

高新园区河口湾游艇港项目

海域使用论证报告书

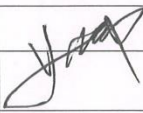
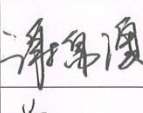
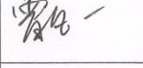
(公示稿)

大连黄渤海海洋测绘数据信息有限公司

统一社会信用代码：91210200691448014W

2025 年 2 月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		2102112025000314	
论证报告所属项目名称		高新园区河口湾游艇港项目	
一、编制单位基本情况			
单位名称		大连黄渤海海洋测绘数据信息有限公司	
统一社会信用代码		91210200691448014W	
法定代表人		蓝海	
联系人		徐化	
联系人手机		13942614105	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
薛国坤	BH000145	论证项目负责人	
薛国坤	BH000145	1. 概述 2. 项目用海基本情况	
谢帛澳	BH004223	3. 项目所在海域概况 5. 海域开发利用协调分析 6. 国土空间规划符合性分析	
曾凡一	BH002692	4. 资源生态影响分析 9. 结论	
张岩	BH004529	8. 生态用海对策措施 7. 项目用海合理性分析 10. 报告其他内容	
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章):  年 月 日			

项目基本情况表

项目名称	高新园区河口湾游艇港项目			
项目地址	辽宁省大连市高新园区			
项目性质	公益性（ ）		经营性（√）	
用海面积	12.7494ha		投资金额	万元
用海期限	20 年		预计就业人数	人
占用岸线	总长度	752.23m	邻近土地平均 价格	万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域 经济产值	万元
	人工岸线	752.23m	填海成本	万元/ha
	其他岸线	0m		
用海类型	游憩用海中的文体休闲 娱乐用海		新增岸线	0m
用海方式		面积	具体用途	
透水构筑物		6.5403ha	游艇靠泊	
港池		6.2091ha	停泊水域、回旋水域	
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值				

目 录

摘 要	1
1 概述	3
1.1 论证工作来由	3
1.2 论证依据	4
1.3 论证工作等级和范围	6
1.4 论证重点	8
2 项目用海基本情况	10
2.1 用海项目建设内容	10
2.2 平面布置和主要结构尺度	10
2.3 装卸工艺	19
2.4 项目主要施工工艺和方法	20
2.5 项目用海需求	21
2.6 项目用海必要性	23
3 项目所在海域概况	28
3.1 海洋资源概况	28
3.2 海洋生态概况	29
4 资源生态影响分析	77
4.1 资源影响分析	77
4.2 生态影响分析	81
5 海域开发利用协调分析	92
5.1 海域开发利用现状	92
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	98
5.3 利益相关者界定	99
5.4 相关利益协调分析	100
5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	100
6 国土空间规划符合性分析	101
6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况	101
6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析	103

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析	106
7 项目用海合理性分析	110
7.1 用海选址合理性分析	110
7.2 用海平面布置合理性分析	112
7.3 用海方式的合理性分析	113
7.4 占用岸线合理性分析	113
7.5 用海面积合理性分析	114
7.6 用海期限合理性分析	115
8 生态用海对策措施	118
8.1 生态用海对策	118
8.2 生态保护修复措施	119
9 结论	121
9.1 项目用海基本情况	121
9.2 项目用海必要性结论	121
9.3 项目用海资源环境影响分析结论	121
9.4 海域开发利用协调分析结论	122
9.5 项目所在海域国土空间规划符合性分析结论	122
9.6 项目用海合理性分析结论	122
9.7 项目用海可行性结论	123
资料来源说明	124
现场勘察记录表	125
附件	126

摘 要

1、项目用海基本情况

高新园区河口湾游艇港项目位于大连市高新园区河口湾海域。项目用海类型属于游憩用海中的文体休闲娱乐用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物和围海中的港池。申请用海总面积 12.7494ha，其中透水构筑物用海面积为 6.5403ha，港池用海面积为 6.2091ha。申请用海期限为 20 年。项目不占用自然岸线，主要建设内容为游艇码头。

2、用海必要性

项目周边现已有帆船俱乐部、划桨板俱乐部等配套设施等，为顺应大连市“海上游大连”旅游发展新趋势，有必要开展游艇泊位建设。本工程位于大连市高新园区河口湾内，本工程主要建设内容为 ■ 个游艇停泊泊位、■ 个上下岸泊位、■ 个污水收集泊位、■ 个燃料补给泊位、■ 座联系桥及浮桥范围内的水电配套等工程。游艇码头建设需要占用一定海域。项目用海是必要的。

3、国土空间规划符合性

项目位于《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的游憩用海区，项目用海符合游憩用海区的功能定位及管控要求。项目不占用自然保护地及生态保护红线。

4、占用岸线情况

项目位于大连市高新园区河口湾海域，项目不占用自然岸线，占用人工岸线 752.23m。

5、利益相关者协调情况

本项目无利益相关者，无需进行协调。

6、资源生态影响

本项目用海方式为透水构筑物和港池，项目建设基本不改变海域自然属性，浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动，浮码头结构采用浮箱结构。施工过程中，会产生一定量的悬浮物，但悬浮物扩散范围很小，且悬浮物影响随着施工结束而消失，对水质、沉积物没有较大影响，不会改变区域水深地形和水动力条件，基本不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变。项目用海对水动力环境、地形地貌与冲淤环境基本无影响。

总体而言，在合理施工和运营的情况下对所在海域及其周边海域的资源环境无显著影响。

7、生态保护修复措施

项目为游艇码头建设工程，桩基施工将直接破坏底栖生物生存环境，同时桩基施工引起海水中悬浮物含量的增加，使一定范围内的海水变得浑浊，海水透明度降低，对浮游生物、游泳动物、鱼卵仔稚鱼和底栖生物产生一定的影响。项目建设不占用自然岸线，无需开展岸线补偿修复，项目建设对水动力和冲淤环境影响较小，项目建设对滨海湿地、海岛生态环境基本无影响。因此项目对这些生态系统影响较小，不开展相应岸线和海岛生态保护修复。但项目施工造成海洋生物资源损失，经计算，项目建设对海洋生物资源造成的损害补偿额约为 [REDACTED] 元。本报告建议采取人工放流生态损失额等量的当地生物物种的生态恢复和补偿措施，缓解和减轻工程对所在海域生态环境的不利影响。具体的人工放流等生态补偿计划可由当地海洋与渔业部门组织行业专家、渔业部门等制定具体方案，确认人工放流的时间、地点、投放品种、数量以及放流计划执行责任部门

8、用海合理性分析

浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动。其用海方式判定为透水构筑物。

项目用海方式为透水构筑物和港池，基本不改变海域自然属性，有利于维护海域基本功能，有利于保持自然岸线属性。定位桩施工可能会在一定程度上对水下地形和底质造成影响，但影响较小，在可接受范围内，项目基本不会对水文动力环境和冲淤环境造成影响，项目施工规模较小，仅定位桩施工时会产生少量的悬浮泥沙，并占用局部少量底栖生物、生物损失很小。工程建设及运营对所在海域的生态系统影响基本无影响。项目用海方式有利于保护和保全区域海域生态系统。

本项目用海范围位于国土空间规划选划的游憩用海区中。项目用海不占用海洋生态保护红线，项目用海合理。

1 概述

1.1 论证工作来由

近年来，中国游艇行业市场规模呈现快速增长的趋势，一方面得益于国民经济持续健康发展，人均可支配收入不断提高，消费者消费观念的转变和对高品质生活方式的追求；另一方面，政府对于游艇产业的发展给与了高度重视，出台了一系列政策扶持措施，如简化游艇进出口手续、鼓励游艇产业技术创新，支持大众化游艇的发展等。截止 2024 年 7 月 16 日，大连籍登记注册游艇达 1807 艘次。在连游艇达 840 艘次，均位于全国前列。

大连高新技术产业园区（以下简称高新园区）于 1991 年 3 月建立，是首批国家级高新技术产业园区，位于大连市区西南部，占地 153km²，下辖凌水、龙王塘、七贤岭 3 个街道，常住人口约 30.46 万。随着游艇市场规模的不断扩大，为破解游艇监管难题，有效管控风险，促进游艇产业健康稳定发展，截止 2024 年 7 月 11 日，大连下辖的 10 个区（市、县）已完成全部的游艇集中停泊点的划定，实现了大连辖区的全覆盖。高新园区作为大连市重要沿海城区，按照《关于印发大连市游艇专项整治行动实施方案的通知》（大海事〔2024〕54 号）和《关于明确渔业、游艇、摩托艇等场景安全监管和协同责任的通知》（大安委〔2023〕16 号）文件精神，对游艇进行统一管理。

2025 年 1 月，为支撑此次区域海域使用论证工作，大连软件园开发有限公司委托中交水运规划设计院有限公司编制了《旅顺南路软件产业带河口湾东扩产业配套服务区建设项目游艇港工程工程可行性研究报告》。

为进一步加强高新园区游艇集中用海管理和海域空间资源的有效配置，根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，工程用海需报海洋行政主管部门审批，而海域使用论证是审批用海的技术依据。因此，大连软件园开发有限公司委托大连黄渤海海洋测绘数据信息有限公司承担高新园区河口湾游艇港项目海域使用论证工作。论证单位接到任务后，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，认真研究建设单位提供的有关资料，收集近期观测资料，开展了现场调查，从自然环境、社会经济和政策规划等方面综合分析该项目用海的可行性，编制了本项目的海域使用论证报告书。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2002 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议表决通过修订，2024 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订），2017 年 6 月 27 日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法的决定〉》第二次修正，2018 年 1 月 1 日正式施行；

(4) 《海域使用权管理规定》国家海洋局，国海发〔2006〕27 号，2006 年 10 月 13 日，2007 年 1 月 1 日起施行；

(5) 《辽宁省海域使用管理办法》辽宁省人民政府令第 341 号修正，2021 年 5 月 18 日；

(6) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2024.02.01；

(7) 《辽宁省环境保护条例》，2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议进行了第二次修正；

(8) 《辽宁省海洋环境保护办法》2019 年 11 月 8 日辽宁省第十三届人民政府第 62 次常务会议审议通过第四次修正。

1.2.2 技术标准和规范

(1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；

(2) 《海域使用面积测量规范》（HY/T070-2022）；

(3) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；

(4) 《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

(5) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

(6) 《海水水质标准》（GB3097-1997）；

(7) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

- (8) 《海洋生物质量》 (GB18421-2001) ；
- (9) 《海洋调查规范》 (GB12763-2007) ；
- (10) 《海洋监测规范》 (GB17378-2007) ；
- (11) 《近岸海域环境监测技术规范第一部分总则》 (HJ 442.1-2020) 》，生态环境部 2020 年 12 月；
- (12) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》 (SC/T9110-2007) ；
- (13) 《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》 (DB21/T2150-2013) ；
- (14) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》 (自然资源部，自然资源发〔2023〕234 号，2023.11.22) ；
- (15) 《游艇码头设计规范》 (JTS/165-7-2014) ；
- (16) 《海港总体设计规范》 (JTS 165-2013) ；
- (17) 《港口与航道水文规范》 (JTS145-2015) 。

1.2.3 相关规划和区划及政策性文件

- (1) 《辽宁省国土空间规划 (2021-2035 年) 》，辽宁省人民政府，2024 年 7 月；
- (2) 《大连市国土空间总体规划 (2021-2035 年) 》，大连市人民政府，2024 年 11 月；
- (3) 《大连高新技术产业园区国土空间规划 (2021-2035 年) 》 (征求意见稿)，2023 年 3 月；
- (4) 《辽宁省海岸带及海洋空间规划 (2021-2035 年) 》 (报批稿) ；
- (5) 《大连市海岸带综合保护与利用规划 (2021-2035 年) 》大政【2024】149 号；
- (6) 《大连市文化和旅游发展“十四五”发展规划》大政办发【2021】33 号；
- (7) 《大连市游艇码头布局专项规划 (2023-2035 年) 》2023 年；
- (8) 《“十四五”旅游业发展规划》，中华人民共和国文化和旅游部，2022 年 1 月 21 日；
- (9) 《大连市旅游业发展总体规划 (2020-2035) 》，大连市文化和旅游局，2021 年；

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

(11) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》自然资源部，自然资发〔2023〕89号，2023年6月14日；

(12) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕640号，2022年4月15日；

(13) 《辽宁沿海船舶公共航路清单》辽宁海事局，2023年12月26日；

(14) 《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》辽宁省人民政府办公厅，辽政办发〔2022〕2号，2022年1月；

(15) 《大连海洋经济发展“十四五”规划》大连市自然资源局，大政办发〔2021〕33号；

(16) 《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》大连市人民政府，2021年3月16日；

(17) 《关于依法处置浮式透水构筑物用海的指导意见》辽宁省自然资源厅办公室（辽自然资办函〔2024〕111号）；

(18) 《关于明确渔业、游艇、摩托艇等场景安全监管和协同责任的通知》（大安委〔2023〕16号）文件精神，对新区游艇进行停靠集中停泊点管理；

(19) 《关于印发大连市游艇专项整治行动实施方案的通知》（大海事〔2024〕54号）。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

根据《国土空间调查、规划、用途管制用海用地分类指南》（自然资源部，自然资发〔2023〕234号，2023.11.22）本项目用海类型：一级类为游憩用海（21），二级类为文体休闲娱乐用海（2102）。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目的用海类型为旅游娱乐用海中的旅游基础设施用海；用海方式为构筑物中的透水构筑物及围海中的港池、蓄水。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，海域使用论证等级按

照项目的用海方式、规模和所在海域特征，划分一级、二级和三级。导则规定：透水构筑物总长度小于（400~2000）m 或用海面积（10~30）ha 为二级论证。

本项目主要建设内容为 █ 个游艇停泊泊位、█ 个上下岸泊位、█ 个污水收集泊位、█ 个燃料补给泊位、█ 座联系桥及浮桥范围内的水电配套等工程、以及港池，用海方式为透水构筑物和港池，透水构筑物总长度为 █ m，具体长度计算表见表 1.3.1-1，申请用海面积为 12.7494ha。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的要求（表 1.3.1-2），根据同一项目用海按不同用海方式、用海规模所判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则，确定本项目论证工作等级为二级，二级论证应编制海域使用论证报告书。

表 1.3.1-1 透水构筑物总长度计算表

表 1.3.1-2 海域使用论证等级判断依据（节选）

一级 用海方式	二级 用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	透水 构筑物	构筑物总长度大于（含）2000m 或用海面积大于（含）30ha	所有海域	一
		构筑物总长度小于（400~2000）m 或用海面积（10~30）ha	敏感海域	一
			其他海域	二
		构筑物总长度小于（含）400m 或用海总面积小于（含）10ha	所有海域	三
围海	港池	用海面积大于（含）100ha	所有海域	二
		用海面积小于 100ha	所有海域	三

注 1：敏感海域是指海洋生态保护红线区，重要河口、海湾、红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域，特别保护海岛所在海域等。

注 2：构筑物总长度按照构筑物中心线长度界定，并行铺设的海底电缆、海底管道等的长度，按最长的管线计。

注 3：扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。

注 4：项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的，占用长度大于（含）50m 的论证等级为一级，占用长度小于 50m 的论证等级为二级。

注 5：石油平台开采甲板外扩或外挂井槽、续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行。

1.3.2 论证范围

按照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的相关要求，论证范围应根据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响的全部区域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km。

结合本项目实际用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状，论证范围以项目为中心，向南方向延伸 8km，向西方向延伸 8km 至塔河湾，向东方向延伸 8km 至老虎滩、向北扩展至海岸线，论证面积约为 km²。论证范围界址点坐标见表 1.3.2-1。具体范围见图 1.3.2-1。

图 1.3.2-1 论证范围图

表 1.3.2-1 本项目论证范围界址点坐标

序号	纬度	经度
A		
B		
C		
D		

1.4 论证重点

根据本项目用海类型，参照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）中“海域使用论证重点参照表（见表 1.4-1）”的要求，结合小平岛海域的资源环境及海域开发保护现状，确定本项目论证重点包括以下几项：

- 1、选址（线）合理性；
- 2、用海方式合理性；
- 3、用海面积合理性；
- 4、资源生态影响；

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表（节选）

用海类型	用海内容	论证重点
------	------	------

		用海 必要性	选址 (线) 合理性	平面布 置合理 性	用海 方式 合理 性	用海 面积 合理 性	海域开 发利用 协调分 析	资源 生态 影响	生态 用海 对策 措施
游憩用海	文体休闲娱乐基础设施用海，包括旅游码头、游艇码头、引桥、港池（含开敞式码头前沿船舶靠泊和回旋水域）、堤坝、游乐设施、景观建筑、影视活动设施、旅游活动设施、旅游平台、高脚屋、旅游用人工岛、城镇建设（人工湿地、人工水系、宾馆饭店、商服、绿地、道路、停车场、养老院等）、防潮闸、换水闸、船闸等的用海		▲		▲	▲		▲	

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称、性质和地理位置

(1) 建设项目名称：高新园区河口湾游艇港项目

(2) 项目性质：新建工程

(3) 投资主体：大连软件园开发有限公司

(4) 工程地理位置：本项目位于大连市高新园区河口湾，大连西部海岸，其地理位置为 [REDACTED]，具体用海地理位置见图 2.1.1-1。

图 2.1.1-1 本项目地理位置示意图

2.1.2 项目建设内容及投资规模

1、建设内容

本工程主要建设内容为 [REDACTED] 个游艇停泊泊位、[REDACTED] 个上下岸泊位、[REDACTED] 个污水收集泊位、[REDACTED] 个燃料补给泊位、[REDACTED] 座联系桥及浮桥范围内的水电配套等工程。

序号	项 目	单 位	方案一
1			
其中			
2			
其中			

2、投资情况

本项目估算总投资为 4523.52 万元。资金来源全部为建设单位自筹。

2.2 平面布置和主要结构尺度

2.2.1 总平面布置

1、游艇停泊泊位平面布置

泊位结合护岸走势分片布置，根据船型尺度，由内向外共设 1 榦游艇停泊泊位。

10m 游艇及 15m 游艇停泊泊位采用梳式结构，采用浮栈桥形式，浮栈桥可分为主浮桥及支浮桥两类，主浮桥宽 10m，支浮桥布置于主浮桥两侧，形成游艇停泊水域，10m 游艇停泊泊位支浮桥宽 5m，15m 游艇停泊泊位支浮桥宽 7.5m。

摩托艇泊位采用顺岸布置，采用浮栈桥形式，主浮桥宽 5m。

各榦游艇停泊泊位具体规模、尺寸见下表。

表 2.2.1-1 各榦游艇停泊泊位规模、尺寸一览表

2、上下岸泊位平面布置

本工程布置 1 个游艇上下岸泊位，位于港池西侧第 1 榦泊位中间，适用于 10m 及以下游艇上下岸，泊位长 10m，宽 5m。

本工程设计内容仅含游艇上下岸泊位水域布置。

3、污水收集泊位及燃料补给泊位平面布置

本工程布置污水收集泊位及燃料补给泊位各 1 个，位于港池北侧，适用于 10m 及以下游艇污水收集及燃料补给，泊位总长 10m，宽 5m。泊位采用顺岸布置，采用浮栈桥形式，主浮桥宽 5m。

4、联系桥平面布置

本工程行人自护岸通过联系桥上下游艇泊位，联系桥共有 1 处。单座联系桥采用铝合金结构，长 10m，宽 3m，桥两侧设置栏杆，表面做防滑处理，设计低水位时坡度不陡于 1:1，极端低水位时最大坡度为 1:0.5。

联系桥平行于护岸前沿线侧向伸出，上端直接与护岸相连，下端搭接在 L 型搭接段浮桥上与主浮桥相连。第 1 榦、污水收集泊位及燃料补给泊位的搭接段浮桥为 5m，以保证所服务的泊位处于内航道及护岸间的合适位置。第 2 榦泊位为保证留足内支航道宽度，搭接段浮桥调整为 7.5m。

5、水域平面布置

由于港池内水深条件良好，10m 游艇、15m 游艇及上下岸泊位系泊水域设计底高程

取为[]，摩托艇系泊水域设计底高程取为[]，污水收集泊位及燃料补给泊位系泊水域设计底高程取为[]，满足游艇在极端低水位情况下不触底。32m 游艇回旋圆直径为[]，设计底标高为[]。15m 游艇回旋圆直径为[]，设计底标高为[]。上下岸泊位、污水收集泊位及燃料补给泊位前方水域均满足回旋水域直径及水深要求。

进港航道轴向方向为东西向，有效宽度为[]，底高程为[]。内航道有效宽度为[]，底高程为[]。内支航道宽度取[]倍利用该水域的最大船长，底高程为[]。

图 2.2.1-1 项目总平面布置图

2.2.2 主要结构、尺度

1、浮码头

浮码头结构采用浮箱结构。主浮桥宽度为 []，支浮桥宽度为 []。主浮桥结构分段长度为 []，分段间以固定式连接。主浮桥与支浮桥间以半固定式连接。

浮箱采用 []（长×宽×高）增强塑料浮箱，浮箱内部填充聚苯乙烯泡沫并加配重，配重后浮箱干舷高度 []（空载为大值，满载为小值）。浮桥钢骨架采用 14b 槽钢和 20b#槽钢，钢骨架上铺 [] 厚的塑木木板。

浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动。浮码头各处通水通电，配置游艇码头水电接口。主浮桥和支浮桥上布置相应的系船柱、橡胶护舷、水电箱和消防箱系统。

浮码头与陆域之间以活动联系桥连接，联系桥采用铝合金结构，宽度为 []，桥两侧设置栏杆，表面做防滑处理，坡度不陡于 []，极端低水位时最大坡度为 []，设计低水位以下坡度陡于 [] 时可以搭配活动踏步使用。

2、定位桩

定位桩采用 Φ500mmPHC 桩，顶标高 []，桩顶设置锥形桩帽，桩底部采用混凝土墩台基础固定，在预制墩台块体时先预留定位桩安装孔，然后将 PHC 桩浇筑在墩台块体上，制作过程须符合《水运工程混凝土施工规范》的相关要求。定位桩及墩台安装前，应首先清除表层淤泥，然后抛填 10~100kg 块石，并设置 [] 厚碎石垫层，安装过程中施工偏差应符合：桩位偏差小于 []，垂直度偏差小于 []。

2.2.3 设计尺度

2.2.3.1 设计船型

本工程设计船型尺度详见下表。

表 2.2.3-1 设计代表船型

2.2.3.2 设计主尺度

（1）系泊水域长度及宽度、系泊水域设计水深及底标高

1) 系泊水域长度及宽度

根据《游艇码头设计规范》，系泊水域长度及宽度计算公式分别为：

单泊位和双泊位： $L_b = L + d_p$

单个顺岸泊位： $L_b = L + 2d_a$

端部顺岸泊位： $L_b = L + 1.5d_a$

中间顺岸泊位： $L_b = L + d_a$

单泊位： $W = B_1 + d$

双泊位： $W = B_1 + B_2 + 1.5d$

式中： L_b —系泊水域长度（m）；

L —设计船型长度（m）；

d_p —单泊位及双泊位系泊水域富裕长度（m），取 0.5~1m，大型游艇取大值；

d_a —顺岸泊位系泊水域富裕长度（m），取 0.15 倍设计船长；

W —系泊水域宽度（m）；

B_1 、 B_2 —设计船型宽度（m）；

d —系泊水域富裕宽度（m）；

系泊水域长度及宽度计算取值见下表。

表 2.2.3-2 系泊水域长度计算表

表 2.2.3-3 系泊水域宽度计算表

2) 系泊水域设计水深及底标高

根据《游艇码头设计规范》，系泊水域设计水深计算公式为：

$$D = T + Z_1 + Z_2$$

式中：

D —系泊水域设计水深（m）；

T —设计船型满载吃水（m）；

Z_1 —富裕深度（m），沿海游艇码头取 0.4~0.6m；

Z_2 —备淤深度（m），应根据回淤强度和维护挖泥的难易程度确定，备淤深度不宜小于 0.4m，淤积较严重的港池应适当加大。

根据《游艇码头设计规范》，沿海游艇码头港池设计水深的起算面应采用极端低

水位，因此系泊水域设计底高程设计水位取极端低水位，具体计算表详见下表。

表 2.2.3-4 系泊水域设计水深计算表

综上计算，10m 游艇、15m 游艇及上下岸泊位系泊水域设计底高程取为 []，摩托艇系泊水域设计底高程取为 []，污水收集泊位及燃料补给泊位系泊水域设计底高程取为 []。

(2) 进港航道、内航道及内支航道的有效宽度、设计水深及通航水深、底标高

1) 进港航道、内航道和内支航道有效宽度

根据《游艇码头设计规范》，进港航道、内航道及内支航道宽度计算公式为：

$$W_{\text{进}}=6 \times B$$

$$W_{\text{内}}=1.75 \times L$$

其中：W 进—进港航道有效宽度（m）；

W 内—内航道及内支航道有效宽度（m）；

B—设计船型宽度（m）；

L—设计船型长度（m）；

表 2.2.3-5 航道宽度计算表

综上计算，10m 游艇内支航道宽度取 []，15m 游艇内支航道宽度取 []，摩托艇内航道宽度取 []，其他船型内航道宽度取 []，进港航道宽度取 []。

2) 进港航道设计水深、通航水深及底高程

根据《游艇码头设计规范》，进港航道设计水深及通航水深计算公式为：

$$D=D_0+Z_3$$

$$D_0=T+\Delta Z$$

$$\Delta Z=Z_0+Z_1+Z_2$$

$$Z_2=K_1 \times H_4\%$$

式中：

D—航道设计水深（m），即疏浚底面对于设计通航水位的水深；

D0—航道通航水深（m），不宜小于 1.3 倍通航最大设计船型吃水；

Z3—备淤深度（m），应根据两次挖泥间隔期的淤积量计算确定，备淤深度不宜小于 0.4m，淤积较严重的港池应适当加大。

T—航道通航最大设计船型满载吃水（m）；

ΔZ —最小安全富裕深度（m），沿海游艇码头不宜小于 0.6m；

Z0—游艇航行时船体下沉值（m）；

Z1—龙骨下最小富裕深度（m）；

Z2—波浪富裕深度， $K1 \times H4\%$ 。

根据《游艇码头设计规范》第 5.2.15 条，考虑游艇独有特点，应按设计低水位时保证设计船型在满载吃水情况下安全航行的要求确定。

表 2.2.3-6 进港航道设计水深计算

综上所述，进港航道底高程取为 []。

3) 内航道及内支航道设计水深

内航道设计水深计算公式同进港航道计算公式，计算结果见表。

表 2.2.3-7 内航道设计水深计算

综上所述，内航道底高程取为 []。

各游艇内支航道设计水深同其系泊设计水深。

4) 回旋水域的平面尺度及设计底高程

考虑风、浪、水流等条件，港池内回旋水域按圆形考虑，回旋圆直径按 [] 计算取值。32m 游艇回旋圆直径取为 []，回旋水域设计底标高与内航道设计底标高一致，取为 []。15m 游艇回旋圆直径取为 []，回旋水域设计底标高与内支航道设计底标高一致，取为 []。

(3) 浮桥、联系桥长度、宽度

1) 浮桥长度、宽度

根据《游艇码头设计规范》，主浮桥宽度根据其服务的长度确定。

表 2.2.3-8 主浮桥计算宽度表

支浮桥计算宽度见下表。

表 2.2.3-9 支浮桥计算宽度表

支浮桥计算长度见下表。

表 2.2.3-10 支浮桥计算长度表

2) 联系桥宽度

根据《游艇码头设计规范》，联系桥的净宽根据其服务的泊位数量、交通工具及人员流量确定，且不小于下表中的数值。

表 2.2.3-11 联系桥净宽计算表

根据平面布置综合考虑，联系桥净宽取为 []。

3) 联系桥长度

根据《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）5.4.9 条规定，联系桥坡度设置除应根据工艺和使用要求确定外，在设计低水位时应满足步行坡度不宜陡于 []，无法满足时应考虑活动踏步。

本工程后方陆域高程为 []，设计低水位为 []，根据平面布置综合考虑，联系桥长度取为 []。

2.2.3.3 定位桩桩顶高程

根据《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）7.5.2 条规定，定位桩桩顶高程应不低于极端高水位以上 []，极端高水位为 []，本工程定位桩桩顶高程取 []。

2.2.3.4 航道与锚地

1、进港航道

本工程可借用现有进港航道通航，口门处宽度约 []，底高程约 []，航道轴向方向为东西向，现有进港航道满足本工程进港航道尺度需要。

图 2.2.3-1 口门处航道断面图

2、内航道及内支航道

港池现状底高程为 []，满足本工程内航道及内支航道水深需要。

3、锚地

本工程为游艇码头，可满足本项目到港游艇的靠泊需求，游艇到港后，基本都能在港内停靠，台风期根据游艇需要选择是否就地系缆避风，无需锚地。

2.3 装卸工艺

2.3.1 装卸工艺方案

1、游艇上下岸

根据拟建工程的实际情况，结合国内同类码头的设计使用经验，本工程游艇上下岸拟采用固定式起重机，该方案的特点是固定式起重机起吊能力强，操作灵活，对船只适应性好，技术成熟，使用方便。

起吊上下岸工艺：

上岸工艺：

利用起吊泊位：游艇吊就位→落下起吊架→游艇驶入起吊泊位→游艇吊起吊→游艇吊水平运输→运输车水平运输→保养点。

下岸工艺：

利用起吊泊位：保养点→运输车水平运输→游艇吊起吊→游艇吊水平运输→游艇吊落架→游艇驶出起吊泊位。

2、游艇陆上水平运输

游艇的陆上移动设施用于升降设备与陆上保管设施之间水平移动，可以采用台车、叉车、龙门起重机、跨运车等方式。本工程设计采用叉车、游艇拖车和游艇水平运输车等流动机械进行游艇的水平搬运，投资较少，使用灵活。

3、游艇保管设施

陆上保管型式与规模依据设计船舶种类、船型等合理确定，通常包括游艇存放场、艇库、艇架。陆上保管设施作业机械采用叉车、行走式起重机、汽车起重机以及天车等方式。

本次设计中陆域保管采用汽车起重机和叉车。

2.3.2 工艺流程

游艇（港池）←→固定式起重机←→托架台车+牵引车←→叉车←→干仓（游艇检修

场地)

2.4 项目主要施工工艺和方法

2.4.1 施工条件

1、供电

项目施工期及建成后，用电可由市政电网接入，提供项目区内的 10KV-220KV 各种电压等级的双回路用电需求。

2、供水

本工程水源接自后方市政给水管网，给水接管点位置由建设单位确定，接管点水量、水压均应满足本工程用水需求。

3、通信

本工程通信接现有通信网络。

4、水文气象条件

本地区水文、气象条件良好，有利于工程施工，但冬季本地区冰冻情况较为严重，施工应合理安排工期，尽量避免冰冻影响。工程地详细的气象资料详见本报告相关章节。

5、对外交通条件

本工程建设区域对外交通便利，可通过现有道路进入工程区域，交通运输能满足要求。

6、建筑材料条件

大连地区砂石料等地方建筑材料来源丰富，可满足工程建设需要。辽宁地区有多家钢材、水泥生产厂家，工程建设需要的钢筋、水泥等建筑材料可通过市场采购解决。 $\Phi 500$ PHC 桩、增强塑料浮箱等也可直接从大连市及周边城市通过市场采购解决。

7、施工能力

本工程规模不大，施工工艺较为简单，本工程建设具有良好的依托条件，本地区现有的预制场可满足小型构件预制需求。大连地区拥有多家港口工程专业施工队伍，技术力量雄厚，施工机械设备先进，施工经验丰富，完全有能力承担本工程的施工任务。

2.4.2 主要工程项目的施工方法

1、定位桩的预制安装：基床开挖→抛填 10~100kg 块石→碎石垫层施工→定位桩预制→定位桩安装。

2、浮码头的预制安装：浮箱和钢骨架在专门预制厂预制，钢骨架经高温热浸锌防腐处理后通过防腐螺栓固定在浮箱上，然后运至现场安装。在现场完成木龙骨、垫块和上部面板的施工。

3、附属设施：水、电等附属设施在现场安装。

2.4.3 施工顺序

主要的施工内容和顺序是：定位桩预制安装—预制增强塑料浮箱—预制钢骨架—钢骨架热浸锌防腐处理—钢骨架安装至增强塑料浮箱—现场拼装—安装美国南方松—码头附属设施及配套工程的安装。

其中浮箱制作安装专业性强，且目前尚未有交通部颁发的相应验收规范可供参考，因此必须选择技术力量强、设备齐全、施工经验丰富的专业队伍进行施工。

2.4.4 进度安排

本工程全部建设完毕总工期为 6 个月，建设单位可根据泊位数量需求自行决定分批建设方案。

2.5 项目用海需求

根据项目的平面布置及建（构）筑物尺度，以《海籍调查规范》（HY/T124-2009）为依据，确定项目拟申请用海面积12.7494公顷，为透水构筑物用海和港池。项目用海整体宗海图见图2.4-1、图2.4-2、图2.4-3。

本项目不占用自然岸线，占用人工岸线 752.23m，项目用海范围与海岸线的关系见图 2.5-4。

图 2.5-4 项目与岸线相对位置图

项目申请用海期限20年。

图 2.5-1 宗海位置图

图 2.5-2 宗海界址图

图 2.5-3 宗海平面布置图

2.6 项目用海必要性

2.6.1 项目建设必要性

1、符合国家相关产业政策

(1) 国家产业结构调整的相关要求

根据国家发展改革委 2024 年发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，鼓励类 三十四、旅游业 2、旅游新业态：文化旅游、康养旅游、乡村旅游、生态旅游、**海洋旅游**、森林旅游、草原旅游、湿地旅游、湖泊旅游、冰雪旅游、红色旅游、**城市旅游**、工业旅游、体育旅游、游乐及其他旅游资源综合开发、**旅游基础设施建设和运营**、旅游信息等服务，智慧旅游、科技旅游、**休闲度假旅游**、自驾游、低空旅游、邮轮游艇旅游及其他新兴旅游方式服务体系建设。

本项目属于旅游基础设施建设，主要用于游艇的停靠，项目的建设将提高高新园区旅游基础设施水平，加快高新园区海洋旅游业发展，属于鼓励类建设项目，符合国家产业政策。

(2) 国家对旅游业的相关要求

《国内旅游提升计划（2023-2025 年）》（文旅市场发〔2023〕118 号）提出：

“丰富优质旅游供给”优化旅游产品结构。创新旅游产品体系，针对不同群体需求，推出更多满足市场需要、**富有特色的旅游产品**、旅游线路，开发体验性、互动性强的旅游项目，着力推动研学、银发、冰雪、**海洋**、邮轮、探险、观星、避暑避寒、城市漫步等**旅游新产品**。

国务院办公厅印发《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》（国办发〔2023〕36 号）的通知提出：

拓展**海洋旅游产品**，深入挖掘海洋海岛旅游资源，提升海岸海岛风貌。完善邮轮、游艇旅游政策，加强邮轮、**游艇码头**，滨海度假营地，运动船艇码头等**旅游配套服务设施建设**。

国务院印发的《“十四五”旅游业发展规划》中明确提出：

“完善邮轮**游艇旅游**、低空旅游等发展政策，推进**海洋旅游**、山地旅游、温泉旅游、避暑旅游、内河游轮旅游等业态产品发展。有序推进邮轮旅游基础设施建设，推进上海、天津、深圳、青岛、**大连**、厦门、福州等地邮轮旅游发展，推动三亚建设国际邮轮母港。

推动游艇消费大众化发展，支持大连、青岛、威海、珠海、厦门、三亚等滨海城市创新游艇业发展，建设一批适合大众消费的游艇示范项目”。

大连市是东北地区海岸线最长的城市，也是最受欢迎的旅游目的地之一。本项目充分利用大连市区内稀有的“北山南海”资源，建设游艇码头，可以让本地市民及外地游客充分地体验大连的海文化，是富有特色的旅游产品。项目建设有利于旅游基础设施水平提高，有利于推动游艇消费大众化发展，是对国家进一步促进旅游消费政策的响应。

2、项目建设符合《大连市旅游业发展总体规划（2020-2035）》、《大连市文化和旅游发展“十四五”规划》、《大连市游艇码头布局专项规划（2023-2035 年）》等规划要求

《大连市旅游业发展总体规划（2020-2035）》提出：

要依托优良的滨海资源，针对黄、渤海岸线的不同资源特点，开发多种类型的滨海度假产品。大连正处于由“海上看大连”向“海上游大连”的转型时期，重点发展海上观光与旅游目的地体验相结合模式，促进全域统筹、海陆联动的深度融合发展，作为推广**游艇消费大众化**发展的重要示范城市，**游艇码头的建设**是凸显海洋特色、实现海上游大连的基础支撑。

《大连市文化和旅游发展“十四五”规划》提出：

坚持以文塑旅、以旅彰文,实施“互联网+冶“文化+冶行动,推动文化旅游与一、二、三产深度融合、创新发展,释放**旅游业的产业辐射作用**,增强各产业抗风险能力,增加传统产业附加值和内涵,培育经济发展新动能,不断巩固优势叠加、双生共赢的良好局面。推出更多定制化旅游产品、旅游线路,开发**体验性强、互动性强的旅游项目**,积极发展文化体验、创意乡村、工业文化、运动休闲、主题自驾等特色业态。主题自驾游。发挥环渤海、黄海优势,推出辽宁沿海景观带以“滨海--海岛冶特色主题的自驾游线路,将沿海景观带的旅游产品与辽宁内陆旅游产品有机组合,充分发挥规模效益和组合优势,通过共同开发旅游资源、开辟旅游市场、互换游客等方式,形成资源、市场、利益共享格局。**鼓励大连市自驾车营地、游艇俱乐部发展**,推动自驾车营地与汽车租赁公司合作,开发**游艇旅游高端定制产品**。深化交通设施与旅游融合发展,推进旅游风景道、旅游航道、自驾车房车营地建设。

《大连市游艇码头布局专项规划（2023-2035 年）》提出：

目标定位：结合大连市滨海资源和空间发展战略，遵循“生态优先、需求引领、陆

海统筹、适度超前”的原则，合理规划布局游艇码头，将大连市打造为国际知名游艇旅游目的地、东北亚水上运动中心、国家游艇产业发展示范基地。

总体布局：在符合相关法律法规、国土空间总体规划、风景名胜区、自然保护区及其他有关规划相衔接、协调的前提下，充分考虑大连市海洋旅游发展需求，结合大连城市发展情况、旅游资源分布、空间发展战略和未来发展趋势，规划形成“码头群管理单元-码头带-码头与靠泊点”的游艇码头布局体系。



本工程位于南部滨海码头群管理单元中，但未规划为游艇码头。根据规划文件中“各区市县可依据县（市）国土空间总体规划及分区规划等相关规划要求，结合自身旅游发展需求，合理规划布局游艇码头”，“为实现资源共享，促进集约发展，鼓励各区市县优先在码头群管理单元内布局游艇码头与靠泊设施”等要求，建议建设单位协调相关部门将本工程游艇码头港址纳入相关规划，以利于后续履行各项审批程序。

项目建成后有利于推进游艇消费大众化发展；项目以海上旅游体验为特色，以完善的配套设施为依托，在保护海洋生态环境的前提下，打造具有鲜明特色的旅游项目，有利于提升大连市海洋旅游的品质与形象，为大连市发展海洋旅游提供有力支撑。因此项目建设是必要的。

3、项目建设是推动地方经济发展的需要

游艇业是由包括从事水上游艇旅游服务、游艇经营管理、游艇建造以及其它为游艇提供配套服务的企业所组成的产业，是一个产业链长、带动能力强的产业。

《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021-2035）提出：

“.....大力发展邮轮**游艇**、海岛旅游经济、温泉休闲等旅游经济，引进和升级改造一批重大文旅设施项目，设计和推出一批精品旅游线路，旅游总收入达到 2000 亿元，加快建设东北亚滨海休闲旅游目的地。

《大连高新区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》明确：

“**打造大连区域性消费新增长极**。推进消费新场景革命，积极培育以“旅游+”为核心，与休闲、养生、文化、时尚有机融合的服务消费新增长点，扩大帆船、**游艇**、航空运动等体育消费新业态。”

本项目建设游艇码头，是游艇产业链的发展基础，有利于促进高新区旅游业的发展同时还将带动游艇码头、游艇研发、游艇教育培训、游艇运输、游艇维修、燃料加注、水上娱乐、餐饮服务和旅游地产等一大批相关行业的迅速发展。对促进高新区当地的就业和经济发展具有重要意义。项目建设是必要的。

4、项目建设是增加优质产品和服务供给，满足人民群众日益增长的美好生活需要

当前，大众旅游进入全面发展新阶段，居民消费需求向休闲度假、沉浸式、强互动、深度体验转变，更青睐于在休闲度假、放松身心的同时，尽情感受山海之美。本项目为大连市滨海休闲旅游提供更大的旅游空间。面向到大连旅游、休闲、度假的游客提供游艇服务，是大连特色旅游业的有益补充。项目建成后可为游客提供优质旅游产品，创造更好的旅游体验，满足人民群众日益增长的美好生活需要。项目建设是必要的。

2.6.2 项目用海必要性

2023 年，辽宁省旅游业强劲复苏，旅游接待量位居东北三省之首，年接待游客 5.1 亿人次，同比增长 142.9%，其中大连市共接待游客 1.36 亿人次，实现旅游收入 1493 亿元，分别恢复至 2019 年的 148%和 175%。

目前，大连市现有 19 处游艇港口，共有 24 家企业，游艇码头设施主要分布在市区，

少量分布在瓦房店、长海县、长兴岛区域。市区游艇港主要有大连港十五库码头、东港商务区国际游艇港、老虎滩海洋公园游艇港、老虎滩海洋公园游艇码头、星海湾游艇港、小平岛圣汐湾游艇港。2023 年大连市游艇产业销售收入超过了 2 亿元，大连籍登记注册游艇达 1807 艘次，在连游艇达 840 艘次，均位于全国前列。

随着经济的发展，地方政策扶持以及宣传推广力度加大，游艇行业的消费有很大的成长空间。综合预测，至 2030 年，大连市游艇靠泊需求将进入大规模发展阶段，游艇泊位需求旺盛。因此，游艇港、渔人码头等新的高端旅游产品开发有待完善。

项目周边现已有帆船俱乐部、划桨板俱乐部等配套设施等，为顺应大连市“海上游大连”旅游发展新趋势，有必要开展游艇泊位建设。本工程位于大连市高新园区河口湾内，本工程主要建设内容为 ■■■ 个游艇停泊泊位、■ 个上下岸泊位、■ 个污水收集泊位、■ 个燃料补给泊位、■ 座联系桥及浮桥范围内的水电配套等工程。游艇码头建设需要占用一定海域。项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 岸线资源概况

高新园区位于大连市区西南部，管理海域面积约 [REDACTED]，海岸线长约 41.6km。海岸主要为基岩港湾海岸，深水逼岸，掩护条件好，优良港址毗连，港口资源丰富。园区海陆交通便利，辖区共有国道、市政道路等各级道路 134 条，总长 239.6km。辖区内港口、码头众多，除国家级海洋捕捞渔获物定点上岸渔港外，还建有众多的渔港、业主码头等。四通八达的海上通道，为汇集人流、物流、信息流，加快海洋运输和海洋渔业发展提供了重要保障。

本项目用海不占用大陆和海岛岸线，也不生成新岸线，对海岸线和岛礁基本不构成影响。

3.1.2 岛礁资源概况

高新园区管理海域范围内有 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]。

3.1.3 渔业资源概况

大连海洋动植物种类繁多、数量丰富。据不完全统计，沿岸海域有海洋生物 172 科、414 种，其中海洋鱼类 220 种。鲍鱼、海参、海胆、扇贝、对虾、梭子蟹等优势种为全国稀有种；海带、裙带菜、大连湾牡蛎、大连紫海胆、紫贻贝、魁蚶等是大连的地方种。刺参、皱纹盘鲍及栉孔扇贝的资源量占辽宁全省的 97.6%。

大连现有两大渔场：海洋岛渔场，面积约 3 万 km^2 ；辽东湾渔场，面积约 3.4 万 km^2 。主要品种有牙鲆、高眼鲱、中国团扇鲷、篮点马鲛、带鱼、小黄鱼、糠虾、海蜇等，资源丰富。

黄海北部约 4589 km^2 、渤海近 657 km^2 的浅海水域，是大连市海洋水产品的主要产区，大连历年水产品产量居辽宁之首，是我国重要的海水养殖基地。

3.1.4 海洋旅游资源

高新园区位于大连市主城区和有半部近代史之称的旅顺口区之间的旅顺南路滨海旅游观光带上，依托凌水和塔河湾两个大学城，充分利用自然环境特征，将环境要素与

城市空间有机结合，通过不同功能区的联系，建立崭新的空间秩序和空间格局。

这里蓝天碧海、山清水秀、景色优美、人文荟萃。近 60% 的森林覆盖率，有“大连之肺”的美誉。这里依山傍海，气候宜人，环境优美，夏无酷暑，冬无严寒，全年平均气温为 10 摄氏度。园区毗邻的龙王塘水库和樱花园，是大连热点旅游景区之一。这里拥有得天独厚的自然景观和人文资源，森林环抱、山海相望，空气负氧离子含量极高。区内坐落的小平岛景区被评为大连旅游局列为十大旅游景点之一，市级海洋生态自然保护区。它三面临海，地势南高北低，北侧山中的原生植被覆盖率极高；南面旷世美妙的海景全城瞩目。青山、碧海环抱中的小平岛拥有无法复制的自然景观和不可比拟的海岸环境，是城市中不可多得的风水宝地，自 16 世纪以来，就以海岸商机、海鲜美味、海岛旅游闻名遐迩，如今已成为政府规划中的高品位旅游风景区、沿海景观区和西部原生态绿色城区。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气象与气候

大连市的气候条件非常宜人，属于具有海洋性特点的暖温带大陆性季风气候。特点是四季分明，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑。

1、气温

大连地区年平均气温在 8.8℃~10.5℃ 之间，其中南部地区（大连市区、旅顺、金州、长海）在 10.5℃ 左右；北部地区（普兰店、瓦房店、庄河）在 9.1℃。全年 0℃ 以上的持续日数南部地区约 265 天，北部地区 250 天。日最低气温小于等于零下 10℃ 的日数，北部地区为 48~54 天，南部地区为 18~25 天。无霜期北部地区为 168~190 天，南部地区为 196~220 天。全年气温最高月份在 8 月，大部分地区在 23.5~24.0℃ 之间；极端最高气温为 38.7℃（金州）。全年气温最低在 1 月，自东北向西南月平均气温为零下 4.5~8.1℃；极端最低气温为零下 26.6℃。

2、降水

（1）年平均降水量

据各气象站资料，大连地区年平均降水量在 590~800mm 之间，东部多于西部，北部多于南部，自西南向东北方向递增。以庄河市北部山区最多，瓦房店、旅顺最少，不足 600mm。降水量年际变化大，多雨可达 900~1200mm，少雨年仅 290~490mm。降水季节分布：春季 12~14%，夏季 60~70%，秋季 17~19%，冬季 3~5%。月降水变化尤大，

经常出现春旱、伏旱和秋旱。汛期常有洪涝发生，有时受台风影响和侵袭。降水强度比较平稳，平均年暴雨日数不足 3 天，大暴雨日数不足 1 天。夜雨多于昼雨。

(2) 降水量分布

①地区分布

以市辖各行政区划分，年平均降水量最多是庄河市，为 800mm，旅顺口区最少，为 585mm，大连市区为 656mm。年降水日数庄河市最多，为 89 天，大连市、长海县、瓦房店市为 79 天，其他地区为 69~75 天。

②四季分布

1 月份（以 1、4、7、10 月分别代表四季）平均降水量占 1%，4 月份平均降水量占全年 5%左右，7 月份为全年降水量和降水日数最多的月份，降水量占全年 26~30%，降水日数平均为 11~15 天。10 月份平均降水量和降水日数与 4 月份相似。降水量占全年 5%。

3、风况

全年常风向为 N 及偏 N，强风向为 N 及 NW，一般发生在冬季。多年平均风速为 5.2m/s，历年最大风速达 34m/s（N，NNW），其次是风速为 20m/s，24m/s（S，SE，SW）。

6~9 月大风最少，瞬时风速 $\geq 17.0\text{m/s}$ 的大风日常占全年出现大风日数的 16%（表 3.2.1-1），是海上施工的最佳季节，但这时要考虑台风的影响，施工时必须与气象部门保持密切的联系。

表 3.2.1-1 各月大风日数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均	9.0	7.8	9.2	10.4	7.8	4.0	2.7	2.2	3.8	6.5	9.2	8.3	80.8
最多	20	15	19	18	20	15	9	8	13	16	16	17	167
最少	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	5

据调查，大连地区 1949 年，1959 年，1972 年，1974 年曾遭受较大台风。1972 年 7 月 26 日至 27 日台风风向为东北后转为东南，最大风速达 27m/s。

各向最大风速和频率见表 3.2.1-2，风玫瑰图见图 3.2.1-1。

表 3.2.1-2 各向最大风速频率表

风向	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	S E	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	N W	NN W	C	Σ
最大 风速	34	17	14	18	16	15	24	18	24	20	20	15	17	18	24	24		

(m/s)																		
频率 (%)	15	6	2	2	2	2	3	9	14	12	5	3	1	3	5	12	4	100
资料年限	1951~1980 年																	

图 3.2.1-1 大连地区风玫瑰图

4、雾

进入 21 世纪以来，全市年大雾日数呈现偏多的态势。2010 年，全市平均大雾日数为 49 天，比常年（34 天）多 15 天，比 2009 年（42 天）多 7 天。与 1996 年 2006 年大雾日数持平，位居自 1970 年以来历史同期第五位。

5、相对湿度

大连地区相对湿度（大气中实际水汽压与该温度下的饱和水汽压之比）平均值为 68%。大连市区年平均相对湿度为 65%为最小，庄河市、长海县相对湿度最大，年平均相对湿度 70%以上，最大达 90%以上。全年最大相对湿度出现在夏季，日平均相对湿度为 86%，长海县和庄河市 6~8 月份，平均相对湿度在 85%以上，其他地区 7~8 月份为 80%以上。1~3 月份，大连地区平均相对湿度小于 60%。

6、灾害性天气

寒潮天气过程是一种大规模的强冷空气活动过程。工程区域观测期间最强一次寒潮过程发生于 1997 年 11 月 25~27 日。日平均气温过程总下降 11.7℃，最低气温过程总下降 12.1℃。该过程除造成剧烈降温外，并伴有长时间大风天气。6 级风持续时间为 28 小时，7 级风持续时间为 24 小时，8 级风持续时间为 15 小时，最大风速为 24.0m/s(9 级)，大风风向为 N~NNW 向。观测期间达到寒潮影响标准的强冷空气过程共有四次，分别发生于 11 月 15~17 日，11 月 25~27 日，11 月 29 日~12 月 1 日，12 月 6~9 日。日平均气温过程总降温均在 9℃以上，风力均出现 8 级风。

3.2.2 水文条件

3.2.2.1 潮汐

本海区的潮汐属 [REDACTED]。设计潮位如下：

设计高水位： [REDACTED]

设计低水位： [REDACTED]

极端高水位：■

极端低水位：■

施工水位：■

基准面采用黄海高程系统（以下同）。

3.2.2.2 波浪

该工程项目沿海无波浪实测资料，由于老虎滩海洋站距本区较近且同属大连南部海岸，两地之间岸线相对平直，故可用老虎滩海洋站的实测波浪资料（测波点水深为海图 30m）作为该工程项目同样水深处的设计波浪资料。

根据老虎滩海洋观测站 1978~1982 年波浪实测资料分析，不同波向及不同波高的出现频率列于表 3.1.1-3，所作的波浪玫瑰图见图 3.2.2-1。从表 3.2.2-1 中可以看出：本海区大于 ■ 的波高仅占 ■，大于 ■ 的波高仅占 ■，常浪向为 ■，频率为 ■。强浪向为 ■ 向。根据老虎滩海洋站 1963~1992 年共 30 年的观测资料，■ 处 50 年一遇的波高最大为 ■ 向，■ 达 ■m，周期为 ■ 秒。

图 3.2.2-1 波浪玫瑰图

表 3.2.2-1 不同波向、不同波高级出现次数 m 及频率 p%

序号	波向	0~0.5		0.6~1.0		1.1~1.5		1.6~2.0		2.1~2.5		2.6~3.0		3.1~3.5		Σm 次	$\Sigma P\%$
		m	P	m	P	m	P	m	P	m	P	m	P	m	P		
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

注：C 表示无浪，×表示波向不定。

3.2.2.3 海流

该部分引用自

。

一、测站布设

，具体测站布置情况见表 3.2.2-2 和图 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 站位坐标表（大潮期间）

图 3.2.2-2 站位坐标图

二、观测时间

三、风况

从表 3.2.2-3 中可以看出，

。

表 3.2.2-3 风速、风向及波浪观测值（大潮期间）

四、海流分析

1、实测流场分析

（1）区域海流运动特征

整个海流观测期间，海况相对良好，通过大潮期实测潮流结果，我们可看出调查区域海流运动的一些主要特征。调查海区涨、落潮流比较集中，且外海落潮历时大于涨潮历时，落潮时刻的平均流速大于涨潮时刻平均流速。通过对各站的流速、流向对比分析，站流向呈现西北东南流，其余站位流向呈东北、西南流，即涨潮为东北流，落潮为西南流。实测流速为站略小，主要原因是在地理位置上站水深相对较浅，受地形和岸边构筑物的影响。

（2）海流主要特征

根据各站位各层流速流向绘制出垂向平均流速流向曲线图（图 3.2.2-3），从中不难

看出本区海流的主要特征：本次调查海域整体为[]。每日二次涨、落潮流过程的周期有所差异，潮流强度亦不相同。

为直观地显示调查区域海流的时空变化，将各站各水层的实测海流矢量图绘于图 3.2.2-4。不难看出，调查海域潮流整体表现为[]，个别站有[]特征。

图 3.2.2-3 各站垂线平均流速、流向过程曲线

图 3.2.2-4 海流流速流向曲线图

图 3.2.2-5 实测海流矢量图

(3) 最大流速特征值

各测站涨、落潮最大流速特征值如表 3.2.2-4 所示。由表可见，水文测验期间大潮实测涨潮最大流速为[]，流向为[]，出现在[]测站涨潮段的[]；[]测站实测最大流速次之，为[]，流向为[]，出现在[]测站涨潮段的底层；水文测验期间大潮实测落潮最大流速为[]，流向为[]，出现在[]测站落潮段的表层；[]测站[]层落潮最大流速次之，为[]，流向为[]。

表 3.2.2-4 大潮期最大实测涨、落潮流流速、流向

垂线平均流速、流向均采用矢量合成法计算。具体的计算方法为：

I、先将各层实测流速、流向分解为北分量 V_N 和东分量 V_E ，即：

$$V_N = V * \cos \theta \quad V_E = V * \sin \theta$$

式中 V 表示各层实测流速，单位 m/s， θ 表示各层实测流向，单位度。

II、采用加权平均法计算垂线平均北分量 V_{Nm} 和东分量 V_{Em} ，即：

三点法：

$$V_{Nm} = \frac{1}{3} * (V_{0.0N} + V_{0.6N} + V_{1.0N})$$

$$V_{Em} = \frac{1}{3} * (V_{0.0E} + V_{0.6E} + V_{1.0E})$$

式中 $V_{0.0N}$ 表示表层实测流速北分量， $V_{0.0E}$ 表层实测流速东分量，其他层次依次类推，单位 m/s。

III、采用矢量合成法计算垂线平均流速 V_m 、流向 θ_m

$$V_m = \sqrt{V_{Nm}^2 + V_{Em}^2}$$

$$\theta_m = \arctan(V_{Em}/V_{Nm})$$

(当 $V_{Nm}=0$ 时，若 $V_{Em}>0$ ，则 $\theta_m=90$ ；若 $V_{Em}<0$ ，则 $\theta_m=270$)

利用上述垂线平均流速计算方法，将大潮期间各站位垂线平均流速、流向值列于表 3.2.2-5。

表 3.2.2-5 大潮期各站垂线平均流速、流向

观测期间，大潮期垂线平均流速在 [] 之间，最大值出现在 [] 号站，流速 []，流向 []，最小值出现在 [] 号站，流速 []、流向 []。

图 3.2.2-6 各站垂线平均流速、流向矢量图

2、平均涨、落潮流流速、流向

(1) 计算方法

首先将各站实测海流矢量按公式 (1) — (2) 分解成东分量和北分量。将涨、落潮流的东（北）分量值累加后求平均，便得到了平均流速的东（北）分量。之后，将东、北二分量合成，所得矢量即为涨、落潮流的平均流速、流向。

$$U_i = W_i \sin \theta_i \quad (1)$$

$$V_i = W_i \cos \theta_i \quad (2)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, 26$$

其中： W_i 为第*i*小时的流速矢量； U_i 为第*i*小时流速的东分量；

V_i 为第*i*小时流速的北分量； θ_i 为第*i*小时流向。

依据各站、层 M2 分潮流椭圆长轴所对应的方向，将其各加、减 90°，作为判别涨、落潮流的分界限。将涨、落潮流的东（北）分量值累加后求平均，便得到了平均流速的东（北）分量。再将东北分量合成，所得矢量即为涨、落潮流的平均流速、流向。

（2）平均流速、流向特征

由表 3.2.2-6 可见，各站的涨、落潮流流速一般为表层或者中潮最大。■站涨、落潮流平均流速均为 0.6H 层流速最大，分别为 ■和 ■；■站涨潮流平均流速底层流速最大，为 ■，■站落潮流平均流速表层流速最大，为 ■；■涨潮流平均流速 0.6H 层流速最大，为 ■，■站落潮流平均流速表层流速最大，为 ■；■涨潮流平均流速 0.6H 层流速最大，为 ■，■站落潮流平均流速表层流速最大，为 ■；■涨潮流平均流速 0.6H 层流速最大，为 ■，■站落潮流平均流速表层流速最大，为 ■；■涨潮流平均流速 0.6H 层流速最大，为 ■，■站落潮流平均流速表层流速最大，为 ■；■涨潮流平均流速 0.6H 层流速最大，为 ■，■站落潮流平均流速 0.6H 层流速最大，为 ■。该观测期间，除 ■站涨潮期，其余各站底层流速均最小。

表 3.2.2-6 大潮期涨、落潮流平均流速、流向

3、潮位～潮流的关系

为说明本区潮流的时空变化，用各站位各层实测海流与同步水位过程绘成潮位～潮流关系图(图 3.2.2-7)。

潮流的转流时刻与高低潮的关系随地区不同而不同。对于前进波，一般于高低潮的中间时刻发生转流，而在高低潮时流速达到最大；对于驻波，高潮和低潮时是转流时间，半潮面时则出现最大潮流流速。

图 3.2.2-7 中可见，各站潮流特征主要表现为在 ■，整体表现为前进波特征。

图 3.2.2-7 潮位——潮流关系图

五、潮流调和分析

本区海流主要由潮流和风海流组成，其中潮流占绝对优势。与潮流相比，平均季风生成的平均风海流其方向随季风变化，通常以“余流”形式表示。

潮流调和分析的目的在于推算分潮的调和常数及分潮的椭圆要素，用以分析潮流性质和预报潮流。潮流调和分析按《海洋调查规范》GB/T18134-2001 中的标准方法进行，分析结果见附表 7～ 附表 24。表中各主要分潮(M2、S2、K1、O1、M4、MS4)•的调和常数 U、V 和 gu 、 gv 分别指分潮的流速振幅和位相迟角，是当地潮流预报的基本参数。表中同时给出了各分潮的潮流椭圆要素：椭圆长、短半轴(W、w)、椭圆率(ϵ)、椭圆长轴方向(θ)及最大流速发生时刻(T)，用以表述各分潮流的主要特征值。

分析结果表明，主太阴半日分潮流 M2 是本海区的主导分潮流。因此，各测站 M2 分潮流的椭圆长轴走向决定了本海区潮流的主流向。

1、潮流性质

潮流按其性质可分为规则的半日潮流和不规则的半日潮流、规则的全日潮流和不规则的全日潮流，潮流性质以主要的全日分潮流与主要半日分潮流的椭圆长半轴比值 F 来判断：

$$F = \frac{W_{O_1} + W_{K_1}}{W_{M_2}}$$

式中的 W_{O_1} 、 W_{K_1} 、 W_{M_2} 分别为主太阴日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴半日分潮流的椭圆长半轴长度 (cm/s)。

当 $F \leq 0.5$ 时为规则半日潮流

当 $0.5 < F \leq 2.0$ 时为不规则半日潮流

当 $2.0 < F \leq 4.0$ 时为不规则全日潮流

当 $4.0 < F$ 时为规则全日潮流

由表 3.2.2-7 可见，■站表层和■站底层的 $(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$ 比值小于 0.5，为正规半日潮流，■站底层比值大于 2.0，为不规则全日潮流，其余各站各层计算值均介于 0.5～2.0 之间，为非正规半日潮流，因此本次调查海域整体表现为■的特征。这个计算结果和流速流向曲线图的结论基本一致。

表 3.2.2-7 各站层潮流性质统计

2、潮流运动形式

鉴于本区太阴半日潮流占支配地位，因此可以用 M_2 分潮流的椭圆率 ϵ (短半轴比长

半轴)来判别潮流运动形式。

表 3.2.2-8 清楚表明, 站 层和底层、站各层、站 层、站表层、站 层潮流均以逆时针方向 ($\varepsilon > 0$) 旋转, 其余各站层潮流均以顺时针方向 ($\varepsilon < 0$) 旋转。

表层椭圆率绝对值 $|\varepsilon| > 0.25$, 为旋转流特征, 其它层以及其他各站层椭圆率绝对值 $|\varepsilon| < 0.25$, 为往复流特征。这一计算结果和各站实测海流矢量图的结论基本一致。

表 3.2.2-8 各站 M2 分潮流椭圆率统计

3、平均最大潮流和可能最大潮流

根据《港口与航道水文规范》(JTS145-2015) 中规定, 对于规则半日潮流海区大潮期间的潮流平均最大流速矢量取 (4) 式计算; 对于不规则半日潮流海区大潮期间的潮流平均最大流速矢量取 (4)、(5) 式计算的大值:

$$\vec{W} = \vec{W}_{m2} + \vec{W}_{s2} \quad (4)$$

$$\vec{W} = \vec{W}_{o1} + \vec{W}_{k1} \quad (5)$$

对于规则半日潮流海区可能最大潮流流速矢量取 (6) 式计算; 对于不规则半日潮流海区可能最大潮流流速矢量取 (6)、(7) 式计算的大值:

$$\vec{W}_{\max} = \vec{W}_{m2} + \vec{W}_{s2} + 1.600\vec{W}_{k1} + 1.450\vec{W}_{o1} \quad (6)$$

$$\vec{W}_{\max} = 1.295\vec{W}_{m2} + 1.245\vec{W}_{s2} + \vec{W}_{o1} + \vec{W}_{k1} + \vec{W}_{m4} + \vec{W}_{ms4} \quad (7)$$

表 3.2.2-9 潮流平均最大流速、流向

计算结果示于表 3.2.2-9~表 3.2.2-10。由该表可见, 各测站大潮平均最大潮流与可能最大潮流规律基本一致。各站各层的潮流的最大可能流速范围为 , 最大值出现在 号测站表、中、底层, 流速均为 、流向分别为 和 , 最小值出现在 测站底层, 流速 、流向为 。

表 3.2.2-10 潮流最大可能流速、流向

4、潮流水质点平均最大运移距离及最大可能运移距离

根据交通部《港口工程技术规范》规定，对于规则半日潮流海区大潮期间的潮流水质点平均最大运移距离矢量取（8）式计算；对于不规则半日潮流海区大潮期间的潮流水质点平均最大运移距离矢量取（8）、（9）式计算的大值：

$$\vec{L}_{Ms} = 142.3\vec{W}_{m2} + 137.5\vec{W}_{s2} \quad (8)$$

$$\vec{L}_{Ms} = 274.3\vec{W}_{k1} + 295.9\vec{W}_{o1} \quad (9)$$

计算结果示于表 3.2.2-11。

对于规则半日潮流海区潮流水质点的最大可能运移距离矢量取（10）式计算；对于不规则半日潮流海区潮流水质点的最大可能运移距离矢量取（10）、（11）式计算的大值：

$$\vec{L}_{\max} = 184.3\vec{W}_{m2} + 171.2\vec{W}_{s2} + 274.3\vec{W}_{k1} + 295.9\vec{W}_{o1} + 71.2\vec{W}_{m4} + 69.9\vec{W}_{ms4} \quad (10)$$

$$\vec{L}_{\max} = 142.3\vec{W}_{m2} + 137.5\vec{W}_{s2} + 438.9\vec{W}_{k1} + 429.1\vec{W}_{o1} \quad (11)$$

计算结果见表 3.2.2-12。最大可能运移距离在 [] 之间。最大可能运移距离最大值为 []，出现在 [] 站底层。

表 3.2.2-11 各站潮流水质点平均最大运移距离

表 3.2.2-12 各站潮流水质点最大可能运移距离

六、余流

余流通常指实测海流中去除潮流后剩余部分的总称。其中包括冲淡水流及风海流，也包括潮汐引起的长周期或定常的流动。

由表 3.2.2-13 可见，[] 站余流流速较大，其余各站余流流速相对较小。最大余流流速发生在 [] 站 [] 层（流速 []、流向 []）。除 [] 站，余流流向多集中于 [] 向外。由于余流受区域地形及观测期间的风场影响较大，所以上述余流概况仅能代表观测期间的余流实况。总体来说，各站各层余流流速相对潮流流速较小，实测流基本上是以潮流为主。

表 3.2.2-13 各站（大潮）余流流速流向统计

图 3.2.2-8 各站位各层余流示意图

七、小结

本次调查海域潮流整体为[]。每日二次涨、落潮流过程的周期有所差异，潮流强度亦不相同，一强一弱。观测期间，大潮期垂线平均流速在[]之间，最大值出现在[]号站，流速[]，流向[]，最小值出现在[]号站，流速[]、流向[]。

各站潮流整体表现为前进波特征。各站以往复流型为主，[]站存在旋转流特征。

[]站涨、落潮流平均流速均为 0.6H 层流速最大，分别为[]和[]；[]站涨潮流平均流速底层流速最大，为[]，[]站落潮流平均流速表层流速最大，为[]；[]涨潮流平均流速 0.6H 层流速最大，为[]，[]站落潮流平均流速表层流速最大，为[]；[]涨潮流平均流速 0.6H 层流速最大，为[]，[]站落潮流平均流速表层流速最大，为[]；[]涨潮流平均流速[]层流速最大，为[]，[]站落潮流平均流速表层流速最大，为[]；[]涨潮流平均流速[]层流速最大，为[]，[]站落潮流平均流速[]层流速最大，为[]。该观测期间，除[]站涨潮期，其余各站底层流速均最小。

各站各层的潮流的最大可能流速范围为[]，最大值出现在[]号测站表、中、底层，流速均为[]、流向分别为[]和[]。最大可能运移距离在[]之间。最大可能运移距离最大值为[]，出现在[]站底层。

[]站余流流速较大，其余各站余流流速相对较小。最大余流流速发生在[]站 0.6H 层（流速[]、流向[]）。除[]站，余流流向多集中于[]向外。

3.2.2.4 悬沙含量

1、各站悬沙含量分析

[]号站悬沙含量范围为[]，悬沙含量最大值出现在[]底层，悬沙含量最小值出现在[]表层，悬沙含量平均值为[]。底层悬沙含量平均值（[]）>中层悬沙含量平均值（[]）>表层悬沙含量平均值（[]）。

[]号站垂线平均含沙量范围为[]。

表 3.2.2-14 S1 号站悬沙含量分析统计

号站悬沙含量范围为 ，悬沙含量最大值出现在 底层，悬沙含量最小值出现在 表层，悬沙含量平均值为 。底层悬沙含量平均值（ ）>中层悬沙含量平均值（ ）>表层悬沙含量平均值（ ）。

号站垂线平均含沙量范围为 。

表 3.2.2-15 S2 号站悬沙含量分析统计

号站悬沙含量范围为 ，悬沙含量最大值出现在 底层，悬沙含量最小值出现在 表层，悬沙含量平均值为 。底层悬沙含量平均值 >中层悬沙含量平均值 >表层悬沙含量平均值 。

号站垂线平均含沙量范围为 。

表 3.2.2-16 S3 号站悬沙含量分析统计

号站悬沙含量范围为 ，悬沙含量最大值出现在 底层，悬沙含量最小值出现在 表层，悬沙含量平均值为 。底层悬沙含量平均值（ ）>中层悬沙含量平均值（ ）>表层悬沙含量平均值（ ）。

号站垂线平均含沙量范围为 。

表 3.2.2-17 S4 号站悬沙含量分析统计

号站悬沙含量范围为 ，悬沙含量最大值出现在 底层，悬沙含量最小值出现在 表层，悬沙含量平均值为 。底层悬沙含量平均值（ ）>中层悬沙含量平均值（ ）>表层悬沙含量平均值（ ）。

号站垂线平均含沙量范围为 。

表 3.2.2-18 S5 号站悬沙含量分析统计

号站悬沙含量范围为 ，悬沙含量最大值出现在 底层，悬沙含量最小值出现在 表层，悬沙含量平均值为 。

。底层悬沙含量平均值 () > 中层悬沙含量平均值 () > 表层悬沙含量平均值 ()。

号站垂线平均含沙量范围为 。

表 3.2.2-19 S6 号站悬沙含量分析统计

2、各站悬沙含量综合分析

各站悬沙含量统计见表 3.2.2-20。

表 3.2.2-20 各站悬沙含量统计

由表 3.2.2-20 可见各站悬沙含量平均值分布：S6 站 () < S5 站 () < S1 站 () < S4 站 () < S2 站 () < S3 站 ()。

从平面分布来看，离岸较远的开阔海域站位 () 悬浮物含量平均值 < 离岸较近站位 () 悬沙含量平均值。

各站悬沙含量垂向分布为： 。

3、垂线平均含沙量时间过程图

施测海域 6 个测站的垂线平均含沙量随时间变化过程分别见图 3.2.2-9。

时间分布上，各站垂线平均含沙量整体表现为低潮前后 2-3 小时时段含量较高。

空间分布上， 测站显著大于其他测站。

图 3.2.2-9 各测站垂线平均含沙量时间过程图

4、小结

从平面分布来看，离岸较远的开阔海域站位 () 悬浮物含量平均值 < 离岸较近站位 悬沙含量平均值。6 个测站垂线平均含沙量中 站 站明显大于其它测站。各站垂线平均含沙量整体表现为低潮前后 2-3 小时时段含量较高。

各站悬沙含量垂向分布为： 。

3.2.3 地形地貌

辽江东半岛是胶辽隆起带的一部分，地形以丘陵为主，岩性古老。有长白山向西南延伸过来的千山山脉，是长白山的余脉、由太古代片麻岩、片岩、震旦组石英岩、矽质灰岩等构成。辽东半岛的海岸线成北东走向，其东西两侧岸线受大断裂控制，半岛港湾岸发育。

此处以基岩海岸为主，辽河以东则是以泥滩为主。沉积的律粗细相间代表了不同的海面。在波浪作用下，泥沙从陆到海，由粗变细，而在潮沙作用下，就是以沉质带为主了。四周为石英岩、页岩低山丘陵，形态浑圆，顶部基岩裸露大连一带是我国基岩最典型地段，海蚀崖悬垂陡峭，最高达 40-50 米。海蚀柱似桅樯般地耸立于岸边，而海蚀洞穴晶莹地点缀其间。有数级海蚀平台，向海微倾，因陆地上升或海面下降而高出海面，成为海蚀阶地。还有呈柱状岩体的海蚀柱，其中石英成分很多，岩石坚硬，有节理发育，且从柱上的层面可看出多次减浪侵蚀的痕迹。海蚀崖颜色的变化反映出海水位在冰期和间冰期的变化。海蚀崖的后退速度主要取决于岩性和外营力作用，坚硬的岩石受侵蚀后缓慢，较松软的岩石后退快，外营力中以崩塌为主要因素，其次为波浪和海流作用。

海蚀崖形成与岸线后退分为几个阶段。首先基岩海岸水边线处，长期受海浪冲刷侵蚀破坏，使岩基凹进去形成一个槽或洞穴，最后槽或洞穴上部岩体破碎塌落，海岸后退形成海蚀崖。从悬崖上崩塌下来的岩块，堆积在海蚀崖坡脚。这些岩块被波浪冲刷带走，并把它滚磨成碎块，波浪携带这些碎块去撞击新的海蚀崖，再形成新的凹槽—海蚀洞穴，又产生海蚀洞顶部岩体崩塌，随后再一次形成新的海蚀崖。这样，使海岸线不断地向陆后退。

大连高新技术产业园区位于辽东半岛南部，为千山山脉向西南的延伸段。高新区的地质、地貌同辽东半岛一样，先后经历鞍山运动、燕辽运动、加里东运动、华力西运动、印支运动、燕山运动和喜马拉雅诸次构造运动演化塑造而成。区境位于纬向构造带和新华夏系第二巨型隆起带的复合部位，地质构造复杂。

境内地层依据地层生成的时代和岩石组合特征，由老至新，划分为青白口系、震旦系、寒武系和第四系等 4 个地层系统。青白口系地层不全，只有南芬组地层出露。震旦系地层分布最广，寒武系地层不发育，只有下统。第四系地层较发育，有中、上更新统和全新统。

区境岩石多为沉积岩，且以碳酸盐类为主；其次，为粘土岩类和硅类岩类。这类岩石都遭受轻微区域变质作用，形成变质岩，如石英岩、大理岩、千枚岩等。另有海相沉积物形成的石灰岩，以及近海滨沉积物。侵入岩仅有辉绿岩。岩石分布，大体以旅大公

路北路为界，以南主要是石英岩和板岩，在靠近公路处夹杂少部分石灰岩和辉绿岩；以北多为石灰岩，有的侵入少部分的基性岩。

3.2.4 海洋环境质量现状调查与评价

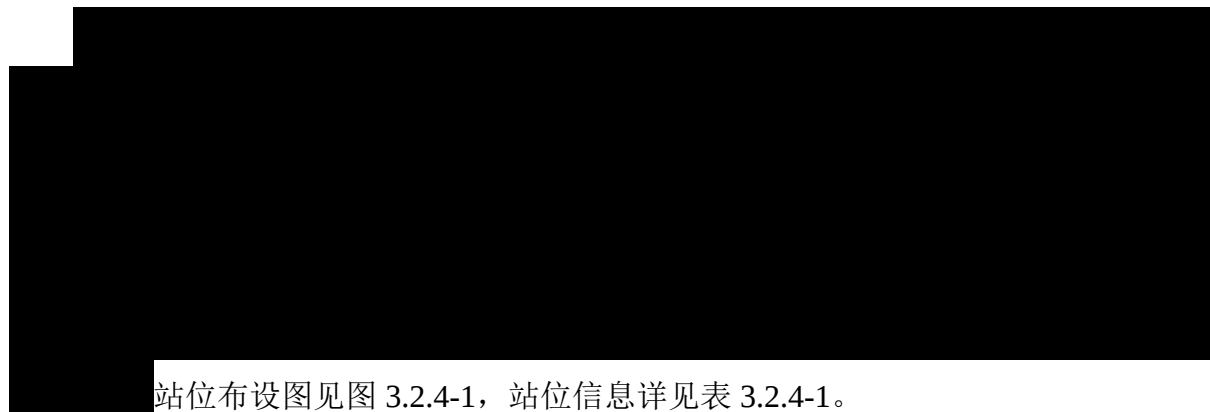


图 3.2.4-1 项目海域水环境及生态环境现状调查站位图

表 3.2.4-1 站位信息表

3.2.4.1 海水水质现状调查与评价

1、调查项目与分析方法

表 3.2.4-2 水质调查项目分析方法

序号	项目	分析方法	方法检出限	方法标准
1	水色	比色法	/	《海洋监测规范》 (GB 17378.4-2007)
2	透明度	透明圆盘法	/	
3	pH	pH 计法	/	
4	盐度	海水盐度计法	/	
5	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	0.05 mg/L	
6	硝酸盐氮	锌-镉还原法	0.7×10^{-3} mg/L	
7	亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法	0.3×10^{-3} mg/L	
8	氨	次溴酸盐氧化法	0.4×10^{-3} mg/L	
9	无机氮	计算法	/	
10	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	0.62×10^{-3} mg/L	
11	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.2 μg/L	
12	油类	紫外分光光度法	0.0035 mg/L	
13	悬浮物	重量法	0.1 mg/L	
14	铜	阳极溶出伏安法	0.6 μg/L	
15	铅	阳极溶出伏安法	0.3 μg/L	
16	锌	阳极溶出伏安法	1.2 μg/L	

17	镉	阳极溶出伏安法	0.09μg/L	
18	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L	
19	汞	原子荧光法	0.007μg/L	
20	砷	原子荧光法	0.5μg/L	
21	溶解氧	电化学探头法	/	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ506-2009
22	粪大肠菌群	发酵法	20MPN/L	《海洋监测规范》 (GB17378.7-2007)
23	水深	温盐深仪法	/	《海域调查规范》 (GB/T12763.2-2007)
24	水温	温盐深仪法	/	

2、采样方法

水深小于 10m，采集表层海水样品；水深大于 10m 小于 25m，采集表、底层海水样品；水深大于 25m 小于 50m，采集表层、10m 层以及底层海水样品。油类只采集表层样品。

3、分析标准与分析方法

(1) 分析标准

调查海域的水质分析标准依据《海水水质标准》（GB3097-1997）。

表 3.2.4-3 海水水质标准（单位：mg/L（pH、粪大肠菌群（MPN/L）除外））

项目	pH	溶解氧	COD	镉	硫化物	油类	无机氮（按 N 计）	
一类标准	7.8~8.5	>6	≤2	≤0.001	≤0.02	≤0.05	≤0.20	
二类标准	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.30	
项目	铜	铅	锌	汞	总铬	砷	粪大肠菌群	活性磷酸盐
一类标准	≤0.005	≤0.001	≤0.020	≤0.00005	≤0.05	≤0.020	≤2000	≤0.015
二类标准	≤0.010	≤0.005	≤0.050	≤0.00020	≤0.10	≤0.030	≤2000	≤0.030

(2) 分析方法

①单因子污染指数法公式为：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ 为分析因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

$C_{i,j}$ 为分析因子 i 在第 j 取样所有实测浓度的均值；

C_{Si} 为分析因子 i 的分析标准值。

②溶解氧污染指数计算公式为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ 为溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f 为饱和溶解氧浓度； $DO_f = (491 - 2.65S) / (31.6 + T)$

S 为 j 取样点水样盐度，量纲为 1；

T 为取样点水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

DO_j 为 j 取样点水样溶解氧所有实测浓度的均值；

DO_s 为溶解氧的分析标准。

③根据 pH 的特点，pH 污染指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{|pH_j - (pH_{sd} + pH_{su}) / 2|}{|(pH_{su} - pH_{sd}) / 2|}$$

式中： $S_{pH,j}$ 为 pH 在第 j 取样点的标准指数； pH_j 为 j 取样点水样 pH 实测值的均值； pH_{sd} 为分析标准规定的下限值； pH_{su} 为分析标准规定的上限值。

4、调查结果

调查区内各站位水质样品中各要素的分析测试结果详见表 3.2.4-4。

表 3.2.4-4 海水水质调查结果统计表

(1) pH

调查海域海水 pH 的范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位表层，最低值出现在 [REDACTED] 站位表层（图 3.2.4-2）。

图 3.2.4-2 海水 pH 分布图

(2) 溶解氧

调查海域海水溶解氧范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位表层，最低值出现在 [REDACTED] 站位 10m 层（图 3.2.1-3）。

图 3.2.4-3 海水溶解氧分布图

(3) 化学需氧量

调查海域海水化学需氧量范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位表层，最低值出现在 [REDACTED] 站位 10m 层（图 3.2.4-4）。

图 3.2.4-4 海水化学需氧量分布图

(4) 氨

调查海域海水氨范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位底层，最低值出现在 [REDACTED] 站位 10m 层（图 3.2.4-5）。

图 3.2.4-5 海水氨分布图

(5) 硝酸盐氮

调查海域海水硝酸盐氮范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 位站表层，最低值出现在 [REDACTED] 站位表层（图 3.2.4-6）。

图 3.2.4-6 海水硝酸盐氮分布图

(6) 亚硝酸盐氮

调查海域海水亚硝酸盐氮范围 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]

■■■■■，最高值出现在■■■■■站位表层，最低值出现在■■■■■站位底层和■■■■■站位表层（图 3.2.4-7）。

图 3.2.4-7 海水亚硝酸盐氮分布图

（7）无机氮

调查海域海水无机氮范围为■■■■■，平均值为■■■■■，最高值出现在■■■■■站位表层，最低值出现在■■■■■站位底层（图 3.2.4-8）。

图 3.2.4-8 海水无机氮分布图

（8）油类

调查海域海水油类范围为■■■■■，平均值为■■■■■，最高值出现在■■■■■站位，最小值出现在■■■■■站位（图 3.2.4-9）。

图 3.2.4-9 海水油类分布图

（9）活性磷酸盐

调查海域海水活性磷酸盐范围为未检出■■■■■L（检出限为■■■■■），检出各站位平均值为■■■■■，最高值出现在■■■■■站位，未检出站位为■■■■■站位表层及 10m 层、■■■■■站位底层（图 3.2.4-10）。

图 3.2.4-10 海水活性磷酸盐分布图

（10）硫化物

调查海域海水硫化物范围为■■■■■，平均值为■■■■■，最高值出现在■■■■■站位 10m 层、■■■■■和■■■■■站位表层，最低值出现在■■■■■站位表及底层、■■■■■站位底层、■■■■■站位等■■■■■个站位（图 3.2.4-11）。

图 3.2.4-11 海水硫化物分布图

（11）悬浮物

调查海域海水悬浮物范围为■■■■■，平均值为■■■■■，最高值出现在■■■■■站位底层，最低值出现在■■■■■站位底层（图 3.2.4-12）。

图 3.2.4-12 海水悬浮物分布图

(12) 锌

调查海域海水锌范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位底层，最低值出现在 [REDACTED] 站位表层（图 3.2.4-13）。

图 3.2.4-13 海水锌分布图

(13) 总铬

调查海域海水总铬范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位表层，最低值出现在 [REDACTED] 站位 10m 层（图 3.2.4-14）。

图 3.2.4-14 海水总铬分布图

(14) 汞

调查海域海水汞的范围为未检出 [REDACTED]（检出限 [REDACTED]），检出站位平均值为 [REDACTED]，最大值出现在 [REDACTED] 站位底层，未检出站位为 [REDACTED] 站位表层及 [REDACTED] 层、[REDACTED] 站位表层及底层、[REDACTED] 站位。（图 3.2.4-15）。

图 3.2.4-15 海水汞分布图

(15) 砷

调查海域海水砷的范围为未检出 [REDACTED]（检出限 [REDACTED]），检出站位平均值为 [REDACTED]，最大值出现在 [REDACTED] 站位底层，未检出站位为 [REDACTED] 站位表层。（图 3.2.4-16）。

图 3.2.4-16 海水砷分布

5、分析结果

。分析结果见详表 3.2.4-5。

表 3.2.4-5 海水水质单因子污染指数表

3.2.4.2 海洋沉积物现状调查与分析结果

1、调查项目与分析方法

表 3.2.4-6 沉积物调查项目分析方法

序号	项目	分析方法	方法检出限	方法标准
01	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	0.20%	《海洋监测规范》 (GB17378.5-2007)
02	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.3×10^{-6}	
03	油类	紫外分光光度法	3.0×10^{-6}	
04	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.5×10^{-6}	
05	铅	无火焰原子吸收分光光度法	1.0×10^{-6}	
06	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	
07	铬	无火焰原子吸收分光光度法	2.0×10^{-6}	
08	锌	火焰原子吸收分光光度法	6.0×10^{-6}	
09	总汞	原子荧光法	0.002×10^{-6}	
10	砷	原子荧光法	0.06×10^{-6}	

2、采样方法

使用抓斗式采泥器采集沉积物样品，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋，供重金属、粒度项目分析使用；样品盛于样品瓶，供油类和有机碳项目分析使用，硫化物样品采集后立即用乙酸锌固定。

3、分析标准与分析方法

(1) 分析标准

沉积物分析标准依据《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）。

表 3.2.4-7 海洋沉积物质量

项目	有机碳	硫化物	石油类	铜	砷
一类标准	$\leq 2.0 \times 10^{-2}$	$\leq 300.0 \times 10^{-6}$	$\leq 500.0 \times 10^{-6}$	$\leq 35.0 \times 10^{-6}$	$\leq 20.0 \times 10^{-6}$
项目	铅	锌	镉	汞	铬
一类标准	$\leq 60.0 \times 10^{-6}$	$\leq 150.0 \times 10^{-6}$	$\leq 0.50 \times 10^{-6}$	$\leq 0.20 \times 10^{-6}$	$\leq 80.0 \times 10^{-6}$

(2) 分析方法

采用单因子污染指数分析法对调查海域的沉积物各项指标进行分析。

4、调查结果

调查区域内各站位海洋沉积物样品中各要素的测试结果见表 3.2.4-8。

表 3.2.4-8 调查海域海洋沉积物调查结果统计表

(1) 有机碳

调查海域沉积物有机碳范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-17）。

图 3.2.4-17 沉积物有机碳分布图

(2) 硫化物

调查海域沉积物硫化物范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-18）。

图 3.2.4-18 沉积物硫化物分布图

(3) 油类

调查海域沉积物油类范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-19）。

图 3.2.4-19 沉积物油类分布图

(4) 铜

调查海域沉积物铜范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-20）。

图 3.2.4-20 沉积物铜分布图

(5) 铅

调查海域沉积物铅范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-21）。

图 3.2.4-21 沉积物铅分布图

(6) 锌

调查海域沉积物锌范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-22）。

图 3.2.4-22 沉积物锌分布图

(7) 镉

调查海域沉积物镉范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-23）。

图 3.2.4-23 沉积物镉分布图

(8) 总汞

调查海域沉积物总汞范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-24）。

图 3.2.4-24 沉积物总汞分布图

(9) 铬

调查海域沉积物铬范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-25）。

图 3.2.4-25 调查海域沉积物铬（10-6）的分布图

(10) 砷

调查海域沉积物砷范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位，最低值出现在 [REDACTED] 站位（图 3.2.4-26）。

图 3.2.4-26 沉积物砷分布图

5、分析结果

[REDACTED]

[REDACTED] 详见表 3.2.4-9。

表 3.2.4-9 调查海域沉积物质量单因子污染指数表

3.2.4.3 海洋生物质量现状调查与分析结果

1、调查项目与分析方法

表 3.2.4-10 生物质量项目分析方法

序号	项目	分析方法	方法检出限	方法标准
01	石油烃	荧光分光光度法	0.2×10^{-6}	《海洋监测规范》 (GB17378.6-2007)
02	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.4×10^{-6}	
03	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	
04	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.005×10^{-6}	
05	铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	
06	锌	火焰原子吸收分光光度法	0.4×10^{-6}	
07	总汞	原子荧光法	0.002×10^{-6}	
08	砷	原子荧光法	0.2×10^{-6}	

2、采样方法

生物样品的来源主要包括：1) 生物测站的底栖拖网捕捞；2) 近岸定点养殖采集；3) 渔船捕捞；4) 沿岸海域定置捕捞及垂钓；5) 确认样品来源于监测海区可在市场直接购买。

3、分析标准与分析方法

(1) 分析标准

根据调查站位分布情况和获取海洋生物情况，本次双壳纲贝类生物质量评价标准依据《海洋生物质量》(GB18421-2001)，甲壳类、鱼类评价标准参照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》以及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)。

表 3.2.4-11 海洋生物质量标准 (单位: mg/kg) (鲜重)

项目	石油烃	总汞	砷	锌	镉	铅	铜	铬
双壳类	≤ 15	≤ 0.05	≤ 1.0	≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.1	≤ 10	≤ 0.5
鱼类、甲壳类	≤ 20	≤ 0.3	≤ 1.0	≤ 40	≤ 0.6	≤ 2.0	≤ 20	≤ 0.5

(2) 分析方法

采用单因子污染指数分析法对调查海域的生物质量各项指标进行分析。

4、调查结果

调查区域内各站位海洋生物样品中各要素的调查结果见表 3.2.4-12。

表 3.2.4-12 项目海域海洋生物质量调查结果统计表

5、分析结果

(表 3.2.4-13)。

表 3.2.4-13 海洋生物质量单因子污染指数表

3.2.4.4 海洋生态质量现状调查与分析结果

1、调查项目与分析方法

表 3.2.4-14 生物调查项目分析方法

序号	项目	分析方法	方法标准
01	叶绿素 a	分光光度法	《海洋监测规范》 (GB 17378.7-2007)
02	浮游植物	计数法	
03	浮游动物	计数法	
04	潮间带生物	计数法	
05	大型底栖生物	计数法	《海洋调查规范》 (GB/T 12763.6-2007)
06	鱼卵和仔、稚鱼	计数法	
07	游泳动物	计数法	

2、采样方法

叶绿素 a: 叶绿素 a 的测定按照《海洋调查规范》(GB/T12763.6-2007) 的方法, 用 90% 的丙酮萃取后使用分光光度计测定波长为 750nm、664nm、647nm、630nm 处的溶液消光值。做浊度校正的 750nm 处消光值不超过每厘米光程 0.005。

叶绿素 a 按照公式: $CChla = (11.85E_{664} - 1.54E_{647} - 0.08E_{630}) \times V1/V2$ 进行计算,

式中: CChla 为叶绿素 a 的浓度 ($\mu\text{g/L}$), V1 为提取液的体积 (mL), V2 为过滤海水的体积 (L), E_{664} 、 E_{647} 和 E_{630} 分别为不同波长处 1cm 光程经浊度校正后的消光值。

浮游植物: 浮游植物的调查方法依照《海洋监测规范》(GB17378.7-2007) 的标准, 使用浅水 III 型浮游生物网自水底至水面拖网采集浮游植物。采集到的浮游植物样品装入标本瓶, 把样品用甲醛溶液固定保存, 甲醛溶液加入量为样品体积的 5%。浮游植物样品经过静置、沉淀、浓缩后换入贮存瓶并编号, 处理后的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。根据鉴定和计数结果, 计算出每一种类的细胞数量、每一站浮游植物细胞数量以及所调查海域浮游植物平均数量等数据, 个体数量以 N 个

/m³表示。

浮游动物：浮游动物依照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）和《海洋调查规范》（GB/T12763.6-2007）的标准，使用浅海 I 型网（大网）和 II 型网（中网）标准浮游生物网自底至表垂直拖取，所获样品用 5%的甲醛固定保存。浮游动物样品分析采用个体计数法和直接称重法（湿重）。个体计数：I 型网按 20%计数，II 型网按 4%分样计数，而后换算成全网数量，浮游动物湿重生物量采用 I 型网样品，以 mg/m³ 为计算单位。

大型底栖生物：依照《海洋调查规范》（GB/T12763.6-2007）的标准，底栖动物调查采样用 0.05m² 抓斗式采泥器采集，每站取样 4 次，取样面积为 0.2m²，取样深度为 10cm~20cm。将采集到的沉积物样倒入网目为 0.5mm 底栖动物分样筛内，提水冲洗掉底泥，挑选出所有生物，装入标本瓶内，放入标签，用 5%福尔马林固定液固定，标本带回实验室分析（包括种类鉴定、称量及计算等）。

鱼卵和仔、稚鱼：依照《海洋调查规范》（GB/T12763.6-2007）的标准，垂直采样浅水 I 型浮游生物网，每站停船后从底到表取样；水平采样使用大型浮游生物网进行，在海水表层 0~3m 水层，以 2 n mile/h 船速，每站水平拖曳 10min。垂直和水平采样网网口均系有流量计，用以计算滤水量。所采集样品以 5%福尔马林固定液固定，标本带回实验室分析（包括种类鉴定、称量及计算等）。

潮间带生物：潮间带生物按照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）的标准，根据调查目的选择潮间带断面，在高潮带、中潮带、低潮带（记录经纬度）分别用 25cm×25cm 定量框进行生物采集，高、中、低潮带分别取样并于野外淘洗装瓶，所采集样品以 5%福尔马林固定液固定，标本带回实验室分析（包括种类鉴定、称量及计算等）。

游泳动物：根据海底底质类型及水深分布情况，本次调查采用单拖网对游泳生物进行调查，每个调查站位船速 2 n mile/h，拖网时间 1h，拖网 1 次。

3、分析方法

（3）海洋生态环境数据处理和统计方法

①优势度（Y）

优势种的概念有两个方面，即一方面占有广泛的生态环境，可以利用较高的资源，有着广泛的适应性，在空间分布上表现为空间出现频率（ f_i ）较高，另一方面，表现为个体数量（ n_i ）庞大，密度 n_i/N 较高。

设： f_i 为第 i 个种在各样方中出现频率； n_i 为群落中第 i 个种在空间中的个体数量；

N 为群落中所有种的个体数总和。

综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度（ Y ）的计算公式：

$$Y = \frac{n_i}{N} \times f_i$$

②多样性指数（ H' ）

本次调查的海洋生态生物学评价采用 Shannon-Weaver 多样性指数。

$$H' = -\sum P_i \cdot \log_2 P_i$$

式中： H' 为 Shannon-Weaver 多样性指数， P_i 第 i 种的个体数（或密度）占该调查站位总个体数之比。

③种类丰富度（ d ）、均匀度指数（ J' ）

群落多样性的高低，除了受取样大小、数量的分布外，主要依赖于群落中种类数多少及个体分布是否均匀。丰富度（ d ）和均匀度指数（ J ）计算公式如下：

$$d = \frac{S-1}{\log N}$$

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

式中： S 为调查站位所有的物种数目， n_i 为第 i 种的丰度， N 为调查站位的所有个体数量， H' 为实测 Shannon-Weaver 多样性指数。

④相对重要性指标（IRI）

优势渔获物分析通过 Pinkas 等应用的相对重要性指标（IRI）来确定：

$$IRI = (N+W) \times F \times 10^4$$

式中： N 为某种类的尾数占总渔获尾数的百分比；

W 为某种类的质量占总渔获质量的百分比；

F 为某种类在调查中被捕获的站位数与总调查站位数之比。

由于鱼卵和仔稚鱼个体都很小，因此不考虑生物量，只考虑个体数量这一因素，所以鱼卵和仔稚鱼的 IRI 公式简化为：

$$IRI = N \times F \times 10^4$$

本报告以 IRI 大于 1000 为优势种。

⑤初级生产力

初级生产力采样赵文等提出的简化公式：

$$P = K \cdot r \cdot \text{Chl-a} \cdot \text{DH} \cdot \text{SD}$$

式中：P 为初级生产力 $[\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})]$ ；

K 为经验常数，一般晴天为 2.0，阴天为 1.5，采用王骥等的经验常数平均值为 1.97；
r 为同化系数 $[\text{mg}/(\text{mg} \cdot \text{h})]$ ，采取通用的温带近海水域平均同化系数 3.7；Chll-a 为表层
叶绿素 a 平均含量 (mg/m^3) ；DH 为日出到日落的时间（h），平均日照时间春夏秋冬
分别取 8.7、7.3、6.4、5.5h；SD 为透明度（m）。

4、调查结果

（1）叶绿素 a 调查结果

调查区域内海水叶绿素 a 的检测结果见表 3.2.4-15。

表 3.2.4-15 海水叶绿素 a 调查结果

调查海域海水叶绿素 a 范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最大值出现在 [REDACTED] 站位表层，最小值出现在 [REDACTED] 站位底层。（图 3.2.4-27）

图 3.2.4-27 海水叶绿素 a 分布图

调查海域海水初级生产力范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]，最高值出现在 [REDACTED] 站位表层，最小值出现在 [REDACTED] 站位底层。（图 3.2.4-28）

图 3.2.4-28 海水初级生产力分布图

（2）浮游植物

①物种组成及优势种

调查海域共鉴定出浮游植物 [REDACTED] 大类 [REDACTED] 种（种类详见附录 I 浮游植物种类名录），
其中硅藻类 [REDACTED] 种，占物种组成的 [REDACTED]；甲藻类 [REDACTED] 种，占物种组成的 [REDACTED]。（图 3.2.4-29）

图 3.2.4-29 浮游植物种类组成





②密度及种数

调查海域浮游植物密度范围为 [REDACTED], 平均值为 [REDACTED], 最大值出现在 [REDACTED] 站位, 最小值出现在 [REDACTED] 站位。(图 3.2.4-30)

调查海域浮游植物物种数范围为 [REDACTED], 最大值出现在 [REDACTED] 站位, 最小值出现在 [REDACTED] 站位。(图 3.2.4-31)

图 3.2.4-30 调查海域浮游植物密度

图 3.2.4-31 调查海域浮游植物物种数

③群落特征

调查海域浮游植物多样性指数范围为 [REDACTED], 平均值为 [REDACTED], 最大值出现在 [REDACTED] 站位, 最小值出现在 [REDACTED] 站位; 浮游植物均匀度指数范围为 [REDACTED], 平均值为 [REDACTED], 最大值出现在 [REDACTED] 站位, 最小值出现在 [REDACTED] 站位; 浮游植物丰富度指数范围为 [REDACTED], 平均值为 [REDACTED], 最大值出现在 [REDACTED] 站位, 最小值出现在 [REDACTED] 站位。(表 3.2.4-16)

表 3.2.4-16 浮游植物群落特征指数表

小结

调查海域共鉴定出浮游植物 [REDACTED] 大类 [REDACTED], 其中硅藻类 [REDACTED], 甲藻类 [REDACTED]。

优势度由高到低依次为格氏圆筛藻、并基角毛藻、菱形海线藻、尖刺菱形藻、具槽直链藻、细弱圆筛藻、叉状角藻、圆海链藻。调查海域浮游植物密度范围为 [REDACTED], 平均值为 [REDACTED]。调查海域浮游植物物种数范围为 [REDACTED] 种。

调查海域浮游植物多样性指数范围为 [REDACTED], 平均值为 [REDACTED]; 浮游植物均匀度指数范围为 [REDACTED], 平均值为 [REDACTED]; 浮游植物丰富度指数范围为 [REDACTED], 平均值为 [REDACTED]。

(3) 浮游动物

①物种组成及优势种

调查海域共鉴定出浮游动物 大类 种（物种详见附录 II 浮游动物物种名录），其中毛颚类、磷虾类、枝角类、被囊类、端足类、涟虫类各 种，分别占物种组成的 ；十足类 种，占物种组成的 ；水螅水母类 种，占物种组成的 ；桡足类 种，占物种组成的 ；浮游幼（虫）体 种，分别占物种组成的 。（图 3.2.4-32）

图 3.2.4-32 浮游动物物种组成

调查海域浅水 I 型网优势种（优势度 ≥ 0.02 ）按优势度由高到低依次为



②密度及种数

调查海域浅水 I 型网浮游动物密度范围为 , 平均值为 , 最大值出现在 站位, 最小值出现在 站位。（图 3.2.4-33）

浅水 I 型网浮游动物种数范围为 种~ 种, 最大值出现在 站位, 最小值出现在 站位。（图 3.2.4-34）

图 3.2.4-33 调查海域浅水 I 型网浮游动物密度

图 3.2.4-34 调查海域浅水 I 型网浮游动物种数

调查海域浅水 II 型网浮游动物密度范围为 , 平均值为 , 最大值出现在 站位, 最小值出现在 站位。（图 3.2.4-35）

浅水 II 型网浮游动物种数范围为 种~ 种, 最大值出现在 站位, 最小值出现在

在 ■ 站位。（图 3.2.4-36）

图 3.2.4-35 调查海域浅水Ⅱ型网浮游动物密度

图 3.2.4-36 调查海域浅水Ⅱ型网浮游动物种数

③生物量

调查海域浮游动物生物量范围为 ■■■■■■，平均值为 ■■■■■■，最大值出现在 ■ 站位，最小值出现在 ■ 站位。（图 3.2.4-37）

图 3.2.4-37 调查海域浮游动物生物量

④群落特征

调查海域浅水Ⅰ型网浮游动物多样性指数范围为 ■■■■■■ 平均值为 ■■■■■■，最大值出现在 ■ 站位，最小出现在 ■ 站位；均匀度指数范围为 ■■■■■■，平均值为 ■■■■■■，最大值出现在 ■ 站位，最小值出现在 ■ 站位；丰富度指数范围为 ■■■■■■，平均值为 ■■■■■■，最大值出现在 ■ 站位，最小值出现在 ■ 站位。调查海域浅水Ⅱ型网浮游动物多样性指数范围为 ■■■■■■，平均值为 ■■■■■■，最大值出现在 ■ 站位，最小值出现在 ■ 站位；均匀度指数范围为 ■■■■■■，平均值为 ■■■■■■，最大值出现在 ■ 站位，最小值出现在 ■ 站位；丰富度指数范围为 ■■■■■■，平均值为 ■■■■■■，最大值出现在 ■ 站位，最小值出现在 ■ 站位。（表 3.2.4-17）

表 3.2.4-17 调查海域浮游动物群落特征指数表

小结

调查海域共鉴定出浮游动物 ■ 大类 ■ 种，其中毛颚类、磷虾类、枝角类、被囊类、端足类、涟虫类各 ■ 种，十足类 ■ 种，水螅水母类 ■ 种，桡足类 ■ 种，浮游幼（虫）体 ■ 种。浅水Ⅰ型网优势种按优势度由高到低依次为腹针胸刺水蚤、中华哲水蚤、洪氏纺锤水蚤、强壮滨箭虫、小拟哲水蚤、鱼卵。浅水Ⅱ型网优势种按优势度由高到低依次为拟长腹剑水蚤、小拟哲水蚤、洪氏纺锤水蚤、腹针胸刺水蚤、近缘大眼剑水蚤、腹足类幼体。

调查海域浅水Ⅰ型网浮游动物密度范围为 ■■■■■■，平均值为 ■■■■■■。浅水Ⅰ型网浮游动物种数范围为 ■ 种~ ■ 种。调查海域浅水Ⅱ型网浮游动物密度

范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]。浅水 II 型网浮游动物种数范围为 [REDACTED] 种。浮游动物生物量范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]。

浅水 I 型网浮游动物多样性指数范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]；均匀度指数范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]；丰富度指数范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]。浅水 II 型网浮游动物多样性指数范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]；均匀度指数范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]；丰富度指数范围为 [REDACTED]，平均值为 [REDACTED]。

(4) 大型底栖生物

① 种类组成与优势种

调查海域，共鉴定出大型底栖生物 [REDACTED] 大类 [REDACTED] 种（详见附录 III 大型底栖生物种类名录），其中扁形动物、纽形动物、脊索动物各 [REDACTED] 种，分别占物种组成的 [REDACTED]；环节动物、软体动物各 [REDACTED] 种，分别占物种组成的 [REDACTED]；节肢动物 [REDACTED] 种，占物种组成的 [REDACTED]；棘皮动物 [REDACTED] 种，占物种组成的 [REDACTED]。（图 3.2.4-38）

图 3.2.4-38 调查海域大型底栖生物种类组成比



② 密度及种类数

调查海域各站位大型底栖生物栖息密度范围在 [REDACTED] 之间，平均值为 [REDACTED]，最大值出现在 [REDACTED] 站位，最小值出现在 [REDACTED] 站位。（图 3.2.4-39）

各站位生物种类数范围为 [REDACTED] 种，最大值出现在 [REDACTED] 站位，最小值出现在 [REDACTED] 站位。（图 3.2.4-40）

图 3.2.4-39 调查海域大型底栖生物栖息密度

图 3.2.4-40 调查海域大型底栖生物种类数

③生物量分布

调查海域大型底栖生物总生物量范围为 []，平均值为 []，最大值出现在 [] 站位，最小值出现在 [] 站位。（图 3.2.4-41）

图 3.2.4-41 调查海域大型底栖生物生物量分布

④大型底栖生物群落结构特征

调查海域各站位大型底栖生物多样性指数范围为 []，平均值为 []，最大值出现在 [] 站位，最小值出现在 [] 站位；均匀度范围为 []，平均值为 []，最大值出现在 [] 站位，最小值出现在 [] 站位；丰富度指数指数范围为 []，平均值为 []，最大值出现在 [] 站位，最小值出现在 [] 站位。详见表 3.2.4-18。

表 3.2.4-18 调查海域大型底栖生物群落特征指数表

小结

调查海域，共鉴定出大型底栖生物 [] 大类 [] 种，其中扁形动物、纽形动物、脊索动物各 [] 种，环节动物、软体动物各 [] 种，节肢动物 [] 种，棘皮动物 [] 种。优势种（优势度 ≥ 0.02 ）按优势度由高到低依次为钩虾、长吻沙蚕、司氏盖蛇尾、江户明樱蛤、背蚓虫。

调查海域各站位大型底栖生物栖息密度范围在 [] 之间，平均值为 []。各站位生物种类数范围为 [] 种。调查海域大型底栖生物总生物量范围为 []，平均值为 []。

调查海域各站位大型底栖生物多样性指数范围为 []，平均值为 []；均匀度范围为 []，平均值为 []；丰富度指数指数范围为 []，平均值为 []。

（5）游泳动物现状调查

①种类组成

调查海域底拖网共捕获游泳动物 [] 科 [] 种，其中鱼类为 [] 科 [] 种，占捕获所有种类的 []；甲壳类为 [] 科 [] 种，占捕获所有种类的 []；头足类为 [] 科 [] 种，占捕获所有物种的 []。（详见附录IV游泳动物种类名录，图 3.2.4-42）

图 3.2.4-42 调查海域游泳动物种类组成比

②资源种类、密度及重量

调查海域渔获种类数范围为 种~ 种，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-43）

调查海域渔获密度范围在 之间，平均值为 ，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-44）

调查海域渔获重量范围在 之间，平均值为 ，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-45）

图 3.2.4-43 调查海域游泳动物资源种类分布图

图 3.2.4-44 调查海域游泳动物资源密度（个/km²）分布图

图 3.2.4-45 调查海域游泳动物资源生物量（kg/km²）分布图

③优势渔获物

根据相对重要性指数（IRI）公式计算本次调查渔获的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标，调查的优势渔获种类共 种，分别是 ，结果详见表 3.2.4-19。

表 3.2.4-19 调查海域优势渔获物组成

1) 鱼类资源状况

①种类组成

经鉴定，调查共捕获鱼类 种，分隶于 目 科。以鲈形目的种类数最多，共有 种；鲉形目第二，为 种；鲽形目、鲱形目各 种，鲳形目、鳀形目、鲛鰵目各 种。

②资源密度

调查海域鱼类的种类数范围为 种~ 种，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-46）

调查海域鱼类的密度范围在 之间，平均值为 ，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-47）

调查海域鱼类的重量范围在 之间，平均值为 ，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-48）

图 3.2.4-46 调查海域鱼类资源种类分布图

图 3.2.4-47 调查海域鱼类资源密度（个/km²）分布图

图 3.2.4-48 调查海域鱼类资源生物量（kg/km²）分布图

③鱼类优势渔获物

根据相对重要性指数(IRI)公式计算本次调查渔获中鱼类的 IRI, 并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标, 调查的鱼类优势渔获共有 种, 分别是 , 结果详见表 3.2.4-20。

表 3.2.4-20 调查海域鱼类优势渔获物组成

2) 头足类资源状况

①种类组成

经鉴定, 调查共捕获头足类 种, 隶属 目 科, 分别为八腕目 种, 枪形目 种, 乌贼目 种。

②资源密度

调查海域头足类种类数范围为 种~ 种, 最大值出现在 站位, 未捕获站位为 站位。(图 3.2.4-49)

调查海域头足类密度在 之间, 捕获各站位平均值为 , 最大值出现在 站位。(图 3.2.4-50)

调查海域头足类重量在 之间, 捕获各站位平均值为 , 最大值出现在 站位。(图 3.2.4-51)

图 3.2.4-49 调查海域头足类资源种类分布图

图 3.2.4-50 调查海域头足类资源密度（个/km²）分布图

图 3.2.4-51 调查海域头足类资源生物量（kg/km²）分布图

③头足类优势渔获物

根据相对重要性指数（IRI）公式计算调查海域内渔获中头足类的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标。调查的头足类优势渔获物为 [REDACTED]，结果详见表 3.2.4-21。

表 3.2.4-21 调查海域头足类优势渔获物组成

3) 甲壳类资源状况

①种类组成

经鉴定，调查渔获的甲壳类共 [REDACTED] 种，分属 [REDACTED] 目 [REDACTED] 科。其中十足目 [REDACTED] 科 [REDACTED] 种，十足目 [REDACTED] 科 [REDACTED] 种。

②资源密度

调查海域甲壳类种类数范围为 [REDACTED] 种~[REDACTED] 种，最大值出现在 [REDACTED] 站位，最小值出现在 [REDACTED] 站位。（图 3.2.4-52）

调查海域甲壳类密度范围在 [REDACTED] 之间，平均值为 [REDACTED]，最大值出现在 [REDACTED] 站位，最小值出现在 [REDACTED] 站位。（图 3.2.4-53）

调查海域甲壳类重量在 [REDACTED] 之间，平均值为 [REDACTED]，最大值出现在 [REDACTED] 站位，最小值出现在 [REDACTED] 站位。（图 3.2.4-54）

图 3.2.4-52 调查海域甲壳类资源种类分布图

图 3.2.4-53 调查海域甲壳类资源密度（个/km²）分布图

图 3.2.4-54 调查海域甲壳类资源生物量（kg/km²）分布图

③甲壳类优势渔获物

根据相对重要性指数（IRI）公式计算调查海域内渔获中甲壳类的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标，调查的渔获优势甲壳类共有 [REDACTED] 种，分别是 [REDACTED]。结果详见表 3.2.4-22。

表 3.2.4-22 调查海域甲壳类优势渔获物组成

小结

总体资源状况：

底拖网共捕获游泳动物 ■ 科 ■ 种，其中鱼类为 ■ 科 ■ 种，甲壳类为 ■ 科 ■ 种，头足类为 ■ 科 ■ 种。渔获种类数范围为 ■ 种~ ■ 种。调查海域渔获密度范围在 ■ 之间，平均值为 ■。渔获重量范围在 ■ 之间，平均值为 ■。优势渔获种类，分别是 ■。

鱼类资源状况：

共捕获鱼类 ■ 种，其中鲈形目 ■ 种；鲷形目 ■ 种；鲹形目、鲱形目各 ■ 种，鲻形目、鳀形目、鲱形目各 ■ 种。鱼类的种类数范围为 ■ 种~ ■ 种。鱼类的密度范围在 ■ 之间，平均值为 ■。鱼类的重量范围在 ■ 之间，平均值为 ■。调查的鱼类优势渔获共有 ■ 种，分别是 ■。

头足类资源状况：

共捕获头足类 ■ 种，其中八腕目 ■ 种，枪形目 ■ 种，乌贼目 ■ 种。调查海域头足类种类数范围为 ■。头足类密度在 ■ 之间，捕获各站位平均值为 ■。头足类重量在 ■ 之间，捕获各站位平均值为 ■。头足类优势渔获物为枪乌贼类、短蛸。

甲壳类资源状况：

渔获的甲壳类共 ■ 种，其中十足目 ■ 科 ■ 种，十足目 ■ 科 ■ 种。调查海域甲壳类种类数范围为 ■。甲壳类密度范围在 ■ 之间，平均值为 ■。甲壳类重量在 ■ 之间，平均值为 ■。优势甲壳类共有 ■ 种，分别是 ■。

(6) 潮间带生物

本次调查在 ■ 断面高潮带均未采集到生物，故以下数据均不包括高潮带。

① 种类组成及优势种

本次调查在 ■ 潮间带断面中共捕获了 ■ 大类 ■ 生物（详见附录 V 潮间带生物种类名录），其中扁形动物、纽形动物、脊索动物各 ■ 种，分别占物种组成的 ■；环节动物 ■ 种，占物种组成的 ■；软体动物 ■ 种，占物种组成的 ■；节肢动物 ■ 种，占物种组成的 ■；棘皮动物 ■ 种，占物种组成的 ■。（图 3.2.4-55）。

图 3.2.4-55 潮间带生物种类组成比

主要优势种(优势度 ≥ 0.02)的物种依次为

②生物量分布

潮间带生物总生物量在 之间，平均值为 ，最大值出现在 低潮带，最小值出现在 低潮带。（图 3.2.4-56）

图 3.2.4-56 潮间带生物生物量分布

③密度及种类数

各站位潮间带生物栖息密度范围在 之间，平均值为 ，最大值出现在断面 ，最小值出现在 低潮带。（图 3.2.4-57）

各站位生物种类数范围为 种，最大值出现在 低潮带、 低潮带，最小值出现在 中潮带。（图 3.2.4-58）

图 3.2.4-57 大型底栖生物栖息密度

图 3.2.4-58 潮间带生物种类数

④潮间带生物群落结构特征

调查的 潮间带生物多样性指数均呈现由中潮带向低潮带增加的趋势，尤其是、低潮带多样性指数均 ，表明潮间带生物生境质量均处于正常状态。详见表 3.2.4-23。

表 3.2.4-23 潮间带生物群落特征指数表

小结

本次调查在 条断面高潮带均未采集到生物，故以下数据均不包括高潮带。

本次调查共采获了 大类 种生物，其中扁形动物、纽形动物、脊索动物 种，环节动物 种，软体动物 种，节肢动物 种，棘皮动物 种。主要优势种为钩虾、那不勒斯膜帽虫、长吻沙蚕、四齿矶蟹、日本游泳水虱。

潮间带生物总生物量在 [] 之间，平均值为 []。各站位潮间带生物栖息密度范围在 [] 之间，平均值为 []。各站位生物种类数范围为 [] 种。

调查的 [] 潮间带生物多样性指数均呈现由中潮带向低潮带增加的趋势，尤其是中、低潮带多样性指数 []，表明潮间带生物生境质量均处于正常状态。

(7) 鱼卵和仔、稚鱼

鱼卵和仔、稚鱼详见附录VI鱼卵和仔、稚鱼种类名录

(一) 垂直拖网

①种类组成

调查海域垂直拖网共鉴定出鱼卵 [] 种，分别为鲱形目 [] 种，鲈形目 [] 种。垂直拖网共鉴定出仔、稚鱼 [] 种，分别为鲱形目 [] 科 [] 种，鲱形目 [] 科 [] 种。

②密度和种类数

调查海域垂直拖网鱼卵密度范围在 [] 之间，采集到各站位平均值为 []，最高值出现在 [] 站位，未采集到站位为 [] 站位。（图 3.2.4-59）

鱼卵种类数范围在 [] 之间，最高值出现在 [] 站位。（图 3.2.4-60）

图 3.2.4-59 垂直拖网鱼卵密度（个/m²）分布图

图 3.2.4-60 垂直拖网鱼卵种类数分布图

调查海域垂直拖网仔、稚鱼仅在 [] 站位各采集到 [] 种，其中 [] 站位密度最大为 []，[] 站位最小为 []。

③优势种

根据相对重要性指数（IRI）公式计算调查海域内垂直拖网鱼卵和仔、稚鱼的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势鱼卵和仔、稚鱼的判断指标，本次调查的渔获优势鱼卵为 []。结果详见表 3.2.4-24。

表 3.2.4-24 调查海域水平拖网鱼卵优势种组成

(二) 水平拖网

①种类组成

调查海域水平拖网共鉴定出鱼卵 [] 种，其中鲱形目 [] 种，鲈形目 [] 种，鲱形目 [] 种；

仔、稚鱼 种，其中鲱形目 种，鲈形目、鲷形目、鲷形目各 种。

②密度及种类数

调查海域水平拖网鱼卵密度范围在 之间，平均值为 ，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-61）

水平拖网鱼卵种类数范围在 种~ 种之间，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-62）

图 3.2.4-61 水平拖网鱼卵密度（个/网）分布图

图 3.2.4-62 水平拖网鱼卵种类数分布图

调查海域水平拖网仔、稚鱼密度范围在 之间，平均值为 ，最大值出现在 站位，最小值出现在 站位。（图 3.2.4-63）

水平拖网鱼卵种类数范围在 种~ 种之间，最大值出现在 站位。（图 3.2.4-64）

3.2.4-63 水平拖网仔、稚鱼密度（个/网）分布图

3.2.4-64 水平拖网仔、稚鱼种类数分布图

③优势种

根据相对重要性指数（IRI）公式计算调查海域内水平拖网鱼卵和仔、稚鱼的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势鱼卵和仔、稚鱼的判断指标，本次调查的渔获优势鱼卵 种。结果详见表 3.2.4-25。

表 3.2.4-25 调查海域水平拖网鱼卵优势种组成

小结

（一）垂直拖网

调查海域垂直拖网共鉴定出鱼卵 种，分别为鲱形目 种，鲈形目 种。垂直拖网共鉴定出仔、稚鱼 种，分别为鲱形目 科 种，鲷形目 科 种。

调查海域垂直拖网鱼卵密度范围在 之间，采集到各站位平均值为 。鱼卵种类数范围在 种之间。调查海域垂直拖网仔、稚鱼在 个站位各采集到 种，密度范围为 。

本次调查的渔获优势鱼卵为 。

（二）水平拖网

调查海域水平拖网共鉴定出鱼卵 ■ 种，其中鲱形目 ■ 种，鲈形目 ■ 种，鲽形目 ■ 种；仔、稚鱼 ■ 种，其中鲱形目 ■ 种，鲈形目、鲽形目、鲻形目各 ■ 种。

水平拖网鱼卵密度范围在 ■ 之间，平均值为 ■。水平拖网鱼卵种类数范围在 ■ 种~ ■ 种之间。水平拖网仔、稚鱼密度范围在 ■ 之间，平均值为 ■。水平拖网鱼卵种类数范围在 ■ 之间。

本次调查的渔获优势鱼卵为 ■。

3.2.5 海洋自然灾害

3.2.5.1 台风、风暴潮

项目海域处于的辽东半岛海域位于温带风暴潮频发区域。温带风暴潮都发生在位于中、高纬度的海域，在西北太平洋沿岸国家中我国是最易遭受温带风暴潮灾害的国家。

根据

■，6005 号台风（Polly）于 1960 年 7 月 28 日（农历六月初五日）18~19 时登陆山东省乳山沿海，登陆时近中心最大风速 30m/s，中心气压 983hPa，7 月 29 日 12~13 时再次在辽宁省锦西沿海登陆，登陆时近中心最大风力 11 级，中心气压 1000hPa。受其影响，高新园区出现明显的风暴潮增水。

7203 号台风（Rita）是 1949 年以来进渤海的最强台风，该台风于 1972 年 7 月 26 日（农历六月十六日）15 时登陆山东省荣成沿海，登陆时台风近中心最大风力 10 级，中心气压 971hPa。后又于 7 月 27 日 07~08 时登陆天津市塘沽沿海。登陆时近中心最大风力 7 级，中心气压 980hPa。受其影响，高新园区沿岸最大增水超过 1.0m。

2011 年第 5 号强热带风暴“米雷”于 2011 年 6 月 22 日下午在菲律宾以东洋面上生成，24 日傍晚加强为强热带风暴，并沿中国东部沿海北移。26 日下午在山东半岛以东近海减弱为热带风暴，26 日 21 时 10 分在山东省荣成市成山镇沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 9 级。27 日 05 时在黄海北部海面减弱为热带低压，27 日 07 时 10 分在朝鲜南浦市和黄海南道交界处沿海再次登陆。该台风影响范围包括台湾、浙江、山东、辽宁、韩国等地，经济损失十分巨大。

图 3.2.5-1 台风“米雷”路径图

2013 年 5 月 26~28 日，受入海气旋的影响，渤海和黄海北部沿岸出现了一次中等

强度的温带风暴潮过程，此次过程一是影响范围广，渤海、黄海北部沿岸均出现 0.50m 以上的风暴增水，大连老虎滩站最高潮位超过当地警戒潮位。

2020 年 11 月 18~19 日，受温带气旋和冷空气共同影响，山东半岛、渤海湾和辽东半岛南部沿岸出现了一次较强的温带风暴潮过程。辽宁省小长山站最高潮位达到当地红色警戒潮位，最高潮位为近二十年来最大值，辽宁省老虎滩站最高潮位达到当地蓝色警戒潮位。此次风暴潮过程造成辽宁省直接经济损失 2.54 亿元，为 1949 年以来辽宁省温带风暴潮灾害直接经济损失第二高值，低于 2007 年“070303”温带风暴潮灾害（18.6 亿元）。

3.2.5.2 海冰

根据

，大连市高新园区历史上无海冰记录。

3.2.5.3 海啸

根据

技术报告，大连市高新区的地震海啸风险主要来源是渤海及北黄海海域周边地区地震源产生的地震海啸影响。越洋地震源产生的地震海啸基本不会影响本地区。

渤海及北黄海海域在地质构造上来说是大陆向海的自然延伸，海域内的构造方向与大陆一致，二者都属于华北地块，主要受印度板块与欧亚板块碰撞形成的东喜马拉雅构造节远场效应影响，断裂构造活动环境复杂，地震活动强烈。

渤海处在中国东部两条巨型活动构造带，即北北东向郯庐断裂带与北西向张家口-蓬莱断裂带的交汇区，拥有着复杂的断裂构造活动环境，地震活动具有频度高、强度大的特征，活动断裂极为发育，但总体上是由 NNE 向的郯庐断裂带（渤海段）和 NW 向的张家口-蓬莱断裂带（渤海段）所控制，它们是渤海新生代的主要活动构造带。

北黄海海域位于辽东半岛、胶东半岛和朝鲜半岛之间，在地质构造上主要为北黄海盆地，周边靠近大陆的部分属于胶辽隆褶带。

图 3.2.5-2 渤海周边历史地震及断裂带分布

3.2.5.4 赤潮

赤潮是在特定的环境条件下，海水中某些浮游植物、原生动物或细菌爆发性增殖或高度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象。

据《大连市海洋环境状况公报》（2010-2015）报道，2010 年大连海域共发生 3 次赤潮，其中 6 月份发生异弯藻赤潮，持续时间 12 天，面积 20km^2 ；8 月份发生螺旋环沟藻赤潮，持续时间 2 天，最大影响面积达 52.5km^2 ；9 月发生多纹膝沟藻赤潮，面积约 30km^2 。2011 年共发现 6 起赤潮，累计最大影响面积 4022km^2 。其中 5 月份发生夜光藻赤潮，持续时间 13 天，最大面积约 4000km^2 ；7 月份发生夜光藻赤潮 3 次，最大影响面积 1.2km^2 ，中肋骨藻赤潮一次，持续时间 13 天，最大影响面积 10km^2 ；9 月份发生卡盾藻赤潮，持续时间 2 天，影响面积 10km^2 。2012 年大连海域共发生 2 次赤潮，其中 7 月份发生夜光藻赤潮，持续时间 3 天，影响面积 1km^2 ；9 月份发生塔玛利亚山大藻赤潮，持续时间 4 天，影响面积达 40km^2 。2013-2014 年大连市海域发生赤潮。2015 年大连市海域共发生 1 次赤潮，引发赤潮的优势种类为夜光藻、微小原甲藻和海洋原甲藻，最大影响面积 48km^2 。

4 资源生态影响分析

4.1 资源影响分析

4.1.1 对岸线影响分析

本项目不占用自然岸线，占用人工岸线 752.23m，项目位置与新修测岸线情况见图 4.1.1-1。

图 4.1.1-1 项目位置与新修测岸线叠加图

4.1.2 对海涂、岛礁等海洋空间资源的影响分析

项目周边无滩涂，不会对海涂资源造成影响。项目不占用岛礁，不会对岛礁资源造成影响。

4.1.3 对海洋生物资源影响的分析

海洋生物资源损害评估依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》SC/T9110—2007 规定的方法进行。

1、评估内容

建设项目对海洋生物资源的评价内容依照建设项目的具体类型及其对海洋生物资源可能产生的影响，按表 4.1.3-1 确定。

表 4.1.3-1 建设项目对海洋生物资源损害评估内容

建设项目类型	海洋生物资源损害评估内容						
	游泳生物	鱼卵仔鱼	底栖生物	潮间带生物	珍稀濒危水生生物	浮游生物	渔业生产
码头、港池、航道开挖与疏浚，海洋管道、电缆、光缆等工程	☆	★	★	★	★	☆	★
注：★ 为重点评估内容，☆ 为依据建设项目具体情况可选补偿内容。							

本项目建设定位桩的施工造成生物资源的损失；施工产生的悬浮泥沙破坏了生物的生存环境，造成一定程度的生物资源损失。根据前文的开发利用现状分析，项目距离周边渔业生产活动较远影响较小，周边无珍稀濒危水生生物，施工期及营运期不涉及对渔业生产和珍稀濒危水生生物的影响，最终确定本项目的评估内容为游泳生物、鱼卵、仔稚鱼、底栖动物、潮间带生物和浮游生物。

2、评估依据

开展洋生物资源调查，其平均生物量见表 4.1.3-2。

表 4.1.3-2 海洋生物资源区平均生物量

辽宁省近海海洋生物资源区平均生物量，其平均生物量见表 4.1.3-3。

表 4.1.3-3 辽宁省近海海洋生物资源区平均生物量（节选）

本次计算取调查数据和辽宁省近海海洋生物资源区平均生物量较大值来进行取值和计算。

3、估算方法

（1）生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定

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

一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍；

持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年、20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

4、生物损失量估算

（1）项目占用造成海洋生物资源的损失

①损失范围：。

②影响年限：按照《规程》要求，项目围海施工占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿。

③损失量计算：根据水文监测资料，项目所在海域最低低潮位为，根据调查数据，潮间带生物量平均值为，底栖生物生物量平均值，项目占用造成底栖生物、潮间带生物资源的损失量见下表 4.1.3-4。

表 4.1.3-4 项目占用造成底栖生物、潮间带生物资源的损失表

（2）悬浮泥沙扩散造成海洋生物资源的损失

①损失范围：根据本工程产生悬砂对水质预测结果，悬浮物浓度增量超过

的面积 of [redacted]，超过 [redacted] 的面积 of [redacted]，超过 [redacted] 的面积 of [redacted]，超过 [redacted] 的面积 of [redacted]，超过 [redacted] 的面积 of [redacted]，悬浮物浓度增量 [redacted] 距离施工点的最远距离为 [redacted]。

②影响年限：按照《规程》要求，本项目施工产生的悬浮泥沙入海造成的海洋影响年限低于 3 年，按 3 年补偿。

③损失量计算：本项目产生悬沙的施工期为 [redacted]，持续影响周期数以 [redacted]，平均水深按照 [redacted] 考虑。悬浮泥沙扩散造成海洋生物资源的损失量见表 4.1.3-5。

表 4.1.3-5 悬浮泥沙扩散导致的生物损失量表

(3) 合计

综合以上计算结果，本项目施工期及营运期共造成生物资源损失量：

[redacted]

5、生物资源经济损失计算

1、生物资源经济价值计算方法

(1) 鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按公式计算：

$$M=W \times P \times E$$

式中：

M —— 鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W —— 鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

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

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

(2) 成体生物资源经济价值的计算

成体生物资源经济价值按公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i ——种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i ——第种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

E_i ——第种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）。

（3）潮间带生物、底栖生物的经济价值的换算

潮间带生物、底栖生物经济损失按公式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M ——经济损失额，单位为元（元）；

W ——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

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

2、生物资源经济损失额

本报告潮间带生物、底栖生物价值按照 []、鱼苗按 []，鱼类成品按 []，估算项目建设造成的生态损失额。

[]
[]
[]
[]
[]
[]

4.2 生态影响分析

4.2.1 水动力环境影响分析

为了全面了解和掌握拟建工程附近海域潮流的时空分布和变化特征，在收集相关历史资料的基础上，结合该海域潮流和潮汐特征，运用数值模拟手段对工程附近海域的潮流场进行了数值模拟，再现了该海域的潮流过程和特征。

4.2.1.1 潮流数值模型

潮流作为近岸海域最重要的环境动力因素，对海水中的物质输运扩散起着至关重要的作用。

模型基于二维平面不可压缩雷诺(Reynolds)平均纳维埃-斯托克斯(Navier-Stokes)浅水方程建立，采用非结构化网格剖分计算域；对水平动量方程和连续方程在 $h=\eta+d$ 范围内进行积分后可得到二维深度平均浅水方程。

(1) 模型控制方程

连续方程：

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

$$\begin{aligned} \text{动量方程: } & \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial u}{\partial y} \right) - fv + \frac{gu\sqrt{u^2+v^2}}{gC_z^2 H} - g \frac{\partial \zeta}{\partial x} \\ & \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2+v^2}}{gC_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} \end{aligned}$$

式中：

ζ ——为自静止海面向上起算的海面波动（潮位）；

h ——静水深（海底到静止海面的距离）；

H ——总水深， $H = h + \zeta$ ；

x 和 y 为原点置于未扰动静止海面的直角坐标系坐标；

u 和 v 分别为沿 x 、 y 方向的垂向平均流速分量；

$f = 2\omega \sin \phi$ 为柯氏参数，其中 ω 是地转角速度， ϕ 是地理纬度；

g 为重力加速度；

C_z ——谢才系数， $C_z = n^* H^{1/6}$ ， n 为曼宁系数；

ε_x 、 ε_y —— x 、 y 方向水平涡动粘滞系数。

上述方程构成了求解潮流场的基本控制方程。

(2) 定解条件

初始条件：

在海域潮流计算中，初始流场很难确定，一般采用所谓的“冷启动”，即认为初始条件与计算的最终结果无关。因此，计算初始条件为：

$$U(x, y, t_0) = U_0(x, y)$$

$$V(x, y) = V_0(x, y)$$

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

其中， U_0 、 V_0 、 η_0 分别为初始流速和潮位。在本研究中，初始流速和潮位均取为 0。

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，可以给定水位或流速。对于本次数值模拟方案，给定开边界的潮位。

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：

$$V_n = 0$$

对于潮滩，水陆交界的位置随着潮位的涨落而变化，本模型中考虑了动边界内网格节点的干湿变化。

有了上述定解条件，在控制方程的求解过程中使用有限体积方法进行离散，时间积分采用显式欧拉格式。

（3）基本方程数值方法

a.空间离散

模型对计算区域的空间离散采用的是有限体积法，可对不同的计算区域采用多种网格剖分形式。在岸界和工程结构物附近采用非等距三角形网格进行单元划分，大大增强了系统对岸线变化和结构物形状的适应性，提高了计算精度。

b.浅水方程

对浅水方程的具体积分求解过程比较复杂，在此不对其展开论述，需要说明的是在求解浅水方程时，对相邻单元交接面的处理是采用了近似 Reimann 算子对两单元之间的对流通量进行计算，同时还采用了 ROE 方法对左右进出单元的单变量进行估算。通过采用线性梯度重构方法（Linear gradient-reconstruction technique）在空间上可以实现二阶精度。对于二维平面潮流数值模型中的浅水方程，可用两种时间积分方式进行积分，即低阶积分和高阶积分，其中低阶积分采用了一阶显式欧拉法，高阶积分采用了二阶朗格-库塔（Runge-Kutta）法。在该次数值研究中采用了低阶积分格式对浅水方程进行积

分。

4.2.1.2 模型设置

(1) 计算域设置

本项目所建立的海域数学模型计算域范围如图 4.2.1-1 所示，模型采用非结构化三角形网格，由 71515 个节点和 139845 个三角形单元组成，最小空间步长 4m。为了清楚地反映工程对其附近海域水动力环境的影响，模拟中将工程区附近海域网格进行局部加密，工程周边海域网格设置见图 4.2.1-2。

(2) 水深和岸界



插值后计算域水深地形如图 4.2.1-3 所示。

(3) 模型水边界输入

开边界：即 AB、CD 两条边界，采用潮位控制，计算时给定每条边界上不同节点处的潮位值。节点处的潮位值通过中国海洋大学开发的 ChinaTide 潮汐预报软件取得。

此模型可以考虑 Q1、P1、O1、K1、N2、M2、S2、K2、Sa 等 9 个主要分潮，其中 Sa 分潮为天文气象分潮。通过插值计算和数值计算，可以获得计算域内所有网格点上的 9 个分潮的调和常数。利用这些调和常数，通过内插，可按下式进行海域内任意点的潮汐预报。

$$\eta = \sum_{i=1}^n f_i h_i \cos(\sigma_i t + v_{0i} + u_i - g_i), \quad n=9$$

其中， η 为潮位， h_i 、 g_i 为第 i 个分潮的调和常数， σ_i 为分潮的角速度， t 为时间； f_i 为分潮的交点因子， v_{0i} 为分潮的天文初位相， u_i 为分潮的交点订正角。

闭边界：以工程北侧陆地岸线及工程周边海岛岸线作为闭边界，满足流体不可入条件。

(4) 计算时间步长和底部糙率

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时间步长 0.1s，最大时间步长 30s。底床糙率通过曼宁系数进行控制。

(5) 水平涡动粘滞系数

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

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

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

(6) 干湿边界处理

模型中对干湿边界的处理采用的是动边界技术, 在计算过程中, 系统会监视每一个单元的水深变化值, 根据对于边界 (dry), 漫水区 (flood) 和湿水区 (wet) 预先所设定的不同水深值, 实时判断出计算单元的水深类型, 从而采取相应的处理方法。简单地说, 如果监测到单元的水深值小于干边界值, 则系统将把该单元从计算中移除, 输入该单元的动量通量为 0。

图 4.2.1-1 计算域范围及网格分布图

表 4.2.1-1 计算域开边界节点坐标

图 4.2.1-2 工程周边海域网格设置图

图 4.2.1-3 计算域水深分布图

4.2.1.3 模型验证

(1) 验证资料选取



图 4.2.1-4 潮流、潮位观测站位示意图

表 4.2.1-2 潮流、潮位观测站位坐标

(2) 潮位验证

图 4.2.1-5 给出了大潮期的潮位验证情况, 包括了大潮期间的潮位历时变化。由图中可以看出: 工程海域的潮汐属于不规则半日潮。根据《水运工程模拟试验技术规范》(JTS/T 231-2021), 本次验证高低潮时间的潮位、相位偏差都在 0.5h 以内, 高、低潮

位值偏差亦基本在 10cm 以内, 计算和实测潮位过程的高、低潮位及过程线均符合良好。说明数学模型模拟的工程区附近海域潮波运动与天然潮波运动基本相似, 模型采用的边界控制条件及相关参数是合适的, 地形概化正确, 能够反映工程海域潮波传递和潮波变形。从总的对比结果来看, 潮位的模拟结果符合工程的精度要求。

图 4.2.1-5 潮位验证图

(3) 流速流向验证

图 4.2.1-6 流速和流向的计算和实测值对比情况。由图可见, 除 流向外, 其余各验证点计算流速和实测资料吻合较好, 最大误差小于 。验证结果符合《水运工程模拟试验技术规范》(JTS/T 231-2021) 的要求, 计算结果与实测憩流时间和最大流速出现的时间偏差小于 , 流速过程线的形态基本一致, 涨、落潮段平均流速偏差小于 。表明所建二维数学模型能模拟工程海域水流传播过程和水流运动规律。

图 4.2.1-6 测点 S1~6 大潮期流速流向对比

4.2.1.4 模型验证

根据实测潮流分析和模拟结果可知, 工程附近海域涨急、落急时刻流速达到最大, 工程所在海域的潮流以往复流为主。图 4.2.1-7~图 4.2.1-8 分别给出了工程所在海域涨急、落急时刻流场分布图并对潮流场进行分析。

由图 4.2.1-7 可以看出: 涨急时刻, 工程以外大区域海水流速较大, 潮流由西南流向东北, 平均流速约 。工程区域河口湾东南角口门处有两个交替的防波堤, 是一个遮蔽性较好的海湾, 且流经河口湾口门外的流速很大, 潮流很难通过狭窄口门进入湾内, 在河口湾的北侧另有一个较宽的潮流通带, 落潮时潮流可以通过通道进入海湾, 但通道较长, 落潮流只能流到河口湾北侧口门处, 因此河口湾内流速较小, 湾内涨急时刻流速最大约为 , 北侧通道内流速最大约 , 湾内流向沿着岸线自南向北流动。

由图 4.2.1-8 可以看出: 落急时刻, 潮流流向和涨急时刻相反, 工程以外大区域海水平均流速约 , 整体流速大于涨急时刻。河口湾内落急时刻最大流速约 , 北侧通道内流速最大约 , 湾内流向与涨急时刻相反。

根据流速验证情况及以上的流场图中也可以看出, 数学模型较好地模拟了工程海域附近的流场特性, 满足了工程需要, 可以用于后续工程的水动力场预测。

图 4.2.1-7 工程前海域涨急时刻流场图

图 4.2.1-8 工程前海域落急时刻流场图

4.2.1.5 工程海域潮流场基本特征

为了明确项目工程建设对附近海域水动力环境的影响，本项目对工程后的潮流场进行了预测。图 4.2.1-9~图 4.2.1-10 分别为本工程泊位浮桥建成后附近海域涨、落急时刻流场分布图，图 4.2.1-11~图 4.2.1-12 分别给出了工程建设前后涨、落急时刻流速变化图。

数值模拟结果表明：由于工程为利用浮桥在海水表层构建靠船泊位，对其局部海流造成一定阻隔作用，但其影响只发生在河口湾内，对工程周边海域几乎没有影响。工程建设所引起的变化只是改变了湾内流速的大小，并未改变湾内潮流流向的整体趋势。工程建设后，湾内流速整体以增加为主，涨急时刻，较工程前相比，北侧通道内泊位浮桥所在位置受工程影响，潮流流速有所减小，流速最大减小约 [REDACTED]，泊位浮桥右侧海域潮流流速相应有所增加，流速最大增加约 [REDACTED]；河口湾内受涨潮流影响，泊位浮桥东北侧靠近北侧口门处流速以衰减为主，流速最大衰减约 [REDACTED]，湾内其余位置流速主要以增加为主，流速增幅最大约 [REDACTED]。落急时刻，湾内整体流速主要以衰减为主，其中，北侧通道内流速最大衰减约 [REDACTED]，河口湾内流速最大衰减约 [REDACTED]，但在河口湾南侧口门处流速以增加为主，流速最大增加了 [REDACTED]。

综上，本工程泊位浮桥建设对河口湾内的流速幅度有一定影响，但影响范围较小，流向几乎不受影响，因此不会改变工程所在海域整体流场结构。

图 4.2.1-9 工程后海域涨急时刻流场图

图 4.2.1-10 工程后海域落急时刻流场图

图 4.2.1-11 工程前后海域涨急时刻流速改变量

图 4.2.1-12 工程前后海域落急时刻流速改变量

4.2.2 地形地貌和冲淤环境的影响分析

本工程港池内无河流汇入，航道无泥沙来源，因此无淤积问题。浮码头结构采用浮箱结构，施工过程中，会产生一定量的悬浮物，但悬浮物扩散范围很小，且悬浮物影响

随着施工结束而消失，对水质、沉积物没有较大影响，基本不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变。项目用海地形地貌与冲淤环境基本无影响。

4.2.3 项目用海对水质环境影响分析

据工程的实际情况，工程施工期间，水质环境影响因子主要是定位桩安装过程中底部基床开挖和抛填块石产生的悬浮泥沙。悬浮泥沙在海洋水文动力条件的作用下扩散、输运和沉降，形成浓度场，对海域环境产生影响。通过预测求得悬浮泥沙扩散的浓度场后，即可依据海水水质标准，评价其对周围环境的影响程度。

4.2.3.1 水质预测模型

潮流是海域污染物进行稀释扩散的主要动力因素，在获得可靠的潮流场基础上，通过添加水质预测模块（平面二维非恒定的对流—扩散模型），可进行水质预测计算。在施工过程中，较粗泥沙很快沉降海底，较细泥沙颗粒（ $d < 0.03\text{mm}$ ）较长时间悬浮于水体中并随海流输移扩散，形成悬浮泥沙场。计算中，只考虑工程的增加的悬沙输运，而不考虑背景浓度。

（1）二维水质对流扩散控制方程

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} = \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial x} \left(H D_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial y} \left(H D_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{Q_L C_L}{H} + \omega_s C$$

式中： D_x 、 D_y 为 x 、 y 方向的扩散系数； C 为悬浮物浓度； Q_L 为泥沙源在单位面积上的输入流量，单位 $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ ； C_L 为泥沙源的含沙量，单位 kg/m^3 ； ω_s 为泥沙沉速，单位 m/s 。

（2）边界条件

岸边界条件：浓度通量为零；

开边界条件：

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

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

（3）初始条件

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

4.2.3.2 悬浮泥沙源强及发生位置

（1）入海悬浮泥沙发生点位置

本工程施工期间产生悬浮泥沙的施工环节主要是定位桩安装过程中基床开挖和抛填块石时搅动海底产生的悬浮泥沙，模拟中选取部分代表点进行模拟、预测和评价，悬浮泥沙源强位置见图 4.2.3-1。

图 4.2.3-1 悬浮泥沙源强位置图

(2) 入海悬浮泥沙源强

本工程施工期间入海悬浮泥沙主要由基床开挖和抛石作业产生，悬浮泥沙的源强按下式计算：

① 基床开挖产生的悬浮泥沙源强

根据抓斗容量 (m^3)、每小时按挖泥抓斗数算出工作速率 V (m^3/h)，泥水比按 2:3 计，计算得出挖泥速率 (m^3/h)，泥沙干重度取 $1500\text{kg}/\text{m}^3$ (按挖方计)；悬浮泥沙发生量 k 一般为抓泥量的 3~5%，基槽开挖产生的悬浮物发生量 S (kg/s) 计算结果为：

$$V=120\text{ m}^3/\text{h} \quad k=0.03 \quad S=120 \times 2/3 \times 0.03 \times 1500/3600=1.0\text{ kg/s}$$

② 抛石产生的悬浮泥沙源强

抛石一方面由于细颗粒泥沙带入水中增加水体悬浮物浓度，另一方面抛石挤出的泥沙清除过程也产生颗粒悬浮物。抛石产生的悬浮物主要是填筑石料带入的细颗粒泥沙在水中悬浮产生，本项目抛填块石、水下部分碎石垫层抛填填料采用含泥沙量小于 10% 的开山石，抛石挤淤及护底块石采用大块石。抛石产生的悬浮物产生量按下式计算：

$$S_1 = (1 - \theta_1) \cdot \rho_1 \cdot \alpha_1 \cdot P$$

式中， S_1 为抛石挤淤的悬浮物源强 (kg/s)， θ_1 为海底沉积物天然含水率 (%)； ρ_1 海底泥沙中的湿密度 (kg/m^3)； α_1 为泥沙中悬浮物颗粒所占百分率 (%)；平均挤淤强度 P (m^3/s)。

根据施工方案，上述参数取值分别为： $\theta_1=40\%$ ， $\rho_1=1900\text{ kg}/\text{m}^3$ ， $\alpha_1=40\%$ ， $P=0.006\text{m}^3/\text{s}$ 。则抛石产生的悬浮物源强为：

$$S_1 = (1 - \theta_1) \rho_1 \alpha_1 P = (1 - 0.4) \times 1900 \times 0.4 \times 0.006 = 2.74\text{ kg/s}。$$

4.2.3.3 悬浮泥沙计算结果

图 4.2.3-2 和图 4.2.3-3 为施工过程中基床开挖和抛石作业产生的悬浮泥沙浓度增量最大范围，表 4.2.3-1 给出了施工过程中基床开挖和抛石作业产生的悬浮泥沙增量各浓度的影响范围。

从图 4.2.3-2、图 4.2.3-3 和表 4.2.3-1 中得出基床开挖和抛石作业产生的悬浮物浓度

增量超过 [] 的面积分别为 []、[]；超过 [] 的面积分别为 []；超过 [] 的面积分别为 []；超过 [] 的面积分别为 []。通过潮流场结果分析可知，港池内流速很小，因此对于施工作业产生的悬浮泥沙只会在港池内定位桩周围进行扩散，且扩散范围很小，不会扩散到港池外。

图 4.2.3-2 施工期间基床开挖产生的悬浮泥沙最大影响范围图

图 4.2.3-3 施工期间抛石产生的悬浮泥沙最大影响范围图

表 4.2.3-1 施工产生的悬浮泥沙增量各浓度的影响范围 (km²)

4.2.3.4 项目运营期对水质环境的影响分析

运营期产生的游艇废液（生活污水、含油污水等）一般直接由游艇上设置的小型污水处理装置处理，达标后在海事部门指定区域排放。游艇上可能出现其他液体废物排放，本工程设置污水收集泊位，为有需要污水上岸的游艇服务，再由环保吸污车外运至就近的污水处理厂。

本工程就近的污水处理厂为小平岛污水处理厂，位于小平岛中心小学西侧，日处理能力 0.8 万吨。工程范围内不单独建设污水处理厂，小平岛污水处理厂可作为本工程依托。

4.2.4 项目用海对沉积环境的影响分析

项目定位桩的施工需进行基槽开挖、块石抛填、定位桩的安装，施工过程中会使海域内悬浮泥沙含量增大，悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性变大。由于悬浮泥沙主要是来源于原有的海底沉积物、数量较少且持续时间较短，施工产生的悬浮泥沙与影响范围内的沉积物理化指标基本相同，均满足一类沉积物质量标准，项目建设只是周边沉积物在量上有微量增加，但不会改变周边影响区域内的沉积物的质量，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。

本项目运营期间产生的生活垃圾与船舶垃圾均按照地方环保部门的要求集中统一回收送往指定地点进行处置，不会对工程周边海洋沉积物造成影响。

4.2.5 项目用海生态影响分析

4.2.5.1 对底栖生物影响

根据现状调查，项目论证海域范围内未发现珍稀、濒危的底栖生物。本项目对底栖生物的影响主要表现在悬浮物扩散的影响。

本项目工程内容主要为游艇码头建设。浮码头结构采用浮箱结构。施工过程中，会产生一定量的悬浮物，但悬浮物扩散范围很小，且悬浮物影响随着施工结束而结束。悬浮物对底栖生物的影响随着施工结束也会消失。因此，项目建设不会对底栖生物产生明显影响。

4.2.5.2 对浮游生物的影响分析

本项目对浮游生物的影响主要表现在施工期悬浮物扩散干扰其正常的生存环境。

本项目施工过程中局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。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在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。此外，悬浮颗粒会黏附在浮游动物体表，干扰其正常的生理功能，尤其是滤食性浮游动物会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱；过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。徐兆礼等对悬沙影响浮游植物的问题进行了多项研究：无论是悬沙的动态试验还是静态试验结果均表明牟氏角毛藻的生长速度随悬沙浓度增大而逐渐减少，而且悬沙含量一旦超过 1000mg/L，对浮游植物生长有非常显著的抑制作用。

本项目施工过程中局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。施工期间，该范围内的浮游生物会受到一定程度的扰动，悬浮物扩散影响是局部和暂时的，随着施工的结束，这种影响将不复存在。同时，整个施工工期进行合理规划，尽量缩短工期以减轻施工可能带来的水生生物的影响。

4.2.5.3 对游泳生物和渔业的影响

本项目对游泳生物的影响主要表现在施工期悬浮物扩散干扰其正常的生存环境，影响了区域内生物群落分布。

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类软体生物等，它们往往具有发达的运动器

官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。项目施工过程中导致悬浮物含量增高，水体透明度降低，不利于天然饵料的繁殖生长；水体中大量的悬浮颗粒会造成游泳生物特别是鱼类呼吸困难和窒息现象，悬浮颗粒随着鱼类呼吸动作进入腮部，沉积在腮瓣、腮丝和腮小片上，损伤鱼类腮组织，造成鱼类死亡。不同鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据，悬浮物质的含量为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量为 6000mg/L 时，最多能存活一周；保持悬浮物质含量达到 300mg/L 时，每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥浮起，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。但在作业点中心区附近的鱼类，即使悬浮物浓度过高也未能引起死亡，但其腮部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

施工期间，定位桩的安装会使水中的悬浮物增加，透光率降低，引起本海域浮游生物、仔幼鱼等生物种类和数量的减少。但是项目建成后，影响将逐渐消失，生物数量会慢慢恢复。因此，本项目的建设不会对游泳生物和渔业产生明显影响。

4.2.5.4 小结

施工期间，施工范围内的浮游生物、底栖生物会受到一定程度的扰动，但悬浮物扩散影响是局部和暂时的，施工结束后，悬浮物影响也随之消失。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

1、区划和人口

高新园区位于大连市西南部，是 1991 年 3 月经国务院批准设立的首批 26 个国家高新技术产业开发区之一。目前辖区面积 153km²，自然禀赋优越，北依群山翠谷，南望碧海蓝天，长达 41.6 公里的海岸线，近 60% 的森林覆盖率，坐拥英歌石植物园、三寰牧场、龙王塘樱花园、横山寺等大连旅游名片，是名副其实的“大连之肺”。

大连高新区下辖凌水、龙王塘、七贤岭 3 个街道，区内及毗邻有大连理工大学、大连海事大学等高校 9 所。根据 2020 年第七次全国人口普查数据，高新区常住人口 30.68 万人，与 2010 年第六次全国人口普查时相比，常住人口增加 12.6 万人，增长 69.89%；大学以上文化 17.4 万人，占 56.68%；15-59 岁人口为 22.2 万人，占 72.52%，成为全市最具活力的高素质人口聚集地。

2、经济指标

2023 年，高新园区全年实现地区生产总值 444.6 亿元，增长 7%；一般公共预算收入 42.4 亿元，增长 4%；固定资产投资完成 131.5 亿元，增长 14.1%；规上工业增加值增长 8%；软件和信息技术服务业收入增长 10.9%；外贸进出口总额增长 7%；社会消费品零售总额增长 10.6%。

表 5.1.1-1 2023 年高新园区主要经济指标情况

序号	指标名称	总量（亿元）	增速（%）
1	地区生产总值	444.6	7.0
2	其中：第一产业增加值	4.3	4.1
3	第二产业增加值	62.2	11.0
4	第三产业增加值	378.2	6.4
5	固定资产投资	-	14.1
6	规上工业增加值	-	8.0
7	社会消费品零售总额	-	10.6
8	一般公共预算收入	42.4	4.0
9	规上软件信息技术服务业收入（1-11 月）	264.9	11.0
10	商品房销售面积（万平方米）	17.1	-51.6
11	资质以上建筑业总产值	59.2	35.4

3、产业布局

高新园区不断优化产业布局，确立了充分发挥软件和信息技术服务业优势，同频推动数字技术在元宇宙、车联网、洁净能源、生命健康、文化旅游、智慧海洋、智能制造、数字贸易等八大领域的垂直应用，形成以数字技术为主导，“1+8”产业共同发展的现代产业体系。大连高新区着力构建“一城六区多园”发展格局：“一城”，即大连英歌石科学城，围绕以洁净能源为主线，向智能制造、生命健康、海洋工程、新一代信息技术等领域深度拓展的研究方向，加快建设具有国际影响力的创新策源中心。“六区”，即：凌水软件信息技术服务业区；七贤岭总部经济和商务区；小平岛科技服务区；黄泥川智能制造产业区；龙王塘休闲旅游区；龙头智能装备制造区。“多园”，即充分发挥高新区科技创新策源地的溢出效应，助推更多产业项目落地长兴岛分园、金普分园、甘井子分园、旅顺分园、瓦房店分园，实现融合发展。

4、社会事业

（1）基础教育

截至 2023 年 6 月，高新园区有基础教育学校 18 所，其中区属公办学校 14 所（小学 4 所，初中 3 所，九年一贯制学校 7 所）。民办小学 2 所，民办九年一贯制学校 1 所，国际学校 1 所（大连市伊顿外籍人员子女学校）。全区中小學生 24645 人，其中公办中小學生 22656 人。全区在编在岗教师 1102 人。

（2）学前教育

截止 2023 年 6 月，全区有各类幼儿园 46 所，其中公办幼儿园 22 所，民办幼儿园 24 所（普惠性 12 所，非普惠性 12 所）：全区幼儿园在校 8292 人，其中公办幼儿园 5541 人，民办幼儿园 2751 人（普惠学位 1592 个，非普惠学位 1159 个）

（3）文化事业

高新园区现有职工文体中心 1 处，文化驿站 1 处，各街道、社区文化活动室 36 个，总面积约 11000 m²。图书室 57 个（街道图书馆 2 个、社区书屋 55 个），面积共约 2500 m²，藏书量 18 万余册，电子阅览室设备 172 台。文化活动广场 21 个，小型文化广场 18 个，总面积 22386 m²。健身站点 46 个，健身器械 794 件。

（4）医疗卫生

2023 年，高新园区共有各级医疗机构 103 个，其中三级专科医院 1 家，二级专科医院 2 家，一级综合医院 1 家，社区卫生服务中心 4 家。2023 年，大连高新区区内医疗机构拥有卫生技术人员 1978 人，其中执业医师 896 人，注册护士 623 人。

（5）社会保障

2022 年，高新园区城市居民最低生活保障标准为每人每月 850 元，分散供养特困人员基本生活标准为每人每月 1700 元，分散养育孤儿基本生活养育标准为 1710 元。全年共计发放城市居民最低生活保障金 160 余万元，分散供养特困人员基本生活供养金 17.7 余万元，孤儿基本生活养育金 10.35 余万元。审核发放创业场租补贴 3 万元；审核发放创业带头人社保补贴 10.34 万元；审核发放 2020 年度企业一次性吸纳就业补贴 143 万元；审核发放企业吸纳高校毕业生社保补贴 2548.33 万元；审核发放高校毕业生灵活就业补贴 0.59 万元；审核发放企业吸纳就业困难人员补贴 42.71 万元；审核发放公益性岗位人员岗位补贴、采暖费补贴、社保补贴共计 67.4 万元；审核发放就业困难人员灵活就业社保补贴 111.62 万元。

（6）基础设施

高新园区主要交通由两横两纵骨干路网组成，其中纵向主干路主要以红凌路、学子街、前黄线组成，横向主干路主要以黄浦路、旅顺南路、环涛路、跨海大桥、中部通道组成。中部通道预计2023年下半年完成施工并通车。区管辖范围内主干路总数10条，次干路总数15条，支路总数36条。截至2022年底，已完成区内道路建设并移交管理共计约179公里。

5.1.2 海域开发利用现状

通过现场踏勘和收集相关资料，项目论证范围内开发利用以渔业用海（开放式养殖）、造地工程用海（城镇建设填海造地用海）及旅游娱乐用海（旅游基础设施用海、游乐场用海）为主。项目西侧海域集中分布渔业用海、旅游娱乐用海，东侧为海洋保护用海，北侧海域集中分布海洋保护区用海、渔业用海、造地工程用海、旅游娱乐用海、特殊用海，南侧海域无确权用海。项目周边海域的开发利用现状见图 5.1.2-1。

图 5.1.2-1 工程周边海域使用情况图

1、渔业用海

项目周边分布有 2 片较大面积养殖区，一片位于项目的西侧，龙王塘南部附近海域；另一片位于大坨子岛和二坨子岛周边海域。据现场调查和调访，项目周边海水养殖主要为开放式养殖，用海主体有村集体、个人及私营企业，养殖方式主要以筏式养殖和底播养殖为主。

2、造地工程用海

项目周边造地工程用海项目较多。距离本项目最近的为旅顺南路软件产业带配套生活居住区（绿色新能源示范基地）项目与本项目毗邻。

河口湾东扩产业配套服务区建设项目与本项目毗邻，是由大连软件园开发有限公司开发建设，是旅顺南路产业带的重要组成部分，致力于提供理想的软件研发场地，良好的成果孵化环境、相当规模的软件流通市场、完善的人才培训场所、便利的交通条件和生活设施、良好的休闲娱乐场所、能充分发挥软件园区的群体优势和规模效应。项目填海工程于 2010 年 4 月开始施工，于 2013 年 11 月竣工，目前人工岛部分处于未开发状态。

凌水湾 EOD 国际商务区项目是凌水湾及南部疗养区总体规划的重要组成部分，项目整体设计为人工岛式填海造地工程，通过桥梁与陆域连接。到目前为止，该项目未实施填海。

本项目周边除以上造地工程用海外还分布有大连软件园 BPO 业务拓展中心项目；大连凌水湾总部基地项目填海工程；大连凌水湾创智产业服务中心项目。目前造地工程用海都已完成填海工程。

3、旅游娱乐用海

小平岛国际游艇服务中心及渔人码头项目位于项目的西南侧约 [REDACTED]，是大连金昱新能源科技开发有限公司在小平岛通过填海造地营造的一个优良的内湾式避风港。在湾内兴建游艇基地——小平岛国际游艇服务中心，游艇俱乐部两侧内湾沿海建设渔人码头和别墅式商业建筑群落。

项目周边还分布有大连凌水湾总部基地项目填海工程；凌水湾旅游及海水淡化综合配套区项目；大连星海湾蹦极娱乐有限公司蹦极用海项目；大连星海湾客运旅游有限公司旅游娱乐用海项目。均距离本项目较远。

4、交通运输用海

大连南部滨海大道项目位于本项目东北侧约 [REDACTED] 处，该工程 2011 年 10 月兴建，2015 年 10 月通车运营，使用权人为大连南部滨海大道开发建设有限公司。

项目东北侧约 [REDACTED] 处是大连星海湾客运旅游有限公司海岸工程用海，用海性质为公益性用海，属大连星海湾客运旅游有限公司所有。

5、其他用海

项目周边特殊用海有中国共产党大连市委党校海洋科普教育基地的可研教学用海和大连星海湾客运旅游有限公司海岸工程海岸防护工程用海，在项目区的东北侧距离分别为 [REDACTED]。

6、海洋保护区用海

大连老偏岛—玉皇顶海洋生态市级自然保护区于 2000 年 8 月建立市级自然保护区，该保护区地理坐标为 [REDACTED]，总面积为 [REDACTED] 公顷。保护区总面积为 [REDACTED] 公顷。其中：缓冲区的范围是岛坨海岸线向外延伸 1000 米范围内，面积为 1310 公顷；核心区的范围是玉皇顶海岸线向外延伸 100 米范围内，大坨子、二坨子、三坨子、四坨子海岸线向外延伸 200 米范围内，老偏岛海岸线向外延伸 50 米范围内，面积为 270 公顷(包括老偏岛及大坨子、二坨子、三坨子、四坨子海岸线以上向陆部分，面积为 70 公顷)。主要保护对象为刺参、皱纹盘鲍、紫海胆、紫石房蛤、香螺、魁蚶、马尾藻及周围海洋生态系统。老偏岛的喀斯特地貌，玉皇顶及大坨子、二坨子、三坨子、四坨子的海蚀地貌景观。老偏岛由于岩石性质、地质构造和古气候等多种因素影响，形成国内北方岛屿罕见的喀斯特溶洞景观。

5.1.3 海域使用权属现状

项目组对项目区及周边邻近海域使用权属现状进行了调查、统计。工程区域附近海域使用权属现状包括城镇建设填海造地用海 [REDACTED] 宗、旅游基础设施用海 [REDACTED] 宗。海域使用权属现状见图 5.1.3-1、表 5.1.3-1。

图 5.1.3-1 海域使用权属现状图

表 5.1.3-1 海域使用权属表

序号	项目名称	批准机关	使用权人	宗海面积（公顷）	用海类型	用海方式	起始日期	终止日期
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据图 5.1.3-1，项目附近区域内海洋开发利用活动以渔业用海、旅游娱乐用海、造地工程用海、交通运输用海、海洋保护区用海为主，本节将逐一分析项目用海对以上开发利用活动的影响。

5.2.1 对渔业用海的影响分析

本项目主要建设内容为游艇码头，项目用海方式为透水构筑物 and 港池，本项目建设未占用养殖区域，基本不会对项目区及周边已存在的养殖项目产生影响。项目施工期的桩基施工引起的悬浮泥沙扩散，会对局部海洋生物的生存环境产生短暂的扰动，占用少量海底生物空间资源，将对项目周边的水生生物带来一定的影响。随着施工期的结束，影响也随之消失，基本不会对养殖区内水质产生影响，对整个养殖区的影响基本可以忽略。本项目运营期间产生的生活垃圾与船舶垃圾均按照地方环保部门的要求集中统一回收送往指定地点进行处置，基本不会对工程周边海洋环境造成影响。

因此，项目建设对渔业用海基本无影响。

5.2.2 对造地工程用海的影响

项目基本不改变海域自然属性，不会改变区域水深地形和水动力条件，不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变。项目的实施不会对周边海域的地形地貌冲淤环境产生明显影响。因此，项目实施对造地工程用海基本无影响。

5.2.3 对旅游娱乐用海的影响

小平岛国际游艇服务中心及渔人码头项目距本项目约 ，用海方式为港池。本项目工程内容主要为游艇码头建设。浮码头结构采用浮箱结构。施工过程中，会产生一定量的悬浮物，但悬浮物扩散范围很小，且悬浮物影响随着施工结束而消失，对水质、沉积物没有较大影响。本项目用海方基本不改变海域自然属性，不会改变区域水深地形和水动力条件，不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变。项目的实施不会对周边海域的地形地貌冲淤环境产生明显影响。因此，项目实施对周边旅游基础设施用海基本无影响。

5.2.4 对交通运输用海的影响

根据《辽宁沿海船舶公共航路清单》，本项目附近无航道，项目附近有小平岛现状码头，距本项目最近约 ，项目为开放式养殖，不占用港口习惯性航道，不会对小

平岛码头造成影响。

大连南部滨海大道项目和大连星海湾客运旅游有限公司海岸工程位于本项目东北侧，由于距离较远，本项目实施对其没有影响。

5.2.5 对海洋保护区的影响分析

大连南部生态保护区的管控要求：严格依据国家相关管理要求实施管控，仅允许不破坏生态环境的有限人为活动，禁止生产性、开发性建设活动。本项目不占用的海洋保护区，采用透水构筑物 and 港池的用海方式，项目建设基本不改变海域属性，对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境影响较小，项目定位桩的施工需进行基槽开挖、块石抛填、定位桩的安装，施工过程会产生悬浮泥沙，可能会对项目周边海域环境产生一定的影响。项目建设不进行海底开挖等破坏沉积物环境的施工。严格按照大连南部生态保护区的管控要求：

。项目营运期自身不产生污染物，游艇废液（生活污水、含油污水等）一般直接由游艇上设置的小型污水处理装置处理，达标后在海事部门指定区域排放。游艇上可能出现其他液体废物排放，本工程设置污水收集泊位，为有需要污水上岸的游艇服务，再由环保吸污车外运至就近的污水处理厂。若严格按照上述要求航行以及按照要求进行废物处理，那么经过生态保护区则不会对保护区海域海洋生态环境造成不利影响，项目位置与海洋保护区相对位置图见图 5.2.5-2。

图 5.2.5-2 项目位置与小平岛码头相对位置图

5.3 利益相关者界定

5.3.1 利益相关者界定

按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）对利益相关者的定义：“根据项目用海对海域开发活动的影响分析结果和资源生态影响的最大范围，将项目用海占用和资源生态影响范围内有直接利益关系的单位和个人界定为利益相关者”。

根据前文分析，本项目施工期及运营期产生的环境影响较小，不会对周边旅游娱乐用海、造地工程用海、渔业用海及海洋保护区用海产生不利影响。因此周边用海权属单位均不界定为利益相关者。

综上所述，本项目无利益相关者。

5.3.2 需协调部门界定

按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）对需协调部门的定义，下面将对“项目用海对交通、渔业、水利等公共利益产生影响的，应将上述公共利益的相关管理机构界定为需协调部门”进行界定。

根据前文分析，本次无利益相关协调部门。

5.4 相关利益协调分析

本项目无利益相关者，无需进行协调。

5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

项目符合区域海洋功能定位，有助于实现海域空间资源的高效利用，促进海洋资源的可持续利用与旅游业的快速发展，从而带动高新园区经济发展。本项目基本不改变海域自然属性，不涉及领海基点和其他国家秘密，因此对国家海洋权益和国防安全没有影响。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1 省级国土空间规划及省级海岸带规划

1. 《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》

《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》不划定海洋功能分区，只确定海洋生态空间和海洋开发利用空间，以及在海洋生态空间内划定海洋生态保护红线。根据省级国土空间规划划定的海域“两空间内部一红线”（海洋生态空间、海洋开发利用空间，海洋生态空间内部划定生态保护红线，图 6.1.1-1），本项目用海不占用生态空间，位于海洋开发利用空间内。

图 6.1.1-1 项目与辽宁省海域“两空间一红线”位置关系图

规划第七章 优化海洋保护开发格局，大力发展海洋经济指出：“

2. 《辽宁省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）

《辽宁省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（以下简称“省海岸带规划”）是《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》的重要专项规划，是统筹海岸带及近岸海域空间开发保护的细化安排，是一定时期内该空间保护与利用的重要依据。规划海岸带空间规划分区章节指出“



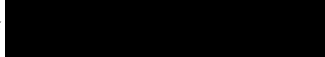
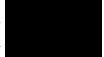
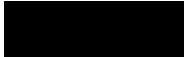
根据该规划，本项目具体位于游憩用海区中的“”（ ），功能区具体情况和管控要求见表 6.1.1-1；项目周边其他功能分区详见图 6.1.1-2，管控要求见表 6.1.1-2。

图 6.1.1-2 项目所在海域省海岸带规划功能分区

表 6.1.1-1 海洋功能区登记表（）

表 6.1.1-2 项目周边海洋功能区管控要求汇总（省海岸带规划）

6.1.2 市级国土空间总体规划及市级海岸带规划

1. 《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

大连市级国土空间规划继承了省级海岸带规划的功能分区，项目用海位于游憩用海区内，功能区定位及管控要求如下：



图 6.1.2-1 项目用海与大连市国土空间总体规划叠加图

2. 《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》

《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》（以下简称“市海岸带规划”）为大连市国土空间规划体系中的专项规划，是大连陆海统筹的专门安排与海岸带高质量发展的空间蓝图，本规划是辽宁省海岸带规划的落实，是对大连市国土空间总体规划的补充与细化。

该规划继承并细化了省级海岸带规划和市级国土空间规划，本项目所属区域位于海洋功能分区规划游憩用海区（），功能区管控要求详见表 6.1.2-1。

项目周边功能分区分布详见图 6.1.2-2，功能区管控要求详见表 6.1.2-2，省市海岸带规划功能分区对照见表 6.1.2-3。

图 6.1.2-2 项目所在海域大连市海岸带规划功能分区

表 6.1.2-3 省市海岸带规划功能分区对照表

表 6.1.2-1 海洋功能区登记表（大连海滨游憩用海区）

表 6.1.2-2 项目周边海洋功能区管控要求汇总（市海岸带规划）

6.1.3 区级国土空间总体规划

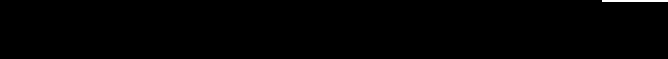
根据《大连高新技术产业园区国土空间规划（2021-2035 年）》（征求意见稿），本项目用海位于规划中的游憩用海区中，功能区定位及管控要求如下：



6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析

根据 6.1 节分析，项目周边分布有生态保护区、生态控制区、游憩用海区、渔业用海区（包括渔业基础设施用海区、增养殖用海区）、特殊用海区、预留区等六类功能区。以下将逐项分析项目用海对以上功能区的影响。

6.2.1 对生态保护区的影响分析

项目论证范围内生态保护区为、，在市级海岸带规划中以上两功能区合并为。大连星海湾生态

保护区与本项目北侧相邻，大连南部重要渔业资源生态保护区位于项目东侧约 [REDACTED]。大连星海湾生态保护区主要保护对象为重要滩涂及浅海水域生态、沿岸地质地貌；大连南部重要渔业资源生态保护区主要保护对象为重要渔业资源。根据省市两级海岸带规划管控要求（见表 6.1.1-2、6.1.2-2），生态保护区重点要求保持区域内海域属性。同时，周边功能区内的开发活动不应对以上两保护区的保护对象造成影响。

本项目不在生态红线范围内，项目的施工内容主要为建设游艇码头及浮桥范围内的水电配套等工程，项目用海方式采用透水构筑物 and 港池，本工程港池水深满足要求，不涉及水深清淤施工，项目用海采用透水构筑物形式，项目定位桩的施工需进行基槽开挖、块石抛填、定位桩的安装，施工过程会产生悬浮泥沙，可能会对项目周边海域环境产生一定的影响，但随着施工过程的结束，对海域环境的影响也随之消失。项目建设不改变所在海域岸界、地形或水深条件，基本不改变海域自然属性。项目施工和运营过程产生的各项污染物均经收集妥善处理，禁止排入周边水体环境，故项目实施对周边生态环境影响较小，不会造成生态功能的降低和生态系统的破坏。

因项目紧邻大连星海湾生态保护区，游艇航行如需穿越生态保护区时应严格遵守市级海岸带规划提出的管控要求“ [REDACTED] ”

因此，项目在严格遵照相关规定的基础上，不会对生态保护区造成明显影响。

6.2.2 对生态控制区的影响分析

项目论证范围内生态控制区为 [REDACTED]（市级海岸带规划名称为 [REDACTED]），该功能分区与项目北侧相邻。

该功能区省市两级的保护要求分别为：“ [REDACTED] ”

本项目用海方式为透水构筑物和港池，基本不改变海域自然属性，更不会对周边功能区的自然属性造成影响。游艇废液（生活污水、含油污水等）一般直接由游艇上设置的小型污水处理装置处理，达标后在海事部门指定区域排放。游艇上可能出现其他液体废物排放，本工程设置污水收集泊位，为有需要污水上岸的游艇服务，再由环保吸污车

外运至就近的污水处理厂。项目用海对周边生态控制区不会产生较大的影响。后续加强对用海环境的监测，确保生产活动不对周边生态控制区造成影响。

6.2.3 对渔业用海区的影响分析

本项目周边渔业用海区为[]，市级海岸带规划细分为[]，[]。项目距离[]，距离较远。项目的施工内容主要为建设游艇码头，项目定位桩的施工需进行基槽开挖、块石抛填、定位桩的安装，施工过程会产生悬浮泥沙，可能会对项目周边海域环境产生一定的影响，但随着施工过程的结束，对海域环境的影响也随之消失。项目周边海域水深条件满足要求，不涉及水深清淤施工，项目用海采用透水构筑物形式，基本不改变海域自然属性。项目施工和运营过程产生的各项污染物均经收集妥善处理，禁止排入周边水体环境，基本不会对项目附近海域的环境产生明显影响。

6.2.4 对游憩用海区的影响分析

根据省市规划，本项目位于[]（市级海岸带规划名称为[]），项目周边的游憩用海区有[]、[]（市级海岸带规划名称为[]）。

根据 4.2 节分析可知，本项目用海方式为透水构筑物和港池，项目用海基本不改变海域自然属性，对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境影响较小，不会明显改变海岸的动态平衡；项目的施工内容主要为建设游艇码头，项目定位桩的施工需进行基槽开挖、块石抛填、定位桩的安装，施工过程会产生悬浮泥沙，可能会对项目周边海域环境产生一定的影响，但随着施工过程的结束，对海域环境的影响也随之消失。项目周边海域水深条件满足要求，不涉及水深清淤施工，项目用海采用透水构筑物和港池的方式，基本不改变海域自然属性。项目施工和运营过程产生的各项污染物均经收集妥善处理，禁止排入周边水体环境，基本不会对项目附近海域的环境产生明显影响。

6.2.5 对海洋预留区的影响分析

项目周边海洋预留区为[]（市级海岸带规划名称为[]）与本项目功能区毗邻。该区域的主导功能为在保障国防安全、航运水道需求基础上，可兼容短期临时用海活动，以维

持现状使用为主，限制大规模新增养殖用海及其他与航运、港口交通运输等不符的用海功能。本项目不占用海洋预留区空间，项目建设基本不会对海洋预留区造成影响。

6.2.6 对特殊用海区的影响分析

项目周边特殊用海区为[]，该特殊用海区为人工岛，可按照海域确权情况进行合理的开发利用，主要保护对象为海洋生态环境。本项目用海不改变海域自然属性，对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境影响较小，且该特殊用海区距离项目较远，项目建设基本不会对特殊用海区造成影响。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 项目用海与省级国土空间规划及海岸带规划的符合性分析

1.与《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

本项目位于省级国土空间规划划定的海洋开发空间内，符合规划对项目海域的功能定位。

项目属于旅游基础设施建设，符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》中“[]”海域功能定位。项目建设主要用于游艇的停靠，通过提升河口湾休闲娱乐旅游的基础设施和配套服务，规范游艇停泊秩序，拓展近海滨海旅游空间，对改造提升湾区环境有积极作用，有利于促进当地旅游业的发展，为当地经济发展做出一定贡献。因此，项目建设符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》。

2.与《辽宁省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）的符合性分析

本项目位于《辽宁省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》划定的大连星海湾游憩用海区。

（1）空间准入要求符合性分析

项目的用海类型为游憩用海中的文体休闲娱乐用海，符合本功能区“[]”的空间准入要求。

（2）利用方式要求符合性分析

项目用海方式为透水构筑物，不会改变海域自然属性，符合本功能区“[]”的控制用途要

求。

（3）保护要求符合性分析

项目建设内容主要为游艇码头，浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动，项目不涉及水深清淤施工，浮桥固定时定位桩的定位会对海底产生暂时扰动，但项目规模较小且施工短暂，不会对海域海洋生态环境造成影响，施工期产生的污水和固体废物收集至陆域处理，均不排海。运营期游客、工作人员产生的生活污水、固体废弃物经收集后统一进行处理。游艇废液（生活污水、含油污水等）一般直接由游艇上设置的小型污水处理装置处理，达标后在海事部门指定区域排放。不会对附近海域的海洋生态环境质量造成影响。符合本功能区“[REDACTED]”的保护要求。

综上所述，本项目的实施与《辽宁省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的要求相符合。

6.3.2 项目用海与市级国土空间总体规划及海岸带规划的符合性分析

1.与《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

本项目用海区位于规划中的游憩用海区，用海类型为游憩用海中的文体休闲娱乐用海，用海方式为透水构筑物 and 港池，符合“[REDACTED]”的《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中游憩用海区管控要求。

因此，项目用海符合《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

2.与《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》（报批稿）的符合性分析

本项目位于《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》划定的大连南部增养殖区。

（1）空间准入要求符合性分析

项目用海类型为旅游基础设施用海，项目用海不会对国防安全、航运水道用海产生影响，符合“[REDACTED]”的基本功能分区的空间准入要求。

（2）利用方式要求符合性分析

项目的用海方式为透水构筑物和港池，项目基本不改变海域自然属性，项目不涉及排污倾倒用海，工业用海货运港口等功能，符合基本功能分区的控制用途的要求。

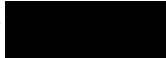
(3) 保护要求符合性分析

项目施工和运营过程产生的各项污染物均经收集妥善处理，禁止排入周边水体环境，严格落实生态环境保护措施，减少旅游活动对海洋生态环境的影响。本项目实际占用岸线用途为游客上下船及物资运输需要。不会对岸线自然属性产生明显影响。项目施工和运营不会对当地的人文景观产生负面影响。

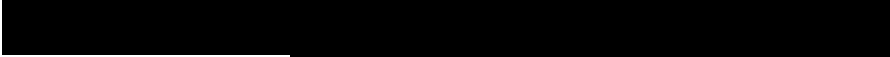
综上所述，本项目的实施与《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》的要求相符合。

6.3.3 与区级国土空间总体规划符合性分析

本项目用海位于规划中的游憩用海区，属于对海域资源的合理利用，可以提高海域开发利用率。符合本功能区的空间准入要求。

项目采用透水构筑物和港池的用海方式，基本不改变海域自然属性，浮桥固定时定位桩的定位会对海底产生暂时扰动，但项目规模较小且施工短暂，对海域的影响随着施工的结束而消失，基本不会对海域海洋生态环境造成影响，符合本功能区“”的要求。

6.3.4 与生态保护红线的符合性分析

项目论证范围内生态保护区为、，在市级海岸带规划中以上两功能区合并为。大连星海湾生态保护区与本项目北侧，大连南部重要渔业资源生态保护区位于项目东侧约公里。大连星海湾生态保护区主要保护对象为重要滩涂及浅海水域生态、沿岸地质地貌；大连南部重要渔业资源生态保护区主要保护对象为重要渔业资源。根据省市两级海岸带规划管控要求（见表 6.1.1-2、6.1.2-2），生态保护区重点要求保持区域内海域属性。同时，周边功能区内的开发活动不应对以上两保护区的保护对象造成影响。

本项目不在生态红线范围内，项目的施工内容主要为建设游艇码头，浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动，项目不涉及水深清淤施工，浮桥固定时定位桩的定位会对海底产生暂时扰动，但项目规模较小且施工短暂，不会对海域海洋生态环境造成影响，施工期产生的污水和固体废物收

集至陆域处理，均不排海。运营期游客、工作人员产生的生活污水、固体废弃物经收集后统一进行处理。游艇废液（生活污水、含油污水等）一般直接由游艇上设置的小型污水处理装置处理，达标后在海事部门指定区域排放。故项目实施对周边生态环境影响较小，不会造成生态功能的降低和生态系统的破坏。

因项目紧邻大连星海湾生态保护区，游艇航行如需穿越生态保护区时应严格遵守市级海岸带规划提出的管控要求 “

”

因此，项目在严格遵照相关规定的基础上，不会对生态保护区造成明显影响。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 选址区域社会条件

1、区位条件

本项目位于大连市高新园区，交通便利，距离大连火车站约 17km，大连北站约 29km，大连周水子国际机场约 17km，目前主要经由哈大高铁、沈大高速公路、鹤大高速公路、国道 G201、大连周水子国际机场通往省内各城市、吉林省、黑龙江省。未来大连市将推动以大连、沈阳为双核的辽中南城市群发展，构建“多网融合、智慧高效、绿色安全、协同共享”的综合立体交通网络体系。客运方面，构筑陆海空“三位一体”的对外开放通道，旅客联程运输便捷顺畅，实现辽中南城市群 2 小时通达、全国主要城市 3 小时到达。综合交通运输体系的改善将提高出行效率，吸引更多的游客，对促进当地旅游业的发展将起到积极作用。项目拟建的游艇码头是该区域建设滨海旅游发展的基础设施，选址位于大连市国土空间总体规划中的游憩用海区，与国土空间规划对该区域的功能定位相符合。

项目区域附近现已建成直立式护岸、南防波堤、北防波堤，目前船舶通过天然航路进出港，港池内有多处游艇临时停放，后方陆域现有潜水、帆船俱乐部及餐饮等相关服务业。

项目后方陆上交通通畅，交通条件便利；工程建设所需电、水、通信及生活设施的配套建设均可依托后方相关路由提供。工程建设需要的砂石料、钢材、水泥、Φ500PHC 桩、增强塑料浮箱等材料均可从大连市及周边城市通过市场采购解决。本工程施工工艺较为简单，大连地区拥有多家港口工程专业施工队伍，完全有能力承担本工程的施工任务。

综上所述，项目选址区位条件合理。

2、社会条件

项目用海选址于河口湾内，项目附近交通十分便利，为本项目施工以及运营提供了便利条件。河口湾东扩产业配套服务区建设项目与本项目相邻，后方陆域场地开阔，项目建设和运营期间的供电、供水、通信等均由建设单位在河口湾东扩产业配套服务区基地提供保证，配套的生活设施也由“基地”统筹安排，施工作业条件有保证。

大连市是东北、华北、华东以及世界各地的海上门户，是重要的港口、贸易、工业、

旅游城市。全市共有旅游星级饭店（宾馆）70 家，旅行社 608 家，国家 A 级旅游景区 57 个。

2023 年，全年地区生产总值 8752.9 亿元，比上年增长 6.0%。其中，第一产业增加值 595.9 亿元，增长 4.9%；第二产业增加值 3715.3 亿元，增长 9.0%；第三产业增加值 4441.7 亿元，增长 3.8%。按常住人口计算，人均地区生产总值 116557 元，比上年增长 5.6%。2023 年共接待游客 1.36 亿人次，实现旅游收入 1493 亿元，分别恢复至 2019 年的 148%和 175%。预计到 2025 年，地区生产总值年均增长 6%左右，居民人均可支配收入年均增长 6%左右。

国务院印发《“十四五”旅游业发展规划》中提出，有序推进邮轮旅游基础设施建设，推进上海、天津、深圳、青岛、大连、厦门、福州等地邮轮旅游发展；推动游艇消费大众化发展，支持大连、青岛、威海、珠海、厦门、三亚等滨海城市创新游艇业发展，建设一批适合大众消费的游艇示范项目。

《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出，大连市要大力发展邮轮游艇、海岛旅游经济、温泉休闲等旅游经济，引进和升级改造一批重大文旅设施项目，设计和推出一批精品旅游线路，加快建设东北亚滨海休闲旅游目的地。

7.1.2 选址区域的自然资源 and 生态环境适宜性

1、气候条件适宜性

项目区气象条件良好，属大陆性季风气候。四季分明，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑。全年平均气温为 10 摄氏度，水温偏高，冰情较轻。一般年份，冰期只有 1 个月左右，且只出现少量的岸边冰，厚度在 5cm 左右。流冰极少出现。该区域的气候条件适宜本项目的建设。因此，项目选址区气候条件适宜。

2、地形地貌及工程泥沙

本工程位于大连河口湾内，勘察场地地貌单元为滨海浅滩。

3、水深条件的适宜性

本工程港池水深均满足要求，无需设置导助航设施。

4、水文动力环境的适宜性

项目区海域潮流整体为[REDACTED]。每日二次涨、落潮流过程的周期有所差异，

潮流强度亦不相同，一强一弱。观测期间，大潮期垂线平均流速在 [] 之间，各站潮流整体表现为前进波特征。各站以往复流型为主。各站各层的潮流的最大可能流速范围为 []。余流流向多集中于 [] 向外。

项目选址区域位于填海形成的内湾内，同时受人工岛及外侧岛屿的影响，泊稳条件较好，适宜游艇码头项目的建设。

5、生态环境的适宜性

根据项目所在海域海洋生态调查结果，项目区海域生态环境状况良好，基础生产力与生物群落结构正常。本项目浮桥定位桩的建设使原有在浅海生长的水生生物失去了重要的栖息地，原有生态稳定性受到严重干扰，会导致永久性栖居的生物被直接埋没而死亡，其影响是不可逆的。施工期的桩基施工引起的悬浮泥沙扩散，将对项目周边的水生生物带来一定的影响。游艇废液（生活污水、含油污水等）一般直接由游艇上设置的小型污水处理装置处理，达标后在海事部门指定区域排放。

工程建设不占用周边养殖区和其他项目用海，因此，虽然项目对该海域的生态环境造成一定影响，但项目可以通过增殖放流的方式进行补偿和恢复。在此前提下，项目用海选址与海域生态系统较为适宜。

7.1.3 与周边其他用海活动相适宜

本项目用海方式为透水构筑物 and 港池，项目用海基本不改变海域自然属性，对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境影响较小，不会明显改变海岸的动态平衡；项目的施工内容主要为建设游艇码头，项目定位桩的施工需进行基槽开挖、块石抛填、定位桩的安装，施工过程会产生悬浮泥沙，可能会对项目周边海域环境产生一定的影响，但随着施工过程的结束，对海域环境的影响也随之消失。项目周边海域水深条件满足要求，不涉及水深清淤施工，项目用海采用透水构筑物和港池的方式，基本不改变海域自然属性。项目施工和运营过程产生的各项污染物均经收集妥善处理，禁止排入周边水体环境，基本不会对项目附近海域的环境产生明显影响。

综上，从项目区的区位和社会条件、自然资源和海洋生态、周边其他用海活动的适宜性等方面来看，项目用海选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 符合建设实际需要，体现节约用海原则

本项目用海平面布置整体上坚持与海洋自然条件和海洋资源特点相适应，充分利用本区的海洋水文条件、岸线资源，合理考虑已有开发情况和用海需求。项目游艇码头共设置本工程主要建设内容为■个游艇停泊泊位、■个上下岸泊位、■个污水收集泊位、■个燃料补给泊位、■座联系桥及浮桥范围内的水电配套等工程。本工程设计船型尺度、

7.2.2 较大程度的减小了对水动力和冲淤环境以及生态环境的影响

本项目平面布置充分利用水深条件，因地制宜合理确定项目规模和位置，用海方式为透水构筑物、几乎不会对海域的水文动力环境及冲淤环境产生影响。避免进行疏浚作业，减少了施工工序，缩短了施工工期，对区域生态环境的影响明显减少，有利于生态环境保护。

7.2.3 与周边其他用海活动相适应

项目西侧存在小平岛事实码头，项目位于游憩用海区内，项目用海对周边功能区无明显不利影响。浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动。项目不占用自然岸线，对周边旅游基础设施用海、养殖用海、港口用海影响较小。项目用海平面布置用海协调性较好。

7.3 用海方式的合理性分析

浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动。其用海方式判定为透水构筑物。

项目用海方式基本不改变海域自然属性，有利于维护海域基本功能，有利于保持自然岸线属性。定位桩施工可能会在一定程度上对水下地形和底质造成影响，但影响较小，在可接受范围内，项目基本不会对水文动力环境和冲淤环境造成影响，项目施工规模较小，仅定位桩施工时会产生少量的悬浮泥沙，并占用局部少量底栖生物、生物损失很小。工程建设及运营对所在海域的生态系统影响基本无影响。项目用海方式有利于保护和保全区域海域生态系统。

本项目用海范围位于国土空间规划选划的游憩用海区中。项目用海不占用海洋生态保护红线，项目用海合理。

7.4 占用岸线合理性分析

项目用海方式为透水构筑物和港池，项目不占用自然岸线，只占用人工岸线，不会

破坏实际岸线现状，不影响岸线功能。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积合理性分析

本工程主要建设内容为 1 个游艇停泊泊位、1 个上下岸泊位、1 个污水收集泊位、1 个燃料补给泊位、1 座联系桥及浮桥范围内的水电配套等工程。游艇码头建设需要占用一定海域。

项目申请用海面积考虑到了项目安全的重要性和今后发展的需要，可以满足项目申请单位的项目用海要求。用海范围的界定和面积的量算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》的要求。根据项目的设计建设规模、平面布置、设计要求、《海籍调查规范》等规定，确定申请用海总面积为 12.7494ha。

综上，项目的用海符合相关规划的要求，项目申请用海面积合理。

7.5.2 项目宗海图绘制

根据《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》，大连黄渤海海洋测绘数据信息有限公司承担了本次海域使用测量及宗海图绘制工作。

1、宗海图的绘制方法

①界址图的绘制方法

根据项目单位提供的平面图，按照《海籍调查规范》及《宗海图编绘技术规范》（HY / T251-2018）的要求，利用南方 CASS 软件，以用海界址点连线形成封闭的用海区域，并将典型拐点标注为界址点，形成宗海界址图。

②位置图的绘制方法

采用海图作为底图，将宗海界址图界定的宗海范围绘制在底图上，并按照《海籍调查规范》及《宗海图编绘技术规范》（HY / T251-2018）的要求添加其他海籍要素，绘制图廓并整饰图形，形成宗海位置图。

③平面布置图的绘制方法

依据项目用海单元。收集已有毗邻项目的宗海边界，在确定本项目宗海过程中确保与毗邻项目无重叠区域。调查收集周边其它用海项目情况作为布置图中周边情况的底图，同时收集近期项目水深数据作为宗海周边水深情况示意。

2、界址点的确定方法

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）对海域使用的分类项目用海属于旅游基础设施用海。

宗海界址点的选定依据、界定方法参考《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的相关规定：

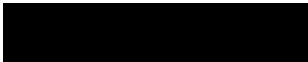
5.4.4 旅游娱乐用海

5.4.4.1 旅游基础设施用海

(3) 游艇码头用海，按以下方法界定：

b) 以透水方式构筑的游艇码头用海，游艇码头和游艇停泊水域作为一个用海整体界定，以设泊位的码头前沿线、码头开敞端外扩 3 倍设计船长和码头其它部分外缘线外扩 10m 距离为界(水域空间不足时视情况收缩)，参见附录 C.21。

表 7.5.2-1 项目用海边界线界定依据一览表

按照《海籍调查规范》的界定方法确定典型界址点后形成的界址点连线。界址点、线及界址图成图采用中央子午线  坐标系，高斯-克吕格投影。申请用海宗海图见 7.5.2-1、7.5.2-2、7.5.2-3。

7.5.3 用海面积量算

本次宗海面积量算借助于 AutoCAD 软件的面积计算功能，确定项目申请总用海面积为 12.7479ha。

7.6 用海期限合理性分析

用海期限分析考虑的因素主要有工程设计使用寿命、业主的用海要求、海域使用权最高期限等，而用海期限的最终确定还应通过项目用海与海洋政策、利益相关者和海域资源环境状况等因素的关系分析后确定。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009）的界定，项目用海方式为透水构筑物 and 港池。依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

- （一）养殖用海十五年；
- （二）拆船用海二十年；
- （三）旅游、娱乐用海二十五年；

（四）盐业、矿业用海三十年；

（五）公益事业用海四十年；

（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”。

本项目定位桩结构设计使用年限为 50 年；浮桥、联系桥结构设计使用年限为 20 年。

本项目用海属于旅游、娱乐用海，申请用海期限二十年符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，满足使用寿命的需求。因此项目用海期限合理。

图 7.5.2-1 宗海位置图

图 7.5.2-2 宗海界址图

图 7.5.2-3 宗海平面布置图

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

本项目位于高新园区河口湾东侧区域，为游艇码头建设工程，用海方式为透水构筑物。项目建设不占用自然岸线及生态保护红线，项目施工期主要污染源为码头桩基施工过程中产生的悬浮泥沙，施工船舶含油废水、施工人员生活污水和生活垃圾、施工机械、船舶运行噪声及燃油废气；运营期主要为游艇产生的含油废水、废气及噪声，工作人员及游客产生的生活污水和生活垃圾。根据工程各阶段污染源产生方式，提出以下用海生态对策。

一、施工期

1、水环境

(1) 施工期船舶作业人员生活污水应采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，由有资质的单位接收处理。

(2) 施工期施工船舶含油污水统一收集后由有资质的单位接收处理。

(3) 采用先进的施工工艺和设备，合理安排施工顺序和进度，建议避开大潮期进行固定桩施工作业，减少施工悬沙产生。

2、固体废弃物污染

(1) 施工队伍的生活垃圾和施工过程中产生的生产垃圾应集中收集后，由环卫部门定期清运处理。

(2) 施工船舶船员产生的生活垃圾应收集上岸，与施工人员生活垃圾一并由环卫部门定期清运处理。

(3) 加强施工期环境监测，严禁生活垃圾等固体废物入海。

二、运营期

1、水环境

(1) 生活污水

运营期水污染源主要来自游客洗手产生的生活污水，用桶收集后上岸处理；同时栈桥上不设卫生间，没有污水排放。

(2) 船舶污水

项目运营期要定期检查游艇设备性能完好率，对跑、冒、滴、漏严重的游艇应严禁作业，并及时进行检修维护；严格落实游艇溢油、通航安全、风暴潮等风险防范措施，以免对周边海域的生态系统造成污染。

2、固体废物

运营期固体废物主要为生活垃圾，属一般固体废物。在后方栈桥上有设置垃圾收集箱，每天收集清运垃圾，严格禁止游客随意抛弃垃圾。

8.1.2 生态跟踪监测

环境跟踪监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过监测可以及时掌握项目所在区域及周围海域的环境变化情况，从而了解项目主要污染源污染物的排放状况及对周边区域环境质量的影响程度，并反映和掌握防治污染物的有效程度和治理污染物设施的运营治理效果，为环境管理工作提供科学依据。

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》和《近岸海域环境监测技术规范第三部分近岸海域水质监测》相关要求，调查共设置水质站位 █ 个，沉积物站位 █ 个，生态站位 █ 个，设置潮间带断面 █ 条。监测项目如下：

█	█
█	█
█	█
█	█
█	█

8.2 生态保护修复措施

项目为游艇码头建设工程，桩基施工将直接破坏底栖生物生存环境，同时桩基施工引起海水中悬浮物含量的增加，使一定范围内的海水变得浑浊，海水透明度降低，对浮游生物、游泳动物、鱼卵仔稚鱼和底栖生物产生一定的影响。项目建设不占用海岸线，无需开展岸线补偿修复，项目建设对水动力和冲淤环境影响较小，项目建设对滨海湿地、海岛生态环境基本无影响。因此项目对这些生态系统影响较小，不开展相应岸线和海岛生态保护修复。但项目施工造成海洋生物资源损失，经计算，项目建设对海洋生物资源造成的损害补偿额约为 █ 元。本报告建议采取人工放流生态损失额等量的当地生物

物种的生态恢复和补偿措施，缓解和减轻工程对所在海域生态环境的不利影响。具体的人工放流等生态补偿计划可由当地海洋与渔业部门组织行业专家、渔业部门等制定具体方案，确认人工放流的时间、地点、投放品种、数量以及放流计划执行责任部门。

9 结论

9.1 项目用海基本情况

(1) 建设项目名称

高新园区河口湾游艇港项目

(2) 项目用海类型及方式

项目用海类型为旅游娱乐用海中的旅游基础设施用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物及围海中的港池。申请总用海面积 12.7494ha。

(3) 工程地理位置

项目用海位于大连市高新园区河口湾海域。具体用海区域位于

(4) 项目用海期限

依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，旅游、娱乐用海二十五年，本项目定位桩结构设计使用年限为 50 年；浮桥、联系桥结构设计使用年限为 20 年。本项目申请用海期限二十年。

9.2 项目用海必要性结论

项目周边现已有帆船俱乐部、划桨板俱乐部等配套设施等，为顺应大连市“海上游大连”旅游发展新趋势，有必要开展游艇泊位建设。本工程位于大连市高新园区河口湾内，本工程主要建设内容为个游艇停泊泊位、个上下岸泊位、个污水收集泊位、个燃料补给泊位、座联系桥及浮桥范围内的水电配套等工程。游艇码头建设需要占用一定海域。

综上所述，项目用海是必要的。

9.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目用海方式为透水构筑物和港池，项目建设基本不改变海域自然属性，浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动，浮码头结构采用浮箱结构。施工过程中，会产生一定量的悬浮物，但悬浮物扩散范围很小，且悬浮物影响随着施工结束而消失，对水质、沉积物没有较大影响，不会改变

区域水深地形和水动力条件，基本不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变。项目用海对水动力环境、地形地貌与冲淤环境基本无影响。

总体而言，在合理施工和运营的情况下对所在海域及其周边海域的资源环境无显著影响。

9.4 海域开发利用协调分析结论

根据对周边海域开发活动的影响分析可知，项目用海范围内无确权用海活动。项目不进行非透水构筑物的建设，不会对项目周边水质环境、水文动力环境等等造成明显影响，不会对项目周边用海活动造成明显影响，本项目不占用的海洋保护区，不改变海域属性，对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境影响较小，项目采用透水构筑物和港池的用海方式，对保护区海域海洋生态环境无显著不利影响。

因此，项目无利益相关者。项目不存在重大利益冲突，具有较好的协调性。

9.5 项目所在海域国土空间规划符合性分析结论

项目用海位于《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的游憩用海区中。因此，本项目用海符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》对海域功能的定位。项目不占用自然保护地及生态保护红线。

本项目用海符合《辽宁省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》。

综上，项目用海符合相关规划。

9.6 项目用海合理性分析结论

浮桥固定方式采用定位桩定位，浮桥与定位桩之间采用滑轮组相连，浮桥结构可随潮水上下浮动。其用海方式判定为透水构筑物。

项目用海方式为透水构筑物和港池，基本不改变海域自然属性，有利于维护海域基本功能，有利于保持自然岸线属性。定位桩施工可能会在一定程度上对水下地形和底质造成影响，但影响较小，在可接受范围内，项目基本不会对水文动力环境和冲淤环境造成影响，项目施工规模较小，仅定位桩施工时会产生少量的悬浮泥沙，并占用局部少量底栖生物、生物损失很小。工程建设及运营对所在海域的生态系统影响基本无影响。项目用海方式有利于保护和保全区域海域生态系统。

本项目用海范围位于国土空间规划选划的游憩用海区中。项目用海不占用海洋生态保护红线，项目用海合理。

9.7 项目用海可行性结论

综合以上分析，本用海对地方经济发展具有重要的意义，用海是必要的；项目建设自然环境和社会环境适宜，符合相关政策规划要求；项目用海规模、用海方式合理；对周边其他开发利用活动无明显影响；项目符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》

《辽宁省海岸带与海洋空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》等规划。

因此，项目用海是可行的。

资料来源说明

(略)

现场勘察记录表

(略)

附件

(略)