

第二采油厂向海一侧产能项目
环境影响报告表

三平环保咨询（北京）有限公司

二〇二一年三月

第二采油厂向海一侧产能项目
环境影响报告表

三平环保咨询（北京）有限公司

二〇二一年三月



打印编号：1616573642000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	5p64jw		
建设项目名称	第二采油厂向海一侧产能项目		
建设项目类别	54--150海洋矿产资源勘探开发及其附属工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司		
统一社会信用代码	911200007182589087		
法定代表人（签章）	赵贤正		
主要负责人（签字）	[Redacted]		
直接负责的主管人员（签字）	[Redacted]		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	三平环保咨询（北京）有限公司		
统一社会信用代码	91110106071662538K		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李晓斌	2014035110352013110715000189	BH026065	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李晓斌	工程基本情况、工程概况与分析、污染与非污染要素分析、环境保护对策措施、环境影响评价结论	BH026065	
汪伟	环境现状分析、环境敏感区（点）和环境保护目标分析、环境影响分析与评价、环境事故风险分析与评价	BH014762	

目 录

1	工程基本情况	1
1.1	主要编制依据.....	1
1.2	执行标准.....	3
1.3	海洋油气开发工程基本情况表.....	10
2	工程概况与分析	11
2.1	项目由来.....	11
2.2	工程概况.....	11
2.3	工程分析.....	26
3	污染与非污染要素分析	38
3.1	施工期污染与非污染损害要素分析.....	38
3.2	运行期污染与非污染损害要素分析.....	38
3.3	环境影响因子的筛选与判别.....	39
4	环境现状分析	40
4.1	海洋环境概况.....	40
4.2	海洋环境质量现状.....	47
4.3	海洋环境质量回顾评价.....	91
4.4	区域大气环境质量现状.....	106
4.5	地下水环境质量现状.....	106
4.6	土壤环境现状监测.....	113
4.7	声环境质量现状调查与评价.....	125
4.8	项目周边开发利用情况.....	125
5	环境敏感区（点）和环境保护目标分析	131
5.1	与河北省海洋主体功能区规划符合性分析.....	131
5.2	河北省海洋功能区划相关符合性分析.....	133
5.3	与海洋生态红线符合性.....	137
5.4	与其他相关规划符合性分析.....	143
5.5	主要环境敏感目标分布.....	145
5.6	主要环境敏感目标概况.....	148
6	环境影响分析与评价	155
6.1	水文动力环境影响分析与评价.....	155
6.2	地形地貌与冲淤环境影响分析与评价.....	155
6.3	水质影响分析与评价.....	155
6.4	沉积物影响分析与评价.....	156
6.5	海洋生态影响分析与评价.....	156

6.6 环境空气及噪声影响分析与评价	156
6.7 地下水环境影响分析与评价	161
6.8 土壤环境影响分析与评价	165
6.9 对敏感目标的影响分析与评价	169
7 环境事故风险分析与评价	170
7.1 溢油风险回顾性分析	170
7.2 评价依据	170
7.3 环境敏感目标概况	171
7.4 环境风险识别	173
7.5 风险事故分析和事故概率统计	176
7.6 溢油事故后果分析	182
7.7 环境风险影响分析	184
7.8 环境风险防范措施及应急要求	185
7.9 分析结论	197
8 环境保护对策措施	198
8.1 施工期环境保护对策措施	198
8.2 营运期环境保护对策措施	199
8.3 生态保护对策措施	201
8.4 地下水与土壤污染防治措施	202
8.5 清洁生产与总量控制	206
8.6 环境管理与环境监测	207
8.7 环境保护设施和对策措施的费用估算	210
9 环境影响评价结论	211
9.1 结论	211
9.2 建议	216
附件	217

1 工程基本情况

第二采油厂向海一侧油气开发项目位于河北省黄骅市歧口村至赵家堡村以东海域，歧口至前徐家堡农渔业区范围内。歧口至前徐家堡农渔业区位于黄骅市东北，东临渤海湾，北与天津交界，南与埕海油田区紧邻，西北距天津市中心 66km，西南距沧州市中心 71km。

本项目涉及张北井场和滨 90 井场两个井场，其中张北井场于 1992 年建设完成，滨 90 井场于 2013 年建设完成。2017 年，根据国家海洋局生态环境保护司发布的《关于海洋石油勘探开发“未批先建”项目清理整顿有关问题的函》（海环函[2017]183 号），本项目所在的张北井场和滨 90 井场井口均在 2016 年 11 月之前投产，符合“三个一批”中完善备案一批的条件。2017 年 9 月，中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司按照相关法律法规要求开展了张北井场和滨 90 井场 6 口已钻井的现状评估工作，《第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》于 2018 年 11 月取得备案（备案文件详见附件）。

随着勘探、滚动、开发的不断深入，对第二采油厂向海一侧地区构造、储层、油藏进行了深化认识，进一步落实了储量规模、生产能力。为提高储量动用程度，挖掘剩余油，改善油田开发效果，在构造、储层及剩余油分布规律研究基础上实施调整工程，以满足后续生产需求。本工程拟建调整井 17 口，均为生产井， ，均分布于第二采油厂向海一侧已有井场——张北井场和滨 90 井场内。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《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》以及《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》的规定，中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司第二采油厂委托三平环保咨询（北京）有限公司进行第二采油厂向海一侧产能项目的环境影响评价，编制海洋环境影响报告表，报生态环境部审查。

1.1 主要编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 4 日修订）；

- (3)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订);
- (4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日修正);
- (5)《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订);
- (6)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2018年3月19日修订);
- (7)《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》(1983.12);
- (8)《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例实施办法》(2016年1月5日修订);
- (9)《海岸线保护与利用管理办法》,(国家海洋局,2017年3月31日);
- (10)《水产种质资源保护区管理暂行办法》(农业部自2011年3月1日起施行);
- (11)《国家海洋局海洋石油勘探开发溢油应急预案》(国家海洋局2015年4月3日);
- (12)《海上石油勘探开发溢油应急响应执行程序》(国家海洋局);
- (13)《产业结构调整指导目录》(国家发展和改革委员会2020年1月1日起施行);
- (14)《全国海洋功能区划(2011-2020年)》(国务院,2012年);
- (15)《天津市海洋功能区划(2011-2020年)》(国务院,2012年);
- (16)《全国海洋主体功能区规划》(国务院,2015年8月1日);
- (17)《天津市海洋主体功能区规划》,天津市人民政府,2017年;
- (18)《天津市海洋局关于发布实施<天津市海洋生态红线区报告>的通知》,天津市海洋局,2014年;
- (19)《天津市海岸线保护利用规划(含整治修复目标)(2018~2035)》,天津市海洋局,2018年;
- (20)《渤海综合治理攻坚战行动计划》(环海洋〔2018〕158号);
- (21)《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020);
- (22)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014);
- (23)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (24)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)(中华人民共和国农业部2008年3月);
- (25)《海洋生态损害评估技术指南(试行)》(国家海洋局,2013年8月);

- (26)《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(2002年4月);
- (27)《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(海洋出版社,1986年3月1日);
- (28)《海水水质标准》(GB3097-1997);
- (29)《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);
- (30)《海洋生物质量》(GB18421-2001);
- (31)《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008);
- (32)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (33)《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610—2016);
- (34)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (35)《地表水环境质量标准》(GB3838—2002);
- (36)《第二采油厂向海一侧产能项目委托书》,中国石油大港油田第二采油厂,2020年9月;
- (37)《第二采油厂向海一侧产能项目开发建设方案》,中国石油大港油田公司,2019年9月;
- (38)《第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》,2018年9月;
- (39)《关于大港油田第一、第四采油厂及港东油田唐东地区海岸线向海一侧油气开发等2个项目现状评估报告备案的复函》,生态环境部,2018年11月9日。

1.2 执行标准

1.2.1 环境质量标准

(1) 海洋环境质量标准

海水水质、海洋沉积物和生物质量执行标准详见表 1.2-1, 相应标准限值见表 1.2-2~表 1.2-5。

表 1.2-1 环境质量标准

类别	采用标准		等级
海水水质	《海水水质标准》(GB3097-1997)		依据《河北省海洋功能区划(2011-2020年)》、《河北省生态保护红线》、《河北省近岸海域环境功能区划》、《天津市海洋功能区划
海洋沉积物	《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)		
生物质量	海洋贝类	《海洋生物质量》(GB18421-2001)	

类别	采用标准		等级
			(2011~2020)》、《天津市海洋生态红线区报告》、《天津市近岸海域环境功能区划》确定各调查站位评价执行标准。
	鱼类、甲壳类 (重金属)	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》	
	鱼类、甲壳类 (石油烃)	《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)	

表 1.2-2 海水水质标准 单位: mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH (无量纲)	7.8~8.5		6.8~8.8	
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030	0.030	0.045
Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.01	0.01
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
As≤	0.020	0.030	0.050	
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25

表 1.2-3 沉积物质量标准

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00
2	镉 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
3	铅 ($\times 10^{-6}$) ≤	60.0	130.0	250.0
4	锌 ($\times 10^{-6}$) ≤	150.0	350.0	600.0
5	铜 ($\times 10^{-6}$) ≤	35.0	100.0	200.0
6	铬 ($\times 10^{-6}$) ≤	80.0	150.0	270.0
7	砷 ($\times 10^{-6}$) ≤	20.0	65.0	93.0
8	有机碳 ($\times 10^{-2}$) ≤	2.0	3.0	4.0
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) ≤	300.0	500.0	500.0
10	石油类 ($\times 10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0

表 1.2-4 非双壳贝类生物生物质量评价标准 (鲜重) 单位: mg/kg

生物类别	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃
软体动物	≤0.30	≤100	≤10.0	≤5.5	≤250	≤20
甲壳动物	≤0.20	≤100	≤2.0	≤2.0	≤150	≤20
鱼类	≤0.30	≤20	≤2.0	≤0.6	≤40	≤20

表 1.2-5 海洋贝类生物 (双壳) 质量标准值 (鲜重) 单位: mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞 ≤	0.05	0.10	0.30
2	镉 ≤	0.2	2.0	5.0
3	铅 ≤	0.1	2.0	6.0
4	铬 ≤	0.5	2.0	6.0
5	砷 ≤	1.0	5.0	8.0
6	铜 ≤	10	25	50 (牡蛎 100)
7	锌 ≤	20	50	100 (牡蛎 500)
8	石油烃 ≤	15	50	80

(2) 环境空气质量标准

本工程 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准，详见表 1.2-6。

表 1.2-6 环境空气污染物浓度限值

序号	污染物名称	平均时间	标准值	单位
			二级	
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	CO	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	

(3) 土壤质量标准

本项目土壤评价范围内不涉及农用地，本次选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018) 中第二类用地的筛选值作为工作区土壤环境评价标准，详见表 1.2-7。

表 1.2-7 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 (单位: mg/kg)

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬(六价)	5.7	78

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并(a)蒽	15	151
39	苯并(a)芘	1.5	15
40	苯并(b)荧蒽	15	151
41	苯并(k)荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并(a,h)蒽	1.5	15
44	茚并(1,2,3-cd)芘	15	151
45	萘	70	700
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	9000

(4) 地下水质量标准

地下水评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中规定的标准

限值，对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有的指标，参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）相关标准进行分析。地下水质量评价标准见表1.2-8。

表 1.2-8 地下水质量评价标准地下水质量评价标准

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
耗氧量(CODMn法,以O ₂ 计mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	
溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
总硬度(以CaCO ₃ , mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
氨氮(以N计, mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.50	≤1.50	>1.50	
硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	
亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
挥发性酚类(以苯酚计, mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
六价铬(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
砷(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	
汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120	
甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400	
二甲苯(总量)(μg/L)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000	
硫化物(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10	
钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
蒽(μg/L)	≤1	≤360	≤1800	≤3600	>3600	
萘(μg/L)	≤1	≤10	≤100	≤600	>600	
石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	

(5) 声环境质量标准

根据 GB/T15190-2014《声环境功能区划分技术规范》，本项目区域声环境质量执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3类标准。详见表 1.2-9。

表 1.2-9 声环境质量评价标准

类别	噪声限值 dB(A)	
	昼间	夜间
3类	65	55

1.2.2 污染物控制及排放标准

(1) 水污染物排放标准

1) 含油生产水回注标准

本工程评价所采用的含油生产水回注标准详见表 1.2-10。本项目依托的庄一联合站处理水注入层平均空气渗透率为 $>0.5\sim\leq 1.5\mu\text{m}^2$ 。含油生产水注水水质达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)中的标准后全部回注地层，不外排。

表 1.2-10 本工程推荐注水水质主要控制指标

	注入层平均空气渗透率, μm^2	$>0.5\sim\leq 1.5$
控制指标	悬浮固体含量, mg/L	≤ 10.0
	悬浮物颗粒直径中值, μm	≤ 4.0
	含油量, mg/L	≤ 30.0
	平均腐蚀率, mm/年	≤ 0.076
	SRB, 个/mL	≤ 25
	IB, 个/mL	$n\times 10^4$
	TGB, 个/mL	$n\times 10^4$

注 1: $1<n<10$ 。

注 2: 清水水质指标中去除含油量。

2) 生活污水排放标准

本工程评价所采用的生活污水排放标准详见表 1.2-11。

表 1.2-11 固体废弃物排放标准

污染物	采用标准	等级	污染因子	标准值(排放规定)	适用对象
生活污水	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)	一级	COD	$\leq 300\text{mg/L}$	驻场人员生活污水
			粪便	经消毒和粉粹等处理	

(2) 固体废弃物排放标准

本工程施工阶段直接产生的固体废弃物主要有钻完井过程产生的钻屑和钻井液、固体废物和生活垃圾等；运营期产生的固体废物主要包括落地油、罐底污泥及固体废物等。

本工程评价所采用的固体废弃物排放标准，详见表 1.2-12。此外，一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）。

表 1.2-12 固体废弃物排放标准

污染物	采用标准	等级	标准值	适用对象
生产及生活垃圾	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	禁止排放或弃置入海	钻井/生产作业生产垃圾和生活垃圾
钻井液、钻屑	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	禁止排放钻井油层钻屑和钻井油层钻井液 Hg(重晶石中最大值)≤1mg/kg Cd(重晶石中最大值)≤3mg/kg	钻井完井作业过程中产生的钻井液和钻屑

（3）大气污染物排放标准

非甲烷总烃：执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中表 2 非甲烷总烃无组织排放周界外浓度限值（4.0mg/m³）。

（4）噪声排放标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类区标准（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））。

1.3 海洋油气开发工程基本情况表

建设项目名称	第二采油厂向海一侧产能项目	建设单位	中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司
法人代表（签字）	赵贤正	建设地点	河北省黄骅市歧口村至赵家堡村以东海域，歧口至前徐家堡农渔业区范围内
通讯地址	河北省沧州市黄骅市南大港采油二厂	联系人	王轶众
邮政编码		联系电话	022-25946457
电子信箱		传真	
项目设立部门	/	文号	/
项目性质	新建 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	工程总投资	████████
其中环保投资	████████	所占比例	0.1%
报告表编制单位	三平环保咨询（北京）有限公司		
建设规模			
工程内容	在原有张北井场和滨 90 井场内新建调整井 17 口。	陆域挖方量	0m ³
年生产废水产生量	████████	年生产废水排放量	████
钻屑产生量	████████	年钻屑排放量	████
钻井液产生量	████████	年钻井液排放量	████
海域使用面积	████████	年固体废弃物产生量	████████

2 工程概况与分析

2.1 项目由来

第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目位于河北省黄骅市歧口村至赵家堡村以东海域，歧口至前徐家堡农渔业区范围内。随着勘探、滚动、开发的不断深入，对第二采油厂向海一侧地区构造、储层、油藏进行了深化认识，进一步落实了储量规模、生产能力。为提高储量动用程度，挖掘剩余油，改善油田开发效果，在构造、储层及剩余油分布规律研究基础上实施调整工程，以满足后续生产需求。本工程拟建调整井 17 口，均为生产井，预计新建产能 8.04 万吨，均分布于第二采油厂向海一侧已有井场——张北井场和滨 90 井场内。

2.2 工程概况

2.2.1 地理位置

第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目位于歧口至前徐家堡农渔业区范围内。歧口至前徐家堡农渔业区位于黄骅市东北，东临渤海湾，北与天津交界，南与埕海油田区紧邻，油田开发区域坐标范围为 [REDACTED]，西北距天津市中心 66km，西南距沧州市中心 71km，地理位置见图 2.2-1 和图 2.2-2。

本工程所涉及的张北井场和滨 90 井场均已建成投产，其中张北井场于 1992 年建设完成，目前已开发 5 口油井（3 口停产）；滨 90 井场于 2013 年建设完成，目前已开发 1 口油井；井场基本信息表见表 2.2-1。

表 2.2-1 井场基本信息表

序号	井场名称	经度	纬度	建设
1	张北井场	[REDACTED]	[REDACTED]	1992 年建设完成
2	滨 90 井场	[REDACTED]	[REDACTED]	2013 年建设完成



图 2.2-1 项目地理位置图

图 2.2-2 项目地理位置图（局部放大）

2.2.2 工程现状

2.2.2.1 主要生产设施

本项目所涉及的张北井场和滨 90 井场现有设施主要包括 6 口生产井（3 口停产）及其配套的环保、公用工程等，具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 张北井场和滨 90 井场现有工程组成建设规模

主体工程	井场	张北井场、滨 90 井场
	井数	现有 6 口（3 口停产），全部为生产井
环保工程	2 座井场均为无人驻守； 选取的抽油机噪声低于 85dB（A）； 各井场设置一套固废容器。	
公用工程	供电系统； 自控系统； 阴极保护系统； 消防系统。	
依托工程	2 座井场采出液依托庄一联合站进行油水分离和处理	
	开发方式	天然能量开发
	采油方式	张北井场现有井中 4 口为抽油井，1 口为自喷井；滨 90 现有井为自喷井
	年运行天数	365

(1) 张北井场

张北井场于 1992 年建成投产，

井场南部紧邻河流，其余三面紧邻网格状鱼塘。井场共布置建设 5 口井，全部为油井。井场主要设备及规格型号如表 2.2-3 所示，平面布置示意图见图 2.2-3 所示，井场已建井基本情况见表 2.2-4。

表 2.2-3 张北井场主要设备及规格型号一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	变压器	台	1	
2	多功能储集器	具	3	40m ³ 三台
3	值班房（平房）	栋	2	
4	抽油机	台	3	YCYJ12-5-483HB 两台，CYJY12-6-73HF 一台
5	气包	具	2	φ800 一台，φ400 一台

表 2.2-4 张北井场已建井基本情况表

序号	井名	井型	井别	目前情况					备注
				油压 (MPa)	套压 (MPa)	日产油 (t)	日产气 (m ³)	含水 (%)	
1	张 19-1								
2	张 20-30								
3	张 18-30								
4	张 18-28								
5	歧 122-11								

图 2.2-3 张北井场平面布置示意图

(2) 滨 90

滨 90 井场于 2013 建成投产，

井场共布置建设 1 口井，为油井。井场主要设备及规格型号如表 2.2-5 所示，平面布置示意图见图 2.2-4 所示，井场已建井基本情况见表 2.2-6。

表 2.2-5 滨 90 井场主要设备及规格型号一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号	备注
1	柴油发电机组	台	1	24KW	
2	多功能储集器	具	3	40m ³	

序号	设备名称	单位	数量	规格型号	备注
3	值班房	栋	2		
4	气包	具	1	φ800 一台	
5	天然气发电机	台	2		1 备 1 用

图 2.2-4 滨 90 井场平面布置示意图

表 2.2-6 滨 90 已建井基本情况表

序号	井名	井型	井别	目前情况					备注
				油压 (MPa)	套压 (MPa)	日产 油 (t)	日产 气 (m ³)	含水 (%)	
1	滨 90								

2.2.2.2 主要生产工艺流程

张北井场和滨 90 井场产液利用井场已有的多功能储集器进行两相分离，分离出的天然气一部分供井场用电，一部分供多功能储集器加热使用，剩余部分压缩外销；分离出的油水混合物由罐车拉运至庄一联合站处理。具体流程见图 2.2-5。

图 2.2-5 井场油气集输流程图

本项目依托庄一联合站进行油水分离和处理，因此，以下主要介绍庄一联合站的含水原油处理工艺和生产水处理工艺。

庄一联合站位于河北省黄骅市南排河以南约 3.5km 处，占地面积约 62500m²，是一座集原油处理、外输、污水处理及注水等功能为一体的综合型大站，

。庄一联合站平面布置见图 2.2-7。

图 2.2-7 庄一联合站现状图

①含水原油处理工艺

本项目投产后，张北井场和滨 90 井场产生的含水原油通过罐车拉至庄一联合站进行油水分离，分离后的油经庄一联合站至埕海联合站输油管道输送至埕海联合站；分离出的生产水经生产水处理系统处理达标后为第二采油厂地区注水井注

水。具体工艺流程见图 2.2-8。

图 2.2-8 本项目投产后庄一联合站含水原油处理工艺流程示意图

②生产水处理工艺

庄一联合站生产水处理系统采用三级沉降罐+核桃壳过滤器的处理工艺处理后，进入注水罐，庄一联合站生产水处理流程示意图见图 2.2-9。

图 2.2-9 庄一联污水处理流程图

③采出液及生产水处理能力



2.2.3 油田开发工程回顾

2.2.3.1 本项目及依托工程环境影响评价、“三同时”及竣工验收制度执行情况

本工程位于第二采油厂向海一侧，项目所在的张北井场和滨 90 井场于 2018 年开展了现状评估并进行了备案（环办海洋函[2018]1280 号，附件）；依托工程庄一联合站开展了“三同时”检查和环境保护设施竣工验收工作。较好地执行了环境影响评价制度。详见表 2.2-7。

表 2.2-7 本工程及依托工程的环境影响评价、“三同时”及竣工验收制度执行情况

编号	本工程及依托工程	环评报告书名称	环评是否核准	批复/备案时间	环评批复/备案情况	核准部门	是否执行“三同时”制度	是否竣工验收
1	张北井场及滨 90 井场	大港油田第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告	是	2018.11.09	环办海洋函[2018]1280 号	生态环境部	/	/
2	庄一联合站	庄一联合站污水处理及注水系统调整改造工程环境影响评价报告表	是	2014.08.18	/	河北省沧州市环保局	是	是

2.2.3.2 污染防治措施及环境风险防范措施落实情况

井场备案文件中有关污染防治措施、环境风险防范措施要求的落实情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 井场备案文件中有关污染防治措施、环境风险防范措施落实情况一览表

报告名称	批复要求	落实情况
《大港油田第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》	一、上述 2 个项目环境影响评价文件未经审批即擅自开工建设。违反了《中华人民共和国海洋环境保护法》等法律法规的有关规定。你公司须认真吸取教训，落实生态环境保护主体责任。增强守法意识。维护企业的环境信用。杜绝违法行为再次发生。	已落实； 严格按照“三同时”制度执行，落实环境保护主体责任。
	二、我部原则同意对你公司提交的上述 2 个项目现状评估报告进行备案。请你公司依照有关法律法规要求做好整改，认真落实现状评估报告提出的环保措施，切实履行保护海洋生态环境的主体责任。	已落实； 初期雨水池目前处于设计阶段，从井场整体考虑，按照“以新带老”要求，初期雨水收集系统能满足整个井场范围内生产井的设计。

2.2.3.3 溢油事故回顾

根据调查，张北井场和滨 90 井场建设及投产后均未发生井喷事故、井场火灾事故以及地质溢油事故，未发生原油入海的污染事故，说明油田的风险防范措施是行之有效的。

2.2.3.4 与本项目相关的溢油应急计划及备案情况

中国石油大港油田第二采油厂已经编制了《中国石油大港油田公司海上石油勘探开发区域性溢油应急计划》、《中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司第二采油厂突发环境事件应急预案》，其中《中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司第二采油厂突发环境事件应急预案》于 2019 年 1 月 24 日在沧州渤海新区环境保护局备案（见附件）。针对调整井工程油田应该按照备案的溢油应急计划做好各种溢油应急准备和响应，尤其是钻完井期间落实好各种溢油应急措施。

2.2.3.5 回注水达标分析

张北井场和滨 90 井场的含油生产水将依托庄一联合站的生产水处理系统处理达标后全部回注。

庄一联合站连续三年每季度的回注水水质检测数据表如表 2.2-9 所示，可以看出各井场污水经过庄一联合站生产水处理系统处理的污水可以满足《碎屑岩油

藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)标准的要求。

表 2.2-9 庄一联合站回注水水质检测数据表

单位	取样站/点	取样时间	总铁含量	含油量	悬浮固体含量	颗粒直径中值	SRB	TGB	铁细菌
			mg/L	mg/L	mg/L	μm	个/mL	个/mL	个/mL
回注水水质指标			/	30	10	4	25	n×10 ⁴	n×10 ⁴
采油二厂	注水泵进口	2018.3.15	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2018.5.03	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2018.8.09	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2018.12.19	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2019.02.26	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2019.04.16	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2019.07.18	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2019.10.23	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2020.03.04	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2020.04.15	■	■	■	■	■	■	■
采油二厂	注水泵进口	2020.09.03	■	■	■	■	■	■	■

注：1<n<10

2.2.3.6 大气污染物达标排放分析

北京诚天检测技术服务有限公司（CMA: 190112050917）于 2020 年 11 月在张北井场和滨 90 井场进行了无组织排放厂界监测，监测点位及监测项目见表 2.2-10，监测数据见表 2.2-11。

根据监测结果可知，张北井场和滨 90 井场无组织排放厂界非甲烷总烃的监测结果全部达标，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值（4.0mg/m³）；张北井场和滨 90 井场无组织排放厂界内非甲烷总烃监测结果也均达标，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 中的排放限值（10mg/m³）。

表 2.2-10 无组织排放监测点位及监测项目

监测点位名称	监测点位	本次监测项目
张北井场	厂界外上风向对照点 1	非甲烷总烃（mg/m ³ ）
	厂界外下风向监测点 2	
	厂界外下风向监测点 3	
	厂界外下风向监测点 4	
	厂界内采油井下风向监测点 5	
滨 90	厂界外上风向对照点 6	
	厂界外下风向监测点 7	
	厂界外下风向监测点 8	
	厂界外下风向监测点 9	

监测点位名称	监测点位	本次监测项目									
	厂界内采油井下风向监测点 10										
表 2.2-11 无组织排放监测结果											
监测点位	采样点位	非甲烷总烃监测结果 (mg/m ³)								标准值 (mg/m ³)	达标情况
		2020.11.15				2020.11.16					
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次		
张北井场	厂界外上风向对照点 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	达标
	厂界外下风向监测点 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	厂界外下风向监测点 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	厂界外下风向监测点 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	厂界内采油井下风向监测点 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
滨 90	厂界外上风向对照点 6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	厂界外下风向监测点 7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	厂界外下风向监测点 8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	厂界外下风向监测点 9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	厂界内采油井下风向监测点 10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

2.2.3.7 噪声达标排放分析

北京诚天检测技术服务有限公司 (CMA: 190112050917) 于 2020 年 11 月对张北井场和滨 90 井场进行了厂界噪声监测。监测点位及监测项目见表 2.2-12, 监测数据见表 2.2-13。

根据监测结果, 张北井场和滨 90 井场厂界处能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 3 类标准要求, 张北井场和滨 90 井场噪声对周边声环境影响较小。

表 2.2-12 井场噪声监测点位及监测项目

序号	监测位置名称	具体监测位置	监测内容
1	张北井场	东南西北厂界外 1m	昼、夜等效连续 A 声级
2	滨 90 井场		

表 2.2-13 厂界噪声现状监测结果

检测点位		检测结果 Leq[dB(A)]			
		2020.11.15		2020.11.16	
		昼间	夜间	昼间	夜间
张北井场	东厂界 1	■	■	■	■
	南厂界 2	■	■	■	■
	西厂界 3	■	■	■	■
	北厂界 4	■	■	■	■
滨 90 井场	东厂界 5	■	■	■	■
	南厂界 6	■	■	■	■
	西厂界 7	■	■	■	■
	北厂界 8	■	■	■	■
评价标准		■	■	■	■
达标情况		达标			

2.2.3.8 现有工程存在的环保问题

目前，井场均未设置初期雨水收集池。

初期雨水池目前处于设计阶段，建设单位将从井场整体考虑，参照《第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》的相关内容，按照“以新带老”要求，初期雨水收集系统将能满足整个井场范围内生产井的设计；收集的初期雨水经罐车拉运至庄一联合站污水处理设施进行处置。

2.2.4 本工程建设规模及内容

2.2.4.1 工程基本情况

(1) 调整井井口信息

本工程拟在现有的张北井场和滨 90 井场新钻 17 口生产井。本次调整不进行井场扩建，调整后产出物流依托现有生产系统。

本次 17 口调整井基本情况见表 2.2-14。各井场井口统计见表 2.2-15。

表 2.2-14 本工程 17 口调整井基本情况

序号	井场	调整井数	井名	井别	井型	调整方式
1	张北井场	10	■	■	■	新钻
2			■	■	■	
3			■	■	■	
4			■	■	■	
5			■	■	■	
6			■	■	■	
7			■	■	■	
8			■	■	■	
9			■	■	■	
10			■	■	■	
11	滨 90	7	■	■	■	
12			■	■	■	

序号	井场	调整井数	井名	井别	井型	调整方式
13						
14						
15						
16						
17						

表 2.2-15 各井场井口统计表

井场	现有井数	本次调整井井数	调整后井数
张北井场	5 口生产井（停产 3 口）	10 口生产井	15 口生产井（停产 3 口）
滨 90	1 口生产井	7 口生产井	8 口生产井
合计	6 口生产井（停产 3 口）	17 口生产井	23 口生产井（停产 3 口）

(2) 17 口调整井井身结构

本工程 17 口调整井均为新钻井，根据本区块已钻完井统计资料分析，本项目井场拟采用三开三段制或大斜度的井身结构，表层套管下至明化镇上部，技术套管封固东营底部地层，油层套管下至沙一下部地层，技术套管、生产套管采用组合套管或 P110 钢级套管，以满足套管强度要求；本次调整井井身结构基本参数见表 2.2-16。调整井井身结构见图 2.2-10。

表 2.2-16 调整井井身结构基本参数表

开钻次序	井深 m	钻头尺寸 mm	套管尺寸 mm	套管下入底层层位	套管下入深度 m	环空水泥浆返深 m
一开						
二开						
三开						

图 2.2-10a 调整井典型井身结构示意图（定向井）

图 2.2-10b 调整井典型井身结构示意图（大斜度井）

(3) 井槽平面布置图

张北井场和滨 90 井场井槽平面布置分别见图 2.2-11 和图 2.2-12。

图 2.2-11 张北井场井槽平面布置示意图

图 2.2-12 滨 90 井场井槽平面布置示意图

2.2.4.2 原油及伴生气性质

张北井场和滨 90 井场开采的原油物理性质见表 2.2-17，天然气物理性质见表 2.2-18。

表 2.2-17 原油物理性质一览表

井场	断块	层位	密度 20℃	粘度 50℃	凝固点	初馏点	含硫	含蜡量
			g/cm ³	mPa·S	℃	℃	(%)	%
滨 90 井场	滨 90	■	■	■	■	■	■	■
张北井场	歧 122-11	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■	■
	张 19-1	■	■	■	■	■	■	■

表 2.2-18 天然气物理性质一览表

井场	断块	层位	CH ₄ (%)	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	CO ₂	N ₂	C ₅₊	相对密度
滨 90 井场	滨 90	沙一下	■	■	■	■	■	■	■	■
张北井场	歧 122-11	沙二	■	■	■	■	■	■	■	■
		沙三	■	■	■	■	■	■	■	■
	张 19-1	东一	■	■	■	■	■	■	■	■

2.2.4.3 调整井产能预测

本工程在张北井场和滨 90 井场建设调整井。本工程投产后，所涉及井场的产能预测方案见表 2.2-19。本工程投产后井场总体产能预测见表 2.2-20。

表 2.2-19 张北井场和滨 90 井场调整井产能预测表

时间	动用储量		井数 (口)	平均单井日 产油	建成产能	年产油	年产液	含水	累计产油	累计产液	采油速度	采出程度
	地质	可采										
a	10 ⁴ t	10 ⁴ t	口	t	10 ⁴ t	10 ⁴ t	10 ⁴ m ³	%	10 ⁴ t	10 ⁴ m ³	%	%
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

表 2.2-20 工程调整后总产能预测表

时间 a	年产油	年产气	年产液	含水
	10 ⁴ t	10 ⁸ m ³	10 ⁴ m ³	%
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

2.2.4.4 建设方案

(1) 井场平整及钻前处理

场地平整：张北井场和滨 90 井场两个井场地面进行清理和平整工作。土地平整采用推土机及震动压路机进行场地整平碾压。为满足收集初期雨水的要求，井场地势采取中间高，四周低的坡度处理，雨水自然泄流至雨水池，收集的初期雨水外运至庄一联合站处理。

钻前处理：由于井场为淤积成陆，在该地区实施新井必须先进行井场修垫砸砖处理；由于钻井施工都是大型机械设备，设备基础至关重要，在进行地面的砸砖处理后还需要打桩，打桩处理后需打混凝土加固。只有在进行完这些钻前工程准备工作后，钻机方才可搬上实施新井的施工。

(2) 油藏埋深和设计井深

根据本项目产能部署：

[Redacted content]

[Redacted text block]

(3) 钻井液的成分

本项目钻井液均使用相对环保的水基钻井液，其主要成分见表 2.2-21。

根据储层特性及该区块及邻区块所钻井液使用情况，一开使用膨润土钻井液，保证表层套管顺利下入；二开采用聚合物钻井液，抑制地层造浆；三开采用聚磺钻井液，防止井塌和井壁不稳定；钻井液及性能设计如下：

表 2.2-21 钻井液设计表（常规井）

开钻次数	井段	钻井液体系	性能					
			密度 (g/cm ³)	马氏粘度 S	API 失水 (ml)	HTHP 失水 (ml)	Ph 值	含沙量 (%)
一开	[Redacted]	膨润土钻井液	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
二开	[Redacted]	聚合物钻井液	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
三开	[Redacted]	聚磺钻井液	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	

(4) 钻井工艺

油井从开钻到完井要经过的工艺流程如下：

钻井→下套管柱→注水泥固井→测井→射穿油层（井底完成）→下油管柱、装井口装置→诱导油流→试油→投产。

(5) 完井方案：完井普遍采用套管射孔完井法，即钻穿油、气层，下入油层套管，固井后对生产层射孔。对特殊要求井有可能采用裸眼完井或砾石充填完井等完井方式。

(6) 固井方案：该工程普遍采用单级单密度水泥或单级双密度水泥固井，对特殊要求井有可能采用双级固井等固井方式，即一次顶替完成固井或采用分级箍分两次完成全井段固井的方法。普通井固井水泥返至油气层以上至少 300m，一

级风险井水泥返至上层套管内至少 50m。

(7) **施工进度计划**：本工程钻井期约 150 天，采用滚动开发形式；施工期间采用 70 型号钻机、120 型试油动力进行施工，钻井人数约 45 人，试油人数约 20 人。

表 2.2-22 项目施工进度计划表

工程建设阶段	具体工程组成	施工时间 (开始时间至结束时间)	周期(天)
1、井场平整及钻前处理阶段	井场铺垫 安装打井基础	2021 年 4 月至 2021 年 5 月	30 天
2、钻完井施工阶段	张北井场钻井施工 滨 90 井场钻井施工	2021 年 5 月至 2021 年 7 月	90 天
3、工程验收	调试、投产	/	30 天

2.2.4.5 本工程投产后工艺流程

本工程利用已有井场实施调整井作业，不涉及井场、依托的庄一联合站生产设施和环保设施的新建及扩建工程；油、气、水处理利用现有生产系统，不涉及新建集输管线和设施。因此，本项目投产后，第二采油厂向海一侧张北井场和滨 90 井场，庄一联合站工艺流程保持不变。

2.2.4.6 本工程实施前后对比

本工程实施前后工程变化情况对比结果见表 2.2-23。

表 2.2-23 本工程实施前后工程变化情况对比表

项目		调整前情况	调整后情况	是否发生变化
井场面积	张北井场 (hm ²)	■	■	否
	滨 90 井场(hm ²)	■	■	
生产物流集输	注水方式	无注水	无注水	否
	利用罐车拉油	张北井场、滨 90 井场储油罐，罐车拉运至庄一联合站处理	张北井场、滨 90 井场储油罐，罐车拉运至庄一联合站处理	否
公用工程		供电系统；自控系统；阴极保护系统；消防系统	供电系统；自控系统；阴极保护系统；消防系统	否
环保工程		各井场设置一套固废收集容器；庄一联合站的生产水处理系统	各井场设置一套固废收集容器；庄一联合站的生产水处理系统；各井场设置移动式厕所	是
各井场生产定员		无人驻守	1 人驻守	是
生产天数		365 天	365 天	否

2.3 工程分析

2.3.1 现有污染物排放情况

生产阶段产生的主要污染物有：含油生产水、修井废水、洗罐废水、初期雨水、固体废物、落地油、罐底污泥、噪声及废气等。具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 各井场现有工程污染源产排污一览表

项目	污染源	污染物种类	现有工程污染物产生量	现有工程污染物排放量	处理方式及去向
废水	含油生产水 (m ³ /a)	石油类	■	■	罐车拉运至庄一联污水处理站处理达标回注
	修井废水 (m ³ /a)	石油类	840	0	收集运至庄一联污水处理站处理
	洗罐废水 (m ³ /次)	石油类	10	0	收集运至庄一联污水处理站处理
	初期雨水 (m ³ /次)	石油类	8.15	8.15	暂未进行收集处理
固废	固体废物 (t/a)	油棉纱、油手套等	1.8 (其中含油固体废物约 0.12 t/a)	0	含油工业垃圾交由河北昆相环保技术有限公司, 非含油工业垃圾委托环卫单位处理
	落地油 (t/a)	石油类	0.15	0	统一收集运送至庄一联合站处理
	罐底污泥 (m ³ /次)	石油类	14	0	统一收集运送至庄一联合站处理
废气	非甲烷总烃 (t/a)	非甲烷总烃	0.38		周围环境
噪声	设备噪声	噪声	80~10dB (A)		周围环境

2.3.2 拟建调整井污染源及污染防治措施

2.3.2.1 施工期污染源及污染防治措施

1、排污节点

根据钻完井工艺过程和生产工艺过程分析, 本工程排污主要表现在施工期, 即工程的钻完井阶段, 因此, 以下主要对工程建设期进行污染物源强分析。排污节点如下:

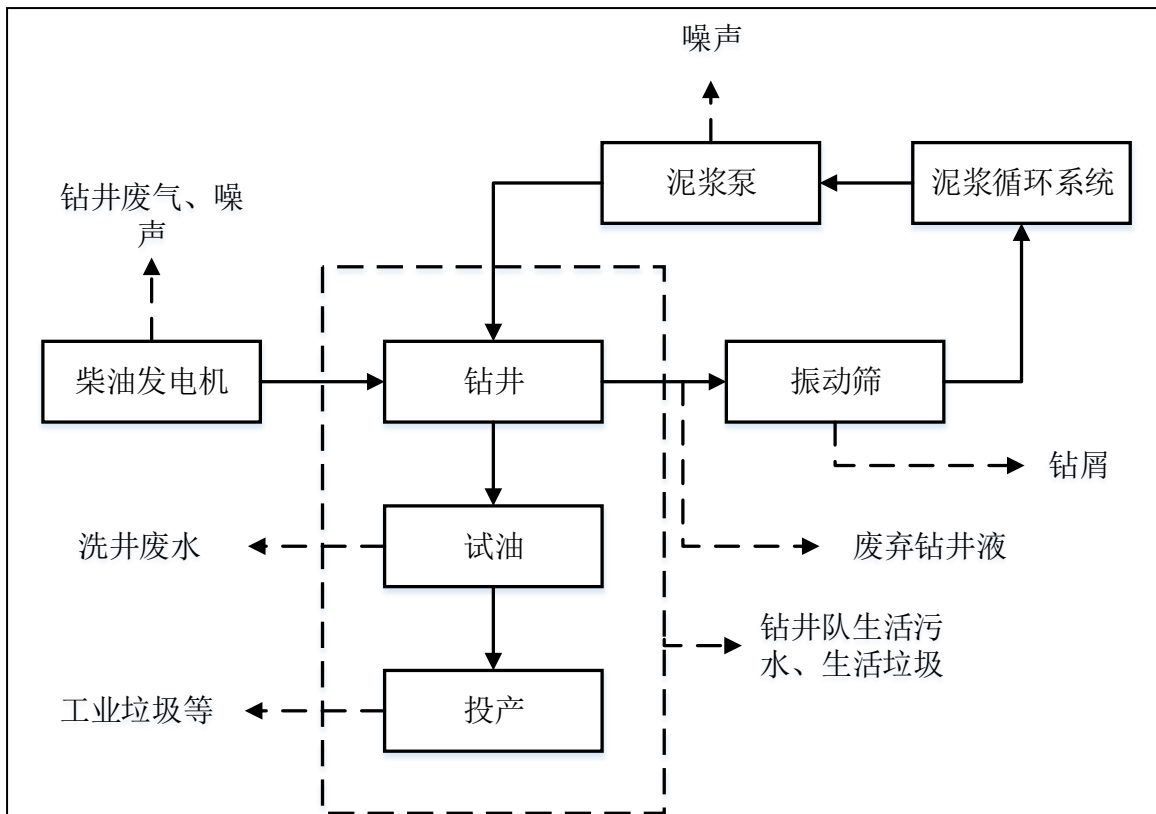


图 2.3-1 钻、完井工程及井下作业流程及产污环节

2、污染源及防治措施

(1) 钻屑

①源强核算

钻完井过程中产生的钻屑分为钻井油层水基钻井液钻屑（以下简称“油层段钻屑”）和非钻井油层水基钻井液钻屑（以下简称“非油层段钻屑”）两类。钻屑的产生量主要取决于井深和井身结构。

钻完井过程中钻屑产生量主要取决于井深和井身结构，参照井身结构可估算出本工程排放的钻屑总量。计算公式如下：

$$V = (1+k) \times \pi R^2 \times h$$

式中：V—钻屑产生体积， m^3 ；

k—井径扩大率，取值 0.8；

π —3.14；

R—井眼半径，m；

h—井深长度，m。

本次调整井均为三开井身结构，井深 2900-5000m。保守起见，在计算钻屑产生量时按照最大进深 5000m 计算，井径 215.9-444.5mm。根据计算，单井钻屑

产生总量见表 2.3-2。本工程 17 口调整井施工期钻屑产生量约 10289.11m³，其中油层段钻屑产生量约为 2687.25m³，非油层段钻屑产生量约为 7601.87m³。钻屑源强核算结果见表 2.3-3。

表 2.3-2 单井钻屑产生量核算

开钻次数	井径 (mm)	井深 (m)	单井钻屑产生总量 (m ³)	单井含油钻屑产生量 (m ³)	单井非含油钻屑产生量 (m ³)
一开	444.5	800	605.24	158.07	447.17
二开	311.1	2600			
三开	215.9	5000			

表 2.3-3 钻屑源强核算结果表

井场	井数 (口)	含油钻屑产生量 (m ³)	非含油钻屑产生量 (m ³)	合计 (m ³)
张北井场	10	1580.73	4471.69	6052.42
滨 90 井场	7	1106.51	3130.18	4236.69
总计	17	2687.25	7601.87	10289.11

②污染防治措施

本项目施工期非含油钻屑交由大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂处理，接收协议见附件；含油钻屑交由河北昆相环保技术有限公司处理，资质及协议见附件。

(2) 钻井液

①源强核算

钻井作业中，钻井液循环使用，钻井液排放环节主要有 4 个：外排钻屑粘附、固井置换、提钻携带以及钻井结束后的一次性排放，根据钻井施工方法可估算出钻井液产生量。计算公式如下：

$$V = V_{粘} + V_{固} + V_{携} + V_{排}$$

式中：V—钻井液体积；

$V_{粘}$ —外排钻屑粘附钻井液体积，m³；

$V_{固}$ —固井置换钻井液体积 m³；

$V_{携}$ —起钻携带钻井液体积 m³；

$V_{排}$ —钻井结束后一次性排海钻井液体积，m³。

经计算，本工程 17 口调整井施工期钻井液产生量约 2570.09m³，其中含油钻井液产生量约为 838.14m³，非含油钻井液产生量约为 1731.95m³。钻井液源强核算结果见表 2.3-4。

表 2.3-4 钻井液源强核算结果表

井场	井数 (口)	含油钻井液产生量 (m ³)	非含油钻井液产生量 (m ³)	合计 (m ³)
张北井场	10	419.07	967.62	1386.69
滨 90 井场	7	419.07	764.33	1183.4
总计	17	838.14	1731.95	2570.09

②污染防治措施

本项目施工期非含油钻井液收集后交由大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂处理，含油钻井液交由河北昆相环保技术有限公司接收处理。

(3) 固体废物

本工程共新钻 17 口调整井，按单井作业期间大约产生 0.5t 固体废物计算，则本工程施工期产生固体废物约为 8.5t，主要是剩余的工程废料、吸油毛毡和抹布等。固体废物经收集后交由河北昆相环保技术有限公司集中处置。

(4) 生活污水和生活垃圾

本次第二采油厂向海一侧张北井场和滨 90 井场 17 口调整井工程施工作业天数和施工作业人数见表 2.2-22。本工程施工期产生的生活污水和生活垃圾见表 2.3-5。施工期人员生活用水定额按 50L/人·d 计，排污系数按 90% 计；生活垃圾产量人均按照 1.5kg/天计。

表 2.3-5 生活污水和生活垃圾核算结果表

项目	工期(天)	人数(人)	污染物名称	生产负荷	产生量	排放量	处理方式
钻完井及重新开井	150	45	生活污水	0.045m ³ / (人·天)	303.75 m ³	0 m ³	当地环卫部门统一清运处理
			生活垃圾	1.5kg/ (人·天)	10.13t	0 t	

(5) 洗井废水

经向钻井队和建设单位了解，单井作业产生的洗井废水约 80m³，本项目 17 口调整井共产生洗井废水约 1360m³，其主要污染物为石油烃、悬浮物等。工程期钻、完井作业产生的洗井废水抽取进入液罐集中收集，通过罐槽车拉运的方式运至庄一联合站污水处理站集中处理。

(6) 钻井机械冲洗废水

钻井过程中需要对钻井机械进行定期冲洗，产生的机械冲洗废水包括：冲洗动力设备的废水，冲洗钻具、振动筛、钻井泵的废水，钻井液罐定期清洗废水，

冲洗钻井岩屑的废水等。同类项目类比，每口井在作业期间产生的钻井机械冲洗废水量约为 30m^3 ，本项目共计钻 17 口调整井，因此，钻井期间大约产生钻井机械冲洗废水 510m^3 。钻井机械冲洗废水集中收集，完井后，交由河北昆相环保技术有限公司接收处理。

(7) 钻井废气

钻井过程中的废气主要来自于钻井柴油发电机运转时产生的烟气，其主要污染物为烃类、 NO_x 、烟尘（TSP）和 SO_2 。

本项目井深 2900-5000m，以 5000m 计，按每米进尺耗柴油 $20\text{kg}/\text{m}$ 计，则每口井平均耗油 100t，本项目钻井 17 口，则钻井共消耗柴油 1700t。

柴油发电机运转时产生的污染物与机器使用情况和运转工况有很大关系，根据统计资料分析，柴油发电机每耗油 175g，产生 NO_x 10.99g、烟尘（TSP）2.37g。根据《普通柴油》(GB252-2011)，规定自 2013 年 7 月 1 日起普通柴油中硫的含量不大于 0.035%，在本项目中按 0.035% 进行核算。此外，钻井过程中燃料的烃类散失率通常为 0.3%~1.0%，平均 0.6%。本项目柴油机废气中污染物的排放量见表 2.3-6。

钻井期间排放的大气污染物随钻井工程的结束而消失，因此，基本不会对周围大气环境造成明显的影响。

表 2.3-6 钻井废气污染物排放统计表

井场	井数	$\text{SO}_2(\text{t})$	$\text{NO}_x(\text{t})$	TSP(t)	烃类(t)
张北井场	10	0.35	62.8	13.54	6
滨 90 井场	7	0.25	43.96	9.48	4.2
合计	17	0.6	106.76	23.02	10.2

(8) 钻井阶段施工噪声

本项目施工建设期间噪声源主要为：①钻井作业中柴油发电机、钻机和钻井液泵等机械噪声；②固井作业、下套管、起下钻具、操作钻机等作业过程所产生的噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)附录 A（常见噪声污染源及其源强），噪声源强约在 85~100dB(A)之间。钻井作业时连续发生，完钻后即消失，基本不会对周围声环境造成明显的影响。

(9) 施工期污染源汇总

工程建设阶段产生的主要污染物排放量调查结果见表 2.3-7。

表 2.3-7 建设阶段主要污染物排放量调查结果汇总表

项目	污染源	产生量	排放量	处理方式和去向
固废	油层段钻屑 (m ³)	2687.25	0	经收集后, 交由河北昆相环保技术有限公司接收处理
	油层段钻井液 (m ³)	838.14	0	
	非油层段钻屑 (m ³)	7601.87	0	经收集后, 交由大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂接收处理
	非油层段钻井液 (m ³)	1731.95	0	
	固体废物 (t)	8.5	0	经收集后, 交由河北昆相环保技术有限公司接收处理
	生活垃圾 (t)	10.13	0	统一收集, 交由当地环卫部门统一接收处理
废水	生活污水 (m ³)	303.75	0	由环保厕所统一收集, 交由当地环卫部门统一接收处理
	洗井废水 (m ³)	1360	0	收集运至庄一联污水处理站处理
	钻井机械冲洗废水 (m ³)	510	0	经收集后, 交由河北昆相环保技术有限公司接收处理
废气	钻井废气 (t)	SO ₂ : 0.6 NO _x : 106.76 TSP: 23.02 烃类: 10.2	SO ₂ : 0.6 NO _x : 106.76 TSP: 23.02 烃类: 10.2	周围环境
噪声	施工噪声	85~100dB(A)	85~100dB(A)	周围环境

2.3.2.2 运营期污染源及污染防治措施

(1) 废水

①含油生产水

本项目投产后产生的含油生产水最大量为 [REDACTED]。含油生产水依托庄一联合站的生产水处理设施处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)标准后用于向上游井场回注, 不外排。油田实现全部采出水进行回注, 水量调控主要由庄一联合站的采出水及注水系统调配完成, 基本能实现水量平稳调控。

②修井废水

根据现场调查, 项目修井废水的产生是临时性的, 每次小修产生的废液为 25~40m³, 每次大修产生的废液为 80~140m³, 本项目每口井修井次数每年 1~2 次。修井废水主要污染物为石油烃、酸。本项目投产后, 修井废水产生最大量为 4760m³/a (见表 2.3-8)。各井场修井废水抽取进入废液罐, 通过槽罐车拉运至庄一联合站, 处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)标准后用于向上游井场回注。

表 2.3-8 修井废水产生量估算表

井数	单井修井废水产生量 (m ³)	每口井每年修井次数 (次)	修井废水产生最大量 (m ³)
17 口	25~140	1~2	4760

③洗罐废水

本项目投产后依托现有的生产设施，未设置新的储油罐。张北井场和滨 90 井 6 个储油罐清洗废水仍为 10m³/次，洗罐清洗废水经过收集后拉至庄一联合站处理。

④生活污水

本项目投产后，各井场均安排 1 人驻守。驻守人员生活用水定额按 50L/人·d 计，排污系数按 90% 计，则本项目运营期生活污水产生量为 32.85m³/a。各井场均增加一套移动式厕所，废水定期由环卫部门统一清运处理。

⑤初期雨水

本项目实施后，不新增初期雨水。

目前，张北井场和滨 90 井场均未设置初期雨水收集池，建设单位将按照《第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》的要求，同时按照“以新带老”要求，设置初期雨水收集池。初期雨水收集池中收集的初期雨水经汽车拉运至庄一联合站污水处理设施进行处置。

表 2.3-9 建设阶段主要污染物排放量调查结果汇总表

序号	井场		初期雨水 (m ³ /次)	雨水池容积 (m ³)
1	张北井场	井场区	6.75	未设置初期雨水收集池，建设单位将按照《第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》的要求，同时按照“以新带老”要求，设置初期雨水收集池。
2	滨 90 井场	井场区	1.4	
-	合计		8.15	——

(2) 固体废物

①落地油

井下作业过程中会产生少量的落地油，另外，采油、输油、原油处理过程中由于阀门、法兰等密封性不好或设备故障，也会产生一定量的落地油，根据现场调查和资料收集，落地油产生量约 0.05t/井。本项目投产后，17 口生产井共产生落地原油约 0.85t/a，属于含油危险固体废物。落地油经收集后统一运至河北昆相

环保技术有限公司集中处置。

②罐底污泥

本项目投产后依托现有的生产设施，未设置新的储油罐。张北井场和滨 90 井场 6 个储油罐清洗时约产生罐底含油污泥仍为 6~14m³/次，属于含油危险固体废物，收集后统一经河北昆相环保技术有限公司集中处置。

③固体废物

井场生产运行期间，会产生一些工业垃圾，如废弃的零件、边角料、油棉纱、包装材料等。根据现场调查和资料收集，每口井每年产生工业垃圾约 0.6t，其中含油工业垃圾 0.04t。本项目投产后，17 口井每年产生工业垃圾约 10.2t，其中含油工业垃圾约 0.68t。含油工业垃圾收集后统一交由河北昆相环保技术有限公司接收处理。

④生活垃圾

本项目投产后，各井场均安排 1 人驻守。驻守人员生活垃圾产量人均按照 1.5kg/天计，则本项目运营期生活垃圾产生量为 1.10t/a，集中收集后交由当地环卫部门清运处理。

(3) 废气

本项目运营期废气主要来自于烃类气体挥发和张北井场燃气发电机，由于天然气属清洁燃料（具体物理性质见表 2.2-18），对大气环境影响较小，本次仅计算无组织排放的非甲烷总烃。

烃类气体的挥发损失存在于油田生产全过程的各个节点上，主要节点为各井场。第二采油厂向海一侧张北井场和滨 90 井场原油集输及处理基本采用密闭流程，极大的减少了烃类气体的挥发量。

从国内外有关资料和类比国内其它油气田的运行数据来看，油田总损失率可控制在 0.4%以下。本项目产能规模最大为 [REDACTED]，运营期烃类无组织排放量最大为 20.92t/a。根据类似项目经验，伴生气中非甲烷总烃含量约为 10.14%，故非甲烷总烃无组织排放量约为 2.12t/a。由于本项目生产为密闭流程，井场内无新建储罐，主要无组织排放环节为罐车装车过程的无组织排放，建设单位拟在罐车装车处设置油气回收设施，回收效率≥95%，采取油气回收设施对非甲烷总烃无组织排放进行有效削减后，非甲烷总烃无组织排放量约为 $2.12\text{t/a} \times (1-95\%) = 0.105\text{t/a}$ 。

(4) 噪声

生产阶段噪声污染源主要为各井场抽油机、发电机组等设备的噪声，各井场选用的抽油机噪声均低于 85dB(A)，项目建设基本不会对周围声环境造成明显的影响。

(5) 污染物排放总量汇总

本项目投产后运营期污染物产生情况见表 2.3-10。

表 2.3-10 调整井运营期污染物汇总表

项目	污染源	污染物种类	污染物产生量	本项目新增量	染物排放量	处理方式及去向
废水	含油生产水 (m ³ /a)	石油类	██████	██████	█	罐车拉运至庄一联污水处理站处理达标回注
	修井废水(m ³ /a)	石油类	4760	4760	0	
	洗罐废水 (m ³ /次)	石油类	10	0	0	
	生活污水(m ³ /a)	COD	32.85	32.85	0	当地环卫部门统一清运处理
	初期雨水 (m ³ /次)	石油类	8.15	0	8.15	暂未进行收集处理
固废	固体废物 (t/a)	油棉纱、油手套等	10.2 (其中含油固体废物约0.68 t/a)	10.2 (其中含油固体废物约0.68 t/a)	0	统一收集, 交由河北昆相环保技术有限公司
	落地油 (t/a)	石油类	0.85	0.85	0	
	罐底污泥 (m ³ /次)	石油类	14	0	0	
废气	非甲烷总烃 (t/a)	非甲烷总烃	0.105	0.105	0.105	周围环境
噪声	设备噪声	噪声	85~10dB (A)	85~10dB (A)	85~10dB (A)	周围环境

2.3.2.3 依托工程可行性分析

(1) 油气水液处理可行性分析

本工程实施后主要依托庄一联合站的油、水处理系统进行处理。依托工程生产水和液处理能力分析见表 2.3-11。

表 2.3-11 本工程投产后庄一联合站水、液处理能力分析

依托功能	设计能力 m ³ /d	现状实际最大处理量 m ³ /d	调整井投产后进入联合站处理的最大产能 m ³ /d	工程依托是否可行
含水原油处理	██████	████	████████████████	否
生产水处理	████	████	████████████████	是

通过表 2.3-11 可知,庄一联生产水处理系统预留处理能力大于本项目投产后进入庄一联进行处理的产能,生产水处理依托可行;庄一联合站含水原油处理系统预留处理能力自项目投产第 8 年起小于进入庄一联合站进行处理的产能,根据建设单位反馈资料,庄一联合站含水原油处理系统将在近期进行升级改造,改造后的总处理能力可达 [REDACTED],改造后的含水原油处理系统依托可行。

(2) 生产水回注可行性分析

①注采平衡分析

庄一联合站接收张北井场、滨 90 井场及附近其他油气开发井场的含水原油进行分离,分离后的采出水经核桃壳过滤器过滤等一系列处理后,达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)标准后用于第二采油厂注水井回注。

目前,庄一联合站生产水处理能力为 [REDACTED],本工程投产后,庄一联合站处理水量最大为 [REDACTED],小于庄一联合站的生产水处理能力。因此,庄一联合站水处理及回注能力能够满足本项目需求。

表 2.3-12 庄一联合站注水平衡表

年份 (a)	其它井场生 产水量	本工程生 产水量	庄一联合站接收 生产水总量	其他井场注 水需求量	调水 量	排水量
	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
8	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
10	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
11	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
12	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
13	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
14	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
15	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

②回注水质达标分析

根据庄一联合站处理达标的回注水水质监测数据(见表 2.2-7)可知:回注水(粗滤水)石油类含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 10\text{mg/L}$ 、悬浮物颗粒直径中值 $\leq 4\mu\text{m}$,符合《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)中

的标准要求；回注水（精滤水）石油类含量 $\leq 15\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 5\text{mg/L}$ 、悬浮物颗粒直径中值 $\leq 3\mu\text{m}$ ，符合《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中的标准要求。

2.3.2.4 调整井项目实施前后污染物排放量对比

生产阶段本工程生产设施及污染物处理主要依托原有项目的现有设施，本工程位于第二采油厂向海一侧张北井场和滨 90 井场上，对本项目投产前后，张北井场和滨 90 井场的废水、固废、废气、噪声的产生情况进行对比，见表 2.3-13。

表 2.3-13 本项目投产前后井场污染物产生情况对比

项目	污染源	污染物种类	现状	本项目调整井	调整井建设后总量	本项目新增量	“以新带老”消减量	染物排放量	处理方式及去向
废水	含油生产水 (m ³ /a)	石油类	■	■	■	■	0	0	罐车拉运至庄一联污水处理站处理达标回注
	修井废水 (m ³ /a)	石油类	840	4760	5600	4760	0	0	收集运至庄一联污水处理站处理
	洗罐废水 (m ³ /次)	石油类	10	0	10	0	0	0	收集运至庄一联污水处理站处理
	初期雨水 (m ³ /次)	石油类	8.15	0	8.15	0	0	8.15	暂未进行收集处理
固废	固体废物 (t/a)	油棉纱、油手套等	1.8 (其中含油固体废物约 0.12 t/a)	10.2 (其中含油固体废物约 0.68 t/a)	12.0 (其中含油固体废物约 0.80t/a)	10.2 (其中含油固体废物约 0.68 t/a)	0	0	含油工业垃圾交由河北昆相环保技术有限公司, 非含油工业垃圾委托环卫单位处理
	落地油 (t/a)	石油类	0.6	0.85	1.45	0.85	0	0	统一收集交由河北昆相环保技术有限公司处理
	罐底污泥 (m ³ /次)	石油类	14	0	14	0	0	0	统一收集交由河北昆相环保技术有限公司处理
废气	非甲烷总烃 (t/a)	非甲烷总烃	0.38	0.105	0.124	0.105	0.361	0.124	周围环境
噪声	设备噪声	噪声	80~10dB (A)	80~10dB (A)	80~10dB (A)	80~10dB (A)	0	80~10dB (A)	周围环境

3 污染与非污染要素分析

3.1 施工期污染与非污染损害要素分析

(1) 钻井噪声对井场附近声环境会产生一定的影响；但完钻后该噪声立即消失，基本不会对周围声环境造成明显的影响。

(2) 钻井过程中钻机使用大功率柴油机带动，燃料燃烧向大气中排放的废气会对大气环境产生影响。钻井期间排放的大气污染物随钻井工程的结束而消失，因此，基本不会对周围大气环境造成明显的影响。

(3) 施工期产生的固废（油层段钻屑、油层段钻井液、非油层段钻屑、非油层段钻井液、生活垃圾和固体废物）、废水（生活污水、洗井废水、钻井机械冲洗废水）均统一收集后进行合理处理，因此，对开发工程设施周围环境无影响。

(4) 本项目钻井包括表层套管和生产套管，套管将钻井和地下水含水层进行分割，防止地下水受到污染。钻井液为无害化水基钻井液，对地层无伤害。因此，本项目建设对地下水环境影响很小。

(5) 钻完井期间井喷溢油对土壤、地下水及海洋环境的影响。

3.2 运行期污染与非污染损害要素分析

(1) 第二采油厂向海一侧张北井场和滨 90 井场所有生产物流通过罐车拉油至庄一联合站进行处理，经联合站内生产水处理系统处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）后全部回注地层，用于油气开采的注水水驱，不外排；

(2) 运营期产生的废水（修井废水、洗罐废水、初期雨水、生活污水）和固废（落地油、罐底污泥、固体废物）均经收集后合理处置，不外排；因此，对开发工程设施周围环境无影响。

(3) 生产阶段各井场选用的抽油机噪声均低于 85dB(A)，项目建设基本不会对周围声环境造成明显的影响。

(4) 生产阶段各井场烃类的无组织排放对周围大气环境的影响。

(5) 采油过程中非正常（事故）溢油对工程附近土壤、地下水及海洋环境的影响。

3.3 环境影响因子的筛选与判别

通过对本工程污染与非污染要素的分析,本工程环境影响要素的识别因子的筛选见表 3.3-1, 主要影响要素为钻井期间和采油期间的溢油事故。

表 3.3-1 工程影响环境因素分析

阶段	项目	污染源	污染物种类	排放方式	影响对象	影响程度
施 工 期	固废	油层段钻屑	石油类	经收集后, 交由河北昆相环保技术有限公司接收处理	/	/
		油层段钻井液	石油类		/	/
		非油层段钻屑	无机物	经收集后, 交由大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂接收处理	/	/
		非油层段钻井液	无机物		/	/
		固体废物	工程废料、吸油毛毡和抹布	经收集后, 交由河北昆相环保技术有限公司接收处理	/	/
		生活垃圾	有机物	收集后交由当地环卫部门统一接收处理	/	/
	废水	生活污水	COD	收集后交由当地环卫部门统一接收处理	/	/
		洗井废水	石油类	收集运至庄一联污水处理站处理	/	/
		钻井机械冲洗废水	SS、石油类、岩屑等	收集交由河北昆相环保技术有限公司接收处理	/	/
	废气	钻井废气	SO ₂ 、NO _x 、TSP、烃类	周围环境	大气环境	小
	噪声	施工噪声	噪声	周围环境	声环境	小
	事故	钻完井	石油类	溢油事故	土壤、地下水、海洋环境及海域敏感目标	严重
	运 营 期	废水	含油生产水	石油类	罐车拉运至庄一联污水处理站处理达标回注	/
修井废水			石油类	/		/
洗罐废水			石油类	/		/
初期雨水			石油类	/		/
		生活污水	COD	收集后交由当地环卫部门统一接收处理	/	/
固废		生活垃圾	有机物	收集后交由当地环卫部门统一接收处理	/	/
		固体废物	油棉纱、油手套等	收集后统一运至河北昆相环保技术有限公司处理	/	/
		落地油	石油类		/	/
		罐底污泥	石油类		/	/
废气		非甲烷总烃	非甲烷总烃	周围环境	大气环境	小
噪声		设备噪声	噪声	周围环境	声环境	小
事故	采油	石油类	溢油事故	土壤、地下水、海洋环境及海域敏感目标	严重	

4 环境现状分析

4.1 海洋环境概况

4.1.1 气象气候

气象资料采用李家堡海洋气象站六年实测资料进行统计分析，见表 4.1-1。本海区属于暖温带半湿润大陆性季风性气候，四季分明，冬季寒冷，干燥少雪；夏季天气多变，干旱多风；夏季气温较高，雨量多而集中；秋季天高气爽，降温较快。年平均气温 12℃，年降水量 500~700mm，降雨量集中于每年的 7~8 月。

4.1.1.1 气温

多年平均气温：12.2℃

多年平均最高气温：17.3℃

多年平均最低气温：7.8℃

历年极端最高气温：37.7℃(1981 年 6 月 7 日)

历年极端最低气温：-19.5℃(1983 年 12 月 30 日)

年日平均气温低于-5℃的天数为 71 天，低于-10℃的天数为 23.8 天。

4.1.1.2 相对湿度

年平均相对湿度：64%

4.1.1.3 降水

年平均降水量：501mm

历年最大年降水量：719.4mm(1984 年)

历年最小年降水量：336.8mm(1982 年)

历年最大一日降水量：136.8mm(1981 年 7 月 4 日)

降水量主要集中在 6、7、8 三个月，占全年降水量的 70%以上。年内日降水量大于 25.0mm 的天数平均 5 天，最多 7 天。

4.1.1.4 风况

本区处于季风气候区，夏季盛行偏南风，冬季盛行偏北风，风玫瑰图见图 4.1-1。全年常风向为 SSW，频率为 11.7%，最大风速 20.1m/s，平均风速 5 m/s；全年次常强风向为 NNW，频率为 7.9%，最大风速 23.7m/s，平均风速 6m/s；全

年强风向（大于等于 7 级）为 ENE，见于冬春季，次强风向为 NE，频率为 7.7%，最大风速达 31.8 m/s，亦为全年最大，平均 6.45 m/s；八级以上的大风日全年有 10~49 天，以春季为最多。风速自海洋向陆地逐渐增大，以平均风速为例，陆地为 3.5 m/s，岸边为 4.5~5.0m/s。

根据《黄骅气象志》介绍，黄骅属河北省范围内大风较多的地区之一。按影响本区大风的天气系统分析，有寒潮、台风、龙卷风、气旋雷暴等，以寒潮大风为主。本区自 60 年代以来因龙卷风造成灾难性损失的亦达 6 次之多，台风大风亦有发生，但相对较少。

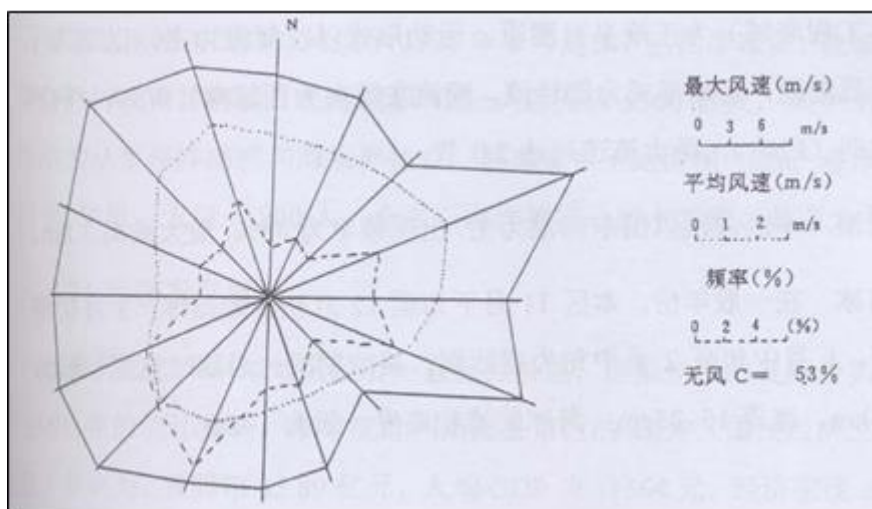


图 4.1-1 风向玫瑰图

4.1.1.5 雾

雾日多发生在秋、冬两季。年平均雾日数为 12.2 天，最多 20 天。

表 4.1-1 气象资料表

序号	项目		单位	数量	备注
1	一般海拔高度		m	-2.8	海滩高程
2	相对湿度	最冷月月平均	%	48	1 月
		最热月月平均		79	6、7、8 月
3	风速	年平均	m/s	4.6	
4	风向及风频	冬季最多风向		偏北	强风向 ENE 常风向 SSW
		冬季风频	%	60	
		夏季最多风向		偏南	
		夏季风频	%	60	
5	大气压	冬季平均	hPa	24.4	
		夏季平均	hPa	5.4	
6	气温	月平均最高	℃	26.0	8 月
		月平均最低	℃	-2.68	1 月
		极端最高	℃	37.7	1981.6.7

序号	项目		单位	数量	备注
		极端最低	℃	-19.5	1983.12.30
7	降水	年平均降水量	mm	501	
		年最大降水量	mm	719.4	1984 年
		年最小降水量	mm	336.8	1982 年
		一日最大降水量	mm	136.8	1981.7.4
8	冻土	最大深度	cm	68	
9	年平均雾日数		天	12.2	多在秋、冬季

4.1.2 海洋水文动力

2018 年 6 月的海洋水动力现状调查数据来源于《大港油田埕海 3-1 区块开发项目海洋环境现状调查（春季）报告书》（2018 年 6 月，国家海洋局天津海洋环境监测中心站），设置六个水动力监测站位：S1、S2、S3、S4、S5、S6。于 2018 年 06 月 12 日-13 日（农历四月二十九~三十）大潮前对六个站位进行了连续 25 小时表层和底层海流连续观测。观测时间为 12 日 11:00 至 13 日 11:00。监测站位见图 4.1-2 和表 4.1-2。

图 4.1-2 工程周边海域水动力调查布点图

表 4.1-2 水动力调查站位经纬度表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
S1			水动力
S2			水动力
S3			水动力
S4			水动力
S5			水动力
S6			水动力

(1) 潮流特征分析

通过对六个测站的流速流向进行统计（表 4.1-3 和图 4.1-3a、图 4.1-3b、图 4.1-3c、图 4.1-3b、图 4.1-3e、图 4.1-3f），各站实测海流流向相对集中的方向主要为 SW-NW 以及 E-SE 向，涨潮流多在偏 W 向区间，而落潮流多在偏 E 向区间。

表 4.1-3 实测各层流速统计

站位	层次	平均流速 (cm/s)	最大流速 (cm/s)	最大流速流向 (°)	最大涨潮流速 (cm/s)	最大涨潮流向 (°)	最大落潮流速 (cm/s)	最大落潮流向 (°)
S1	表层							
S2	表层							
	底层							
S3	表层							
S4	表层							

	底层	■	■	■	■	■	■	■	■
S5	表层	■	■	■	■	■	■	■	■
S6	表层	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■

图 4.1-3a 观测期间 S1 站位表层潮流特征统计

图 4.1-3b 观测期间 S2 站位表、底层潮流特征统计

图 4.1-3c 观测期间 S3 站位表层潮流特征统计

图 4.1-3d 观测期间 S4 站位表、底层潮流特征统计

图 4.1-3e 观测期间 S5 站位表层潮流特征统计

图 4.1-3f 观测期间 S6 站位表、底层潮流特征统计

(2) 潮流的运动形式

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的比值，其符号有“+”、“-”之分，正号表示分潮流为逆时针旋转，负号则为顺时针旋转。由上节的分析可知，观测期间该调查区域均属于正规半日潮。因此，主要半日分潮流 (M_2 和 S_2) 以及全日分潮 (O_1 和 K_1) 的运动形式即代表了该调查海区潮流的运动形式，具体计算结果见见表 4.1-4。

表 4.1-4 观测期间各站点主要分潮 (O_1 、 K_1 、 M_2 、 S_2) 的椭圆要素

站点	分潮流	椭圆长轴 (cm/s)		长轴方向 (°)		椭圆短轴 (cm/s)		旋转率 (K')	
		表	底	表	底	表	底	表	底
S1	O_1	■	■	■	■	■	■	■	■
	K_1	■	■	■	■	■	■	■	■
	M_2	■	■	■	■	■	■	■	■
	S_2	■	■	■	■	■	■	■	■
S2	O_1	■	■	■	■	■	■	■	■
	K_1	■	■	■	■	■	■	■	■
	M_2	■	■	■	■	■	■	■	■
	S_2	■	■	■	■	■	■	■	■
S3	O_1	■	■	■	■	■	■	■	■

站点	分潮流	椭圆长轴 (cm/s)		长轴方向 (°)		椭圆短轴 (cm/s)		旋转率 (K')	
		表	底	表	底	表	底	表	底
	K ₁	■	■	■	■	■	■	■	■
	M ₂	■	■	■	■	■	■	■	■
	S ₂	■	■	■	■	■	■	■	■
S4	O ₁	■	■	■	■	■	■	■	■
	K ₁	■	■	■	■	■	■	■	■
	M ₂	■	■	■	■	■	■	■	■
S5	S ₂	■	■	■	■	■	■	■	■
	O ₁	■	■	■	■	■	■	■	■
	K ₁	■	■	■	■	■	■	■	■
S6	M ₂	■	■	■	■	■	■	■	■
	S ₂	■	■	■	■	■	■	■	■
	O ₁	■	■	■	■	■	■	■	■

(3) 潮位调和分析

潮汐类型主要根据太阴太阳合成日振幅 H_{K_1} 与太阴日分潮振幅 H_{O_1} 之和对太阴半日分潮振幅 H_{M_2} 的比值，划分为以下类型：

- a) 半日潮 $0.0 < \frac{H_{K_1} + H_{O_1}}{H_{M_2}} \leq 0.5$
- b) 不规则半日潮 $0.5 < \frac{H_{K_1} + H_{O_1}}{H_{M_2}} \leq 2.0$
- c) 不规则全日潮 $2.0 < \frac{H_{K_1} + H_{O_1}}{H_{M_2}} \leq 4.0$
- d) 全日潮 $4.0 < \frac{H_{K_1} + H_{O_1}}{H_{M_2}}$

本次采用黄骅港和塘沽海洋站同步实测潮位进行调和分析，得到主要分潮有：M₂，S₂，K₁，O₁，M₄，Ms₄；主要分潮的振幅分别为如下表。

表 4.1-5 调和分析主要分潮及振幅 (cm)

振幅/cm 分潮	M ₂	S ₂	O ₁	K ₁	M ₄	Ms ₄
黄骅港	■	■	■	■	■	■
塘沽海洋站	■	■	■	■	■	■

可以得到，黄骅港和塘沽海洋站以半日潮为主。其中 M₂ 振幅分别为 91.901 cm (黄骅港) 和 96.850 cm (塘沽海洋站)，S₂ 振幅分别为 26.651 cm (黄骅港)

和 28.086 cm（塘沽海洋站）。

（4）余流

对 25 个小时的连续站海流观测资料进行了准调和分析，通过引入测流站附近长期验潮站的 K_1 、 O_1 、 M_2 、 S_2 、 M_4 、 Ms_4 六个分潮的潮汐调和常数，利用差比关系进行计算，得到了测流站潮流资料的余流。

观测期间各层的余流流向和流速见表 4.1-6 所示。

表 4.1-6 观测期间各站余流的流速 (cm/s)、流向计算结果

站点 \ 层次	表层		底层	
	流速	流向	流速	流向
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				
S6				

（5）小结

通过现场实测潮流资料分析，得出初步结论如下：

a.从潮流变化看，在观测期间，该调查海域涨潮流速大于落潮流，潮流最大流速出现在涨潮时，表层流速高于底层。

b.本次调查期间，该调查海域六个站位潮流性质基本相同，整体表现为正规半日潮。

c.本次调查的六个站位表、底层余流流速、流向基本保持一致，其中 S2 余流流速相对较小，S3 和 S5 余流流速相对较大。

d.通过采用黄骅港和塘沽海洋站同步实测潮位进行调和分析，得到潮汐性质以半日潮为主。

4.1.3 地形地貌

根据全国海岸带调查，本海区海岸带属于华北拗陷中的渤海拗陷中心，基地构造复杂，主要受 NNE 向断裂构造控制，呈现出一系列的隆起凹陷。本地区以堆积地貌为基本特征，物质成份以粘土质粉砂、粉砂质粘土、粉砂等细颗粒物质为主，地貌形成年代新，其中大部分是距今 6000~5000 年（全新世中、晚期）以来形成、发育、演化、定型的，其主要地貌类型具有明显的弧形带分布特点。

海岸所表现出的另一地貌特征是岸滩坡度平缓 ($i=1/1000\sim 1/2000$)，潮间带宽，泥沙运移的主要形态是悬移质。天津新港所在的海区为河口滨海区，河流动

力与海洋动力相互作用；1958年修建挡潮闸后，项目附近海区实质上已变成海岸区，海洋动力起主导作用，波浪掀沙，潮流输沙是塑造水下地形的主要动力。工程区海岸为典型的淤泥质海岸，地貌单元属海岸带地貌，包括潮上带、潮间带和潮下带三个基本地貌单元，潮上带与潮间带以人工建造的防潮大堤为界，潮上带地形起伏较大，多为取土开挖大坑，深度可达数米，及盐田蒸发池；潮间带和潮下带地形较平缓，坡度一般 1/1000 左右。根据底质取样资料分析，天津港至南排河一带，底质类型相同，其泥沙平均中值粒径为 0.008mm 左右，粘土含量 40% 左右，以粘土质粉砂分布为主，粘结力较强。底质分布趋势呈近岸略粗于远岸，南侧略粗于北侧。属淤泥质海岸，而不同于黄骅港的粉砂质海岸。



图 4.1-4 项目周边区域等高地形图

4.1.4 自然灾害

4.1.4.1 海冰

本区地处华北平原，渤海湾西部，冬季常受寒潮侵袭，产生海冰。根据 1982~1986 年度海冰实测资料分析统计，本区初冰日在 12 月上旬，盛冰日在 12 月下旬，融冰日在 2 月下旬，终冰日在 3 月上旬，总冰期 91 天，盛冰期 58 天。冰情等级为偏轻年时，冰厚一般 10~20cm，最大 35cm；常年时，冰厚一般 20~30cm，最大 50cm；偏重年时，冰厚一般 30~40cm，最大 60cm；重年时，冰厚一般大于 40cm，最大大于 80cm。流冰速度一般为 0.3~0.4m/s，流冰方向主要集中在偏西(WNW、W、WSW)和偏东(ENE、NE)两个主方向。

工程所处的渤海海域是全球纬度最低的季节性的结冰海域，历史上记载的渤海曾发生严重冰情年份 1936、1947、1957、1969、1977 年。最严重的是 1969 年

冬季，整个渤海几乎全部被海冰覆盖，冰厚一般为 20~40cm，最大单冰层厚达 80cm，堆积冰厚高达 9m。1 月份进出塘沽港的 123 艘客轮，有 58 艘受到不同程度的破坏；严重冰情也为海上油气勘探和生产开采带来极大危害，2~3 月份“海二井”生活平台和设备平台相继被冰推倒，“海一井”平台也遭受损失。这年海冰灾害造成的损失达数亿元。近期海冰是 2003 年 1 月上旬和 2 月上旬，渤海的流冰范围较大，渤海湾沿岸最大流冰范围 18 海里，一般冰厚 5~10cm，最大 25cm。

4.1.4.2 风暴潮

风暴潮是由强风或气压骤变等强烈天气系统对海面作用导致水位急剧升降的现象。风暴潮是冀津沿海的主要自然灾害之一，且日趋严重。一是潮位越来越高，二是沿海经济的发展使得风暴潮造成的损失也越来越大。根据风暴潮出现的频率及危害程度，冀津沿海属风暴潮重灾区，常给沿海地区人民的生命财产造成巨大损失。根据《2019 年中国海洋灾害公报》2019 年 8 月 8 日-13 日的“利奇马”台风风暴潮造成津冀地区经济损失 3.35 亿元，河北省黄骅站、曹妃甸站和京唐港站最高潮位达到当地红色警戒潮位。

4.1.4.3 海雾

渤海海雾在 5 月~7 月常见，东部多于西部，主要集中在辽东半岛和山东北部沿海，尤其是成山头附近海域，平均每年有 83 天出雾。在山东渤海段沿岸年平均雾日为（9-13）天。

4.1.4.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），黄骅地区基本地震加速度值为 0.1g，抗震设防烈度为 7 度。为确保安全，油气生产设施考虑抗震设防烈度为 7 度，地震加速度值为 0.15g。

4.2 海洋环境质量现状

2018 年 9 月的海洋水质、海洋沉积物、海洋生态现状调查数据来源于《大港油田埕海 3-1 区块开发项目海洋环境现状调查（秋季）报告书》（2018 年 11 月，国家海洋局天津海洋环境监测中心站）。共设置 33 个水质调查站位，21 个沉积物调查站位，21 个生态调查站位、6 个海洋水动力调查站位，7 个潮间带生物调查调查站位如图 4.2-1 和表 4.2-1。水质采样层次按照标准层次执行，水深小于 10m 采集表层，水深大于 10m 小于 25m 时采集表、底两层，水深大于 25m 小

于 50m 时，采集表层、10m 层和底层。

本报告中引用的渔业资源调查数据主要来源于 2019 年 5 月（春季）中国水产科学研究院黄海水产研究所在本海区进行的渔业资源调查资料。中国水产科学研究院黄海水产研究所在项目附近海域共设置 12 个调查站位，进行渔业资源现状调查。调查站位及范围见表 4.2-2，图 4.2-2。

图 4.2-1 工程周边环境质量现状调查布点图

表 4.2-1 水质、沉积物和生态调查站位经纬度表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
1			水质、沉积物、生态、生物质量
2			水质
3			水质
4			水质、沉积物、生态、生物质量
5			水质
6			水质、沉积物、生态、生物质量
7			水质、沉积物、生态、生物质量
8			水质、沉积物、生态、生物质量
9			水质
10			水质、沉积物、生态、生物质量
11			水质
12			水质、沉积物、生态、生物质量
13			水质、沉积物、生态、生物质量
14			水质、沉积物、生态、生物质量
15			水质、沉积物、生态、生物质量
16			水质、沉积物、生态、生物质量
17			水质
18			水质、沉积物、生态、生物质量
19			水质
20			水质、沉积物、生态、生物质量
21			水质、沉积物、生态、生物质量
22			水质、沉积物、生态、生物质量
23			水质、沉积物、生态、生物质量
24			水质
25			水质、沉积物、生态、生物质量
26			水质
27			水质、沉积物、生态、生物质量
28			水质、沉积物、生态、生物质量
29			水质
30			水质、沉积物、生态、生物质量
31			水质
32			水质
33			水质、沉积物、生态、生物质量
C01			潮间带生物
C02			潮间带生物

站号	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
C03			潮间带生物
C04			潮间带生物
C05			潮间带生物
C06			潮间带生物
C07			潮间带生物

图 4.2-2 渔业资源调查站位示意图

表 4.2-2 调查站位经纬度

站位	纬度 (N)	经度 (E)	调查项目
1			鱼卵、仔稚鱼 渔业资源
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

4.2.1 海水水质现状与评价

(1) 调查方法

海水水质调查方法为现场监测法。采集保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)执行。

(2) 分析方法

水质样品各测项的取样和分析均按《海洋监测规范》和《海洋调查规范》中规定的方法进行，各监测项目分析方法具体见表 4.2-3。

表 4.2-3 水质监测项目及分析方法

项目名称	选用方法	依据标准
盐度	盐度计法	《海洋监测规范》 (GB17378-2007)
pH	pH 计法	
悬浮物	重量法	
化学需氧量	碱性高锰酸钾法	
溶解氧	碘量法	
硝酸盐-氮	镉还原法	
亚硝酸盐-氮	萘乙二胺分光光度法	
氨-氮	次溴酸盐氧化法	
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	
挥发性酚	4-氨基安替比林分光光度法	

项目名称	选用方法	依据标准
油类	紫外分光光度法	
铜	电感耦合等离子体质谱法	
铅		
锌		
镉		
铬		
汞	原子荧光法	
砷	原子荧光法	
多环芳烃	气象色谱-质谱法	
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	

(3) 评价因子、评价标准和评价方法

1) 评价因子

评价因子为 pH、DO、COD、石油类、活性磷酸盐、无机氮、挥发性酚、硫化物、砷、铜、铅、锌、镉、汞、总铬。

2) 评价标准

表 4.2-4 海水水质标准 (mg/L, pH 无量纲)

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030	0.030	0.045
总 Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.01	0.01
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
硫化物≤ (以 S 计)	0.02	0.05	0.10	0.20
挥发性酚	0.005		0.01	0.05

3) 执行标准

根据《天津市海洋功能区划 (2011~2020)》、《河北省海洋功能区划 (2011~2020)》、《天津市海洋生态红线区报告》、《河北省海洋生态红线》、《天津市近岸海域环境功能区划》、《河北省近岸海域环境功能区划》，布设的 33 个水质监测站位，按照功能区划的海洋环境保护要求执行水质评价标准。

表 4.2-5 各监测站位执行标准

站位编号及数量	执行标准
3、5、4、6、8、10、11、12、13、16、17、18、19、20、	一类

站位编号及数量	执行标准
22、23、24、30、31	
1、2、7、9、15、26、27、32、33	二类
14、21、25、28、29	维持现状

4) 评价方法

评价方法采用标准指数法。标准指数法的计算方法如下：

一般污染物：

$$P_i = C_i / C_o$$

式中：

P_i —I 种污染物的污染指数；

C_i —I 种污染物的实测浓度值 (mg/L)；

C_o —I 种污染物的评价标准 (mg/L)。

pH：

$$S_{pH, j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH, j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pH} —pH 值的标准指数；

pH_j —j 站位的 pH 值测定值；

pH_{su} —标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} —标准中规定的 pH 值下限。

DO：

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

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

式中：

$S_{DO, j}$ —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

DO_s —溶解氧的水质标准，mg/L；

DO_j —溶解氧的实测值，mg/L；

S—盐度，量纲一；

T—水温，℃。

(4) 调查结果

2018 年 10 月的调查结果见表 4.2-6 所示。

表 4.2-6 2018 年 10 月水质监测结果

站位	油类	无机氮	磷酸盐	悬浮物	盐度	pH	COD	DO	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	挥发酚	硫化物	阴离子洗涤剂	多环芳烃
	mg/L	µg/L	µg/L	mg/L			mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1D		■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4D		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9D		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14D		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15D		■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

站位	油类	无机氮	磷酸盐	悬浮物	盐度	pH	COD	DO	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	挥发酚	硫化物	阴离子洗涤剂	多环芳烃
	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L			mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L
21																			
21D																			
22																			
23																			
24																			
25																			
25D																			
26																			
27																			
28																			
29																			
29D																			
30																			
31																			
32																			
33																			
33D																			
Min																			
Max																			
AV																			

注：“D”代表海水底层，“(-)”代表未检出，“/”：表示未检测。

(5) 评价结果

2018年10月各评价因子的单因子评价指数结果见表4.2-7所示。

按照各监测站位的执行标准进行评价，结论如下：

1) 按照一类标准评价的3、5、4、6、8、10、11、12、13、16、17、18、19、20、22、23、24、30、31号站位中，油类表层18号超出第一类标准，最大超标倍数为0.07，但符合第二类标准；无机氮表层3、4、5、6、8、10、11、12、13、16、19、22、31号，底层4号站位超出第一类标准，最大超标倍数为0.57，但符合第三类标准；COD表层3、4、5、6、12、18、22、23、24、31号，底层4号站位超出第一类标准，但符合第二类标准，最大超标倍数为0.48；其余所有监测项目均符合一类标准。

2) 按照二类标准评价的1、2、7、9、15、26、27、32、33号站位中，油类在表层15号站位超出第二类标准，最大超标倍数为0.86，但符合第三类标准；无机氮在表层1、7、15，底层15号站位超出二类标准，最大超标倍数为0.02，但符合第三类标准；其余所有监测项目均符合二类标准。

3) 维持现状14、21、25、28、29的号站位中，无机氮达到第三类标准；COD达到第二类标准；其余所有监测项目均符合一类标准。

(6) 致因分析

1) 油类

本项目距18号站位的最近距离为15.8km，项目产生的污染物不排海，对周边海域影响较小。18号站位临近《河北省海洋功能区划（2011~2020）》中的南排河东港口航运区，油类超标可能与船舶运输有关。

2) 无机氮、COD

无机氮、化学需氧量含量超标是项目海域水质的主要特点。本项目与无机氮、COD超标站位的最近距离为3.3km，但由于张北井场和滨90井场所产生的污染物均得到合理的处置，未排海，不会对周边海域产生影响。

结合河北省环境海洋局发布的《2017年河北省海洋环境状况公报》，小青龙河、滦河、宣惠河等入海河流径流携带入海化学需氧量97173.2吨，氮、磷等污染物9094.4吨，重金属26.5吨，石油类4.7吨，砷2.6吨。并结合《河北省近岸海域环境质量评价及分析》(中国环境管理干部学院学报, 2018年第3期)中2017年河北省近岸海域环境监测资料，沧州市入海河流水质均为劣V类，超标项目为化学需氧量、氨氮、五日生化需氧量、高锰酸盐指数。

综合以上分析，调查海域无机氮、COD 含量超标可能与陆源污染物排海有关。

图 4.2-3 油类超标站位分布示意图

图 4.2-4 无机氮超标站位分布示意图

图 4.2-5 COD 超标站位分布示意图

表 4.2-7a 2018 年 10 月监测海域海水水质评价结果 (表层)

评价标准	站位	油类	无机氮	磷酸盐	pH	COD	DO	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	挥发酚	硫化物
一类	3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	23	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	24	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
31	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
二类	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	26	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

评价标准	站位	油类	无机氮	磷酸盐	pH	COD	DO	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	挥发酚	硫化物
	27	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	32	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	33	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
超标率		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 4.2-7b 2018 年 10 月监测海域海水水质评价结果（底层）

评价标准	站位	无机氮	磷酸盐	pH	COD	DO	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	挥发酚	硫化物
一类	4D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二类	1D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	9D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	15D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	33D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
超标率		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：“D”代表海水底层。

4.2.2 沉积物现状调查与评价

(1) 调查方法

沉积物样品只采集海底表层沉积物，采集保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)执行。

(2) 分析方法

沉积物样品各测项的分析均按 GB17378《海洋监测规范》中规定的分析方法进行。

表 4.2-8 沉积物监测项目和分析方法

项目	选用方法	依据标准
铜	电感耦合等离子体质谱法	《海洋监测规范》 (GB17378-2007)
铅		
镉		
锌		
铬		
砷	原子荧光法	
汞	原子荧光法	
油类	紫外分光光度法	
粒度	激光法	
硫化物	碘量法	
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	
多环芳烃	气相色谱-质谱联用法	
氧化还原电位	电位计法	

(3) 评价因子、评价标准及评价方法

1) 评价因子

重金属(汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷)、石油类、硫化物、有机碳、多环芳烃。

2) 评价标准

调查站位沉积物评价标准采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)见表 4.2-9。

表 4.2-9 海洋沉积物标准

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞 ($\times 10^{-6}$) \leq	0.20	0.50	1.00
2	镉 ($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
3	铅 ($\times 10^{-6}$) \leq	60.0	130.0	250.0
4	锌 ($\times 10^{-6}$) \leq	150.0	350.0	600.0
5	铜 ($\times 10^{-6}$) \leq	35.0	100.0	200.0
6	铬 ($\times 10^{-6}$) \leq	80.0	150.0	270.0

序号	项目	第一类	第二类	第三类
7	砷 ($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0
8	有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	500.0
10	石油类 ($\times 10^{-6}$) \leq	500.0	1000.0	1500.0

3) 执行标准

按照《天津市海洋功能区划（2011~2020）》、《河北省海洋功能区划（2011~2020）》、《天津市海洋生态红线区报告》、《河北省海洋生态红线》、《天津市近岸海域环境功能区划》、《河北省近岸海域环境功能区划》，对调查所在海域海洋沉积物质量标准要求，调查站位海洋沉积物环境质量目标执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的标准见表 4.2-10。

表 4.2-10 各站位执行的沉积物标准

站位编号及数量	执行标准
1、4、6、7、8、10、12、13、15、16、18、20、22、23、30、33	一类
14、21、25、27、28、	维持现状

4) 评价方法

评价方法采用标准指数法。

其中单因子污染标准指数法，按下列公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i —— i 项污染物的质量指数；

C_i —— i 项污染物的实测浓度；

S_i —— i 项污染物评价标准；

I_i 是无量纲量，其大小描述被测样品的质量状况。

(4) 调查结果

对 2018 年 10 月沉积物实测数据进行统计分析，统计结果见表 4.2-11。沉积物类型以黏土质粉砂为主。

表 4.2-11 沉积物环境质量监测结果

站号	有机碳	氧化还原电位	硫化物	石油类	铜	铅	镉	锌	汞	砷	铬	多环芳烃	粒度
	%	mv	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-12}$	
1													
4													
6													
7													
8													
10													
12													
13													
14													
15													
16													
18													
20													
21													
22													
23													
25													
27													
28													
30													
33													
最小值													
最大值													
平均值													

(5) 评价结果

评价结果见表 4.2-12。评价结果表明：4 号站位的硫化物和 18 号站位的有机碳含量超出第一类海洋沉积物质量标准，超标倍数分别为 0.32 和 0.26，均未超出第二类海洋沉积物质量标准。其余所有监测站位沉积物各项评价指标均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类海洋沉积物质量标准。

(6) 致因分析

4 号站位和 18 号站位均距离本项目较远，由于本项目所在的张北井场和滨 90 井场产能开发引起超标的可能性不大，可能与陆源污染物排海有关。

图 4.2-6 超标站位分布示意图

表 4.2-12 沉积物环境质量评价结果

站位	铜	铅	镉	锌	汞	砷	铬	有机碳	硫化物	石油类
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
23	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
25	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
27	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
28	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
33	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
超标率%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

4.2.3 海洋生态现状与评价

4.2.3.1 调查、分析与评价方法

(1) 海洋生物监测项目分析方法

海洋生物调查项目包括：叶绿素 a；初级生产力；浮游植物；浮游动物、底栖生物和潮间带生物的种类组成、密度、生物量；潮间带生物站位需采集高潮带、中潮带和低潮带样品，具体见表 4.2-13。

表 4.2-13 海洋生物监测项目分析方法

项目	分析方法	依据标准
叶绿素 a	分光光度法	GB17378.7-2007
浮游植物	浓缩计数法	
浮游动物	个体计数法	
底栖生物	个体计数法、称量法	
潮间带生物	个体计数法、称量法	

注：1)浮游植物样品采用浅水 III 型浮游生物网；浮游动物样品采用浅水 I 浮游生物网和浅水 II 型浮游生物网；2) 底栖生物监测采用曙光型表面采泥器。

(2) 生物质量监测项目分析方法

调查各生态站位 3 种经济生物体（海洋贝类（双壳类）、甲壳类和鱼类）内污染物残留状况，包括重金属（铜、锌、铬、总汞、镉、铅、砷）、石油烃和多环芳烃。具体见表 4.2-14。

表 4.2-14 海洋生物质量监测项目分析方法

项目	依据标准	项目
铜	电感耦合等离子体质谱法	GB17378.6-2007 HY/T147.3-2013
锌		
铬		
镉		
铅		
总汞	原子荧光法	GB17378.6-2007
砷		
石油烃	荧光分光光度法	GB17378.6-2007
多环芳烃	气相色谱-质谱联用法	HY/T147.3-2013

(3) 生物质量评价标准

海洋贝类（双壳类）评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的一类标准；甲壳类、软体动物（双壳类除外）和鱼类生物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，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。

表 4.2-15 海洋生物体污染物评价标准（湿重，单位：10⁻⁶）

标准值	铜	铅	锌	镉	砷	铬	总汞	石油烃
海洋贝类（双壳类）	10	0.1	20	0.2	1.0	0.5	0.05	15
鱼类	200	2.0	40	0.6	/	/	0.3	20
软体动物（非双壳类）	100	10.0	250	5.5	/	/	0.3	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	/	/	0.2	20

（4）浮游植物、浮游动物及底栖生物评价方法

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

1) 香农-威纳（Shannon-Wiener）多样性指数：

$$\text{公式： } H' = \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

式中： H' —种类多样性指数；

n —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 $\frac{w_i}{W}$)。

2) 均匀度（Pielou 指数）

$$\text{公式： } J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

式中： J —表示均匀度；

H' —种类多样性指数值；

H_{\max} —为 $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值， S 为样品中总种类数。

3) 站位优势度：

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

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。

4) 物种优势度：

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

式中： Y —优势度指数；

n_i —所有测站第 i 种个体数；

N —样品中的总个体数；

f_i —第 i 种的测站出现频率。

5) 丰度 (Margalef 计算公式):

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

公式:

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。

Shannon 生物多样性指数在环境生物监测领域得到广泛应用。优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为优势种。

根据中华人民共和国海洋行业推荐标准《滨海湿地生态监测技术规程》(HY/T 080-2005) 中生物多样性指数评价指标见下表 4.2-16。

表 4.2-16 生物多样性指数评价分级表

H'	≥4	3~4	2~3	1~2	≤1
指标等级	好	较好	中	较差	差

4.2.3.2 叶绿素 a 监测与初级生产力

调查海域叶绿素 a 含量的变化范围为 (1.63~21.1) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 9.07 $\mu\text{g/L}$ 。从表中可以看出, 调查海域叶绿素 a 含量最高值出现在 22 号站位, 最低值出现在 4 号站位。

初级生产力的计算根据 Cadee 和 Hegeman(1974)简化公式, 以叶绿素 a 的含量、海水透明度、日照时数等指数进行估算。调查海域表层初级生产力在 (78.21~657.46) $\text{mgC/m}^2\text{d}$ 之间, 平均为 323.69 $\text{mgC/m}^2\text{d}$, 最高值出现在 20 号站, 最低值出现在 7 号站位。

表 4.2-17 叶绿素 a 含量及初级生产力统计表

站位	叶绿素 a 含量 (mg/m^3)	初级生产力 ($\text{mgC/m}^2\text{d}$)
1		
4		
6		
7		
8		
10		
12		
13		
14		
15		
16		

18			
20			
21			
22			
23			
25			
27			
28			
30			
33			
平均			
最小值			
最大值			

4.2.3.3 浮游植物调查

(1) 种类组成与生态特点

2018年秋季进行的调查中，共鉴定出浮游植物2门37种，其中硅藻31种，占种类组成的83.8%，种类组成上占明显优势；甲藻6种，占种类组成的16.2%，见表4.2-18。

表 4.2-18 秋季浮游植物种类组成表

门类	序号	中文名	拉丁文
硅藻门 Bacillariophyta	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		

门类	序号	中文名	拉丁文
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		
甲藻门 Pyrrophyta	32		
	33		
	34		
	35		
	36		
	37		

(2) 优势种

2018年秋季调查海域浮游植物优势种有9种，分别属于硅藻门和甲藻门，具体为：优美旭氏矮小变型、尖刺伪菱形藻和刚毛根管藻等。优美旭氏矮小变型的优势度最高，为本次调查的第一优势种，出现频率为76.2%，细胞数量平均为 $53.30 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，占总细胞数量的15.6%；尖刺伪菱形藻为第二优势种，出现频率为85.7%，细胞数量平均为 $37.82 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，占总细胞数量的11.1%；刚毛根管藻为第三优势种，出现频率为81.0%，细胞数量平均为 $21.67 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，占总细胞数量的6.3%。

表 4.2-19 秋季浮游植物优势种及其优势度

优势种	门类	出现频率%	优势度	平均细胞数量 ($\times 10^4 \text{ cells/m}^3$)
优美旭氏矮小变型	硅藻门	76.2	0.119	53.30
尖刺伪菱形藻	硅藻门	85.7	0.095	37.82
刚毛根管藻	硅藻门	81.0	0.051	21.67
笔尖形根管藻	硅藻门	66.7	0.045	23.08
派格棍形藻	硅藻门	47.6	0.038	27.19
夜光梨甲藻	甲藻门	81.0	0.026	10.89
格式圆筛藻	硅藻门	81.0	0.023	9.65
翼根管藻印度变型	硅藻门	19.0	0.023	41.00

(3) 浮游植物细胞数量水平分布

秋季调查海域浮游植物平均细胞数量为 $341.43 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，各站位数量波动范围在 $(37.59 \sim 1855.56) \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ 之间，细胞数量最大值出现在30号站，最小值出现在21号站；浮游植物细胞数量站位间差别较明显。本次调查浮游植物细胞数量组成中，硅藻细胞数量占绝对优势。

(4) 浮游植物群落特征指数

根据秋季浮游植物调查结果，选取多样性指数、均匀度、站位优势度和丰度等浮游植物群落特征指数进行分析统计。统计结果表明，调查海域浮游植物多样性指数平均值为 2.57，各站位波动范围在 1.57~3.76 之间，最大值出现在 15 号站，最小值出现在 4 号站；均匀度指数平均值为 0.73，各站位波动范围 0.51~0.92 之间，最大值出现在 1 号站，最小值出现在 7 号站；站位优势度平均值为 0.59，各站位波动范围 0.27~0.89 之间，最大值出现在 4 号站，最小值出现在 15 号站；丰度平均值为 0.51，各站位波动范围 0.32~0.96 之间，最大值出现在 15 号站，最小值出现在 21 号站。

表 4.2-20 秋季浮游植物群落各项指标

站位	种类数	细胞数量 $\times 10^4 \text{ cells/m}^3$	多样性指数	均匀度指数	站位优势度	丰度
1						
4						
6						
7						
8						
10						
12						
13						
14						
15						
16						
18						
20						
21						
22						
23						
25						
27						
28						
30						
33						
最小值						
最大值						
均值						

综上所述，调查海域浮游植物多样性指数、均匀度指数、优势度和丰度在不同站位间存在较大差异，根据《滨海湿地生态监测技术规程》，浮游植物多样性指数处于中等水平。

4.2.3.4 浮游动物调查

(1) 种类组成与生态特点

2018 年秋季调查中，共鉴定出浮游动物 8 大类 36 种（含部分属以上种类），

桡足类 13 种，占种类组成的 33.3%；水母类 6 种，占种类组成的 16.7%；毛颚类、被囊类、樱虾类、端足类、涟虫类各 1 种，占种类组成的 2.8%；浮游幼虫 13 类，占种类组成的 36.1%（图 4.2-7）。其中，浅水 I 型网鉴定出浮游动物 7 大类 32 种，浅水 II 型网鉴定出浮游动物 8 大类 30 种。

表 4.2-21 秋季浮游动物的种类组成表

门类	序号	中文名	拉丁文名	浅水 I 型网	浅水 II 型网
水母类 Hydroidomedusae	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
桡足类 Copepoda	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
被囊类 Tunicata	■	■	■	■	■
毛颚类 Chaetognaths	■	■	■	■	■
樱虾类 Sergestidae	■	■	■	■	■
涟虫类 Cumacea	■	■	■	■	■
端足类 Amphipoda	■	■	■	■	■
浮游幼虫 Larva	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■

门类	序号	中文名	拉丁文名	浅水 I 型网	浅水 II 型网
合计					

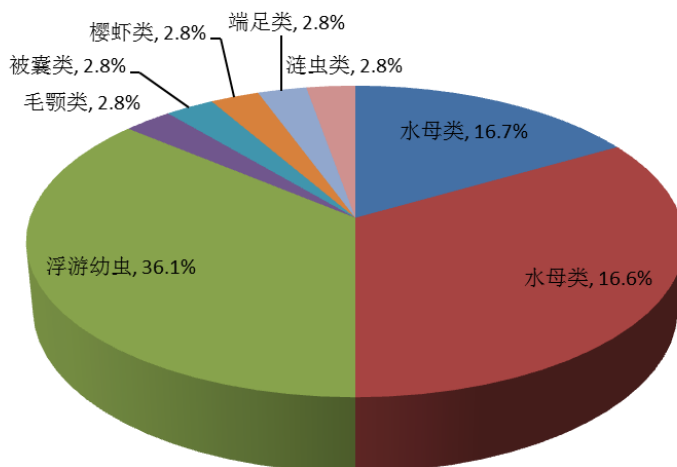


图 4.2-7 浮游动物种类组成百分比示意图

从浮游动物种类组成来看，浮游动物的主要类群为桡足类、浮游幼虫和水母类，三种类群的种类数量占总种类数量 86.1%。

(2) 优势种

2018 年秋季调查海域浮游动物优势种及其优势度见表 4.2-22。浅水 I 型网浮游动物优势种有 5 种（类），其中水母类 2 种，毛颚类、被囊类、桡足类各 1 种。强壮箭虫在 I 型网中的优势度最高，平均密度为 73.6ind/m³，占总密度的 52.4%；其次为异体住囊虫，平均密度为 19.3ind/m³，占总密度的 13.8%；球形侧腕水母为第三优势种，平均密度为 12.0 ind/m³，占总密度的 8.5%。

浅水 II 型网浮游动物优势种 4 种（类），桡足类、毛颚类、被囊类和浮游幼虫各一种。小拟哲水蚤在 II 型网中的优势度最高，平均密度为 20731.0ind/m³，占总密度的 66.3%，其次为强壮箭虫，平均密度为 5105.5ind/m³，占总密度的 16.3%；异体住囊虫为第三优势种，平均密度为 2710.8ind/m³，占总密度的 8.7%；浅水 II 型网中第一优势种小拟哲水蚤占浮游动物总密度的比例较大，优势突出。

表 4.2-22 秋季浮游动物优势种及其优势度

优势种	浅水 I 型网			浅水 II 型网		
	出现频率%	优势度	平均密度 ind/m ³	出现频率%	优势度	平均密度 ind/m ³
小拟哲水蚤	-	-	-	100	0.663	20731.0

优势种	浅水 I 型网			浅水 II 型网		
	出现频率%	优势度	平均密度 ind/m ³	出现频率%	优势度	平均密度 ind/m ³
强壮箭虫	100	0.524	73.6	100	0.163	5105.5
异体住囊虫	71.4	0.098	19.3	100	0.087	2710.8
球型侧腕水母	76.2	0.065	12.0	-	-	-
真刺唇角水蚤	76.2	0.048	8.9	-	-	-
锡兰和平水母	61.9	0.020	4.6	-	-	-
多毛类幼虫	-	-	-	100	0.044	1379.0

注：“-”表示优势度 ≤ 0.02 或未出现。

(3) 浮游动物湿重生物量分布

2018年秋季调查中，浮游动物平均生物量为 170.9 mg/m³，各站位数量波动范围在 (6.3~577.3) mg/m³ 之间，生物量最大值出现在 23 号站，最小值出现在 15 号站。

(4) 浮游动物种群密度分布

浅水 I 型网浮游动物平均密度为 140.5 ind/m³，各站位数量波动范围在 (5.0~411.3) ind/m³ 之间；密度最大值出现在 18 号站，最小值出现在 15 号站。分析表明，强壮箭虫、异体住囊虫和球型侧腕水母是浅水 I 型网浮游动物密度的重要组成部分。

浅水 II 型网浮游动物平均密度为 31263.7 ind/m³，各站位数量波动范围在 (5961.4~227722.3) ind/m³ 之间，密度最大值出现在 30 号站，最小值出现在 10 号站。分析表明，小拟哲水蚤、强壮箭虫和异体住囊虫是浅水 II 型网浮游动物密度的重要组成部分。

(5) 浮游动物群落特征指数

秋季浅水 I 型网浮游动物多样性指数平均为 1.94，各站位波动范围在 0.95~2.69 之间，最大值出现在 7 号站，最小值出现在 22 号站；均匀度指数平均值为 0.63，各站位波动范围 0.41~0.96 之间，最大值出现在 30 号站，最小值出现在 22 号站；站位优势度平均值为 0.75，各站位波动范围 0.54~0.90 之间，最大值出现在 15 号站，最小值出现在 4 号站；浮游动物丰度平均值为 1.32，各站位波动范围 0.57~2.03 之间，最大值出现在 20 号站，最小值出现在 22 号站。

浅水 II 型网浮游动物多样性指数平均为 1.73，各站位波动范围在 0.80~2.28 之间，最大值出现在 10 号站，最小值出现在 30 号站；均匀度指数平均值为 0.53，各站位波动范围 0.21~0.86 之间，最大值出现在 7 号站，最小值出现在 30 号站；站位优势度平均值为 0.78，各站位波动范围 0.63~0.95 之间，最大值出现在 30

号站，最小值出现在 7 号站；浮游动物丰度平均值为 0.68，各站位波动范围 0.32~1.01 之间，最大值出现在 21 号站，最小值出现在 7 号站。

根据《滨海湿地生态监测技术规程》可知，浅水 I 型网浮游动物群落多样性指数和浅水 II 型网浮游动物群落多样性指数均处于较差水平，浅水 I 型网多样性指数高于浅水 II 型网。

表 4.2-23 秋季浮游动物群落各项指标

站位	浅水 I 型网浮游动物							浅水 II 型网浮游动物					
	种类数	密度 ind/m ³	生物量 mg/m ³	多样性指数	均匀度指数	站位优势度	丰度	种类数	密度 ind/m ³	多样性指数	均匀度指数	站位优势度	丰度
1													
4													
6													
7													
8													
10													
12													
13													
14													
15													
16													
18													
20													
21													
22													
23													
25													
27													
28													
30													
33													
最小值													
最大值													
均值													

4.2.3.5 底栖生物调查

(1) 种类组成与生态特点

秋季对大型底栖生物调查中，共鉴定出大型底栖生物 6 门 59 种（含部分属以上种类）；其中软体动物 19 种，环节动物 25 种，节肢动物 9 种，脊椎动物 2 种，棘皮动物 3 种，纽形动物 1 种（图 4.2-8）。软体动物、环节动物和节肢动物是大型底栖生物的主要种类组成部分。

表 4.2-24 秋季底栖生物的种类组成表

门类	序号	中文名	拉丁文名	
软体动物 Mollusca				
	环节动物 Annelida			

门类	序号	中文名	拉丁文名
节肢动物 Arthropoda			
棘皮动物 Echinodermata			
棘皮动物 Echinodermata			
纽形动物 Nemertinea			
脊椎动物 Verter			

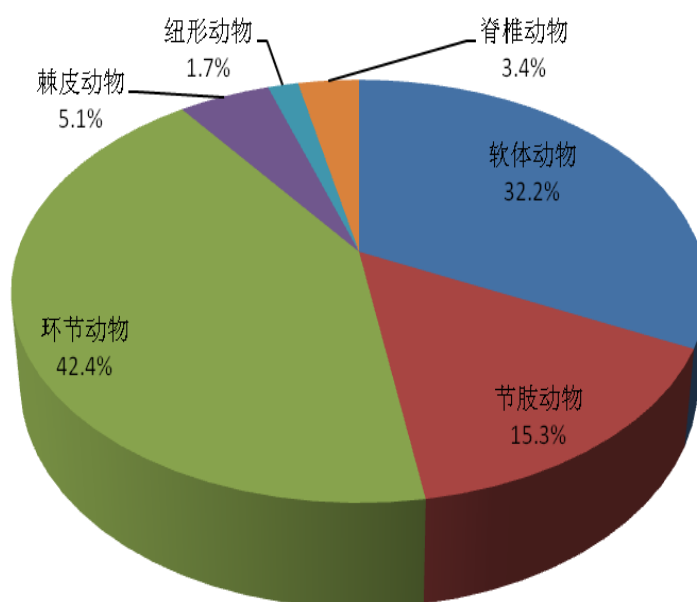


图 4.2-8 秋季底栖生物种类组成百分比示意图

(2) 优势种

2018年秋季底栖生物优势种及其优势度见表 4.2-25，底栖生物优势种有 3 种，分别为长岛角螺、小荚蛭和不倒翁虫。其中长岛角螺优势度最高，为 0.122，出现频率为 57.1%，占总密度比例 21.4%；其次为纽虫出现频率为 57.1%，优势度为 0.033，占总密度比例 5.7%；小荚蛭为第三优势种，出现频率为 38.1%，优势度为 0.027，占总密度比例 7.1%。

表 4.2-25 秋季底栖动物优势种及其优势度

优势种	出现频率%	优势度	平均密度 (ind/m ²)
长岛角螺	57.1	0.122	25.0
小荚蛭	38.1	0.027	8.3
不倒翁虫	42.9	0.026	7.1

(3) 底栖生物种群密度的水平分布

秋季大港油田埕海区块底栖生物平均密度为 117ind/m²，各站位数量波动范围在 (15~295) ind/m² 之间。底栖生物种群密度最大值出现在 10 号站，最小值出现在 1 号站。

(4) 底栖生物生物量的水平分布

秋季调查海域底栖生物平均生物量为 1.6762 g/m²，各站位数量波动范围在 (0.0302~7.4524) g/m² 之间。底栖生物生物量最大值出现在 21 号站，最小值出现在 27 号站。

(5) 底栖生物群落特征指数

秋季底栖生物多样性指数平均为 2.43，各站位波动范围在 1.14~3.55 之间；均匀度指数平均值为 0.88，各站位波动范围 0.57~1.00 之间；；站位优势度均值 0.56；丰度均值 1.00。

根据《滨海湿地生态监测技术规程》可知，秋季调查海域底栖生物群落多样性处于中等水平。

表 4.2-26 调查海域底栖生物群落各项指标

站位	密度 (ind/m ²)	生物量 (g/m ²)	多样性指数	均匀度	优势度	丰度
1	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■
10	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■	■

站位	密度 (ind/m ²)	生物量 (g/m ²)	多样性指数	均匀度	优势度	丰度
13						
14						
15						
16						
18						
20						
21						
22						
23						
25						
27						
28						
30						
33						
最小值						
最大值						
均值						

4.2.3.6 潮间带生物调查

(1) 种类组成

秋季对潮间带进行的调查中，共鉴定出潮间带生物 10 门 92 种（含部分属以上种类），其中软体动物 32 种；环节动物 38 种；节肢动物 11 种；脊椎动物 2 种；棘皮动物 3 种；纽形动物 1 种；腔肠动物 2 种；腕足动物 1 种；扁形动物 1 种；蠕形动物 1 种。

表 4.2-27 秋季生物种类组成表

门类	序号	中文名	拉丁文名
软体动物 Mollusca			

门类	序号	中文名	拉丁文名
节肢动物 Arthropoda			
脊椎动物 Verter			
棘皮动物 Echinodermata			
纽形动物 Nemertinea			
腔肠动物 Coelenterata			
腕足动物 Brachiopoda			
蠕形动物 Echiurida			

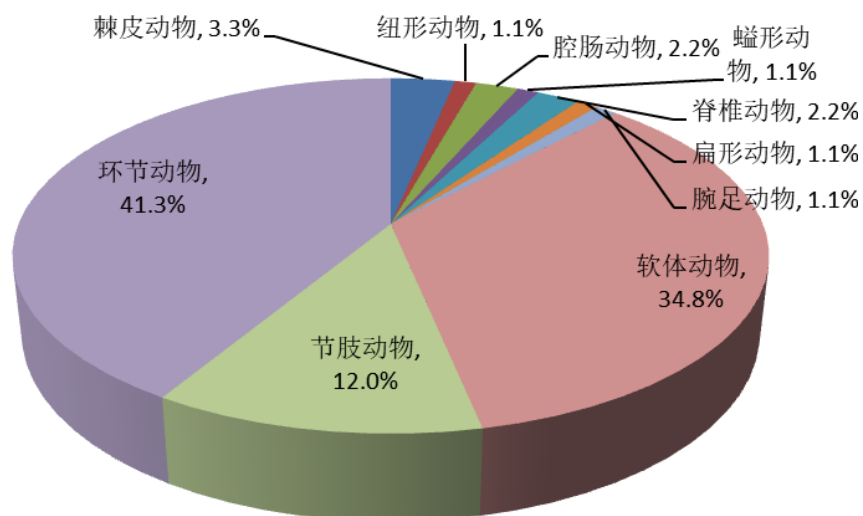


图 4.2-9 秋季潮间带生物种类组成百分比示意图

(2) 优势种

秋季调查区域各 C1~C7 断面潮间带生物优势种如下：C1 断面优势种为光滑狭口螺、智利巢沙蚕、秀丽织纹螺、浅古铜吻沙蚕和丝异蚓虫；C2 断面优势种为光滑狭口螺；C3 断面优势种为光滑狭口螺；C4 断面优势种为光滑狭口螺；C5 断面优势种为光滑狭口螺和小莪蛭；C6 断面优势种为小莪蛭、光滑狭口螺、寡节甘吻沙蚕和全刺沙蚕；C7 断面优势种为扁玉螺、短文蛤、四角蛤蜊、纵肋织纹螺、朝鲜笋螺、彩虹明樱蛤、寡节甘吻沙蚕和白带三角口螺。

表 4.2-28 潮间带生物优势种及其优势度

站位	优势种	出现频率%	优势度	平均密度 (ind/m ²)
C01	光滑狭口螺	■	■	■
	智利巢沙蚕	■	■	■
	秀丽织纹螺	■	■	■
	浅古铜吻沙蚕	■	■	■
	丝异蚓虫	■	■	■
C02	光滑狭口螺	■	■	■
C03	光滑狭口螺	■	■	■
C04	光滑狭口螺	■	■	■
C05	光滑狭口螺	■	■	■
	小莪蛭	■	■	■
C06	小莪蛭	■	■	■
	光滑狭口螺	■	■	■
	寡节甘吻沙蚕	■	■	■
	全刺沙蚕	■	■	■
	纽虫	■	■	■
C07	扁玉螺	■	■	■
	短文蛤	■	■	■
	四角蛤蜊	■	■	■
	纵肋织纹螺	■	■	■
	朝鲜笋螺	■	■	■
	彩虹明樱蛤	■	■	■
	寡节甘吻沙蚕	■	■	■
	白带三角口螺	■	■	■

(3) 潮间带生物密度分布

秋季潮间带生物密度均值 710ind/m², 各站生物密度范围在(43~2238)ind/m²。密度最高值站位为 C3 断面的高潮带站位, 最低值为 C2 断面的低潮带站位。

(4) 潮间带生物生物量分布

秋潮间带生物量均值 40.2270 g/m², 各站生物量范围在 (2.8875~251.1348) g/m²。生物量最高值站位为 C7 断面的高潮带站位, 最低值为 C2 断面的低潮带

站位。

(5) 潮间带生物群落结构特征指数

秋季潮间带生物多样性指数平均为 1.79，均匀度指数平均值为 0.62；站位优势度平均值为 0.71，丰度平均值为 0.97。

根据《滨海湿地生态监测技术规程》，潮间带生物多样性指数处于较差水平。

表 4.2-29 秋季潮间带生物群落各项指标

站位	密度 (ind/m ²)	生物量 (g/m ²)	多样性指数	均匀度	站位优势度	丰度
1 高	■	■	■	■	■	■
1 中	■	■	■	■	■	■
1 低	■	■	■	■	■	■
2 高	■	■	■	■	■	■
2 中	■	■	■	■	■	■
2 低	■	■	■	■	■	■
3 高	■	■	■	■	■	■
3 中	■	■	■	■	■	■
3 低	■	■	■	■	■	■
4 高	■	■	■	■	■	■
4 中	■	■	■	■	■	■
4 低	■	■	■	■	■	■
5 高	■	■	■	■	■	■
5 中	■	■	■	■	■	■
5 低	■	■	■	■	■	■
6 高	■	■	■	■	■	■
6 中	■	■	■	■	■	■
6 低	■	■	■	■	■	■
7 高	■	■	■	■	■	■
7 中	■	■	■	■	■	■
7 低	■	■	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■	■	■
均值	■	■	■	■	■	■

4.2.3.7 海洋生物质量调查

1) 调查结果

2018 年 10 月监测海域生物质量检测结果见表 4.2-30。

表 4.2-30 秋季生物体监测结果记录表 (mg/kg)

站位	样品名称	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	石油烃	多环芳烃
1	斑鱚	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■	■

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

站位	样品名称	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	石油烃	多环芳烃
6	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	毛蚶	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
21	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
22	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	
23	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
25	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
27	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■	■
28	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■
30	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	
33	斑鲦	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2) 评价结果

2018年10月评价结果见表4.2-31。7号站位毛蚶体内的铅、镉和铬含量超出《海洋生物质量》(GB18421-2001)中的一类标准,其中铅和镉符合二类标准,

铬符合三类标准；其余所有站位的生物质量评价因子均满足相应的生物质量标准。

3) 致因分析

本项目距离 7 号超标站位的距离约为 9km，项目产生的污染物不排海，对周边海域影响较小。

《2016 年沧州市海洋环境状况公报》显示，沧州市近岸养殖区生物质量个别样品出现超出第一类海洋生物质量标准情况，超标因子为铅。同时，结合《2016 年河北省海洋环境状况公报》显示，小青龙河、滦河、宣惠河等入海河流径流携带入海化学需氧量 107113.4 吨，氮、磷等污染物 2094.9 吨，重金属 20.8 吨，石油类 9.2 吨，砷 4.5 吨。

超标站位位于河北黄骅北部近岸极浅海域，水交换能力较差，污染物扩散条件较差，易受到陆源输入污染物影响；而贝类又是一种滤食性生物，重金属会通过其摄入的海水和藻类富集在体内，导致个别站位个别生物质量出现的超标情况。

综上，贝类重金属含量超标可能与陆源污染物排海有关。

图 4.2-10 超标站位分布示意图

表 4.2-31 秋季调查海域生物质量评价结果

站位	样品名称	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	石油烃
1	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
7	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
14	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
15	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
16	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
18	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
20	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
21	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
23	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
25	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
33	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
8	斑簾	■	■	■	■	■	■	■	■
4	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■
10	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■
13	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■
21	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■
28	舌鳎	■	■	■	■	■	■	■	■

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

站位	样品名称	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	石油烃
[Redacted]									
7	毛蚶	■	■	■	■	■	■	■	■
[Redacted]									
12	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■
13	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■
16	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■
20	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■
27	脉红螺	■	■	■	■	■	■	■	■
[Redacted]									
1	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
4	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
6	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
7	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
8	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
10	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
12	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
13	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
14	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
15	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
16	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
18	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
20	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
21	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
22	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
23	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
25	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
27	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
28	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
30	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
33	口虾蛄	■	■	■	■	■	■	■	■
超标率%		■	■	■	■	■	■	■	■

4.2.4 渔业资源现状调查

4.2.4.1 调查方法

鱼卵、仔稚鱼、游泳动物现场采样按照 GB/T12763.6—2007《海洋调查规范-海洋生物调查》的有关要求进行。

(1) 鱼卵、仔稚鱼

样品采集按我国《海洋调查规范》(GB/T12763.6-2007)进行。定量样品采集采用浅水 I 型浮游生物网(口径 50cm, 长 145cm, 网口面积 0.2m²)自海底至表面垂直拖曳采集鱼卵、仔稚鱼, 拖速约 0.5m/s, 取样进行定量分析。定性样品采集使用大型浮游生物网(口径 80cm, 长 280cm, 网口面积 0.5m²), 拖速约 2.0 nmile/h, 水平连续拖网 10min, 取样进行定性分析; 样品保存于 5% 的海水福尔马林的溶液中, 带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

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./m³); 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 (m³)。

(2) 渔业资源

游泳动物拖网调查使用适合当地的单拖渔船, 单拖网囊网目(网囊部 2a 小于 20mm), 网口宽为 23m, 平均拖速为 5.556 km/h, 拖网时间为 1h, 扫海面积 0.1278 km²/h。每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量, 样本冰冻保存带回实验室进行生物学测定, 样品经分类和鉴定后, 用感量为 0.1g 电子天平称重。进行物种生物学测定。

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

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

式中: D 为渔业资源密度, 单位为, 尾/km² 或 kg/km²;

C 为平均每小时拖网渔获量, 单位为, 尾/网.h 或 kg/网.h;

a 为每小时网具取样面积, 单位为 km²/网.h;

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

采用 Pinkas(1971 年)提出的相对重要性指标 (IRI) 来衡量游泳动物在不同海

区、不同季节的地位。其优点是即考虑了捕获物的尾数和重量，也考虑了它们出现的频率。计算公式为：

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

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

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

4.2.4.2 鱼卵、仔稚鱼

(1) 种类组成

春季航次调查共采集到鱼卵 7 种，分别为斑鲹、鯷、叫姑鱼、蓝点马鲛、青鳞、梭鱼和鲷。采集仔稚鱼 5 种，分别为斑鲹、鯷、黄鲫、青鳞和梭鱼（表 4.2-32）。

表 4.2-32 春季调查海域鱼卵、仔稚鱼种类组成

种名	拉丁文	分类		生态类型	
		目	科	鱼卵	仔稚鱼
斑鲹	<i>Clupanodon punctatus</i>	鲱形目	鲱科	√	√
鯷	<i>Engraulis japonicus</i>		鯷科	√	√
黄鲫	<i>Setipinnataty</i>	鲱形目	鯷科		√
叫姑鱼	<i>Johnius belengerii</i>	鲈形目	石首鱼科	√	
蓝点马鲛	<i>Sawaraniphonia</i>	鲈形目	鲛科	√	
青鳞	<i>Harengulazunasi</i>	鲱形目	鲱科	√	√
梭鱼	<i>Liza haematocheila</i>	鲷形目	鲷科	√	√
鲷	<i>Platycephalus indicus</i>	鲷形目	鲷科	√	
合计				7	5

(2) 数量及分布

春季航次调查，调查的 12 个站位中，水平和垂直拖网均有 11 个站位捕获到鱼卵，出现频率为 91.7%；9 个站位捕获到仔稚鱼，出现频率为 75%。

垂直拖网鱼卵密度变化范围为 0~0.932ind/m³，平均密度为 0.467ind/m³，最大值出现在 4 号站。

仔稚鱼密度变化范围为 0~0.847ind/m³，平均密度为 0.321ind/m³，最大值出现在 4 号站位（表 4.2-33）。

表 4.2-33 春季鱼卵及仔稚鱼密度（单位 ind/m³）

站位	鱼卵密度	仔稚鱼密度
1		

站位	鱼卵密度	仔稚鱼密度
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
平均		

4.2.4.3 鱼类资源状况

(1) 种类组成

调查海区春季航次共捕获鱼类种，其中鱼类 17 种，隶属 6 目 13 科。鱼类名录及出现月份见表 4.2-34。

表 4.2-34 调查海区捕获鱼类名录

序号	种名	目	科
1	短吻红舌鲷 <i>Cynoglossus joyneri</i>	鲽形目	舌鲷科
2	斑鲹 <i>Clupanodon punctatus</i>	鲱形目	鲱科
3	青鳞鱼 <i>Harengulazunasi</i>		
4	黄鲫 <i>Setipinnataty</i>		鳀科
5	赤鼻棱鳀 <i>Thrissakammalensis (Bleeker)</i>		
6	银鲳 <i>Pampus argenteus</i>	鲈形目	鲳科
7	叫姑鱼 <i>Johnius belengerii</i>		石首鱼科
8	小黄鱼 <i>Larimichthys polyactis</i>		带鱼科
9	小带鱼 <i>Trichiurus muticus</i>		锦鲷科
10	方氏云鲷 <i>Enedrias fangi</i>		鰕虎鱼科
11	凹鳍孔鰕虎 <i>Ctenotrypauchen chinensis</i>		鲈形科
12	尖尾鰕虎鱼 <i>Chaeturichthys stigmatias</i>		
13	短鳍鲆 <i>Callionymus kitaharae</i>		
14	鲆鲆 <i>Callionymus beniteguri</i>		鲈形科
15	鲷 <i>Platycephalus indicus</i>	鲷形目	鲷科
16	黄魮 <i>Lophius litulon</i>	魮目	魮科
17	海龙 <i>Syngnathus acus Linnaeus</i>	刺鱼目	海龙鱼科

(2) 生物量和生物密度

春季（2019 年 5 月）调查共捕获鱼类 17 种，鱼类生物量变化范围在 0.825~7.285kg/h，平均值为 4.062kg/h；鱼类生物密度范围在 73~925 尾/h，平均值为 445 尾/h（表 4.2-35）。其生物量（kg/h）组成为：短吻红舌鲷（36.21%）、尖尾鰕虎鱼（26.72%）、斑鲹（16.87%）、黄鲫（8.21%），以上 4 种鱼合计占鱼类总渔获生物量的 88.01%；其生物密度（ind/h）组成为：短吻红舌鲷（41.38%），尖

尾鰕虎鱼 (21.33%), 斑鱚 (7.65%), 矛尾鰕虎鱼 (3.15%); 以上 4 种鱼占鱼类总渔获密度的 73.51%。

根据渔获物分析, 春季幼鱼尾数占鱼类总尾数的 23.82%, 幼鱼平均密度为 106 尾/h, 生物量为 0.452kg/h, 成鱼平均密度为 339 尾/h, 平均生物量为 3.610 kg/h。

表 4.2-35 调查海域鱼类种类组成

种类	经济价值			水层		适温性			越冬场		
	较高	一般	较低	中上层	底层	暖水性	暖温性	冷温性	渤海	黄海	东海
半滑舌鳎	+				+		+		+		
短吻红舌鳎		+			+		+		+		
斑鱚		+		+		+				+	
青鳞		+		+		+				+	
黄鲫		+		+		+				+	
赤鼻棱鲉		+		+		+				+	
银鲳	+			+		+				+	
叫姑鱼	+				+	+				+	
小黄鱼	+				+	+				+	
小带鱼			+		+		+			+	
方氏云鲷			+		+			+	+		
鲈鱼	+			+			+				+
红狼牙鰕虎鱼			+		+		+		+		
凹鳍孔鰕虎鱼			+		+	+			+		
尖尾鰕虎鱼			+		+		+		+		
矛尾鰕虎鱼			+		+		+		+		
裸项栉鰕虎鱼			+		+		+		+		
钟馗鰕虎鱼			+		+		+		+		
短鳍鲬			+		+		+		+		
鲱鲈			+		+		+		+		
大泷六线鱼	+				+		+		+		
鲷	+				+	+				+	
油鲳	+				+	+				+	
黄鲛鰕		+			+		+		+		
海龙	+			+		+			+		
合计	9	6	11	7	18	10	14	1	14	10	1

表 4.2-36 春季鱼类数量组成及分布

站位	生物量 (kg/h)	百分数	生物密度 (尾/h)	百分数
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

站位	生物量 (kg/h)	百分数	生物密度 (尾/h)	百分数
10				
11				
12				
平均				

(3) 鱼类资源数量及评估

根据扫海面积法, 平均拖速为 5.556 km/h, 网口宽为 23m, 拖网时间为 1h, 扫海面积 0.1278km²/h。

春季 (2019 年 5 月) 鱼类平均资源量为 63.56 kg/km², 资源密度为 6964 尾/km², 其中成鱼平均资源量为 56.49kg/km², 幼鱼平均资源密度为 1659 尾/km²。

4.2.4.4 头足类资源状况

(1) 种类组成及优势种

调查海域的头足类主要有两种类型, 一是沿岸性种类, 多栖息在近岸浅海水域, 个体较小, 游泳速度较慢, 仅做短距离移动。属于这种类型的有短蛸和长蛸。另一类型是近海性种类, 多栖息于沿岸水和外海水交汇的近海水域, 个体较大游泳速度较快, 洄游距离较长, 对环境具有较好的适应力, 空间分布范围较广, 如日本枪乌贼。渔获物中, 头足类主要有 2 种, 见表 4.2-37, 优势种为日本枪乌贼。

表 4.2-37 头足类种类组成

序号	中文名	拉丁文名	目	科
1	日本枪乌贼	<i>Loligo japonica</i>	枪形目	枪乌贼科
2	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>	八腕目	章鱼科

(2) 生物量和生物密度

春季捕获头足类 2 种, 为日本枪乌贼和长蛸。平均渔获量 37 尾/h, 0.975kg/h。头足类生物量范围在 0.053~4.321kg/h, 最高的是 4 号站, 其次为 9 号站, 11 号站最低。见表 4.2-38。

表 4.2-38 春季拖网捕获的头足类

站位	生物密度 (尾/h)	百分数 (%)	生物量(kg/h)	百分数(%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

站位	生物密度 (尾/h)	百分数 (%)	生物量(kg/h)	百分数(%)
11				
12				
平均				

根据渔获物分析，春季调查头足类幼体尾数占总尾数的 34.32%，幼体平均密度为 9 ind/h，生物量为 0.078 kg/h，头足类成体平均生物量为 0.897kg/h。

(3) 头足类资源数量及评估

根据扫海面积法，平均拖速为 5.556 km/h，网口宽为 23m，拖网时间为 1h，扫海面积 0.1278km²/h。

春季（5 月）头足类平均资源量为 15.26kg/km²，资源密度为 579 尾/km²，其中头足类成体平均资源量为 14.04 kg/km²，幼体平均资源密度为 141 尾/km²。

4.2.4.5 甲壳类资源状况

(1) 种类组成

本次调查共捕获甲壳类 8 种，隶属于 2 目，7 科，详见表 4.2-39。优势种为口虾蛄和日本鼓虾；从经济价值来看经济价值较高为 4 种，经济价值较低的 3 种，表 4.2-40。

表 4.2-39 调查海区甲壳类名录

序号	中文名	目	科
1	鹰爪糙对虾 <i>Trachypenaescurovirostris</i>	十足目	对虾科
2	鲜明鼓虾 <i>Alpheus heterocarpus</i>		鼓虾科
3	日本鼓虾 <i>Alpheus japonicus</i>		长臂虾科
4	葛氏长臂虾 <i>Palaemongravieri</i>		藻虾科
5	海蜚虾 <i>Latreutesanoplonyx</i>		褐虾科
6	褐虾 <i>C rangoncrangon</i>		梭子蟹科
7	日本螯 <i>Charybdis japonica</i>		口足目
8	口虾蛄 <i>Oratosquillaoratoria</i>		

表 4.2-40 调查海区甲壳类种类组成

种名	经济价值			甲壳类		
	较高	较低	极低	虾类	蟹类	口足类
鹰爪糙对虾	+			+		
鲜明鼓虾		+		+		
日本鼓虾		+		+		
葛氏长臂虾	+			+		
海蜚虾			+	+		
褐虾		+				
日本螯	+				+	
口虾蛄	+					+

(2) 甲壳类渔获量及季节变化

春季调查甲壳类生物量变化范围在 0.23~13.12kg/h, 平均值为 5.247 kg/h; 甲壳类生物密度范围在 36~1579 尾/h, 平均值为 709 尾/h。其中, 虾类生物量变化范围在 0.103~12.385kg/h, 平均值为 4.976kg/h; 生物密度范围在 33~1568 尾/h, 平均值为 703 尾/h, 蟹类生物量变化范围在 0~0.732kg/h, 平均值为 0.271 kg/h; 生物密度范围在 0~16 尾/h, 平均值为 6 尾/h, (表 4.2-41)。

根据渔获物分析, 本次调查中虾类幼体的尾数占虾类总尾数的 13.66%, 虾类幼体平均生物密度为 96 尾/h, 生物量为 0.315 kg/h, 虾类成体生物密度平均为 607 尾/h, 平均生物量为 4.661 kg/h; 蟹类均为成体, 平均生物量为 0.271kg/h, 平均生物密度为 6 尾/h。

表 4.2-41 春季拖网捕获的甲壳类

站位	生物密度 (尾/h)		百分数(%)		生物量(kg/h)		百分数(%)	
	虾类	蟹类	虾类	蟹类	虾类	蟹类	虾类	蟹类
1	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■
5	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■	■	■	■	■
10	■	■	■	■	■	■	■	■
11	■	■	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■	■	■	■
平均	■	■	■	■	■	■	■	■

(3) 甲壳类资源量评估

根据扫海面积法, 平均拖速为 5.556 km/h, 网口宽为 23m, 拖网时间为 1h, 扫海面积 0.1278km²/h。

虾类平均资源量为 77.87 kg/km², 11002 尾/km², 其中, 虾类成体资源量为 72.94kg/km², 资源密度为 9500 尾/km²; 虾类幼体平均资源量为 4.93kg/km², 资源密度为 1502 尾/km²。蟹类平均资源量为 4.24kg/km², 资源密度为 94 尾/km², 均为成体。

4.2.4.6 优势种与优势度

经计算春季游泳动物优势种有 4 种分别为口虾蛄 (IRI=9213.0)、短吻红舌

鳎 (IRI=2478.2)、尖尾鰕虎鱼 (IRI=1389.8)、日本鼓虾 (IRI=1046.0), 重要种 6 种分别为日本枪乌贼 (IRI=555.8)、斑鱚 (IRI=475.0)、黄鲫 (IRI=256.7)、长蛸 (IRI=246.6)、日本蟳 (IRI=208.7)、矛尾鰕虎鱼 (IRI=145.0)。见表 4.2-42。

表 4.2-42 春季优势种与优势度

种类	重量百分比 W	尾数百分比 N	出现次数	出现频率	IRI	优势类别
口虾蛄	43.27%	48.86%	12	100.00%	9213.0	优势种
短吻红舌鳎	14.29%	15.45%	11	91.67%	2478.2	优势种
尖尾鰕虎鱼	10.55%	7.98%	9	75.00%	1389.8	优势种
日本鼓虾	4.16%	6.30%	12	100.00%	1046.0	优势种
日本枪乌贼	4.49%	2.18%	10	83.33%	555.8	重要种
斑鱚	6.65%	2.85%	6	50.00%	475.0	重要种
黄鲫	3.23%	2.93%	7	41.67%	256.7	重要种
长蛸	4.99%	0.93%	5	41.67%	246.6	重要种
日本蟳	2.63%	0.50%	8	66.67%	208.7	重要种
矛尾鰕虎鱼	3.26%	1.09%	4	33.33%	145.0	重要种
葛氏长臂虾	0.84%	1.93%	3	33.33%	92.3	常见种
赤鼻棱鳀	0.92%	0.73%	3	25.00%	41.3	常见种
海蜇虾	0.04%	1.18%	2	16.67%	20.3	常见种
褐虾	0.01%	0.36%	2	16.70%	6.20	一般种

4.3 海洋环境质量回顾评价

4.3.1.1 回顾评价历史资料的选取

为了充分了解项目海域环境变化情况, 增加历史资料的可比性, 回顾评价历史资料按照如下原则进行筛选: 调查范围围绕工程所在海域, 并尽量保证一致, 调查时间尽量代表同一水期, 调查因子基本全面。按照以上原则, 本次评价选取 2014 年 9 月、2015 年 9 月, 2017 年 9 月和 2018 年 9 月工程所在海域环境质量现状的调查结果进行对比分析。引用的历史资料概况见表 4.3-1。

2014 年 9 月在调查区域布设海洋水质调查站位 31 个, 沉积物调查站位 17 个, 海洋生态调查站位 24 个, 具体见图 4.3-1。

2015 年 9 月在调查区域布设海洋水质调查站位 26 个, 沉积物调查站位 14 个, 海洋生态调查站位 16 个, 具体见图 4.3-2。

2017 年 9 月在调查区域布设海洋环境质量现状调查断面 11 条, 共布设海洋水质调查站位 41 个, 沉积物调查站位 21 个, 海洋生态和生物质量调查站位 25 个, 具体见图 4.3-3。

2018 年 9 月共设置 33 个水质调查站位, 21 个沉积物调查站位, 21 个生态

和生物质量调查站位、7个潮间带生物调查，具体见图 4.3-4。

表 4.3-1 本次引用的历史资料调查概况

编号	调查时间	站位数	调查单位	调查内容	调查单位资质	本次评价引用因子
1	2014年9月	20	青岛环海海洋工程勘察研究院	水质、沉积物、生物质量和海洋生态环境	有 CMA 认证	1. 水质：COD、石油类、磷酸盐、无机氮、铅 2. 沉积物：石油类、硫化物、铅 3. 海洋生态环境：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物质量 4. 生物质量：石油类、铅 5. 渔业资源：鱼卵仔鱼和游泳动物
2	2015年9月	30	青岛环海海洋工程勘察研究院	水质、沉积物、生物质量和海洋生态环境	有 CMA 认证	
3	2015年9月	12	河北省海洋与水产科学研究院	渔业资源	有 CMA 认证	
4	2017年9月	24	青岛环海海洋工程勘察研究院	水质、沉积物、生物质量、海洋生态环境	有 CMA 认证	
5	2017年10月	12	河北省海洋与水产科学研究院	渔业资源	有 CMA 认证	
6	2018年9月	33	国家海洋局天津海洋环境监测中心站	水质、沉积物、生物质量和海洋生态环境	有 CMA 认证	

图 4.3-1 2014 年 9 月调查站位示意图

图 4.3-2 2015 年 9 月调查站位示意图

图 4.3-3 2017 年 9 月调查站位示意图

图 4.3-4 2018 年 9 月调查站位示意图

4.3.1.2 回顾评价因子选取

评价因子选取海上石油开发特征因子和与本项目相关的常规因子进行回顾分析，具体如下：

(1) 海水水质评价因子

根据本项目工程特征选取 COD、石油类、磷酸盐、无机氮、铅五项评价因子进行比较。

(2) 沉积物环境评价因子

根据本工程特征选取石油类、硫化物、铅三项调查因子进行比较分析。

(3) 海洋生态环境评价因子

选择浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

(4) 生物质量评价因子

根据工程特点，选择石油类和铅两项调查因子进行比较分析。

(5) 渔业资源

选择鱼卵仔稚鱼、鱼类、头足类和甲壳类生物相关特征值进行比较。

4.3.1.3 评价标准

海水水质评价标准采用《海水水质标准》中的二类标准。海洋沉积物质量评价采用《海洋沉积物质量》中的一类标准。

4.3.1.4 海洋水质环境回顾评价

2014年9月、2015年9月、2017年9月和2018年9月海洋水质环境监测分析结果列于表4.3-2中。

表 4.3-2 海洋水质历年环境监测结果

项目	评价标准	调查时间	表层		
			最小值	最大值	超标倍数
石油类 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 50	2014年9月	16.47	34.12	0
		2015年9月	22.1	45.3	0
		2017年9月	12.7	53.6	0.07
		2018年9月	7.02	93.0	0.86
COD (mg/L)	≤ 3	2014年9月	0.71	1.37	0
		2015年9月	0.68	1.52	0
		2017年9月	0.50	1.50	0
		2018年9月	1.20	2.96	0
无机氮 (mg/L)	≤ 0.3	2014年9月	0.17	0.29	0
		2015年9月	0.26	0.29	0
		2017年9月	0.24	0.79	1.63
		2018年9月	0.10	0.31	0.03
磷酸盐 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 30	2014年9月	5.20	14.1	0
		2015年9月	10.1	24.5	0
		2017年9月	1.35	14.8	0
		2018年9月	2.70	12.1	0
铅 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 5	2014年9月	0.09	0.90	0
		2015年9月	0.22	0.45	0
		2017年9月	0.28	2.07	0
		2018年9月	0.07	0.29	0

根据区域海水水质代表年份监测数据，分析调查区海域石油类、COD、无机氮、磷酸盐和铅的多年变化趋势如下：

(1) 石油类代表年份变化趋势分析

调查区水质石油类历年监测值变化趋势如图 4.3-5 所示。

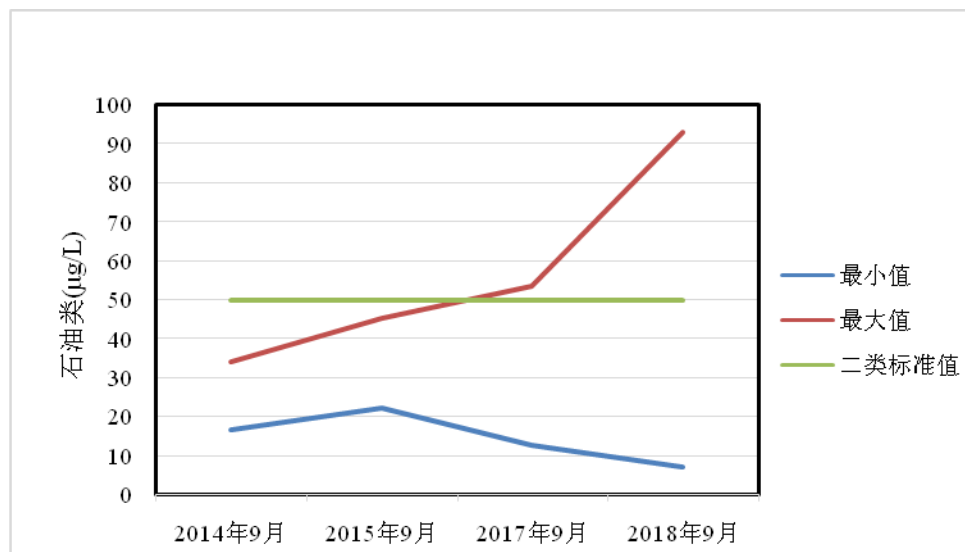


图 4.3-5 水质石油类监测历年变化趋势图

由图 4.3-5 可知：石油类浓度的最小值由 2014 年的 $16.47\mu\text{g/L}$ 降低到 2018 年的 $7.02\mu\text{g/L}$ ，各年间石油类浓度最小值均未超标，总体分析石油类浓度最小值的变化趋势是波动下降的；石油类浓度最大值中有两个年份（即 2017 年和 2018 年）是超标的，其中 2018 年石油类浓度最大值超标较为严重。河北省海洋局颁布的《2017 年河北省海洋环境状况公报》显示，小青龙河、宣惠河等入海河流径流携带入海石油类 4.7 万吨，故分析石油类含量超标原因为陆源污染物排放导致。

(2) COD 代表年份变化趋势分析

调查区水质 COD 历年监测值如图 4.3-6 所示。

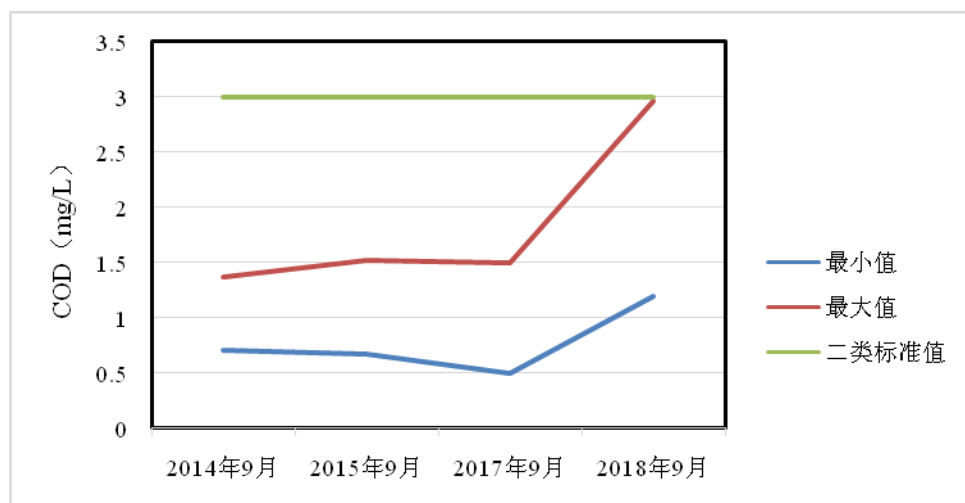


图 4.3-6 水质 COD 监测历年变化变化趋势图

由图 4.3-6 可知：总体而言，在 2014-2017 年 COD 监测的最大值和最小值没

有明显差异，2018年 COD 监测结果略高（最小值 1.20mg/L，最大值 2.96mg/L），但均未超标。

（3）无机氮代表年份变化趋势分析

调查区水质无机氮历年监测值变化趋势如图 4.3-7 所示。

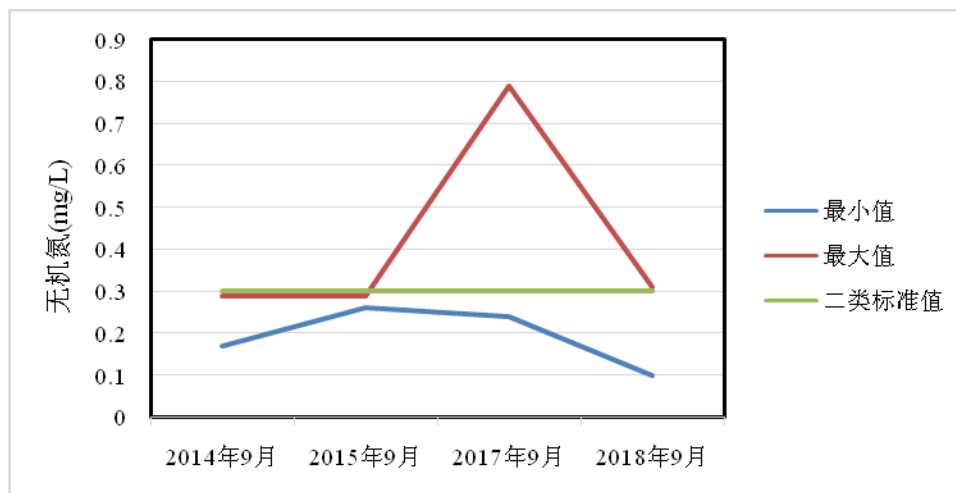


图 4.3-7 水质无机氮监测历年变化变化趋势图

由图 4.3-7 可知：无机氮监测值先上升后下降。无机氮浓度各年最小值波动下降，其中 2015 年 9 月最高，达到 0.26mg/L，但未超标；最大值在 2014 年 9 月和 2015 年 9 月类似，2017 年 9 月达到最大，但在 2018 年 9 月无机氮最大值监测结果有所下降。其中无机氮最大值在 2017 年 9 月和 2018 年 9 月含量超过第二类水质标准，超标倍数分别为 1.63 和 0.03，这与环保部所颁布的《中国近岸海域环境质量公报》结果一致。

（4）磷酸盐代表年份变化趋势分析

调查区水质磷酸盐历年监测值变化趋势如图 4.3-8 所示。

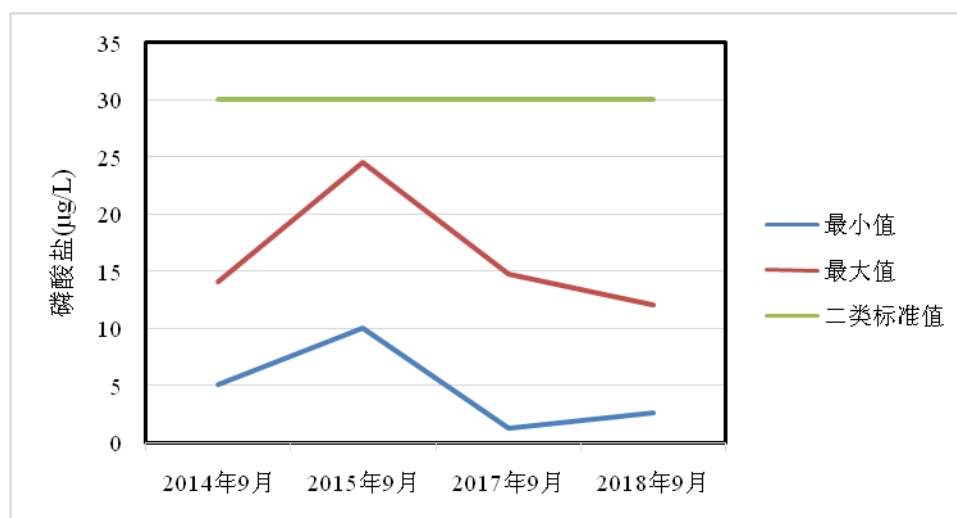


图 4.3-8 水质磷酸盐监测历年变化变化趋势图

由图 4.3-8 可见，水质中磷酸盐监测结果的最小值先上升后下降再上升，在 2017 年 9 月达到最低，在 2018 年 9 月有小幅度的增长，但均未超标；磷酸盐浓度最大值呈波动下降趋势，在 2015 年 9 月较高，为 24.5 $\mu\text{g/L}$ ，在 2018 年 9 月较低，为 12.1 $\mu\text{g/L}$ ，但均未超过海水水质第二类标准。

(5) 铅代表年份变化趋势分析

调查区水质铅历年监测值如变化趋势图 4.3-9 所示。

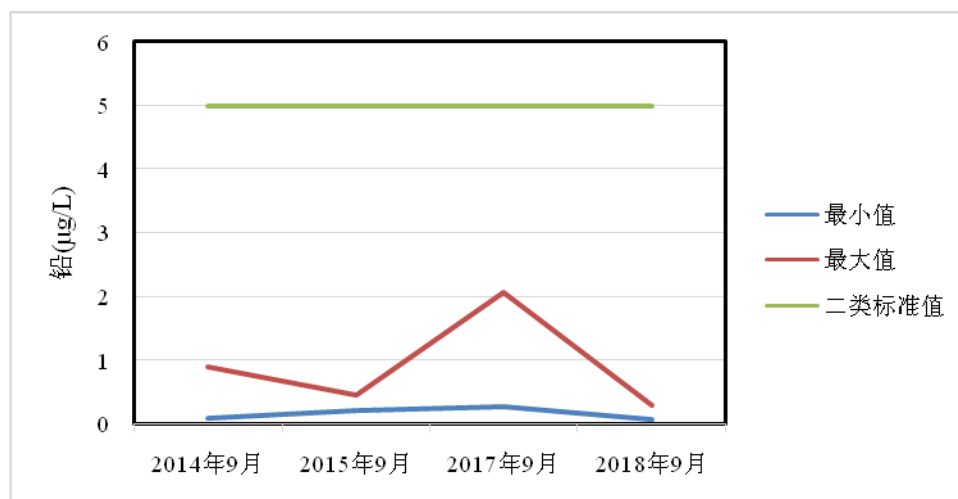


图 4.3-9 水质铅监测历年变化

图 4.3-9 数据显示：2014 年 9 月-2018 年 9 月间，水中铅含量呈波动下降趋势，但均未超过二类标准值。从变化趋势来看，2014 年 9 月到 2018 年 9 月水体铅含量有略微的下降，其中 2016 年 9 月达到历年最高（最大值 2.18 $\mu\text{g/L}$ ，最小值 0.63 $\mu\text{g/L}$ ），但在随后的 2017 和 2018 年该因子浓度有略有下降的迹象。

4.3.1.5 沉积物环境回顾评价

2014 年 9 月、2015 年 9 月、2017 年 9 月和 2018 年 9 月沉积物环境监测分析结果列于表 4.3-3 中。

表 4.3-3 沉积物环境监测分析结果表

项目	评价标准	调查时间	最小值 ($\times 10^{-6}$)	最大值 ($\times 10^{-6}$)	超标倍数
石油类	≤ 500	2014 年 9 月	68.29	272.22	0
		2015 年 9 月	135.3	170.1	0
		2017 年 9 月	6.72	61.1	0
		2018 年 9 月	5.18	212	0
硫化物	≤ 300	2014 年 9 月	—	27.28	0
		2015 年 9 月	54.6	98.8	0
		2017 年 9 月	13.4	88.8	0

项目	评价标准	调查时间	最小值 ($\times 10^{-6}$)	最大值 ($\times 10^{-6}$)	超标倍数
铅	≤ 60	2018年9月	18.89	396	0.32
		2014年9月	17.64	27.28	0
		2015年9月	12.6	28.4	0
		2017年9月	9.84	21.3	0
		2018年9月	15.0	22.7	0

注：“—”表示未检出

根据区域海区沉积物代表年份监测数据，分析调查区沉积物石油类、硫化物和铅的多年分布特征如下：

(1) 海洋沉积物石油类代表年份变化趋势分析

调查区沉积物中石油类历年监测值变化趋势如图 4.3-10 所示。

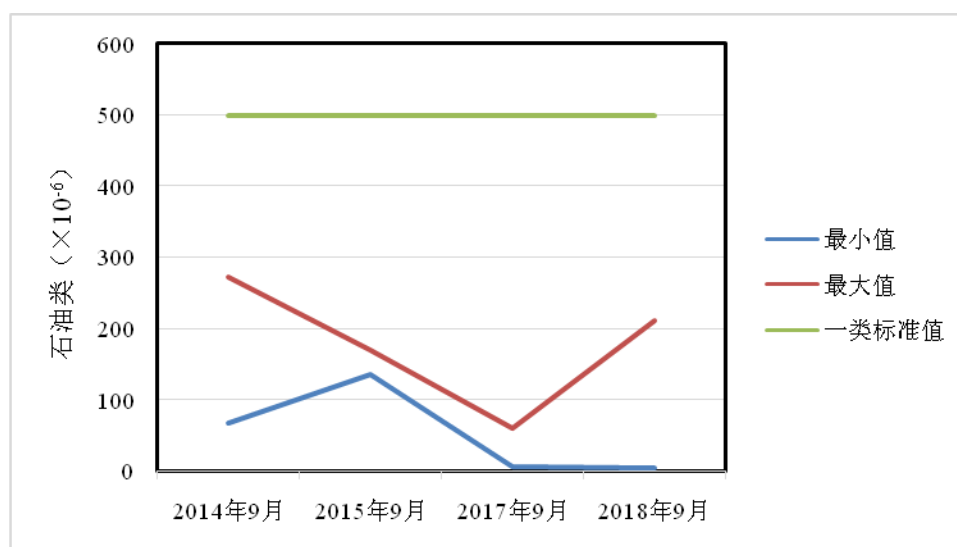


图 4.3-10 沉积物石油类监测历年变化趋势图

由图 4.3-10 沉积物石油类含量变化趋势图可以看出，沉积物石油类最大值先下降后上升，其中 2017 年 9 月最低，在 2018 年 9 月有所回升；沉积物石油类最小值呈波动下降趋势，2018 年 9 月达到最低。但均达到了一类标准。

(2) 海洋沉积物硫化物代表年份变化趋势分析

调查区沉积物中硫化物历年监测值变化趋势如图 4.3-11 所示。

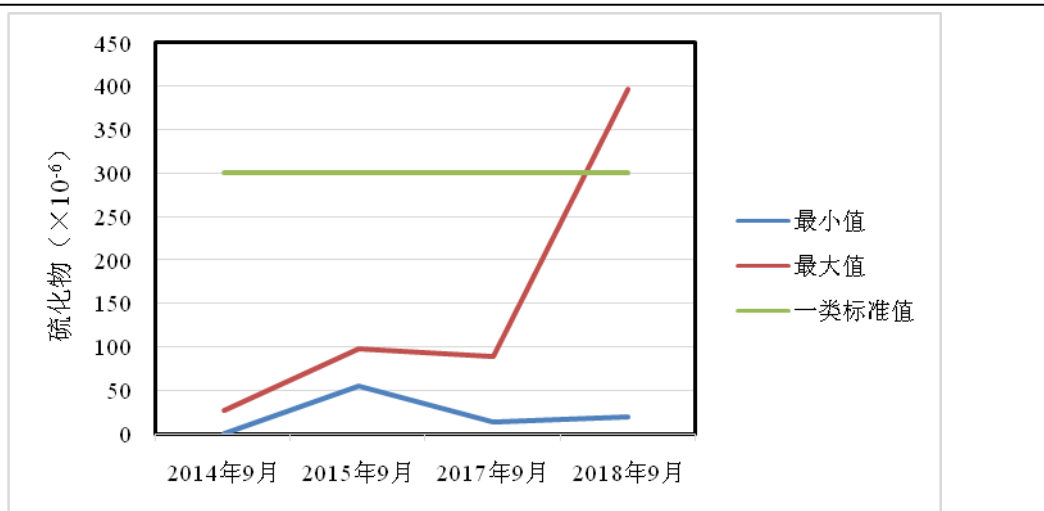


图 4.3-11 沉积物硫化物监测历年变化趋势图

由图 4.3-11 分析沉积物硫化物总体变化趋势为：沉积物中硫化物类浓度最大值总体呈上升态势，到 2018 年 9 月最大，超过第一类沉积物质量标准，符合第二类沉积物质量标准；最小值先上升后下降，其中 2014 年 9 月最小值未检出，2015 年达到最高，而到 2018 年略有下降。

(3) 海洋沉积物铅代表年份变化趋势分析

调查区沉积物中铅历年监测值如图 4.3-12 所示。

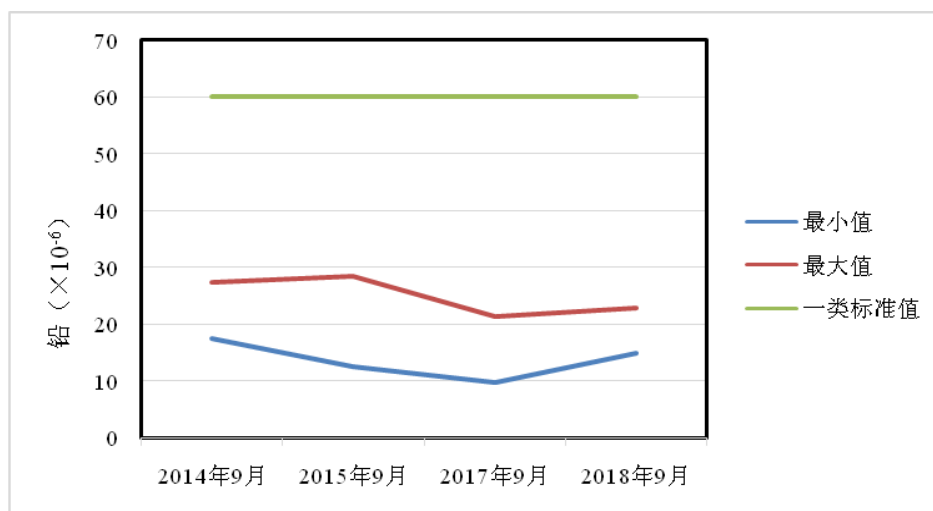


图 4.3-12 沉积物铅监测历年变化趋势图

从变化趋势来看，相较于 2017 年，沉积物中铅含量在 2018 年有所增加，但历次监测结果均符合评价标准。沉积物铅含量分布总体相差不大。

4.3.1.6 海洋生态回顾性分析

(1) 浮游植物代表年份变化趋势分析

2014 年 9 月、2015 年 9 月，2017 年 9 月和 2018 年 9 月浮游植物结果列于

表 4.6-4 中。浮游植物细胞数量平均值在各代表年份分布趋势如图 4.3-13 所示。

表 4.3-4 浮游植物历年调查结果

项目	浮游植物			
	2014 年 9 月	2015 年 9 月	2017 年 9 月	2018 年 9 月
调查时间	2014 年 9 月	2015 年 9 月	2017 年 9 月	2018 年 9 月
种类数 (种)	29	52	67	37
主要类群及所占比例	硅藻 89.7%	硅藻 80.8%	硅藻 88.1%	硅藻 83.8%
细胞数量 (10^4cell/m^3)	25.68~881.29	370~4136.7	2.9~1849.2	37.59~1855.56
细胞数量平均 (10^4cell/m^3)	245.55	1063.5	130.1	341.4
丰度	0.72	0.93	1.02	0.51
多样性指数	2.37	2.87	2.65	2.57
均匀度	0.60	0.64	0.71	0.73
优势度	0.64	0.61	0.39	0.59
优势种	环纹娄氏藻、布氏双尾藻、中华盒形藻	尖刺伪菱形藻、一种角毛藻、夜光藻、透明辐杆藻、掌状冠盖藻	尖刺伪菱形藻、旋链角毛藻、中肋骨条藻、端尖斜纹藻、柔弱角毛藻、菱形海线藻	优美旭氏矮小变型、尖刺伪菱形藻和刚毛根管藻等

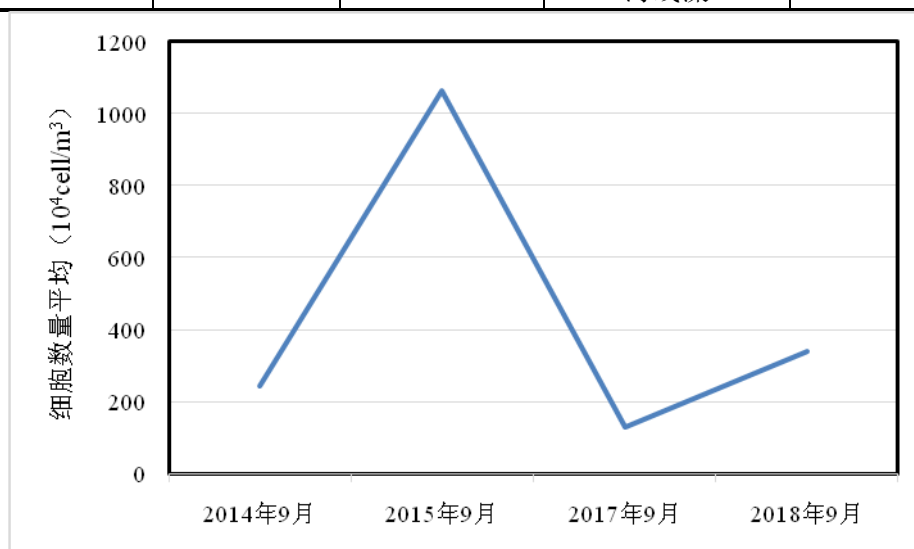


图 4.3-13 浮游植物细胞数量监测历年变化

由图 4.3-13 可见，浮游植物细胞平均数量呈先上升后下降再上升的趋势，其中 2017 年 9 月最低，2015 年 9 月最高。在历年监测结果中，虽然浮游植物种类数存在一定的差异，但多样性指数差别较小，说明该海域群落具有稳定性。

(2) 浮游动物代表年份变化趋势分析

2014 年 9 月、2015 年 9 月，2017 年 9 月和 2018 年 9 月浮游动物结果列于表 4.3-5 中。

表 4.3-5 浮游动物历年调查结果

项目	浮游动物			
	2014年9月	2015年9月	2017年9月	2018年9月
调查时间	2014年9月	2015年9月	2017年9月	2018年9月
种类数(种)	19	17	23	36
个体数量(个/m ³)	45.4~205.0	54.9~171.6	6.7~675.0	5.0~411.3
个体数量平均值(个/m ³)	125.8	95.7	88.9	140.5
生物量(mg/m ³)	75.94~237.65	70.32~335.43	11.9~285.5	6.3~577.3
生物量平均值(mg/m ³)	139.15	166.38	71.74	170.9
丰富度	1.01	1.09	1.53	1.32
多样性指数	1.88	1.83	2.20	1.94
均匀度	0.63	0.61	0.81	0.63
优势度	0.76	0.76	0.55	0.75
主要优势种	强壮箭虫、中华哲水蚤、小拟哲水蚤	强壮箭虫、小拟哲水蚤、中华哲水蚤、纺锤水蚤、真刺唇角水蚤	强壮箭虫、纺锤水蚤	强壮箭虫、异体住囊虫、球型侧腕水母

①浮游动物个体数量

浮游动物个体数量平均值在各代表年份分布趋势如图 4.3-14 所示。

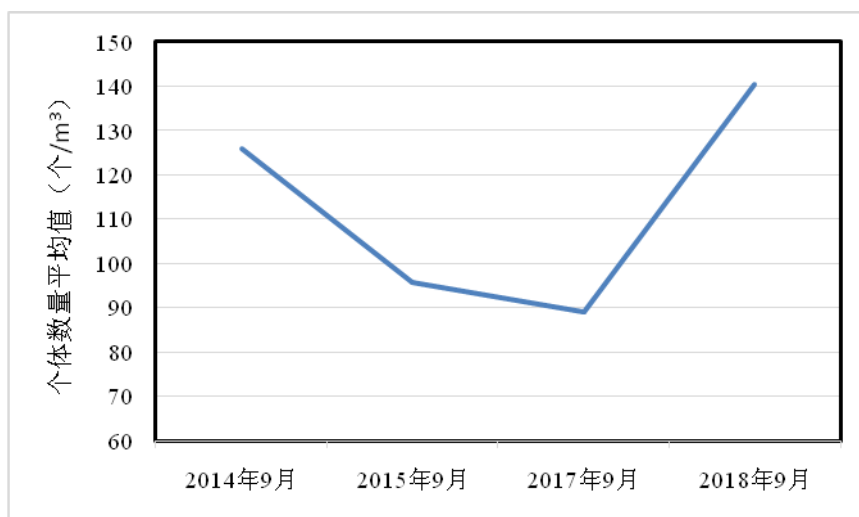


图 4.3-14 浮游动物个体数量监测历年变化

总体来看,浮游动物个体数量变化呈先下降后上升的趋势,其中 2017 年浮游动物个体数量最小为 88.9 个/m³,2018 年最高为 140.5 个/m³。

②浮游动物生物量

浮游动物生物量平均值在各代表年份分布趋势如图 4.3-15 所示。

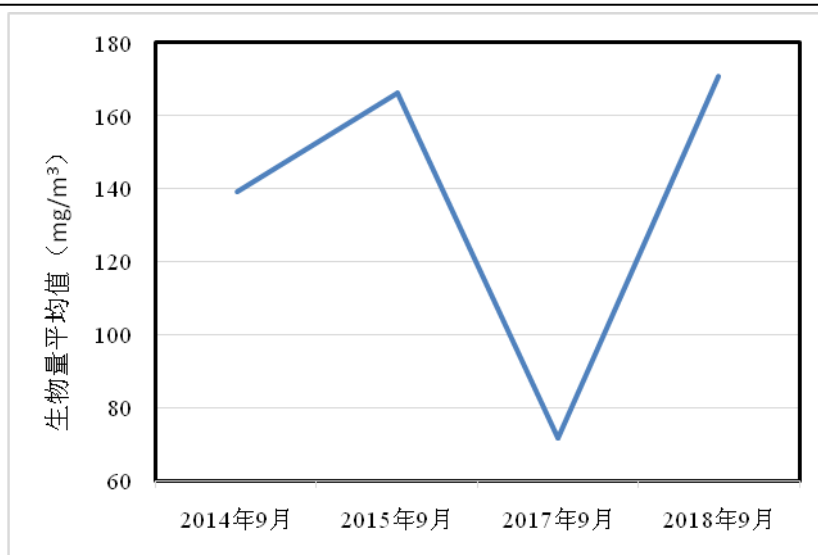


图 4.3-15 浮游动物生物量监测历年变化

总体来看，浮游动物生物量先下降后上升，其中 2018 年达到最大为 $170.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，2017 年达到最低为 $71.74\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(3) 底栖生物

2014 年 9 月、2015 年 9 月，2017 年 9 月和 2018 年 9 月底栖生物调查结果列于表 4.3-6 中。

表 4.3-6 底栖生物历年调查结果

项目	底栖生物			
	2014 年 9 月	2015 年 9 月	2017 年 9 月	2018 年 9 月
调查时间	2014 年 9 月	2015 年 9 月	2017 年 9 月	2018 年 9 月
种类数 (种)	69	42	50	59
生物量 (g/m^2)	2.43~70.58	0.68~51.72	0.30~514.08	0.03~7.45
生物量平均值 (g/m^2)	18.38	10.84	46.09	1.68
栖息密度 (个/ m^2)	60~23140	80~1700	20~1040	15~295
栖息密度平均值 (个/ m^2)	4337	436	280	117
丰富度	0.91	0.82	1.30	1.00
多样性指数	1.07	2.19	2.69	2.43
均匀度	0.32	0.73	0.92	0.88
优势度	0.86	0.65	--	0.56
主要优势种	凸壳肌蛤	--	滑狭口螺、纤细长涟虫、捻塔螺属的一种和深沟毛虫	长岛角螺、小莱蛭和不倒翁虫

1) 底栖生物生物量:

底栖生物生物量平均值在各代表年份分布趋势如图 4.3-16 所示。底栖生物生物量总体先下降后上升，2018 年达到最低。

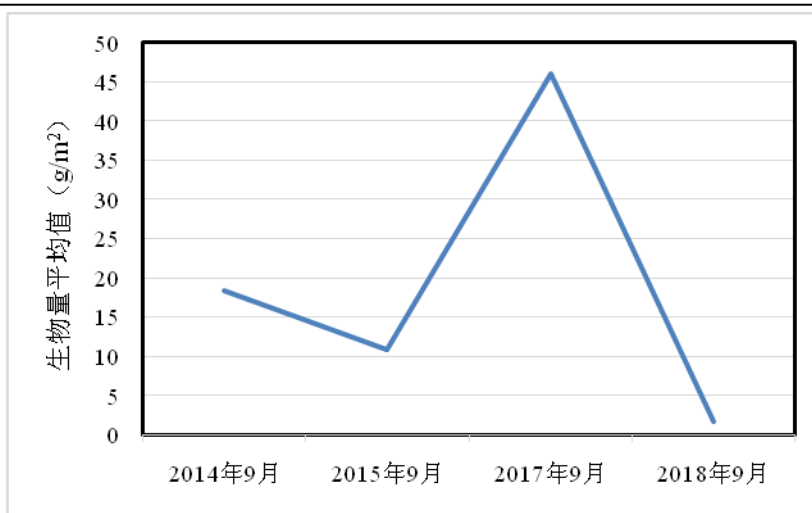


图 4.3-16 底栖生物生物量监测历年变化

2) 底栖生物栖息密度:

底栖生物栖息密度平均值在各代表年份分布趋势如图 4.3-17 所示。

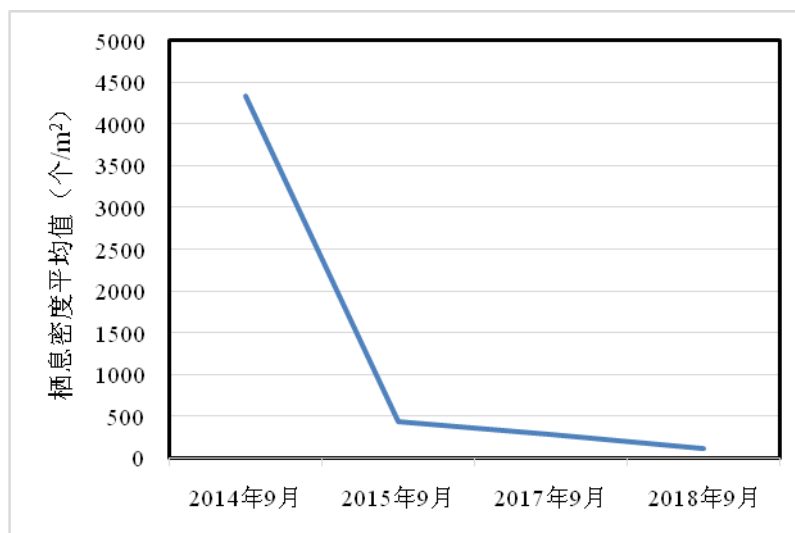


图 4.3-17 底栖生物栖息密度监测历年变化

可见，底栖生物栖息密度逐年下降，2014 年 9 月底栖生物栖息密度平均值达到最大，2018 年 9 月底栖生物栖息密度平均值最小。

(4) 潮间带生物

2017 年 9 月和 2018 年 9 月潮间带生物调查监测数据如下表:

表 4.3-7 潮间带生物历年调查结果

项目	调查时间	种类数 (种)	生物量 (g/m ²)	生物量平均值 (g/m ²)	栖息密度 (个/m ²)	栖息密度平均值 (个/m ²)
潮间带生物	2017年9月	7	11.01~63.65	31.96	12~80	50
	2018年9月	92	2.89~251.13	40.23	43~2238	710

对比 2017 年 9 月和 2018 年 9 月数据结果，潮间带生物的种类数、生物量和

栖息密度均有所增加，项目海域生物资源丰富。

(5) 生物质量

2014年9月、2015年9月、2017年9月和2018年9月生物质量分析结果列于表4.3-8中。

表 4.3-8 生物质量监测分析结果表

项目	调查时间	最小值 ($\times 10^{-6}$)	最大值 ($\times 10^{-6}$)
石油类	2014年	6.8	13.2
	2015年	0.9	12.6
	2017年	4.71	16.28
	2018年	3.13	8.59
铅	2014年	0.05	0.65
	2015年	0.09	1.2
	2017年	0.007	0.175
	2018年	0.039	0.151

根据区域海区生物质量代表年份监测数据，分析调查区生物质量石油类、和铅的多年分布特征如下：

1) 海洋生物质量中石油类代表年份变化趋势分析

调查区生物质量中石油类历年监测值变化趋势如图4.3-18所示。

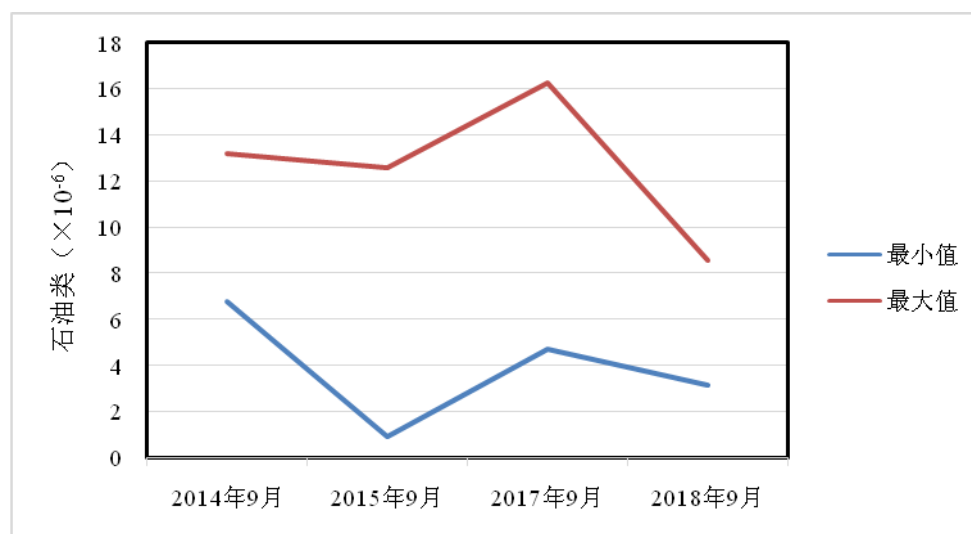


图 4.3-18 生物质量中石油类含量历年变化趋势图

由图4.3-18分析生物质量石油类总体变化趋势为：波动下降，2017年9月生物体内石油类含量有所增加，但到2018年，生物体内石油类含量有了明显的降低。

2) 海洋生物质量中铅含量变化趋势分析

调查区生物质量中铅含量历年监测值变化趋势如图4.3-19所示。

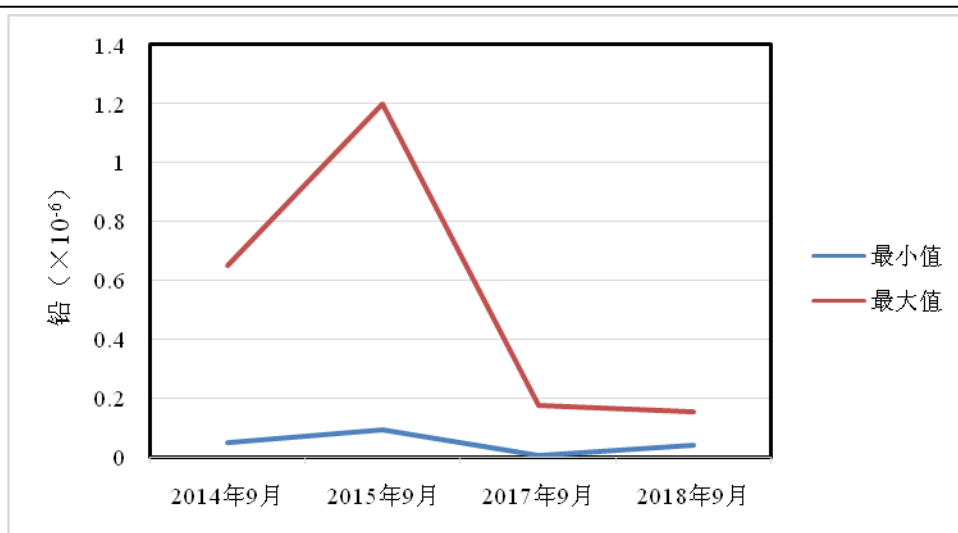


图 4.3-19 海洋生物质量铅含量历年变化趋势图

由图 4.3-19 分析铅含量总体变化趋势为：先增大后减小，但均符合标准。2015 年达到最大，2018 年生物体内铅含量最大值达到最低。

(6) 渔业资源

2015 年和 2017 年渔业资源调查结果列于表 4.3-9，主要包括鱼卵仔稚鱼、鱼类资源、头足类资源和甲壳类资源。

表 4.3-9 游泳动物监测分析结果表

		2015 年 9 月	2017 年 10 月
鱼卵仔稚鱼		仅采集到鱼卵 2 种，密度变化范围为 0~0.01 粒/m ³ ，平均密度为 0.002 粒 ind/m ³ ；未采集到仔稚鱼	鱼卵 1 种，平均密度为 0.222 ind/m ³ ；仔稚鱼 1 种，平均密度为 0.019ind/m ³
鱼类	种类组成	共捕获鱼类 25 种，其中底层鱼类 17 种，占 68%；中上层鱼类 8 种，占 32%	鱼类 19 种，其中底层鱼类有 16 种，占鱼类种数的 69.57%，中上层鱼类有 7 种，占鱼类种数的 30.43%
	平均渔获量	3224 尾/h, 22.644kg/h	1146 尾/h., 91 kg/h
	优势种	尖尾鰕虎鱼，斑鰕，焦氏舌鰕，青鳞	尖尾鰕虎鱼
头足类	种类组成	3 种（日本枪乌贼、短蛸、长蛸）	3 种（日本枪乌贼、短蛸、长蛸）
	平均渔获量	255 尾/h, 1.711kg/h	590 尾/h, 3.68 kg/h
	平均资源密度	成体为 28.767kg/km ² ，幼体为 1771 尾/km ²	成体为 51.64 kg/km ² ，幼体为 2113 尾/km ²
	优势种	日本枪乌贼	日本枪乌贼
甲壳类	种类组成	7 种	10 种
	平均渔获量	1088 尾/h, 18.517kg/h	831 尾/h, 7.19 kg/h
	平均资源密度	虾类成体资源密度为 297.434kg/km ² ，幼体为 3874 尾/km ² ；蟹类成体资源密度为 68.617kg/km ² ，幼体为 145 尾/km ²	虾类成体为 90.45kg/km ² ，幼体为 2739 尾/km ² ；蟹类成体为 16.43kg/km ² ，幼体为 141 尾/km ²

	2015年9月	2017年10月
优势种	口虾蛄、葛氏长臂虾和日本鼓虾	口虾蛄

调查海域的鱼类产卵期比较集中，绝大多数在5月中旬~6月下旬之间产卵，所以2015年9月和2017年10月采集到的鱼卵仔稚鱼均较少；相较于2015年9月，2017年10月捕获的鱼类和甲壳类密度有所降低，优势种基本保持一致；相较于2015年9月，2017年10月捕获头足类密度有一定程度的增加，优势种则保持一致。

4.3.1.7 海洋环境质量回顾评价结论

(1) 水质环境

水质中石油类和COD两项调查因子最大值呈上升趋势，无机氮、活性磷酸盐和铅含量最大值基本持平。

根据河北省海洋局发布的《2017年河北省海洋环境状况公报》，海水环境主要污染物为无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量和油类，入海河流径流携带入海化学需氧量、氮、磷、重金属、石油类和砷等污染物共10.6万吨。同时，石油类含量最大值出现在15号站位，距离本项目约25公里。

综合以上分析，调查海域水质石油类和COD最大值出现上升趋势主要与为陆源污染物排海有关，本项目所在张北井场和滨90井场产能开发活动对水质中的上述因子没有明显不利影响。

(2) 沉积物环境

沉积物中硫化物含量最大值在2018年有明显的上升趋势，石油类和铅含量最大值基本持平。

沉积物中硫化物含量最大值出现在4号调查站位，根据河北省海洋局发布的《2017年河北省海洋环境状况公报》，结合4号站位与本项目距离（约32公里），调查海域沉积物硫化物最大值出现上升趋势主要与陆源污染物有关，本项目所在张北井场和滨90井场产能开发活动对沉积物中的上述因子没有明显不利影响。

(3) 海洋生态

张北井场和滨90井场产能开发过程中，浮游植物的主要类群和多样性指数没有明显变化，但优势种有一定的变化；浮游动物的种类数有所增加，优势种有一定的变化；底栖生物多样性指数波动上升，井场开发过程中未对底栖生物生境造成不利影响，底栖生物群落愈加稳定。

4.4 区域大气环境质量现状

引用渤海新区公布的 2020 年度 1-12 月份渤海新区环境空气质量监测结果，对渤海新区环境空气质量现状进行区域达标判断，区域标准按照二类标准评价，见表 4.4-1。

表 4.4-1 2019 年渤海新区环境空气质量达标情况分析

污染物	评价指标	年平均浓度	标准值	达标判断
PM _{2.5} (μg/m ³)	年平均质量浓度	38	35	超标
PM ₁₀ (μg/m ³)	年平均质量浓度	72	70	超标
SO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	11	60	达标
NO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	30	40	达标
CO(mg/m ³)	24 小时平均浓度第 95 百分位数	1.408	4	达标
O ₃ (μg/m ³)	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	188	160	超标

根据上表，2020 年渤海新区 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 六项大气污染常规因子中，PM_{2.5} 和 PM₁₀ 年均值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求；O₃ 日最大 8 小时平均浓度统计其第 90 百分位数也超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。其他因子均满足标准要求。

4.5 地下水环境质量现状

为了解项目周边地下水环境质量现状，本次委托北京诚天检测技术服务有限公司于 2020 年 11 月对地下水进行取样监测。

(1) 监测布点

为了解项目周边地下水环境质量现状，在调查评价区，选取了 5 口水源井，对其水质进行监测，依托评价区内各村庄的现有水源井，设置水质调查站位 5 个，详见表 4.5-1，图 4.5-1。

表 4.5-1 地下水调查站位

采样位置	样品编号	井深 (m)	北纬 (°)	东经 (°)
歧口村	██████████	█	██████████	██████████
东高头村	██████████	█	██████████	██████████

采样位置	样品编号	井深 (m)	北纬 (°)	东经 (°)
西高头村				
张巨河新村				
东高头新村				

图 4.5-1 地下水调查站位示意图

(2) 分析方法

水质监测项目分析方法见表 4.5-2。

表 4.5-2 地下水监测项目的分析方法

监测项目	监测方法	监测仪器
pH	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标玻璃电极法	PHS-3C 酸度计 E-1-005
砷	HJ 694-2014 水质汞砷硒铋和锑的测定原子荧光法	BAF-2000 原子荧光光度计 E-1-025
镉	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法金属指标无火焰原子吸收分光光度法	TAS-990 原子吸收分光光度计 E-1-024
六价铬	GB7467-1987 水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法	U-T6 紫外可见分光光度计 E-1-006
铅	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法金属指标无火焰原子吸收分光光度法	TAS-990 原子吸收分光光度计 E-1-024
汞	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法金属指标	BAF-2000 原子荧光光度计 E-1-025
氯化物	HJ 84-2016 水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法	CIC-D100 离子色谱仪 E-1-021
硫酸盐	HJ 84-2016 水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法	
氨氮	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法无机非金属指标纳氏试剂分光光度法	U-T6 紫外可见分光光度计 E-1-006
氟化物	HJ 84-2016 水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法	CIC-D100 离子色谱仪 E-1-021
氰化物	HJ 484-2009 水质氰化物的测定容量法和分光光度法	U-T6 紫外可见分光光度计 E-1-006
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	GB 7477-1987 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	25mL 滴定管 E-3-002
亚硝酸盐	GB/T 7493-1987 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法	U-T6 紫外可见分光光度计 E-1-006
挥发酚	HJ503-2009 水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	
硝酸盐 (以 N 计)	HJ 84-2016 水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法	CIC-D100 离子色谱仪 E-1-021
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	GB 11892-1989 水质高锰酸盐指数的测定	25mL 滴定管 E-3-003
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标	GL224I-1SCN 电子天平 E-1-002、WGLL-65BE 电热

监测项目	监测方法	监测仪器
		鼓风干燥箱 E-1-018
重碳酸盐	水和废水监测分析方法/（第四版）增补版酸碱滴定法碱度（总碱度、重碳酸盐碱度、碳酸盐碱度）	50mL 滴定管
碳酸盐	水和废水监测分析方法/（第四版）增补版酸碱滴定法碱度（总碱度、重碳酸盐碱度、碳酸盐碱度）	
铁	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法金属指标原子吸收分光光度法	TAS-990 原子吸收分光光度计 E-1-024
石油类	HJ 970-2018 水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）	U-T6 紫外可见分光光度计 E-1-007
锰	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法金属指标原子吸收分光光度法	TAS-990 原子吸收分光光度计 E-1-024
钾	GB11904-1989 水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法	
钠	GB11904-1989 水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法	
钙	GB 11905-1989 水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法	
镁	GB 11905-1989 水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法	

4.5.1.1 评价因子、评价标准及评价方法

(1) 评价因子

根据《地下水质量标准》（GB/14848-2017）及项目特征，确定评价因子：

基本因子：pH、砷、镉、六价铬、铅、汞、氯化物、氨氮、氟化物、氰化物、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、硫酸盐、耗氧量、溶解性总固体、锰、铁。

特征因子：石油类。

(2) 评价标准

本项目地下水监测分析方法按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）没有的指标，参照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）相关标准进行分析。

表 4.5-3 评价标准

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
pH	6.5~8.5			5.5~6.5	<5.5, >9	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
				8.5~9		
耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计 mg/L)	≤1	≤2	≤3	≤10	>10	
总硬度(以 CaCO ₃ , mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
氨氮(以 N 计, mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5	
硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30	

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
亚硝酸盐(以 N 计) (mg / L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002)
挥发性酚类(以苯酚计, mg / L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氰化物(mg / L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
氟化物(mg / L)	≤1	≤1	≤1	≤2	>2	
六价铬(mg / L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
钠(mg / L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
氯化物(mg / L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
硫酸盐(mg / L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
铅(mg / L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1	
锰(mg / L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5	
镉(mg / L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
砷(mg / L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
铁(mg / L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2	
汞(mg / L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
石油类(mg / L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	

(3) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 地下水水质现状评价采用标准指数法, 标准指数>1, 表明该水质因子已超标, 标准指数越大, 超标越严重。标准指数公式分为以下两种情况:

1) 评价标准为定值的水质因子标准指数计算公式:

$$P_i = C_i / C_0$$

式中: P_i —i 污染物指数;

C_i —i 污染物实测值, mg/L;

C_0 —i 污染物质量标准, mg/L。

2) pH 值标准指数计算公式:

$$pH = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$pH = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0)$$

式中: P_{pH} —pH 的标准指数, 无量纲;

pH—pH 监测值;

pH_{su} ——标准中的上限值; pH_{sd} ——标准中的下限值。

4.5.1.2 调查及评价结果

根据评价区内 55 口水源井的监测数据: pH、六价铬、铅、汞、硫酸盐、总

硬度、挥发酚、硝酸盐、耗氧量、石油类、锰、溶解性总固体、铁满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I类标准限值；氯化物、氰化物、六价铬满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II类标准限值；砷、亚硝酸、氨氮盐满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值；氟化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值。

地下水检测及评价结果见 4.5-4。

表 4.5-4 地下水水质检测及评价结果一览表

检测项目	采样位置		歧口村				东高头村		西高头村		张巨河新村		东高头新村	
	检出限	单位	202011270YS-01		202011270YS-01P X		202011270YS-02		202011270YS-03		202011270YS-04		202011270YS-05	
			检测结果	评价结果	检测结果	评价结果	检测结果	评价结果	检测结果	评价结果	检测结果	评价结果	检测结果	评价结果
pH	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
砷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
镉	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
六价铬	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
铅	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
汞	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯化物	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
硫酸盐	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氨氮	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氟化物	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氰化物	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
III类	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
挥发酚	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
硝酸盐（以 N 计）	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
溶解性总固体	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
重碳酸盐	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
碳酸盐	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
铁	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
石油类	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
锰	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
钾	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

检测项目	采样位置		歧口村				东高头村		西高头村		张巨河新村		东高头新村	
	检出 限	单位	202011270YS-01		202011270YS-01P X		202011270YS-02		202011270YS-03		202011270YS-04		202011270YS-05	
			检测结果	评价结果	检测结果	评价结果	检测结果	评价结果	检测结果	评价结果	检测结果	评价结果	检测结果	评价结果
钠	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
钙	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
镁	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

4.6 土壤环境现状监测

4.6.1 调查概况

为了解项目及项目周边土壤环境现状，本次委托北京诚天检测技术服务有限公司于 2020 年 11 月对土壤开展 1 次采样检测。

(1) 监测布点及监测频次

为了解项目及项目周边土壤环境现状，在张北井场和滨 90 井场占地范围内及占地范围外 200m 范围内布设 12 个土壤监测站位，具体情况见表 4.6-1，见图 4.6-1a、4.6-1b。

表 4.6-1 土壤监测点位坐标表

采样位置	采样深度 (m)	样品性状		北纬	东经	基本因子	特征因子
		湿度	土壤质地				
1#						砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯甲烷、1,2-二氯甲烷、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、间二甲苯+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，共 45 项	石油烃
2#							
3#							
4#							
5#							
6#							
7#							
8#							
9#							
10#							
11#							
12#							

图 4.6-1a 张北井场土壤监测点位布设示意图

图 4.6-1b 滨 90 土壤监测点位布设示意图

(2) 分析方法

分析方法具体见表 4.6-2。

表 4.6-2 监测项目及分析方法

序号	监测项目	监测依据	监测仪器		
1	汞	GB/T 22105.1-2008 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分土壤中总汞的测定	BAF-2000 原子荧光光度计 E-1-025		
2	砷	GB/T 22105.2-2008 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分:土壤中总砷的测定			
3	镉	GB/T 17141-1997 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	TAS-990 原子吸收分光光度计 E-1-024		
4	铜	HJ 491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法			
5	铅				
6	镍				
7	氯甲烷				
8	氯乙烯	HJ 605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法		ISQ 7000 气相色谱-质谱联用仪 E-1-053	
9	1,1-二氯乙烯				
10	二氯甲烷				
11	反式-1,2-二氯乙烯				
12	1,1-二氯乙烷				
13	顺式-1,2-二氯乙烯				
14	氯仿(三氯甲烷)				
15	1,1,1-三氯乙烷				
16	四氯化碳				
17	苯				
18	1,2-二氯乙烷				
19	三氯乙烯				
20	1,2-二氯丙烷				
21	甲苯				
22	1,1,2-三氯乙烷				
23	四氯乙烯				
24	氯苯				
25	1,1,1,2-四氯乙烷				
26	乙苯				
27	间,对-二甲苯				
28	邻-二甲苯				
29	苯乙烯				
30	1,1,2,2-四氯乙烷		HJ 834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法		ISQ 7000 气相色谱-质谱联用仪 E-1-039
31	1,2,3-三氯丙烷				
32	1,4-二氯苯				
33	1,2-二氯苯				
34	2-氯苯酚				
35	硝基苯				
36	萘				
37	苯并(a)蒽				
38	蒎				

序号	监测项目	监测依据	监测仪器
39	苯并(b)荧蒽		
40	苯并(k)荧蒽		
41	苯并(a)芘		
42	茚并(1,2,3-cd)芘		
43	二苯并(a,h)蒽		
44	六价铬	HJ 1082-2019 土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法/	TAS-990 原子吸收分光光度计 E-1-024
45	苯胺	美国环保局发布半挥发性有机化合物的测定气相色谱-质谱法 SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY/USEPA 8270E 2018	ISQ 7000 气相色谱-质谱联用仪 E-1-039
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ 1021-2019 土壤和沉积物石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法	TRACE 1300 气相色谱仪 E-1-038

4.6.2 评价因子、评价标准及评价方法

(1) 评价因子

45 项基本因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中规定的七项重金属(Cr⁶⁺、Ni、As、Cu、Hg、Pb、Cd)、苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺

特征因子为：石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

(2) 评价标准

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地的筛选值，作为本项目评价范围内土壤环境评价标准。

表 4.6-3 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(单位: mg/kg)

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
六价铬	3	5.7	30	78
铜	2000	18000	8000	36000
镍	150	900	600	2000
砷	20	60	120	140

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
铅	400	800	800	2500
镉	20	65	47	172
汞	8	38	33	82
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	5000	9000
苯	1	4	10	40
甲苯	1200	1200	1200	1200
乙苯	7.2	28	72	280
间&对-二甲苯	163	570	500	570
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
邻-二甲苯	222	640	640	640
1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
氯甲烷	12	37	21	120
氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
二氯甲烷	94	616	300	2000
反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
四氯化碳	0.9	2.8	9	36
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
四氯乙烯	11	53	34	183
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
氯苯	68	270	200	1000
1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
1,2-二氯苯	560	560	560	560
氯仿	0.3	0.9	5	10
2-氯苯酚	250	2256	500	4500
萘	25	70	255	700
苯并(a)蒽	5.5	15	55	151
蒽	490	1293	4900	12900
苯并(b)荧蒽	5.5	15	55	151
苯并(k)荧蒽	55	151	550	1500
苯并(a)芘	0.55	1.5	5.5	15
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15	55	151
二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5	5.5	15
硝基苯	34	76	190	760
苯胺	92	260	211	663

(3) 评价方法

采用标准指数法进行评价。

其计算公式如下：

$$P_i=C_i/C_0$$

式中： P_i — i 污染物指数；

C_i — i 污染物实测值，mg/kg；

C_0 — i 污染物质量标准，mg/kg。

4.6.3 调查结果及评价结果

(1) 土壤理化性质

土壤理化性质调查情况见表 4.6-4。

(2) 土壤样品监测结果

土壤监测结果见表 4.6-5。

(3) 评价结果

45 项基本评价因子以及特征因子的检测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，评价结果见表 4.6-6。

表 4.6-4 土壤理化特性调查表

样品编号		1#			2#			3#			4#	5#	6#	7#			8#			9#			10#	11#	12#	
采样深度 (m)		0.5	1	2	0.5	1	2	0.5	1	2	0.2	0.2	0.2	0.5	1	2	0.5	1	2	0.5	1	2	2	2	2	
现场记录	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
实验室测定	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 4.6-5 土壤环境质量监测结果统计表

编号	1#		2#		3#		4#	5#	6#	7#		8#		9#		10#	11#	12#	检出 限	
采样深度	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
汞 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
砷 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
镉 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
铜 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
铅 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
镍 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
六价铬 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯甲烷 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二氯甲烷 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
反式-1,2-二 氯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
顺式-1,2-二 氯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯仿 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1,1-三氯乙 烷 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
四氯化碳 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

编号	1#			2#			3#			4#	5#	6#	7#			8#			9#			10#	11#	12#	检出 限
采样深度	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
三氯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
甲苯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1,2-三氯乙 烷 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
四氯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯苯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1,1,2-四氯 乙烷 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
乙苯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
间, 对-二甲 苯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
邻-二甲苯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯乙烯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1,2,2-四氯 乙烷 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2,3-三氯丙 烷 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,4-二氯苯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2-二氯苯 (μg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2-氯苯酚 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
硝基苯 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
萘 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯并(a)蒽 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
蒎 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯并(b)荧蒽	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

编号	1#			2#			3#			4#	5#	6#	7#			8#			9#			10#	11#	12#	检出 限
采样深度 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
苯并(k)荧蒽 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯并(a)芘 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
茚并 (1,2,3-cd) 芘 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二苯并(a,h) 蒽 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯胺 (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 4.6-6 土壤环境质量评价结果

编号	1#			2#			3#			4#	5#	6#	7#			8#			9#			10#	11#	12#
采样深度	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
汞	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
砷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
镉	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
铜	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
铅	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
镍	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
六价铬	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯甲烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1-二氯乙烷	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
二氯甲烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
反式-1,2-二氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1-二氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
顺式-1,2-二氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯仿	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1,1-三氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
四氯化碳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2-二氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
三氯乙烯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2-二氯丙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
甲苯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1,2-三氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
四氯乙烯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
氯苯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

1,1,1,2-四氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
乙苯)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
间,对-二甲苯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
邻-二甲苯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯乙烯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,1,2,2-四氯乙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2,3-三氯丙烷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,4-二氯苯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2-二氯苯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2-氯苯酚	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
硝基苯	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
萘	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯并(a)蒽	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
蒽	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯并(b)荧蒽	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯并(k)荧蒽	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯并(a)芘	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
茚并(1,2,3-cd)芘	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二苯并(a,h)蒽	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苯胺	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

4.7 声环境质量现状调查与评价

本项目声环境质量现状调查引自北京诚天检测技术有限公司出具的《河北黄骅第二采油厂向海一侧产能项目陆域环境现状检测项目》检测报告，该报告2020年11月15-16日对张北井场和滨90井场四界的声环境质量进行监测，由声环境质量检测结果可知，项目监测点位声环境现状值均满足GB3096-2008《声环境质量标准》3类限值要求，声环境背景良好。

表 4.7-1 声环境质量评价结果

检测点位		检测结果 Leq[dB(A)]			
		2020.11.15		2020.11.16	
		昼间	夜间	昼间	夜间
张北井场	东厂界 1	■	■	■	■
	南厂界 2	■	■	■	■
	西厂界 3	■	■	■	■
	北厂界 4	■	■	■	■
滨 90 井场	东厂界 5	■	■	■	■
	南厂界 6	■	■	■	■
	西厂界 7	■	■	■	■
	北厂界 8	■	■	■	■
评价标准		■	■	■	■
达标情况		达标			

4.8 项目周边开发利用情况

工程区附近海域使用类型主要是围海养殖用海、油气开采用海、电力工业用海等。与本项目用海相邻的确权用海项目有刘树恩等围海养殖用海、宋金义围海养殖用海。工程周边的用海类型、方式、面积、期限等海域使用权属内容见表 4.8-1。

(1) 养殖用海

本项目所在近岸海域存在较多的养殖区，主要为河北沧州黄骅所属的沿海养殖区，主要有歧口、南排河、冯家堡乡镇工厂化养殖区、池塘养殖区和滩涂养殖区，上述各区的养殖面积总计为 10101 公顷，其中，池塘养殖面积 6787 公顷，滩涂养殖面积 3209 公顷，工厂化养殖面积 105 公顷。年总产量 11757 吨，主要养殖品种为中国对虾、南美白对虾、三疣梭子蟹、牙鲆、大菱鲆、海蜇、梭鱼、四角蛤蜊、光滑兰蛤等，产量约占 90% 左右。

(2) 油气开采用海

拟建工程附近海域的油气开采项目主要有大港油田和赵东油田项目群的油气开采设施，以及项目东北侧的歧口 18-1 油田、歧口 18-2 油田歧口 17-2 油田、歧口 17-3 油田。

(3) 电力工业用海

沧州市是河北省沿海城市之一，风能资源丰富，风向集中，没有破坏性风速，风的品质较好。从 2018 年河北省沧州市的风能资源分布来看，年平均风速呈现东部大于西部，最大平均风速集中出现在黄骅市沿海地区。与本工程距离较近的电力工业海域使用权属情况见下表。

表 4.8-1 本工程周边近距离范围内开发活动权属一览表

编号	项目名称	使用权人	用海面积 (公顷)	起始日期	终止日期	用海类型	方向	最近距离 (km)
85	埕海联合站至大港油田公司原油储运库海底管线及光缆工程	中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司	9.3338	2012/8/1	2042/8/1	油气开采用海	西北	3.4 (距滨 90 井场)
228	河北省张 28×2 井和海古 1 井油气开采工程	中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司	2.9967	2015/7/23	2045/7/22		东南	1.07 (距张北井场)
229	河北省张 28×2 井和海古 1 井油气开采工程	中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司	2.9967	2015/7/23	2045/7/22		东南	2.15 (距张北井场)
66	天津龙源大港滨海 33 兆瓦风电项目	天津龙源风力发电有限公司	2.2676	2014/8/5	2064/8/4	电力工业用海	北	0.95 (距滨 90 井场)
67	天津龙源大港滨海 33 兆瓦风电项目	天津龙源风力发电有限公司	2.2676	2014/8/5	2064/8/4		北	0.95 (距滨 90 井场)
71	天津龙源大港二期 49.5 兆瓦风电	天津龙源风力发电有限公司	1.7632	2011/11/8	2031/11/7		北	0.5 (距滨 90 井场)
72	天津龙源大港二期 49.5 兆瓦风电	天津龙源风力发电有限公司	1.7632	2011/11/8	2031/11/7		北	0.5 (距滨 90 井场)
75	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西南	1.83 (距滨 90 井场)
76	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西南	2.38 (距滨 90 井场)
77	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西南	2.63 (距滨 90 井场)
78	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西南	1.12 (距滨 90 井场)
79	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西南	2.61 (距滨 90 井场)
80	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西南	2.15 (距滨 90 井场)
81	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西南	1.93 (距滨 90 井场)
82	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西	2.01 (距滨 90 井场)
186	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		南	0.2 (距张北井场)
187	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		南	4.12 (距张北井场)
188	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		东南	2.66 (距张北井场)
189	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		南	3.37 (距张北井场)
190	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		东南	1.70 (距张北井场)
191	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西北	1.69 (距张北井场)
192	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西北	1.23 (距张北井场)

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

编号	项目名称	使用权人	用海面积 (公顷)	起始日期	终止日期	用海类型	方向	最近距离 (km)
193	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1	围海养殖用海	西北	1.08 (距张北井场)
194	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西北	1.95 (距张北井场)
195	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		南	4.01 (距张北井场)
196	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		东南	2.09 (距张北井场)
197	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西	0.8 (距张北井场)
198	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西南	1.11 (距张北井场)
200	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西北	0.62 (距张北井场)
201	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		南	3.53 (距张北井场)
202	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		西北	0.58 (距张北井场)
203	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		东南	0.77 (距张北井场)
204	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		东南	1.42 (距张北井场)
207	国华爱依斯 (黄骅) 风电场一期工程	国华爱依斯 (黄骅) 风电有限公司	7.29	2008/7/29	2058/8/1		南	4 (距张北井场)
91	围海养殖	刘树恩	5.0524	2017/9/25	2027/9/24		西北	0.012 (距滨 90 井场)
92	围海养殖	刘树恩	30.7746	2017/9/25	2027/9/24		西	0.011 (距滨 90 井场)
150	刘树恩围海养殖	刘树恩	13	2015/9/1	2025/8/31	紧邻	0 (距滨 90 井场)	
151	刘树恩围海养殖	刘树恩	9	2015/9/1	2025/8/31	东	0.15 (距滨 90 井场)	
288	宋金义围海养殖	宋金义	1.83	2015/9/1	2025/8/31	紧邻	0.024 (距张北井场)	
289	张金明围海养殖	张金明	3.1333			西北	0.002 (距张北井场)	
290	高树旺围海养殖	高树旺	3.9333			东北	0.030 (距张北井场)	





图 4.8-1 工程海域开发利用现状图

5 环境敏感区（点）和环境保护目标分析

5.1 与河北省海洋主体功能区规划符合性分析

根据《河北省海洋主体功能区规划（2018年3月）》，本项目位于规划划定的限制开发区域中海洋渔业保障区的黄骅市海域范围内（见图5.1-1）。

（1）功能定位：海洋产品安全供给重要保障区，海洋渔业资源重点保护区；

（2）开发管制：限制损害渔业资源的开发活动，有效保护海洋渔业资源，维持海洋生物资源可持续利用。

《河北省海洋主体功能区规划》对本海域开发管制要求如下：

“——**黄骅市海域**。海域面积 950.88 平方公里，占海洋渔业保障区面积的 48.14%；海岸线长 74.01 公里，占海洋渔业保障区海岸线总长的 55.32%。

优化渔港空间布局，加快歧口、南排河和徐家堡渔港标准化建设，提升传统渔港服务功能；渔港建设应集约节约利用岸线和海域空间资源，保障行洪安全。合理布局歧口至徐家堡养殖空间，整治修复养殖环境；推广健康养殖模式，积极发展设施渔业和休闲渔业，拓展深水养殖，推进以海洋牧场建设为主要形式的区域综合开发。严格执行伏季休渔制度，加强传统渔场重要渔业资源保护，开展增殖放流和人工渔礁建设，改善渔业资源结构。加强重要湿地保护管理，推进申报建立黄骅滨海湿地海洋特别保护区（海洋公园）。加强南排河北和南排河南海域国家级水产种质资源保护区管理，禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等损害生物资源环境的开发活动。”

本项目位于黄骅市海域，主要在现有场地内进行油气勘探开采工程，施工期和运营期各项污染物均能得到妥善处置，不设置入海排污口，不会损害周边生物资源环境，符合《河北省海洋主体功能区划（2018年3月）》开发管制要求。

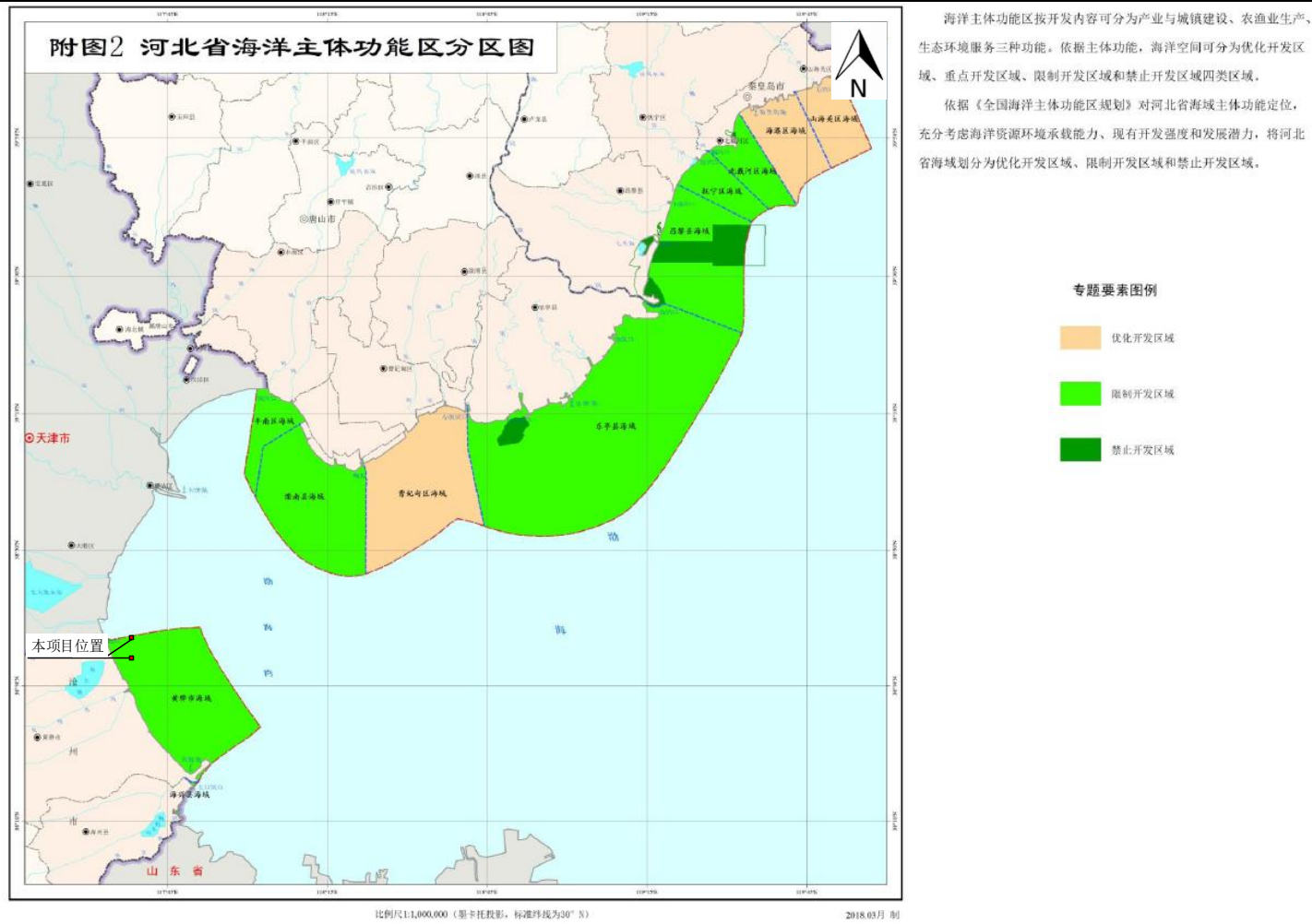


图 5.1-1 本工程在《河北省海洋主体功能区规划》海域位置图

5.2 河北省海洋功能区划相关符合性分析

依据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，工程用海位于“歧口至前徐家堡农渔业区（代码 1-12）”（见图 5.2-1）。本工程邻近歧口海洋保护区（代码 6-7）。本工程所在海域功能区及邻近海域的功能区登记表见表 5.2-3。

（1）本项目与所在海洋功能区的符合性分析

表 5.2-1 与“歧口至前徐家堡农渔业区”海域使用管理要求符合性分析

海域使用管理要求		符合性分析	是否符合
用途管制	用海类型为渔业用海，兼容工业（油气开采和盐业）用海	本项目为海洋石油勘探开发项目，为油气开采用海	符合
	重点保障围海养殖用海、开放式养殖用海、捕捞用海、渔业基础设施用海、油气勘探设施用海和盐业取水用海需求	本项目为海洋石油勘探开发项目，为油气开采用海，属于重点保障的用海方式之一	符合
	各类生产活动须避免对相邻的海洋保护区产生影响、保证海上航运安全	本工程位于滩涂区域，对海上航运不会产生影响；本项目施工和运营期各项污染物均得到妥善处置，不排海，基本不会对相邻的海洋保护区产生不利影响。	符合
	北排河（歧口）、捷地减河、老石碑河、南排河、新黄南排干等河口海域开发利用须保障行洪安全	本项目虽然距离北排河（歧口）、老石碑河较近，但本项目在现有已建井场进行油气勘探开发活动，不会对其河口海域的行洪安全产生影响。本项目距离其他河口海域区域较远，基本不会对其行洪安全产生不利影响	符合
	南排河口至前徐家堡黄南排干河口近岸海域为黄骅港预留发展区，严禁建设有碍港口发展的永久性设施	本项目距离黄骅港预留发展区较远，工程建设不会有碍港口发展	符合
	油气勘探开采和储运设施周边海域禁止与油气开采作业无关、有碍生产和设施安全的活动	本项目在向海一侧滩涂区域，利用自然淤积成陆区域的现有井场占地范围内进行油气勘探开采，不存在有碍油气开发生产和设施安全的开发利用活动	符合
用海方式控制	河口和近岸海域允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物 and 围海等用海方式实施渔业基础设施改扩建工程，以围海方式建设养殖池塘；其他海域严格限制改变海域自然属性，允许以透水构筑物或非透水构筑物方式建设油气勘探开采和储运设施	本项目在现有已建井场进行油气勘探开发活动，不改变海域现状自然属性	符合

表 5.2-2 与“歧口至前徐家堡农渔业区”海洋环境保护要求符合性分析

海洋环境保护要求		符合性分析	是否符合
生态保护 重点 目标	保护古贝壳堤及淤泥质岸滩，保护光滑蓝蛤、光滑狭口螺、日本大眼蟹等潮间带底栖生物和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源。	本项目距离古贝壳堤较远，项目施工期和运营期各项污染物均得到妥善处置，基本不会对其产生不利影响。项目位于向海一侧滩涂区域，在现有井场范围内进行油气勘探开采，不会对潮间带底栖生物和水产种质资源产生不利影响。	符合
环境 保护	禁止进行污染海域环境的活 动；防止外来物种侵害，防治 养殖自身污染和水体富营养 化，维持海洋生物资源可持续 利用，保持滨海湿地、海洋生 态系统结构和功能稳定，加强 北排河、沧浪渠、捷地减河、 石碑河、黄南排干、南排河、 廖家洼排水渠入河污染源防治	本项目在现有井场范围内进行油气勘探开发工程，本项目施工期、运营期产生的污染物处理处置去向明确，不排放入海，不属于污染海域环境的活 动，不会导致水体的富营养化，不会对海洋生 态系统结构和功能稳定造成破坏	符合
	养殖区执行不劣于二类海水水 质质量标准、一类海洋沉积物 和海洋生物质量标准，捕捞区 执行一类海水水质、海洋沉积 物和海洋生物质量标准；	本项目在现有井场范围内进行油气勘探开发工程，本项目施工期、运营期产生的污染物处理处置去向明确，不排放入海，不会改变工程周边海域海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准	符合
	兼容功能利用须加强海洋环境 风险防范，保证海洋生态安全。	项目运营期存在潜在的溢油事故风险，建设单位拟采取各项风险防范措施和应急措施。减少火灾爆炸溢油等事故发生的概率。同时，加强项目和周边海域应急能力建设，定期进行环境风险事故应急演练，提高应急设备、应急人员和应急监视监测等方面的能力，保障事故发生后能够有效开展应急行动，降低污染事故影响程度，环境风险总体可控	符合

综上所述，本项目符合所在海洋环境功能区的海域使用管理要求和海洋环境保护要求。因此，项目符合所在海洋功能区的海域使用管理要求和海洋环境保护要求。

(2) 项目用海对周边海洋功能区的影响

距离本项目最近的为歧口海洋保护区(代码 6-7)，其位于本项目东侧 3.35km，本项目在现有已建井场进行油气勘探开采活动，施工期和运营期各项污染物均得到妥善处置，不排放入海。因此，本项目的建设基本不会对其产生不利影响。

因此，项目建设与《河北省海洋功能区划(2011-2020 年)》相符合。

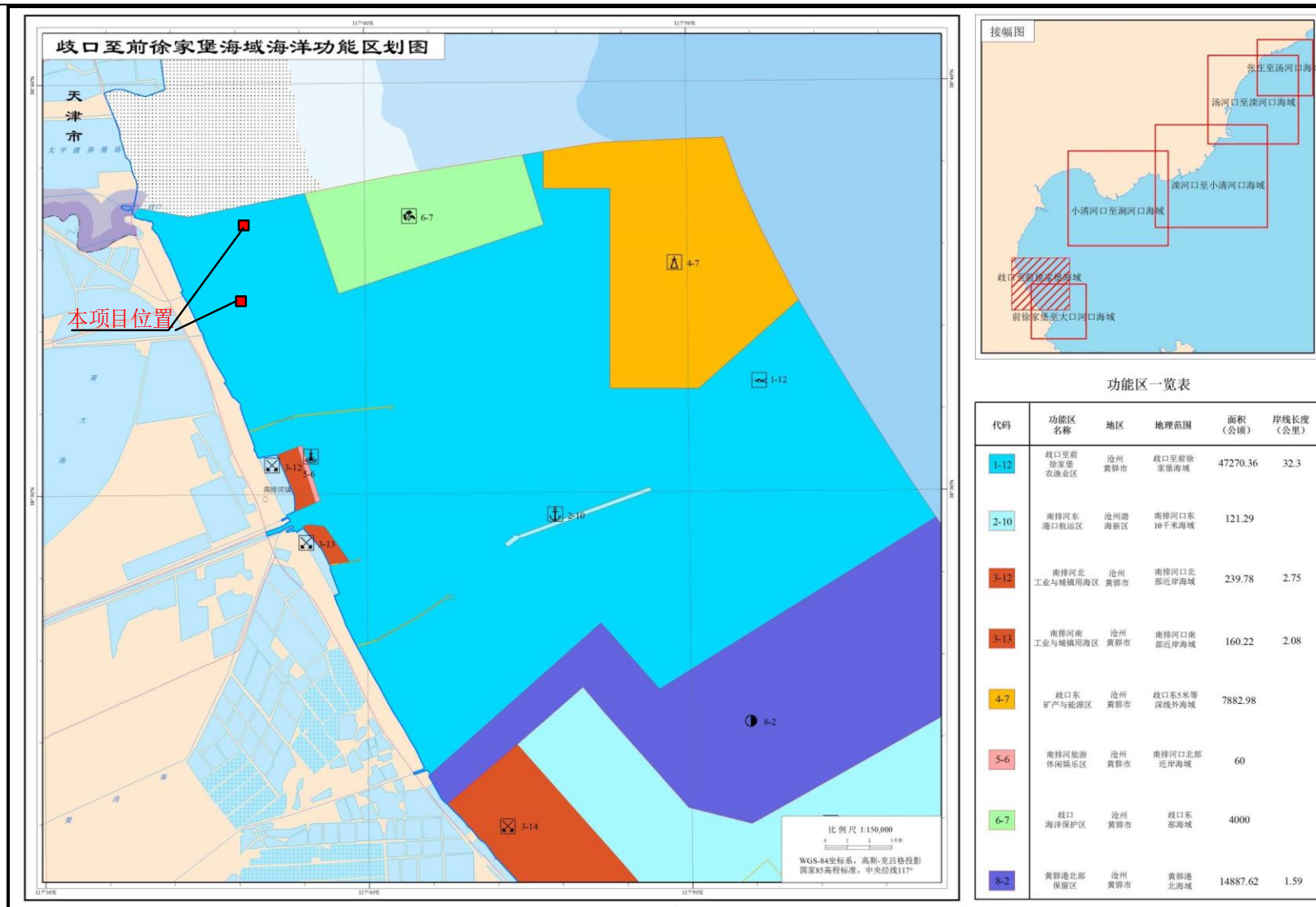


图 5.2-1 河北省海洋功能区划图（歧口至前徐家堡海域）

表 5.2-3 河北省海洋功能区划登记表（部分）

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积 (hm ²)	岸段长度 (km)	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
1-12	歧口至前徐家堡农渔业区	沧州黄骅市	歧口至前徐家堡海域 (38°23'7.58"N ~ 38°38'19.01"N,17°32'26.27"E~ 117°57'38.44"E)	农渔业区	47270.36	32.3	用途管制：用海类型为渔业用海，兼容工业（油气开采和盐业）用海；重点保障围海养殖用海、开放式养殖用海、捕捞用海、渔业基础设施用海、油气勘探设施用海和盐业取水用海需求；各类生产活动须避免对相邻的海洋保护区产生影响、保证海上航运安全；北排河（歧口）、捷地减河、老石碑河、南排河、新黄南排干等河口海域开发利用须保障行洪安全；南排河口至前徐家堡黄南排干河口近岸海域为黄骅港预留发展区，严禁建设有碍港口发展的永久性设施。 用海方式控制：河口和近岸海域允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物 and 围海等用海方式实施渔业基础设施改扩建工程，以围海方式建设养殖池塘；其他海域严格限制改变海域自然属性，允许以透水构筑物或非透水构筑物方式建设小规模油气勘探设施。 海域整治：实施河口海域综合整治，降低对毗邻区域的环境影响。	生态保护重点目标：保护古贝壳堤及淤泥质岸滩，光滑蓝蛤、光滑狭口螺、日本大眼蟹等潮间带底栖生物和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源。 环境保护要求：禁止进行污染海域环境的活动；防止外来物种侵害，防治养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持滨海湿地、海洋生态系统结构和功能稳定，加强北排河、沧浪渠、捷地减河、石碑河、黄南排干、南排河、廖家洼排水渠入河污染源防治；养殖区执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准，捕捞区执行一类海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准；兼容功能利用须加强海洋环境风险防范，保证海洋生态安全。
6-7	歧口海洋保护区	沧州黄骅市	歧口东部海域 (38°34'53.53"N ~ 38°38'14.28"N,17°38'7.94"E~ 117°45'33.18"E)	海洋保护区	4000.00	0	用途管制：用海类型为海洋保护区用海，适度利用区兼容旅游娱乐用海和渔业用海；重点保障特别保护区（海洋公园）用海需求；旅游、渔业开发活动限定为生态旅游、生态养殖，禁止各类破坏性开发活动。 用海方式控制：重点保护区禁止改变海域自然属性，生态与自然恢复区严格限制改变海域自然属性，适度利用区允许适度改变海域自然属性。 海域整治：恢复与重建滨海湿地生物群落。	生态保护重点目标：保护滨海湿地生态系统。 环境保护：严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》、《海洋特别保护区管理办法》，维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观；将重点保护区界限作为“生态红线”进行保护和管理；执行各使用功能相应的海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准。

5.3 与海洋生态红线符合性

5.3.1 与《河北省海洋生态红线》符合性分析

本工程距离最近生态红线区黄骅古贝壳堤保护区（2-3）约 2.8km，距离南排河北岸段（1-16）约 4.23km，距离沧州歧口浅海湿地（4-2）约 3.35km、渤海湾（南排河北海域）种质资源保护区（5-5）约 4.77km，距离渤海湾（南排河南海域）种质资源保护区（5-6）约 19.87km，距离大口河口岸段（1-17）、大口河口旅游区（7-6）距离较远，与本工程的位置关系见图 5.3-1，项目周边海洋生态红线的管控要求见表 5.3-2。

由图 5.3-1 可知，本工程不在划定的河北省海洋生态红线区范围内，本项目施工期和营运期产生污染物均会妥善处理，不排入海，基本不会对周边生态红线区产生不利影响。

因此，本工程用海符合《河北省海洋生态红线》。

5.3.2 与《天津市海洋生态红线区报告》符合性分析

根据《天津市海洋局关于发布实施<天津市海洋生态红线区报告>的通知》（津海环[2014]164 号）和《天津市海洋生态红线区报告》，全市划定的海洋生态红线区包括 219.79km² 海域和 18.63km 岸线，分布在天津大神堂牡蛎礁国家级海洋特别保护区、汉沽重要渔业海域、北塘旅游休闲娱乐区、天津大港滨海湿地和天津大神堂自然岸线等 5 个区域。

本项目选址不在天津市海洋生态保护红线内，但本项目滨 90 井场距离与天津大港滨海湿地相距较近，距离约 1.43km（见图 5.3-2）。天津大港滨海湿地的保护目标和管控措施见表 5.3-1。

表 5.3-1 天津市海洋生态红线区登记表

海洋生态红线区		保护目标	管控措施
类型	名称		
重要滨海湿地	天津大港滨海湿地	重点保护滨海湿地、贝类资源及其栖息环境，恢复滩涂湿地生态环境和浅海生物多样性基因库	禁止围填海、矿产资源开发及其他城市建设开发项目等改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动，禁止在青静黄河北排河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物，保障行洪排涝安全。

本工程不在天津大港滨海湿地范围内，不会改变其海域自然属性；本项目在青静黄河北排河治导线之外，对该区域的行洪排涝安全基本不会产生不利影响。

本项目为在现有已建井场进行油气开采活动，且施工期和运营期的各项污染物均妥善处置，不排入海，因此，本项目基本不会对该生态红线区产生不利影响。

项目用海与天津市其余海洋生态红线区均较远，项目用海基本对这些海洋生态红线区不会产生不利影响。

因此，本工程用海符合《天津市海洋生态红线区报告》。

表 5.3-2 项目周边海洋生态红线区登记表（节选自《河北省海洋生态红线》）

序号	编号	名称	位置	地理范围	面积 (hm ²)	保护目标	管控措施
1	1-16	南排河北岸段	沧州黄骅市	38°30'58.33"N, 117°37'13.40"E -38°29'36.74"N, 117°37'46.24"E	2672	保护岸滩地貌	实施岸线综合整治工程，退养还滩，恢复岸线的自然属性和海岸景观。
2	1-17	大口河口岸段	沧州海兴县	38°16'23.84"N, 117°48'17.84"E -38°14'54.13"N, 117°49'28.75"E	4061	保护岸滩地貌	实施岸线综合整治工程，恢复岸线的自然属性和海岸景观。
3	2-3	黄骅古贝壳堤保护区	沧州黄骅市	38°32'6.65"N-38°32'23.77"N, 117°35'51.18"E-117°36'6.43"E	18.00	保护古贝壳堤地质遗迹、地形地貌和植被。	核心区和缓冲区为禁止开发区，不得建设任何生产设施，无特殊原因，禁止任何单位或个人进入，实验区实施严格的区域限批政策，遵从自然保护区总体规划，规范保护区内各类开发与建设活动，开发活动不得对保护对象及其生境产生负面影响；实施保护区围护、生态修复等整治工程，维持保护对象稳定，恢复、改善生态环境，保护自然景观。
4	4-2	沧州歧口浅海湿地	沧州黄骅市	38°34'53.53"N-38°38'14.28"N, 117°38'7.94"E-117°45'33.18"E	4000.00	保护淤泥质浅海湿地生态系统。	建立滨海湿地保护管理体系，推进“沧州歧口滨海湿地海洋特别保护区（海洋公园）”建设；禁止开展围海养殖、填海造陆等改变海域自然属性破坏地生态系统功能的开发活动；严格按生态容量控制开放式底播养殖开发规模，禁止各类破坏性开发活动；实施海域生态修复工程，恢复与重建滨海湿地物群落；执行二类海水水质标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。
5	5-5	渤海湾（南排河北海域）种质资源保护区	沧州黄骅市	38°32'22.06"N-38°36'32.24"N, 117°39'10.38"E-117°46'38.37"E	4775.91	保护海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源，保护海洋环境质量。	禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动，特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动；实施养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养殖密度，防治养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种侵害，保持海洋生态系统结构和功能稳定；采取人工鱼礁、增殖放流、恢复洄游通道等措施，有效恢复渔业生物种群；执行一类海水水质质量、海洋沉积物和海洋生物质量标准。
6	5-6	渤海湾（南排河南海域）	沧州黄骅市	38°27'39.5"N-38°34'44.28"N, 117°50'19.21"E-117°57'37.39"E	6507.90	保护海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产	禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动，特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动；实施养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养殖密度，防治养殖自身污染和水体富营养化，

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

序号	编号	名称	位置	地理范围	面积 (hm ²)	保护目标	管控措施
						种质资源, 保护海洋环境质量。	防止外来物种侵害, 保持海洋生态系统结构和功能稳定; 采取人工鱼礁、增殖放流、恢复洄游通道等措施, 有效恢复渔业生物种群; 执行一类海水水质质量、海洋沉积物和海洋生物质量标准。
7	7-6	大口河口旅游区	沧州海兴县	38°15'8.45"N-38°15'47.28"N, 117°49'12.02"E-117°50'36.93"E	110.76	保护河口生态系统	禁止与旅游休闲娱乐无关的活动, 按生态环境承载能力控制旅游开发强度; 严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置; 实施退养还海、清淤清污和河口海岸生态修复工程, 改善河口生态环境; 加强入海污染物总量控制和海洋环境监视、监测, 执行二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准, 确保海域生态安全。

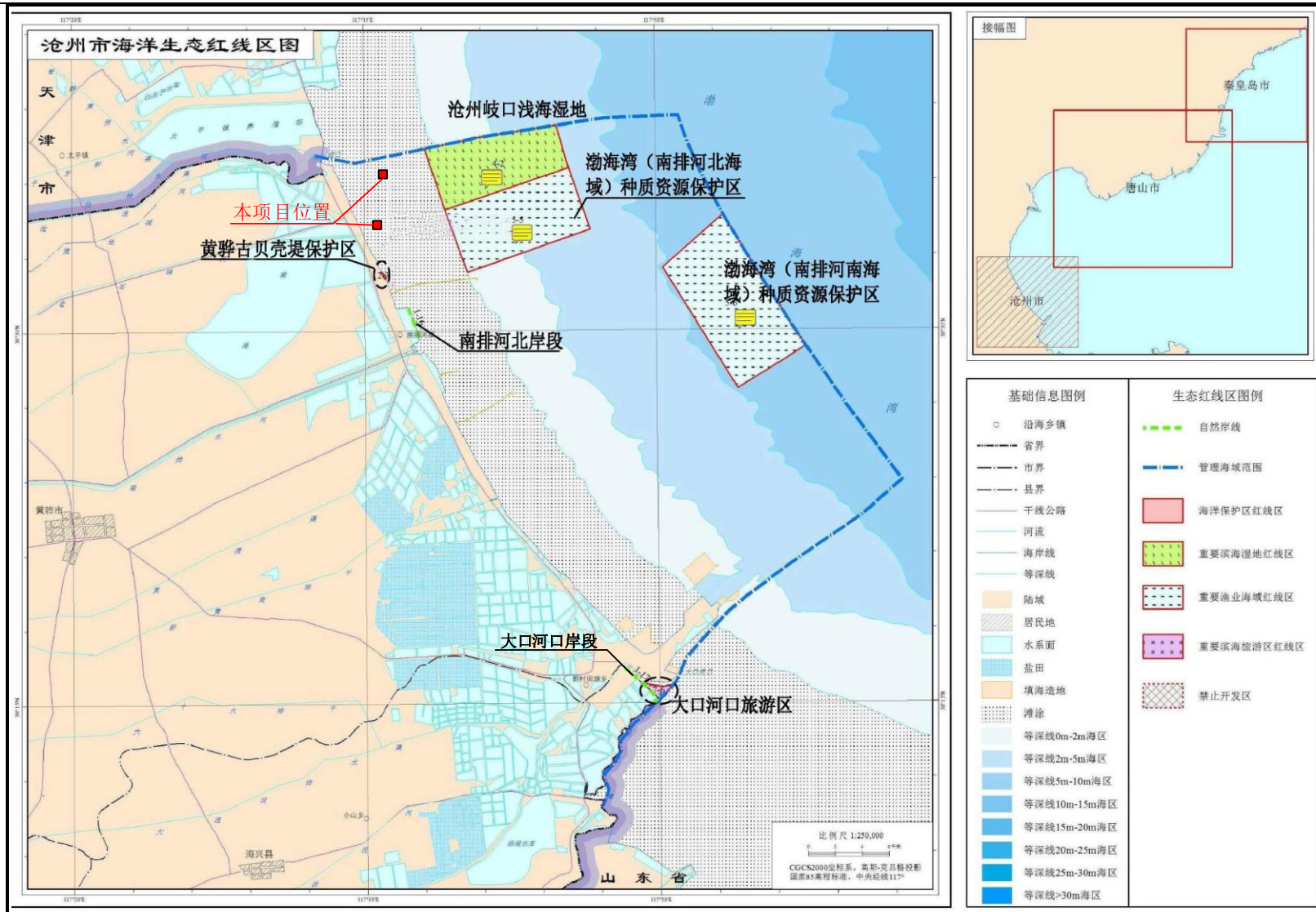


图 5.3-1 河北省生态红线区位置关系图（沧州海域）

天津市海洋生态红线区控制图

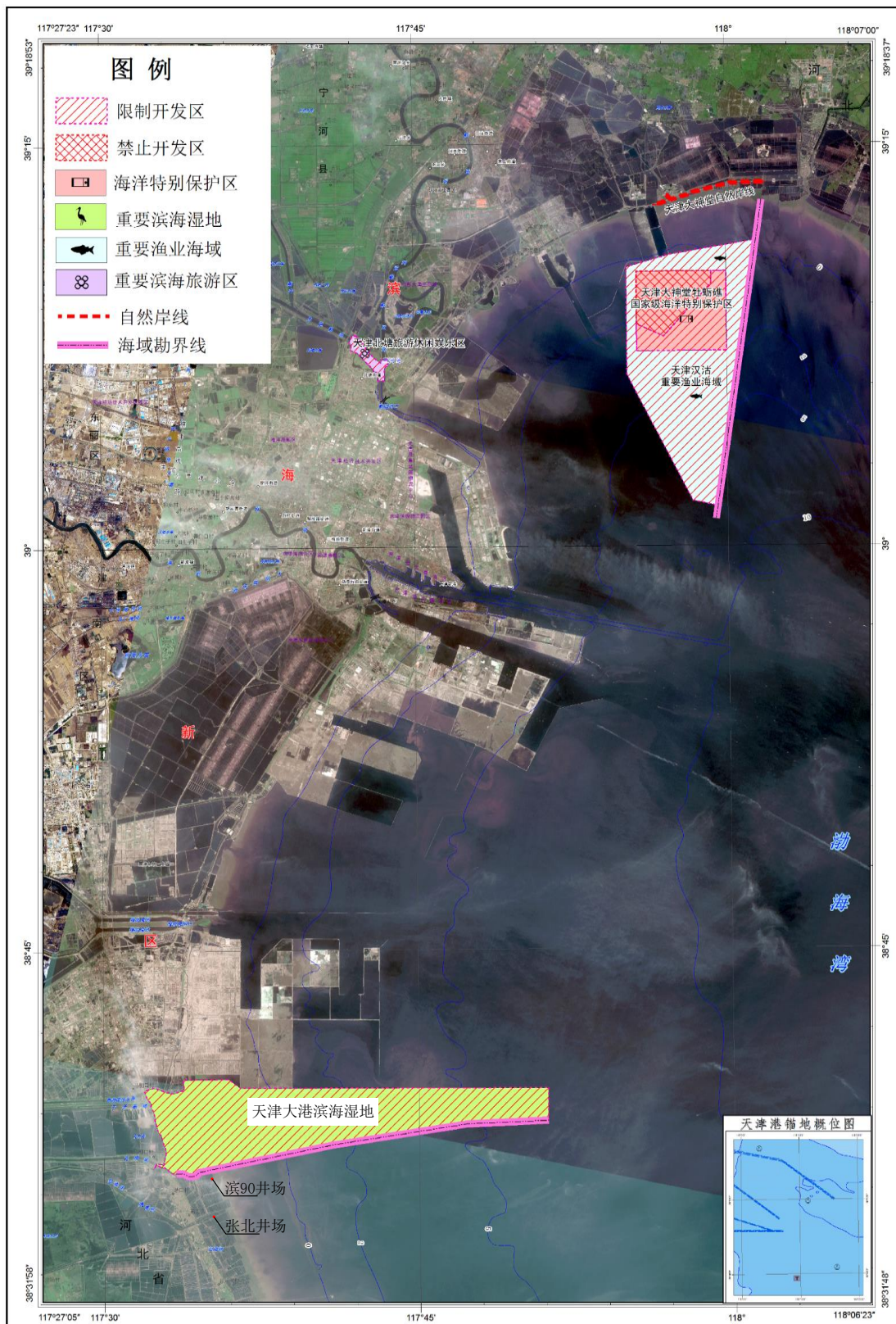


图 5.3-2 与天津市海洋生态红线区位置关系图

5.4 与其他相关规划符合性分析

5.4.1 与《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》的符合性分析

根据《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》（以下简称《规划》），该规划根据自然条件、海岸生态功能、景观价值、资源密度、利用现状等指标因素，将海岸线划分为严格保护岸段、适度利用岸段和优化利用岸段3个级别。明确了河北省海岸线保护和利用的目标，即到2020年，实现海岸线资源优化配置，基本形成海岸景观生态环境良好、海陆空间协调发展的良性格局，实现规划用海、集约用海、生态用海、科技用海、依法用海，促进经济平稳较快发展和社会和谐稳定。此外，从海岸线功能用途与开发方向角度，《规划》将河北省海岸线划分为渔业岸段、港口岸段、工业岸段、城镇建设岸段、矿产与能源、旅游休闲娱乐、保护区、保留预留8类岸线功能类型，共划分62个岸段。

本项目不占用自然岸线，不会影响海岸线的功能和用途，与《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》的要求不冲突。

5.4.2 与《河北省海洋环境保护规划》（2016~2020年）的符合性分析

依据《河北省海洋功能区划（2011-2020）》对各类海洋基本功能区的环境保护功能要求和《河北省海洋生态红线》对各类海洋生态红线区的管控要求，结合河北海洋自然环境条件、经济社会发展和生态文明建设的需求，将规划区域分为重点保护区、控制性保护利用区和监督利用区3类海洋环境保护管理区。

本项目位于控制性保护利用区。本区管控要求“禁止进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；加强重要渔业品种养护，维持海洋生物资源可持续利用；按照海洋资源环境承载能力控制海水养殖和捕捞强度，防治海水养殖污染，防范外来物种侵害，保持海洋生态系统结构和功能稳定。洋河口至新开口、滦河口和京唐港至曹妃甸渔业资源利用区10米等深线以内海域禁止开展构建永久性建筑、采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动。养殖区执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准，捕捞区执行一类海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准。”

本项目在已淤积成陆的已建井场进行建设，不涉及海上涉水工程。施工期和运营期产生的各项污染物均妥善处置，不排海，不会周边海域生态环境质量现状

产生不利影响。

因此，工程建设符合《河北省海洋环境保护规划(2016-2020 年)》的管控要求。

5.4.3 与《沧州市城市总体规划（2016-2030 年）》的符合性分析

《沧州市城市总体规划（2016-2030 年）》明确，优化提升传统产业，积极发展战略性新兴产业，形成以现代农业为基础，以石油化工、高端装备制造和高新技术产业为主导，以现代服务业为支撑的产业体系，适应经济新常态要求。本项目为石油勘探与开采项目，符合“以石油化工、高端装备制造和高新技术产业为主导，以现代服务业为支撑的产业体系”的定位要求。

5.4.4 与《渤海环境保护总体规划（2008-2020 年）》符合性

根据《渤海环境保护总体规划（2008~2020 年）》（2009 年），要加强海洋工程污染防治和保护区建设，提高倾废管理水平，强化油气开发区的环境管理，加强溢油应急技术支持及保障能力，建立渤海污染防治与生态保护系统，力求通过 5 年~15 年的治理，使渤海环境保护工作上一个新台阶等内容。本项目在现有已建场地范围内进行油气勘探开采工程，施工期及运营期各项污染物均能得到妥善处置，不排海，并建立溢油应急计划，加强海岸工程污染防治以及加强溢油应急技术支持，符合《渤海环境保护总体规划（2008~2020 年）》（2009 年）要求。

5.4.5 与《渤海综合治理攻坚战行动计划》符合性

经国务院同意，生态环境部、发展改革委、自然资源部联合印发了《渤海综合治理攻坚战行动计划》（中发[2018]17 号），明确了渤海综合治理工作的总体要求、范围与目标、重点任务和保障措施，提出了打好渤海综合治理攻坚战的时间表和路线图。《行动计划》确定开展陆源污染治理行动、海域污染治理行动、生态保护修复行动、环境风险防范行动等四大攻坚行动，并明确了量化指标和完成时限。陆源污染治理行动，包括针对国控入海河流实施河流污染治理，并推动其他入海河流污染治理等；海域污染治理行动，包括实施海水养殖污染治理，清理非法海水养殖等；生态保护修复行动，包括实施海岸带生态保护，划定并严守渤海海洋生态保护红线，确保渤海海洋生态保护红线区在三省一市（辽宁省、河北省、山东省和天津市）管理海域面积中的占比达到 37%左右；环境风险防范行动，包括实施陆源突发环境事件风险防范，开展环渤海区域突发环境事件风险评估工

作等。

本项目施工期和运营期各项污染均妥善处置，不排海，不对海域污染治理工作增加负担；项目不在《河北省海洋生态红线》划定的红线区范围内，基本不会对周边红线区造成不利影响；项目运营期存在潜在的溢油事故风险，建设单位拟采取各项风险防范措施和应急措施。减少井场火灾爆炸溢油事故和储罐泄漏等事故发生的概率。同时，加强项目和周边海域应急能力建设，定期进行环境风险事故应急演练，提高应急设备、应急人员和应急监视监测等方面的能力，保障事故发生后能够有效开展应急行动，降低污染事故影响程度，环境风险总体可控。综上所述，本项目符合《渤海综合治理攻坚战行动计划》的要求。

5.4.6 与产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程的建设属于“第一类鼓励类”中“七、石油、天然气 1、常规石油、天然气勘探与开采”，符合国家产业政策。

5.5 主要环境敏感目标分布

本项目周围海域主要环境敏感目标包括辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、黄骅古贝壳堤省级自然保护区（同时已划为河北省陆域生态红线）、渔业资源“三场一通道”及近海养殖区等，见表 5.5-1。环境敏感目标图见图 5.5-1。

表 5.5-1 环境保护目标一览表

序号	名称	保护目标	相对于本工程的方位	距离 (km)
1	①大港滨海湿地海洋特别保护区	重点保护滨海湿地、贝类资源及其栖息环境，恢复滩涂湿地生态环境和浅海生物多样性基因库	北	1.43
2	②沧州歧口浅海湿地	保护淤泥质浅海湿地生态系统	东北	3.35
3	③渤海湾（南排河北海域）种质资源保护区	保护海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源，保护海洋环境质量	东	4.77
4	④渤海湾（南排河南海域）种质资源保护区	保护海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源	东南	19.87

序号	名称	保护目标	相对于本工程 的方位	距离 (km)
		源, 保护海洋环境质量		
7	⑤辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区(渤海湾)	中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等	工程所在海域,	
8	⑥黄骅古贝壳堤省级自然保护区	保护古贝壳堤地质遗迹、地形地貌和植被	西南侧	2.8km
9	渔业“三场一通道”	产卵场、索饵场和洄游路线	东侧的鳀鱼产卵场最近	2.4km
10	陈连起围海养殖区	养殖品种	西北侧	88m
11	张金明围海养殖区		西北侧	2m
12	蔡宝清蔡长增围海养殖区		西南侧	96m
13	宋金义围海养殖区		东南侧	24m
14	高树旺围海养殖区		东北侧	30m
15	刘树恩围海养殖区		滨 90 井场西北	12m
	刘树恩围海养殖区		滨 90 井场西	11m
	刘树恩围海养殖区		滨 90 井场南	紧邻
	刘树恩围海养殖区	滨 90 井场东	15m	



图 5.5-1a 环境敏感目标分布图

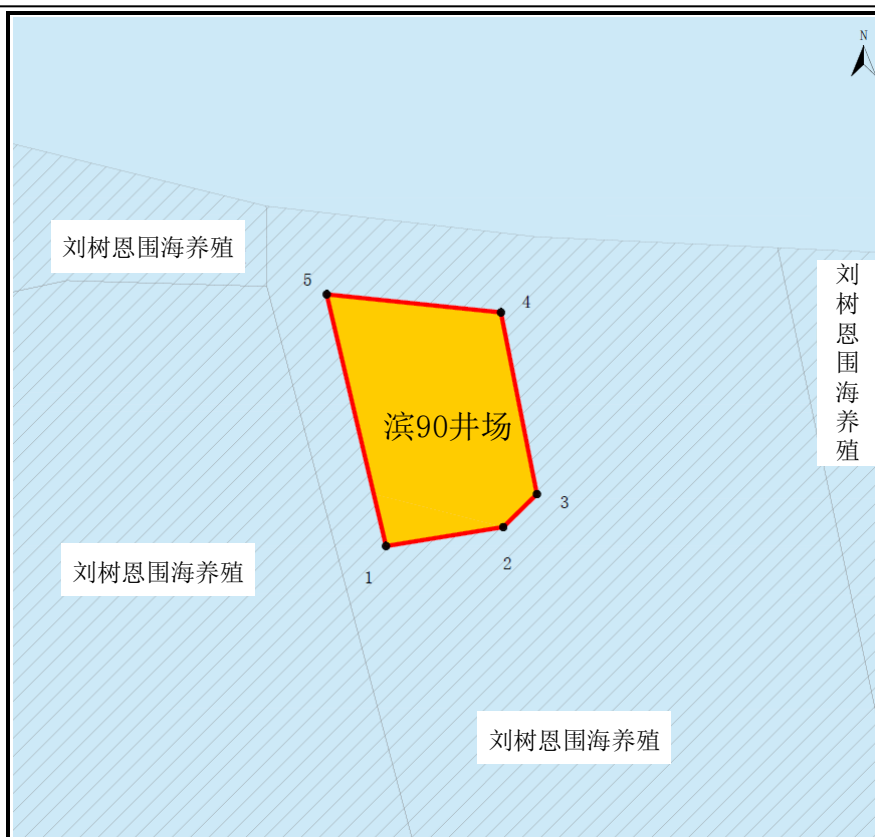


图 5.5-1b 滨 90 井场周边敏感点分布图



图 5.5-1c 张北井场周边敏感点分布图

5.6 主要环境敏感目标概况

5.6.1 黄骅古贝壳堤省级自然保护区

5.6.1.1 概况介绍

“黄骅古贝壳堤省级自然保护区”是1998年9月23日经河北省人民政府批准建立的海洋自然保护区，属自然历史遗迹，位于河北省黄骅市海岸带地段，是渤海湾七千多年成陆过程中的重要产物，其发育规模、时间跨度及包含的地质古环境信息为世界所罕见，在国际第四纪地质研究中占有重要位置，在海洋自然遗迹中具有典型代表性和稀有性，因而具有较高的保护价值。同时，已划为河北省陆域生态保护红线。

根据《黄骅古贝壳堤省级自然保护区管理规定》，保护区分核心区、缓冲区和实验区。核心区：后唐堡以北、张巨河村以南旧海挡，长约1km，宽100m，面积10万 m^2 ；缓冲区：以核心区为界，向北延伸200m，向南延伸300m，东西方向各延伸100m，面积为35万 m^2 ；实验区：沈家堡与李家堡之间海挡，长约600m，宽以海挡中心向两侧分别延伸50m，面积72万 m^2 。保护区类型为海洋自然历史遗迹保护区，保护对象主要是有贝壳沙、孢粉、藻类、有形虫、介形虫等主要成分组成的古贝壳堤和生长在古贝壳堤上面有防风固沙作用的多种植被。



图 5.6-1 黄骅古贝壳堤省级自然保护区



图 5.6-2 黄骅古贝壳堤省级自然保护区与本工程位置关系图

5.6.1.2 管理要求

黄骅古贝壳堤省级自然保护区管理要求除了满足《中华人民共和国自然保护区条例》的规定外，还需要遵守《黄骅古贝壳堤省级自然保护区管理规定》，古贝壳堤保护区内禁止下列行为：

- (一) 任何部门和单位不得擅自改变自然保护区的性质、范围和功能分区，不得随意撤销已批准建立的自然保护区；
- (二) 不得擅自移动自然保护区的界标；
- (三) 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外；
- (四) 禁止任何人进入自然保护区的核心区；
- (五) 禁止倾倒垃圾、废渣、粪土和排放含油、含毒及其他有害的物质；
- (六) 禁止建设有污染的生产、生活设施及有关建设项目；
- (七) 禁止在张巨河至李家堡段古贝壳堤内建造任何建筑物。

保护区禁止任何单位或个人进入，实验区实施严格的区域限批政策。

5.6.2 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区

5.6.2.1 概况介绍

根据中华人民共和国农业部公告第 947 号有关要求，2012 年 11 月将 40 处国家级水产种质资源保护区的面积、范围和功能分区予以公布，其中包括“39. 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区”。“辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区”总面积为 23219km²，其中核心区面积为 9625km²，实验区总面积为 13594km²。核心区特别保护期为 4 月 25 日~6 月 15 日。保护区位于渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾三湾内，范围在东经 117°35'-122°20'，北纬 37°03'-41°00'之间。工程位于渤海湾内，因此以下介绍渤海湾保护区的具体范围和主要保护对象。

渤海湾核心区面积为 6160km²，核心区范围是由 4 个拐点顺次连线与西面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域，拐点坐标为（118°15'00"E，39°02'34"N；118°15'E，38°25'N；118°20'E，38°20'N；118°20'E，38°01'30"N）。海岸线北起河北省唐山市南堡渔港西侧，经丰南、沙河黑沿子入海口、涧河入海口，向西经天津的海河、独流减河入海口，向西至歧口河口为折点向南再经河北省黄骅市、海兴县的南排河李家堡、石碎河赵家堡入海口、大口河入海口、马颊河、徒骇河入海口，南至山东省滨州市湾湾沟乡。

该区主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹；保护区内还栖息着银鲳、黄鲫、青鳞沙丁鱼、鲚、凤鲚、鳙、鲢、赤鼻棱鳀、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童、鮟、花鲈、中国毛虾、海蜇等渔业种类。

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区功能规划图(0001)

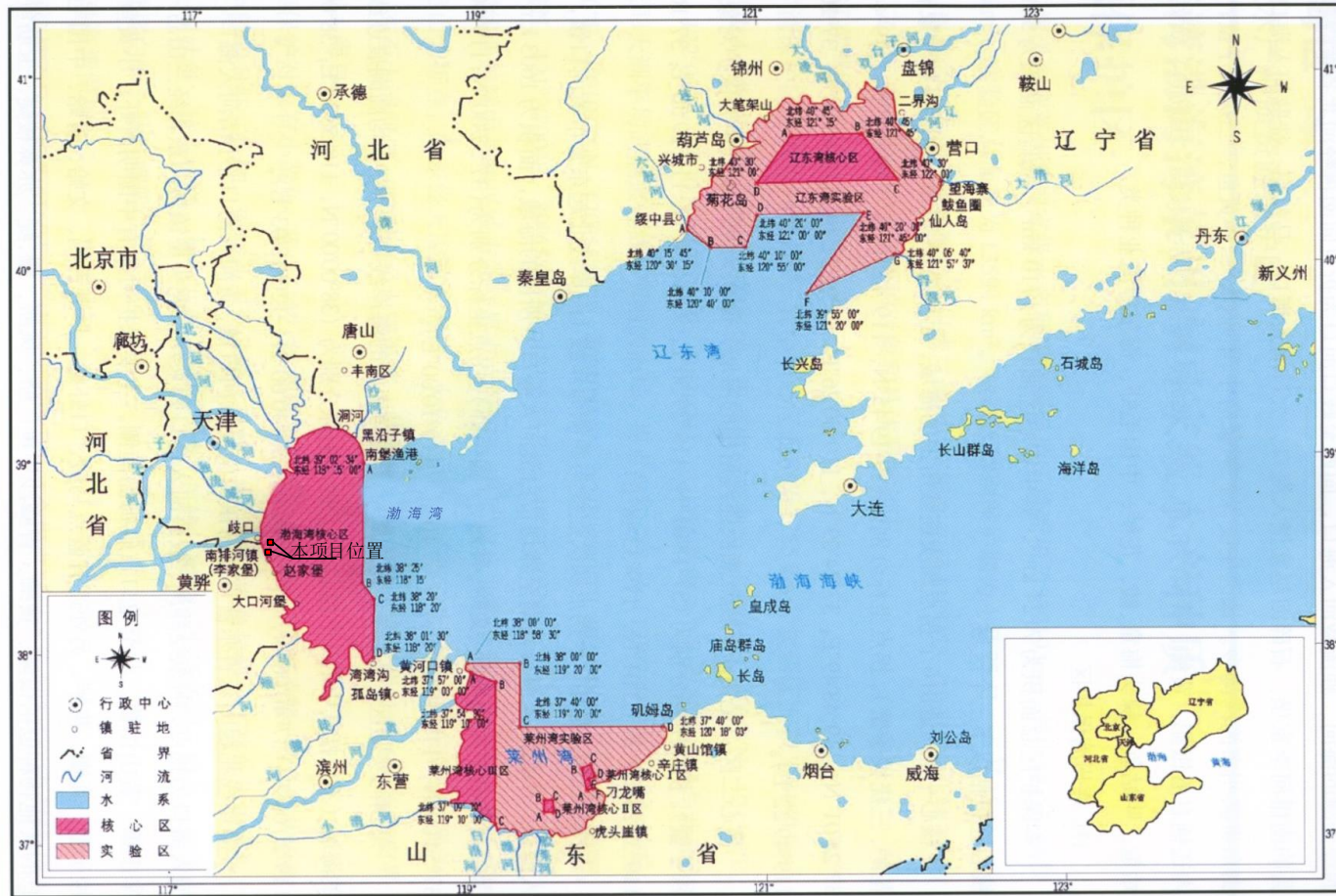


图 5.6-3 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区与本工程位置关系图

5.6.2.2 管理要求

农业部于 2010 年 12 月发布水产种质资源保护区管理暂行办法(农业部部令 2011 年第 1 号), 办法中规定的管理要求有:

第二十条 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。

第二十一条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。

在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口, 应当保证保护区水体不受污染。

第二十三条 单位和个人违反本办法规定, 对水产种质资源保护区内的水产种质资源及其生存环境造成损害的, 由县级以上人民政府渔业行政主管部门或者其所属的渔政监督管理机构、水产种质资源保护区管理机构依法处理。

5.6.3 渔业资源“三场一通道”

5.6.3.1 中上层鱼类

代表性种类有太平洋鲱、鲉、青鳞、黄鲫、斑鰈、小鳞魮、鄂针鱼、赤鼻棱鲉等。在渤海产卵场分布为渤海湾、莱州湾、辽东湾、滦河口、大清河口及戴河口一带水域, 该工程与中上层鱼类产卵场距离较远(图 5.6-4)。

5.6.3.2 底层鱼类

代表性种类有小黄鱼、带鱼、东方鲀类、鲈、黄姑鱼、叫姑鱼、白姑鱼、梅童鱼、真鲷、鳎类、鳎类、鲆鲽类等。在渤海产卵场分布为渤海湾、莱州湾、辽东湾。该工程与底层鱼类产卵场距离较远(图 5.6-4)。

5.6.3.3 白姑鱼

白姑鱼属石首鱼科, 为暖温性底层鱼类。白姑鱼有明显的季节性洄游。白姑鱼在越冬海区停留到 4 月中、下旬, 主群迅速向北、偏西方向移动。洄游鱼群的主群向北洄游, 5 月上旬便可到达石岛东南及以东海域, 于 5 月至 6 月上旬便可进入渤海各大河口外海区产卵, 主要产卵期为 6 月前后, 渤海湾为白姑鱼的主要产卵场。该工程与白姑鱼产卵场距离较远(图 5.6-4)。

5.6.3.4 鲉

渤海几乎全年都有鲉分布, 近年来调查资料表明, 从春到冬调查海区始终都有鲉渔获。鲉于 5 月份大量出现在渤海, 渔获量最高, 6~7 月渔获量有较大下降,

9、10月明显减少，11月又有所上升，12月基本消失。该工程与鲢的产卵场距离较远（图 5.6-4）。

5.6.3.5 叫姑鱼

叫姑鱼属石首鱼科，地方名小白鱼、叫姑子等，为洄游性的底层鱼类。越冬期为 12 月至翌年 2 月份，2 月下旬开始北上生殖洄游，当 3 月下旬至 4 月初，当渤海海峡水温增至 4.0~4.5℃时，叫姑鱼大体沿 38N 线向西移动入渤海。入渤海后又分为南北两路，主群进入莱州湾、渤海湾各河口产卵场，北路进入辽东湾各河口区产卵。8 月下旬鱼群逐渐向深水移动，分布很广；9 月上旬鱼群向渤海中部趋集；10 月下旬主群可达渤海海峡附近，11 月下旬黄海北部各渔场的鱼群在烟威外海与渤海外泛的鱼群汇合，自西向东集结在 38 线附近海域，12 月鱼群密集于烟威东部海区作短暂停留后，于 12 月中旬进入石岛东南外海的越冬场。评价区水域均有产卵场、索饵场和洄游通道分布，其产卵期为 5~7 月。本工程所处海域没有产卵场分布（图 5.6-4）。

5.6.3.6 绵鲼

绵鲼，地方名鲟鱼或光鱼，属冷温性近海底层鱼类。绵鲼不做长距离的洄游，但作浅水与深水的往返移动。冬季，绵鲼主要群体一般栖息在 40~70 水深区域，春季，绵鲼开始由深水区向近岸浅水区移动，进行索饵、育肥活动，此时绵鲼的分布较广，渤海三湾、海洋岛以北沿岸、山东半岛沿岸等均有分布，几乎遍及整个渤海湾。绵鲼的产卵期一般在 12~2 月，其产卵场在深水区。本工程所处海域没有产卵场和洄游通道分布（图 5.6-4）。

5.6.3.7 鲈

鲈是渤海大型经济鱼类，终年栖息在近海水域，只作近距离移动，不作长距离洄游。冬季在渤海湾、辽东湾和莱州湾渔场的较深海域和烟威渔场、石岛渔场一带越冬。1~2 月鲈分布在渤海中部，3 月渤海水温降到最低点时会游到渤海海峡一带，4 月数量开始增加，主要分布在莱州湾和渤海湾，5~12 月分布比较分散。春、秋两季数量较多，主要集中在莱州湾、渤海湾、黄河口及辽东湾南部。主要索饵期为 3~8 月，鲈产卵场较广，主要在 38~40N，119~121E，产卵期主要在秋季（9~11 月），其次在春季（4~6 月），产卵后进入深水区越冬。本工程所处海域周围没有洄游通道分布（图 5.6-4）。

图 5.3-4 渔业“三场一通道”分布图

6 环境影响分析与评价

6.1 水文动力环境影响分析与评价

本项目所在井场位于黄骅市歧口村至赵家堡村以东海域，根据现场探勘及历史资料显示，工程所在区已淤积成陆。同时，本工程涉及的张北井场于 1992 年已建成、滨 90 井场于 2013 年已建成，本次工程在已建的张北井场、滨 90 井场新建调整井，不新增海域，因此，工程的建设对附近海域的水动力状况和泥沙输移基本无影响。

6.2 地形地貌与冲淤环境影响分析与评价

本工程位于已淤积成陆区，且不新增海域，对地形地貌及冲淤环境基本没有影响。

6.3 水质影响分析与评价

6.3.1 施工期影响

本工程位于已淤积成陆区，且不新增海域，不涉及水上施工，施工期间不会产生悬浮泥沙，不会对海水水质产生影响。

另外，施工过程中会产生钻屑、钻井液、固体废物、生活垃圾、生活污水、钻井机械冲洗废水、洗井废水等。其中，含油钻屑、钻井液、固体废物以及钻井机械冲洗废水交由河北昆相环保技术有限公司处理；非含油钻屑、钻井液交由大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂处理；洗井废水统一收集，通过罐槽车拉运至庄一联污水处理站集中处置；施工生活垃圾和生活污水统一收集，由当地环卫部门统一清运处理。

因此，施工期产生的各类污染物均得到了有效合理的处置，不排海，不会对海水水质造成影响。

6.3.2 营运期影响

营运期废水主要为含油生产水、修井废水、洗罐废水和初期雨水。含油生产水、修井废水、洗罐废水、初期雨水收集后，经罐车拉运至庄一联合站污水处理厂处理，不排海，不会对海水水质造成影响。

6.4 沉积物影响分析与评价

本工程在现有井场范围内，不涉及水上施工，无施工悬沙及废水排海，不会引起周边沉积物环境的变化。

6.5 海洋生态影响分析与评价

本工程在现有井场范围内，不涉及水上施工，不新增海域，施工期及营运期各类污染物处置合理，不排海，因此，本工程施工对海洋生态基本无影响，营运期对海洋生态的影响主要表现为工程所在井场占用海域对海洋生态造成的影响。

本工程所造成的的生态损失及补偿金额主要引自《第二采油厂岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》。补偿年限按 20 年计算，占海造成的生物资源经济损失约 30.4 万元。

6.6 环境空气及噪声影响分析与评价

6.6.1 环境空气影响

施工期：各施工过程中会产生少量的扬尘、钻井废气，但随着施工的结束就会消失，施工场地周围无大气环境保护目标，且属于阶段性的局部污染，同时该项目环境空气流通条件好，因此从影响时间及影响程度上来看，扬尘对大气的环境影响是有限的，能为环境所接受。

营运期：主要为井场无组织挥发非甲烷总烃（NMHC），排放量为 0.124t/a。张北站无组织非甲烷总烃（NMHC）排放量为 0.073t/a（0.0023g/s），滨 90 井场无组织非甲烷总烃（NMHC）排放量为 0.051t/a（0.016g/s）。本次评价采用 AERSCREEN 模式对无组织排放的非甲烷总烃的影响进行估算。

（1）估算参数

估算模型参数见表 6.6-1。

表 6.6-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		17.3
最低环境温度/°C		7.8
土地利用类型		水体

区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/km	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(2) 污染源参数

根据工程分析，本项目废气无组织排放，废气排放参数见表 6.6-2。

表 6.6-2 本项目无组织废气输入清单表

污染源名称	海拔高度(m)	矩形面源			污染物	排放速率 g/s
		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)		
张北站	0	125	81	3.5	NMHC	0.0023
滨 90 井场	0	140	94	3.5	NMHC	0.0016

(3) 估算结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的大气估算工具(AERSCREEN),按照上述排放参数,项目污染物估算模式预测结果见表 6.6-3、6.6-4。

表 6.6-3 滨 90 井场预测结果一览表

下风向距离	矩形面源	
	NMHC 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占标率(%)
10	2.2365	1.12E-01
25	2.5605	1.28E-01
50	2.9848	1.49E-01
100	3.6312	1.82E-01
150	5.158	2.58E-01
200	6.4561	3.23E-01
291	7.1136	3.56E-01
300	7.1074	3.55E-01
400	6.7124	3.36E-01
500	6.0892	3.04E-01
600	5.47	2.74E-01
700	4.9982	2.50E-01
800	4.5832	2.29E-01
900	4.2103	2.11E-01
1000	3.8797	1.94E-01
1200	3.4257	1.71E-01
1500	2.9864	1.49E-01
2000	2.4221	1.21E-01
2500	2.0152	1.01E-01
下风向最大浓度	7.1136	3.56E-01
下风向最大浓度出现距离	291	291
D10%最远距离	0	0

表 6.6-4 张北站预测结果一览表

下风向距离	矩形面源	
	NMHC 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占标率(%)
10	3.7679	1.88E-01
25	4.4347	2.22E-01
50	5.2658	2.63E-01
100	5.7494	2.87E-01
150	8.5426	4.27E-01
200	10.466	5.23E-01
273	11.18	5.59E-01
300	11.111	5.56E-01
400	10.255	5.13E-01
500	9.172	4.59E-01
600	8.1633	4.08E-01
700	7.425	3.71E-01
800	6.7743	3.39E-01
900	6.1973	3.10E-01
1000	5.6954	2.85E-01
1200	5.03	2.52E-01
1500	4.3588	2.18E-01
2000	3.5195	1.76E-01
2500	2.9916	1.50E-01
下风向最大浓度	11.18	5.59E-01
下风向最大浓度出现距离	273	273
D10%最远距离	0	0

由计算结果可看出，滨 90 井场无组织排放 NMHC 在下风向 291m 处预测浓度达到最大，NMHC 最大落地浓度为 $7.1136\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.356%；张北站无组织排放 NMHC 在下风向 273m 处预测浓度达到最大，NMHC 最大落地浓度为 $11.18\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.559%，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中评价等级判定表以及评价等级判定遵守的规定可知，本项目大气评价等级为三级评价，不进行进一步预测。

(4) 大气防护距离

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)规定 8.7.5 要求“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”。

根据前文估算结果，本项目污染物最大落地浓度满足相关环境质量浓

度限值要求，无超标点。故无需计算大气环境保护距离，无需设置大气环境保护距离。

6.6.2 噪声影响

施工期：施工期噪声为施工车辆及机械产生的施工噪声，但是项目周边无声环境敏感点，故本项目对周边环境影响很小，且随着施工结束而消失。

营运期：本工程营运期噪声主要为抽油机、发电机组等生产设备噪声，源强低于 85dB(A)。

(1) 预测条件假设

①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；

②发电机位于发电机房内，为室内声源；抽油机位于井口内，为半地下声源，视为室内声源。

③考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响，建筑物所有墙体隔声量约 15dB (A)，围墙离地高度 2m，反射体的吸声量为 10dB (A)。

(2) 预测模式

①室内声源

对于室内声源根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)推荐的室内声源的声传播模式，将室内声源等效为等效室外点声源，据此，室内声源传播衰减公式为：

$$L_p(r) = L_{p0} + 10 \lg \frac{1-\alpha}{\alpha} - TL - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_p(r)$ ——距离噪声源 r m 处的声压级，dB (A)；

L_{p0} ——为距声源中心 r_0 处测的声压级，dB (A)；

TL ——墙壁隔声量，隔声量取 15dB (A)；

α ——平均吸声系数，本项目中取 0.15；

r ——参考位置距噪声源的距离，(车间中心至预测点距离) m；

r_0 ——(测量 L_{p0} 时距设备中心的距离) 墙外 1m 处至预测点的距离，参数距离为 1m。

②室外声源

某个噪声源在预测点的声压级为

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ ——噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 处的声压级，dB(A)；

r_0 ——参考位置距声源中心的位置，m；

r ——声源中心至预测点的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，dB(A)。

③噪声贡献值计算

合成声压级采用公式为：

$$L_{pn} = 10\lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pni}} \right]$$

式中： L_{pn} ——n 个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L_{pni} ——第 n 个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

(3) 预测结果

本次调整井项目在现有工程用地范围内，本次噪声达标评价按照噪声贡献值与现状监测值的叠加值作为预测结果，见表 6.6-1。

表 6.6-1 噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

	位置	距厂界 m	昼间			夜间		
			贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值
滨 90 井场	东厂界	45	36	58	58	36	47	47
	南厂界	12	47	56	57	47	46	50
	西厂界	8	49	54	55	49	44	50
	北厂界	43	36	56	56	36	46	46
张北 井场	东厂界	15	45	54	54	45	46	49
	南厂界	15	45	53	54	45	44	48
	西厂界	35	38	58	58	38	47	47
	北厂界	55	34	57	57	34	48	48

由预测结果可知，本项目建设完成后厂界昼夜噪声预测值均达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类标准（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））。

因此，营运期噪声对周围声环境影响较小。

6.7 地下水环境影响分析与评价

6.7.1 水文地质条件

本项目张北井场、滨 90 井场与埕海油田 2-3 井场位于同一个地下水水文地质单元，根据《埕海油田 2-3 井场等土壤、地下水环境影响专题评价——地下水环境影响评价专题报告》，项目区内在水平上主要分布第四系全新统海相沉积地层，在垂向深度 65m 以内的地层以全新统海相沉积物、晚更新统海相沉积物、晚更新统海陆交互相沉积物为主。地层均为分布比较有规律的第四系地层，共有 9 层。

评价区第四系厚度 450-800m。以第四纪沉积物的岩性为基础，以水文地质条件为依据，将该区的第四系含水岩系自上而下划分为四个含水层组。第 I 含水层组底界埋深 20-30m，水质结构多淡水-咸水型或咸水型，属强入渗补给-蒸发、开采型；第 II 含水层组底界埋深 120-170m，水质结构多为咸水型，属弱入渗补给、径流补给、开采-径流型；第 III 含水层组底界埋深 250-450m，地下水动态类型属径流、越流补给-开采型，是沧州市深层地下水主要开采层；第 IV 含水层组底界埋深 450-750m，渗透性及富水性差，侧向径流补给微弱，属缓慢径流、越流补给-开采型。

6.7.2 污染途径分析

根据本项目采油和注水井的成井工艺，钻至含油地层以下，从地表下井管直至井底，再用水泥固井，井管水泥返到地面。原油采出地面后，通过储集器进行两相分离后由罐车外运至庄一联合站处理。因此，本项目井场内各类含油污水或储集器泄漏的落地油等可能通过包气带渗透至潜水层而污染浅层地下水。

根据水文地质条件调查结果，项目场地包气带岩性为粘土和淤泥质粘土，主要岩性以粘土为主，表层垂向渗透系数 $3.6 \times 10^{-7} \sim 8.44 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 之间，能够较好的隔断与下部水体的水力联系。因此，项目不会发生浅层地下水越流污染深层地下水的情况。

6.7.3 地下水影响预测

6.7.3.1 预测情景

(1) 正常状况

井场内各类含油污水及泄露的落地油等从源头到末端均得到有效控制，污染

物不会入渗到地下水含水层，因此，不会对地下水造成影响。

(2) 非正常状况

若井场内的各类含油污水或落地油泄漏时、油气集输管线连接部分由于腐蚀老化或其他原因使油水发生泄漏，致使污染物入渗进入含水层中，从而污染潜水含水层，污染因子为石油类。泄漏是以点源形式渗漏污染地下水，污染迁移途径为地表以下的包气带和含水层，然后随地下水流动而污染地下水，对周边的地下水潜水含水层可能造成一定的影响。

本项目涉及张北井场、滨 90 井场，张北井场面积较大，已有油井数量、本次拟建调整井数量较多，具有一定的代表性。因此本次评价选取张北井场储集器泄露进行地下水预测分析。

6.7.3.2 预测源强

张北井场储集器泄漏量参照储罐泄漏量计算，根据非正常状况的定义，本项目假设单个储集器区域底部防渗层失效面积为 1‰，本项目储集器的底部面积约 145m²，则失效面积为 0.145m²。

结合区域水文地质条件、场地水文地质条件，包气带渗透系数约 0.000057~0.000087cm/s，平均值 0.000072cm/s，0.062m/d。

根据相关科研成果，30cm 厚的细砂、中砂和粗砂对石油类的截留率为 81%、75.2%、70.2%，且土层厚度越大，截留能力也越强，呈现对数增长趋势。本项目包气带以粘土和淤泥质粘土为主，属于亚粘土分布区域，平均厚度大于 1.0m，亚黏土的滞留效果远高于砂土，因此本次考虑包气带的截留率适当提高至 99%。

由于综合以上分析，原油密度取各层位平均值，以 829.8kg/m³ 计，则每天泄露的质量为 0.0746kg。本次地下水预测源强如下表所示。

表 6.7-1 非正常工况下地下水预测源强

物料	失效泄露面积	渗透系数	泄漏量	截留后入渗量	密度	泄露速率	污染物
	m ²	m/d	m ³ /d	m ³ /d	kg/m ³	kg/d	
原油	0.145	0.062	0.009	0.00009	829.8	0.0746	石油类

6.7.3.3 预测时段

根据 H610-2016 规定，地下水影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要时间节点。

结合本项目特征，本次评价确定预测时段为 10d、100d、365d。

6.7.3.4 预测模型

本次采用《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)中一维稳定流二维水动力弥散问题——连续注入型平面连续点源解析公式计算，公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)]}$$

$$C(x, y, t) = \frac{m_t/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)]}$$

式中： x, y ——计算点处的位置坐标；

t ——时间，d；

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M ——含水层厚度，m；

m_t —— t 时间内连续注入的示踪剂质量，kg；

u ——水流速度，m/d；

n ——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向弥散系数， m^2/d ；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系数井函数。

6.7.3.5 预测参数

(1) 潜水含水层的有效孔隙度 n

本项目取亚粘土的平均给水度经验数据，见 HJ610-2016 附录 B，取 0.07。

(2) 水流速度 u

$$u = V/n = K \times I/n = (0.062 \text{ m/d} \times 0.001) / 0.07 = 0.0009 \text{ m/d}$$

式中： K ——潜水含水层渗透系数，0.062m/d；

I ——水力坡度，结合区域地形资料，参考地形变化坡度 I ，保守估计取 $I=1\%$ 。

(3) 纵向弥散系数 DL (x 方向)

$$DL = \alpha L \cdot u = 0.009 \text{ m}^2/\text{d}$$

式中： αL ——潜水含水层纵向弥散度；本次溶质运移模型中孔隙介质弥散

度的确定主要依据野外弥散试验计算值,对于第四系地层其弥散系数主要依据是 Geihar 等(1992)对世界范围内所收集的 59 个大区域弥散资料进行的整理分析,确定潜水含水层纵向弥散度 αL 取值 10m。

(4) 横向弥散系数 DT (y 方向)

根据经验公式法 $DT/DL=0.1$, 因此求得 DT 为 $0.0009m^2/d$ 。

6.7.3.6 预测结果

(1) 分析评价标准

本次模拟预测根据情景设计,在选定优先控制污染物的基础上,分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围和影响范围进行模拟预测。

石油类参照《地表水质量标准》(GB3838-2002)中III类水的要求。检出下限值参照常仪器检测下限,污染物的标准值及检出限统计见表 6.7-2。

因此,本次评价的预测值为贡献值;下文描述的超标范围指预测值超过质量标准的范围,影响范围指贡献值超过检出限值的范围。

表 6.7-2 评价因子及污染标准一览表

预测因子	标准限值 (mg/L)	检出限值 (mg/L)
石油类	0.05	0.01

(2) 预测结果

本次分别预测 10d、100d、365d 时在含水层中污染物的超标距离、影响距离。储集器泄漏同时防渗层破损污染物泄漏至含水层对地下水的而影响。储集器距离厂界最近距离约 3m,非正常状况的预测结果统计情况见表 6.7-3,厂界浓度变化曲线见图 6.7-1。

表 6.7-3 非正常状况下石油类运移预测结果

时间	超标距离 (m)	超标范围 (m^2)	影响距离 (m)	影响范围 (m^2)
10d	2	3	2	4
100d	6	32	7	38
365d	11	108	12	126

由上表计算可知,非正常工况下,石油类在含水层中迁移 10d 的超标距离为 2m、超标范围为 $3m^2$; 100d 的超标距离为 6m、超标范围为 $32m^2$; 到 365d 时,可延伸到 11m、 $108m^2$ 的超标范围。

由此可见，石油烃泄漏后，随时间推移，迁移的距离和面积会进一步扩大。

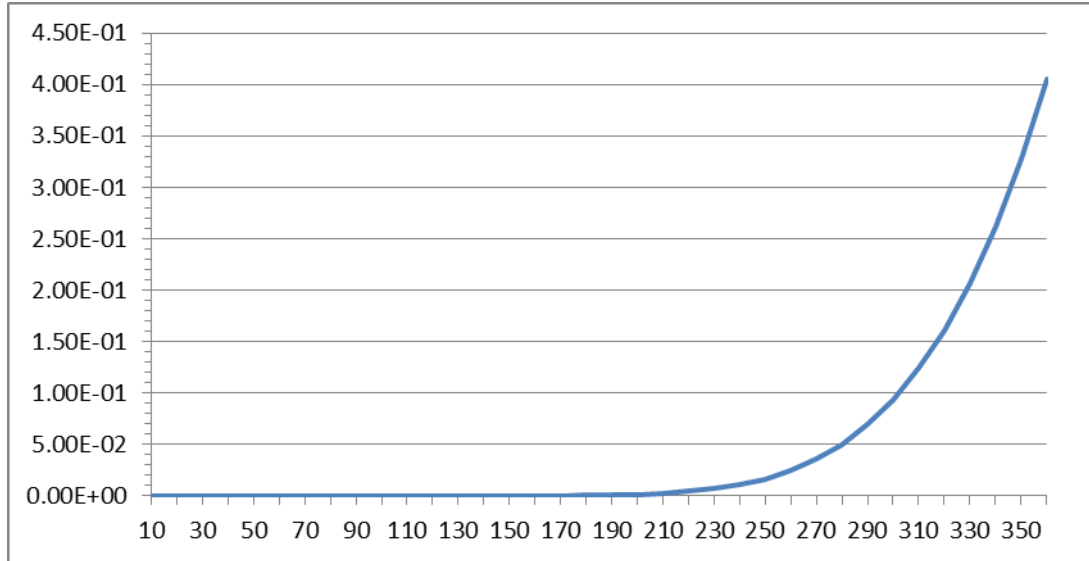


图 6.7-1 非正常工况下厂界浓度变化曲线

由上图可知，厂界浓度虽然随着时间变化呈现逐渐升高的趋势，在第 280d 开始超《地表水质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类水的要求 (0.05mg/L)。

因此，本项目应做好防渗措施，以减小非正常工况地下水环境影响。若发生泄漏应及时采取修复措施，并进行油污清理，采取措施控制地下含水层中油类的运移，必要时对受油类浸润的土壤进行置换以减轻影响。通过以上措施，本工程在非正常状况下对地下水影响较小。

6.8 土壤环境影响分析与评价

6.8.1 污染途径分析

正常状况下，本项目产生的各类废水和固体废物均得到有效合理的处置，不会对项目所在区的土壤环境造成影响。

对土壤环境可能产生影响的主要途径为非正常状况下钻井采出液以及落地油的垂直渗入等。另外，落地油在没有及时处理的情况下，通过雨水的冲刷，也可能以地表漫流的方式污染土壤环境。

6.8.2 土壤影响预测

6.8.2.1 预测源强

本项目涉及张北井场、滨 90 井场，张北井场面积较大，已有油井数量、本次拟建调整井数量较多，具有一定的代表性。因此本次评价选取张北井场储集器

泄露进行土壤预测分析。

类比《埕海油田 2-3 井场等土壤、地下水环境影响专题评价——土壤环境影响评价专题报告》，在油井区取土壤石油污染立体样，纵向取样深度为 0-20cm、20-40cm、40-100cm，横向取样点距离油井依次为 5m、15m、30m，在垂向地面下 0-20cm 深度污染最重，土壤石油含量在 1.026mg/100g 土左右，地面下 20-40cm 污染较重，土壤石油含量在 0.594mg/100g 土左右，地面下 40-100cm 土壤污染较轻，石油含量在 0.07mg/100g 土左右。

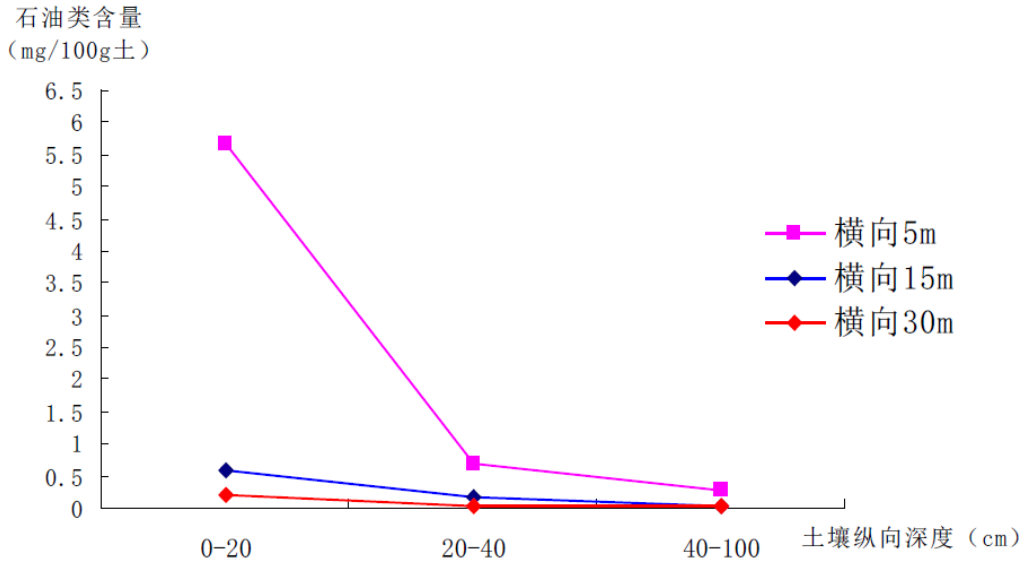


图 6.8-1 土壤石油污染空间变化趋势图

6.8.2.2 预测方法

本项目为污染影响型，储集器泄露落地油以点源形式垂直进入土壤环境，预测方法采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录 E 推荐的一维非饱和溶质运移模型进行预测，具体计算公式如下：

1) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： c ---污染物介质中的浓度，mg/L；

D ---弥散系数， m^2/d ，取 0.0094；

q ---渗流速率， m/d ，取 0.06；

z ---沿 z 轴的距离， m ，考虑项目所在地的实际情况取 2；

t ---时间变量， a ；

θ ---土壤含水率，%，取 0.05。

2) 初始条件

$$c(z, t) = 0, t=0, L \leq z \leq 0$$

3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件:

连续点源:

$$c(z, t) = c_0, t > 0, z=0$$

非连续点源:

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

6.8.2.3 预测结果

污染物通过渗漏，垂直进入土壤环境的影响预测情景主要考虑渗漏情况渗滤液中石油类的影响深度。预测结果见图 6.8-2。

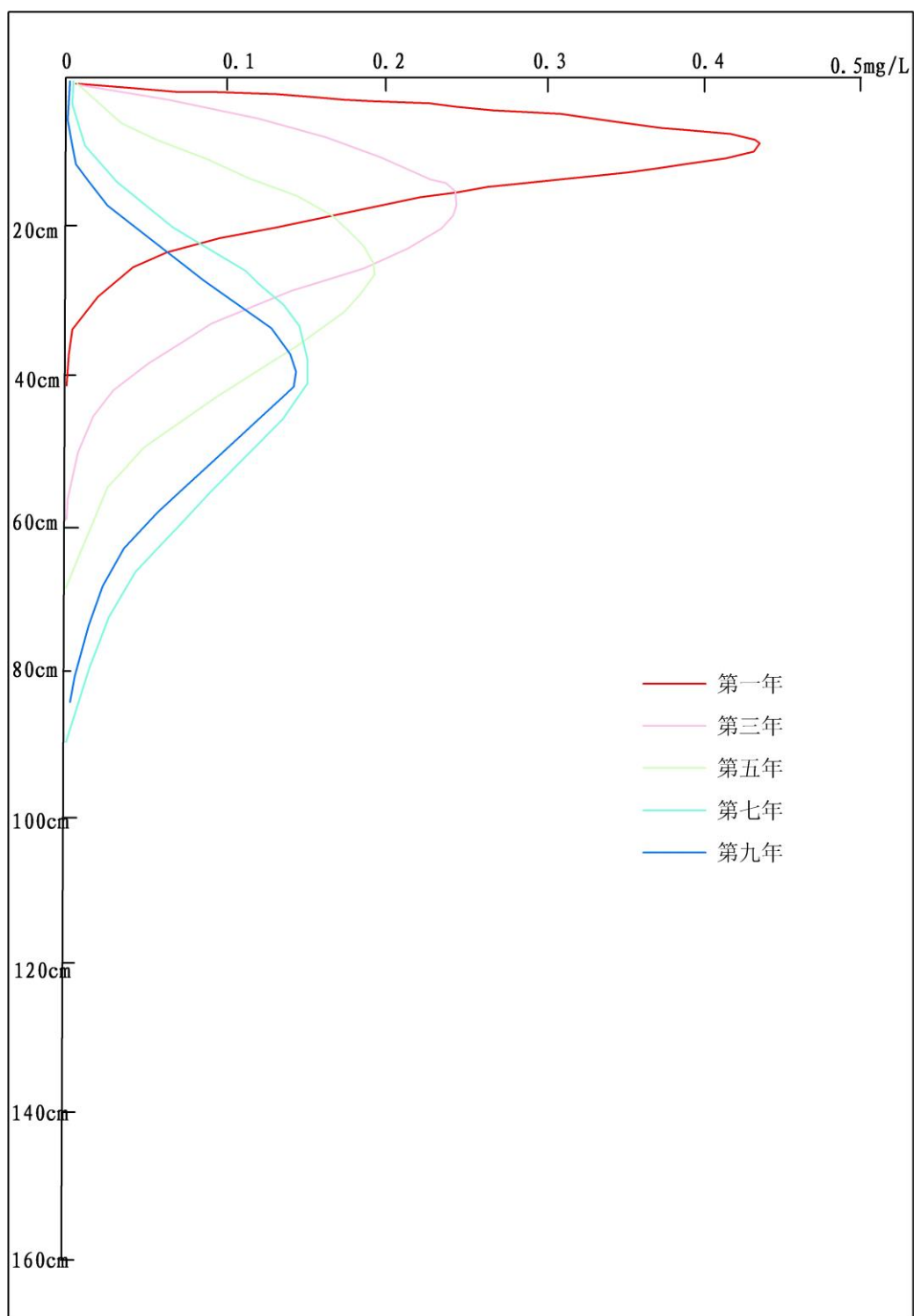


图 6.8-2 预测成果图

根据预测结果可知，由于项目所在地主要为粘土分布，粘土质地较粘重，其弥散系数和渗流速率均较低，当发生落地油时，对土壤环境的垂直影响深度约 1.0m。至 1.0m 以下后，污染物的浓度非常的低，可忽略不计。

因此，本项目应做好防渗措施，从土壤环境影响的角度，本项目的建设时可行的。

6.9 对敏感目标的影响分析与评价

工程周边分布的环境敏感区主要为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、大港滨海湿地海洋特别保护区、马棚口农渔业区、岐口至前徐家堡农渔业区、沧州歧口浅海湿地、近海养殖区。

本工程位于渤海湾莱州湾辽东湾国家级水产种质资源保护区内，本次工程建设及生产活动均在现有已建井场内，属于已淤积成陆区。项目施工过程中无悬沙产生，施工期和营运期各类污染物处置合理，去向明确，废水、固体废物不排海，现有工程营运多年未发生环境事故，对渤海湾莱州湾辽东湾国家级水产种质资源保护区、项目周边刘树恩等近海养殖影响较小。

同时，本工程距离其他环境敏感区较远，基本不会对周边环境敏感区产生影响。

7 环境事故风险分析与评价

7.1 溢油风险回顾性分析

本次工程在已建的张北井场、滨 90 井场新建调整井，张北井场、滨 90 井场和依托的油、气、水处理庄一联联合站运行以来，未发生过突发性环境风险事件。

7.2 评价依据

(1) 环境风险潜势

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本项目石油开采过程中产生原油和伴生气，属于易燃易爆危险性物质，原油临界量均为 2500t，天然气临界量为 10t。

本项目仅新建调整井，不新增原油储存装置及管线，厂区内原油及天然气储存量不新增，采用现有多功能储集器进行原油临时储存。张北站、滨 90 井场各设置 3 台 40m³多功能储集器，容积均为 120m³。张北站设置 2 台分离器进行气液分离，在线量一般不超过 20m³，按 20m³考虑，滨 90 井场设置 1 台分离器进行气液分离，在线量一般不超过 10m³，按 10m³考虑。

表 7.2-1 危险物质数量与临界量比值

	物质	容积 m ³	含水率%	密度	储存量 t	临界量 t	Q
张北站	原油	120	20	0.8281g/cm ³	79.498	2500	0.0318
	天然气	20	/	0.7734kg/cm ³	0.015	10	0.0015
	合计						0.0333
滨 90 井场	原油	120	20	0.8348kg/cm ³	80.141	2500	0.0321
	天然气	10	/	0.698kg/cm ³	0.007	10	0.0007
	合计						0.0328

由此计算张北站危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.0333<1，滨 90 井场危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.0328<1。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 可知：当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

(2) 评价等级

本项目环境风险潜势划分为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中表 1 评价工作等级划分，确定环境风险评价等级为简要分析。

表 7.2-2 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

a 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。

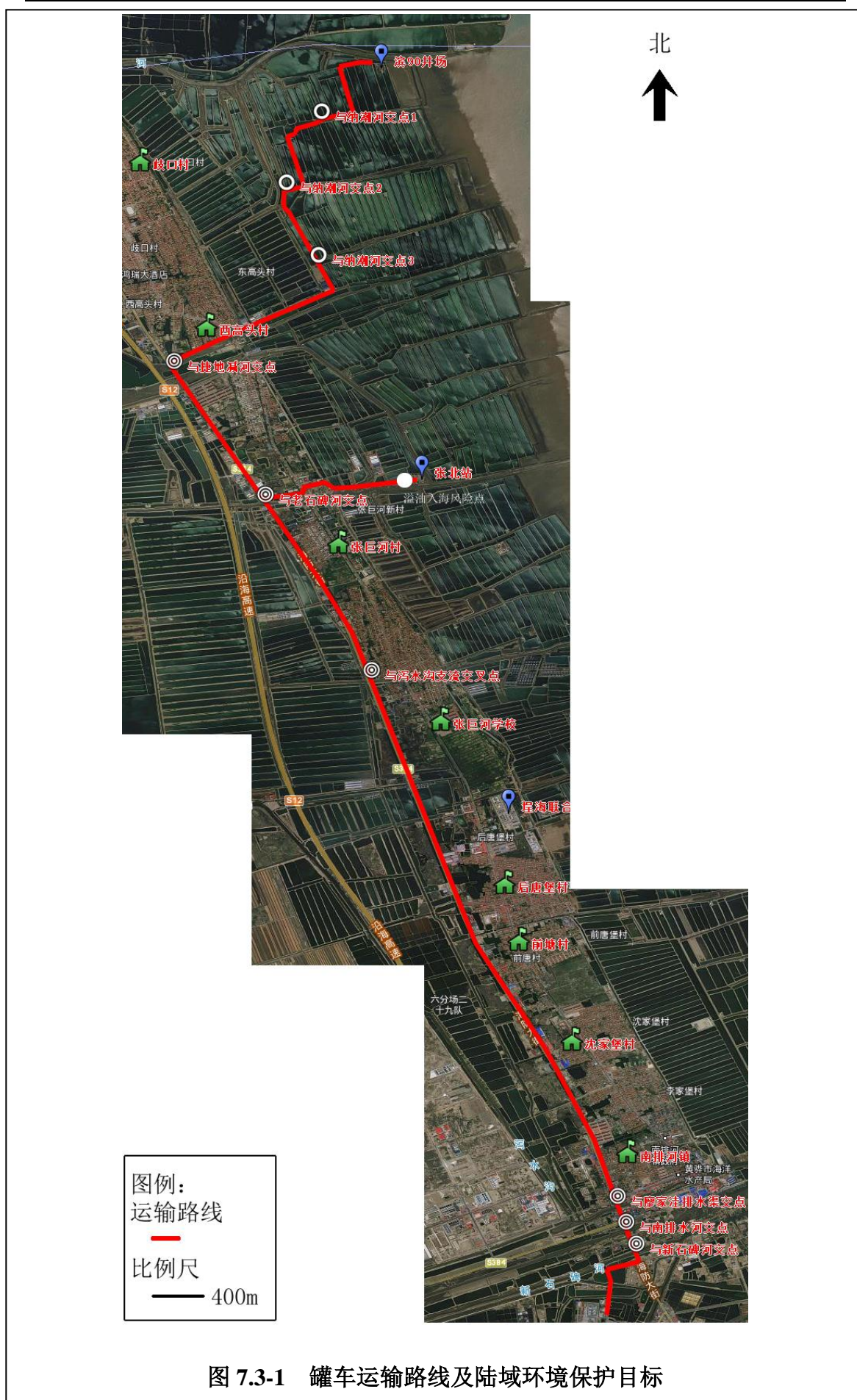
7.3 环境敏感目标概况

(1) 陆域环境保护目标：本项目陆域环境风险影响途径主要为储集器等生产系统、工艺管线的泄漏、罐车碰撞溢油对地下水、土壤的影响，以及天然气、原油泄漏后发生火灾产生伴生次生污染物对大气环境的影响，经过核实井场周围 3km 范围内主要为张巨河村、歧口村，及罐车运输路线周边环境敏感目标。罐车运输路线及陆域环境保护目标见图 7.3-1，表 7.3-1。

表 7.3-1 陆域环境保护目标一览表

序号	保护目标类型	保护目标名称	与本项目位置关系		影响因子
			与本工程方位	与本工程最近距离 (km)	
1	村庄	张巨河村	张北站西侧	距张北站约 1km	环境风险
2	村庄	歧口村	滨 90 井场西侧	距滨 90 井场约 2.5km	环境风险
序号	保护目标类型	保护目标名称	距罐车拉运路线方位	与罐车拉运路线最近距离 (km)	影响因子
1	村庄	西高头村	北侧	约 0.01km	环境风险
2	村庄	张巨河村	东侧	约 0.01km	环境风险
3	学校	张巨河学校	东侧	约 0.4km	环境风险
4	村庄	后唐堡村	东侧	约 0.2km	环境风险
5	村庄	前塘村	东侧	约 0.1km	环境风险
6	村庄	沈家堡村	东侧	约 0.01km	环境风险
7	村庄	南排河镇	东侧	约 0.01km	环境风险

(2) 海洋环境保护目标：工程周边分布的海洋环境敏感区主要为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、大港滨海湿地海洋保护区、沧州歧口浅海湿地、渤海湾（南排河北海域）种质资源保护区、渤海湾（南排河南海域）种质资源保护区、黄骅古贝壳堤省级自然保护区、渔业“三场一通道”和近海养殖区。



7.4 环境风险识别

7.4.1 风险类型识别

(1) 钻、完井井涌或井喷

在钻、完井作业中，由于钻井液比重失调、防喷措施不当及其他失误操作活动导致地层压力欠平衡或静液柱降低导致欠平衡而引起循环液漏失等原因，可能导致发生井涌。若不及时控制或控制不当，可能引发井喷事故。伴随井喷可能释放大量的原油和大量烃类物质，如果当烃类物质聚集到爆炸浓度后，遇明火可能引发火灾、爆炸，可能对周边环境产生严重威胁。

(2) 地质性溢油泄露

对于断裂系统十分复杂的油田，不恰当注入会造成储层压力高压异常，如储层附近恰好存在着连通海床的自然地质断层，储层压力可能使储层流体沿附近的地质断层自储层段运移至海床而造成油气泄漏事故。此外，如油田表层套管下深不足或固井质量较差，在钻遇异常高压油气层时，也可能产生地质性油气泄漏事故。接下来将针对地质性溢油风险进行详细分析，具体见 7.5.2 地质性溢油风险分析小节。

(3) 生产系统、工艺管线泄漏

在生产过程中，可能导致生产设施发生泄漏，油品和烃类气体释放至环境中，可能导致火灾、爆炸和污染土壤地下水的风险。

(4) 罐车碰撞溢油

油气集输采用罐车拉油工艺。在油气运输过程中罐车碰撞、侧翻等原因可能引发油气泄漏，可能导致火灾、爆炸的风险。

7.4.2 物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对本项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别，本项目涉及风险物质为原油、天然气。

原油、天然气物质危险特性表见表 7.4-1~表 7.4-2。

表 7.4-1 原油危险特性表

类别	项目	原油
理化性质	外观及性状	红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体
	分子量	-

类别	项目	原油
	凝点/沸点(°C)	< -5°C/120-200°C
	相对密度	相对水 0.856-0.941
	饱和蒸汽压(kPa)	-
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂
燃烧 爆炸 危险性	危险性类别	第 3.2 类中闪点易燃液体
	闪点/引燃温度(°C)	<-18/350
	爆炸极限(vol%)	1.1-8.7
	稳定性	稳定
	危险特性	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
毒理	毒性	LD50 :500-5000mg/kg (哺乳动物吸入)
	毒物分级	IV 类
性质	健康危害	其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。
急救 措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。
	食入	误服者给充分漱口、饮水，就医
泄漏 处置	/	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。

表 7.4-2 天然气危险特性表

类别	项目	天然气
理化 性质	外观及性状	无色、无味、无毒且无腐蚀性气体
	分子量	-
	沸点(°C)	-160~-164°C
	相对密度	相对于水，0.45kg/Nm ³
	饱和蒸汽压(kPa)	-
	溶解性	溶于水
燃烧 爆炸 危险性	危险性类别	第 2.1 类中易燃气体
	闪点/引燃温度(°C)	-/482~632°C
	爆炸极限(vol%)	5-15
	稳定性	稳定
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险

类别	项目	天然气
	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳、雾状水
	储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。名是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
毒理	毒性	接触限制
性质	健康危害	侵入途径吸入。健康危害急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。
急救措施	/	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救；液体与皮肤接触时用水冲洗，如产生冻疮，就医诊治。
泄漏处置	/	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

7.4.3 有毒有害物质扩散途径识别

有毒有害物质扩散途径包括大气、地表水、海洋、地下水、土壤等途径。本工程位于已淤积成陆区，发生风险事故时，有毒有害物质主要通过地表水、大气、土壤扩散。

有毒有害物质扩散途径包括大气、地表水、海洋、地下水、土壤等途径。本工程位于已淤积成陆区，发生风险事故时，有毒有害物质主要通过地表水、大气、土壤扩散。

(1) 水环境

井涌或井喷、生产系统及工艺管线泄露可控制在井场范围内，同时根据外环境可知，张北井场东侧紧邻纳潮河，南侧紧邻入海河流，罐车运输沿纳潮河、入海河流行驶，且跨越入海河流桥梁，因本海区内纳潮河已不能自然纳潮，与海洋不存在正常的水体交换，基本不会发生溢油入海。因此，罐车沿入海河流行驶时发生溢油事故，可能存在油类物质入海风险，对海洋环境造成影响。

若发生溢油事故，泄漏的原油会渗入地下水，对地下水环境有所影响。

(2) 大气环境

若发生溢油事故，泄漏的原油会挥发至大气中；若泄漏的原油遇到静电或明

火，将会发生火灾事故产生 SO₂、CO 等次生污染物，影响周围环境空气质量。

(3) 土壤环境

若发生溢油事故，泄漏的原油会渗入土壤，对土壤环境造成不利影响。

7.4.4 风险识别结果

本项目环境风险识别汇总见表 7.4-3。

表 7.4-3 风险识别汇总表

序号	危险单元	主要风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境扩散途径	可能受影响的环境敏感目标
1	井场	生产井、生产设施	原油、天然气	井喷、涌导致油气泄漏；火灾爆炸事故；生产系统、工艺管线泄露	大气、土壤、地下水环境	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、大港滨海湿地海洋特别保护区、沧州歧口浅海湿地、渤海湾（南排河北海域）种质资源保护区、渤海湾（南排河南海域）种质资源保护区、黄骅古贝壳堤省级自然保护区、渔业“三场一通道”、近海养殖区、张巨河村、歧口村等
2	含油地层	断层	原油	储层压力高异常导致原油泄露	大气、土壤、地下水、海洋环境	运输路线旁周边村庄，具体见表 7.3-1
3	油气集输过程	罐车	原油	罐车碰撞、侧翻等导致油气泄漏	大气、土壤、地下水环境	

7.5 风险事故分析和事故概率统计

由于海上油田工程开发作业过程中引发溢油事故的因素复杂，加上已掌握的统计数据有限，要对所有事故的发生概率做定量分析是十分困难的，本节事故概率分析主要参考国际油气生产商协会（OGP）编制的《风险评估数据指南》（2010年3月版）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的相关要求，结合本油田工程特点对开发生产过程中可能导致较严重溢油的事故可能性进行定量定性分析。

7.5.1 井口区井涌、井喷事故

在钻井过程中，当钻穿高压油气层时，因处理不当等原因可能造成井喷事故。井喷喷出的大量烃类气体会污染环境空气，原油覆盖植物、覆盖地表、污染土壤，进入地面水则造成地面水环境污染，故井喷是油田的重大环境污染事件。据统计，有 34% 的井喷失控井发生火灾。

7.5.1.1 井涌或井喷事故类比统计

据有关事故资料分析，多数井喷事故的发生属责任事故，操作者起钻时不灌或不按规定灌钻井液、未及时发现井涌或井涌时处理不当等等，占井喷事故的51%；因井口不装或不按要求安装防喷器或钻井液密度过低的，占井喷事故的40.5%；其它原因仅占8.5%。

其次，类比调查大港油田近几年来发生的生产事故，发生于钻井阶段的占65.9%，钻井阶段是油田开发建设的事故多发阶段。

7.5.1.2 井喷事故因素分析

钻井是为揭开油气层，获得有开采价值的天然气流或原油，因此，当钻井进入高压油气层后，如井控措施不当可能发生井喷事故；井下作业时（射孔、酸化、压裂、下泵、洗井、修井等）时技术不过关、措施不利也会导致井喷事故的发生。发生井喷最根本的原因是井内液柱压力低于地层孔隙压力，使井底压力不平衡，防止井喷的关键是及时发现溢流和及时控制溢流。大量实例表明，由于操作者直接的责任而引起的井控措施不当、违反操作规程、井控设施故障是造成井喷失控事故的主要因素，通常井喷可由以下因素引起。

从事故原因分析，导致井喷失控的主要因素涉及以下几个方面：

- 1) 当钻井钻至油气层，由于对地层压力预测不准，钻井泥浆的密度偏低，使泥浆液柱压力达不到抑制地层压力的要求，或泥浆密度附加值不够；
- 2) 起、下钻及下套管未及时灌满井筒内的泥浆，或起钻速度过快抽喷；
- 3) 对地质情况掌握不够，地质差异认识不足，地层实际压力比预计值大得多；
- 4) 井口设备装置、井身结构、油层套管、技术套管等存在内在质量问题；
- 5) 井口未安装防喷器或防喷器的安装不符合要求；
- 6) 完井固井质量出现问题；
- 7) 钻井设备受地面、地下流体的侵蚀，而长期生产维护不及时，而出现损坏、破裂渗漏；
- 8) 井下工具、封隔器胶皮失灵，解封不开，起钻时造成抽汲油气层；
- 9) 施工组织不严密，违章逾越程序；
- 10) 井场布置不合理，违反安全管理规定；
- 11) 作业人员素质差，缺乏应急能力。

[Redacted text block]

7.5.2.2 地质性溢油风险分析

[Redacted text block]

7.5.3 生产系统、工艺管线泄漏事故

本工程张北井场、滨 90 井场各设置 3 台多功能储集器进行原油临时储存。一旦多功能储集器燃烧、爆炸、破裂等一系列连锁反应发生时，如果处理不当，均会造成溢油事故。其中储油罐附近如果发生火灾，由于长期高温，可能对阀门等关键部位造成伤害，使其扭曲变形，出现溢油事故；若火灾不能及时发现、控制就会发生爆炸，进而使储油罐破裂，导致原油泄漏。

此外井场内工艺管线由于老化、腐蚀等原因可能出现原油泄漏。

本次多功能储集器泄漏事故和井场内工艺管线事故发生概率类比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 E 中提供的事故概率推荐值，详见表 7.5-3。

表 7.5-3 泄露频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \ a)$
	全管经泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \ a)$

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，两相分离器按整体破裂考虑，概率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。井场内工艺管线事故按照全管经泄漏考虑，泄漏概率为 $4.05 \times 10^{-4}/a$ 。

7.5.4 罐车碰撞溢油事故

交通事故率计算，本评价选取项目运输路线进行交通事故计算，罐车交通事故次数计算模式为： $P_{ij} = (A \times B \times C \times D \times E) / F$

公式中 P_{ij} -在公路全段或其江河大桥某段预测年罐车交通事故率，次/a。

A-参考当地交通事故率，次/百万车/km，取 0.25 次/百万车/km。

B-在运输车辆中，罐车所占比重，取 1。

C-预测年本项目车辆交通量，0.0086 百万辆/a（每天 6 辆车，每车拉运 4 次，按每年 365 天考虑）。

D-考核路段长度，取拉运路由在景观河桥梁长度 0.045km。

E-在采取措施情况下，可能降低交通事故率，50%。

F-危险品运输车辆交通安全系数，取 1.5。

根据上述计算模式和选取的相关系数，本项目罐车在桥梁上碰撞交通概率为 3.225×10^{-5} 次/a。

7.5.5 最大可信事故

通过对本工程物质危险性、施工及生产过程危险性等危险因素的识别和分析，井涌的概率为 4.93×10^{-5} 次/a，井喷的概率为 4.42×10^{-5} 次/a，生产系统泄漏概率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 、工艺管线泄漏概率为 $4.05 \times 10^{-4}/a$ ，罐车在桥梁上碰撞交通概率为 3.225×10^{-5} 次/a。

本工程在各井场外围设置可防止油水外溢的防护墙，高度约 0.4m，防止原油外漏，经井场内管沟收集至初期雨水池，井喷井涌泄露原油可控制在井场内，基本不会入海；本项目井场内生产系统及工艺管线根据地下水导则和相关规范的要求进行防渗，在井口区设置围堰，围堰内部采取防渗措施，可将井场内发生的

溢油均控制在围堰范围内，发生溢油后对土壤、地下水环境影响较小，更不会对海洋环境造成影响；采取管控井场火灾、爆炸事故；但在罐车运输路线跨越入海河流桥梁时，发生罐车碰撞事故可能存在溢油进入入海河流，若未及时发现处理可能导致原油入海风险，因此，本工程最大可信事故确定为罐车碰撞事故。

7.6 溢油事故后果分析

7.6.1 溢油入海可能性分析

根据环境风险识别和风险事故分析，本项目可能发生的风险事故主要为井口区井涌或井喷，生产系统、工艺管线泄漏，罐车碰撞导致溢油和地质性溢油四种情形。其中由于项目区域未进行岩屑回注、压裂储层改造，不采用注水开发技术，地质性溢油发生概率很低。因此主要考虑井涌或井喷，生产系统、工艺管线泄漏，罐车碰撞导致溢油的入海可能性分析。

(1) 井涌或井喷

张北井场距离海洋约 300m，滨 90 井场距离海洋约 900m，若在井场范围内发生井涌或井喷，本项目最大年产液量 $31.33 \times 10^4 \text{m}^3$ ，单井最大日产液量 50.49m^3 ，若发生井喷事故，按照 24h 未压井进行考虑，则溢油量为 50.49m^3 （油水混合）。

张北井场面积 1.29hm^2 ，滨 90 井场面积 0.89hm^2 ，在各井场外围设置可防止油水外溢的防护墙，高度约 0.4m，防止原油外漏，张北井场最大拦截量为 5160m^3 ，滨 90 井场最大拦截量为 3560m^3 ，同时项目井口区设有围堰，围堰内部采取防渗措施，可将井喷事故发生的溢油均控制在井场范围内。

(2) 生产系统、工艺管线泄露

张北井场距离海洋约 300m，滨 90 井场距离海洋约 900m，若发生生产系统、工艺管线泄漏，井口区设置有围堰，且内部进行基础防渗，可将溢油控制在围堰范围内。

(3) 罐车碰撞溢油

根据本工程罐车运输路线图，罐车沿纳潮河、老石碑河行驶，且跨越纳潮河、捷地减河、老石碑河、泻水沟支流、廖家洼排水渠、南排水河、新石碑河。

罐车运输路线与纳潮河交点距平均高潮面的最近距离约 0.95km，本海区内纳潮河已不能自然纳潮，与海洋不存在正常的水体交换，基本不会发生溢油入海。因此，当罐车碰撞导致溢油时，罐车沿老石碑河行驶段、跨越捷地减河、老石碑

河、泻水沟支流、廖家洼排水渠、南排水河、新石碑河点存在溢油入海风险点，具体见图 7.3-1。

距离海洋最近溢油入海风险点为罐车沿老石碑河行驶段张北井场附近溢油入海风险点，约 900m，经查阅资料老石碑河平均流速约 0.2m/s。罐车若在桥梁上发生侧翻溢油（溢油量按照 30m³ 罐车，装载量 80% 考虑，全部泄漏考虑，油品含水率约为 20%，原油密度 0.8348t/m³，由此计算溢油量为：30m³×80%×80%×0.8348=16.03t），则溢油可能沿老石碑河在 1.25h 内入海，对周边海洋环境保护目标产生影响。

7.6.2 防治溢油入海的措施

(1) 罐车碰撞事故处置措施

若发生溢油事故，最快 1.25h 内将沿老石碑河入海，对海洋环境造成影响。因此，可以在溢油入海前进行封堵，结合老石碑河现场环境，建议在老石碑河入海口（约 117.602442065 E，38.567201551 N）人工下放围油栏，并在老石碑河两端对围油栏进行打桩固定，共布设三层围油栏进行溢油围控。围油栏将油品成功拦截后，采用吸油毡、收油机开始溢油回收作业。

根据 7.8.1.6 节可知，事发井场应急反应时间为 0.5h；大港油田救援站应急资源投入作业现场大约需要 1h，因此，可将溢油范围控制在入海河流内。中石油大港油田分公司救援站和中国石油海上应急救援响应中心大港救援站共配备围油栏 3400m（布设围油栏位置老石碑河河宽约 35m），收油机总能力 154m³/h（本项目溢油量为 16.03t），吸油毡 300 个，可将溢油控制在入海河流范围内，不对海洋环境产生影响。

(2) 井场内溢油应急处置措施

本项目单井最大产液量 50.49m³，若发生井喷事故，按照 24h 未压井进行考虑，则溢油量为 50.49m³（油水混合），在各井场外围设置可防止油水外溢的防护墙，高度约 0.4m，防止原油外漏，张北井场最大拦截量为 5160m³，滨 90 井场最大拦截量为 3560m³，同时项目井口区设有围堰，围堰内部采取防渗措施，可将井喷事故发生的溢油均控制在井场范围内。

事故发生后应立即根据《应急计划》中的要求进行事故上报，并立即协调中石油大港油田分公司第二采油厂应急力量和中国石油海上应急救援响应中心大港救援站的应急力量第一时间抵达现场进行溢油回收。

井场内部管线发生溢油时，会污染井场区土壤、地下水，但根据 6.7、6.8 小节预测结果，影响不会外扩至井场外范围，更不会入海。发生管线溢油后，应先挖开被污染的土壤，并将含油土壤集中收集交由河北昆相环保技术有限公司进行处理。随后对管线进行封堵，将对环境的影响降至最低。

7.7 环境风险影响分析

7.7.1 大气环境风险分析

发生井喷后，若不能及时采取措施制止，即发生井喷失控，致使大量原油和伴生气从井口敞喷进入环境当中，伴生气在喷射过程中若遇明火则会引发火灾和爆炸等危害极大的事故。伴生气喷射最大的可能是形成垂直喷射，初始喷射由于井筒内有压井液柱，因此喷出的伴生气中携带大量的压井液，将危害周围的大气环境。事故性释放的伴生气可能立即着火，形成喷射燃烧，对周围产生热辐射危害；也可能在扩散过程中着火或爆炸，产生的次生污染物污染环境；或者经扩散稀释低于爆炸极限下限，未着火，仅污染周围环境空气。

井场内工艺管线泄漏或两项分离器等生产装置事故发生时，其中的轻烃组分逐渐挥发进入大气，会对事故现场空气环境产生影响，因为项目区域常年风速较大，气体较易得到扩散。因此，原油泄漏事故对空气环境影响较小。泄漏的原油一旦着火或爆炸，产生的 SO_2 、烟尘、CO 会造成周围大气环境污染。

若罐车在拉运过程中，在道路上发生侧翻导致油品泄漏，形成液池，一旦发生火灾或爆炸，产生的 SO_2 、烟尘、CO 会造成周围大气环境污染，本项目拉油路线沿线分布存在，距离陆上环境保护目标均较近，因此本项目发生火灾爆炸后，对事故区域附近居民进行疏散，以保证居民人身安全。

7.7.2 地下水、土壤风险分析

一般情况下风险事故造成的原油或含油污水地上泄漏不会直接影响地下水，而是通过土壤渗透影响浅层地下水。根据 6.8 小结，非正常工况下土壤影响预测结果可知，当发生落地油时，对土壤环境的垂直影响深度约 1m，至 1.0m 以下后，污染物的浓度非常的低，可忽略不计。由此可见，落地油一般不会对潜水含水层造成影响。

一旦发生土壤污染情况，及时将受到污染的土壤挖出，拉运至有资质的单位进行处理，受污染土壤运输过程中，应注意防止洒漏，对车上的土壤进行苫盖，

防止通过扬尘造成二次污染。若发生地下水污染情况，应在污染区域地下水流场下游设置应急井，对污染的地下水进行抽排，将抽出的地下水通过罐车拉运至马西联合站进行处理，拉运污染水的罐应具有足够的防渗能力，杜绝运输过程中的跑冒滴漏，以免造成二次污染。

7.7.3 地表水风险分析

原油泄漏事故的发生对地表水的影响有两种途径，一种是泄漏的油品直接进入水体，另一种是原油或含油污水泄漏于地表由降雨形成的地表径流将原油或受污染的土壤带入水体，本工程在各井场外围设置可防止油水外溢的防护墙，高度约 0.4m，防止原油外漏；井喷原油得到及时的回收处理，残留在地表的原油极少，不会进入地表水体。

在罐车运输作业过程中，若罐车在通过入海河流时发生事故导致油气泄漏，泄漏的油品将入河，对罐车运输路线途径的入海河流水体造成污染，将对入海河流河水水质产生影响。

7.8 环境风险防范措施及应急要求

7.8.1 环境风险防范措施

7.8.1.1 钻完井方案采取的风险防范措施

(1) 根据地质设计提供的资料进行钻井液设计，钻井液密度以各裸眼井段中的最高地层孔隙压力当量钻井液密度值为基准，另增加安全密度附加值。

(2) 事先识别压力异常地层，合理设计套管程序，制定有针对性的井控预案并加强随钻监测。

(3) 钻井施工时进行地层承压实验，确定浅层的破裂压力梯度，作业实施中进行合理的调整。

(4) 在钻完井作业过程中备足钻井液材料，以备及时、妥善的处理可能遇到的溢流和井涌。

7.8.1.2 井控措施

每口井实钻前，需依据油藏提供该井可能钻遇的最大地层压力和深度，进行单井井控分析，校核井身结构及套管程序；同时要求作业期间，严格落实井控措施，做好井控预案，切实保证钻井安全。主要井控措施如下：

(1) 严格执行防喷演习制度，防喷演习按 Q/SY DG 1449-2015《钻井井控实施细则》中的有关规定执行。

(2) 井控装置组合按设计执行。

(3) 井控装置安装和维护按 SY/T 5964-2006《钻井井控装置组合配套安装调试与维护》标准执行。

(4) 钻井队应严格按工程设计选择钻井液类型和密度值。钻井过程中要进行以监测地层压力为主的随钻监测，绘出全井地层压力梯度曲线。当设计与实际不相符时，应按审批程序及时申报更改设计，经批准后予以实施。但若遇紧急情况，钻井队可先积极处理，再及时上报。

(5) 井控技术管理措施按《石油与天然气钻井井控技术规定》或 Q/SY 1552-2012《钻井井控技术规范》标准执行。

(6) 加强溢流预兆的观察，做到及时发现溢流。

(7) 压井作业应有详细的计算和设计，压井施工前应进行技术交底、设备安全检查、人员操作岗位落实等工作。施工中安排专人详细记录立压、套压、钻井液泵入量、钻井液性能等压井参数，对照压井作业单进行压井。压井结束后，认真整理压井作业单。

(8) 钻台和二层台应按规定安装二层台逃生器和钻台至地面专用逃生通道。

(9) 应急措施包括但不限于以下内容：

①井喷发生后，按井控操作程序迅速控制井口；

②组织警戒，禁止闲杂人员进入井场；

③按《石油与天然气钻井井控规定》制定压井措施，尽快组织压井；

④组织员工，采取措施，预防井喷着火。

7.8.1.3 生产阶段防范单井管线和生产设施泄漏的措施

(1) 各井场单井管道采用聚乙烯三层复合结构防腐，采用阴极保护法对管线进行保护；

(2) 严格按照管道施工、验收等规范进行设计、施工和验收。集输管线敷设前，应加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格产品。对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生；

(3) 按规定进行管线维修、保养，及时更换易损及老化部件，防止油气泄漏事故的发生；

(4) 由于本项目管道均在井场范围内，距离较短，不设置管线泄漏自动监测装置，管道每3年采取人工检测一次，平时作业区安排定期巡检（每3h一次），可有效减小溢油事故的发生；

(5) 在集输系统运行期间，严格控制输送油气的性质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；定期对管线进行超声波检查，对壁厚低于规定要求的管段应及时更换，消除爆管的隐患；定期对集输管线上的安全保护设施，如截断阀、安全阀、放空系统等进行检查，使管道在超压时能够得到安全处理，在管道破裂时能够及时截断上下游管段，以减少事故时油气的释放量，使危害影响范围减小到最低程度；

(6) 井场内各生产设施根据相关涉及规范进行设计，各井场在油气分离缓冲罐区域、天然气压缩撬区域、拉油鹤管区域设置可燃气体报警装置。

(7) 根据槽车、管道、阀门等可能发生泄漏的部位、泄漏口形状及余压大小情况，研究制定堵漏方案，分别采用不同的方法进行堵漏。

7.8.1.4 生产阶段车辆碰撞防范措施

(1) 车辆驾驶员的业务技术应符合要求。

(2) 车辆在路上行驶时应遵守交通规则，避免疲劳驾驶等。

(3) 应实施值班制度。

(4) 做到有序运输，严禁乱穿乱越。

(5) 罐车装载油品后在南港工业区南堤路行驶时，应靠陆域一侧行驶。

(6) 罐车装载油品后经过跨越景观河桥梁和距离陆域环境敏感目标较近的道路时，应控制车速，注意瞭望，以免发生罐车碰撞事故。

(7) 避开在雾季、台风季节进行运输，在遇到不利天气时及时停止运输，禁止在能见度不良和风力大于6级的天气进行作业，当罐车无法进行运输作业时，各井场根据实际情况采取临时封井措施，不会因油气未及时运走导致油气外泄。

(8) 运输车辆司机应定期进行单位的安全宣传、教育的学习，制定安全生产措施以及日常的安全监督、检查等，执行安全领导小组的决定，落实安全措施，分解安全责任落实到人。

7.8.1.5 溢油应急能力

经过前文分析，对于本工程溢油事故而言，溢油入海可能性较小，但本项目所处海域敏感，周边环境敏感区主要包括辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、大港滨海湿地海洋特别保护区等。一旦发生溢油事故入海，油膜将会抵达敏感区并造成严重污染，因此同样应配备足够的溢油应急反应设施，并保持高效、可用性，使溢油在抵达附近环境敏感区域之前得以有效控制、回收。

(1) 自身溢油应急能力

[Redacted text block]

(2) 大港油田大港救援站溢油应急资源

[Redacted text block]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

(3) 中石油海上应急救援能力

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(4) 溢油应急能力抵达时间

- 1) 事发井场应急反应时间为 0.5h。
- 2) 中石油大港油田公司的溢油应急力量位于天津市大港油田津岐公路旁，从该基地到达作业现场的反应时间为 1h（包括人员动员、陆地运输、设备装船）。
- 3) 中国石油海上应急救援响应中心在塘沽和曹妃甸设有救援站，其中塘沽救援站距离大港油田较近。从该救援站到达大港油田的反应时间约为：2h（包括人员动员、陆地运输、设备装船）时间。

7.8.1.6 应急设备有效性分析

根据 7.6 节分析，若发生溢油事故，油膜最快 1.25h 到达河流入海口，可以在溢油入海前进行封堵，避免溢油对海域敏感目标的危害。

由于本项目溢油量较小，仅通过大港油田自身溢油应急物资和大港油田大港救援站即可进行有效围控。根据《应急计划》①大港油田第一采油厂、第四采油厂应急资源投入本项目事故区域（老石碑河入海口）大约需要 1h。②大港油田大港救援站的溢油应急力量位于天津市大港油田津岐公路旁，从该基地到达本项目事故区域（老石碑河入海口）大约需要 1h。因此应急资源依托可行。

中国石油大港油田第二采油厂已经编制了《中国石油天然气股份有限公司大

港油田分公司第二采油厂突发环境事件应急预案（2019 版）》，该溢油应急计划将油田调整工程纳入其中统一考虑，本工程不需要新增溢油应急设备。但考虑原《应急预案》未列入罐车碰撞溢油沿入海河流入海的风险情景，建议建设单位结合本报告中的应急处置要求在《应急计划》中新增原油沿入海河流入海的应急处置方案。并加强各级应急预案的联动，定期进行环境风险评估。

综述，本项目溢油风险是可控的。

7.8.2 应急要求

本节内容根据《中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司第二采油厂突发环境事件应急预案（2019 版）》和《中国石油大港油田公司海上石油勘探开发区域性溢油应急计划》编制。

7.8.2.1 应急组织体系

第二采油厂设突发环境事件应急指挥中心，指挥中心下设应急响应中心。发生突发环境事件是成立现场应急指挥部。第二采油厂应急体系见图 7.8-2 所示。

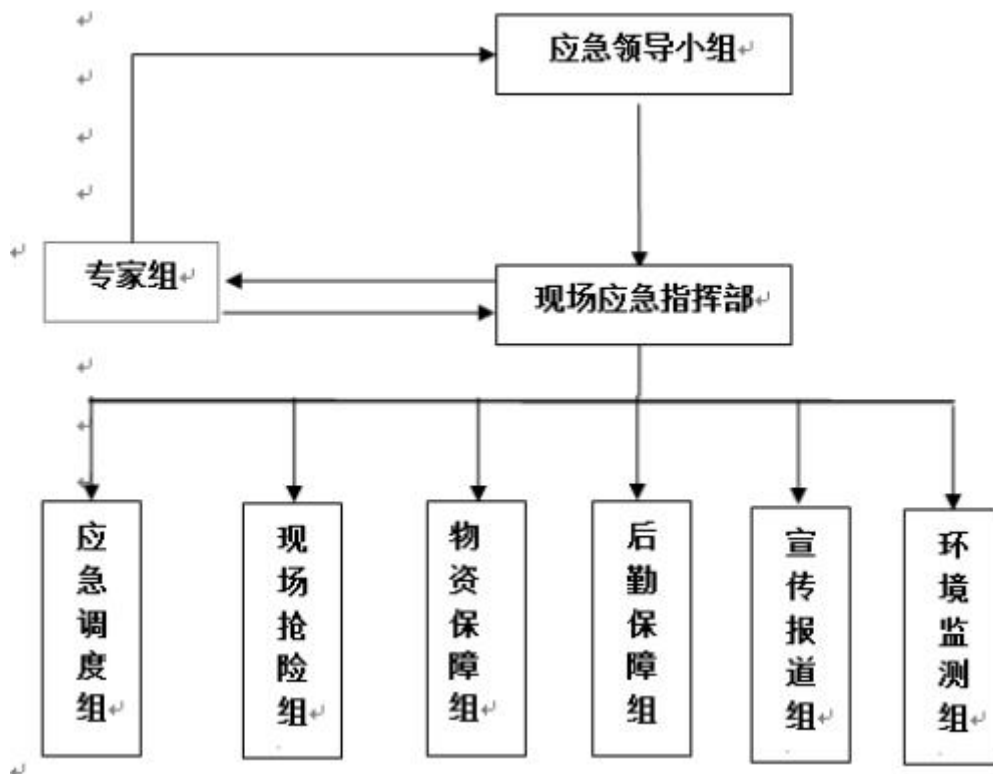


图 7.8-2 突发环境事件应急组织体系图

7.8.2.2 应急响应

橙色及以下预警信息发布立即启动应急响应。各工作岗位、车间工段、各相关部门按照应急指挥中心要求采取应急措施。预警解除信息发布后，应急响应终止。

(1) 响应分级

当发布蓝色预警信息时，启动Ⅳ级响应；

当发布黄色预警信息时，启动Ⅲ级响应；

当发布橙色预警信息时，启动Ⅱ级响应；

当发布红色预警信息时，启动Ⅰ级响应。

当紧急发布黄色或橙色预警信息时，现场指挥部可根据专家组会商意见，要求重点车间工段实行更为严格的响应措施，以达到应急调控目标。

(2) 分级响应措施

①Ⅳ级响应措施（事故岗位级）

生产装置区、罐区、储运系统区的设备发生液体泄漏事故时，由岗位当班员工进行先期处置，一是及时切断泄漏源；二是关闭设备围堰阀门，将泄漏物料收集至围堰内；生产装置区或储运系统区设备发生气体或挥发液体泄漏事故时，岗位当班人员应及时关闭泄漏的阀门，切断泄漏的源头，及时开启喷淋水解吸附装置，防止有害气体扩散。

岗位当班人员在采取先期处置措施的同时，向车间班长报告，并做出预警响应判断。

②Ⅲ级响应措施（车间工段级）

泄漏物料、消防水、雨水无法全部控制在设备围堰内的，车间领导接到报告后组织关闭雨水阀门、开启应急储罐阀门，将多余的泄漏物料、消防水和雨水引入应急储罐中；泄漏的气体扩散至车间或工段外区域时，立即组织相关人员关闭泄漏源头，启动吸附水解设施降低污染危害。

同时，车间领导向厂级应急指挥中心值班领导报告，根据事故发展态势，及时向厂级做出预警响应判断。

③Ⅱ级响应措施

应急储罐不足以容纳泄漏物料、消防水和雨水时，由厂区级领导组织关闭雨

水、污水、冷却水排放口，开启厂区事故应急池阀门，将事故区域的泄漏物料、消防水和雨水收集至厂区事故应急池中，非事故区域雨水排入外环境；并同时通报相关部门，各用水单位减少用水和排水量，同时通知污水处理场做好接纳高浓度临时污水的准备，加大污水处理量；若污水外溢范围继续扩大，可能会泄露在外环境中，应把厂界围墙作为整个厂区应急池，最大限度的防止外排。同时立即向当地政府有关部门、当地环保局和公司上级部门报告并请求支援。此时企业污水应急响应要尽量满足3小时不排放至外环境，以满足政府对环境通道有效应对的需求。

泄漏的气体影响其他车间或工段并可能排出厂界外环境时，及时疏散可能受影响的其他车间或工段职工撤离至安全地带，并同时向地方政府及有关部门报告，通知可能受影响的其他企业撤离。

④ I级响应措施（当地政府级）

当泄漏物料、消防水和雨水排放到法定厂界外环境时，政府组织人员在环境通道中对污水进行处置，包括拦截、封堵、导流、吸附降解、过滤、稀释、推/顶、收集转移等措施防止排入绞河；并由政府部门及时将信息通报可能受影响的河流管理部门做应对准备；同时，政府部门负责将事故信息向社会公开，以安抚群众情绪，维持社会稳定。

污染源与环境敏感目标之间的环境通道发现某种大气污染物超过环境质量标准或其背景值并持续上升时，政府组织人员及时撤离下风向可能受危害的居民及职工、静风状态下可能受危害的四周居民及职工。

当受污染的区域大气污染物恢复到环境质量标准或背景值以下时，撤回被疏散的居民及职工。

（3）信息上报

发生任何异常情况可能造成或已造成突发环境事件时，调度应立即报告厂值班领导，同时报告生产运行处领导，工厂值班领导、生产运行部领导同时到达现场，组成现场应急指挥部。

报告电话：022-25946093

生产运行部负责通知其他现场应急指挥部成员，包括综合管理部、健康安全环保部、技术应用部、工程设备部、财务部、物资采办部、市场营销部、炼油生产部、化工生产部、动力水气部、储运部、机修仪表部、质量检验部、消防队、

等相关人员。

当污染事件超出企业控制范围时，采油二厂应急指挥中心，迅速按照规定的程序，向事故发生地县区人民政府及环保局、中国石油天然气股份有限公司应急中心报告事故情况。

启动《突发环境事件应急预案》时，同时启动其他相关专项应急预案。

①调度发现事件时，应立即报告报告工厂值班领导，同时报告生产运行部领导，由生产运行处负责通知其他现场指挥部成员。

②应急指挥中心在上风安全区域成立现场事故应急救援指挥部，及时形成通讯网络，保障调度指挥。

③现场应急指挥部根据造成突发环境事件的原因和事故情况启动专项应急预案，同时根据本预案分级响应条件下达启动《突发环境事件应急预案》的指令。

7.8.2.3 现场应急处置

1、石油原油泄漏现场处置措施

(1) 第一发现人立即向应急响应中心报告事故地点、事故类型、泄漏油品名称、泄漏量等事故概况。不得离开现场，做好现场的保护和简易警戒。应急响应中心根据泄漏情况立即启动应急预案。

(2) 泄漏源控制：若输油管线出现泄漏，则值班干部应在事故的第一时间组织班组人员停止输油作业，关闭泄漏管线进、出站和阀室的阀门；若如果是储罐阀门出现泄漏，并能找到漏点的情况下，立即关掉所有的出口阀，然后更换管道、阀门或垫片。

(3) 值班干部应立即组织抢险人员将抢险物资拉运至现场，并组织现场警戒、收油、围栏等工作。

(4) 泄漏油品的处置如下：

1) 围堤堵截：抢险抢修人员 2-3 人一组，集体行动，相互照应，就地取土筑堤、围油栏等堵截泄漏油品或引流到安全地点。

2) 稀释与覆盖：消防组做好随时扑救火灾的准备，配合消防队伍、抢险队伍就位；配合消防队伍向油蒸汽喷射消防水雾，稀释油气浓度，并利用水雾、泡沫将泄漏的油品覆盖，掩护抢险堵漏人员进行抢修作业。

3) 收集泄漏油品：在现场挖出集油坑，利用防爆型油泵或隔膜泵将泄漏的油品抽入大桶内或槽车内进行收集回收，同时交通运输组调集足够数量的油罐车

到达现场。用油脂分解剂或蒸气清扫现场，特别是低洼、沟渠等处，确保不留残液。

(5) 现场警戒：

1) 安全人员迅速测量现场的油气浓度，确定事故的危害区域，提供有关数据。

2) 警戒疏散组根据划定的危害区域做好现场警戒，在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。在警戒区的边界设置警示标识，禁止其他人员及车辆靠近，防止人员中毒及引发火灾。

3) 如果事态严重或扩大，应利用地方交警部门负责危险区域内道路进行交通管制，如果泄漏点发生在铁路穿越处通知铁路部门严禁火车在此通行。

(6) 安全警戒疏散组事先设立安全区域，并参加警戒，禁止无关人员进入。现场警戒疏散组应组织、指挥、引导污染区人员撤离事故现场。通知当地政府、公安、交通部门立即向输油管线周围的群众宣传油品泄漏的危险性，配合地方政府消除周围火源及切断电源，并组织群众的疏散，将人员撤离到安全区域。

(7) 在地方政府、公安、交通部门未到达之前，现场警戒疏散组应告知周围群众油品的危险性 & 防止油气中毒、火灾爆炸的安全措施。并引导群众采用湿毛巾捂住口、鼻，弯腰撤离等防中毒、逃生等措施。

2、火灾爆炸现场处置措施

按下列步骤采取行动：

(1) 迅速查明引起火灾的化学品类、泄漏源点，关闭相关阀门或装置，作紧急停工处理，以切断物料来源，防止污染扩散。

(2) 查明风向，由车间领导清点人数，组织现场无关人员的防护自救，立即沿上风向疏散人员。进行现场隔离，确定并封锁受污染区域。

(3) 现场暂时留守人员要加强现场个人防护，佩戴相应的防护用品。

(4) 如有人员中毒、烧伤，由消防或医院医生采取有效措施后，进行现场抢救，并及时转运到专业医院。

(5) 安排环境监测人员监测周围大气中易燃易爆及有毒有害物质的浓度，确定危害程度，及时报告指挥部。

(6) 根据监测结果和现场当时风向等气象情况，确定警戒和疏散范围，并迅速发出有害气体逸散报警，在事件波及区域外界出示现场警示布告，提醒民众

注意事项。

(7) 迅速通报应急指挥中心或疏散影响范围内和可能受到污染危害的周边单位和居民。在疏散、撤离路线上设立路标及岗位，指明撤离方向和安全地带位置。

(8) 对易燃易爆大量泄漏引发的火灾，应急指挥中心应向当地政府应急部门汇报并配合政府部门做好相应救援工作。

7.9 分析结论

根据本项目特点，本项目可能发生的环境风险事故有：(1) 井喷、井涌事故；(2) 地质性溢油事故。对于可能发生的环境风险事故，建设单位拟采取有针对性的风险防范措施，将本项目纳入企业现有应急预案体系的要求，制定了完善的应急预案体系，有效的降低了本项目环境风险事故发生概率，事故危害也可有效减轻，环境风险总体可控。基于本次环境风险评价内容，建设项目环境风险简单分析内容汇总见表 7.9-1。

表 7.9-1 建设项目环境风险简要分析内容表

建设项目名称	第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目		
建设地点	(河北)省	(黄骅)市	河北省黄骅市歧口至前徐家堡农渔业区范围内
地理坐标	[REDACTED]		
主要危险物质及分布	主要危险物质为原油、天然气，存在于储集器内		
环境影响途径及危害后果	油气泄漏事故可能会对土壤、地下水、大气、海洋环境造成影响；油气泄漏导致火灾产生的伴生\次生污染物，会对大气环境造成影响。		
风险防范措施要求	在项目实施过程中，建设单位需严格落实本报告提出的各类风险防范措施，并严格按照应急预案的要求执行。		

填表说明：无

8 环境保护对策措施

8.1 施工期环境保护对策措施

8.1.1 钻井液和钻屑处置措施

工程钻、完井过程中采用水基钻井液，工程钻井油层段水基钻井液、钻屑属于危险固体废物，收集后交由河北昆相环保技术有限公司。非油层段水基钻井液、钻屑收集交由大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂接收处理。

8.1.2 废水处理措施

1) 洗井废水处理措施

工程钻、完井作业产生的洗井液主要污染物为石油类，洗井废水集中收集后，采用罐车拉运的方式运至庄一联合站，进入生产水处理系统处理达标后回注。

2) 生活污水处理措施

项目施工阶段生活污水统一收集后，交由当地环卫部门清运处理。

8.1.3 固体废物处理措施

1) 生活垃圾

工程前期建设阶段在井场、生活区等布置垃圾桶集中收集生活垃圾，生活垃圾集中收集后由当地环卫部门集中清运，禁止随意堆弃；

2) 危险废物

产生的含油工业垃圾（如废机油等）集中收集后交由河北昆相环保技术有限公司安全处置；

3) 一般工业固体废物

一般工业固体废物（如废弃零件等）能够回收利用的再利用，不能资源化利用的交由当地环卫部门集中收集清运，环保措施可行。

8.1.4 废气保护措施

本项目在施工期产生的建筑施工扬尘污染和汽车尾气会对周围环境产生一定的影响，但这种影响是暂时的，待施工结束后，对周围环境影响即可消失。主要防治措施如下：

①建筑材料定点堆放，也采用篷布遮盖、集中堆放等防尘措施。

②地面经常洒水保持湿润。如果在工程建设期间对路面实施洒水抑尘，每天洒水4次~5次，可使扬尘减少70%左右。

③及时清除运输车辆轮胎上的泥土，以减少道路扬尘。

④对产生影响的施工人员发生防尘口罩等劳保用品。加强对施工人员的环保教育，监测科学施工、文明施工，减少施工期的废气污染。

8.1.5 噪声防治措施

根据调查，工程各油气开发井场周边200m范围内无噪声敏感建筑分布，工程建设阶段噪声主要影响对象为工程施工人员，且施工过程中产生的噪声影响会随着施工结束而消失。主要防治措施如下：

1) 控制声源，选取低噪声、低振动的机械和车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，始终保持其正常运行；闲置的机械设备等应该予以关闭或者减速；一切动力机械设备要经常对其检修，避免因部件松动而产生噪声，有效降低机械设备运转的噪声源强。

2) 合理安排施工时间和施工计划，尽量避免高噪声设备同时施工；制定施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。

3) 安排工人轮流进行机械操作，减少接触高噪声的时间，对在声源附近工作时间较长的工人，发放防声耳塞、头盔等，对工人进行自身保护。

4) 车辆管理方面要尽可能减少夜间运输量，限制大型载重车车速；定期维修、养护运输车辆，减少或杜绝鸣笛；合理安排运输路线。

8.2 运营期环境保护对策措施

运营期产生的主要污染物有：含油生产水、修井废水、洗罐废水、初期雨水、固体废物等。

8.2.1 废水处理措施

1) 含油生产水治理措施

本工程采出液采出后收集到站场的储集器进行两相分离，分离后的油水暂存在储集器中，定期由罐车拉运至庄一联合站卸油台，之后进入庄一联合站处理系统处理，分离出的原油处理合格后外运，分离出的含油生产水进入庄一联合站含油生产水处理系统，处理达标后回注地层。

2) 生活污水处置措施

项目运营期，站场驻守人员产生盥洗废水，水质较简单，直接泼洒抑尘。运营期场地设置移动厕所，废水定期交由当地环保部门处置，不外排。

3) 修井、清罐废水处置措施

项目运营期产生的修井废水和清罐废水集中收集后，拉运至庄一联合站卸油台进入庄一联合站含油生产水处理系统，处理达标的回注地层。

4) 初期雨水池处置措施

现有滨 90 井场和张北井场现状未按照设计要求配置初期雨水收集池，本评价要求建设单位落实《大港油田第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》中初期雨水收集池的设计要求。由于本项目在现有井场占地范围内进行建设，初期雨水依托现状评估报告的初期雨水收集池可行（张北井场建设防渗初期雨水池：3m×3 m×1m；滨 90 井场建设防渗初期雨水池：2 m×2m×1m）。

初期雨水经收集池收集后拉运至庄一联合站污水处理系统处理，处理达标后回注地层。

8.2.2 固体废物治理措施

1) 生活垃圾：各井场驻守人员产生的生活垃圾，分类收集后，交由当地环卫部门清运处置。

2) 工业垃圾：井场生产运行期间，主要产生的固体废弃物有落地油、罐底污泥和油棉纱、油手套等，均交由河北昆相环保技术有限公司处理。其中落地油的具体处置措施：①本项目在各井场的井口区设置围堰，防止产生的落地油扩散；②本项目在各井场易发生跑冒滴漏的设备连接处放置用于收集落地油的金属桶，现场驻守人员巡查过程中，发现落地油及时收集，并交由河北昆相环保技术有限公司安全处置。

8.2.3 废气污染防治措施

运营期废气主要是油气开采与产业集输流程中无组织挥发的 VOCs，为减小无组织废气的挥发，采取以下措施：

1) 油气井的密封性

为确保油气井密封性，从钻井到完井投产的每一步使用的工具、完成的工艺都应具有密封性。

2) 油气分离与集输措施

①油气分离与集输过程中，须采用密封装置或设备，防止生产过程中 VOCs 的挥发。另外，本项目参考加油站常用的一次油气回收系统进行油气回收装置的设计，采用压力平衡原理设置油气回收设施，在罐车顶部安装油气回收管，将装油过程中挥发的油气经过全密闭系统收集到两相分离器内，达到油气收集的目的，回收的油气进一步分离后进入天然气压缩撬压缩后外运。

图 8.2-1 油气回收装置示意图

3) 设备与管线组件 VOCs 泄露控制措施

依据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 中的设备与管线组件 VOCs 泄露控制要求开展相关工作。

8.2.4 噪声防治措施

运营期噪声主要来自采油设备、天然气压缩撬运转过程中的产生的低频率机械噪声，本项目应选取低噪声设备，对其进行基础减振等措施，在天然气压缩撬加装隔声罩，噪声可得到有效衰减。另外，运营期对设备加强管理，定期检修，保证设备正常运行。

8.3 生态保护对策措施

本工程采施工期和运营期均位于已成陆的现有井场范围内，不涉及海域涉水工程，且项目施工期和运营期按照本报告提出的污染防治措施，各项污染物得到妥善出资，工程总体基本不会对海洋生态环境的产生不利影响，为缓解项目施工期建设对生态的影响以及对海洋生态造成的持续影响，下阶段需继续落实《大港油田第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》(2018 年 9 月) 中提出的生态保护措施，建设单位按要求落实生态补偿，开展增殖放流活动。

针对本工程建设内容，建议采取如下措施：

(1) 加强工程施工期和运营期管理，保证各项环境保护设施正常运行，避免出现污染物入海引起海洋生态污染的情况。

(2) 本工程运营期间，要严格执行各项操作规程制度，减少人为失误，从根本上避免引发的钻井溢油风险，将溢油事故的发生概率降到最低。

8.4 地下水与土壤污染防治措施

针对本项目可能发生的土壤和地下水污染，污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1) 源头控制：项目施工过程中，严格控制施工过程并按照相关规范要求执行，防止污染物的跑冒滴漏以及落地油产生，将污染物泄露风险降到最低程度。场地内管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物的“早发现、早处理”。

2) 分区防控：项目井场平面布局，按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的相关要求制定防渗措施，实行重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

3) 污染监控：若项目防渗层发生破损等防渗层性能降低的情况下，项目污染源可能对地下水及土壤环境产生一定的影响，因此在一定期限内对项目地下管线进行必要的检查工作，及时发现污染物渗漏，采取相应的应急措施。

4) 应急响应：项目一旦发生污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤及地下水污染，并使污染得到治理。

依据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50943-2013)及《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的相关要求提出针对本项目的地下水污染防治分区及防渗措施。根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)和《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)规定，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能；一般防渗区的防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚，渗透系数为不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层的防渗水平。简单防渗区防渗技术要求是一般地面硬化。

本项目防渗措施建议如下：

1、储集器材质为钢板，离地架空放置，设为简单防渗区，且其下铺设 HDPE 土工膜，防渗性能符合简单防渗区的防渗要求；液相车辆装卸区发生泄露事故，容易及时发现，该区域设置为简单防渗区；天然气压缩撬主要为天然气，泄露物质主要为气体，因此该区地面防渗设为简单防渗区。

2、为了保护地下水不受污染，本项目采用钻井泥浆罐对废弃钻井泥浆进行

暂存，泥浆罐为抗腐蚀、防渗漏的金属罐，且离地架空放置，设为简单防渗区；罐下铺设 HDPE 土工膜，能符合简单防渗区的防渗要求。

3、采油井的井身位于地下，其中的采出液含有石油类等污染物，属重点污染防治区。根据厂方提供资料，采油井套管为无缝钢管，连接方式为焊接，管道设计的腐蚀余量为 2mm 以上，采用三层 PE 外防腐。套管以内的油管材质采用 20#无缝钢管，连接方式为焊接，管道设计的腐蚀余量为 2mm 以上，采用三层 PE 外防腐。井身的防渗性能满足重点污染防治区的防渗要求。

在采油井的井口区设置防渗围堰，井口区围堰内按照重点防渗区进行设计，防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能，围堰采取混凝土硬化。

4、井场内输油管线埋于地下，属于重点防渗区。根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）和《环境影响技术评价导则地下水环境》（HJ610-2016）规定，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能。

建设单位应当重视防渗工程的设计和施工，聘请专业的设计单位参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）及《环境影响技术评价导则地下水环境》（HJ610-2016）的防渗要求进行设计，也可以采取满足或优于上述规范的其他防渗措施。

表 8.4-1 环境保护设施和对策措施一览表

建设阶段	序号	污染源	污染因子	设备或措施	处理效果	
施工期	1	钻屑和泥浆	非含油钻屑和泥浆	SS	钻屑收集交由大港油田原油运销公司处理	妥善处理
			含油钻屑和泥浆	石油类	收集后交由河北昆相环保技术有限公司	
	2	固废	工业垃圾	废弃边角料等	一般废物尽可能资源化利用，不能资源化利用的交由当地环卫部门集中收集清运；含油危险废物河北昆相环保技术有限公司安全处置	符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
			生活垃圾	食品固体废弃物	交由当地环卫部门集中清运，禁止随意堆弃	
	4	废水	洗井废水	石油类	集中收集后，采用罐车拉运的方式运至庄一联合站，进入生产水处理系统处理达标后回注。	妥善处置
			生活污水	COD	交由当地环卫部门清运处理	妥善处置
	5	废气	施工扬尘	扬尘	①建筑材料定点堆放，也采用篷布遮盖、集中堆放等防尘措施。②地面经常洒水保持湿润。③及时清除运输车辆轮胎上的泥土	妥善处置
	6	噪声	施工机械	Leq	较少鸣笛，加强养护，采用低噪声设备	--
7	生态环境	施工期间合理布置施工场地，施工场地严格限制在现有已成陆占地范围内，施工阶段按照本报告提出的污染防治措施，各项污染物得到妥善处置，不会对海洋生态环境造成不利影响。				
8	土壤和地下水	按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则全阶段进行控制。依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943-2013）及《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求针对本项目进行地下水污染防治分区及防渗措施				
营运期	1	废水	含油生产水	石油类	进入庄一联合站进行处理达标后回注地层	回注水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）后回注
			初期雨水	石油类	初期雨水收集池，收集后拉运至进入庄一联合站进行处理达标后回注地层	
			生活污水	SS	驻守人员产生的盥洗废水水质简单，直接泼洒抑尘；移动厕所废水交由当地环保部门清运处置。	妥善处置
	2	固废	一般工业垃圾	废弃边角料等	交由当地的环卫部门集中收集，禁止随意丢弃	符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
			含油固体废弃物	废油、含油污泥等	交由河北昆相环保技术有限公司处理妥善安全处置	
生活垃圾			废弃食品包装袋等	分类收集后，交由当地环卫部门清运处置		

第二采油厂向海一侧产能项目环境影响报告表

建设阶段	序号	污染源	污染因子	设备或措施	处理效果
	3	废气	--	--	--
	4	生态环境	建设单位应对项目附近水域的生物资源恢复做出经济补偿，生态补偿款主要用于当地海洋农渔业主管部门人工增殖放流、资源养护与管理以及生态环境跟踪调查及补偿方案的效果评估		

8.5 清洁生产与总量控制

8.5.1 清洁生产分析

(1) 先进的工艺与设备

本工程钻井作业过程中，选择无毒的水基钻井液，减少了环境污染；本项目通过对钻井液循环使用，尽量减少钻井液的使用量和产生量。

本项目生产过程中的生产物流处理将采用自动化控制程度较高的工艺流程。在原油生产工艺系统中的主要设备和管线处均设置了相应的压力、温度和液位安全保护装置，如在井口装置、出油管线和生产管汇上安装了低压传感器和压力安全阀，避免由于压力、液位和温度异常产生的事故隐患，避免了带压流体的跑、冒、滴、漏。

(2) 资源能源利用

本项目分离出的天然气用于井场发电机发电及外销，资源能源得以有效利用。

(3) 污染物产生及污染防治措施

在建设及运营阶段产生的各项污染物均得到合理有效的处理，污染物的处置符合国家或地方法规和标准的要求，整个井场实现含油污水“零排放”。通过避免污染物的排放，达到清洁生产的目的。

(4) 废物回收利用

本工程投产后，产生的含油生产水经庄一联合站生产水处理设施处理达标后全部回注地层，回用率可达 100%，回注水质达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中的相关标准要求。在建设阶段和运营阶段产生的污染物均得到有效的处理。污染物的排放和处置符合国家或地方法规和标准的要求。

综合评价本工程清洁生产水平优于或达到国内清洁生产先进水平，绝大多数达到国际先进水平，因此从清洁生产角度分析，本工程可行。

8.5.2 总量控制

本工程运行投产后，含水原油和含油污水交由庄一联合站进行三相分离，分离后的采出水达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）标准后回注地层。

井场所产生的含油生产水均不外排，因此本项目不涉及生产水（石油类）的总量控制指标。

本工程运行投产后，井场设置 1 名驻守人员，产生的盥洗废水水质简单，直接泼洒抑尘；移动厕所废水交由当地环卫部门负责处置，总量控制指标纳入当地环保部门。

综上，本项目不涉及总量控制指标。

8.6 环境管理与环境监测

8.6.1 环境管理

环境管理是控制污染、保护环境的重要措施。为最大限度的减轻项目施工及运营阶段对生态环境的影响，确保工程正常运行，首先应建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保措施。大港油田分公司历来重视对环境的保护工作，按照 HSE 管理体系的模式，建立了相应的 HSE 管理机构，实行逐级负责制。

8.6.1.1 施工期环境监理

实施环境监理制度是环境管理的重要环节。建议建设单位（甲方）聘请有资质的环境监理机构（第三方），对施工单位、承包商、供应商（统称乙方）执行国家及河北省环保法律、法规、制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，特别是加强施工现场的环境监理检查工作，目的是协助建设单位落实现场期间的各项环境保护要求和施工合同中的环保规定，确保本项目的建设符合有关环保法律法规的要求。为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期间要实施 HSE 管理。

施工期 HSE 管理主要工作是施工现场环境监察，主要任务为：

- （1）宣传国家和地方有关环境方面的法律、法规；
- （2）落实环评报告书及施工设计中的环保措施；
- （3）及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；
- （4）记录施工中环保工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础资料。

8.6.1.2 运营期环境管理

环境管理工作主要围绕以下几个方面进行：进行环境保护设施的竣工验收工作；定期进行环保安全检查和召开有关会议；对领导和职工进行环保安全方面的

培训；制定的专项应急预案，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议；在项目运营期，工作重点应针对可能发生事故的预防和处理措施，由于重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点，制订相应的事故预防措施、事故应急措施等。

8.6.2 环境监测

本工程施工期及运营期产生的固废和废水均经收集后合理处置，不外排；因此，基本对海洋生态环境无影响。在原油泄漏入海的情况下，会对海洋生态环境产生严重影响，但原油泄漏入海的可能性极小。

本工程生产运营阶段跟踪监测纳入大港油田现有跟踪监测计划中，依托现有跟踪监测计划，定期对工程附近海域的海水水质、沉积物、海洋生物生态进行跟踪监测，使海洋生物资源和海洋生态环境得到尽快恢复和可持续利用。

8.6.2.1 运营期环境监测

根据《大港油田第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》，结合本项目特点，共设置4个水质、沉积物和海洋生物监测站位。具体监测站位布点见图8.6-1。监测点坐标见表8.6-1。

表 8.6-1 监测点坐标

站号	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
1			水质、沉积物、海洋生态和生物质量
2			
3			
4			

(1) 监测内容为水质、沉积物、海洋生态、生物质量，主要监测运营期工程附近海域环境的变化。

- 1) 水质：石油类、挥发性酚、硫化物，各项目只调查表层。
- 2) 沉积物：石油类、硫化物。
- 3) 海洋生态：叶绿素 a（并据此估算初级生产力）；浮游植物、浮游动物、底栖生物的种类组成、数量、生物量及密度分布等，并进行潮间带生物调查。
- 4) 生物质量：调查站位与海洋生态调查站位一致，从各站选取鱼类、贝类、甲壳类、头足类 4 种代表性种类，冷冻保存，带回实验室进行分析，分析项目为

石油烃。

(2) 监测时间与频率：运营期水质、生物、沉积物每 2 年监测一次。以后可根据前几次监测结果作适当调整。

8.6.2.2 事故监测计划

配合政府部门对防污染设备的检查工作，以及在事故状态下配合有关部门作好对事故的跟踪监测。

发生溢油事故时除在常规监测站位进行水质监测外，根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况增加对海洋生态环境、海洋生物质量、沉积物环境的监测，站位布设根据实际情况进行调整。可采用有偿服务的方式委托海洋行政主管部门认可的监测单位开展环境事故跟踪监测。

一旦发生溢油事故，应进行事故状态下的环境跟踪监测。其目的是掌握溢油事故可能威胁到的环境敏感点、油膜影响范围外附近海域等海水中石油类污染物的浓度等。监测站位、监测频率等应根据溢油事故情况与监测部门协商确定，包括以下内容：

(1) 监测范围：受溢油影响的海域。

(2) 监测项目

海水水质：DO、COD、pH、石油类、重金属等；

沉积物环境：石油类、重金属、硫化物等；

生态环境：生物残毒（石油类）、底栖生物、浮游动物、浮游植物等。

(3) 监测频次：监测频次应根据污染程度，能反映所污染海域的海水水质和生态污染程度。

图 8.6-1 海洋监测计划站位布置图

8.6.3 监测资料建档及报告提交

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目建设部门存档备案，作为项目环境保护竣工验收的重要资料。

(1) 每次监测结束向上级主管部门提交环境监察审核报告一份，应对本次监察与审核情况进行评估和总结，并做下次的监察计划和监测程序；

(2) 监测分析按化验室质量控制技术进行，对原始记录及相关资料应完整保留备查；

(3) 及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结；

(4) 环境管理与监测情况应随时接受生态环境主管部门的检查和监督。

8.6.4 环境保护管理和环境监测的可行性和时效性

完备的环境保护管理机构设置、完善的环境管理制度是落实各项环保措施的基本保证。施工期的海洋水质监测，可以及时地反映工程施工引起的海洋环境质量变化，有效地指导施工期的环境保护管理。施工期的沉积物、海洋生态监测，可以反映工程施工引起的海洋沉积物和海洋生态环境质量变化。施工结束后的海洋环境监测，可以基本反映工程区域海洋环境量的变化趋势。

从监测站位布设、监测项目设置、监测时段和监测频率分析，本工程水质、生态、沉积物的跟踪监测计划是可行的，且具有较强的时效性。

8.7 环境保护设施和对策措施的费用估算

根据本工程建设特征，本工程的主要环境保护投资为施工期污染物的处理及委托处理费用、环境监测费用等。经估算，本项目用于环境保护投资约为 ██████，工程总投资 ██████，环保投资占总投资的 0.1%，环保投资比例较为合理。具体环保投资一览表见表 8.7-1。

表 8.7-1 环保投资一览表

阶段	项目		环保投资 (万元)
施工期	固废处理费	生活垃圾、施工废料、钻屑、泥浆	█
	渔业及生态补偿费用		███
	环境质量跟踪监测费		███
	环境监理费		███
营运期	环境质量跟踪监测费		███
	环境管理费用	竣工验收费用	███
		后勤、管理、HSE 费用	█
合计			███

9 环境影响评价结论

9.1 结论

9.1.1 产业政策符合性

本工程为海洋油气开发工程，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类“常规石油、天然气勘探与开采”，因此，本项目建设符合国家产业政策。

9.1.2 海洋功能区划及相关规划符合性

本工程是在既有的张北井场和滨90井场内进行调整井建设，各井场均位于渤海湾海岸线向海一侧的已成陆区域，本工程的实施有助于所在海域主导功能的发挥，符合《河北省海洋功能主体功能区规划》；工程施工期和运营期产生的污染物采取相应的措施经妥善处理后排海，符合《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》的海洋环境保护要求，符合《河北省海洋生态红线》和《天津市海洋生态红线区报告》的管控措施要求。

9.1.3 工程分析结论

9.1.3.1 施工期

本工程施工期产生的污染物主要包括：钻井液（油层段钻井液：838.14m³；非油层段钻井液：1731.95m³），钻屑（油层段钻屑：2687.25m³；非油层段钻屑：1731.95m³），固体废物（8.5t），生活垃圾（10.13t），生活污水（303.75m³），洗井废水（1360m³），钻井机械冲洗废水（510m³），钻井废气（SO₂：0.6t；NO_x：106.76t；TSP：23.02t；烃类：10.2t）和噪声（85~100dB(A)）。

9.1.3.2 运营期

本工程运营期产生的污染物主要包括 [REDACTED]，修井废水（最大量：4760m³/a），洗罐废水（10m³/次），初期雨水（8.15m³/次），落地油（0.85t/a），罐底污泥（最大量：14m³/次），固体废物（10.2t/a，其中含油危险废物0.68t/a），非甲烷总烃（0.105t/a），设备噪声（不超过85dB(A)）。

施工期和运行期产生的污染物均得到完全处置，没有污染物外排。

9.1.4 海洋环境质量现状结论

水质：

执行一类标准的 18 号站位和执行二类标准的 15 号站位油类含量超出相应的评价标准，超标倍数分别为 0.07 和 0.86，但 18 号和 15 号站位距离本项目均较远。

无机氮和化学需氧量含量超标是项目海域水质的主要特点，结合河北省环境海洋局发布的《2017 年河北省海洋环境状况公报》和《河北省近岸海域环境质量评价及分析》（中国环境管理干部学院学报，2018 年第 3 期），调查海域无机氮和化学需氧量含量超标可能与陆源污染物排海有关。

沉积物：

仅 4 号站位的硫化物和 18 号站位的有机碳含量超出第一类海洋沉积物质量标准，但均未超出第二类海洋沉积物质量标准。其余所有监测站位沉积物各项评价指标均满足其所在功能区要求，表明沉积物质量较好。

海洋生态：

叶绿素 a 变化范围（1.63~21.1） $\mu\text{g/L}$ ，均值为 9.07 $\mu\text{g/L}$ ；

初级生产力为（78.21~657.46） $\text{mgC/m}^2\text{d}$ ，均值为 323.69 $\text{mgC/m}^2\text{d}$ 。

浮游植物共鉴定 31 种，丰度为（37.59~1855.56） $\times 10^4\text{cells/m}^3$ ，平均为 341.43 $\times 10^4\text{cells/m}^3$ ；丰度指数变化范围（0.32~0.96），均值为 0.51；均匀度变化范围（0.51~0.92），均值为 0.73；多样性指数变化范围（1.57~3.76），均值为 2.57；优势度变化范围（0.27~0.89），均值为 0.59。

浮游动物共鉴定 36 种，丰度在（5.0~411.3） ind/m^3 之间，均值为 140.5 ind/m^3 ；生物量的变化范围在（6.3~577.3） mg/m^3 之间，均值为 170.9 mg/m^3 ；浮游动物群落的丰度指数变化范围（0.57~2.03），均值为 1.32；均匀度变化范围（0.41~0.96），均值为 0.63；多样性指数变化范围（0.95~2.69），均值为 1.94；优势度变化范围（0.54~0.90），均值为 0.75。

底栖生物共发现 59 种，生物量变化范围在（0.0302~7.4524） g/m^2 之间，平均为 1.6762 g/m^2 ；丰度变化范围在（15~295） ind/m^2 之间，平均密度为 117 ind/m^2 ；丰度指数变化范围为（0.43~2.19），均值为 1；均匀度变化范围为（0.57~1.00），均值为 0.88；多样性指数变化范围为（1.14~3.55），均值为 2.43；优势度指数变化范围为（0.28~0.88），均值为 0.56。

潮间带调查共发现生物 92 种，生物量在 (2.8875~251.1348) g/m² 之间，平均为 40.2270 g/m²；丰度变化范围在(43~2238)ind/m² 之间，平均密度为 710ind/m²；丰富度指数变化范围 (0.52~1.43)，均值为 0.97；均匀度变化范围 (0.12~0.94)，均值为 0.62；多样性指数变化范围 (0.35~3.04)，均值为 1.79；优势度变化范围 (0.41~0.97)，均值为 0.71。

生物质量：本次生物质量评价因子中，仅 7 号站位毛蚶体内铅、镉和铬含量超出了《海洋生物质量》(GB18421-2001)中的一类标准，鱼类和甲壳类重金属和石油烃均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的质量标准，未发现超标。

渔业资源：调查共采集到鱼卵 7 种、仔稚鱼 5 种；鱼卵密度变化范围为 0~0.932ind/m³，平均为 0.467ind/m³；仔稚鱼密度变化范围为 0~0.847ind/m³，平均为 0.321ind/m³。

调查共捕获鱼类 18 种，成鱼平均资源量为 56.49kg/km²，幼鱼平均资源密度为 1659 尾/km²。

调查共捕获头足类 2 种，头足类成体平均资源量为 14.04 kg/km²，幼体平均资源密度为 141 尾/km²。

调查捕获甲壳类 8 种，虾类成体资源量为 72.94kg/km²，虾类幼体平均资源量为 4.93kg/km²。蟹类平均资源量为 4.24kg/km²。

9.1.5 大气、声环境现状

本次评价收集了渤海新区公布的 2020 年度 1-12 月份渤海新区环境空气质量监测结果，2020 年渤海新区 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 六项大气污染常规因子中，PM_{2.5} 和 PM₁₀ 年均值超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值要求；O₃ 日最大 8 小时平均浓度统计其第 90 百分位数也超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值要求。其他因子均满足标准要求。沧州市渤海新区为不达标区域。

本项目声环境质量现状调查采用井场四界噪声检测结果，由声环境质量监测结果可知，项目监测点位声环境现状值均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类限值要求，声环境背景良好。

9.1.6 地下水环境质量现状结论

根据井场附近 5 口水源井的监测数据：pH、六价铬、铅、汞、硫酸盐、总硬度、挥发酚、硝酸盐、耗氧量、石油类、锰、溶解性总固体、铁满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I 类标准限值；氯化物、氰化物、六价铬满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准限值；砷、亚硝酸、氨氮盐满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准限值；氟化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类标准限值。

9.1.7 土壤环境质量现状结论

井场附近采取的土壤样品中的七项重金属 (Cr⁶⁺、Cd、Hg、As、Cu、Pb、Ni)、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、苯、甲苯、邻-二甲苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、乙苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺的检测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准。

9.1.8 环境影响分析结论

(1) 施工期

本工程施工期产生的油层段钻屑、油层段钻井液和固体废物经收集后交由河北昆相环保技术有限公司集中处置；非油层段钻屑、非油层段钻井液交由中国石油大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂处置；生活垃圾和生活污水由钻井公司委托当地环卫部门清运处理；洗井废水集中收集，通过罐槽车拉运的方式运至庄一联合站污水处理站集中处置；钻井机械冲洗废水和固体废弃物分类收集，交由河北昆相环保技术有限公司接收处理。钻井柴油发电机废气和施工噪声释放至周围环境。

本工程施工期产生的固废和废水均经收集后合理处置，不外排。仅施工期产生的废气和设备噪声排入周围环境，由于施工期对大气和声环境的影响是暂时的，随钻井工程的结束而消失，影响时间短，影响范围小；且各井场位于第二采

油厂向海一侧，距居民区较远，因此，对周边的大气和声环境影响较小。由此可见，本工程施工期对周围环境的影响很小。

(2) 运营期

工程运营阶段产生的油田采出水通过罐车拉油进入庄一联合站生产水处理系统处理达标后全部回注地层用于油田注水开发，不排海；运营期各井场均无人驻守，采用定期巡检的方式，本项目投产后也不增加工作定员，因此，无生活污水和生活垃圾产生；修井废水和洗罐废水经过收集后，槽车拉至庄一联合站污水处理设施进行处理；目前，2座井场均未设置初期雨水收集池，建设单位将按照《第二采油厂海岸线向海一侧油气开发项目现状评估报告》的要求设置初期雨水收集池，将收集的初期雨水经汽车拉运至庄一联合站污水处理设施进行处置；工程运营阶段产生的落地油、储油罐清理产生的罐底污泥和固体废物经收集后统一运至河北昆相环保技术有限公司集中处置。废气和设备噪声释放至周围环境。

本工程运营期产生的固废和废水均经收集后合理处置，不外排。仅运营期产生的废气和设备噪声排入周围环境，由于各井场位于南港工业区，距居民区较远，因此，对周边的大气和声环境影响较小。

由此可见，本工程运营期对周围环境的影响很小。

9.1.9 环境风险分析结论

本工程所在的张北井场和滨 90 井场运行以来，未发生过突发性环境风险事件。

本工程在施工和生产阶段有可能发生的事故包括井涌/井喷、设施火灾爆炸、储油罐泄漏及火灾爆炸、罐车拉油泄漏及火灾爆炸以及地质性溢油事故等。

通过主要环境风险事故概率分析，井涌概率为 4.93×10^{-5} 次/a，井喷概率为 4.42×10^{-5} 次/a；地质性油气泄漏事故可能性较小；按照全管经泄漏考虑，井场内工艺管线事故，泄漏概率为 4.05×10^{-4} /a；拉油罐车在桥梁上碰撞交通概率为 3.225×10^{-5} 次/a。

对于可能发生的环境风险事故，建设单位拟采取有针对性的风险防范措施，并制定了完善的应急预案体系，有效的降低了本项目环境风险事故发生概率，事故危害也可有效减轻，环境风险总体可控。

9.1.10 工程建设环境可行性

本项目在现有张北井场和滨 90 井场内新建调整井 17 口。工程施工期和运营期产生的固废和废水均经收集后得到有效处理和处置，不外排。仅施工期和运营期产生的废气和设备噪声排入周围环境，由于各井场均位于第二采油厂向海一侧的滩涂上，距居民区较远，对周边环境影响较小。本工程位于已成陆区域，项目建设和运营对海洋环境基本无影响。

工程对海洋环境的主要风险是地质性和采油作业溢油风险，在积极落实本报告提出的污染防治措施和风险防范措施的情况下，从环境保护角度分析，本工程建设可行。

9.2 建议

(1) 在钻完井过程中，提高钻井液的使用率，通过延长钻井液使用寿命减少钻井液的使用量和产生量；

(2) 加强施工期环境管理，对施工废水及固体废物采取有效措施进行收集处理，禁止随意排海，同时加强溢油应急处理设备等的维护；

(3) 建议对井场作业区域采取相应的防渗措施，如地面硬化等，有效避免污染物下渗；

(4) 建设单位应按要求尽快落实初期雨水收集池的建设，确保井场内初期雨水可得到有效收集和合理处置。

附件

附件 1：委托书

委托书

三平环保咨询（北京）有限公司：

我厂拟对向海一侧张北井场和滨 90 井场进行产能建设项目，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等法律法规要求，现委托贵公司开展《第二采油厂向海一侧产能项目》环境影响评价工作，请按照有关技术导则和法规要求编制完成环境影响报告，从而为工程建设可行性和环境管理提供科学依据。

特此委托！

中国石油大港油田第二采油厂

2020年9月17日

