预测；

+++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度较大或敏感，需进行重点影响分析与影响预测。

表 3.4-2 评价因子筛选结果

环境要素	污染因子	评价因子
水环境	COD、SS、石油类	SS
生态环境	COD、SS、石油类	底栖生物、游泳动物
沉积物环境	重金属	重金属

四、环境现状分析

4.1 自然环境现状

4.1.1 自然环境概况

本项目采用国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站长期实测资料作统计。该站位于秦皇岛市南山的灯塔处海滨，观测代表值良好，资料采集时间为 2003 年至 2015 年。

(1) 气温

年平均气温 10.3℃

年平均最高气温 14.4℃

年平均最低气温 6.7℃

年极端最高气温 38.3℃

年极端最低气温 -20.1℃

(2) 降水

年平均降水量 250.2mm

年最大降水量 1221.3mm

日最大降水量 203.7mm

年平均降水天数 65.5 天

中雨的年平均降雨日数：8.3 天

大雨的年平均降雨日数：6.0 天

暴雨的年平均降雨日数：2.0 天

该区降水有显著的季节变化，降水多集中在 6、7、8 月三个月，这三个月的降水量占年降水量的 70% 以上，而 12 月至翌年的 2 月份的降水量最小，仅占全年的 2%。

(3) 雾

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。

(4)

年平均相对湿度为 64%。

(5) 风

①各向风频

冬季（1月）盛行 WSW 风和 NE 风，其频率分别为 15%和 13%。E~SW（顺时针）各向风较少，其频率只有 2~3%。春季（4月）盛行 SSW 和 SW 风，其频率之和高达 24%。ENE 和 WSW 风较多，其频率均为 10%。ESE~SSE 风较少，其频率为 2~3%。夏季（7月）盛行 S 和 SSW 风，两向的频率之和为 22%。ENE 风较多，其频率为 10%。WNW~NNW 风较少出现，其频率为 2~3%。秋季（10月）盛行 WSW 其频率为 15%。NNW 风次之，其频率为 12%。N~SN 风较少出现，其频率无均为 2%。

统计三年每日 24 小时观测资料，该区常风向为 W 向，出现频率为 10.37%，其次为 WSW 向，出现频率为 9.39%。强风向为 E 向，全年各方向 ≥ 7 级风的出现频率为 0.35%，其中 E 向为 0.14%，ENE 向为 0.11%。详见表 4.1-1。

表 4.1-1 秦皇岛地区风频率统计表 单位：%

	1~3 级风	4~5 级风	6 级风	7 级风	合计
N	6.35	0.47	0.01		6.83
NNE	3.88	0.48	0.05	0.01	4.42
NE	5.20	1.59	0.11	0.02	6.92
ENE	3.78	3.02	0.39	0.11	7.30
E	3.16	2.06	0.27	0.14	5.63
ESE	1.64	0.86	0.06	0.01	2.57
SE	2.38	0.39	0.01	0.01	2.79
SSE	2.20	0.32	0.02	0.02	2.56
S	3.81	1.33	0.05	0.02	5.21
SSW	4.78	3.18	0.24	0.02	8.22
SW	5.42	1.13	0.03	0.01	6.59
WSW	8.33	1.05	0.01		9.39
W	9.39	0.98	0.01		14.058
WNW	6.75	0.47			7.22
NW	6.72	0.16			6.88
NNW	4.82	0.25	0.01		5.08
C	2.08				2.08
合计	80.69	17.74	1.27	0.37	100

②平均风速和最大风速

逐月的平均风速和最大风如表 4.1-2 所示。

各月的平均风速变化不大。春季（3~5月）稍大，为 3.8~3.9m/s。夏季（6~8月）稍小，为 3.1~3.3m/s。秋冬季比较接近。全年平均风速为 3.4m/s。最大风速为 12 月为 12.7m/s，其余各月均为 14~16m/s，变化较小。

表 4.1-2 平均风速和最大风速（m/s）（1990~1999）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均	3.4	3.4	3.9	3.9	3.8	3.3	3.2	3.1	3.3	3.3	3.5	3.2	3.4

最高	14.3	14.3	16.0	15.3	15.2	16.0	15.0	15.0	16.0	15.2	15.0	16.7	16.7
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

这里应该特别说明的是，近十几年来，由于测风点附近高大建筑物的增多，使测风资料的代表性大受影响。例如，与 1980 年以前相比，WSW 风出现频率明显增大，最大风速明显减小。

4.1.2 海洋水文

(1) 潮汐及水位

① 基准面及其换算关系

本报告采用秦皇岛理论最低潮面作为高程系统的起算零点，其与国家 1985 高程基准的关系如下：



图 4.1-1 基面关系图

② 潮汐性质及潮型

本海域潮性系数 $(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$ 为 3.83，属非正规日潮区。

③ 潮位特征值（以秦皇岛当地理论最低潮面起算,下同）

根据秦皇岛海洋站 1960~1993 年共 34 年资料统计：

年最高高潮位： 2.55m(1960 年 7 月 28 日)

年最低低潮位： -1.43m(1973 年 12 月 24 日)

年平均高潮位： 1.24m

年平均低潮位： 0.53m

平均海平面： 0.70m

年最大潮差： 2.45m

④ 设计水位

设计高水位： 1.76m

设计低水位： -0.15m

极端高水位： 2.66m

极端低水位： -1.71m

⑤乘潮水位

根据秦皇岛海洋站1971、1973、1974年三年潮位资料，得出了不同乘潮历时、不同累积频率的全年乘潮水位见表4.1-3。

表4.1-3 全年乘潮水位表

累积频率	1 小时	2 小时	3 小时	4 小时
70%	114	110	107	104
75%	107	103	100	98
80%	100	96	92	91
85%	92	88	84	83
90%	83	78	74	73
95%	67	62	58	57

注：乘潮水位单位：cm

考虑冬季减水的影响，又利用1981年12月和1982年1~2月的冬季潮位资料进行了分析，得出了冬季乘潮水位见表4.1-4。

表4.1-4 冬季乘潮水位表

累积频率	1 小时	2 小时	3 小时	4 小时
70%	75	72	70	66
75%	72	70	67	63
80%	69	66	64	59
85%	63	61	58	54
90%	53	51	48	45
95%	34	30	26	22

注：乘潮水位单位：cm

(2) 波浪

根据秦皇岛海洋站九年波浪实测资料作统计，该海区常浪向为S向，出现频率为18.69%，次常浪向为SSW向，出现频率为11.87%。强浪向ENE向，该向 $H_4\% \geq 1.5m$ 出现频率为0.27%，次强浪向S向， $H_4\% \geq 1.5m$ 出现频率为0.16%。全年各方向 $H_4\% \geq 1.2m$ 出现频率为4.10%、 $H_4\% \geq 1.5m$ 出现频率为1.06%、 $H_4\% \geq 2.0m$ 出现频率为0.13%，详见波玫瑰图和波高频率统计表16。本海区的主导波型主要为风浪及风浪为主的混合浪，其出现频率为75%，

涌浪及涌浪为主的混合浪的出现频率约为22%，这种波型的波浪多为风转向后或风速减小后残存的风浪，周期不大，波峰面较为圆滑。

表4.1-5 波高频率统计表

波高 (H4%) 频率 波向 (%)	0.1~0.7 (m)	0.8~1.1 (m)	1.2~1.4 (m)	1.5~1.9 (m)	≥2.0	合计
N	0.75	0.03				0.78
NNE	0.08	0.24	0.09	0.09		1.22
NE	2.05	0.92	0.26	0.10		3.33
ENE	3.53	1.41	0.47	0.24	0.03	5.68
E	6.14	1.93	0.44	0.06	0.03	8.60
ESE	5.06	1.07	0.09	0.03		6.25
SE	5.34	0.82	0.18	0.05	0.03	6.42
SSE	5.10	0.97	0.24	0.08	0.01	6.40
S	14.22	3.72	0.59	0.15	0.01	18.69
SSW	8.50	2.68	0.56	0.12	0.01	11.87
SW	5.14	0.91	0.07			6.12
WSW	4.47	0.33	0.04	0.01	0.01	4.86
W	2.68	0.16	0.01			2.85
WNW	0.53	0.02				0.55
NW	0.39	0.03				0.42
NNW	0.36	0.03				0.39
C	15.57					15.57
合计	80.63	15.27	3.04	0.93	0.13	100

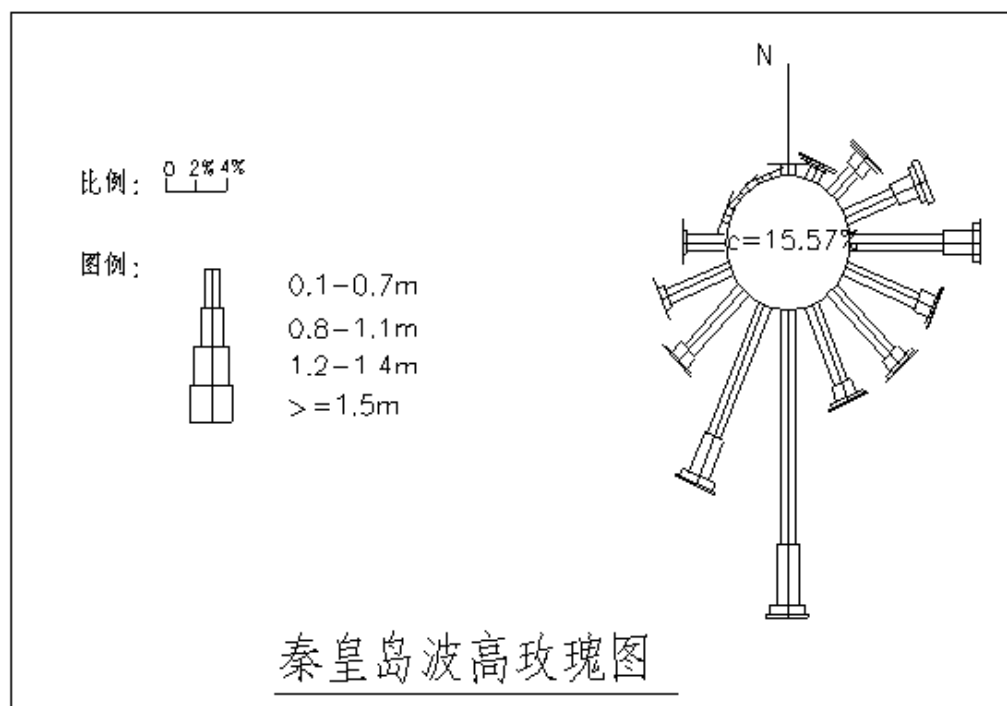


图4.1-2 波高玫瑰图

(3) 海流

项目海域位于渤海湾口东北侧和辽东湾口西南侧，处于两湾口的交汇海域，该油田海域的海流特性受地理位置和海岸地形的影响。本海域的海流由潮流和余流两部分组成，潮流是在天体引潮力作用下产生的海水周期性运动，它在海流中占绝对优势。该海域的潮流基本上是往复流，主流向为WSW-ENE，该海域的潮流性质为不正规半日潮型。余流的成分较为复杂，它包含由风切应力作用产生的风浪流，也包括由海水密度的空间变化引起的密度流，还有由潮汐非线性效应引起的潮余流。

2017年3月13日至2017年4月26日，在项目海域附近海域做了海流观测，并对观测数据进行了分析。观测期间表层和底层海流的潮流性质指数分析别为0.58和0.61，表明潮流类型为不正规半日潮流。同时观测期间，涨潮最大流速95.8cm/s，涨潮平均流速24.5cm/s，涨潮历时6.3h；落潮最大流速54.8cm/s，落潮平均流速22.0cm/s，落潮历时6.2h。

(4) 冰况

项目海域距离岸线近，冬季受沿岸海冰和辽东湾、渤海湾流冰的影响。该海区每年冬季均有不同程度的海冰出现，由于海冰出现的严重程度取决于当时的水文、气象诸要素，故年与年之间的差异较大。多年海冰观测资料统计分析表明，该海区初冰日一般为11月下旬，终冰日为翌年3月上旬，总冰期为100天左右。浮冰（冰厚约5cm）一般在12月下旬出现。沿岸固定冰初冰日为1月下旬，终冰日为2月中旬，固定冰冰期平均每年约为20天左右，严重冰期平均每年约为20天。小凌河口至秦皇岛，1至2月间有固定冰，宽度在2km以内，冰厚20~40cm。秦皇岛以南至滦河口附近，冰情较轻，固定冰于1月中旬至2月下旬出现，宽度在0.5km以内，冰厚10~30cm。

(5) 海雾

渤海海雾在5~7月常见，东部多于西部，集中在辽东半岛和山东北部沿海。项目海域的海雾出现较少。

4.1.3 工程地质

引用2017年11月唐山中地工程勘察有限公司，对项目周边区域做的地质勘查数据，共布置勘探点652个，勘探点性质为钻探孔，钻孔深度25~60m。

本次勘察查明在钻探所达60m深度范围内。根据场地地基土物理力学性质、埋藏条件、

时代成因、岩性成分及其结构构造等；将场地勘探深度内岩土体划分为3个工程地质层（第四系全新统人工填土层（Q4ml）、第四系全新统海陆交互沉积层（Q4mc）与第四系上更新统海陆交互沉积层（Q3mc））；除上部①杂填土及①1素填土外约19米以上为海陆交互沉积层，下部为陆相冲积层。详细分为5个工程地质主层，7个工程地质亚层。

根据勘探孔揭露的地层岩性、埋藏分布情况，现从上到下依次评述如下：

①层：杂填土（Q4ml）

杂色，稍湿~湿，松散-稍密，以碎石为主，含黏性土，含山皮土，含贝壳碎片，局部存在较大块的混凝土。

本层土在钻孔区域内分布较连续，物理力学性质较差。层底标高-2.26~3.2.17m，层底埋深0.30~4.50m，层厚0.30~4.50m。

①1层：素填土（Q4ml）

黄褐色~灰褐色，稍湿~湿，松散~稍密，以细砂为主，含少量碎石，夹粉质黏土团、粉土团。

本层土在钻孔区域内分布较连续，物理力学性质较差。层底标高-1.51~2.68m，层底埋深0.30~5.00m，层厚0.30~5.00m。

②1层：粉质黏土（Q4mc）

灰色，软塑，土质不均，夹薄层粉土，切面可见光泽，具韧性。

本层土在钻孔区域内分布不连续，物理力学性质较差。层底标高-6.68~0.63m，层底埋深1.80~9.40m，层厚0.30~6.10m。

②2层：粉砂（Q4mc）

黄褐色~灰褐色，饱和，松散~稍密，以石英、长石为主，含云母，分选不均匀，磨圆度中等，级配良好，砂质不纯，局部夹粉土及粉质黏土薄层。

本层土在钻孔区域内分布不连续，物理力学性质较差。层底标高-6.22~-0.14m，层底埋深2.60~8.20m，层厚0.50~5.50m。

②层：粉砂（Q4mc）

灰色~灰褐色，饱和，稍密~中密，以石英、长石为主，含云母，分选均匀，磨圆度好，顶部砂质不纯，局部夹粉土及粉质黏土薄层。

本层土在钻孔区域内分布较连续，物理力学性质一般。层底标高-10.38~-0.10m，层底

埋深3.10~12.70m，层厚0.50~10.40m。

③层：粉质黏土（Q4mc）

灰黑色，软塑，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，无地震反应，局部夹薄层粉土及黏性土团块。

本层土在钻孔区域内分布较连续，物理力学性质较差。层底标高-18.23~-6.12m，层底埋深8.10~20.50m，层厚1.00~11.50m。

③1层：粉砂（Q4mc）

灰色，饱和，中密，以石英、长石为主要成分，含云母，分选不均，级配良好，磨圆度中等，级配良好，砂质不纯，局部夹薄层粉土。

本层土在钻孔区域内分布不连续，物理力学性质一般。层底标高-18.89~-7.22m，层底埋深9.20~21.20m，层厚0.40~5.80m。

④1层：粉砂（Q4mc）

灰色，饱和，中密~密实，成分以石英长石为主，含云母，磨圆中等，级配良好，分选不均，局部夹薄层粉土。

本层土在钻孔区域内分布不连续，物理力学性质一般。层底标高-21.33~-14.02m，层底埋深16.30~23.50m，层厚0.70~5.50m。

④2层：粉土（Q4mc）

灰褐色，稍湿~湿，中密~密实，切面粗糙，干强度较低，土质不均匀，局部夹粉砂。

本层土在钻孔区域内分布不连续，物理力学性质一般。层底标高-23.2.13~-16.47m，层底埋深18.30~23.2.10m，层厚0.80~6.60m。

④层：粉质黏土（Q4mc）

灰褐，软塑~可塑，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，无地震反应，土质不均，夹粉土薄层及团块。

本层土在钻孔区域内分布较连续，物理力学性质一般。层底标高-23.32~-13.40m，层底埋深15.90~25.50m，层厚0.60~10.20m。

⑤1层：粉质黏土（Q3mc）

灰褐色，可塑，土质不均匀，局部夹薄层粉土，切面较光滑，韧性中等，干强度中等。

本层土在钻孔区域内分布不连续，物理力学性质一般。层底标高-47.60~-20.68m，层

底埋深24.00~50.00m，层厚0.60~3.60m。

⑤2层：粉土（Q3mc）

浅灰色，稍湿~湿，密实，切面粗糙，干强度低，韧性低，土质不均匀，局部与粉砂呈互层状。

本层土在钻孔区域内分布不连续，物理力学性质一般。层底标高-47.68~-40.45m，层底埋深42.70~50.00m，层厚1.00~4.70m。

⑤3层：粉土（Q3mc）

浅灰色，稍湿~湿，密实，切面粗糙，干强度低，韧性低，土质不均匀，局部与粉砂呈互层状。

本层土在钻孔区域内分布不连续，物理力学性质一般。层底标高-49.07~-42.75m，层底埋深45.00~51.40m，层厚0.30~4.00m。

⑤层：细砂（Q3mc）

浅灰色~灰黄色，饱和，密实，砂质较纯，颗粒逐渐增粗，顶部夹粉砂薄层，局部含粉土薄层。

本层土在钻孔区域内分布连续，物理力学性质良好。层底标高-57.89~-5.68m，层底埋深22.30~60.00m，层厚11.34~44.20m。

4.1.4 水深地形

项目所在海域海底地形由岸边向深水水域逐渐倾斜，根据本项目用海宗海图，将本项目用海区分成四个用海单元“A区、B区、C区、D区”，“A区、B区”所在海域水深在10m~11.9m，“C区”所在海域水深在11.9m~12.2m，“D区”所在海域水深在12.2m~13.0m。项目周边水深图详见图4.1-3。

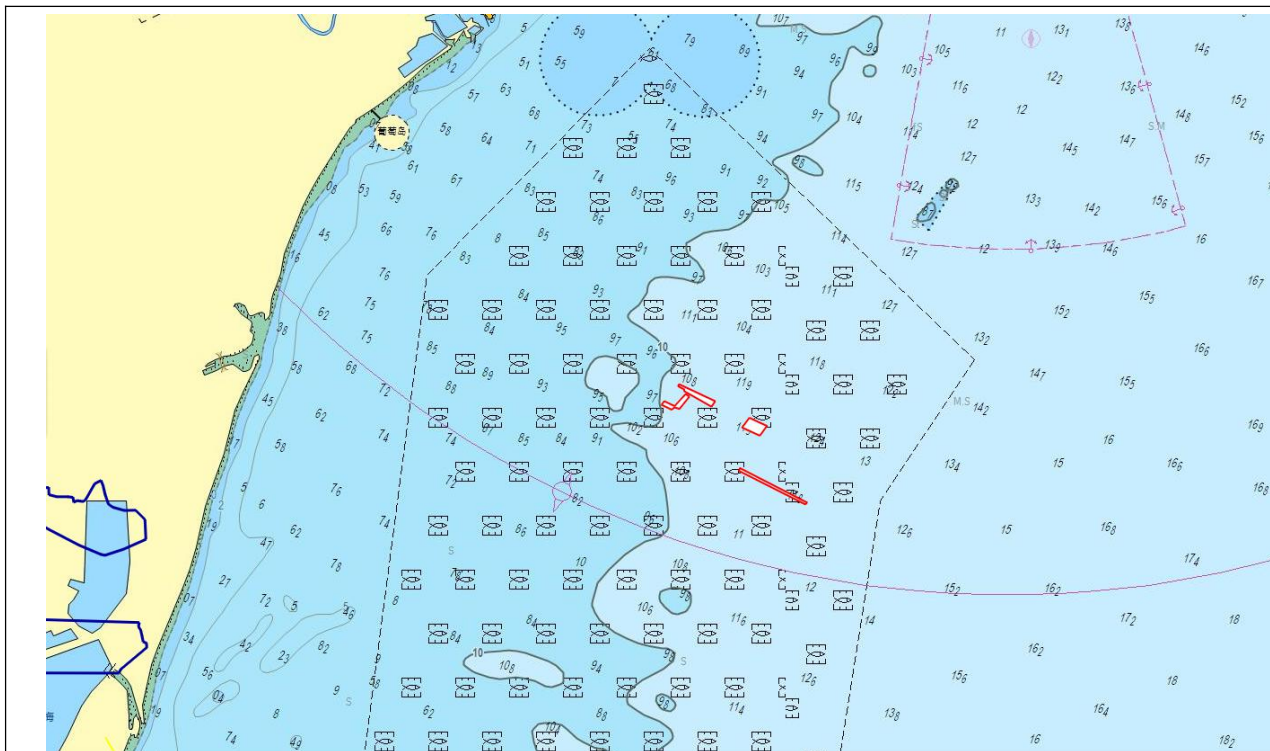


图 4.1-3 项目所在海区水深图

4.1.5 海洋灾害

① 风暴潮

渤海湾沿岸是风暴潮较强地区之一。据不完全统计，发生较大的风暴潮接近每10年1次。自1953年到1998年，河北省沿海共发生风暴潮灾害20余次。2003年10月11日~12日，受北方强冷空气影响，渤海湾、莱州湾沿岸发生了近10年来最强的一次温带风暴潮。河北省直接经济损失5.84亿元。受灾最严重的是渔业和养殖业。其次为盐业和航道淤积带来的损失，港口航道淤积，影响航运，部分在建的海洋工程受损。秦皇岛市损失2.00亿元。2005年台风“麦莎”（0509）造成河北省直接经济损失0.94亿元。2007年3月3日至5日凌晨，受北方强冷空气和黄海气旋的共同影响，渤海湾、莱州湾发生了一次强温带风暴潮过程，辽宁、河北、山东省海洋灾害直接经济损失40.65亿元。2010年4月15日，渤海沿岸发生一次强温带风暴潮过程，河北省全省直接经济损失0.7亿元。2011年8月31日至9月1日，受冷空气影响，渤海沿岸出现一次较强温带风暴潮过程，受其影响，河北省直接经济损失1.58亿元。2012年7月底到8月初台风“苏拉”和台风“拉维”在10小时先后登陆我国沿海，河北省受灾人口23万人，直接经济损失20.44亿元。

本海区受大风与台风影响增减水现象比较明显，且减水次数多于增水次数。据近十年

内的统计，幅度大于50cm的增水次数为45次，减水次数为151次。台风引起的增水幅度最大可达1.7m以上，冬季减水幅度最大为1.66m左右，冬季航行期间应加强山海关港区潮汐的观测和预报工作，密切注意港池及航道的实际水深。

根据《2017年度河北省海洋质量公报》：受强冷天气或温带气旋影响，2017年我省沿海共出现了2次高潮位超过当地蓝色警戒潮位值的风暴潮过程，其中1次超黄色警戒潮位值，未统计到由风暴潮灾害造成的直接经济损失。2017年河北省近岸海域达蓝色及以上警戒潮位的风暴潮过程和2013-2017年风暴潮增水超警戒潮位次数、直接经济损失分别见下图所示。

影响日期	影响海域	天气系统	最大增水 (厘米)	最高潮位 (厘米)	当地警戒潮位 (厘米)
8月3日	秦皇岛	温带气旋	35	202	200 (蓝色)
10月9日	曹妃甸	强冷空气	90	364	350 (蓝色)
	黄骅		144	522	503 (黄色)

图 4.1-4 2017 年河北省近岸海域风暴潮过程



图4.1-5 2013-2017年风暴潮增水超警戒潮位次数、直接经济损失

②海冰

该海区每年冬季均有不同程度的海冰出现，由于海冰出现的严重程度取决于当时的水文、气象等诸多要素，故年与年之间的差异较大。根据《2017年度河北省海洋质量公报》，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49天，冰型为初生冰。2016~2017年度我省沿海总体冰情属于轻冰年，海冰未对海上交通、水产养殖

等海洋开发活动造成影响。

③赤潮

根据《2017年度河北省海洋质量公报》，2017年全省近岸海域共发现6次赤潮。秦皇岛金梦海湾附近海域为赤潮高发区，7月4-12日、7月20-24日、9月14-23日的赤潮范围均涵盖该海域。2017年河北省近岸海域赤潮情况见下图所示。

序号	观测初始日期	观测消失日期	发生区域	面积(平方公里)	赤潮优势藻种
1	4月14日	4月24日	唐山黑沿子附近海域	2	中肋骨条藻、刚毛根管藻、长角弯角藻
2	6月22日	6月27日	秦皇岛东山浴场附近海域	1.8	红色中缢虫
3	7月4日	7月12日	秦皇岛近岸海域	1.6	夜光藻、微小原甲藻*、锥状斯克里普藻、海洋原甲藻
4	7月20日	7月24日	秦皇岛金梦海湾附近海域	0.015	锥状斯克里普藻、海洋原甲藻、血红哈卡藻*、塔马亚历山大藻*
5	8月9日	8月26日	秦皇岛戴河口至金梦海湾附近海域	50	叉角藻、血红哈卡藻*、红色中缢虫、锥状斯克里普藻
6	9月14日	9月23日	秦皇岛汤河口至金山嘴附近海域	18	春膝沟藻、锥状斯克里普藻

备注：*表示该藻种含有某种毒素。

图 4.1-6 2017年河北省近岸海域赤潮情况

4.2 环境现状调查与评价

春季海洋环境质量现状来自《秦皇岛北戴河新区海洋环境研究报告》，河北大学委托国家海洋技术中心在工程附近海域进行了环境质量现状调查，调查时间2016年3月3~4日（小潮期）和3月11~12日（大潮期）。

4.2.1 2016年3月水环境现状调查与评价

(1) 监测时间和监测站位布设

春季调查资料为国家海洋技术中心于2016年3月3~4日（小潮期）和3月11~12日（大潮期）在工程附近海域进行的现状调查，共布设20个监测站位（表4.2-1，图4.2-1）。

(2) 监测项目

pH值、盐度、悬浮物、COD、DO、无机氮、磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷。

(3) 监测方法

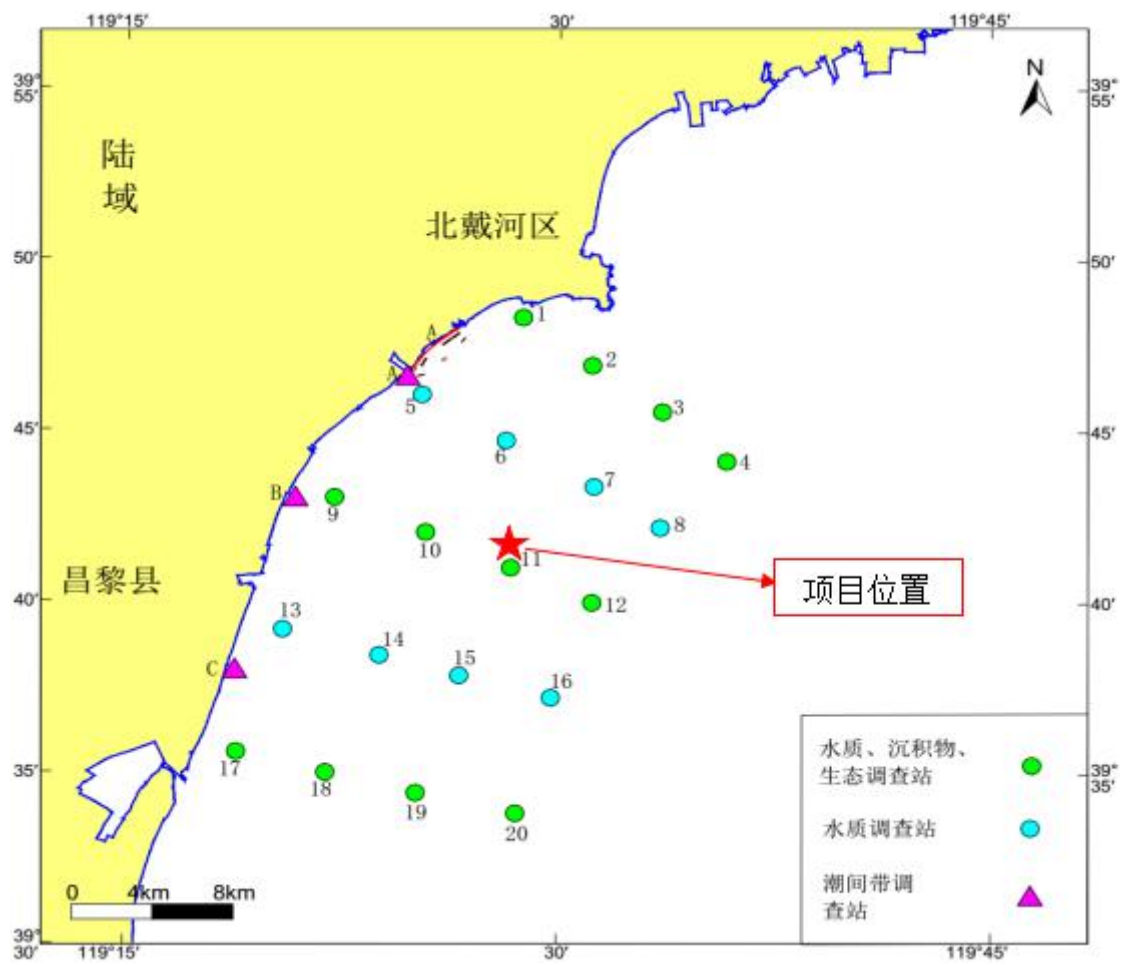
各项监测因子的采集与分析均按照《海洋调查规范》(GB12763.2-91)与《海洋监测规范》(GB17378-1998)进行。

(4) 监测结果

海水水质监测结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 水质、沉积物以及生态现状调查站位和项目

站位	经度	纬度	监测项目
1	119°28'49.848"E	39°48'16.408"N	水质、沉积物、生态
2	119°31'7.1440"E	39°46'53.881"N	水质、沉积物、生态
3	119°33'32.519"E	39°45'33.195"N	水质、沉积物、生态
4	119°35'45.704"E	39°44'9.5170"N	水质、沉积物、生态
5	119°25'12.872"E	39°46'2.7410"N	水质
6	119°28'10.158"E	39°44'42.643"N	水质
7	119°31'2.9830"E	39°43'24.722"N	水质
8	119°33'28.902"E	39°42'8.7720"N	水质
9	119°22'14.178"E	39°43'2.0110"N	水质、沉积物、生态
10	119°25'23.134"E	39°42'0.7600"N	水质、沉积物、生态
11	119°28'18.710"E	39°41'0.7960"N	水质、沉积物、生态
12	119°31'10.047"E	39°39'59.549"N	水质、沉积物、生态
13	119°20'27.075"E	39°39'11.162"N	水质
14	119°23'48.118"E	39°38'26.661"N	水质
15	119°26'34.884"E	39°37'52.174"N	水质
16	119°29'46.119"E	39°37'13.333"N	水质
17	119°18'54.103"E	39°35'37.340"N	水质、沉积物、生态
18	119°21'56.903"E	39°35'1.2930"N	水质、沉积物、生态
19	119°25'7.6760"E	39°34'26.105"N	水质、沉积物、生态
20	119°28'35.337"E	39°33'46.782"N	水质、沉积物、生态
A	119°25'23.637"E	39°47'14.825"N	潮间带
B	119°20'36.797"E	39°43'7.5010"N	潮间带
C	119°18'29.964"E	39°38'0.1240"N	潮间带



4.2-1 环境现状监测站位图

表4.2-1 (a) 水质质量现状监测结果与统计 (小潮)

站号	潮期	盐度	pH值	水温	DO	COD	无机氮	磷酸盐	油类	汞	砷	铜	铅	镉	锌
				°C	mg/L		µg/L								
1	小潮	31.55	8.09	0.3	7.10	1.44	97.89	6.25	27.50	0.036	2.25	1.91	1.44	0.090	27.8
2		31.53	8.15	0.3	7.66	1.40	83.31	7.15	27.20	0.047	1.85	2.72	0.42	0.070	20.0
3		31.68	8.16	0.2	7.48	1.28	88.26	6.25	29.00	0.051	1.70	2.41	0.64	0.211	27.8
4		31.52	8.24	1.2	7.14	1.20	84.65	5.36	26.70	0.058	1.30	1.84	0.42	0.095	15.2
5		31.42	8.16	0.6	6.82	1.36	96.01	6.85	24.70	0.044	1.84	1.77	0.74	0.109	38.7
6		31.64	8.13	0.4	7.07	1.44	96.03	6.85	28.50	0.045	1.92	1.46	1.76	0.222	27.8
7		31.70	8.18	0.0	7.36	1.28	88.86	8.04	27.10	0.041	1.71	2.20	1.22	0.197	21.0
8		31.68	8.19	1.4	7.54	1.24	99.92	7.44	25.20	0.039	1.57	2.16	0.50	0.167	21.4
9		31.29	7.98	0.8	7.08	1.24	95.49	7.44	24.50	0.049	1.90	1.96	0.96	0.072	36.4
10		31.61	8.06	0.6	6.90	1.16	98.78	6.25	24.10	0.046	1.91	1.54	0.52	0.081	25.1
11		31.65	8.08	0.4	6.93	1.28	94.29	6.85	23.60	0.041	1.88	1.65	0.46	0.051	25.8
12		31.54	8.21	0.8	7.76	1.36	95.61	5.66	25.90	0.028	1.49	1.41	0.58	0.063	26.5
13		31.39	8.00	1.2	7.06	1.20	105.93	9.82	25.10	0.046	1.99	1.60	0.42	0.156	21.4
14		31.58	8.08	0.6	6.80	1.36	99.47	8.04	23.90	0.050	1.64	1.44	0.66	0.052	22.4
15		31.67	8.09	0.4	6.73	1.44	92.88	6.55	25.10	0.045	1.98	1.34	1.71	0.076	27.8
16		31.70	8.16	1.2	7.48	1.52	91.29	6.85	24.30	0.054	1.38	1.87	0.98	0.078	26.1
17		31.46	8.05	0.8	7.48	1.20	93.11	5.36	23.20	0.054	1.87	1.73	0.50	0.057	28.5
18		31.62	8.07	0.2	6.71	1.28	87.95	6.25	22.80	0.041	1.72	2.34	1.15	0.107	19.0
19		31.68	8.05	1.2	6.84	1.32	87.53	6.85	24.00	0.037	1.69	2.89	1.64	0.188	20.3
20		31.61	8.11	1.6	7.00	1.36	91.24	5.36	24.80	0.038	2.64	2.41	1.31	0.239	39.9
最小值	31.29	7.98	23.2	6.71	1.16	83.31	5.36	24.10	0.028	1.30	1.34	0.42	0.051	15.20	
最大值	31.70	8.24	26.2	7.76	1.52	105.93	9.82	29.00	0.058	2.64	2.89	1.76	0.239	39.90	
平均值	31.58	8.11	24.7	7.15	1.32	93.43	6.77	26.27	0.045	1.81	1.93	0.90	0.119	25.95	

表 4.2-1 (b) 水质质量现状监测结果与统计 (大潮)

站号	潮期	盐度	pH值	水温	DO	COD	无机氮	磷酸盐	油类	汞	砷	铜	铅	镉	锌
				°C	mg/L		µg/L								
1	大潮	31.61	8.08	1.0	7.44	1.36	101.97	7.44	26.60	ND	1.14	1.37	1.03	0.124	34.0
2		31.63	8.12	1.0	8.46	1.40	101.81	8.04	26.30	0.013	1.02	2.10	1.11	0.208	27.9
3		31.54	8.11	1.0	8.51	1.44	96.44	7.44	27.40	0.037	1.50	1.17	0.43	0.152	31.3
4		31.59	8.22	0.6	8.90	1.32	92.89	6.25	26.50	0.045	1.76	1.55	1.01	0.183	29.5
5		31.46	8.01	0.8	6.84	1.60	115.20	9.82	26.50	0.021	0.89	2.54	1.30	0.232	34.6
6		31.42	8.11	0.6	7.46	1.48	110.62	8.04	25.40	ND	0.57	1.73	0.77	0.093	19.8
7		31.46	8.19	0.8	8.69	1.56	99.03	7.44	25.90	ND	1.00	1.45	0.54	0.124	15.9
8		31.63	8.17	0.9	8.27	1.48	93.84	6.85	25.90	ND	1.11	1.00	0.69	0.174	22.6
9		31.50	8.32	1.4	5.96	1.48	110.56	5.36	24.70	0.047	1.70	1.35	0.72	0.143	35.4
10		31.53	8.25	1.8	7.42	1.48	104.41	5.36	25.00	0.051	1.33	1.18	1.07	0.164	30.2
11		31.54	8.24	0.6	7.58	1.56	104.69	6.25	25.70	0.037	0.50	2.03	0.75	0.175	22.5
12		31.54	8.19	0.8	7.54	1.20	103.37	6.85	25.80	0.046	0.47	1.03	0.53	0.195	21.9
13		31.60	7.99	1.2	7.60	1.36	101.52	7.15	25.20	0.011	1.03	1.90	1.17	0.169	19.4
14		31.56	8.04	1.8	6.64	1.32	97.16	6.85	24.40	0.012	0.76	2.14	1.65	0.178	16.3
15		31.56	8.04	0.6	6.64	1.40	97.88	6.25	23.70	ND	0.84	1.60	1.13	0.210	20.2
16		31.59	8.02	1.2	6.66	1.48	97.14	5.36	24.90	0.022	0.44	1.52	1.43	0.151	23.4
17		31.44	8.32	1.5	5.58	1.36	124.35	7.44	24.20	0.032	0.70	1.71	0.49	0.173	29.6
18		31.46	8.06	0.2	6.54	1.20	114.74	6.25	25.10	0.026	0.72	1.81	1.23	0.205	23.6
19		31.43	8.16	1.0	6.51	1.44	104.63	6.85	26.20	0.028	0.76	1.04	0.86	0.189	26.4
20		31.43	8.17	1.4	6.50	1.40	103.26	6.85	25.10	0.037	0.67	1.35	1.83	0.220	29.9
最小值	31.42	7.99	0.2	5.58	1.20	92.89	5.36	23.1	0.011	0.44	1.00	0.43	0.093	15.9	
最大值	31.63	8.32	1.8	8.90	1.60	124.35	9.82	27.4	0.051	1.76	2.54	1.83	0.232	35.4	
平均值	31.53	8.14	1.1	7.29	1.42	103.78	6.91	25.9	0.031	0.95	1.58	0.99	0.173	25.7	

(5) 水环境质量现状调查结论

根据调查，海域小潮期除锌、铅、汞外，其他调查因子均能满足一类海水水质质量标准。锌 2#、4#、17# 站位能满足一类海水水质质量标准，其他站位不能满足一类海水水质质量标准，但能满足二类标准的要求；铅 1#、6#、7#、15#、18#、19#、20# 不能满足一类海水水质质量标准，但能满足二类标准的要求，其他站位均能满足一类海水水质质量标准；汞 3#、4#、16#、17# 不能满足一类海水水质质量标准，但能满足二类标准的要求，其他站位均满足一类海水水质质量标准。

根据调查，海域大潮期除锌、铅、汞外，其他调查因子均能满足一类海水水质质量标准。锌 6#、7#、13#、14# 站位能满足一类海水水质质量标准，其他站位不能满足一类海水水质质量标准，但能满足二类标准的要求；铅 1#、2#、4#、10#、13#、14#、15#、16#、18#、20# 站位不能满足一类海水水质质量标准，但能满足二类标准的要求，其他站位均能满足一类海水水质质量标准；汞 10# 站位不能满足一类海水水质质量标准，但能满足二类标准的要求，其他站位均能满足一类海水水质质量标准。

综上，2016 年 3 月调查海域海水水质质量现状良好，部分站位锌、铅、汞超标原因可能与附近养殖有关。

4.2.2 2016 年 3 月沉积物质量现状调查与评价

(1) 监测站位

沉积物现状采用国家海洋技术中心于 2016 年 3 月在工程附近海域进行现状调查。共设置 12 个站位（具体位置见图 4.2-1，表 4.2-1）。

(2) 监测项目

有机碳、硫化物、汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬。

(3) 监测方法

所有样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）和《海洋调查规范》（GB12763.1-2007）的要求执行，采表层样。

(4) 沉积物监测结果

评价海域沉积物监测结果见表 4.2-2。

4.2-2 沉积物质量现状监测结果与统计

站号	有机碳	硫化物	石油类	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
	%	10 ⁻⁶								
1	0.197	21.2	37.1	0.041	3.72	6.03	16.20	0.024	40.5	55.0
2	0.210	29.6	34.0	0.021	3.63	5.93	15.10	0.028	36.5	55.9
3	0.217	19.5	31.6	0.022	4.05	7.60	16.40	0.025	28.5	49.9
4	0.361	19.3	33.2	0.021	2.15	15.20	19.90	0.154	54.2	72.9
9	0.372	18.0	22.3	0.025	3.95	11.80	18.70	0.073	40.8	66.7
10	0.188	15.5	23.9	0.043	0.87	6.28	15.50	0.024	25.2	56.0
11	0.179	18.9	26.2	0.029	3.62	5.54	12.70	0.022	33.3	54.7
12	0.177	24.8	21.5	0.025	2.13	14.00	17.60	0.116	40.2	70.3
17	0.173	24.2	27.0	0.029	1.57	5.00	13.70	0.020	27.2	52.0
18	0.178	16.3	28.5	0.022	0.93	5.20	15.50	0.021	22.8	52.7
19	0.172	20.5	27.8	0.026	3.06	6.26	15.10	0.030	27.6	53.4
20	0.175	24.4	30.9	0.026	4.83	6.90	15.70	0.020	32.5	71.5
最小值	0.2	15.5	21.5	0.021	0.87	5.00	12.70	0.020	22.8	49.9
最大值	0.4	29.6	37.1	0.043	4.83	15.20	19.90	0.154	54.2	72.9
平均值	0.2	21.0	28.7	0.027	2.88	7.98	16.01	0.046	34.1	59.3

(5) 沉积物质量现状调查结论

评价结果显示调查海域沉积物中所有评价因子均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的第一类标准的要求,沉积物质量现状良好。

4.2.3 2016年3月海洋生态现状及评价

2016年3月,国家海洋技术中心对工程海域进行了海洋生态调查。调查项目包括浮游植物、浮游动物和大型底栖生物,共设6个站位(见表4.2-1)。

1、监测方法

(1) 浮游植物

浮游植物的调查方法依照《海洋监测规范》,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。网采样品用5%甲醛固定保存。浮游植物样品使用光学显微镜采用个体计数法进行种类鉴定和数量统计。

(2) 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,所获样品用5%甲醛固定保存,采样结束后在实验室内进行镜检分析,种类组成结合浅水Ⅰ和Ⅱ型浮游生物

网采集的样品分析；生物量仅用浅水 I 型浮游生物网采集的样品去除水母等胶质生物后称重。

(3) 大型底栖生物

底栖动物调查采样采用 0.05m² 曙光采泥器采集，每站取样两次，取样面积 0.1m²，取样深度为 10-20cm。将采集到的沉积物放入网目为 0.5mm 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%福尔马林固定，标本带回实验室分析。

(4) 叶绿素 a

测定取自表层水样，每份取水样 1000mL 经 0.45μm 滤膜过滤后放干燥冷藏箱保存，采用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 664nm、647nm、630nm 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 mg/m³ 表示。

2、评价方法-群落参数统计

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'-多样性指数

S-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)。

(2) 丰度 (Margalef计算式)

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

式中：d-丰度

S-样品中的种类总数

N-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-均匀度

H'-种类多样性指数

S-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。

3、浮游植物

小潮期调查共获得浮游植物 16 属 26 种, 隶属于硅藻门和甲藻门。其中硅藻 13 属 22 种; 甲藻 3 属 4 种。浮游植物优势种为尖刺菱形藻和冕孢角毛藻。各站细胞数量变化范围在 1261800~7626600 个/m³ 之间。浮游植物群落多样性指数在 1.92~2.70 之间, 平均值为 2.34; 丰度指数在 0.44~0.64 之间, 平均值为 0.56; 均匀度指数在 0.71~0.85 之间, 平均值为 0.81。由浮游植物的监测结果可以得出各站浮游植物种间个体数分布较均匀, 浮游植物种类丰度不高。大潮期调查共获得浮游植物 15 属 25 种, 隶属于硅藻门和甲藻门。其中硅藻 12 属 21 种; 甲藻 3 属 4 种。浮游植物优势种为尖刺菱形藻。各站细胞数量变化范围在 738820~5638400 个/m³ 之间。浮游植物群落多样性指数在 1.76~2.52 之间, 平均值为 2.20; 丰度指数在 0.41~0.63 之间, 平均值为 0.56; 均匀度指数在 0.60~0.87 之间, 平均值为 0.77。由浮游植物的监测结果可以得出各站浮游植物种间个体数分布较均匀, 浮游植物种类丰度不高。

表 4.2-3 小潮期浮游植物名录

种名	拉丁名
硅藻门BACILLARIOPHYTA	
威氏圆筛藻	<i>Coscinodiscuswailesii</i>
星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscusasteromphalus</i>
斯氏根管藻	<i>Rhizosoleniastolterfothii</i>
柔弱根管藻	<i>Rhizosoleniadelicatula</i>
刚毛根管藻	<i>Rhizosoleniasetigera</i>
印度翼根管藻	<i>Rhizosoleniaalataf.indica</i>
布氏双尾藻	<i>Ditylumbrightwellii</i>
中肋骨条藻	<i>Skeletonemacostatum</i>
中华盒形藻	<i>Biddulphiasinensis</i>

冕孢角毛藻	<i>Chaetocerossubsecundus</i>
旋链角毛藻	<i>Chaetoceroscurvisetus</i>
密联角毛藻	<i>Chaetocerosdensus</i>
丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrusdanicus</i>
窄隙角毛藻	<i>Chaetocerosaffinis</i>
浮动弯角藻	<i>Eucampiazoodiacus</i>
长耳盒形藻	<i>Biddulphiaaurita</i>
奇异菱形藻	<i>Nitzschiaparadoxa</i>
尖刺菱形藻	<i>Nitzschiapungens</i>
塔玛亚历山大藻	<i>Alexandriumtamarensis</i>
优美旭氏藻矮小变种	<i>Schroederelladelicatulaf.schroderi</i>
棘冠藻	<i>Corethroncriophilum</i>
筛链藻	<i>Coscinosirapolychorda</i>
海链藻sp.	<i>Thalassiosiras</i> p.
甲藻门PYRROPHYTA	
三角角藻	<i>Ceratiumtripos</i>
梭角藻	<i>Ceratiumfusus</i>
夜光藻	<i>Noctiluca</i> scintillans

4.2-4 大潮期浮游植物名录

种名	拉丁名
硅藻门BACILLARIOPHYTA	
威氏圆筛藻	<i>Coscinodiscuswailesii</i>
星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscusasteromphalus</i>
斯氏根管藻	<i>Rhizosoleniastolterfothii</i>
柔弱根管藻	<i>Rhizosoleniadelicatula</i>
刚毛根管藻	<i>Rhizosoleniasetigera</i>
印度翼根管藻	<i>Rhizosoleniaalata</i> f.indica
布氏双尾藻	<i>Ditylumbrightwellii</i>
中肋骨条藻	<i>Skeletonemacostatum</i>
中华盒形藻	<i>Biddulphiasinensis</i>
冕孢角毛藻	<i>Chaetocerossubsecundus</i>
旋链角毛藻	<i>Chaetoceroscurvisetus</i>
密联角毛藻	<i>Chaetocerosdensus</i>
波状石丝藻	<i>Lithodesmiumundulatum</i>
窄隙角毛藻	<i>Chaetocerosaffinis</i>
长耳盒形藻	<i>Biddulphiaaurita</i>
奇异菱形藻	<i>Nitzschiaparadoxa</i>
尖刺菱形藻	<i>Nitzschiapungens</i>
塔玛亚历山大藻	<i>Alexandriumtamarensis</i>

优美旭氏藻矮小变种	Schroderelladelicatulaf.schroderi
棘冠藻	Corethroncriophilum
筛链藻	Coscinosirapolychorda
海链藻sp.	Thalassiosirasp.
甲藻门PYRRROPHYTA	
三角角藻	Ceratiumtripos
梭角藻	Ceratiumfusus
夜光藻	Noctilucaescintillans

(2) 浮游植物的数量分布

小潮期：各站细胞数量变化范围在 1261800~7626600 个/m³ 之间（表 4.2-5），最高值出现在 5 号站，最低值出现在 2 号站，平均值为 3132698 个/m³。

大潮期：各站细胞数量变化范围在 738820~5638400 个/m³ 之间（表 4.2-6），最高值出现在 7 号站，最低值出现在 5 号站，平均值为 1946443 个/m³。

表 4.2-5 浮游植物细胞数量统计（小潮期）

站号	总细胞数
	(个/m ³)
1	2817650
2	1261800
4	2430600
5	7626600
6	4965270
7	5364350
12	2285000
13	1457100
14	2354000
15	4160800
19	1599200
20	1270000
最小值	1261800
最大值	7626600
平均值	3132698

表 4.2-6 浮游植物细胞数量统计（大潮期）

站号	总细胞数（个/m ³ ）
1	847200
2	1730800
4	1080600
5	738820
6	2239300
7	5638400
12	1107000
13	881000
14	1013200
15	4985000
19	1042800
20	2053200
最小值	738820
最大值	5638400
平均值	1946443

（3）浮游植物群落特征

小潮期：浮游植物群落多样性指数在 1.92~2.70 之间，平均值为 2.34；丰度指数在 0.44~0.64 之间，平均值为 0.56；均匀度指数在 0.71~0.85 之间，平均值为 0.81。由浮游植物的监测结果可以得出各站浮游植物种间个体数分布较均匀，浮游植物种类丰度不高。

大潮期：浮游植物群落多样性指数在 1.76~2.52 之间，平均值为 2.20；丰度指数在 0.41~0.63 之间，平均值为 0.56；均匀度指数在 0.60~0.87 之间，平均值为 0.77。由浮游植物的监测结果可以得出各站浮游植物种间个体数分布较均匀，浮游植物种类丰度不高。

表 4.2-7 小潮期浮游植物群落特征统计

站号	多样性指数	丰度	均匀度
1	2.38	0.56	0.84
2	2.41	0.59	0.79
4	2.34	0.59	0.71
5	2.24	0.52	0.83
6	2.14	0.50	0.85
7	1.92	0.44	0.85

12	2.70	0.64	0.85
13	2.46	0.59	0.83
14	2.60	0.62	0.80
15	2.27	0.53	0.82
19	2.17	0.52	0.82
20	2.50	0.63	0.74
最小值	1.92	0.44	0.71
最大值	2.70	0.64	0.85
平均值	2.34	0.56	0.81

表 4.2-8 大潮期浮游植物群落特征统计

站号	多样性指数	丰度	均匀度
1	2.48	0.61	0.81
2	2.11	0.50	0.87
4	2.52	0.63	0.75
5	2.16	0.54	0.77
6	2.34	0.56	0.81
7	1.76	0.41	0.80
12	2.26	0.61	0.60
13	2.17	0.59	0.61
14	1.97	0.50	0.70
15	1.89	0.44	0.81
19	2.52	0.60	0.85
20	2.20	0.52	0.86
最小值	1.76	0.41	0.60
最大值	2.52	0.63	0.87
平均值	2.20	0.54	0.77

4、浮游动物

(1) 种类组成与分布

小潮期：调查共获得浮游动物 8 种（名录见表 4.2-9）。其中，桡足类 5 种，占总种数的 62.5%；毛颚类 1 种，占总种数的 12.5%；幼体共 2 种，占总种数的 25%。优势种为拟长腹剑水蚤。

大潮期：调查共获得浮游动物 10 种（名录见表 4.2-10）。其中，桡足类 6 种，占总种数的 60%；毛颚类 1 种，占总种数的 10%；腔肠类 1 种，占总种数的 10%；幼体 2 种，站总种数的 20%。优势种为拟长腹剑水蚤。

表 4.2-9 小潮期浮游动物名录表

种名	拉丁名
毛颚类CHAETOGNATHA	
1、强壮箭虫	Sagittacrasa
桡足类COPEPODA	
2、墨氏胸刺水蚤	Centropagesmemurichi
3、克氏纺锤水蚤	Acartiaclausi
4、拟长腹剑水蚤	Oithonasimilis
5、近缘大眼剑水蚤	Corycaeusaffinis
6、中华哲水蚤	Calanussinicus
幼体	
7、无节幼虫	Nauplius
8、担轮幼虫	Trochophora

表 4.2-10 大潮期浮游动物名录表

种名	拉丁名
毛颚类CHAETOGNATHA	
1、强壮箭虫	Sagittacrasa
桡足类COPEPODA	
2、墨氏胸刺水蚤	Centropagesmemurichi
3、克氏纺锤水蚤	Acartiaclausi
4、拟长腹剑水蚤	Oithonasimilis
5、近缘大眼剑水蚤	Corycaeusaffinis
6、中华哲水蚤	Calanussinicus
7、黑褐新糠虾	Neomysisawatschensis
腔肠类COELENTERATA	
8、日本长管水母	Sarsianipponica
幼体LARVA	
9、无节幼虫	Nauplius
10、担轮幼虫	Trochophora

(2) 个体密度与生物量

小潮期：浮游动物个体数量变化范围在 922~9487 个/m³ 之间，平均值为 4448 个/m³，最大值出现在 19 号站，最小值出现在 20 号站。生物量变化范围在 18.8~645mg/m³ 之间，平均值为 114.2mg/m³，最大值出现在 5 号站，最小值出现在 4 号站（表 4.2-11）。

大潮期：浮游动物个体数量变化范围在 2058~5677 个/m³ 之间，平均值为 3518 个/m³，最大值出现在 2 号站，最小值出现在 5 号站。生物量变化范围在 12.8~132mg/m³ 之间，

平均值为 47.4mg/m³，最大值出现在 19 号站，最小值出现在 13 号站（表 4.2-12）。

表 4.2-11 小潮期浮游动物个体密度与生物量

站号	生物量 (mg/m ³)	个体总数
		(个/m ³)
1	32.8	3963
2	22.8	3852
4	18.8	2143
5	645.0	7769
6	110.0	2834
7	116.0	4126
12	102.0	6003
13	40.5	7652
14	153.0	1428
15	64.4	3203
19	19.4	9487
20	46.1	922
最小值	18.8	922
最大值	645.0	9487
平均值	114.2	4449

表 4.2-12 小潮期浮游动物个体密度与生物量

站号	生物量 (mg/m ³)	个体总数
		(个/m ³)
1	38.4	3761
2	24.8	5677
4	20.4	5010
5	67.0	2058
6	49.6	3548
7	75.4	2112
12	17.5	3558
13	12.8	2164
14	13.4	3623
15	99.3	3864
19	132.0	3419
20	18.0	3419
最小值	12.8	2058
最大值	132.0	5677
平均值	47.4	3518

(3) 群落特征

小潮期：浮游动物群落多样性指数在 1.49~2.17 之间，平均值为 1.79；均匀度指数在 0.58~0.82 之间，平均值为 0.70；丰度指数在 0.24~0.50 之间，平均值为 0.41(表 4.2-13)。由浮游动物的监测结果可以得出各站浮游植物种间个体分布较均匀，丰度较低。

大潮期：浮游动物群落多样性指数在 1.34~2.32 之间，平均值为 1.77；均匀度指数在 0.58~0.83 之间，平均值为 0.70；丰度指数在 0.32~0.55 之间，平均值为 0.41(表 4.2-14)。由浮游动物的监测结果可以得出各站浮游植物种间个体分布较均匀，丰度较低。

表 4.2-13 小潮期浮游动物群落特征统计

站号	多样性指数	丰度	均匀度
1	2.17	0.50	0.77
2	2.14	0.50	0.76
4	1.63	0.27	0.82
5	2.00	0.46	0.71
6	1.58	0.44	0.61
7	1.87	0.42	0.58
12	1.51	0.24	0.76
13	1.49	0.39	0.58
14	1.85	0.38	0.80
15	1.81	0.43	0.70
19	1.91	0.45	0.68
20	1.55	0.41	0.67
最小值	1.49	0.24	0.58
最大值	2.17	0.50	0.82
平均值	1.79	0.41	0.70

表 4.2-14 大潮期浮游动物群落特征统计

站号	多样性指数	丰度	均匀度
1	1.56	0.34	0.67
2	1.65	0.32	0.71
4	1.57	0.33	0.68
5	2.32	0.55	0.83
6	1.62	0.34	0.70
7	1.34	0.36	0.58
12	1.96	0.42	0.76
13	1.71	0.36	0.74
14	1.89	0.42	0.73

15	1.81	0.50	0.64
19	1.93	0.51	0.69
20	1.93	0.51	0.69
最小值	1.34	0.32	0.58
最大值	2.32	0.55	0.83
平均值	1.77	0.41	0.70

5、大型底栖生物

(1) 种类组成与分布

小潮期：调查共鉴定出底栖生物 48 种（表 4.2-15），优势种为小头虫、不倒翁虫、长叶索沙蚕和玛叶须虫。纽形动物 1 种，占总种数的 2.1%；腔肠动物 1 种，占总种数的 2.1%；环节动物 28 种，占总种数的 58.3%；软体动物门 2 种，占总种数的 4.2%；节肢动物 13 种，占总种数的 27.1%；棘皮动物 2 种，占总种数的 4.2%，星虫 1 种，占总种数的 2.1%。

大潮期：调查共鉴定出底栖生物 52 种（表 4.2-16），优势种为小头虫。纽形动物 1 种，占总种数的 1.9%；环节动物 30 种，占总种数的 57.7%；软体动物门 8 种，占总种数的 15.4%；节肢动物 10 种，占总种数的 19.2%；棘皮动物 1 种，占总种数的 1.9%，蠕虫 1 种，占总种数的 1.9%；星虫 1 种，占总种数的 1.9%。

表 4.2-15 小潮期底栖生物名录表

种名	拉丁名
纽形动物NEMERTINEA	
1、纽虫	Nemerteasp.
环节动物ANNELIDA	
2、渤海格鳞虫	Gattyanapohaiensis
3、不倒翁虫	Sternaspissculata
4、长须沙蚕	Nereislongior
5、长吻沙蚕	Glycerachirori
6、长叶索沙蚕	Lumbrinerislongifolia
7、长锥虫	Haploscoloploselongatus
8、独指虫	Aricideafragilis
9、刚鳃虫	Chaetozonesetosa
10、寡鳃齿吻沙蚕	Nephtysoligobranchia
11、鳞虫	Chaetopterusvariopedatus
12、马丁海稚虫	Spiomartinensis
13、玛叶须虫	Phyllodocealmgreni

14、模裂虫	<i>Typosyllis</i> sp.
15、那不勒斯膜帽虫	<i>Lagisneapolitana</i>
16、拟特须虫	<i>Paralacydoniaparadoxa</i>
17、欧努菲虫	<i>Onuphiseremita</i>
18、欧文氏虫	<i>Oweniafusiformis</i>
19、强刺鳞虫	<i>Sthenolepisjaponica</i>
20、巧言虫	<i>Eulaliaviridis</i>
21、曲强真节虫	<i>Euclymenelombricoide</i>
22、梳鳃虫	<i>Terebellidesstroemii</i>
23、树蛭虫	<i>Pistacristata</i>
24、双栉虫	<i>Ampharetes</i> sp.
25、异足索沙蚕	<i>Lumbrinerisheteropoda</i>
26、智利巢沙蚕	<i>Diopatrachilienis</i>
27、西方似蛭虫	<i>Amaeanaoccidentalis</i>
28、小头虫	<i>Capitellacapitata</i>
29、海扇虫	<i>Pherusa</i> sp.
节肢动物ARTHROPODA	
30、豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmuspinnotheroides</i>
31、霍氏三强蟹	<i>TritodynamiahorvathiNobili</i>
32、加州齿吻沙蚕	<i>Nephtyscaliforniensis</i>
33、尖额螺赢蜚	<i>Corophiumacutum</i>
34、宽甲古涟虫	<i>Eocumalata</i>
35、日本浪漂水虱	<i>Cirolanajaponensis</i>
36、日本拟背尾水虱	<i>Paranthurajaponica</i>
37、日本沙钩虾	<i>Byblisjaponicus</i>
38、博氏双眼钩虾	<i>Ampeliscabocki</i>
39、坦氏双眼钩虾	<i>Ampeliscatansani</i>
40、亚洲异针涟虫	<i>Dimorphostylisiasiatica</i>
41、中华螺赢蜚	<i>Corophiumsinensis</i>
42、钩虾	<i>Gammarus</i> sp.
软体动物MOLLUSCA	
43、彩虹明樱蛤	<i>Moerellairidescens</i>
44、经氏壳蛞蝓	<i>Philinekinglipini</i>
棘皮动物ECHINODERMATA	
45、哈氏刻肋海胆	<i>Temnopleurushardwickii</i>
46、日本倍棘蛇尾	<i>Amphioplusjaponicus</i>
星虫动物	
47、星虫	<i>Sipunculidae</i>
腔肠动物	
48、海葵	<i>Actiniaria</i>

表 4.2-16 大潮期底栖生物名录表

种名	拉丁名
纽形动物NEMERTINEA	
1、纽虫	Nemertesp.
环节动物ANNELIDA	
2、渤海格鳞虫	Gattyanapohaiensis
3、不倒翁虫	Sternaspissculata
4、长吻沙蚕	Glycerachirori
5、长须沙蚕	Nereislongior
6、长叶索沙蚕	Lumbrinerislongifolia
7、独指虫	Aricideafragilis
8、多丝独毛虫	Tharyxmultifilis
9、刚鳃虫	Chaetozonesetosa
10、寡节甘吻沙蚕	Glycindegurjanovae
11、寡鳃齿吻沙蚕	Nephtysoligobranchia
12、加州齿吻沙蚕	Nephtyscaliforniensis
13、马丁海稚虫	Spiomartinensis
14、玛叶须虫	Phyllodocemalmgreni
15、那不勒斯膜帽虫	Lagisneapolitana
16、拟节虫	Praxillellapraetermissa
17、拟特须虫	Paralacydoniaparadoxa
18、欧文氏虫	Oweniafusiformis
19、奇异稚齿虫	Paraprionospiopinnata
20、曲强真节虫	Euclymenelombricoides
21、日本长手虫	Magelonajaponica
22、软背鳞虫	Lepidonotushelotypus
23、梳鳃虫	Terebellidesstroemii
24、树蛭虫	Pistacristata
25、双栉虫	Ampharetesp.
26、穗鳞虫	Halosydropsispilosa
27、西方似蛭虫	Amaeanaoccidentalis
28、狭细蛇潜虫	Ophiodromusangustifrons
29、小头虫	Capitellacapitata
30、智利巢沙蚕	Diopatrachiliensis
31、中华异稚虫	Heterospissinica
节肢动物ARTHROPODA	
32、豆形短眼蟹	
33、霍氏三强蟹	TritodynamiahorvathiNobili
34、尖额螺赢蜚	Corophiumacutu

35、日本浪漂水虱	<i>Cirolanajaponensis</i>
36、日本拟背尾水虱	<i>Paranthurajaponica</i>
37、日本沙钩虾	<i>Byblisjaponicus</i>
38、坦氏双眼钩虾	<i>Ampeliscatansani</i>
39、博氏双眼钩虾	<i>Moerellairidescens</i>
40、细鳌虾	<i>Leptochelagracilis</i>
41、中华螺赢蜚	<i>Corophiumsinensis</i>
软体动物MOLLUSCA	
42、薄片镜蛤	<i>Dosiniacorrugata</i>
43、彩虹明樱蛤	
44、经氏壳蛞蝓	<i>Philinekinglipini</i>
45、四角蛤蜊	<i>Mactraquadrangularis</i>
46、蓑海牛	<i>Cuthonasp.</i>
47、微黄镰玉螺	<i>Lunatiagilva</i>
48、小亮樱蛤	<i>Nitidotellisaminuta</i>
49、白带三角口螺	<i>Trigonapherabocageana</i>
蠕虫	
50、短吻铲荚益	<i>Listriolobusbrevirostris</i>
棘皮动物ECHINODERMATA	
51、日本倍棘蛇尾	<i>Amphiplusjaponicus</i>
星虫	
52、星虫	<i>Sipunculidae</i>

(2) 栖息密度及生物量

小潮期：各站底栖生物个体密度变化范围在 80~810 个/m²，平均值为 377.5 个/m²；生物量变化范围在 2~57g/m²，平均值为 23.4g/m²（表 4.2-17）。

大潮期：各站底栖生物个体密度变化范围在 60~560 个/m²，平均值为 298 个/m²；生物量变化范围在 3.58~80.4g/m²，平均值为 25.5g/m²（表 4.2-18）。

表 4.2-17 小潮期底栖生物栖息密度及生物量统计表

站号	密度	生物量
	(个/m ²)	(g/m ²)
1	430	44.03
2	790	57.02
4	440	14.01
5	700	36.91
6	560	19.70
7	420	11.66

12	280	12.81
13	450	50.99
14	80	5.12
15	160	22.81
19	160	3.33
20	100	2.00
最小值	80	2.00
最大值	790	57.02
平均值	381	23.37

表表 4.2-18 小潮期底栖生物栖息密度及生物量统计表

站号	密度	生物量
	(个/m ²)	(g/m ²)
1	260	8.461
2	280	80.444
4	320	6.714
5	560	39.778
6	430	17.04
7	400	32.849
12	380	10.143
13	420	21.46
14	230	9.401
15	110	18.235
19	130	57.59
20	60	3.577
最小值	60	3.58
最大值	560	80.44
平均值	298	25.47

(3) 群落组成

小潮期：底栖生物多样性指数在 2.15~4.07 之间，平均值为 3.18；均匀度指数在 0.77~0.94 之间，平均值为 0.86；丰度指数在 0.74~2.27 之间，平均值为 1.50（表 4.2-19）。根据底栖生物调查结果，各站种间个体数分布均匀，丰度较高。

大潮期：底栖生物多样性指数在 1.79~4.08 之间，平均值为 2.91；均匀度指数在 0.5~0.97 之间，平均值为 0.87；丰度指数在 0.47~2.29 之间，平均值为 1.28（表 4.2-20）。根据底栖生物调查结果，各站种间个体数分布均匀，丰度较高。

表 4.2-19 小潮期底栖生物群落特征统计

站号	多样性指数	丰度	均匀度
1	3.83	1.94	0.92
2	3.78	1.87	0.89
4	2.90	1.37	0.78
5	3.62	1.69	0.89
6	4.07	2.08	0.94
7	3.72	1.95	0.89
12	2.15	0.74	0.77
13	3.73	2.27	0.85
14	2.75	1.28	0.83
15	2.61	0.96	0.87
19	2.37	0.96	0.79
20	2.65	0.90	0.94
平均值	3.18	1.50	0.86

表 4.2-20 大潮期底栖生物群落特征统计

站号	多样性指数	丰度	均匀度
1	3.28	1.37	0.91
2	3.38	1.48	0.91
4	3.05	1.32	0.85
5	1.79	1.20	0.50
6	4.08	2.29	0.93
7	4.05	2.20	0.94
12	1.95	0.47	0.84
13	2.62	1.26	0.73
14	3.05	1.15	0.92
15	2.66	0.88	0.95
19	2.78	1.00	0.93
20	2.25	0.68	0.97
平均值	2.91	1.28	0.87

6 潮间带生物

通过对 4 个断面 11 个潮区的调查，共获得生物 20 种。其中包括环节动物 7 种，占总种数的 35.0%；软体动物 5 种，占总种数的 25.0%；节肢动物 5 种，占总种数的 25.0%；纽形动物 1 种，占总种数的 5.0%；鱼类 1 种，占总种数的 5.0%；腔肠动物 1 种，占总种数的 5.0%。本次调查的优势种是阿曼吉虫。

除断面 B 的高潮区无生物外，中、低潮区的种数基本持平，而中潮区的潮间带生物

密度和生物量明显高于低潮区。其中断面 F 中潮区的生物密度最高为 216 个/m²，断面 A 和断面 C 高潮区的生物密度最低为 216 个/m²；断面 F 低潮区的生物量最高 85.2g/m²，断面 A 低潮区生物量最低为 0.464g/m²。

7 叶绿素 a

调查海域表层叶绿素 a 含量变化幅度较大，变化范围在 0.40~2.52mg/m³ 之间，平均值为 1.83mg/m³。

4.2.4 渔业资源现状调查与评价

本节内容根据中国水产科学研究院黄海水产研究所 2015 年 5 月和 10 月调查资料以及相关的科研成果、文献资料等。调查时间为春季为 2015 年 5 月 12~19 日、秋季为 2015 年 10 月 11~18 日。调查站位详见图 4.2-1 所示。

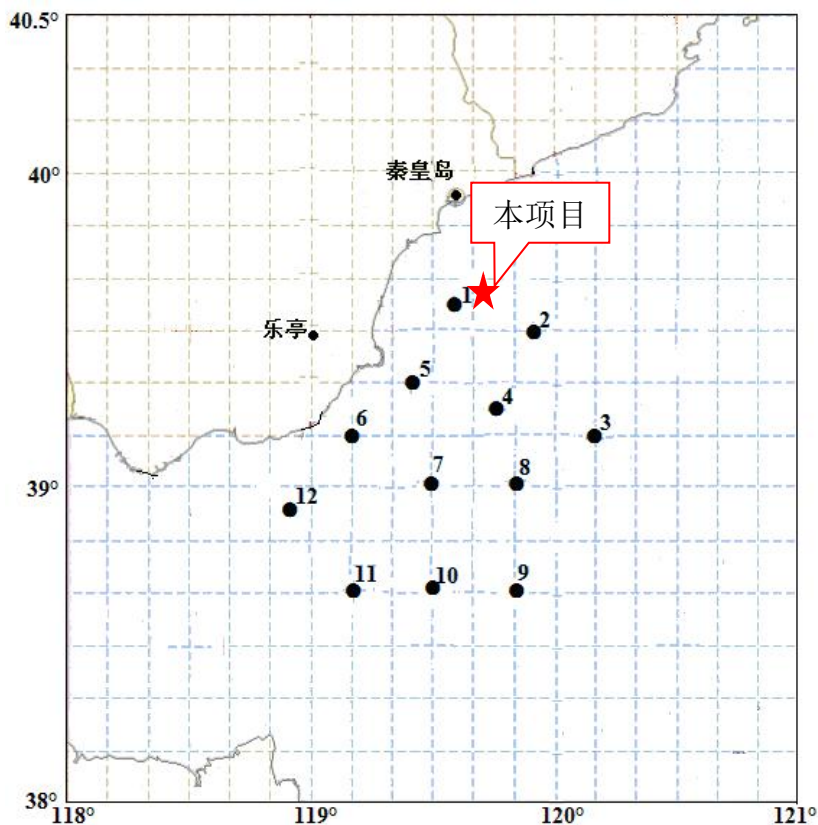


图 4.2-1 调查站位图

依据调查海域物种分布和经济种类等情况，本次调查海域渔获物主要分为鱼类、甲壳类和头足类等 3 大类群进行分别描述，其中，口足目的口虾蛄归入虾类。

一、鱼类资源状况

1、种类组成

(1) 春季

春季调查共捕获鱼类16种，隶属3目12科16属。以适温性、栖息水层、越冬场及经济价值分。在本调查所捕获的16种鱼类中，暖水性鱼类有5种，占鱼类种数的31.3%，暖温性鱼类有7种，占43.8%，冷温性鱼类有4种，占25%。按栖息水层分，底层鱼类有12种，占鱼类种数的75%，中上层鱼类有4种，占25%。按越冬场分，渤海地方性鱼类有10种，占鱼类种数的62.5%，黄海长距离洄游性鱼类有6种，占37.5%。按经济价值分，经济价值较高的有5种，占鱼类种数的31.3%，经济价值一般的有6种，占37.5%，经济价值较低有5种，占31.3%。

(2) 秋季

秋季调查共捕获鱼类26种，隶属3目12科26属。

以适温性、栖息水层、越冬场及经济价值分，在本调查所捕获的26种鱼类中，暖水性鱼类有11种，占鱼类种数的42.3%，暖温性鱼类有12种，占46.2%，冷温性鱼类有3种，占11.5%。按栖息水层分，底层鱼类有19种，占鱼类种数的73%，中上层鱼类有7种，占鱼类种数的26.9%。按越冬场分，渤海地方性鱼类有10种，占鱼类种数的38.58%，黄海长距离洄游性鱼类有16种，占鱼类种数的61.5%。按经济价值分，经济价值较高的有8种，占鱼类种数的30.8%，经济价值一般的有10种，占鱼类种数的38.5%，经济价值较低有8种，占30.8%。

2、鱼类优势种组成

根据游泳动物群落中的生物量组成比例、尾数组成比例及出现频率，计算获得各鱼种的相对重要性指数IRI。

(1) 春季

春季调查共捕获鱼类16种。优势度计算结果表明，在鱼类群体中没有优势种，重要种2种，按指数IRI从大到小依次是尖尾鲈虎鱼、方氏云鲷；常见种5种，依次为银鲳、小黄鱼、裸项栉鲈虎鱼、绵鲷和六线鱼；一般种3种，为赤鼻棱鲢、黄鲫和鲮，其余为少见种。

(2) 秋季

秋季调查共捕获鱼类26种。优势度计算结果表明，在鱼类群体中优势4种，为鲢，黄鲫、栉孔鲈虎鱼、赤鼻棱鲢；重要种6种，依次为蓝点马鲛、红狼牙鲈虎鱼、青鳞小沙丁鱼、褐牙鲆、斑鲈、银鲳；常见种2种，依次为鲮、方氏云鲷；一般种为黑鲷和欧氏六线鱼；其余为少见种。

3、鱼类生物量组成

(1) 春季

春季调查鱼类渔获量范围为210~3248尾/h，4.13~25.06kg/h，平均值为981尾/h，13.26 kg/h。

鱼类生物密度9号站位最高，为3248尾/h；其次为4号站位，为1871尾/h；12号站位最低，为169尾/h；鱼类生物量4号站最高，生物量为28.10kg/h，其次为9号站，为26.06kg/h，12号站最低，生物量为2.7kg/h，鱼类生物密度、生物量分布情况见表3.2.4-5。

根据渔获物分析，春季调查幼鱼尾数占总尾数的14.9%，平均密度为146尾/h，平均生物量为0.44kg/h。成体鱼类平均生物密度为835尾/h，生物量为12.82kg/h。

(2) 秋季

秋季调查鱼类渔获量范围为986~3015尾/h，14.21~31.25kg/h，平均值为1498尾/h，20.40kg/h。

鱼类生物密度1号站位最高，其次为2号站位，5号站位最低。鱼类生物量1号站最高，其次为4号站，9号站最低。鱼类生物密度、生物量分布情况见表3.2.4-6。

根据渔获物分析，幼鱼尾数占总尾数的25.4%，幼鱼平均密度为380尾/h，平均生物量1.33 kg/h。成体鱼类平均生物密度为1118尾/h，生物量为19.07kg/h。

4、鱼类资源量评估

(1) 春季

春季调查鱼类平均生物密度为981尾/h，生物量为13.26 kg/h。其中幼鱼平均生物密度为146尾/h；成体鱼类平均生物密度为835尾/h，生物量为12.82 kg/h。根据扫海面积法，经换算春季鱼类成体平均资源量为223.4 kg/km²，平均资源密度为15401尾/km²，幼鱼平均资源密度为2697尾/km²。

(2) 秋季

秋季调查平均生物密度为1498尾/h，生物量为20.40 kg/h。其中幼鱼平均生物密度为380尾/h；成体鱼类平均生物密度为1118尾/h，生物量为19.07 kg/h。根据扫海面积法，经换算秋季鱼类成体平均资源量为361.26kg/km²，平均资源密度为21087尾/km²，幼鱼平均资源密度为7180尾/km²。

综上，春、秋季调查鱼类渔获量秋季高于春季。平均资源密度为：成体292.33 kg/km²，幼鱼4938尾/km²。

二、鱼卵、仔稚鱼调查结论

(1) 春季

春季调查 12 个站位，有 9 个站位采集到鱼卵，出现频率为 75%。共捕获鱼卵 59 粒，隶属 6 科 11 种。其中鲱科 3 种（青鳞小沙丁鱼、黄鲫和斑鲚），占 27.27%；石首科 3 种（叫姑鱼、白姑和小黄鱼），占 27.27%；鳀科 2 种（赤鼻棱鳀、鳀），占 18.18%；鲻科（鲛）、鲷科（鲷）和鲆科（蓝点鲆）各 1 种，各占 9.09%。

春季调查 12 个站位，有 6 个站位采集到仔稚鱼，出现频率为 50%。共获仔稚鱼 28 尾，隶属 5 科 8 种。其中鳀科 2 种（赤鼻棱鳀、鳀），占 25%；鲱科 2 种（黄鲫、斑鲚），占 25%；石首科 2 种（叫姑、小黄鱼），占 25%；鲷科 1 种（银鲷）占 12.5%；鲆科 1 种（蓝点鲆），占 12.5%。

春季调查的鱼卵样品中，叫姑鱼、白姑和小黄鱼各采到 6 粒、5 粒和 3 粒；鳀和赤鼻棱鳀卵子数量各采到 9 粒和 4 粒；鲛卵子数量为 9 粒，因此，春季调查的鱼卵优势种为鳀和鲛。

春季调查的仔稚鱼样品中，鳀数量为 6 尾，赤鼻棱鳀数量为 4 尾；小黄鱼数量为 6 尾，叫姑鱼数量为 1 尾；黄鲫数量为 2 尾，斑鲚数量为 3 尾；蓝点马鲛数量为 4 尾；银鲷数量为 2 尾。因此。春季调查仔稚鱼优势种为鳀和小黄鱼。

调查的 12 个站位中有 9 个站采集到鱼卵，出现频率为 75%。鱼卵密度范围为 0~1.78 粒/m³，平均值为 0.63 粒/m³，最高值在 3 号站。

调查的 12 个站位中，有 6 个站位有仔稚鱼出现，出现频率为 50%，密度范围为 0~0.31 尾/m³，平均值为 0.11 尾/m³，最高值在 8 号站。

(2) 秋季

由于秋季调查时间已经不是产卵期盛期，鱼卵、仔鱼数量和种类极少。本次秋季调查没有采集到鱼卵、仔稚鱼。

三、头足类资源状况

调查海域的头足类主要有两种类型，一是沿岸性种类，多栖息在近岸浅海水域，个体较小，游泳速度较慢，仅做短距离移动。属于这种类型的有短蛸和长蛸。另一类型是近海性种类，多栖息于沿岸水和外海水交汇的近海水域，个体较大游泳速度较快，洄游距离较长，对环境具有较好的适应力，空间分布范围较广，如日本枪乌贼。

1、种类组成

(1) 春季

调查共捕获头足类 4 种，分别为日本枪乌贼、双喙耳乌贼、长蛸和短蛸。

按经济价值区分，共出现经济价值较高的头足类 2 种，为长蛸和短蛸，经济价值一般的为日本枪乌贼 1 种，经济价值较低的为双喙耳乌贼 1 种。

根据相对重要性指数（IRI）计算结果，调查海域游泳动物群落中，头足类中优势种为日本枪乌贼，常见种为双喙耳乌贼和短蛸，一般种为长蛸。

(2) 秋季

调查共捕获头足类 3 种，分别为日本枪乌贼、长蛸和短蛸。

按经济价值高低区分，经济价值较高的种类有 2 种，包括短蛸和长蛸，经济价值一般种类为日本枪乌贼。

根据相对重要性指数（IRI）计算结果，调查海域游泳动物群落中，头足类中优势种为日本枪乌贼，重要种为短蛸，一般种为长蛸。

2、头足类渔获量

头足类的生命周期都较短，大部分为一年生，春夏季产卵的较多，产卵后大部分亲体死亡。

(1) 春季

春季共捕获头足类 4 种。渔获尾数范围为 0~314 尾/h，平均值为 108 尾/h，渔获量范围为 0~0.78 kg/h，平均值为 1.47 kg/h。

根据渔获物分析，春季调查头足类幼体尾数占总尾数的 9.8%，平均幼体密度为 11 尾/h，平均生物量 0.14kg/h。成体头足类的平均渔获量 1.33 kg/h，97 尾/h。

(2) 秋季

秋季共捕获头足类 3 种，为日本枪乌贼、长蛸和短蛸。渔获尾数范围为 0~803 尾/h，平均值为 334 尾/h；渔获量范围在 0~6.73 kg/h，平均为 3.57 kg/h。

根据渔获物分析，头足类幼体的尾数占总尾数的 20.12%，平均密度为 67 尾/h，平均生物量 0.41kg/h。成体头足类的平均渔获量 3.16kg/h，267 尾/h。

3、头足类资源量评估

(1) 春季

春季调查头足类平均生物密度为 108 尾/h，生物量为 1.47kg/h。其中幼体平均生物密度为 11 尾/h；成体平均生物密度为 98 尾/h，生物量为 0.98 kg/h。根据扫海面积法，平均扫海面积为 0.106 km²/网·h，经换算春季头足类成体平均资源量为 34.22kg/km²，平均资源密度为 1842 尾/km²，幼体平均资源密度为 200 尾/km²。

(2) 秋季

秋季调查头足类平均生物密度为 334 尾/h，生物量为 3.57kg/h。其中幼体平均生物密度为 67 尾/h；成体平均生物密度为 267 尾/h，生物量为 3.16 kg/h。根据扫海面积法，平均扫海面积为 0.106 km²/网·h，经换算秋季头足类成体平均资源量为 37.09 kg/km²，平均资源密度为 5031 尾/km²，幼体平均资源密度为 1267 尾/km²。

综上，春、秋季调查头足类渔获量秋季高于春季，平均资源密度为：成体 27.83kg/km²，幼体 734 尾/km²。

四、甲壳类资源状况

1、种类组成

(1) 春季

春季调查共捕获甲壳类 11 种，其中虾类 7 种，蟹类 4 种。

按经济价值分，经济价值较高的有 3 种，分别为三疣梭子蟹、日本蟳和口虾蛄，经济价值一般为葛氏长臂虾、日本鼓虾、鲜明鼓虾和褐虾。

根据相对重要性指数 (*IRI*) 计算结果，春季调查甲壳类优势种为口虾蛄；重要种为日本鼓虾、葛氏长臂虾；其余为一般种和少见种。

(2) 秋季

秋季调查共出现甲壳类 16 种，其中虾类 9 种，蟹类 7 种。种类名录见表 3.2-38。

按经济价值分，经济价值较高的有 5 种，分别为中国对虾、鹰爪虾、三疣梭子蟹、日本蟳和口虾蛄，经济价值一般为葛氏长臂虾、日本鼓虾、鲜明鼓虾和褐虾。

根据相对重要性指数 (*IRI*) 计算结果，秋季调查甲壳类优势种为口虾蛄；重要种为日本蟳、三疣梭子蟹和中国对虾；一般种 5 种，其余为少见种。

2、甲壳类渔获量

(1) 春季

春季甲壳类生物密度范围在 397~1107 尾/h，平均值为 738 尾/h，其中虾类生物密

度范围在 225~975 尾/h, 平均值为 625 尾/h, 蟹类生物密度范围在 51~294 尾/h, 平均值为 143 尾/h; 甲壳类生物量范围在 5.033~23.724 kg/h, 平均值为 7.97kg/h, 其中虾类生物量范围在 2.12~9.65 kg/h, 平均值为 5.98 kg/h, 蟹类生物量范围在 0.97~3.46 kg/h, 平均值为 1.99 kg/h。

根据渔获物分析, 春季虾类幼体的尾数占总尾数的 12.5%, 虾类幼体平均生物密度为 78 尾/h, 平均生物量为 0.36 kg/h, 虾类成体生物量为 5.62 kg/h; 蟹类幼体渔获尾数占蟹类总捕获尾数的 8.4%, 平均生物密度为 12 尾/h, 平均生物量为 0.19 kg/h, 蟹类成体生物量为 1.80 kg/h。

(2) 秋季

甲壳类生物密度范围为 560~1049 尾/h, 平均值为 814 尾/h; 生物量范围在 5.59~13.09kg/h, 平均值为 8.83kg/h。其中虾类生物密度范围在 503~1002 尾/h, 平均值为 731 尾/h, 蟹类生物范围在 47~163 尾/h, 平均值为 83 尾/h; 甲壳类生物量范围在 5.59~13.09 kg/h, 平均值为 8.83kg/h, 其中虾类范围在 4.31~10.56 kg/h, 平均值为 7.21 kg/h, 蟹类生物量范围在 0.81~2.53 kg/h, 平均值为 1.62 kg/h。

根据渔获物分析, 秋季虾类幼体的尾数占总尾数的 26.8%, 虾类幼体平均密度为 196 尾/h, 虾类幼体平均生物量为 0.68 kg/h, 虾类成体生物量为 6.53 kg/h; 蟹类幼体渔获尾数占蟹类总尾数的 19.6%, 平均密度为 16 尾/h, 平均生物量为 0.16kg/h, 蟹类成体生物量为 1.46 kg/h。

3、甲壳类资源量评估

(1) 春季

① 虾类

春季调查虾类生物密度平均为 625 尾/h, 虾类生物量平均为 5.98 kg/h。其中幼体平均生物密度为 78 尾/h; 成体平均生物密度为 547 尾/h, 生物量为 5.62 kg/h。根据扫海面积法, 平均扫海面积为 0.106 km²/网·h, 经换算春季虾类成体平均资源量为 65.34kg/km², 平均资源密度为 10327 尾/km², 幼体平均资源密度为 1475 尾/km²。

② 蟹类

春季调查蟹类生物密度平均值 143 尾/h, 蟹类生物量平均值 1.99 kg/h。其中幼体平均生物密度为 12 尾/h; 成体平均生物密度为 131 尾/h, 生物量为 1.80 kg/h。根据扫海面

积法，平均扫海面积为 $0.106 \text{ km}^2/\text{网}\cdot\text{h}$ ，经换算春季蟹类成体平均资源量为 $12.76\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均资源密度为 $2473 \text{ 尾}/\text{km}^2$ ，幼体平均资源密度为 $227 \text{ 尾}/\text{km}^2$ 。

(2) 秋季

① 虾类

秋季调查虾类生物密度平均为 $731 \text{ 尾}/\text{h}$ ，虾类生物量平均为 $7.21 \text{ kg}/\text{h}$ 。其中幼体平均生物密度为 $196 \text{ 尾}/\text{h}$ ；成体平均生物密度为 $535 \text{ 尾}/\text{h}$ ，生物量为 $6.53 \text{ kg}/\text{h}$ 。根据扫海面积法，平均扫海面积为 $0.106 \text{ km}^2/\text{网}\cdot\text{h}$ ，经换算秋季虾类成体平均资源量为 $105.73\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均资源密度为 $10096 \text{ 尾}/\text{km}^2$ ，幼体平均资源密度为 $3696 \text{ 尾}/\text{km}^2$ 。

② 蟹类

秋季调查蟹类生物密度平均值 $83 \text{ 尾}/\text{h}$ ，蟹类生物量平均值 $1.62 \text{ kg}/\text{h}$ 。其中幼体平均生物密度为 $16 \text{ 尾}/\text{h}$ ；成体平均生物密度为 $67 \text{ 尾}/\text{h}$ ，生物量为 $1.46 \text{ kg}/\text{h}$ 。根据扫海面积法，平均扫海面积为 $0.106 \text{ km}^2/\text{网}\cdot\text{h}$ ，经换算秋季蟹类成体平均资源量为 $19.27\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均资源密度为 $1255 \text{ 尾}/\text{km}^2$ ，蟹类幼体平均资源密度为 $306 \text{ 尾}/\text{km}^2$ 。

综上，春、秋季调查头甲壳类资源量秋季高于春季。春、秋季平均资源密度为：虾类成体为 $85.54 \text{ kg}/\text{km}^2$ ，蟹类成体为 $16.02 \text{ kg}/\text{km}^2$ ，虾类幼体 $2585 \text{ 尾}/\text{km}^2$ ；蟹类幼体 $267 \text{ 尾}/\text{km}^2$ 。

五、游泳动物总资源量状况

(1) 春季

春季调查海域共捕获游泳动物 31 种，其中鱼类 16 中，头足类 4 种，甲壳类 11 种。春季调查各生物类群幼体比为，鱼类 14.9% ，头足类 9.8% ，甲壳类 20.9% 。

游泳动物成体总平均渔获率为 $20.56 \text{ kg}/\text{h}$ ，平均渔获尾数 $1593 \text{ 尾}/\text{h}$ ，游泳动物成体平均资源量为 $387.83\text{kg}/\text{km}^2$ ，资源密度为 $30057 \text{ 尾}/\text{km}^2$ ；幼体渔获率为 $244 \text{ 尾}/\text{h}$ ，资源密度为 $4601 \text{ 尾}/\text{km}^2$ 。

(2) 秋季

秋季调查海域共捕获游泳动物 45 种，其中鱼类 26 中，头足类 3 种，甲壳类 16 种。秋季调查各生物类群幼体比例分别为，鱼类 25.4% ，头足类 20.12% ，甲壳类 46.4% 。

游泳动物成体总平均渔获率为 $28.92 \text{ kg}/\text{h}$ ，平均渔获尾数 $1943 \text{ 尾}/\text{h}$ ，游泳动物成体平均资源量为 $545.68 \text{ kg}/\text{km}^2$ ，资源密度为 $36655 \text{ 尾}/\text{km}^2$ ；幼体渔获率为 $645 \text{ 尾}/\text{h}$ ，幼体

资源密度为 12172 尾/km²。

4.3 自然资源概况

(1) 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 12.2 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，疏港路与京沈高速公路、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。

(2) 水产资源

秦皇岛所辖海区 15m 等深线海域面积 1000 平方公里。全市现有捕捞作业渔场 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 4752.8 g/m²、净砂区 3.78 g/m²。游泳生物中鱼类有 78 种，以日本鲳鱼、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、黄盖鲈等为多，月均值资源量 2300 t/km²，无脊椎动物 13

种，以三疣梭子蟹、虾蛄、中国对虾等为多。

(3) 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。秦皇岛一年四季皆景，可供旅游者探险猎奇、寻幽揽胜。其中自然资源以山、海闻名，人文资源以关、城最为突出，社会资源以中央暑期办公地—北戴河最具魅力。这里山地地貌奇特多样，飞瀑流泉到处可见；森林覆盖率高，野生动、植物资源丰富；更有长城等大量文物与古迹点缀其中。海沙细而平旷，滩缓而水清，潮平而差小，延绵近百里；海水污染程度低，水质清洁，阳光充足，是进行海水浴、日光浴、沙浴、沙滩活动与海上观光、海上运动的最佳场所。辖区内的长城蜿蜒起伏，枕山襟海，依势而修，关隘地处要塞。

社会资源以北戴河—中央暑期办公地和许多重要的历史事件而闻名遐迩，成为秦皇岛市最具吸引力的旅游资源。旅游资源在分布上呈两条相对平行的带状分布，其中在滨海带上，有老龙头、第一关、姜女庙、秦皇求仙入海处、海上运动中心、新澳海底世界、野生动物园、鸽子窝、金山嘴、老虎石、北戴河名人别墅、联峰山、滑沙场以及众多的滨海浴场和各类主题公园等；在中北部山地—丘陵带上，有三道关—九门口—义院口—界岭口—桃林口—冷口—城子岭口长城和沿长城一线的各处文物古迹，以及长寿山、角山、燕塞湖、祖山、背牛顶、天马山、碣石山、十里葡萄长廊、孤竹国文化遗址等。其中大部分精品资源均衡分布在以北戴河和海港区为中心的 50 公里范围内，各个景区之间距离适中，这种资源空间分布特点有利于组织旅游线路，统筹安排交通和食宿。

近年来，随着高速公路、高速铁路、机场等立体化交通体系的建设，以及城市广场、体育场馆、植物园、博物馆、大型购物广场、高星级酒店等设施的日臻完善，食住行游

购娱综合配套的旅游服务体系日益完备，秦皇岛已逐步成为京津、东北、俄罗斯、日、韩等旅游市场最受欢迎的旅游目的地。

(5) 海洋岸线、岛礁资源

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，总长 126.4 公里。秦皇岛海岸砂岩相间，以砂质岸为主，砂质岸长 106 公里，北戴河到山海关主要为岩石岸，岩石岸长 20.5 公里。饮马河口至滦河口有风成砂丘长 20 余公里，宽约 1~3 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。由洋河口到滦河口分布有 3~4 列由沙垄组成的沙丘海岸，沙丘一般高 20~30m，最高 40m 蔚为壮观，被誉为“黄金海岸”。

秦皇岛海域有石河南岛一座。石河南岛属河口三角洲，岛体呈扇形，整体地形起伏不大，最高点海拔 6.3m，中部地形较平缓；表层沉积物主要为沙—砾互层，其中，砾石层较厚，粒径 1~10cm，分选性差，粒径 5~6cm 之间的砾石约占 80%；沿岸筑有直立式护堤，岛体东南部、西北部以及周围滩涂建有人工养殖池塘，岛上存在多处挖砂后遗留的沙坑。

4.4 社会环境现状

4.4.1 项目所在区域环境质量现状

根据《2017 年河北省海洋环境状况公报》相关内容：2017 年河北省近岸海域冬季和夏季水质劣于去年同期，春季水质优于去年同期，秋季水质与去年同期基本持平。冬季、春季、夏季和秋季全省近岸海域水质达到第一、二类海水水质标准的海域面积分别为 6038 平方公里、6177 平方公里、6226 平方公里、4822 平方公里，占近岸海域总面积的 84%、85%、86%和 67%。污染较重的第四类和劣四类水质海域主要出现在秦皇海港区近岸海域、滦河口近岸海域、唐山曹妃甸近岸海域、黑沿子近岸海域和沧州近岸海域。

海水环境主要污染物为无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量和油类。无机氮污染主要存在于秦皇岛石河口近岸海域、新开口~金山嘴近岸海域,唐山老米沟~小清河口近岸海域、曹妃何以西海域和沧州全部海域;活性磷酸盐污染主要存在于秦皇岛山海关近岸海域、海港区近岸海域、昌黎近岸海域和唐山近岸海域;化学需氧量污染主要存在于秦皇岛

海港近岸海域、昌黎新开口近岸海域,唐山黑沿子近岸海域和沧州歧口~南排河近岸海域;油类污染主要存在于秦皇岛汤河口近岸海域。

2017年河北省管辖海域冬季和夏季水质优于上年同期,春季和秋季水质劣于上年同期。由下图 4.4-1 所示。

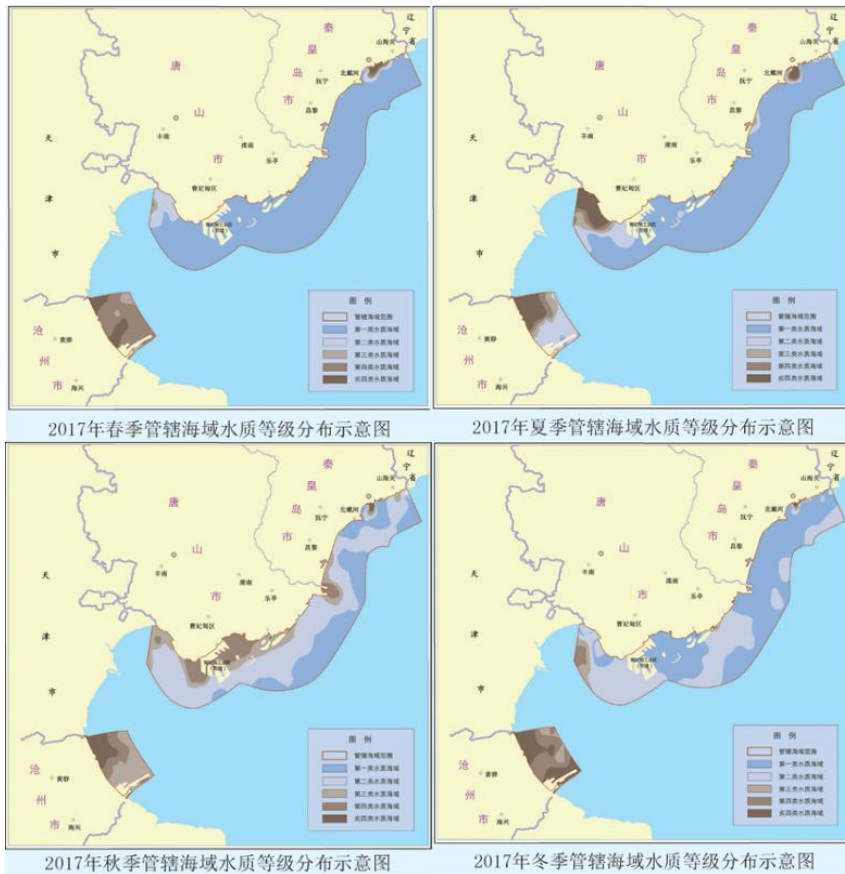


图 4.4-1 2017 年河北省近岸海域水质等级分布图

4.4.2 项目所在海域开发利用现状

根据《河北省海洋功能区划》(2011-2020 年)以及现场调查和收集资料,本项目周边的主要用海活动为各类养殖活动,该区域已于 2010 年按市政府要求逐步完成筏式养殖退养。项目周边海域开发利用现状见图 4.4-2,工程周边用海情况见表 4.4-1。

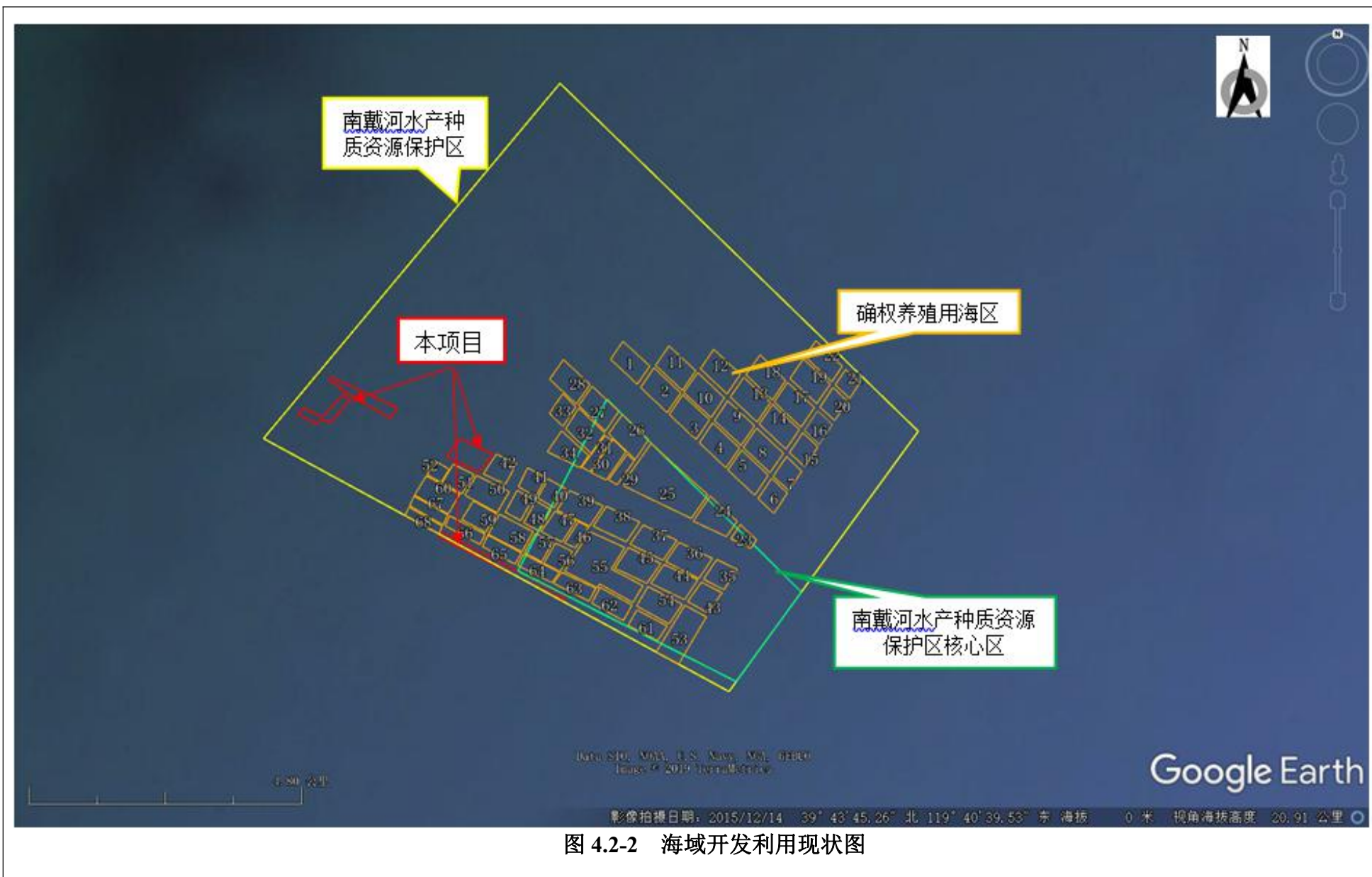
表 4.2-1 项目周边海域使用权属现状

序号	项目名称	使用权人	用海类型	用海方式	面积(公顷)
1	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	25.0
2	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	27.2
3	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	27.2

4	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	27.2
5	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	27.5
6	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	16.2
7	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	15.4
8	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	26.9
9	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	27
10	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	27.7
11	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	27.0
12	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	27.0
13	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	27
14	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	27.11
15	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	15.29
16	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	14.9
17	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	27.1
18	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	透水构筑物用海	27.1
19	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	27
20	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	14.7
21	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	11.3
22	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	21.8
23	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	9.40
24	李志刚海参开放式养殖用海项目	李志刚	渔业用海	开放式养殖用海	27.6
25	筏式扇贝养殖 (张中革)	张中革	渔业用海	开放式养殖用海	94.5
26	筏式扇贝养殖 (李中华)	李中华	渔业用海	开放式养殖用海	27.2
27	筏式扇贝养殖 (梁启江)	梁启江	渔业用海	开放式养殖用海	27.2
28	筏式扇贝养殖 (秦长民)	秦长民	渔业用海	开放式养殖用海	27

29	筏式扇贝养殖 (张永新)	张永新	渔业用海	开放式养殖用海	9.33
30	于景柱筏式扇贝 养殖	于景柱	渔业用海	开放式养殖用海	20.1
31	张国峰筏式扇贝 养殖	张国峰	渔业用海	开放式养殖用海	10.7
32	金祖民筏式扇贝 养殖	金祖民	渔业用海	开放式养殖用海	27.2
33	樊德筏式扇贝养 殖	樊德	渔业用海	开放式养殖用海	13.6
34	苏立军筏式扇贝 养殖	苏立军	渔业用海	开放式养殖用海	22.8
35	姚大光筏式扇贝 养殖	姚大光	渔业用海	开放式养殖用海	16.9
36	梁国秋筏式扇贝 养殖	梁国秋	渔业用海	开放式养殖用海	27.2
37	单国丰筏式扇贝 养殖	单国丰	渔业用海	开放式养殖用海	26.9
38	苏任筏式扇贝 养殖	苏任	渔业用海	开放式养殖用海	27.0
39	王志学筏式扇贝 养殖	王志学	渔业用海	开放式养殖用海	26.9
40	苏纯筏式扇贝养 殖	苏纯	渔业用海	开放式养殖用海	13.6
41	苏宝利筏式扇贝 养殖	苏宝利	渔业用海	开放式养殖用海	13.6
42	齐全筏式扇贝 养殖	齐全	渔业用海	开放式养殖用海	17.1
43	秦长民筏式扇贝 养殖	秦长民	渔业用海	开放式养殖用海	17.01
44	刘吉庆筏式扇贝 养殖	刘吉庆	渔业用海	开放式养殖用海	26.87
45	李友筏式扇贝养 殖	李友	渔业用海	开放式养殖用海	27.01
46	刘宝元筏式扇贝 养殖	刘宝元	渔业用海	开放式养殖用海	9.00
47	刘宝君筏式扇贝 养殖	刘宝君	渔业用海	开放式养殖用海	18.00
48	张帅筏式扇贝养 殖	张帅	渔业用海	开放式养殖用海	13.53
49	单立华筏式扇贝 养殖	单立华	渔业用海	开放式养殖用海	13.54
50	崔英年筏式扇贝 养殖	崔英年	渔业用海	开放式养殖用海	27.27
51	赵建武筏式扇贝 养殖	赵建武	渔业用海	开放式养殖用海	16.01
52	单家华筏式扇贝 养殖	单家华	渔业用海	开放式养殖用海	7.87
53	赵春红筏式扇贝 养殖	赵春红	渔业用海	开放式养殖用海	42.53

54	秦长民国筏式扇贝养殖	秦长民	渔业用海	开放式养殖用海	25.96
55	苏江筏式扇贝养殖	苏江	渔业用海	开放式养殖用海	78.61
56	苏建强筏式扇贝养殖	苏建强	渔业用海	开放式养殖用海	13.54
57	刘永权筏式扇贝养殖	刘永权	渔业用海	开放式养殖用海	13.51
58	李敬涛筏式扇贝养殖	李敬涛	渔业用海	开放式养殖用海	27.13
59	苏爱民筏式扇贝养殖	苏爱民	渔业用海	开放式养殖用海	18.07
60	乌向纯筏式扇贝养殖	乌向纯	渔业用海	开放式养殖用海	27.01
61	陈亮筏式扇贝养殖	陈亮	渔业用海	开放式养殖用海	18.86
62	苏陈涛筏式扇贝养殖	苏陈涛	渔业用海	开放式养殖用海	20.12
63	陈吉祥筏式扇贝养殖	陈吉祥	渔业用海	开放式养殖用海	16.79
64	苏玉成筏式扇贝养殖	苏玉成	渔业用海	开放式养殖用海	15.80
65	张志明筏式扇贝养殖	张志明	渔业用海	开放式养殖用海	14.94
66	吴明友筏式扇贝养殖	吴明友	渔业用海	开放式养殖用海	13.94
67	单伟成筏式扇贝养殖	单伟成	渔业用海	开放式养殖用海	12.95
68	石富宽筏式扇贝养殖	石富宽	渔业用海	开放式养殖用海	10.01



五、环境敏感区（点）和环境保护目标分析

5.1 海洋敏感区及其分布

5.1.1 规划环境敏感区

1、海洋功能区划环境敏感区

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，秦皇岛市海域面积 180527 公顷、海岸线长 162.67 公里。分为张庄至汤河口海域和汤河口至滦河口海域，本工程位于汤河口至滦河口海域内。

汤河口至滦河口海域：包括北戴河区、抚宁县、昌黎县海域，海域面积 109961 公顷，海岸线长 112.28 公里。主要功能定位为海洋保护、旅游休闲娱乐和农渔业。重点保障海洋保护区建设、北戴河新区建设、旅游娱乐设施建设和海洋管理基础设施建设用海需求。加强昌黎黄金海岸国家级自然保护区、北戴河鸟类自然保护区和北戴河海蚀地貌海洋公园建设，实施北戴河旅游岸滩和滦河口湿地保护与修复、昌黎七里海潟湖生态综合整治、主要入海河口及浅海养殖区环境综合整治。

本工程位于该海域中的汤河口至新开口农渔业区（1-4），该区海洋环境保护要求为：

[生态保护重点目标]：保护栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源和海洋环境。

[环境保护]：禁止进行污染海域环境的活动；防止外来物种侵害，防治养殖自身污染和 水体富营养化，加强水产种质资源保护，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。

本项目为人工鱼礁项目。工程施工期产生的各种污水、固废在落实各项环保措施的前提下，均得到有效收集处理，不排入海域，不会对周围海域造成不良影响，项目运营期无废物产生，符合《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》的要求。

工程所在海域的海洋功能区划见图 5.1-1 和表 5.1-1。



海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农业、生产、生态环境服务三种功能，按照主体功能，海洋空间可分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类区域。

根据《全国海洋主体功能区规划》对河北省海域主体功能定位，充分考虑海洋资源环境承载力、现有开发强度和发展潜力，将河北省海域划分为优化开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

专题要素图例

- 优化开发区域
- 限制开发区域
- 禁止开发区域

图 5.1-1 项目与《河北省海洋主体功能区规划》相对位置关系图

表 5.1-1 项目周边海洋功能区划登记表

序号	代码	功能区名称	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
1	5-3	北戴河旅游休闲娱乐区	旅游休闲娱乐区	<p>用途管制：用海类型为旅游娱乐用海；重点保障旅游设施建设用海需求；严格执行《风景名胜区条例》的相关规定，禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调。</p> <p>用海方式控制：严格限制改变海域自然属性，允许以填海造地、透水构筑物或非透水构筑物等方式建设适度规模的旅游休闲娱乐设施，严格控制填海造地规模。</p> <p>海域整治：实施海岸和近岸海域整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸和近岸海域受损功能。整治岸线不少于 20 公里，整治海域面</p>	<p>生态保护重点目标：保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源。</p> <p>环境保护：按生态环境承载力控制旅游开发强度；防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；加强水产种质资源保护，维持海洋资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；加强海洋环境监测、监测，执行一类海水水质质量标准、海洋沉积物和海洋生物质量标准，确保海洋环境及海域生态安全。</p>

				积不低于 1000 公顷。	
2	1-4	洋河口至新开口农渔业区	农渔业区	<p>用途管制：用海类型为渔业用海；重点保障开放式养殖用海和渔港航道用海需求；养殖生产活动须避免对相邻的海洋保护区产生影响、保证海上航运安全。</p> <p>用海方式控制：严格限制改变海域自然属性。</p> <p>海域整治：实施浅海养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养殖密度。</p>	<p>生态保护重点目标：保护栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛏等水产种质资源和海洋环境。</p> <p>环境保护：禁止进行污染海域环境的活动；防止外来物种侵害，防治养殖自身污染和水体富营养化，加强水产种质资源保护，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。</p>
3	2-3	秦皇岛港口航运区	港口航运区	<p>用途管制：用海类型为交通运输用海；重点保障秦皇岛港“西港搬迁”用海需求；禁止捕捞和养殖等与港口作业无关、有碍航行安全的活动；工程建设未实施前，相关海域维持现状或适宜的海域使用类型。</p> <p>用海方式控制：在“西港搬迁”实施前，严格限制西港区海域新上改变海域自然属性的工程建设项目；东港区海域允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物和围海等用海方式实施港口设施建设，严格控制填海造地规模。</p> <p>海域整治：实施环境综合整治，降低港口对毗邻区域的环境影响。“西港搬迁”实施后，开展西港区生态景观改造。</p>	<p>生态保护重点目标：保护水深地形和海洋动力条件。</p> <p>环境保护：强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水处理能力，实施废弃物达标排放；减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响，防治海岸侵蚀；加强海洋环境风险防范，确保毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的海洋环境及海域生态安全；港池区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港用水域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。</p>
4	6-4	黄金海岸海洋保护区	海洋保护区	<p>用途管制：用海类型为海洋保护区用海，实验区兼容旅游娱乐用海和渔业用海；重点保障自然保护区用海需求；遵从自然保护区总体规划，规范保护区内各类开发与建设活动。旅游、渔业开发活动不得对</p>	<p>生态保护重点目标：保护文昌鱼及其栖息地、自然砂质岸滩。</p> <p>环境保护：严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》、《自然保护区条例》和《海洋</p>

			<p>保护对象及其生境产生负面影响，禁止各类破坏性开发活动。</p> <p>用海方式控制：核心区禁止改变海域自然属性，其他区域严格限制改变海域自然属性。</p> <p>海域整治：实施海域综合整治，维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性。整治岸线不少于 5 公里、整治海域面积不低于 3600 公顷。</p>	<p>自然保护区管理办法》，实施海域综合整治工程，维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观；将核心区界限作为“生态红线”进行保护和管理；执行一类海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准。</p>
--	--	--	--	---

2、海洋生态红线环境敏感区

本项目在《河北省海洋生态红线（2014-2020）》中划定的生态红线区域的“南戴河海域种质资源保护区生态红线区（5-2）”。项目周边海洋生态红线区主要包括项目西北侧的北戴河旅游区生态红线区（7-3）、西侧的金山嘴至新开口海域（9-1）、南侧的昌黎黄金海岸保护区（2-1）。

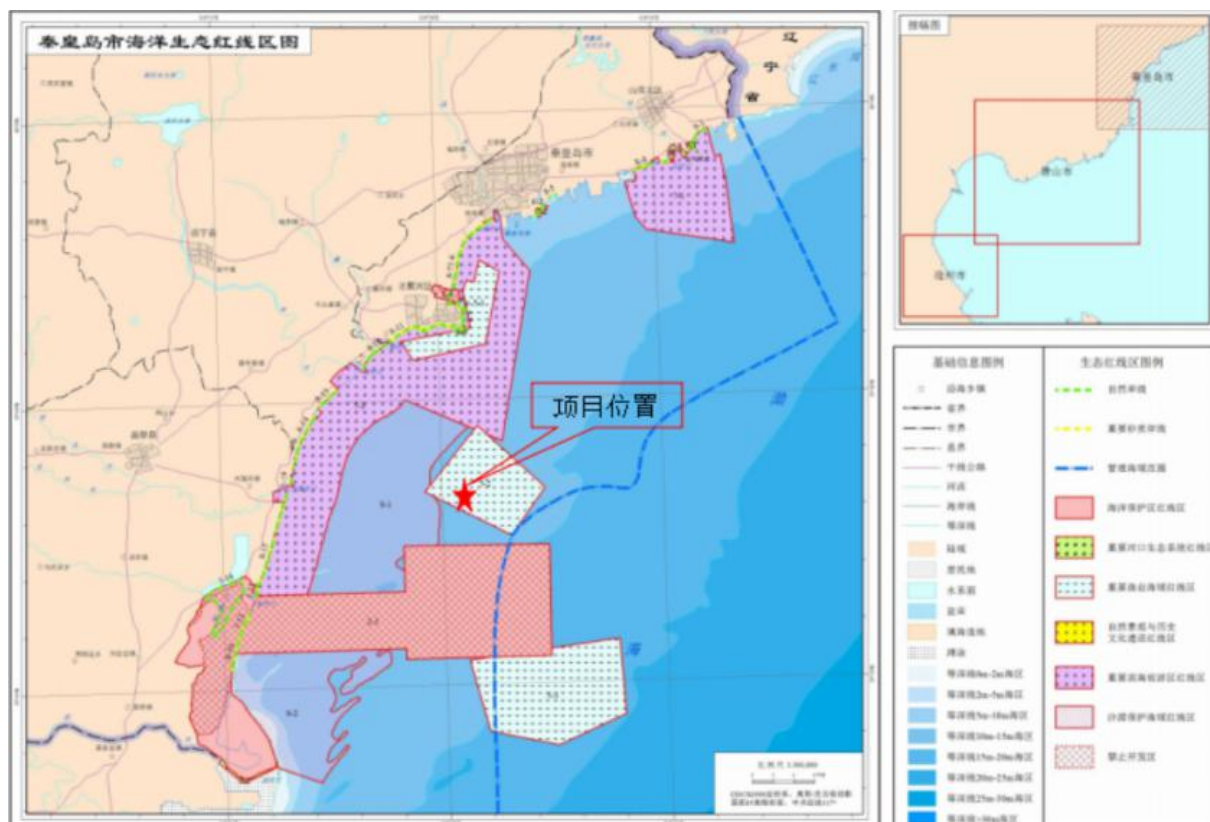


图 5.2-1 海洋生态红线区分布图

5.1.2 现状环境敏感区

根据项目所在海域的开发利用情况，项目周边用海开发活动主要以渔业用海为主，具

体分布情况见图 4.2-2。

5.1.3 主要环境保护目标及其分布

根据现场调查分析，结合本项目周边旅游资源分布现状，确定本项目主要环境保护目标见表5.3-1所示。

表 5.3-1 工程周边环境保护目标分布情况

序号	名称	方位	环境保护要素	保护要求
规划敏感区	南戴河海域种质资源保护区生态红线区	区内	水质环境、海洋生态环境	水质环境满足《海水水质标准》中的第一类标准要求，海洋生物质量满足《海洋生物质量标准》中的第一类标准。

5.2 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

5.2.1 与《河北省海洋主体功能区规划》的符合性分析

2018年3月4日，河北省人民政府印发了《河北省海洋主体功能区规划》的通知。《河北省海洋主体功能区规划》是《河北省主体功能区规划》的重要组成部分，是推进形成河北省海洋主体功能区布局的基本依据，是海洋空间开发的战略性、基础性和约束性规划。规划的区域范围是河北省管辖海域（海岸线向海一侧12海里以内海域），规划的主要目标的实现时间是2020年。

依据《全国海洋主体功能区规划》对河北省海域主体功能定位，充分考虑海洋资源环境承载能力、现有开发强度和发展潜力，将全省海域划分为优化开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。无居民海岛原则上应限制开发利用，领海基点所在岛屿、自然保护区内海岛应禁止开发利用，国家战略确定的可开发利用无居民海岛可适度开发利用。

根据《河北省海洋主体功能区划》，本项目位于限制开发区域中“重点海洋生态功能区”内的“重要地理生境保护型——抚宁区海域”。

抚宁区海域在《河北省海洋主体功能区划》中要求如下：

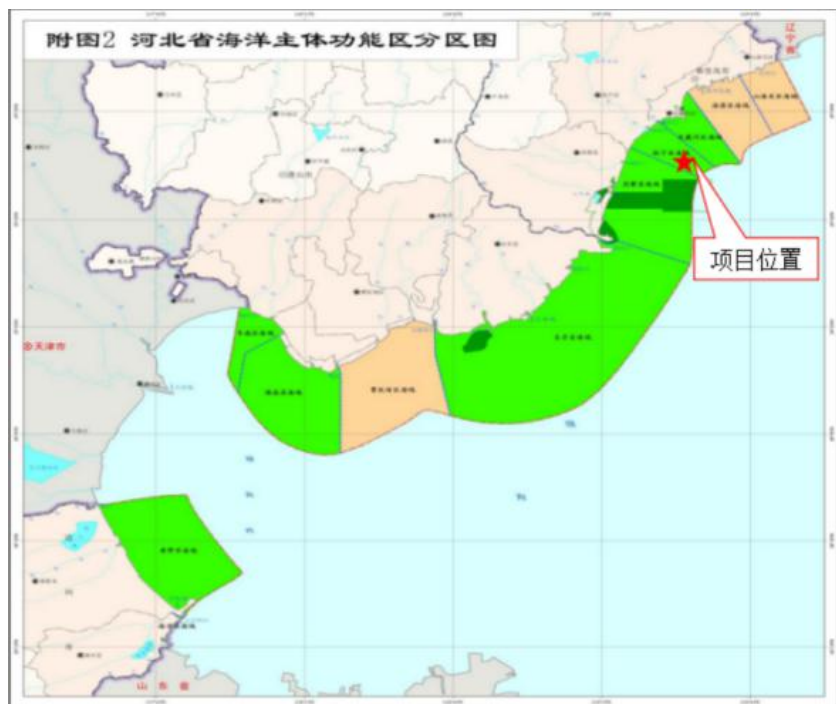
“①重要地理生境保护型

.....

——抚宁区海域。海域面积 198.59 平方公里，占人文与景观资源保护型重点海洋生态功能区面积的 46.78%；海岸线长 17.07 公里，占人文与景观资源保护型重点海洋生态功能区海岸线总长的 30.07%。

有序利用岸线、沙滩等重要旅游资源，严格控制旅游基础设施建设围填海规模，保护海岸生态环境和自然景观。禁止在金山嘴至人造河口沙源保护海域内开展构建永久性建筑、采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动。加强南戴河海域国家级水产种质资源保护区管理，禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等损害生物资源环境的开发活动。

本工程位于外侧海域，不占用岸线、沙滩等资源，人工鱼礁的建设可形成一个良性循环的生态系统，达到改善生态环境、养护渔业资源和提高海域生物资源量的生态效果，对于南戴河海域国家级水产种质资源保护区海洋生态环境保护起到积极促进的作用。因此项目建设符合《河北省海洋主体功能区划》。



海洋主体功能区划开发内容可为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能，依据主体功能，海洋空间可分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类区域。
根据《全国海洋主体功能区规划》对河北省海域主体功能定位，充分考虑海洋资源承载能力、现有开发强度和发展潜力，将河北省海域划分为优化开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。



图 5.2-1 项目与海洋主体功能区规划相对位置

5.2.2 与《河北省海洋功能区划（2011~2020年）》的符合性分析

根据《河北省海洋功能区划（2011~2020年）》，根据海洋功能区划图，本项目用海区位于“洋河口至北戴河新区农渔业区（1-4）”，其周边海域的海洋功能区主要有“北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）”、“黄金海岸海洋保护区（6-4）”、“秦皇岛港口航运区（2-3）”等。项目所在海域海洋功能区划情况见表 6.1-1 和图 6.1-1。项目建设为人工鱼礁，属于渔业用海，与《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》对该功能区的主体功能定位相符合。

本项目用海区位于“洋河口至北戴河新区农渔业区（1-4）”，其周边海域的海洋功能区主要有“北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）”、“黄金海岸海洋保护区（6-4）”、“秦皇岛港口航运区（2-3）”等。本项目建设不占用上述其他海洋功能分区且不会对项目周边现行的河北省海洋功能区划划定的其他功能区的管理目标产生明显不利影响。

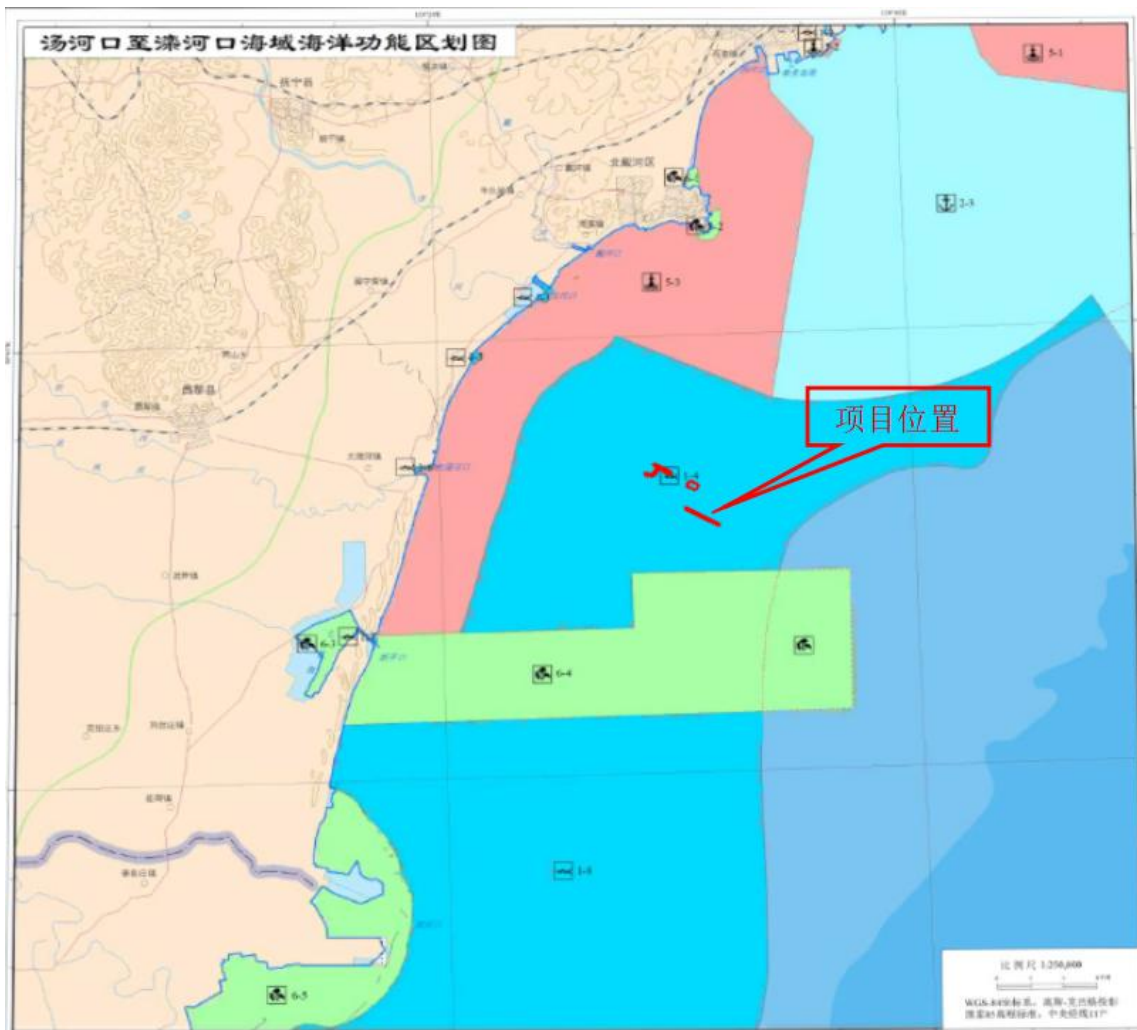
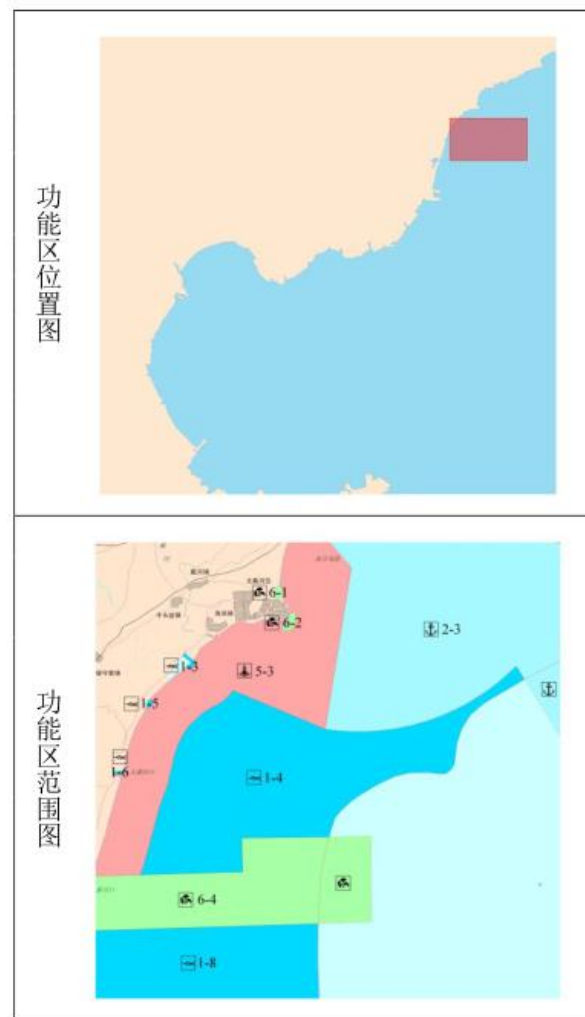


图 5.2-2 项目与海洋功能区划相对位置关系图

表 5.2-1 河北省海洋功能区划登记表

序号	17	代码	1-4	功能区类型	农渔业区
功能区名称	洋河口至新开口农渔业区				
地区	秦皇岛市海港区、北戴河区、抚宁县、昌黎县				
地理范围	洋河口至新开口 2.5 海里以外海域 (39°34'59.98"N~39°45'57.36"N,119°20'38.75"E~119°48'27.95"E)				
面积(公顷)	33717.43				
岸线长度(公里)					
海域使用管理要求	用途管制	用海类型为渔业用海;重点保障开放式养殖用海和渔港航道用海需求;养殖生产活动须避免对相邻的海洋保护区产生影响、保证海上航运安全。			
	用海方式控制	严格限制改变海域自然属性。			
	海域整治	实施浅海养殖区综合整治,合理布局养殖空间,控制养殖密度。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源和海洋环境。			
	环境保护	禁止进行污染海域环境的活动;防止外来物种侵害,防治养殖自身污染和水体富营养化,加强水产种质资源保护,维持海洋生物资源可持续利用,保持海洋生态系统结构和功能稳定;执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。			



5.2.3 与《河北省海洋生态红线（2014-2020）》的符合性分析

河北省海洋局于2014年3月6日以“冀海发[2014]4号”下达了关于印发《河北省海洋生态红线》的通知。

根据《国家海洋局关于建立渤海海洋生态红线制度的若干意见》和《渤海海洋生态红线划定技术指南》所确定的分类体系和类型划分标准，结合河北省海洋自然环境特点，重要海洋生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区类型与分布特征以及经济社会发展需求，划定自然岸线17段，总长97.20公里，占全省大陆岸线总长的20.05%；划定海洋保护区、重要河口生态系统、重要滨海湿地、重要渔业海域、特殊保护海岛、自然景观与历史文化遗迹、重要滨海旅游区、重要砂质岸线和沙源保护海域等各类海洋生态红线区44个，总面积188097.51公顷，占全省管辖海域面积的26.02%。

本项目在《河北省海洋生态红线（2014-2020）》中划定的生态红线区域的“南戴河海域种质资源保护区生态红线区（5-2）”。该红线区保护目标为保护海底地形地貌和栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源，保护海洋环境质量，人工鱼礁项目建设是以修复和优化海洋渔业资源和水域生态环境为主要目标，与该海洋生态红线区的保护目标一致。项目附近生态红线区主要有“北戴河旅游区（7-3）、沙源保护海域红线区（9-1）、海洋保护区红线区（2-1）”等生态红线区。

表 5.2-2 项目与周边生态红线区符合性分析表

生态红线区	保护目标	管控措施	影响分析
重要渔业海域（南戴河海域种质资源保护区生态红线区）	保护海底地形地貌和栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源，保护海洋环境质量	①禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动，特别保护期内不得从事捕捞、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。	本项目不属于围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等的开发活动。项目施工期，主要是投礁作业产生的悬浮泥沙对海洋环境的影响，主要表现为悬浮泥沙增加水体浑浊度，对浮游植物、浮游动物产生影响，对鱼类产生“驱散效应”，其次礁体投放破坏底质，使底栖生物群落将经过一个覆盖衰落的过程，因此，投礁作业尽可能避开鱼虾产卵期和浮游期，合理安排施工进度，避免大风天气施工，尽可能降低投礁作业对施工海域及临近海域环境的影响。且施工期悬浮泥沙影响是暂时的，随着投礁作业的结束，这种影响也逐渐消失，不会对该生态红线区的水质造成长期不利影响；
		②实施养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养殖密度，防治养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种侵	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该生态红线区要求的方向变化

		害，保持海洋生态系统结构和功能稳定。	
		③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。	项目为人工鱼礁建设项目，属于红线区鼓励的工程类型。
		④执行一类海水水质质量、海洋沉积物和海洋生物质量标准。	项目区域的现状监测结果显示，除部分站位无机氮、铜、铅、锌和汞评价因子超出海水一类水质标准，其余站位海水质量及海域海洋沉积物和海洋生物质量均符合一类标准要求，区域环境质量良好。人工鱼礁的建设有利于区域水质、海洋沉积物和海洋生物质量的进一步提高。

通过上述分析，本项目位于《河北省海洋生态红线（2014-2020）》中的“南戴河海域种质资源保护区生态红线区（5-2）”。该红线区保护目标为“保护海底地形地貌和栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源，保护海洋环境质量”。该项目主要在保护区内建设人工鱼礁进行增养殖，投放的苗种主要为魁蚶、毛蚶等，而人工鱼礁的建设是以修复和优化海洋渔业资源和水域生态环境为主要目标，与该海洋生态红线区的保护目标一致。该项目总申请用海面积 81.4188 公顷，总投礁规模 45056 空方，占用“南戴河海域国家级水产种质资源保护区”总面积比为 1.30%，实验区占比为 1.61%。

距离本项目最近的红线区为“沙源保护海域红线区（9-1）”，该红线区保护目标“保护海底地形地貌、海洋动力条件、海水质量。”本项目距该红线区最近距离 206m，本项目在施工期投礁作业时产生的悬浮泥沙会对周围海洋环境的造成一定影响较，主要表现为悬浮泥沙增加水体浑浊度，且施工期悬浮泥沙影响是暂时的，随着投礁作业的结束，这种影响也逐渐消失，不会对该生态红线区的水质造成长期不利影响。此外，项目附近生态红线区还有“北戴河旅游区（7-3）、昌黎黄金海岸保护区（2-1）”等生态红线区。

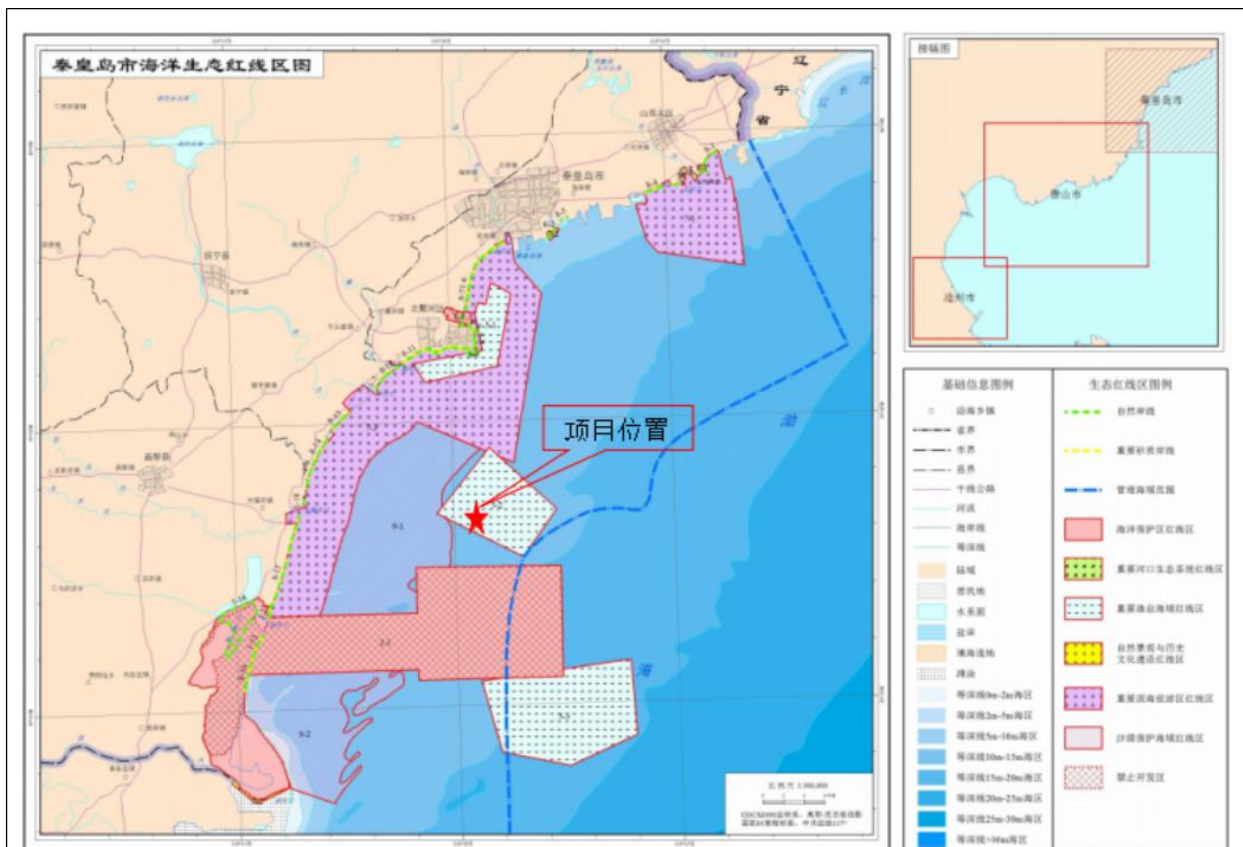


图 5.2-3 项目与海洋生态红线保护规划相对位置

5.2.4 与《国家级海洋牧场示范区建设规划（2017-2025 年）》的符合性分析

根据《国家级海洋牧场示范区建设规划（2017-2025 年）》中的“四、总体思路

（三）规划目标

到 2025 年，在全国创建区域代表性强、生态功能突出、具有典型示范和辐射带动作用的国家级海洋牧场示范区 178 个，推动全国海洋牧场建设和管理科学化、规范化；全国累计投放人工鱼礁超过 5000 万空立方米，海藻场、海草床面积达到 330 平方千米，形成近海“一带三区”（一带：沿海一带；三区：黄渤海区、东海区、南海区）的海洋牧场新格局；构建全国海洋牧场监测网，完善海洋牧场信息监测和管理系统，实现海洋牧场建设和管理的现代化、标准化、信息化；建立起较为完善的海洋牧场建设管理制度和科技支撑体系，形成资源节约、环境友好、运行高效、产出持续的海洋牧场发展新局面。

（四）主要建设内容

国家支持在符合相关海域功能区划和环境保护规划，具备适宜自然条件的海域建设国家级海洋牧场示范区。主要建设内容包括：人工鱼礁的设计、建造和投放，配套的船

艇、管护平台、监测和管理系统等设施设备；海藻场和海草床的移植修复等。

五、总体布局

（一）黄渤海区

截止到 2025 年，规划共在黄渤海区建设 113 个国家级海洋牧场示范区（包括 2015-2016 年已建情况），形成示范海域面积 1200 多万平方千米，其中：建设人工鱼礁区面积 600 多万平方千米，投放人工鱼礁 3400 多万空立方米，形成海藻场和海草床面积 160 平方千米。

主要分布区域：渤海辽东湾、渤海湾、莱州湾、秦皇岛-滦河口海域、大连近海海域、山东半岛近岸海域、南黄海等海域。其中，辽东湾主要分布在绥中、葫芦岛、营口近海等海域；秦皇岛-滦河口海域主要分布在秦皇岛近海、南戴河近海、昌黎近海、唐山唐山湾、佛手岛等海域；渤海湾主要分布在天津南港工业区海域、沧州海域、滨州无棣县近海海域、东营河口区近海等海域；莱州湾主要分布在东营黄河河口区、龙口岬岬岛等海域；大连近海海域主要分布在大小长山岛海域、黄海大李家街道海域、海洋岛、平岛、石城岛、王家岛等海域；山东半岛近岸主要分布在烟台南北隍城海域、南北长山岛、崆峒岛、砣矶-喉砣-高山岛、庙岛群岛东部、蓬莱东部、芝罘岛东部、养马岛、四十里湾、牟平金山下寨、金山港东部、海阳琵琶口、土埠岛东部、大阁家海域，威海双岛湾、五垒岛湾、小石岛、刘公岛、五渚河至茅子草口、靖海湾东部、乳山白沙湾海域，荣成临洛湾、荣成湾、苏山岛、爱伦湾、俚岛湾、王家湾海域，青岛五丁礁、田横岛南部、斋堂岛、崂山湾、竹岔岛、朝连岛、凤凰岛海域，日照北部近海、黄家塘湾、刘家湾、前三岛、海州湾北部等海域；南黄海海域主要分布在江苏南通近海海域。”

本项目为“国家级海洋牧场示范区名单（第三批）”中的“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”见表 5.6-3，选取“示范区”（见图 5.6-3）内 4 块适宜进行人工鱼礁增殖的区域进行海洋牧场的建设。工程建设属于人工鱼礁的设计、建造和投放，与《国家级海洋牧场示范区建设规划（2017-2025 年）》中主要建设内容相匹配，符合其发展规划。

表 5.2-3 国家级海洋牧场示范区名单（第三批）

国家级海洋牧场示范区名单（第三批）					
序号	省份	名称	所在海域	所占海域面积 (公顷)	管理维护单位
1	河北省	河北省秦皇岛市塔子口海域龙鑫国家级海洋牧场示范区	河北省秦皇岛市塔子口海域	518.25	昌黎县龙鑫水产养殖有限公司
2		河北省秦皇岛市滦河口海域旺海国家级海洋牧场示范区	河北省秦皇岛市滦河口海域	519.09	昌黎县旺海水产养殖专业合作社
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	河北省北戴河新区海域	555	秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司
4	辽宁省	辽宁省葫芦岛市觉华岛国家级海洋牧场示范区	辽宁省葫芦岛市觉华岛南部近岸海域	1338	葫芦岛市水产品质量监督管理处
5	江苏省	江苏省南黄海海域国家级海洋牧场示范区	江苏省南部海域	3420	江苏省海洋渔业指挥部
6	浙江省	浙江省台州市椒江大陈海域国家级海洋牧场示范区	浙江省台州市椒江区大陈海域	702	台州市椒江区海洋与渔业执法大队、台州市椒江渔港经济开发有限公司、台州市水产技术推广总站
7		浙江省温州市洞头海域国家级海洋牧场示范区	浙江省洞头区东南部海域	1160	温州市洞头区海洋与渔业执法大队、温州市洞头区海洋公园建设促进中心
8	山东省	山东省庙岛群岛东部海域佳益国家级海洋牧场示范区	山东省烟台市庙岛群岛东部海域	1100	长岛佳益海珍品发展有限公司
9		山东省俚岛东部海域鸿源国家级海洋牧场示范区	山东省荣成市爱伦湾海域	503	荣成成山鸿源水产有限公司
10		山东省海州湾海域顺风国家级海洋牧场示范区	山东省日照市海州湾海域	611.5	日照顺风阳光海洋牧场有限公司
11		山东省琵琶口海域富瀚国家级海洋牧场示范区	山东省海阳市琵琶口外部海域	848	山东富瀚海洋科技有限公司
12		山东省金山港东部海域东宇国家级海洋牧场示范区	山东省烟台市牟平区金山港东部海域	1075	烟台东宇海珍品有限公司
13		山东省黄家塘湾海域万宝国家级海洋牧场示范区	山东省日照市黄家塘湾	335	日照市万宝水产集团总公司
14	广东省	广东省陆丰金厢南海域国家级海洋牧场示范区	广东省汕尾市陆丰市	3200	陆丰市海洋与渔业局
15		广东省阳江山外东海域国家级海洋牧场示范区	广东省阳江市海陵岛东北、江城区山外东以南海域	6800	阳江市海洋与渔业局
16		广东省茂名市大放鸡岛海域国家级海洋牧场示范区	广东省茂名市大放鸡岛海域	3308	茂名市海洋与渔业局电白分局
17		广东省遂溪江洪海域国家级海洋牧场示范区	广东省湛江市遂溪县江洪港西部海域	6700	遂溪县海洋与渔业局
18	大连市	大连市王家岛海域富谷国家级海洋牧场示范区	大连市庄河市王家岛镇	709	大连富谷食品有限公司
19		大连市石城岛海域上品堂国家级海洋牧场示范区	大连市庄河市石城岛西南部海域	680.53	大连上品堂海洋生物有限公司
20		大连市海洋岛海域益得国家级海洋牧场示范区	大连市海洋岛海域	598.3	大连长海益得水产养殖有限公司
21		大连市平岛海域鑫玉龙国家级海洋牧场示范区	大连市普兰店市皮口镇平岛海域	445.59	大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司
22	青岛市	青岛市斋堂岛海域斋堂岛国家级海洋牧场示范区	青岛市黄岛区斋堂岛至胡家山海域	575.6	青岛斋堂岛海洋生态养殖有限公司

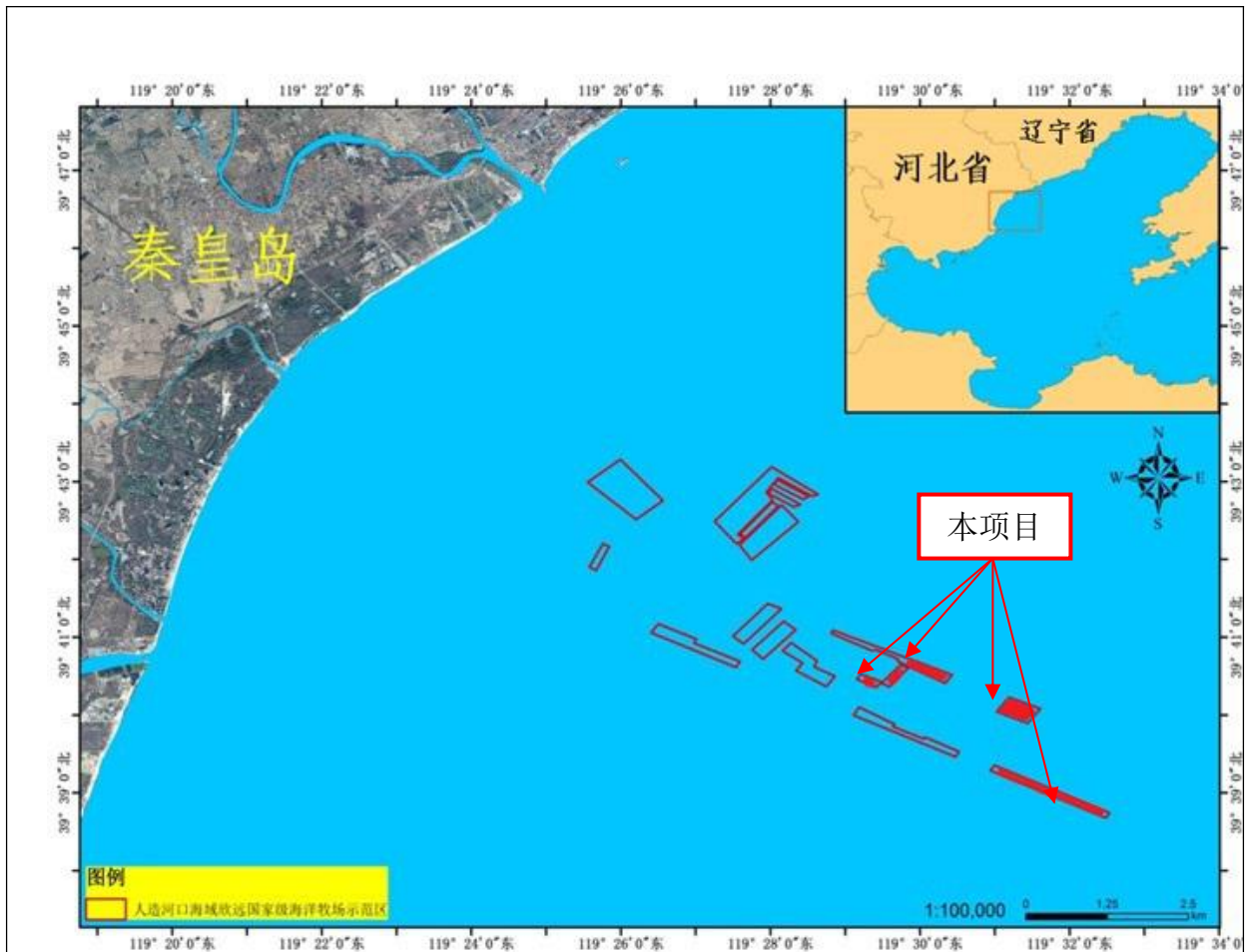


图 5.2-4 本项目与海洋牧场示范区海域关系图

5.2.5 与《河北省海洋经济发展“十三五”规划》的符合性

《河北省海洋经济发展“十三五”规划》中：

“（一）现代海洋渔业

优化海洋渔业布局。坚持生态优先、养殖为主，养殖、增殖、捕捞、加工、休闲兼顾，着力打造沿海高效渔业产业带。建设河北特色海洋渔业体系，重点打造唐山对虾、秦皇岛扇贝、沧州梭子蟹和渤海刺参养殖加工基地，支持省级以上现代渔业产业园区全产业链发展。发挥古滦河三角洲滩涂浅滩优势，在秦皇岛和唐山大清河口以东海域，建设国家级海洋牧场示范区。壮大水产品冷链物流和加工业，以昌黎、曹妃甸、滦南、黄骅等县市区为主，建设水产品加工出口基地。谋划建设曹妃甸区中心渔港，海兴县大口河、黄骅市歧口和丰南区涧河等渔港，以及秦皇岛渔政执法专用码头。

调整海水养殖结构。划定近岸海域限制养殖区，促进宜渔资源有序开发与环境保护相协调。调整养殖品种结构，壮大提升对虾、扇贝、梭子蟹等优势主导品种，积极发展

河鲀、对虾、鲆鲽鱼类等特色名贵产品，增强海水养殖发展后劲。健全水产良种繁育体系，完善良种选育设施，加强海水养殖关键技术攻关，建设一批成规模、上档次水产原良种场和良繁基地。推进生态健康养殖，实施近海养殖网箱标准化改造，拓展工厂化循环水养殖，鼓励发展离岸深海智能网箱养殖，强化养殖投入品管理，提升水产品质量安全。到 2020 年，全省海水养殖面积控制在 15 万公顷以内。”

本工程为北戴河新区海洋牧场建设项目，项目的建设符合“**在秦皇岛和唐山大清河**口以东海域，**建设国家级海洋牧场示范区**”的规划目标，因此项目符合《河北省海洋经济发展“十三五”规划》(2011-2020)。

六、环境影响预测分析与评价

6.1 水动力影响分析与评价

本项目现申请续期并改变部分用海类型和用海方式。续期用海面积81.4188公顷，其中3.6000公顷由开放式养殖用海变更为人工鱼礁用海，77.8188公顷维持开放式养殖用海不变。项目的影响主要为人工鱼礁的透水构筑物所带来的影响，本次环境影响以定性分析和定量分析相结合。

1、基本方程

该模型采用二维潮流连续方程和运动方程：

连续方程：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial Hu}{\partial x} + \frac{\partial Hv}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

运动方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial \eta}{\partial x} - fv + g \frac{u\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 H} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial \eta}{\partial y} + fu + g \frac{v\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 H} = 0 \quad (3)$$

式中：

η ：水位；

H ：水深， $H = h + \eta$ ， h 为海底到静止海面的距离；

u 、 v ：分别为沿 x 、 y 方向的垂线平均流速分量；

f ：柯氏力系数， $f = 2\omega \sin \phi$ ，其中 ω 是地转角速度， ϕ 是地理纬度；

C ：谢才系数，它与曼宁数 M 的关系为 $C = M \times h^{1/6}$ ；

t ：时间；

g ：重力加速度。

方程（1）、（2）、（3）构成了求解潮流场的基本控制方程。为了求解这样一个初边值问题，必须给定适当的初始条件和边界条件。

2、边界条件

在本研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

①开边界条件：

所谓开边界条件即水域边界条件。在此边界上，或者给定流速，或者给定潮位。本研究中开边界给定潮位，即：

$$\eta = \eta(x, y, t) \quad (4)$$

②闭边界条件：

所谓闭边界条件即水陆交界条件。在该边界上，水质点的法向流速为 0，即：

$$V_n = 0 \quad (5)$$

③初始条件

$$u(x, y, t_0) = u_0(x, y)$$

$$v(x, y, t_0) = v_0(x, y)$$

$$\eta(x, y, t_0) = \eta_0(x, y)$$

其中， u_0 、 v_0 、 η_0 分别为初始流速和潮位。本研究中给定计算初始时刻的潮位值。

3、资料选取及控制条件

为了保证工程海域流场计算的准确性，本次模拟采用了模型嵌套方式来进行计算。大尺度模型的计算域取自东经 119.111°E~119.825°E，北纬 39.4985°N~39.7231°N 的区域，计算域包括新开口、大蒲河口、人造河口、洋河口、戴河口等，网格空间步长为 60m×60m，共划分了 595×929 个网格。通过对该计算区域的模拟得到该海区的整体流场特性，并对流速与流向进行了验证，为了使工程局部区域的水动力特性更好的显示出来，在此基础上对工程局部区域进行加密计算。加密区共剖分了 73485 个网格，其中参与计算的网格数约为 60748，占全域网格数的 82.6%。在计算过程中，模拟时间步长为 5s。

通过这样的划分，在计算过程中通过小尺度计算域来预测挖泥悬浮的影响。

4、计算方法

本数值模拟采用 ADI 法，对计算区域直接进行离散剖分及计算。在前半时间步长，

进续方程(1)式和动量方程的 x 分量(2)式用隐式求解，而动量方程的 Y 分量(3)式用显式求解;在后半时间步长，连续方程(1)式和动量方程的 y 分量(3)式用隐式求解，而动量方程的 x 分量(2)式用显式求解。在每个半时间步长，产生一个只包含水位点的三对角线性方程组，并用 Thomas 算法求解。

5、模型验证

计算资料采用 2016 年 8 月大潮、小潮资料，对潮位、流速和流向进行了验证。其中共有 9 个潮流站（图 4.1-1 中 V1~V9）和 1 个潮位站（图 6.1-1 中 SW）。验证曲线见图 6.1-2~4。从验证结果看，各测站计算值与实测值基本一致，潮位、流速和流向的变化过程也基本吻合，可见该模型所模拟的潮流运动基本能够反映出工程附近海域的水流状况，可以作为进一步分析计算的基础资料。

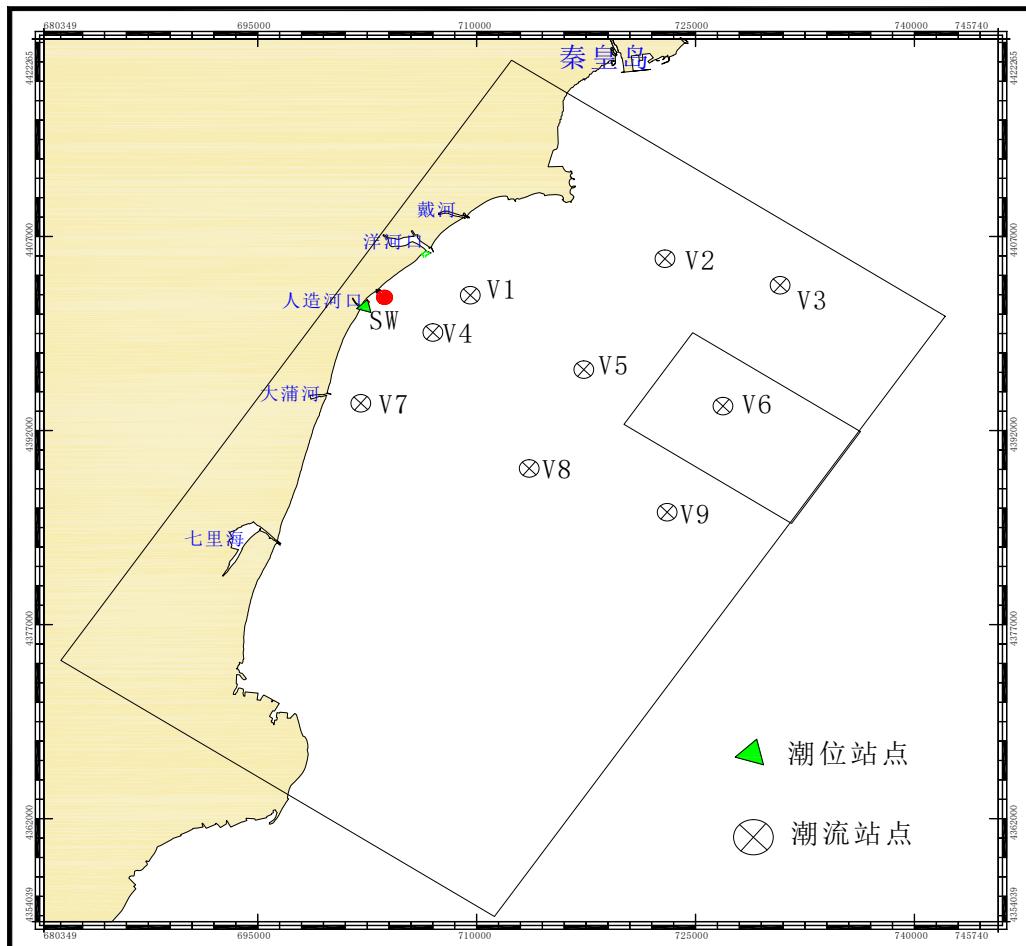


图 6.1-1 计算范围、地形及验证点位置图

(1) 潮流计算结果验证

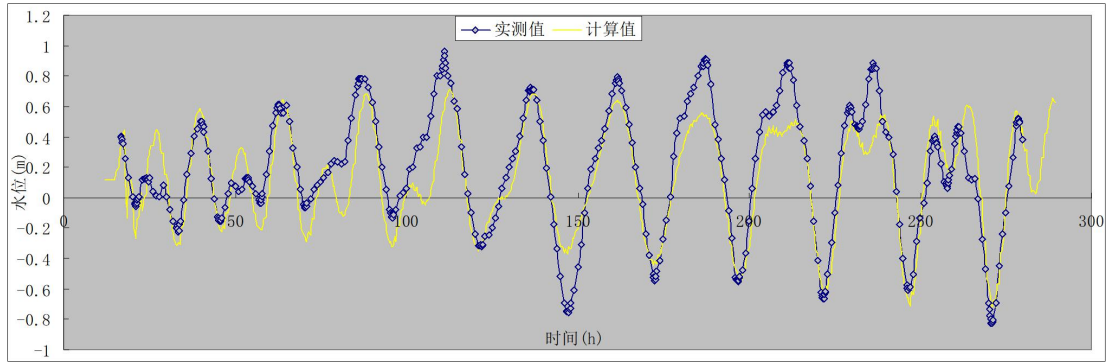


图 6.1-2 潮位验证曲线图

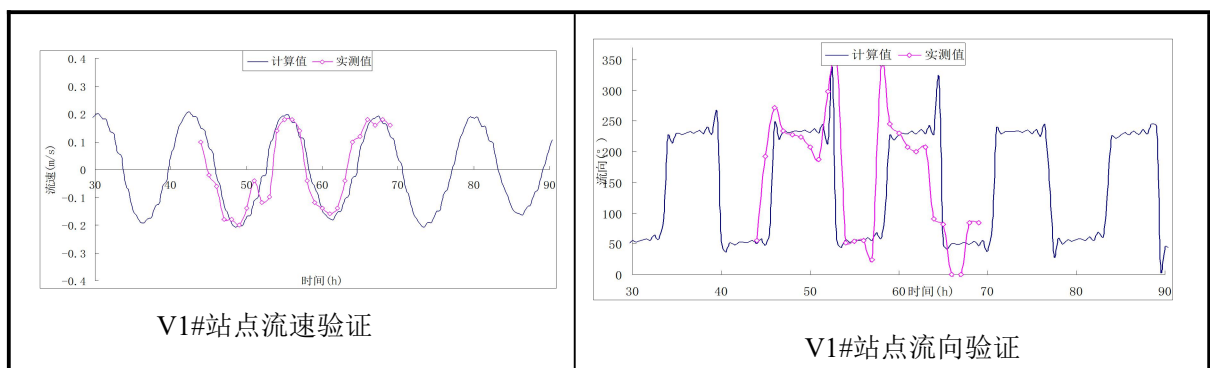
潮位站坐标为东经 119.360517°，北纬 39.738667°，位于人造河口北侧水域。验证过程中以 8 月 1 日 00:00 为零点，水位实测资料从 8 月 1 日 16:40 至 8 月 17 日 07:00，水位基准面均换算为平均海平面，通过验证可以看出，计算的水位过程与实测资料吻合较好。

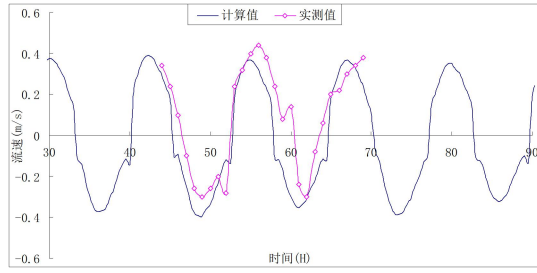
(2) 潮流验证

此次共选取了 9 个测点作为流速、流向的验证点，它们主要分布在人工岛附近海域内；潮流实测资料分别为小潮期 8 月 2 日 10:00 至 8 月 3 日 09:00，大潮期 8 月 10 日 08:00 至 8 月 11 日 09:00。

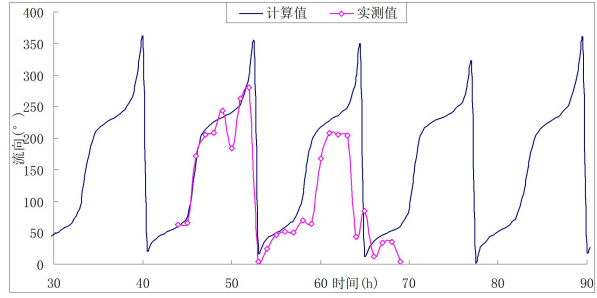
从结果中可以看出，V7 测站位于大蒲河河口处，受到河口处水流的影响该处流速与流向均出现抖动现象，与模拟结果存在一定的偏差，但误差限在可接受范围内；其他各潮流测站位于开阔海域，计算流速值与实测流速值潮流误差控制在 10cm/s 以内，而且流态也较合理，基本能够反映出工程区附近海域的潮流状况；

从总体来看所建模拟对本海域水动力模拟较好，较能反映该阶段的实际情况，在此基础上为进一步研究环境问题提供基础。

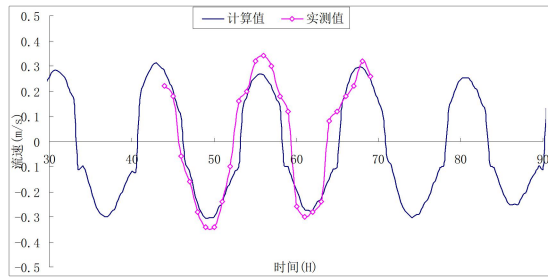




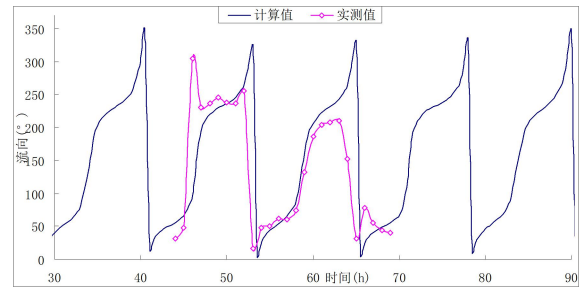
V2#站点流速验证



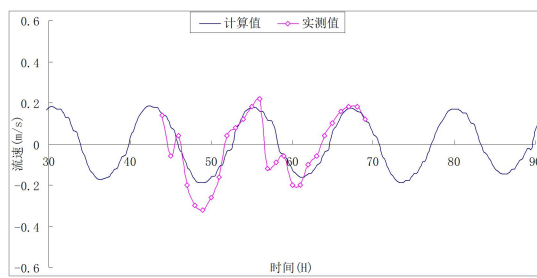
V2#站点流向验证



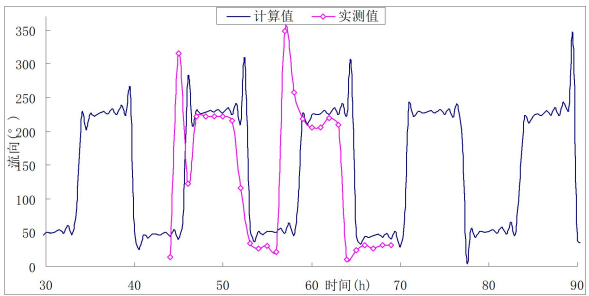
V3#站点流速验证



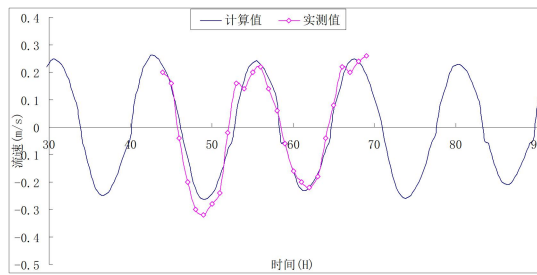
V3#站点流向验证



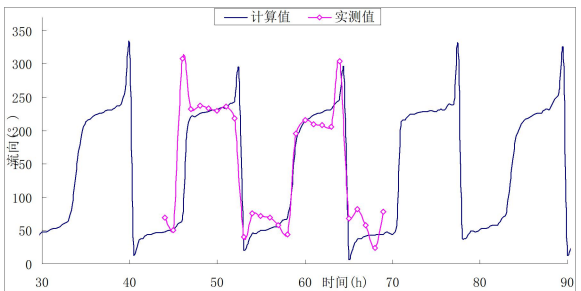
V4#站点流速验证



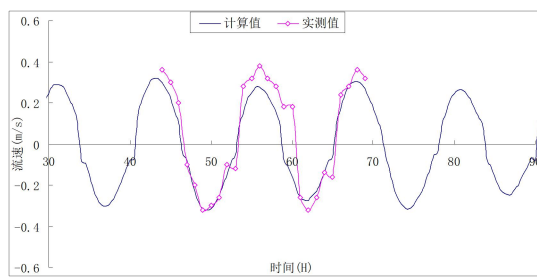
V4#站点流向验证



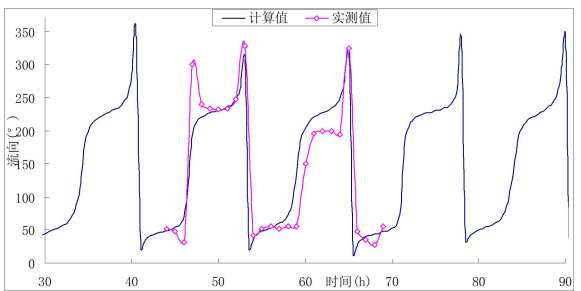
V5#站点流速验证



V5#站点流向验证



V6#站点流速验证



V6#站点流向验证

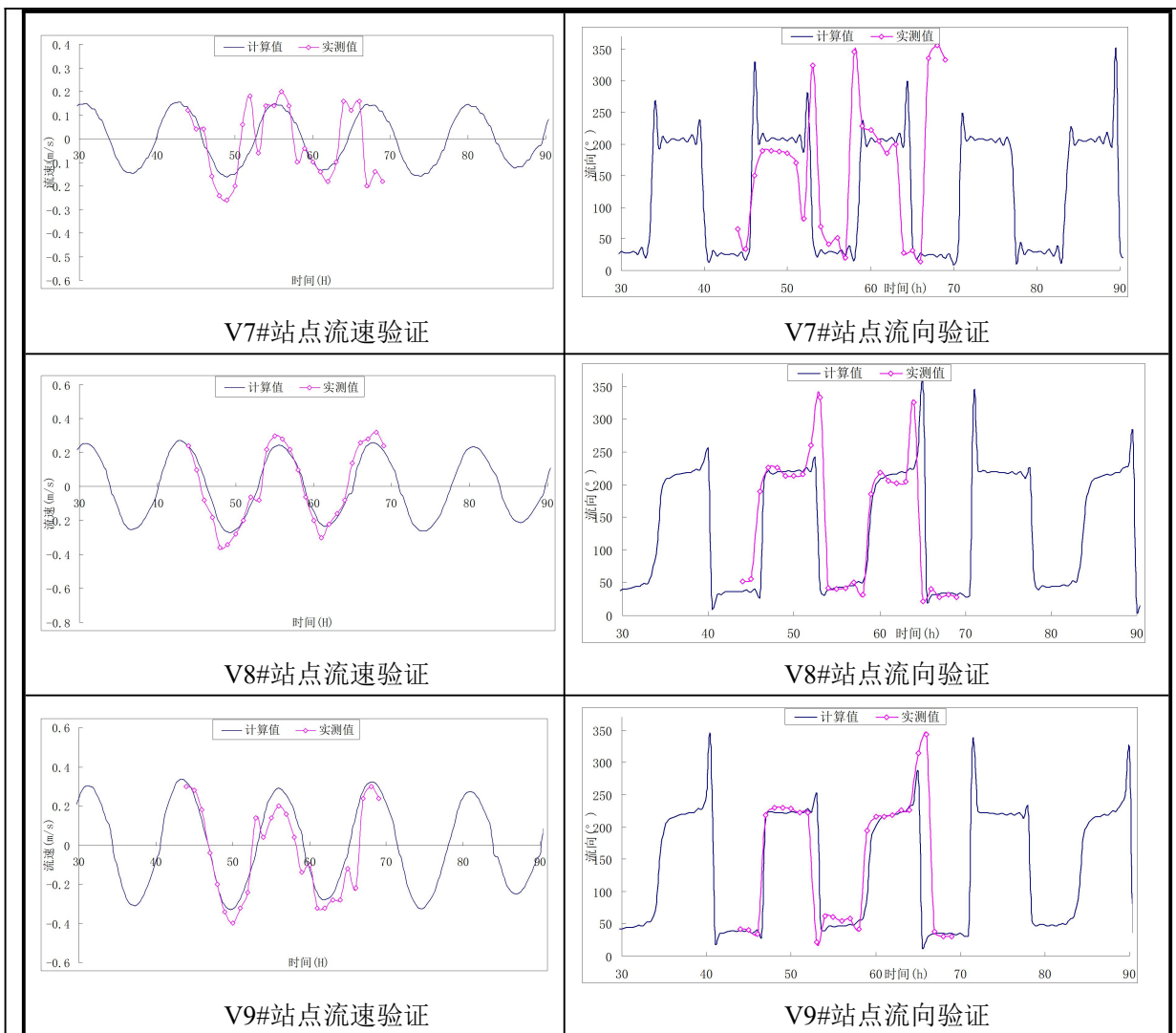
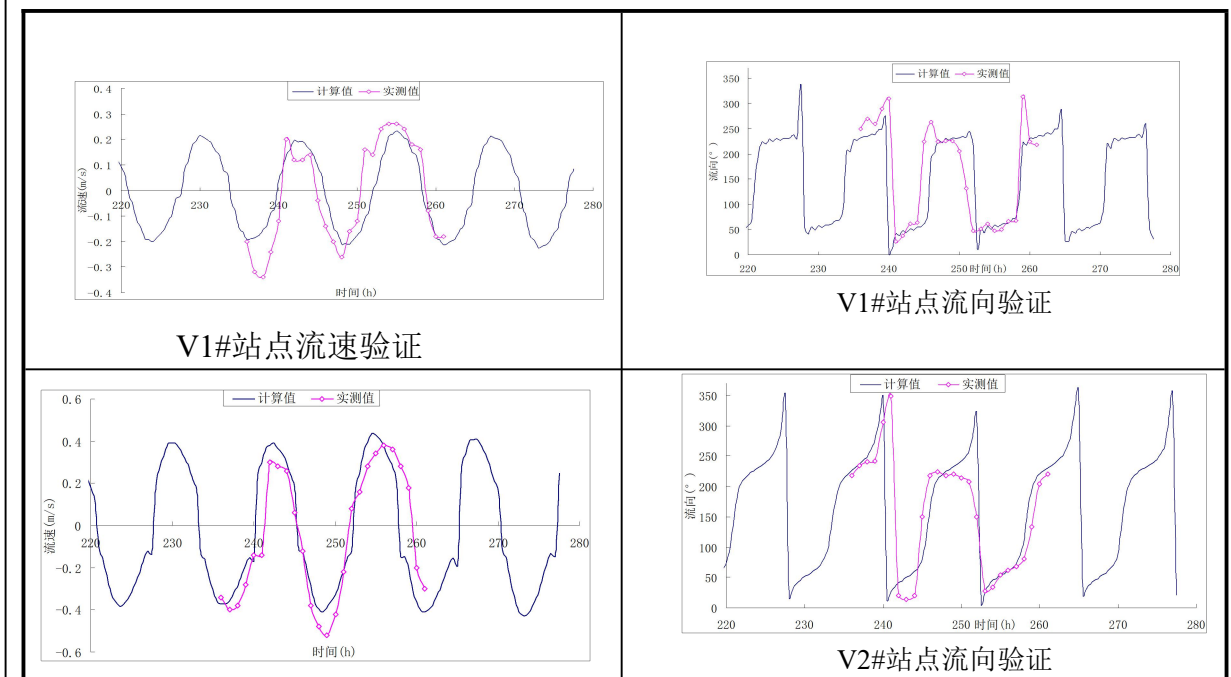
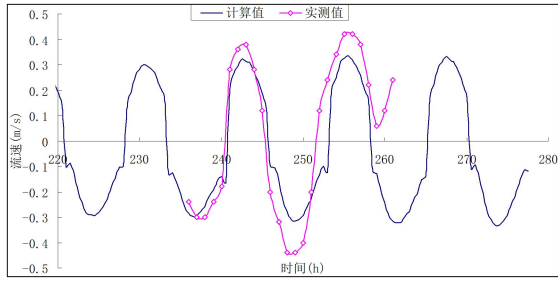


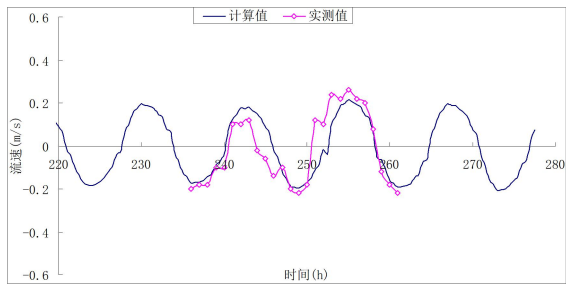
图 6.1-3 小潮潮流验证曲线



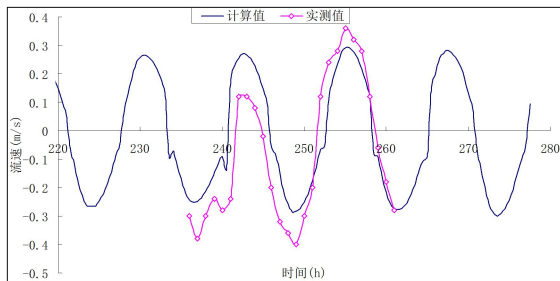
V2#站点流速验证



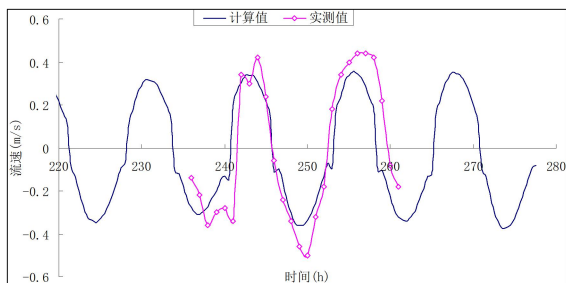
V3#站点流速验证



V4#站点流速验证



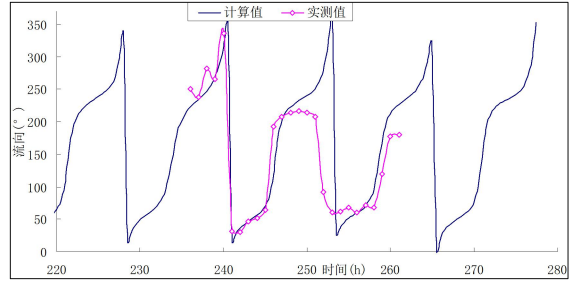
V5#站点流速验证



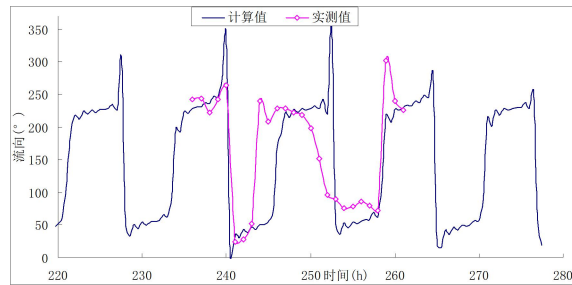
V6#站点流速验证



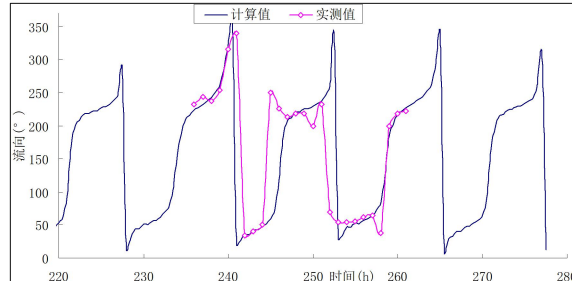
V3#站点流向验证



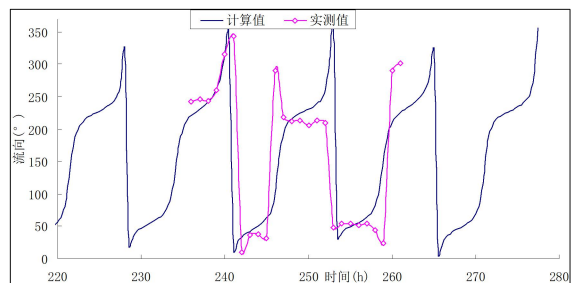
V4#站点流向验证



V5#站点流向验证



V6#站点流向验证



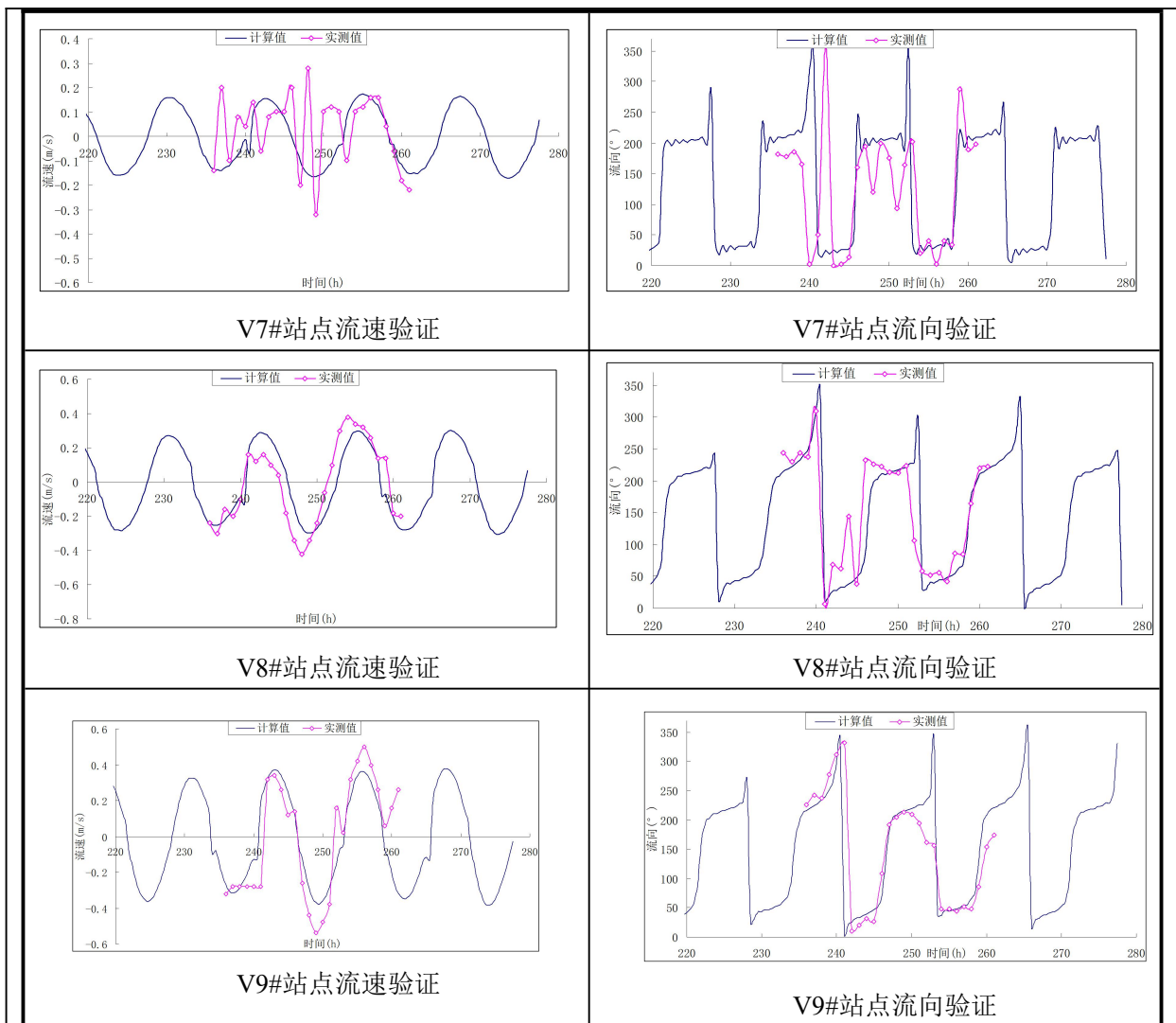


图 6.1-4 大潮潮流验证曲线

6、流场计算结果与分析

采用以上潮流数学模型，计算了本工程附近水域的潮流场。图 6.1-5~8 为计算域涨急和落急时刻的流场图。

工程区位于北戴河外侧海域，工程海域距离无潮点较近，为弱潮流区。本项目为透水构筑物结构，垂直影响比率低于 20%，工程的实施不会对工程附近海域的潮流场产生明显影响。

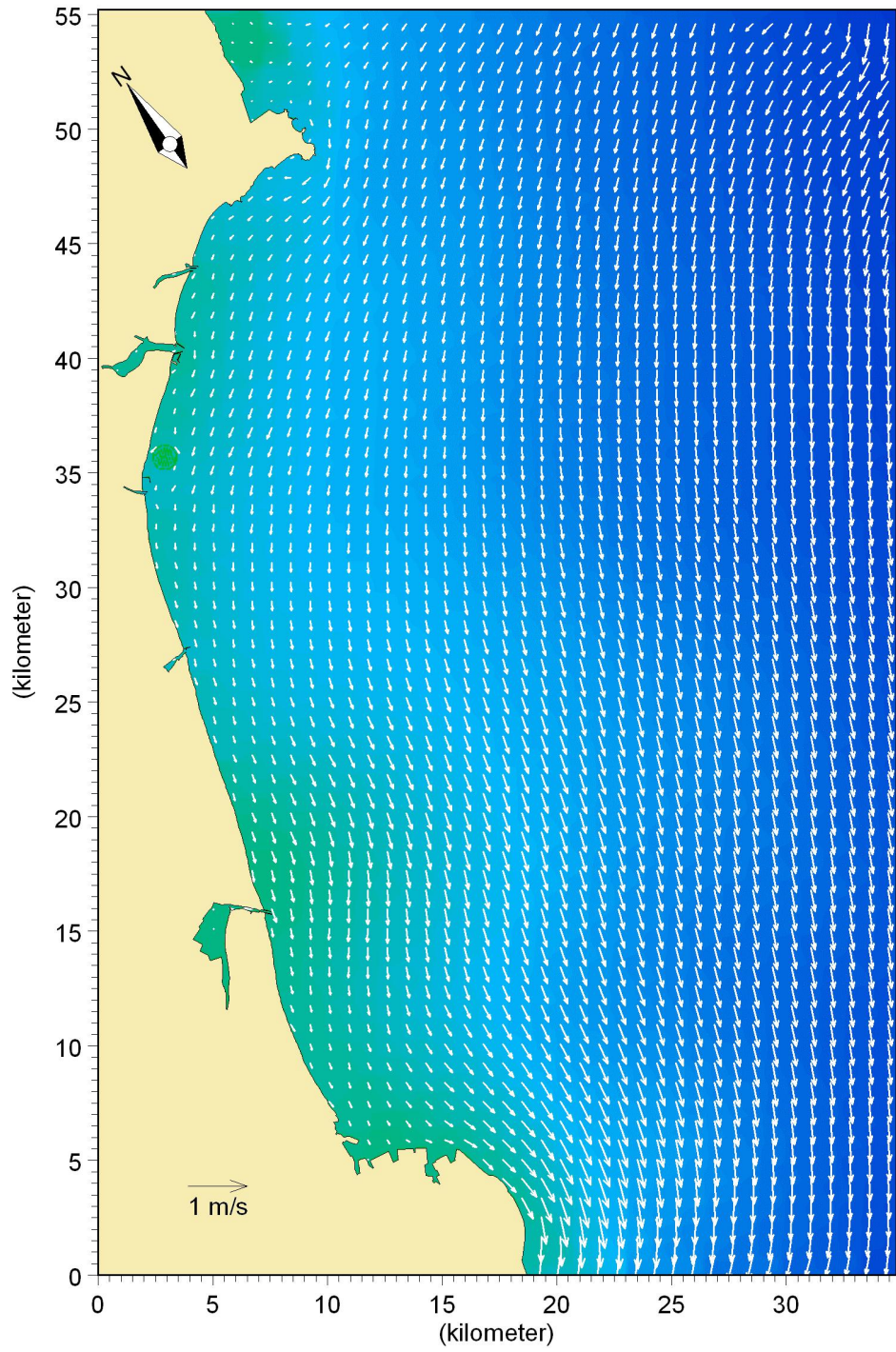


图 6.1-5 大潮涨急时刻现状流场图

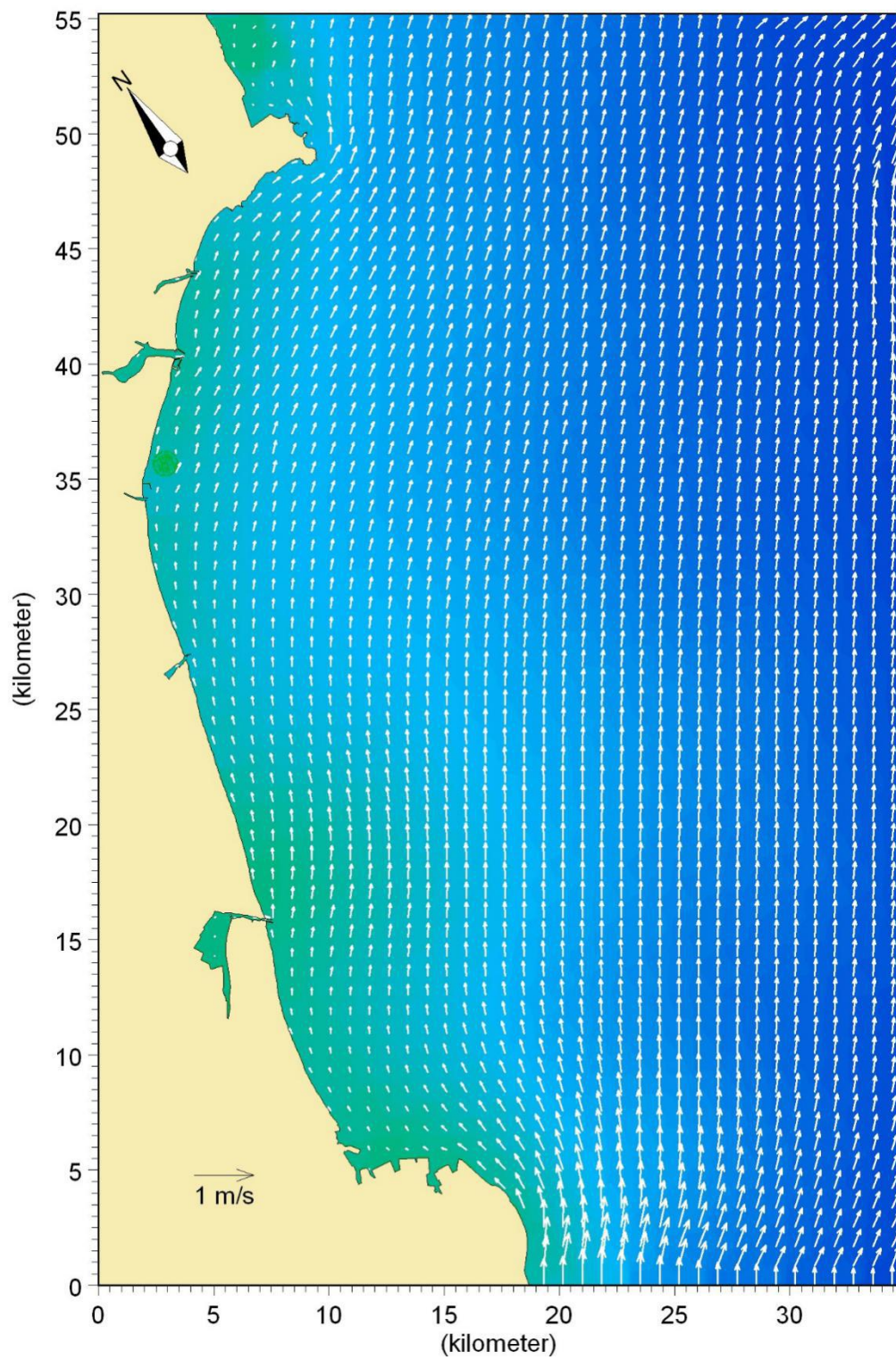


图 6.1-6 大潮落急时刻现状流场图

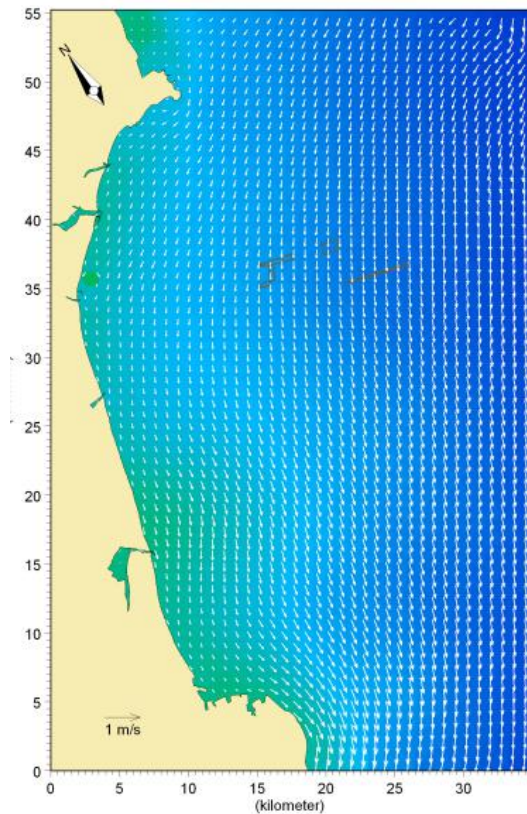


图 6.1-7 工程后涨急流场图

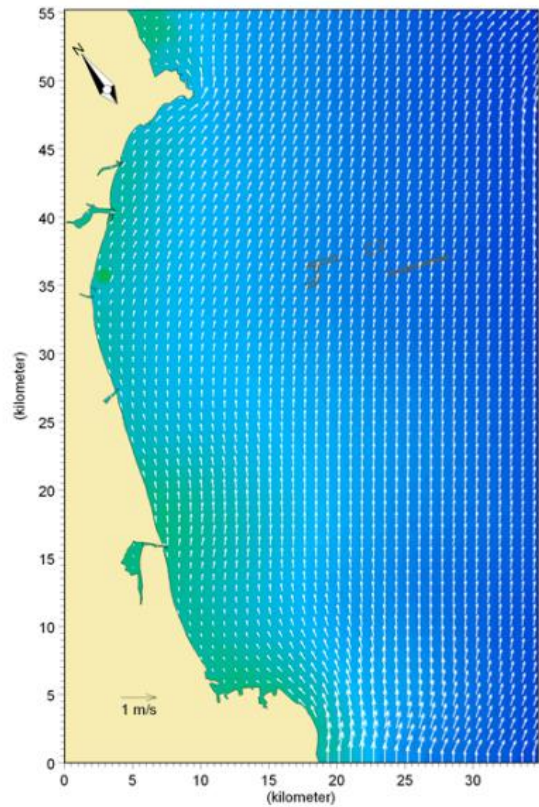


图 6.1-8 工程后落急流场图

6.2 海水水质环境影响分析

1、施工期悬浮泥沙对海水水质的影响分析

(1) 预测模式

疏浚悬浮物对水环境影响预测采用上述水流模型与悬浮物扩散模式相结合的方法，悬浮物扩散模式如下：

$$\frac{\partial HS}{\partial t} + \frac{\partial HuS}{\partial x} + \frac{\partial HvS}{\partial y} = K_x \frac{\partial^2 (HS)}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 (HS)}{\partial y^2} + M$$

式中 S：悬浮物浓度；

M：为源项， $M = \alpha * \omega * S$ ， α 为沉降系数， ω 为沉速。

其它符号同上。

(2) 计算源强

根据施工方案，在人工鱼礁抛石过程中，由于抛填施工搅起底泥上翻形成 SS，按表层 1cm 厚的淤泥搅起后进入水体形成 SS，按底部占用海域总面积为 0.036km²，则产

生的 SS 量最大为 360m³。从上可以看出抛块石产生的 SS 总量为 360m³，抛石施工期为 2 个月（分层抛石期间有间歇时间，因此总抛石时间按 75 天计，每天按 8 小时工作时间计），则平均挤淤强度 P 为 0.6m³/h。工程上，泥沙密度取 2650kg/m³，则产生的悬浮物源强为 445.2kg/h，即 0.124kg/s。

(3) 计算结果

采用以上预测模式及预测源强，在施工区域内选取代表点对悬浮物的影响情况进行预测，并统计在整个施工过程中，悬浮物对水环境的最大可能影响包络范围，预测结果见图 6.2-1 及表 6.2-1 所示。

从图表可以看出，施工作业产生的悬浮物影响范围主要位于人工鱼礁施工区及附近的局部区域，其中大于 150mg/L 浓度的悬浮物主要位于地基处理所在的施工区内，最大影响面积约 0.16km²，浓度大于 100mg/L 的悬浮物最大影响面积约为 0.68km²，浓度大于 10mg/L 的悬浮物最大影响面积约为 2.35km²。由于工程位于水产种质资源保护区区内，施工作业产生的悬浮物将会对其产生影响，影响时间为施工期，随着工程施工的结束其影响也将消失。

表 6.2-1 施工期悬浮物最大影响包络线范围

浓度	影响面积(km ²)	对敏感目标的影响
>150mg/L	0.16	水产种质资源保护区
>100mg/L	0.68	
>10mg/L	2.35	

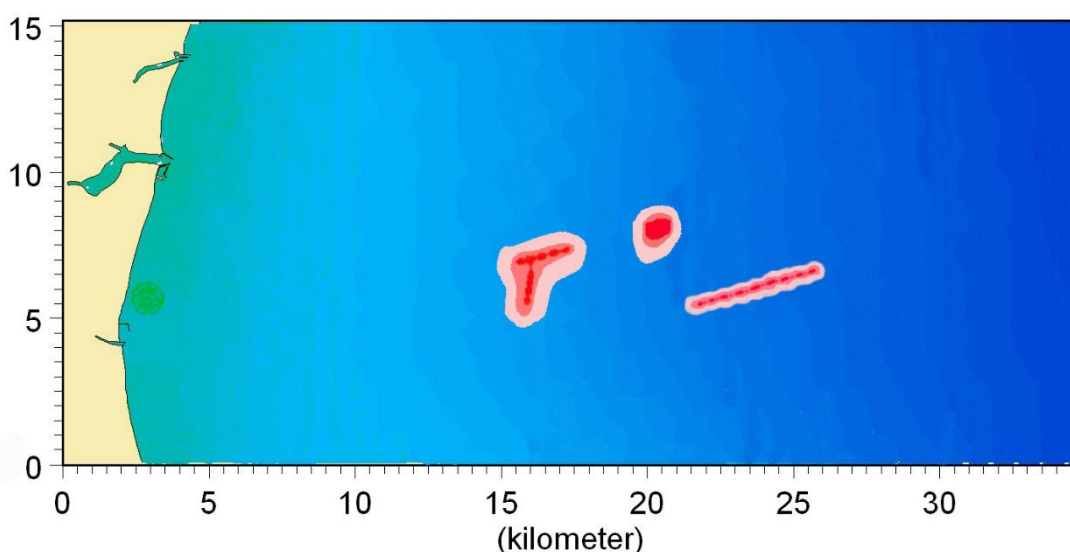


图 6.2-1 施工区域悬浮物最大影响范围包络线图

2、施工期生活污水和施工废水对海水水质的影响分析

本项目施工期的施工废水主要为含油船舶污水以及船舶生活污水，船舶生活污水以及含油污水送至由海事部门认可的具有相关资质的船舶污水接收单位接收处理，不向海洋排放，因此，施工期产生的船舶含油污水和生活污水不会对区域海洋环境产生明显影响。

3、施工期固体废物影响分析

施工中产生的固体废物主要是生活垃圾。施工中产生的生活垃圾严禁乱扔，由市政环卫部门收集处理，不会对周围环境产生不利影响。因此，在采取上述措施的前提下，施工期产生的固体废物不会对周围水质环境造成不利影响。

4、营运期水环境影响分析与评价

本项目在海洋牧场示范区建设人工鱼礁项目，营运期无生产工序，主要在育苗阶段投放苗种，以及成熟阶段进行采捕，对海洋水环境影响较小。

6.3 工程建设对冲淤环境影响分析

本项目实施后，项目区的近岸流态将会发生一定的变化，从而在项目区水下礁石处产生一定的淤积影响。考虑到本项目为透水构筑物结构，工程的实施对工程附近大范围海域的潮位流场和泥沙场不会产生明显影响。

6.4 海洋沉积物环境影响分析

施工过程扰动引起的泥沙在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部分将迅速沉降于入海点附近海底。散落泥沙的扩散运移和沉降的范围与泥沙的粒径、水深和流速有关。

项目施工期引起的再悬浮泥沙量很小，不会改变工程海域沉积物的质量，因此该项目施工产生的悬浮泥沙对工程海域沉积物环境质量不会造成明显的影响。

本项目施工船舶污水不外排，对海域水质的影响不大，对沉积物环境基本上没有影响。此外，施工中将船舶生活垃圾统一收集、清运至垃圾处理厂处理，避免直接排入海域，工程海域沉积物的质量基本不受影响。

综上所述，本项目不会对该区的沉积物环境产生明显影响。

6.5 海洋生态环境影响预测与评价

本项目建设造成的生态影响主要发生在施工期，施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要人工鱼礁投放时产生的悬浮泥沙会对工程附近海域生态环境产生一定影响。

6.5.1 施工期对海洋生态环境不利影响

1、施工对叶绿素 a、初级生产力和浮游植物影响

水体中的叶绿素 a 含量、浮游植物的组成和数量是衡量和反映水体初级生产力的基础。大量的实验及调查研究表明，水体透明度对叶绿素 a 和浮游植物数量分布和变化是一个至关重要的制约因素。

投礁作业会在水体中产生大量的悬浮物，在施工作业点周围将会形成一定范围的悬浮物高密度分布区域，从而引起水体悬浮物浓度增加，降低水体透光率，从而造成水体浮游植物生产力下降。从水生生态系食物链角度看，初级生产力下降，必将影响正常食物链的传递，最终导致水域可利用生物资源量下降。由于施工作业是短期性的，对浮游植物和水体透明度造成的影响是暂时的、局部的、可逆的，随着工程施工的结束，影响随即消除。

2、施工对浮游动物影响

浮游动物作为水域重要的次级生产力，其大部分种类是鱼类的天然优质饵料、鱼苗和幼体，而工程施工将不可避免的对区域内的浮游动物生长发育产生威胁，进而对区域内渔业资源产生一定的影响。

工程施工对水体的扰动，将使岸边水域中浮游动物的数量有所降低，同时水体中悬浮物含量的增加也导致水域中浮游动物数量的降低。此外，由于工程引起水体悬浮物的增加，降低水中透光率，引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响大眼幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。但如前所述这种影响是临时的，是可逆的，当施工期结束后，浮游动物的数量将逐渐恢复。

3、施工对底栖生物影响

人工鱼礁投放将会破坏原海域底质底栖动物栖息环境，导致底栖生物死亡，产生直

接危害作用，底栖生物量下降。而投礁后底质环境改变，使得该海域具有礁岩性质的生境，会吸引和诱集礁岩性的底栖生物在此栖息、产卵和庇护，使得底栖生物种类数增加。

4、施工对游泳生物影响

浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物生物量有所减少；相应地以浮游动物为食的一些鱼类，也会由于饵料的贫乏而导致资源量下降；进而以捕食鱼类为生的一些高级消费者，会由于低营养级生物数量的减少，而难以觅食。

由此可见，水体中悬浮物质含量的增多，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。但这种影响是临时的，是可逆的，当施工期结束后，游泳生物的数量将逐渐恢复。

6.5.2 人工鱼礁和苗种增殖对海洋生态环境有利影响

人工鱼礁建设是一项海洋生态环境的修复工程，它能改善近海水域生态环境，使原本生产力较低、鱼种较少的砂泥底质环境，变成生产力较高、鱼类较多的岩礁环境，可提供幼（稚）鱼庇护，以及鱼类栖息、索饵和产卵场所，防止底拖网作业滥捕，保护和增殖渔业资源，补充附近渔场原已不足的资源量，提高渔获质量。游钓鱼礁还能把渔业与旅游结合起来，以休闲渔业促进海上生态旅游的发展。

根据有关资料：对礁区周围生物种类的变化，有关部门曾作过对比试验。2000年6月，广东省海洋与渔业局在阳江市双山岛附近海域沉放了3艘破旧水泥船。投礁4个月后，南海水产研究所有关专家到现场调查采样。取得环境生物和资源种类共130种，其中鱼类57种、虾类11种、蟹类14种，还有在沉船礁体上固着的生物8种。在礁区周围采集到的海洋生物，无论是生物多样性或总生物量均优于邻近对照区域。许多现场实例调查结果表明，在人工鱼礁区的浮游动物的种类数多于远离礁区的对照点的种类数，总生物量也高于对照点。底栖生物和礁体上的固着生物在礁区的生态效应更为明显。有些调查报告指出，在礁体投放几天后，就开始有浮游生物聚集，礁体上有藻类附着，并逐渐出现藤壶、牡蛎之类的固着生物。而且生长速度很快，几个月后几乎覆盖整个礁体表面。多数鱼类都以浮游生物和固着生物为食料，饵料生物丰富的水域，自然就成了鱼类栖息聚集的良好场所。

人工鱼礁建设是海洋生态环境的修复工程，本工程苗种选择当地海参、魁蚶、龙须菜、羊栖菜等，投放人工鱼礁可为幼鱼、幼虾、幼贝、幼参提供良好的栖息环境和索饵

场所，提高其成活率，有助于资源的恢复与增长。投放人工鱼礁后，海藻数量成倍增加，明显地净化海水，营造了一批小型的良性人工生态系统，提高了海域生产力。投放人工鱼礁可阻止底拖网作业，防止海底“荒漠化”。因此人工鱼礁投放对附近海域生态环境正面影响明显。

6.5.3 对海洋渔业资源损失的估算

本次评价针对工程建设造成的海洋渔业资源损失估算，具体如下：

(一) 生物损失量评估方法

1、占用水域造成的生物资源损失

工程建设需要占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。

各种类生物资源损害量评估按如下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i \quad (1)$$

式中：

W_i ——第*i*种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i ——第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

2、悬沙造成的生物资源损失

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。本工程施工期间产生的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。

悬浮泥沙对海洋生物资源损害，按以下公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \quad (2)$$

式中：

W_i ——第*i*种类生物资源一次性平均损失量，单位为（尾）、个（个）、千克(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，单位为尾平方千米(尾

/km²)、个平方千米 (个/km²)、千克平方千米 (kg/km²);

S_j——某一污染物第 j 类浓度增量区面积, 单位为平方千米 (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(%);
生物资源损失率取值参见表 6.5-1。

n——某一污染物浓度增量分区总数

表 6.5-1 污染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
B _i ≤ 1 倍	5	< 1
1 < B _i ≤ 4 倍	5~30	1~10
4 < B _i ≤ 9 倍	30~50	10~20
B _i ≥ 9 倍	≥ 50	≥ 20

(二) 渔业生物资源现状评价参数

鱼卵的平均密度为 0.63 粒/m³, 仔稚鱼平均密度为 0.11 尾/m³, 成体渔业资源密度 292.33kg/km², 底栖生物平均生物量为 24.42g/m², 水深按工程水域平均水深 15m 计算。

按中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的有关规定进行计算。

(三) 工程对底栖生物资源的影响评价

本项目投礁透水构筑物面积 3.6000 公顷, 则透水构筑物占海一次性底栖生物的损失计算为:

$$24.42\text{g/m}^2 \times 3.6 \times 10^4 \text{ m}^2 = 0.87912\text{t}$$

根据环境影响分析结果, 悬浮物增加量为 10~100mg/L 的最大包络面积为 1.27×10⁴km², 该面积内鱼卵和仔稚鱼损失率按 30%计算, 渔业资源损失率按照 1%计算, 悬浮物增加量 100~150mg/L 的最大包络面积为 0.52km², 该面积内鱼卵和仔稚鱼损失率按 50%计算, 渔业资源损失率按照 20%计算; 悬浮物增加量 >150mg/L 的最大包络面积为 0.16km², 该面积内鱼卵和仔稚鱼损失率按 50%计算, 渔业资源损失率按照 20%计算。按公式 (2) 计算悬浮泥沙对渔业生物造成的损失量。

$$\text{鱼卵的损失} = 0.63 \text{ 粒/m}^3 \times 15\text{m} \times (1270000\text{m}^2 \times 30\% + 520000\text{m}^2 \times 50\% + 160000\text{m}^2 \times 50\%) = 6813450 \text{ 粒}$$

仔稚鱼的损失=0.11 尾/m³×15m× (1270000m²×30%+520000m²×50%+160000m²×50%) =1189650 尾

渔业资源的损失=292.33kg/km²× (1.27km²×1%+0.52km²×20% +0.16km²×20%)
=43.469471kg

表 6.5-2 施工期悬浮沙造成的生态资源损失量

资源密度		悬浮物影响面积(km ²)		致死率 K	损失量	折算成商品鱼苗	
鱼卵 粒/m ³	0.63	>150mg/L	0.16	50%	6813450 粒	1%	127617 尾
		100-150mg/L	0.52	50%			
		10-100mg/L	1.27	30%			
仔稚鱼 尾/m ³	0.11	>150mg/L	0.16	50%	1189650 尾	5%	
		100-150mg/L	0.52	50%			
		10-100mg/L	1.27	30%			
渔业资源 kg/km ²	292.33	>150mg/L	0.16	20%	43.46947 1kg	-	
		100-150mg/L	0.52	20%			
		10-100mg/L	1.27	1%			

一、计算公式

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；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量；

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，根据近三年来主要鱼类苗种平均价格，商品鱼苗的平均价格按 0.8 元/尾计算。

二、海洋生物资源补偿年限

根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的规定：（1）“占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿”（2）“一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍”，投礁造成的生物资

源损害属一次性损害，按 3 倍计算。

三、工程对生物资源损害经济价值评估

表 6.5-3 生物资源经济损失补偿评估结果

生态损失	损失量	补偿年限	补偿量	单价	金额(万元)
底栖生物	0.87912t	3	2.63736t	1 万元/t	2.6374
鱼卵、仔稚鱼	127617 尾	3	382851 尾	0.8 元/尾	30.6281
渔业资源	43.469471 kg	3	167.943585kg	30 元/kg	0.3912
合计金额					33.6567 万元

6.6 大气环境影响分析

本项目营运期无废气污染物产生。施工期对环境空气的影响主要为施工机械尾气。其污染物主要为 CO、THC、NO_x。根据现场勘查，工程所在区域场地开阔，通风条件较好，故施工期机械排放的尾气对外界环境的影响较小。

6.7 对周边环境敏感区和海洋功能区环境影响评价分析

6.7.1 对海洋功能区的影响分析

本项目位于洋河口至新开口农渔业区范围内，其环境保护目标要求为“禁止进行污染海域环境的活动；防止外来物种侵害，防治养殖自身污染和水体富营养化，加强水产种质资源保护，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。”

项目主要为人工鱼礁用海，项目对功能区的环境影响主要集中在项目的施工期内的鱼礁的投放对项目区域范围内水质的影响，根据施工期的水质环境影响分析，本工程投礁施工过程中会对海底床面产生搅动，使得投礁周围水体悬浮物浓度升高，对局部海水水质环境产生一定影响，施工悬浮物影响范围通常在投礁范围内，且施工持续时间较短，项目实施不会对周边海域水质环境产生明显影响，随着施工结束，悬浮泥沙影响会逐渐消失。项目产生的生活污水、施工废水、固体废物均运回陆域集中处理，不会对项目海域的环境产生较大的影响。

就长期而言，项目的建设有利于区域海域海洋生态系统结构和功能稳定，一定程度上改善项目区域的海水水质情况，防治养殖自身污染和水体富营养化。

6.7.2 对环境敏感区的影响分析

本项目位于南戴河海域种质资源保护区生态红线区范围内，该红线区保护目标为保护海底地形地貌和栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源，保护海洋环境质量，根据地形地貌与冲淤环境的影响预测，本次人工鱼礁的投放高度不超过 4m，结构为透水构筑物，工程的实施对工程附近大范围海域的潮位流场和泥沙场不会产生明显影响。就长期而言，项目的建设有利于区域海洋生态系统结构和功能稳定，一定程度上改善项目区域的海水水质情况，有利于栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源的保护工作。

6.8 环境风险分析

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，建设项目风险类型分为火灾、爆炸和泄露三种类型。本项目的环境风险来自两方面，一是海洋灾害对项目造成的危害，另一方面是由项目自身引起的突发或缓发事件。针对本项目的建设内容和所在海区的自然条件，可能存在的风险主要有：

- (1) 自然灾害等外界因素对工程项目破坏而引发的各种事故及其短期危害；
- (2) 人为事故（人的不安全行为和物的不安全状态）等内在因素引发的对工程周边及区域环境的风险事故。

自然灾害具有不确定性，又具有一定的可预测性，因此，工程在施工期做好风险预防、预警，工程施工符合抗风险设计标准。

6.8.1 自然灾害

本项目易受风暴潮、海冰等自然灾害的影响。

1、风暴潮事故

风暴潮是发生在海洋沿岸的一种严重自然灾害，这种灾害主要是由大风和高潮水位共同引起的，使局部地区猛烈增水，酿成重大灾害。风暴潮分为由台风引起的台风风暴潮和由温带气旋等引起的温带风暴潮两大类。台风风暴潮多见于夏秋季节台风鼎盛时，这类风暴潮的特点是来势猛、速度快、强度大、破坏力强，凡是有台风影响的海洋沿岸地区均可能发生；温带风暴潮多发生于春秋季节，夏季也有发生，一般特点是增水过程比较平缓，增水高度低于台风风暴潮，中纬度沿海地区常会出现。

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，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。

而根据研究表明，构成秦皇岛海域的风暴潮风向、风速、风时、风区条件为：东南东风，分数大于或等于6级，持续时间大于12h，满足上述条件的大风区域大于500km。根据最近几十年记载渤海沿岸风暴潮资料，致灾风暴潮平均每7年发生一次，最近一次风暴潮是2016年7月20日，增水50-120cm，2007年3月4日发生的38年来最大的一次温带风暴潮，渤海最高潮位达到610cm，最大波高4m~6m，最大风力6~8级。

当发生风暴潮时，可能造成船舶受损或搁浅，巨浪狂风可能造成项目区水质、生态环境的恶化。因此，在恶劣气象条件下，应停止作业。

2、海冰风险事故

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《2018年海洋灾害公报》，2017年至2018年冬季，渤海及黄海北部的冰情为较常年略偏轻（2.5级*），海冰最大分布面积29071平方千米，出现在2018年1月28日。辽东湾海冰最大分布面积18041平方千米，出现在2月6日，浮冰外缘线离岸最大距离74海里，出现在1月28日；渤海湾海冰最大分布面积5426平方千米，出现在2月12日，浮冰外缘线离岸最大距离12海里，出现在1月31日；莱州湾海冰最大分布面积2386平方千米，出现在1月29日，浮冰外缘线离岸最大距离19海里，出现在2月13日；黄海北部海冰最大分布面积7896平方千米，出现在1月27日，浮冰外缘线离岸最大距离21海里，出现在1月28日。

在平常冰情年份海冰对船舶进出港的影响很小，但在冰情异常年份将会对船舶进出

港和海上建筑物造成较大威胁。

6.8.2 溢油事故

海上轮船溢油事故率即溢油事故发生的概率，是指在特定的时间内，事故可能出现的次数。从我国 1997~2002 年船舶溢油事故的统计情况来看，6 年间沿海船舶、码头共发生 1t 以上溢油事故 178 起，其中操作性事故 145 起，占总事故数的 82%，事故性事故 33 起，占总事故数的 18%。按溢油量计算，145 起操作性事故的溢油量为 648t，平均每起 4.47t，占总溢油量的 8%；33 起事故性事故的溢油量为 7735t，平均每起 234t，占总溢油量的 92%。

对我国近 14 年内发生的 452 起较大溢油事故调查分析表明，虽然发生溢油事故的原因有多种多样，但是最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引发重大溢油事故发生。特别是在河口、港湾、沿海等近岸水域，由于海底地形复杂多变，船舶溢油事故发生的频率较外海大得多。我国 452 起较大溢油事故的统计分析，因碰撞和搁浅而导致的船舶溢油事故比例高达 55.3%，绝大部分都发生在近岸海域，相应的溢油量占总溢油量的 43.6%，船舶溢油事故对海域的水质、生态环境污染危害很大。

溢油污染分为事故性污染和操作性污染两大类，事故性污染是指船舶碰撞、搁浅、触礁等突发性事故造成的污染；操作性污染是指加油作业以及船舶事故性排放机舱油污水、洗舱水、废油等造成的污染。造成溢油事故，除一些不可抗拒的自然因素外，绝大部分是由于操作不当或违章作业等人为原因引起的。

施工期和运营期船舶可能发生碰撞燃油舱破损，或加装燃油时部分燃油泄漏入海，引发溢油事故。溢油发生后，油膜在海面上漂浮扩散，阻止海气交换，将对海洋水环境、生态环境和景观造成影响。

6.8.3 自然灾害事故后果分析

1、风暴潮事故后果分析

项目施工期间，当台风或风暴潮发生时，狂风夹着巨浪引起水位暴涨，影响项目施工，狂风巨浪可能会造成施工船舶受损或搁浅，机械设施受损等事故，影响附近海域的正常经营活动。

项目营运期间，如遇强增水和巨浪，可能对管理看护工作造成不利影响。狂风巨浪卷起海床泥沙和其他沉积物，致使水体恶化，造成养殖贝类流失或死亡，造成巨大经济损失。

2、海冰事故后果分析

海冰灾害一旦发生，将造成表层水体无法正常流通，影响船舶通行；海冰灾害可造成贝类或因供养不足，或因海冰撞击而大量死亡，造成贝类养殖业损失惨重。而当水温下降到 0°C 时，贝类海洋生物摄食停止；当水温下降到零下 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 时，经3周，死亡率达10%。

6.8.4 溢油事故后果分析

本项目的风险事故主要为施工船舶在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起油类跑、冒、滴、漏事故的可能性。溢油入海后，在风、浪、流的作用下，油膜很难形成一片，往往是破碎分成若干小片油膜；分散于水中的油，也往往破碎成大大小小的水团。破碎的油膜和分散的大小水团，随风和潮流涨落，往往附着、黏附在岸礁、滩涂泥沙、牡蛎条石上，对海域水质、底质、生态及景观造成污染。溢油事故对海洋生态环境的影响如下：

(1) 对浮游生物和藻类的影响

浮游生物运动能力较弱，由于身体多生毛、刺，更易黏附石油，因而对石油产品污染更为敏感。据有关文献，一些海洋浮游植物的石油急性中毒致死浓度范围为 $0.1\sim 10\text{mg/L}$ ，一般为 1mg/L ；浮游动物为 $0.1\sim 15\text{mg/L}$ 。浮游生物往往是整个海洋生态系统的营养和物质基础，海上溢油事故会使相关海域整个生态系统的食物链网遭受毁灭性破坏。溢油还能阻碍海藻幼苗的光合作用，进而妨碍浮游植物的繁殖，可能改变或破坏海洋正常的生态环境。因此，一旦发生船舶溢油事故，工程区域及附近的浮游生物和藻类将受到一定的危害。

(2) 对鱼虾贝类的影响

油膜和油块能粘住鱼卵和幼鱼，对其危害很大。海水石油浓度 0.01mg/L 时就会发臭，在这种污染海区生活24小时以上的鱼贝就会因粘上油而发臭。海水中石油浓度 0.1mg/L 时，所有卵出的幼鱼都有缺陷，并只能存活 $1\sim 2$ 天。石油对海虾的幼体来说，其“半致死浓度”为 1mg/L ，这种毒性限度随不同生物种而异。

(3) 对底栖生物的危害

据有关资料，底栖动物栖息在海底，石油会堵塞其呼吸通道，而且水体中石油氧化分解时会消耗溶解氧，使底层海水溶解氧含量更低，导致很多底栖动物窒息死亡。

(4) 对海水养殖业的影响

人工鱼礁养殖区内的养殖贝类因不会逃离远处，受溢油污染后将不能食用。近岸养殖的扇贝、海带等也是如此。另外，用于养殖的网箱受油污染后很难清洁，只有更换才能彻底消除污染。

本项目位于规划的人工鱼礁养殖区内，一旦发生溢油事故，将会对周边海域养殖业产生较大的影响。但是建设单位对此应引起足够重视，采取相应的预防措施，加强管理，杜绝船舶事故的发生。

6.9 清洁生产分析

清洁生产是指将整体预防的环境战略持续应用于设计、生产过程和产品的全过程中，以期减少对人类和环境的风险。应用物质材料、生产工艺或操作技能在源头降低能耗、提高效率、减少或消除污染废物的产生。本工程为人工鱼礁工程，拟建工程清洁生产分析如下：

1、建设、运营阶段工艺、方法生产工艺、方法和设备的清洁生产指标达标状况

(1) 施工期清洁生产水平分析

施工期的清洁生产措施包括采用节能的设备和机械，采用合理的施工顺序，施工期间的预防与治理措施等。施工期对环境的影响是短期的，因此主要分析施工期污染物的治理，其污染治理措施如下：

①项目施工人员产生的生活污水集中收集，统一处理，不外排，不会对海洋环境产生不良影响。

②施工人员生活垃圾及含油棉纱集中收集、统一处理，不会对海洋环境产生不利影响。

③采用节能的设备和作业机械，选用较清洁的燃料。

④加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下提前做好施工安全防护工作，避免造成事故。

⑤运输车辆经过附近村庄以及疗养区时应减少鸣笛次数，降低鸣笛影响。

(2) 运营期清洁生产水平分析

本项目属于人工鱼礁项目，不涉及生产装置和设备，无需消耗电力和水力，无相关污染物产生，项目的建设主要用于项目海域的渔业资源、生态环境的保护。

2、采用的设备、工艺等与国家相关行业法规和清洁生产要求的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订），本项目属于“鼓励类”中“一、农林业”的“58、海水养殖及产品深加工，海洋渔业资源增殖与保护”范畴，项目实施符合相关产业政策。

3、污染防治、废物处置设备的技术标准要求的符合性

项目所采取的污染治理措施可行，产生的污染物可得到有效的处置，符合当前环保要求。

6.10 污染物排放总量控制

“十三五”期间水污染物总量控制指标为化学需氧量、氨氮，废气主要控制指标为二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物。本项目营运期不涉及废气及废水的排放，因此不涉及总量控制。

6.11 生态用海方案分析

根据国家海洋局“关于印发《海洋工程环境影响评价管理规定》的通知”，环境影响评价报告需要包括“工程生态用海方案的环境可行性分析”内容，项目生态用海主要从以下几个进行分析。

1、平面设计

用海方式和平面布置符合人工鱼礁的设计规范，充分利用海域，体现了集约、节约的原则。本项目使用透水构筑物进行人工鱼礁建设，辅以开放式养殖，可以最大限度的减少项目对建设海域的水文动力、地形地貌和冲淤和生态资源的影响。

2、生态化海堤、岸滩建设

本项目在滦河口海域建设人工鱼礁和开放式养殖区域，项目建设不占用岸线，不形成新的岸线。因此，本项目不涉及生态化海底、岸滩建设内容。

3、污水排放与控制

本项目用海方式主要为透水构筑物用海和开放式养殖用海，其主要污染为施工期造

成的附近海域悬浮物浓度增加和海底占用造成的底栖生境破坏。根据《河北省海洋功能规划（2012-2020年）》，项目位于滦河口海域农渔业区，项目施工期造成的悬浮物浓度增加为短期影响，随施工期结束而结束且影响范围很小。项目投礁作业时间应避开渔业资源产卵繁殖期。

项目各阶段产生的生活、生产、含油废水及固废均统一收集后运送至陆域处理，不排海，对区域水质和生态环境影响很小。

4、生态用海监测能力建设

为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对本项目主要污染源排放的污染物进行监测。重点针对水环境进行监测。

工程施工期的环境监测工作应该根据国家海洋局于2002年4月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行跟踪监测。

采样监测工作委托有资质环境保护监测站承担，由环境主管部门监督。应满足《海洋监测规范》及《海水水质标准》中相应规范和标准的要求。

1、调查站位设置

调查站位设置6个站位，项目用海区A内部一个，用海区B北侧1个，用海区B和用海区C之间2个，用海区C内部1个、南侧1个。

2、调查内容

项目建设效果跟踪调查的内容如下：

（1）水质环境质量

水质环境质量调查主要包括：水色、透明度、悬浮物、COD、和石油类；

（2）沉积物环境质量

调查内容主要包括：石油类、重金属；

（3）海洋生态环境概况

调查内容包括：底栖生物、鱼卵仔鱼；

（4）人工鱼礁勘测

监测方法：多波束深测仪全域勘测；

监测项目主要包括：礁体与礁区状况、礁体附着生物、集鱼效果水下观察和碳汇功能评估等内容；

(5) 地形地貌

项目所在海区地形地貌。

表 6.11-1 项目监测内容

阶段	内容	监测站位布置	监测项目	监测频率
施工期	海水水质	6 个监测点 (1#、2#、3#、4#、5#、6#)	水色、透明度、悬浮物、COD、和石油类	监测一次
	海洋沉积物		石油类、重金属	
	海洋生态		底栖生物、鱼卵、仔稚鱼	
	地形地貌		海洋地形地貌	
施工后	海水水质	6 个监测点 (1#、2#、3#、4#、5#、6#)	水色、透明度、悬浮物、COD、和石油类	每年监测一次
	海洋沉积物		石油类、重金属	
	海洋生态		底栖生物、鱼卵、仔稚鱼	
	地形地貌		海洋地形地貌	

表 6.11-2 监测站位坐标

序号	北纬	东经
1#	39°40'47.918"	119°29'53.21"
2#	39°40'30.65"	119°29'37.324"
3#	39°40'21.326"	119°30'44.324"
4#	39°40'3.021"	119°30'29.128"
5#	39°39'59.913"	119°31'26.803"
6#	39°39'44.027"	119°31'10.571"

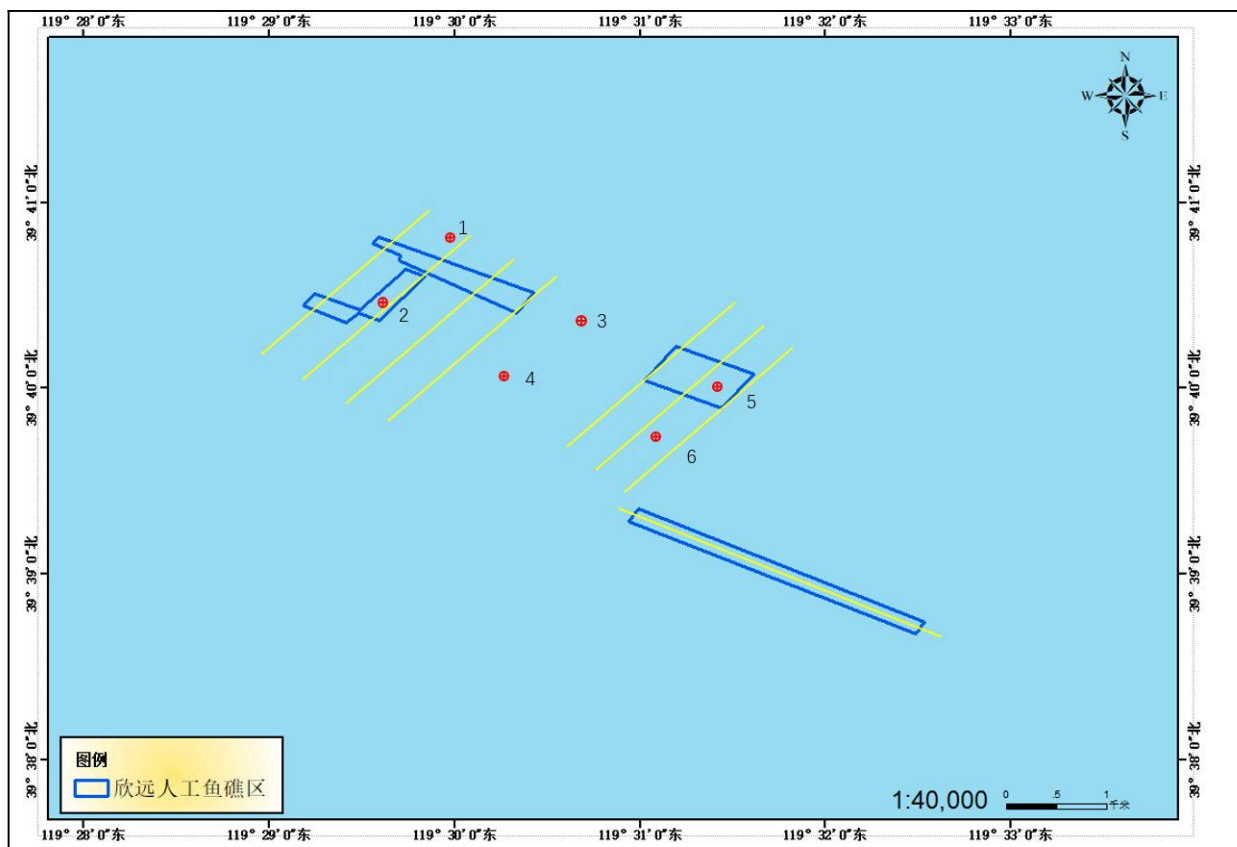


图6.6-2 跟踪监测调查站位及多波束勘测路线图

5、环境可行性

根据前述章节分析，项目对水质环境的影响较小，项目施工、运营各阶段污水、固废等废物均能得到有效控制，不外排，对水质环境无不利影响；项目通过生态建设方案，合理平面布局；施工及运营各阶段采取严格的环境保护措施。项目人工鱼礁建成后有利于增加区域的渔业资源，恢复区域生态系统，提高生物多样性。综上，项目建设从环境保护角度可行。

七、环境保护对策措施

7.1 施工期污染防治对策措施：

7.1.1 施工期水环境保护对策措施

本项目的施工期的环境污染主要为施工期船舶所造成的污染，在采取相应的保护措施后对周边环境的影响较小。

(1) 施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊及施工营地均应根据施工作业场地选择合理的环保措施，以保证不发生船舶污染物污染水域的事故。

(2) 按照《防止船舶生活污水污染规则》规定，施工船舶生活污水统一收集，上岸处理。施工船舶油污水委托有相应资质的单位接收处理，不直接向水体排放污水。

(3) 对于船舶垃圾应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)的要求，禁止在海域排放，施工船舶靠泊后垃圾接收车定期给予回收交环卫部门统一处理。

(4) 本工程船舶污染物排放的监督纳入秦皇岛海事局船舶监督管理体系。

7.1.2 施工期海洋生态保护措施

本项目位于《河北省海洋生态红线(2014-2020)》中划定的生态红线区域的“南戴河海域种质资源保护区生态红线区”内。该红线区保护目标为保护海底地形地貌和栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源，保护海洋环境质量。本次人工鱼礁项目的抛投应严格按照设计要求及抛投要求，在施工期应避开4-6月周边渔业生物资源养护的繁殖期和敏感期。

7.1.3 施工期固体废物的处理措施

施工船舶的船员生活垃圾应收集上岸，一并由环卫部门统一处理。岸边礁体组装运输等产生的生活垃圾等固体废物交由城市环卫部门处理，礁体废料进行分类回收利用。

7.2 营运期污染防治对策措施

本项目为人工鱼礁项目，用于生态修复和渔业资源的养护，项目运营期间不涉及生产工艺，无污染物产生。

7.3 环境风险及日常防范对策措施

7.3.1 风暴潮事故的防范与应急措施

为切实做好防风暴潮工作，确保在风暴潮来临及其它紧急情况下能采取及时有效的措施，最大限度地减少海上突发性事件所造成的人员财产损失，特制定本应急预案。

(1) 风暴潮安全防护体系

1) 成立应急抢险防护领导小组：成立海上防风暴潮和抢险救助工作领导小组，组织协调指挥防风暴潮和抢险救助工作。按照“谁主管，谁负责”的原则，把责任措施落到实处。

2) 主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。按照“安全第一，预防为主”的方针，在预防上多下功夫，要利用会议、广播、电视、标语、培训等多种形式，广泛开展防风暴潮等安全知识的宣传教育活动。

(2) 具体方案

1) 及时关注天气预报和海洋预报，掌握天气变化动态，风暴潮来临前，确保所有渔船停止作业并安全撤离，养殖业户的防风暴潮工作应立即进入戒备状态，主要负责人要迅速进入防风暴潮工作岗位。重点抓好以下方面的工作：①加强宣传，强化建设单位及海水养殖人员的防灾减灾意识，做好防大灾抗大灾的思想准备。②储备必要的水产苗种、渔船等救灾物资。积极培训、推广海洋防灾减灾知识、技术，组织开展海洋灾害防灾减灾培训。③在风暴潮灾害来临前，应争取在台风季节来临之前，收货或移植到安全地带；对未来得及收成和移植而受害的，必须及时抢救，清除覆盖海底表层的泥沙，集拢散失的蛤仔，以减少损失。

2) 风暴潮过后，应立即组织力量修复受损设施和设备，对水产品受损情况进行调查，必要时通过人工放流增加生物量，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

3) 各部门要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现断岗和脱岗现象。重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。

7.3.2 溢油事故的防范与应急措施

本项目海上作业船舶均为小型渔船，船舶在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因容易引起油类跑、冒、滴、漏事故，或船舶碰撞发生溢油事故，从

而对周边水域造成油污染。因此，建设单位应进行调度管理，做好溢油事故的防范与应急措施及预案，防治溢油事故的发生。

本项目建设期间可能发生船只碰撞产生的溢油事故，其中绝大多数溢油事故都是由于违规操作引起的，因此：

(1) 养殖业主应加强对渔船的管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

(2) 养殖业主要与当地港务监督部门有效沟通和协作，开展水上作业前需向海事部门申请水上作业许可证，并向社会发布航行安全通告，并设立显著的标示。

(3) 渔船在水域内定点作业、停泊等，均应根据施工作业场地选择合理的环保措施，以保证不发生船舶污染物污染水域的事故。

(4) 恶劣天气和海况下，应禁止渔船作业。

(5) 妥善收集、安全处置船舶含油废水、生活污水等，严禁将污水直排入海，以保证不发生船舶污染物污染水域的事故。

(6) 建设单位应制定完善的事故防范计划和应急预案，加强对船舶碰撞和溢油事故风险的防范，制定台风风暴潮等引起的事故风险防范措施，建立安全生产管理组织和保障体系。

7.3.3 日常防范措施

在施工结束后，在营运期该示范区区域应设置相应的禁航与禁渔标志，以标识范围和提醒过往船只注意。标志的设置应醒目、易懂。施工方应对施工过程中渔礁的投放位置进行精确的测量，并报海事部门发布航行通告，征得海事部门对该示范区项目区域进行有效监管，以利航经该水域的船舶安全避让。

另外，由于礁体离海面距离小，易受到大风浪与较强海流的影响而产生滚落和移位，所以应加强对所投放礁体的监控，防止其移位。

具体风险防范措施如下：

(1) 严格执行关于该水域禁航区和禁渔区的规定，发布航行警告和航海通告，在海图上进行准确标注，加强 VTS 监管；

(2) 加强对附近水域渔船的宣传、教育、培训和监管。根据渔船的特点，与渔政部门配合对渔船进行监督和管理；

(3) 对违反规定的船舶依法处理。对违反禁航与禁渔规定的商船和渔船严格依法处理，保证相关法律法规在执行上的严肃性。

(4) 对施工船舶严格管理。加强施工和运输船舶人员的安全培训，确保施工船和航行于渔礁工程附近的船只都要严格遵守《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》，采取必要的措施，确保施工正常进行和过往船只的航行安全。

(5) 对渔礁的管理与监控

对本项目所投放的渔礁的情况须进行连续不间断的监控。监控的项目包括：渔礁礁体的位移、倒塌与损坏的情况，专用标志及设施的位置与工作状况等。以便及时修复、复位以免造成危害和不良影响。

总之应根据渔礁的特点和附近海区船舶通航的特点，采取积极的对策，在交通管理方面制定或修改相应的保障措施或方案，并制定事故应急预案，尽可能消除安全上存在的隐患。

7.4 环保投资估算一览表

根据项目特点，建议从以下方面入手：

- (1) 工作人员产生的生活污水处理；
- (2) 施工船舶产生的含油污水处理；
- (3) 固体废弃物处理（生活垃圾）；
- (4) 每艘作业船舶配备：生活污水收集箱、含油污水暂存容器、垃圾箱等；
- (5) 环境监测（水质、沉积物、生态）；

(6) 不可预见费用：项目建设过程中有些环保设施需要进一步完善，有些环保设施需要增补，为此应预留资金，用来弥补遗漏和不足，环保投资约 101.8967 万元。环保投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 环保投资估算一览表

阶段	项目	单价 (万元)	数量	金额 (万元)	资金配 置时间
施	船舶含油污水、船舶垃圾接收 处理费用	-	1 项	13.24	施工前

工 期	施工期环境监测费用	-	1 项	20.0	期
	生态补偿	-	1 项	33.6567	
	不可预见费用	-	1 项	5.0	
营 运 期	营运期跟踪监测费用	-	1 项	20.0	
	不可预见费用	——	1 项	10.0	
合计				101.896 7	

八、环境影响评价结论

8.1 项目概况

本项目位于秦皇岛市北戴河新区人造河口外侧海域，距岸线约13.21km处，水深12-15m。地理坐标范围：东经119°29'11.08"~119°32'31.54"，北纬39°38'41.868"~39°40'49.30"。在北戴河新区海域建设兼具生态修复和资源增殖型人工鱼礁核心项目1个，人工鱼礁区内共投放四孔立方体多功能礁单位礁22个，枝状框架海珍品增殖礁单位礁18个，总建礁规模为45056空方。项目计划投资2128万元。

本项目用海原为开放式养殖用海，海域使用权人为秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司，现申请续期并改变部分用海类型和用海方式。续期用海面积81.4188公顷，其中3.6000公顷由开放式养殖用海变更为人工鱼礁用海，77.8188公顷维持开放式养殖用海不变。用海期限14年。

8.2 工程分析结论

项目施工期间产生的环境污染要素主要为：悬浮泥沙，参考类似工程，其悬浮泥沙源强较小，产生的悬沙污染约在20m范围内；施工人员在施工期间产生的生活污水COD、BOD₅、氨氮和SS排放量总量分别为67.2kg、38.4kg、7.68kg、38.4kg，生活污水统一收集后送至陆域处理；船舶含油污水产生石油类12kg，收集铅封后由有资质的单位接收统一处理；施工船舶作业过程中产生的噪声声级在80~95dB，施工人员产生的生活垃圾6t，统一收集后送至陆域由环卫部门统一处理。

8.3 环境质量现状分析结论

（1）水质现状评价

2016年3月调查除锌、铅、汞外，各调查因子满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质质量标准，部分站位锌、铅、汞不能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质质量标准，但满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准的要求。

（2）沉积物现状评价调查分析

2016年3月调查结果显示调查海域沉积物中所有评价因子均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类标准的要求，沉积物质量现状良好。

(3) 海洋生态现状评价结论

①浮游植物

2016年3月小潮期调查共获得浮游植物16属26种，隶属于硅藻门和甲藻门。其中硅藻13属22种；甲藻3属4种；大潮期调查共获得浮游植物15属25种，隶属于硅藻门和甲藻门。其中硅藻12属21种；甲藻3属4种。各站浮游植物种间个体数分布较均匀，浮游植物种类丰度不高。

②浮游动物

2016年3月小潮期调查共获得浮游动物8种，其中，桡足类5种，毛颚类1种，幼体共2种。优势种为拟长腹剑水蚤；大潮期调查共获得浮游动物10种，其中，桡足类6种，毛颚类1种，腔肠类1种，幼体2种。优势种为拟长腹剑水蚤。由浮游动物的监测结果可以得出各站浮游动物种间个体分布较均匀，丰度较低。

③底栖生物

2016年3月小潮期调查共鉴定出底栖生物48种，优势种为小头虫、不倒翁虫、长叶索沙蚕和玛叶须虫；大潮期调查共鉴定出底栖生物52种，优势种为小头虫。小潮期生物量变化范围在2~57g/m²，平均值为23.4g/m²；大潮期生物量变化范围在3.58~80.4g/m²，平均值为25.5g/m²。根据底栖生物调查结果，各站种间个体数分布均匀，丰度较高。

④渔业资源现状评价结论

2015年春季调查鱼类平均生物密度为981尾/h，生物量为13.26 kg/h。其中幼鱼平均生物密度为146尾/h；成体鱼类平均生物密度为835尾/h，生物量为12.82 kg/h。根据扫海面积法，经换算春季鱼类成体平均资源量为223.4 kg/km²，平均资源密度为15401尾/km²，幼鱼平均资源密度为2697尾/km²。鱼卵密度范围为0~1.78粒/m³，平均值为0.63粒/m³。仔稚鱼密度范围为0~0.31尾/m³，平均值为0.11尾/m³。

2015年秋季调查平均生物密度为1498尾/h，生物量为20.40 kg/h。其中幼鱼平均生物密度为380尾/h；成体鱼类平均生物密度为1118尾/h，生物量为19.07 kg/h。根据扫海面积法，经换算秋季鱼类成体平均资源量为361.26kg/km²，平均资源密度为21087尾/km²，幼鱼平均资源密度为7180尾/km²，未采集到鱼卵及仔稚鱼。

8.4 环境影响分析结论

(1) 水文动力环境

采用潮流数学模型,计算了本工程附近水域的潮流场。工程区位于北戴河外侧海域,工程海域距离无潮点较近,为弱潮流区。本项目为透水构筑物结构,垂直影响比率低于20%,工程的实施不会对工程附近海域的潮流场产生明显影响。

(2) 地形地貌与冲淤环境

本项目实施后,项目区的近岸流态将会发生一定的变化,从而在项目区水下礁石处产生一定的淤积影响。考虑到本项目为透水构筑物结构,工程的实施对工程附近大范围海域的潮位流场和泥沙场不会产生明显影响。

(3) 水质环境

施工期:采用预测模式及预测源强,在施工区域内选取代表点对悬浮物的影响情况进行预测,并统计在整个施工过程中,悬浮物对水环境的最大可能影响包络范围。施工作业产生的悬浮物影响范围主要位于人工鱼礁施工区及附近的局部区域,其中大于150mg/L浓度的悬浮物主要位于地基处理所在的施工区内,最大影响面积约0.16km²,浓度大于100mg/L的悬浮物最大影响面积约为0.68km²,浓度大于10mg/L的悬浮物最大影响面积约为2.35km²。由于工程位于水产种质资源保护区区内,施工作业产生的悬浮物将会对其产生影响,影响时间为施工期,随着工程施工的结束其影响也将消失。

营运期:本项目为人工鱼礁项目,营运期无生产工序,无废水产生,对海洋水环境无负面影响

(4) 沉积物环境

施工过程扰动引起的泥沙在随潮流涨落运移过程中,其粗颗粒部分将迅速沉降于入海点附近海底。散落泥沙的扩散运移和沉降的范围与泥沙的粒径、水深和流速有关。

项目施工期引起的再悬浮泥沙量很小,不会改变工程海域沉积物的质量。项目建成后没有污染物排放问题,工程所在海域海洋沉积物的质量基本不受影响。

(5) 海洋生态环境

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)测算,工程占用的渔业水域每年损失底栖生物0.87912t;施工阶段悬浮泥沙造成鱼卵的损失为

6813450粒；仔稚鱼的损失1189650尾，渔业资源的损失为43.469471kg。经估算，工程建设造成海洋生物资源经济损失33.6567万元。

人工鱼礁建设是一项海洋生态环境的修复工程，它能改善近海水域生态环境，使原本生产力较低、鱼种较少的砂泥底质环境，变成生产力较高、鱼类较多的岩礁环境，可提供幼（稚）鱼庇护，以及鱼类栖息、索饵和产卵场所，防止底拖网作业滥捕，保护和增殖渔业资源。长期而言，项目的建设对区域生态环境为正向影响。

（6）固体废物影响

施工期船舶和陆域施工人员垃圾集中收集后送入城市垃圾处理厂统一处理，项目固废不外排，不会对海域和陆域环境产生影响。

8.5 环保对策措施结论

一、水环境保护对策措施

（1）施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊及施工营地均应根据施工作业场地选择合理的环保措施，以保证不发生船舶污染物污染水域的事故。

（2）按照《防止船舶生活污水污染规则》规定，施工船舶生活污水统一收集，上岸处理。施工船舶油污水委托有相应资质的单位接收处理，不直接向水体排放污水。

（3）对于船舶垃圾应严格执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）的要求，禁止在海域排放，施工船舶靠泊后垃圾接收车定期给予回收交环卫部门统一处理。

（4）本工程船舶污染物排放的监督纳入秦皇岛市海事局船舶监督管理体系。

二、生态环境保护对策措施

本次人工鱼礁项目位于北戴河新区外海海域，不占用自然岸线，项目在施工期应避开4-6月周边渔业生物资源养护的繁殖期和敏感期。

三、固体废物处理措施

施工船舶的船员生活垃圾应收集上岸，一并由环卫部门统一处理。岸边礁体组装运输等产生的生活垃圾等固体废物交由城市环卫部门处理，礁体废料进行分类回收利用。

8.6 项目用海环境可行性结论

河北省北戴河海域国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目符合《河北省海洋功能

区划（2011-2020年）、《河北省海洋生态红线（2014-2020）》以及《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》的相关要求，能够推动秦皇岛市海洋生态修复和渔业发展。项目施工期间对海域水质和生态环境产生的影响是有限和可控的。在严格执行国家各项海洋环境保护法律、法规，全面加强监督管理和认真落实报告书提出的各项环保措施，并合理安排施工的前提下，从海洋环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附件 1 委托书

委托书

辽宁飞思海洋科技有限公司

根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《海域使用权管理规定》等相关法律法规的要求，现委托贵单位就北戴河新区欣远海洋牧场建设用海项目开展海域使用论证和评价工作，请贵单位根据相关法律法规及技术导则要求尽快编制相关成果。

秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司

2019年2月

附件 2 专家签到表

北戴河新区欣远海洋牧场建设用海项目
海洋环境影响报告表
技术评审会专家签名表

姓名	单位	职务/职称	签字
高伟明	河北师范大学	教授	
张彦龙	国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站	正高	
宋素青	河北省海洋研究院	正高	
贾泓	国家海洋信息中心	研究员	
杨燕雄	河北省海洋地质资源调查中心	正高	
赵英杰	交通运输部天津水运工程科学研究所	副研	
李克国	河北环境工程学院	教授	

附件3 省农业农村厅关于对秦皇岛市海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目 实施方案（方案调整）的批复

河北省农业农村厅

河北省农业农村厅 关于对秦皇岛市2017年、2018年国家级 海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目 实施方案（方案调整）的批复

秦皇岛市海洋和渔业局：

你局上报的《关于调整第二、三批国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目礁体壁厚的请示》（秦海渔呈[2019]99号）及各项目方案（《河北省北戴河海域国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）》、《河北省新开口海域通源国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）》、《河北省北戴河新区外侧海域国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）》、《河北省秦皇岛市塔子口海域龙鑫国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）》、《河北省秦皇岛市滦河口海域旺海国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）》和《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实施方案（方案调整）》）收悉。各项目具体方案均采纳了专家组论证意见和修改建议，我厅原则同意。

请接此批复后，尽快转批给项目实施单位，并做好项目

实施过程中的监督管理和综合协调等工作。项目单位要加快项目建设，对项目资金设立专账管理，严格落实招标投标管理和政府采购，做好项目建设工作。各项目单位应于 2019 年 12 月底前完成项目实施任务，并及时进行项目总结，形成文字材料报送省厅，提交验收申请，由省厅组织专家进行项目综合验收。

有关项目批复及概算调整详见附件 1-6。

附件：

1. 河北省北戴河海域国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）批复

2. 河北省新开口海域通源国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）批复

3. 河北省北戴河新区外侧海域国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）批复

4. 河北省秦皇岛市塔子口海域龙鑫国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）批复

5. 河北省秦皇岛市滦河口海域旺海国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）批复

6. 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实施方案（方案调整）批复



附件 4 专家评审意见

北戴河新区欣远海洋牧场建设用海项目 海洋环境影响评价报告表 专家评审意见

2019年3月14日，秦皇岛市海洋和渔业局在秦皇岛市主持召开《北戴河新区欣远海洋牧场建设用海项目海洋环境影响报告表》（以下简称“报告表”）专家评审会。参加会议的有秦皇岛海事局、秦皇岛北戴河新区海洋和渔业局、秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司（项目单位）和辽宁飞思海洋科技有限公司（评价单位）等单位的代表。会议邀请7位专家组成评审组（名单附后）。与会代表听取了建设单位对项目概况的介绍和评价单位对“报告表”内容的汇报，经质询和讨论形成评审意见如下：

一、工程概况与用海情况

本项目位于秦皇岛市北戴河新区所辖海域，距离岸线约13.21km处，水深12~15m。

本项目用海原为开放式养殖用海，海域使用权人为秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司，现申请续期并改变部分用海类型和用海方式。续期用海面积81.4188公顷，其中3.6000公顷由开放式养殖用海变更为人工鱼礁用海，77.8188公顷维持开放式养殖用海不变。用海期限14年。

项目用海区建设内容为人工鱼礁建设，总投礁规模为45056空方。人工鱼礁区内共投放四孔立方体多功能礁单位礁22个，枝状框架海珍品增殖礁单位礁18个。多功能单位礁，21个单位礁由148个单体礁组成，1个单位礁由149个单体礁组成，单位鱼礁间距100m，单位鱼礁为边长30m×30m的正方形，投礁规模为26056空方。增殖礁单位礁，17个单位礁分别由139个单体礁组成，1个单位礁由137

个单体礁组成，单位鱼礁间距 100m，单位鱼礁为边长 30m×30m 的正方形，投礁规模为 19000 空方。

工程投资 2128 万元，施工期 6 个月。

二、工程分析

本工程对海洋环境的影响主要在施工期，施工期产生的海洋环境污染物主要包括：悬浮泥沙、含油废水和生活污水。其中，悬浮泥沙 0.5kg/s、含油废水 2.43t/d、生活污水 2.4m³/d。污废水集中收集处理，不直接排海，不对海洋环境产生影响。悬浮泥沙对海洋环境有短暂、小范围的影响。

本项目为生态修复和渔业资源养护项目，项目运营期间不会对海洋环境产生影响。

三、报告表编制

“报告表”编制总体符合《海洋工程环境影响评价技术导则》的要求。评价等级准确，评价范围适宜，主要海洋环境影响要素识别和评价因子筛选合理，敏感目标清楚，工程概况和工程分析需完善，与相关规划的符合性分析较完善，海洋环境影响评价方法正确，对海洋环境的影响分析及环境风险分析需完善，环保措施有针对性，结论总体可信。

四、项目环境可行性

本项目用海符合《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《河北省海洋环境保护规划（2016-2020 年）》，项目区位于《河北省海洋生态红线（2014-2020）》划定的南戴河海域种质资源保护区生态红线区内，符合红线区的管控要求。项目建设符合《河北省海洋主体功能区规划》、《河北省海洋经济发展“十三五”规划》、《国家级海洋牧场示范区建设规划（2017-2025 年）》。

工程建设对海洋生态环境影响较小，项目运营期间不存在重大环

境风险。

综上，从海洋环境保护角度考虑，项目建设可行。

五、建议

1、围绕项目生态修复和养护功能，完善工程概况和工程分析内容；

2、补充浮游植物、渔业资源等生物名录；

3、对照生态红线管控措施，完善海洋生态红线符合性分析内容；

4、完善施工期源强分析；

5、规范宗海位置、界址图等相关图件。

“报告表”经修改、完善，并经专家组长复核后可作为海洋行政主管部门核准的依据。

专家组长签字：



2019年3月14日

附件 5 专家意见及修改说明

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

海洋环境影响报告表专家意见及修改说明

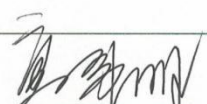
一、专家组意见

序号	意见内容	处理意见	修改说明
1	围绕生态修复和养护功能，完善工程概况和工程分析内容；	采纳	已完善。本文整体描述中重点突出生态修复和养护功能，工程概况和工程分析内容进行了完善；
2	补充浮游植物、渔业资源等生物名录；	采纳	已补充，浮游植物、渔业资源等生物名录，见 P42~43、56~51；
3	对照生态红线管控措施，完善海洋生态红线符合性分析内容；	采纳	已完善，海洋生态红线符合性已进一步完善，P78-80；
4	完善施工期源强分析；	采纳	已完善，施工源强已进一步分析完善，P95-96；
5	规范宗海位置、界址图等相关图件。	采纳	已完善，本报告已对宗海位置、界址图相关图件进行了规范，P10~14；

附件 6 专家复核意见

北戴河新区欣远海洋牧场建设用海项目

海洋环境影响报告表复核意见表

项目名称	北戴河新区欣远海洋牧场建设用海项目	委托单位	秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司
评价单位	辽宁飞思海洋科技有限公司	评审日期	2019年3月14日
专家姓名	高伟明	填表日期	2019年4月20日
审核意见： 报告表（修改稿）已按照专家评审意见进行了修改和补充，修改和补充的内容较完善，无重大遗漏；同意报告表（修改稿）报批。			
专家签名		联系电话	13803331251

附件 7 实施方案调整专家签到表

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（实施方案调整）
海洋环境影响报告表
技术评审会专家签名表

姓名	单位	职务/职称	签字
于定勇	中国海洋大学	教授	于定勇
黄海军	中国科学院海洋研究所	研究员	黄海军
刘宪斌	天津科技大学	教授	刘宪斌
高伟明	河北师范大学	教授	高伟明
董 婧	辽宁省海洋水产科学研究院	研究员	董 婧

附件 8 实施方案调整专家评审意见

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（实施方案调整） 海洋环境影响评价报告表专家评审意见

2019年9月10日，秦皇岛市海洋和渔业局在秦皇岛市主持召开《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（实施方案调整）海洋环境影响报告表》（以下简称“报告表”）专家评审会。参加会议的有秦皇岛海事局、北戴河新区海洋和渔业局、秦皇岛市欣远海洋工程建筑有限公司（项目单位）和辽宁飞思海洋科技有限公司（评价单位）等单位的代表。会议邀请5位专家组成评审组（名单附后）。与会代表听取了建设单位对项目概况的介绍和评价单位对“报告表”内容的汇报，经质询和讨论形成评审意见如下：

一、项目实施方案调整情况

根据《河北省农业厅关于对秦皇岛市2017年、2018年国家级海洋牧场人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）的批复》（2019年8月3日），本项目与2019年3月14日海洋环境影响评价评审会方案相比产生的调整内容为：

人工鱼礁建设礁型为两种：①四孔立方体多功能礁，调整前礁体壁厚为30cm，调整后人工鱼礁壁厚为20cm，人工鱼礁单体数量增加155个，1240空 m^3 ；②枝状框架海珍品增殖礁，调整前礁体底座厚度为30cm，枝状凸起厚度为25cm，调整后底座厚度为20cm，枝状凸起厚度为20cm，人工鱼礁单体数量减少了2个，15.2空 m^3 。项目共增加投放人工鱼礁153个，1225空 m^3 。人工鱼礁建设工程量增加2.79%。

二、方案调整对海洋环境影响变化情况

本项目实施方案调整后，投放方式、施工方式、施工期限均不变，施工过程中产生的污染物种类、源强不变，影响范围不变，对海洋水动力、沉积物、地形地貌与冲淤环境、海洋生态的影响无明显变化。

三、评审意见

1、由于人工鱼礁材料及人工成本等均有一定的涨幅，建礁单价超出了《人工鱼礁建设项目管理细则》（农办渔〔2018〕66号）的规定，需对项目实施方案

进行适当的调整，方案变更和用海调整必要。

2、实施方案调整后，投放方式、施工方式、施工期限均不变，施工过程中产生的污染物种类、源强不变，影响范围不变，对海洋水动力、沉积物、地形地貌与冲淤环境、海洋生态的影响无明显变化，在落实报告表提出的海洋环境保护基础上，从海洋环境保护角度考虑，本项目用海可行。

“报告表”给出的评价结论总体可信，“报告表”修改完善后，可报海洋行政主管部门审批核准。

四、建议

- 1.补充实施方案调整批复相关文件；
- 2.按实施方案调整内容，完善报告表编写内容。
- 3.完善营运期海上警示方案，细化监测方案。

专家组组长签字：



2019年9月10日

附件 9 实施方案调整专家意见及修改说明

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（实施方案调整）

海洋环境影响报告表专家意见及修改说明

一、专家组意见

序号	意见内容	处理意见	修改说明
1	补充实施方案调整批复相关文件；	采纳	已补充。河北省农业农村厅关于对秦皇岛市 2017 年、2018 年国家级 海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目实施方案（方案调整）的批复，见报告附件 3；
2	针对实施方案调整内容，完善报告书编写内容；	采纳	已完善，报告针对实施方案调整内容进行了进一步的更新和完善；
3	完善营运期海上警示方案，细化监测方案。	采纳	已完善，营运期海上警示方案见报告 7.3.3 章节；监测方案见报告 6.11 章节。