

城市阳台海水浴场项目

# 环境影响报告书

（征求意见稿）

青岛海控海域开发有限公司  
二〇二〇年七月

# 一、概述

## (1) 项目由来

城市阳台位于灵山湾旅游度假区核心区，是西海岸最大的社会公益性项目，是青岛市第一个大型免费公益性城市休闲公园。总占地 1075 亩，景观配套及基础设施投资 10 亿元，由城市阳台景区、灵山湾第一海水浴场、中央湖及市民文化广场、文化会展公园、大卢河景观桥等组成，集文化、休闲、运动、观海等多功能于一体，于 2012 年 7 月建成开放，因具有休闲、亲民、免费等特点，故命名为城市阳台。

城市阳台做为西海岸新区的核心景区，由于其公益景区性质，景区设施更新速度慢，旅游吸引力不断降低，旅游服务接待设施不能满足现有游客规模，其规范性、安全性、清洁性均存在问题。

“青岛西海岸新区管委办公室关于支持控股集团做优做强的意见”青西新管办发〔2019〕27 号文件指出：“为进一步提升青岛西海岸新区融合控股集团有限公司（以下简称“融控集团”）和青岛西海岸新区海洋控股集团有限公司（以下简称“海控集团”）综合实力，增强企业整体抗风险能力，促进企业做优做强，更好发挥控股集团在西海岸新区经济建设中的引领带动作用，支持海控集团通过市场化方式收储、整合区内海域资源；拟将龙湾附近的渔业用海海域及金沙滩、银沙滩、唐岛湾、灵山湾、城市阳台、龙湾、琅琊湾等旅游休闲娱乐用海海域分批依法确权给海控集团。”

青岛海控海域开发有限公司于 2020 年 7 月获得该海域使用权，建设城市阳台海水浴场项目。该项目的建立不仅可充分开发海域旅游资源，还可满足城市阳台景区规范化管理的需要，更可以辐射带动全区旅游业的发展及相关附属产业发展，加快构建度假目的地产品体系，增强度假目的地吸引力，推动观光客向度假客转化，对海洋旅游业的可持续发展具有十分重要的意义。

## (2) 项目背景

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 253 号，国务院令第 682 号修订，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，生态环境部令第 1

号), 本项目属于**旅游开发类别中的海上娱乐及运动**, 项目需编制环境影响报告书。为此, 青岛海控海域开发有限公司委托青岛国海浩瀚海洋工程咨询有限公司承担该项目的环评工作。我公司接受委托后, 根据设计单位提供的资料, 对项目进行了详细的现场踏勘、环境本底和现状监测, 并收集有关资料, 组织实施环评工作。在建设、设计及有关单位的协助配合下, 我公司通过现场调查、理论分析, 对项目建设过程以及建设后可能产生的环境问题和生态破坏进行分析评价, 提出减轻或消除不利影响的环保措施和建议。按照《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》及《海洋工程环境影响评价技术导则》(GBT19485-2014) 等要求编制完成本项目的环境影响报告书。

### (3) 符合性分析相关情况

#### 1) 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》三十四、旅游业, 海洋旅游类, 属于鼓励类建设的项目, 符合国家产业政策。

#### 2) 规划符合性分析

本项目海域功能区为旅游娱乐区(灵山湾旅游休闲娱乐区, A5-49), 项目海水浴场用海功能符合《山东省海洋功能区划(2011-2020 年)》的管控要求;

根据《山东省海洋主体功能区规划》, 本项目位于青岛市黄岛区海域, 一级类属于优化开发区域, 重点发展滨海旅游等海洋服务业, 符合《山东省海洋主体功能区规划》; 另外, 项目符合《山东省海洋环境保护规划(2008-2020 年)》《山东半岛蓝色经济区发展规划》《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划(2016-2025)》管理要求。规划符合性分析详细内容见第 12 章节。

#### 3) 与“三线一单”符合性分析

##### 1) 生态保护红线

根据《山东省黄海洋生态红线划定方案(2016-2020 年)》, 本项目位于“青岛西海岸灵山湾限制区”内, 编号 37-Xb22。本项目属于与海洋公园保护目标相一致的海滨旅游生态型资源利用活动, 符合生态保护红线要求。具体分析见 13.4 章节。

《山东省生态保护红线规划(2016-2020)》共划定了 533 个陆域生态保护红线区, 本项目位于海域内, 不涉及陆域生态保护红线区, 符合红线规划要求。

## 2) 环境质量底线

城市阳台景区已于 2012 年运营，本项目的实施可满足城市阳台景区规范化管理的需要。城市阳台海水浴场游客生活污水排入市政管网，不向海域内排放污染物，不会对区域环境造成明显的影响。项目符合环境质量底线要求。

## 3) 资源利用上线

项目不消耗资源，符合资源利用上线要求。

## 4) 环境准入负面清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。项目运营过程不与该区域环境功能区划相冲突，区域未制定负面清单，可满足环境功能区划要求。

# (4) 项目主要环境问题及环境影响

(1) 本项目施工期过程产生的环境问题主要为：

本项目海水浴场无码头、栈桥等工程建设，主要配置水上自行车等无动力游玩设备，无污染物产生。

(2) 本项目运营期过程产生的环境问题主要为：

运营期游客产生的生活污水、固废、噪声等影响。

# (5) 环境影响评价主要结论

城市阳台海水浴场项目位于青岛市西海岸新区，其建设用海符合《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025）》等功能区划要求，符合国家产业政策。本项目无码头、栈桥等建设内容，建成后能够满足环境功能要求。本项目建设能够充分开发海域旅游资源，可满足城市阳台景区规范化管理的需要。项目在施工和运营中只要认真落实本报告书提出的各项环境保护措施，可以实现社会效益、经济效益和环境效益的协调发展。从环境保护角度上来看，项目产生的环境影响可以接受，项目建设可行。

# 1 总论

## 1.1 报告书编制依据

### 1.1.1 法律、法规依据

(1)《中华人民共和国环境保护法》，全国人大，1989年12月26日公布，自同日起实施；2014年4月21日通过修订，2015年1月1日起实施；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》，全国人大，2018年12月29日通过修订，2018年12月29日施行；

(3)《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年修订），全国人大，2017年11月4日通过，自2017年11月5日起实施；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》，全国人大，2017年6月修订，2018年1月1日施行；

(5)《中华人民共和国大气污染防治法》，全国人大，2018年10月26日修订通过，自发布之日起施行；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年修订），全国人大，2016年11月7日修订通过，自发布之日起施行；

(7)《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大，2001年10月27日通过，自2002年1月1日起施行；

(8)《中华人民共和国渔业法》（2013年修订），全国人大，2013年12月28日通过，2014年3月1日起施行；

(9)《中华人民共和国清洁生产促进法》，全国人大，2012年2月29日修订，自2012年7月1日实施；

(10)《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院，2018年3月19日修订公布，自发布之日起施行；

(11)《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院，2017年3月1日修订，自发布之日起施行；

(12)《中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例》国发[1983]第202号；

(13)《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，交通运输部令2011年第5号，2016年8月31日修订，自2016年9月2日起施行；

(14)《中华人民共和国海上交通安全法》，全国人大，2016 年 11 月 7 日修订，自发布之日起施行；

(15)《防止船舶生活污水污染》，《73/78 国际防止船舶造成污染公约》附则 IV，2003 年 9 月 27 日实施；

(16)《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》交海发〔2007〕165 号，2007 年 5 月 1 日实施；

(17)《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，国务院，2017 年 3 月 1 日修订，自发布之日起施行；

(18)关于进一步加强《建设项目固体废物环境管理》的通知（鲁环办函[2016]141 号）；

(19)《建设项目环境保护管理条例》，国务院，2017 年 6 月 21 日修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

(20)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018 年 4 月 28 日修订通过，自发布之日起施行；

(21)关于发布《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)》的公告(中华人民共和国生态环境部公告 2019 年第 8 号，2019 年 2 月 27 日)；

### **1.1.2 环保法规、相应规划等**

(1)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 29 号，2019 年 10 月 30 日)。

(2)《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，2012 年 10 月

(3)《山东省海洋主体功能区规划》，2017 年 8 月

(4)《山东省黄海海洋生态红线区划定方案（2016-2020 年）》，2016 年 1 月

(5)《山东省海洋生态环境保护规划（2018—2020 年）》，2019 年 2 月 24 日

(6)《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020 年)》，2016 年 5 月 24

(7)《山东半岛蓝色经济区发展规划》，2011 年 1 月 4 日

(8)《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025 年）》

(9)《关于印发青岛市环境空气质量功能区划的通知》，青岛市人民政府，青政发[2014]14 号

(10) 《青岛西海岸新区总体规划(2018—2035年)》，山东省人民政府，鲁政字〔2018〕239号，2018年10月23日

(11) 《青岛西海岸新区旅游业发展总体规划2016-2020》，2013年9月

(12) 《青岛市国民经济和社会发展第十三个五年发展规划纲要》，2016年4月

(13) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，2019年11月1日

(14) 《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》中办发〔2019〕42号文件

### 1.1.3 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014);
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011);
- (6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (10) 《海洋生物质量监测技术规程》(HY/T 078-2005);
- (11) 《海洋调查规范》(GB12763.1-2007);
- (12) 《海洋监测规范》(GB17378.1-2007);
- (13) 《近岸海域环境监测规范》(HJ 442-2008);
- (14) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (15) 《排污单位自行监测技术指南—总则》(HJ 819-2017);
- (16) 《国家危险废物名录》(2016年6月14日，环境保护部令第39号);
- (17) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2011);
- (18) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (19) 《船舶水污染排放控制标准》(GB3552-2018);

(20) 《船舶水污染防治技术政策》(2018 年 1 月 11 日, 环境保护部第 8 号);

### 1.1.4 基础依据和资料

(1) 建设项目环境影响评价委托书, 2020 年 7 月;

(2) 城市阳台海水浴场可研方案, 同程国际旅行社有限公司, 2019 年 10 月;

(3) 金沙滩、银沙滩、城市阳台海域水深地形及水文动力调查研究报告, 青岛海洋地质工程勘察院, 2020 年 5 月;

(4) 城市阳台海水浴场项目海域使用论证报告, 青岛国海浩瀚海洋工程咨询有限公司, 2020 年 5 月。

## 1.2 环境影响要素识别与评价因子

### 1.2.1 环境影响要素识别

根据项目工程特点、规模及工程区域环境特征, 本项目环境影响要素包含污染、生态要素两个方面, 环境影响因素识别见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响因素识别矩阵

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容与表征	影响程度
施工期	海水水质	船舶废水	防鲨网布设	-1S ↑
运营期	海水水质	生活污水	游客	-1S ↑
	大气环境	/		0
	声环境	噪声	游客	-1S ↑
	固体废物	生活垃圾	游客	-1S ↑
	环境风险	风暴潮、海冰	自然灾害事故	-2S ↑

注: +正面影响, -负面影响; 0、1、2、3 依次为无影响、影响较小、中等、较大; L 长期影响、S 短期影响; ↑可逆影响, ↓不可逆影响。

### 1.2.2 评价因子筛选

根据本工程环境影响特征及其所在区域环境状况, 按不同环境要素, 确定本项目环境要素评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2 各环境要素评价因子筛选一览表

环境要素		评价因子
海洋环境	水文动力	水深、水温、透明度、水色、风速、风向、简易天气现象
	水质环境	盐度、pH、悬浮物、石油类、化学需氧量、溶解氧、活性磷酸盐、无机氮、重金属(铜、铅、锌、铬、镉、总汞、砷)。

	沉积环境	石油类、硫化物、有机碳、重金属（铜、铅、锌、铬、镉、总汞、砷）
	生物体质量	石油烃、总汞、总铬、铅、镉、砷、铜、锌
	生态环境	浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源
环境风险		自然灾害对海洋环境的影响

### 1.3 评价工作等级

#### 1.3.1 海洋环境影响评价等级

海水浴场项目属于海上娱乐及运动，项目位于青岛西海岸国家级海洋公园内，属于生态环境敏感区，根据建设单位近年来实际下海游玩的游客统计数据（可研报告），城市阳台海水浴场高峰日接待游客数平均约 3.5 万人。按照《风景名胜区详细规划标准》（GB/T51294-2018），散客用水量指标为 10~30L/人·d，按 20L/人·d 用水量（80%污水率）估算运营期污水排放量为 560m<sup>3</sup>/d，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）确定各单项海洋环境影响评价等级见表 1.3-1。

表 1.3-1 海洋环境影响评价等级判定结果

海洋工程 工程分类	工程类型 和工程内容	工程规模	工程所在海域和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级				
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境	地形地貌与冲淤环境
海上娱乐及运动	水上运动基地	污水每天排放量 1000m³~200m³	生态敏感区	3	2	2	2	2
			其他海域	3	3	3	3	3
本项目各单项评价等级				3	2	2	2	2

#### 1.3.2 环境风险影响评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目不涉及危险物质存储、使用，因此本项目环境风险潜势为 I 级，环境风险评价等级确定为简单分析。

表 1.3-2 环境风险评价等级划分依据一览表

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

#### 1.3.3 大气环境评价等级

本项目利用自然沙滩、海域等进行亲水活动，项目无大气染污产生，因此，大气环境影响评价确定为三级，进行简单分析。

### 1.3.4 声环境影响评价等级

本项目为海水浴场项目，周边 200m 范围内无声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T2.4-2009），确定本项目声环境影响评价等级定为三级。

## 1.4 评价范围

### 1.4.1 海域评价范围

根据环境影响评价工作等级、工程对环境可能产生影响的范围、周边敏感点的位置、工程所在地周边环境特征等，确定本项目评价范围以项目用海外缘线向外扩展 8km，评价面积约 131km<sup>2</sup>，评价范围拐点坐标见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价范围拐点坐标

控制点	北纬	东经
A	35°48'34.052"	120°01'26.100"
B	35°46'42.228"	120°06'29.103"
C	35°53'32.044"	120°10'34.668"



图 1.4-1 评价范围图

### 1.4.2 陆域评价范围

本工程为海水浴场项目，项目施工及运营全部在海上，对陆域环境影响甚微，本次

评价不再给出陆域评价范围。

## 1.5 评价标准

### 1.5.1 环境质量标准

#### (1) 海水水质

根据《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020 年)》,本项目评价海域功能为SD291B II 灵山湾旅游娱乐区,对应海上运动或娱乐区,执行第二类海水水质标准,评价标准见表 1.5-1。

表 1.5-1 海水水质标准一览表

评价因子	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧	>6 mg/L	>5 mg/L	>4 mg/L	>3 mg/L
化学需氧量	≤2 mg/L	≤3 mg/L	≤4 mg/L	≤5 mg/L
活性磷酸盐	≤0.015 mg/L	≤0.030 mg/L		≤0.045 mg/L
无机氮	≤0.20 mg/L	≤0.30 mg/L	≤0.40 mg/L	≤0.50 mg/L
砷	≤0.020 mg/L	≤0.030 mg/L	≤0.050 mg/L	
汞	≤0.00005 mg/L	≤0.0002 mg/L		≤0.0005 mg/L
铜	≤0.005 mg/L	≤0.010 mg/L	≤0.050 mg/L	
铅	≤0.001 mg/L	≤0.005 mg/L	≤0.010 mg/L	≤0.050 mg/L
锌	≤0.020 mg/L	≤0.050 mg/L	≤0.10 mg/L	≤0.50 mg/L
镉	≤0.001 mg/L	≤0.005 mg/L	≤0.010 mg/L	
总铬	≤0.05 mg/L	≤0.10 mg/L	≤0.20 mg/L	≤0.50 mg/L
石油类	≤0.05 mg/L		≤0.30 mg/L	≤0.50 mg/L

注:除 pH、水温外,其他单位均为 mg/L。

#### (2) 海洋沉积物质量标准

根据《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020 年)》和《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)分类要求,本项目海上运动或娱乐区采用一类标准,具体见表 1.5-2。

表 1.5-2 海洋沉积物质量标准一览表 (mg/kg)

评价因子	第一类	第二类	第三类	引用标准
有机碳	≤2.0×10 <sup>-2</sup>	≤3.0×10 <sup>-2</sup>	≤4.0×10 <sup>-2</sup>	《海洋沉积物质量》 (GB18668-2002)
硫化物	≤300.0×10 <sup>-6</sup>	≤500.0×10 <sup>-6</sup>	≤600.0×10 <sup>-6</sup>	
石油类	≤500.0×10 <sup>-6</sup>	≤1000.0×10 <sup>-6</sup>	≤1500.0×10 <sup>-6</sup>	
汞	≤0.20×10 <sup>-6</sup>	≤0.50×10 <sup>-6</sup>	≤1.00×10 <sup>-6</sup>	
铜	≤35×10 <sup>-6</sup>	≤100×10 <sup>-6</sup>	≤200×10 <sup>-6</sup>	
铅	≤60.0×10 <sup>-6</sup>	≤130.0×10 <sup>-6</sup>	≤250.0×10 <sup>-6</sup>	
锌	≤150.0×10 <sup>-6</sup>	≤350.0×10 <sup>-6</sup>	≤600.0×10 <sup>-6</sup>	

镉	$\leq 0.50 \times 10^{-6}$	$\leq 1.50 \times 10^{-6}$	$\leq 5.00 \times 10^{-6}$	
铬	$\leq 80.0 \times 10^{-6}$	$\leq 150.0 \times 10^{-6}$	$\leq 270.0 \times 10^{-6}$	
砷	$\leq 20.0 \times 10^{-6}$	$\leq 65.0 \times 10^{-6}$	$\leq 93.0 \times 10^{-6}$	

### (3) 海洋生物质量标准

根据《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020 年)》，本项目评价海域功能区为 SD291B II 灵山湾旅游娱乐区，贝类生物质量评价执行《海洋生物质量》(GB1842-2001) 中第一类生物质量标准，标准限值见表 1.5-3。

**表 1.5-3 海洋生物质量评价标准（贝类）（单位：mg/kg）**

项目	第一类	第二类	第三类
铜 $\leq$	10	25	50（牡蛎 100）
铅 $\leq$	0.1	2.0	6.0
锌 $\leq$	20	50	100（牡蛎 500）
镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0
总汞 $\leq$	0.05	0.10	0.30
砷 $\leq$	1.0	5.0	8.0
铬 $\leq$	0.5	2.0	6.0
石油烃 $\leq$	15	50	80

鱼类和甲壳类的生物质量评价采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，详见表 1.5-4。

**表 1.5-4 海洋生物体内污染物评价标准（单位：mg/kg）**

标准值	铜	铅	锌	镉	石油烃
鱼类	20	2.0	4.0	0.6	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	20
软体动物	100	10	250	5.5	20

### (4) 大气、声

本项目所在海域未进行声、大气功能区划分。环境空气：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 参照执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准执行。

**表 1.5-5 环境空气质量评价执行标准**

污染物	标准浓度限值			标准来源
	1 小时平均	日最大 8 小时平均	24 小时平均	
SO <sub>2</sub>	500 $\mu$ g/m <sup>3</sup>		150 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单
NO <sub>2</sub>	200 $\mu$ g/m <sup>3</sup>		80 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	
CO	10mg/m <sup>3</sup>		4mg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	200 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	160 $\mu$ g/m <sup>3</sup>		
PM <sub>10</sub>	150 $\mu$ g/m <sup>3</sup>		70 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	

PM <sub>2.5</sub>	75μg/m <sup>3</sup>		35μg/m <sup>3</sup>	
-------------------	---------------------	--	---------------------	--

(2) 声环境：项目区位于海域，属旅游娱乐功能，声环境质量参照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准执行。

表 1.5-6 声环境质量标准(GB3096-2008)

单位：等效声级 Leq dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类区	65	55

## 1.5.2 污染物排放标准

本项目防鲨网施工需使用小型船舶，船舶废水执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)，船舶废水禁止排入海域，靠岸后由有资质单位接收处理。

营运期游客生活污水排入市政管网，执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 中 1 级 B 标准。

营运期游客生活垃圾由环卫部门处理，执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中的规定。

## 1.6 环境保护目标

项目部分位于西海岸国家级海洋公园适度利用内（占用 20.1 公顷），周边距离灵山岛省级自然保护区 12.3km；距离文昌鱼市级自然保护区 25.5km；距离青岛港第四航线 11.5km；距离最近的养殖区青岛大栏石海洋牧业有限公司海珍品底播养殖 1.0km。主要环境保护目标见表 1.6-1，环境保护目标分布图见图 1.6-1~1.6-3。

本项目为城市阳台海水浴场项目，项目区北侧 200m 范围内陆域为城市阳台景区，主要以景观、绿化为主，周边概况图见图 1.6-4。

表 1.6-1 主要环境保护目标一览表

海域使用现状		名称		最近距离 (km)
国家级海洋公园	青岛西海岸国家 级海洋公园	重点保护区		8.9
		资源恢复区		2.2
		适度利用区		部分占用
省级自然保护区		灵山岛省级自然保护区		12.3
市级自然保护区	文昌鱼市级自 然保护区	核心区		28.0
		缓冲区		26.2
		实验区		25.5
港口航运设施		青岛港航道		11.5
旅游基础设施		青岛国际游艇会展中心项目		0.65
开放式养殖	199	青岛西海岸海洋牧场海珍品底播养殖项目	198 公顷	3.7

海域使用现状	名称			最近距离 (km)
	217	青岛大栏石海洋牧业有限公司海珍品底播养殖	150 公顷	1.0
	181	青岛世鑫源水产有限公司筏式养殖	199.8 公顷	2.3
	137	青岛聚大洋藻业集团有限公司饲用鼠尾藻高效养殖	199.8 公顷	2.6
	198	青岛涛声依旧海洋养殖有限公司贝类底播养殖	199 公顷	4.4
	260	青岛聚大洋海藻工业有限公司海带养殖	199.8 公顷	2.5
	265	青岛聚大洋海藻工业有限公司龙须菜养殖	199.8 公顷	3.2
	197	青岛牧海人海洋生态养殖股份有限公司贝类底播养殖	199.8 公顷	4.8
	154	青岛聚大洋藻业集团有限公司食用裙带菜养殖	199.8 公顷	3.5
	258	青岛聚大洋海藻工业有限公司工业用优质麒麟菜高效养殖	199.8 公顷	4.0



图 1.6-1 评价范围内保护区



图 1.6-2 海域使用现状（航道、锚地）

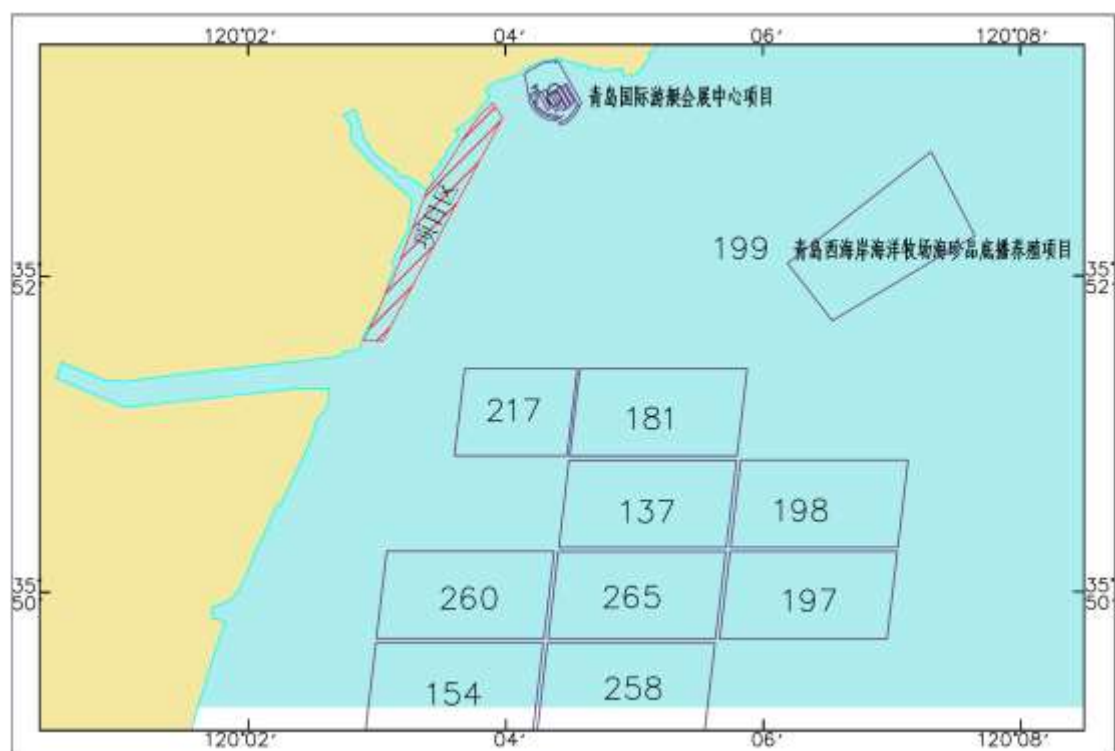


图 1.6-3 评价范围内的养殖渔业、海洋工程



图 1.6-4 项目周边概况图

## 2 项目概况

### 2.1 建设项目概况

#### 2.1.1 工程概况

项目名称：城市阳台海水浴场项目

项目性质：新建

投资主体：青岛海控海域开发有限公司。

工程投资：1500 万元

建设概况：

为满足城市阳台景区的旅游发展和管理运营正规化，突出西海岸新区海洋旅游的特色，青岛海控海域开发有限公司于 2020 年 7 月获得该区域部分海域使用权，拟建设城市阳台海水浴场项目。

项目使用海域面积 86.4105hm<sup>2</sup>，为开放式用海，包括游泳区、海上娱乐区和沙滩休闲区。无栈桥、码头等水工构筑物。服务人员依托城市阳台景区原有工作人员。海水浴场运营期以夏季为主，年运营天数约 100 天。

本报告仅对城市阳台海水浴场用海范围内的工程进行评价，项目用海范围内无厕所、洗浴、餐饮等设施，城市阳台景区其他工程不在本次评价范围内。

#### 2.1.2 地理位置

本项目位于青岛市灵山湾旅游度假区内，为原灵山湾海水浴场。灵山湾旅游度假区北起月亮湾，南至龙门顶码头，东至黄海，沿滨海大道内展 1 公里。项目实施地的区域位置见图2.1-1，工程位于西海岸新区遥感图见图2.1-2。



图 2.1-1 工程地理位置图



图 2.1-2 工程地理位置图（遥感图）

### 2.1.3 项目建设必要性

1、项目建设是实现省委省政府提出的“将旅游业培育成国民经济支柱产业”的战略要求的需要

二十一世纪前 20 年，是山东省旅游业大发展、上台阶的重要时期，必须抓住机遇，乘势而上，充分发挥旅游资源优势，加大旅游开发建设力度，强化宣传

促销与管理，超前谋划，科学规划，将旅游业发展成为国民经济支柱产业，尽快实现旅游强省战略目标。

目前全国已有 24 个省市将旅游业定位为国民经济的支柱产业和先导产业，有 12 个省份确立了建设旅游经济强省的奋斗目标。按照旅游经济强省的战略目标，与先进省市相比，山东仍有明显的差距，突出表现为“三个偏低”：即接待的国内外游客的人均消费偏低；旅游产业的外向度偏低；旅游产业对全省经济发展的贡献率偏低。

作为世界海湾组织评选出的“30 个世界最美海湾之一”，青岛沿海岸线包括山丘基岩海岸、砂质海岸、平原海岸，岸线类型更优美，资源组合更丰富。在环渤海城市竞合发展的大背景下，青岛依托海洋旅游资源优势和国际化的城市条件，有条件也有潜力构筑“国际湾区都市”。

灵山湾及其周边的旅游产业，将依托西海岸新区的经济实力基础，以国际海洋旅游为发展定位，提高海洋旅游吸引力。项目建设是实现省委省政府提出的“将旅游业培育成国民经济支柱产业”的战略要求的需要。

2、项目建设是落实山东半岛蓝色经济区发展规划，做大做强蓝色旅游品牌的需要

《山东半岛蓝色经济区发展规划》中指出，要突出海洋特色，推动文化、体育与旅游融合发展，建设全国重要的海洋文化和体育产业基地，打造国际知名的滨海旅游目的地，把青岛、烟台、威海等打造成为国内外知名的滨海休闲度假目的地，做大做强山东省的蓝色旅游品牌。

3、项目建设是实现灵山湾从省级旅游度假区向国际旅游目的地转变的需要

本项目位于灵山湾旅游度假区内，是城市阳台景区的重要组成部分，项目的建设对灵山湾旅游度假区的发展至关重要。灵山湾旅游度假区北起月亮湾，南至龙门顶码头，东至黄海，沿滨海大道内展 1 公里，总面积约 28.5 平方公里。项目建设将充分挖掘西海岸新区海滩海岸资源的发展潜力，发挥西海岸新区的区位优势与资源优势，将灵山湾海洋旅游产业打造成为国际知名度海洋文化旅游目的地，更好地迎合西海岸新区乃至远期旅游发展需求。

4、项目建设是推动西海岸新区乃至青岛市经济发展的需要

西海岸新区作为国家级经济技术开发区，具备雄厚的本体经济基础，从产业

结构角度来看，目前西海岸新区正处于工业主体地位突出，第三产业发展相对不足的阶段，工业经济在当前和今后一定时期内仍将是西海岸新区产业发展的主导力量，但第三产业中的战略性新兴产业如文化创意产业、海洋休闲度假产业等略显不足。西海岸新区的滨海旅游资源多集中于本项目所在区域。本项目能够更好地完善产业发展格局，应对西海岸新区产业结构调整的需求，推动西海岸新区乃至青岛市经济发展的需要。

## 2.2 项目组成

### 2.2.1 主体工程

城市阳台海水浴场项目用海区域内包括游泳区、海上娱乐区和沙滩休闲区，游泳区供游客亲水游泳，沙滩休闲区供游客在沙滩上游玩（沙滩排球，堆沙堡等），非游泳区用于水上休闲娱乐活动（水上自行车等），共计用海面积 86.4105 公顷。

### 2.2.2 配套工程

沙滩休闲区配套遮阳伞和躺椅、沙滩排球和沙滩足球等；游泳区配套布设约 1800m 防鲨网，用于防止鲨鱼及水母等大型水生生物。

### 2.2.3 环保工程

本项目用海范围内沙滩区拟设置垃圾桶若干，用于收集项目运营期游客产生的生活垃圾。本项目用海范围内无厕所、洗浴、餐饮等设施，上述设施均依托城市阳台景区后方陆域现有工程。

### 2.2.4 依托工程

根据现场踏勘，城市阳台景区目前已建成安全瞭望塔 2 座、公厕 3 座、淋浴室 3 处。同时，城市阳台景区建设有停车场等配套设施，为来往游客提供相应服务。

工程主要组成见表 2.2-1。

**表 2.2-1 拟建工程主要项目组成表**

序号	工程类别	项目内容	规模或能力	备注
1	主体工程	海水浴场	86.4105 公顷	日高峰接待游客数平均约 3.5 万人
2	配套工程	防鲨网	约 1800m	游泳区周边设置防鲨网

3	环保工程	游客生活污水	560m <sup>3</sup> /d	城市阳台景区游客生活污水排入市政管网
		游客生活垃圾	3500t/a	生活垃圾由环卫部门接收处理
4	依托工程	供水	— —	依托城市阳台景区现有供水设施，由市政供水系统供给
		排水	公厕 3 座、室内淋浴房 3 处	依托城市阳台景区现有厕所、淋浴
		供电	— —	依托城市阳台景区现有供水设施，由城市供电系统供给
		通信	— —	依托城市阳台景区现有有线、无线通讯，能够满足通讯需要
		辅建	安全瞭望塔、停车场	依托城市阳台景区现有设施

## 2.3 项目平面布置与主要结构尺度

### 2.3.1 项目平面布置

海水浴场用海面积 86.4105hm<sup>2</sup>。项目向陆一侧分界线按多年大潮平均高潮位时海陆分界痕迹线确定，距离现行管理岸线约 10~30m，海水浴场区向海内延伸至离岸约 211m-377m，平行海岸长度约为 2970m。该区域总平面布置图见图 2.3.1。

根据城市阳台海域实测水深及高程资料，对城市阳台项目用海区域进行功能区划分，包括游泳区、海上娱乐区和沙滩休闲区，游泳区供游客亲水游泳，沙滩休闲区供游客在沙滩上游玩（沙滩排球，堆沙堡等），非游泳区用于水上休闲娱乐活动（水上自行车等）；城市阳台分为 1 个沙滩休闲区、1 个海上游乐区和 2 个游泳区，城市阳台浴场分区见图 2.3-2。



图 2.3-1 总平面布置图

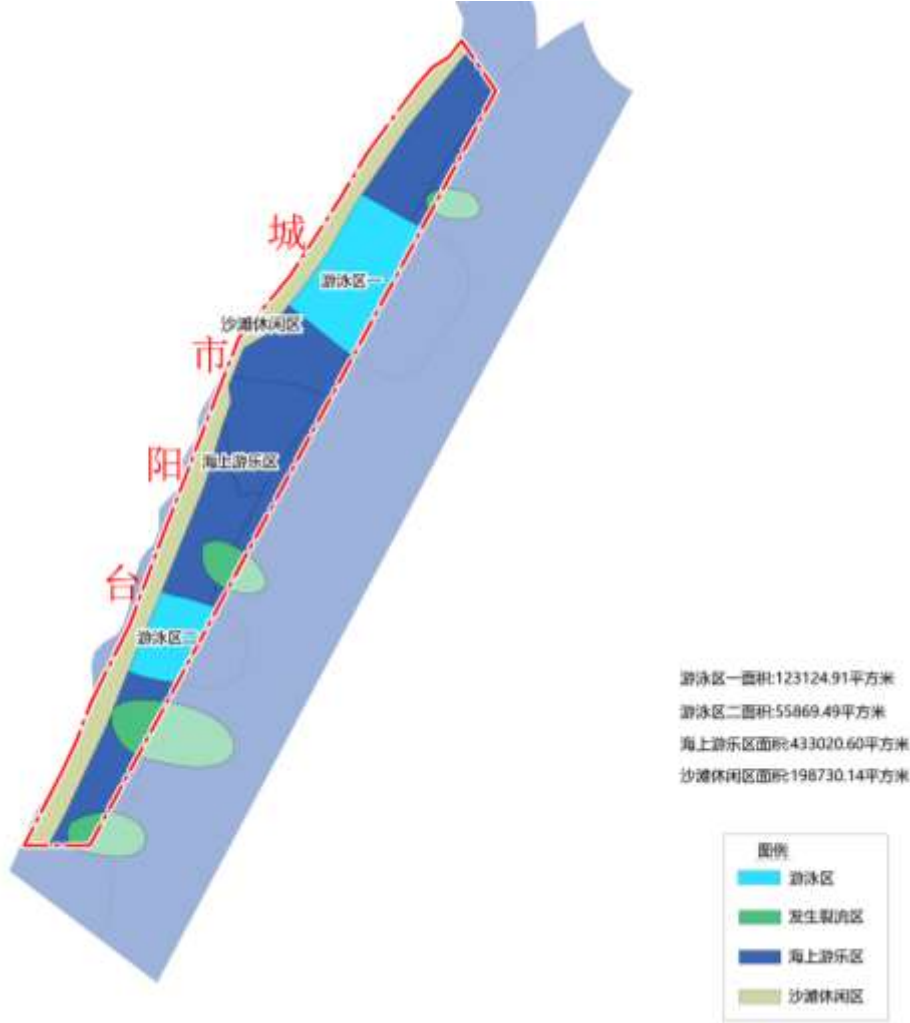


图 2.3-2 城市阳台海水浴场项目功能分区图

### （1）浴场游泳区

根据《金沙滩、银沙滩、城市阳台海域水深地形及水文动力调查研究报告》城市阳台海水浴场游泳区设置已避开可能发生裂流的区域，本项目共设置两处游泳区，游泳区总计面积为 178994.4m<sup>2</sup>，游泳 1 区面积为 123124.91m<sup>2</sup>，游泳 2 区面积为 55869.49m<sup>2</sup>。

城市阳台海水浴场已使用多年，根据建设单位提供资料，现有防鲨网位置见图 2.3-3，泳区一应重新设置防鲨网；游泳区二现有防鲨网范围内含有裂流区，存在潜在风险，需调整，设置于研究报告建议的游泳区内。

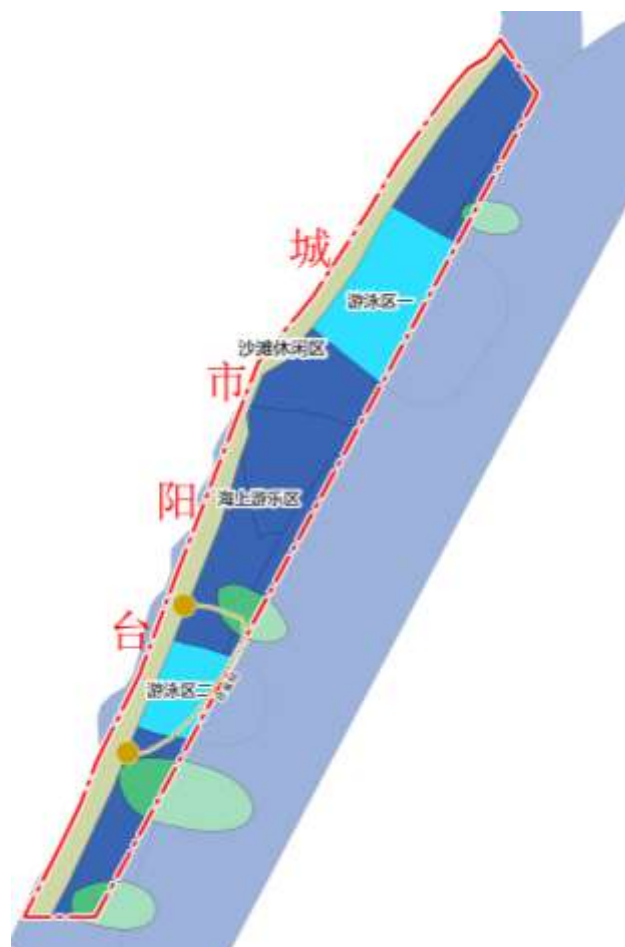


图 2.3-3 现有防鲨网与游泳区位置关系示意图

### （2）沙滩休闲区

沙滩休闲区面积为 198730.14m<sup>2</sup>，沙滩休闲区为开放式沙滩，不收费。无新增固定设施，临时设施为遮阳伞和座椅，均为临时设施，晚间收走，集中管理。

### （3）海上游乐区

海上游乐区为开放式的水上娱乐区域，共占用水域面积为 486380.46m<sup>2</sup>。其

中游乐区 433020.6 m<sup>2</sup> (含礁石区 2492.8m<sup>2</sup>)、裂流区 53359.86m<sup>2</sup>。海上游乐区主要设置水上自行车等游乐项目。水上自行车采用人工脚踏螺旋桨驱动系统。无燃油。水上自行车主要停靠于沙滩和海岸之上,为临时设施,晚间收走,集中管理。本项目水上自行车保有量约 100 辆。

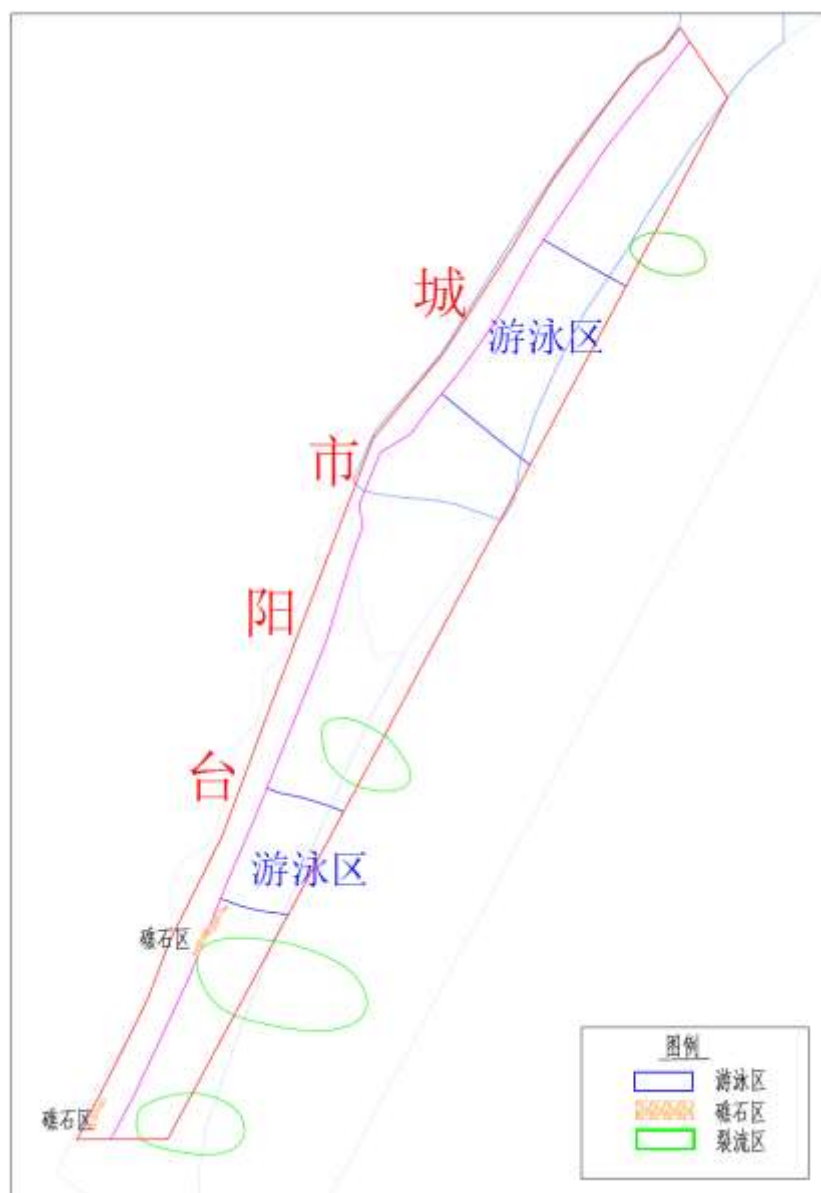


图 2.3-4 礁石区位置关系示意图

### 2.3.2 依托设施

#### (1) 供电电源

海水浴场用电直接由后方陆域变电所（630KVA 变压器）引入。

#### (2) 照明方案

浴场周边服务区采用 6m 景观灯照明，每杆灯配 2\*40W 超高亮 LED 灯，采

用光控与时控相结合的控制方式。

### (3) 给、排水系统

本工程给水水源来自后方陆域市政自来水管网。

城市阳台景区配套工程均位于陆域，已建设完毕。共建成公厕 3 处，厕所蹲位 60 个。室内淋浴房 3 处(176 个淋浴喷头)；室外露天淋浴台 7 处，直饮水机 2 处。城市阳台景区已接入市政污水管，产生的污水排入市政管网，产生的生活垃圾由环卫部门清运。



图 2.3-5 城市阳台海水浴场配套工程位置图

### (4) 依托可行性

城市阳台景区于 2012 年已开始使用，其配套设施运行良好，根据景区运营

的基础数据测算，每个坑位每小时可满足 12-15 名游客的需求，60 个坑位每小时的极限容纳量为 900 人次，每天 12 小时运营时间内可容纳 10800 人次。根据使用洗手间概率为 30% 计算，现有公厕系统可满足近 36000 人次游客的需求，基础设施可以满足游泳二区游客需求，游泳一区后方为红树林酒店、假日酒店等场所，也可为该区域游客提供服务，无需新增设施。项目依托陆域配套设施可行。

其现场照片见图 2.3-6。



图 2.3-6 银沙滩依托设施现状照片

## 2.4 施工方案和施工进度

### 2.4.1 施工方案

本项目工程施工简单，施工期拟租用 1 艘小型渔船进行防鲨网布设。施工人员 6 人，施工时间 2~3 天。

#### ①防鲨网规格

防鲨网规格要求：防鲨网材质要求其比重小、强度高、耐磨性好、延伸率大和耐久性较强。此外还应有一定的耐气候性能，受潮受湿后其强度下降不太大。

在同一张网上的所有网绳，都要采用同一材料，所有材料的湿干强力比不得低于 75%。通常，多采用维纶和尼龙等合成化纤作网绳。防鲨网网眼尺寸为 50mm×50mm，即可阻挡鲨鱼、海蜇等进入游泳区。

②防鲨网一般施工方法：施工人员先驾船沿着项目区边缘铺设好探绳，再安置防鲨网；安装时先在防鲨网上固定好浮漂，用船运到指定区域，主杆绳之间用锚碇将防鲨网固定，在防鲨网附近设立警示标志，防止游客靠近而被防鲨网勾住。防鲨网结构示意图见图 2.4-1。



图 2.4-1 防鲨网示意图

## 2.4.2 施工进度

本工程施工时间 2~3 天。

## 2.5 工程占用海域状况

根据建设单位提供的项目宗海图，项目用海方式为开放式用海中的浴场用海，总用海面积 86.4105hm<sup>2</sup>。申请用海期限 25 年。

项目申请宗海位置图见 2.5-1。申请的宗海界址图见图 2.5-2。

### 3 工程分析

#### 3.1 施工期污染物产生分析

##### (1) 悬浮泥沙

施工期防鲨网铺设工艺简单,租用 1 艘小型渔船进行防鲨网安装,施工时间为 2~3 天,防鲨网安装过程中锚碇下沉会扰动海底产生悬浮泥沙,但产生量极小,可在几小时内沉降,对海域影响甚微。

##### (2) 舱底油污水

本项目防鲨网安装使用小型船舶 1 艘。根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007),其它船只按 0.1t/艘/天计算,则施工期舱底油污水产生量约 0.1t/d,含油浓度按 2000mg/L 计,则石油类产生量为 0.2kg/d。

施工船舶舱底油污水统一收集送至海事局认可的有资质单位处理处置。

##### (3) 生活污水

现场施工船舶工作人员约 6 人,按每人每天生活污水发生量为 0.05m<sup>3</sup> 计算,则每天生活污水发生量为 0.3m<sup>3</sup>/d。生活污水中 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 浓度分别按 350mg/L、150mg/L、30mg/L 和 200mg/L 计,则主要污染物的排放量分别为: COD<sub>Cr</sub> 0.11kg/d、BOD<sub>5</sub>0.05 kg/d、SS 0.06kg/d、氨氮 0.01kg/d。

施工船舶生活污水集中收集,送市政污水处理厂处理,不排海。

##### (4) 固体废弃物

现场船舶施工人员约 6 人,若按每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算,则生活垃圾的发生量为 3kg/d。

船上垃圾禁止排海,由陆上接收,上岸后送城市垃圾处理厂处理。

#### 3.2 运营期污染物产生分析

##### 3.2.1 污废水

##### (1) 游客生活污水及污染物产生量

根据建设单位近年来实际下海游玩的游客统计数据(可研报告),城市阳台海水浴场高峰日接待游客数平均约 3.5 万人,按照《风景名胜区详细规划标准》(GB/T51294-2018),散客用水量指标为 10~30L/人·d,按 20L/人·d 用水量(80% 污水率)估算运营期污水排放量为 560m<sup>3</sup>/d, 5.6 万 m<sup>3</sup>/a。

污水中 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 浓度分别按 350mg/L、150mg/L、30mg/L 和 200mg/L 计，海上娱乐以夏季为主，年运营天数约 100 天。估算工程游客生活污水中 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 排放量分别为 19.6t/a、8.4t/a、1.68t/a、11.2t/a。

### (2) 游客生活污水处理方式

城市阳台景区配套市政管网，游客产生的生活污水排入市政管网。

## 3.2.2 固体废弃物

### (1) 游客生活垃圾产生量

游客游玩会产生少量生活垃圾，按高峰期最大人数，每百人每天产生 0.1t 估算，总计为 35t/d，3500t/a。

### (2) 处理方式

由环卫部门收集后运往附近垃圾处理厂集中处理。

## 3.2.3 废气

本项目海水浴场海上游乐设施均为无动力船舶，无废气排放，且游玩时间很短，同时本项目用海范围内无餐饮等设施，因此项目建设对周围环境空气影响不大。

## 3.2.4 噪声

本项目运营期噪声主要来源于游客喧哗噪声等，具有流动性、间歇性的特点。其噪声源强一般为 50~65dB(A)之间。

## 3.2.5 本工程建设的生态环境影响分析

根据工程建设内容，工程主要非污染环境的影响表现为人类海上活动的影响，游泳生物会产生相应的回避，可能会使项目海域的游泳生物量、群落组成产生一定变化，但一般不会对海洋生物产生较大影响。

## 3.2.6 污染物汇总

本项目主要污染物的产生排放情况见表 3.2-1。

**表 3.2-1 主要污染物产生量及排放处置情况一览表**

种类	污染源	产生情况	主要污染物	处置措施
施工期				
废水	舱底油污水	0.3t	石油类(2000mg/L), 0.6kg	交由船舶污水接收资质的单位处置

	船员生活污水	0.9t	CODcr(350mg/L), 0.32kg/a BOD <sub>5</sub> (150mg/L), 0.14kg/a 氨氮(30mg/L), 0.03kg/a SS(200mg/L), 0.18kg/a	上岸后排入市政管网
固废	船员生活垃圾	9kg	生活垃圾	上岸后卫由环卫部门处理
运营期				
水环境	游客生活污水	5.6 万 t/a	CODcr(350mg/L), 19.6t/a BOD <sub>5</sub> (150mg/L), 8.4t/a 氨氮(30mg/L), 1.68t/a SS(200mg/L), 11.2t/a	排入市政管网
大气环境	/	/	/	无
声环境	游客喧哗	50~65dB(A)	等效声级	无组织排放
固体废物	游客生活垃圾	3500t/a	生活垃圾	生活垃圾由当地环卫部门收集处理

## 4 区域自然环境概况和社会经济概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 气象

根据团岛气象台站，团岛气象站处胶州湾口其风速仪观测海拔高度为 16m，资料对工程海域的代表性较好。因此本工程海域气象要素统计主要采用了团岛站 1960~1996 年共 37 年的资料。

##### (1) 气温条件

本地区属季风显著的温带海洋性气候，夏无酷暑，冬无严寒。月平均气温以 8 月份最高达 25℃，1 月份最低为-0.4℃。各月及年的平均气温与极端气温的统计结果见表 4.1-1。

平均气温：12.3℃；平均最高气温：15.2℃；平均最低气温：9.5℃；

极端最高气温：38.9℃（2002 年 7 月 15 日）；极端最低气温：-16.0℃（1970 年 1 月 4 日）。

表 4.1-1 平均与极端气温统计（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均	-0.4	0.7	4.6	9.5	14.7	19.1	23.3	25.0	21.7	17.1	9.8	2.9	12.3
极高	11.1	14.1	19.2	24.7	30.5	32.8	37.4	33.9	34.4	29.3	21.6	16.0	37.4
极低	-16.0	-11.4	-7.0	-2.8	-1.2	11.6	15.2	16.9	1.4	2.6	-7.5	-12.5	-16.0

##### (2) 降水

根据团岛气象站的降水资料统计：

年平均降水量 755.6mm； 年最大降水量 1227.6mm

年最小降水量 386.3mm； 一日最大降水量 182.0mm

该区降水量多集中在 6~9 月，占全年的 70.7%。其中尤以 7、8 月份最多，占全年的 46.4%，而 11、12、1、2 四个月降水量少。表 4.1-2 列出了各月及年的降水统计结果。

表 4.1-2 各月及年降水量统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均	8.8	13.3	17.3	42.1	45.1	86.6	179.6	170.9	97.2	49.5	0.2	15.1	755.6
最大	30.2	37.0	49.3	91.9	118.1	266.8	421.4	409.6	381.4	123.8	121.9	108.5	1227.6
最小	0.0	0.0	0.2	0.6	3.7	8.6	63.5	33.8	3.6	0.0	0.0	0.0	386.3

##### (3) 风况

本海区受季风影响,夏季多偏南风,冬季多偏北风,6级以上大风主要由台风和寒潮造成的。根据团岛气象站1992年自记录风资料分析,该海区常风向与强风向皆为NW向,频率为13.8%,次常风向为SE和NNW向,频率分别为12.3%和12.1%。本海区夏秋季受台风影响,根据1949~1996年资料统计,平均每年受台风影响2次。

统计团岛气象台37年资料结果表明出现最多的风向为SE、N、NNE、ESE,其频率分别为12%、11%、10%,见表4.1-3。

本区六级以上大风出现最多的风向是N-NW向。其中,NNW向频率是16.6%,N向是14.6%,NW向是13.8%。八级以上大风多发生在春、秋、冬季,主要是寒潮、台风、气旋造成。若与其他相应的天气系统配合,会产生更大且更长时间的大风。

表 4.1-3 工程海域风速统计

方向 项目	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	W W	W	W W	N W	N W
平均 风速	6.4	6.2	4.2	4.8	5.9	5.6	4.6	4.6	4.6	5.5	4.9	4.5	4.9	6.8	6.4	6.9
频率	11	5	1	1	4	10	2	12	9	6	7	4	2	2	5	7
6级以 上频 率	14. 6	7.3	1.0	2.6	7.6	7.1	3.1	3.9	1.6	4.4	1.2	1.3	3.2	10. 6	13. 8	16. 6
平均 最大 风速	22	20	14	20	19	16	6	6	8	6	3	5	8	3	1	3

#### (4) 雾

海雾是青岛气候特点之一,每年的春末夏初(4月~7月)海雾盛行,称为雾季。在此季节里经常出现大雾,主要是平流雾,能见度很低,而且延续时间较长,年平均雾日43.4天,4~7月出现雾的次数占全年的77.8%,持续时间一般4~24小时。较长的一次为1964年4月3日~22日连续十几天有雾,其中17~21日持续时间达98小时。秋冬季雾很少,9~11月份占全年的1.8%。雾日的变化有如下规律,一般在傍晚发生,入夜浓度渐增,至次日清晨最浓,近中午逐渐消失。表4.1-4列出了历年各月的海雾出现日数的统计结果。

表 4.1-4 历年各月雾日统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均日数	1.3	1.7	3.0	6.2	7.6	10	10	1.9	0.1	0.1	0.7	1.0	43.4
最多日数	4	4	8	17	14	18	17	6	1	1	4	7	57
最少日数	0	0	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0	22

### (5) 冰况

通常本海区很少有冰冻现象。

### (6) 相对湿度

本区累年年平均值 75%。七月份相对湿度最大，为 92%，十一月份最小，为 64%。

表 4.1-5 列出了各月及年的相对湿度统计结果。

**表 4.1-5 相对湿度各月及年的平均值及最小值**

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均	66	69	74	77	81	88	90	5	2	69	66	4	75
最小	11	3	4	4	8	3	20	2	8	1	8	4	8

## 4.1.2 潮汐潮流

### (1) 潮位和海流现状调查站位

青岛海洋地质工程勘察院于 2020 年 5 月 6 日~5 月 7 日（阴历四月十四~十五，大潮期）在金沙滩、银沙滩、城市阳台外侧海域进行了 7 个站位的海流观测，对金沙滩、银沙滩、城市阳台外侧海域流速、流向和水深进行观测，海流观测层位分为表层（距海水表层 1.5m）、0.2H 层、0.4H 层、0.6H 层、0.8H 层和底层（距海底 0.5m）（H 代表该站位的实际水深），其中 5#站位水深较浅，只进行了表层、0.6H 层和底层的观测，并进行了同步悬浮泥沙取样工作。在海流观测期间进行同步潮位观测，观测站位位于附近积米崖码头前沿。海流站位及潮位观测站位位置见图 4.1.2-1 和表 4.1.2-1。



图 4.1.2-1 海流及潮位观测站位图

表 4.1.2-1 海流调查站位表

区域	观测 站位	北纬	东经	观测时间	调查 内容	观测 单位
金沙滩	1#	35° 57′ 24.145″	120° 15′ 36.447″	2020 年 5 月 6 日~5 月 7 日(大 潮期)	海流、 悬浮 泥沙	青岛 海洋 地质 工程 勘察 院
	2#	35° 56′ 26.055″	120° 16′ 22.796″			
银沙滩	3#	35° 54′ 32.347″	120° 12′ 42.486″			
	4#	35° 53′ 47.234″	120° 13′ 27.289″			
城市阳台	5#	35° 52′ 14.815″	120° 03′ 51.081″			
	6#	35° 51′ 48.355″	120° 04′ 50.511″			
	7#	35° 51′ 21.814″	120° 05′ 49.907″			
积米崖码头	S1	35° 55′ 04.037″	120° 09′ 42.948″		潮位	

4.1.2.1潮位

大潮期潮位观测时间为 2020 年 5 月 6 日 14 时~2020 年 5 月 7 日 16 时,记录间隔为 5min, 选了整点时刻的潮位数据进行分析, 其中最高潮时刻为 2020 年 5 月 6 日 16: 00 和 2020 年 5 月 7 日 4:00,最底潮时刻为 2020 年 5 月 6 日 23:00 和 2020 年 5 月 7 日 11:00, 如图 4.1.2-2 所示。

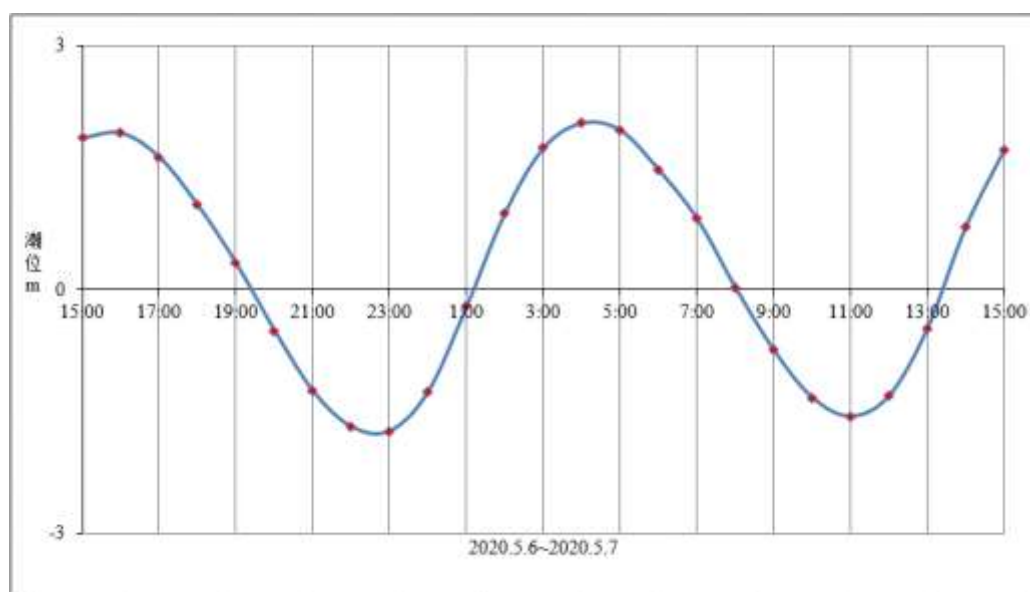


图 4.1.2-2 大潮期潮位变化曲线（2020.5.6~2020.5.7）

#### 4.1.2.2 流速和流向

图 4.1.2-3 是大潮期间各测站各层实测及垂线平均流速、流向过程曲线图。以下根据各测站垂线平均流速流向过程曲线说明各测站海流特征。

##### （1）城市阳台实测流速和流向

大潮期 5#测站流速过程曲线反映出海流日不等现象明显，相邻潮周期落急流速相差 45.46cm/s。实测海流往复流特征较为明显，涨潮流流向 SSW~NWW，落潮流流向 NWW~NEE，转流时间一般在 2h 以内，转流期间流速基本为最小值，流速最大值基本出现在各潮段中间时刻。

大潮期 6#测站流速过程曲线反映出海流日不等现象明显，相邻潮周期落急流速相差 80.13cm/s。实测海流往复流特征较为明显，涨潮流流向 SSW~NWW，落潮流流向 NWW~NEE，转流时间一般在 2h 以内，转流期间流速基本为最小值，流速最大值基本出现在各潮段中间时刻。

大潮期 7#测站流速流向过程曲线反映海流日不等现象不明显，相邻潮周期落急流速相差 15.44cm/s，相邻潮周期涨急流速相差 19.67cm/s。实测海流表现出较为明显的旋转流特征，涨潮流流向 NW~N，落潮流流向 NNE~N，转流时间较短。

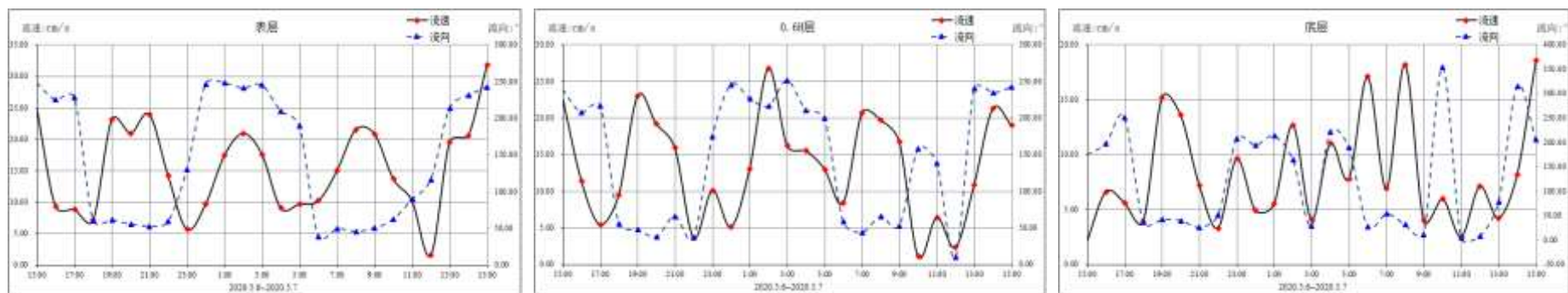


图 4.1.2-3a 5#测站大潮期流速流向过程曲线 (2020.5.6~5.7)

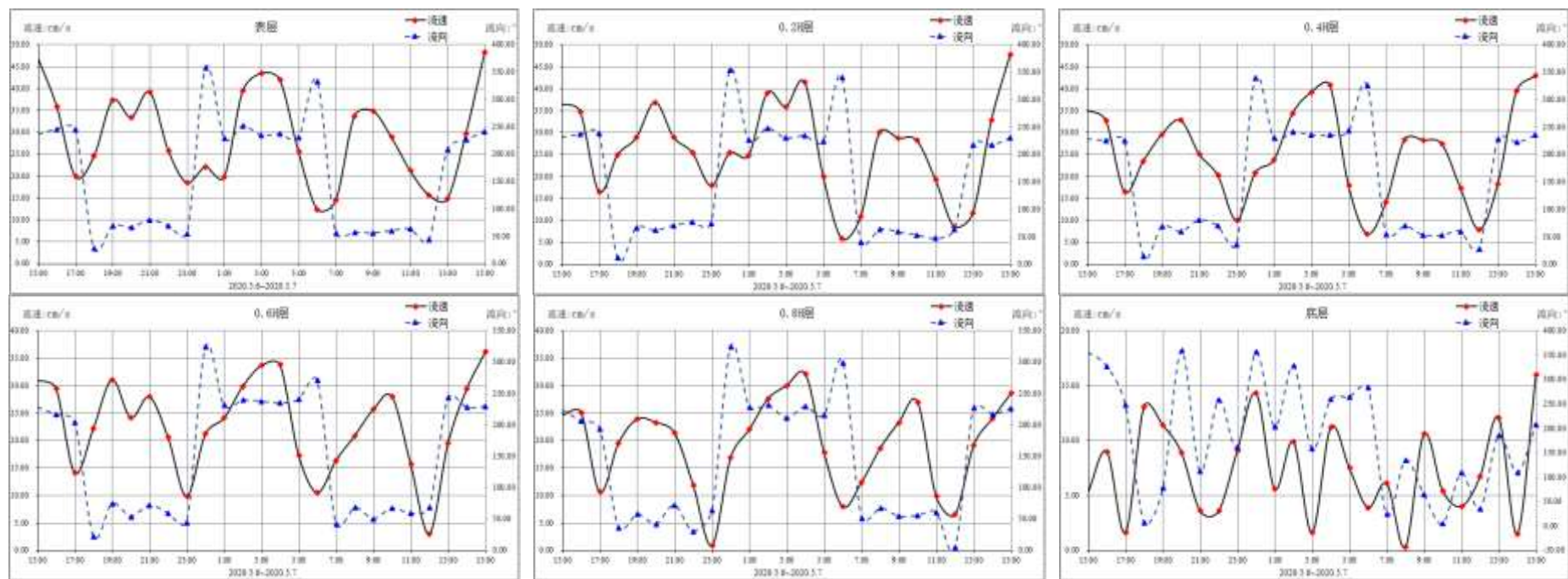


图 4.1.2-3b 6#测站大潮期流速流向过程曲线 (2020.5.6~5.7)

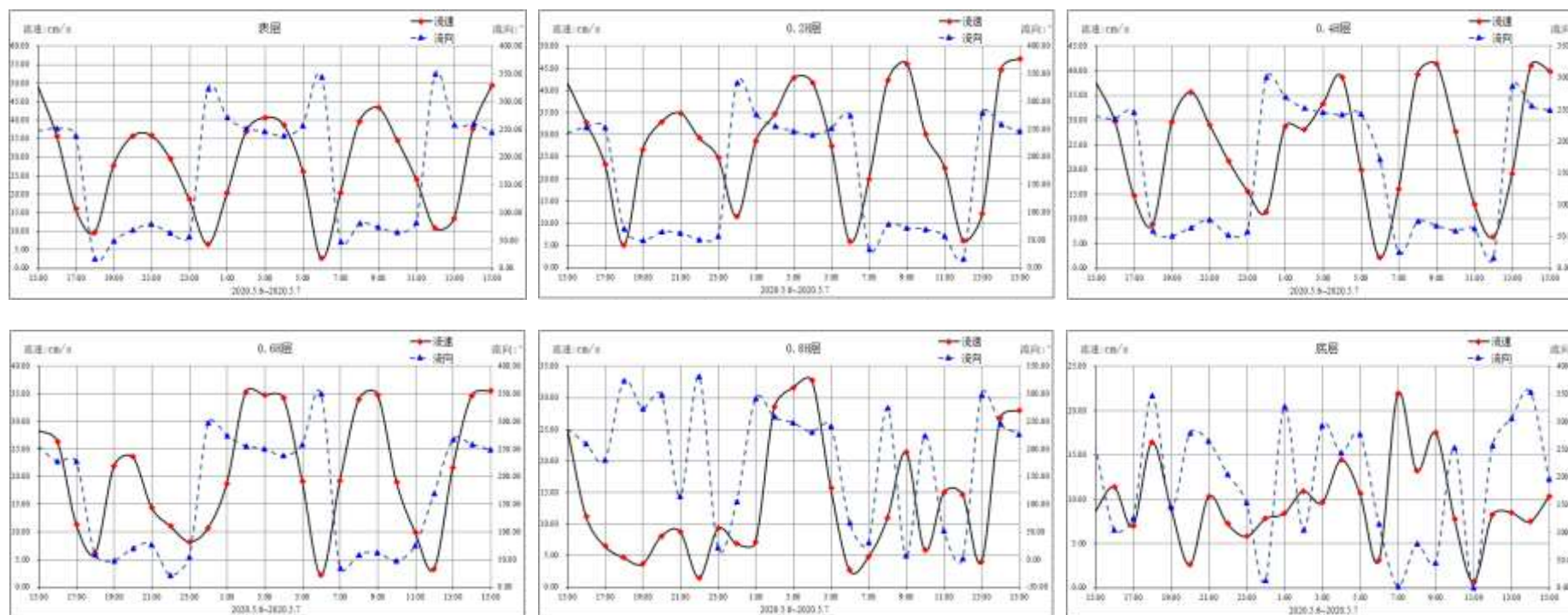


图 4.1.2-3c 7#测站大潮期流速流向过程曲线（2020.5.6~5.7）

#### 4.1.2.3垂线平均流速和流向

由表 4.1.2-2 可看出垂线平均流速、流向在各层的分布情况。

##### (1) 城市阳台垂线平均流速和流向

大潮期涨潮流时, 5#、6#、7#站位潮流的垂线平均流速介于 7.2~27.8cm/s; 落潮流时, 垂线平均流速介于 7.3~29.4cm/s, 大潮期 5#、6#、7#站位涨、落潮流时垂线平均流速波动范围均较小。5#站位涨潮流时介于 7.2~15.2cm/s, 落潮流时介于 9.8~15.0cm/s, 且落潮流垂线平均流速略大于涨潮流垂线平均流速; 6#站位涨潮流时介于 8.4~27.3cm/s, 落潮流时介于 7.3~29.4cm/s, 呈现自表层至底层垂线平均流速逐渐减小的趋势; 7#站位涨潮流时介于 7.7~27.8cm/s, 落潮流时介于 10.9~28.2cm/s。涨潮流流向在 205.9°~152.1°之间, 即 SSW~SE 之间, 落潮流流向在 94.1°~187.5°之间, 即 E~SSW 之间。

#### 4.1.2.4最大流速及流向

##### (1) 城市阳台最大流速和流向

大潮期涨潮流时, 5#、6#、7#站位潮流的最大流速介于 10.9~49.4cm/s; 落潮流时, 最大流速介于 13.1~46.0cm/s, 大潮期 5#、6#、7#站位涨、落潮流时最大流速波动范围均较小。各站位涨潮流最大流速均大于落潮流最大流速, 除 7#站位落潮流最大流速外, 由近岸向外海涨、落潮流最大流速逐渐增大。5#站位涨潮流时介于 18.6~31.8cm/s, 落潮流时介于 18.2~23.9cm/s, 且落潮流最大流速略小于涨潮流最大流速; 6#站位涨潮流时介于 26.4~48.2cm/s, 落潮流时介于 13.1~41.9cm/s, 呈现自表层至底层最大流速逐渐减小的趋势, 且落潮流最大流速略小于涨潮流最大流速; 7#站位从表层到底层最大流速变化较明显, 涨潮流时介于 10.9~49.4cm/s, 落潮流时介于 21.9~46.0cm/s。涨潮流流向在 256.1°~104.3°之间, 即 SWW~SEE 之间, 落潮流流向在 2.6°~236.6°之间, 即 N~SW 之间。

表 4.1.2-2 大潮期各站涨、落潮流平均、最大流速 (cm/s) 及流向 (°)

站 位 \ 层 次		平均流速及流向				最大流速及流向			
		涨潮流		落潮流		涨潮流		落潮流	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
5#	表层	15.2	177.2	15.0	105.6	31.8	242.7	23.9	53.0
	0.6H 层	11.3	181.1	14.9	105.0	26.8	216.2	23.0	48.0
	底层	7.2	152.1	9.8	94.1	18.6	205.9	18.2	31.5
6#	表层	27.3	169.8	29.4	141.7	48.2	241.1	41.9	236.6
	0.2H 层	26.4	169.6	25.6	137.2	47.8	229.9	41.4	234.2

	0.4H 层	25.1	164.7	24.7	137.9	42.9	235.1	40.8	235.4
	0.6H 层	22.6	169.3	22.8	129.1	36.2	229.7	33.8	234.8
	0.8H 层	18.7	156.5	19.7	127.0	30.0	211.1	32.1	229.2
	底层	8.4	176.5	7.3	180.2	26.4	207.7	13.1	7.0
7#	表层	26.9	205.9	27.6	145.4	49.4	245.5	43.3	73.6
	0.2H 层	27.8	178.8	28.2	141.7	47.1	245.7	46.0	71.6
	0.4H 层	23.8	176.0	25.4	129.6	41.1	256.1	41.3	67.2
	0.6H 层	20.2	185.0	20.6	142.4	35.5	248.7	34.8	62.0
	0.8H 层	14.9	192.0	10.9	187.5	31.6	247.3	32.7	230.7
	底层	7.7	205.1	11.5	168.9	10.9	104.3	21.9	2.6

#### 4.1.2.5潮流调和分析

##### 一、潮流性质

按照《海港水文规范》，潮流按照以下判别标准可分为规则的半日潮流、不规则的半日潮流、规则的全日潮流和不规则的全日潮流：

$$\frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 0.5 \quad \text{规则半日潮流}$$

$$0.5 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 2.0 \quad \text{不规则半日潮流}$$

$$2.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 4.0 \quad \text{不规则全日潮流}$$

$$4.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \quad \text{规则全日潮流}$$

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

根据潮流调和分析可得各站位大潮时的潮流系数如表 4.1.2-3。

表 4.1.2-3 各站潮流类型判别数  $(W_{O_1} + W_{K_1})/W_{M_2}$

类型	层位 站位	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
大潮	1#	0.15	0.23	0.39	0.19	0.18	0.47
	2#	0.12	0.08	0.12	0.06	0.12	1.20
	3#	0.19	0.25	0.35	0.51	0.49	1.15
	4#	0.23	0.20	0.21	0.16	0.17	1.05
	5#	0.25	/	/	0.22	/	0.97
	6#	0.19	0.18	0.20	0.32	0.31	0.97
	7#	0.14	0.17	0.05	0.26	0.57	3.57

由表可知，除大潮期除 3#站位 0.6H 层、7#站位 0.8H 层、2~7#站位底层潮流系数大于 0.5 外，其余站位各层海流  $(W_{\alpha_1} + W_{K_1})/W_{M_2}$  均小于 0.5，为规则半日潮流。

## 二、潮流的 M2 分潮及运动形式

各站潮流 M2 分潮流的 K 值如表 4.1.2-4 所示，潮流的运动形式取决于周边海域主要分潮流的椭圆要素，反映潮流运动形式的参量为旋转率（亦称椭圆率）K，其值为该分潮流椭圆短轴与椭圆长轴的比值，当  $|K| > 0.25$  时，潮流表现为旋转流；当  $|K| < 0.25$  时，潮流表现为往复流。K 值符号有“+”、“-”之分，“+”表示分潮流为逆时针旋转，“-”则为顺时针旋转。

金沙滩、银沙滩和城市阳台附近海域的潮流为规则半日潮流性质，主要半日分潮流（M2 和 S2）的运动形式即代表海区潮流的运动形式。由于观测海域基本为规则半日潮流类型，因此，主要以 M2 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析。潮流的旋转方向，因本海域是半日潮流，讨论潮流的旋转方向时，可用 M2 分潮流的  $|K|$  值变化来讨论各站各层的潮流旋转方向，各站各层潮流旋转方向不一致。

根据调和分析结果，大潮期 1#、3#站位、5#站位表层和 0.6H 层、6#站位表层、0.2H 层和底层半日分潮流为“-”，表现为顺时针；2#、4#、7#站位、5#站位底层、6#站位 0.4H 层、0.6H 层和 0.8H 层半日分潮流旋转率均为“+”，表现为逆时针；除 6#站位底层  $|K| > 0.25$  外，其余  $|K|$  值均小于 0.25，表明金沙滩、银沙滩和城市阳台附近海域潮流表现为往复流，大、小潮时各站位各层实测海流矢量图见图 4.1.2-4~6。

表 4.1.2-4 各站潮流 M2 分潮流的 k 值表

类型	层位 站位	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
大潮	1#	-0.04	-0.08	-0.01	-0.05	-0.06	-0.01
	2#	0.12	0.11	0.14	0.19	0.20	0.17
	3#	-0.21	-0.16	-0.18	-0.15	-0.06	-0.12
	4#	0.00	0.05	0.08	0.12	0.16	0.12
	5#	-0.03	/	/	-0.02	/	0.06
	6#	-0.01	-0.02	0.02	0.05	0.08	-0.42
	7#	0.02	0.06	0.09	0.07	0.14	0.25



图 4.1.2-4a 大潮期 5#、6#、7#站位表层实测海流矢量图（城市阳台）



图 4.1.2-4b 大潮期 6#、7#站位 0.2H 层实测海流矢量图（城市阳台）



图 4.1.2-4c 大潮期 6#、7#站位 0.4H 层实测海流矢量图（城市阳台）



图 4.1.2-4d 大潮期 5#、6#、7#站位 0.6H 层实测海流矢量图（城市阳台）



图 4.1.2-4e 大潮期 6#、7#站位 0.8H 层实测海流矢量图（城市阳台）

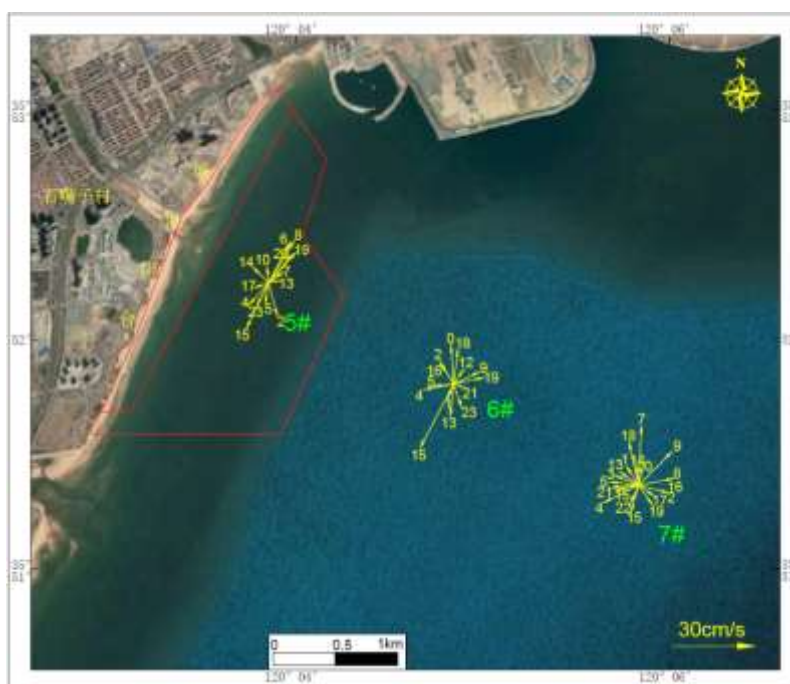


图 4.1.2-4f 大潮期 5#、6#、7#站位底层实测海流矢量图（城市阳台）

### 三、潮流的平均最大流速和可能最大流速

《海港水文规范》中规定，按准调和分析方法分析的结果，确定潮流椭圆要素，并用下列公式计算大、小潮期间潮流的平均最大流速矢量。

对半日潮流区，平均最大流速  $\vec{V}_M$  公式：

$$\vec{V}_{M_s} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2}$$

$$\vec{V}_{M_N} = \vec{W}_{M_2} - \vec{W}_{S_2}$$

对全日潮流区，平均最大流速  $\vec{V}_M$  公式：

$$\vec{V}_{M_S} = \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_{O_1}$$

$$\vec{V}_{M_N} = \vec{W}_{K_1} - \vec{W}_{O_1}$$

式中  $\vec{V}_{M_S}$ 、 $\vec{V}_{M_N}$  分别为大、小潮平均最大流速矢量； $\vec{W}_{M_2}$ 、 $\vec{W}_{S_2}$ 、 $\vec{W}_{K_1}$ 、 $\vec{W}_{O_1}$  分别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流、太阴太阳日分潮流、主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量。

对规则半日潮流海区，潮流的可能最大流速  $\vec{V}_{\max}^P$  公式：

$$\vec{V}_{\max}^P = 1.295\vec{W}_{M_2} + 1.245\vec{W}_{S_2} + \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_{O_1} + \vec{W}_{M_4} + \vec{W}_{MS_4}$$

对规则全日潮流海区，潮流的可能最大流速  $\vec{V}_{\max}^P$  公式：

$$\vec{V}_{\max}^P = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_1} + 1.450\vec{W}_{O_1}$$

不规则半日潮流海区和规则全日潮流海区，应采用以上两式中的大值。

式中  $\vec{W}_{M_4}$  和  $\vec{W}_{MS_4}$  分别为太阴 1/4 分潮流和太阴太阳 1/4 分潮流的椭圆长半轴矢量。

根据潮流调和分析结果，计算各站位潮流的可能最大流速和可平均最大流速列于表 4.1.2-5。

#### (1) 城市阳台平均最大流速和可能最大流速

大潮期 5#、6#、7#站位各层潮流的平均最大流速在 2.7~38.9cm/s 之间，7#站表层最大，流向为 69.1°，7#站底层最小，流向为 62.4°，自近岸向外海，除底层平均最大流速越来越小外，其余各层平均最大流速逐渐变大。

大潮期 5#、6#、7#站位各层潮流的可能最大流速在 11.5 ~60.1 cm/s 之间，6#站表层最大，流向为 29.1°，6#站底层最小，流向为 52.3°，除底层外，6#站位其余各层可能最大流速均大于 7#站位各层可能最大流速。

#### 四、潮流水质点的平均最大运移距离与可能最大运移距离

潮流水质点的运移距离有平均最大和最大可能之分。按照《海港水文规范》，大、小潮期间潮流水质点平均最大运移距离可由以下公式进行计算。

对半日潮流海区，水质点的平均最大运移距离公式：

$$\bar{L}_{M_s} = 142.3\bar{W}_{M_2} + 137.5\bar{W}_{S_2}$$

$$\bar{L}_{M_n} = 142.3\bar{W}_{M_2} - 137.5\bar{W}_{S_2}$$

对全日潮流海区，水质点的平均最大运移距离公式：

$$\bar{L}_{M_s} = 274.3\bar{W}_{K_l} + 295.9\bar{W}_{O_l}$$

$$\bar{L}_{M_n} = 274.3\bar{W}_{K_l} - 295.9\bar{W}_{O_l}$$

对规则半日潮流海区，潮流水质点的可能最大运移距离为：

$$\bar{L}_{\max} = 184.3\bar{W}_{M_2} + 171.2\bar{W}_{S_2} + 274.3\bar{W}_{K_l} + 295.9\bar{W}_{O_l} + 71.2\bar{W}_{M_4} + 69.9\bar{W}_{MS_4}$$

对规则全日潮流海区，潮流水质点的可能最大运移距离为：

$$\bar{L}_{\max} = 142.3\bar{W}_{M_2} + 137.5\bar{W}_{S_2} + 438.9\bar{W}_{K_l} + 429.1\bar{W}_{O_l}$$

不规则半日潮流海区和规则全日潮流海区，应采用以上两式中计算的大值。

式中 $\bar{L}$ 代表潮流水质点的运移距离矢量，其它符号的含义同上。

将附近海域各分潮流的相应参量代入上式，计算该海域潮流水质点平均最大运移距离、可能最大运移距离列于表 7-6。

#### (1) 城市阳台平均最大运移距离与可能最大运移距离

大潮期 5#、6#、7#站位各层潮流的平均最大运移距离在 382.3 ~ 5488.7 m 之间，7#站表层最大，流向为 69.1°，7#站底层最小，流向为 62.4°，自近岸向外海，除底层平均最大运移距离越来越小外，其余各层平均最大运移距离逐渐变大。

大潮期 5#、6#、7#站位各层潮流的可能最大运移距离在 1987.4 ~ 8805.7m 之间，6#站表层最大，流向为 29.1°，6#站底层最小，流向为 52.3°，除底层外，6#站位其余各层可能最大运移距离均大于 7#站位各层可能最大运移距离。

**表 4.1.2-5 大潮期潮流的平均、最大流速及方向和平均、最大运移距离及方向**

站位	层次	平均最大流速		可能最大流速		平均最大运移距离		可能最大运移距离	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	距离 (m)	方向 (°)	距离 (m)	方向 (°)
5#	表层	20.9	56.0	32.7	323.3	2946.8	56.0	5018.9	323.3
	0.6H 层	17.6	52.1	29.3	32.1	2479.9	52.1	4270.4	32.1
	底层	7.5	30.9	18.8	41.7	1055.1	30.9	3153.3	41.7
6#	表层	37.6	60.6	60.1	29.1	5306.8	60.6	8805.7	29.1
	0.2H 层	34.2	56.3	54.0	15.8	4825.7	56.3	7856.6	15.8
	0.4H 层	32.9	56.3	52.1	11.7	4638.1	56.3	7672.3	11.7

站位	层次	平均最大流速		可能最大流速		平均最大运移距离		可能最大运移距离	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	距离 (m)	方向 (°)	距离 (m)	方向 (°)
	0.6H 层	29.4	55.6	48.5	352.9	4147.2	55.6	7592.4	352.9
	0.8H 层	24.6	47.4	40.7	349.8	3472.9	47.4	6297.0	349.8
	底层	4.8	53.8	11.5	52.3	682.7	53.8	1987.4	52.3
7#	表层	38.9	69.1	58.4	9.2	5488.7	69.1	8515.0	9.2
	0.2H 层	38.8	66.9	53.2	1.6	5476.0	66.9	7811.1	1.6
	0.4H 层	34.2	66.5	49.3	2.3	4821.5	66.5	6862.2	2.3
	0.6H 层	27.7	65.5	45.1	20.2	3911.7	65.5	6855.3	20.2
	0.8H 层	13.7	48.6	30.7	243.4	1929.7	48.6	4636.0	243.4
	底层	2.7	62.4	15.6	28.3	382.3	62.4	2874.6	28.3

## 五、余流

余流是指从实测海流中分离出潮流后所余下部分,包括风海流、沿岸流和潮致余流。根据调和分析得到的是潮致余流,城市阳台外侧海域大潮期余流流速在 0.3cm/s ~7cm/s, 5#号站位表层余流流速最小,流向为 124.7°, 7#号 0.8H 站位底层的余流流速最大,流向为 255.5°。各站位各层余流流速流向见表 4.1.2-6,金沙滩、银沙滩、城市阳台外侧海域余流矢量见图 4.1.2-7。

表 4.1.2-6 各站位各层潮流余流流速流向 (流速: cm/s; 方向: °)

层位 站位		表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层	
		流速	方向	流速	方向	流速	方向	流速	方向	流速	方向	流速	方向
大潮	1#	3.4	-80.2	3.2	-83.8	2	268.5	4.7	250.6	4.2	-87.9	4.8	-81.3
	2#	2.9	263.8	4.4	250.7	6.6	249.6	7.6	231.5	7.9	232.6	4.4	190.9
	3#	26.4	227.7	27.1	224.9	26	222.1	25.7	220.4	21.2	222.7	14.9	227.2
	4#	15.3	81.2	11.9	91.3	9.6	79.2	8.5	64.8	6.1	73	3.7	239.1
	5#	0.3	124.7	/	/	/	/	2	190.1	/	/	1.3	56.4
	6#	0.9	-78.4	1.3	229.6	2.8	244	2.4	245.2	2.7	218	1.4	-30.6
	7#	2	-60.3	4	-52.4	2.8	-60.6	5	-77.8	7	255.5	1.7	-39.3



图 4.1.2-7 城市阳台外侧海域大潮期余流矢量图

### 4.1.3 波浪

本项目较近的海洋站有相子门站、小麦岛站，其中相子门在工程区 SW 向约 38km 处，该站建于 1970 年 10 月初，1987 年 7 月撤站，共实测波浪资料 18 年，其中有完整的整年资料 16 年，包括 1981 年 9 月 1 日 14 号台风和 1985 年 8 月 19 日 9 号台风的资料。小麦岛海洋站在工程区 NE 向约 16km 处。

报告以相子门站、小麦岛站波浪资料分析其波浪特征，为本工程海域的波浪状况提供比较和参照。

#### (1) 相子门站波浪特征

以相子门站 16 年的实测海浪观测资料作了统计，结果如下。

##### ①风浪、涌浪频率

据相子门站资料统计，风浪、涌浪平均出现率分别为 35.1% 和 64.9%，这表明该海域以涌浪为主。风浪各月出现率在 13.1%~60.1% 之间，1、12 月出现最多，6、7 月最少。而涌浪各月出现率在 39.9%~86.9% 之间，6、7 月出现最多，1、12 月最少。也就是说涌

浪夏半年比冬半年多，而风浪则相反，冬半年多于夏半年。

**表 4.1.3-1 相子门站各月风浪、涌浪频率 (%)**

月 波型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风浪	60.1	50.5	39.6	25.8	23.6	17.0	13.1	20.5	35.1	39.5	49.6	56.3	35.1
涌浪	39.9	49.5	60.4	74.2	76.4	83.0	86.9	79.5	64.9	60.5	50.4	43.7	64.9

表 4.1.3-1 为本站各向风浪、涌浪频率统计表。从表看出，风浪在各向的出现率并不多，主要集中在 SE-SW 向和 WNW-N 向，其中以 NW 向居多，频率为 4.3%，其次为 S 向和 SSW 向，频率分别为 3.1% 和 2.7%，其余各向风浪很少。涌浪大部分出现在 SE-SSW 向，并集中于 SSE 和 S 两个方向上，特别是 S 向，频率高达 44.6%，其次是 SSE 向，频率为 11.1%。

**表 4.1.3-2 相子门站各向风浪、涌浪频率统计表 (单位: %)**

方 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
风 浪	1.6	0.8	0.9	0.8	0.7	0.9	1.8	1.7	3.1	2.7	2.2	0.7	1.1	1.9	4.3	2.5
涌 浪					0.1	0.5	4.3	11.1	44.6	3.2	0.7	0.2	0.1		0.1	

为了更确切了解混合浪所占的比例，我们按纯风浪、纯涌浪和混合浪统计其各自的出现率，得出的结果是：本海区出现纯涌浪的机会很少，纯风浪占 29.2%，绝大部分以混合浪的形式出现，其频率高达 70.8%。

#### ②波要素的方向分布

本海域常浪向为 S 向，出现频率为 47.64%，次常浪向为 SSE 向，出现频率为 12.86%。而强浪向为 SE 向，最大波高 7.6m，次强浪向为 SSE 向，最大波高为 6.5m。此外，在 S、ESE 和 SSW 向也都曾有 4.0m 以上的大浪出现。

就季节变化来看，一年四季的常浪向均为 S 向，仅其频率有所不同，夏季最多，频率为 60.24%，其次是春季，频率为 54.05%，最少的是冬季，为 29.97%；春、夏、秋三季的次常浪向也皆为 SSE 向，只冬季的次常浪向转为 NW 向。

四季的强浪向如下：春季为 SSE 向，最大波高 4.1m；夏季为 SE 向，最大波高 7.6m；秋季为 SE 向，最大波高 5.0m；冬季为 NE 向，最大波高 3.8m。

表 4.1.3-3 相子门站各向波要素统计表（1971-1986 年）

		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	平均波高	0.18	0.18	0.27	0.18	0.24	0.38	0.53	0.59	0.56	0.48	0.40	0.31	0.31	0.26	0.26	0.23	
	最大波高	1.1	0.8	1.6	1.1	2.3	2.3	3.2	4.1	3.2	2.7	1.9	1.0	1.2	1.6	1.1	1.7	
	平均周期	1.36	1.28	1.57	1.44	1.73	2.82	3.73	4.46	4.69	3.72	3.07	2.21	1.97	1.67	1.89	1.49	
	最大周期	6.9	5.6	6.3	5.8	7.0	12.1	8.7	10.5	11.0	10.5	7.2	6.7	6.7	7.5	8.0	8.6	
	频率	1.16	0.49	0.86	0.79	0.77	1.60	6.01	13.68	54.05	5.31	2.55	0.46	0.81	1.20	2.55	1.65	6.06
夏	平均波高	0.21	0.18	0.40	0.43	0.31	0.75	0.87	0.81	0.69	0.58	0.46	0.48	0.27	0.33	0.29	0.16	
	最大波高	0.9	0.7	1.7	2.8	1.4	4.0	7.6	6.5	5.4	3.2	2.9	1.4	1.3	1.4	1.3	0.4	
	平均周期	1.85	1.68	2.65	2.62	2.39	4.38	4.94	5.04	5.12	3.74	3.54	3.60	1.69	2.34	1.75	1.39	
	最大周期	8.7	7.2	7.4	9.5	9.7	11.0	12.0	15.4	14.3	9.0	10.0	7.5	7.2	7.2	6.5	5.2	
	频率	0.44	0.10	0.46	0.88	0.86	1.32	8.58	17.90	60.24	3.49	1.27	0.37	0.31	0.19	0.54	0.32	2.71
秋	平均波高	0.17	0.20	0.15	0.19	0.30	0.49	0.58	0.63	0.56	0.55	0.51	0.46	0.30	0.26	0.24	0.21	
	最大波高	0.9	1.1	1.1	0.9	1.8	2.5	5.0	4.1	4.1	4.2	3.0	2.5	1.5	1.5	1.3	1.3	
	平均周期	1.31	1.66	1.24	1.57	2.15	3.85	4.13	4.65	4.72	3.73	3.05	2.67	2.05	1.77	1.70	1.51	
	最大周期	6.8	9.4	7.0	7.1	6.0	12.3	13.4	15.0	12.5	10.5	10.0	8.0	7.3	7.4	7.0	8.4	
	频率	1.63	1.22	0.95	0.68	0.66	1.29	5.16	12.02	43.87	8.08	3.70	1.13	1.33	2.73	5.23	2.75	7.56
冬	平均波高	0.15	0.16	0.25	0.18	0.24	0.40	0.59	0.55	0.57	0.57	0.49	0.32	0.23	0.21	0.24	0.20	
	最大波高	0.8	1.6	3.8	1.4	2.1	2.5	2.5	2.8	3.5	2.5	2.0	1.7	1.6	1.0	1.8	1.3	
	平均周期	1.23	1.26	1.52	1.29	1.46	2.91	4.23	4.25	4.40	3.53	2.86	2.54	1.59	1.54	1.63	1.53	
	最大周期	5.2	6.2	10.0	4.4	6.5	7.5	9.8	10.0	13.0	8.6	7.7	6.0	7.8	6.3	7.9	7.8	
	频率	3.42	1.59	1.75	0.87	0.75	1.24	4.35	7.02	29.97	7.02	4.25	1.61	2.20	3.90	10.23	5.55	14.27
年	平均波高	0.17	0.18	0.25	0.26	0.27	0.51	0.68	0.68	0.60	0.55	0.47	0.38	0.27	0.24	0.24	0.21	
	最大波高	1.1	1.6	3.8	2.8	2.3	4.0	7.6*	6.5	5.4	4.2	3.0	2.5	1.6	1.6	1.8	1.7	
	平均周期	1.32	1.42	1.60	1.77	1.96	3.48	4.35	4.69	4.80	3.67	3.05	2.66	1.81	1.66	1.69	1.51	
	最大周期	8.7	9.4	10.0	9.5	9.7	12.3	13.4	15.4	14.3	10.5	10.0	8.0	7.8	7.5	8.0	8.6	
	频率	1.61	0.82	0.98	0.81	0.76	1.37	6.10	12.86	47.64	5.91	2.89	0.87	1.12	1.93	4.44	2.46	7.42

\* 8509 号台风，用自记仪器在本海区测得的最大波高

表 4.1.3-4 列出了各季强浪向、次强浪向和常浪向、次常浪向。

**表 4.1.3-4 相子门站各季强浪向和常浪向**

项目	波向与数值	春	夏	秋	冬
强浪向	波向	SSE	SE	SE	NE
	Hmax(m)	4.1	7.6	5.0	3.8
次强浪向	波向	SE、S	SSE	SSW、(SSE、S)	S
	Hmax(m)	3.2	6.5	4.2、(4.1)	3.5
常浪向	波向	S	S	S	S
	P(%)	54.05	60.24	43.87	29.97
次常浪向	波向	SSE	SSE	SSE	NW
	P(%)	13.68	17.9	12.02	10.23

### ③各向各级波高变化

表 4.1.3-5 是按波级统计各方位的出现率。

**表 4.1.3-5 相子门站各向各级波高频率统计表** 单位：%

方向 波级	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	合计
$0 \leq \frac{H_1}{10} < 0.5$	1.5	0.8	0.9	0.7	0.6	0.8	2.7	5.5	21.2	3.3	1.8	0.6	1.0	1.8	4.0	2.3	7.4	56.9
$0.5 \leq \frac{H_1}{10} < 1.0$	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4	2.1	4.8	19.6	1.9	0.8	0.2	0.1	0.1	0.4	0.2	0.0	31.0
$1.0 \leq \frac{H_1}{10} < 1.5$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	1.7	5.2	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7
$1.5 \leq \frac{H_1}{10} < 2.0$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
$2.0 \leq \frac{H_1}{10} < 2.5$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
$2.5 \leq \frac{H_1}{10} < 3.0$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
$\frac{H_1}{10} \geq 3.0$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
合计	1.6	0.8	1.0	0.8	0.8	1.4	6.1	12.9	47.6	5.9	2.9	0.9	1.1	1.9	4.4	2.5	7.4	100.0

从累年各波级在方向的分布上可看出，除西北向外，大部分集中于 ESE 至 SW（顺时针）的各方位上，尤其是 S 向，频率高达 47.6%，其次是 SSE 向，频率为 12.9%。其他方向上出现频率很少。其中波级  $1.0\text{m} \leq H_1/10 \leq 2.0\text{m}$  的出现频率在 S 向最多，频率达 6.3%；其次是 SSE 向，频率为 2.3%；再次为 SE 向和 SSW 向，频率分别为 1.1% 和 0.7%。

另从各波级的出现率来看，波高小于 1.0m 的频率为 87.9%，波高大于等于 1.0m 而小于 2.0m 的频率为 10.9%，波高大于等于 2.0m 而小于 3.0m 的占 0.8%，大于等于 3.0m 以上的波高出现很少，仅占 0.3%。由此可见本海域绝大部分波高在 1.5m 以下，其出现率高达 96.6%。另外，超过 3.0 以上的大浪集中出现于 SE~S（顺时针）向的范围内，其出现率为 0.3%。

#### ④灾害性波况

本海域引起大浪的天气系统主要为台风（包括强热带风暴和热带风暴）和气旋。查阅有关台风资料得知，1894-1985 年影响本区的台风有 106 次，平均每年约 1.2 次。1985~2004 年影响本区的台风有 25 次，平均每年约 1.3 次。20 年内台风影响本区最早出现在 6 月 24 日（1990 年 05 号台风），最晚出现在 9 月 24 日（1992 年 19 号台风）。从 7 月中旬开始，影响青岛的台风次数明显增多，8 月份最多，占总数的 54.5%。

近 20 年来，对胶南影响较大的台风共有 4 次。按国家气象局的编号是:8114、8509、9216、9711，其中 8509 号台风于 8 月 19 日 10 时在胶南登陆，海军用自记仪器在本海区观测到最大波高为 7.6m 的强浪，波向为 SE 向，最大周期为 14 秒。这次台风给胶南沿海工程造成很大的损失。

#### （2）小麦岛海洋站波浪特征

根据小麦岛海洋站 1960-1984 年的海浪观测资料作了统计，结果如下。

##### ①风浪、涌浪频率

据小麦岛站资料统计，其风浪、涌浪出现频率分别为 37%和 63%，这表明该海域以涌浪为主。表 4.1.3-6 为该站各向风浪、涌浪频率统计表。从表 4.1.3-6 看出，风浪主要集中在 E-SW 向和 WNW-NNW 向，其中以 NW 向居多，频率为 10%，其次为 E 向和 ESE 向，频率分别为 8%和 7%，其余各向风浪很少。涌浪皆出现在 E-SW 向，并集中于 ESE、SE 和 SSE 三个方向上，尤以 SE 向，频率达 26%。

**表 4.1.3-6 小麦岛站各向风浪、涌浪频率统计表 （单位：%）**

方向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
风浪	1	1	1	1	8	7	4	3	4	5	4	1	1	3	10	4
涌浪					2	18	26	11	7	4	1					

##### ②波要素的方向分布

表 4.1.3-7 为小麦岛海洋站各向波浪要素基本特征表。从表可以看出，本区强浪向为 SE 向，最大波高 6.8m，次强浪向为 ESE 向，最大波高 6.1m。此外，在 ENE、E、SSE、S 和 SSW 向也都曾有 3.0m 以上的大浪出现。另需说明的是，小麦岛曾于 1956 年 8 月 3 日强台风期间测得 Hmax 为 7.8m，波向为 SE 向；1985

年 8 月 19 日目测  $H_{\max}$  为 10.0m, 波向为 ESE 向, 由此得出 SE 和 ESE 向皆为本区强浪向。

**表 4.1.3-7 小麦岛累年各向波浪要素统计表( 单位:波高 m; 周期 s; 频率 % )**

波要素	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
平均周期	2.7	2.9	3.1	3.8	3.9	3.9	4.9	4.8	4.5	4.0	3.8	3.6	3.0	2.8	2.6	2.5
平均波高	0.4	0.4	0.5	1.0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4
最大波高	0.9	1.2	1.2	3.2	4.4	6.1	6.8	4.4	3	4	2.8	1.3	1.2	1.2	1.5	1.5

### ③各向各级波高变化

表 4.1.3-8 表示出小麦岛站各方向的波级频率分布。从表可以看出, 本海域常浪向为 SE 向, 出现频率为 31.2%, 次常浪向为 SSE 向, 频率为 15.4%, 此外还可以看出各波级出现频率, 除西北向外, 大部分集中于 ESE 至 SSW 的各方位上, 其他方向上出现频率很少。其中波级  $0.5 \leq H_{1/10} \leq 1.5\text{m}$  的出现频率在 SE 向最多, 其次是 ESE 和 SSE 向。

**表 4.1.3-8 小麦岛站各向各级波高频率统计表 (1981~1982 年) 单位: %**

方向 波级	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	合计
$0 \leq H_{1/10} < 0.5$	0.1	0.4	0.1	0.1	0.5	3.8	9.5	4.9	3.9	4.1	1.6	0.1	0.2	0.9	4.9	2.4	1.3	38.1
$0.5 \leq H_{1/10} < 1.0$	0.0	0.1	0.0	0.1	1.7	6.1	15.0	7.2	5.2	4.1	1.3	0.3	0.2	0.8	1.5	0.2		44.3
$1.0 \leq H_{1/10} < 1.5$	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	1.7	4.8	2.8	0.8	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0		12.9
$1.5 \leq H_{1/10} < 2.0$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	1.2	0.5	0.1	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		3.1
$2.0 \leq H_{1/10} < 2.5$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.8
$2.5 \leq H_{1/10} < 3.0$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.2
$H_{1/10} \geq 3.0$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.6
合计	0.1	0.5	0.2	0.5	3.3	12.5	31.2	15.4	10.0	9.7	3.8	0.4	0.3	1.8	6.5	2.6	1.3	100.0

小麦岛站各季不同波级的出现频率列于表 4.1.3-9。除了冬季, 本海区出现频率最多的波级为  $0.5 \leq H_{1/10} \leq 1.5\text{m}$ , 尤以夏季为甚, 频率达 70.8%。取波高  $H_{1/10} \geq 1.5\text{m}$  以上作为大浪标准, 本海区出现大浪最多的季节是夏季, 其出现频率达 8.1%, 其次是秋季, 出现频率为 5.2%, 大浪最少的季节为冬季, 出现频率为 3.2%。

**表 4.1.3-9 小麦岛站各季不同波级的出现频率 (%) (1960-1984 年)**

波级	$0.0 \text{ m} \leq H_{1/10} < 0.5\text{m}$	$0.5 \text{ m} \leq H_{1/10} < 1.5\text{m}$	$1.5 \text{ m} \leq H_{1/10} < 3.0\text{m}$	$3.0 \text{ m} \leq H_{1/10} < 5.0\text{m}$
春	37.4	58.9	3.6	0.1

夏	21.1	70.8	7.7	0.4
秋	37.6	57.2	4.9	0.3
冬	53.7	43.2	3.1	0.1

#### ④台风、寒潮过程的海浪状况

台风和寒潮对本区的影响不可忽视，3.0 m 以上的大浪多来自 E、ESE、SE 和 SSE 向，主要受台风袭击或台风外围大风的影响而产生的。查阅有关台风资料得知，1894-1985 年影响该区的台风有 106 次，平均每年约 1.2 次，其中有 13 次波高超过 3.0 m，波向为 E、ESE 向。表 4.1.3-10 为小麦岛不同年份台风浪特征表。

**表 4.1.3-10 小麦岛台风过程大浪极值 (单位:波高 m; 周期 s)**

日期	1956	1960	1962	1964	1965	1967	1973	1974	1978	1980	1981	1982	1985
	8.3	7.28	7.25	8.1	7.28	7.28	7.19	7.29	7.31	8.25	9.1	8.31	8.19
波向	SE	ESE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	ESE	SE	ESE
H1/10	7.0	4.5	3.2	2.6	2.5	2.8	3.6	2.3	3.5	2.5	3.7	5.1	(8.0)
Hmax	7.8	-	4.3	3.6	3.2	4.1	5.0	2.9	4.5	3.2	4.8	6.8	(10.0)
T(s)	9.2	8.4	5.5	6.2	6.1	7.7	9.8	7.0	8.4	5.6	7.2	10.6	7.9

### 4.1.4 工程地质条件

#### (1) 水深地形条件

本工程水深地形数据引自《金沙滩、银沙滩、城市阳台海域水深地形及水动力调查研究报告》青岛海洋地质工程勘察院，2020 年 5 月。根据采集到的水深数据成果，测量所得水深范围为-2.91m~-13.23m，无人机测得海滩高程在-0.93~4.17m 之间，由于水深较浅区域测量船舶无法到达，且最低潮时仍未出漏水面，故采用克里金插值处理，最终得到本项目水深地形图，如图 3.1.4-1，水深自岸边向滩外逐渐增大，岸滩附近水深变化较明显，其等深线较外海更密，城市阳水研究区范围最南侧水深最大。

#### (2) 地形地貌

本工程地形地貌数据引自《金沙滩、银沙滩、城市阳台海域水深地形及水动力调查研究报告》青岛海洋地质工程勘察院，2020 年 5 月。根据城市阳台实测水深及岸滩高程资料，并结合各海区卫星遥感影像绘制得出城市阳台周边海域的地形地貌图，主要地貌类型包括礁石、沙坝、凹槽、河口三角洲等，城市阳台地形地貌图见图 4.1.4-2。

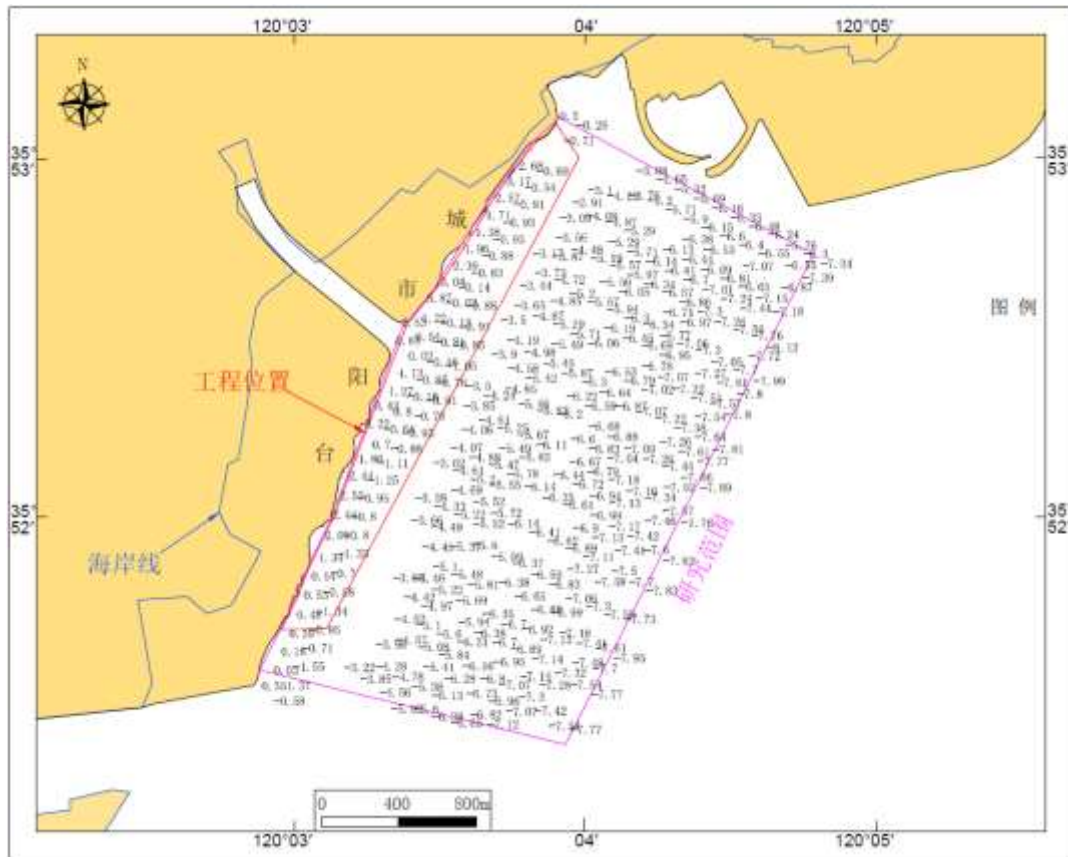


图 4.1.4-1a 工程海域水深地形图

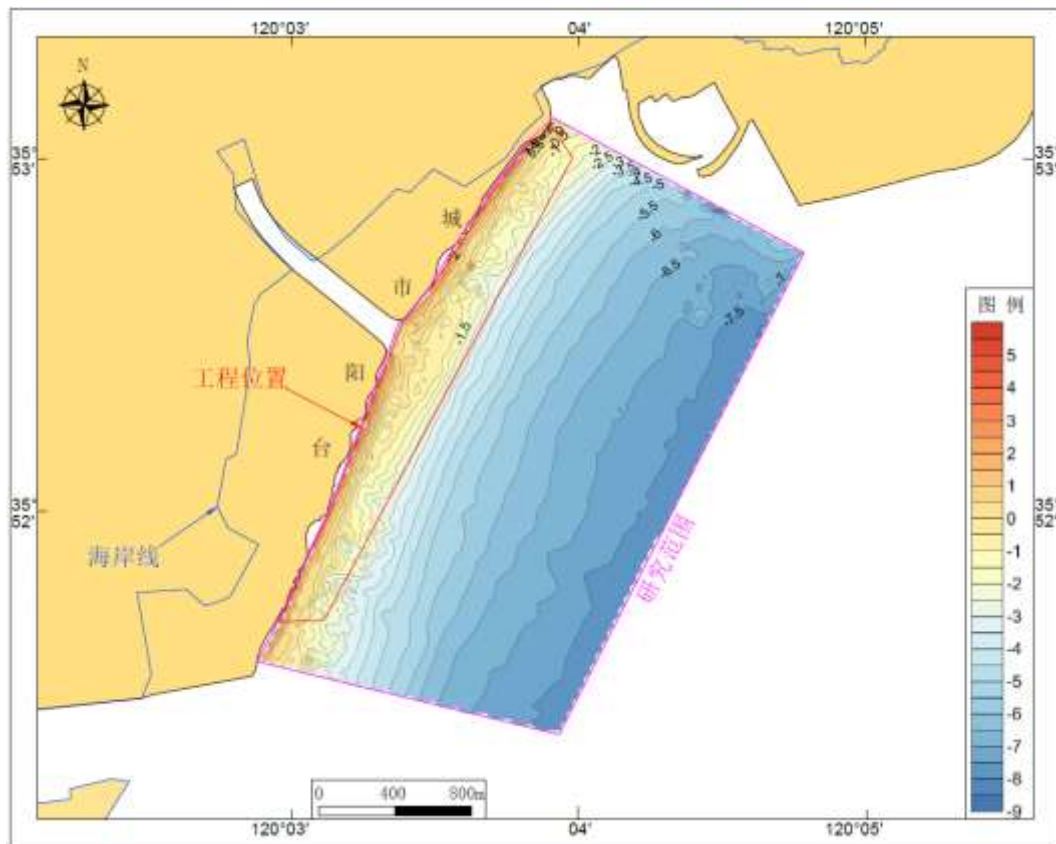


图 4.1.4-1b 城市阳台岸滩高程（等深线）（85 高程）

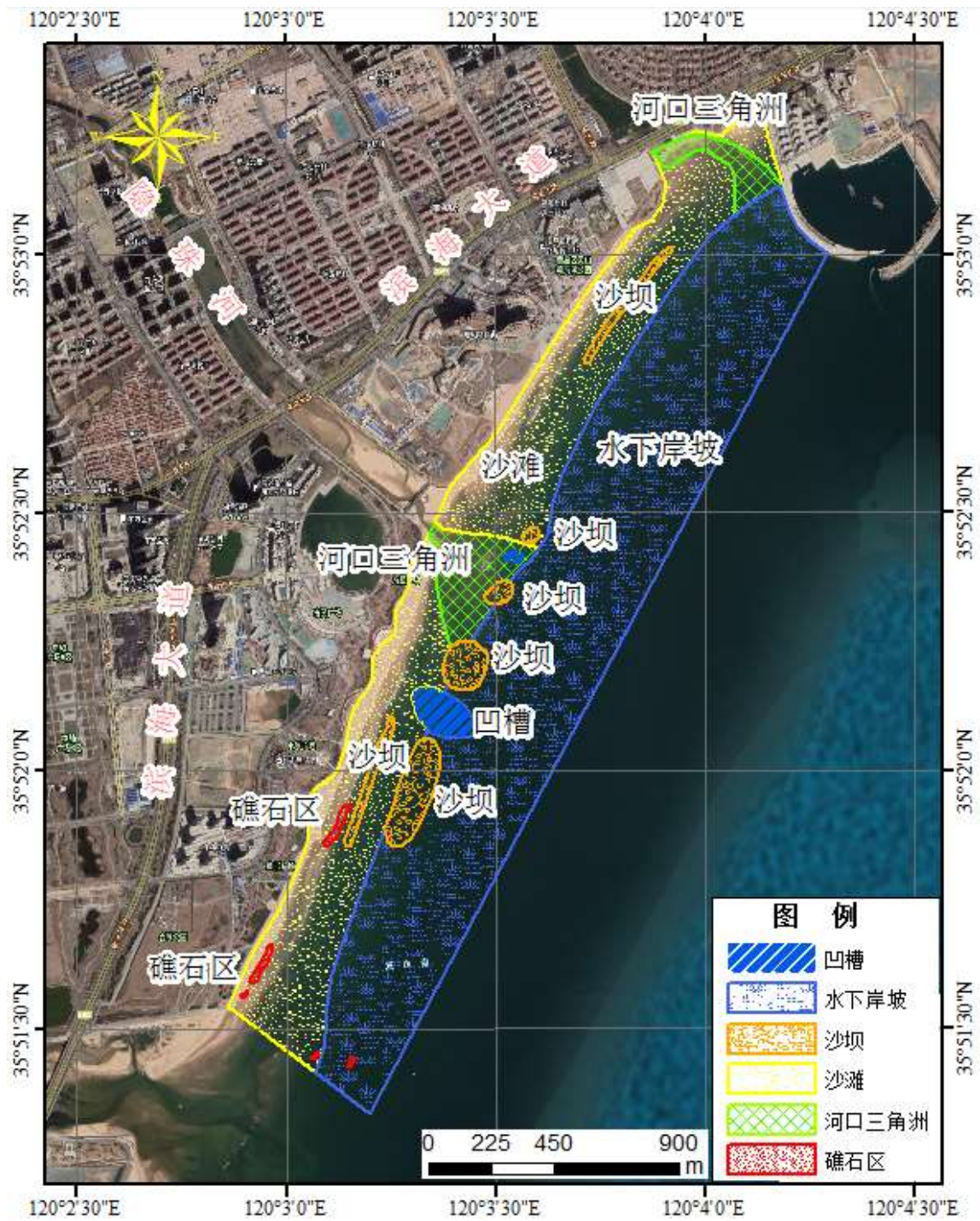


图 4.1.4-2 城市阳台周边海域地形地貌图

(2) 沉积物类型

根据《山东省海岸带调查图集》，工程区海底沉积物主要有砂-粉砂-黏土、粗砂两类，其中粗砂主要分布在薛家岛西南岬角，细砂分布在 5m 水深附近。



图 4.1.4-3 工程海域海底表层沉积物

### (3) 工程地质勘测调查

引用青岛瑞源工程集团有限公司在项目附近海区进行地质勘探所获得的调查资料，对本区地质条件进行说明，勘测点位及断面见图 4.1.4-4a，勘测剖面结果见图 4.1.4-4b-h。

根据勘探结果，场地内的各地基土划分为 3 个主要工程地质单元层：

①淤泥（Q4m）：灰～灰黑色，流塑、饱和，松散，以淤泥质粉质粘土为主，具腥臭味，局部为淤泥质粉砂。

该层在勘探场区内（8 个勘探点）揭露，层厚 1.10～6.20m，层底标高-23.26～-14.61m，层底埋深 1.10～6.20m。

②粗砾砂（Q4mc）：黄褐色～青灰色，饱和，稍密，磨圆度一般，级配一般，主要矿物成分为长石、石英，粘性土含量较高，约 15%～25%，微胶结，偶见风化砾石。

该层在勘探场区勘探点（1 个）揭露，层厚 1.50m，层底标高-21.02m，层底埋深 4.10m。

②-1 粉质粘土（Q4mc）：深灰色～黄褐色，可塑，韧性中等，干强度中等，刀切面较光滑，见少量铁锰质氧化物及砂粒。

该层在勘探场区勘探点（4 个）揭露，层厚 1.70~3.40m，层底标高-24.96~-22.63m，层底埋深 5.90~7.90m。

③ 强风化花岗岩（r53）：灰白色~黄褐色~浅肉红色，饱和，密实,中粗粒花岗结构，块状构造，结构大部分破坏，成分显著变化，风化裂隙发育,主要矿物为钾长石、石英，次要矿物为黑云母,岩芯呈砂状、角砾状、碎块状，岩石坚硬程度等级为软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

该层在勘探场区勘探点均有揭露，最大揭露厚度为 1.50m。

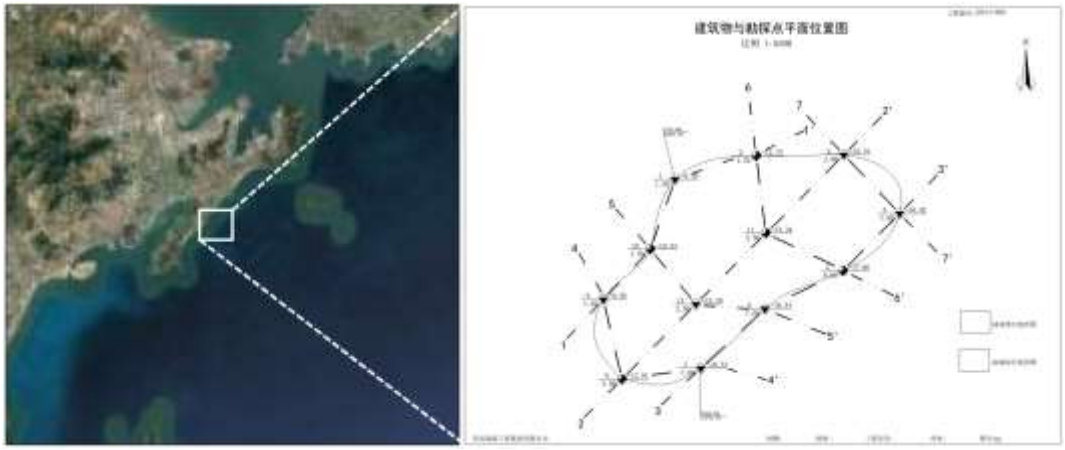


图 4.1.4-4a 工程地质勘测点位及断面位置

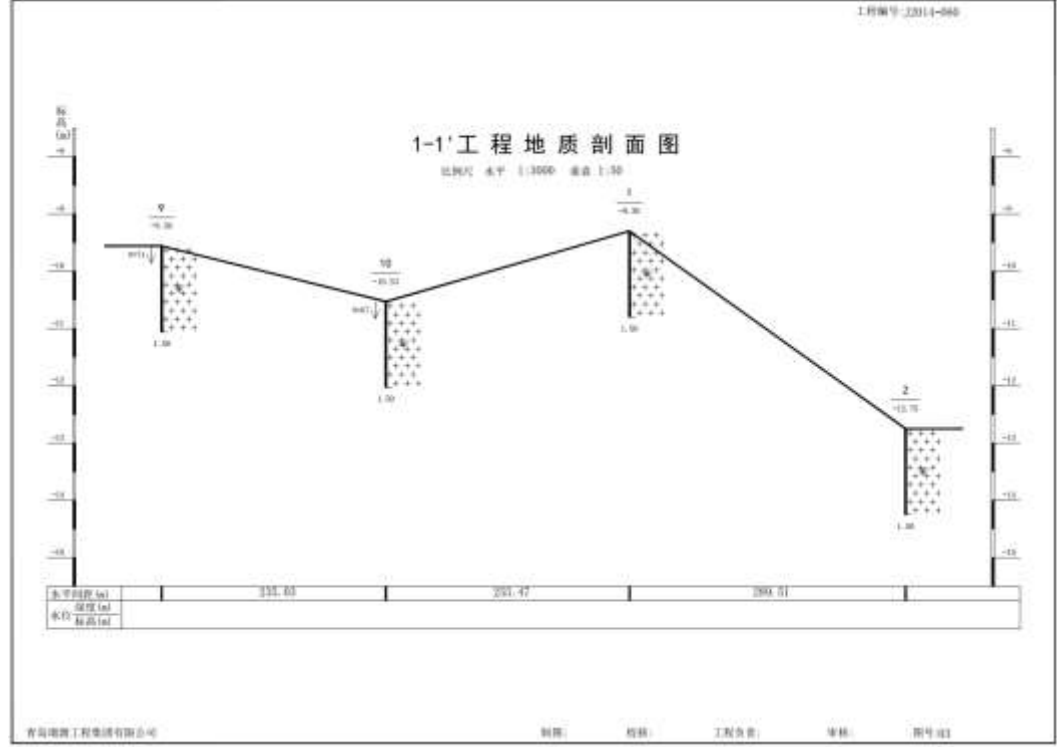


图 4.1.4-4b 工程地质勘测剖面 1-1

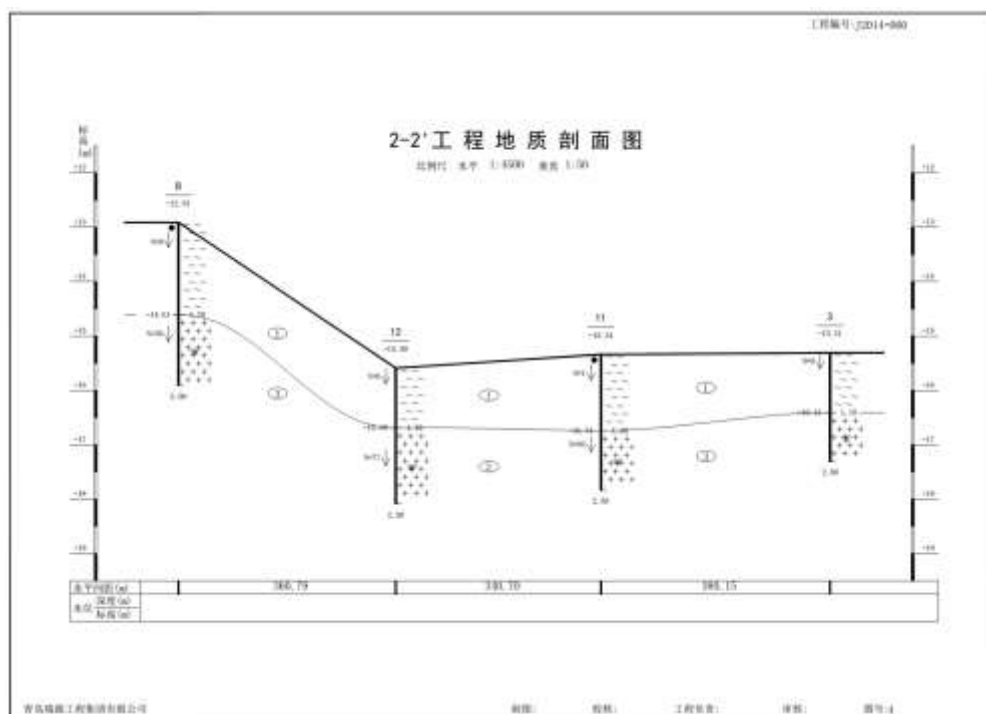


图 4.1.4-4c 工程地质勘测剖面 2-2

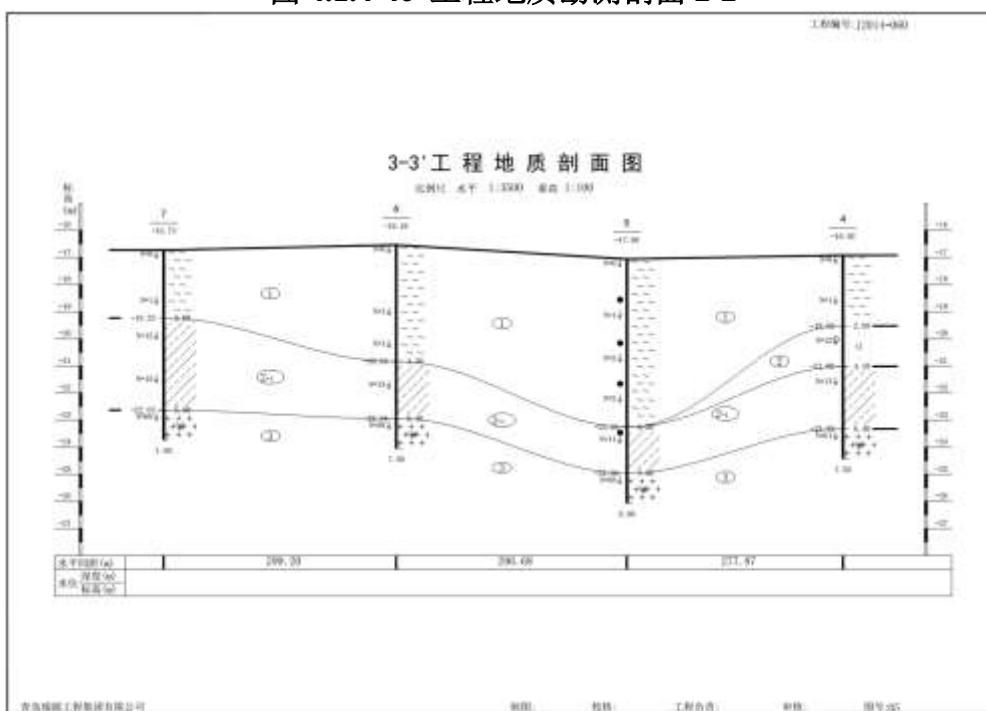


图 4.1.4-4d 工程地质勘测剖面 3-3

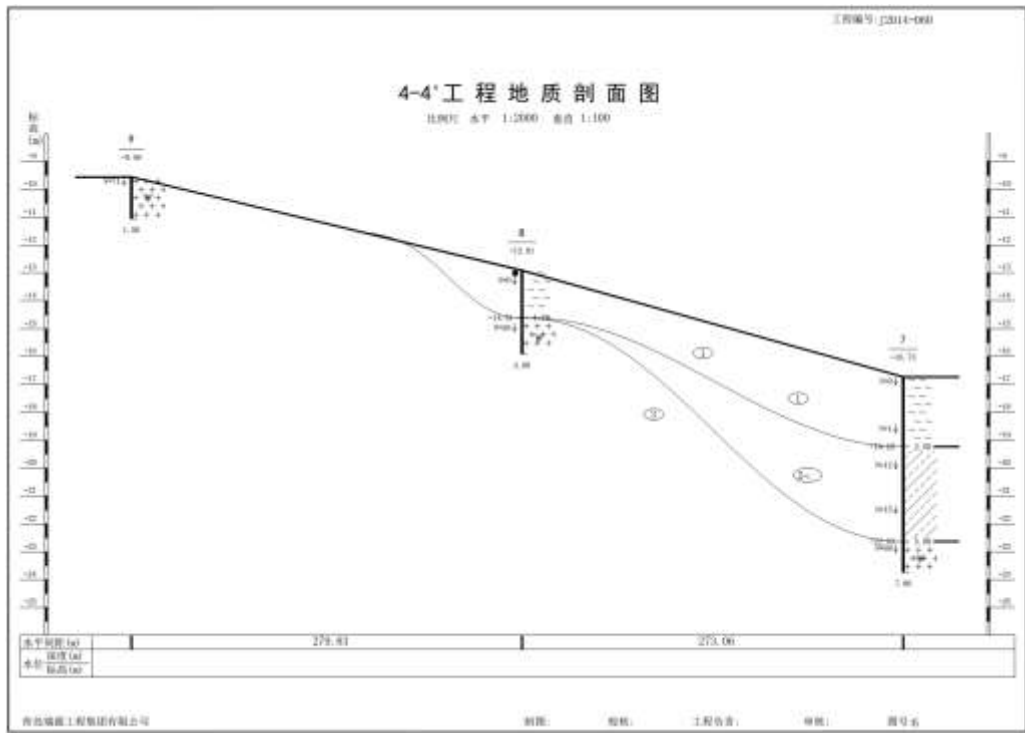


图 4.1.4-4e 工程地质勘测剖面 4-4

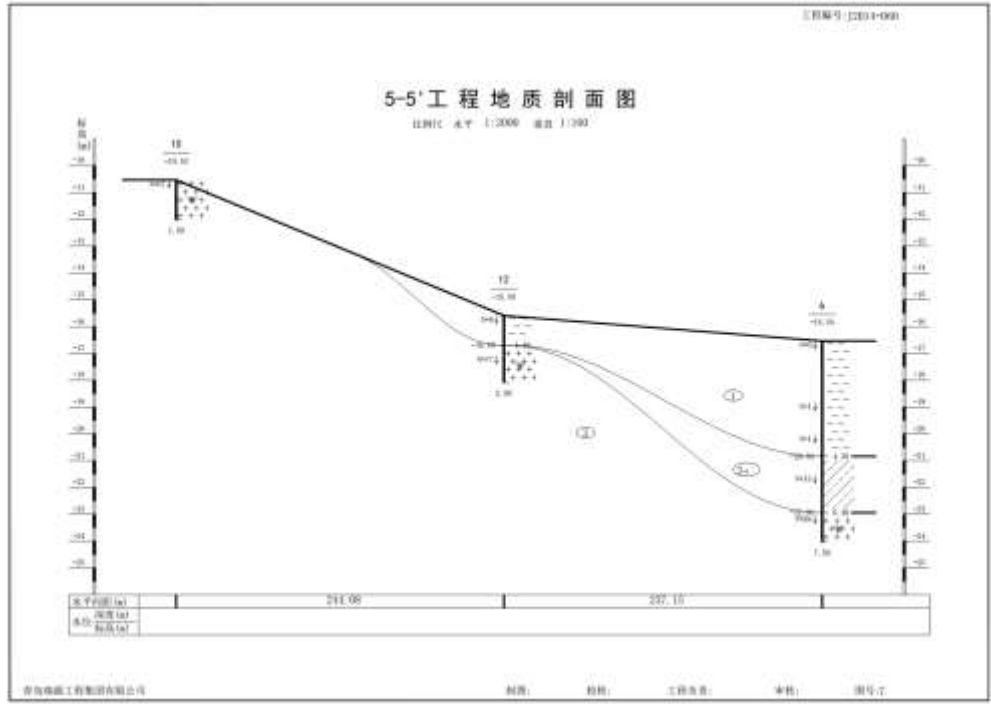


图 4.1.4-4f 工程地质勘测剖面 5-5

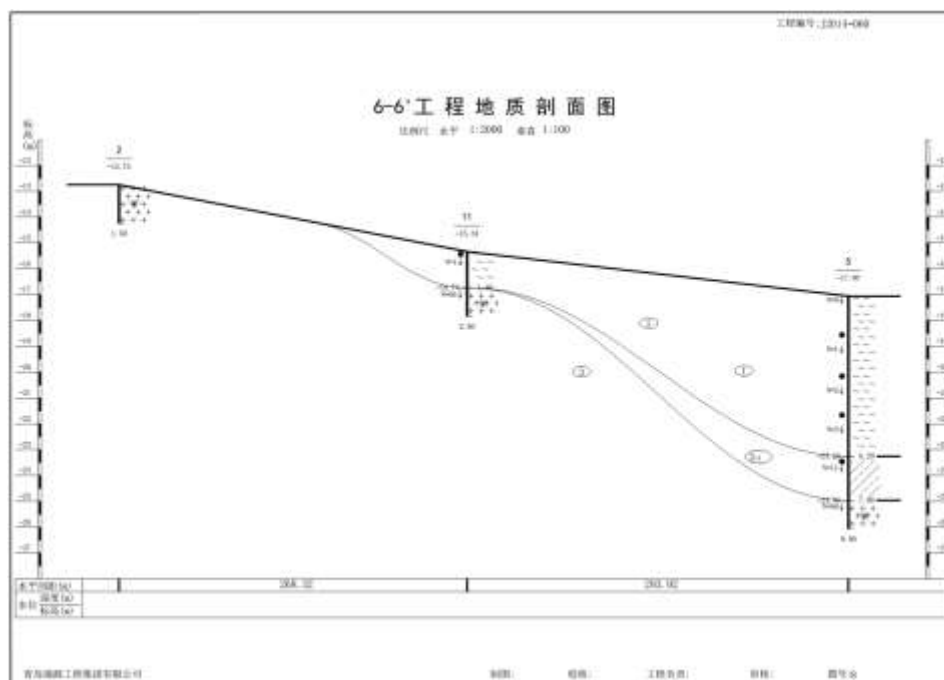


图 4.1.4-4g 工程地质勘测剖面 6-6

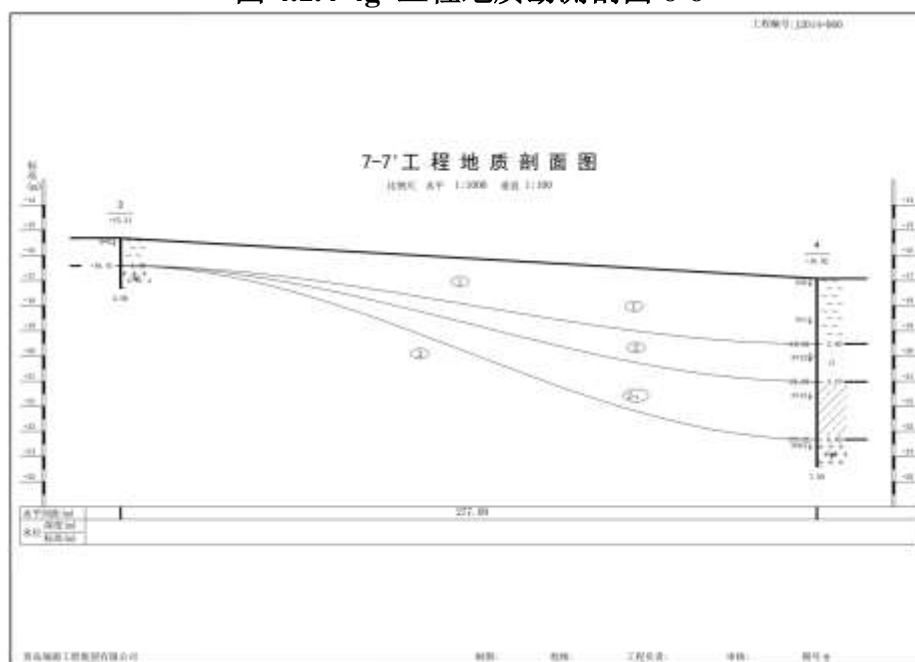


图 4.1.4-4h 工程地质勘测剖面 7-7

## 4.2 资源环境概况

### 4.2.1 海域资源

工程区所处西海岸新区资源丰富，主要有旅游资源、港口资源、航运资源、水产养殖资源和渔业资源。

#### (1) 旅游资源

该区拥有度假、休闲、海洋娱乐、渔村民俗、工业旅游等丰富的旅游资源，

风景旅游岸线长达 38km。

### ①凤凰岛旅游度假区

凤凰岛旅游度假区是 1995 年 11 月经省政府批准设立的省级旅游度假区，2005 年 4 月，薛家岛省级旅游度假区经省政府批复更名为凤凰岛省级旅游度假区，位于青岛市经济技术开发区的东南部，东至南屯，西至渔鸣嘴，北接薛家岛街道办事处，南临黄海岸边。总面积约 27.2km<sup>2</sup>，三面环海，中部与陆地相连，东北、西北走向长约 18km，平均宽度 1.2km。

凤凰岛旅游度假区是青岛市总体规划六大旅游板块之一，也是山东省最具开发价值和潜力的旅游度假区。凤凰岛旅游度假区风光秀美、景色宜人，54km 长的海岸线上，有 2 处大型海滩浴场，1 处小型海水浴场，总长度约 6.1km，沙滩面积达 80 多公顷，沙粒洁净大小适中，沙滩坡度平缓。金沙滩、石雀滩、银沙滩、陈姑庙、鱼鸣嘴、连三岛、甘水湾、竹岔岛、阳武侯墓等十余处景点分布在凤凰岛上。

### ②竹岔岛旅游度假区

竹岔岛在青岛的南部，由火山喷发形成，至今还有保留比较完整的火山口一座。岛上的岩石上至今还留有火山喷发后形成的气泡和自然形成的硅洞。竹岔岛有 300 多年的田园史，岛上有 100 多户人家，560 多人口。是一处未经人工雕琢、民风纯朴、风景原始的小岛。听岛上的小妹儿讲，竹岔岛原名鸡鸣岛。

### ③薛家岛度假旅游区

薛家岛度假旅游区位于工程区的东部，隶属于薛家岛街道办事处，三面环海，中部与内陆相连，东北与市区 隔海相望，面积约 27km<sup>2</sup>。薛家岛旅游度假区以山海风光、渔村民俗、海洋娱乐为特色，并建有现代化游乐中心、海陆运动游乐 中心、度假村、太极拳训练中心和以海洋文化艺术为主要内容的游览区、垂钓区等。目前整个薛家岛旅游度假区正处于快速发展之中，薛家岛作为旅游度假区，东岸有金沙滩、银沙滩，坡缓沙细，已开辟成著名的海水浴场，是市民休闲度假的好地方。薛家岛旅游开发区已被列为山东省旅游度假区。近年每年接待国内外游客百万人次以上，旅游收入达 4.0 亿元。

### ④灵山湾海滨风景区

灵山湾海滨风景区位于工程区的西部，北依小珠山，南临灵山湾，东南与灵山岛相望，风景十分优美。风景区占地 5.3 km<sup>2</sup>，内辟自然风光区、滨海游乐区和度假休闲区。随着设施的不断完善，风景区越来越受到人们的喜爱，成为海内外游人度假休闲的好去处。

海滨风景区东南部为灵山湾国家森林公园，内有苍劲青翠的黑松林、枝繁叶茂的刺槐林，其中还间有毛白杨、火炬树、山楂、紫穗槐等树种。随四季变幻，公园风景无限：春季槐花盛开，清香四溢；盛夏绿树浓荫，凉风习习；秋季红叶点点，野果飘香；冬季青松傲雪，一派北国风光。除林木外，园内一年四季芳草茵茵，野花烂漫，蝶飞蜂舞，禽鸟鸣啭，漫步其中，令人心旷神怡。园东侧是浩瀚大海，岸畔沙滩绵绵，岩礁广布，形成“金滩镶绿野，碧海映蓝天”的明丽迷人海滨风光特点，是游览、海浴、垂钓的好地方。

海滨风景区中部是海滨游乐区，位于灵山湾北岸，这里有 5km 优质沙滩，滩质绵软似毯，坡缓浪小，海水洁净，其中的 3km 建成海水浴场，开展游泳、垂钓、划船等项目。游乐区草坪碧绿，林带葱绿，服务设施完备，建有成片豪华淡水冲浴设施；民俗乐园建有转秋千、滑雪道、攀吊桥、晃板、台球、舞厅、休闲房等设施；餐饮区提供各种风味小吃、快餐、海鲜烧烤等服务。

海滨风景区北部建有百国墅大酒店（二星级饭店、旅游涉外定点单位）、观海苑（旅游涉外定点单位）和肥城疗养院等接待服务设施，年接待能力可达 80 万人次。

## （2）港口航运资源

工程所在区域的港口资源主要有：大湾港、丁家嘴工业港、积米崖渔港和灵山岛旅游码头。

①大湾港：位于胶南市灵山卫南，现已建成地方港口。该处海岸为基岩海岸，不冻不淤。

②丁家嘴工业港：丁家嘴工业港位于胶南市灵山湾北岸丁家嘴，现在建有胶南修船厂一座，该处海岸为基岩海岸，5m 等深线靠近岸边，腹地开阔，陆路交通方便，靠近黄岛经济技术开发区。

③积米崖渔港：积米崖渔港位于胶南市唐岛湾西岸，现已建成 1000t 级泊位

的渔港和小型渔轮修造厂，该处海岸为基岩海岸，不冻不淤，港区水深达 9m，有深水航道掩护条件好。

④灵山岛旅游码头：灵山岛旅游码头位于胶南市灵山岛西北岸，现已建成小型码头一座。该处海岸为基岩海岸，不冻不淤，自然水深适宜，掩护条件好。

### (3) 渔业资源

胶州湾外浅海水水质肥沃，浮游生物繁多，是多种洄游鱼类索饵、产卵、育幼的理想场所。沿岸水域水流平缓，水质清新，藻类茂盛，盛产鲍鱼、海参、扇贝、海水鱼等名贵海珍品。海洋生物资源丰富，其中鱼类资源占 80%，虾、蟹及头足类资源约占 20%。底栖生物资源中有菲律宾蛤仔、西施舌、刺参、石花菜、皱纹盘鲍等珍贵海产品和藻类等。

工程海域是胶州湾近岸渔场的组成部分。胶州湾夏季鱼类资源优势种为赤鼻棱鳀，其次为长蛇鲻、斑鲈、鲷鱼、天竺鲷等；秋季鱼类优势种为鲈鱼，其次为鰕虎鱼、焦氏舌鳎、斑鲈、青鳞鱼等。无脊椎动物的优势种为日本枪乌贼、口虾蛄、日本蟳、短蛸等。

胶州湾附近海域与黄海近岸海域一样，渔业资源已处于过度利用状态。项目所在的西海岸新区海洋渔业生产能力较强，有渔船 1,043 艘，总吨位 15,285t，年捕捞产量 36,000t，产值 3.3 亿元。

## 4.2.2 青岛西海岸国家级海洋公园现状

青岛西海岸国家级海洋公园（以下简称“海洋公园”）旨在建立海洋生态保护与海洋旅游开发相协调的管理方式，在生态保护的基础上，合理发挥特定海域的生态旅游功能，从而实现生态环境效益保护与经济社会效益增长。海洋公园规划面积 45855.35hm<sup>2</sup>，其中陆域面积 6112.72hm<sup>2</sup>，海域面积 39742.63hm<sup>2</sup>。

表 4.2-1 青岛西海岸国家级海洋公园功能区面积分配表

功 能 分 区	面积 (hm <sup>2</sup> )	占保护区面积的比例
重点特别保护区	14763.38	32.20%
生态与资源恢复区	10992.44	23.97%
适度利用区	20099.53	43.83%
总 计	45855.35	100.00%

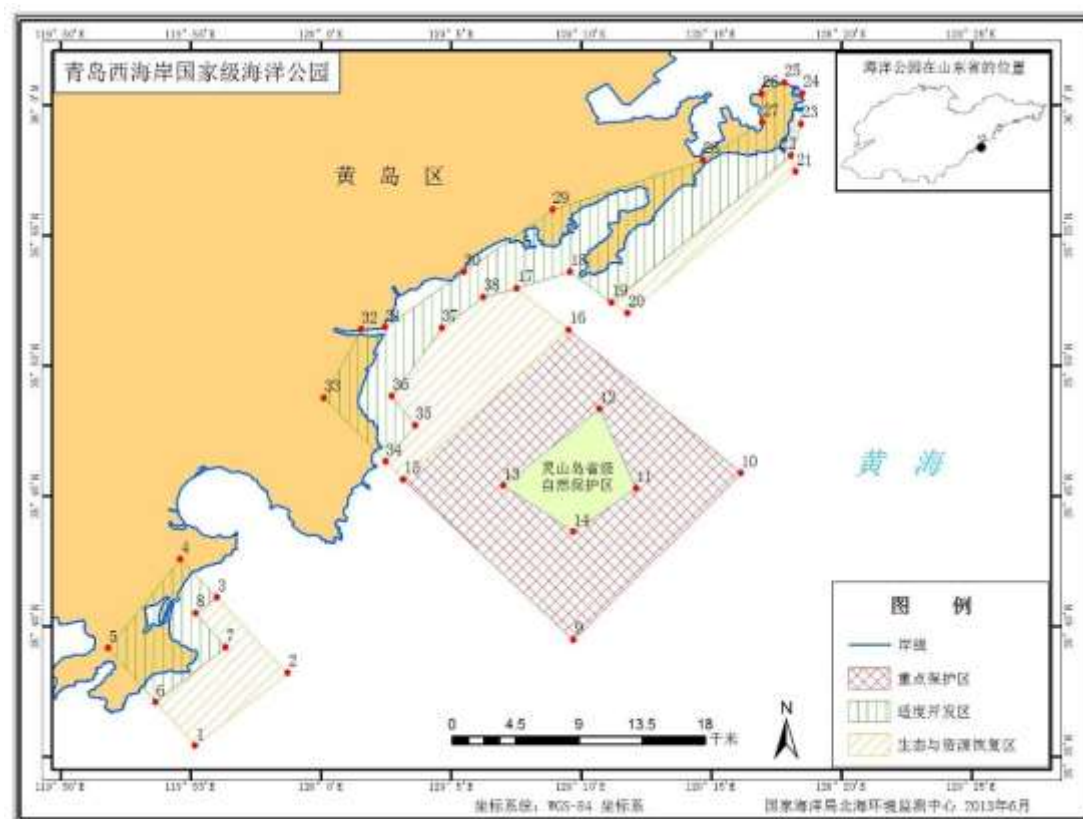


图 4.2-1 青岛西海岸国家级海洋公园功能分区

青岛西海岸国家级海洋公园分为重点保护区、生态与资源恢复区、适度利用区。其各分区保护目标、各分区保护要求，本项目对青岛西海岸国家级海洋公园的影响分析详见报告第 13 章。

### 4.2.3 社会经济概况

据《2018 年青岛西海岸新区国民经济和社会发展统计公报》2018 年实现地区生产总值 3517.07 亿元。全区国土面积 2128.31 平方公里，其中建成区面积 286 平方公里。小城镇建成区面积 40.53 平方公里。年末城镇化率达到 80.63%，比上年提高 1.71 个百分点。

全年实现海洋生产总值 1182.6 亿元，增长 16.3%（现价）。年末全区常住总人口 157.73 万人，增长 2.48%。其中，城区常住人口 127.18 万人；农村常住人口 30.55 万人。

全年财政总收入 435.2 亿元，一般公共预算收入 262.7 亿元。其中，税收收入 217.9 亿元；增值税 80.4 亿元；企业所得税 41.0 亿元；个人所得税 9.0 亿元；城市维护建设税 14.4 亿元。全年财政支出 407.4 亿元，一般公共预算支出 221.7

亿元。全年完成税收收入 455.2 亿元，增长 6.6 %。

高校 8 所，在校学生约 16.2 万人。普通中学 51 所，在校学生 64059 人，等专业学校 10 所，在校学生 18832 人，接受中等职业教育的学生占高中阶段在校生的 50.7%。共有小学 90 所，在校学生 101670 人。幼儿园 443 所，在园幼儿 47474 人。学龄儿童及初中入学率均为 100%。

年末共有各类文化机构 30 处，其中区级文化机构 4 处（文化馆 1 处，博物馆 1 处，图书馆 1 处，茂腔艺术传承中心 1 处），镇（街道、园区）综合文化站 26 处。

## 5 环境质量现状调查与评价

### 5.1 海洋环境质量现状

#### 5.1.1 调查背景

##### 5.1.1.1 调查站位布设

水质、沉积物、生态和渔业资源资料引自《灵山岛生态修复示范工程（二期）——陆岛交通码头扩建工程环境影响报告书》数据，国家海洋局北海海洋工程勘察研究院于2019年10月在工程附近进行现状调查。共布设调查水质站位22个，沉积物站位13个，生物站位13个，潮间带调查断面3条。调查站位布置见图5.1.1-1至图5.1.1-2。

表 5.1.1-1 调查站位坐标及调查项

点号	经度 (E)	纬度 (N)	调查项目
1	120°12.03'	35°53.91'	水质、沉积物、生物
2	120°14.15'	35°52.27'	水质
3	120°16.5'	35°50.42'	水质、沉积物、生物
4	120°18.62'	35°48.85'	水质
5	120°16.88'	35°45.31'	水质
6	120°14.71'	35°47'	水质、沉积物、生物
7	120°12.04'	35°49.08'	水质、沉积物、生物
8	120°9.22'	35°51.22'	水质
9	120°6.72'	35°53.18'	水质、沉积物、生物
10	120°3.56'	35°50.94'	水质
11	120°5.88'	35°49.14'	水质、沉积物、生物
12	120°8.72'	35°46.91'	水质、沉积物、生物
13	120°11.5'	35°44.82'	水质、沉积物、生物
14	120°13.71'	35°43.09'	水质、沉积物、生物
15	120°11.54'	35°40.63'	水质
16	120°9.02'	35°42.58'	水质、沉积物、生物
17	120°5.72'	35°45.1'	水质、沉积物、生物
18	120°3.08'	35°47.12'	水质
19	120°1.84'	35°44.28'	水质、沉积物、生物
20	120°3.54'	35°42.95'	水质
21	120°6.37'	35°40.8'	水质、沉积物、生物
22	120°8.68'	35°39.01'	水质

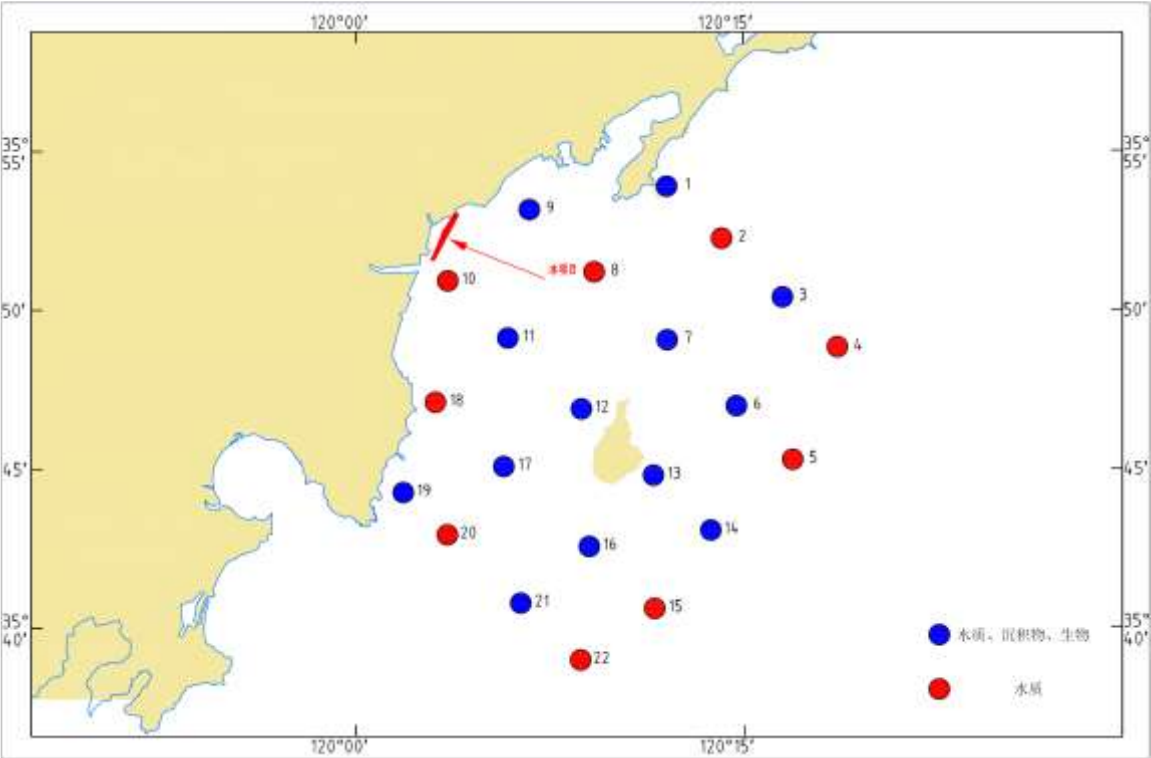


图 5.1.1-1 环境质量现状调查站位分布

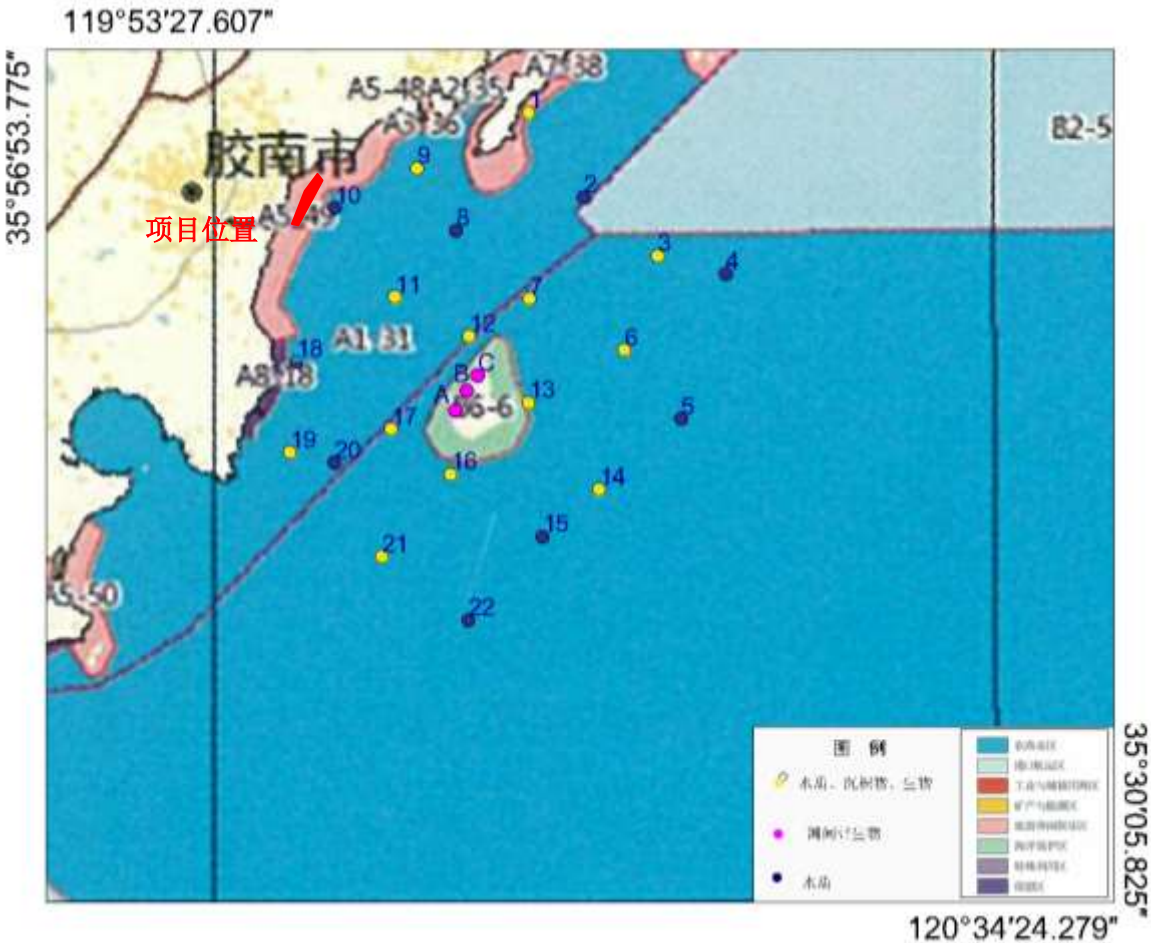


图 5.1.1-2 环境质量现状调查站位所在功能区

### 5.1.1.2 调查项目与方法

海水、沉积物的调查项目详见表 5.1.1-2。

调查方法依据《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)和《海洋监测规范》(GB17378-2007)中的有关规定,具体采样要求如下:

**表 5.1.1-2 海水、沉积物和生物质量调查项目**

调查对象	调查项目
海水水质	DO、pH、营养盐(含亚硝酸氮、硝酸氮、氨氮、无机氮、磷酸盐、硅酸盐、总氮、总磷)、悬浮物、COD、石油烃、叶绿素 a、重金属(含铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬)
沉积物	粒径、重金属(砷、镉、锌、铜、铅、汞、铬)、硫化物、石油类、有机碳

①依据《海洋监测规范》(GB17378-2007)中的规定进行水样采集、保存和运输。

各调查项目的分析方法均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)执行,具体分析及检出限见表 5.1.1-3。

**表 5.1.1-3 海水水质、沉积物和生物质量项目的分析方法**

项目	测定项目	分析方法	检出限	引用标准
水质	盐度	电导盐度计法		
	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	150( $\mu\text{g/L}$ )	
	溶解氧	碘量法	320( $\mu\text{g/L}$ )	
	油类	紫外分光光度法	3.5( $\mu\text{g/L}$ )	
	挥发酚	4—氨基安替比林分光光度法	1.1( $\mu\text{g/L}$ )	
	pH	pH 计电测法		
	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.2( $\mu\text{g/L}$ )	
	氨盐	淀粉蓝法	0.7( $\mu\text{g/L}$ )	
	亚硝酸盐	重氮-偶氮法	0.3( $\mu\text{g/L}$ )	
	硝酸盐	锌-镉还原法	0.7( $\mu\text{g/L}$ )	
	活性磷酸盐	抗坏血酸还原的磷钼蓝法	0.62( $\mu\text{g/L}$ )	
	悬浮物	重量法		
	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.2( $\mu\text{g/L}$ )	
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.03( $\mu\text{g/L}$ )	
	锌	火焰原子吸收分光光度法	3.1( $\mu\text{g/L}$ )	
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.01( $\mu\text{g/L}$ )	
	铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.4( $\mu\text{g/L}$ )	
	砷	原子荧光法	0.06( $\mu\text{g/L}$ )	
	汞	原子荧光法	$1.0 \times 10^{-3}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	
沉积物	石油类	紫外分光光度法	$3 \times 10^{-6}$	GB17378.5-2007
	硫化物	亚甲基兰分光光度法	$0.3 \times 10^{-6}$	
	锌	火焰原子吸收分光光度	$6 \times 10^{-6}$	

项目	测定项目	分析方法	检出限	引用标准
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	$1 \times 10^{-6}$	
	铜	无火焰原子吸收分光光度法	$0.5 \times 10^{-6}$	
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	$0.04 \times 10^{-6}$	
	铬	无火焰原子吸收分光光度法	$2 \times 10^{-6}$	
	砷	原子荧光法	$3 \times 10^{-6}$	
	汞	原子荧光法	$5 \times 10^{-9}$	
	有机碳	重铬酸钾氧化—还原容量法	$0.03 \times 10^{-2}$	
	粒度	筛析法、沉析法		GB/T13909-1992

海洋生态分析方法：

#### (1) 叶绿素 a 与初级生产力

叶绿素 a 样品采集表层水样 250mL, 经孔径为 0.8 $\mu$ m 的滤膜过滤后, 干燥冷藏保存, 采用荧光分光光度法进行分析。

初级生产力采用 CADEE (1975) 公式, 依据叶绿素 a、透明度、水深和碳同化系数进行估算。即：

$$P = \frac{\text{Chl.a} \times Q \times D}{2}$$

式中：P-初级生产力 (mg.C/m<sup>2</sup>.d)； Q-同化指数； D-白昼时间长短

Chl.a -真光层单位面积海面下, 叶绿素 a 的含量 (mg/m<sup>2</sup>)

#### (2) 浮游生物

浮游动物样品用浅水 I 型和浅水 II 型浮游生物网, 浮游植物用浅水 III 型浮游生物网自底至表垂直拖网取得, 经 5% 福尔马林海水溶液固定保存。室内分析鉴定按《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 中规定的方法进行, 最后浮游动物、浮游植物出现的个体数换算成个/m<sup>3</sup>、浮游动物生物量换算成 mg/m<sup>3</sup>, 作为调查海域的现存量指标。

鱼类浮游生物用浅水 I 型网, 水平拖取 15 分钟, 样品经 5% 福尔马林海水溶液固定保存, 室内分析鉴定按《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 中规定的方法进行。

#### (3) 底栖生物

底栖生物样品系用 0.05m<sup>2</sup> 曙光型采泥器采集, 每站采泥 1 次, 所获泥样经 5.0、1.0、0.5mm 孔径的套筛淘洗后, 挑拣全部个体作为一个样品, 生物标本浸于 5% 福尔马林海水溶液中固定保存, 称重在感量为 0.001g 的电子天平上进行。

### 5.1.1.3 评价标准

#### ① 海水水质

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》核定各测站所在海域环境功能区，见图 5.1.1-2，各站位的评价标准值列于表 5.1.1-4。

**表 5.1.1-4 监测站位所在功能区**

功能区划代码	功能区划名称	水质标准	站位
B6-6	胶南灵山岛海洋保护区	一类	13
A1-31	黄岛-胶南近海农渔业区	二类	其余站位

海水水质评价标准值见表 5.1.1-5。

**表 5.1.1-5 海水水质评价标准值**

评价因子	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧	>6 mg/L	>5 mg/L	>4 mg/L	>3 mg/L
化学需氧量	≤2 mg/L	≤3 mg/L	≤4 mg/L	≤5 mg/L
活性磷酸盐	≤0.015 mg/L	≤0.030 mg/L		≤0.045 mg/L
无机氮	≤0.20 mg/L	≤0.30 mg/L	≤0.40 mg/L	≤0.50 mg/L
砷	≤0.020 mg/L	≤0.030 mg/L	≤0.050 mg/L	
汞	≤0.00005 mg/L	≤0.0002 mg/L		≤0.0005 mg/L
铜	≤0.005 mg/L	≤0.010 mg/L	≤0.050 mg/L	
铅	≤0.001 mg/L	≤0.005 mg/L	≤0.010 mg/L	≤0.050 mg/L
锌	≤0.020 mg/L	≤0.050 mg/L	≤0.10 mg/L	≤0.50 mg/L
镉	≤0.001 mg/L	≤0.005 mg/L	≤0.010 mg/L	
总铬	≤0.05 mg/L	≤0.10 mg/L	≤0.20 mg/L	≤0.50 mg/L
石油类	≤0.05 mg/L		≤0.30 mg/L	≤0.50 mg/L

## ②沉积物质量

沉积物评价因子为硫化物、有机碳、石油类、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷。沉积物采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中规定的第一类海洋沉积物质量标准评价。各评价因子的评价标准值列于表 5.1.1-6。

**表 5.1.1-6 海洋沉积物质量标准**

评价因子	第一类	第二类	第三类	引用标准
有机碳	≤2.0×10 <sup>-2</sup>	≤3.0×10 <sup>-2</sup>	≤4.0×10 <sup>-2</sup>	《海洋沉积物质量》 （GB18668-2002）
硫化物	≤300.0×10 <sup>-6</sup>	≤500.0×10 <sup>-6</sup>	≤600.0×10 <sup>-6</sup>	
石油类	≤500.0×10 <sup>-6</sup>	≤1000.0×10 <sup>-6</sup>	≤1500.0×10 <sup>-6</sup>	
汞	≤0.20×10 <sup>-6</sup>	≤0.50×10 <sup>-6</sup>	≤1.00×10 <sup>-6</sup>	

铜	$\leq 35 \times 10^{-6}$	$\leq 100 \times 10^{-6}$	$\leq 200 \times 10^{-6}$	
铅	$\leq 60.0 \times 10^{-6}$	$\leq 130.0 \times 10^{-6}$	$\leq 250.0 \times 10^{-6}$	
锌	$\leq 150.0 \times 10^{-6}$	$\leq 350.0 \times 10^{-6}$	$\leq 600.0 \times 10^{-6}$	
镉	$\leq 0.50 \times 10^{-6}$	$\leq 1.50 \times 10^{-6}$	$\leq 5.00 \times 10^{-6}$	
铬	$\leq 80.0 \times 10^{-6}$	$\leq 150.0 \times 10^{-6}$	$\leq 270.0 \times 10^{-6}$	
砷	$\leq 20.0 \times 10^{-6}$	$\leq 65.0 \times 10^{-6}$	$\leq 93.0 \times 10^{-6}$	

#### 5.1.1.4 评价方法

##### 1) 水质、沉积物评价方法

即应用下面的公式进行单因子评价:

$$P_i = C_i / S_{si}$$

式中:

$P_i$  ——第  $i$  种污染物的海水质量、沉积物质量指数;

$C_i$  ——第  $i$  种污染物的实测值;

$S_{si}$  ——第  $i$  种污染物的评价标准值。

其中①溶解氧 (DO)

$$I_i(DO) = |DO_f - DO| / (DO_f - DO_s) \quad DO \geq DO_s$$

$$I_i(DO) = 10 - 9DO / DO_s \quad DO < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + t)$$

式中:  $I_i(DO)$  ——溶解氧标准指数;

$DO_f$  ——现场水温及氯度条件下, 水样中氧的饱和浓度(mg/L);

$DO_s$  ——溶解氧标准值(mg/L);

$t$  ——现场温度。

##### ②pH 值

pH 值的标准指数为:

$$S(pH) = \frac{|pH - pH_{sm}|}{DS}$$

式中:  $pH_{sm} = (pH_{su} + pH_{sd}) / 2$  -上下限的平均值;

$DS = (pH_{su} - pH_{sd}) / 2$  -上下限的差值一半;

$S(pH)$  ——pH 的标准指数;

pH ——pH 的实测值;

$pH_{su}$  ——标准中规定的 pH 值上限值；

$pH_{sd}$  ——标准中规定的 pH 值下限值。

## 2) 生物质量评价方法

### ①单因子评价

单因子污染指数 (S) 计算公式如下：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{Si}$$

式中：  $S_{i,j}$  ——j 站 i 评价因子的单因子污染指数；

$C_{i,j}$  ——j 站 i 评价因子的实测值；

$C_{Si}$  ——j 站 i 评价因子的标准值；

### ②综合评价

某一海域的综合质量指数反映的是这一海区整体综合质量，综合质量指数 (Q) 计算采用加权平均法，具体如下：

$$Q = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_i P_i$$

式中， Q——综合质量指数；

N——污染物项数；

$P_i$ ——污染物的质量指数。

$W_i$ ——污染物权重，考虑到评价标准本身已经包含了权重的意思，所以对上式中给出的权重  $W_i$  皆适用均权 (即  $W_i=1$ )；

## 3) 生态环境评价方法

根据各站生物的密度，分别对生物样品的多样性指数、均匀度、丰度、优势度等进行统计学评价分析，计算公式为：

●香农-韦弗 (Shannon-Weaver) 多样性指数：

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

式中：  $H'$  —— 种类多样性指数；

S—— 样品中的种类总数；

$P_i$ —— 第 i 种的个体数 ( $n_i$ ) 与总个体数 (N) 的比值 ( $\frac{n_i}{N}$  或  $\frac{w_i}{W}$ )。

●均匀度（Pielou 指数）：

$$J = \frac{H'}{H_{max}}$$

式中：J——表示均匀度；

$H'$ ——种类多样性指数值；

$H_{max}$ ——为  $\log 2S$ ，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数

依据《海水增养殖区监测技术规程》（国家海洋局 2002 年 4 月）提供的生物多样性指数评价标准，即  $H'$  值在 3~4 为清洁区域，2~3 为轻度污染、1~2 为中度污染、<1 为重污染，以此衡量调查海域生物群落结构状况。

●优势度：

$$D = \frac{N_1 + N_2}{N_T}$$

式中：D——优势度；

$N_1$ ——样品中第一优势种的个体数；

$N_2$ ——样品中第二优势种的个体数；

$N_T$ ——样品中的总个体数

●丰度（Margalef 计算公式）：

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

式中：d——表示丰度；

S——样品中的种类总数；

N——样品中的生物个体数。

4) 鱼卵仔稚鱼：

鱼卵仔稚鱼密度计算公式：

$$G=N/V$$

式中：

G 为单位体积海水中鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒每立方米或尾每立方米 (ind./m<sup>3</sup>)；N 为全网鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒或尾(ind.)；V 为滤水量，单位为立方米(m<sup>3</sup>)。

5) 游泳动物：

相对重要性指数从各种类在数量、重量中所占比例和出现频率 3 个方面进行优势度的综合评价，判断其在群落中的重要程度，即：

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

式中：IRI 为相对重要性指数；N 为在数量中所占的比例；W 为在重量中所占的比例；

F 为出现频率。

物种丰富度指数(Margalef, 1958)为：

$$D=(S-1)/\ln N$$

式中：D 为物种丰富度指数；S 为种类数；N 为总尾数。

物种多样性指数(Shannon-Wiener)根据各个种类所占比例进行分析，即：

$$H'=-\sum P_i \ln P_i$$

式中：H'为物种多样性指数；P<sub>i</sub> 为 i 种鱼的群落中所占的比例。

物种均匀度指数(Pielou)：

$$J'=H'/\ln S$$

式中：J'是为物种均匀度指数；H'为物种多样性指数；S 为种类数。

绝对资源密度：

其计算采用扫海面积法，基本原理是通过拖网时网具扫过的单位面积内捕获的游泳动物的数量，计算单位面积内的现存绝对资源密度。公式如下：

$$\rho=D/(p \cdot a)$$

式中：ρ 为现存资源量；D 为相对资源密度，即平均渔获量；a 为网次扫海面积；p 为网具捕获率。把网具的捕获率大体上分为如下 3 类：中上层鱼类和头足类(枪乌贼)，p 取 0.3；近底层鱼类、虾类和头足类(长蛸、短蛸)，p 取 0.5；底层鱼类和蟹类，p 取 0.8。

## 5.1.2 水质现状调查结果及评价

### 5.1.2.1 调查结果

水质现状调查结果见表 5.1.2-1、各评价因子指数统计见表 5.1.2-2。

对于未检出的参数，按照海洋监测规范 GB17378.6-2007 第 2 部分：数据处理和分析质量控制的要求进行计算：区域性监测检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分可分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参加统计计算。

### 5.1.2.2 评价结果

所有站位水质参数均符合一类海水水质标准要求，符合站位所在功能区的水质要求。

表 5.1.2-1 调查海域水质监测结果（2019 年 10 月）

项目 站位	水深 (m)	层次	温度 (℃)	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 μg/L	磷酸盐 μg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	挥发酚 μg/L
1	23.0	表	18.6	29.94	0.520	7.73	8.06	131	11.5	36.2	31.8	2.24	0.231	19.3	0.956	未检出	0.0087	1.17	3.45
		底	18.4	29.80	0.640	7.63	8.05	116	8.86	31.6	/	3.02	0.694	18.1	0.850	未检出	0.0087	1.05	2.61
2	27.0	表	18.9	29.79	0.960	7.47	8.07	73.2	7.52	35.4	41.8	2.09	0.491	16.9	0.903	未检出	0.0096	1.07	3.56
		中	18.4	30.18	1.12	7.55	8.07	56.9	7.52	35.8	/	3.09	0.896	19.3	0.531	未检出	未检出	1.03	3.14
		底	18.3	30.30	1.16	7.23	8.07	58.4	6.17	35.4	/	1.62	0.347	19.3	0.850	未检出	0.0079	1.21	2.93
3	26.0	表	18.7	29.95	0.520	7.50	8.06	56.5	6.17	36.0	19.1	2.10	0.520	15.7	0.159	未检出	未检出	1.06	3.45
		中	18.5	29.80	1.04	7.45	8.06	55.7	8.86	34.4	/	1.83	0.405	15.1	0.956	未检出	未检出	1.34	2.93
		底	18.5	29.87	0.560	7.40	8.06	44.3	7.52	33.2	/	2.54	0.491	16.3	0.797	0.540	未检出	1.30	3.66
4	30.0	表	19.0	29.93	0.60	7.56	8.05	57.7	4.83	35.0	36.8	1.73	0.491	13.9	0.903	未检出	0.0146	1.33	3.66
		中	19.0	29.81	1.04	7.52	8.06	57.5	2.15	32.0	/	1.91	0.405	15.1	0.743	0.444	未检出	1.42	2.72
		底	18.9	29.84	0.680	7.50	8.06	51.1	3.49	33.0	/	2.00	0.376	15.1	0.319	0.476	未检出	1.24	2.72
5	33.0	表	19.3	29.77	1.12	7.55	8.08	55.4	2.15	31.4	11.8	2.55	0.491	18.7	0.212	未检出	未检出	1.40	3.45
		中	18.8	29.79	0.720	7.52	8.07	41.1	3.49	34.4	/	1.80	0.347	12.1	0.531	未检出	未检出	1.19	2.72
		底	18.7	29.83	1.04	7.50	8.07	45.4	2.15	32.0	/	2.59	0.434	13.3	0.159	0.413	未检出	1.37	3.24
6	29.0	表	19.5	30.30	0.840	7.40	8.07	62.4	6.17	31.6	27.3	1.56	0.434	12.1	0.478	未检出	未检出	1.53	2.82
		中	19.2	29.80	0.760	7.38	8.07	69.5	6.17	35.6	/	1.78	0.347	11.5	0.212	未检出	未检出	1.58	2.93
		底	19.0	30.33	1.00	7.37	8.07	68.2	4.83	33.2	/	2.35	0.520	10.9	0.531	0.508	未检出	1.39	3.24
7	27.0	表	19.6	29.35	0.720	7.50	8.07	56.5	6.17	31.8	39.1	1.68	0.491	17.5	0.159	未检出	未检出	1.08	2.72
		中	19.5	29.57	1.08	7.49	8.06	55.8	3.49	31.2	/	1.55	0.867	10.9	0.159	未检出	未检出	1.55	3.03
		底	19.2	29.88	0.600	7.47	8.06	60.8	4.83	33.6	/	1.33	0.694	6.65	0.319	未检出	未检出	1.74	2.72
8	22.0	表	19.1	29.92	1.04	7.54	8.08	69.8	6.17	35.6	27.7	1.32	0.607	9.67	0.106	0.476	0.0070	1.43	2.82
		底	18.9	29.81	1.00	7.54	8.08	80.4	8.86	34.4	/	1.85	0.954	10.3	0.425	0.413	0.0072	1.50	3.66
9	12.0	表	18.5	30.07	0.600	7.70	8.08	131	14.2	35.0	33.6	1.46	0.751	11.5	0.159	0.413	0.0071	1.16	3.45
		底	18.1	29.93	0.920	7.66	8.07	117	11.5	36.4	/	1.82	0.867	10.9	0.106	0.508	0.0076	1.37	3.56
10	11.0	表	18.3	30.03	0.440	7.68	8.07	126	12.9	35.8	38.2	1.47	0.462	18.1	0.319	未检出	未检出	1.40	3.56
		底	18.2	29.74	0.640	7.65	8.07	110	12.9	34.8	/	1.95	0.954	19.3	0.425	0.540	0.0104	1.53	2.61
11	16.0	表	18.9	28.75	0.800	7.85	8.07	75.2	10.2	33.6	26.8	2.44	0.491	15.1	0.212	0.603	未检出	1.56	3.66
		底	18.7	29.58	1.12	7.79	8.07	74.0	7.52	35.4	/	1.80	0.751	10.9	0.425	0.444	0.0073	1.76	2.82
12	23.0	表	18.9	30.07	0.640	7.49	8.07	95.1	11.5	34.8	40.9	2.18	0.405	18.7	0.212	0.476	0.0119	1.65	3.35
		底	18.7	29.98	0.720	7.48	8.08	91.9	12.9	32.0	/	1.83	0.491	15.7	0.743	0.444	0.0146	1.77	2.51
13	35.0	表	19.7	29.87	0.920	7.47	8.07	43.3	12.9	36.0	35.5	2.03	0.289	10.3	0.266	0.571	0.0116	1.61	2.93
		中	19.6	29.61	0.840	7.46	8.07	83.7	10.2	31.8	/	2.00	0.751	13.3	0.106	未检出	0.0164	1.78	2.93
		底	19.4	30.01	0.400	7.45	8.07	68.4	10.2	31.4	/	2.07	0.231	5.44	0.159	未检出	未检出	1.51	3.56
14	33.0	表	19.7	29.80	1.04	7.38	8.09	73.2	3.49	35.2	38.2	1.73	0.289	13.9	0.106	未检出	0.0110	1.55	3.03

项目 站位	水深 (m)	层次	温度 (℃)	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 μg/L	磷酸盐 μg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	挥发酚 μg/L
15	32.0	中	19.5	29.84	0.880	7.40	8.09	45.5	2.15	35.6	/	1.84	0.780	6.65	0.212	未检出	0.0134	1.71	3.24
		底	19.2	29.81	0.720	7.35	8.09	65.3	4.83	35.4	/	2.05	0.231	5.44	0.159	未检出	0.0110	1.83	3.14
		表	19.7	29.71	0.520	7.41	8.07	62.6	4.83	35.8	12.7	1.80	0.405	13.9	0.266	未检出	未检出	1.68	2.82
		中	19.5	29.79	0.400	7.40	8.07	47.2	6.17	32.6	/	1.83	0.983	7.26	0.159	0.444	未检出	1.75	3.03
		底	19.3	30.04	0.760	7.39	8.06	45.3	7.52	34.8	/	2.21	0.347	6.65	0.319	未检出	未检出	1.57	3.03
16	32.0	表	19.5	29.95	0.400	7.46	8.06	75.8	3.49	32.4	25.9	2.37	0.520	18.1	0.212	未检出	未检出	1.47	2.72
		中	19.4	29.69	0.960	7.45	8.06	79.1	6.17	33.0	/	1.87	0.665	17.5	0.266	未检出	未检出	1.53	2.93
		底	19.2	30.05	1.16	7.42	8.06	59.2	4.83	34.8	/	2.03	0.289	6.65	0.106	未检出	未检出	1.71	2.93
17	20.0	表	19.1	29.85	0.920	7.55	8.08	72.4	6.17	33.0	31.8	1.52	0.954	9.7	0.159	未检出	未检出	1.31	3.35
		底	18.9	30.32	0.800	7.50	8.08	75.1	7.52	35.2	/	1.59	0.983	10.9	0.266	未检出	未检出	1.62	3.14
18	15.0	表	18.8	29.97	0.640	7.48	8.08	116	10.2	34.2	26.4	1.48	0.376	8.5	0.159	0.444	未检出	1.72	3.56
18		底	18.6	29.95	0.760	7.47	8.07	116	11.5	33.6	/	1.76	0.954	9.7	0.212	0.413	0.00935	1.70	3.45
19	18.0	表	19.2	29.93	0.520	7.58	8.08	121	14.2	31.6	20.5	1.67	0.578	10.9	0.159	0.413	未检出	1.27	2.72
		底	19.0	29.90	0.440	7.56	8.08	113	10.2	32.2	/	2.35	0.694	18.1	0.319	未检出	未检出	1.23	3.66
20	23.0	表	19.3	29.97	0.640	7.50	8.08	85.8	7.52	36.2	31.4	2.17	0.896	11.5	0.159	0.476	未检出	1.71	3.03
		底	18.9	29.94	0.440	7.51	8.08	84.4	8.86	35.4	/	2.00	0.376	10.9	0.159	0.413	未检出	1.41	3.45
21	30.0	表	21.4	28.84	0.880	7.42	8.08	58.1	4.83	32.2	26.4	1.93	0.896	11.5	0.319	未检出	未检出	1.70	3.14
		中	20.7	29.20	1.12	7.50	8.08	75.4	3.49	35.8	/	2.02	0.954	11.5	0.106	未检出	未检出	1.72	3.03
		底	20.4	29.24	0.440	7.48	8.07	62.6	4.83	35.2	/	1.84	0.549	12.1	0.266	未检出	未检出	1.44	2.93
22	30.0	表	20.5	28.89	0.440	7.40	8.07	39.3	6.17	33.4	20.0	1.99	0.347	10.9	0.106	未检出	未检出	1.46	2.72
		中	20.2	29.59	0.600	7.40	8.07	52.1	3.49	33.4	/	1.66	0.838	6.65	0.212	未检出	未检出	1.76	2.51
		底	20.1	29.38	0.800	7.37	8.07	27.6	3.49	35.4	/	1.87	0.289	6.05	0.106	未检出	0.00725	1.49	3.45
最大值			21.4	30.3	1.16	7.85	8.09	131	14.2	36.4	41.8	3.09	0.983	19.3	0.956	0.603	0.0164	1.83	3.66
最小值			18.1	28.8	0.400	7.23	8.05	27.6	2.15	31.2	11.8	1.32	0.231	5.44	0.106	未检出	未检出	1.03	2.51

表 5.1.2-2 调查海域水质各评价因子标准指数表

评价标准	项目 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	挥发酚
一类	1	表	0.26	0.78	0.71	0.66	0.77	0.64	0.45	0.23	0.97	0.96	0.002	0.17	0.06	0.69
	1	底	0.32	0.79	0.70	0.58	0.59	/	0.60	0.69	0.91	0.85	0.002	0.17	0.05	0.52
	2	表	0.48	0.80	0.71	0.37	0.50	0.84	0.42	0.49	0.85	0.90	0.002	0.19	0.05	0.71
	2	中	0.56	0.79	0.71	0.28	0.50	/	0.62	0.90	0.97	0.53	0.002	0.04	0.05	0.63
	2	底	0.58	0.83	0.71	0.29	0.41	/	0.32	0.35	0.97	0.85	0.002	0.16	0.06	0.59
	3	表	0.26	0.80	0.71	0.28	0.41	0.38	0.42	0.52	0.79	0.16	0.002	0.04	0.05	0.69
	3	中	0.52	0.81	0.71	0.28	0.59	/	0.37	0.40	0.76	0.96	0.002	0.04	0.07	0.59
	3	底	0.28	0.81	0.71	0.22	0.50	/	0.51	0.49	0.82	0.80	0.011	0.04	0.07	0.73
	4	表	0.30	0.79	0.70	0.29	0.32	0.74	0.35	0.49	0.70	0.90	0.002	0.29	0.07	0.73
	4	中	0.52	0.80	0.71	0.29	0.14	/	0.38	0.40	0.76	0.74	0.009	0.04	0.07	0.54
	4	底	0.34	0.80	0.71	0.26	0.23	/	0.40	0.38	0.76	0.32	0.010	0.04	0.06	0.54
	5	表	0.56	0.79	0.72	0.28	0.14	0.24	0.51	0.49	0.94	0.21	0.002	0.04	0.07	0.69
	5	中	0.36	0.80	0.71	0.21	0.23	/	0.36	0.35	0.60	0.53	0.002	0.04	0.06	0.54
	5	底	0.52	0.80	0.71	0.23	0.14	/	0.52	0.43	0.67	0.16	0.008	0.04	0.07	0.65
	6	表	0.42	0.81	0.71	0.31	0.41	0.55	0.31	0.43	0.60	0.48	0.002	0.04	0.08	0.56
	6	中	0.38	0.81	0.71	0.35	0.41	/	0.36	0.35	0.57	0.21	0.002	0.04	0.08	0.59
	6	底	0.50	0.81	0.71	0.34	0.32	/	0.47	0.52	0.54	0.53	0.010	0.04	0.07	0.65
	7	表	0.36	0.80	0.71	0.28	0.41	0.78	0.34	0.49	0.88	0.16	0.002	0.04	0.05	0.54
	7	中	0.54	0.80	0.71	0.28	0.23	/	0.31	0.87	0.54	0.16	0.002	0.04	0.08	0.61
	7	底	0.30	0.80	0.71	0.30	0.32	/	0.27	0.69	0.33	0.32	0.002	0.04	0.09	0.54
	8	表	0.52	0.80	0.72	0.35	0.41	0.55	0.26	0.61	0.48	0.11	0.010	0.14	0.07	0.56
	8	底	0.50	0.80	0.72	0.40	0.59	/	0.37	0.95	0.51	0.42	0.008	0.14	0.07	0.73
	9	表	0.30	0.78	0.72	0.65	0.95	0.67	0.29	0.75	0.57	0.16	0.008	0.14	0.06	0.69
	9	底	0.46	0.78	0.71	0.58	0.77	/	0.36	0.87	0.54	0.11	0.010	0.15	0.07	0.71
一类	10	表	0.22	0.78	0.71	0.63	0.86	0.76	0.29	0.46	0.91	0.32	0.002	0.04	0.07	0.71
	10	底	0.32	0.78	0.71	0.55	0.86	/	0.39	0.95	0.97	0.42	0.011	0.21	0.08	0.52
	11	表	0.40	0.76	0.71	0.38	0.68	0.54	0.49	0.49	0.76	0.21	0.012	0.04	0.08	0.73
	11	底	0.56	0.77	0.71	0.37	0.50	/	0.36	0.75	0.54	0.42	0.009	0.15	0.09	0.56
	12	表	0.32	0.80	0.71	0.48	0.77	0.82	0.44	0.40	0.94	0.21	0.010	0.24	0.08	0.67
	12	底	0.36	0.80	0.72	0.46	0.86	/	0.37	0.49	0.79	0.74	0.009	0.29	0.09	0.50
	13	表	0.46	0.80	0.71	0.22	0.86	0.71	0.41	0.29	0.51	0.27	0.011	0.23	0.08	0.59
	13	中	0.42	0.80	0.71	0.42	0.68	/	0.40	0.75	0.67	0.11	0.002	0.33	0.09	0.59
	13	底	0.20	0.81	0.71	0.34	0.68	/	0.41	0.23	0.27	0.16	0.002	0.04	0.08	0.71

评价标准	项目 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	挥发酚
	14	表	0.52	0.81	0.73	0.37	0.23	0.76	0.35	0.29	0.70	0.11	0.002	0.22	0.08	0.61
	14	中	0.44	0.81	0.73	0.23	0.14	/	0.37	0.78	0.33	0.21	0.002	0.27	0.09	0.65
	14	底	0.36	0.82	0.73	0.33	0.32	/	0.41	0.23	0.27	0.16	0.002	0.22	0.09	0.63
	15	表	0.26	0.81	0.71	0.31	0.32	0.25	0.36	0.40	0.70	0.27	0.002	0.04	0.08	0.56
	15	中	0.20	0.81	0.71	0.24	0.41	/	0.37	0.98	0.36	0.16	0.009	0.04	0.09	0.61
	15	底	0.38	0.81	0.71	0.23	0.50	/	0.44	0.35	0.33	0.32	0.002	0.04	0.08	0.61
	16	表	0.20	0.80	0.71	0.38	0.23	0.52	0.47	0.52	0.91	0.21	0.002	0.04	0.07	0.54
	16	中	0.48	0.81	0.71	0.40	0.41	/	0.37	0.66	0.88	0.27	0.002	0.04	0.08	0.59
	16	底	0.58	0.81	0.71	0.30	0.32	/	0.41	0.29	0.33	0.11	0.002	0.04	0.09	0.59
	17	表	0.46	0.79	0.72	0.36	0.41	0.64	0.30	0.95	0.48	0.16	0.002	0.04	0.07	0.67
	17	底	0.40	0.80	0.72	0.38	0.50	/	0.32	0.98	0.54	0.27	0.002	0.04	0.08	0.63
	18	表	0.32	0.80	0.72	0.58	0.68	0.53	0.30	0.38	0.42	0.16	0.009	0.04	0.09	0.71
	18	底	0.38	0.80	0.71	0.58	0.77	/	0.35	0.95	0.48	0.21	0.008	0.19	0.08	0.69
	19	表	0.26	0.79	0.72	0.61	0.95	0.41	0.33	0.58	0.54	0.16	0.008	0.04	0.06	0.54
	19	底	0.22	0.79	0.72	0.56	0.68	/	0.47	0.69	0.91	0.32	0.002	0.04	0.06	0.73
	20	表	0.32	0.80	0.72	0.43	0.50	0.63	0.43	0.90	0.57	0.16	0.010	0.04	0.09	0.61
	20	底	0.22	0.80	0.72	0.42	0.59	/	0.40	0.38	0.54	0.16	0.008	0.04	0.07	0.69
	21	表	0.44	0.81	0.72	0.29	0.32	0.53	0.39	0.90	0.57	0.32	0.002	0.04	0.08	0.63
	21	中	0.56	0.80	0.72	0.38	0.23	/	0.40	0.95	0.57	0.11	0.002	0.04	0.09	0.61
	21	底	0.22	0.80	0.71	0.31	0.32	/	0.37	0.55	0.60	0.27	0.002	0.04	0.07	0.59
	22	表	0.22	0.81	0.71	0.20	0.41	0.40	0.40	0.35	0.54	0.11	0.002	0.04	0.07	0.54
	22	中	0.30	0.81	0.71	0.26	0.23	/	0.33	0.84	0.33	0.21	0.002	0.04	0.09	0.50
	22	底	0.40	0.81	0.71	0.14	0.23	/	0.37	0.29	0.30	0.11	0.002	0.15	0.07	0.69
	最大值		0.58	0.83	0.73	0.66	0.95	0.84	0.62	0.98	0.97	0.96	0.012	0.33	0.09	0.73
	最小值		0.20	0.76	0.70	0.21	0.14	0.24	0.26	0.23	0.27	0.11	0.002	0.04	0.05	0.50
	超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 5.1.3 沉积物现状调查结果及评价

#### 5.1.3.1 调查结果

选取有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、总汞、铬、砷进行监测分析，调查分析结果详见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 沉积物监测结果（2019 年 10 月）

项目 站号	油类 $\times 10^{-6}$	硫化 物 $\times 10^{-6}$	有机 碳 %	铜 $\times 10^{-6}$	铅 $\times 10^{-6}$	镉 $\times 10^{-6}$	锌 $\times 10^{-6}$	铬 $\times 10^{-6}$	汞 $\times 10^{-6}$	砷 $\times 10^{-6}$
1	59.3	30.6	1.23	19.4	25.6	0.0477	62.9	27.5	0.0458	8.03
3	57.2	103	1.20	19.4	31.5	0.0953	70.0	35.0	0.0422	10.4
6	72.4	92.5	1.38	19.4	40.4	0.1191	63.9	30.0	0.0386	11.4
7	105	35.9	1.01	20.3	34.5	0.0953	67.2	27.5	0.0414	16.6
9	82.2	64.8	1.11	5.81	10.8	0.0238	27.6	10.0	0.0281	6.98
11	76.9	112	0.371	10.7	22.6	0.0477	39.4	17.5	0.0332	8.05
12	48.0	50.2	0.470	22.3	34.5	0.1430	68.6	32.5	0.0420	18.7
13	85.8	40.7	0.246	19.4	46.4	0.1906	63.4	30.0	0.0400	14.9
14	54.9	59.9	0.307	17.4	34.5	0.0715	53.0	25.0	0.0365	19.0
16	69.2	24.0	0.461	14.5	22.6	0.0238	43.6	20.0	0.0361	12.6
17	55.6	85.3	1.26	13.6	28.6	0.0715	54.9	20.0	0.0374	10.3
19	75.6	21.8	0.375	15.5	25.6	0.0715	55.4	25.0	0.0368	13.3
21	67.1	19.1	0.780	7.75	31.5	0.1668	29.9	7.49	0.0286	13.5
最大值	105	112	1.38	22.3	46.4	0.191	70.0	35.0	0.0458	19.0
最小值	48.0	19.1	0.246	5.81	10.8	0.0238	27.6	7.49	0.0281	6.98

#### 5.1.3.2 评价结果

调查沉积物中各要素标准指数见表 5.1.3-2。评价结果表明，调查海域所有测站的评价因子均符合一类沉积物质量标准。

表 5.1.3-2 调查海区沉积物中各污染物标准指数统计表

项目 站号	石油类	硫化物	有机碳	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
1	0.12	0.10	0.61	0.55	0.43	0.10	0.42	0.34	0.23	0.40
3	0.11	0.34	0.60	0.55	0.53	0.19	0.47	0.44	0.21	0.52
6	0.14	0.31	0.69	0.55	0.67	0.24	0.43	0.37	0.19	0.57
7	0.21	0.12	0.51	0.58	0.57	0.19	0.45	0.34	0.21	0.83
9	0.16	0.22	0.56	0.17	0.18	0.05	0.18	0.12	0.14	0.35
11	0.15	0.37	0.19	0.30	0.38	0.10	0.26	0.22	0.17	0.40
12	0.10	0.17	0.23	0.64	0.57	0.29	0.46	0.41	0.21	0.94
13	0.17	0.14	0.12	0.55	0.77	0.38	0.42	0.37	0.20	0.74

项目 站号	石油类	硫化物	有机碳	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
14	0.11	0.20	0.15	0.50	0.57	0.14	0.35	0.31	0.18	0.95
16	0.14	0.08	0.23	0.42	0.38	0.05	0.29	0.25	0.18	0.63
17	0.11	0.28	0.63	0.39	0.48	0.14	0.37	0.25	0.19	0.52
19	0.15	0.07	0.19	0.44	0.43	0.14	0.37	0.31	0.18	0.66
21	0.13	0.06	0.39	0.22	0.53	0.33	0.20	0.09	0.14	0.68
最大值	0.17	0.37	0.63	0.64	0.77	0.38	0.46	0.41	0.21	0.95
最小值	0.10	0.06	0.12	0.22	0.38	0.05	0.20	0.09	0.14	0.40

### 5.1.4 海洋生态现状调查结果及评价

海洋生态调查站位 13 处，调查站位布置见图 5.1.1-1。本报告引用其调查结论。

#### (1) 叶绿素 a

2019 年 10 月，调查海域表层叶绿素 a 变化范围（0.44~2.04）mg/m<sup>3</sup>，均值为 0.78 mg/m<sup>3</sup>；底层叶绿素 a 变化范围（0.44~1.83）mg/m<sup>3</sup>，均值为 0.83 mg/m<sup>3</sup>。

#### (2) 浮游植物

##### ① 种类组成

调查海域共获得浮游植物 2 门 52 种（浮游植物种名录见表 5.1.4-1）。其中，硅藻门 48 种，占总种数的 92.3%；甲藻门 4 种，占总种数的 7.7 %。优势种 6 种（Y≥0.02），分别为冰河星杆藻（*Asterionella glacialis*），劳氏角毛藻（*Chaetoceros lorenzianus*），旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus*），角毛藻（*Chaetoceros sp.*），奇异棍形藻（*Bacillaria paradoxa*），柔弱角毛藻（*Chaetoceros debilis*）。

##### ② 数量分布

2019 年 10 月，调查海区浮游植物细胞密度变化范围在（2.22×10<sup>4</sup>~1343.55×10<sup>4</sup>）cells/m<sup>3</sup> 之间，平均值为 125.50×10<sup>4</sup> cells/m<sup>3</sup>。最高值和最低值分别出现在 9 号站位和 7 号站位。

##### ③ 群落特征

2019 年 10 月调查浮游植物群落的丰富度指数变化范围（0.13~1.31），均值为 0.78；多样性指数变化范围（1.06~3.64），均值为 2.95；均匀度变化范围（0.67~0.95），均值为 0.79；优势度变化范围（0.38~0.88），均值为 0.51。

表 5.1.4-1 调查海域浮游植物名录

序号	中文名	拉丁名
1	冰河星杆藻	<i>Asterionella glacialis</i>
2	透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>
3	奇异棍形藻	<i>Bacillaria paradoxa</i>
4	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
5	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
6	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
7	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
8	艾氏角毛藻	<i>Chaetoceros eibenii</i>
9	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>
10	罗氏角毛藻	<i>Chaetoceros lauderi</i>
11	秘鲁角毛藻	<i>Chaetoceros peruvianus</i>
12	并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens</i>
13	扁面角毛藻	<i>Chaetoceros compressus</i>
14	角毛藻	<i>Chaetoceros</i> sp.
15	圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> sp.
16	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>
17	威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>
18	琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
19	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>
20	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
21	辐射圆筛藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>
22	细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscus subtilis</i> var. <i>subtilis</i>
23	海链藻	<i>Thalassiosira</i> sp.
24	离心列海链藻	<i>Thalassiosira excentrica</i>
25	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
26	短角弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>
27	泰晤士扭鞘藻	<i>Streptothecce thamesis</i>
28	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
29	舟形藻	<i>Navicula</i> sp.
30	菱形藻	<i>Nitzschia</i> sp.
31	长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>
32	新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>
33	洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>
34	中国盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>
35	活动盒形藻	<i>Biddulphia mobiliensis</i>
36	具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i> var. <i>sulcata</i>
37	斜纹藻	<i>Pleurosigma</i> sp.
38	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
39	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>

40	翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>
41	笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>
42	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
43	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>
44	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
45	伏氏海毛藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>
46	针杆藻	<i>Synedra</i> sp.
47	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> sp.
48	蜂窝三角藻	<i>Triceratium favus</i>
49	纺锤角藻	<i>Ceratium fusus</i>
50	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>
51	叉角藻	<i>Ceratium furca</i>
52	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>

### (3) 浮游动物

#### ① 种类组成

2019 年 10 月调查共鉴定浮游动物 18 种，浮游幼体 5 种（浮游动物种名录见表 5.1.4-2）。其中节肢动物门桡足类 7 种，节肢动物门其它类别 4 种，刺胞动物 3 种，原生动物 1 种，毛颚动物 1 种，尾索动物 1 种，鱼类 1 种。

#### ② 个体密度及生物量分布

2019 年 10 月，调查海区浮游动物个体密度在（19.7~538.5）ind./m<sup>3</sup> 之间，均值为 76.9 ind./m<sup>3</sup>，最高值和最低值分别出现在 19 号站位和 13 号站位。湿重生物量的变化范围在（60.45~369.535）mg/m<sup>3</sup> 之间，均值为 222.81 mg/m<sup>3</sup>，最高值和最低值分别出现在 19 号站位和 3 号站位。

#### ③ 群落特征

2019 年 10 月调查浮游动物群落的丰富度指数变化范围（1.04~2.17），均值为 1.65；多样性指数变化范围（1.87 ~3.05），均值为 2.58；均匀度变化范围（0.54~0.96），均值为 0.80；优势度变化范围（0.41~0.79），均值为 0.57。

**表 5.1.4-2 调查海域浮游动物名录**

序号	中文名	拉丁名
1	夜光虫	<i>Noctiluca scintillans</i>
2	美螭水母	<i>Clytia folleat</i>
3	大西洋五角水母	<i>Muggiaea atlantica</i>
4	蕺枝螭水母	<i>Obelia spp.</i>
5	纺锤水蚤	<i>Acartia sp.</i>
6	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>

7	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
8	真刺唇角水蚤	<i>Labibocera euchaeta</i>
9	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
10	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
11	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
12	长额超刺糠虾	<i>Hyperacanthomysis longirostris</i>
13	中华假磷虾	<i>Psudeuphausia sinica</i>
14	间型莹虾	<i>Lucifer intermedius</i>
15	纤细长涟虫	<i>Iphinoe tenera</i>
16	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
17	虾蛄阿利玛幼虫	<i>Squilla Alima larva</i>
18	长尾住囊虫	<i>Oikopleura longicauda</i>
19	长尾类幼体	<i>Macrura larva</i>
20	多毛类幼体	<i>Polychaeta larva</i>
21	桡足类无节幼虫	<i>Nauplius larva (Copepoda)</i>
22	尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>
23	鱼卵	<i>Fish egg</i>

#### (4) 大型底栖生物

##### ① 种类组成

调查共发现大型底栖生物 44 种（大型底栖生物种名录见表 5.1.4-3），属于环节动物、节肢动物、软体动物、刺胞动物、纽形动物和头索动物 6 个门。其中环节动物多毛类动物共发现 27 种，占总种数的 61.4%；节肢动物甲壳类共发现 12 种，占总种数的 27.3%；软体动物共发现 2 种，占总种数的 4.5%；刺胞动物、纽形动物和脊索动物各发现 1 种，均占总种数的 2.3%。环节动物和节肢动物是构成该区底栖生物群落的主要类群。

##### ② 栖息密度和生物量分布

2019 年 10 月，栖息密度变化范围在（60~380）ind./m<sup>2</sup> 之间，平均密度为 200ind./m<sup>2</sup>，最高值和最低值分别出现在 9 号站位和 7 号站位。底栖生物湿重生物量变化范围在（0.25~23.63）g/m<sup>2</sup> 之间，平均为 4.41g/m<sup>2</sup>，最高值和最低值分别出现在 13 号站位和 7 号站位。

##### ③ 群落特征

2019 年 10 月底栖生物群落的丰富度指数变化范围为（0.60~1.80），均值为 1.22；多样性指数变化范围为（1.79~3.70），均值为 2.99；均匀度变化范围为（0.77~0.95），均值为 0.91；优势度变化范围（0.32~0.61），均值为 0.43。

表 5.1.4-3 调查海域大型底栖生物名录

序号	中文名	拉丁名
1	海笔	<i>Virgulariidae</i>
2	纽虫	<i>Nemertinea</i>
3	西方似蛭虫	<i>Amaeana occidentalis</i>
4	指节扇毛虫	<i>Ampharete anobothrusiformis</i>
5	乳突半突虫	<i>Anaitides papillosa</i>
6	独指虫	<i>Aricidea fragilis</i>
7	刚鳃虫	<i>Chaetozone setosa</i>
8	足刺拟单指虫	<i>Cossurella aciculata</i>
9	渤海格鳞虫	<i>Gattyana pohailnsis</i>
10	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>
11	边鳃拟刺虫	<i>Linopherus paucibranchiata</i>
12	短叶索沙蚕	<i>Lumbrinereis latreilli</i>
13	长叶索沙蚕	<i>Lumbrineris longifolia</i>
14	中蚓虫	<i>Mediomastus sp.</i>
15	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>
16	锐足全刺沙蚕	<i>Nectoneanthes oxypoda</i>
17	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
18	狭细蛇潜虫	<i>Ophiodromus angustifrons</i>
19	拟特须虫	<i>Paralacydonia paradoxa</i>
20	副栉虫	<i>Paramphicteis sp.</i>
21	蛇杂毛虫	<i>Poecilochaetus serpens</i>
22	尖刺缨虫	<i>Potamilla acuminata</i>
23	昆士兰稚齿虫	<i>Prionospio queenslandica</i>
24	稚齿虫	<i>Prionospio sp.</i>
25	尖锥虫	<i>Scoloplos armiger</i>
26	深钩毛虫	<i>Sigambra bassi</i>
27	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
28	强刺鳞虫	<i>Sthenolepis japonica</i>
29	多丝独毛虫	<i>Tharyx multifilis</i>
30	微型小海螂	<i>Leptomya minuta</i>
31	金星蝶铰蛤	<i>Trigonothracia jinxingae</i>
32	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
33	博氏双眼钩虾	<i>Ampelisca bocki</i>
34	轮双眼钩虾	<i>Ampelisca cyclops</i>
35	日本美人虾	<i>Callinasa japonica</i>
36	日本浪漂水虱	<i>Cirolana japonensis</i>
37	塞切尔泥钩虾	<i>Eriopisella sechellensis</i>
38	日本拟钩虾	<i>Gammaropsis japonica</i>
39	纤细长涟虫	<i>Iphinoe tenera</i>

40	日本拟背尾水虱	<i>Paranthura japonica</i>
41	极地蚤钩虾	<i>Pontocrates altamarinus</i>
42	鹰爪虾	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>
43	仿盲蟹	<i>Typhlocarcinops sp.</i>
44	青岛文昌鱼	<i>Branchiostoma belcheri tsingtauense</i>

### (5) 潮间带大型底栖生物

#### ① 种类组成

2019 年 10 月，调查区共设置 3 条断面，共鉴定潮间带生物 7 种，隶属于软体动物、节肢动物和脊椎动物（潮间带生物种名录见表 5.1.4-4）。其中软体动物 5 种，节肢动物 1 种，脊椎动物 1 种。

#### ② 总生物量及栖息密度数量组成

2019 年 10 月，潮间带所有调查断面潮区栖息密度范围为（76~284）ind/m<sup>2</sup>，平均值为 148 ind/m<sup>2</sup>；生物量范围为（114.47~237.92）g/m<sup>2</sup>，生物量平均值为 358.28 g/m<sup>2</sup>。

综上，评价海域群落结构状态良好，海洋生态环境质量良好。

**表 5.1.4-3 调查海域潮间带生物名录**

序号	中文名	拉丁名
1	盾形毛肤石鳖	<i>Acanthochitona scutiger</i>
2	嫁蛾	<i>Cellana toreuma</i>
3	短滨螺	<i>Littorina brevicula</i>
4	丽小笔螺	<i>Mitrella bella</i>
5	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
6	肉球近方蟹	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>
7	虾虎鱼	Gobiidae

### 5.1.5 渔业资源

调查时间为 2019 年 8 月 1 日~10 日。每隔 10'经、纬度设置 1 个调查站位，重点区域每隔 5'经、纬度设置 1 个调查站位。在 37°35'N~38°N，121°E~122°E 之间青岛灵山岛项目附近海域共设置并完成 9 个调查站位。见表 5.1.5--1、图 5.1.5-1。

**表 5.1.5-1 调查站位经纬度坐标**

站位号	经度（W）	纬度（E）
1	120°	35°40'
2	120°	35°30'
3	120°10'	35°50'

4	120°10′	35°40′
5	120°20′	36°
6	120°20′	35°50′
7	120°20′	35°40′
8	120°30′	36°
9	120°30′	35°50′

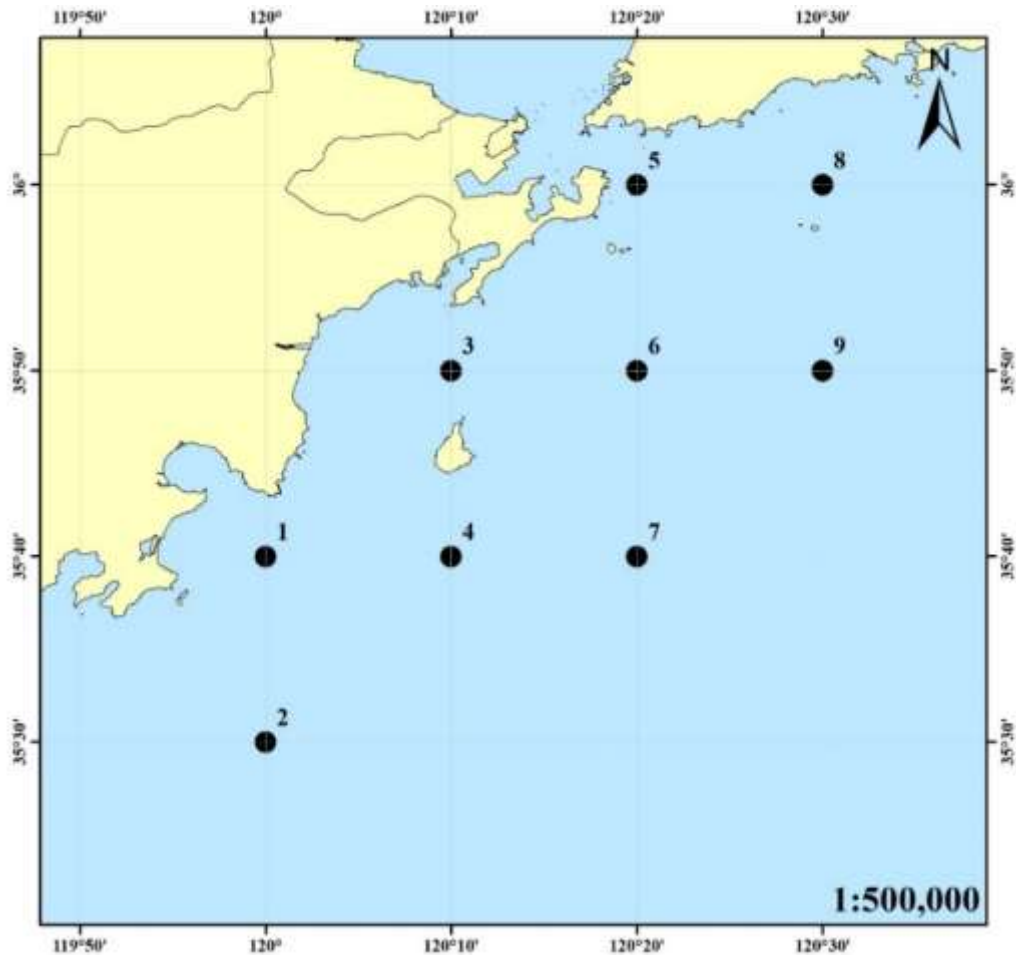


图 5.1.5-1 渔业资源调查站位图

(一) 调查项目

- 1) 鱼类：种类组成及优势种、渔获物组成、资源数量及评估；
- 2) 头足类：种类组成及优势种、渔获物组成、资源数量及评估；
- 3) 虾蟹类：种类组成及优势种、渔获物组成、资源数量及评估。

(二) 评价方法

渔获物在船上鉴定种类，并按种类记录重量、尾数等数据，样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据。

相对重要性指数从各种类在数量、重量中所占比例和出现频率 3 个方面进行

优势度的综合评价，判断其在群落中的重要程度，即：

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

式中：IRI 为相对重要性指数；

N 为在数量中所占的比例；

W 为在重量中所占的比例；

F 为出现频率。

资源量的计算采用扫海面积法，基本原理是通过拖网时网具扫过的单位面积内捕获的鱼类等的数量，计算单位面积内的资源量。公式如下：

$$B = D / p \cdot a$$

式中：B 为现存资源量；D 为相对资源密度，即平均渔获量；a 为网次扫海面积；p 为网具捕获率。

### （三）2019 年 8 月调查结果

本次调查共出现渔业资源种类 27 种，其中鱼类 16 种，占总种类数的 59.26%；头足类 4 种，占 14.81%；虾蟹类 7 种，占 25.93%。渔业资源调查名录见表 5.1.5-2。

海域平均资源密度为 2577.45kg/km<sup>2</sup>，资源密度大于 1000kg/km<sup>2</sup> 的站位有 8 个，分别为 3 号站 4655.81kg/km<sup>2</sup>、8 号站 4049.67kg/km<sup>2</sup>、6 号站 3100.51kg/km<sup>2</sup>、5 号站 2896.52kg/km<sup>2</sup>、1 号站 2150.42kg/km<sup>2</sup>、9 号站 2055.49kg/km<sup>2</sup>、7 号站 1987.10kg/km<sup>2</sup> 和 2 号站 1340.78kg/km<sup>2</sup>；资源密度在 500~1000kg/km<sup>2</sup> 的站位有 1 个，为 4 号站 960.74kg/km<sup>2</sup>。

根据相对重要性指数（IRI），优势种有鹰爪虾 2473.26、口虾蛄 1721.48、鲎 1366.78；重要种有戴氏赤虾、小黄鱼、绿鳍鱼、细条天竺鲷、方氏云鲷、短吻红舌鲷、大泷六线鱼、黄鲛鰵。

#### 1) 鱼类

本次调查共出现鱼类 16 种，其中底层鱼类 12 种，中上层鱼类 4 种。

鱼类平均资源量为 821.74kg/km<sup>2</sup>。资源量超过 1000kg/km<sup>2</sup> 的种类有 5 种，依次是鲎 3496.26kg/km<sup>2</sup>、绿鳍鱼 1941.47kg/km<sup>2</sup>、小黄鱼 1560.73kg/km<sup>2</sup>、方氏云鲷 1274.60kg/km<sup>2</sup>、细条天竺鲷 1258.65kg/km<sup>2</sup>；资源量在 500~1000kg/km<sup>2</sup> 种类有 3 种，依次是短吻红舌鲷 914.62kg/km<sup>2</sup>、黄鲛鰵 865.79kg/km<sup>2</sup>、大泷六线鱼 822.32kg/km<sup>2</sup>；资源量在 100~500kg/km<sup>2</sup> 种类有 4 种，依次是鳀 391.58kg/km<sup>2</sup>、星康吉鳗 271.11kg/km<sup>2</sup>、细纹狮子鱼 149.99kg/km<sup>2</sup>、蓝点马鲛 116.08kg/km<sup>2</sup>；资

源量在 10~100kg/km<sup>2</sup> 种类有 3 种,依次是黄鲫 50.35kg/km<sup>2</sup>、尖海龙 16.95kg/km<sup>2</sup>、鲷 11.01kg/km<sup>2</sup>; 资源量在 1~10kg/km<sup>2</sup> 的种类仅带鱼 1 种, 为 6.38kg/km<sup>2</sup>。

重量组成比例超过 5% 的种类共 8 种, 分别是鲷 26.59%、绿鳍鱼 14.77%、小黄鱼 11.87%、方氏云鳚 9.69%、细条天竺鲷 9.57%、短吻红舌鲷 6.96%、黄鲛 6.58%、大泷六线鱼 6.25%。

数量组成比例超过 1% 的种类共 5 种, 分别是鲷 34.92%、细条天竺鲷 18.18%、小黄鱼 16.03%、方氏云鳚 13.50%、绿鳍鱼 6.91%。

## 2) 虾蟹类

本次调查共出现虾蟹类 7 种, 其中虾类 4 种, 蟹类 3 种。重量密度分别为鹰爪虾 4039.44kg/km<sup>2</sup>、口虾蛄 3018.25kg/km<sup>2</sup>、戴氏赤虾 1778.90kg/km<sup>2</sup>、三疣梭子蟹 185.69kg/km<sup>2</sup>、双斑蟳 58.74kg/km<sup>2</sup>、日本蟳 22.66kg/km<sup>2</sup>、中国对虾 20.81kg/km<sup>2</sup>, 重量组成比例分别为鹰爪虾 44.27%、口虾蛄 33.08%、戴氏赤虾 19.50%、三疣梭子蟹 2.04%、双斑蟳 0.64%、日本蟳 0.25%、中国对虾 0.23%。

数量比例分别为鹰爪虾 50.45%、戴氏赤虾 27.17%、口虾蛄 20.97%、双斑蟳 1.28%、三疣梭子蟹 0.11%、中国对虾 0.02%、日本蟳 0.01%。

## 3) 头足类

本次调查共出现头足类 4 种, 重量密度分别为太平洋褶柔鱼 377.60kg/km<sup>2</sup>、日本枪乌贼 293.69kg/km<sup>2</sup>、长蛸 247.54kg/km<sup>2</sup>、短蛸 5.87kg/km<sup>2</sup>, 重量组成比例分别为太平洋褶柔鱼 40.83%、日本枪乌贼 31.76%、长蛸 26.77%、短蛸 0.64%。

数量比例分别为太平洋褶柔鱼 42.93%、日本枪乌贼 30.71%、长蛸 25.36%、短蛸 0.99%。

表 5.1.5-2 调查海域渔业资源调查种类名录

类别	序号	种名	学名
鱼类	1	绿鳍鱼	<i>Chelidonichthys kumu</i>
	2	鲷	<i>Scomber japonicus</i>
	3	小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>
	4	方氏云鳚	<i>Enedrias fangi</i>
	5	细条天竺鲷	<i>Apogon lineatus</i>
	6	短吻红舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>
	7	大泷六线鱼	<i>Hexagrammos otakii</i>
	8	黄鲛	<i>Lophius litulon</i>
	9	星康吉鳗	<i>Conger myriaster</i>
	10	细纹狮子鱼	<i>Liparis tanakae</i>

	11	鳀	<i>Engraulis japonicus</i>
	12	蓝点马鲛	<i>Engraulis japonicus</i>
	13	尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>
	14	黄鲫	<i>Setipinna taty</i>
	15	鲷	<i>Platycephalus</i> sp.1
	16	带鱼	<i>Trichiurus haumela</i>
虾蟹类	17	鹰爪虾	<i>Trachysalambria curvirostris</i>
	18	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
	19	戴氏赤虾	<i>Metapenaeopsis dalei</i>
	20	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
	21	双斑蟳	<i>Charybdis bimaculata</i>
	22	中国对虾	<i>Fenneropenaeus chinensis</i>
	23	日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
	24	鹰爪虾	<i>Trachysalambria curvirostris</i>
头足类	25	日本枪乌贼	<i>Loligo japonica</i>
	26	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>
	27	太平洋褶柔鱼	<i>Todarodes pacificus</i>
	28	短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>

### 5.1.6 生物体质量

生物体质量引用中国海洋大学《2019 年人工鱼礁建设效果评价项目年度调查研究报告》中的数据，监测站位见下图，共 24 个站位。



贝类生物质量评价执行《海洋生物质量》(GB1842-2001)中第一类生物质量标准;鱼类和甲壳类的生物质量评价采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量标准,石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准。各评价因子的评价标准值见表 1.5-3~1.5-4。

调查海域捕获的鱼类、贝类生物体样品进行生物体质量检测,所取样品种类分别为菲律宾蛤仔和许氏平鲉。检测结果见表 5.1.6-1。

**表 5.1.6-1 调查海域生物体质量检测结果 (10<sup>-6</sup>)**

生物种类	Cd	Cr	Pb	Cu	Zn	石油烃
菲律宾蛤仔	0.486	0.211	0.154	1.35	5.41	14.7
许氏平鲉	0.122	0.185	0.112	0.768	2.85	9.69

对检测结果进行生物体质量评价,结果表明菲律宾蛤仔中除镉、铅略超过《海洋生物质量》(GB18668 2002)中的一类贝类生物体质量标准外,其余各项指标符合一类贝类生物体质量标准(表 5.1.6-2)。许氏平鲉各项检测指标均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》。调查海域内海洋生物体质量较高,海洋生态环境较好。

**表 5.1.6-2 调查海域生物体质量评价结果 (10<sup>-6</sup>)**

生物种类	Cd	Pb	Cr	Cu	Zn	石油烃
菲律宾蛤仔	II 类	II 类	I 类	I 类	I 类	I 类
许氏平鲉	符合	符合	符合	符合	符合	符合

综上所述,项目附近海域海洋生态环境较好,符合项目建设和运营对海洋生态环境状况的要求。

## 5.2 项目所在区域环境空气达标情况

根据《2019 年青岛市生态环境状况公报》,2019 年,市区环境空气中细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)、可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)、臭氧(O<sub>3</sub>)浓度分别为 37、74、8、32、147 微克/立方米,一氧化碳(CO)浓度为 1.5 毫克/立方米。

**表 5.1.6-3 2019 年大气环境质量现状监测统计结果表** 单位: μg/m<sup>3</sup>

项目	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO (mg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
青岛市区	8	32	1.5	147	74	37
标准值	60	40	4	160	70	35

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO 浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二

级标准，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 浓度超出二级标准。SO<sub>2</sub> 浓度为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）实施以来历年最低。市区空气质量优良率 78.6%，排名全省第二。主要污染物 O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 浓度由好到差分别列全省第 1、2、3、3、3、5 位，均处于全省前列。

受弱厄尔尼诺现象、长时间持续静稳高湿不利气象、外部传输等因素影响，大气污染物的积累和二次转化加剧，京津冀及周边区域空气质量出现反弹，我市全年共出现重度污染天气 7 天，全部出现在冬季的 1 月、2 月和 12 月份，未出现严重污染天气。综上分析，项目所在区域环境空气质量整体呈逐步改善趋势。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 水文动力环境、冲淤环境影响分析

本项目为开放式浴场用海，无水工构筑物，海水浴场投入使用后不改变砂质岸线形态，因此海水浴场在运营期不会对水动力产生明显的影响。

**岸滩稳定性分析：**城市阳台海水浴场两端受海岸线岬角的掩护，是在天然海滩的基础上开发的，海上无构筑物等改变岸线及水动力环境的设施，海水浴场的形成基本不改变现有砂质海岸沿岸输沙的趋势，同时对比浴场前后的卫星图片资料（图 6.1-1），可以清晰的看出城市阳台海水浴场建成前后岸线没有明显改变。浴场建设对砂质海岸影响较小，冲淤无明显变化。



图 6.1-1 浴场的卫星图片资料（2004~2019）

项目不会改变该区域海域自然属性，不会改变水深地形条件，项目对所在海

域的水文动力环境、泥沙冲淤环境没有影响。

## 6.2 水质环境影响预测与评价

### 6.2.1 海水浴场特征因子回顾性评价

城市阳台海水浴场已运营多年，本节通过 2018 年浴场运行期间逐月的监测数据对海水浴场水质情况进行回顾性评价，监测数据引自西海岸新区海洋发展局《青岛西海岸新区沿岸近海海域生态环境监测与评价项目》监测数据。

#### 6.2.1.1 监测内容与站位

2018 年 7 月至 9 月，西海岸新区海洋发展局对青岛西海岸新区金沙滩（银沙滩）海水浴场，城市阳台海水浴场逐月进行监测。共完成全区近岸海域 50 个监测站位 4 航次监测和 3 个海水浴场 3 航次的监测工作。监测点位见图 6.2-1。

海洋环境特征监测因子：粪大肠菌群、肠球菌、赤潮、水母、水色、臭、味、漂浮物（油膜、藻类、垃圾、浮沫）等。

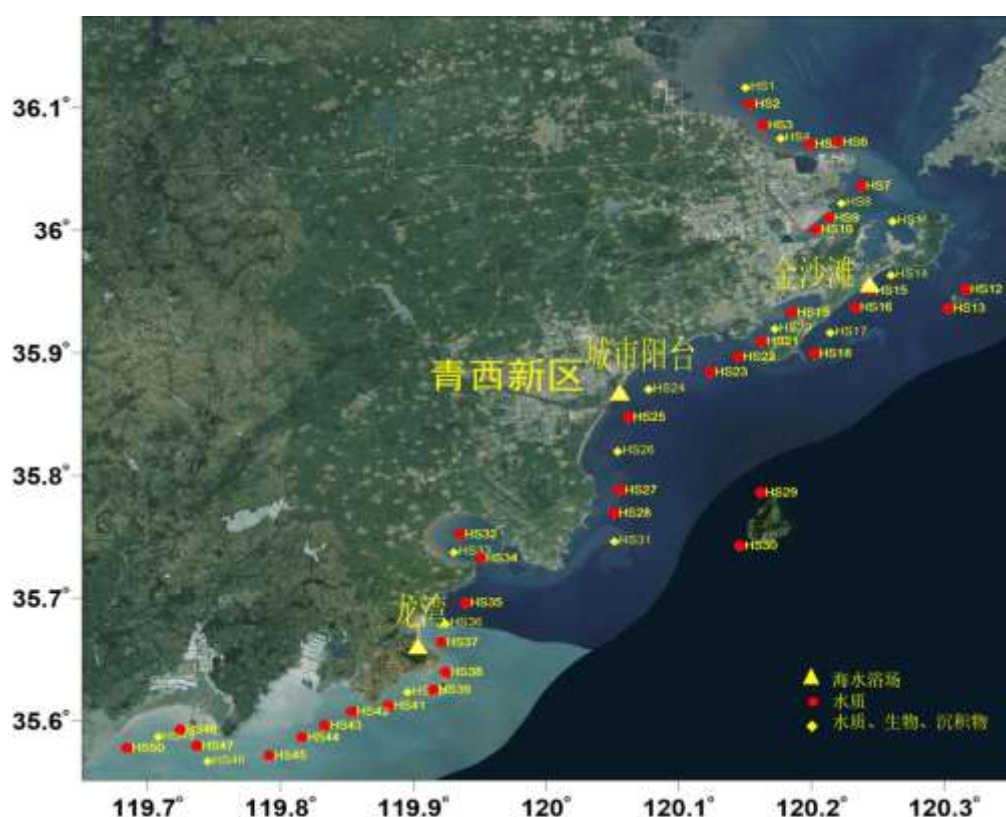


图 6.2-1 青西新区近岸海洋环境监测站位示意图

#### 6.2.1.2 监测结果

##### 一、2018 年 7 月

##### (1) 城市阳台海水浴场

监测期间城市阳台海水浴场海水粪大肠菌群变化范围为 163-200 个/100ml, 符合海水浴场监测要素分类指一类标准; 肠球菌变平均值为 1 个/100ml, 符合一类标准。无赤潮发生, 未发现水母, 水色在正常范围内波动, 无异常现象, 无异臭、无异味, 海面未见油膜、浮沫、藻类和其他固体漂浮物质, 符合一类标准。透明度平均值为 0.8m, 符合海水浴场监测要素分类指标二类标准。溶解氧平均含量为 6.98mg/L, 符合一类标准。pH 平均值为 7.84, 符合海水浴场水质标准要求 (7.8-8.5)。平均盐度为 30.32, 平均水温为 27.20°C, 浪高平均为 1m, 符合一类标准。气温为 29°C, 风力风向为南风 3 级, 能见度为 10km, 符合一类标准。浴场沙滩未发现油污, 无明显生活垃圾聚集, 符合海水浴场监测要素分类指标一级标准。

## 二、2018 年 8 月

### (1) 城市阳台海水浴场

监测期间城市阳台海水浴场海水粪大肠菌群变化范围为 160-195 个/100ml, 平均值为 178 个/100ml, 符合海水浴场监测要素分类指标一类标准。肠球菌平均值为 8.7 个/100ml, 符合一类标准。监测期间无赤潮发生, 未发现水母, 水色在正常范围内波动, 无异常现象, 无异臭、无异味, 海面未见油膜、浮沫、藻类和其他固体漂浮物质, 符合标一类标准。透明度平均值为 0.8 m, 符合二类标准。溶解氧平均含量为 6.88mg/L, 符合一类标准。pH 平均值为 7.86, 符合海水浴场水质标准要求 (7.8-8.5)。平均盐度为 29.42。平均水温为 28.88°C, 符合二类标准。浪高平均为 0.4m, 气温为 28.6°C, 风力风向为东南风 3 级, 符合一类标准。能见度为 8 km, 符合二类标准。浴场沙滩未发现油污, 藻类, 无明显生活垃圾聚集, 符合海水浴场监测要素分类指标一级标准。

## 三、2018 年 9 月

### (1) 城市阳台海水浴场

监测期间城市阳台海水浴场海水粪大肠菌群变化范围为 180-200 个/100ml, 平均值为 193 个/100ml, 符合海水浴场监测要素分类指标一类标准。肠球菌平均值为 2.7 个/100ml, 符合一类标准。无赤潮发生, 未发现水母, 透明度平均值为 1.2m, 水色在正常范围内波动, 无异常现象, 无异臭、无异味, 海面未见油膜、浮沫、藻类和其他固体漂浮物质, 符合一级标准。溶解氧平均含量为 7.13mg/L,

符合一类标准。pH 平均值为 7.87，符合海水浴场水质标准要求（7.8-8.5）。平均盐度为 30.51，平均水温为 25.84℃，浪高平均为 0.3 m，气温为 28.6℃，风力风向为东南风 1 级，能见度为 12 km，符合海水浴场监测要素分类指标一类标准。浴场沙滩未发现油污，藻类，无明显生活垃圾聚集，符合海水浴场监测要素分类指标一级标准。

#### 6.2.1.3 结论：

经监测评价可知，该区域海水水质特征监测因子符合海水浴场运行指标要求，已运行的海水浴场未对该区域水质造成恶化，该区域适宜游泳。

### 6.2.2 预测分析

城市阳台海水浴场主要为游客提供亲水游玩场所。项目无土木工程施工、无新增水工构筑物。运营后项目区内不设浴室和厕所，游客产生的生活污水不会直接排入海洋，因此，项目对用海区水环境基本没有影响。

根据工程分析可知，运营期游客生活污水排放量约为 5.6 万 m<sup>3</sup>/a，生活污水中 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 排放量分别为 19.6t/a、8.4t/a、1.68t/a、11.2t/a。游客产生的生活污水排入市政管网。

排水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)B 等级要求。项目污水最终排入西海岸新区泥布湾污水处理厂。泥布湾污水处理厂采用 MBBR（移动床生物膜反应器工艺）技术，污水处理规模达到 12 万吨/日。可见，泥布湾污水处理厂有能力接纳本项目废水。

## 6.3 沉积物环境影响分析

本项目为城市阳台海水浴场项目，不会对该海域沉积物环境产生不良影响。项目运营后业主应及时对海域漂浮的垃圾进行清理，保持项目及附近区域干净、整洁。

## 6.4 海洋生态环境影响分析

海水浴场的运行会在一定程度上使邻近海域水体透明度下降，部分浮游生物会因人类活动导致死亡，或因为驱散效应而逃离，这将会造成局部海域内的浮游生物数量的减少，进而使该海域内的生物多样性下降。对于游泳生物来说，具有一定的回避性和迁移性，尤其是成年鱼体避害能力强，不会对项目区域的渔业资

源产生较大的影响，鱼类等生物将会在新的环境条件下逐渐适应而稳定，种类和数量可以逐渐达到新的平衡，对附近海域生态的损耗基本可以忽略。

## 6.5 通航安全影响分析

根据《中国沿海规划航路》，项目周边主要通航设施是青岛港第四航线（灵山航线），设计水深 16m，实际水深在 15m 以上，允许外国籍船舶和五百总吨以上的中国籍船只航行，其走向为自 35°45'00"N，120°06'30"E，航向 045，经 35°57'12"N，120°21'24"E，转向 344，至 36°01'18"N，120°20'00"E，接主航道。本项目距离航道边缘线 6.3km 以上。

根据《山东省航道管理规定》第七条第二款“禁止在内河航道及湖区航道两侧坡顶外 30 米以内、港区水域和沿海航道两侧外 500 米以内设置渔网、网簖或从事水产养殖、种植捕捞等作业”的管理规定，本项目距离航道 10km 以上，项目建设运营不会阻碍航道通行，符合《山东省航道管理规定》的要求。

## 6.6 项目用海对海洋资源影响分析

### 6.6.1 项目建设对保护区的影响分析

本项目东南侧为灵山岛省级自然保护区，重点保护周边海域及海洋生物资源、林木资源、鸟类资源、地质地貌。本项目距离该保护区 12.3km，由于距离较远，本工程的建设和营运均不会对保护区产生影响。

### 6.6.2 对西海岸国家级海洋公园的影响分析

项目位于《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025）》适度利用区内，部分占用适度利用区。本项目为海水浴场项目，项目施工无土木工程、无新增水工构筑物。项目区内不设浴室和厕所，游客冲浴等均在后方陆域配套设施内进行。因此，项目对用海区水环境基本没有影响。项目为开放式用海，对海洋公园区域内的水文动力环境、冲淤环境也没有影响。因此本工程建设和营运不会对海洋公园产生影响。

青岛西海岸国家级海洋公园适度利用区管理要求如下：在确保海洋生态系统安全的前提下，允许适度利用海洋资源。鼓励实施与保护区保护目标相一致的生态型资源利用活动，建立协调的海洋生态经济模式，允许从事生态旅游、休闲渔业、无害化科学试验场以及其他经依法批准的产业活动，实现资源价值最大化。

本项目从事生态旅游业，符合青岛西海岸国家级海洋公园管理要求。青岛西海岸国家级海洋公园管理服务中心出具审查意见，项目符合《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025 年）》（见附件），同意本项目建设。项目与海洋公园规划符合性分析详见第 13 章。

## 6.7 大气环境影响分析

项目区位于海域，区域开阔，空气交换条件较好，本项目运营无废气产生，对周围环境空气质量无影响。

## 6.8 噪声环境影响分析

本项目运营期噪声主要来源于游客喧哗噪声，噪声源强一般为 50~65dB(A) 之间。由于项目区位于海域，区域开阔，项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标，因此，本项目的建设运营对周边声环境影响很小。

## 6.9 固体废物环境影响分析

游客游玩会产生少量生活垃圾，按高峰期最大人数，每百人每天产生 0.1t 估算，总计为 35t/d，3500t/a。由环卫部门收集后运往附近垃圾处理厂集中处理，不会向海域直接排放。因此，固废对外围环境产生的影响很小。

## 6.10 风河、隐珠河等入海河流对项目用海影响

海水浴场沙滩是最受欢迎的旅游目的地之一，丰富游客的休闲娱乐生活，同时创造巨大的经济价值。作为松散的沉积物堆积体，沙滩在地质地貌背景、波浪和潮流等因素的作用下，呈现复杂的动力状态组合，给滨海旅游业带来诸多安全隐患。城市阳台浴场项目用海区域中有河流入海口，城市阳台海水浴场位于风河与两河之间，沙滩中间位置有隐珠河，共有三个小型河口三角洲，均形成潮汐河道式的三角洲。

城市阳台城市阳台周边海域地形地貌图见图 6.10-1。

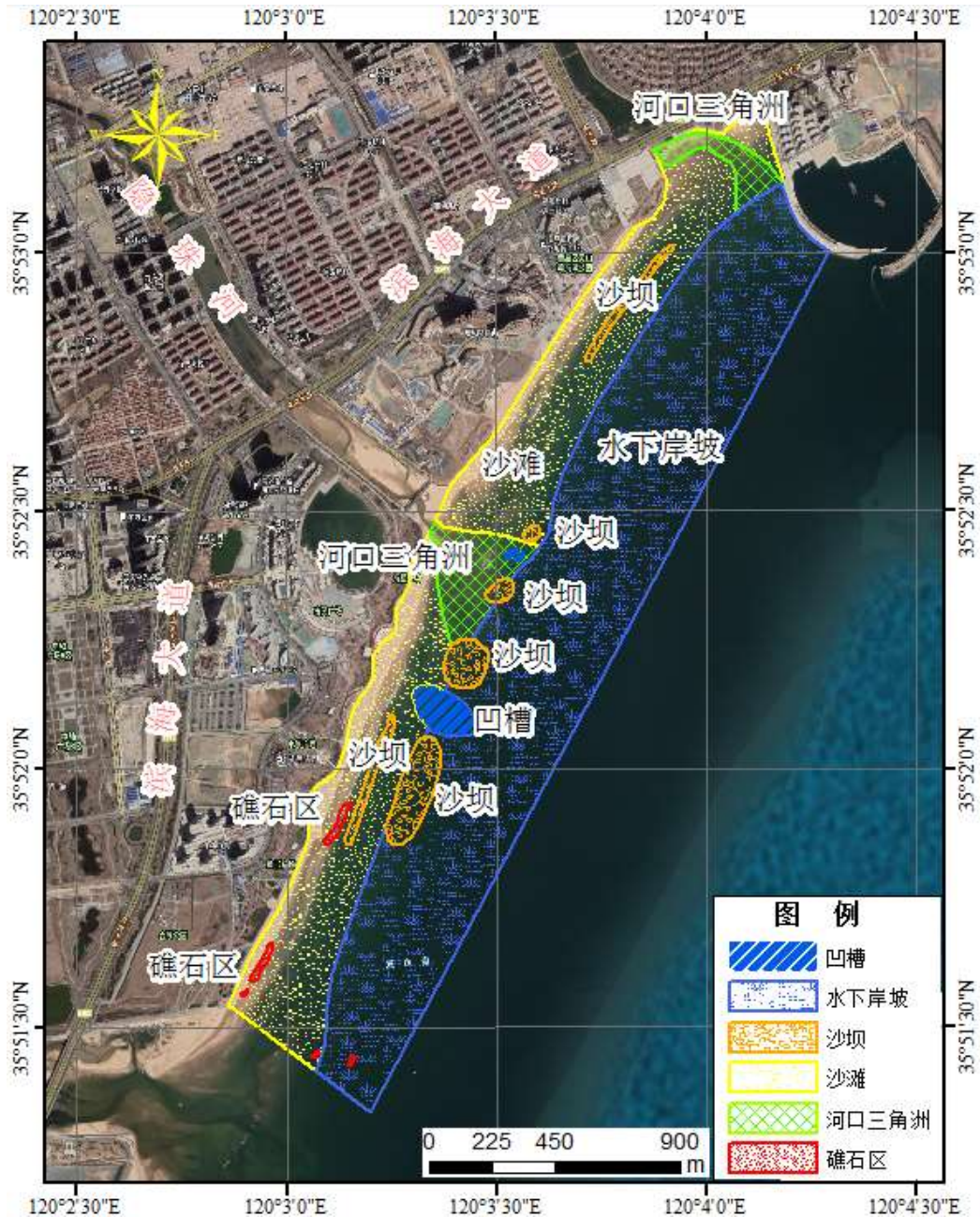


图 6.10-1 城市阳台周边海域地形地貌图

潮汐汉道式河口三角洲在汉道口呈扇形状向，作为潮水集中进出的通道，水道水流集中，涨急和落急等时刻的流速显著增大，尤其是落急时形成向海侧的高速水流。三条河流的河口潮汐水道流路的变化可在不同时期的卫星遥感图上明显体现，该特征使潮汐水道末端落急时水流集中流出的位置不稳定，从而存在潜在的安全风险，同时水道的位置和流速等还会受到径流量的影响。

潮汐汉道主要通过沿岸输沙坝外转运的方式实现汉道口两侧的物质交换，并参与邻近沙滩的物质输运过程。由于汉道口的阻挡，沿岸运输的泥沙在绕过潮汐

汉道时，可能会在拦门沙外侧较深水域沉积；部分泥沙最终回到近岸并补给到汉道下游岸段，部分泥沙不能回到近岸并导致汉道下游岸段局部发生侵蚀。同时，在这种沿岸输运的作用下，落潮流三角洲的潮汐水道随季节和年际变化发生摆动和迁移，导致水流集中流速高的水道位置不稳定，加大安全风险。

潮汐汉道落潮流三角洲是沿岸泥沙运动的重要单元，对沙滩泥沙具有阻挡和汇集作用。但潮汐汉道落潮流三角洲的潮汐水道低潮时滩面部分出露，高潮时淹没，隐蔽性强，涨、落潮时水流集中流速大，延伸至沙滩上的水道落急时形成向海的“暗流”，也是引发沙滩溺水事故的重要原因之一，且多发生在落潮时刻。

根据青岛海洋地质工程勘察院 2020 年 5 月《金沙滩、银沙滩、城市阳台海域水深地形及水文动力调查研究报告》，城市阳台海水浴场平面布局中，已考虑入海河流对项目用海的影响，因此游泳区的划分已避开河口三角洲，城市阳台海水浴场游泳区与河口三角洲区域的最近距离约 200m。

通过上述平面布局方式，风河、隐珠河等入海河流对项目用海影响不大。

另外，本项目用海方式为开放式用海，无水工构筑物，本项目的建设，不会对河流泄洪造成影响。

## 7 环境事故风险分析与评价

### 7.1 灾害性风险分析

对工程区造成风险的自然灾害主要包括灾害性天气和地质灾害，灾害性天气主要有风暴潮、海冰等，地质灾害主要有地震等。

#### (1) 热带气旋

根据 1949~2000 年《台风年鉴》的资料统计，直接影响山东沿海造成大风或降水的热带气旋有 106 个，年均 2.04 个；最多年份 4 个；最少为零个。其中直接登陆或登陆后影响山东沿海的热带气旋年均 0.75 个；而中心进入山东沿海的热带气旋平均年 0.3 个。

热带气旋出现最多的月份为 8 月份，全年总数的 50.9%；其次是 7 月份，占 26.4%；9 月份再次之，占 20.8%。热带气旋主要引起风灾，暴雨灾及风暴潮灾等。

#### (2) 寒潮

根据 1971~2000 年的《寒潮年鉴》资料统计，山东省区域共出现寒潮 71 次，年均 2.37 次；出现最多的是 1971~1980 年度，共出现 6 次；而 1977~1978 年度和 1991~1992 年度没有出现寒潮。

#### (3) 海雾

本区春季是海雾盛行季节，其中 5 月份雾日最多，9、10 月份较少。一天中夜间雾最浓，上午次之，下午较少。多年年平均雾日数 41 天，多年年最多雾日数 57 天，多年年最少雾日数 22 天，最长连续雾日数 9 天。各月雾日的分布有显著的差异，每年 1~6 月，雾日逐渐增多。4~7 月为本区的雾季，4 个月雾日总和占全年雾日的 79.1%，其中 6 月和 7 月最多，平均雾日分别为 9.4d 和 9.3d。从 9 月开始，海雾显著减少，该月平均雾日仅 1.4d。秋季（9~11 月）雾最少，30 年来，9 月和 10 月两月仅出现过 2 个雾日，为全年雾日最少的月份。冬季（12 月~翌年 2 月）略高于秋季（9~11 月）。

#### (4) 海冰

青岛的冰清较轻，青岛近海特别是胶州湾每年冬季都有一定程度的结冰现象。一般年份冰期短，范围小，对海洋工程、海上交通运输和海洋渔业生产没有

影响，但在较重年份，冰清严重，对航运及各种海上活动均有危害。

冰期：通常青岛沿岸于 12 月上、中旬开始结冰，翌年 2 月中、下旬海冰消失。特殊年份，最晚的终冰期在 3 月上旬，冰期长 2~2.5 个月，其中 1 月下旬至 2 月上旬为盛冰期。

### （5）地震

从历史地震资料分析，本区域历史上未发生过破坏性地震，仅发生有感地震。近几年来微震资料表明，微震主要集中在即墨附近，并且呈北西向分布。在海城地震、唐山地震时，朱吴-店集断裂、郭城-即墨断裂均有影响，震级小于 4.9 级。据最新区域地质调查资料，这两条断裂自晚更新世以来活动微弱，据青岛市数字地震遥测台网测定，2004 年 11 月 1 日 14 时 40 分 37 秒（北京时间），崂山王哥庄震区发生 ML3.6 级地震，青岛市有微弱震感，未造成人员伤亡和财产损失。

依据《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010），抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第三组。

### （6）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密度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象。赤潮常在春、夏季发生于河口、海湾内，对海洋生态造成严重危害。黄岛海域赤潮发生频率较低，对海水浴场运营影响不大。

### （7）绿潮(浒苔)

2008 年在青岛海域形成绿潮灾害的绿潮藻为浒苔。自 2008 至 2012 年，中国黄海海域连续 5 年在夏季发生绿潮灾害。浒苔爆发还会严重影响景观，干扰旅游观光和水上运动的进行。

### （8）风暴潮风险

青岛地区的主要海洋自然灾害是风暴潮和巨浪。据统计，1949~2007 年间，青岛沿海地区曾发生过特重风暴潮灾害 3 次（8509、9216、9711 台风）；严重灾害 3 次（4906、4908、8411 台风）；较重灾害 3 次（5116、5622、8406、0012 台风）；轻度灾害几乎每年都有发生，甚者一年 2~3 次。8509 号风暴潮造成死亡 29 人、伤 368 人，损坏海堤 1240m，损坏船只 1490 艘，损坏养殖池塘 17.6 公顷，损失 5 亿元。9216 号特大风暴潮造成损失 4.7 亿元。8114、5612 号风暴潮灾也

较严重。本区大部分潮灾都是由台风引起，时间集中于（7~9）月。

与风暴潮相伴而生的巨浪，对青岛造成的损害也很大。如 9216 号风暴潮，水高浪大，高水位使波浪加大，破坏力增强，波浪破碎又使水位增高，其联合作用将温泉镇 7.5m 高、2170m 长的石坝彻底摧垮，造成巨大损失。相关设计应引起重视。

若发生在运营期可能对海水浴场及岸上建筑及景观造成不利影响，严重者漫过海滩，造成财产和人员损失；因此，工程在运营期应制定相应的应急预案和必要的预防措施来保证运营期的安全。

## 7.2 浴场安全风险分析

### （1）溺水风险

游客自身提高安全意识格外重要，对于一些游泳技巧不高又想游水的游客，建议其带救生圈下海游玩，提高安全系数。因没有充分热身或突发身体状况等原因造成的身体痉挛，是海水溺毙的重要原因。

业主单位应设置专门的宣传栏，向游客介绍在海洋游泳中的知识，对身体不适人群提出警示。业主单位应安排专人对海域进行瞭望，配备救生设施，一旦发现有人呼救立即前往救援。及时关注天气咨询，如发现风暴潮、台风、热带气旋等极端气象条件，应在浴场醒目位置外发布预警信息，提前将海边滞留人员转移至安全地带，禁止游客进入。

### （2）水生生物的安全风险分析

对海水浴场安全造成影响的水生生物主要是一些危险海洋动物和藻类。人们在海滨或海洋中会遇到各种各样的海洋动物，它们其中许多会对人类形成威胁，可以分为无毒动物类、有毒无脊椎类和有毒有脊椎类(表 7.2-1)。这些动物的分布有一定的地域性，不同地区海滨可能遇到的危险动物不同。与海洋动物有关的危害来着两个方面，一方面，游客可能感染由某些动物种类传播的疾病；另一方面，遭遇某些危险动物的游客可能受到伤害或某些有毒动物的毒害。如水母就是海水浴场的一大危险因素，我国主要伤人的水母包括水螅纲的僧帽水母和钵水母纲的火水母、夜光游水母、灯水母、疣灯水母、金黄水母、海月水母等。水母移动缓慢，没有攻击性，蜇伤的原因多是因为意外接触水母触须而致，轻度蜇伤仅出现局部症状，中度或重度蜇伤可引起全身中毒症状甚至死亡。人们受水生动物危害

一般由于以下情况：游泳或水中漫步时，与有毒动物距离过近；不小心踩踏黄貂鱼、鲈鱼或海胆等动物；用手抓取某些有毒动物；游泳时侵入某些大型动物的领地；游泳时妨碍或激怒了水生动物等。

在海水中，藻类多种多样，近几十年来有增多的趋势，主要是由于全球范围的近岸富营养化造成的结果。大量非毒性海藻的爆发会影响滨海浴场的美学价值，如海水变色、透明度降低、泡沫浮渣增加以及海藻残体降解后产生的腐臭气味等。有毒海藻的大量出现则可能对人体造成负面影响，在滨海游泳活动中，主要是由于皮肤接触有毒藻类，摄入或吸入含有有毒藻类海水而致病。

**表 7.2--1 某些海生动物种群对人类的相对危险程度(WHO, 2003)**

生物		伤害严重程度		
		不适	治疗	紧急医疗救助
无毒类	鲨鱼		√	√√
	梭鱼		√	
	颌针鱼		√	
	石斑鱼		√	√√
	糯鳗		√	
	油锥鱼		√	
	电鱼		√	√√
	海豹和海狮		√	
	鳄鱼		√	√√
有毒无脊椎类	海绵	√	√	
	僧帽水母	√	√	√√
	水母	√	√	
	合水母		√	√√
	珊瑚虫等	√	√	
	海葵	√	√	
	豹斑章鱼		√	√√
	鸡心螺		√	√√
	多脚虫	√	√	
	长棘海星	√	√	
	海胆	√	√	
	花海胆		√	√√
有毒有脊椎类	黄貂鱼		√	√√
	石鱼		√	√(√)
	其他刺状鱼		√	
	刺尾鲷	√	√	
	海蛇		√	√√

注：√√：生命危险；√(√)：有时有生命危险

本项目海区水质状况良好，处于开阔海域，水交换条件好，项目施工和运营

期不产生生活污水排放，项目建设不会导致水体富营养化。一旦游客被水母蜇伤后，应立即上岸，用海水冲洗蜇伤处，勿用淡水，因其易激发未发射的刺丝囊。不宜冰敷，可用温水(40℃)浸泡。不宜用毛巾等擦拭，大的触手可用镊子等工具取走，救护者应戴手套，以免自己受蜇伤。尽快用 5%醋酸(或食醋)浸泡或湿敷蜇伤部位，持续至少 30min 或直到疼痛消失为止。口腔蜇伤立即用任何可获得的饮料反复漱口，眼蜇伤用大量淡水冲洗。如果症状比较严重时应立即送医。

此外，应加强海区的环境监测，如果发现赤潮爆发、水母爆发等情况时，可采取关闭海水浴场等措施，避免游客受到伤害。

## 8 污染物排放总量控制

### 8.1 总量控制制度与原则

#### 8.1.1 总量控制制度

排污总量控制制度，是指国家对污染物的排放实施总量控制的法律制度。在此概念中，“总量”一词指的是在一定区域和时间范围内的排污量总和或一定时间范围内某个企业的排污量总和。

#### 8.1.2 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展规划和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程“三废”的达标排放，并贯彻以新带老的原则，尽量做到增产不增污。

国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

### 8.2 拟建工程总量控制分析

本工程为城市阳台海水浴场，工程运营期间无废水、废气排放，不需申请总量指标。

## 9 环境保护措施及可行性论证

### 9.1 污染防治措施及可行性论证

#### 9.1.1 水环境保护措施

本项目水环境影响主要来源于游客生活污水，项目生活设施均利用陆域已建的公厕等设施，项目水环境影响很小，水环境保护措施如下：

（1）加强宣传，提高游客环保意识，避免生活污水进入海洋。

（2）加强人员管理，禁止随意倾倒生活污水和其他液体废弃物入海，防止对海洋环境的影响。

#### 9.1.2 大气环境保护措施

本项目运营期无大气污染物排放，防鲨网施工使用小型船舶大气污染防治措施如下：

（1）选用符合国家环保要求的船舶。

（2）加强对船舶维护保养和正确操作，减少烟度和颗粒物的排放。

#### 9.1.3 运营期声环境保护措施

声环境影响主要来源于人员喧闹噪声，可采取的防治措施如下：

（1）运营期间加强管理，减少噪声对周围环境的影响。

#### 9.1.4 运营期固体废物环境保护措施

运营期固体废物主要来源于游客生活垃圾，污染防治措施如下：

（1）陆域设置数量足够的分类垃圾桶，每日进行垃圾收集，运往附近垃圾处理厂进行集中处理。

（2）设置提示牌，提示游客禁止随地乱扔瓜果皮核、包装物及其他废弃物。

（3）根据实际情况，定期对项目区漂浮的垃圾进行清理、清扫。

### 9.2 环境风险事故防范措施及可行性论证

#### 9.2.1 溺水风险措施

1) 业主单位已编制浴场溺水应急预案，并交海洋主管部门备案。其领导组做好对危机事件现场的安全管理，避免由于混乱造成系列不安全事故发生，保障救援工作的有

效性。

2) 安排专人通过瞭望塔观测海水浴场情况,发现游客发生溺水时,通知救援艇立即前往救援地点施救。

3) 前往救助救生员到达现场后第一时间进行施救。后向管理办公室汇报溺水游客情况,管理办公室根据溺水情况拨打 110 报警电话及 120 急救电话(简明清晰地说明地点)。

4) 对于较轻的溺水时间,经过现场采取急救措施,配合医务人员将伤者送往医院,作进一步的救护和观察直至结束。

5) 发生游客溺水事故的要配合公安机关迅速查明溺水事故发生的原因及过程。

6) 海水浴场安全应急电话:

组长:韩建友 13793278899

海上救援电话:85162966

值班电话:86707399

应急办:85164256

旅游委:85176378

## 9.2.2 有毒有害生物风险防范措施

### (1) 水生生物的安全风险措施

本项目海区水质状况良好,处于开阔海域,水交换条件好,项目施工和运营期无生活污水排放,项目建设不会导致水体富营养化。不会导致水生生物泛滥。若游客被水母蜇伤后,应立即上岸,用海水冲洗蜇伤处,勿用淡水,因其易激发未发射的刺丝囊。不宜冰敷,可用温水(40℃)浸泡。不宜用毛巾等擦拭,大的触手可用镊子等工具取走,救护者应戴手套,以免自己受蜇伤。尽快用 5%醋酸(或食醋)浸泡或湿敷蜇伤部位,持续至少 30min 或直到疼痛消失为止。口腔蜇伤立即用任何可获得的饮料反复漱口,眼蜇伤用大量淡水冲洗。如果症状比较严重时应立即送医。

### (2) 赤潮灾害预防措施

海水富营养化是形成赤潮的物资基础。项目实施单位应加强赤潮监视,及时获取赤潮和与赤潮有密切关系的污染信息。特别是赤潮多发区,近岸水域,海水养殖区和江河入海口水域要进行严密监视,及时获取赤潮信息。一旦发现赤潮和赤潮征兆,及时通知有关部门,有组织有计划地进行跟踪监视监测,提出治理措施,千方百计减少赤潮的危

害。为避免和减少赤潮灾害的发生，应开展海洋功能区规划工作，从全局出发，科学指导海洋开发和利用。对重点海域要作出开发规划，减少盲目性，做到积极保护，科学管理，全面规划，综合开发。

### （3）浒苔灾害预防措施

如果该海域出现浒苔灾害，依据《青岛市海洋大型藻类灾害应急处置工作预案》，青岛市会启动浒苔灾害相应级别的应急响应程序。建设单位须成立领导小组，研究部署绿潮防控任务和措施，安排专人负责，采取动态观测与定点观测相结合的措施对浒苔的动态进行监视，值班船在用海区及附近巡回检查监控，发现新情况立即上报。

## 9.2.3 极端天气风险防范措施

1)业主单位应及时关注天气咨询，如发现风暴潮、台风、热带气旋等极端气象条件，应在浴场外发布预警信息，提前将海边滞留人员转移至安全地带，禁止游客进入。

2)根据 3.1.3 波浪章节统计资料，本海域绝大部分波高在 1.5m 以下，其出现频率高达 96.6%，为保证游客安全，建议波浪超 1.5m 以上时浴场活动暂停。

3)成立应急抢险防护领导小组：成立海上防风风暴潮、台风等抢险救助工作领导小组，组织协调指挥防风风暴潮和抢险救助工作。各部门要按照“谁主管，谁负责”的原则，把责任措施落到实处。发生重大事故和险情，主要领导必须亲临现场指挥，组织协调抢险救助工作。要坚决克服麻痹松懈思想，杜绝不负责任现象。

4)风暴潮来临，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。

## 9.3 应急预案

一、当接到台风或暴雨紧急警报时，游客中心工作人员应按各自职责范围迅速做出如下反应：

1、提前通知经营业户准备沙袋等必要防汛、防台物资，做好防汛、防台准备。台风来临期间浴场关闭，沙滩经营业户停止经营。工作人员全员上岗，采用警示带、临时宣传牌对木栈道沿线进行封闭，利用广播、大屏幕等形式告知游客浴场关闭不要进入沙滩。

2、暴雨来临，安排工作人员分区对沙滩、泳区进行巡视，劝说游客和商户撤离沙滩至安全地点并通过广播、大屏幕和临时宣传牌告知游客撤离至指定安全地带或退出景区，直至警报解除。

3、提前巡查公共设施及景区内财物是否存在安全隐患，即时做好处置。

4、根据警情确定全员在岗待命或增强值班人员，做到 24 小时有能力处置恶劣情形。值班期间遇到险情及时上报，遇有人员伤亡，立即拨打“110”、“120”等急救支援。

5、安排专人与相关部门保持密切联系，严密关注天气变化。并提前准备急救物资和充足的交通工具。一旦情况无法控制，应立即安排撤离。现场物资的防护、转移需提前报请公司总经理批示。

6、警报解除，立即调配人员对现场进行清理，并由资产负责人清点物资和财产。

7、经理需组织主要工作人员对应队员的执行效果进行分析总结。以不断完善预案。

## 10 环境经济效益损益分析

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能够收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，它们之间既互相促进，又互相制约。因此，必须通过全面规划、综合平衡，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的统一。

本次评价主要是通过分析拟建工程建设项目对周围社会经济环境产生的各种有利和不利影响及其影响程度，评估项目的社会、经济、环境正效益是否补偿或在多大程度上补偿了由项目造成的社会、经济、环境损失，对项目的整体效益进行综合分析比较。

### 10.1 经济效益分析

本项目的建立不仅可充分开发海域旅游资源，还可满足城市阳台景区规范化管理的需要，更可以辐射带动全区旅游业的发展及相关附属产业发展，加快构建度假目的地产品体系，增强度假目的地吸引力，推动观光客向度假客转化，经济效益非常可观。

### 10.2 社会效益分析

西海岸新区作为国家级经济技术开发区，具备雄厚的本体经济基础，从产业结构角度来看，目前西海岸新区正处于工业主体地位突出，第三产业发展相对不足的阶段，工业经济在当前和今后一定时期内仍将是西海岸新区产业发展的主导力量，但第三产业中的战略性新兴产业如文化创意产业、海洋休闲度假产业等略显不足。西海岸新区的滨海旅游资源多集中于本项目所在区域。本项目能够更好地完善产业发展格局，应对西海岸新区产业结构调整的需求，推动西海岸新区乃至青岛市经济发展的需要。

### 10.3 环境损益分析

#### 10.3.1 环保投资估算

该项目在建设过程中，在环境保护方面的投资见表 10.3-1，主要包括环境监测、废水处理、固体废物收集等。

表 10.3-1 环保投资一览表

时段	环保工程措施	措施内容	投资(万元)
运营	运营期污水处理	污水处理费用	2

期	运营期垃圾处理	专人负责收集生活垃圾	2
	环境监测费用	海水水质、沉积物、海洋生物	25
	垃圾处理	极端天气后沙滩清理	3
合计（占工程总投资 1500 万元的 2.1%）			32

### 10.3.2 环保措施的效益分析

通过各项环保工程措施的落实，使清洁生产整体预防战略在本项目建设运营过程中得到有效贯彻，以确实有效地保护生态环境，达到社会、经济建设和环境资源保护的协调发展；通过运营期各项环保措施的实施，可减少各环节污染因子产生的强度，并对项目的各类污染物进行有限的接收处理和必要的污染治理，使可能产生的环境影响降低到最低程度，有限地保护项目附近海域水环境质量和生态环境，同时也避免或减少对大气环境和声环境的破坏和影响。

总之，项目的一部分经费直接投资于环境保护工程，不仅具有减少环境污染和降低生态环境损失的作用，而且在保护区域重要生态功能、提升区域生态资产价值，营造区域景观生态格局等方面具有长期的社会、经济和环境效益。本报告的环保措施均是适合环境保护实际需要，并结合项目区具体情况提出来的，应在全过程加以落实。

## 10.4 小结

综上所述，城市阳台海水浴场项目的环保投资与环保费用的经济效益是好的，同时还能取得显著的经济、社会和环境效益。因此，该项目环境经济损益的角度是可行的。

## 11 环境管理与监测计划

### 11.1 环境管理

#### 11.1.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。环境管理目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

#### 11.1.2 环境管理机构设置

为保证环境管理人员的顺利实施，建设单位法人是控制环境污染、保护环境法律责任者。此外，建设单位应该设立专门的环保机构和专职负责人，负责本项目的建设期的环境管理工作。管理机构需在各级环境保护主管部门及相关部门的监督管理和指导下负责项目施工期各项环保措施的落实。

环境管理机构及人员的设置见表 11.1-1。

**表 11.1-1 环境管理机构及人员设置**

部门	人员设置	职责
建设单位	青岛海控海域开发有限公司法人	总负责
	专职环保专业技术管理人员 2 名	负责全面环境管理

#### 11.1.3 环境管理机构的职责

- 1.宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，并监督有关部门执行；
- 2.负责本工程的环境保护管理工作，监督各项环保措施的落实与执行情况；
- 3.在施工地点，应由工程环境监理人员在施工现场跟踪监控管理，监察环保设施设置与实施情况；
- 4.协调、处理因本工程所产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施；
- 5.负责环境监测工作及监测计划的实施。

#### 11.1.4 环境管理主要内容

(1) 严格、认真地贯彻执行国家、省、市的有关环保法律、法规、政策、条例、标准。制订工程环境保护管理规章制度。

(2) 设立环保管理监测机构，按照国家和地方政府颁布的有关环境保护法令、法规以及所制定的规章制度，在当地主管部门的监督下，负责实施有关海洋环境保护措施，落实执行情况。

(3) 监督生活污水要处理达标排放；固体废物不得随意倒入海域，需要合理外运处置。

(4) 制定环保资料的存贮建档与上报的计划，环保档案内容包括：

- ①污染物排放情况；
- ②污染物治理设施的运行、操作和管理情况；
- ③事故情况及有关记录；
- ④其他与污染防治有关的情况和资料等。

(5) 配合当地环保部门对环保工程建设进行竣工验收，并负责环保设施的运行、维护好保养。

11.2 环境监测

11.2.1 环境监测机构

环境监测工作由建设单位环境保护科室负责实施，负责环境监测工作计划的制定、监测结果的评估和处理。具体监测工作可委托有资质的监测单位进行。

11.2.2 运营期的环境监测计划

(1) 运营期的环境监测项目如有可能应与当地海洋环境监测部门的年度监测相结合，以充分利用现有资源并便于和整个海区的环境质量变化情况相对照。根据《海水浴场监测与评价指南》，海水浴场所设监测站位总数应不少于 3 个，本项目共布置水质站位 9 处。监测站位采样点宜布设在水深 0.5m、1.0m 和 1.5m 处。

(2) 监测项目

根据《海水浴场监测与评价指南》，确定监测项目包括常规监测和应急监测，常规监测项目和观测、分析方法见表 11.2-1。

表 11.2-1 常规监测项目和观测、分析方法

序号	项目	观测、分析方法	引用标准
1	粪大肠菌群	发酵法	GB 17378.7
		滤膜法	GB 17378.7
		纸片法	HY/T 147.5
2	肠球菌	发酵法	HY/T 127

		滤膜法	HY/T 127
3	赤潮	目测	HY/T 069
		生物计数法	HY/T 069
4	危险生物	目测	——
5	透明度	透明圆盘法	GB 17378.4
6	溶解氧	碘量法	GB 17378.4
		传感器法	HY/T 126
7	水色	比色法	GB 17378.4
	臭和味	感官法	GB 17378.4
8	漂浮物	目测	——
9	油类	荧光分光光度法	GB 17378.4
		紫外分光光度法	GB 17378.4
10	水温	表层水温表法	GB 17378.4
		传感器法	GB/T 14914, HY/T 126
11	浪高	目测或器测	GB/T 14914
12	总云量	目测	QX/T 46
13	天气现象	目测	QX/T 48
14	降水量	器测	QX/T 52
15	气温	器测	GB/T 14914
16	风向和风速	器测	GB/T 14914
17	海面能见度	目测或器测	GB/T 14914
18	沙滩环境状况 (油污、藻类、垃圾)	目测	——

泳季，当海水浴场出现下列情况时，应开展应急监测：

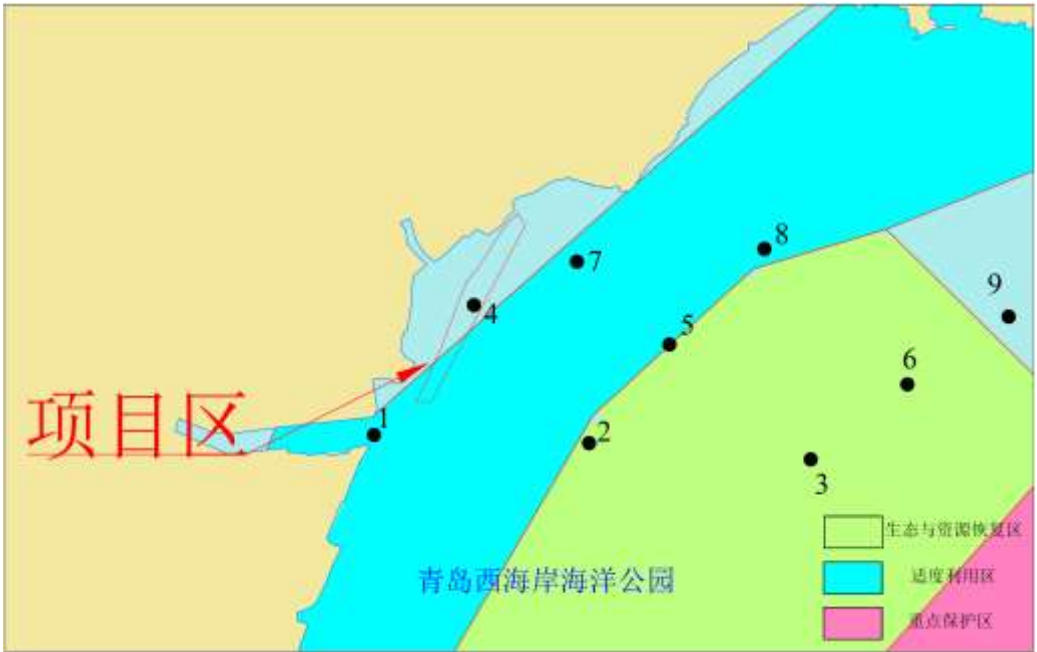
水质出现异常或呈明显恶化趋势时，应开展污染源排查，调查引起水质恶化的原因；

出现水介质传播的疫情时，应根据疫情发生情况，有针对性加强对微生物指标（如沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、病原体等）的监测；

附近海域发生溢油、赤潮、绿潮、危化品泄露等突发性事件时，应对海水浴场环境进行针对性监测。

（3）监测频率：水质要素每周采样不少于 2 次，监测单位应制定采样操作程序，防治采样沾污，并对所采集的样品进行相关处理妥善贮存；室内分析应选定适当的检测方法，保证检测质量。

本项目海洋环境影响跟踪监测站位示意图见图 11.2-1。



11.3 建设项目竣工环保验收内容

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号，环境保护部办公厅 2017 年 11 月 22 日印发）的要求，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。建设单位在施工期结束后，进行竣工环保验收或自验工作，本建设项目的环保验收主要内容见表 11.3-1。

表 11.3-1 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

	验收项目		监测项目	验收效果
1	环保措施	生活废水处理	游客生活污水	禁止向海域直接排放
		固废处理	游客生活垃圾	禁止向海域直接排放
2	环境管理		按报告书要求，建设单位与施工单位配备专职人员	验收是否有落实措施
3	环境监测		环境监测计划落实情况	验收是否有落实措施

## 12 功能区划及相关规划符合性分析

### 12.1 海洋功能区划符合性分析

#### 12.1.1 《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》

本工程所处海域功能区为旅游娱乐区（灵山湾旅游休闲娱乐区，A5-49），工程所在海域附近的海洋功能区主要有为旅游休闲娱乐区、海洋保护区、特殊利用区、农渔业区、港口航运区等。本工程所在海域的功能区划登记表见表 12.1-2，工程所在海域的功能区分布见图 12.1-1。

表 12.1-1 项目所在及周边海洋功能区一览表

序号	名称	编号	方位	最近距离
1	灵山湾旅游休闲娱乐区	A5-49	所在	/
2	黄岛-胶南近海农渔业区	A1-31	东侧	1.2km
3	王哥庄河特殊利用区	A7-40	南侧	毗邻
4	凤凰岛海洋文化旅游休闲娱乐区	A5-47	东侧	8.5km
5	胶州湾近海港口航运区	B2-5	东南	15 km
7	胶南灵山岛海洋保护区	B6-6	东南	13.5km
8	灵山工业与城镇建设区	A3-36	东北	5.0km
9	丁家嘴特殊利用区	A7-39	东北	5.6km

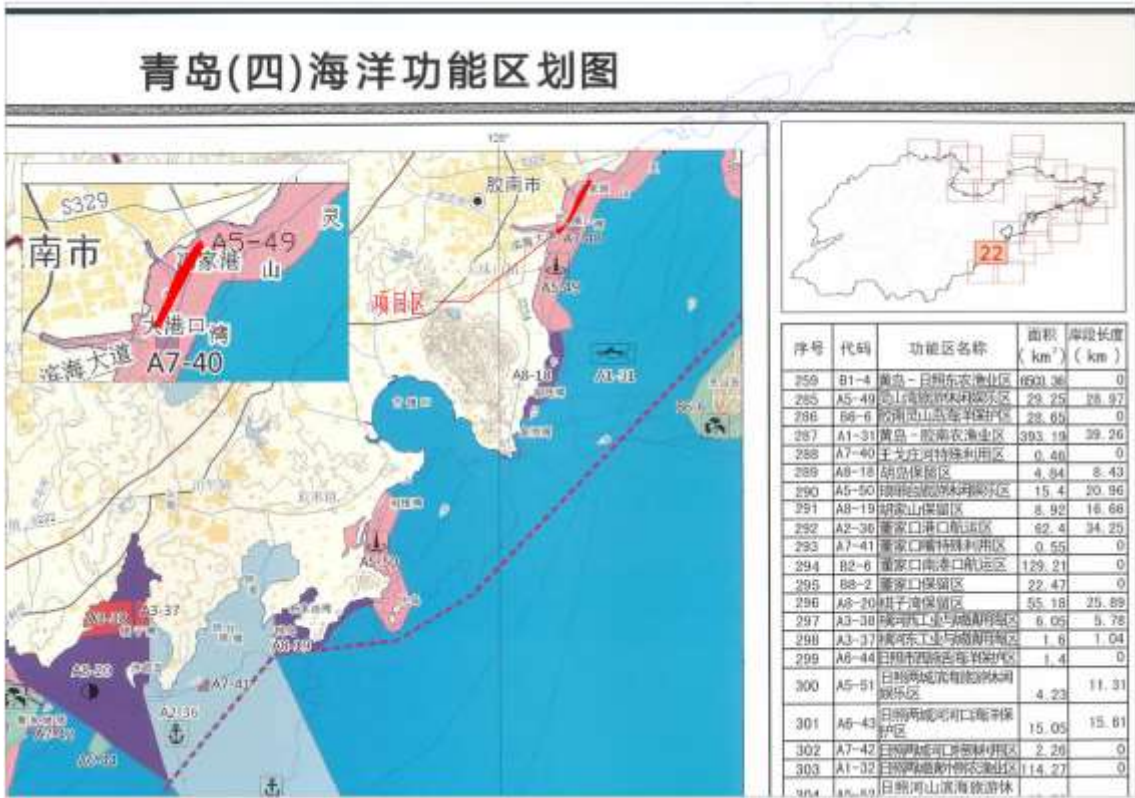
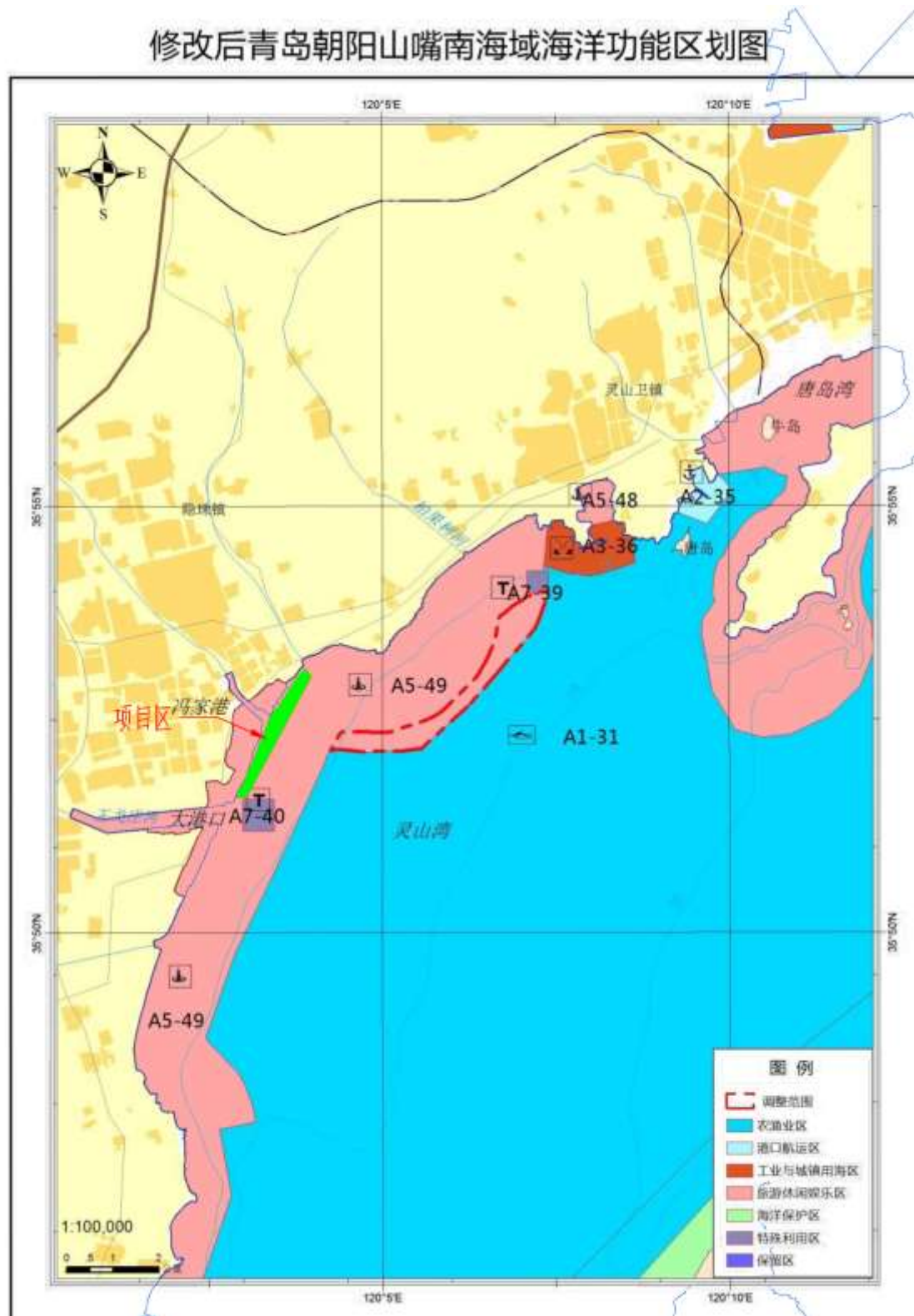


图 12.1-1 工程所在海域的功能区



#### 12.1.1.1项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》及局部修改方案，本项目地处灵山湾旅游休闲娱乐区，该区主要作为黄岛区海滨旅游度假区进行使用开发。

根据登记表的海域使用管理要求，本功能区的用途管制要求为“本区域基本

**功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。允许建设旅游基础设施，严格控制岸线附近的景区建设工程；控制围填海规模，不得破坏自然景观，严格控制占用岸线。”**本项目用海类型为旅游娱乐用海中的浴场用海，项目建成将突出城市阳台景区海洋生态特色的旅游产品，符合该区域旅游休闲娱乐功能的管理要求。本项目不占用管理岸线，不会改变海岸线的自然属性。因此，项目的建设符合该功能区的用途管制要求。

本功能区的海域整治要求为**“加强海岸景观设计；改善其自然生态功能。**本项目结合政府对海岸线的整治要求，整合了该区域的山、海、滩、岛、岬、湾等可利用资源，提升了城市阳台景区整体的旅游景观效果，实现了海域的多功能性，同时加强对建成景区的管理及维护，使旅游资源达到可持续发展的目的，提升海岸的景观效果。因此该项目符合本功能区的海域整治要求。

根据登记表的海洋环境保护要求，本功能区的海洋环境保护要求**“生态保护重点目标：自然景观、砂质岸线。环境保护要求：妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响。本海域文体休闲娱乐区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准；风景旅游区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。”**

城市阳台海水浴场两端受海岸线岬角的掩护，是在天然海滩的基础上开发的，海上无构筑物等改变岸线及水动力环境的设施，海水浴场不改变现有砂质海岸沿岸输沙的趋势。本项目建设期及运营期均不产生污染物，不会对邻近海洋生态敏感区、亚敏感区产生不利影响，满足该功能区环境保护要求。

综上所述，项目的建设符合《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，符合功能区划对该海域的功能用途的管理要求。

### 12.1.1.2对相邻海洋功能区的影响分析

#### 一、对港口航运区的影响

工程周边海域的港口航运区主要有胶州湾近海港口航运区（B2-5）、航道区距离本项目较远，距离拟建工程最近的胶州湾近海港口航运区，其距离也在15km以上，因此本工程的建设不会对周边海域的港口航运区产生影响。

#### 二、对农渔业区的影响

黄岛-胶南近海农渔业区（A1-31）位于本工程的东侧，环境保护要求主要包括：渔业设施建设区海水水质不劣于二类（渔港区执行不劣于现状海水水质标准），海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。本项目非生产性项目，施工及运营均不会产生污染物，对农渔业区的海域环境质量基本无影响。

### 三、对海洋保护区的影响

工程距离胶南灵山岛海洋保护区（B6-6）约 13.5km，本项目非生产性项目，工程的建设不会对青岛文昌鱼海洋保护区产生影响。

### 四、对特殊利用区的影响

工程周边主要的特殊利用区包括：王哥庄河特殊利用区（A7-40）、丁家嘴特殊利用区（A7-39），其生态重点保护目标为海洋生态系统和海洋水动力条件，海水水质不劣于四类水质标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于三类标准。本项目的建设对王哥庄河特殊利用区、丁家嘴特殊利用区不产生不利影响。该特殊利用区用海应严格按照国家相关法规设置排放设施，减少对本旅游区的影响。

### 五、对灵山工业与城镇建设区的影响

工程周边主要的保留区为灵山工业与城镇建设区（A3-36），生态保护重点目标为海湾生态系统，开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准。它位于本工程的东北侧 5km 以外，本项目建设不会对其产生不利影响。

表 12.1-2 山东省海洋功能区划登记表

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
A5-49	灵山湾旅游休闲娱乐区	青岛	白果树至乔家洼村四至： 120°30.46"--120°7'23.39" ;35°47'35.45"--35°54'54.3"	旅游休闲娱乐区	用途管制：本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。允许建设旅游基础设施，严格控制岸线附近的景区建设工程；不得破坏自然景观，严格控制占用岸线。如要建设保护区可依法设置。用海方式：严格限制改变海域自然属性，科学编制旅游开发规划；保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；合理控制旅游开发强度，严格控制陆源污染。海域整治：加强海岸景观设计；改善其自然生态功能。	生态保护重点目标：自然景观、砂质岸线。 环境保护要求：妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响。本海域文体休闲娱乐区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准；风景旅游区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。
A5-47	凤凰岛海洋文化旅游休闲娱乐区	青岛	胶州湾湾口至积米崖四至： 120°9'31.51"--120°20'27.81" ;35°52'16.82"--36°0'40.44"	旅游休闲娱乐区	用途管制：本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。允许建设旅游基础设施，严格控制岸线附近的景区建设工程；控制围填海规模，不得破坏自然景观，严格控制占用岸线。军事区内禁止养殖和地方船只抛锚，如进行旅游设施建设，需征求军方意见。用海方式：允许适度改变海域自然属性；保护自然岸线，推行人工岛、多突堤和区块组团式用海；治理和保护海域环境，加强水质监测，控制污染损害事故的发生。合理控制旅游开发强度，严格论证基础设施建设。海域整治：加强海岸景观设计；改善其自然生态功能。	生态保护重点目标：礁石、沙滩。环境保护要求：妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响。本海域文体休闲娱乐区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准；风景旅游区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。
A1-31	黄岛-胶南农渔业区	青岛	胶南石岭子村至胡家山以南海域四至：119°	农渔业区	用途管制：本区域基本功能为农渔业功能，兼容旅游休闲娱乐、特殊利用等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。加强	生态保护重点目标：皱纹盘鲍、刺参等。 环境保护要求：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进

			52°9.06'--120° 18'52.53";35° 36'28.66"--35° 57'49.88"		渔业资源养护，控制捕捞强度。保障河口行洪安全。 军事区及缓冲区内禁止养殖、捕捞，如进行旅游开发， 需征求军方意见，禁止地方船只抛锚，军用港区、航 道及锚地的功能区划性质及范围由海军确定。 用海方式：严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式 用海。 海域整治：保护良好的基岩岸线和砂质岸线。	行减排防治。渔业设施建设区海水水质 不劣于二类（渔港区执行不劣于现状海 水水质标准），海洋沉积物质量和海洋生 物质量均不劣于二类标准。其它海域海 水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质 量和海洋生物质量均不劣于一类标准。
A3-36	灵山工 业与城 镇建设 区	青 岛	灵山卫镇驻地南部四至： 120°7'20.01"--120°8'39.1"; 35°54'10.58"--35°54'49.73 "	工业与 城镇用 海区	用途管制：本区域基本功能为工业与城镇用海，在基 本功能未利用时兼容农渔业等功能。控制填海规模， 并接受围填海计划指标控制。 用海方式：允许适度改变海域自然属性，鼓励采用人 工岛、多突堤、区块组团等用海方式。 海域整治：优化围填海海岸景观设计。	生态保护重点目标：海湾生态系统。 环境保护要求：加强海洋环境质量监测。 海域开发前基本保持所在海域环境质 量现状水平。开发利用期执行海水水质 不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海 洋生物质量不劣于二类标准。避免对毗 邻旅游区等海洋敏感区产生不良影响。
A7-40	王戈庄 河 特殊利 用区	青 岛	胶南小河东村 四至：120° 2' 59.65"--120° 3' 26.68"; 35° 51' 11.66"--35° 51' 33.68"	特殊利 用区	用途管制：本区域基本功能为特殊利用功能。应充分 论证，合理规划，科学确定用海的位置和范围；严格 按照国家相关法规设置排放设施，减少对毗邻功能 区的影响；逐步恢复河口生态系统，保障河口行洪安 全。用海方式：严格限制改变海域自然属性；调整时 需经科学论证。	生态保护重点目标：海洋自然生态系统； 海洋水动力条件。环境保护要求：海水 水质不劣于四类水质标准，海洋沉积物 质量和海洋生物质量不劣于三类标准。 避免对毗邻海洋敏感区、亚敏感区产生 影响。
A7-39	丁家嘴 特 殊利用 区	青 岛	灵山卫镇南 四至：120° 7' 5.55"--120° 7' 23.59"; 35° 53' 59.28"--35° 54' 14.32"	特殊利 用区	用途管制：本区域基本功能为特殊利用功能。应充分 论证，合理规划，科学确定用海的位置和范围；严格 按照国家相关法规设置排放设施，减少对毗邻旅游 区的影响。用海方式：严格限制改变海域自然属性； 调整时需经科学论证。	生态保护重点目标：海洋自然生态系统； 海洋水动力条件。环境保护要求：海水 水质不劣于四类水质标准，海洋沉积物 质量和海洋生物质量不劣于三类标准。 避免对毗邻海洋敏感区、亚敏感区产生 影响。
B2-5	胶州湾	青	胶州湾口外部海域	港口航	用途管制：本区域基本功能为港口航运功能，在基本	生态保护重点目标：港口水深地形条件。

	近海港口航运区	岛	四至： 120°13'55"--121°24'2.08"; 35°37'13.37"--36°1'1.06"	运区	功能未利用时允许兼容农渔业功能。保障港口航运用海，锚地、航道及两侧缓冲区内、军事区禁止养殖。 用海方式：允许适度改变海域自然属性，禁止建设与港口功能不符的永久性设施。	环境保护要求：加强海域污染防治和监测。航道及锚地海域海水水质执行三类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行二类标准。
B6-6	胶南灵山岛海洋保护区	青岛	灵山岛及周围海域 四至：120° 8' 3.76"--120° 12' 5.15"; 35° 43' 47.93"--35° 47' 46.80"	海洋保护区	用途管制：本区域基本功能为海洋保护功能。保障胶南灵山岛省级自然保护区用海。按照《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》进行管理。 用海方式：核心区和缓冲区禁止改变海域自然属性，实验区严格限制改变海域自然属性。	生态保护重点目标：海岛生态系统；海洋生物资源。环境保护要求：维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观。海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准

## 12.1.2 《山东省海洋主体功能区规划》

根据《山东省海洋主体功能区规划》，按照不同区域的海洋资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，在衔接陆域主体功能区的基础上，将全省海洋国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域。其中优化开发区域，是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。

全省共划分 8 个优化开发区域，分别为寿光市、龙口市、烟台市区、即墨市、青岛市区、青岛市黄岛区、日照市东港区和日照市岚山区海域，合计海域面积为 16050.58 平方千米，占全省管理海域总面积的 33.93%。本项目位于青岛市黄岛区海域，一级类属于优化开发区域。

优化建设青岛西海岸新区。优化胶州湾及唐岛湾以东的青岛市黄岛区邻近海域用海，开发灵山湾至棋子湾海域。重点发展海洋工程装备、涉海物联网等海洋新技术产业，以及影视文化、滨海旅游、生态居住、海洋金融商务等海洋服务业。有序推进董家口港口建设，壮大港口航运产业，推进临港物流园建设。加快推进军民融合示范区建设。近岸海域适度发展休闲渔业，离岸海域发展海洋生态渔业，大力发展远洋渔业和冷链物流。岛屿及周边海域提升优化发展海珍品养殖产业和海岛旅游。

加强灵山岛自然保护区、胶州湾海洋公园、西海岸海洋公园以及沙滩、基岩海岸等优质旅游资源的保护，重点加强胶州湾海域的环境保护，有效控制陆源污染物排海。

本工程为海水浴场项目，此水浴场已经运行多年，工程建设不影响海洋生态功能区的生态服务功能，对该海域生态系统的完整性和各个保护区的生态服务功能的发挥没有影响，因此，项目建设符合所在优化开发区域的功能定位和管制原则，符合《山东省海洋主体功能区规划》。

## 12.2 项目与相关规划的符合性分析

### 12.2.1 国家产业政策

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》三十四、旅游业，海洋旅游类，属于鼓励类建设的项目，符合国家产业政策。

### 12.2.2 与青岛西海岸国家级海洋公园总体规划的符合性分析

项目占用《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025）》适度利用区 20.1 公顷。本项目海水浴场项目，项目施工无土木工程、无新增水工构筑物。项目区内不设浴室和厕所，游客冲浴等均在后方陆域内进行。因此，项目对用海区水环境基本没有影响。项目为开放式用海，对海洋公园区域内的水文动力环境、冲淤环境也没有影响。因此本工程的前期建设和营运和均不会对海洋公园产生影响。

《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025）》适度利用区管理要求如下：在确保海洋生态系统安全的前提下，允许适度利用海洋资源。鼓励实施与保护区保护目标相一致的生态型资源利用活动，建立协调的海洋生态经济模式，允许从事生态旅游业、休闲渔业、无害化科学试验场以及其他经依法批准的行业活动，实现资源价值最大化。

本项目从事生态旅游业，青岛西海岸国家级海洋公园管理服务中心关于本项目审查意见中明确：本项目符合已批复的青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025）》。青岛西海岸国家级海洋公园总体规划符合性详见 13 章。

### 12.2.3 与《山东省海洋生态环境保护规划(2018-2020 年)》符合性

2019 年 2 月 18 日，山东省人民政府以鲁政办字〔2019〕34 号文对《山东省海洋生态环境保护规划(2018-2020 年)》进行了批复。

#### 1.规划期限

规划以 2017 年为基准年，规划期限：2018-2020 年。

#### 2.规划范围

规划范围北起鲁冀海域行政区域界线，南至鲁苏海域行政区域界线，向陆至山东省人民政府批准的海岸线，向海在南黄海至领海外部界线、在渤海和北黄海至约 12 海里海域，面积约 4.73 万平方千米，大陆岸线总长 3345 千米。

#### 3.管理分区

依据《山东省海洋功能区划(2011-2020 年)》对各类海洋基本功能区的环境保护要求和各类海洋生态红线区环境保护要求，结合山东省海洋自然环境条件、经济社会发展和生态文明建设的需求，将山东省海域规划成自然保护地、海洋特别保护区、重要河口生态系统、重要滨海湿地、重要渔业海域、特别保护海岛、

自然景观与历史文化遗迹、重要砂质岸线及邻近海域、沙源保护海域、重要滨海旅游区、一般渔业海域、一般滨海旅游区、保留区、港口航运区、工业与城镇用海区、矿产与能源区、特殊利用区等 17 类 341 个分区进行分区管控。

根据《山东省海洋生态环境保护规划(2018-2020 年)》，拟建工程所处海域的代码：2-29 青岛西海岸国家级海洋公园（海洋部分），类型为海洋特别保护区。

其环境保护要求如下：保护该海域独特的海洋生态环境和生物多样性，保持稀有野生动物基因库，恢复、增加该海域渔业资源量。保护岛、礁、岸、滩、岬角、海湾等海岸自然旅游资源，杜绝陆源污染直接入海，避免可能影响本海域的各种污染，规范处置固废，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响，保持良好的近岸海域环境，保持原生自然近岸海洋生态系统。重点保护区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准；其他区域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。

工程运营期不产生直接入海的污染。项目的建设运营，不会导致该区域海水水质、沉积物质量变化，不会影响“海湾等海岸自然旅游资源”。因此，工程建设符合《山东省海洋生态环境保护规划(2018-2020 年)》的要求。



图 12.2-1 《山东省海洋生态环境保护规划(2018-2020 年)》

## 12.2.4 与《山东半岛蓝色经济区发展规划》的符合性分析

《山东半岛蓝色经济区发展规划》科学确定了山东半岛蓝色经济区的发展定位：“建设具有较高国际竞争力的现代海洋产业集聚区、建设具有世界先进水平的海洋科技教育核心区、建设国家海洋经济改革开放先行区和建设全国重要的海洋生态文明示范区。”要大力发展海洋文化旅游业等海洋第三产业，“突出海洋特色，推动文化、体育与旅游融合发展，建设全国重要的海洋文化和体育产业基地，打造国际知名的滨海旅游目的地。”

规划中指出要优化海陆空间布局，其中，胶东半岛高端海洋产业集聚区，是山东半岛蓝色经济区核心区域。“核心区域以青岛为龙头，以烟台、潍坊、威海等沿海城市为骨干，充分发挥产业基础好、科研力量强、海洋文化底蕴深厚、经济外向度高、港口体系完备等方面综合优势，着力推进海洋产业结构转型升级，构筑现代海洋产业体系，建设全国重要的海洋高技术产业基地和具有国际先进水平的高端海洋产业集聚区。加快提高园区（基地）集聚功能和资源要素配置效率，推动现代渔业、海洋工程建设、海洋生态环保、海洋文化旅游、海洋运输物流等优势产业集群化发展”。要构建现代海洋产业体系，要大力发展海洋文化旅游业等海洋第三产业，“突出海洋特色，推动文化、体育与旅游融合发展，建设全国重要的海洋文化和体育产业基地，打造国际知名的滨海旅游目的地。”

本项目位于青岛市黄岛区灵山湾海域，在充分发挥当地海洋资源优势的基础上，打造海洋文化旅游休闲娱乐区，其建设一方面对于整合区域旅游资源，将有力地推动黄岛区和青岛市旅游业的发展；另一方面作为胶东半岛高端海洋产业集聚区的组成部分，对于实现山东半岛蓝色经济区建设具有较高国际竞争力现代海洋产业集聚区的战略定位具有重要意义。因此，工程建设符合《山东半岛蓝色经济区发展规划》。

## 12.2.5 与《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》符合性

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》，城市阳台海水浴场位于 SD291B II 灵山湾旅游娱乐区，为第 II 类环境功能区。本项目为开放式用海项目，浴场本身无污水产生，游客生活废水依托后方陆域排放，对各功能区水质环境质量不会产生明显影响，符合所在环境功能区划，不影响其环境功能的发挥。因此，本工程建设符合《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》。

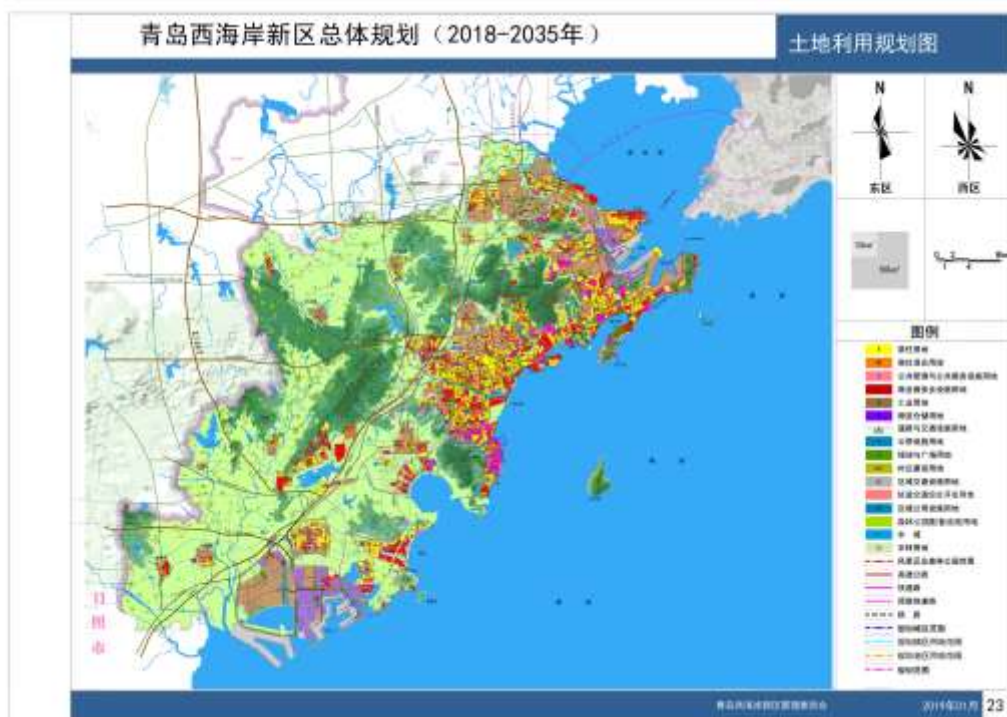


图 12.2-2 《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》位置示意图

## 12.2.6 与《青岛西海岸新区总体规划（2018-2035 年）》的符合性分析

青岛西海岸新区总体规划（2018-2035 年）于 2018 年 10 月 22 日经山东省人民政府批准，该规划要求“坚持世界眼光、国际标准、海洋特色、高点定位，逐步把青岛西海岸新区建设成为山东半岛城市群的增长极、现代化经济体系的新引擎、新旧动能转换的引领区、高质量发展的国家级新区典范，在促进东部沿海地区经济率先转型发展”。

本项目位于灵山湾旅游度假区内，项目建设可促进当地旅游业的发展，突出西海岸新区海洋特色，因此，本工程建设符合《青岛西海岸新区总体规划（2018-2035 年）》。



### 12.2.7 与《青岛西海岸新区（黄岛区）旅游业发展总体规划》的符合性分析

2017年1月25日，青岛西海岸新区管委办公室、青岛市黄岛区人民政府办公室印发了《青岛西海岸新区（黄岛区）旅游业发展总体规划》，青西新管办发〔2017〕30号。

### 1.规划期限

本规划以 2016 年为起始年，2016-2017 年为近期，2018-2020 年为中期，2021-2025 为远期，2025 年后为展望期。

## 2.规划范围

本规划的范围是国务院批复的青岛西海岸新区的全域，也就是青岛市黄岛新区的全域。其中陆域面积 2127 平方公里，海域面积约 5000 平方公里。海岸线 282 公里，沿海分布 23 个海湾、21 座岛屿，滩涂面积 83 平方公里。

本项目位于灵山湾旅游度假区内，城市阳台景区主要功能为“会展、沙滩休闲、水上运动”。本项目建设内容与城市阳台景区要求一致，与规划中的灵山湾旅游度假区范围吻合，因此，本工程建设符合《青岛西海岸新区（黄岛区）旅游发展总体规划》。

## 13 工程建设对海洋生态保护红线区影响专章

### 13.1 海洋生态红线区、海洋公园情况概述

根据《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025）》，本工程部分位于青岛西海岸国家级海洋公园的适度利用区内，占用适度利用区 20.1 公顷。

根据《山东省黄海海洋生态红线划定方案(2016-2020 年)》，该适度利用区对应海洋生态红线区“青岛西海岸灵山湾限制区”内，编号 37-Xb22。

#### 13.1.1 青岛西海岸国家级海洋公园

2014 年 5 月《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025 年）》获国家海洋局正式批复，青岛西海岸国家级海洋公园属于国家级海洋特别保护区。

青岛西海岸国家级海洋公园（以下简称“海洋公园”）旨在建立海洋生态保护与海洋旅游开发相协调的管理方式，在生态保护的基础上，合理发挥特定海域的生态旅游功能，从而实现生态环境效益保护与经济社会效益增长。海洋公园东起薛家岛街道办事处，沿海岸线向西一直延伸到琅琊镇，范围包括薛家岛、唐岛湾、灵山湾、龙湾及琅琊台沿海一线及部分陆域。海洋公园规划面积 45855.35hm<sup>2</sup>，其中陆域面积 6112.72hm<sup>2</sup>，海域面积 39742.63hm<sup>2</sup>。

**表 13.1-1 青岛西海岸国家级海洋公园功能区面积分配表**

功 能 分 区	面积 (hm <sup>2</sup> )	占保护区面积的比例
重点特别保护区	14763.38	32.20%
生态与资源恢复区	10992.44	23.97%
适度利用区	20099.53	43.83%
总 计	45855.35	100.00%

**表 13.1-2 青岛西海岸国家级海洋公园拐点地理坐标表**

拐点 编号	东 经 E	北 纬 N	拐点 编号	东 经 E	北 纬 N
1	119°55'11"	35°35'25"	20	120°11'48"	35°52'03"
2	119°58'43"	35°38'11"	21	120°18'15"	35°57'28"
3	119°56'01"	35°41'06"	22	120°18'06"	35°58'06"
4	119°54'35"	35°42'34"	23	120°18'28"	35°59'17"
5	119°51'49"	35°39'10"	24	120°18'29"	35°00'29"
6	119°53'39"	35°37'07"	25	120°17'46"	36°00'53"
7	119°56'20"	35°39'12"	26	120°16'57"	36°00'26"
8	119°55'12"	35°40'31"	27	120°16'57"	35°59'21"
9	120°09'43"	35°39'30"	28	120°14'40"	35°57'55"

拐点 编号	东 经 E	北 纬 N	拐点 编号	东 经 E	北 纬 N
10	120°16'08"	35°45'54"	29	120°08'52"	35°56'01"
11	120°12'05"	35°45'19"	30	120°05'27"	35°53'36"
12	120°10'41"	35°48'20"	31	120°02'29"	35°51'29"
13	120°07'00"	35°45'24"	32	120°01'31"	35°51'24"
14	120°09'42"	35°43'39"	33	120°00'06"	35°48'46"
15	120°03'11"	35°45'38"	34	120°02'30"	35°46'20"
16	120°09'32"	35°51'23"	35	120°03'36"	35°47'43"
17	120°07'33"	35°52'58"	36	120°02'44"	35°48'51"
18	120°09'33"	35°53'36"	37	120°04'39"	35°51'29"
19	120°11'09"	35°52'26"	38	120°06'14"	35°52'39"

一、选划分区

根据海洋特别保护区的指导思想和区划原则，运用生态学的普遍规律，结合灵山岛及周围海域的特点，充分考虑保护对象的分布情况，有利于保护和开展科研等综合因素，将青岛西海岸国家级海洋公园划分为重点保护区、生态与资源恢复区以及适度利用区三个功能区。

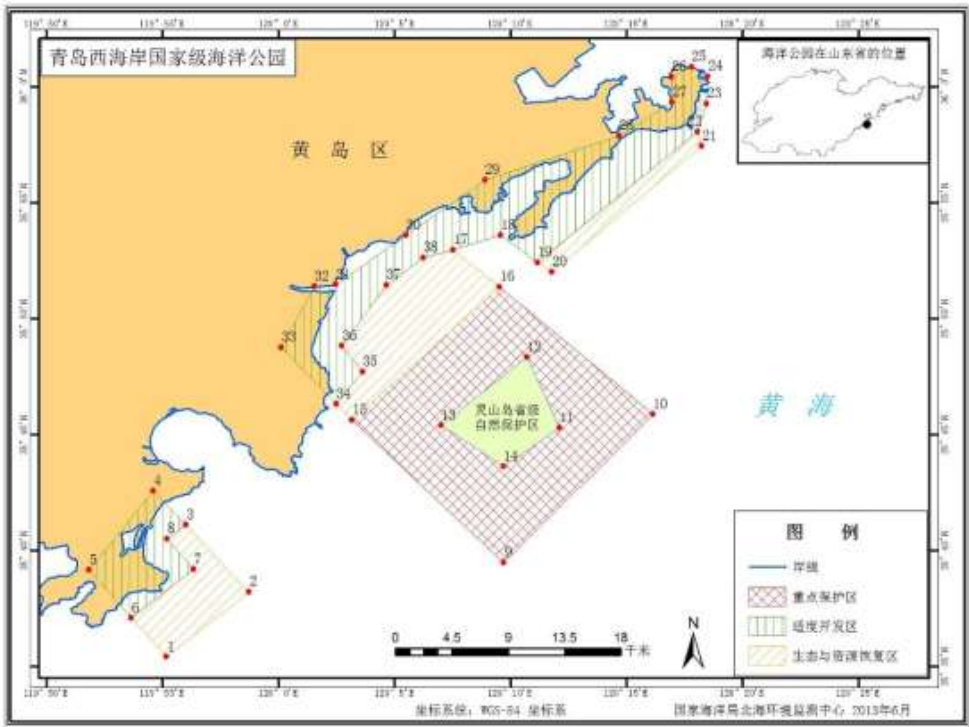


图 13.1-1 青岛西海岸国家级海洋公园功能分区

二、各区保护目标

(1) 重点保护区生态环境保护目标

重点保护区生态环境保护目标主要灵山岛省级自然保护区附近海域的国家

一级保护野生动物黄岛长吻虫 *Saccoglossus hwangtauensis*、多鳃孔舌形虫 *Glossobalanus polybranchioporus* 和文昌鱼 *Branchiostoma*；保护区内的西施舌、野生皱纹盘鲍、野生刺参等珍贵的生物种类。建立重点保护区，可以拯救和恢复该区域的黄岛长吻虫、多鳃孔舌形虫、文昌鱼、西施舌、野生皱纹盘鲍、野生刺参资源，保护该海域独特的海洋生态环境和生物多样性，保持稀有野生动物基因库，恢复、增加该海域渔业资源量，推进海洋自然保护区的建设。同时充分发挥文昌鱼在全市科研和教育方面的积极作用，促进全市科学技术对外交流合作的发展，提高青岛市在国际上的知名度，加快生态城市建设步伐，为促进海洋与渔业经济的可持续发展发挥积极的作用。

## （2）生态与资源恢复区生态环境保护目标

作为重点保护区的缓冲地带，根据生态与资源恢复区范围内目前的现状和技术水平，采取合理措施，充分利用现代科学技术，利用生态系统的自然规律提升区域海洋生态状况，杜绝陆缘污染物对海洋的污染和人类开发活动对该区域的生态和资源的破坏，使区域内海域及其所在的生态与资源得以恢复，生态水平得以更好发挥。

## （3）适度利用区生态环境保护目标

保护该区海水水质、沉积物环境质量。保持海洋生态系统的自然性、稳定性。限制实施与保护区规划相冲突的资源利用活动和建设项目。

## （4）重点保护物种

海洋公园主要保护对象除文昌鱼、西施舌、野生皱纹盘鲍、野生刺参外，还可能分布有黄岛长吻虫和多鳃孔舌形虫两种国家一级保护动物。西施舌、野生皱纹盘鲍、野生刺参主要分布在重点保护区内的灵山岛省级自然保护区内，距离项目较远，第五章的分析表明，项目建设产生的影响未波及重点保护区，因此本次评价不再对其进行评估。

1、文昌鱼 (*Branchiostoma* sp.): 体侧扁，肉红色，晶莹、半透明状，两头尖尖，体呈纺锤形，略似小鱼，无明显的头部，40~57 毫米。体内有一条脊索，有背鳍、臀鳍和尾鳍。广泛分布于世界温暖地区海岸水域，温带水域略少见。对底质要求比较严格，通常仅局限在有机质含量低的纯净粗砂和中砂中。5~7 月为生殖季节，一生中可繁殖 3 次，其中以最后一次产卵最多。寿命约 2 年 8 个月左

右。中国厦门、青岛、烟台、威海、河北昌黎沿海和地中海、马来西亚、日本、北美洲海洋边岸都有出产。

文昌鱼作为脊索动物门头索动物亚门幸存物种，是无脊椎动物演化至脊椎动物过渡典型的活标本，是研究脊椎动物及其组织器官系统发生以及研究进化发育生物学、比较功能基因组学和比较免疫学的理想模式生物，对揭示包括人类在内的脊椎动物基因组的进化有很高的学术研究价值。

海洋公园海域是文昌鱼的分布区，青岛市文昌鱼水生野生动物市级自然保护区位于园区邻近海域。中国海洋大学 2007 年的调查结果显示，海洋公园北部海域文昌鱼平均密度为 44 ind./m<sup>2</sup>，平均生物量为 5.51 g/m<sup>2</sup>；中国水产科学研究院黄海水产研究所 2009 年的调查结果表明，该海域文昌鱼平均密度为 17.33 ind./m<sup>2</sup>，平均生物量为 0.57 g/m<sup>2</sup>。2015 年 6 月我院在工程区周边海域的调查表明，在调查区边缘的 19 号和 21 号站分别发现文昌鱼分布，该海域文昌鱼平均密度 2.5 ind./m<sup>2</sup>，平均生物量为 0.52 g/m<sup>2</sup>。由此可见，文昌鱼资源呈现明显衰退趋势，对该海域的文昌鱼进行重点保护刻不容缓。

## 2、黄岛长吻虫 (*Saccoglossus hwangtauensis*)

半索动物门玉钩虫科，身体柔软而细长、呈蠕虫状，体长约为 290 毫米。吻长为领长的 3.37~8.5 倍，所以得名长吻虫。躯干部又可分为前、中、后三部分。雌性为淡黄褐色，雄性淡黄或橘黄色。后躯干部为黄色，扁平呈管状，内部充满沙粒。腹部表面内具有两条纵走的肌肉索。

黄岛长吻虫穴居于中潮区和低潮区的细沙滩和泥沙滩中，穴居的深度通常为 50~20 厘米。黄岛长吻虫行动缓慢，以沙泥中的有机质及微小生物为食。主要分布于胶州湾附近海域，被列为国家一级保护野生动物。在我院的两次现场调查中均未发现该种。

## 3、多鳃孔舌形虫 (*Glossobalanus polybranchioporus*)

半索动物门柱头虫科、舌形虫属。多鳃孔舌形虫身体柔软、细长，呈蠕虫状。体长 35~60 厘米。穴居于沙粒之中，体表粘液与沙子结合在一起，以沙底质有机物质为食。它可以依靠吻腔和领腔的充水和排水，使吻部和领部发生伸缩，在泥沙中掘穴和活动。主要分布于胶州湾附近海域，被列为国家一级保护野生动物。在我院的两次现场调查中均未发现该种。

### 三、保护措施与开发安排

#### (1) 重点保护区保护与开发活动安排

该区域生态系统十分脆弱，特别是国家一二级保护野生动物的栖息环境极易受到破坏。如果过度开发和盲目建设，将会直接影响其生态平衡。因此禁止渔船在重点保护区海域拖网、捕捞作业。禁止在此海域内圈海养殖。通过保护管理和积极的资源与环境修复，可有效保护动植物物种，避免对珍稀濒危或有研究和生态价值的动植物物种、典型生态系统以及生态敏感区造成影响。

#### (2) 生态与资源恢复区保护与开发活动安排

在生态与资源恢复区内，根据科学研究结果，可以采取适当的人工生态整治与修复措施，恢复海洋生态、资源与关键生境。

定期开展海洋公园生态环境调查，及时掌握该区的生态系统的健康程度，及时采取有效措施，有效保护该区域的生态系统。

在生态与资源恢复区内，实施以自然恢复为主的管理措施。以确保生物多样性为原则，进行多品种海藻海草移植、增殖，营造“海底森林”、“海底草原”，优化海洋公园生态环境，为底栖海珍品、蟹类、经济贝类、近岸经济鱼类提供适宜的栖息空间，实现高生物量基础的生态平衡。在严格论证、科学规划的基础上，适度开展人工造礁和区域性经济动物原种底播放流，促进藻场形成、发育和经济动物增殖，以加速生态修复，为海洋公园生态旅游项目的开展打下坚实基础。

#### (3) 适度利用区保护与开发活动安排

在适度利用区内，在确保海洋生态系统安全的前提下，允许适度利用海洋资源。鼓励实施与保护区保护目标相一致的生态型资源利用活动，建立协调的海洋生态经济模式，允许从事生态旅游、休闲渔业、无害化科学试验场以及其他经依法批准的行业活动，实现资源价值最大化。

### 13.1.2 《山东省黄海海洋生态红线划定方案(2016-2020 年)》概述

2016 年 1 月，省政府办公厅以鲁政办字[2016]14 号发布《关于划定黄海海洋生态红线和建立实施全省海洋生态红线制度的通知》。

#### 1. 划定范围和期限

我省黄海海洋生态红线划定范围涉及海域总面积 31011 平方公里，海岸线总长 2414 公里。具体范围为：北起山东半岛蓬莱角东沙河口，与渤海生态红线区

衔接，南至绣针河口，向陆至山东省人民政府批准的海岸线，向海至领海外部界线，即为除渤海生态红线区划定范围外的我省管理海域。

实施期限为 2016~2020 年。

## 2.划定内容

我省黄海海洋生态红线区分为禁止开发区和限制开发区，具体划分了 2 类禁止开发区和 9 类限制开发区。此次划定我省黄海海洋生态红线区总面积为 3134.84 平方公里，占我省黄海海域总面积的 10.1%。我省黄海海域岸线总长度约为 2414 公里，划定自然岸线(滩)保有长度约 1087 公里。

### ①禁止开发区

指海洋生态红线区内禁止一切开发活动的区域，主要包括自然保护区的核心区和缓冲区、海洋特别保护区的重点保护区和预留区。共划定禁止开发区 36 个。

### ②限制开发区

指海洋生态红线区内除禁止开发区以外的其他红线区，主要包括自然保护区的实验区、海洋特别保护区的适度利用区和生态与资源恢复区、重要渔业海域、重要砂质岸线及邻近海域、重要河口生态系统、重要滨海湿地、特殊保护海岛、自然景观与历史文化遗迹和重要滨海旅游区等。共划定限制开发区 115 个。

### ③自然岸线

划定自然岸线(滩)保有长度 1087 公里，占我省黄海大陆岸线的 45.03%。

## 3.环保要求

“青岛西海岸灵山湾限制区”（编号 37-Xb22）管控措施和环保要求见表 13.1-3。

表 13.1-3 山东省黄海海洋生态红线划定方案（2016~2020 年）登记表(部分)

所在行政区域	代码	类别	类型	名称	地理位置	管控措施与环保要求
青岛	37-Xb22	限制开发区	海洋特别保护区	青岛西海岸灵山湾限制区	四至： 120°1'24.66"- 120°18'28"E； 35°45'38"-35° 59'49.92"N	管控措施：参照《海洋特别保护区管理办法》进行管理。禁止实施可能影响和改变砂质岸线自然属性及与其相关的海洋动力环境的用海活动，禁止实施有损连三岛、牛岛、唐岛湾等海岸岛礁、礁盘海滩、岬角海湾等旅游资源的建设工程，严格控制捕捞、布网范围，确保航道通畅。在不影响资源与环境保护的前提下，适度实施与海洋公园保护目标相一致的海滨旅游、生态渔业和陆岛交通等生态型资源利用活动。环境保护要求：保护岛、礁、岸、滩、岬角、海湾等海岸自然旅游资源，杜绝陆源污染直接入海，避免可能影响本海域的各种污染，规范处置固废，保持良好的海域环境，保持原生自然近岸海洋生态系统。本海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

## 13.2 具体位置关系

### (1) 工程与海洋公园位置关系

工程位置与青岛西海岸国家级海洋公园分区叠加图见图 13.2-1。

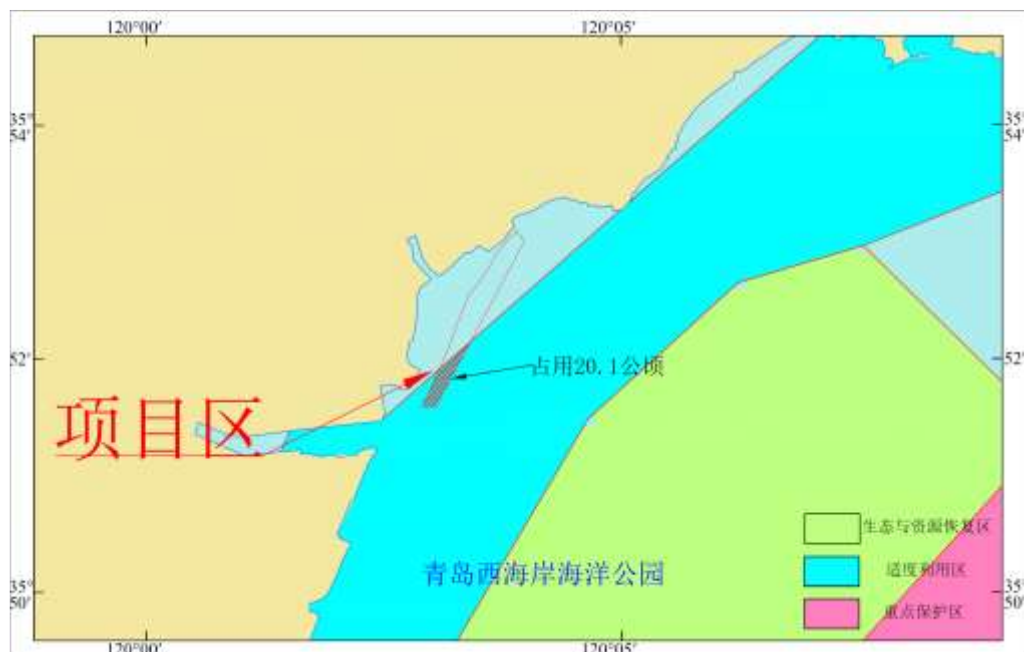


图 13.2-1 工程位置与青岛西海岸国家级海洋公园分区叠加图

### (2) 工程与生态红线位置关系

工程位置与海洋生态红线叠加图见图 13.2-2。



图 13.2-2 山东省黄海海洋生态红线区划定范围示意图（红线内海域）

### 13.3 选址无法避让的理由

#### (1) 从规划要求分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于灵山湾旅游休闲娱乐区，规划中对休闲娱乐区的管理要求为：“本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。允许建设旅游基础设施，严格控制岸线附近的景区建设工程；不得破坏自然景观，严格控制占用岸线。”

本项目建设可以满足城市阳台景区规范化管理的需要，更可以辐射带动全区旅游业的发展及相关附属产业发展，因此，本项目建设与规划发展要求相一致。

#### (2) 从项目位置特殊性分析

本项目为青岛城市阳台海水浴场项目。城市阳台海水浴场于 2014 年开始使用，做为西海岸新区最重要的核心景区，该区域用海一直未确权。青岛海控海域开发有限公司于 2020 年 7 月获得该海域使用权，该项目的建立不仅可充分开发海域旅游资源，还可满足城市阳台景区规范化管理的需要，因此本项目选址位于适度利用区内是无法避让的。

#### (3) 从影响角度分析

本项目的用海方式为“开放式用海”，无新建设施，不进行施工建设，无水工构筑物。项目建设及运营不产生污染，不向海域内排放污染物。此类用海方式可最大程度上维持海域的自然属性，对海域资源和生态系统影响最小。因此，从影响角度来说，本项目选址是合理的。

### 13.4 海洋生态红线区、海洋公园的符合性分析

#### 13.4.1 海洋生态红线

根据表 13.1-3，《山东省黄海海洋生态红线划定方案(2016-2020 年)》管控措施和环保要求如下：

##### (1) 管控措施

##### ①参照《海洋特别保护区管理办法》进行管理

根据《山东省海洋特别保护区管理暂行办法》(鲁海渔函〔2014〕19 号)的文件要求，适度利用区“允许适度利用海洋资源，鼓励实施与保护区保护目标相一致的生态型资源利用活动，发展生态旅游、生态养殖等海洋生态产业”的保护要

求。

本项目为生态旅游产业，项目建设不仅可充分开发海域旅游资源，还可满足城市阳台景区规范化管理的需要，因此，本项目建设与《山东省海洋特别保护区管理暂行办法》适度利用区要求相一致。

根据《山东省海洋特别保护区管理暂行办法》第二十七至三十条要求，本项目与其保护内容符合性分析详见表 13.4-1。

**表 13.4-1 山东省海洋特别保护区管理暂行办法符合性分析**

要求	符合性
第二十七条 禁止在海洋特别保护区内进行下列活动： (一)狩猎、采拾鸟卵； (二)砍伐保护类植被； (三)炸鱼、毒鱼、电鱼； (四)直接向海域排放污染物； (五)擅自采集、加工、销售野生动植物及矿物质制品； (六)移动、污损和破坏海洋特别保护区设施； (七)炸岛、炸礁、采砂、围(填)海等改变海岸和海底地形地貌或者严重影响海洋生态环境的开发利用行为	1.本工程建成后作为海水浴场使用，无狩猎、采拾鸟卵、砍伐保护类植被、炸鱼、毒鱼、电鱼、采集、加工、销售野生动植物、移动、污损和破坏海洋特别保护区设施等活动。 2.运营期仅在该海域内游玩，游客产生的废水、固废收集后上岸处理，不向海域内排放。 3.项目无新建设施，不进行施工建设。无水工构筑物，运营期间不会破坏海岸和海底地形地貌；不会对海洋生态环境造成明显影响
第二十八条 严禁在海洋特别保护区内建设污染环境、破坏资源、影响景观的生产生活设施。在保护区内进行海洋和海岸工程建设，必须依法进行严格的环境影响评价	本工程利用天然水域进行亲水活动，不建设污染环境、破坏资源、影响景观的生产生活设施；运营期无污染物产生，可维护该区的生态环境及自然景观
第二十九条 海洋特别保护区内不得新建陆源污染物的排污口，现有排污口应当逐步关停或改造成离岸排放，对入海污染物实行达标排放和总量控制制度	本工程无排污口建设
第三十条 在海洋特别保护区内不得倾倒任何废弃物，生活污水必须实现达标排放，生活垃圾实行无害化处置	游客产生的废水、固废上岸处理，不向海域内排放污染物

经上述分析可知，本工程建设符合山东省海洋特别保护区管理暂行办法的要求。

② “禁止实施可能影响和改变砂质岸线自然属性及与其相关的海洋动力环境的用海活动，禁止实施有损连三岛、牛岛、唐岛湾等海岸岛礁、礁盘海滩、岬角海湾等旅游资源的建设工程，严格控制捕捞、布网范围，确保航道通畅。”

项目采用开放式用海方式，对生态红线区水质、生态环境不会产生影响，不会对附近海域的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境造成明显影响，不会破坏周边海域砂质岸线的自然属性。

根据《中国沿海规划航路》，项目周边主要通航设施是青岛港第四航线（灵山航线），设计水深 16m，实际水深在 15m 以上，允许外国籍船舶和五百总吨以上的中国籍船只航行，其走向为自 35°45'00"N，120°06'30"E，航向 045，经 35°57'12"N，120°21'24"E，转向 344，至 36°01'18"N，120°20'00"E，接主航道。本项目距离航道边缘线 10km 以上，符合《山东省航道管理规定》。项目不影响岛礁、沙滩自然环境或景观，对通航不形成阻碍或影响。

**②“在不影响资源与环境保护的前提下，适度实施与海洋公园保护目标相一致的海滨旅游、生态渔业和陆岛交通等生态型资源利用活动。”**

项目位于青岛西海岸国家级海洋公园内，占用适度利用区 86.4105hm<sup>2</sup>，海洋公园的生态环境保护目标是：保护该区海水水质、沉积物环境质量；保持海洋生态系统的自然性、稳定性；限制实施与保护区规划相冲突的资源利用活动和建设项目。

项目为开放式浴场用海项目，项目建设及运营无污染物产生，对周边红线区水质、沉积物等环境条件不会产生影响。因此，项目建设不会影响海洋公园资源与环境保护。综上，本项目建设运营与青岛西海岸国家级海洋公园保护目标相一致，项目符合《山东省黄海海洋生态红线区划方案（2016-2020 年）》的管控措施，属允许开发的类型。

## **（2）环境保护要求**

**①“保护岛、礁、岸、滩、岬角、海湾等海岸自然旅游资源，杜绝陆源污染直接入海，避免可能影响本海域的各种污染，规范处置固废，保持良好的海域环境，保持原生自然近岸海洋生态系统。”**

项目为开放式浴场用海项目，项目建设及运营无污染物产生，可有效保持项目周边原生自然海洋生态系统。

**②“本海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。”**

项目为开放式浴场用海项目，项目建设及运营无污染物产生，项目不向海域内排放污染物，不会导致水质、海洋沉积物质量恶化。因此与黄海海洋生态红

线环境保护要求相符。综上，本项目符合《山东省黄海海洋生态红线区划定方案（2016-2020 年）》。

### 13.4.2 海洋公园

青岛西海岸国家级海洋公园适度利用区管理要求如下：在确保海洋生态系统安全的前提下，允许适度利用海洋资源。鼓励实施与保护区保护目标相一致的生态型资源利用活动，建立协调的海洋生态经济模式，允许从事生态旅游业、休闲渔业、无害化科学试验场以及其他经依法批准的行业活动，实现资源价值最大化。

本项目从事生态旅游业，符合青岛西海岸国家级海洋公园管理要求。

青岛西海岸国家级海洋公园管理服务中心出具审查意见，项目符合《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划（2016-2025 年）》（见附件），同意本项目建设。

因此本项目建设符合青岛西海岸国家级海洋公园管理要求。

## 13.5 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》符合性

2019 年 11 月 1 日国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，意见要求：

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动。其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括以下八类：

- 1、零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；
- 2、因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；
- 3、自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；
- 4、经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；
- 5、经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；
- 6、不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；
- 7、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防

洪和供水设施建设与运行维护；

#### 8、重要生态修复工程。

根据《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》中办发[2019]42号文件，本项目海洋公园应划分为自然公园，根据指导意见（十四）“自然公园原则上按一般控制区管理”。

根据前述影响分析，本项目为开放式浴场用海项目，项目建设及运营无污染物产生，对周边红线区水质、沉积物等环境条件不会产生影响，不会破坏海洋生态功能。本项目属于位于一般控制区内且“**不破坏生态功能的适度参观旅游**”的项目。

因此，本项目在海洋红线区内建设可行。

## 14 结论与建议

### 14.1 项目工程概况

城市阳台位于灵山湾旅游度假区核心区，是西海岸最大的社会公益性项目，是青岛市第一个大型免费公益性城市休闲公园。城市阳台做为西海岸新区的核心景区，由于其公益景区性质，景区设施更新速度慢，旅游吸引力不断降低，旅游服务接待设施不能满足现有游客规模，其规范性、安全性、清洁性均存在问题。青岛海控海域开发有限公司于 2020 年 7 月获得城市阳台海水浴场海域使用权，建设城市阳台海水浴场项目。本项目的建立不仅可充分开发海域旅游资源，还可满足城市阳台景区规范化管理的需要，突出西海岸新区海洋旅游的特色。

本项目在海域及陆域内均无新建设施，不进行施工建设，无新增人员。卫生间、餐饮等均依托陆域已建设施。

工程总投资 1500 万元，年运营时间约 100 天，环保投资约 32 万元。

### 14.2 环境质量现状综合评价结论

#### （1）海水水质现状

2019 年 10 月分析表明：调查海区水质环境质量总体较好，所有调查站位均能满足一类海水水质评价标准。

#### （2）沉积物质量现状

2019 年 10 月所有测站评价因子均符合一类沉积物质量标准，调查海区海底表层沉积环境良好。

#### （3）海洋生物生态

##### 1. 叶绿素 a

调查海域表层叶绿素 a 变化范围（0.44~2.04） $\text{mg}/\text{m}^3$ ，均值为 0.78 $\text{mg}/\text{m}^3$ ；底层叶绿素 a 变化范围（0.44~1.83） $\text{mg}/\text{m}^3$ ，均值为 0.83 $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

##### 2. 浮游植物

调查海域共获得浮游植物 2 门 52 种。其中硅藻门 48 种，甲藻门 4 种，调查海区浮游植物细胞密度变化范围在（ $2.22 \times 10^4 \sim 1343.55 \times 10^4$ ） $\text{cells}/\text{m}^3$  之间，平均值为  $125.5 \times 10^4 \text{ cells}/\text{m}^3$ 。

##### 3. 浮游动物

共鉴定浮游动物 18 种,浮游幼体 5 种。生物量的变化范围在(60.45~369.535) mg/m<sup>3</sup> 之间,均值为 222.81 mg/m<sup>3</sup>。

#### 4.底栖生物

调查海域共发现大型底栖生物 44 种,环节动物和节肢动物是构成该区底栖生物群落的主要类群。生物量变化范围在(0.25~23.63) g/m<sup>2</sup> 之间,平均为 4.41g/m<sup>2</sup>。

#### 5.潮间带生物

调查海域共鉴定潮间带生物 7 种,其中软体动物 5 种,节肢动物 1 种,脊椎动物 1 种,生物量范围为(114.47~237.92) g/m<sup>2</sup>,生物量平均值为 358.28 g/m<sup>2</sup>。

#### (4) 渔业资源

调查海域共出现渔业资源种类 27 种,其中鱼类 16 种,头足类 4 种,虾蟹类 7 种,海域平均资源密度为 2577.45kg/km<sup>2</sup>。

### 14.3 工程环境影响评价结论

#### 14.3.1 大气环境影响

本海水浴场项目无废气排放,对周围环境空气影响不大。

#### 14.3.2 声环境影响

本项目运营期噪声主要来源于游客喧哗噪声,其噪声源强一般为 50~65dB(A),噪声源较小,同时项目区位于海域,区域开阔,周边 200m 范围内无声环境敏感目标。因此,本项目运营期噪声对周边声环境的影响不大。

#### 14.3.3 固体废物环境影响

运营期游客生活垃圾约产生 3500t/a,不向海域内排放,统一收集后运往附近垃圾处理厂进行集中处理。因此,固废对外围环境产生的影响不大。

#### 14.3.4 海洋环境影响

##### (1) 对工程海域流场、泥沙冲淤环境的影响

由于本项目为开放式用海,不改变水深地形,对所在海域的水文动力环境、泥沙冲淤环境基本没有影响。

##### (2) 水质环境的影响

海水浴场特征因子回顾性评价:由 2018 年 7 月~9 月监测数据可知,该区域

海水水质特征监测因子符合海水浴场运行指标要求,已运行的海水浴场未对该区域水质造成恶化,该区域适宜游泳。

预测分析:运营期游客生活污水排放量约为 5.6 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ,生活污水中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、氨氮和 SS 排放量分别为 19.6t/a、8.4t/a、1.68t/a、11.2t/a。污水排入市政管网,排水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)B 等级要求,对海水水质基本没有影响。

### (3) 沉积物环境的影响

本项目自身无污染物产生,运营过程游客产生的废水、固废依托岸边已建项目处理,对海洋沉积物环境没有影响。

### (4) 海洋生态环境的影响

本项目自身无污染物产生,运营过程游客产生的废水、固废依托岸边已建项目处理,项目建设对该海域海洋生态环境影响很小。

### (5) 风河、隐珠河入海对项目用海的影响

城市阳台海水浴场平面布局中,已考虑入海河流对项目用海的影响,因此游泳区的划分已避开河口三角洲,游泳区与河口三角洲区域的最近距离约 200m。风河、隐珠河等入海河流对项目用海影响不大,另外,本项目用海方式为开放式用海,无水工构筑物,本项目的建设,不会对河流泄洪造成影响。

## 14.4 环境风险评价结论

业主单位应及时关注天气情况,如发现风暴潮、台风、热带气旋等极端气象条件,应在海水浴场外发布预警信息,提前将海边滞留人员转移至安全地带,禁止游客进入。

## 14.5 功能区划及相关规划符合性结论

项目用海符合《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》《山东省海洋主体功能区规划》,符合《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划(2016-2025)》的开发管理要求。

项目属于旅游业(海洋旅游类)开发类项目,属于“鼓励类”建设的项目,符合国家产业政策;符合《山东省海洋生态环境保护规划(2018-2020年)》、符合《山东省黄海海洋生态红线划定方案(2016-2020年)》管理要求。项目建设可促进灵山湾海洋旅游产业发展,工程建设符合《青岛西海岸新区(黄岛区)旅游业

发展总体规划》。

## 14.6 公众意见采纳情况

根据青岛海控海域开发有限公司的公众参与调查结果可以看出，公示期间未收到公众反馈的意见，本工程的实施未收到当地群众的质疑。

## 14.7 评价总结论

本项目建设能够充分开发海域旅游资源，还可满足城市阳台景区规范化管理的需要，可实现社会效益、经济效益和环境效益的协调发展。项目在施工期和运营期只要认真落实本报告书提出的各项环境保护措施，从环保角度上来看，项目产生的环境影响是可以接受的，项目建设可行。

## 14.8 建议

（1）设置提示牌，提示游客禁止随地乱扔瓜果皮核、包装物及其他废弃物，定期对海域内漂浮的垃圾进行清理、清扫。

（2）加强人员管理，禁止随意倾倒生活污水和其他液体废弃物入海，防止对海洋环境的影响。

（3）业主单位应及时关注天气情况，如发现风暴潮、台风、热带气旋等极端气象条件，应在海水浴场外发布预警信息，提前将海边滞留人员转移至安全地带，禁止游客进入，保障游客的游乐安全。