

审批编号

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：循环水场、化学水站污水直排项目

建设单位（盖章）：青岛金能新材料有限公司

编制日期：二〇一九年十月

国家生态环境部

## 编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	循环水场、化学水站污水直排项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
建设单位（签章）	青岛金能新材料有限公司		
法定代表人或主要负责人（签字）			
主管人员及联系电话	王文明 15092521158		
<b>二、编制单位情况</b>			
主持编制单位名称			
社会信用代码			
法定代表人（签字）			
<b>三、编制人员情况</b>			
编制主持人及联系电话			
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
<b>四、参与编制单位和人员情况</b>			

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价的工作资质的单位编制

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段作一个汉字）。

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距边界距离等。

6.结论和建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

## 建设项目基本情况

项目名称	循环水场、化学水站污水直排项目				
建设单位	青岛金能新材料有限公司				
法人代表	秦庆平	联系人		王文明	
通讯地址	青岛市黄岛区车轮山路 88 号佳沃大厦 10 楼				
联系电话	15092521158	传真		邮编	266500
建设地点	青岛市黄岛区董家口经济区化工园区青岛金能新材料有限公司厂内				
立项审批部门				批准文号	
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改			行业类别及代码	有机化学原料制造 2614
占地面积/m <sup>2</sup>	6300m <sup>2</sup>			绿化面积/m <sup>2</sup>	
总投资(万元)	352	其中：环保投资(万元)	352	环保投资占总投资比例	100%
评价经费(万元)		预期投产日期	2020 年 8 月		
<b>建设单位概况</b>					
<p>青岛金能新材料有限公司（以下简称“青岛金能”）是金能科技股份有限公司的下属单位，主要从事化工新材料的生产与研发。青岛金能新材料与氢能源综合利用项目整体包含两套丙烷脱氢装置、两套聚丙烯装置、一套绿色炭黑装置、一套丙烯腈装置、一套 MMA 装置和一套废酸再生装置，项目建成后可生产合格的丙烯、炭黑、聚丙烯、丙烯腈、MMA 和乙腈等产品，目前各生产装置正在建设中，全厂土建工作已完成约 80%。</p>					
<b>项目建设背景</b>					
<p>《青岛金能新材料有限公司新材料与氢能源综合利用项目-90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用装置》、《青岛金能新材料有限公司新材料与氢能源综合利用项目-2×45 万吨/年聚丙烯装置》、《青岛金能新材料有限公司新材料与氢能源综合利用项目-90 万吨/年丙烷脱氢联产 26 万吨/年丙烯腈及 10 万吨/年 MMA 装置》已分别取得了原青岛市环境保护局黄岛分局的批复，目前已基本完成基础设计，主体装置关键设备正在比选采购。</p>					

在原环评阶段拟将循环水场排污、化学水站排污送园区污水处理厂进一步处理后排海。在综合考虑循环水场及化学水站排水水质与园区污水处理厂排水水质情况，在满足直排要求的前提下，金能公司拟将上述排水直接由园区排海管线排海，不再经园区污水处理厂处理。

## 本项目概况及组成

### 1、项目概况

项目名称：循环水场、化学水站污水直排项目

建设性质：新建

建设地点：青岛市黄岛区董家口经济区化工园区内，金能新材料有限公司现有厂区内。

建设规模：

(1) 生产规模：根据已批复环评情况，本项目循环水场排污、化学式站排污总量为 0.8936 万 m<sup>3</sup>/d。

(2) 操作弹性：操作弹性为正常负荷的 60~110%。

(3) 年开工时数：年开工时数按与原环评批复一致，按 8000 小时考虑。

项目总投资：352 万元，其中环保投资 352 万元，占总投资的 100%。

计划投产时间：2020 年 8 月。

工艺方案：本项目新建一座外排循环水排污、化学水站排污监控池，外排循环水排污、化学水站排污水监控合格后直接并入园区污水排海管线。

### 2、总平面布置

青岛金能新材料有限公司位于青岛市黄岛区董家口经济区化工园区内，本项目拟建设于绿色炭黑装置北侧用地内。董家口经济区化工园区的区域位置见图 1，青岛金能新材料有限公司的在化工园区的位置见图 2，拟建项目在金能新材料有限公司的位置见图 3。

### 3、公用工程及原辅材料消耗

本项目的公用工程和原辅材料情况见表 2。

表 2 公用工程及原辅材料消耗表

项目	成分及规格	消耗量	备注
电	动力电	1.998×10 <sup>4</sup> kWh	

### 4、拟建项目组成情况

本项目新建一座外排水监控池，监控池规格见表 3。

表 3 本项目外排水监控池规格表

序号	名称	主要规格	备注
1	外排水监控池	长×宽×高=39.2m×10m×5m	
2	外排水泵	单台 Q=60m <sup>3</sup> /h, P=15kW	四用四备

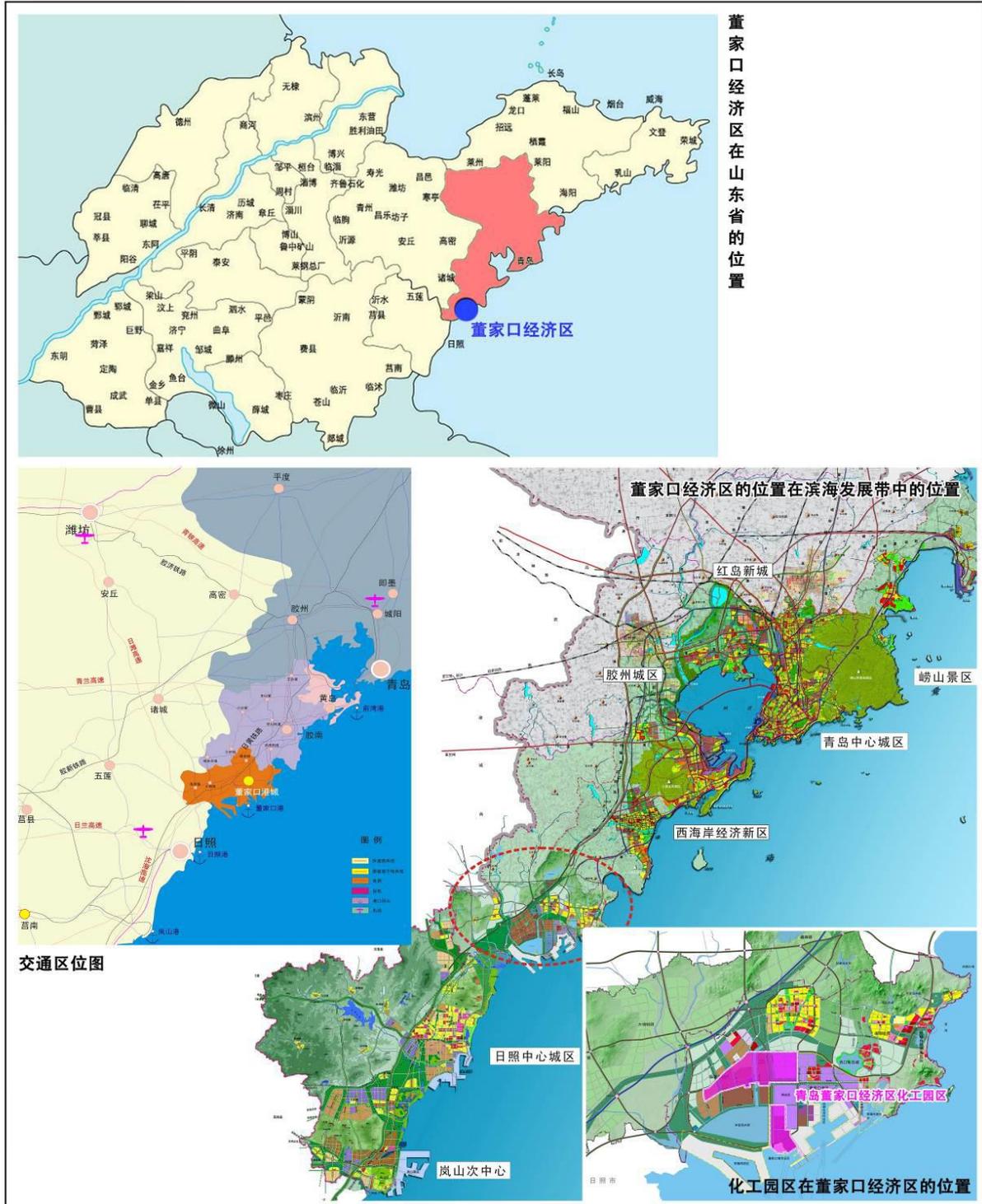


图 1 化工园区的区域位置图

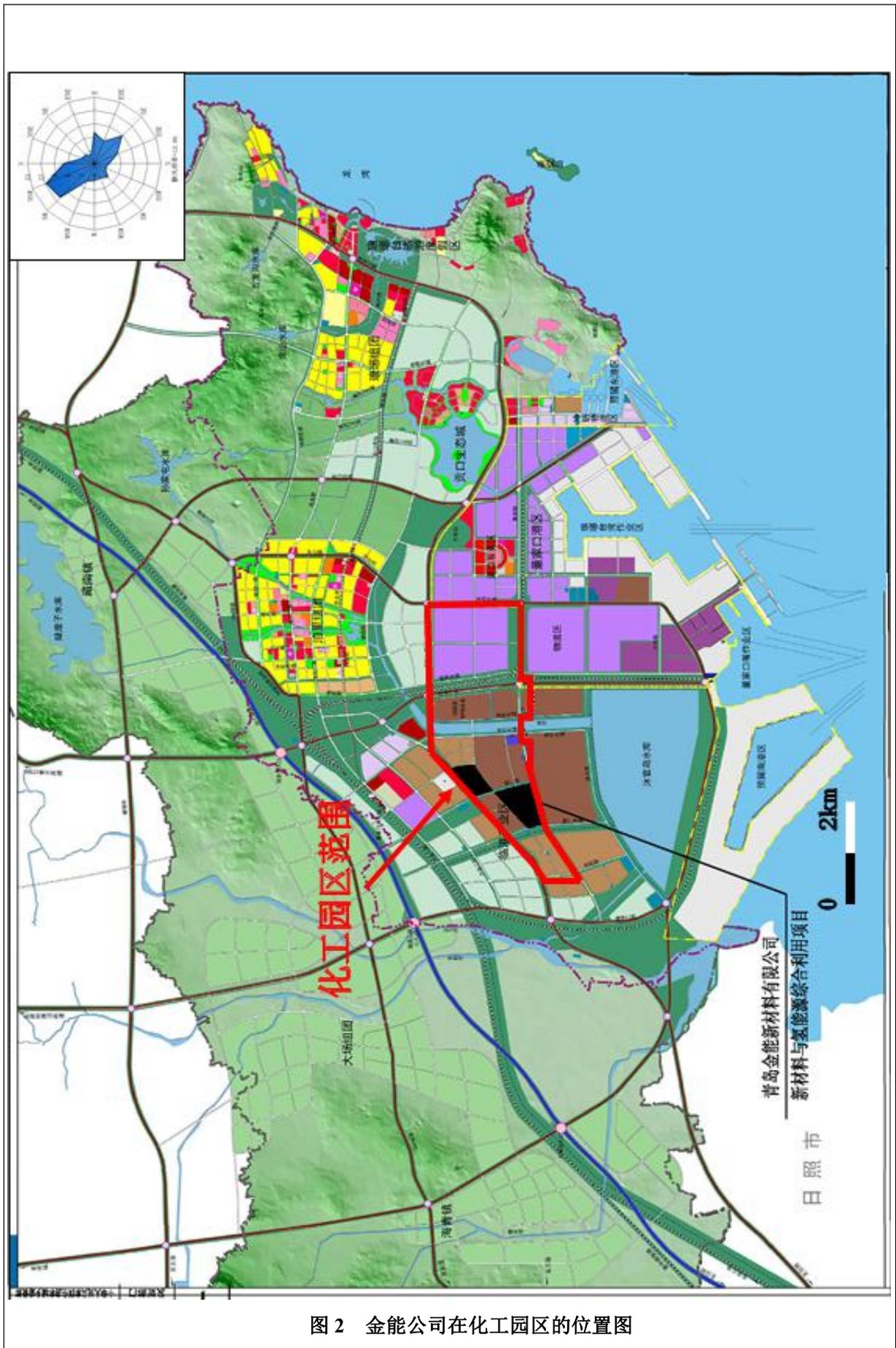


图2 金能公司在化工园区的位置图



图3 拟建项目在金能公司的位置图

## 5、项目建设与相关政策的符合性

### (1) 与国家产业政策的符合性分析

本项目新建一座外排水监控池及配套外排水泵，不属于《产业结构调整指导目录》（2011年本，2013年修订）中的限制类和淘汰类，为允许类，本项目的建设符合国家产业政策。

### (2) 与地方排放标准要求符合性分析

金能公司循环水场和化学水站排污水水质与《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）的排放要求对比分析见表4。根据表4分析结果，金能公司循环水场及化学水站排污水水质指标能够满足《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）中直接排放标准要求。

表4 本项目循环水场、化学水站排污水直排达标排放分析

项目	来源	排放量 t/h	COD	总磷	SS	TDS
项目一	第二循环水场排污	120	<50	<0.5		<4000
项目二	化学水站排污	72.36	<50	<0.5	<10	<1500
项目三	第一循环水场排污	180	<50	<0.5		<4000
《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）			<50	<0.5	<20	排海废水不对其全盐量及硫酸盐进行控制

## 建设项目所在地自然环境环境简况

### 自然环境概况

#### 1、地理位置

本项目拟建于青岛金能新材料有限公司南厂区预留的空地上，青岛金能新材料有限公司位于山东省青岛西海岸新区，青岛董家口经济区化工园内。该化工园区位于青岛市南翼的原胶南市（今黄岛区），靠近青岛市与日照市分界线，行政区划于泊里镇。

青岛董家口经济区化工园区规划范围北至滨海大道、南至子信路、西至信阳路、东至中心路，规划面积约 19.27km<sup>2</sup>。

青岛金能新材料有限公司位于化工园区的中南部，厂区占地面积约 2294 亩，分为北区块和南区块。其中，北区块占地面积约 748 亩，北侧是 G204 国道，东侧、南侧是青岛双星橡塑机械有限公司和青岛双星轮胎有限公司，西侧是规划建设的德源风电项目和金牛项目；南区块位于北区块的西南侧，占地面积约 1546 亩，其北侧是园区规划的康尼尔项目和金牛项目，南侧隔路是青岛特殊钢铁有限公司，西侧是园区规划的工业用地，东侧是益凯新材料有限公司和青岛双星轮胎有限公司。董家口经济区化工园区的区域位置见图 1，青岛金能新材料有限公司在化工园区的位置见图 2。

#### 2、地形地貌

拟建项目位于山东省青岛市西海岸新区（由黄岛区和原胶南市合并）泊里镇（隶属原胶南市）。

原胶南市地处山东半岛西南隅，胶州湾畔。地处北纬 35°35'~36°08'，东经 119°30'~120°11'。南临黄海，北靠胶州市，东接青岛经济技术开发区，西邻诸城市、五莲县和日照市。

原胶南属滨海低山丘陵区，海岸线长达 138 km，较大港湾有胶州湾、唐岛湾 16 处，天然港口主要有积米崖、小口子、杨家洼、贡口、董家口等，沿岸岛屿 10 余处，海域面积近 500 万亩。境内山岭起伏，小珠山、铁橛山、藏马山和大珠山崛起于中部，构成东北--西南向隆起脊梁，支脉蔓延全境，有大小山头 500 余座。小珠山为群峰之首，海拔 724.9 m，其次为铁橛山，海拔 595.1 m。山岭之间，有大小河流 125 条，其中较大河流 10 条。地势西北较高，东南偏低，自西北向东南倾斜入海。

拟建项目所在地泊里镇地形以平原为主，少量丘陵地带，海岸线长达 38 km，天然港口主要有贡口、董家口等码头，沿海岛屿一处（沐官岛），海域养殖面积 10 万多亩。

境内有旺山（海拔 74 m），南北横卧在泊里中西部，东南部有子良山（海拔 69 m）。总体地势西北较高、东南偏低。

### 3、气候气象

青岛西海岸新区地处沿海，位于山东半岛中东部地区，为海洋性季风气候，气温较低，年降雨量适中，夏季凉爽而潮湿，冬季寒冷而湿润，四季分明。年平均湿度在 70% 以上。历年极端最低气温-16.2℃，历年极端最高气温 37.4℃，年平均气温 12.2℃，气温年较差 27.3℃，详见表 5。区域风玫瑰图，NNW 频率为 12.58%，其次为 NW 频率为 11.58%，见图 5。

表 5 气候气象一览表

序号	自然、气象因素	数值	备注
1	气温		
1.1	年平均温度	12.2℃	
1.2	历年极端最低气温	-16.2℃	
1.3	历年极端最高气温	37.4℃	
1.4	最冷月平均温度（1 月份）	-1.7℃	
1.5	月平均最高温度（8 月份）	25.6℃	
2	降水量		
2.1	年平均降水量	794.9mm	青岛西海岸新区气象局 1987~2007 年
2.2	最大年降水量（1964 年）	1458.3mm	
2.3	最小年降水量（1977 年）	481.4mm	
2.4	日最大降水量	196.9mm	1964.8.31
2.5	年均降雨天数	86.3d	
3	风频		
3.1	区域常年主导风向	NNW	频率 12.58%
3.2	次常年风向	NW	频率 11.0%
3.3	夏季最多风向	SE	
4	风速		
4.1	年平均风速	3.3m/s	
4.2	多年最大风速（9 级）	44.2m/s	
5	降雪量		
5.1	最大降雪厚度	19cm	
5.2	基本雪压	0.25kpa	

5.3	多年平均无霜期	213d	
6	湿度		
6.1	年均相对湿度	71%	
6.2	最热月平均相对湿度	87%	
6.3	最冷月平均相对湿度	63%	
7	其他		
7.1	最大冻土深度	60mm	
7.2	年平均日照时数	2432.8h	
7.3	日照百分率	55%	

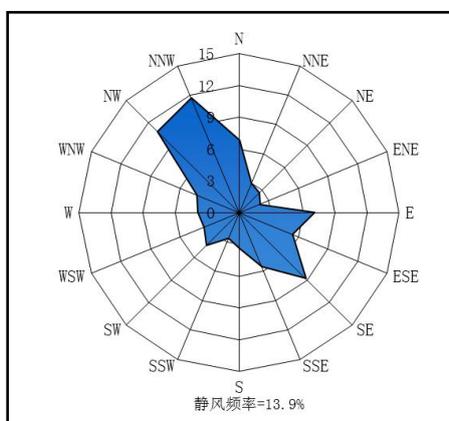


图5 西海岸新区近20年风向玫瑰图

#### 4、地质

##### (1) 区域地质构造

拟建项目所在区域处于胶莱中台陷南部和胶南隆起的北缘，古生代基底整体缓慢隆起，缺失古生界沉积。印支运动仍处于隆起状况，缺失中生界三叠系、侏罗系沉积，中生代燕山运动极为强烈，断裂构造也极为发育，新生代以来地壳活动特点是在总体上升的同时，局部地区相对坳陷，在山前及河谷平原中沉积着第四系松散堆积物。

区内构造的表现形式以隐伏的近东西向和北北东向断裂构造为主。骨干断裂为日照断裂。

日照断裂是区内规模最大的北东向断裂之一，但出露不完整，沿断裂多形成水系，断裂被第四系松散沉积物覆盖。断裂总体走向  $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，倾向南东或北西，倾角  $60^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，切割远古宙地质体及中生代地质体。长达 150 km，断裂北起黄岛宝山镇向南经田庄、徐家官庄、平台、矛墩延至江苏境内。黄岛区内破碎带宽度可达 1 km，主断面明显，断裂带中充填物较多，主要显示左行压扭性，次为左行张扭性。

塔山店子-苗家断裂平行于日照断裂展布，走向 30°，倾向 SE，倾角 56°~80°，长达 48 km，断裂带宽度小于 50 m，切割新元古代花岗岩及中生代岩体。发育构造角砾岩、构造透镜体、断层泥、片理化岩石及玻化岩。主要以左行压扭性为主，次为左行张扭性。

相家沟-洙边断裂：走向 30°~35°，倾向 E 或 W，倾角 60°~85°，长度为 112 km，断裂带宽度为 400~500 m，主要切割晋宁期花岗岩及中生代地层、花岗岩。由 3~5 条平行断面组成，有较多脉岩填充，蚀变强烈，南段有金矿化。岩性为构造岩：构造角砾岩、碎裂岩、碎粉岩。主要以左行压扭为主，晚期右行张扭。

拟建场地未发现较大规模的构造形迹。

## (2) 区域大地构造

青岛地区所处大地构造位置为华北地台，“青岛-海阳”断块凸起的 V 级构造单元的南部。自太古代元古代以来一直处在一个长期、缓慢、稳定的上升隆起状态，缺失华北型地层沉积。自中生代燕山晚期以来，区域性构造活动强烈，发生大规模、区域性酸性岩浆侵入，形成稳固的花岗岩岩基，以深成相似斑状中粗粒黑云母花岗岩为主要组成岩石。随后受华夏式构造体系影响，形成 NE 向为主的压扭性断裂构造。其后，酸性~中基性岩浆沿岩基内薄弱面入侵，形成煌斑岩、细晶岩和辉绿岩等浅成相岩脉，与花岗岩岩基组成复合岩体。它们之间虽然岩性不同，但属于同源异相的岩浆岩类硬质岩石，是坚硬稳固的地质体，无后期沉积夹层、溶洞等不良地质作用。在漫长的地壳抬升、风化、剥蚀、夷平作用的反复改造下，使燕山晚期稳固的花岗岩体，以基底形式分布于地表或地下一定深度内，并在长期风化作用下形成了一定厚度的风化带，其上沉积了厚度不一的第四纪松散堆积物。

受华夏式构造体系控制，胶南地区区域性构造迹线主要为 NE~NNE 向断裂，由北往南较大断裂为：灵山卫断裂、积米崖断裂、月里涧断裂。灵山卫断裂是区域上牟平~即墨断裂南延部分，为左旋张扭性质。积米崖断裂、月里涧断裂均属于灵山卫断裂的派生构造，切割地壳的深度和规模相对较小。灵山卫断裂东起东于家河，西至山前，全长约 13 km，走向 N40°~45°E，倾向 314°，倾角 70°，断裂带宽度几米。积米崖断裂，东起焦家庄，西至炮台山，全长约 5km，走向 N40°~45°E，倾向 308°，倾角 70~75°，断裂带宽度几米。月里涧断裂，自竹子山至张家庄，全长 5km，断裂带走向 N10°~20°W，倾向 50°，倾角 78°，断裂带宽度几米。

区域地处郯庐断裂带以东，断裂构造以北东、北北东向为主，主要包括五大断裂系

统：柳家屯—河西郭断裂带（F1）、大河流—大王邑郭断裂带（F2）、山周—北谈城断裂带（F3）、市美—冷家阿洛断裂带（F4）、林家庄—向阳断裂带（F5）。

### （3）地震烈度

拟建项目所在青岛西海岸董家口经济区化工园区所处大地构造单元相对稳定，历史地震观测资料表明该区域未发生过破坏性地震，以弱震、微震为主，且震中离散，无明显线性分布，不具备发生破坏性地震的构造条件，属相对稳定地块。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016)和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建项目所在区域抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第三组。

## 5、地表水

拟建项目所在化工园区周围地表水系丰富，涉及河流主要有吉利河、白马河、横河、甜水河、甜水河、潮河等。

### 1) 白马河

白马河发源于诸城市的鲁山东麓和胶南市铁撇山西北侧，流经胶南市大村、大场乡镇，在大场镇河崖村以南与吉利河汇合后于马家滩村东入黄海。流域内最高山为铁撇山，海拔高度 595 m。流域平面上呈扇形分布，上游宽阔，下游狭窄。上游为山区，山高坡陡，沟壑发育，河道坡降较大；中游为丘陵区，下游为平原区，中下游地势平坦，河道坡降较小，河道局部淤积严重。干流长 44.2km，河床平均宽 120m，到与吉利河汇合口处流域面积 262.117km<sup>2</sup>，到入海口处流域面积 275.035km<sup>2</sup>（不含吉利河面积），干流坡降 1.02‰。该河系常流河，河水流量随季节而变，汛期水流湍急，水量较丰。流域面积 10 km<sup>2</sup> 以上的支流有龙古河、店子河、西南庄河（韩家庄河）、院前河、王家屯河等。

白马河 1960 年~2007 年系列多年平均入海水量 5720 万 m<sup>3</sup>。流域内建有小（一）型水库 5 座，总控制面积 49.4 km<sup>2</sup>，总兴利库容 1404.6×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>，分别为韩家庄水库、肖家洼水库、花沟水库、耿家沟水库、桑行水库，流域内再无大的蓄、引、提、调水工程。

### 2) 吉利河

吉利河原名纪里河。发源于诸城市鲁山西南千秋岭，流经胶南市理务关、大场两处乡镇，在大场镇河崖村以南与白马河汇合后于马家滩村东入黄海。流域内自然地理情况与白马河流域基本一致，干流河长 39.85 km，到与白马河汇合口处流域面积 292.794 km<sup>2</sup>，干流坡降 1.5‰。流域面积在 10 km<sup>2</sup> 以上的支流有理务关河、亮马河、胜水河。该河也

属常流河，水量较丰富。

吉利河入境来水面积 185 km<sup>2</sup>，多年平均入境客水 3288 万 m<sup>3</sup>。吉利河 1960 年~2007 年系列多年平均入海水量 5322 万 m<sup>3</sup>。在河流上游建有吉利河水库，水库控制流域面积 103 km<sup>2</sup>，总库容 7400×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，兴利库容 3360×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，水库主要承担向黄岛区城市供水的任务，流域内再无大的蓄、引、提、调水工程。吉利河水库以下区间面积 189.794 km<sup>2</sup>。

### 3) 横河

横河发源于胶南市张家楼镇西北部的铁搨山南麓，流经张家楼、藏南、泊里三处乡镇，于胶南市泊里镇西小滩以东入黄家塘湾。流域形状为扇形，干流全长 23.97 km，干流平均坡降 1.5‰，流域面积 158.37 km<sup>2</sup>。在干流上游藏南镇东陡崖村北建有陡崖子水库，流域面积 71 km<sup>2</sup>，总库容 5640×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，兴利库容 3435×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；在主要支流唐家庄河上游建有孙家屯水库，流域面积 13.5 km<sup>2</sup>，总库容 1025×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，兴利库容 646×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。两座水库以下区间面积 73.87 km<sup>2</sup>。现在两座水库主要承担向胶南市区和黄岛区城市供水的任务。横河同三高速公路至 204 国道段有唐家庄河、辛庄河、东封河三条支流汇入，受其冲刷，加之年久失修，堤防损毁严重；下游受盐田、虾池挤占，过水断面减小。

### 4) 东封河

东封河发源于胶南市泊里镇塔山前，在孙家庄村北汇入横河。该河干流长 7 km，平均坡降 3.6‰，流域面积 11 km<sup>2</sup>。该河于六、七十年代进行过治理，七十年代后，由于多年运行没有进行过全面治理，加上源短流急的河道特点，致使河堤损毁严重，河床淤积，大大降低了河道防洪能力。

### 5) 甜水河

甜水河发源于胶南市海青镇后河西村北大缀骨山南麓，贯穿海青镇，于宋家岭东南入黄海黄家塘湾。干流长 19.97 km，平均坡降 2.4‰，流域面积 109.89 km<sup>2</sup>。流域面积 10 km<sup>2</sup> 以上的支流有丰产河、团结河、小店子河。在上游建有狄家河小（一）型水库一座，控制流域面积 9.5 km<sup>2</sup>，兴利库容 434 万 m<sup>3</sup>，流域内再无大的蓄、引、提、调水工程。

### 6) 潮河

潮河发源于日照市五莲县的九泉，属青岛市的过境河道，流经胶南市海青镇，于海青镇修七元村东南入日照市。河道全长 33 km，总流域面积 516.9 km<sup>2</sup>，其中流入胶南市以前在五莲市的面积为 333 km<sup>2</sup>。水库上游在五莲市户部岭镇建有户部岭中型水库，水

库控制面积 64 km<sup>2</sup>，总库容 4803 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 3000 万 m<sup>3</sup>。根据《日照市饮用水源保护区划》，潮河从两城供水站虹吸井上游 1000 m 到下游 100 m 的长度为饮用水源一级保护区，从一级保护区上游边界向上游延伸 2000m，下游边界向下游延伸 200m 的长度为饮用水源二级保护区，二级保护区以外的整个流域为准保护区。



图 6 厂址周围地表水系示意图

## 6、地下水

胶南市地下水类型包括松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、岩浆岩类裂隙水和变质岩类裂隙水。

西海岸新区地下水的储量并不丰富，全市总储量为  $25411 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，其中永久储量为  $22101 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，境内地下水主要由基岩裂隙水和第四系孔隙水两种类型。基岩裂隙水分布广泛，但富水性差，由于构造及裂隙水发育的不均匀性，造成裂隙水分布极不均匀；第四系孔隙水广泛分布于河流中下游的平原地带，含水层厚度大，分布广，地下水丰富，尤以风河下游河道主流带为最。

厂址处地下水埋深差异较大，地下水位埋深 1.20~2.00m，据查该区地下水对混凝土无侵蚀性。项目所在区域水文地质情况见图 7。

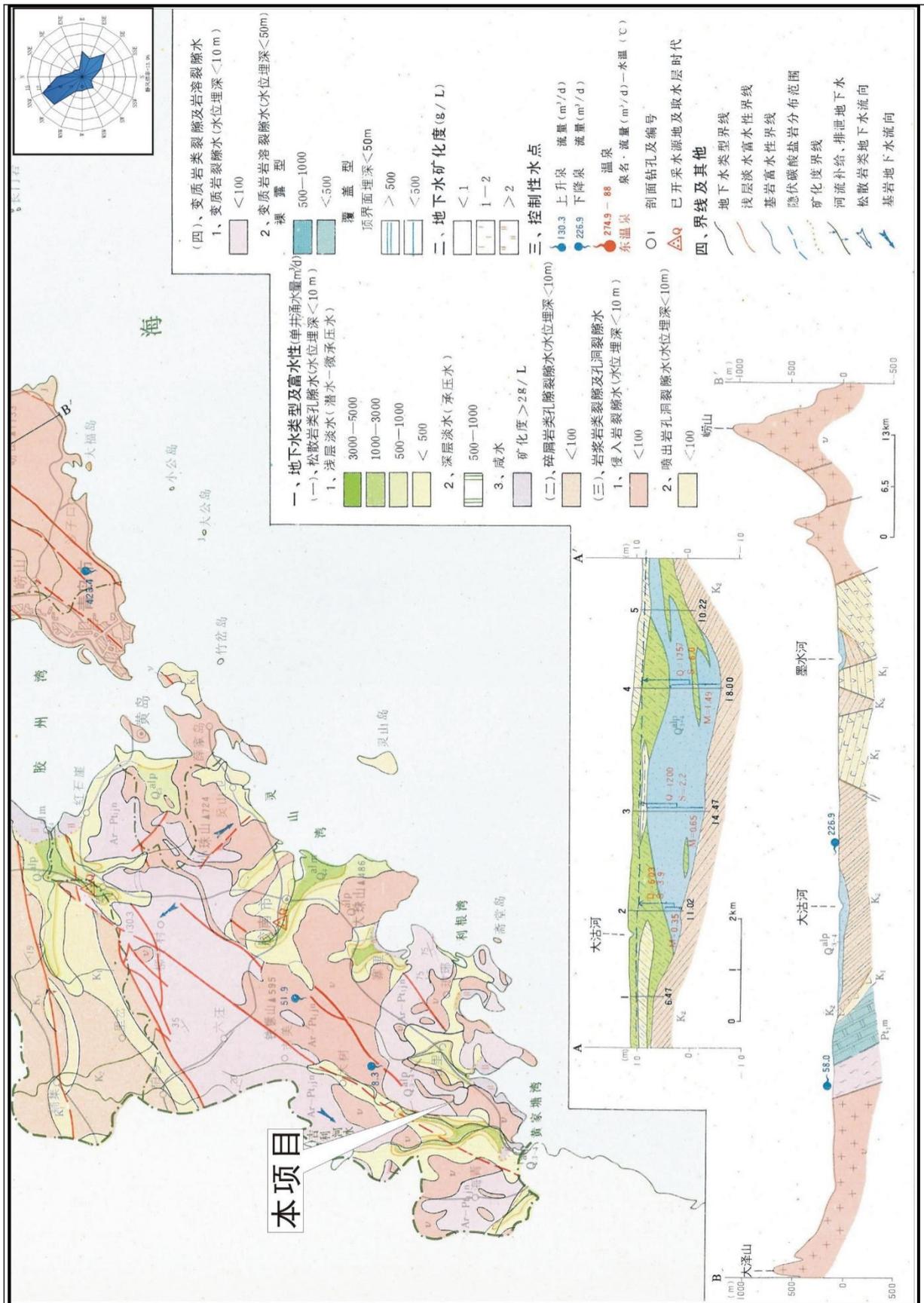


图7 区域水文地质图

## 7、海洋

青岛地区的主要海洋自然灾害是风暴潮和巨浪。近几十年来青岛出现 6 次严重风暴潮灾害均造成重大损失。如 1939 年特大风暴潮造成大港一带民宅进水、船只尽覆，8509 号风暴潮造成死亡 29 人、伤 368 人，损坏海堤 1240 m、损坏船只 1490 艘、损坏养殖池塘 17.6 hm<sup>2</sup>。本区潮灾均由台风引起，时间集中于 7~9 月。

拟建项目所在化工园区周边海域的海洋灾害主要是风暴潮，通常不会出现巨浪灾害。

## 8、生态环境

该区域内自然资源赋存很少，动、植物为我国华北地区农业生态系统的常见种类，无珍稀、濒危动、植物物种。

## 环境质量现状和保护目标

### 环境质量现状

#### 1、环境空气质量现状

根据青岛市 2018 年环境质量公报，2018 年，市区环境空气中细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度分别为 34、72、10、31、154 微克/立方米，一氧化碳浓度为 1.4 毫克/立方米。细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，可吸入颗粒物浓度超出二级标准。因此判定项目所在区域为不达标区。

#### 2、声环境质量现状

本次噪声监测委托 PONY 青岛谱尼测试有限公司在南北厂区厂界东、西、南、北外 1 米处各布设 1 个监测点，总计 8 个监测点位。监测结果见表 6。

表 6 噪声监测结果一览表 (Leq[dB(A)])

监测点位	昼间		夜间		备注
	10 日	11 日	10 日	11 日	
△1	48.5	48.3	46.8	46.8	
△2	48.4	48.1	47.2	46.4	
△3	47.3	47.2	45.3	46.5	
△4	48.0	48.6	46.5	47.5	
△5	46.8	47.1	47.4	47.6	
△6	48.2	48.5	46.0	46.7	
△7	50.6	49.6	58.3	58.7	受青岛钢铁厂影响，夜间尤为明显
△8	47.2	47.6	47.8	48.4	
3 类标准值	65		55		《声环境质量标准》(GB3096-2008)

由表 6 可以看出，本项目拟建厂址厂界噪声△7 监测点夜间监测数据超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准，分析超标原因为夜间受青岛特殊钢铁有限公司影响；其余监测点均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准要求。

#### 3、土壤环境质量现状

##### (1) 监测布点

根据已批复的《青岛金能新材料有限公司新材料与氢能源综合利用项目-90 万吨/年

丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用装置环境影响报告书》，在金能公司项目南北厂区各布设一个土壤监测点。

(2) 监测因子

基本项目：pH、镉、铜、铅、铬、镍、砷、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烷、反 1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对二甲苯、邻二甲苯、苯胺、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共计 46 项。

其他项目：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

(3) 监测时间

镉、铜、铅、铬、镍 5 项监测日期为 2018 年 4 月 12 日，其余项为 2018 年 8 月 7 日监测。

(4) 评价结果

采用单因子指数法对土壤监测结果进行评价，评价结果见表 8。

表 8 土壤环境质量现状评价结果表

监测点位	北块厂区			
	0-20cm	20-60cm	60-100cm	表层混合样
镉	0.001	0.001	0.001	0.001
铜	0.001	0.000	0.001	0.001
铅	0.038	0.026	0.045	0.034
镍	0.021	0.018	0.020	0.023
汞	0.001	0.001	0.001	0.001
砷	0.063	0.055	0.057	0.061
四氯化碳	/	/	/	/
氯仿	/	/	/	/
氯甲烷	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/

顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/
氯乙烯	/	/	/	/
苯	/	/	/	/
氯苯	/	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/	/
乙苯	/	/	/	/
苯乙烯	/	/	/	/
甲苯	/	/	/	/
间、对二甲苯	/	/	/	/
邻二甲苯	/	/	/	/
硝基苯	/	/	/	/
苯胺	/	/	/	/
2-氯酚	/	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/	/
蒽	/	/	/	/
二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/	/
萘	/	/	/	/

石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	/	/	/
<b>监测点位</b>	<b>南块厂区</b>			
<b>监测项目</b>	<b>0-20cm</b>	<b>20-60cm</b>	<b>60-100cm</b>	<b>表层混合样</b>
镉	0.001	0.002	0.001	0.002
铜	0.001	0.001	0.001	0.001
铅	0.043	0.037	0.035	0.043
镍	0.018	0.018	0.022	0.024
汞	0.001	0.001	0.001	0.001
砷	0.062	0.059	0.069	0.068
四氯化碳	/	/	/	/
氯仿	/	/	/	/
氯甲烷	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/
氯乙烯	/	/	/	/
苯	/	/	/	/
氯苯	/	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/	/
乙苯	/	/	/	/

苯乙烯	/	/	/	/
甲苯	/	/	/	/
间、对二甲苯	/	/	/	/
邻二甲苯	/	/	/	/
硝基苯	/	/	/	/
苯胺	/	/	/	/
2-氯酚	/	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/	/
蒽	/	/	/	/
二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/	/
萘	/	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	/	/	/

由表 8 可以看出，本项目所在厂区土壤监测指标基本因子和其他因子（石油烃）均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中“第二类用地”筛选值，本项目所在区域土壤环境质量状况良好，对人体健康的风险可以忽略。

#### 4、地下水环境

##### (1) 监测布点

根据已批复的《青岛金能新材料有限公司新材料与氢能源综合利用项目-90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用装置环境影响报告书》，2018 年 4 月 17 日在金能公司厂区周边设置 5 个地下水水质监测点，监测点情况见表 9，监测布点见图 8。

表 9 水质监测点一览表

编号	监测孔位置	监测目的	监测项目	监测含水层
sy01	204 国道北	地下水上游背景值监测点	阴阳离子 基本因子 特征因子	潜水含水层
sy02	沙岭子村	建设项目场地监测点		潜水含水层
sy03	沙岭子村南	地下水下游监测点		潜水含水层
sy04	崖下南庄南	地下水下游监测点		潜水含水层

sy05	崖下西庄	建设项目场地监测点	潜水含水层
------	------	-----------	-------



图 8 地下水监测布点图

## (2) 监测因子

根据《地下水监测技术规范》(HJ/T 164-2004)，结合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006) 和项目潜在污染特征因子考虑，地下水现状监测因子选取以下项：

① 阴阳离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$

② 基本因子：pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度（以  $CaCO_3$  计）、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（ $COD_{Mn}$  法，以  $O_2$  计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群。

③ 特征因子：石油类、苯、甲苯、二甲苯。

(3) 评价结果

采用单因子标准指数法对地下水环境质量进行评价，评价结果见表 10。

表 10 地下水监测标准指数表

监测项目	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5
pH 值	0.840	0.240	0.220	0.093	0.100
溶解性总固体	<b>1.380</b>	0.882	<b>9.760</b>	0.985	0.988
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	0.433	0.233	0.933	0.333	0.333
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	<b>1.424</b>	0.989	<b>3.822</b>	<b>1.042</b>	<b>1.067</b>
氨氮 (以 N 计)	0.220	0.360	<b>1.080</b>	0.600	0.320
硝酸盐 (以 N 计)	<b>2.590</b>	<b>1.705</b>	0.310	<b>1.210</b>	<b>1.435</b>
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.082	0.016	0.023	0.004	0.015
硫酸盐	0.516	0.472	<b>2.232</b>	0.307	0.334
挥发性酚类 (以苯酚计)	—	—	—	—	—
氰化物	—	—	—	—	—
氟化物	—	—	—	—	—
氯化物	<b>1.280</b>	0.496	<b>17.480</b>	0.904	0.716
汞	0.100	0.200	0.100	0.200	0.200
砷	—	—	—	—	—
镉	—	—	—	—	—
铅	—	—	—	—	—
铁	0.077	0.087	<b>7.333</b>	0.043	0.013
锰	0.290	0.170	<b>40.000</b>	<b>3.990</b>	0.130
六价铬	—	—	—	—	—
总大肠菌群	<0.667	<0.667	<b>56.667</b>	<0.667	<0.667
石油类	<b>0.33</b>	<b>0.33</b>	<b>0.33</b>	<b>0.31</b>	<b>0.33</b>
苯	—	—	—	0.028	—
甲苯	0.001	—	—	—	—
二甲苯	—	—	—	—	—

由表 10 可以看出，项目所在区域地下水中 pH 值、耗氧量 (COD<sub>Mn</sub>法, 以 O<sub>2</sub> 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、汞和甲苯均满足《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类标准；挥发性酚类 (以苯酚计)、氰化物、氟化物、砷、镉、铅、六价铬、苯和二甲苯均未检出。溶解性总固体、总硬度 (以 CaCO<sub>3</sub> 计)、氨氮 (以 N 计)、硝酸盐 (以

N计)、硫酸盐、铁、氯化物、锰和总大肠菌群监测数据出现不同程度的超标，其中锰单因子指数 40，总大肠菌群单因子指数 56.67。分析超标原因：地下水中总硬度(以 CaCO<sub>3</sub>计)、溶解性总固体、氯化物超标可能受海水入侵所致，氨氮(以 N 计)、铁、锰、硝酸盐(以 N 计)、硫酸盐和总大肠菌群超标主要受生活面源长期污染所致。

## 5、地表水环境

### (1) 监测布点

根据已批复的《青岛金能新材料有限公司新材料与氢能源综合利用项目-90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用装置环境影响报告书》，在横河入海口上游 2000m 处设置一个监测断面，监测时间为 2018 年 4 月 10 日至 2018 年 4 月 11 日。

### (2) 监测因子

监测因子包括 pH、高锰酸盐指数、溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、氟化物、氰化物、硫化物、挥发酚、石油类、苯、甲苯、二甲苯、铜、锌、硒、砷、汞、镉、铅、六价铬、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群共计 25 项。

### (3) 评价结果

采用单因子指数法对地表水环境质量监测结果进行评价，评价结果见表 11。

表 11 地表水环境质量现状评价

序号	检测项目	单位	浓度范围	评价标准	单因子指数	超标率 (%)	达标情况
1	pH 值	无量纲	7.96~8.01	6~9	0.505	0	达标
2	溶解氧 (DO)	mg/L	4.5~5.2	≥3	0.759	0	达标
3	高锰酸盐指数	mg/L	6.28~6.52	≤10	0.652	0	达标
4	化学需氧量 (COD)	mg/L	27~28	≤30	0.933	0	达标
5	生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	mg/L	5.5~5.8	≤6	0.967	0	达标
6	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	1.28~1.32	≤1.5	0.880	0	达标
7	总磷	mg/L	0.12~0.14	≤0.3	0.467	0	达标
8	氟化物	mg/L	0.89	≤1.5	0.593	0	达标
9	氰化物	mg/L	ND	≤0.2	/	0	达标
10	挥发酚 (以苯酚计)	mg/L	0.0004~0.0007	≤0.01	0.07	0	达标
11	石油类	mg/L	ND~0.1	≤0.5	0.2	0	达标
12	硫化物	mg/L	ND	≤0.5	/	0	达标
13	苯	mg/L	ND	≤0.01	/	0	达标

14	甲苯	mg/L	ND	≤0.7	/	0	达标
15	二甲苯	mg/L	ND	≤0.5	/	0	达标
16	铜	mg/L	ND	≤1.0	/	0	达标
17	锌	mg/L	0.006~0.008	≤2.0	0.004	0	达标
18	砷	mg/L	0.0008	≤0.1	0.008	0	达标
19	汞	mg/L	ND	≤0.001	/	0	达标
20	硒	mg/L	ND	≤0.02	/	0	达标
21	铅	mg/L	ND	≤0.05	/	0	达标
22	镉	mg/L	ND	≤0.005	/	0	达标
23	六价铬	mg/L	ND	≤0.05	/	0	达标
24	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	≤0.3	/	0	达标
25	粪大肠菌群	个/L	80	≤20000	0.004	0	达标

由表 11 可以看出，横河入海口上游 2000m 断面处各监测因子均未超标，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求。

#### 6、海洋环境质量现状

见本项目海洋环境影响评价专题。

#### 主要环境保护目标

根据环境敏感目标调查结果，在评价范围内没有各类保护区和人文景观、名胜古迹、军用设施、地表水及地下水源地、生态保护区等敏感保护目标。本项目主要环境影响为循环水排污、化学水站排污对海洋的影响。

本次环境评价范围内主要敏感目标情况见表 7。

表 7 环境保护目标一览表

序号	敏感目标	相对方位	距本项目距离 m	坐标°	规模	备注
1	海洋环境	/	/	/	/	
2	地下水环境	/	周边地下水	/	/	
3	土壤环境	/	周边土壤	/	/	

## 评价适用标准

<p style="text-align: center;">环 境 质 量 标 准</p>	<p>1、环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；其他污染物氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D 中限值要求；</p> <p>2、声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；</p> <p>3、地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准进行评价；石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；</p> <p>4、土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）表 1 中“第二类用地”筛选值；</p> <p>5、横河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准，苯、甲苯、二甲苯执行“表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”。</p>
<p style="text-align: center;">污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、废水：直排污水执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）中直接排放标准要求；</p> <p>2、噪声：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；</p>

## 建设项目工程分析

### 一、拟建项目概况

本项目拟建设一座外排水监控池，配套建设外排水泵。

自金能公司循环水场排污水和化学水站排污水进入新建外排水监控池，经监控满足《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）中直接排放标准要求后，进入园区污水排海管线排放；外排污水监控不能达到直排标准时，切断排入园区排海管线阀门，切换至金能公司自建污水处理场外排管线后送园区污水处理厂处理。

### 二、项目主要污染源及污染物

#### 1、废气

本项目正常情况下无废气产生。

#### 2、废水

本项目为循环水排污和化学水站排污直排项目，外排废水为循环水场排污和化学水站排污，根据已批复环境影响报告书，金能公司外排循环水排污和化学水站排污水量为0.8936万 m<sup>3</sup>/d。

#### 3、固体废物

本项目正常情况下无固体废物产生。

#### 4、噪声

本项目的主要噪声源为外排水泵噪声，声压级在75-85dB（A）之间。

### 三、园区排海管线可依托性分析

#### 1、金能公司排水水质

金能公司共设置两座循环水场，循环水量设计能力分别为45000m<sup>3</sup>/h和30000m<sup>3</sup>/h，设置一座脱盐车站，脱盐水系统额定处理量为1100t/h。

项目一环评中，第二循环水场连续性排污，排污水量120m<sup>3</sup>/h，排污水送园区污水处理厂处理。

项目二环评中，脱盐车站连续性排污，排污水量72.36t/h，排污水送园区污水处理厂处理。

项目三环评中，第二循环水场连续性排污，排污水量180m<sup>3</sup>/h，排污水送园区污水

处理厂处理。

原环评中认为上述污水中的主要污染物为少量盐类，未给出定量值。在详细设计阶段经类比同类项目，给出上述污水中各类污染物的主要组成见表 2-1。

表 3.1-1 各项目中循环水场和化学水站排污情况表

项目	来源	排放量 t/h	主要污染物
项目一	第二循环水场排污	120	COD<50mg/L, 总磷<0.5mg/L, TDS<4000mg/L
项目三	第一循环水场排污	180	
项目二	化学水站排污	72.36	SS<10mg/L, TDS<1500mg/L

## 2、中法水务排水水质

园区现有污水处理厂为青岛董家口中法水务有限公司（简称：中法水务），其处理能力为 1.32 万 m<sup>3</sup>/d，分为主线 and 副线两条线，主线污水处理能力为 0.32 万 m<sup>3</sup>/d（处理工艺为 AO 工艺），副线污水处理能力为 1 万 m<sup>3</sup>/d（处理工艺为“高密度沉淀池+V 型滤池”）。中法水务进出水水质情况见表 2-2，中法水务处理后污水通过园区建设的排海口排海。目前该污水处理厂已接近满负荷运行，不能满足本项目及同建项目废水处理需求。中法水务二期工程目前正在建设中。

表 3.2-1 园区污水处理厂进出水水质指标

项目	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP
设计进水	6.5-9.5	500	350	400	42	70	8
设计出水	6-9	50	10	10	8	15	0.5

## 3、地方标准要求

根据表 3.1-1 和表 3.2-1，金能公司循环水场和化学水站排污水水质与中法水务外排水水质重点指标基本相同，与《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）的排放要求对比分析见表 3.3-1。根据表 3.3-1 分析结果，金能公司循环水场及化学水站排污水水质指标能够满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）中直接排放标准要求。

**表 3.3-1 本项目循环水场、化学水站排污水直排达标排放分析**

项目	来源	排放量 t/h	COD	总磷	SS	TDS
项目一	第二循环水场排污	120	<50	<0.5		<4000
项目二	化学水站排污	72.36	<50	<0.5	<10	<1500
项目三	第一循环水场排污	180	<50	<0.5		<4000
《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）			<50	<0.5	<20	排海废水不对其全盐量及硫酸盐进行控制

#### 4、排海口可依托性分析

根据表 3.1-1~3.3-1,可以看出,金能公司循环水场和化学水站排污水水质与中法水务外排废水水质基本一致,且能够满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分:半岛流域》(DB37/3416.5-2018)中直接排放要求,董家口化工园区排海口已经过科学论证,设置合法,排海口设计排放量与实际使用情况见表 4.1-1。

**表 4.1-1 排海口使用情况一览表**

排放单位名称	通过该排放口排水量 (万 m <sup>3</sup> /d)
中法水务	1.32
中法水务远期规划	3.5
海湾化学	2.0
设计排放量	30
排口剩余量	23.18

根据排海口使用情况,该排海口尚有余量 23.18 万 m<sup>3</sup>/d,金能公司循环水场和化学水站排水量为 0.8936 万 m<sup>3</sup>/d,根据金能公司循环水场和化学水站排污水水质及水量情况,金能公司循环水场和化学水站排污水依托园区排海管线可行。

## 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前浓度及产生量 (设计值)			排放浓度及排放量		
			浓度	速率	产生量	浓度	速率	排放量
大气 污染 物	无	单位	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a
		/	/	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	/	/
水 污 染 物	项目	来源	排放量	排放方式	COD mg/L	TDS mg/L	总磷 mg/L	去向
	循环 水排 污	第一、 第二循 环水场	300t/h	连续	<50	<4000	<0.5	园区排 海管网
	化学 水站 排污	化学水 站排污	72.36t/h	连续	SS<10mg/L, TDS<1500mg/L			
固 废	项目	来源	产生量		类别		去向	
	/	/	/		/		/	
	/	/	/		/		/	
噪 声	产生噪声的设备主要为外排水泵噪声，噪声强度约 75-85dB (A)。							
其它	无							
<p><b>主要生态影响</b></p> <p>本项目位于金能公司厂区内，占地为规划的三类工业用地，各类污染物均能够达标排放，对当地生态环境基本不产生影响。</p>								

## 环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析

施工期间主要表现为施工机械噪声、施工期间的生产废水、施工扬尘、建筑垃圾和生活垃圾等固体废物对环境的影响。

#### 1、声环境影响分析

施工过程中，施工设备及运输车辆产生的噪声，将对环境造成一定影响。

施工期应加强管理，并严格在规定的时间内施工，以免施工期间机械噪声对附近单位造成影响。建设单位应特别重视施工时间的控制，合理安排施工顺序，各种运输车辆和施工机械应全部安排在昼间施工，可以最大限度减轻噪声对环境的影响。本项目施工噪声经厂房遮挡、距离衰减后，噪声强度能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的要求，对环境的影响很小。

#### 2、水环境影响分析

施工期废水主要是施工现场工人排放的生活污水、施工活动中排放的各类清管试压废水等，主要污染物是悬浮物，经静置沉淀后用于厂区洒水除尘。生活污水依托厂内生活污水管网收集处理或移动厕所收集处理。

#### 3、大气环境影响分析

施工期间的扬尘污染主要是基础建设、道路清扫、物料运输过程中产生的扬尘。

项目在施工期间应严格执行《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令 第 248 号）的要求；施工区四周应采用简易围屏；建筑材料的堆场以及混凝土拌合处应定点定位，并采取防尘抑尘措施，对散料堆场采用水喷淋防尘，或用篷布遮盖散料堆；运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速；加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少污染物排放。采取以上的防治措施后，项目施工期对环境空气的影响程度较小。

#### 4、固体废物环境影响分析

施工期间产生的固体废弃物主要为各类建材的包装箱、袋等，施工场地的建筑垃圾。包装物回收利用或销售给废品收购站；建筑垃圾尽量在场内周转，必须外运的建筑废料应运至专门的建筑垃圾堆放场。因此，上述固体废物不会对周围环境产生较大影响。

综上所述，由于本项目施工期较短，各类污染物的产生量较小，在采取相应的防治

措施后，对周围环境的影响很小，并会随施工期的结束而消失。

### 营运期环境影响分析

#### 1、海洋环境影响分析

海洋环境影响分析见海洋专题评价部分。

#### 2、噪声环境影响分析

本装置的主要噪声源为新增的外排水泵，声压级在 75-85dB（A）之间，经距离衰减后对环境的影响基本可以忽略，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准的要求。

### 环保措施“三同时”验收及环保投资

《中华人民共和国环境保护法》第二十六条中明确规定：“建设项目中防治污染的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。本工程环境保护措施“三同时”项目如表 17。

表 17 环保治理设施“三同时”检查及环保投资表

序号	工程名称	预计效果	投资	计入环保投资比例	实施时间
1	循环水排污、化学水站直排项目	满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）中直接排放要求	352 万元	100%	2020 年 8 月

## 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源	污染物	防治措施	预期治理效果
大气污染物	/	/	/	/
水污染物	循环水场排污和化学水站排污水	COD、TDS、总磷、SS	/	满足《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）中直接排放要求
固体废物	/	/	/	/
噪声	机泵	噪声	设备选型时采用先进的低噪声设备。	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求：昼间 65dB（A），夜间 55 dB（A）。
其他	环境管理与环境监测：外排口设置在线监测。			

## 结论与建议

### 一、结论

#### 1、项目概况

本项目新建一座外排水监控池，配套建设相应外排水泵。拟建项目总投资 352 万元，其中环保投资 352 万元，占总投资的 100%。

#### 2、产业政策及规划符合性

本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2013 年修订）中的限制类和淘汰类，为允许类，项目的建设符合国家产业政策。

#### 3、环境质量现状结论

##### （1）环境空气

根据青岛市 2018 年环境质量公报，2018 年，市区环境空气中细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度分别为 34、72、10、31、154 微克/立方米，一氧化碳浓度为 1.4 毫克/立方米。细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，可吸入颗粒物浓度超出二级标准，因此判定项目所在区域为不达标区。

##### （2）声环境

本项目拟建厂址厂界噪声 $\Delta 7$  监测点夜间监测数据超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准，分析超标原因为夜间受青岛特殊钢铁有限公司影响；其余监测点均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准要求。

##### （3）土壤环境

本项目所在厂区土壤基本因子和其他因子（石油烃）均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中“第二类用地”筛选值。

##### （4）地下水环境

项目所在区域地下水中溶解性总固体、总硬度（以  $\text{CaCO}_3$  计）、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、铁、石油类、氯化物、锰和总大肠菌群监测数据出现不同程度的超标，其中锰单因子指数 40，总大肠菌群单因子指数 56.67。地下水中总硬度（以  $\text{CaCO}_3$  计）、溶解性总固体、氯化物超标可能受海水入侵所致，氨氮（以 N 计）、铁、锰、硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐和总大肠菌群超标主要受生活面源长期污染所致，石油类超标可能受周边化工企业污染影响。其他因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T

14848-2017) 中的III类标准要求。

#### (5) 地表水环境

项目东侧横河入海口上游 2000m 断面处各监测因子均未超标,符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准要求。

### 4、环境影响分析结论

#### (1) 施工期环境影响分析

##### ①环境空气

施工期间的扬尘污染主要是基础建设、道路清扫、物料运输过程中产生的扬尘。

通过采取设置围屏、车辆定期保养、洒水除尘等防治措施后,项目施工期对环境空气的影响程度较小。

##### ②水环境

施工期清管试压废水经静置沉淀后用于厂区洒水除尘。生活废水经厂内污水管网收集处理。

##### ③固体废物

施工期间产生的固体废弃物主要为各类建材的包装箱、袋等,施工场地的建筑垃圾。包装物回收利用或销售给废品收购站;建筑垃圾尽量在场内周转,必须外运的建筑废料应运至专门的建筑垃圾堆放场。

##### ④噪声

本项目施工噪声经厂房遮挡、距离衰减后,噪声强度能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准的要求,对环境的影响很小。

#### (2) 营运期环境影响分析

##### ①水环境影响分析

本项目外排废水能够满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分:半岛流域》(DB37/3416.5-2018)中直接排放要求,且园区污水排海管线有充足余量接纳本项目废水,依托园区排海管线排放循环水排污和化学水站排污可行。

##### ②声环境影响分析

本装置的主要噪声源为新增的机泵,声压级在 75-85dB (A) 之间,经距离衰减后对环境的影响基本可以忽略,厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准的要求。

综上所述：本项目符合国家有关产业政策。在严格执行各项环保政策、规定的基础上，认真落实本报告表中提出的环保措施与建议的前提下，从环境保护角度分析，该项目的建设可行。

## 2、建议

- (1) 加强企业内部环境质量管理，严格执行和落实“三同时”管理制度。
- (2) 加强对操作人员的岗位培训，严格生产工艺操作管理，严格安全管理措施，提高员工的环境保护意识。

预审意见：

公章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公章

经办人：

年 月 日

审批意见：

经办人：

公章

年 月 日

## 注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1 立项批准文件

附件 2 其它与环评有关的行政管理文件

附图 1 项目地理位置及环境敏感点示意图（应反映行政区划、水系、标明纳污口位置和地形地貌等）

附图 2 项目平面布置图

附图 3 工艺流程及排污环节图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

1.大气环境影响专项评价

2.水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）

3.生态影响专项评价

4.声影响专项评价

5.土壤影响专项评价

6.固体废物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

山东省环境保护厅翻印

# 海洋环境影响专题评价

本专题评价对园区排海口设置环境影响评价进行回顾性评价。

## 1.1 评价标准及环境保护目标

### 1、环境质量评价标准

#### (1) 海水水质标准

海水环境现状按《山东省海洋功能区划》(2011-2020)不同功能区执行不同标准,港口海域海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)四类标准,航道及锚地海域海水水质执行三类标准,其它海域海水水质执行二类标准。具体标准值见表 1-1。

表 1-1 海水水质评价执行标准 单位: mg/L, pH 除外

《海水水质标准》(GB3097-1997)	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5	6.8~8.8	
悬浮物质人为增加的量<	10	100	150
COD≤	3	4	5
无机氮(以 N 计)<	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐(以 P 计)<	0.030	0.030	0.045
石油类≤	0.05	0.30	0.50
汞<	0.0002		0.0005
铜<	0.010	0.050	
锌<	0.050	0.10	0.50
铅<	0.005	0.010	0.05
镉<	0.005	0.01	
总铬<	0.10	0.20	0.50

#### (2) 海洋沉积物质量标准

海洋沉积物环境现状按《山东省海洋功能区划》(2011-2020)不同功能区执行不同标准,港口海域执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)三类标准,航道及锚地海域执行二类标准,其它海域执行一类标准。具体标准值见表 1-2。

表 1-2 海洋沉积物质量评价执行标准(以干重计)

指标	《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)							有机碳
	$(\times 10^{-6})\leq$							
	石油类	有机碳	铅	锌	镉	汞	铬	
第一类	500	35	60	150	0.5	0.2	80	2
第二类	1000	100	130	350	1.5	0.5	150	3

第三类	1500	200	250	600	5	1	270	4
-----	------	-----	-----	-----	---	---	-----	---

## 2、污染物排放标准

进入放流管的水污染物排放浓度执行《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB18486-2001),具体见表 1-3。

表 1-3 污水海洋处置工程污染控制标准 单位: mg/L, pH 除外

项目	GB18486-2001 标准值
pH	6.0~9.0
COD <sub>Cr</sub>	300
BOD <sub>5</sub>	150
SS	200
石油类	12
氨氮	25
总磷	8.0

## 3、环境保护目标及控制目标

工程所在海域属董家口港口航运区,项目的建设应确保评价区域内环境质量满足相应的控制目标,不致影响其使用功能。主要环境保护目标为项目周边董家口海域,该范围内的保护目标有海水水质、海洋沉积物环境及海洋生态环境等以及所在海域海水养殖区、保护区、滨海旅游区。工程附近海域使用现状和敏感目标分布见表 1-4

表 1-4 工程附近海域使用现状及敏感目标表

序号	保护目标	相对距离	保护要求
1	西施舌保护区	西南, 5.0km	海水水质满足一类,海洋沉积物质量满足一类;
2	日本冠鞭蟹省级水产种质资源保护区	西南, 7.7km	
3	日照国家级海洋公园	西南, 4.7km	海水水质满足二类,海洋沉积物质量满足一类;
4	琅琊台风景区	东北, 11.9km	
5	斋堂岛台风景区	东北, 11.8km	海水水质满足二类,海洋沉积物质量满足一类;

### 2.1 水环境质量现状调查与评价

本次评价中海洋环境质量现状调查引用《董家口港区尾水排海工程海洋环境影响报告书》(2015年1月)中的数据。

## 2.1.1 水文动力环境现状调查与评价

2013年9月~10月,国家海洋局第一海洋研究所在黄岛区琅琊台湾,布设8个海流站进行全潮水文测量。海流测站布设位置见图2.1-1和表2.1-1。

海流观测使用仪器为挪威安德拉公司生产的RCM9型海流计或挪威诺台克公司生产的“小阔龙”海流计。

海图水深5m以下测站按三点法观测,即表层、0.6H(H为实测水深)和底层;海图水深5m以上测站按六点法观测,即表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H和底层。水温观测、悬沙取样层次与海流观测相同。

调查时间:2013年10月7日17时~8日18时(农历九月初三~九月初四)进行大潮期多船同步水文观测;2013年9月28日9时~29日10时(农历八月二十五~二十六)进行小潮期多船同步水文观测。

表 2.1-1 海流观测站位坐标

站位	经度	纬度	站位	经度	纬度
L1	119°47.691'	35°35.774'	L5	119°46.996'	35°32.622'
L2	119°48.606'	35°35.022'	L6	119°44.731'	35°34.769'
L3	119°49.981'	35°33.686'	L7	119°44.949'	35°33.276'
L4	119°46.772'	35°33.877'	L8	119°45.007'	35°31.963'

### 2.1.1.1 实测海流资料的统计分析

#### 1、流速、流向、潮位关系

由流速、流向过程曲线和潮位过程曲线的关系,各站涨(落)潮流速最大的时刻发生在由高(低)潮前2h左右,流速最小的时刻发生在高(低)潮后1h左右。

#### 2、海流在平面上的分布

表2.1-2为各站实测涨、落潮流的平均流速、流向。由表2.1-2可以看出,各站实测海流均表现为较强的往复性流动,涨潮流向为偏SW向,落潮流向为偏NE向。

表 2.1-2 各站实测涨、落潮流平均流速 V (cm/s) 及流向 (°)

项目 站位	层次	大潮期				小潮期			
		落潮流		涨潮流		落潮流		涨潮流	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
L1	表层	/	/	/	/	9	25	17	336
	0.2H	/	/	/	/	6	22	16	332
	0.4H	/	/	/	/	6	24	17	334
	0.6H	/	/	/	/	5	35	16	329
	0.8H	/	/	/	/	7	39	15	321
	底层	/	/	/	/	5	44	12	327
	平均	/	/	/	/	6	22	15	330
L2	表层	64	96	70	253	49	98	36	249
	0.2H	60	96	73	252	46	98	38	254
	0.4H	64	92	69	254	45	101	37	253
	0.6H	65	89	62	254	43	95	35	252
	0.8H	56	89	64	257	39	95	33	254
	底层	58	86	55	255	35	91	28	255
	平均	60	91	66	254	42	97	35	253
L3	表层	58	72	59	250	21	73	28	247
	0.2H	53	70	64	253	22	71	24	248
	0.4H	53	69	55	254	22	66	24	251
	0.6H	42	69	56	253	20	66	22	253
	0.8H	37	69	46	253	20	65	22	253
	底层	37	70	39	253	14	71	17	246
	平均	45	69	55	252	21	68	22	250
L4	表层	14	82	43	247	13	44	22	251
	0.2H	10	86	45	248	10	62	24	249
	0.4H	13	97	42	249	9	58	22	248
	0.6H	10	87	39	244	7	59	22	248
	0.8H	9	92	37	242	8	61	19	241
	底层	9	79	31	247	7	55	19	248
	平均	11	89	39	246	8	58	22	247
L5	表层	41	80	38	241	19	82	18	241

	0.2H	36	75	37	239	16	81	18	242
	0.4H	29	73	36	241	16	71	17	244
	0.6H	25	70	34	239	15	75	15	248
	0.8H	24	63	32	237	14	66	14	245
	底层	25	80	27	239	13	77	13	246
	平均	29	73	35	239	15	75	16	244
L6	表层	42	126	18	257	28	118	12	275
	0.2H	43	118	15	271	25	114	13	269
	0.4H	41	115	13	272	29	109	9	271
	0.6H	41	117	15	273	26	109	10	267
	0.8H	40	120	11	269	22	109	13	287
	底层	36	122	12	267	23	109	11	275
	平均	41	119	12	269	24	112	11	278
L7	表层	39	116	60	262	20	132	30	256
	0.2H	38	110	61	261	17	111	32	259
	0.4H	39	106	54	259	17	114	32	260
	0.6H	38	104	52	262	17	107	29	258
	0.8H	37	101	52	262	16	108	26	260
	底层	28	100	45	263	15	115	25	261
	平均	37	105	53	260	17	110	28	257
L8	表层	40	80	44	254	19	91	22	249
	0.2H	39	79	41	254	19	83	22	250
	0.4H	35	75	44	254	17	84	21	251
	0.6H	32	74	40	256	17	80	20	254
	0.8H	28	74	39	254	14	84	19	253
	底层	27	83	35	252	13	83	17	245
	平均	33	76	41	253	17	83	20	251

### (1) 涨、落潮流平均流速及流向

以下讨论的均为垂线平均的涨、落潮流平均流速。由表 2.1-3 可知，大潮期，L2 站涨落潮平均流速最大，L4 站位落潮平均流速最小，L6 站位涨潮平均流速最小。L3 站涨落潮平均流速大于 L8 站，L8 站涨落潮平均流速大于 L5 站，L2 站涨落潮平均流速均大于 L7 站大于 L4 站。小潮期，L2 站涨落潮平均流速最大，L1 站位落潮平均流速最小，L6 站位涨潮平均流速最小，其余各站涨落潮流平均流速规律与大潮期基本一致。

各站中，大潮期，除 L6 站落潮流平均流速大于涨潮流平均流速外，其余各站落潮流平均流速均小于涨潮流平均流速。小潮期，除 L2 站和 L6 站落潮流平均流速大于涨潮流平均流速，其余各站落潮流平均流速均小于涨潮流平均流速。

大潮期落潮流平均流速最大为 60cm/s，流向为 91°，涨潮流平均流速最大为 66cm/s，流向为 254°，均出现在 L2 站；小潮期，落潮流平均流速最大为 42m/s，流向为 97°，涨潮流平均流速最大为 35cm/s，流向为 253°，均出现在 L2 站。

在三次观测中，各站落潮平均流速总的看大潮期最大，小潮期最小。

### (2) 最大涨、落潮流流速及流向

大潮期垂线平均的落潮流最大流速的变化范围在 24cm/s~97cm/s 之间，最大值出现在 L2 站，流向为 97°，垂线平均的涨潮流最大流速的变化范围在 24cm/s~106cm/s，最大值为出现在 L2 站，流向为 258°。小潮期，垂线平均的落潮流最大流速的变化范围在 11cm/s~64cm/s 之间，最大值出现在 L2 站，流向为 100°，垂线平均的涨潮流最大流速的变化范围在 20cm/s~61cm/s，最大值为出现在 L2 站，流向为 256°。

由表 2.1-3 也可看出，各站各层涨、落潮流最大流速分布及变化趋势，大潮期，落潮流最大流速为 104cm/s，流向为 98°，出现在 L2 站 0.2H 处，涨潮流最大流速为 112cm/s，流向为 258°，出现在 L2 站 0.4H 处。小潮期，落潮流最大流速为 70cm/s，流向为 96°，出现在 L2 站 0.2H 处，涨潮流最大流速为 65cm/s，流向分别为 256°、256°和 254°，出现在 L2 站表层、0.2H 处、0.6H 处。

表 2.1-3 各站实测涨、落潮流最大流速 V (cm/s) 及流向 (°)

项目 站位	层次	大潮期				小潮期			
		落潮流		涨潮流		落潮流		涨潮流	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
L1	表层	/	/	/	/	16	27	38	327
	0.2H	/	/	/	/	12	26	38	321
	0.4H	/	/	/	/	12	21	34	334
	0.6H	/	/	/	/	10	18	34	323
	0.8H	/	/	/	/	11	25	31	322
	底层	/	/	/	/	10	42	29	346
	平均	/	/	/	/	11	23	34	326

L2	表层	102	100	109	261	69	93	65	256
	0.2H	104	98	110	253	70	96	65	256
	0.4H	98	93	112	258	66	102	64	255
	0.6H	94	97	104	259	65	100	65	254
	0.8H	93	98	103	262	59	105	55	258
	底层	93	96	97	260	57	104	46	261
	平均	97	97	106	258	64	100	61	256
L3	表层	89	68	103	244	38	70	53	253
	0.2H	85	75	97	251	37	58	46	246
	0.4H	81	64	91	256	37	64	45	250
	0.6H	77	65	86	255	36	66	43	245
	0.8H	62	72	77	255	33	60	42	237
	底层	60	70	68	252	29	66	33	242
	平均	75	66	86	253	35	61	43	245
L4	表层	26	95	81	244	25	44	44	269
	0.2H	25	78	78	251	23	48	43	273
	0.4H	26	90	76	254	21	39	42	270
	0.6H	24	74	72	249	19	44	40	260
	0.8H	22	85	68	240	17	16	39	245
	底层	20	57	66	257	18	7	37	262
	平均	24	81	72	249	20	44	40	266
L5	表层	61	87	64	245	29	79	33	240
	0.2H	58	83	59	244	28	66	33	236
	0.4H	45	78	58	242	27	59	33	246
	0.6H	41	67	55	237	26	75	32	248
	0.8H	41	68	56	236	21	72	30	241
	底层	38	81	52	236	19	60	28	243
	平均	45	74	56	239	25	70	31	242
L6	表层	83	113	30	260	49	109	29	189
	0.2H	81	95	29	303	47	106	21	295
	0.4H	85	97	30	304	47	102	22	280
	0.6H	78	105	26	231	43	102	20	294
	0.8H	76	114	23	333	43	99	20	283

	底层	74	112	24	294	42	99	19	255
	平均	78	106	24	298	45	99	20	278
L7	表层	58	103	95	267	31	125	62	256
	0.2H	58	103	93	266	30	83	62	260
	0.4H	58	105	93	265	28	105	63	262
	0.6H	56	107	94	263	25	96	61	265
	0.8H	53	106	93	266	25	98	57	266
	底层	44	102	80	270	23	113	53	267
	平均	53	104	92	265	26	101	59	262
L8	表层	55	78	74	255	34	89	36	263
	0.2H	52	78	74	254	32	82	37	258
	0.4H	53	71	74	253	30	90	37	256
	0.6H	51	73	66	252	28	82	35	256
	0.8H	49	72	66	253	24	91	32	260
	底层	45	79	67	253	23	76	28	262
	平均	51	74	70	253	28	83	34	254

### 3、海流在垂向上的分布

大、小潮期观测中，海流流速大部分站的最大值出现在表层或 0.2H 层，流速基本上均自表至底逐渐减小，流向在垂直线上的分布比较一致。

#### 2.1.1.2 潮流

将经过磁差等订后的实测海流资料，按照《海洋调查规范》的方法，在计算机上分别对大、小潮的海流观测资料进行了潮流准调和计算。

##### 1、潮流性质

按《海港水文规范》潮流可分为规则的、不规则的半日潮流和规则的、不规则的全日潮流，其判别标准为：

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2} \leq 0.5$  为规则半日潮流

$0.5 < (W_{O1}+W_{K1})/W_{M2} \leq 2.0$  为不规则半日潮流

$2.0 < (W_{O1}+W_{K1})/W_{M2} \leq 4.0$  为不规则全日潮流

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2} > 4.0$  为规则全日潮流

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$  称为潮流类型系数。

通过潮流调和计算分析计算出各实测海流观测站的潮型系数列入表 2.1-4。

表 2.1-4 各站潮流类型判别数  $(W_{O1} + W_{K1})/W_{M2}$

站号 项目	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8

(W <sub>01</sub> +W <sub>k1</sub> )/WM <sub>2</sub>	表层	0.47	0.14	0.13	0.23	0.14	0.35	0.14	0.21
	0.2H	0.56	0.13	0.14	0.2	0.12	0.13	0.17	0.22
	0.4H	0.56	0.13	0.14	0.21	0.18	0.23	0.13	0.20
	0.6H	0.53	0.14	0.16	0.2	0.17	0.16	0.13	0.20
	0.8H	0.56	0.13	0.19	0.17	0.18	0.22	0.11	0.23
	底层	0.66	0.09	0.15	0.15	0.21	0.22	0.09	0.25

由表 2.1-4 可知，在各站的潮型系数中，各站各层潮流类型判别数均小于 2，其潮流性质为半日潮流。除港池内部 L1 号站位受地形影响，属于不规则半日潮流，其余各站各层潮流类型判别数均小于等于 0.5，属于正规半日潮。

## 2、潮流的运动形式

潮流的运动形式分旋转流和往复流，通常以椭圆率  $K$  的绝对值大小来判断，当  $|K|=1$  时，潮流椭圆成圆形，各方向流速相等，为纯旋转流；当  $|K|=0$  时，潮流椭圆为一横线，海水在一横线上往返流动，为典型往复流。 $|K|$  值通常在 0-1 之间， $|K|$  值越大，旋转流的形式越显著， $|K|$  值越小，往复流的形式越显著。

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。各分潮流椭圆率计算结果见表 2.1-5。

表 2.1-5 各站各层 M2 分潮流的 k 值表

项目	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
L1	0.12	0.11	0.30	0.08	0.12	0.33
L2	0.14	0.10	0.09	0.10	0.10	0.12
L3	0.11	0.12	0.10	0.14	0.11	0.12
L4	-0.06	-0.05	-0.03	-0.05	-0.03	-0.06
L5	0.09	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11
L6	-0.45	-0.48	-0.50	-0.40	-0.41	-0.38
L7	0.06	0.12	0.11	0.10	0.12	0.14
L8	0.08	0.09	0.12	0.11	0.12	0.06

潮流的旋转方向，通常是以旋转率  $K$  前面的符号来判断。 $K$  前面为“+”，表示潮流逆时针旋转（左旋）， $K$  前面为“-”，说明潮流是顺时针旋转（右旋）。

由表 2.1-5 可知，各站的潮流椭圆率  $|K|$  值均较小，各站各层 M2 分潮流的  $|K|$  值在 0~0.50 之间，各站潮流运动形式以往复流为主。

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，可以 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。

## 3、潮流最大可能流速

潮流的可能最大流速  $\bar{v}_{\max}$  一般按下列公式计算:

规则半日潮流海区:

$$\bar{v}_{\max} = 1.295\bar{W}_{M_2} + 1.245\bar{W}_{S_2} + \bar{W}_{K_1} + \bar{W}_{O_1} + \bar{W}_{M_4} + \bar{W}_{MS_4}$$

上式中:  $\bar{W}_{M_2}$ 、 $\bar{W}_{S_2}$ 、 $\bar{W}_{K_1}$ 、 $\bar{W}_{O_1}$ 、 $\bar{W}_{M_4}$ 、 $\bar{W}_{MS_4}$  分别表示 M<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>、O<sub>1</sub>、K<sub>1</sub>、M<sub>4</sub>、MS<sub>4</sub> 分潮流的最大流速。

按规则半日潮流海区的公式计算, 计算结果列入表 3-6。由表可以看出, 测区潮流最大可能流速在 49.7cm/s~145.5cm/s 之间。最大可能流速最大值为 145.5cm/s, 出现在 L2 站表层。

#### 4、潮流水质点最大可能运移距离

潮流水质点的可能最大运移距离  $\bar{L}_{\max}$  一般按下列公式计算:

规则半日潮流海区:

$$\bar{L}_{\max} = 184.3\bar{W}_{M_2} + 171.2\bar{W}_{S_2} + 274.3\bar{W}_{K_1} + 295.9\bar{W}_{O_1} + 71.2\bar{W}_{M_4} + 69.9\bar{W}_{MS_4}$$

上式中:  $\bar{W}_{M_2}$ 、 $\bar{W}_{S_2}$ 、 $\bar{W}_{K_1}$ 、 $\bar{W}_{O_1}$ 、 $\bar{W}_{M_4}$ 、 $\bar{W}_{MS_4}$  分别表示 M<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>、O<sub>1</sub>、K<sub>1</sub>、M<sub>4</sub>、MS<sub>4</sub> 分潮流的最大流速。按规则半日潮流海区的公式计算, 计算结果列入表 2.1-6 中。

表 2.1-6 各站可能最大流速和水质点可能最大运移距离

项目 站位 层次	可能最大流速		可能最大运移距离		项目 站位 层次	可能最大流速		可能最大运移距离			
	流速 (cm/s)	方向 (°)	距离 (m)	方向 (°)		流速 (cm/s)	方向 (°)	距离 (m)	方向 (°)		
L1	表层	77.2	335	8662.3	338	L5	表层	79.4	248	11376.0	248
	0.2H	65.3	325	8588.7	333		0.2H	75.6	246	10725.9	246
	0.4H	65.9	342	8748.9	337		0.4H	71.7	246	10124.9	244
	0.6H	62.0	319	8216.4	330		0.6H	65.6	244	9219.9	242
	0.8H	59.8	335	8201.5	319		0.8H	61.7	240	8741.3	240
	底层	49.7	333	6844.4	333		底层	58.1	247	8196.9	246
L2	表层	145.5	268	20964.2	264	L6	表层	77.4	111	9934.5	109
	0.2H	143.9	266	20638.5	261		0.2H	73.1	106	8223.0	106
	0.4H	142.7	265	20635.6	261		0.4H	76.4	106	8870.5	104
	0.6H	137.6	264	19677.3	260		0.6H	72.1	109	8300.4	110
	0.8H	131.4	264	18807.2	262		0.8H	68.9	116	8155.4	117
	底层	118.4	262	16100.3	260		底层	64.8	116	7600.9	118
L3	表层	121.2	252	17157.3	253	L7	表层	99.4	275	14180.0	271
	0.2H	119.6	252	17021.7	253		0.2H	103.0	271	14604.9	268
	0.4H	114.2	252	16166.4	252		0.4H	97.7	270	13661.5	267

	0.6H	105.2	251	14920.1	251		0.6H	96.0	270	13367.7	268
	0.8H	91.2	252	13128.2	252		0.8H	95.2	269	12998.2	269
	底层	77.1	252	11211.4	253		底层	79.6	269	10402.5	267
L4	表层	72.8	250	10200.2	252	L8	表层	94.0	256	13696.0	255
	0.2H	70.7	252	9598.5	251		0.2H	90.8	255	13227.9	255
	0.4H	69.1	252	9304.4	253		0.4H	87.4	254	12618.7	255
	0.6H	64.9	247	8441.7	246		0.6H	79.8	255	11593.7	255
	0.8H	62.2	247	7879.4	247		0.8H	74.2	254	10915.5	254
	底层	58.2	252	7312.5	253		底层	70.5	255	10445.3	253

由表 2.1-6 可知，测区水质点的最大可能运移距离在 6844.4~20964.2m 之间。水质点可能最大运移距离的远近与潮流最大可能流速的大小是相对应的，潮流最大可能流速越大，水质点最大可能运移距离就越远。

### 2.1.1.3 余流

按调和和分析得出观测期间各测站的余流情况见表 2.1-7。

表 2.1-7 各站各层大、小潮期余流流速流向

项目		大潮期		小潮期		项目		大潮期		小潮期	
站位	层次	流速 (m/s)	方向 (°)	流速 (m/s)	方向 (°)	站位	层次	流速 (m/s)	方向 (°)	流速 (m/s)	方向 (°)
L1	表层	/	/	7.8	144	L5	表层	11.6	69	6.8	261
	0.2H	/	/	6.9	150		0.2H	11.0	64	6.4	259
	0.4H	/	/	7.1	143		0.4H	9.9	62	5.6	259
	0.6H	/	/	6.7	145		0.6H	9.0	61	5.2	256
	0.8H	/	/	6.6	139		0.8H	8.4	58	4.8	253
	底层	/	/	5.3	143		底层	8.0	67	4.1	263
L2	表层	13.1	73	20.8	271	L6	表层	9.6	293	4.4	12
	0.2H	13.1	75	20.7	268		0.2H	9.6	285	4.8	1
	0.4H	13.4	77	20.2	268		0.4H	9.5	286	4.9	5
	0.6H	12.8	75	19.3	268		0.6H	9.3	285	4.1	355
	0.8H	12.6	75	18.1	268		0.8H	8.6	289	4.1	354
	底层	11.9	74	16.4	268		底层	8.0	288	3.6	350
L3	表层	17.2	68	10.5	262	L7	表层	13.1	93	10.4	280
	0.2H	17.2	67	9.9	263		0.2H	13.1	87	10.4	281
	0.4H	16.1	68	9.5	261		0.4H	13.1	87	9.7	280
	0.6H	14.8	66	8.4	265		0.6H	13.2	88	9.0	281

	0.8H	12.7	67	7.3	261		0.8H	13.0	86	8.8	281
	底层	11.6	67	5.8	265		底层	11.1	86	7.1	283
L4	表层	5.7	76	9.2	248	L8	表层	12.5	75	7.9	265
	0.2H	5.4	77	8.9	250		0.2H	12.0	74	7.6	265
	0.4H	5.2	76	8.5	252		0.4H	11.9	71	6.9	267
	0.6H	5.1	73	7.8	248		0.6H	10.9	71	6.4	266
	0.8H	4.8	71	7.4	247		0.8H	10.1	69	5.7	266
	底层	4.9	77	6.8	250		底层	9.6	75	5.3	263

余流流速：本次观测海域余流流速，大潮期各站各层余流流速在 4.8~17.2cm/s 之间，最大余流流速出现在 L3 站表层和 0.2H，流向为 68°和 67°；小潮期各站各层余流流速在 3.6~20.8cm/s 之间，最大余流流速出现在 L2 站的表层，流向为 271°。

余流流向：大潮期 L02、L03、L04、L05、L07、L08 余流流向偏 NE 向，L06 余流流向偏 NW 向；小潮期，L01 站余流流向偏 SE 向，L02、L03、L04、L05、L07、L08 站余流流向为偏 W 向，L06 余流流向偏 N 向。

垂向上各层余流流速由表至底逐渐减小，流向基本一致。

## 2.1.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

### 2.1.2.1 地貌特征

本工程在大地构造上处于新华夏第二隆起带次级构造——胶南隆起的东部，南黄海盆地的西部。出露地层仅有元古界胶南群和第四系更新统、全新统。出露的岩浆岩是元古代的酸性和中性岩体。中生代燕山运动的侵入岩体。工程海区内第四系覆盖很广，第四系以全新统为主，上更新统出露较少。工程海域岩体主要为花岗岩，主要分布在棋子湾南的沐官岛和东岬角一带，地表多被残坡积覆盖，并在海滨形成基岩海岸。

#### (1) 陆地地貌

工程海域陆上地貌主要为侵蚀剥蚀低丘陵，期间有短小河流入海，下游形成冲洪积平原，入海口处分布着海积平原。侵蚀低丘陵地形起伏较凌乱，甚至形成 50-100m 高的孤立残丘，沿海方向性明显，受构造和岩性控制，形成岬角，构成基岩海岸。

本区河流主要注入棋子湾和琅琊台湾。注入棋子湾的河流主要有横河、小场河、大庄河及众多冲沟，其中横河规模最大，但也仅为季节性河流，来水来沙量小，且河口逐渐萎缩。琅琊台湾湾顶本来有西岗头河、营前河等众多季节性的山溪雨源河流入海。贡口大坝建成后，上述河流已基本被截断。冲沟在董家口岬角两侧岸段比较发育，带入海滨的砾石，经波浪作用，形成沟口砾石堤，堆积在入海口处。

#### (2) 海岸地貌

工程区及周边海岸主要为海蚀地貌及海积地貌。在董家口以东岸段及沐官岛周围，在向海突出的岬角地带，剥蚀平原经波浪及海流的常年作用形成海蚀崖。此外，由于本区岩石节理发育，又处在开敞岸段，形成了很宽的海蚀平台，最大宽度达 100m，沿海

岸走向 NE 向。

随着 2006 年董家口区域用海建设，目前工程岸段已大部分改为人工海岸。

### (3) 海底地貌

董家口咀两侧的琅琊台湾和棋子湾内海底地貌比较单调，以水下岸坡为主，局部有潮沟发育，水下岸坡分布于低潮线以下的大部分海底，湾内水下岸坡平缓向湾口倾斜，坡降仅 1.3‰左右，湾外地形与黄海浅海平原相连，坡度有所加大。

## 2.1.2.2 海区冲淤变化

收集了 1962-1964 年测量的海图（5325）以及工程海域 2007 年间的水深测量资料，通过水深对比对海底冲淤变化进行分析。

### 1、琅琊台湾海域海底冲淤变化

水深对比结果表明，工程海域海底基本稳定局部略有侵蚀。琅琊台湾口门西侧本工程取水口海域处在 1962、1964 年~2007 年的 40 多年间，5m 等深线整体向岸凹，凹进距离约 130m；10m 等深线在取水口东侧基本吻合，其中西侧略有凹进，凹进距离约 40m，说明该海域海底略有侵蚀，从对比结果来看侵蚀幅度小，为 10-50cm（图 2.2-2）。

需提出的是，本海域于 2006 年开始建设董家口港区，近年来填海范围逐渐扩大，目前项目周边已建设西护岸、LNG 码头及防波堤等工程，港池水域水深也进行了较大开挖。

### 2、棋子湾海域海底冲淤变化

从图 3.2-2 可看出，棋子湾海域，在 1962、1964 年~2007 年年间水深变化不大，2m、5m 等深线基本吻合，5m 等深线局部向岸凹进，10m 等深线整体向岸凹进，凹进距离约 100m，说明在 10m 线附近，海底有所侵蚀，但侵蚀幅度不大，约 5-50cm。

由此可知，棋子湾及附近海域在 1962~2007 年间海底略有侵蚀，总体侵蚀幅度为几厘米至几十厘米，侵蚀强度为每年一厘米左右。

## 2.1.3 海水水质现状调查与评价

### 2.1.3.1 调查时间、站位与监测项目

1) 2011 年 6、8、10 月和 2012 年 8 月、2013 年 8 月，国家海洋局北海环境检测中心在董家口港口航运区附近进行水质、沉积物及生态调查。水质调查项目包括 DO、悬浮物、CODMn、石油类、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐。具体设置情况详见图 2.1-1 及表 2.1-8。

表 2.1-8 2011 年 6、8、10 月和 2012 年 8 月、2013 年 8 月海洋调查站位

点号	经度(E)	纬度(N)	监测项目
B1H013	119°44'56.00"	35°34'56.00"	水质
B1H014	119°46'07.00"	35°33'44.00"	水质
B1H015	119°46'42.00"	35°34'54.00"	水质、沉积物、生物
B1H016	119°47'11.00"	35°35'58.00"	海水
B1H017	119°47'43.00"	35°36'55.00"	水质、沉积物、生物

B1H018	119°48'18.00"	35°37'43.00"	海水
B1H019	119°49'01.00"	35°38'25.00"	水质、沉积物、生物
B1H020	119°48'23.20"	35°36'12.22"	水质、沉积物、生物
B1H021	119°47'46.41"	35°34'51.12"	水质、沉积物、生物
B1H022	119°47'12.98"	35°33'35.52"	水质、沉积物、生物

2) 国家海洋局第一海洋研究所于2012年4月17、18日在琅琊台湾及附近海域进行了26个海水水质站位调查,具体设置情况详见表2.1-9。

调查项目包括盐度、温度、pH、SS、溶解氧(DO)、COD<sub>Mn</sub>、无机氮、PO<sub>4</sub>-P、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、总铬共15项。

表 2.1-9 2012 年 4 月海洋调查站位

点号	经度(E)	纬度(N)	监测项目
L1	119°56'28.633"	35°41'23.485"	水质、沉积物
L2	119°57'35.910"	35°36'43.974"	水质
L3	119°57'54.983"	35°33'33.689"	水质、沉积物
L4	119°58'38.759"	35°30'39.150"	水质
L5	119°59'44.984"	35°27'23.836"	水质、沉积物
L6	119°53'36.794"	35°36'19.721"	水质、沉积物
L7	119°53'30.408"	35°33'27.979"	水质
L8	119°54'18.083"	35°30'37.912"	水质、沉积物
L9	119°54'49.554"	35°27'24.419"	水质
L10	119°50'45.100"	35°36'42.145"	水质、生物
L11	119°48'31.126"	35°37'48.029"	水质、生物
L12	119°48'10.040"	35°35'57.725"	水质、沉积物
L13	119°48'50.864"	35°33'24.199"	水质、沉积物
L14	119°50'27.362"	35°30'35.806"	水质
L15	119°50'27.748"	35°27'23.911"	水质、沉积物
L16	119°46'29.100"	35°34'47.514"	水质、沉积物
L17	119°46'06.031"	35°34'33.974"	水质
L18	119°46'43.932"	35°30'38.826"	水质、沉积物
L19	119°45'58.244"	35°27'23.702"	水质
L20	119°43'13.436"	35°33'03.373"	水质、沉积物
L21	119°42'33.887"	35°30'25.600"	水质
L22	119°41'45.283"	35°27'22.396"	水质、沉积物
L23	119°42'31.756"	35°34'46.510"	水质、生物

L24	119°40'37.560"	35°33'02.578"	水质
L25	119°39'31.054"	35°30'27.738"	水质、沉积物
L26	119°38'17.722"	35°27'22.158"	水质

表 2.1-10 2011 年 6、8、10 月和 2012 年 8 月、2013 年 8 月海洋调查站位

功能区类型	代码	功能区名称	海洋环境保护要求	功能区内调查站位分布	执行标准		备注
					海水水质	海洋沉积物质量	
港口航运区	A2-36	董家口港口航运区	港口海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量不劣于三类标准。航道及锚地海域海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量不劣于二类标准。	B1H015~B1H020	四类	三类	调查站位位于港口海域
港口航运区	A2-36	董家口港口航运区	港口海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量不劣于三类标准。航道及锚地海域海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量不劣于二类标准。	B1H013、B1H014、B1H021、B1H022	三类	二类	调查站位位于港口海域

表 2.1-11 2012 年 4 月海洋调查站位

功能区类型	代码	功能区名称	海洋环境保护要求	功能区内调查站位分布	执行标准		备注
					海水水质	海洋沉积物质量	
港口航运区	A2-36	董家口港口航运区	港口海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量不劣于三类标准。航道及锚地海域海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量不劣于二类标准。	L11、L12、L16、L17	四类	三类	调查站位均位于港口海域
	B2-6	董家口南港口航运区	航道及锚地海域海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量不劣于二类标准。	L9、L13、L14	三类	二类	
保留区	A8-19	胡家山保留区	保持现状	L10	二类	一类	
	A8-20	棋子湾保留区	保持现状	L23	二类	一类	
农渔业区	B1-4	黄岛-日照东农渔业区	水产种质资源保护区海水水质、海洋沉积物质量均执行一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量均执行一类标准。	L1、L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、L15、L18、L19	二类	一类	调查站位均位于其它海域
	A1-32	日照两城镇外侧农渔业区	水产种质资源保护区、捕捞区海水水质、海洋沉积物质量均不劣于一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量均不劣于一类标准。	L20、L21、L22、L24、L25、L26	二类	一类	调查站位均位于其它海域。

### 2.1.3.2 水质监测结果

水质监测统计结果见表 2.1-12~表 2.1-17。

表 2.1-12 董家口海域海水水质调查结果 (2011 年 6 月 7 日)

站号	层次	DO	COD	悬浮物	磷酸盐	( $\mu\text{g/L}$ )				
	(m)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)						( $\mu\text{g/L}$ )
B1H013	表	7.30	0.680	37.5	1.21	53.5	14.5	186	254	31
B1H014	表	8.06	0.760	71.5	1.19	73.0	144	74.0	291	14
	16.0	8.10	0.440	78.5	1.39	13.9	53.3	112	179.2	/
B1H015	表	7.78	0.600	35.5	1.85	30.0	93.0	41.4	164.4	13.4
	13.0	7.78	0.640	110.1	1.08	24.3	95.7	114	234	/
B1H016	表	7.94	0.740	109.5	1.05	13.8	36.7	66.8	117.3	21.4
	11.0	7.87	0.800	164.8	1.89	11.4	14.2	15.5	41.1	/
B1H017	表	7.84	0.840	179.8	1.15	9.35	66.6	74.8	150.75	36.6
B1H018	表	8.46	1.28	34.8	1.58	20.9	29.9	103	153.8	90.5
B1H019	表	8.29	1.84	59.3	2.14	10.1	78.7	99.1	187.9	138
B1H020	表	7.94	1.00	53.4	1.80	12.1	39.2	81.5	132.8	18
B1H021	表	7.84	0.520	54.1	47.0	28.6	63.9	58.9	151.4	19
	11.0	7.87	0.680	76.5	2.90	24.5	62.2	171	257.7	/
B1H022	表	8.10	0.400	29.1	1.20	13.1	27.9	95.6	136.6	16.9
	10.0	8.14	0.760	39.1	1.88	16.0	42.7	41.0	99.7	/
最小值		7.30	0.74	53.40	1.05	9.35	14.20	15.50	41.1	13.40
最大值		8.46	1.00	109.50	47.00	73.00	144.00	186.00	291	138.00
平均值		7.95	0.85	81.45	4.62	23.64	54.07	88.97	170.11	39.88

表 2.1-13 董家口海域海水水质调查结果 (2011 年 8 月 5 日~9 日)

站号	层次	DO	COD	悬浮物	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	铵盐	无机氮	石油类
	(m)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	( $\mu\text{g/L}$ )					
B1H013	表	6.62	0.960	37.3	1.36	14.5	35.7	116	166.2	7.8
	16.0	6.80	1.08	37.0	1.55	16.8	6.90	132	155.7	/
B1H014	表	6.51	0.960	23.3	1.57	15.5	21.4	28.8	65.7	8.36
	15.0	6.11	0.920	31.7	1.58	13.3	22.2	37.9	73.4	/
B1H015	表	6.72	0.912	47.2	2.17	23.0	5.40	192	220.4	11.4
	13.0	6.54	0.960	26.6	3.98	21.1	23.3	57.4	101.8	/
B1H016	表	5.60	0.880	21.3	2.97	25.7	25.3	68.4	119.4	16.6
	9.0	5.36	0.800	25.6	2.12	31.3	33.8	84.9	150	/
B1H017	表	4.99	1.04	32.7	1.08	23.8	54.5	82.3	160.6	18.2
B1H018	表	5.47	1.04	24.7	1.13	23.9	11.5	42.0	77.4	14.6
B1H019	表	6.46	1.00	24.2	1.21	23.4	27.3	88.2	138.9	17.2
B1H020	表	6.56	1.06	26.0	3.63	25.2	84.8	95.3	205.3	16.5
B1H021	表	6.43	0.960	31.6	1.79	14.6	7.30	152	173.9	14.8
	14.0	6.16	0.840	45.3	1.65	14.0	6.30	28.6	48.9	/
B1H022	表	6.66	1.04	16.3	1.73	14.6	11.4	79.0	105	10
	21.0	5.82	1.00	30.8	1.54	15.6	8.70	96.4	120.7	/
最小值		4.99	0.80	16.30	1.08	13.30	5.40	28.60	48.9	7.80
最大值		6.80	1.08	47.20	3.98	31.30	84.80	192.00	220.4	18.20
平均值		6.18	0.97	30.10	1.94	19.77	24.11	86.33	130.21	13.55

表 2.1-14 董家口海域海水水质调查结果 (2011 年 10 月 26 日~27 日)

站号	层次 (m)	悬浮物	DO	COD	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	铵盐	TN	硫化物	油类
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	( $\mu\text{g/L}$ )						
B1H013 B1H013	表	53.7	8.10	1.36	1.93	42.7	90.0	128	218.00	30.871	31.3
	14.0	36.7	8.02	0.960	1.93	38.0	137	114	251.00	30.837	/
B1H014 B1H014	表	39.4	8.21	1.00	1.75	45.7	103	137	240.00	30.858	31.1
	13.0	40.3	8.11	1.28	1.72	54.7	72.0	164	236.00	30.809	/
B1H015 B1H015	表	60.2	7.90	0.920	1.81	34.0	190	102	292.00	30.797	42.8
	12.0	64.1	7.90	0.880	1.76	35.0	99.0	105	204.00	30.739	/
B1H016	表	32.6	7.50	0.760	1.69	42.0	117	126	243.00	30.827	16.9
B1H017	表	42.4	7.92	0.920	2.18	44.3	155	133	288.00	30.769	58.5
B1H018	表	38.9	7.90	0.840	1.75	49.3	107	148	255.00	30.801	25.3
B1H019	表	52.4	8.51	1.00	4.62	34.3	117	103	220.00	30.795	22.8
B1H020	表	44.1	7.84	0.880	11.8	52.0	66.0	156	222.00	30.82	54.7
B1H021	表	77.9	7.87	1.28	1.48	49.0	97.0	147	244.00	30.801	58.6
	12.0	154	7.74	0.880	2.07	43.7	135	131	266.00	30.755	/
B1H022	表	52.2	7.87	1.20	1.95	63.7	113	191	367.70	30.776	22.5
	15.0	40.8	8.03	1.08	1.93	34.3	92.7	103	195.70	30.797	/
最小值		32.6	7.5	0.76	1.48	34.0	66.0	102.0	195.70	30.74	16.9
最大值		154.0	8.51	1.36	11.80	63.7	190.0	191.0	367.70	30.87	58.6
平均值		55.31	7.96	1.02	2.69	44.18	112.71	132.53	249.49	30.80	36.45

表 2.1-15 董家口海域海水水质调查结果 (2012 年 8 月 19 日~9 月 4 日)

站号	层次	DO	COD	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	铵盐	无机氮	悬浮物	石油类
	(m)	(mg/L)	(mg/L)	( $\mu\text{g/L}$ )	(mg/L)	( $\mu\text{g/L}$ )				
B1H013	表	6.43	0.520	2.20	7.70	8.20	39.6	55.50	15.0	27
B1H014	表	6.50	0.560	2.00	28.5	5.10	29.9	63.50	30.6	37.4
	15.0	6.48	0.760	2.10	4.10	9.50	25.9	39.50	29.4	/
B1H015	表	6.62	0.560	1.80	6.70	9.20	65.6	81.50	23.7	20.4
	16.0	6.16	1.00	2.10	9.10	16.7	76.8	102.60	38.9	/
B1H016	表	5.65	0.640	2.40	7.10	12.8	68.4	88.30	32.7	33.2
B1H017	表	6.40	0.520	2.20	15.9	76.1	56.5	148.50	30.5	32.8
B1H018	表	6.62	0.600	2.00	9.50	15.8	32.9	58.20	31.4	33
B1H019	表	6.14	1.08	2.30	18.5	15.3	31.8	65.60	29.3	37
B1H020	表	6.46	1.16	2.40	19.4	45.5	87.2	152.10	35.9	34.2
B1H021	表	6.34	0.800	2.10	3.00	6.10	18.2	27.30	63.1	25.9
	13.0	6.27	0.640	2.20	17.3	65.8	74.0	157.10	58.4	/
B1H022	表	6.56	1.64	2.10	8.00	9.20	96.8	114.00	30.0	42.8
	21.0	6.40	0.600	2.10	5.60	8.90	34.0	48.50	30.9	/
最小值		5.65	0.52	1.8	3	5.1	18.2	27.30	15	20.4
最大值		6.62	1.64	2.4	28.5	76.1	96.8	157.10	63.1	42.8
平均值		6.36	0.79	2.14	11.46	21.73	52.69	85.87	34.27	32.37

表 2.1-16 董家口海域海水水质调查结果 (2013 年 8 月 7 日~26 日)

站号	层次	DO	COD	悬浮物	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	铵盐	无机氮	石油类
	(m)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	( $\mu\text{g/L}$ )					
B1H013	表	7.66	0.360	33.8	14.6	16.2	51.8	216	284.00	14.2
	15.0	7.58	0.600	21.5	16.0	7.32	15.0	214	236.32	/
B1H014	表	7.76	0.640	18.5	14.6	11.6	10.8	253	275.40	14.5
	13.0	7.66	0.960	24.4	15.1	4.75	15.6	208	228.35	/
B1H015	表	7.62	0.680	15.9	14.1	4.58	14.6	65.8	84.98	12.5
	16.0	7.81	1.04	16.3	13.6	12.6	20.6	99.6	132.80	/
B1H016	表	7.07	1.12	16.9	3.89	15.3	72.7	176	264.00	30.5
B1H017	表	7.14	0.800	17	4.37	32.2	42.1	306	380.30	17.8
B1H018	表	7.14	1.28	13.5	5.35	11.2	61.1	215	287.30	23.6
B1H019	表	6.98	1.36	14.2	3.89	29.6	75.4	227	332.00	24.2
B1H020	表	7.14	0.960	16.5	4.37	25.7	105	214	344.70	26.8
	7.5	7.28	1.24	31.1	3.40	23.9	58.2	204	286.10	/
B1H021	表	7.89	1.28	17.5	3.40	15.8	40.0	225	280.80	8.23
	14.0	7.78	0.800	35.7	2.92	17.8	52.0	163	232.80	/
B1H022	表	7.39	0.280	19.6	3.89	7.92	14.9	233	255.82	10.6
	10.0	7.33	0.560	24.8	14.6	6.45	21.0	294	321.45	/
	27.0	7.74	0.800	14.9	13.6	10.9	20.5	295	326.40	/
最小值		6.98	0.96	13.50	2.92	4.58	10.8	204.0	84.98	8.23
最大值		7.89	1.36	35.70	16.00	32.20	75.4	306.0	380.30	30.50
平均值		7.47	1.18	20.71	8.57	14.93	45.91	239.25	267.85	18.29

表 2.1-17 董家口海域海水水质调查结果 (2012 年 4 月 17 日~18 日)

站位	层次	温度	盐度	pH	DO mg/L	COD mg/L	TSS mg/L	PO4-P μg/L	无机氮 μg/L	油类 mg/L	总 Cr μg/L	Cu μg/L	Zn μg/L	Hg μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L
L1	表	8.8	31.12	8.15	9.86	0.54	9.60	13.85	39.18	0.059	0.212	0.628	19.850	0.028	0.094	0.194
	底		31.03	8.16	9.97	0.57	8.40	12.39	39.90	/	/	/	/	/	/	/
L2	表	8.7	31.41	8.16	9.70	0.73	5.00	12.26	43.91	0.024	0.316	2.690	55.000	0.022	0.094	0.859
	底	9.8	31.32	8.16	9.94	0.67	4.67	11.13	43.51	/	/	/	/	/	/	/
L3	表	9.0	31.56	8.15	9.82	0.64	5.40	12.42	38.12	0.019	0.160	0.184	8.567	0.019	0.120	0.283
	底	9.7	31.58	8.15	9.98	0.70	4.71	12.74	42.72	/	/	/	/	/	/	/
L4	表	8.7	31.72	8.11	9.51	0.61	5.80	10.94	39.33	0.098	0.185	0.197	4.031	0.020	0.107	0.072
	底		31.63	8.14	9.89	0.69	3.70	11.89	44.67	/	/	/	/	/	/	/
L5	表	8.6	31.75	8.19	9.93	0.60	7.40	13.29	36.07	0.079	0.218	2.357	46.600	0.018	0.093	0.613
	底	9.8	31.74	8.16	9.91	0.72	5.68	14.37	40.01	/	/	/	/	/	/	/
L6	表	9.7	31.14	8.09	10.15	0.30	8.80	15.53	35.10	0.052	0.184	0.420	8.514	0.025	0.083	0.113
	底		31.07	8.09	9.99	0.38	6.86	13.76	47.14	/	/	/	/	/	/	/
L7	表	8.8	31.50	8.19	9.62	0.64	9.20	15.38	27.10	0.032	0.221	2.851	64.700	0.022	0.120	2.020
	底	9.8	31.44	8.22	10.10	0.69	12.35	20.28	57.20	/	/	/	/	/	/	/
L8	表	8.8	31.67	8.16	10.13	0.54	6.67	14.87	32.35	0.057	0.273	1.233	20.610	0.018	0.110	0.612
	底	9.8	31.59	8.16	9.95	0.64	11.00	21.27	52.49	/	/	/	/	/	/	/
L9	表	9.0	31.74	8.17	9.30	0.59	7.76	13.04	69.42	0.032	0.190	0.428	8.016	0.017	0.076	0.244
	底	9.8	31.61	8.15	9.88	0.72	3.64	15.64	36.85	/	/	/	/	/	/	/
L10	表	9.0	30.96	8.16	9.74	0.52	11.80	19.92	27.82	0.066	0.190	0.601	13.940	0.029	0.109	0.159

	底	9.6	31.06	8.14	9.79	0.65	30.40	20.45	43.60	/	/	/	/	/	/	/
L11	表	8.9	31.02	8.16	9.75	0.63	16.94	14.31	33.31	0.025	0.191	0.633	9.857	0.029	0.102	0.274
	底	9.8	30.91	8.15	9.81	0.52	21.75	13.20	77.62	/	/	/	/	/	/	/
L12	表	9.3	30.89	8.14	9.92	1.03	24.80	15.51	31.82	0.028	0.215	1.041	22.040	0.031	0.103	0.411
	底	9.8	30.94	8.16	9.87	0.54	44.87	13.49	51.83	/	/	/	/	/	/	/
L13	表	10.0	31.29	8.15	9.75	0.74	21.20	16.02	32.11	0.053	0.220	1.193	13.490	0.024	0.107	0.402
	底	9.8	31.12	8.17	9.85	0.65	23.61	16.54	43.92	/	/	/	/	/	/	/
L14	表	9.3	31.64	8.18	10.03	0.87	7.35	7.36	109.44	0.047	0.296	1.621	39.210	0.022	0.098	0.853
	底	9.2	31.58	8.19	10.65	0.75	8.60	6.00	54.36	/	/	/	/	/	/	/
L15	表	9.8	31.72	8.17	10.01	0.59	7.00	8.18	36.32	0.010	0.903	2.060	26.810	0.020	0.127	0.732
	底	9.2	31.55	8.22	10.17	0.49	6.86	25.77	24.73	/	/	/	/	/	/	/
L16	表	9.2	31.03	8.17	10.22	0.85	25.00	6.89	61.60	0.064	0.289	1.494	27.740	0.030	0.109	0.573
	底	9.3	30.93	8.16	9.69	0.70	119.33	12.09	107.34	/	/	/	/	/	/	/
L17	表	9.2	30.99	8.16	10.01	0.50	25.60	7.87	49.10	0.042	0.264	1.550	28.130	0.029	0.134	0.569
L18	表	9.8	31.42	8.19	10.03	0.91	9.79	6.25	50.28	0.067	0.751	2.223	26.640	0.023	0.126	0.616
	底	9.4	31.42	8.18	10.10	0.52	11.20	6.60	51.59	/	/	/	/	/	/	/
L19	表	10.2	31.69	8.19	9.90	0.69	6.20	7.08	47.15	0.031	0.367	1.510	36.250	0.021	0.112	1.590
	底	9.8	30.57	8.20	10.09	0.42	6.14	8.35	42.12	/	/	/	/	/	/	/
L20	表	9.7	31.30	8.19	9.84	0.61	28.20	6.91	62.96	0.019	0.193	1.269	12.150	0.027	0.131	0.184
	底	9.8	30.97	8.14	9.85	0.70	46.00	8.12	108.18	/	/	/	/	/	/	/
L21	表	9.8	31.38	8.19	9.01	0.42	6.20	6.28	76.93	0.069	0.190	0.732	15.890	0.026	0.083	0.167

	底	9.4	31.07	8.18	8.80	0.79	9.40	6.65	43.27	/	/	/	/	/	/	/
L22	表	10.2	31.49	8.17	9.95	0.42	9.20	6.14	55.88	0.022	0.324	1.964	11.560	0.023	0.118	0.276
	底	9.8	30.95	8.18	9.99	0.70	55.20	9.04	75.37	/	/	/	/	/	/	/
L23	表	11.4	31.03	8.21	9.81	0.85	11.40	8.27	116.05	0.030	0.203	1.292	20.070	0.029	0.120	0.263
L24	表	11.4	30.96	8.20	9.88	0.91	11.26	7.14	108.23	0.013	0.241	2.473	25.450	0.028	0.110	0.624
L25	表	11.6	30.97	8.18	9.69	0.75	13.40	7.16	101.74	0.018	0.191	1.172	10.070	0.028	0.108	0.186
	底	10.0	30.85	8.19	9.65	1.02	125.00	11.16	85.05	/	/	/	/	/	/	/
L26	表	10.3	30.87	8.18	9.71	0.56	7.50	8.03	77.33	0.014	0.211	1.228	11.420	0.027	0.095	0.174
	底	9.2	31.00	8.18	9.74	0.16	10.40	9.59	75.16	/	/	/	/	/	/	/
最小值		8.6	30.57	8.09	8.80	0.16	3.64	6.00	24.7	0.010	0.160	0.184	4.031	0.017	0.076	0.072
最大值		11.6	31.75	8.22	10.65	1.03	125.00	25.77	116.0	0.098	0.903	2.851	64.700	0.031	0.134	2.020
平均		9.6	31.27	8.17	9.86	0.64	18.13	11.87	55.7	0.041	0.277	1.348	22.562	0.024	0.107	0.502

### 2.1.3.3 评价标准

#### (1) 评价因子

对海水水质进行评价，选择溶解氧、化学需氧量、pH、油类、磷酸盐、无机氮、汞、铜、铅、锌、镉、总铬作为评价因子。

#### (2) 评价标准

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，上述站位分别分布在港口航运区、保留区及农渔业区等功能区内，不同功能区内评价因子执行不同标准。各调查站位执行标准情况见表 2.1-18。各评价因子的评价标准值详见表 2.1-18。

表 2.1-18 各评价因子的评价标准值（单位：mg/L）

《海水水质标准》(GB3097-1997)	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5	6.8~8.8	
COD <sub>≤</sub>	3	4	5
DO <sub>&gt;</sub>	5	4	3
无机氮(以 N 计) <sub>≤</sub>	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐(以 P 计) <sub>≤</sub>	0.030	0.030	0.045
硫化物(以 S 计) <sub>≤</sub>	0.05	0.1	0.25
石油类 <sub>≤</sub>	0.05	0.30	0.50
汞 <sub>≤</sub>	0.0002		0.0005
铜 <sub>≤</sub>	0.010	0.050	
铅 <sub>≤</sub>	0.005	0.010	0.05
锌 <sub>≤</sub>	0.050	0.10	0.50
镉 <sub>≤</sub>	0.005	0.01	
铬 <sub>≤</sub>	0.10	0.20	0.50

#### (3) 评价结果

2011年6月水质评价结果表明，调查海区水质环境质量总体上较好。调查站位位于董家口港口航运区，所在海域执行三类、四类水质标准。仅 B1H021 站位的磷酸盐超过三类水质标准，其他站位均无超标现象。

2011年8月水质评价结果表明，调查海区水质环境质量总体上较好。调查站位位于董家口港口航运区，所在海域执行三类、四类水质标准，该调查海区内均无超标现象。

2011年10月水质评价结果表明，调查海区水质环境质量较好。调查站位位于董家口港口航运区，所在海域执行四类水质标准，该调查海区内均无超标现象。

2012年4月水质评价结果表明，调查海区水质环境质量总体上较好，董家口港区所在海域执行三类、四类水质标准，该调查海区内均无超标现象。执行二类水质标准调查海区中，溶解氧、化学需氧量、pH、活性磷酸、无机氮、铜、

铅、镉、汞和铬均符合二类海水水质标准；仅 L2 和 L7 站位的 Zn 的含量超过国家二类水质标准；石油类也在部分站位超过二类海水水质标准，有 8 个站位超过二类水质标准，超标率为 31%。

2012 年 8 月~9 月水质评价结果表明，调查海区水质环境质量总体上较好。调查站位位于董家口港口航运区，所在海域执行三类、四类水质标准，该调查海区内均无超标现象。

2013 年 8 月水质评价结果表明，调查海区水质环境质量总体上较好。调查站位位于董家口港口航运区，所在海域执行三类、四类水质标准，该调查海区内均无超标现象。

## 2.1.4 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

### 2.1.4.1 调查时间、站位与监测项目

沉积物现状调查与水质调查的同时进行。2012 年 4 月 17-18 日在工程海域(青島市西南胶南市辖区的琅琊台湾及附近海域)布设了 13 个沉积物调查站位，具体站位布置见图 2.1-2 及表 2.1-19

调查分析项目：有机碳、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、总铬等。

### 2.1.4.2 沉积物监测结果

海洋沉积物各调查项目监测结果见表 2.1-19。

表 2.1-19 2012 年 4 月 17 日海洋沉积物监测结果

站位	有机碳	石油类	Cu	Pb	Zn	Hg	总 Cr	Cd
	%	10-6	10-6	10-6	10-6	10-6	10-6	10-6
L1	0.19	65.1	3.19	20.67	12.91	0.084	12.93	0.114
L3	0.35	28.7	5.98	33.07	14.49	0.048	14.35	0.155
L5	0.17	65.2	6.29	32.11	16.83	0.044	14.78	0.145
L6	0.32	18.8	6.15	25.52	13.88	0.062	13.83	0.210
L8	0.31	39.0	5.47	30.44	15.22	0.046	15.84	0.173
L12	0.16	28.7	4.96	21.19	13.05	0.084	16.61	0.142
L13	0.20	46.2	5.34	19.15	15.98	0.059	18.34	0.140
L15	0.18	49.9	5.51	28.54	16.17	0.046	16.45	0.141
L16	0.09	39.0	4.96	22.22	14.89	0.082	18.81	0.111
L18	0.17	32.1	5.08	19.23	15.70	0.059	18.04	0.137
L20	0.25	46.2	4.66	20.91	14.88	0.067	16.68	0.125
L21	0.15	32.1	3.97	21.06	13.42	0.063	15.24	0.123
L22	0.30	15.6	4.60	26.38	13.21	0.052	15.12	0.126
L25	0.32	53.6	6.31	26.27	18.93	0.081	18.19	0.134
平均值	0.22	40.0	5.18	24.77	14.97	0.063	16.09	0.141
最大值	0.35	65.2	6.31	33.07	18.93	0.084	18.81	0.210
最小值	0.09	15.6	3.19	19.15	12.91	0.044	12.93	0.111

### 2.1.4.3 评价标准与方法

#### (1) 评价因子

根据调查资料进行工程海域沉积物质量现状评价，选择有机碳、油类、铜、铅、锌、总铬、汞和镉共 8 个评价因子。

### (2) 评价标准

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，上述站位分别分布在港口航运区、保留区及农渔业区等功能区内，不同功能区内评价因子执行不同标准。各调查站位执行标准情况见表 3.3-4。各评价因子的评价标准值详见表 2.1-20。

表 2.1-20 沉积物评价标准（一类标准， $\times 10^{-6}$ ）

《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)								
指标	$(\times 10^{-6}) \leq$							$(\times 10^{-2}) \leq$
	石油类	铜	铅	锌	镉	汞	铬	有机碳
第一类	500	35	60	150	0.5	0.2	80	2
第二类	1000	100	130	350	1.5	0.5	150	3
第三类	1500	200	250	600	5	1	270	4

### (3) 评价方法

采用单因子指数和综合指数两种方法。

#### 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的整体综合质量，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  $W_i=1$ ）；

### (4) 评价结果

#### ① 单项标准指数计算统计

调查海域各站各评价因子的标准指数值及统计结果分别见表 2.1-21。

表 2.1-21 海洋沉积物单因子评价结果

站位	有机碳	石油类	Cu	Pb	Zn	Hg	总 Cr	Cd	备注
执行一类标准									
L1	0.10	0.13	0.09	0.34	0.09	0.42	0.16	0.23	该功能 区内调 查站位 无超标
L3	0.18	0.06	0.17	0.55	0.10	0.24	0.18	0.31	
L5	0.09	0.13	0.18	0.54	0.11	0.22	0.18	0.29	
L6	0.16	0.04	0.18	0.43	0.09	0.31	0.17	0.42	
L8	0.16	0.08	0.16	0.51	0.10	0.23	0.20	0.35	
L15	0.09	0.10	0.16	0.48	0.11	0.23	0.21	0.28	
L18	0.09	0.06	0.15	0.32	0.10	0.30	0.23	0.27	
L20	0.13	0.09	0.13	0.35	0.10	0.34	0.21	0.25	
L21	0.08	0.06	0.11	0.35	0.09	0.32	0.19	0.25	
L22	0.15	0.03	0.13	0.44	0.09	0.26	0.19	0.25	
L25	0.16	0.11	0.18	0.44	0.13	0.41	0.23	0.27	
执行二类标准									
L13	0.07	0.05	0.05	0.15	0.05	0.12	0.12	0.09	无超标
执行三类标准									
L12	0.04	0.02	0.02	0.08	0.02	0.08	0.06	0.03	该功能 区内调 查站位 无超标
L16	0.02	0.03	0.02	0.09	0.02	0.08	0.07	0.02	
平均值	0.11	0.07	0.12	0.36	0.09	0.25	0.17	0.24	
最大值	0.18	0.13	0.18	0.55	0.13	0.42	0.23	0.42	
最小值	0.02	0.02	0.02	0.08	0.02	0.08	0.06	0.02	

沉积物评价结果表明，调查海区海底表层沉积环境良好，有机碳、油类、铜、铅、锌、总铬、汞和镉均符合一类沉积物质量标准，评价因子平均值均小于 0.40。

## ② 综合评价

调查海域综合评价因子 Q 值计算结果为 0.18，按照《山东省海岸带海洋资源综合调查》中综合质量指数与环境质量分级的关系进行评定（表 2.1-22），分析海域环境质量属于清洁范围。

总体来说，海域沉积质量环境较好，属于清洁范围，有机碳、油类、铜、铅、锌、总铬、汞和镉均符合所在功能区要求的海水水质标准。

表 2.1-22 综合质量指数与环境状况分级标准

分级	水质综合指数 (Q)	分级	水质综合指数 (Q)
清洁	$Q < 0.3$	污染	$2.0 \leq Q < 3.0$
尚清洁	$0.3 \leq Q < 0.7$	重污染	$3.0 \leq Q < 5.0$
允许	$0.7 \leq Q < 1.0$	恶性污染	$Q \geq 5.0$
轻污染	$1.0 \leq Q < 2.0$		

## 2.2 水环境影响预测与评价

### 2.2.1 水文动力环境影响预测与评价

本次评价中海洋环境水文动力环境影响评价引用《董家口港区尾水排海工程海洋环境影响报告书》（2015年1月）中的数据。

本研究中数值模型采用的是二维平面潮流数值模型，使用了非等距网格技术（Flexible Mesh Approach）对计算区域进行空间离散。通过使用非等距三角形网格，可以使模型中的陆地岸线保持相对平滑，从而最大程度上减少了锯齿岸线对计算结果的不利影响。

#### 2.2.1.1 计算范围和网格设置

由于在董家口海域进行了工程前的潮流实地测量，较好地掌握了工程海域的潮汐、潮位及流速演变规律，潮位开边界的演变规律相对明显。根据工程海域的潮波运动规律，在确保计算区域边界效应对工程海区无影响的前提下，进行了计算范围的确定(见图4.1-1)，东西宽约58km，南北长约91km，总面积约为540km<sup>2</sup>，外海的计算网格步长约800m，工程区逐级加密，西防波堤外侧加密至15m，在西防波堤南侧桥墩处加密至5m。

#### 2.2.1.2 模型验证

验证资料采用2013年9月28日9时至9月29日10时小潮期和2013年10月7日17时至10月8日18时大潮期的7船（L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8）同步的水流测量资料，模式验证所用的观测资料站位位置见图3.1-1。考虑到实测海流资料的观测时间在2013年10月，模型计算排污口污染物扩散岸线采用已批复区域用海范围为岸线，由于港区岸线变化较大，在本研究中采用了海流观测期间港区遥感图进行了提取作为潮流验证岸线。

图2.2-1是小潮期潮位的验证图，图2.2-2为小潮流速与流向的验证图（图中小圆点是实测值，实线是计算值，上部是流向的对比，下部是流速的对比），图4.1-4是大潮期潮位的验证图，图2.2-3为大潮流速与流向的验证图（图中小圆点是实测值，实线是计算值，上部是流向的对比，下部是流速的对比）。由验证图可知，模型基本上反映了实测流速的涨急落急的状态，在流向上模拟值与实测值也相差不大。无论是潮位、流速还是流向，计算与实测基本吻合，说明模型采用的参数基本合理，计算方法可靠，能够模拟工程海域的潮流运动特性，可满足进一步预测和研究需要。

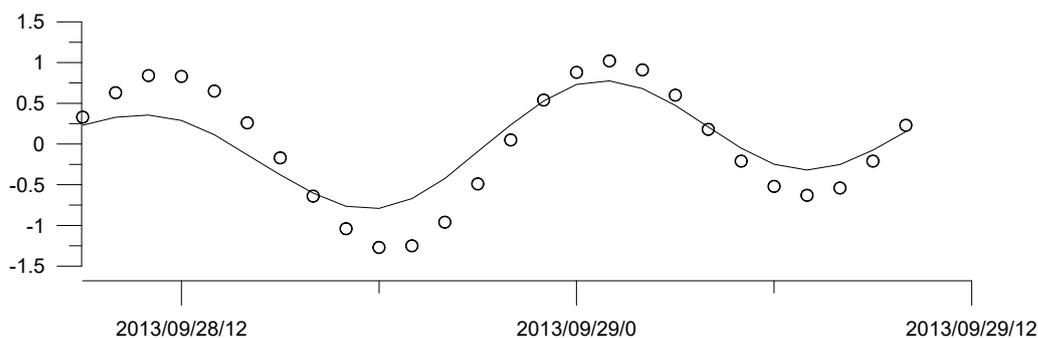


图 2.2-1 W1 站小潮潮位验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果)

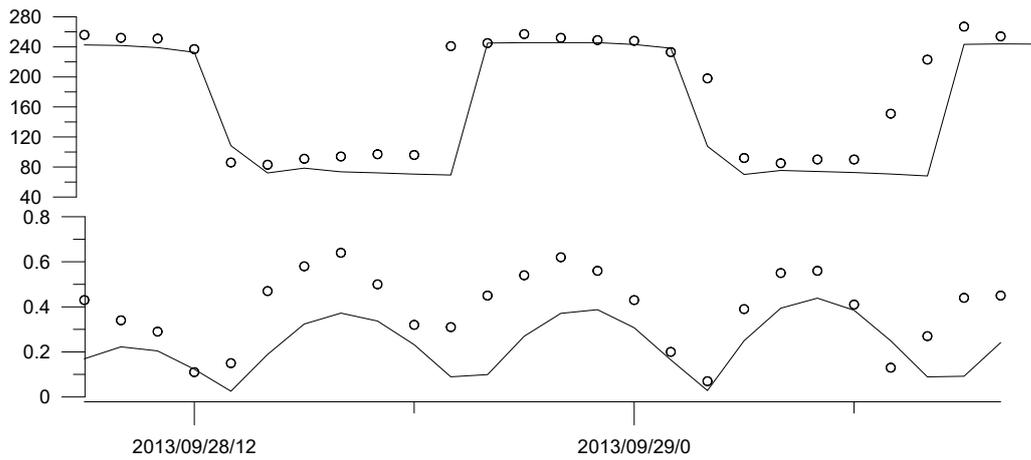


图 2.2-2a L2 站小潮潮流验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果，上部是流向，下部是流速)

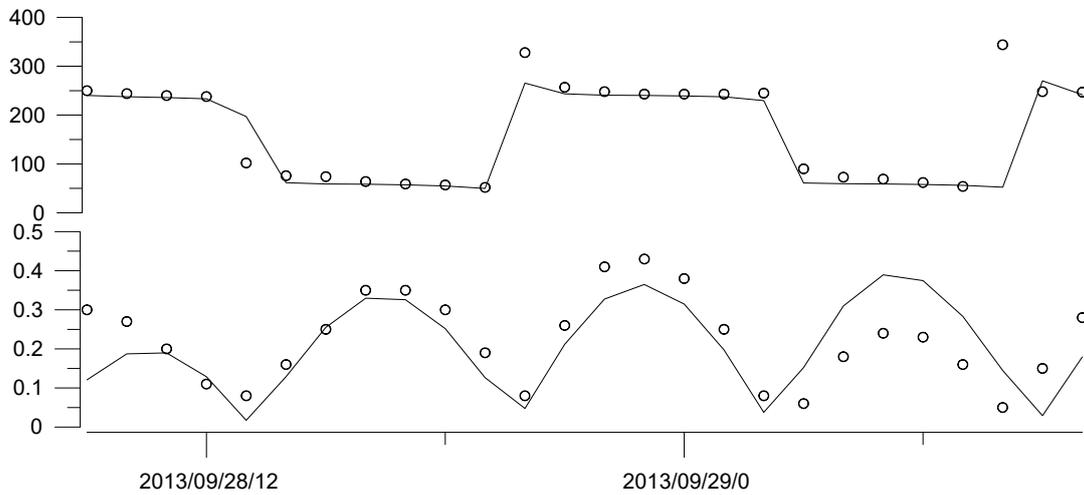


图 2.2-2b L3 站小潮潮流验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果，上部是流向，下部是流速)

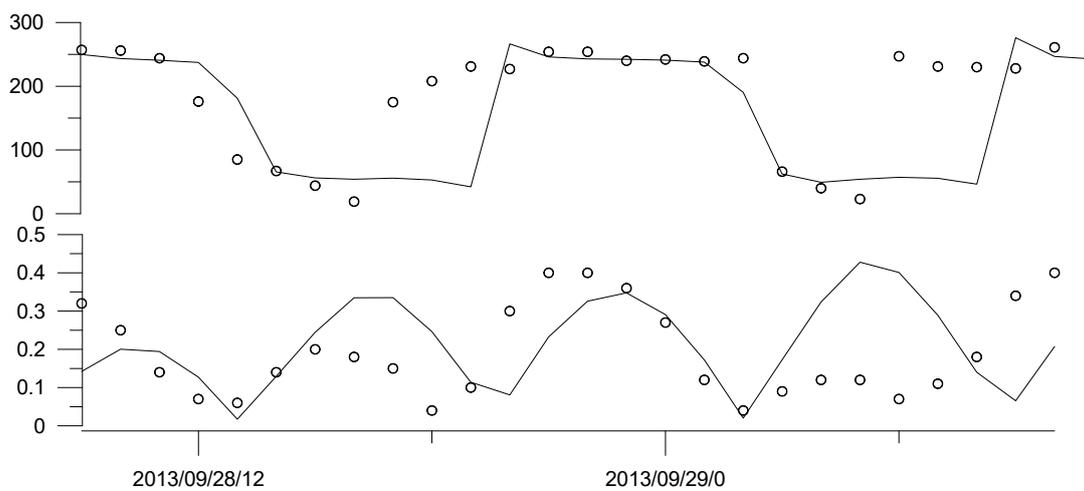


图 2.2-2c L4 站小潮潮流验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果，上部是流向，下部是流速)

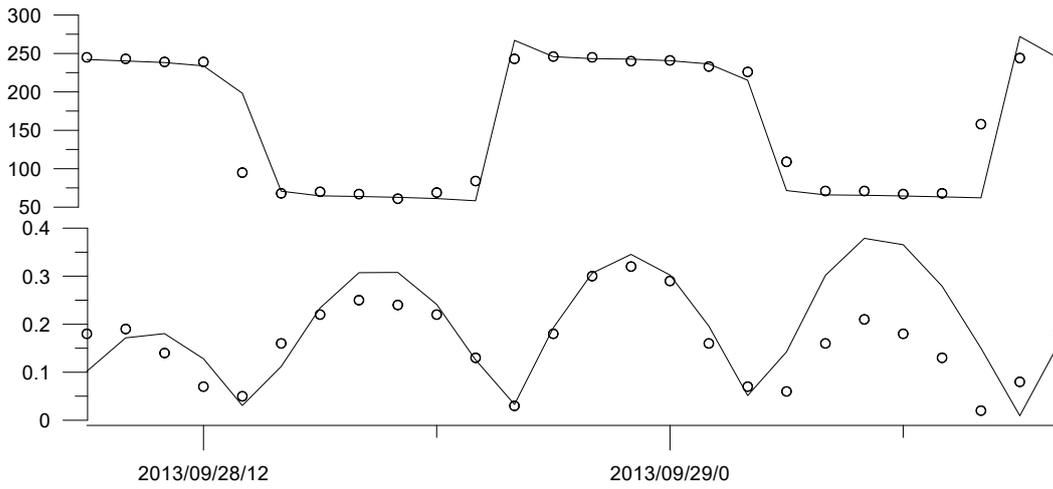


图 2.2-2d L5 站小潮潮流验证图

(小圆点是实测值, 实线是模型计算结果, 上部是流向, 下部是流速)

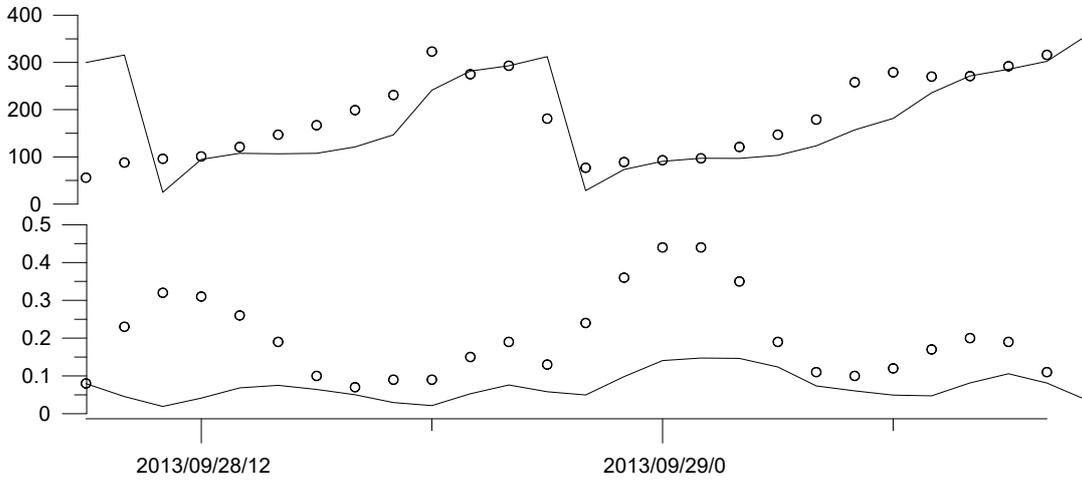


图 2.2-2e L6 站小潮潮流验证图

(小圆点是实测值, 实线是模型计算结果, 上部是流向, 下部是流速)

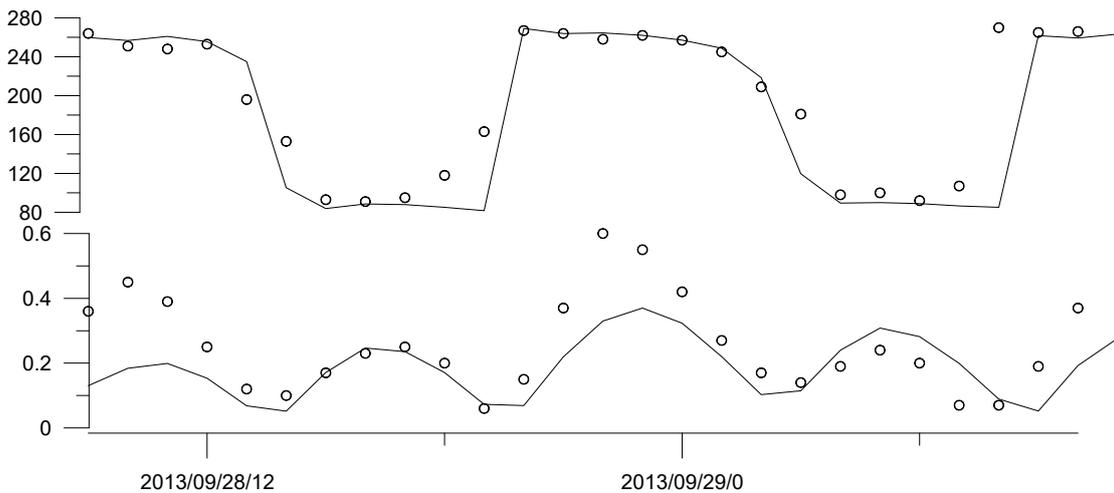


图 2.2-2f L7 站小潮潮流验证图

(小圆点是实测值, 实线是模型计算结果, 上部是流向, 下部是流速)

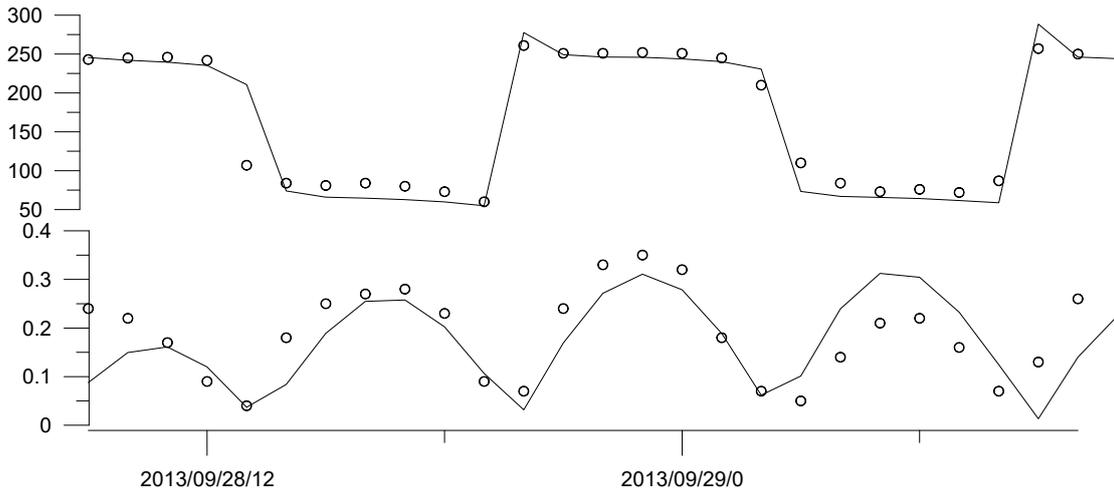


图 2.2-2g L8 站小潮潮流验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果，上部是流向，下部是流速)

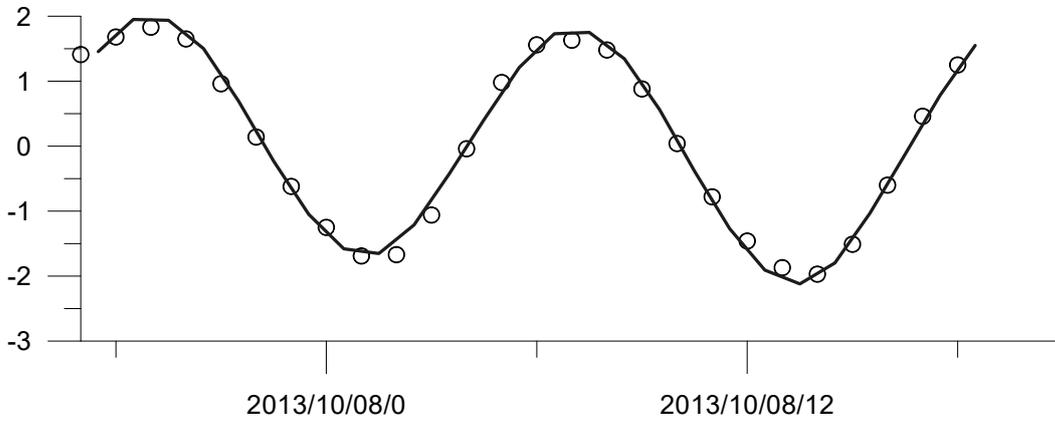


图 2.2-3 W1 站大潮潮位验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果)

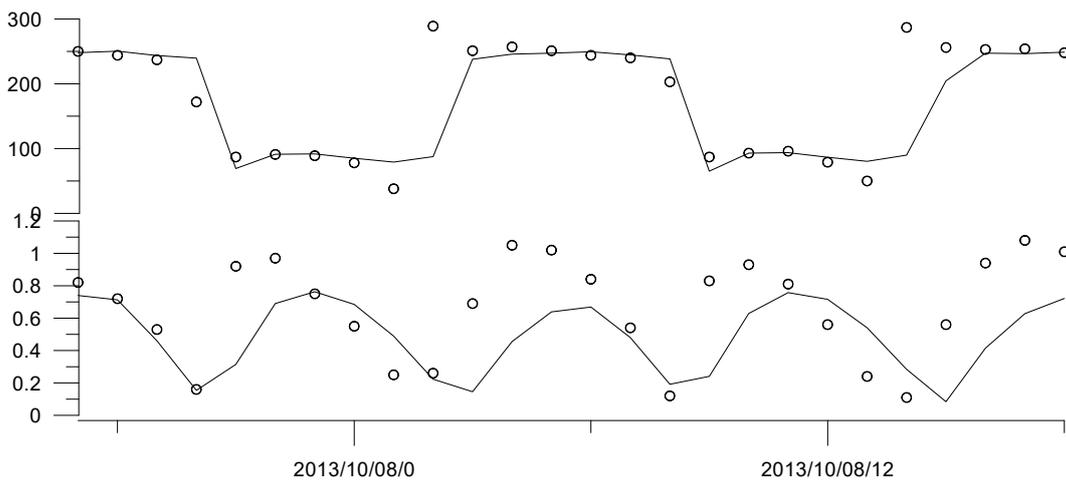


图 2.2-4a L2 站大潮潮流验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果，上部是流向，下部是流速)

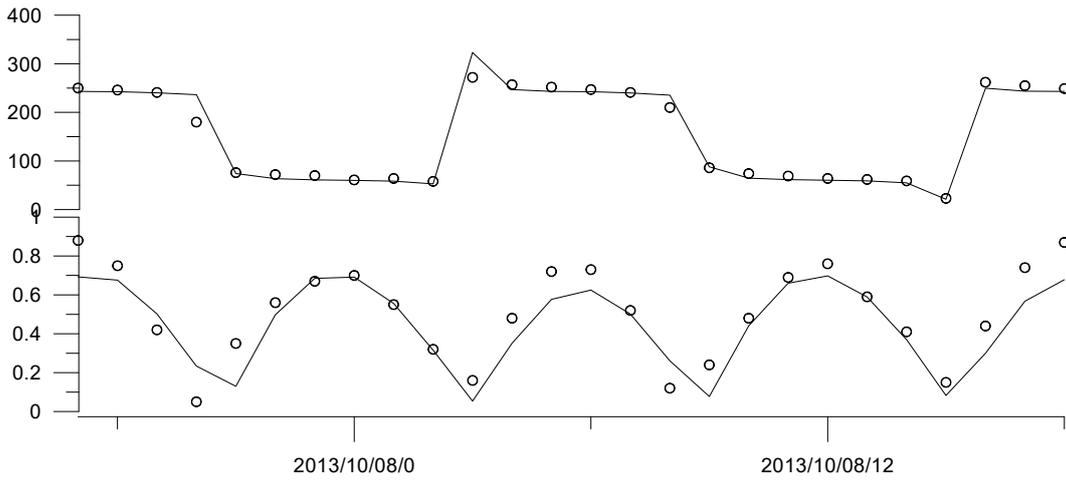


图 2.2-4b L3 站大潮潮流验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果，上部是流向，下部是流速)

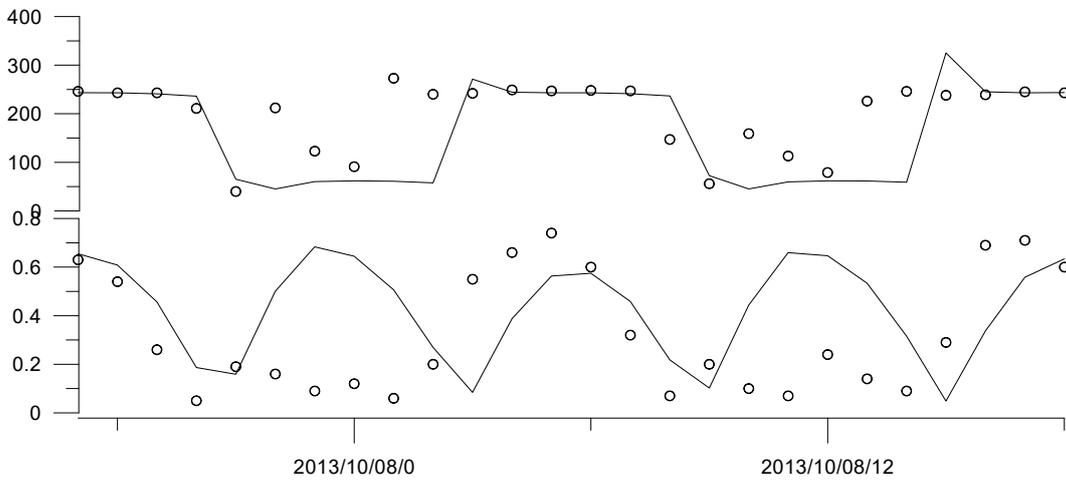


图 2.2-4c L4 站大潮潮流验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果，上部是流向，下部是流速)

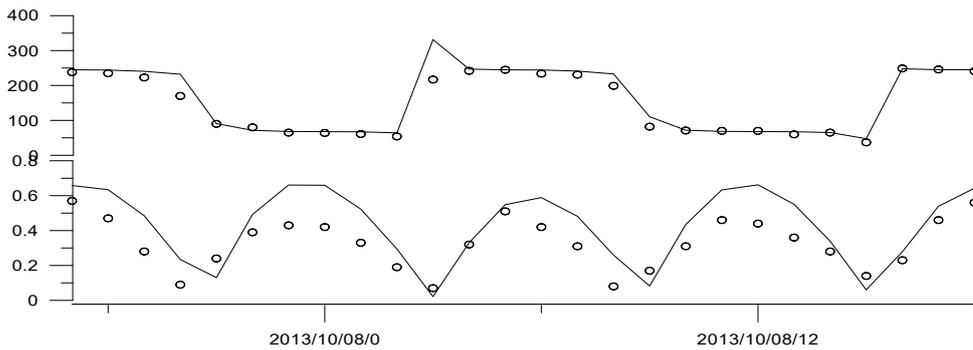


图 2.2-4d L5 站大潮潮流验证图

(小圆点是实测值，实线是模型计算结果，上部是流向，下部是流速)

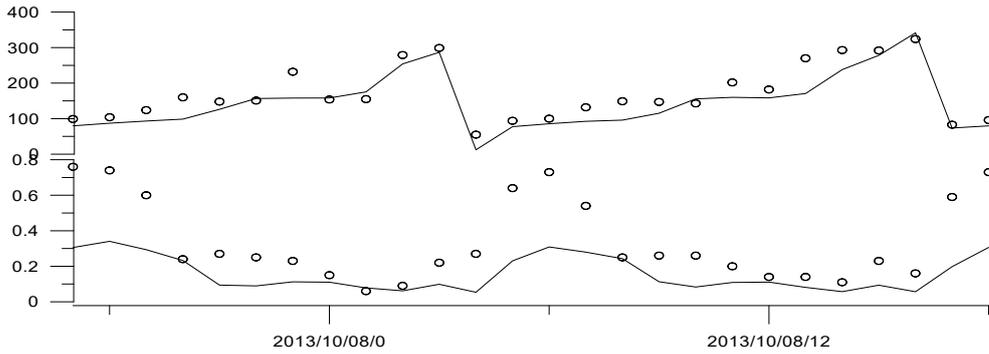


图 2.2-4e L6 站大潮潮流验证图

(小圆点是实测值, 实线是模型计算结果, 上部是流向, 下部是流速)

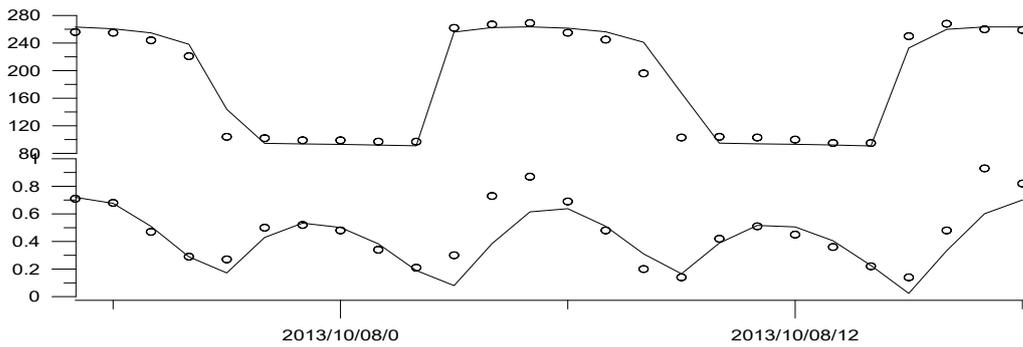


图 2.2-4f L7 站大潮潮流验证图

(小圆点是实测值, 实线是模型计算结果, 上部是流向, 下部是流速)

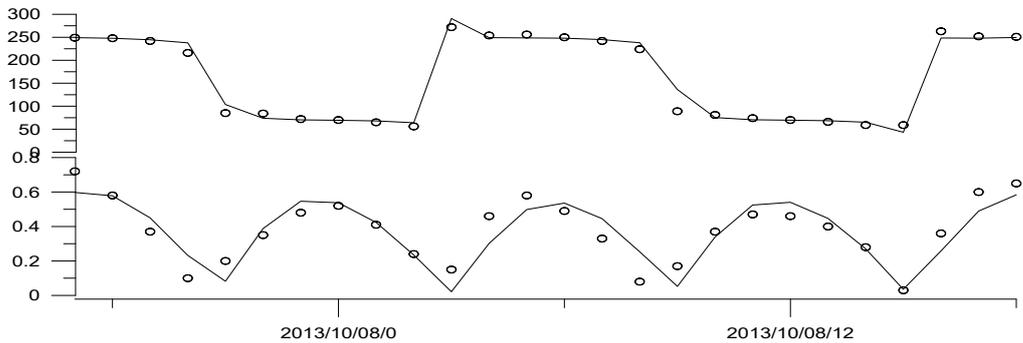


图 2.2-4g L8 站大潮潮流验证图

(小圆点是实测值, 实线是模型计算结果, 上部是流向, 下部是流速)

### 2.2.1.3 潮流场特征

#### 1、验证岸线下的流场

通过验证岸线下大潮涨急时刻流场图可以看出, 涨急时流速在外海流向表现为 SW 向, 东部流速大于西部流速, 向岸流速减小, 东部外海流速在 0.8m/s 左右。在琅琊台湾内和沐官岛北部海域流速均较小, 在 0.3m/s 以下。

通过验证岸线下大潮落急时刻流场图可以看出, 落急时流速在外海流向表现为 NE 向, 东部海域流速大于西部, 向岸流速减小, 东部外海流速在 0.8m/s 左右。在董家口嘴作业区 LNG 码头南侧, 落急时刻存在南向落潮流流速高值区, 流速最高值达到 0.9m/s 以上。

#### (2) 现状岸线下流场

通过工程海域工程前涨急流场图可以看出,涨急时刻工程所在海域主流向为SW向,受东、西防波堤,及LNG码头建设影响,在LNG码头西侧形成顺时针回流,东防波堤-西防波堤-LNG码头连线南侧海域流速略大,在0.7m/s以上,LNG码头以西海域海水流速略小,均小于0.4m/s。在西防波堤和外侧墩式码头之间,由于码头墩台与西防波堤平行布设,且较为密集,布设轴向基本与海流流向平行,因此码头墩台与西防波堤之间形成过水通道,流速达0.6m/s以上,墩台附近则流速较低。

通过工程海域工程前落急流场图可以看出,落急时刻,在西防波堤-LNG码头连线南侧海域流速略大,在0.55m/s以上,海水流向为NE向,在LNG码头西侧海域海水流向为偏S向,海水流速略低,总体在0.4m/s以下,东防波堤-西防波堤-LNG码头连线南侧海域流速略大,在0.8m/s以上,局部达到1.0m/s以上。

## 2.2.2 尾水排放水质影响预测

### 1、污水排海背景特征

#### (1) 评价因子

不同规划期污染物入海量是不同的,入海污染物以流动的海水为载体,在海洋中进行扩散和输运,预测这种变化的程度和影响的范围,将为规划在环境方面的可行性提供科学依据。

结合规划产业区污水处理厂排海污染物特征,本次预测选COD、无机氮、磷酸盐和石油类四项作为预测因子。

#### (2) 海洋环境本底值

排污口位于董家口港口航运区(A2-36),选取2011年6月,2011年8月,2011年10月,2012年8月,2013年8月位于董家口港口航运区(A2-36)中的10个站位(图3.3-1,表2.2-2a~e),以及2012年4月调查时的5个站位(图3.3-2,表2.2-2f)的污染物因子的平均值(表2.2-3)作为环境本底值,因此确定本项目污染物本底值取为:CODMn1.180mg/L,无机氮0.268mg/L,磷酸盐0.011mg/L,石油类0.05mg/L。主要污染种类的海水水质标准见表2.2-1。

表 2.2-1a 董家口海域海水水质调查结果(2011年6月7日)

站号	层次	COD	磷酸盐	无机氮	石油类
	(m)	(mg/L)	(ug/L)	(ug/L)	(μg/L)
B1H013	表	0.680	1.21	254	31
B1H014	表	0.760	1.19	291	14
	16.0	0.440	1.39	179.2	/
B1H015	表	0.600	1.85	164.4	13.4
	13.0	0.640	1.08	234	/
B1H016	表	0.740	1.05	117.3	21.4
	11.0	0.800	1.89	41.1	/
B1H017	表	0.840	1.15	150.75	36.6
B1H018	表	1.28	1.58	153.8	90.5

B1H019	表	1.84	2.14	187.9	138
B1H020	表	1.00	1.80	132.8	18
B1H021	表	0.520	47.0	151.4	19
	11.0	0.680	2.90	257.7	/
B1H022	表	0.400	1.20	136.6	16.9
	10.0	0.760	1.88	99.7	/
最大值		1.00	47.00	291	138.00
平均值		0.85	4.62	170.11	39.88

表 2.2-1b 董家口海域海水水质调查结果 (2011 年 8 月 5 日~9 日)

站号	层次	COD	磷酸盐	无机氮	石油类
	(m)	(mg/L)	(g/L)	(g/L)	(μg/L)
B1H013	表	0.960	1.36	166.2	7.8
	16.0	1.08	1.55	155.7	/
B1H014	表	0.960	1.57	65.7	8.36
	15.0	0.920	1.58	73.4	/
B1H015	表	0.912	2.17	220.4	11.4
	13.0	0.960	3.98	101.8	/
B1H016	表	0.880	2.97	119.4	16.6
	9.0	0.800	2.12	150	/
B1H017	表	1.04	1.08	160.6	18.2
B1H018	表	1.04	1.13	77.4	14.6
B1H019	表	1.00	1.21	138.9	17.2
B1H020	表	1.06	3.63	205.3	16.5
B1H021	表	0.960	1.79	173.9	14.8
	14.0	0.840	1.65	48.9	/
B1H022	表	1.04	1.73	105	10
	21.0	1.00	1.54	120.7	/
最大值		1.08	3.98	220.4	18.20
平均值		0.97	1.94	130.21	13.55

表 2.2-1c 董家口海域海水水质调查结果 (2011 年 10 月 26 日~27 日)

站号	层次 (m)	COD	磷酸盐	TN	油类
		(mg/L)	(g/L)	(g/L)	(μg/L)
B1H013	表	1.36	1.93	218.00	31.3
	14.0	0.960	1.93	251.00	/
B1H014	表	1.00	1.75	240.00	31.1
	13.0	1.28	1.72	236.00	/
B1H015	表	0.920	1.81	292.00	42.8
	12.0	0.880	1.76	204.00	/
B1H016	表	0.760	1.69	243.00	16.9
B1H017	表	0.920	2.18	288.00	58.5
B1H018	表	0.840	1.75	255.00	25.3

B1H019	表	1.00	4.62	220.00	22.8
B1H020	表	0.880	11.8	222.00	54.7
B1H021	表	1.28	1.48	244.00	58.6
	12.0	0.880	2.07	266.00	/
B1H022	表	1.20	1.95	367.70	22.5
	15.0	1.08	1.93	195.70	/
最大值		1.36	11.80	367.70	58.6
平均值		1.02	2.69	249.49	36.45

表 2.2-1d 董家口海域海水水质调查结果 (2012 年 8 月 19 日~9 月 4 日)

站号	层次	COD	磷酸盐	无机氮	石油类
	(m)	(mg/L)	( $\mu\text{g/L}$ )	( $\mu\text{g/L}$ )	( $\mu\text{g/L}$ )
B1H013	表	0.520	2.20	55.50	27
B1H014	表	0.560	2.00	63.50	37.4
	15.0	0.760	2.10	39.50	/
B1H015	表	0.560	1.80	81.50	20.4
	16.0	1.00	2.10	102.60	/
B1H016	表	0.640	2.40	88.30	33.2
B1H017	表	0.520	2.20	148.50	32.8
B1H018	表	0.600	2.00	58.20	33
B1H019	表	1.08	2.30	65.60	37
B1H020	表	1.16	2.40	152.10	34.2
B1H021	表	0.800	2.10	27.30	25.9
	13.0	0.640	2.20	157.10	/
B1H022	表	1.64	2.10	114.00	42.8
	21.0	0.600	2.10	48.50	/
最大值		1.64	2.4	157.10	42.8
平均值		0.79	2.14	85.87	32.37

表 2.2-1e 董家口海域海水水质调查结果 (2013 年 8 月 7 日~26 日)

站号	层次	COD	磷酸盐	无机氮	石油类
	(m)	(mg/L)	( $\mu\text{g/L}$ )	( $\mu\text{g/L}$ )	( $\mu\text{g/L}$ )
B1H013	表	0.360	14.6	284.00	14.2
	15.0	0.600	16.0	236.32	/
B1H014	表	0.640	14.6	275.40	14.5
	13.0	0.960	15.1	228.35	/
B1H015	表	0.680	14.1	84.98	12.5
	16.0	1.04	13.6	132.80	/
B1H016	表	1.12	3.89	264.00	30.5
B1H017	表	0.800	4.37	380.30	17.8
B1H018	表	1.28	5.35	287.30	23.6
B1H019	表	1.36	3.89	332.00	24.2
B1H020	表	0.960	4.37	344.70	26.8
	7.5	1.24	3.40	286.10	/

B1H021	表	1.28	3.40	280.80	8.23
	14.0	0.800	2.92	232.80	/
B1H022	表	0.280	3.89	255.82	10.6
	10.0	0.560	14.6	321.45	/
	27.0	0.800	13.6	326.40	/
最大值		1.36	16.00	380.30	30.50
平均值		1.18	8.57	267.85	18.29

表 2.2-1f 2012 年 4 月董家口港口航运区水质调查结果

站位		COD (mg/L)	无机氮 (mg/L)	PO <sub>4</sub> -P (mg/L)	油类(mg/L)
L11	表	0.63	0.033	0.014	0.025
	底	0.52	0.078	0.013	/
L12	表	1.03	0.032	0.016	0.028
	底	0.54	0.052	0.013	/
L16	表	0.85	0.062	0.007	0.064
	底	0.70	0.107	0.012	/
L17	表	0.50	0.049	0.008	0.042
L18	表	0.91	0.050	0.006	0.067
	底	0.52	0.052	0.007	/
最大值		1.03	0.107	0.016	0.067
平均值		0.69	0.057	0.011	0.05

表 2.2-2 董家口港口航运区 6 期水质调查平均值统计

年份	COD (mg/L)	无机氮 (mg/L)	PO <sub>4</sub> -P (mg/L)	油类(mg/L)
2011 年 6 月	0.85	0.17	0.005	0.040
2011 年 8 月	0.97	0.130	0.002	0.014
2011 年 10 月	1.03	0.25	0.003	0.037
2012 年 4 月	0.69	0.057	0.011	0.05
2012 年 8 月	0.79	0.086	0.002	0.032
2013 年 8 月	1.18	0.268	0.009	0.018
最大	1.180	0.268	0.011	0.05

表 2.2-3 主要污染物种类的海水水质标准 (mg/L)

污染物种类	第一类	第二类	第三类	第四类	本底值
COD	2	3	4	5	1.180
无机氮	0.2	0.3	0.4	0.5	0.268
磷酸盐	0.015	0.03		0.045	0.011
石油类	0.05		0.30	0.50	0.05

### (3) 污水排放口位置

排放口位置选取原则一般是要求远离环境敏感点, 选择水动力条件较强的海域, 董家口经济区西端紧邻青岛-日照分界线, 且有日本冠鞭蟹省级水产种质资源保护区、西施舌保护区、筏式养殖区、日照国家级海洋公园等海洋环境敏感点, 排放口相对各主要

环境敏感点位置见图 4.3.1-1。

## 2、污染物扩散预测模型

基于建立的潮流模型，对本项目排放的尾水的输运扩散进行模拟预测。

### (1) 污染物输运方程

经垂向平均的物质输运方程：

$$\frac{\partial (HP)}{\partial t} + \frac{\partial (HPu)}{\partial x} + \frac{\partial (HPv)}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left( HD_x \frac{\partial P}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left( HD_y \frac{\partial P}{\partial y} \right) = S - kHp$$

式中：P 为污染物浓度 (g/m<sup>3</sup>)；

u、v 分别为 x、y 向流速分量；

D<sub>x</sub>、D<sub>y</sub> 为 x、y 向分散系数；

S 为污染物排放源强，S=QS·C<sub>s</sub>，式中 QS 为单位面积内点源排放量 (m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup>)，C<sub>s</sub> 为污染物排放浓度 (g/m<sup>3</sup>)；

k 为衰减系数 (1/s)，本次模拟 k 取零。

闭边界： $D_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0$

开边界：P=P' 入流段

$\frac{\partial P}{\partial t} + v_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0$  出流段

上述方程与沿深度平均的流体动力学基本方程组一并构成污染物扩散的基本方程组，其数值方法、计算网格、边界条件均与潮流数值模拟中的相关设置保持相同。

### (2) 初边界条件

闭边界：物质不能穿越边界，即  $D_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0$ ，n 为闭边界的法线方向。

开边界：

入流段：P = P'

出流段： $\frac{\partial P}{\partial t} + v_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0$

式中：

v<sub>n</sub>——开边界的法向流速；

n——开边界的法线方向。

初始条件：

根据相应海域的实际水质监测结果最大值赋以初值。

为保守起见，在本评价的实际模型计算中，不考虑污染物的生化降解作用。

## 3、董家口经济区污水正常排放影响

### (1) 污染物入海量

董家口经济区废水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 排放标准排放，污水排放量以及 COD<sub>Cr</sub>、无机氮、磷酸盐和石油类入海量见表

2.2-4。

表 2.2-4 经济区废水正常排放水质水量情况一览表

主要污染因子	排放浓度 (mg/L)	废水量 (万 m <sup>3</sup> /d)	污染物排放量 (t/d)
COD <sub>Cr</sub>	50	30	15
氨氮	8		2.4
磷酸盐	0.5		0.15
石油类	1		0.3

污水处理厂出水水质标准是 COD<sub>Cr</sub> 和氨氮计算污染物排放量和消减量, 而海水水质标准中则是采用 COD<sub>Mn</sub> 和无机氮标准, 因而在预测中按比例对污染物入海量进行了换算。COD<sub>Cr</sub> 和 COD<sub>Mn</sub> 之间转换常采用上海市政设计院的 1/3 法, 即 COD<sub>Mn</sub> ≈ 1/3COD<sub>Cr</sub>; 国内污水处理厂设计中总氮和氨氮的比值常采用 1.6 左右, 同时对国内多个城市污水含氮量进行分析的结果表明氨氮与总凯氏氮 (包括有机氮和氨氮) 的比值在 0.61~0.85 之间, 平均为 0.71, 由此可推算出无机氮和氨氮的比值约为 1.2。【引自《污水处理厂海洋环境影响评价中扩散模型源项的确定》, 付会等, 海洋湖沼通报, 2010】。据此, 预测时排放口 COD<sub>Mn</sub> 排放浓度为 16.667mg/L (50mg/L/3×1), 无机氮排放浓度为 9.6mg/L (8mg/L/1×1.2), 磷酸盐排放浓度为 0.5mg/L, 石油类排放浓度为 1.0mg/L。

(2) P4' 排污口浓度预测

主要污染因子排海浓度叠加本底值后扩散统计情况见表 2.2-5, 经济区主要污染因子浓度扩散预测图见图 4.3.1-2~图 4.3.1-5。

表 2.2-5 P4' 排污口主要污染因子浓度扩散情况统计表

污染因子	超一类水质最大扩散距离 (km)	超一类水质面积 (km <sup>2</sup> )	超二类水质最大扩散距离 (km)	超二类水质面积 (km <sup>2</sup> )	超三类水质最大扩散距离 (km)	超三类水质面积 (km <sup>2</sup> )	超四类水质最大扩散距离 (km)	超四类水质面积 (km <sup>2</sup> )
COD	0.281	0.021	0.026	<0.001	<0.015	<0.001	<0.015	<0.001
无机氮	/	/	4.843	4.157	2.212	0.742	0.937	0.182
磷酸盐	2.994	1.919	0.401	0.054	0.401	0.054	0.077	0.005
石油类	/	/	<0.015	<0.001	<0.015	<0.001	<0.015	<0.001

P4' 排污口经过污水处理厂处理后的污染物入海后, 2mg/L COD 离排污口最大扩散距离为 281m, 扩散最大包络面积为 0.021km<sup>2</sup>。3mg/L COD 离排污口最大扩散距离为 26m, 扩散最大包络面积小于 0.001km<sup>2</sup>。4mg/L COD 离排污口最大扩散距离小于 15m, 扩散最大包络面积小于 0.001km<sup>2</sup>。5mg/L COD 离排污口最大扩散距离小于 15m, 扩散最大包络面积小于 0.001km<sup>2</sup>。经 P4' 排污口排放的 COD 对日照西施舌省级种质资源保护区的贡献浓度为 0.023 mg/L, 贡献值占标率为 0.78%; 叠加上文确定的本底值 1.18 mg/L 后, 日照西施舌省级种质资源保护区的 COD 浓度为 1.203 mg/L, 未超过一类水质标准。经排污口排放的 COD 对日照国家海洋公园的贡献浓度为 0.018 mg/L, 贡献值占标率为 0.61%; 叠加上文确定的本底值 1.18 mg/L 后, 日照国家海洋公园的 COD 浓度为 1.198 mg/L, 未超过二类水质标准。经 P4' 排污口排放的 COD 对青岛与日照邻近海域水质监

测点位 (BJ01) 的贡献浓度为 0.033 mg/L, 贡献值占标率为 1.11%; 叠加上文确定的本底值 1.18mg/L 后, BJ01 站位的 COD 浓度为 1.213mg/L, 未超过二类水质标准。经 P4' 排污口排放的 COD 对青岛与日照邻近海域水质监测点位 (BJ02 站位) 的贡献浓度为 0.15 mg/L, 贡献值占标率为 5%; 叠加上文确定的本底值 1.18mg/L 后, BJ02 站位的 COD 浓度为 1.33 mg/L, 未超过二类水质标准。见图 4.3.1-2。

P4' 排污口经过污水处理厂处理后的污染物入海后, 0.3mg/L 无机氮离排污口最大扩散距离为 4834m, 扩散最大包络面积为 4.157km<sup>2</sup>。0.4mg/L 无机氮离排污口最大扩散距离为 2212m, 扩散最大包络面积为 0.742km<sup>2</sup>。0.5mg/L 无机氮离排污口最大扩散距离为 937m, 扩散最大包络面积为 0.182km<sup>2</sup>。经 P4' 排污口排放的无机氮对日照西施舌省级种质资源保护区的贡献浓度为 0.013 mg/L, 贡献值占标率为 4.48%; 叠加上文确定的本底值 0.268 mg/L 后, 日照西施舌省级种质资源保护区的无机氮浓度为 0.281 mg/L, 超过一类水质标准。经排污口排放的无机氮对日照国家海洋公园的贡献浓度为 0.011 mg/L, 贡献值占标率为 3.52%; 叠加上文确定的本底值 0.268 mg/L 后, 日照国家海洋公园的无机氮浓度为 0.279 mg/L, 未超过二类水质标准。经 P4' 排污口排放的无机氮对青岛与日照邻近海域水质监测点位 (BJ01) 的贡献浓度为 0.011 mg/L, 贡献值占标率为 3.6%; 叠加上文确定的本底值 0.268mg/L 后, BJ01 站位的无机氮浓度为 0.279 mg/L, 未超过二类水质标准。经 P4' 排污口排放的无机氮对青岛与日照邻近海域水质监测点位 (BJ02 站位) 的贡献浓度为 0.049 mg/L, 贡献值占标率为 16.2%; 叠加上文确定的本底值 0.268mg/L 后, BJ02 站位的无机氮浓度为 0.317 mg/L, 未超过二类水质标准。见图 4.3.1-3。

P4' 排污口经过污水处理厂处理后的污染物入海后, 0.015mg/L 磷酸盐离排污口最大扩散距离为 2994m, 扩散最大包络面积为 1.919km<sup>2</sup>。0.03mg/L 磷酸盐离排污口最大扩散距离为 401m, 扩散最大包络面积为 0.054km<sup>2</sup>。0.045mg/L 磷酸盐离排污口最大扩散距离为 77m, 扩散最大包络面积为 0.005km<sup>2</sup>。经 P4' 排污口排放的磷酸盐对日照西施舌省级种质资源保护区的贡献浓度为 0.0007 mg/L, 贡献值占标率为 2.3%; 叠加上文确定的本底值 0.011 mg/L 后, 日照西施舌省级种质资源保护区的磷酸盐浓度为 0.0117mg/L, 未超过一类水质标准。经排污口排放的磷酸盐对日照国家海洋公园的贡献浓度为 0.0006 mg/L, 贡献值占标率为 1.83%; 叠加上文确定的本底值 0.011 mg/L 后, 日照国家海洋公园的磷酸盐浓度为 0.0116mg/L, 未超过二类水质标准。经 P4' 排污口排放的磷酸盐对青岛与日照邻近海域水质监测点位 (BJ01) 的贡献浓度为 0.0016 mg/L, 贡献值占标率为 5.3%; 叠加上文确定的本底值 0.011mg/L 后, BJ01 站位的磷酸盐浓度为 0.0126 mg/L, 未超过二类水质标准。经 P4' 排污口排放的磷酸盐对青岛与日照邻近海域水质监测点位 (BJ02 站位) 的贡献浓度为 0.007 mg/L, 贡献值占标率为 24%; 叠加上文确定的本底值 0.011mg/L 后, BJ02 站位的磷酸盐浓度为 0.018 mg/L, 未超过二类水质标准。见图 4.3.1-4。

P4' 排污口经过污水处理厂处理后的污染物入海后, 0.3mg/L 石油类离排污口最大扩散距离小于 15m, 扩散最大包络面积小于 0.001km<sup>2</sup>。0.5mg/L 石油类离排污口最大扩散距离小于 15m, 扩散最大包络面积小于 0.001km<sup>2</sup>。经 P4' 排污口排放的石油类对日照西

施舌省级种质资源保护区的贡献浓度为 0.0014 mg/L，贡献值占标率为 2.8%；叠加上文确定的本底值 0.05mg/L 后，日照西施舌省级种质资源保护区的石油类浓度为 0.0514 mg/L，超过一类水质标准。经排污口排放的石油类对日照国家海洋公园的贡献浓度为 0.0011 mg/L，贡献值占标率为 2.2%；叠加上文确定的本底值 0.05mg/L 后，日照国家海洋公园的石油类浓度为 0.0511 mg/L，超过二类水质标准。经 P4' 排污口排放的石油类对青岛与日照邻近海域水质监测点位（BJ01）的贡献浓度为 0.004 mg/L，贡献值占标率为 8%；叠加上文确定的本底值 0.05mg/L 后，BJ01 站位的石油类浓度为 0.054 mg/L，超过二类水质标准。经 P4' 排污口排放的石油类对青岛与日照邻近海域水质监测点位（BJ02 站位）的贡献浓度为 0.018 mg/L，贡献值占标率为 36%；叠加上文确定的本底值 0.05mg/L 后，BJ02 站位的石油类浓度为 0.068mg/L，超过二类水质标准。见图 4.3.1-5。

### 2.2.3 特征污染物对海洋环境的影响分析

根据工程分析，本项目接受的废水中，含特征污染物的废水主要包括阳煤集团青岛恒源化工有限公司排放的含挥发酚废水，青岛碱业股份有限公司排放的含苯系物和石油类的废水，以及青岛海晶化工集团有限公司排放的含氯乙烯废水，其排放量及源强见表 2-2。

根据规划，本工程尾水输送管道按 30 万 m<sup>3</sup>/d 流量设计；而根据港区污水处理厂和临港产业区污水处理厂的环评批复，港区污水处理厂已获批复的处理能力为 1.5 万 m<sup>3</sup>/d，产业区污水处理已获批复的处理能力为 1.32 万 m<sup>3</sup>/d，因此，本次评价分别按照设计流量及近期污水量计算特征污染物排放浓度。详见表 2.2-6。

表 2.2-6 项目特征污染物的排放浓度情况

序号	计算时段	计算水量 (万 m <sup>3</sup> /d)	特征污染物排放浓度 (mg/L)			
			挥发酚	苯系物	石油类	氯乙烯
1	远期	30	0.00064	0.002	0.00034	0.00008
2	近期	2.82	0.0069	0.021	0.0036	0.00085
《海水水质标准》 (GB3097-1997)		二类	0.005	/	0.05	/
		三类	0.01	/	0.3	/
		四类	0.05	/	0.5	/
注：苯系物和氯乙烯属于可降解有机物，纳入到 COD 考虑。						

本项目接纳的污水中，特征污染物主要为挥发酚、苯系物、石油类和氯乙烯，不涉及重金属等污染物，其中苯系物和氯乙烯属于可降解有机物，纳入到 COD 考虑。根据表 2.2-6，项目接纳的含特征污染物的废水，与其他废水混合后排放，按照设计排水量，各特征污染物排放浓度均较小，排放浓度低于《海水水质标准》（GB3097-1997）中二类水质限值；按照近期已批复的废水排放量，挥发酚排放浓度略高于《海水水质标准》（GB3097-1997）中二类水质限值，但低于三类海水水质限值，其他污染物均排放浓度均小于二类海水水质限值。因此，本项目接纳的污水中，各特征污染物排放浓度很小，低于三类海水水质标准限值，不会对海洋环境造成影响。

## 2.2.4 尾水排放达标性分析

### 1、排放水质达标性

本项目服务的各污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中的一级 A 排放标准,出水水质为:CODCr $\leq$ 50mg/L, BOD5 $\leq$ 10mg/L, 石油类 $\leq$ 1mg/L, SS $\leq$ 10mg/L, NH<sub>3</sub>-N $\leq$ 8mg/L (水温 $>$ 12 $^{\circ}$ C, 下同), TP $\leq$ 0.5mg/L。进入放流管的水污染物排放浓度能够满足《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB18486-2001)中的要求。

表 2.2-7 污水处理厂进水水质和出水水质一览表

水质参数	符号	单位	项目放流管 出水水质	GB18486-2001 标准 值
化学需氧量	CODCr	mg/L	$\leq$ 50	$\leq$ 300
五日生化需氧量	BOD5	mg/L	$\leq$ 10	$\leq$ 150
石油类	----	mg/L	$\leq$ 1	$\leq$ 12
悬浮物	SS	mg/L	$\leq$ 10	$\leq$ 200
氨氮(以 N 计)	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	$\leq$ 8	$\leq$ 25
总磷(以 P 计)	TP	mg/L	$\leq$ 0.5	$\leq$ 8.0

根据上表,进入放流管的水污染物排放浓度能够满足《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB18486-2001)中的要求。

### 2、混合区面积

根据《青岛市黄岛区海洋与渔业局关于董家口港区尾水排海管道工程用海的预审意见》(青黄海渔[2015]32号),项目用海总面积控制在 105.2323 公顷以内,其中污水达标排放用海面积为 100.4189 公顷,满足《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB18486-2001)中的相关要求(若污水排往开敞海域,允许混合区范围为 3.0km<sup>2</sup>)。

综合上述分析,本项目尾水排放水质及混合区面积均满足《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB18486-2001)中的相关要求。