

中国石油大港油田第六采油厂
2021 年产能建设项目
竣工环境保护验收调查报告

建设单位：中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司

编制单位：河北圣力安全与环境科技集团有限公司

2022 年 9 月

目 录

前言.....	1
1 综述.....	3
1.1 验收调查依据.....	3
1.2 调查目的及原则.....	5
1.3 调查方法.....	6
1.4 调查范围.....	7
1.5 调查内容及监测因子.....	8
1.6 验收调查重点.....	9
1.7 验收执行标准.....	9
1.8 环境保护目标.....	15
2 工程概况.....	18
2.1 地理位置.....	18
2.2 项目建设过程.....	18
2.3 建设项目基本情况.....	18
2.4 工艺过程及产污环节.....	26
2.5 验收期间工况.....	29
2.6 工程环保投资.....	29
2.7 工程建设变化情况.....	30
3 环境影响报告表回顾及审批文件回顾.....	31
3.1 环境影响报告表主要结论.....	31
3.2 环境影响报告表批复.....	32
4 环保措施落实情况调查.....	37
4.1 环评文件环保措施落实情况.....	37
4.2 环评批复要求落实情况.....	41
4.3 小结.....	42
5 建设过程环境影响调查.....	43
5.1 施工生态影响调查.....	43
5.2 施工期地表水环境影响调查.....	44
5.3 施工期地下水环境影响调查.....	44
5.4 施工期大气环境影响调查.....	45
5.5 施工期噪声环境影响调查.....	46
5.6 施工期固体废物环境影响调查.....	47
5.7 小结.....	47
6 生态保护措施及影响调查.....	48
6.1 生态环境状况调查.....	48
6.2 工程占地影响调查.....	50
6.3 土壤环境影响调查.....	53
6.4 植被和动物影响调查.....	68

6.5 生态功能影响调查	70
6.6 水土流失调查	70
6.7 景观生态环境影响	71
6.8 小结	72
7 水环境影响调查与分析	73
7.1 水污染源及防治措施调查	73
7.2 环境影响调查	74
0.01	80
7.3 小结	88
8 大气环境影响调查与分析	89
8.1 大气污染源及防治措施调查	89
8.2 废气排放情况调查	89
8.3 小结	92
9 声环境影响调查与分析	93
9.1 噪声污染源及防治措施调查	93
9.2 声环境状况调查	93
9.3 小结	97
10 固体废物环境影响调查	99
10.1 固体废物污染防治及处置措施调查	99
10.2 小结	99
11 社会环境影响调查	100
11.1 影响地区社会经济概况	100
11.2 征地拆迁安置影响调查	100
11.3 小结	100
12 清洁生产调查	101
12.1 生产工艺与装备水平调查分析	101
12.2 资源利用情况调查	102
12.3 污染防治措施调查	102
12.4 生态保护措施调查	103
12.5 节能措施调查	103
12.5 环境管理制度调查	104
12.6 小结	105
13 污染物排放总量控制调查	107
13.1 污染物排放总量控制原则	107
13.2 环评阶段污染物排放总量控制方案	107
13.3 总量控制指标符合性分析	107
14 环境风险防范措施调查	108

14.1 环境风险识别	108
14.2 风险防范措施落实调查	112
14.3 环境风险应急预案编制情况调查	116
14.4 应急物资调查	117
14.5 环境风险应急演练调查	118
14.6 小结	118
15 环境管理及监测计划调查	119
15.1 建设项目 HSE 管理体系的建立和执行情况	119
15.2 环境管理实施情况调查	120
15.3 环境监测情况调查	121
15.4 环境保护“三同时”制度落实情况	122
15.5 小结	122
16 结论与建议	124
16.1 工程概况	124
16.2 环境保护措施落实情况调查	124
16.3 建议和要求	127
16.4 综合调查结论	127

附图

- 1、项目地理位置图
- 2、项目周边关系图
- 3、项目采油井及输油管线布置图
- 4、项目注水井及注水管线布置图

附件

- 1、环评批复文件
- 2、应急备案意见
- 3、排污许可证
- 4、危废协议
- 5、检测报告

前言

中国石油大港油田第六采油厂（以下简称“第六采油厂”）位于河北省沧州黄骅市，是中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司下属的集采、注、输为一体的综合性单位。第六采油厂开采范围为黄骅市和渤海新区，负责孔店、齐家务、羊三木和扣村 4 个油田的开发管理工作。经过近 40 年的勘探开发与建设，第六采油厂建立了完善的地面配套系统，形成了以联合站、注水站、集油干线、注水干线为中心的油气集输系统和注水系统，截止 2021 年，第六采油厂共建有联合站 2 座、注水站 2 座、输油注水集输管道总计 20 条，汇集成地面集输管网体系，并建成完善的供电、通信及道路系统。

按照国家的总体要求，为保障国家原油战略安全、实现原油的高产稳产，需要在现有开发区域内进一步的布设新的产能井，以弥补减少的原油产量，保持第六采油厂稳产。第六采油厂投资 10395 万元在河北省沧州市黄骅市和渤海新区南大港产业园区内建设中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目，该项目计划在羊三木油田、孔店油田、扣村油田 3 个油田内建设产能井，产能井分布在已经开发过的羊一断块、孔二北断块、扣 38-10 断块共 3 个断块内。在羊三木油田、孔店油田、扣村油田的现有开采区块内部署新钻井 24 口（其中油井 18 口、注水井 6 口）。在区域现有地面设施的基础上，配套完善单井集输管线 1.56km。新建产能 $3.3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，基本可实现与近期开采逐年降低的产能平衡，本次产建工程完成后，第六采油厂年总产油量保持在 $33 \times 10^4 \text{t}$ 左右。

2022 年 1 月 6 日，中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司委托天津市诺星科技发展有限公司编制的《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表》取得河北省生态环境厅批复，批复文号：冀环审[2022]1 号。

2019 年 9 月 30 日，沧州市生态环境局核发中国石油大港油田第六采油厂排污许可证，证书编号 911200007182589087007Q（有效日期 2019 年 9 月 30 日至 2022 年 9 月 29 日）。

项目于 2022 年 1 月第一口井开工建设，建设方式为逐井开发，于 2022 年 5 月最后一口井建设完成，完井部分开始逐步投产进行试生产运行。

项目环评时总投资估算为 10395 万元，其中环保投资 540 万元，占项目总投资的 5.19%；截止项目建设完成后，本工程实际完成总投资为 10395 万元，其中环保投资 540 万元，占项目总投资的 5.19%。

中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目于 2022 年 5 月投入试生产，根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令)等有关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度要求，建设单位需查清工程在施工过程中对环境的影响报告表和工程设计文件所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析工程在建设和试运行期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作，为工程竣工环境保护验收提供依据。

2022 年 5 月，中国石油大港油田第六采油厂参照环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4 号)和河北省生态环境厅《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引（试行）》的有关要求，对该项目开展相关验收调查工作，同时委托河北众智环境检测技术有限公司于 2022 年 05 月 31 日至 2022 年 06 月 06 日进行了竣工验收检测，并于 2022 年 08 月 20 日出具检测报告，报告编号：ZJC/YS202205010。我公司根据现场调查情况和检测报告按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采类》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 污染影响类》编制完成竣工环境保护验收报告。

1 综述

1.1 验收调查依据

1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- (6) 《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）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2014 年 7 月修订）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（2009 年 8 月）；
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月）；
- (13) 《中华人民共和国节约能源法（第二次修订）》（2018.10.26）；
- (14) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（1998 年 12 月 27 日，国务院第 257 号）；
- (15) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2016 年 2 月修订）；
- (16) 《风景名胜区条例》（2016 年 2 月修订）。

1.1.2 部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.10.1）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《石油天然气管道保护条例》（中华人民共和国国务院令第 313 号，2001.8.2 实施）；
- (5) 《关于进一步加强建设项目环评公众参与工作的通知》（冀环办发

[2010]238 号)；

(6) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]第 4 号)；

(7) 《河北省环境保护条例》(河北省第十届人大常委会公告第 39 号)；

(8) 河北省环境保护局关于印发《建设项目环境保护管理若干问题的暂行规定》的通知(冀环办发[2007]65 号)；

(9) 《河北省环境敏感区支持、限制及禁止建设项目名录》(2005 年修订版)；

(10) 《河北省大气污染防治行动计划实施方案》(2013.9.6)；

(11) 《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》(环发[2013]104 号)；

(12) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号 2015.4.2)；

(13) 《河北省新增限制和淘汰类产业目录(2015 年版)》(冀政办[2015]7 号 2015.3.6)；

(14) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国规环评[2017]4 号)；

(15) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(2018.5.16)；

(16) 《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)》(冀环办字函[2017]727 号)；

(17) 关于《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)》的说明。

1.1.3 验收技术规范及导则

(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采类》(HJ612-2011, 国家环保部, 2011 年 6 月 1 日)；

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)；

(3) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 污染影响类》(生态环境部公告 2018 年第 9 号)；

(4) 《建设项目环境影响技术评价导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(5) 《环境影响技术评价导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

- (6) 《环境影响技术评价导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《环境影响技术评价导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (8) 《环境影响技术评价导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《环境影响评价技术导则·陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）；
- (11) 《国家危险废物名录》（2021 年版）；
- (12) 《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》（试行）；
- (13) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012.3.7 实施）；
- (14) 《采油废水治理工程技术政策》（HJ2041-2014）；
- (15) 《陆上钻井作业环境保护推荐作法》（SY/T6629-2005）；
- (16) 《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》（SY/T6628-2005）；
- (17) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- (18) 《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）。

1.1.4 工程技术文件及批复文件

- (1)《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表》（天津市诺星技术发展有限公司，2021 年 11 月）；
- (2) 河北省生态环境厅关于《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表》的批复，冀环审[2022]1 号；
- (3) 《中国石油大港油田第六采油厂产能建设项目竣工环境保护验收监测报告表》（报告编号：ZJC/YS202205010）；
- (4) 《中国石油勘探与生产分公司环境保护管理规定》(油勘字[2003]90 号文)；
- (5) 《中国石油天然气股份有限公司报告环境事件暂行规定》(石油质字[2003]165 号)；
- (6) 《中国石油天然气股份有限公司建设项目环境保护管理暂行规定》；
- (7) 中国石油大港油田第六采油厂提供的其它相关资料。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

根据河北省生态环境厅对中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表的批复要求和环评单位对该项目所做的评价结论、建议，以及该项目环境影响的内容和特点，本次验收调查目的旨在：

(1) 调查该项目在设计、施工和试运行阶段对工程设计文件和环境影响报告表中所提出的环境保护措施落实情况，以及对河北省生态环境厅批复要求的落实情况；

(2) 调查本工程已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施，并通过对项目所在区域环境监测与调查结果的评价，分析各项措施实施的有效性，针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救和应急措施，针对已实施的尚不完善的措施提出改进意见；

(3) 通过公众意见调查，了解公众对工程施工期及试运行期环境保护工作意见及对工程所在区域居民工作和生活的情况，并将公众的合理要求反馈给工程管理部门，同时提出解决建议；

(4) 根据工程环境影响的调查结果，客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

1.2.2 验收调查原则

本次验收调查工作坚持如下几点原则进行；

- (1) 认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及有关规定；
- (2) 坚持生态保护与污染防治并重的原则；
- (3) 坚持客观、公正、科学、求实的原则；
- (4) 坚持利用已有资料与实地踏勘、现场调研、现状监测相结合的原则；
- (5) 坚持对工程施工期、试运行期环境影响进行全过程分析的原则。

1.3 调查方法

根据调查目的和内容，对照油田试运行时期的环境影响程度和范围，确定本次竣工环保验收调查主要采取现场勘查、文件资料核实、公众意见调查和现场监测相结合的手段和方法。其主要方法为：

(1) 按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采类》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》、《建设项目竣工环境保护验

收技术规范 污染影响类》、《建设项目环境保护设施竣工验收监测管理和有关问题的通知》中的要求执行，并参照《环境影响评价技术导则》规定的方法；

(2) 试运行期环境影响调查以现场勘查和环境现状监测为主，通过现场调查、监测和查阅生产设备，记录分析该工程对环境的影响；

(3) 生态环境保护措施调查以现场调查、核实有关资料文件为主，并核实环境影响评价和初步设计所提示环保措施的落实情况；

(4) 环境保护措施有效性分析以污染源监测和现场调查为主，根据存在的问题提出改进措施与补救措施相结合的方法。

1.4 调查范围

本次验收调查范围与《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目》中评价范围一致。具体调查范围见下表。

表 1.4-1 竣工环保验收调查范围表

序号	项目	调查范围	评价范围	备注
1	环境空气	以井场为中心、边长 5km 的矩形区域	以井场为中心、边长 5km 的矩形区域	与环评一致
2	地下水	以各井场为基准，向西扩至羊孔线，向西北扩至捷地减河，向东扩至荣乌高速，向南扩至图 1.4-1 所示位置。调查评价范围约 90km ² 。	以各井场为基准，向西扩至羊孔线，向西北扩至捷地减河，向东扩至荣乌高速，向南扩至图 1.4-1 所示位置。调查评价范围约 90km ² 。	与环评一致
3	噪声	井场周边 200m 范围	井场周边 200m 范围	与环评一致
4	环境风险	井场边界 3000m 和单井管线 200m	井场边界 3000m 和单井管线 200m	与环评一致
5	生态环境	各井场外 1km	各井场外 1km	与环评一致

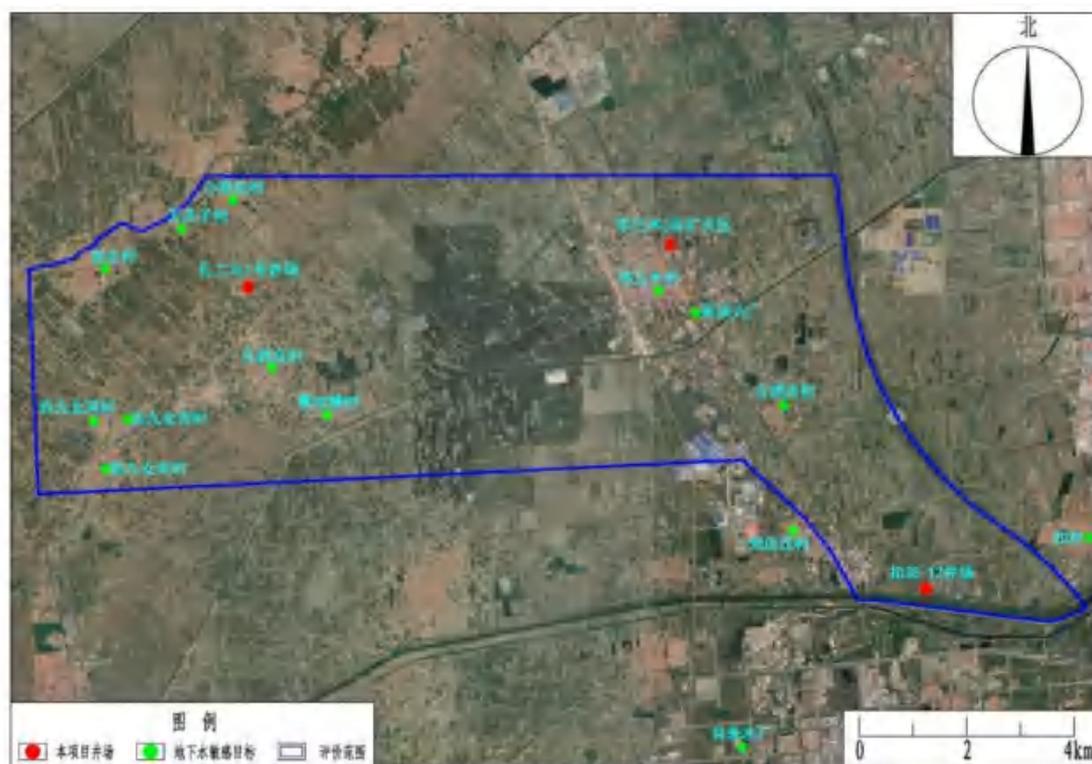


图 1.4-1 地下水评价范围和调查范围

1.5 调查内容及监测因子

1、生态环境

生态环境选择工程永久占地、临时占地、复垦土地等对农业经济、植被等的影响；废弃泥浆对农作物的影响等因素及水土流失等作为调查因子。

2、声环境

井丛场边界噪声，监测因子为等效连续 A 声级(L_{eq})。

3、环境空气

项目大气污染源为井丛场无组织排放的非甲烷总烃；

4、水环境

本次验收调查水环境包括地表水环境、地下水环境、联合站回注水等水质。

由于项目施工期间至试运行期间采油六厂无外排废水，故地表水监测为回注水，监测因子：pH、COD、 BOD_5 、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类、挥发酚、硫化物、悬浮物颗粒直径中值、SBR 菌、TGB 菌、铁细菌；

地下水环境监测因子：pH 值、石油类、氨氮、耗氧量、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、苯、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、铜、汞、砷、六价铬、铁、锰、镉、铅、总大肠菌群、菌落总数、

氯化物。

5、土壤环境

本次验收调查土壤环境为井丛场所在地的土壤环境。

监测因子：pH、石油类（石油烃）、挥发酚（酚类化合物）、镉、汞、砷、铅、六价铬、锌。

1.6 验收调查重点

项目为石油资源开发项目，通过对该工程环境影响评价文件、初步设计文件的分析，确定本次验收调查重点为以下几点：

1、核实实际工程建设内容及方案设计变更情况；调查环评提出的环境保护目标基本情况及变更情况；

2、环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施（包括污染源治理、生态保护及恢复情况、风险防范与应急措施落实）落实情况及其效果、污染物排放总量控制要求落实情况；

3、调查了解施工及试运行期间公众意见、实际存在的及公众反映强烈的环境问题；

4、环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；环境质量和主要污染因子达标情况；

5、工程环境保护措施投资情况、环境保护管理制度及执行情况。

1.7 验收执行标准

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采类》中 4.3.1 规定“原则上采用环境影响评价文件中经环境保护行政主管部门确认的环境保护标准与污染防治设施的相关指标作为验收调查标准，如有已修订新颁布的环境保护标准则用其作为验收调查的标准。

本次验收调查标准主要分为环境质量标准和污染物排放标准，各标准执行情况具体如下：

1.7.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

项目区周边村庄环境敏感点执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准和《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准，

环境空气质量标准见下表。

表 1.7-1 环境空气质量标准

项目	标准值		单位	标准来源
	24 小时平均	1 小时平均		
TSP	24 小时平均	300	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级及修改单
PM ₁₀	24 小时平均	150		
NO ₂	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
SO ₂	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
O ₃	8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	《环境空气质量非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012) 二级
	1 小时平均	10		
非甲烷总烃	小时均值	2.0		

2、地下水质量标准

地下水质量标准的因子的执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 III 类标准，地下水环境质量标准见下表。

表 1.7-2 地下水环境质量标准

项目	III类标准	单位	标准来源
pH	6.5~8.5	--	执行《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
氨氮（以 N 计）	≤0.50	mg/L	
硝酸盐（以 N 计）	≤20.0		
亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00		
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002		
氰化物	≤0.05		
砷	≤0.05		
汞	≤0.001		
铜	≤1.00		
铬(六价)	≤0.05		
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450		
铅	≤0.01		
氟化物	≤1.0		
镉	≤0.01		
铁	≤0.3		
锰	≤0.10		
溶解性总固体	≤1000		

耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0		
硫酸盐	≤250		
氯化物	≤250		
苯	≤10.0		
总大肠菌群	≤3.0	个/L	
细菌总数	≤100	个/mg	
石油类	≤0.05	mg/L	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

3、环境噪声标准

项目周边村庄环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准; 本项目厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 声环境质量标准见下表。

表 1.7-3 声环境环境质量标准

区域	标准值		单位	标准来源
项目区	昼间	55	dB (A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类
	夜间	45		
	昼间	60	dB (A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类
	夜间	50		

4、土壤环境质量标准

建设用地工作区土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018) 中第一类、第二类用地的筛选值和管制值。农用地敏感目标采样点评价标准采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018) 中筛选值, 土壤环境质量标准见下表。

表 1.7-4 土壤环境质量标准

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
砷	20	60	120	140
汞	8	38	33	82
铅	400	800	800	2500
镉	20	65	47	172
铜	2000	18000	8000	36000
镍	150	900	600	2000
苯	1	4	10	40
甲苯	1200	1200	1200	1200
对间二甲苯	163	570	500	570
邻二甲苯	222	640	640	640
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	5000	9000
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
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
三氯甲烷	0.3	0.9	5	10
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
四氯化碳	0.9	2.8	9	36
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
四氯乙烯	11	53	34	183
氯苯	68	270	200	1000
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
乙苯	7.2	28	72	280
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
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
1,2-二氯苯	560	560	560	560

1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
硝基苯	34	76	190	760
苯胺	92	260	211	663
2-氯酚	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
蒽	490	1293	4900	12900
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
萘	25	70	255	700

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.7.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

施工期扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）表 1 扬尘排放浓度限值；

项目营运期无组织挥发产生的非甲烷总烃排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表 2 中其他企业边界浓度限值，同时满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中 5.9 章节规定限值。井场内非甲烷总烃无组织排放的执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A.1 标准要求。

大气污染物排放标准见下表。

表 1.7-6 大气污染物排放标准

污染物名称	标准值	标准来源	
PM ₁₀	80ug/m ³	《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）	
非甲烷总烃	2.0mg/m ³	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表 2 中其他企业边界浓度限值；《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中 5.9 章节规定限值	
污染物名称	特别排放限值	限值含义	标准名称
非甲烷总烃	6.0mg/m ³	监控点处 1h 平均浓度限值	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	20.0mg/m ³	监控点处任意一次浓度值	

2、水污染物排放标准

运营期项目产生的采出水依托各联合站采出水处理系统处理达标后回注含油层，回注水水质执行《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）标准表 1 推荐水质主要控制指标。根据开发区地质参数可知，羊中心站回注水执行标准中注入层平均空气渗透率 >0.5~≤1.5 区间标准；孔店联合站回注水执行标准中注入层平均空气渗透率 >1.5 区间标准。

表 1.7-7 回注污水水质主要指标

注入层平均空气渗透率, μm ²	≤0.01	>0.01~≤0.05	>0.05~≤0.5	>0.5~≤1.5	>1.5
悬浮固体含量, mg/L	≤1.0	≤2.0	≤5.0	≤10.0	≤30.0
悬浮物颗粒直径中值, μm	≤1.0	≤1.5	≤3.0	≤4.0	≤5.0
含油量, mg/L	≤5.0	≤6.0	≤15.0	≤30.0	≤50.0
平均腐蚀率, nm/年	≤0.076				
SRB, 个/mL	≤5	≤10	≤25	≤25	≤25
IB, 个/mL	n×10 ²	n×10 ²	n×10 ³	n×10 ⁴	n×10 ⁴
TGB, 个/mL	n×10 ²	n×10 ²	n×10 ³	n×10 ⁴	n×10 ⁴

3、噪声

运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应限值。环境噪声排放限值见下表。

表 1.7-8 环境噪声排放限值

时期	污染物名称		标准值	单位	标准来源
运营期	等效连续 A 声级 (Leq)	昼间	60	dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区
		夜间	50		

施工期	等效连续 A 声级 (Leq)	昼间	70	dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
		夜间	55		

4、固废标准

一般工业固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，处置和利用参照执行《陆上石油天然气开采钻井废弃物处置污染控制技术要求》(SY/T7298-2016)。

危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001 及 2013 年修改单(公告 2013 年第 36 号))等有关规定。危险废物的转移依照《危废收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第 5 号)进行监督和管理

1.8 环境保护目标

据现状调查，区块范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等需要特殊保护的环境敏感点，评价区域内没有国家、省、市重点保护文物等，根据项目性质及周围环境特征，确定项目的主要环境保护目标。主要环境保护目标见表 1.8-1，环境风险保护目标见表 1.8-2。

表 1.8-1 主要环境保护目标一览表

井场名称	敏感点名称	中心坐标		方位及距离 (m)	环境保护对象	环境功能区
		经度	纬度			
羊三木三号井丛场扩大区	羊三木村	117.284524	38.459226	W/200	居住区/居民	环境空气二类区
	阳光家园	117.295243	38.438312	S/2500		
	羊三木回族学校	117.297549	38.453236	SSE/755	学校/师生	
	羊三木卫生院	117.288797	38.453148	SSE/805	医院/医患	
扣 38-12 井场	扣村	117.371213	38.410726	NE/2330	居住区/居民	环境空气二类区
	刘皮庄村	117.324414	38.409280	WNW/2010		
	王庄子村	117.316689	38.405245	W/2545		
	一品澜庭	117.322161	38.396854	SSW/2210		
	广信静园	117.326925	38.389790	SW2250		
	安泰家园	117.334156	38.390043	SSW/1780		
	骅兴街村	117.347503	38.386578	S/1830		
	关帝庙村	117.352095	38.384761	S/2090		
	平安社区	117.342954	38.380825	SSW/2490		
	安居社区	117.336559	38.382137	SSW/2435		
	金都华府	117.322955	38.389336	SW/2450		
万锦星城	117.322955	38.386040	SSW/2780			

	大街北村	117.360141	38.383988	SE/2450	学校/师生		
	泰和家园北区	117.366579	38.381364	SE/3000			
	馨苑家园	117.357759	38.383449	SE/2450			
	扣村完全小学	117.372437	38.413551	ENE/2480			
	黄骅第五中学	117.341366	38.390581	SSW/1450			
	黄骅新城小学	117.347245	38.390312	S/1440			
	渤海理工职业学院	117.317562	38.397812	WSW/2540			
	北京交通大学海滨学院	117.318664	38.388932	SW/2860			
	学院路小学	117.325788	38.386241	SW/2590			
	黄骅市中医医院	117.320981	38.392800	SW/2450			医院/病患
	南排水河	S/200		《地表水环境指标标准》 (GB3838-2020) IV 类标准			
孔二北井场	小胡庄村	117.197911	38.466619	N/1360	居住区/居民	环境空气二类区	
	万庄子村	117.191377	38.463502	NNW/1460			
	东姜桥村	117.186399	38.463166	NW/1760			
	西姜桥村	117.181635	38.464477	NW/2140			
	梁扣村	117.199037	38.473784	N/2250			
	阎庄子村	117.191162	38.471499	NNW/2160			
	官庄村	117.177386	38.457621	WNW/2230			
	孔韩庄村	117.202320	38.442968	S/1000			
	葛沽塘村	117.217362	38.435472	SSE/2365			
	东九女河村	117.179446	38.432648	SW/2930			
	官庄中学	117.170530	38.455361	W/2660			学校/师生

地下水保护目标: 本项目位于河北省沧州市境内黄骅市和渤海新区南大港产业园区，井场坐落较为分散，最西侧及最南侧位于黄骅市北部官庄乡，最北侧及最东侧位于黄骅市北部羊三木乡。项目周边不存在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区、集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区、未划定准保护区的集中式饮用水水源、其保护区以

外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源等地下水敏感区域。

由于本次调查范围内村庄存在部分地下水备用井,属于分散式居民饮用水水源,居民区的集中饮用水主要由黄骅市西部的自来水厂提供,水源为地表水,根据《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ338-2018)集中式饮用水水源井周边划定的保护范围未与项目有重叠区域。

表 1.8-2 地下水保护目标

井场名称	敏感点名称	中心坐标		方位及距离(m)
		经度	纬度	
羊三木三号井丛 场扩大区	羊三木村	117.284524	38.459226	W/200
	采油六厂	117.295243	38.438312	N/730
	三虎庄村	117.316303	38.432463	SE/3800
扣 38-12 井场	扣村	117.371213	38.410726	NE/2330
	刘皮庄村	117.324414	38.409280	NWW/2010
	自来水厂	117.308192	38.377142	NW/4400
孔二北井场	小胡庄村	117.197911	38.466619	N/1360
	万庄子村	117.191377	38.463502	NNW/1460
	官庄村	117.177386	38.457621	NWW/2230
	孔韩庄村	117.202320	38.442968	S/1000
	葛沽塘村	117.217362	38.435472	SSE/2365
	东九女河村	117.179446	38.432648	SW/2930
	西九女河村	117.171550	38.431303	SW/3400
前九女河村	117.174168	38.424260	SW/3800	

2 工程概况

2.1 地理位置

项目位于河北省沧州市黄骅市和渤海新区，其中本项目所涉及的孔店区块和羊三木区块分别位于河北省沧州市黄骅市北部官庄乡、羊三木乡境内，扣村油田扣 38-12 井场位于渤海新区南大港产业园区内。

项目实际建设地点不变。

2.2 项目建设过程

项目建设过程见下表。

表 2-1 项目建设过程

建设程序	文件名/批准文号	编制/审批单位	时间
备案	项目代码： 2105-000000-60-01-910933	国家能源局	2021.5.24
环评报告编制	中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表	天津市诺星技术发展有限公司	2021.11
环评报告表批复意见	冀环审[2022]1 号	河北省生态环境厅	2022.01.06
开工日期	/	/	2022.01
竣工日期	/	/	2022.05
运营日期	/	/	2022.05

2.3 建设项目基本情况

表 2-2 项目建设基本情况一览表

项目		环评情况	验收情况	备注	
项目名称		中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目	中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目	一致	
建设性质		滚动开发	滚动开发	一致	
主体工程	钻井工程	新钻油水井 24 口，其中孔店油田共新钻 16 口井（13 油 3 水），羊三木油田共新钻 6 口井（3 油 3 水），扣村油田共新钻 2 口井（2 油）。主要工程内容包括钻井成套设备搬运、安装、调试、钻前准备、钻进、录井、测井、固井、完井等。	新钻油水井 24 口，其中孔店油田共新钻 16 口井（13 油 3 水），羊三木油田共新钻 6 口井（3 油 3 水），扣村油田共新钻 2 口井（2 油）。主要工程内容包括钻井成套设备搬运、安装、调试、钻前准备、钻进、录井、测井、固井、完井等。	一致	
	试油工程	均采用抽汲方式进行试油。主要设备有试油井架、防喷器、压井管汇、储液罐等。储液罐采用卧式固定顶储油罐，在罐区四周设置围堰，围堰内铺设防渗膜进行防渗处理。	均采用抽汲方式进行试油。主要设备有试油井架、防喷器、压井管汇、储液罐等。储液罐采用卧式固定顶储油罐，在罐区四周设置围堰，围堰内铺设防渗膜进行防渗处理。	一致	
	采油工程	新建 18 套抽油机，配套 22kW 电机，油井单井配产 3~10t/d，采用注水驱油、抽油机采油方式运行，建成后预计产能 3.3×10 ⁴ t/a。羊三木油田开采深度（垂深）为 1350~1380m，开采层位为馆二。孔店油田开采深度（垂深）为 1298~1410m，开采层位为馆陶一、馆陶二和馆陶三层。扣村油田开采深度（垂深）为 1450m，开采层位为馆陶一层。	新建 18 套抽油机，配套 22kW 电机，油井单井配产 3~10t/d，采用注水驱油、抽油机采油方式运行，建成后预计产能 3.3×10 ⁴ t/a。羊三木油田开采深度（垂深）为 1350~1380m，开采层位为馆二。孔店油田开采深度（垂深）为 1298~1410m，开采层位为馆陶一、馆陶二和馆陶三层。扣村油田开采深度（垂深）为 1450m，开采层位为馆陶一层。	一致	
	注水工程	新建注水井 6 口，其中羊三木油田 3 口，孔店油田 3 口。注水井口工艺安装 6 套统一由注水站配水。每口注水井设信息采集设备一套，共计 6 套，包括流量计、自控阀、压力变送器、RTU 等。注水井的单井注水约 50m ³ /d。	新建注水井 6 口，其中羊三木油田 3 口，孔店油田 3 口。注水井口工艺安装 6 套统一由注水站配水。每口注水井设信息采集设备一套，共计 6 套，包括流量计、自控阀、压力变送器、RTU 等。注水井的单井注水约 50m ³ /d。	一致	
辅助工程	管线	单井集油管线	新建单井集油管线 0.96km。管径φ76。	新建单井集油管线 0.96km。管径φ76。	一致

	单井注水管线	新建单井注水管线 0.6km。管径 $\phi 76$ 。	新建单井注水管线 0.6km。管径 $\phi 76$ 。	一致
	道路	利用老井场依托现有井场道路	利用老井场依托现有井场道路	一致
公用工程	供水	项目不新增生活用水；孔店油田的注水井的水源来自于孔店油田的油井采出液进入孔店联合站油水分离后的采出水处理达标的回注水。羊三木油田的注水井水源来自于羊三木油田的油井采出液进入羊中心站油水分离后的采出水处理达标的回注水。	项目不新增生活用水；孔店油田的注水井的水源来自于孔店油田的油井采出液进入孔店联合站油水分离后的采出水处理达标的回注水。羊三木油田的注水井水源来自于羊三木油田的油井采出液进入羊中心站油水分离后的采出水处理达标的回注水。	一致
	供电	本次产能建设不新建变电站等，运营期井场供电从附近线路架空引入。	本次产能建设不新建变电站等，运营期井场供电从附近线路架空引入。	一致
	供热	井场采取的为无人值守定期巡检方式，不新增生活供热。	井场采取的为无人值守定期巡检方式，不新增生活供热。	一致
	通信	第六采油厂建有完备的通信系统，本项目依托现有通信系统。	第六采油厂建有完备的通信系统，本项目依托现有通信系统。	一致
储运过程		运营期井场不设置储油罐。采出液通过密闭管线送至联合站。	运营期井场不设置储油罐。采出液通过密闭管线送至联合站。	一致
环保工程	废气	加强设备维护和保养，各油井开采、集输过程采用全密闭流程。	加强设备维护和保养，各油井开采、集输过程采用全密闭流程。	一致
	废水	采出水依托所属联合站采出水处理系统，处理达标后回注含油层。现有联合站采出水处理系统的处理规模均能够满足本次新建产能的需要。 井下作业废水：井下作业为带罐作业，废水排入罐车，并拉运至所属联合站处理达标后回注。	采出水依托所属联合站采出水处理系统，处理达标后回注含油层。现有联合站采出水处理系统的处理规模均能够满足本次新建产能的需要。 井下作业废水：井下作业为带罐作业，废水排入罐车，并拉运至所属联合站处理达标后回注。	一致
	噪声	选用低噪声设备，设置减振机座。	选用低噪声设备，设置减振机座。	一致

	固废	井下作业带罐操作，作业区铺设土工膜，基本做到原油不落地。非正常工况下产生的落地油为危险废弃物，拉运至羊中心站内的危废间暂存，定期交由有资质单位处理。 井下作业产生的废含油防渗布为危险废物，暂存于危废间定期交由有资质单位处理。	井下作业带罐操作，作业区铺设土工膜，基本做到原油不落地。非正常工况下产生的落地油为危险废弃物，拉运至羊中心站内的危废间暂存，定期交由有资质单位处理。 井下作业产生的废含油防渗布为危险废物，暂存于危废间定期交由有资质单位处理。	一致
	生态恢复	对临时占用土地进行表土留存，分层回填，整平翻松，恢复植被。	对临时占用土地进行表土留存，分层回填，整平翻松，恢复植被。	一致
总投资（万元）		10395	10395	一致
环保投资（万元）		540	540	一致

2.3.1 新井开发建设方案及规模

本次产建共部署井位 24 口（其中羊三木油田 6 口、孔店油田 16 口、扣村油田 2 口），预计新增原油产能 $3.3 \times 10^4 \text{t/a}$ （其中羊三木油田 $0.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 、孔店油田 $1.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 、扣村油田 $0.7 \times 10^4 \text{t/a}$ ）。

表 2-3 产能建设项目开发工程计划一览表

油田	新钻井（口）	油井（口）	注水井（口）	拟建产能规模（万 t/a）
羊三木油田	6	3	3	0.8
孔店油田	16	13	3	1.8
扣村油田	2	2	0	0.7
总合计	24	18	6	3.3

2.3.2 工程占地

根据黄骅市和渤海新区土地利用规划图以及现场踏勘情况可知，项目临时占地土地性质主要为一般农地区和自然保留地。本项目新增永久占地面积为 8640m^2 ，新增临时占地面积为 36239m^2 。永久占地和临时占地情况见下表。

表 2-4 工程占地情况一览表

井丛场编号	新增永久占地/ m^2	新增临时占地/ m^2	占地类型
孔二北井场	4800	16667	自然保留地
羊三木 3 号井丛场扩大区	2400	13333（包含井场外穿越管线的临时占地）	一般农地区
扣 38-12 井场	1440	6239	自然保留地
合计	8640	36239	

项目实际建设过程占地情况与环评一致。

2.3.3 采油工程

本项目采油工程采用有杆泵举升工艺，使用游梁式抽油机和螺杆泵抽油机。抽油机曲柄带以配重平衡块带动抽油杆，驱动井下抽油泵作固定周期的上下往复运行，把井下的油送到地面。采用注水保持压力的开发方式。注水井依托原有泵站加压回注。



2.3.4 注水工程

(1) 注水量预测

本项目新增注水井 6 口，单井注水为 50m³/d。

(2) 注水工艺方案

本项目注水工艺采用单井配水工艺，即注水站来压水经注水干支线输送至联合站，单井注水管道直接 T 接至注水干支线，在注水井口设配水装置实现单井注水量的调控和计量。每条支线与干线连通处设截断阀门。

(3) 主要工程设施

①注水井口装置

新建注水井座，注水井口设保温盒；来水管道设止回阀，防止高压水倒流；设油套连通管，通过油树高压阀门控制满足注水井口正洗反洗、正注反注的工艺需求；注水井口设恒流配水装置实现单井注水量的调控和计量。

②注水管线

新建注水管道 0.6km，管线采用地埋式敷设，管顶埋深 1.2m。设计注水干线压力在 12-16MPa 之间。

(4) 注水来源

大港油田第六采油厂注水水源全部来自分离处理达标后的油田采出水，羊三木油田和扣村油田的注水井水源来自于羊中心站，孔店油田的注水井水源来自于孔店联合站，经注水站加压后通过注水干线输送至相应区块的水井进行回注。

(5) 注水标准

本项目所涉及的羊一断块开采和注水层位明化、馆陶渗透率分别为 $1.156\mu\text{m}^2$ 、 $1.247\mu\text{m}^2$ ；孔二北开采和注水层位馆陶渗透率为 $1.656\mu\text{m}^2$ ；根据《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》SY/T5329-2012 的表 1 中的要求，注水井注水层平均空气渗透率对应的回注水水质控制参数，本项目注水水质执行标准值见下表。

表 2-5 回注水水质指标

项目	悬浮固体含量 (mg/L)	悬浮物颗粒直径中值 (μm)	含油量 (mg/L)	SRB (个/mL)	IB (个/mL)	TGB (个/mL)
羊中心站污水外输泵出口	≤ 10.0	≤ 4.0	≤ 30.0	≤ 25	$n \times 10^4$	$n \times 10^4$
孔店联合站污水外输泵出口	≤ 30.0	≤ 5.0	≤ 50.0	≤ 25	$n \times 10^4$	$n \times 10^4$

2.3.5 井下作业

井下作业是进行采油生产的重要手段之一。一般在油井投产前或投产以后进行，主要包括射孔、下泵、试油、洗井、修井等一系列工艺过程，在钻井、测井后要进行射孔，将射孔枪下入井管中油层部位，用射孔弹或射孔液将井管射成蜂窝孔状，使原油流入井管并用抽油泵采出。洗井、修井作业均是在采油井使用一段时间后，因腐蚀、结垢、机具磨损等而采取的工艺措施。本项目试运行期间未

涉及井下作业过程。

2.3.6 油气集输工程

本项目油气集输依托第六采油厂现有油气集输干线(支线),油井采出液(气)经单井管线、油气集输干线(支线)输送至第六采油厂现有联合站。本项目敷设管线为单井管线,铺设范围为新钻井周边,本次产建工程管道敷设主要采用地埋式,其中羊三木 3 号井丛场扩大区的单井管线穿越乡间路,采用大开挖方式。本项目单井管线无穿越河流和生态保护红线。

管道均采用埋地敷设,管顶距地面不小于 0.8m。集油管道和注水管道外部防腐采用特加强级沥青防腐,严格按照《地面工艺管道防腐保温技术规定》(Q/SYDG1451-2013)进行。输油管线装有管道防泄漏监测报警智能管理系统。

2.3.7 依托工程

本项目的原油处理、含油采出水处理、注水均依托现有站场;其中羊三木油田的羊一断块和扣村油田的扣 38-10 断块依托羊中心站,孔店油田孔二北断块依托孔店联合站;集输依托现有集输管网;危险废物主要为落地油(井下作业的事故状态),井下作业时带罐操作,事故状态下的落地油及时收集,单次井下作业完毕后将收集的落地油等拉运至危废间暂存,定期委托有资质单位处置。危废暂存间依托羊中心站内的现有危废暂存间。

2.3.8 公用工程

(1) 给水

本项目回注用水为所属联合站的污水处理站精滤出水,不采用地下水及自来水。

生活用水主要为桶装纯净水,井场采用巡守制,无沐浴设施,无食堂,工人就餐依托附近的大港油田采油队休息站或配餐供应。

(2) 道路

本项目均依托现有道路。

(3) 供、配电

本项目施工期电源均由附近的电网供给,异常情况由备用柴油发电机组作为电源。运营期均由市政电网供电依托第六采油厂现有供电设施,本次工程只新增

新建井场至原有供电线路的电力线全部为架空线路。

2.4 工艺过程及产污环节

油田开发是一项从地下到地面，包含多种工艺的系统工程，主要工艺过程有钻井工程、管线铺设工程、采油工程、油气集输与处理及供电、通讯等辅助工程。

油田开发过程可分为施工期、运营期和闭井期。施工期、运营期主要包括钻采、集输、处理三个过程，是对环境造成影响的主要时期；闭井期主要是环境功能恢复时期。本项目开发主要为施工期和运营期，尚未出现闭井情况。

2.4.1 施工期工艺过程及产污环节

本项目施工期主要包括场地平整、设备安装等钻前准备、钻井、测井、固井、完井、试油和管线敷设工程。

1、钻井阶段施工工艺

钻生产井是在有开发价值的含油构造上进行作业，以获得油气资源。本项目钻井使用电力，不使用柴油机驱动，减少了钻井期间大气污染。项目施工期钻井阶段主要包括钻前准备，钻井（含测井、录井），试油。

钻井工艺按其顺序分为如下过程：

（1）钻前工程

钻前工程是指开钻前的准备工程。它包括以下内容：测定井位、落实水源、修筑道路、基础施工、井架安装、钻机搬迁与安装、土方工程施工、全套水、电、讯路的铺设和安装防冻保温设施以及备齐开钻钻具和用料，做好开钻井口准备（包括下导管和冲鼠洞）。

（2）钻进工程

指从开钻到全井进尺钻完所进行的施工。根据地质与工程设计的不同要求，这个时期可分为一次开钻、二次开钻或多次开钻。钻进工程的具体内容包括钻进（起下钻）、钻井泥浆反至地面、指定深度后提钻头、钻井液返至地面储罐、进行固井；二开钻进、钻井泥浆反至地面、指定深度后提钻头、钻井液返至地面储罐、进行固井，依次反复至指定深度。钻井过程中进行钻井取芯、测井、井壁取芯等。

（3）完井工程

主要包括完井电测、井壁取芯、油层套管固井、试压、测声幅、装井口装置

等。

(4) 试油工程

试油工程是了解油藏的基本手段，由于油井、油层条件不同，试油工艺方法也有所不同。常规试油主要包括施工前准备、通井、洗井、试压、射孔、替喷、试喷、诱喷、求产、测压及封层等。

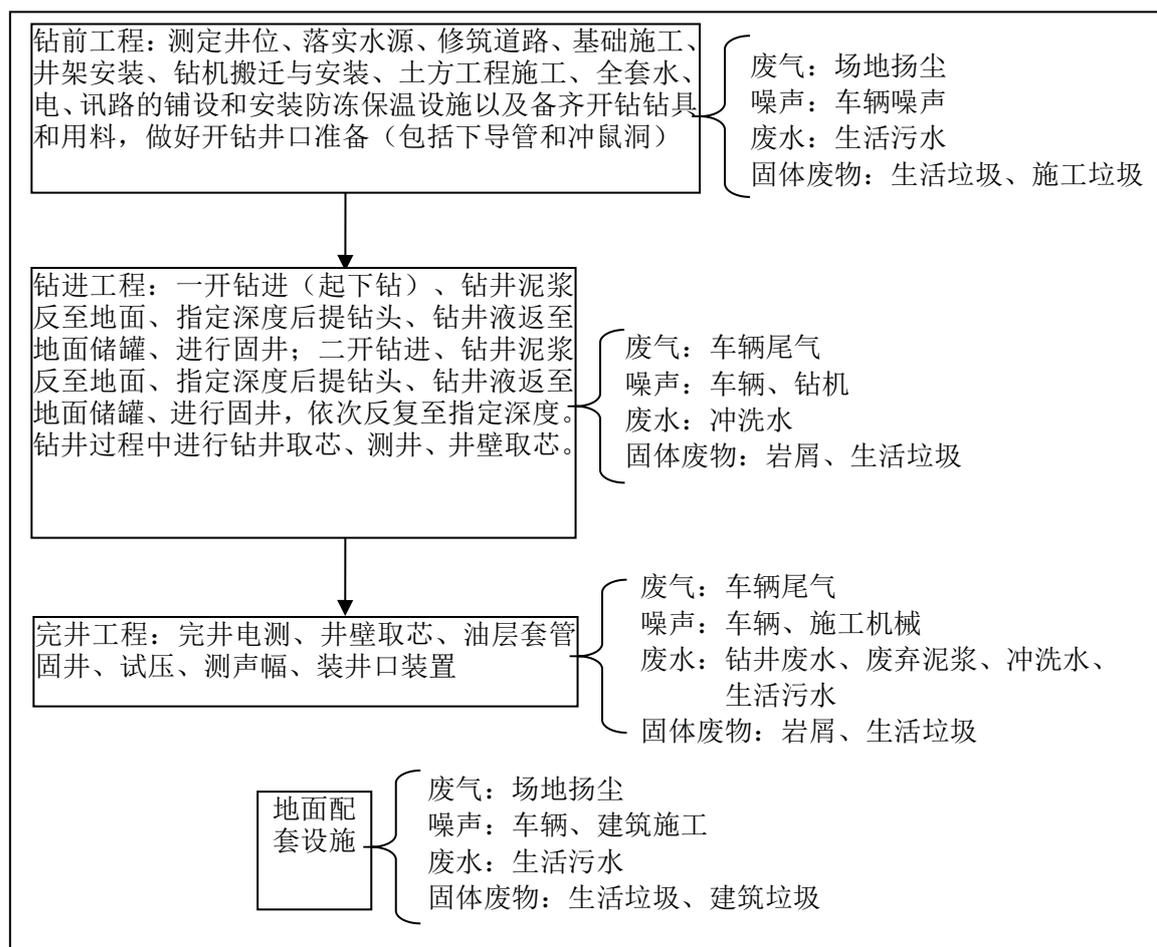


图 2-5 油田开发施工期工艺流程及污染物排放节点图

2、施工期产污环节

废水：施工期产生的废水主要有钻井废水、试油废水和生活污水。钻井废水是由机械废水、设备冲洗水、地层返出水及废钻井液澄清水等废水，以及固井、测井、录井施工作业中产生的废水。

废气：施工期产生的废气主要为车辆排放的尾气。

噪声：施工期噪声主要为钻井作业中的泥浆泵、钻机等施工机械、车辆噪声。

固废：施工期产生的固体废物主要是废弃泥浆、钻屑、生活垃圾及施工废料。

2.4.2 运营期工程工艺过程及产污环节

运营期主要工艺过程为采油、油气集输。该时期包括修井过程。

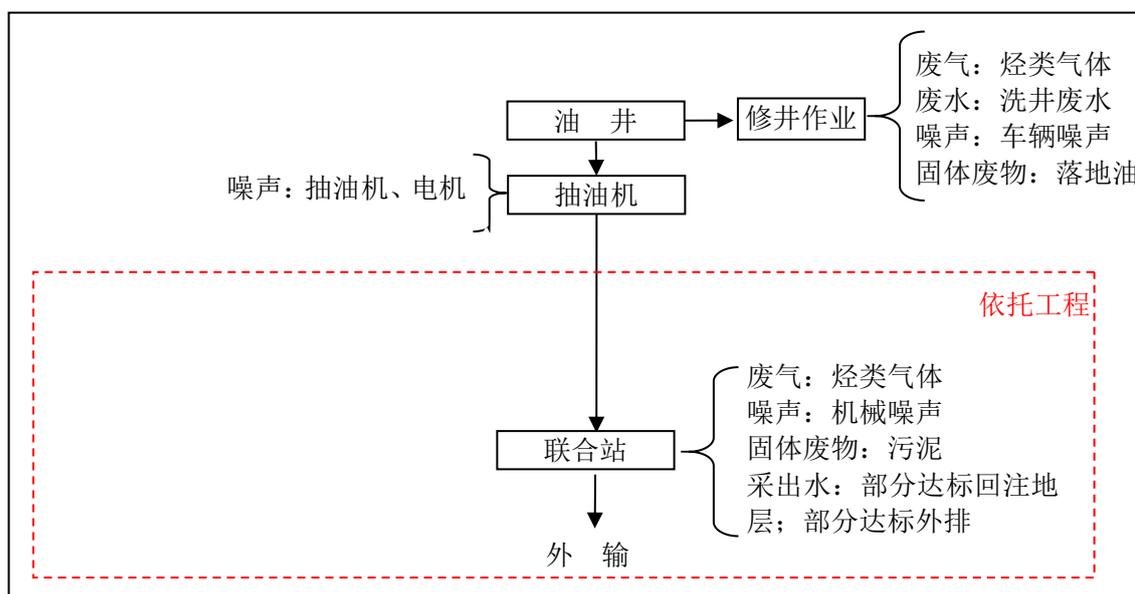


图 2-6 油田开发运营期采油工艺流程及污染物排放节点图

1、工艺流程

(1) 采油工程工艺过程

采油是借助油层的自身压力或使用机械方式，使原油从地下储油层产出的工艺过程。

项目开发油藏部分属于超低渗透油藏，天然能量不足，地层压力较低，为保持油层压力，达到稳产目的，采用向油层注水的方式，驱替原油，即采用水驱采油的方法。伴随采油过程的进行，将产生油田采出水。油田采出水是在采油作业中从采出液分离出的废水，其量随着油田开采年限的增加呈逐渐上升趋势。

(2) 注水工程工艺流程

注水工程就是将油田采出水回注至含油层驱油，本项目采用油田采出水进行回注。油田采出水经过联合站污水处理厂处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）标准表 1 推荐水质主要控制指标标准后，通过管道输送至注水站，通过注水站分送至注水平台，然后用加压泵通过注水井回注至指定含油层位进行驱油，帮助石油的开采。

(3) 修井作业工程工艺过程

采油过程中对油水井的维护过程都要涉及到一些井下作业和施工，主要包括

洗井、清蜡、冲砂、修井等工艺。

洗井、修井、冲砂和清蜡作业均是在采油井使用一段时间后，因腐蚀、结垢、机具磨损和损坏等所采取的工艺措施，修井时一般需要将油杆、油管全部拔出，更换损坏的油杆、油管和深井泵。

(4) 油气集输工程工艺过程

油气集输就是将油井中产出的原油和伴生气（主要是天然气），进入联合站进行油气分离，分离出的伴生气主要作为油田生产用燃料或综合利用，分离出的油田采出水处理达标后作为回注水。

(5) 联合站油气处理工程（依托）

本项目依托联合站对采出液进行处理。采出液经过联合站三相分离系统分离成水相、油相、气相，水相进行污水处理站处理达标后回注或外排廖家洼，油相外输，气相经过处理后用于联合站加热炉。

2、运营期产污环节分析

废水：废水主要包括油田采出水、井下作业废水和生活污水。

废气：油气开采和集输过程会挥发、泄漏产生无组织排放烃类气体。

噪声：主要为井场抽油机的电机噪声。

固废：主要包括修井周期产生的落地原油及联合站油罐定期清洗罐底油泥、污水处理系统污泥。

2.5 验收期间工况

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采类》中“4.4 工程运行情况调查，4.4.1 根据行业特征，在建设项目主体工程正常运行、配套环境保护设施建成使用后即可开展验收调查工作。4.4.2 注明实际调查工况，按环境影响评价文件近期的设计能力对主要环境要素进行影响分析。”

中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目计划新增产能 3.3×10^4 t/a，站场及油气集输等工程均依托现有。根据调查，目前该项目主体工程运行正常、环保设施均依托现有，未新建站场及油气集输等工程，油区原油总产量已达到 3.3×10^4 t/a，验收期间工况(100%)负荷大于设计能力的 75%，同时主体工程正常运行、配套环境保护设施建成使用，符合竣工环保验收要求。

2.6 工程环保投资

本项目建设总投资共计 10395 万元，环保总投资为 540 万元，占项目总投资的 5.19%。本工程实际完成总投资为 10395 万元，环保总投资为 540 万元，占项目总投资的 5.19%。

2.7 工程建设变化情况

本项目实际建设过程中根据地质及油藏情况原孔二北 1 号井场（新井场）13 口采油井中的 2 口向东移动（约 250 米）至孔二北 2 号井场，变动后新钻井（油井及注水井）数量均不发生变化，产能规模不发生变化，其余建设内容与环评期及设计内容基本相同，对照《环保部发布环评管理中九种行业建设项目重大变动清单》（环发[2015]52 号），本项目变动不属于重大变更。

3 环境影响报告表回顾及审批文件回顾

2021 年 11 月，天津市诺星科技发展有限公司完成了《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表》的编制工作，2022 年 1 月 6 日，河北省生态环境厅出具《关于中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表的批复》，批复文号：冀环审[2022]1 号。本章节将对项目环境影响报告表内容及批复意见的内容予以回顾。

3.1 环境影响报告表主要结论

3.1.1 项目概况

(1) 项目名称：中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目

(2) 建设单位：中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司

(3) 建设性质：扩建（滚动开发）

(4) 工程投资：总投资 10395 万元，环保总投资为 540 万元，占工程总投资的 5.19%。

(5) 生产制度和劳动定员：井场投入运营后井场内抽油机独立工作，不安排人员长期驻守，定期安排人员巡检，巡检人员为内部调剂，无新增员工。

(6) 开采方式：全部地下开采，本项目所有采油井进入地面指定深度后根据油藏埋藏位置进行定向钻井，到达指定深度后采用套管固井射孔完井方式，采取通过注水保持一定压力水平的油藏开采方式。

(7) 建设项目内容：本次产能建设方案布署分布在羊三木油田、孔店油田、扣村油田，方案共布署产能井 24 口（其中：油井 18 口，水井 6 口，总进尺 41400m）并配套建设单井管线和配套建设供配电、自控等工程，采用注水方式开发。预计新增原油产能 $3.3 \times 10^4 \text{t/a}$ 。具体建设内容：①井场：共建设 3 座井场，其中羊三木油田的羊一断块共建设 1 座井场、孔店油田的孔二北断块建设 1 座井场、扣村油田的扣 38-10 断块建设 1 座井场。②管线：建设集油管线合计 0.96km，建设回注水管线 0.6km，由主管网接入至井口位置，管线沟埋敷设，管线埋深 1.2m；本次不再新建主干道路，全部依托原有主干道路。

3.1.2 环境影响分析结论

1、环境影响报告表结论

本项目符合国家和地方相关产业政策，废气、废水、噪声可达标排放，各类

固体废物处置去向明确，不会产生二次污染；通过制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，在保证事故防范措施全部落实的前提下，环境风险可控制在可接受水平内。

综上所述，在落实各项污染防治措施、生态保护措施及风险控制措施的前提下，从环保角度考虑，本项目建设具备环境可行性。

2、环境风险评价结论

通过对可能出现的环境风险事故有针对性地制定了风险防范措施，能够使风险事故发生概率降低到最小。生产中严格按报告中提出的风险防范措施，可有效地控制各类事故发生和减少事故造成的危害。项目环境风险为可接受水平。

3、地下水评价结论

本项目的风险物质主要为石油开采和储存过程产生的原油和伴生气等，储存量较小，一般不会发生火灾、爆炸，按照响应规范进行施工、生产和储存，一般不会发生井喷、井漏和原油泄漏污染。本项目在认真落实提出的各项风险防范和应急措施后，地下水环境风险可控。

3.2 环境影响报告表批复

河北省生态环境厅于 2022 年 1 月 6 日出具《关于中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表的批复》，批复文号：冀环审[2022]1 号。

主要批复意见如下：

河北省生态环境厅文件

冀环审〔2022〕1号

关于中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表的批复

中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司：

所报《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）及相关申报材料收悉。结合河北省生态环境工程评估中心出具的《关于中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表的评估意见》，经研究，现批复如下：

一、中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司第六采油厂 2021 年产能建设项目位于河北省沧州市黄骅市北部官庄乡、羊三木乡和渤海新区南大港产业园区内，涉及 3 个油田的 3 个开采断块，分别为羊三木油田的羊一断块、孔店油田的孔二北断块和

- 1 -

扣村油田的扣 38-10 断块。建设内容主要为新建产能油井 18 口、注水井 6 口，铺设单井输油管线 0.96 公里，单井注水管线 0.6 公里，项目建设后采区总产量基本不变。工程总投资 10395 万元，其中环保投资 540 万元，占总投资的 5.19%。

本项目属于《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中鼓励类，属于国家能源局出具的《中国石油 2021 年油气田开发产能建设项目备案(河北省)》(项目代码 2105-000000-60-01-910933)中项目，项目符合国家产业政策。

二、经研究，在全面落实报告表提出的各项生态保护和污染防治措施后，主要污染物排放符合总量控制指标要求，工程建设对环境的不利影响能够得到减缓和控制。我厅原则同意你单位按照所报环境影响报告表中规定的建设项目地点、性质、规模、工艺和拟采取的生态环境保护措施要求开展建设。

三、项目建设和运行过程中要加强环境管理，认真落实报告表提出的各项污染防治和生态保护、生态恢复措施，并重点做好以下工作：

(一)加强项目施工期管理。制定严格的规章制度，确保各项环保措施落实到位。项目建设要合理布局井场和运输路线，施工现场设置围挡，配备施工场地、道路洒水设备。通过泼洒抑尘、物料苫盖等措施控制扬尘，确保施工厂界颗粒物浓度满足《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)要求。加强施工期固体废物管理，废弃泥浆和钻井岩屑送中国石油大港油田原油运销公司钻井废弃物集中处理示范工程进行处理；含油岩屑，试油期间事

故状态下产生的废含油防渗布和落地油暂存危废间定期委托资质单位处置。施工期生活垃圾运输至环卫部门指定地点处置。

(二) 严格落实大气污染防治措施。项目油气开采和集输过程产生的废气采取油井密封和定期更换井口密封垫等措施，确保非甲烷总烃类排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 中表 2 限值要求。

(三) 严格落实水污染防治措施。油田采出水通过集输管线输送至羊中心站和孔店联合站，修井废水和洗井废水经罐车收集后运至羊中心站和孔店联合站处理。按要求做好工程场地的防渗、防漏措施，加强对地下水、土壤环境的保护，确保不对地下水环境造成污染。

(四) 加强噪声污染防治。采取选用低噪声设备、基础减振等隔声降噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(五) 加强固体废物污染防治。严格按照规定对固体废物实施分类处理、处置。井下作业时带罐操作，事故状态下的落地油及时收集入罐，单次井下作业结束后将收集的落地油和含油防渗布暂存于羊中心站危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

(六) 强化环境风险防范和应急措施。严格落实环境风险防范措施，制定应急预案，并与当地政府及相关部门的应急预案做好衔接；定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。

(七) 落实清洁生产措施。项目须采用先进的生产工艺、技术和设备，加强生产全过程管理，减少各种污染物的产生。

四、严格落实各项环境管理要求。项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。本项目建成投入正式运行后，应按照规定开展项目竣工环境保护设施自主验收工作。

五、你单位在接到本批复后 20 个工作日内，应将批复后的环境影响报告表分送沧州市生态环境局和沧州市生态环境局黄骅分局、渤海新区分局，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。同时按建设项目环境保护“三同时”执行情况报告要求，定期向沧州市生态环境局和沧州市生态环境局黄骅分局、渤海新区分局报告项目环保“三同时”落实和进展情况。该项目环保日常监管由沧州市生态环境局负责。

河北省生态环境厅

2022 年 1 月 6 日

抄送：河北省生态环境执法局，沧州市生态环境局，沧州市生态环境局黄骅分局和沧州市生态环境局渤海新区分局。

河北省生态环境厅办公室

2022 年 1 月 7 日印发

4 环保措施落实情况调查

4.1 环评文件环保措施落实情况

根据现场实际调查及资料调研，环评报告中环保措施要求及实际落实情况见下表。

表 4-1 环保措施落实情况调查表

环境要素	环评文件提出的环保措施	验收环保执行情况	备注
声环境	<p>施工期： 1、选用低噪声设备，各类产噪设备应隔声减振； 2、尽量避免在同一地点安排大量的高噪声设备，以避免局部声级过高；合理安排施工进度，尽量缩短工期，避免对施工周边造成长期影响； 3、加强对设备的保养、维护，整体设备安放稳固； 4、尽量减少夜间运输量，限制大型载重车的车速；对运输车辆定期维修、养护；减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。</p> <p>运营期： 对井场设备采取选用低噪声设备、基础减振等降噪措施，定期检修维护，确保设备稳定运行，降低运营噪声。</p>	<p>(1) 施工期间，作业时间和施工进度安排合理； (2) 施工期间钻井设备均采取隔声、消声、减振措施，未收到扰民投诉； (3) 加强对设备的保养、维护，整体设备安放稳固；加强管理，调配合理，车辆经过村庄时未发生鸣笛、扰民现象； (4) 井场抽油机均选用了低噪声设备，并进行了基础减振，设备定期维护，稳定运行。</p>	落实
生态	<p>施工期： 1、严格控制施工作业带，对临时占地合理规划，严格控制占地面积。 2、加强管理，确保各环保设施正常运营，避免各种污染物对土壤环境的影响，并进一步影响到其上部生长的野生植被。 3、对管道施工过程中挖掘时应将表层土、底层土分开堆放，回填时应分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力。 4、杜绝车辆乱碾的情况发生，不随意开设便道，在道路两侧可用铁丝等设施防护</p>	<p>施工期： (1) 在施工阶段，利用已有道路及生活设施，严格控制施工作业带，施工结束对临时占地及时平整、复垦。 (2) 输油管道均依托原有，施工过程减少占地面积，规范路线及人员行为，未随意践踏、碾压施工区范围外植被。 (3) 土石方回填、开挖均分层开挖及分层回填。 (4) 施工期间未发生车辆乱碾情况，未随意开设便道。</p> <p>运营期：</p>	落实

	<p>网，限制车辆随意进入。</p> <p>5、现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路、井场以外的地方行驶和作业，保持征地区域以外的植被不被破坏。</p> <p>运营期： 加强运营期对井口和永久占地硬化处理；管线的巡检，定期检查，及时发现、修补坏损井，管线破坏、减少因原油泄漏对陆生生态造成不良影响。</p>	<p>加强运营期对井口和永久占地硬化处理；管线的巡检，定期检查，及时发现、修补坏损井，管线破坏、减少因原油泄漏对陆生生态造成不良影响；</p>	
大气环境	<p>施工期： (1) 施工扬尘：泼洒抑尘、表土及建材堆放设置挡风板、上覆盖盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布； (2) 使用轻质轻柴油，加强设备维护； (3) 试油期采出液通过密闭管线进入储液罐，储液罐采用防腐贮罐，采用环密技术防止烃类泄漏。储液罐安装装车鹤管，装车过程采用浸没式；油罐车设置油气回收装置；</p> <p>运营期： 对各井场的设备、阀门等进行定期的检查、检修，以减少跑、冒、滴、漏的发生。</p>	<p>施工期： (1) 施工现场配备车辆冲洗设备，运输车辆均采取封闭及遮盖措施； (2) 施工现场设集中堆放的土方、建筑材料、垃圾存放点，并和闲置场地全部覆盖或固化、绿化，未曾裸露； (3) 施工现场配备洒水设备，对施工现场及时洒水抑尘； (4) 使用轻质轻柴油，加强设备维护； (5) 试油期采出液通过密闭管线进入储液罐，储液罐采用防腐贮罐，采用环密技术防止烃类泄漏。储液罐安装装车鹤管，装车过程采用浸没式；油罐车设置油气回收装置；</p> <p>运营期： (1) 管线集输采用全密闭工艺流程，管道、阀门做好封闭； (2) 对各井场的设备、阀门等进行定期的检查、检修，以减少跑、冒、滴、漏的发生。</p>	落实
地表水环境	<p>施工期： (1) 钻井废水、试油洗井废水、管道试压废水进罐，由罐车拉运至各联合站废水处理站处理。 (2) 施工机械的废油、作业废水、落地油或受到污染的土壤等是否流入沟渠和河流等地表水体。 (3) 设置应急物资，事故废水及污染雨水收集措施。</p>	<p>施工期： (1) 钻井废水、试油洗井废水、管道试压废水进罐，由罐车拉运至各联合站废水处理站处理； (2) 施工机械的废油、作业废水、落地油和受污染的土壤均合理处理，未流入沟渠和河流等地表水体。 (3) 施工期为 2022 年 1 月-2022 年 5 月，施工期间未产生</p>	落实

<p>地下水环境及土壤</p>	<p>施工期： (1) 在钻井过程中加强设计与施工、管理，确保固井质量，防止井漏。同时，优化水泥浆设计和注水泥工艺，以保证良好的水泥胶结和水层的隔离，防止对地下水的污染。 (2) 水泥返深、井控措施、固井质量、分区防渗。 (3) 施工机械的废油、作业废水等是否流入进入土壤。 运营期： (1) 井下作业带罐（车）操作，废水拉运至联合站采出水处理系统处理达标后回注。 2、定期开展地下水和土壤的跟踪监测。</p>	<p>事故废水和受污染的雨水。 施工期： (1) 在钻井过程中加强设计与施工、管理，确保固井质量，未发生井漏。同时，优化水泥浆设计和注水泥工艺，以保证良好的水泥胶结和水层的隔离，防止对地下水的污染。 (2) 水泥返深、井控措施、固井质量、分区防渗。 (3) 施工机械的废油、作业废水等未流入进入土壤。 运营期： (1) 井下作业带罐（车）操作，废水拉运至联合站采出水处理系统处理达标后回注。 2、定期开展地下水和土壤的跟踪监测。</p>	<p>落实</p>
<p>固废</p>	<p>施工期： (1) 钻井废弃泥浆和钻井岩屑合理处置； (2) 施工人员产生的生活垃圾分类收集后交由环卫部门负责清运。 (3) 含油岩屑暂存于危废暂存间内，送资质单位进行处置。试油过程事故状态产生落地油会落在地面铺设的防渗布上，废含油防渗布暂存于危废暂存间内，若产生待试油结束送资质单位进行处置。 运营期： (1) 对井口泄漏油、井下作业时产生的油及时回收，使之“不落地”； (2) 井下作业带罐（车）操作，做到原油不落地，不产生含油污泥； (3) 对井口装置、集油管线等易发生泄漏的部位进行巡回检查，减少或杜绝油井跑、冒、滴、漏，以及油品泄漏事件的发生。 (4) 如有落地油产生应及时回收，回收落地油时，将土地表面 20cm 厚土壤铲除，送危废间暂存定期交由有资质单位进行处理。 (5) 事故状态废含油防渗布：若产生暂存于密封桶，定期交有资质的单位回收处理。</p>	<p>(1) 钻井废弃泥浆循环利用，废弃泥浆运至中国石油大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂钻井废弃物示范工程处理，钻井岩屑就地填垫井场，不外排； (2) 生活垃圾集中收集，由环卫部门统一进行处理； (3) 施工废料全部回收外售； (4) 修井、洗井时厚塑料布覆盖井场，100%回收落地油； (5) 清罐及构筑物产生的含油污泥危废间暂存，交危废公司处理。 (6) 药剂分类存放并铺设防渗布及围堰，泥饼堆放区设防渗布并设围堰，设备下发铺设防渗布并设围堰</p>	<p>落实</p>

<p>环境 风险</p>	<p>施工期： 1、制定并实施了环境风险应急预案和风险防范措施； 2、严格按照管道施工规范进行施工； 3、设置防井喷等风险控制装置，落实各项风险应急物。 运营期： 1、完善现有应急预案。 2、加强运营期对井口和管线的巡检，定期检查，避免风险事故发生。 3、落实环境风险防范措施，定期进行风险防范培训和演练。</p>	<p>施工期： 1、制定并实施了环境风险应急预案和风险防范措施； 2、严格按照管道施工规范进行施工； 3、设置防井喷等风险控制装置，落实各项风险应急物。 运营期： 1、已完善现有应急预案。 2、加强运营期对井口和管线的巡检，定期检查，避免风险事故发生。 3、落实环境风险防范措施，定期进行风险防范培训和演练。</p>	<p>落实</p>
------------------	---	--	-----------

4.2 环评批复要求落实情况

中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目落实环评批复要求的情况见下表。

表 4-2 环评批复要求落实情况调查表

序号	环评批复要求	验收环保执行情况	备注
1	加强施工期管理。制定严格的规章制度，确保各项环保措施落实到位。项目建设要合理布局井场和运输路线，施工现场设置围挡，配备施工场地、道路洒水设备。通过泼洒抑尘、物料苫盖等措施控制扬尘，确保施工厂界颗粒物浓度满足《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）要求；加强施工期固体废物管理，废弃泥浆和钻井岩屑送中国石油大港油田原油运销公司钻井废弃物集中处理示范工程进行处理；含油岩屑、试油期间事故状态下产生的废含油防渗布和落地油暂存危废间定期委托资质单位处置。施工期生活垃圾运输至环卫部门指定地点处置。	（1）在施工过程中制定各项环保规章制度，并按要求落实； （2）施工所用机械均选用低噪声设备，位于敏感点周围的施工场地未夜间施工，施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求； （3）施工现场设置了围挡，配备了洒水设施，对施工扬尘采取了覆盖、洒水抑尘等措施，大风天气停止作业； （4）对施工过程中产生的弃土进行了合理的处置； （5）钻井岩屑和废弃泥浆均送中国石油大港油田原油运销公司钻井废弃物集中处理示范工程进行处理；含油岩屑、试油期间事故状态下产生的废含油防渗布和落地油暂存危废间定期委托资质单位处置。施工期生活垃圾运输至环卫部门指定地点处置。	落实
2	严格落实大气污染防治措施。项目油气开采和集输过程产生的废气采取油井密封和定期更换经口密封垫等措施，确保非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表 2 限值要求。	严格落实大气污染防治措施。项目采用先进的井控装置、全密闭输送等方式最大限度的降低烃类气体挥发量。油气开采和集输过程中挥发、泄漏产生的非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表 2 中其他企业边界非甲烷总烃排放浓度限值要求。	落实
3	严格落实水污染防治措施。油田采出水通过集输管线输送至羊中心站和孔店联合站，修井废水和洗井废水经罐车收集后运至羊中心站和孔店联合站处理，按要求做好工程场地的防渗、防漏措施，加强对地下水、土壤环境的保护，确保不对地下水环境造成污染。	落实水污染防治措施。油田采出水经集输管线输送至羊中心站和孔店联合站；修井废水和洗井废水由作业单位自带回收罐收集后运至羊中心站和孔店联合站污水处理站进行处理，处理达到相关标准要求后回注。工程场地根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的规定进行防渗、防漏处理，确保不对地下水环境造成污染。	落实
4	加强噪声污染防治。采取选用低噪声设备，基础减振等隔声降噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。	加强噪声污染防治。采取选用低噪声设备，同时采取消声降噪措施，加强巡检，保持设备稳定运行，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。	落实
5	加强固体废物污染防治。严格按照规定对固体废物实施分类处理、处置。井下作业时带罐操作，事故状态下的落地油及时收集入罐，单次井下作业结束后将	加强固体废物污染防治。严格按照规定对固体废物实施分类处理、处置。井下作业时带罐操作，事故状态下的落地油及时收集入罐，单次井下作业结束后将	落实

	收集的落地油和含油防渗布暂存于羊中心站危废间，定期交由有资质的单位进行处理。	收集的落地油和含油防渗布暂存于羊中心站危废间，定期交由有资质的单位进行处理。	
6	强化环境风险防范和应急措施。严格落实环境风险防范措施，制定应急预案，并与当地政府及相关部门应急预案做好衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。	强化环境风险防范和应急措施。落实环境风险防范措施，制定应急预案，并与当地政府及相关部门应急预案做好衔接，定期进行应急培训和演练。	落实
7	落实清洁生产措施，项目须采用先进的生产工艺、技术和设备，加强生产全过程管理，减少各种污染物的产生。	项目采用先进的生产工艺、技术和设备，加强生产全过程管理，减少各种污染物的产生。	
8	严格落实各项环境管理要求。项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。本项目建成投入正式运行后，应按照有关规定开展项目竣工环境保护设施自主验收工作。	已落实《报告表》规定的各项环境管理要求，严格执行“三同时”制度。	落实

4.3 小结

从以上可以看出，建设单位根据环境影响报告表提出的环境保护措施及各级环保主管部门的要求基本落实了各项环境保护措施。按照环评和批复要求，对施工期站场建设及管道开挖时的临时占地进行了恢复；施工期钻井废水、钻井泥浆，运行期采油废水、作业废水均按要求进行了处置，没有外排污染环境；项目建成后因地制宜进行了生态环境恢复；落地油等各类固体废物按要求进行处理或处置；油田伴生气综合利用；对各产噪设备采取了消声降噪措施；在竣工环保验收过程中委托监测部门对各类污染源进行了监测。公司设置有环保机构，制定了环保专项应急预案，环境规章制度健全，环境管理较完善。

5 建设过程环境影响调查

中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目现已建成。其建设过程主要环境影响包括：工程压占土地、植被破坏、污染土壤、水土流失；施工废水和生活污水；车辆尾气、施工扬尘；施工机械噪声及运输车辆产生的交通噪声；施工期废弃钻井泥浆、岩屑、落地油等。项目施工过程中施工单位严格落实各项环保、水保措施，及时整改施工过程中出现的环保、水保问题。项目施工过程中由工程监理单位履行环境监理职责，每口井编制监督日志包括每天的 HSE 监督工作记录。

本次施工期环境影响回顾调查通过收集相关资料、分析工程建设过程中具体的环保措施和要求，查阅施工期工程监理报告、监督日志和各级环保部门监督检查报告以及走访沿线居民、单位，了解施工期内的环境影响。

5.1 施工生态影响调查

5.1.1 施工期生态环境影响

油田开发施工期生态环境影响主要体现在压占土地，包括临时占地和永久占地；破坏植被；破坏污染局部土壤；水土流失。项目建设地处于华北平原地区，土地利用类型主要为耕地。工程建设区的生态环境较好，在施工期间采取了适当的工程措施、生物措施。

5.1.2 施工期采取的生态保护措施

施工期间采取的生态环境保护与修复措施如下：

(1) 石油勘探开发单位加强防治污染设施的管理，配备专门管理及操作人员，建立岗位责任制和操作规程；

(2) 勘探开发作业完毕后，勘探单位清理场地；在农田和荒地等地作业时，减少了占用耕地和破坏植被；

(3) 施工作业内的临时建筑采用简易拼装的成品，施工车辆、机械及施工人员在划定范围内活动；

(4) 在施工过程中，控制施工作业影响范围、井场作业面范围，道路干线和井场公路施工作业带两侧宽度控制在 15m 范围内；

(5) 在施工过程中均依托原有管线，未新建管线工程；

(6) 施工现场泥浆池进行防漏防渗处理，钻井泥浆循环利用，施工结束后的废弃泥浆，固化处置后深埋，恢复地貌；

(7) 施工中利用现有道路和生活设施；

(8) 施工完毕后，及时平整恢复了地貌，落实水保方案中的各项水保设施；

(9) 主要通井场道路采用沥青铺面的方式进行了硬化，其它道路采取砂砾石铺设路面。

施工期间采取的生态保护措施均得到落实，未发现对周围生态环境造成污染现象。

5.2 施工期地表水环境影响调查

5.2.1 施工废水

施工期产生的废水主要为钻井废水，属临时性污染源，主要包括机械废水、设备冲洗水、地层返出水及废钻井液澄清水以及固井、测井、录井施工作业中产生的废水。钻井废水排入井场沉淀罐沉淀后循环使用，多余废水进入井场泥浆罐，由罐车拉运至大港油田废弃泥浆厂妥善处理。沉淀罐均设置在井场范围内，与采油井距离在 10m 左右，混凝土搅拌机等冲洗废水经沉淀罐处理后用于场站道路洒水降尘，剩余的自然蒸发，施工结束后沉淀罐拆除、场地恢复。

项目试采初期没有集输流程，试油废水进罐，由罐车送至联合站，经站内采出水处理系统处理后，满足《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）标准表 1 推荐水质主要控制指标后回注地下油层，不外排。

5.2.2 生活废水

根据调查，施工期施工单位在主要施工场地均设置了防渗旱厕，生活污水进旱厕，定期清掏用做农肥，不外排。因此本次验收调查认为，施工期生活污水对项目所在区域地表水体影响较小。

施工期间采取的水污染控制措施均得到落实，未发现对周围水环境造成污染现象。

5.3 施工期地下水环境影响调查

5.3.1 钻井及试油废水对地下水影响

根据调查，钻井废水经沉淀后循环使用不外排，多余钻井废水及试油废水全

部进罐，送往联合站水处理系统进行处理达标后回注，回注水处理系统均进行了防腐防渗处理。根据现场调查，调查区域内用于生活和农业生产的水井分布在人口集中的村庄或耕作条件较好的基本农田区域，施工井位距离最近的村庄在 100m 以上。

5.3.2 生活污水对地下水影响

根据调查，钻井作业过程中施工场地设临时防渗旱厕，生活污水全部进防渗旱厕，定期清掏用做农肥，不外排，对地下水影响较小。

5.3.3 施工期地下水污染防治与保护措施

根据现场调查，建设单位在施工期基本落实了环评及批复要求的地下水污染防治与保护措施，主要有：

(1) 钻井作业中，从钻开表面黄土层起，直到钻开基岩 30m 以上，采用无毒无害的泥浆，避免钻井液对浅层地下水的污染；

(2) 严格操作程序，减少钻井液的跑冒滴漏，钻井液循环使用，减少废钻井液产生量；钻井废水排入沉淀罐沉淀后循环使用，多余废水进罐，运至联合站污水处理系统处理后回注，未外排；

(3) 钻井过程中产生的岩屑用于填垫井场，不外排；

(4) 按规范设计沉淀罐容积，保证钻井废水不产生溢流现象，做到了废水不外排；

(5) 做好沉淀罐的防漏、防渗处理；

(6) 在固井、下套管时必须严格按照操作规范进行作业，以防因固井质量问题或套管破裂、报废等原因使钻井废水窜入含水层而污染地下水；

(7) 试油时铺设防渗布，及时回收落地油，保证落地油 100%回收。试油时产生的含油污水进罐，送联合站处理达标后回注，无外排、偷排现象；

(8) 井场施工期间，严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，加强对污水管理，未乱排污染环境，污油等妥善保管、回收利用，未发生随意丢弃现象。

5.4 施工期大气环境影响调查

根据环评文件及批复文件可知，施工期环境空气污染源主要为车辆排放的尾

气和施工扬尘。

5.4.1 车辆尾气

施工期运输建筑材料及机械设备的车辆较多，多为大动力柴油发动机。施工汽车尾气影响范围主要在道路沿线两侧 50m 范围。根据调查，施工单位及时对运输车辆进行维护和保养，使汽车燃料燃烧充分；施工时合理布局井场，尽量缩短车辆运输距离，减少污染物排放。因产建工程在 1 年内完成，车辆运输间隔较大，调查认为施工期汽车尾气对项目所在区域环境空气的影响很小，施工结束，汽车尾气影响不复存在。

5.4.2 施工扬尘

施工扬尘污染主要发生在管沟、基坑开挖及基础处理、材料运输和土方回填以及开辟施工场地与便道环节中。

根据现场调查，施工场地及便道周围 100m 范围内无住户，因此施工扬尘对道路和施工场地周边居民影响较小。在施工期间，运输建筑材料和设备的车辆严禁超载；运输沙土、水泥、土方的车辆采取加盖篷布等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘。在施工过程中，对于在施工中使用的易产生扬尘的泥沙等物料，设置简易棚进行遮盖存放，避免露天堆放；遇到大风天气时，适当地调整施工计划，减少容易产生扬尘的作业；运输车辆采取遮盖、密闭等措施，减少抛洒，对于散落在路面上的泥沙等建筑材料及时清扫；项目采用电网钻机，不产生大气污染物，施工期间遇重污染天气预警仅进行钻井作业，停止所有土石方作业，除必要的钻井材料运输外停止所有施工材料运输。施工期间采取的大气污染控制措施均得到落实，未发现对周围大气环境造成污染现象，施工结束后施工扬尘影响随之消失。

5.5 施工期噪声环境影响调查

根据调查，施工期噪声源主要包括施工期使用的钻机、泥浆泵等，为了尽量减轻施工噪声对周围住户的影响，建设单位在施工期采取了以下噪声防治措施：

(1) 在施工中加强管理，合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）不进行打桩等高噪声施工作业；

(2) 选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，同时做好施工机械的维

护和保养，有效降低机械设备运转时噪声源强；

(3) 运输车辆进入工地减速，减少鸣笛等。

施工期间采取的噪声污染控制措施均得到落实，未发现对周围声环境造成污染现象。

5.6 施工期固体废物环境影响调查

工程施工期固体废物主要包括废弃钻井泥浆、钻井岩屑及施工人员生活垃圾等。建设单位在施工期采取了以下防治措施：

(1) 钻井过程泥浆用防渗罐盛装，防止污染地下水及土壤环境，泥浆循环利用率 98%以上，钻井结束后剩泥浆拉运至下一口作业井利用，产生的废弃泥浆统一送中国石油大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂钻井废弃物示范工程处理；

(2) 钻井产生的岩屑用于填整井场，不外排；

(3) 施工单位将生活垃圾收集定期运至垃圾处理场进行统一处置；

(4) 施工过程产生的废弃零件、边角料等全部回收外售。

(5) 施工时在容易产生落地油的部位铺设塑料收集布，收集到的落地油拉运至联合站处理。

5.7 小结

根据调查可知，现场踏勘情况等相关资料表明，工程在整合建设期基本按照环评及批复的要求采取了各项环保措施，工程在施工期间加强了对施工单位的环境管理，采取了有效的降尘、降噪措施，施工废水、生活垃圾按照规定均得到有效处理，施工结束后平整场地，对地面进行硬化或绿化处理，对临时占用的土地采取植被恢复等措施。施工期间没有发生环境污染事件。

6 生态保护措施及影响调查

6.1 生态环境状况调查

6.1.1 项目区生态系统

项目区地处内陆平原与滨海平原过渡地区,海拔高程 6~13m,坡降 1/6000~1/2 万。本项目占地类型以耕地为主。项目区周边多以农业作物为主,主要的农产作物有小麦、玉米、高粱、谷子、大豆、花生、棉花、薯类等。项目评价区域主要土地类型有耕地、草地、水域及居民区 4 大类。区域内无珍稀动物资源,兽类主要有松鼠、兔子、鼠类等,鸟类主要有布谷鸟、燕子、喜鹊、乌鸦、麻雀等,爬行类主要有蛇、壁虎等。

6.1.2 项目区自然环境状况

1、地形地貌

黄骅地区位于河北平原东部,渤海湾西岸,自西南向东北微微倾入渤海,主要为平原地貌和海岸地貌。现代地貌的基底为太古界建造的结晶片岩、花岗片麻岩和混合岩。经过了 3 次大的海陆变迁,逐沧海变桑田,形成现代地貌。内陆地貌(平原地貌)由于受河流冲击,造成河湖相沉积不均及海相沉积不均,出现微型起伏的小地貌,即一些相对高地和相对洼地。洼地近海,海拔 1~5m,面积约 700km²。境地南部、西南部为相对高地,海拔 7m 左右,面积约 944km²。海岸地貌是海侵又转化为海退以后逐渐形成的。属于淤积型泥质海岸。其特征是海岸平坦宽阔,上有贝壳堤、沼泽堤、海滩,组成物质以淤泥、粉砂为主。项目区地势平坦,主要为耕地和工业用地,有利于项目建设。

2、气候与气象

本区域属于暖温带半湿润季风气候区,因濒临渤海而略具海洋性气候特征,季风显著,四季分明,夏季潮湿多雨,冬季干燥少雪。

由于临近渤海,有“夏凉冬暖”的特点,年平均气温 12℃,年平均气压 1015hPa。年日照时数平均 2801h。四月至十月每月日照时数都超过 230h,光照充足。年蒸发量 1920~2400mm。

多年平均降雨量 626.5mm,75%集中在夏季;春季占 10%,秋季占 13%,冬季只占 2%。全年降雨日数平均 69d,雨日的季节分布和雨量一致。暴雨一般发

生在 4~10 月份，其中 7 月最多，7~8 月暴雨次数占全年的 70~90%，最大暴雨过程总降水量可达 500mm 以上。

该地区风能资源丰富，风速较大，年平均风速 2.9m/s，累年平均最大风速 4.6m/s。全年主导风向为西南风，有 8 个月以西南风为最多风向，风频为 18%，春秋季节盛行西南风，夏季盛行东风，冬季盛行西北风。达到 8 级以上标准的大风风向以北风和东风居多，分别占总数的 27%和 23%以上；偏南的大风不足总数的 3%。

3、水文

黄骅地区地表水主要有廖家洼排水干渠、新老黄南排干、南排水、宣惠河、石碑河、黄浪渠等，均为季节性人工河流，基本上以排洪泄涝为主。水库主要有扬埕水库、南大港水库、南水北调预留水库和管养场水库，其中扬埕水库、南大港水库和南水北调预留水库为地表水饮用水水源地，管养场水库为养殖区。

4、区域地质

该区基底构造地处华北断陷，地质构造较复杂，由于受北北东向活动断裂控制，形成了北北东向展布的冀中坳陷、沧县隆起、黄骅坳陷、埕宁隆起这些次一级构造的边界。

受北西向活动断裂的控制，在这些坳陷、隆起构造单元上，又形成了许多次一级的构造单元。

5、地层

根据钻孔资料，该区分布有第四系、第三系及基岩地层。第四系、新第三系地层厚度较均匀，下第三系地层厚度分布不均匀。

黄骅市是以冲积为主夹有海积层的地区，第四系地层由新到老划分为如下四个层组：

①全新统（Q₄）

底板埋深为 18~25m。主要岩性为淤泥质粘土、粉土，局部夹粉砂透镜体，呈灰黄色、黄灰色，海相层为灰色、深灰色。见有海相软体动物化石，见有 1~3 层泥炭层。

②上更新统（Q₃）

底板埋深 120~150m，岩性为粘土、粉质粘土、粉土，呈灰黄、棕黄色，海

相层为灰色、灰褐色。结构较疏松，具锈染及灰绿色染，钙核富集，见有蛤、螺类化石，夹三层海相层。砂层以粉砂、细砂为主，矿物成分多为石英、长石，分选磨圆较差。

③中更新统（Q₂）

底板埋深 250~350m，由一套黄棕色、褐灰色、黄灰色河湖相堆积物组成，岩性主要为粘土、粉质粘土、粉土，具锈染及灰绿染，含钙核及铁锰结核。砂层以灰黄色细砂、粉砂为主，分选较差，磨圆较好，透水性能良好。

④下更新统（Q₁）

底板埋藏深度约 300~450m，由一套棕红色、灰绿色的河湖相堆积物组成。岩性主要为粘土、粉质粘土，结构致密，富含钙核，具压力面，见粉砂团块。砂层以粉砂、细粉砂为主，长石风化较严重，见多层 0.1m 厚的胶结砂。

6.2 工程占地影响调查

6.2.1 工程占地调查

本次产能建设工程占地包括永久占地和临时占地，主要为井场占地，占地类不占用基本农田，本项目新增永久占地面积为 8640m²，永久占地将彻底改变原土地利用性质，破坏地表植被，但永久占地比较分散，对整体生态系统影响较小，不会破坏生态系统的完整性。项目建成后因地制宜进行了绿化等生态恢复，可补偿部分生态损失。

项目新增临时占地面积为 36239m²，临时占地包括钻井设备、材料等布置及临时停车场等临时占地。施工结束后，已及时平整，恢复植被，经 2~3 年后可恢复原有生态功能。

6.2.2 项目落实的生态保护与恢复措施

1、钻井期生态保护与恢复措施

(1) 施工作业内的临时建筑采用简易拼装的成品，施工车辆、机械及施工人员均在划定范围内活动，减少对原有植被和土壤的破坏。

(2) 在施工过程中，控制施工作业带范围、井场作业面范围，道路干线和井场公路施工作业带两侧宽度控制在 15m 范围内。

(3) 项目在施工过程中的临时占地，建设单位已针对农作物的影响、临时

占地作业带附着物的补偿以及征地协调费等，进行了相关补偿。

(4) 施工中尽量利用现有道路和生活措施，减少施工临时占地。

(5) 集输管道及站场均利用现有，未新建管道及站场。

(6) 现有管道采取防腐措施，输油管道采用阴极保护，防止输油管道泄露对地表植被和土壤造成污染。

2、修井期生态保护与恢复措施

(1) 修井作业在井场范围内进行操作，控制作业范围，未占用井场周围土地。

(2) 修井结束后对场地进行平整恢复。

3、闭井期生态保护与恢复措施

本项目运营期间尚未有闭井情况。

4、施工作业生态保护与恢复措施

(1) 在施工过程中，控制井场作业面范围。

(2) 施工中利用现有道路和生活措施，减少施工临时占地。

(3) 原材料不在施工场地内堆存，减少临时占地。

(4) 依托原有集输管线，未新建。







图 6-1 井场平整恢复情况

6.3 土壤环境影响调查

本工程对土壤的影响主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面。

6.3.1 项目落实的土壤保护与恢复措施

经调查，为减少对土壤环境的影响，项目在建设和运营初期间采取并落实以下的环保措施：

- (1) 施工作业时，尽可能缩小作业面，减少对土壤的扰动。
- (2) 及时采用人工补播或种植的方式恢复植被，有效地保护了土壤。
- (3) 在钻井施工中，为了防止钻井泥浆渗漏对土壤的污染，使用无毒无害

的泥浆基料。在施工现场的钻井旁边设有泥浆罐，钻井废弃的泥浆、压裂工序的废弃压裂液排入泥浆罐中，泥浆中的岩屑等比重较大物质沉淀罐底，上清液循环使用。钻井泥浆主要成分是盐类、钻井液添加剂(各类人工合成或改性的高分子聚合物)、以及一些可溶性的重金属离子，钻井结束后，废弃泥浆进罐，运至中国石油大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂钻井废弃物示范工程处置。

根据调查可知，大港油田分公司的各钻井队，钻井设备国内领先，在实际钻井过程中，泥浆的利用率可达到 98%以上，钻井结束后，在条件许可的情况下，泥浆循环系统中的剩余泥浆会尽可能拉运至下一口作业井加以利用。废弃泥浆统一由中国石油大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂钻井废弃物示范工程处置，泥浆对环境的影响较小。



图 6-2 钻井过程中防渗情况

6.3.2 土壤环境监测

1、井场土壤环境监测

(1) 监测布点

根据占地规模及要求，在羊三木 3 号井丛场扩大区、孔二北 1 号井场、孔二北 2 号井场、扣 38-12 井场等三个井丛场西南、三个井丛场、三个井丛场东侧向东北方向并距井场 10m、20m、30m、50m 分别设监测点，每个监测点梅花法分别取 2 个样，分别在表层 0-20cm、表层以下 20-50cm 取样。

(2) 监测项目：pH、石油类（石油烃）、挥发酚（酚类化合物）、镉、汞、砷、铅、六价铬、锌。

(3) 监测时间：2022.06.04

具体监测点位、监测项目及频次见表 6-1。

表 6-1 土壤监测点位、监测项目及频次

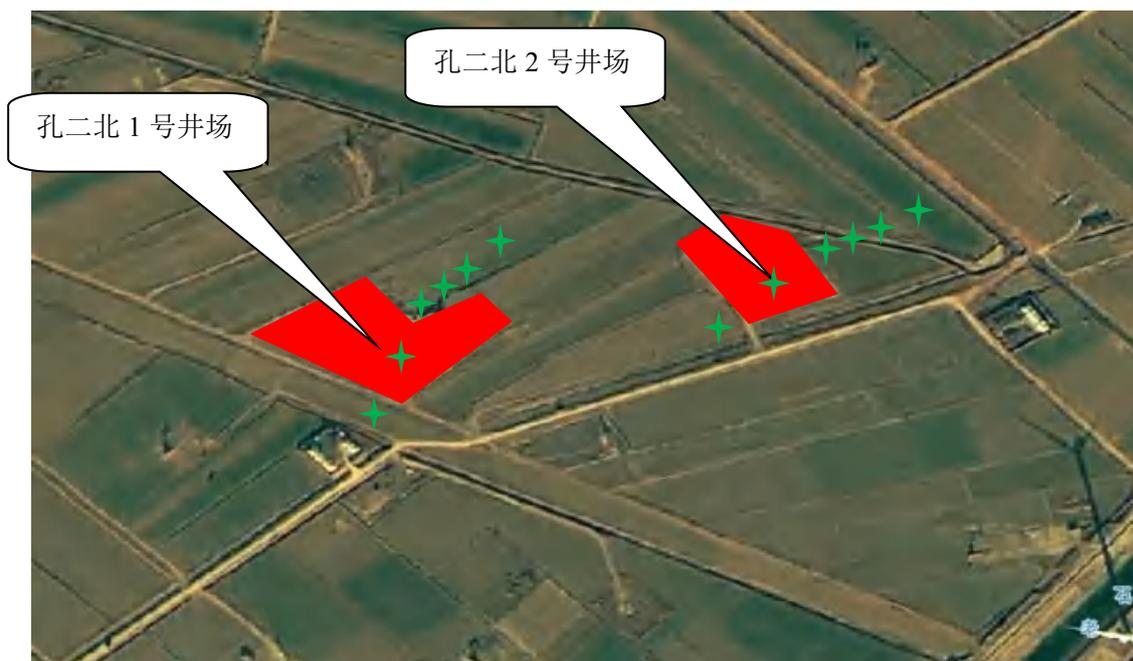
监测点位	监测项目	监测频次
1#羊三木 3 号井丛场扩大区西南侧 (0.2m、0.5m)	pH、石油烃、铅、六价铬、砷、汞、镉、锌、酚类化合物	监测一天采样一次
2#羊三木 3 号井丛场扩大区 (0.2m、0.5m)		
3#羊三木 3 号井丛场扩大区东侧 (向东北方向) 10m (0.2m、0.5m)		
4#羊三木 3 号井丛场扩大区东侧 (向东北方向) 20m (0.2m、0.5m)		
5#羊三木 3 号井丛场扩大区东侧 (向东北方向) 30m (0.2m、0.5m)		
6#羊三木 3 号井丛场扩大区东侧 (向东北方向) 50m (0.2m、0.5m)		
7#扣 38-12 井场西南侧 (0.2m、0.5m)		
8#扣 38-12 井场 (0.2m、0.5m)		
9#扣 38-12 井场东侧 (向东北方向) 10m (0.2m、0.5m)		
10#扣 38-12 井场东侧 (向东北方向) 20m (0.2m、0.5m)		
11#扣 38-12 井场东侧 (向东北方向) 30m (0.2m、0.5m)		
12#扣 38-12 井场东侧 (向东北方向) 50m (0.2m、0.5m)		
13#孔二北 1 号井场西南侧 (0.2m、0.5m)		
14#孔二北 1 号井场 (0.2m、0.5m)		
15#孔二北 1 号井场东侧 (向东北方向) 10m (0.2m、0.5m)		
16#孔二北 1 号井场东侧 (向东北方向) 20m (0.2m、0.5m)		
17#孔二北 1 号井场东侧 (向东北方向) 30m (0.2m、0.5m)		
18#孔二北 1 号井场东侧 (向东北方向) 50m (0.2m、0.5m)		
19#孔二北 2 号井场西南侧 (0.2m、0.5m)		
20#孔二北 2 号井场 (0.2m、0.5m)		
21#孔二北 2 号井场东侧 (向东北方向) 10m (0.2m、0.5m)		
22#孔二北 2 号井场东侧 (向东北方向) 20m (0.2m、0.5m)		
23#孔二北 2 号井场东侧 (向东北方向) 30m (0.2m、0.5m)		
24#孔二北 2 号井场东侧 (向东北方向) 50m (0.2m、0.5m)		



羊三木 3 号井丛场扩大区土壤监测点位 ✦ 为土壤监测点位



扣 38-12 井场土壤监测点位 ✦ 为土壤监测点位



孔二北井场土壤监测点位 ★为土壤监测点位

(4) 分析方法

表 6-2 土壤环境质量检测项目分析方法及分析仪器

检测项目		检测方法	检出限	单位	设备名称及编号
酚类化合物	苯酚	《土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法》HJ 703-2014	0.04	mg/kg	气相色谱仪 S-010
	2-氯酚		0.04	mg/kg	
	邻-甲酚		0.02	mg/kg	
	对/间-甲酚		0.02	mg/kg	
	2-硝基酚		0.02	mg/kg	
	2,4-二甲酚		0.02	mg/kg	
	2,4-二氯酚		0.03	mg/kg	
	2,6-二氯酚		0.03	mg/kg	
	4-氯-3-甲酚		0.02	mg/kg	
	2,4,6-三氯酚		0.03	mg/kg	
	2,4,5-三氯酚		0.03	mg/kg	
	2,4-二硝基酚		0.08	mg/kg	
	4-硝基酚		0.04	mg/kg	
	2,3,4,6-四氯酚		0.02	mg/kg	
	2,3,4,5-四氯酚 / 2,3,5,6-四氯酚		0.03	mg/kg	
	2-甲基-4,6-二硝基酚		0.03	mg/kg	
五氯酚	0.07	mg/kg			
2-(1-甲基-正丙基)	0.02	mg/kg			

	-4,6-二硝基酚(地乐酚)				
	2-环己基-4,6-二硝基酚		0.02	mg/kg	
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	0.01	mg/kg	原子荧光光度计 G-017	
汞		0.002	mg/kg	原子荧光光度计 G-013	
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1	mg/kg	原子吸收分光光度计 G-010	
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg	原子吸收分光光度计 G-010	
锌	《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》 HJ 491-2019	1	mg/kg	原子吸收分光光度计 G-001	
铬(六价)	《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》 HJ 1082-2019	0.5	mg/kg	原子吸收分光光度计 G-001	
pH	《土壤 pH 的测定》 NY/T 1377-2007	/	/	酸度计 X-001	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6	mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 S-022	

(5) 监测结果

表 6-3 土壤检测结果

检测项目	单位	1#羊三木 3 号井 丛场扩大区西南 侧		2#羊三木 3 号井 丛场扩大区		3#羊三木 3 号井 丛场扩大区东侧 (向东北方向) 10m		4#羊三木 3 号井 丛场扩大区东侧 (向东北方向) 20m		达标情况		
		检测结果		检测结果		检测结果		检测结果		执行标准及标准值		是否 达标
		0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	GB36600-2018	GB15618-2018	
pH	无量纲	8.0	8.1	8.2	8.3	7.9	8.0	8.1	8.2	/	>7.5	是
砷	mg/kg	12.4	12.6	11.9	11.8	12.3	12.2	12.2	12.2	60	25	是
汞	mg/kg	0.032	0.031	0.059	0.058	0.054	0.060	0.066	0.075	38	3.4	是
铅	mg/kg	25.4	22.1	23.9	26.7	22.5	19.8	18.9	23.2	800	170	是
镉	mg/kg	0.20	0.13	0.15	0.16	0.18	0.25	0.23	0.24	65	0.6	是
锌	mg/kg	56	60	72	51	58	63	67	55	/	300	是
铬(六价)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	250	是
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4500	/	是
苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	/	是
邻-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
对/间-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4-二甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4-二氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	843	/	是
2,6-二氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是

4-氯-3-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4,6-三氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4,5-三氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	562	/	是
4-硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,3,4,6-四氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,3,4,5-四氯酚 /2,3,5,6-四氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-甲基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
五氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.7	/	是
2-(1-甲基-正丙基)-4,6-二硝基酚(地乐酚)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-环己基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
检测项目	单位	5# 羊三木 3 号井丛 场扩大区东侧(向 东北方向) 30m		6# 羊三木 3 号井丛 场扩大区东侧(向 东北方向) 50m		7# 扣 38-12 井场西 南侧		8# 扣 38-12 井场		达标情况		
		检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	执行标准及标准值		是否达 标
		0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	GB36600-2018	GB15618-2018	
pH	无量纲	8.2	8.0	8.2	7.9	8.2	8.1	8.4	8.4	/	>7.5	是
砷	mg/kg	12.7	12.3	11.2	11.2	11.5	11.6	12.4	12.3	60	25	是
汞	mg/kg	0.082	0.090	0.068	0.065	0.083	0.082	0.084	0.095	38	3.4	是
铅	mg/kg	18.9	19.3	21.8	26.5	24.3	21.8	19.2	18.3	800	170	是

镉	mg/kg	0.22	0.26	0.24	0.22	0.20	0.21	0.17	0.19	65	0.6	是
锌	mg/kg	78	70	76	54	56	74	77	70	/	300	是
铬（六价）	mg/kg	ND	5.7	250	是							
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	ND	4500	/	是							
苯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2-氯酚	mg/kg	ND	2256	/	是							
邻-甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
对/间-甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2-硝基酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二氯酚	mg/kg	ND	843	/	是							
2,6-二氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
4-氯-3-甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4,6-三氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4,5-三氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二硝基酚	mg/kg	ND	562	/	是							
4-硝基酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,3,4,6-四氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,3,4,5-四氯酚 /2,3,5,6-四氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2-甲基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	/	/	是							
五氯酚	mg/kg	ND	2.7	/	是							
2-(1-甲基-正丙基) -4,6-二硝基酚（地乐 酚）	mg/kg	ND	/	/	是							
2-环己基-4,6-二硝基	mg/kg	ND	/	/	是							

检测项目	单位	9# 扣 38-12 井场东侧 (向东北方向) 10m		10# 扣 38-12 井场东侧 (向东北方向) 20m		11# 扣 38-12 井场东侧 (向东北方向) 30m		12# 扣 38-12 井场东侧 (向东北方向) 50m		达标情况		
		检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	检测结 果	执行标准及标准值		是否达 标
		0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	GB36600-2018	GB15618-2018	
pH	无量纲	8.1	8.0	8.2	8.0	8.1	8.2	8.2	8.3	/	>7.5	是
砷	mg/kg	12.1	11.9	11.1	11.4	10.2	9.82	12.3	12.4	60	25	是
汞	mg/kg	0.066	0.060	0.080	0.089	0.074	0.076	0.095	0.098	38	3.4	是
铅	mg/kg	22.5	24.3	26.1	25.2	19.3	17.5	18.9	19.8	800	170	是
镉	mg/kg	0.20	0.16	0.17	0.15	0.16	0.18	0.13	0.15	65	0.6	是
锌	mg/kg	65	58	60	58	74	62	58	47	/	300	是
铬(六价)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	250	是
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4500	/	是
苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	/	是
邻-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
对/间-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4-二甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4-二氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	843	/	是
2,6-二氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
4-氯-3-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4,6-三氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4,5-三氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是

2,4-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	562	/	是
4-硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,3,4,6-四氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,3,4,5-四氯酚 /2,3,5,6-四氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-甲基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
五氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.7	/	是
2-(1-甲基-正丙基)-4,6-二硝基酚(地乐酚)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-环己基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
检测项目	单位	13#孔二北 1 号井场西南侧		14#孔二北 1 号井场		15#孔二北 1 号井场东侧(向东北方向) 10m		16#孔二北 1 号井场东侧(向东北方向) 20m		达标情况		
		检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	执行标准及标准值		是否达标
		0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	GB36600-2018	GB15618-2018	
pH	无量纲	8.3	8.0	8.1	8.1	8.0	8.3	8.4	8.0	/	>7.5	是
砷	mg/kg	12.2	12.1	11.4	11.3	11.4	11.5	10.2	9.84	60	25	是
汞	mg/kg	0.093	0.100	0.102	0.106	0.084	0.090	0.096	0.110	38	3.4	是
铅	mg/kg	20.3	22.5	24.8	26.2	23.7	21.2	18.1	21.3	800	170	是
镉	mg/kg	0.14	0.16	0.18	0.15	0.14	0.16	0.14	0.17	65	0.6	是
锌	mg/kg	72	62	71	60	58	61	56	59	/	300	是
铬(六价)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	250	是
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4500	/	是

苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	/	是
邻-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
对/间-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4-二甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4-二氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	843	/	是
2,6-二氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
4-氯-3-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4,6-三氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4,5-三氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,4-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	562	/	是
4-硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,3,4,6-四氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2,3,4,5-四氯酚 /2,3,5,6-四氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-甲基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
五氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.7	/	是
2-(1-甲基-正丙基) -4,6-二硝基酚(地乐 酚)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-环己基-4,6-二硝基 酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
检测项目	单位	17#孔二北 1 号井 场东侧(向东北方 向) 30m		18#孔二北 1 号井 场东侧(向东北方 向) 50m		19# 孔二北 2 号井场西 南侧		20# 孔二北 2 号井场		达标情况		

		检测结	执行标准及标准值		是否达 标							
		果	果	果	果	果	果	果	果	GB36600-2018	GB15618-2018	
		0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m			
pH	无量纲	7.9	8.2	8.1	8.0	8.1	8.3	7.9	8.0	/	>7.5	是
砷	mg/kg	10.5	10.2	11.2	11.5	11.0	11.1	9.65	9.68	60	25	是
汞	mg/kg	0.109	0.098	0.047	0.034	0.088	0.088	0.102	0.102	38	3.4	是
铅	mg/kg	25.6	24.3	22.1	25.2	23.1	21.2	25.4	26.3	800	170	是
镉	mg/kg	0.15	0.14	0.16	0.21	0.18	0.23	0.19	0.21	65	0.6	是
锌	mg/kg	56	64	57	58	48	50	70	64	/	300	是
铬（六价）	mg/kg	ND	5.7	250	是							
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	ND	4500	/	是							
苯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2-氯酚	mg/kg	ND	2256	/	是							
邻-甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
对/间-甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2-硝基酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二氯酚	mg/kg	ND	843	/	是							
2,6-二氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
4-氯-3-甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4,6-三氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4,5-三氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二硝基酚	mg/kg	ND	562	/	是							
4-硝基酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,3,4,6-四氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,3,4,5-四氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							

/2,3,5,6-四氯酚												
2-甲基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
五氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.7	/	是
2-(1-甲基-正丙基)-4,6-二硝基酚 (地乐酚)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-环己基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
检测项目	单位	21#孔二北 2 号井场东侧(向东北方向) 10m		22#孔二北 2 号井场东侧(向东北方向) 20m		23#孔二北 2 号井场东侧(向东北方向) 30m		24#孔二北 2 号井场东侧(向东北方向) 50m		达标情况		
		检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	执行标准及标准值		是否达标
		0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	0.2m	0.5m	GB36600-2018	GB15618-2018	
pH	无量纲	8.1	8.3	8.1	8.2	8.4	8.1	8.4	8.1	/	>7.5	是
砷	mg/kg	9.78	9.75	9.21	9.10	10.3	10.1	9.40	9.26	60	25	是
汞	mg/kg	0.058	0.057	0.096	0.096	0.124	0.127	0.089	0.098	38	3.4	是
铅	mg/kg	20.1	22.3	25.1	24.4	22.5	21.7	23.2	20.8	800	170	是
镉	mg/kg	0.15	0.17	0.18	0.12	0.15	0.16	0.13	0.16	65	0.6	是
锌	mg/kg	68	54	53	65	76	60	55	49	/	300	是
铬 (六价)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	250	是
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4500	/	是
苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	/	是
邻-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是
对/间-甲酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	是

2-硝基酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二氯酚	mg/kg	ND	843	/	是							
2,6-二氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
4-氯-3-甲酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4,6-三氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4,5-三氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,4-二硝基酚	mg/kg	ND	562	/	是							
4-硝基酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,3,4,6-四氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2,3,4,5-四氯酚 /2,3,5,6-四氯酚	mg/kg	ND	/	/	是							
2-甲基-4,6-二硝基酚	mg/kg	ND	/	/	是							
五氯酚	mg/kg	ND	2.7	/	是							
2-(1-甲基-正丙基) -4,6-二硝基酚(地乐 酚)	mg/kg	ND	/	/	是							
2-环己基-4,6-二硝基 酚	mg/kg	ND	/	/	是							

备注：“ND”表示未检出。酚类化合物包括苯酚、2-氯酚、邻-甲酚、对/间-甲酚、2-硝基酚、2,4-二甲酚、2,4-二氯酚、2,6-二氯酚、4-氯-3-甲酚、2,4,6-三氯酚、2,4,5-三氯酚、2,4-二硝基酚、4-硝基酚、2,3,4,6-四氯酚、2,3,4,5-四氯酚/2,3,5,6-四氯酚、2-甲基-4,6-二硝基酚、五氯酚、2-(1-甲基-正丙基)-4,6-二硝基酚(地乐酚)、2-环己基-4,6-二硝基酚。

由表可知，各井场不同距离处土壤中镉、汞、砷、铅、铬、挥发酚（酚类化合物）和锌监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值（基本项目）及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目），石油类（石油烃（C₁₀-C₄₀））满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）。

6.4 植被和动物影响调查

6.4.1 植被现状

通过对项目所在地及周围生态环境的实地踏勘调查，项目所在地及周围主要以农业生态系统为主，而且以人工种植为主，自然植被分布较少。植被以农作物为主。

项目区域属于冲积平原，土壤肥沃，是良好的农作物产区。区域已经形成了以农田林网为脉络，构建了农业生态系统，不仅提高了植被覆盖度，而且给农业生产带来良好的生态环境。其中农作物是项目区域植被的优势群落，主要农作物种类有小麦、玉米、棉花等。

项目所属区域水浇地农作物面积占比约有 96.8%，其农作物群落可分粮食作物群落和蔬菜作物群落。其中粮食作物群落主要是小麦—玉米、小麦—棉花两种轮作形式群落。均是一年两熟制，季节性轮作，夏季播种玉米、花生、大豆等农作物，冬季播种小麦。蔬菜作物群落在项目区域及周围有大面积的蔬菜基地，和小片的菜田在村落四周呈点状或条块状分布，该群落主要有以下蔬菜组成，叶菜类：白菜、卷心菜、雪里红等；根茎类：萝卜、胡萝卜、马铃薯等；鳞茎类：葱、蒜、洋葱等；茎叶类：韭菜、苋菜、芹菜、茴香、桐蒿等；瓜果类：黄瓜、冬瓜、丝瓜、葫芦、豇豆、西红柿、茄子等。菜园一般都水肥充足，管理精细，生产规模化，蔬菜长势较好，生物量较大。

6.4.2 动植物资源分布

项目经过农业生产区，长期的人类农业生产活动，导致了项目区域植物主要以农作物为主，另包括田间、沟渠杂草，野生的动植物种类较少。

1、植物

根据现场调查，项目区域植被区系成分不甚复杂，也未见特殊群落类型。调查中未发现国家重点保护野生植物，区域及周围植物主要是人工种植的常见农作物、经济树种、用材树种及野生杂草。主要果树是金丝小枣、鸭梨、苹果、杏、葡萄、桃等；主要经济树种有杨树、刺槐、柳树、榆树、槐树、榆树、椿树、马尾松、玉兰、泡桐、雪松、刺柏、苦楝等；主要灌木有紫穗槐、野枣、小叶女贞、小檗、冬青等；主要野生草本植物有芦苇、马唐、狗牙根、野艾蒿、狗尾草、野燕麦、荠荠菜、红豆草等；主要粮食、经济作物主要是玉米、小麦、稻谷、油菜、棉花、大豆、向日葵等约 12 种；主要蔬菜作物是黄瓜、西芹、特菜、大白菜、天鹰椒、大葱、韭菜、胡萝卜、萝卜、蒜等。

2、动物

根据现场调查，项目区域及周围动物种类多为农村养殖家禽家畜，野生动物主要是常见的野生哺乳动物，如野兔、鼠、刺猬、黄鼠狼(黄鼬)等；鱼类主要有鲢鱼、草鱼、鲫鱼、鳊鱼、黄鳝、泥鳅等；昆虫类主要有蝗虫、叫蚰子、金龟子、地老虎、蚜虫、潜叶蝇、天牛、蜻蜓、蚯蚓、蟋蟀等；爬行、两栖动物主要有水蛇、蜥蜴、壁虎等。

6.4.3 落实环保措施调查

据调查，建设单位采取了生态保护和修复相结合的方式，尽量减少工程建设对植被的影响和破坏。具体措施如下：

(1) 集输管道均依托原有，未新建集输管道。

(2) 施工作业结束后，临时占地部分尽快恢复地貌原状，减少水土流失，尽快复耕或进行植被恢复。

(3) 施工时，注意保护原始地表与天然植被，划定施工活动范围，道路两侧，采用人工植树并结合自然恢复，目前生态状况良好。油田开发涉及范围大，但每个井场影响面积较小，工程建设采取了上述措施后，未对区域植被造成明显的不利影响。

(4) 植被恢复

在工程建设开发过程中，建设单位重视生态保护和生态建设，在生活基地等

处大量种植景观花草树木，精心设计、精心施工、精心养护，并修建成各种优美造型，取得了良好的景观效果。地面硬化的同时进行了绿化。从现场调查情况看，目前大部分绿化植被生长良好。

①井场选址时，避开植被较丰富的区域，最大限度避免破坏野生植物；

②施工过程中严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在各工区和生活区范围内活动，最大限度减少对野生植物生存环境的破坏；

③加强管理，确保各环保设施正常运行，避免各种污染物污染对土壤环境的影响，并进一步影响到其上部生长的野生植被；

④加强对施工人员和职工的教育，强化保护野生植物的观念，未随意砍伐、践踏、破坏野生植物；

⑤强化风险意识，制订切实可行的风险防范与应急预案，最大限度降低风险概率，避免事故泄漏和火灾爆炸事故可能对野生植物的生命及生存环境的威胁。

6.5 生态功能影响调查

项目建设过程中，钻井、站场建设和道路建设等将临时或永久占用当地土地，引起植被破坏和农作物减产。

所占土地中可耕地不仅影响当年的农作物产量，而且对未来两三年的产量也有比较大的影响。对盐碱草地主要是破坏生态环境，造成局部水土流失等影响，因此对建设项目进行占地农业补偿。所占土地中耕地进行生态恢复和栽植原有物种等绿化措施，进行生态补偿。

采取的替代和减缓措施包括：站场、钻井井场、道路等各种地面建设工程在设计时，对选址进行多方案比选，合理选址；利用丛式井和长距离水平井布置技术，尽可能减少占地；集输管道及站场均依托原有，未新建管道；施工工期避开农作物生长季节，减少农业生产损失。

综上，工程的建设对农田生态系统、盐碱草地生态系统的结构和功能产生了一定影响，但工程占地面积相对较少，因此认为仅仅对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。从整个区域来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会明显改变区域生态系统的完整性和稳定性。

6.6 水土流失调查

本工程建设造成的重点水土流失影响活动主要是场地平整及恢复期间，钻井

活动基本不会产生水土流失。场地平整施工过程中表土被剥离，周边及坑底土质疏松并裸露，都会引起局部水土流失加剧。

经调查，项目采取的水土流失控制措施如下：

①合理安排施工进度。施工避开雨季和大风天气。施工中分区施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

②划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围。

③提高工程施工效率，缩短施工工期。

④在施工中破坏植被的地段，施工结束后，及时进行植被恢复工作。对于地面工程建设扰动的地表（井场）进行地面硬化处理。

道路施工时，注意保护原始地表与天然植被，划定施工活动范围，严格控制和管理车辆及重型机械的活动范围，所有车辆采用“一”字型作业法，未发现并行开辟新路，减少地表侵蚀的范围。

6.7 景观生态环境影响

景观是具有高度空间异质性的区域，由相互作用的景观元素或生态系统以一定的规律组成，根据形状和功能差异，景观元素分为斑块、廊道和基质等。

本项目区域景观主要为耕地（旱田）和盐碱草地为背景的油田景观。在盐碱草地背景中，盐碱草地为基质，面积大，构成景观背景，对景观的稳定性和动态起着主导作用，很大程度上具有决定景观性质和景观功能的基本作用。纵横交错的道路、排水渠和埋设的部分管道土埂为廊道，对基质起到一种分割作用，在很大程度上影响景观的连续性，是连接斑块的桥梁和纽带，在景观中相互交错形成景观网络。村庄、油水井、油田场站、裸地等为斑块，与周围基质有明显不同的物种组成，是一个与包围它的镶嵌体不同的镶嵌体，具有相对的均质性，斑块的大小、形状、类型、边缘和数量等对于景观多样性所谓形成和分布具有重要意义。

油田开发建设对景观的影响实质是对景观空间格局的影响，即景观空间格局的动态变化。景观格局动态变化的原因在与对景观要素的干扰作用。所谓景观空间格局是指大小和形状各异的元素在空间上的排列形式，它是景观异质性的具体体现，又是各种生态过程在不同尺度上作用的结果。

项目区域的景观主要为耕地（旱田）和盐碱草地为背景的油田景观，本项目

建设为丛式井，井场布设集中，对项目区景观的异质化程度影响不大，对耕地和盐碱草地景观的破碎化程度影响较小。新增加的景观敏感度高的油水井、供电线路、油田道路等使项目区域的油田景观较为突出，项目项目区域原有的景观格局没有发生大的变化。

6.8 小结

项目在施工和运行过程中，按照项目“工程设计”及“环境影响报告表”要求采取了一系列生态保护和恢复措施，没有改变项目区域的生态系统结构与功能，项目区域的生态组分及生物多样性未受影响，生态格局变化不大；本工程除了占地直接减少了粮食和牧草的产量外，对农牧业影响较小；本工程对地表植被覆盖度影响较小，水土流失量不大；项目建设对耕地及盐碱地的破碎化程度影响较小，对原有景观格局影响变化不大。

7 水环境影响调查与分析

7.1 水污染源及防治措施调查

项目生产运行期的废水主要包括井下作业废水（修井废水和洗井废水）、采油废水、生活污水等。

7.1.1 井下作业废水

（1）修井废水

修井废水是指生产期修井作业后反排时产生的废水。修井为不定期流动进行，一年一次，每次修井每口井可产生废水 3m^3 ，修井废水全部进入罐车运至联合站进行处理，处理后水质满足中国石油天然气股份有限公司企业标准注水水质指标标准《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）后回注油层，无外排废水。

（2）洗井废水

洗井作业包括洗油井和洗水井，油田洗井周期为一年，每口井每次洗井排放废水约 2m^3 ，洗井废水由罐车运至联合站进行处理，满足中国石油天然气股份有限公司企业标准注水水质指标《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）回注油层，无外排废水。

7.1.2 采油废水

采油废水是在采油作业中从采出液分离出的废水，其污染物有石油类、化学需氧量、破乳剂、可溶性矿物质、有机质等。

本工程采出液采用密闭管道输送至羊中心联合站和孔店联合站，在站内进行油气水分离，分离出的采出水进入污水处理系统进行处理达标后回注；

羊三木油田所产原油全部进入羊中心站（联合站）进行处理。羊中心站位于黄骅市羊三木乡羊三木村，项目厂址中心地理坐标为东经 $117^{\circ}17'28.70''$ ，北纬 $38^{\circ}26'47.62''$ 。下设原油外输站、注水站和污水站三个生产班站。主要担负羊三木油田的原油集输、采出水处理和区域注水任务。羊中心站始建于 1973 年，主要担负着羊三木油田原油脱水、加热、油气分离、外销等任务，脱水后原油通过汽车拉运至大港石化公司，脱出的污水通过外输泵输至羊污水站处理，分出的天然气经处理后供站内加热炉使用。

目前,羊中心站采出液设计处理能力 12500m³/d, 现实际处理规模 9858m³/d; 采出水处理系统设计处理规模 9600m³/d, 实际处理量 8711m³/d, 原环评批复羊中心站外排污水处理能力 4000m³/d, 随着企业开采年限增加, 通过采取部分油井闭井后转为注水井, 注水井不断增多、注水管线不断完善、关闭含水量较大的油井等措施, 目前羊中心站处理的废水已具备完全回注的能力。回注水水质符合《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012) 标准, 通过各注水井回注含油层。2019 年 5 月至今羊中心站污水不外排, 全部回注。

孔店联合站位于黄骅市官庄乡, 孔韩庄以西 1km 处, 中心坐标为北纬 38°26'7.94", 东经 117°11'18.25"。主要负责南油北调, 承担着第六采油厂来油的接转任务和孔店油田油、气、水的处理任务。孔店联合站始建于 1975 年, 同年 10 月投产使用, 后经多次扩建、改建, 现工艺合理, 设备完好, 拥有良好的加热系统、外输系统、油气处理系统、原油脱水系统、采出水处理系统、注水系统、掺水系统和消防系统。

目前,孔店联合站采出液设计处理能力 9300m³/d, 现实际处理规模 7640m³/d; 采出水处理系统设计处理规模 9600m³/d, 实际处理量 7289m³/d, 出水水质符合《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012) 标准, 通过各注水井回注含油层。孔店联合站外排口自 2015 年 9 月已无污水外排, 2017 年 4 月 15 日取得《关于大港油田公司第六采油厂撤销孔污水排放口的复函》(黄环函字〔2017〕6 号) 同意第六采油厂撤销孔店联合站的污水排放口。

7.1.3 生活污水

本工程运营期人员从原有项目中调度, 不增加人员, 因此项目建设不新增生活污水产生量。

7.2 环境影响调查

7.2.1 地表水环境影响调查

根据调查, 项目运营期间羊中心站和孔店联合站采出水处理系统出水全部回注, 无外排废水, 不会影响地表水环境。

本项目验收调查期间, 河北众智环境检测技术有限公司于 2022.06.02-2022.06.03 日对羊中心站和孔店联合站油田采出水处理系统出水-回注水进行监测。

(1) 监测点位:

分别在羊中心站和孔店联合站采出水处理系统出口-回注口设 1 个监测点;

(2) 监测项目及频次:

监测因子: pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类、挥发酚、硫化物、悬浮物颗粒直径中值、SBR 菌、TGB 菌、铁细菌;

其中 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类、挥发酚、硫化物由河北众智环境监测技术有限公司负责监测, 悬浮物颗粒直径中值、SBR 菌、TGB 菌、铁细菌执行企业标准, 监测结果采用中国石油大港油田基建工程部最近两次的检测数据。

(3) 监测频次

连续监测 2 天, 每天 3 次;

监测点位及监测因子、频次见下表

表 7-1 地表水监测点位、项目及频次

监测点位	监测因子	监测频次
羊中心站和孔店联合站污水处理设施出口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、挥发酚、总磷、总氮、悬浮物、石油类、硫化物	连续监测两天, 每天三次。

(4) 监测分析方法及仪器

表 7-2 地表水环境质量检测项目分析及分析仪器

检测项目	检测方法	检出限	单位	设备名称及编号
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	/	/	实验室 pH 计 B-311
COD _{Cr}	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	4	mg/L	滴定管
BOD ₅	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5	mg/L	生化培养箱 Q2-003
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	0.01	mg/L	可见分光光度计 G-004
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	0.05	mg/L	紫外可见分光光度计 G-009

挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	0.0003	mg/L	可见分光光度计 G-005
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	mg/L	可见分光光度计 G-004
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	/	/	电子天平 T-003
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01	mg/L	紫外可见分光光度计 G-003
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.01	mg/L	紫外可见分光光度计 G-009

(5) 监测结果

表 7-3 地表水环境质量监测结果

监测项目	单位	监测点位及监测日期						执行标准及标准值			
		监测点位：孔店联合站出水处理设施回注口						SY/T5329-2012		GB18918-2002	
		06月02日			06月03日			标准值	是否达标	标准值	是否达标
pH	--	7.8	7.8	7.8	7.7	7.8	7.7	/	是	6~9	是
COD _{Cr}	mg/L	107	102	113	98	118	110	/	是	≤15	否
BOD ₅	mg/L	26.9	28.1	27.4	28.4	26.9	27.5	/	是	≤3	否
总磷	mg/L	0.08	0.08	0.05	0.08	0.07	0.09	/	是	≤0.1	是
总氮	mg/L	19.1	18.4	18.9	18.2	19.1	19.2	/	是	≤0.5	否
挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	是	≤0.002	是
氨氮	mg/L	1.23	1.31	1.28	1.35	1.17	1.05	/	是	≤0.5	否
悬浮物	mg/L	13	13	16	13	14	13	≤30	是	/	是
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤50	是	≤0.05	是
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	是	≤0.1	是
监测项目	单位	监测点位及监测日期						执行标准及标准值			
		监测点位：羊中心站出水处理设施回注口						SY/T5329-2012		GB18918-2002	
		06月02日			06月03日			标准值	是否达标	标准值	是否达标
pH	--	7.9	7.6	7.8	7.8	7.7	7.6	/	是	6~9	是

COD _{Cr}	mg/L	105	109	100	117	120	116	/	是	≤15	否
BOD ₅	mg/L	28.5	28.0	27.6	28.5	27.3	26.7	/	是	≤3	否
总磷	mg/L	0.09	0.09	0.07	0.06	0.07	0.06	/	是	≤0.1	是
总氮	mg/L	18.1	18.5	18.0	17.9	18.4	18.4	/	是	≤0.5	否
挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	是	≤0.002	是
氨氮	mg/L	1.33	1.36	1.24	1.20	1.37	1.14	/	是	≤0.5	否
悬浮物	mg/L	12	14	16	17	14	15	≤10	是	/	是
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤30	是	≤0.05	是
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	是	≤0.1	是

表 7-4 回注水水质检测数据

监测项目	单位	监测点位及监测日期		
		孔店联合站 (2022.8.11)	羊中心站 (2022.8.11)	执行标准
				SY/T5329-2012 是否达标
含油量	mg/L	11.35	2.57	是
悬浮固体含量	mg/L	4	7	是
悬浮物颗粒直径中值	μm	3.25	2.74	是
SRB 菌	个/ml	5	5	是
TGB 菌	个/ml	25	6	是
铁细菌	个/ml	600	26	是

由表得知，羊中心站和孔店联合站采出水处理系统出水中相关因子均满足《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）标准表 1 推荐水质主要控制指标，可以回注地下油层。污染物中 pH、总磷、氨氮、悬浮物、挥发酚均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 II 类标准，其余污染物不满足排放标准。采油六厂处理后出水全部回注，目前尚无外排废水后外排，待污水外排时需加强污水处理设施的运行管理，保证外排污水达标排放。

7.2.2 地下水环境影响调查

本评价区域内地下水类型属潜水、承压水，潜水水位埋深较浅，在 1.33~7.5m；深层承压水水位埋深在 70~90m，当地居民生活饮用水、灌溉用水绝大部分取自承压水。

本区地下水均执行《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）III类标准。

(1) 监测点位

羊三木 3 号井丛场扩大区、孔二北 1 号井场、孔二北 2 号井场、扣 38-12 井场等三个井丛场各设 4 个浅层监测点位（上游 1 个、井场 1 个、下游 2 个，地下水流向均为西南到东北）；孔韩庄村、羊三木二村各设 1 个承压水层监测点位。

(2) 监测时间

2022 年 06 月 02 日-2022 年 06 月 03 日。

(3) 监测项目及频次

监测因子：pH 值、石油类、氨氮、耗氧量、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、苯、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、铜、汞、砷、六价铬、铁、锰、镉、铅、总大肠菌群、菌落总数、氯化物。

监测频次：连续监测 2 天，每天监测 1 次，随机取样。

分别测浅层及承压水水质，同时记录井深。

监测点位、项目及频次见下表。

表 7-5 地下水环境监测点位、项目及频次

监测点位		监测因子	监测频次
羊三木 3 号井丛场扩大区上游	浅层水	pH 值、石油类、氨氮、耗氧量、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、苯、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、铜、汞、砷、六价铬、铁、锰、镉、铅、总大肠菌群、菌落总数、氯化物	连续监测 2 天，每天监测 1 次
羊三木 3 号井丛场扩大区井场			
羊三木 3 号井丛场扩大区下游 1#			
羊三木 3 号井丛场扩大区下游 2#			
孔二北 1 号井场上游			
孔二北 1 号井场			
孔二北 1 号井场下游 1#			
孔二北 1 号井场下游 2#			
孔二北 2 号井场上游			
孔二北 2 号井场			
孔二北 2 号井场下游 1#			
孔二北 2 号井场下游 2#			
扣 38-12 井场上游			
扣 38-12 井场			
扣 38-12 井场下游 1#	承压水		
扣 38-12 井场下游 2#			
孔韩庄村			
羊三木二村			

(4) 监测要求和采样、分析方法

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及有关标准和监测技术规范执行。

表 7-6 地下水环境质量监测项目分析及仪器

检测项目	检测方法	检出限	单位	设备名称及编号
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	/	/	实验室 pH 计 B-311
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	《生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 中 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0	mg/L	滴定管
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 中 8.1 称量法	/	/	电子天平 T-003
氯化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非 金属指标》GB/T 5750.5-2006 中 2.1 硝酸银容量法	1.0	mg/L	滴定管
硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非 金属指标》GB/T 5750.5-2006 中 1.3 铬酸钡分光光度法热法	5	mg/L	紫外可见分光 光度计 G-003
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替 比林分光光度法》HJ 503-2009	0.0003	mg/L	可见分光光度 计 G-005
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机综 合指标》GB/T 5750.7-2006 中 1.2 碱性高锰酸钾滴定法	0.05	mg/L	滴定管
氨氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非 金属指标》GB/T 5750.5-2006 中 9.1 纳氏试剂分光光度法	0.02	mg/L	可见分光光度 计 G-004
亚硝酸盐 (以 N 计)	《生活饮用水标准检验方法 无机非 金属指标》GB/T 5750.5-2006 中 10.1 重氮偶合分光光度法	0.001	mg/L	紫外可见分光 光度计 G-003
硝酸盐 (以 N 计)	《生活饮用水标准检验方法 无机非 金属指标》GB/T 5750.5-2006 中 5.2 紫外分光光度法	0.2	mg/L	紫外可见分光 光度计 G-009
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫 捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.4	μg/L	气相色谱质谱 仪 S-007 气相色谱-质谱 联用仪 S-026
检测项目	检测方法	检出限	单位	设备名称及编 号
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非 金属指标》GB/T 5750.5-2006 中 4.2 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.002	mg/L	紫外可见分光 光度计 G-003

氟化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 中 3.1 离子选择电极法	0.2	mg/L	离子计 X-007
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01	mg/L	紫外可见分光光度计 G-003
铬（六价）	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 中 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004	mg/L	可见分光光度计 G-005
汞	《水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04	μg/L	原子荧光光度计 G-013
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	0.03	mg/L	原子吸收分光光度计 G-001
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T 5750.12-2006 中 2.1 多管发酵法	2	MPN/100mL	生化培养箱 Q2-011
菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T 5750.12-2006 中的 1.1 平皿计数法	/	/	生化培养箱 Q2-009
锰	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.12	μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS G-008
铜		0.08	μg/L	
砷		0.12	μg/L	
镉		0.05	μg/L	
铅		0.09	μg/L	

(5) 监测结果及分析

表 7-7 潜层地下水监测结果及分析

检测项目	单位	检测结果								执行标准 及标准值 GB/T14848-2017 表 1 中三类标准	达标 情况
		羊三木 3 号井丛场扩大区 上游		羊三木 3 号井丛场扩 大区井场		羊三木 3 号井丛场扩 大区下游 1#		羊三木 3 号井丛场扩 大区下游 2#			
		6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日		
pH 值	无量纲	7.6	7.7	7.6	7.6	7.4	7.6	7.4	7.5	6.5~8.5	是
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	1.26×10 ³	1.26×10 ³	1.28×10 ³	1.28×10 ³	1.27×10 ³	1.29×10 ³	1.26×10 ³	1.31×10 ³	≤450	否
溶解性总固体	mg/L	8.20×10 ³	8.19×10 ³	8.44×10 ³	8.44×10 ³	8.33×10 ³	8.52×10 ³	8.19×10 ³	8.26×10 ³	≤1000	否
硫酸盐	mg/L	116	115	117	117	116	119	127	121	≤250	是
氯化物	mg/L	4.03×10 ³	4.00×10 ³	4.31×10 ³	4.31×10 ³	4.39×10 ³	4.32×10 ³	3.91×10 ³	4.00×10 ³	≤250	否
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	是
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	是
耗氧量	mg/L	0.64	0.64	0.77	0.77	0.66	0.76	0.61	0.69	≤3.0	是
氨氮	mg/L	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	≤0.50	是
总大肠菌群	MPN/1 00mL	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	≤3.0	是
菌落总数	CFU/m L	5	6	7	7	10	11	6	7	≤100	是
亚硝酸盐	mg/L	0.005	0.004	0.003	0.003	0.005	0.004	0.002	0.003	≤1.00	是
硝酸盐	mg/L	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	≤20.0	是

氰化物	mg/L	0.002L	≤0.05	是								
氟化物	mg/L	2.2	2.3	2.1	2.1	2.4	2.1	2.5	2.2		≤1.0	否
汞	mg/L	5×10 ⁻⁵ L	9×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	是						
铬（六价）	mg/L	0.004L	≤0.05	是								
锰	mg/L	4.09×10 ⁻²	4.10×10 ⁻²	4.49×10 ⁻²	4.49×10 ⁻²	4.28×10 ⁻²	4.31×10 ⁻²	4.46×10 ⁻²	4.23×10 ⁻²		≤0.10	是
铜	mg/L	6.46×10 ⁻³	6.46×10 ⁻³	7.14×10 ⁻³	7.14×10 ⁻³	7.11×10 ⁻³	7.06×10 ⁻³	8.10×10 ⁻³	7.70×10 ⁻³		≤1.00	是
砷	mg/L	7.68×10 ⁻³	7.61×10 ⁻³	8.23×10 ⁻³	8.23×10 ⁻³	8.04×10 ⁻³	7.86×10 ⁻³	8.21×10 ⁻³	7.71×10 ⁻³		≤0.01	是
镉	mg/L	2.0×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴		≤0.005	是
铅	mg/L	1.16×10 ⁻³	1.32×10 ⁻³	1.27×10 ⁻³	1.27×10 ⁻³	1.07×10 ⁻³	1.20×10 ⁻³	1.46×10 ⁻³	1.35×10 ⁻³		≤0.01	是
苯	μg/L	1.4L		≤10.0	是							
石油类	mg/L	0.01L		/	是							
检测项目	单位	检测结果								执行标准 及标准值 GB/T14848-2017 表 1 中三类标准	达标 情况	
		孔二北 1 号井场上游		孔二北 1 号井场		孔二北 1 号井场下游 1#		孔二北 1 号井场下游 2#				
		6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日			
pH 值	无量纲	7.6	7.5	7.7	7.8	7.6	7.6	7.5	7.6		6.5~8.5	是
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	1.21×10 ³	1.15×10 ³	1.22×10 ³	1.21×10 ³	1.19×10 ³	1.20×10 ³	1.17×10 ³	1.18×10 ³		≤450	否
溶解性总固体	mg/L	7.87×10 ³	7.84×10 ³	8.02×10 ³	7.75×10 ³	7.72×10 ³	7.70×10 ³	7.60×10 ³	7.72×10 ³		≤1000	否
硫酸盐	mg/L	123	119	120	121	126	119	129	125		≤250	是
氯化物	mg/L	4.38×10 ³	4.16×10 ³	4.05×10 ³	4.39×10 ³	3.96×10 ³	4.32×10 ³	4.22×10 ³	4.36×10 ³		≤250	否
铁	mg/L	0.03L		≤0.3	是							

挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	是								
耗氧量	mg/L	0.65	0.78	0.57	0.77	0.76	0.64	0.73	0.68		≤3.0	是
氨氮	mg/L	0.02	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03		≤0.50	是
总大肠菌群	MPN/100mL	2L		≤3.0	是							
菌落总数	CFU/mL	5	6	6	7	7	8	10	11		≤100	是
亚硝酸盐	mg/L	0.003	0.005	0.004	0.003	0.003	0.005	0.004	0.002		≤1.00	是
硝酸盐	mg/L	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		≤20.0	是
氰化物	mg/L	0.002L		≤0.05	是							
氟化物	mg/L	1.9	2.2	2.3	2.2	2.4	2.2	2.2	1.9		≤1.0	否
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L		≤0.001	是							
铬（六价）	mg/L	0.004L		≤0.05	是							
锰	mg/L	4.22×10 ⁻²	4.25×10 ⁻²	4.60×10 ⁻²	4.20×10 ⁻²	4.21×10 ⁻²	4.22×10 ⁻²	4.47×10 ⁻²	4.24×10 ⁻²		≤0.10	是
铜	mg/L	7.63×10 ⁻³	7.73×10 ⁻³	7.35×10 ⁻³	6.75×10 ⁻³	6.70×10 ⁻³	6.71×10 ⁻³	7.33×10 ⁻³	6.96×10 ⁻³		≤1.00	是
砷	mg/L	7.80×10 ⁻³	7.74×10 ⁻³	8.70×10 ⁻³	7.99×10 ⁻³	7.85×10 ⁻³	7.89×10 ⁻³	8.42×10 ⁻³	8.04×10 ⁻³		≤0.01	是
镉	mg/L	2.6×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴		≤0.005	是
铅	mg/L	1.35×10 ⁻³	1.34×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	1.14×10 ⁻³	1.12×10 ⁻³	1.14×10 ⁻³	8.8×10 ⁻⁴	8.8×10 ⁻⁴		≤0.01	是
苯	μg/L	1.4L		≤10.0	是							
石油类	mg/L	0.01L		/	是							
检测项目	单位	检测结果								执行标准及标准值 GB/T14848-2017	达标情	
		孔二北 2 号井场上游	孔二北 2 号井场	孔二北 2 号井场下游 1#	孔二北 2 号井场下游 2#							

		6月2日	6月3日	6月2日	6月3日	6月2日	6月3日	6月2日	6月3日	表1中三类标准	况
pH 值	无量纲	7.5	7.5	7.5	7.6	7.7	7.7	7.6	7.5	6.5~8.5	是
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	1.17×10 ³	1.19×10 ³	1.19×10 ³	1.13×10 ³	1.19×10 ³	1.15×10 ³	1.21×10 ³	1.20×10 ³	≤450	否
溶解性总固体	mg/L	8.18×10 ³	7.39×10 ³	7.49×10 ³	7.46×10 ³	7.75×10 ³	7.75×10 ³	8.03×10 ³	8.19×10 ³	≤1000	否
硫酸盐	mg/L	123	129	125	125	111	131	118	128	≤250	是
氯化物	mg/L	4.34×10 ³	3.96×10 ³	3.98×10 ³	4.16×10 ³	3.94×10 ³	4.14×10 ³	4.30×10 ³	4.19×10 ³	≤250	否
铁	mg/L	0.03L	≤0.3	是							
挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	是							
耗氧量	mg/L	0.77	0.72	0.74	0.57	0.77	0.64	0.56	0.73	≤3.0	是
氨氮	mg/L	0.04	0.02	0.02	0.05	0.03	0.04	0.04	0.05	≤0.50	是
总大肠菌群	MPN/100mL	2L	≤3.0	是							
菌落总数	CFU/mL	7	9	6	7	7	10	5	6	≤100	是
亚硝酸盐	mg/L	0.005	0.004	0.005	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	≤1.00	是
硝酸盐	mg/L	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	≤20.0	是
氰化物	mg/L	0.002L	≤0.05	是							
氟化物	mg/L	2.3	2.2	2.4	2.5	2.2	2.3	1.9	1.9	≤1.0	否
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	是					
铬（六价）	mg/L	0.004L	≤0.05	是							
锰	mg/L	4.25×10 ⁻²	4.25×10 ⁻²	4.18×10 ⁻²	4.18×10 ⁻²	4.55×10 ⁻²	4.33×10 ⁻²	4.24×10 ⁻²	4.30×10 ⁻²	≤0.10	是
铜	mg/L	6.92×10 ⁻³	6.97×10 ⁻³	7.65×10 ⁻³	7.47×10 ⁻³	6.69×10 ⁻³	6.32×10 ⁻³	6.58×10 ⁻³	6.68×10 ⁻³	≤1.00	是

砷	mg/L	8.00×10 ⁻³	7.94×10 ⁻³	7.66×10 ⁻³	7.62×10 ⁻³	8.13×10 ⁻³	7.68×10 ⁻³	7.72×10 ⁻³	7.77×10 ⁻³	≤0.01	是
镉	mg/L	2.4×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻⁴	1.8×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻⁴	≤0.005	是
铅	mg/L	9.1×10 ⁻⁴	9.2×10 ⁻⁴	1.07×10 ⁻³	1.04×10 ⁻³	7.5×10 ⁻⁴	7.1×10 ⁻⁴	7.9×10 ⁻⁴	7.9×10 ⁻⁴	≤0.01	是
苯	μg/L	1.4L	≤10.0	是							
石油类	mg/L	0.01L	/	是							
检测项目	单位	检测结果								执行标准 及标准值 GB/T14848-2017 表 1 中三类标准	达标 情况
		扣 38-12 井场上游		扣 38-12 井场		扣 38-12 井场下游 1#		扣 38-12 井场下游 2#			
		6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 2 日	6 月 3 日		
pH 值	无量纲	7.4	7.5	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	6.5~8.5	是
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	1.26×10 ³	1.28×10 ³	1.25×10 ³	1.26×10 ³	1.24×10 ³	1.27×10 ³	1.26×10 ³	1.28×10 ³	≤450	否
溶解性总固体	mg/L	7.83×10 ³	8.27×10 ³	8.19×10 ³	8.33×10 ³	8.11×10 ³	8.06×10 ³	8.05×10 ³	8.41×10 ³	≤1000	否
硫酸盐	mg/L	124	127	116	125	134	129	131	126	≤250	是
氯化物	mg/L	3.91×10 ³	4.02×10 ³	4.01×10 ³	4.28×10 ³	4.14×10 ³	3.92×10 ³	4.05×10 ³	4.19×10 ³	≤250	否
铁	mg/L	0.03L	≤0.3	是							
挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	是							
耗氧量	mg/L	0.62	0.76	0.67	0.59	0.57	0.67	0.73	0.54	≤3.0	是
氨氮	mg/L	0.04	0.03	0.03	0.02	0.05	0.04	0.02	0.02	≤0.50	是
总大肠菌群	MPN/100mL	2L	≤3.0	是							
菌落总数	CFU/mL	8	9	4	5	6	9	9	11	≤100	是

亚硝酸盐	mg/L	0.005	0.003	0.004	0.003	0.002	0.004	0.003	0.004	≤1.00	是
硝酸盐	mg/L	0.3	0.3	0.3	0.2	0.4	0.2	0.4	0.4	≤20.0	是
氰化物	mg/L	0.002L	≤0.05	是							
氟化物	mg/L	2.1	2.4	2.3	2.0	1.9	2.0	2.1	2.3	≤1.0	否
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	是							
铬（六价）	mg/L	0.004L	≤0.05	是							
锰	mg/L	4.49×10 ⁻²	4.63×10 ⁻²	4.66×10 ⁻²	4.30×10 ⁻²	4.32×10 ⁻²	4.33×10 ⁻²	4.10×10 ⁻²	4.52×10 ⁻²	≤0.10	是
铜	mg/L	6.66×10 ⁻³	7.16×10 ⁻³	7.41×10 ⁻³	6.81×10 ⁻³	6.74×10 ⁻³	6.89×10 ⁻³	7.10×10 ⁻³	7.10×10 ⁻³	≤1.00	是
砷	mg/L	8.10×10 ⁻³	8.46×10 ⁻³	8.41×10 ⁻³	7.52×10 ⁻³	7.67×10 ⁻³	7.66×10 ⁻³	7.98×10 ⁻³	7.98×10 ⁻³	≤0.01	是
镉	mg/L	2.0×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻⁴	≤0.005	是
铅	mg/L	6.8×10 ⁻⁴	8.9×10 ⁻⁴	9.0×10 ⁻⁴	8.1×10 ⁻⁴	8.3×10 ⁻⁴	8.3×10 ⁻⁴	7.4×10 ⁻⁴	7.4×10 ⁻⁴	≤0.01	是
苯	μg/L	1.4L	≤10.0	是							
石油类	mg/L	0.01L	/	是							

表 7-7 承压水层地下水监测结果及分析

检测项目	单位	检测结果				执行标准 及标准值 GB/T14848-2 017	达 标 情 况
		孔韩庄村		羊三木二村			
		6月2日	6月3日	6月2日	6月3日		
pH 值	无量纲	7.9	7.8	7.8	7.7	6.5~8.5	是
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	1.04×10 ³	1.08×10 ³	1.13×10 ³	1.13×10 ³	≤450	否
溶解性总 固体	mg/L	7.97×10 ³	7.02×10 ³	7.72×10 ³	7.36×10 ³	≤1000	否
硫酸盐	mg/L	97	125	100	133	≤250	是
氯化物	mg/L	3.20×10 ³	3.31×10 ³	3.01×10 ³	3.25×10 ³	≤250	否
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	是
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	是
耗氧量	mg/L	0.61	0.65	0.7	0.54	≤3.0	是
氨氮	mg/L	0.04	0.04	0.03	0.03	≤0.50	是
总大肠菌 群	MPN/100 mL	2L	2L	2L	2L	≤3.0	是
菌落总数	CFU/mL	7	9	7	8	≤100	是
亚硝酸盐	mg/L	0.005	0.005	0.004	0.005	≤1.00	是
硝酸盐	mg/L	0.3	0.4	0.3	0.3	≤20.0	是
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	是
氟化物	mg/L	1.9	2.1	2.4	2.0	≤1.0	否
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	是
铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	是
锰	mg/L	4.15× 10 ⁻²	4.10× 10 ⁻²	4.50× 10 ⁻²	4.03× 10 ⁻²	≤0.10	是
铜	mg/L	6.65× 10 ⁻³	6.62× 10 ⁻³	7.23× 10 ⁻³	6.48× 10 ⁻³	≤1.00	是
砷	mg/L	7.08× 10 ⁻³	7.22× 10 ⁻³	7.93× 10 ⁻³	7.12× 10 ⁻³	≤0.01	是
镉	mg/L	2.0×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	≤0.005	是
铅	mg/L	6.2×10 ⁻⁴	7.1×10 ⁻⁴	8.8×10 ⁻⁴	6.9×10 ⁻⁴	≤0.01	是
苯	μg/L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	≤10.0	是
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	是

由表可知，本项目所在区域的潜层水及承压水中，总硬度、溶解性总固体、氯化物、氟化物均超标，其余因子均未超标。和石油开发有关的挥发酚、石油类、

苯均未超标。

监测结果显示该区域浅层地下水水质较差，属于矿化度很高的咸水，不符合生活饮用水水质标准要求。该区域承压水水质可以开发用于生产生活，氯化物、溶解性总固体超标主要是由于该区域地下水呈氯化钠型水，地下水原生地质环境的氯离子等背景值较高的原因。

7.3 小结

项目运行期产生的采油废水、修井废水和洗井废水由罐车运至羊中心站和孔店联合站进行处理后回注井下，无外排废水。

经检测，本项目所在区域的潜层水及承压水中，总硬度、氯化物、溶解性总固体、氯化物均超标，其余因子均未超标。和石油开发有关的挥发酚、石油类、苯均未超标。

8 大气环境影响调查与分析

8.1 大气污染源及防治措施调查

(1) 原油开采及油气集输废气

原油开采与集输过程中会挥发、泄漏烃类气体。主要来自采油井口挥发和阀门、法兰等接头处泄漏、属无组织排放。项目采用先进的井控装置、油气集输及处理采用全密闭流程，极大减少烃类气体的无组织排放。正常条件下油气损耗较小。

(2) 联合站加热炉烟气

本项目建成后，全厂产能总量不变，联合站生产工艺不变，加热炉燃烧产生的污染物总量不变，2019 年 9 月 30 日，大港油田第六采油厂针对锅炉取得国版排污证，并按排污证要求对燃烧炉进行每月例行监测。各加热炉主要污染物的排放浓度均能满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB13/1640-2012）和《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气[2019]56 号）排放限值要求。

8.2 废气排放情况调查

河北众智环境检测技术有限公司 2022.05.31~2022.06.01 对井场边界和井场内非甲烷总烃排放进行了验收监测。

(1) 监测布点

上风向布点 1 个，下风向布点 3 个，井场内 1 个。

(2) 监测项目：非甲烷总烃。

(3) 测频频次：监测 2 天，每天监测 4 次。

监测点位、项目及频次见下表。

表 8-1 环境空气质量监测点位、项目及频次

监测点位	监测项目	监测频次
羊三木 3 号井丛场扩大区、孔二北 1 号井场、孔二北 2 号井场、扣 38-12 井场	非甲烷总烃	连续监测 2 天。非甲烷总烃浓度每天监测 4 次，厂界外布设 4 个无组织监测点位。

(4) 边界按《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）的有关规定进行，井丛场内按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）执行。

表 8-2 环境空气监测项目监测分析及仪器

检测类别	检测项目	检测方法	检出限	单位	设备名称及编号
无组织废气	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07	mg/m ³	气相色谱仪 S-009

(5) 监测结果与分析

表 8-3 非甲烷总烃检测结果与分析

采样点位	采样日期	检测项目	单位	检测结果					执行标准及标准值	判定
				上风 向 1#	下风 向 2#	下风 向 3#	下风 向 4#	最大 值		
羊三木 3 号井 丛场扩 大区 厂界 无组织	2022 年 05 月 31 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	0.64	1.21	1.21	1.28	1.28	≤2.0	符合
				0.75	1.18	1.22	1.22			
				0.67	1.13	1.15	1.26			
				0.76	1.22	1.24	1.13			
	2022 年 06 月 01 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	0.62	1.34	1.40	1.44	1.45	≤2.0	符合
				0.70	1.32	1.36	1.38			
				0.66	1.39	1.37	1.33			
				0.74	1.45	1.32	1.32			
扣 38-12 井场 厂界 无组织	2022 年 05 月 31 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	0.70	1.18	1.27	1.30	1.34	≤2.0	符合
				0.76	1.23	1.28	1.28			
				0.70	1.24	1.29	1.34			
				0.76	1.26	1.21	1.32			
	2022 年 06 月 01 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	0.68	1.40	1.45	1.42	1.46	≤2.0	符合
				0.66	1.37	1.38	1.38			
				0.68	1.30	1.36	1.35			
				0.78	1.46	1.40	1.36			
孔二北 1 号井 场 厂界 无组织	2022 年 05 月 31 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	0.78	1.30	1.35	1.39	1.39	≤2.0	符合
				0.87	1.26	1.30	1.27			
				0.78	1.34	1.36	1.25			
				0.85	1.34	1.20	1.32			
	2022 年 06 月 01 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	0.71	1.39	1.34	1.40	1.40	≤2.0	符合
				0.80	1.28	1.30	1.30			
				0.64	1.35	1.24	1.27			
				0.68	1.34	1.32	1.23			
孔二北 2 号井 场	2022 年 05 月 31 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	0.76	1.42	1.44	1.39	1.46	≤2.0	符合
				0.83	1.40	1.38	1.30			
				0.78	1.45	1.42	1.30			

厂界 无组织				0.82	1.42	1.46	1.31			
	2022 年 06 月 01 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	0.70	1.24	1.26	1.24	1.30	≤2.0	符合
				0.70	1.24	1.20	1.20			
				0.60	1.28	1.29	1.16			
				0.68	1.30	1.24	1.24			
备注：厂界执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表 2 标准，同时满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中 5.9 章节规定限值。										
采样点 位	采样日 期	检测 项目	单位	检测结果		执行标 准及 标准值	判定			
				5#	最大值					
羊三木 3 号井 丛场扩 大区井 丛场内	2022 年 05 月 31 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	1.53	1.66	GB3782 2- 2019 附 录 A.1 标 准要求 ≤6	符合			
				1.52						
				1.61						
				1.66						
	2022 年 06 月 01 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	1.57	1.80	GB3782 2- 2019 附 录 A.1 标 准要求 ≤6	符合			
				1.65						
				1.80						
				1.68						
扣 38-12 井场 场内	2022 年 05 月 31 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	1.49	1.60	GB3782 2- 2019 附 录 A.1 标 准要求 ≤6	符合			
				1.55						
				1.60						
				1.50						
	2022 年 06 月 01 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	1.61	1.70	GB3782 2- 2019 附 录 A.1 标 准要求 ≤6	符合			
				1.65						
				1.70						
				1.61						
孔二北 1 号井 场场内	2022 年 05 月 31 日	非甲 烷总 烃	mg/m ³	1.42	1.60	GB3782 2- 2019 附 录 A.1 标 准要求 ≤6	符合			
				1.54						
				1.60						
				1.52						
	2022 年	非甲	mg/m ³	1.52	1.76	GB3782	符			

	06月01日	烷总烃		1.76		2-2019附录A.1标准要求 ≤6	合
				1.64			
				1.56			
孔二北2号井场场内	2022年05月31日	非甲烷总烃	mg/m ³	1.72	1.72	GB37822-2019附录A.1标准要求 ≤6	符合
				1.60			
				1.57			
				1.64			
孔二北2号井场场内	2022年06月01日	非甲烷总烃	mg/m ³	1.68	1.70	GB37822-2019附录A.1标准要求 ≤6	符合
				1.70			
				1.56			
				1.60			

由监测结果可知，各井丛场厂界无组织非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表2标准，同时满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中5.9章节规定限值，井场内非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A.1标准要求。

8.3 小结

根据调查及监测结果，项目采用先进的井控装置、油气集输及处理采用全密闭流程。验收监测期间，各井丛场厂界无组织非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表2标准，同时满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中5.9章节规定限值，井场内非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A.1标准要求。

9 声环境影响调查与分析

9.1 噪声污染源及防治措施调查

项目运行期噪声主要为井场采油作业噪声和联合站噪声、车辆行驶噪声。环评针对项目运行期特点提出了噪声控制措施，采油厂根据环评和批复要求针对噪声污染源采取了如下噪声防治措施：

- (1) 选址离居民区较远；
- (2) 井场采油设备均选用低噪声设备；
- (3) 对设备基础进行减振、隔声措施；

9.2 声环境状况调查

项目周围居民分布均距离井丛场 100m 以上，噪声环境影响较小，本次调查重点对井丛场边界噪声进行了竣工验收监测。

河北众智环境检测技术有限公司 2022 年 06 月 04 日-2022 年 06 月 06 日对井丛场边界噪声进行了验收监测。

(1) 监测布点

项目距最近的敏感点 100m 以上，受井丛场噪声影响较小，故本次仅在井丛场周边布点监测。由于各井丛场紧邻原有井丛场，其边界噪声受原有井丛场影响较大，因此在井丛场周四个方位布置一个监测点位基础上分别适当加密布点。

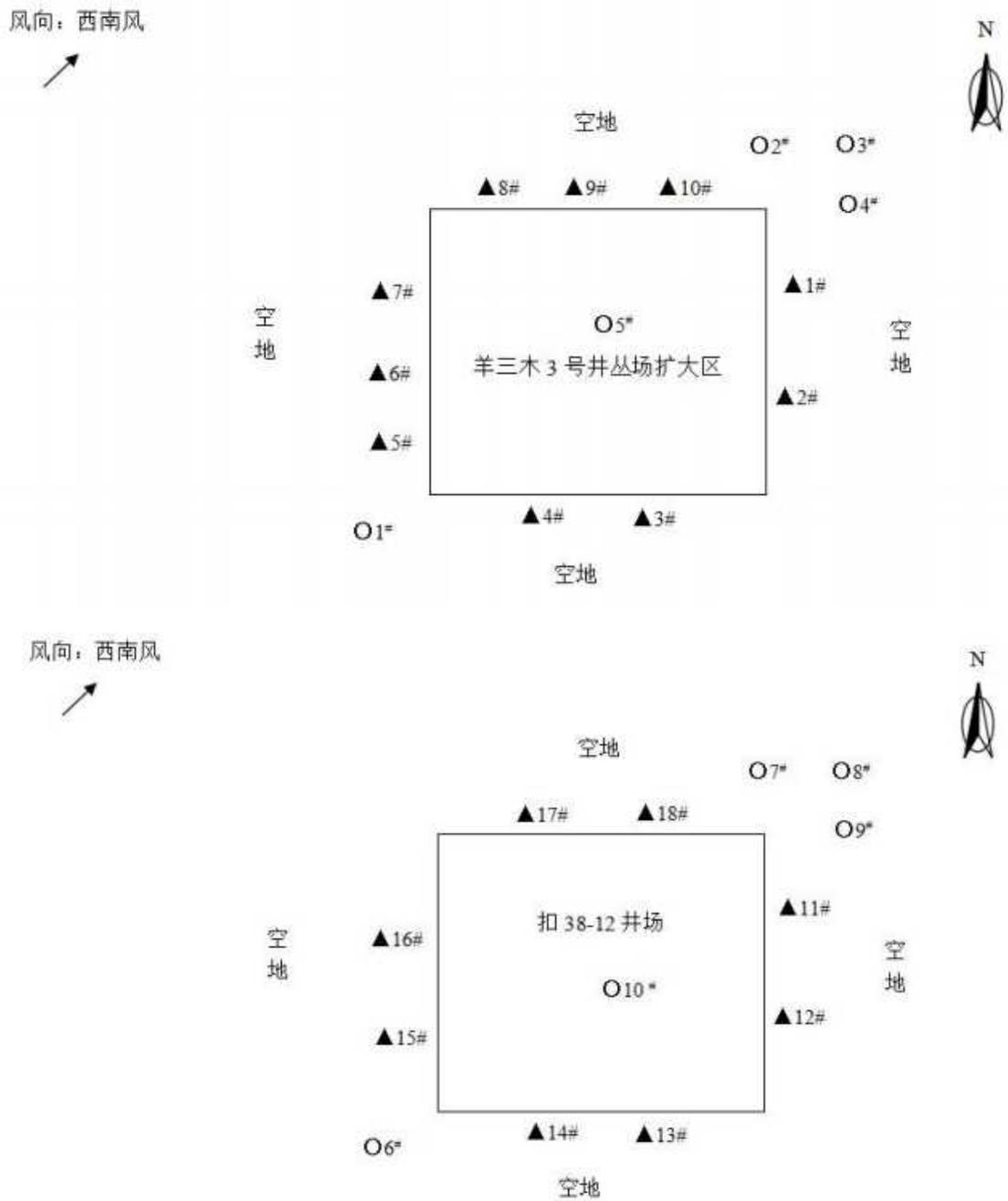
(2) 监测项目：等效连续 A 声级(L_{Aeq} (dB))。

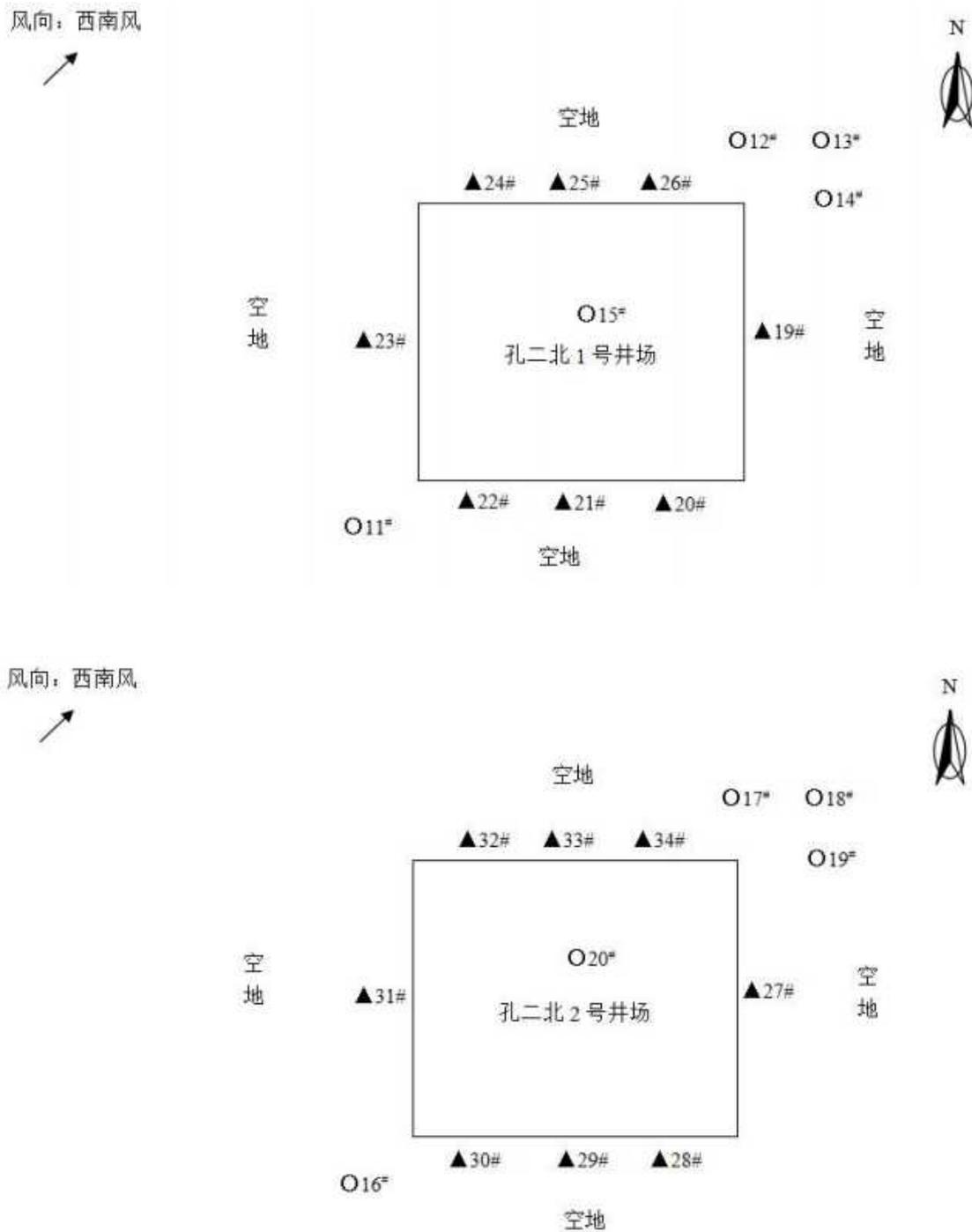
(3) 监测频次：监测 2 天，昼夜各监测 1 次。

噪声环境监测点位、项目及频次见下表。

表 9-1 声环境监测点位、项目及频次

监测点位	监测类别	监测项目	监测频次
羊三木 3 号井丛场扩大区(10 个点位)	边界	等效连续A声级 (L_{Aeq})	监测两天 昼、夜各监测一次
孔二北 1 号井场 (8 个点位)			
孔二北 2 号井场 (8 个点位)			
扣 38-12 井场 (8 个点位)			





注：▲代表噪声检测点位；○代表无组织废气检测点位。

监测布点图

(4) 按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的有关规定进行。

表 9-2 声环境监测项目监测分析方法及仪器

监测项目	监测仪器	分析方法	分析方法来源
等效 A 声级 (L _{Aeq})	多功能声级计 B-169、B-302	声环境质量标准	GB3096-2008

(5) 监测结果与分析

表 9-3 井丛场边界噪声监测结果 单位：dB(A)

采样点位	采样日期	单位	检测结果		执行标准及标准值	判定
			昼间	夜间		
1#	2022 年 06 月 04 日-06 月 05 日	dB (A)	54.3	46.1	《工业企业厂 界环境噪声排 放标准》(GB 12348-2008) 表 1 中的 2 类 标准排放值： 昼间：≤60 dB(A)； 夜间：≤50 dB(A)。	符合
2#			55.2	45.4		符合
3#			54.8	44.1		符合
4#			55.3	45.9		符合
5#			55.4	45.1		符合
6#			54.1	43.7		符合
7#			56.2	47.1		符合
8#			58.0	47.7		符合
9#			58.5	45.1		符合
10#			58.2	45.9		符合
1#	2022 年 06 月 05 日-06 月 06 日	dB (A)	57.0	46.3		符合
2#			54.1	46.9		符合
3#			55.4	45.5		符合
4#			55.6	44.9		符合
5#			53.5	47.9		符合
6#			55.1	48.5		符合
7#			55.9	49.2		符合
8#			56.4	48.1		符合
9#			56.2	44.9		符合
10#			56.6	49.3		符合
11#	2022 年 06 月 04 日-06 月 05 日	dB (A)	55.5	45.6	符合	
12#			56.7	48.9	符合	
13#			56.0	47.3	符合	
14#			59.3	48.6	符合	
15#			56.5	44.5	符合	
16#			59.0	46.5	符合	
17#			56.8	45.2	符合	
18#			58.6	47.9	符合	
11#	2022 年 06 月 05 日-06 月 06 日	dB (A)	57.9	49.4	符合	
12#			57.1	48.2	符合	
13#			55.7	46.5	符合	
14#			56.4	45.5	符合	

15#			56.5	45.5		符合
16#			57.0	45.9		符合
17#			57.3	45.3		符合
18#			57.0	46.7		符合
19#	2022 年 06 月 04 日-06 月 05 日	dB (A)	53.5	44.0		符合
20#			55.3	45.6		符合
21#			55.3	45.0		符合
22#			55.2	45.0		符合
23#			55.2	43.8		符合
24#			54.2	45.2		符合
25#			56.4	44.3		符合
26#			58.2	43.5		符合
19#	2022 年 06 月 05 日-06 月 06 日	dB (A)	56.8	45.7		符合
20#			51.2	46.3		符合
21#			51.0	44.1		符合
22#			53.1	44.3		符合
23#			54.3	48.4		符合
24#			54.9	49.3		符合
25#			55.4	48.6		符合
26#			55.8	49.2		符合
27#	2022 年 06 月 04 日-06 月 05 日	dB (A)	59.3	47.2		符合
28#			59.5	48.6		符合
29#			55.9	45.8		符合
30#			56.4	46.8		符合
31#			57.6	46.6		符合
32#			59.4	48.9		符合
33#			56.8	48.9		符合
34#			59.1	46.9		符合
27#	2022 年 06 月 05 日-06 月 06 日	dB (A)	54.6	47.9		符合
28#			56.5	49.4		符合
29#			56.3	46.9		符合
30#			56.1	45.2		符合
31#			56.1	44.4		符合
32#			56.8	43.8		符合
33#			57.6	44.5		符合
34#			54.7	45.6		符合

由上表可知，各井丛场边界噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

9.3 小结

施工过程中，基本做到尽量少使用强噪声机械设备，柴油发电机、起重机等

固定强噪声设备采用围障进行隔声降噪，并尽可能远离居民区。除钻井外，其余没有夜间施工，没有噪声扰民现象。未发现有相关投诉。经监测，各井丛场厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

10 固体废物环境影响调查

本次产能建设工程运行期固体废物主要为落地原油、油泥以及生活垃圾等。

10.1 固体废物污染防治及处置措施调查

10.1.1 危险废物处置方式

项目建成运营后在油田修井、洗井过程产生落地油，本项目在洗井、修井时用厚塑料布覆盖井场地面，可 100%回收落地油。井下作业采取带罐(车)操作，原油不落地。产生落地油及时回收，回收落地油时，与受污染土壤一起回收，送黄骅新智环保技术有限公司处理。

项目过程中，各种处理容器和构筑物均会产生含油污泥，这部分污泥属于危险固体废物。建设单位对含油污泥积极实施减量化、资源化处理。

根据调查，羊中心站建有危废暂存间，该项目运营产生的落地油及含油污泥于危废间暂存，定期委托黄骅新智环保技术有限公司进行处理。

根据现场调查，建设单位危废处理处置台账清晰，危废转移联单齐全。本次调查认为，在采取以上措施后，落地油及含油污泥处置措施措施可行。

10.1.2 其它固体废物影响调查

站场内设置垃圾收集箱，生活垃圾由厂区环卫人员每天收集，集中堆放，定期运往垃圾填埋场处置。本项目运营不新增员工，由厂内调配，生活垃圾产生量及处置方式不变。

10.2 小结

项目运行期产生的落地油及含油污泥均委托黄骅新智环保技术有限公司进行处理，未对环境造成影响。

项目未新增员工，生活垃圾依托原有处置方式，固体废弃物均得到了妥善的处理、处置，对环境影响较小。

11 社会环境影响调查

11.1 影响地区社会经济概况

黄骅市境内已探明的矿藏资源有石油和天然气，现已成为大港油田生产石油和天然气的重要地区之一。全市总面积 1544.7km²，总人口 45.8 万人，辖 10 个乡镇、327 个行政村、3 个街道办事处和 1 个省级经济开发区。

境内拥有 205（河北秦皇岛市山海关区至广东广州）、307（河北歧口至宁夏银川）、海防公路（环渤海）三条国道和津汕（天津至汕尾）、石黄（石家庄至黄骅港）、京沪（北京至上海）、荣乌（荣成至乌海）、保沧（保定至沧州）、沿海（环渤海）、沧廊（沧州至廊坊）高速，黄万（黄骅至天津万家码头）、朔黄（朔州至黄骅港）、京沪（北京至上海）、沧港（沧州至黄骅港）铁路以及邯黄（邯郸至黄骅港）铁路在境内形成了三个黄金十字架，形成了完整的公路、铁路运输网络。

境内的黄骅港地处渤海湾穹顶处，已建成 20 万吨级深水航道和万吨级以上泊位 25 个，是环渤海港口群中最具成长性的深水亿吨综合大港，也是中西部和京津冀地区的重要出海口，腹地覆盖了陕西、宁夏、内蒙、豫北、晋西南以及冀中南、鲁北等广大地区。

11.2 征地拆迁安置影响调查

本工程所在区域为农村地区，本次工程不涉及拆迁、安置工程。工程建设对当地社会生活影响不大。

项目占用的土地主要为耕地。项目占用的临时用地和永久用地均与当地村镇签署了用地协议、征地协议书等方式进行征地，并同时签署了占地补偿协议对农户进行了补偿。

11.3 小结

项目不仅可以加速大港油田公司采油六厂的发展，同时也为沧州市和当地的经济发展创造了新的增长点，同时项目还可为当地的经济发展、交通运输、居民就业及收入的增加等产生促进作用，具有明显的社会效益。

工程建设不涉及拆迁、安置工程，占用的临时用地和永久用地均与当地村镇签署了用地许可证、征地协议书等方式进行征地，并同时签署了占地补偿协议对农户进行补偿。项目建设对社会环境的影响可被接受。

12 清洁生产调查

清洁生产就是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。即指不断改进设计，使用清洁的能源、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

本项目属于油田资源开发利用项目，根据清洁生产分析的原则与方法，结合行业特点，本次评价从生产工艺与装备要求、资源能源利用、污染防治措施、废物回收利用、生态保护等几个方面进行分析。

12.1 生产工艺与装备水平调查分析

(1) 工程布局

1) 本工程钻井作业为丛式井，不但最大限度减少废物排放，而且减少了井场占地，从而减轻了对土壤植被的影响；油井输油采用管道输送。

2) 站场及油气集输管线均依托现有，不再新建，不但保证投产井能够立即进入集输流程，同时降低地面工程建设投资及占地。

3) 原油、污水及固废等处理依托现有项目，不再新建，实现了油气和废物的集中收集、处理处置，工程布局合理。

(2) 工艺技术

1) 根据储层特性及近几年各区块钻井泥浆使用情况，本次钻井作业采用环境友好型钻井泥浆及无毒添加剂，主要成分中除 Na_2CO_3 水溶液水解呈碱性，具有一定的腐蚀性外，该钻井泥浆基本为无毒性泥浆，广泛应用于大港油田第六采油厂。

2) 施工钻井过程中，作业井场采用泥浆不落地工艺，实际钻井过程中泥浆循环利用率能达到 98% 以上，最大限度地减少了废泥浆的产生量和污染物的排放量。

3) 井下作业过程中，废水全部用专业罐车进行收集，回收利用或进行无害化处理；起下油管时，安装自封式封井器，避免原油、污水喷出。另外，对运输车辆采取防渗漏、溢流和散落的措施。不会对环境造成污染。

4) 油气集输及处理采用全封闭流程，加强油井井口的密闭，减少了烃类气

体的无组织排放，油田油气集输总损耗率可控制在 0.3‰以下，减少环境污染。

5) 油层回注水利用处理达标后的油田采出水，节省了水资源。

6) 地面 30m 以下水泥固井，避免了各个含水层之间的地下水串层以及套外返水事故对地下水的污染。同时，固井水泥中加入防窜降失水剂，有效控制了泥浆的失水。

7) 在钻井时，井口安装井控装置，最大限度的避免井喷事故的发生；在修井时，安装封井器，避免原油、污水喷出。

12.2 资源利用情况调查

(1) 油层回注水全部利用处理达标后的油田采出水，不使用新鲜水。

(2) 钻井岩屑全部用作井场填固，减少了开挖取土量。

(3) 本项目运营产生的伴生天然气全部用作羊中心站加热炉燃料，通过工艺手段可使利用率达到 100%，节省了油气资源。伴生天然气为清洁燃料，含杂质较少，燃烧过程中产生的大气污染物较少，减少了环境污染，符合清洁生产要求。

12.3 污染防治措施调查

(1) 废水

项目运营期间，油田采出水通过管道送羊中心站和孔店联合站污水处理系统处理达标后全部回注油层；修井废水、洗井废水由罐车拉送至羊中心站和孔店联合站污水处理系统处理达标后全部回注油层。

(2) 废气

项目运营过程作油气集输采用全密闭集输工艺流程。采用技术质量可靠的仪表、阀门、控制设备等，保证生产正常进行和操作平衡，减少油气放空和安全阀启跳，减少油气泄漏。

(3) 噪声

项目选用低噪声设备，对强声源设备采用减振基础、厂房隔声等降噪措施，减少噪声污染。

(4) 固体废物

1) 钻井废弃泥浆、钻井岩屑

本项目钻井岩屑就地做无害化固化处理，并进行土地复耕。废弃泥浆进罐，

送中国石油大港油田原油运销公司废弃泥浆处理厂钻井废弃物示范工程处理，处理率达到 100%。不会对周围环境产生明显不利影响。

2) 落地油

本项目井下作业均带罐（车）操作，原油不落地。不慎产生的落地油及时回收，回收落地油时，与受污染土壤一起回收，送拉运至联合站危废暂存间储存，并交黄骅新智环境技术有限公司处理。落地油回收率 100%，排放量为 0。

3) 含油污泥

联合站内清罐及污水处理系统产生的含油污泥全部至羊中心站危废暂存间储存，并交黄骅新智环境技术有限公司，不外排。

12.4 生态保护措施调查

(1) 提高施工效率，尽量缩短施工工期，减少对生态环境的影响时间。

(2) 划定施工作业范围和路线，严格控制和管理运行车辆及重型机械施工作业范围，按规定进行操作，不随意扩大，以减少对地表的破坏，施工结束后立即对地表等环境景观进行恢复。

(3) 提高人们保护生态环境的意识，使油田开发与生态环境保护协调发展。

(4) 在井丛场等系统施工后立即复垦绿化，植被恢复率 $\geq 95\%$ ，有效降低工程施工对环境的影响。

12.5 节能措施调查

(1) 使用清洁燃料和高效加热设备

井区生产所用的燃料均为伴生气。选用先进的加热炉，自动化程度高，管理方便，并设有熄火自动切断气源装置，可确保伴生气燃烧完全，同时降低了能耗，减少了烟气排放。

(2) 节能措施

1) 各井丛场的动力、照明、供电等设备根据设计所确定的用电负荷，在保证安全要求的前提下，选择适应不同开采期和产量、参数变化需要的节能型设备，防止因设备购置不当而造成的能量消耗，从而降低生产成本；

2) 热介质设备和输油管线均采用良好的保温措施，井场管线采取埋地弹性敷设，减少热能损耗；

3) 采用全密闭输送工艺，降低原油及天然气的损耗量，节约能源；

4) 简化流程, 采用大半径弯头变向, 使流程顺畅, 消除流向突变和流速突变, 减少工艺设备和管道输送中的压力损失, 充分利用能量, 减小能源损耗;

5) 采用先进的系统监视技术运行状态, 实施优化运行和管理, 提供调度指导, 确定合理的集输处理方式, 为合理利用能源提供科学保证。

(3) 循环经济

循环经济是以物质能量梯次和闭路循环使用为特征, 在环境方面表现为污染低排放, 甚至污染零排放。发展循环经济是实现可持续发展的一个重要途径, 同时也是保护环境和削减污染的根本手段。中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目工程在石油开发过程中多方面体现“减量化、再使用、再循环”的循环经济行为准则。具体表现为以下几个方面:

1) 废水的综合利用: 在生产运行期, 油田采出水、洗井废水等生产废水 100% 处理达标后回注井下, 无生产废水排放;

2) 钻井泥浆的循环利用: 丛式井泥浆循环利用率达到 98% 以上, 减少了泥浆的产生量与排放量;

3) 冷却水的循环使用: 泥浆泵、水刹车的冷却水循环使用, 不外排;

4) 在井场采用密闭油井套管, 安装定压放气阀回收套管伴生气, 避免因放空造成的环境污染及资源浪费;

5) 本项目依托联合站加热炉使用回收的伴生气作为加热炉燃料, 且伴生气属清洁燃料, 即减少了因燃煤可能产生的气体污染物, 又综合利用了能源。

12.5 环境管理制度调查

大港油田在开发建设和生产过程中, 积极推行 HSE 管理体系, 对本工程实施 HSE 管理, 同时对全体员工进行相应的 HSE 培训, 使本工程职工自觉遵守 HSE 管理体系并积极保护其人身安全和周围环境, 尽量减少直至杜绝环境污染事故的发生。

建立健全各项规章制度, 以法规、行政、经济等手段, 规范油田开发建设行为, 对钻井生产、井下作业、施工方案、作业工序等方面提出明确的污染防治措施和规定, 使钻井队、作业队伍实施清洁生产有法可依、有章可循, 规范企业及职工的生产行为。

把环保工作纳入企业生产管理之中, 建立、健全油田开发生产、防治污染的

一系列环保规章制度，层层落实环保目标责任制，坚持环保指标考核，推行清洁生产，重视环保宣传教育和培训，依靠广大职工搞好污染防治、清洁生产工作。

在治理方法上从提高对原材料和资源的利用率入手，采用清洁生产工艺，在生产过程中控制污染物的产生，达到控制与削减污染物排放总量的目的。油田开发建设将与清洁生产同步规划、同步实施、同步发展，达到污染治理、节约能源、降低能耗与生产技术相结合，依靠科技进步，推行清洁生产、综合利用，提高污染治理水平、尽可能充分利用资源、能源，减少或消除污染物的产生，使废物在生产过程中转化为可利用资源，消除污染。同时在污染治理上水污染防治以节水和污水资源化为核心；大气污染防治以节能为核心；防治固体废物污染以减量化和资源化为核心。

本项目工程布置合理，工艺技术成熟、先进，污染防治措施稳定、可靠，环境管理制度完善，清洁生产水平达到国内先进水平。

12.6 小结

本项目生产工艺与设备、资源能源利用、污染物产生、废物回收利用指标与稠油开采清洁生产标准进行对比，分析本工程的清洁生产水平。对比结果见下表。

表 12-1 清洁生产指标对比一览表

序号	清洁生产指标内容	稠油开采技术指标			本工程
		一级	二级	三级	
一	生产工艺与装备				
1	使用的钻井液	可生物降解的钻井液	水基钻井液	油基钻井液	水基钻井液
2	井控装置	具备	具备	具备	防喷器
3	防止井场落地原油产生措施	井口具备油回收设施	具备防止原油落地设施	具备落地原有回收措施	油水进罐车、井场铺设防渗塑料布
4	原油集输流程	密闭，并具备轻烃回收设施	密闭	半密闭	全密闭，具备轻烃回收设施
二	资源能源利用指标				
1	采油综合能耗，kg 标煤/t 采出液	≤20	≤60	≤130	7.9
2	采油耗新鲜水，t/t 原油	≤3.0	≤5.0	≤7.0	0
三	污染物产生指标				
1	钻井废水，t/100m 进尺	≤10	≤30	≤70	5.24

2	钻井废弃泥浆, t/100m 进尺	≤1.0	≤2.0	≤6.0	4
3	落地原油, kg/t 原油	≤1	≤2	≤5	0.064
四	废物回收利用指标				
1	采油废水回用率%	≥95	≥70	≥40	100
2	钻井泥浆循环率%	≥95	≥80	≥50	98

由表可以看出,本工程产能建设工程生产工艺与装备指标达到二级清洁生产水平;资源能源利用指标达到一级;污染物产生指标中钻井废水和落地原油产生指标达到一级,废弃泥浆达到三级;废物回收利用指标达到一级。

本项目无论从开发方案的科学性上、清洁原材料及清洁产品、生产工艺及自动化、节能措施、污染物排放、管理及员工等方面均考虑了清洁生产的要求,将清洁生产技术运用于生产的全过程中,较充分利用了能源和资源,减少污染物的产生,并使废弃物在生产过程中转化为可用资源,从而减缓污染的发生,因此,可以认为本项目采用的工艺是国内较成熟和先进的,基本符合清洁生产要求。

但是清洁生产是一个不断改进的过程,因此,采油六厂应在今后设计、生产中不断发现清洁生产的机会,不断提高本项目乃至整个大港油田公司的清洁生产水平。

13 污染物排放总量控制调查

总量控制，即是将给定区域内污染源排放负荷控制在一定数量之内，使之受纳水体、大气、土壤等满足规定的环境目标。污染物排放总量控制是将排放某一特定区域环境的污染物的量控制或削减到某一要求的水平之下，以限制排污单位的污染物排放总量。实施污染物排放总量控制是坚持可持续发展战略，推进经济、社会、环境协调发展的重要措施。

13.1 污染物排放总量控制原则

环保部编制完成的《国家环境保护“十三五”规划基本思路》中提出：在《“十二五”主要污染物总量控制规划》中规定的 SO₂、NO_x、COD 和氨氮 4 项总量控制因子基础上，对全国实施重点行业工业烟粉尘总量控制，对总氮、总磷和挥发性有机物（简称 VOCs）实施重点区域与重点行业相结合的总量控制。

根据《国家环境保护“十三五”规划基本思路》规定，确定本项目总量控制因子为 SO₂、NO_x、烟尘、VOCs、COD、NH₃-N，共 6 项。

13.2 环评阶段污染物排放总量控制方案

采油六厂污染物排放总量控制因子为：COD：159.14t/a；NH₃-N：9.95t/a；SO₂：0.94t/a；NO_x：12.18t/a；VOC：8.68t/a。

13.3 总量控制指标符合性分析

由调查可知，第六采油厂目前处于稳产阶段，本项目虽新建了产能，因油田每年都在关闭部分油井，总产能基本保持稳定，联合站、接转站等地面配套设施处理负荷基本不变，没有新增大气、废水污染物的排放。

因此，验收期间需要控制的总量的污染物与环评报告中的分析结果无明显变化。

14 环境风险防范措施调查

14.1 环境风险识别

14.1.1 重大危险源识别

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)给出的物质品名及其临界量以及《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(安监管协调[2004]56号)规定的重大危险源申报范围对本工程主要生产场所进行危险源辨识,结果见下表。

表 14-1 本工程重大危险源辨识结果

功能单元	危险化学品	判定标准/临界量	实际量	是否重大危险源
集输管道	原油	输送 GB5044 中极度、高度危害液体介质、GB50160 及 GBJ16 中规定的火灾危险性为甲、乙类可燃气体,或甲类可燃液体介质,且公称直径 $\geq 100\text{mm}$,设计压力 $\geq 4\text{MPa}$ 的管道	原油甲类可燃液体,拟建单井集输管线管道公称直径 76mm,设计压力 1.1MPa;集输干线管道公称直径 159mm,设计压力 0.9MPa,集输管线事故后的最大泄漏量约为 4t	否

14.1.2 物质危险性识别

本项目油田开发所涉及的危险物质,包括油井开采出的原油以及钻井过程中井场使用的柴油。原油的理化性质见表 14-2,柴油的理化性质见表 14-3。

表 14-2 原油的理化性质表

标识	中文名: 原油	英文名: Petroleum; Crude
	危险货物编号: 32003	分子量:
	UN 编号: 1267; 1255	CAS 号: 8002-05-9
理化性质	外观与形状: 黄色至黄色,有绿色荧光的稠厚性油状液体	溶解性: 不溶于水,溶于多数有机溶剂
	相对密度: (水=1) 0.78~1.0	沸点: 自常温至 500℃ 以上
燃烧爆炸危险性	危险性类别: 第 3.2 类中闪点易燃液体	燃烧性: 易燃
	火灾危险类别: 甲 B	闪点 (℃): -20~100
	自燃温度 (℃): 约 350	爆炸性分级分组: II AT ₂
	爆炸下限 (V%): 1.1	爆炸上限 (V%): 8.7
	燃烧分解产物: CO、CO ₂	稳定性: 稳定
	聚合危害: 不能出现	禁忌物: 强氧化剂
危险特性: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化		

	剂能发生强烈反应。遇高热分解出有毒的烟雾。其燃烧、爆炸危险性与轻汽油相似。
	灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
毒性与健康危害	毒性：原油本身无明显毒性。
	侵入途径：吸入、误服
	健康危害：原油本身无明显毒性。其不同的产品和中间产品表现出不同的毒性。遇热分解出有毒的烟雾。吸入大量蒸气能引起神经系统的危害。
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。
	眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医。
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。保暖并休息。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：误服者立即漱口，饮足量温水，尽快洗胃。就医。
防护措施	工程措施：生产过程密闭，全面通风，提供安全沐浴和洗眼设备。
	呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴防毒口罩，紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；防护服：穿防腐工作服；手防护：戴橡皮胶手套。其他：工作后，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。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。喷水雾可减少蒸发。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗液放入放心水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运注意事项	储运于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

注：资料来源于《石油化工原料与产品安全手册》（第二版）（王广生主编，张海峰副主编，中国石化出版社，2010 年 8 月）

表 14-3 柴油的理化性质表

标识	中文名：柴油	英文名：Dieseloil; Dieselfuel
	危险货物编号：T33502	RTECS 号：HZ1770000
	UN 编号：1202	CAS 号：8002-05-9
理化性质	成分：烷烃、芳烃、烯烃等	主要用途：用作柴油机的燃料
	外观与形状：稍有黏性的浅黄至棕色液体	凝点（℃）：-50~10
	相对密度：（水=1）0.80~0.9	沸程（℃）：180~410
燃烧爆炸危险	危险性类别：第 3.3 类高闪点易燃液体	燃烧性：易燃
	火灾危险类别：乙 B（轻柴油）丙 A（重柴油）	闪点（℃）：45~60（轻柴油）60~120（重柴油）

性	爆炸性分级分组：II AT3	
	自燃温度（℃）：257	重大危险源辨识：临界量 5000t
	爆炸下限（V%）：0.6（轻柴油）	爆炸上限（V%）：7.5（轻柴油）
	燃烧分解产物：CO、CO ₂	稳定性：稳定
	聚合危害：不能出现	禁忌物：强氧化剂、卤素
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。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、二氧化碳、干粉、砂土。		
毒性与健康危害	毒性：具刺激作用。	
	侵入途径：吸入、误服	
健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎和肺的损害。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛及头晕。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。	
	眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医。	
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。保暖并休息。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：误服者立即漱口，饮足量温水，尽快洗胃。就医。	
防护措施	工程措施：密闭操作，注意通风。	
	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴防毒面具。	
	眼睛防护：必要时戴化学安全防护眼镜；手防护：戴防护手套。	
	防护服：穿工作服。	
	其他：工作后，沐浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。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。喷水雾可减少蒸发。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集于干燥净洁有盖的容器中，运至废物处理场所。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	
储运注意事项	储运于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具灌装时注意流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

注：资料来源于《石油化工原料与产品安全手册》（第二版）（王广生主编，张海峰副主编，中国石化出版社，2010年8月）

14.1.3 生产设施危险性识别

本项目的工艺过程包括钻井、采油、油气集输等，根据本工程的工艺特点和危险物质的分布情况，将本工程分为钻井、采油及井下作业、集输管道（包括集油管道、注水管线等）等几个功能单元。本工程各功能单元潜在的危险性分析见

下表。

表 14-4 本工程各功能单元潜在的危害性分析表

功能单元	主要事故类型	产生原因
钻（完）井	井喷和井喷失控	钻井进入油气层后，因各种原因使井底压力不能平衡地层压力时而造成井喷和井喷失控事故。
	火灾、爆炸	井喷引发的火灾爆炸；钻井井场存放的柴油等油料发生泄漏引起火灾爆炸危险事故。
	井漏	水平井钻井液密度选择范围变小，容易出现井漏和井塌或者钻遇到大面积裂缝发育带容易发生严重井漏、井喷；固井施工中可能会因水泥浆对漏失层强烈的挤压作用发生漏失。
	钻井泥浆池渗漏	泥浆池防渗膜损坏发生渗漏。
采油及井下作业	井喷	射孔施工中，若压井液失衡，未采取防喷措施或防喷装置损坏，抢喷工具和配件未准备好，抢喷失败等原因导致井喷；采油作业时因井控失效发生井喷。
	原油及含油废水泄漏	采油作业中采油井口及注水井田装置泄漏（如阀门盘根、法兰、阀体与前后阀盖连接处等）。
	火灾、爆炸	井喷失控可导致火灾爆炸事故。
集输管道	火灾、爆炸	因管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误，导致原油泄漏，泄漏原油本身或其中的轻组份挥发在空气中形成的爆炸性气体，遇火源会发生火灾、爆炸事故。
	原油泄漏	因管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误或者因为各种自然灾害而导致的管线破裂。
站场	火灾、爆炸	站内管道、设备穿孔、破裂，将导致原油泄漏，遇到火源（明火、机械火花、静电火花等）可能造成火灾爆炸事故；设备发生腐蚀导致严重泄漏或者违章操作、操作失误等引起超压爆炸事故。
	原油泄漏	因意外原因导致站内设备破坏及管线破裂导致原油泄漏

14.1.4 危险因素和风险类型识别

根据工程分析，本项目油田开发建设过程中钻井、采油、井下作业、原油集输等环节均涉及易燃易爆的原油或柴油，生产过程中可能发生易燃易爆物质泄漏引起火灾爆炸、有毒有害物质泄漏中毒等风险事故，其中结合事故案例分析可知，油田生产存在的环境风险类型主要包括井喷、原油泄漏、火灾爆炸等，油田生产事故风险类型、来源及危害见下表。

表 14-5 油田生产事故风险类型、来源及危害

事故类型	来源	主要危害	可能含有的主要污染物	环境影响
井喷	钻井、井下作业	释放有毒有害污染物，引发火灾污染环境，危及人身及财产安全	原油	污染大气，泄漏的原油可能发生火灾爆炸事故，产生的燃烧烟气造成二次污染。
溢油	钻井、井下作业、油气储运	对环境造成重大污染，引发火灾、爆炸	石油类挥发烃	油品挥发，造成大气污染；油品覆盖地表和渗入地下阻塞土壤孔隙，不利于植物生长；流入地表水体，形成油膜，水质变坏
泄漏	井下作业、油品储运	污染环境，引发火灾爆炸损害人身及财产安全	石油类挥发烃	阻塞土壤孔隙，通透性变差，土壤功能变坏，植被死亡，污染大气、地表水和地下水
火灾爆炸	钻井井喷、油品储运	有害气体，热辐射等污染环境，损害人身健康及财产安全	SO ₂ CO 轻烃	污染大气，破坏植被

注：摘自《油田生产环境安全评价与管理》（李巍、张震等编，化学工业出版社，2005年3月）

14.1.5 最大可信事故判定

通过事故类比调查及国内外油田勘探开发的类比资料分析，结合本项目的工程分析、周边自然环境、主要物料危险性识别、生产设施危险性识别以及油田开发工艺过程危险因素分析可知，本工程的主要风险类型是易燃、易爆物料(原油)的泄漏的污染事故。设定本项目的最大可信事故为：采油井场发生井喷事故，喷发大量的原油，并发生火灾、爆炸，对周围环境造成污染。

据调查，至目前为止，本工程施工期、试运行期没有发生井喷事故；在施工及试运行阶段没有发生井下作业物泄露事故、集气管线的泄漏事故以及集水管线泄露的风险事故。

14.2 风险防范措施落实调查

为消除事故隐患，针对上述各种环境风险事故，环境影响评价报告书及其批复文件提出了各项应对措施，建设单位在总体布局、工艺设计、设备选型、施工单位选择、施工监督管理等方面，基本按要求予以落实。详述如下：

14.2.1 钻采作业事故风险防范措施

(1) 井位布设距离最近村庄 100m 以上，且在钻井期严格执行《石油天然气钻井井控技术规范》。

(2) 钻井或修井时，在井口上安装防喷器和控制装置，防止井喷事故发生。

(3) 在钻进或循环时，如发现泥浆液面快速上升，立即停泵，在一条阻流管线打井的情况下立即关井，然后慢慢关闭阻流器。

(4) 起下钻时，当发现井内液体流出而钻杆在井内时，立即接上回压阀或管内防喷器并关井。若发现流出而钻铤正位于防喷器处时，立即接上回压阀或管内防喷器，用多效万能防喷器关井；在突发井内液体大量流出的情况下，则将井内钻具下过钻铤，在钻杆处关闭全密封闸板。

(5) 在准备顶部压井用加重泥浆期间，先泵入泥浆以压缩井内天然气和降低压力。

(6) 如果在关井期间压力要超过极限时，则通过全密闭闸板防喷器下面的紧急压井管线和紧急阻流管线在采用最大许可阻流器压力下进行循环。

14.2.2 套损风险防范措施

(1) 套管纲吉、壁厚等符合下井的设计规范与要求（设计中对各种应力、强度校核作严格计算），未出现不合格套管下井的情况。

(2) 确定厚壁套管下入井段，根据地应力集中点、膨胀泥岩深度、断层深度和油层部位等确定厚壁套管下入井段。

(3) 为防止浅层水腐蚀套管及浅层高塑性泥岩层蠕变，在浅层套管内外壁进行防腐，同时下表层套管或技术套管封隔浅层，为减少管内承压，在高塑性泥岩层需下厚壁套管，并在环形空间内注入水泥封固。

(4) 保证套管接箍丝扣和密封脂质量及上扣的扭矩值，对井下的套管要定期紧扣。

(5) 为减少套管损坏，固井时水泥浆应返至地面，进行全程固井。

14.2.3 井下作业事故风险防范措施

(1) 为预防作业时井喷，对于地层压力较高的油水作业，在作业前先调节注采比，降低井底压力后再进行作业，水井施工要提前三天关井降压；

(2) 施工准备过程在管、杆桥下设污油收集设施：拆卸经口采油树后，要安装简易控制器，并将井口溢流油水控制器、作业废水进站装置与井口连接，完好后通电调试；

(3) 作业前打开生产阀门、套管放空阀门，观察溢流量大小。若溢流量较

大，采取清水或泥浆进行压井，起下抽油杆、管柱过程注意井口变化，井口溢流较小时，将污水排入污水回收装置，溢流较大时立即停止操作，迅速关闭封井器，采取清水或泥浆压井；

(4) 打开套管闸门，启动作业废水进站装置和油水收集器，使废水废液由套管排出经作业废水进站装置回站；

(5) 在压井、冲沙、刮蜡、验串、套铣施工有溢流时，下单流阀，套管出口接到作业废水进站装置；

(6) 压井、冲沙、刮蜡、验串、套铣前，认真检查水龙带有无破皮、断丝、油壬丝扣完好状态，水泥车经口管线试打压 4.0Mpa 检验密封性，作业时随时注意进出口排量压力，防止井喷，观察拉力计悬重变化，防止沙堵憋泵，遇阻憋压时，立即将管柱上提，防止管线爆裂；

(7) 水井作业起下管柱、冲沙时井口安装简易控制器和油管放喷阀门，不起下管柱时，将井口做好，并关闭油管 and 套管阀门，需要放喷时产生的污水必须排到罐车，并拉运到联合站污水处理设施处理，冲沙过程中做好简易控制器，出口水龙带连接到罐车，拉运至联合站污水处理设施。

14.2.4 集输管线事故风险防范措施

本项目集输管线均依托现有管线，未新建，为防止管线泄漏等风险事故，项目运营后采取了以下防范措施：

(1) 对于油井投产后，定期定时从井口注入防腐缓蚀剂，以减轻集油系统内腐蚀，避免发生分离器、汇管等破裂事故。

(2) 井场、联合站实行标准化和封闭化管理，避免因外界群众过失等造成安全、环保事故发生。

(3) 定期检验集油系统的各类阀门。

(4) 每年用超声波检测仪，对管线的管壁的厚度进行减薄测试，壁厚低于规定要求管段则及时更换，消除暴管隐患。

(5) 为减轻管线内外腐蚀，外部采取防腐涂层，内壁也采用了涂层并定期加注缓蚀防腐剂，同时采用了电极保护。

(6) 在集气管线、支线敷设线路附近，均设置了永久性标志，以提醒人群避免在管线两侧 50m 内建设大型工程以及取土、打井和种植根深植物。

(7)输油干线避开了村庄、大浪淀水源保护区等环境敏感区,保证均在 500m 以上。

(8)联合站内设置了明显的禁火标志,所用电器设备和照明均符合防火要求,并配备了充足消防器材和设施。

(9)集气管线穿越公路时均加保护套管,保护套管的长度均超过路基宽度 0.5~1m,未穿过任何建筑物,避开了人群稠密区。

14.2.5 站场事故风险防范措施

本项目均依托现有站场,不新建站场,为防止站场事故风险,采取以下防范措施:

- (1)对地层压力进行监控,合理安排注采比,预防套损事故的发生;
- (2)站内定时巡检,及时发现并处理容器、罐体、管线和阀门的泄漏、穿孔问题,避免出现大量油水泄漏;
- (3)平稳操作,避免系统压力超高放空;
- (4)定期维护保养容器、设备和站内管线;
- (5)火灾风险防范:1)油气处理场站为爆炸性气体危险环境作业场所,爆炸危险区域内所用的设备、电器、自控仪表采用防爆型,并要符合相应的防爆等级;2)站内对可能散发原油蒸汽或可燃气体泄漏并聚集的厂房或封闭作业场所,设排风系统和可燃气体检测与自动报警装置;3)为防止系统憋压或误操作造成密闭设备的超压破坏或爆炸,所有压力容器及油罐均设有安全阀、呼吸阀等泄压设施。站场可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其他安全泄放设施;4)生产设备集中布置,并布置在全年最小风频风向的上风侧及站内边缘部位;5)站内架空输油管线及油罐均设防雷、防静电接地装置,对生产场所超过安全电压的电气设备均采取保护接零或接地措施;6)转油站等危险较大的场所设置半固定式消防系统和移动式泡沫灭火器,并设环形消防车道,以便于消防车通行和险情急救;7)站场内的防雷接地设施及报警装置定期校验,保证安全设施可靠有效。

14.2.6 井场风险事故防范措施

井下作业尽可能避开洪水期,产生的落地油及时回收;进一步加强上述平台运行期的巡查与维护,避免井口及管线发生漏油等现象,如发生洪水淹没井场等

情况，及时封停该平台和地表水体附近各平台；洪水期间如发生原油泄漏事故，第一时间立即组织人员采取应急处理措施，尽量减轻污染程度和缩小污染范围。同时对已经泄漏的原油用围油栏网围住，防止蔓延，用吸油机将油吸净，缩小污染程度。一旦发生突发性事故，及时通报下游可能受到危害的村庄及单位，以便使可能受到危害的地区有时间采取应急防护措施，避免造成较大危害，将地表水体污染降到最低。

14.2.7 钻井泥浆渗漏预防措施

本项目施工过程不设钻井泥浆池，设钻井泥浆罐对钻井泥浆处理后循环使用，可直观看到泥浆渗漏情况并及时采取有效措施。

14.2.8 闭井期故风险防范措施

封闭井口后，按照相关规章制度进行井口压力巡查，检测封井设施的有效性。制定相关章节的关于闭井的风险应急预案。本项目调查期间，尚未出现闭井情况。

14.3 环境风险应急预案编制情况调查

2021 年 10 月，由中国石油大港油田第六采油厂编制完成了《中国石油大港油田第六采油厂突发环境事件应急预案(2021 年版)》、《中国石油大港油田第六采油厂环境应急资源调查报告》、《中国石油大港油田第六采油厂突发环境事件应急预案编制说明》以及《中国石油大港油田第六采油厂突发环境事件风险评估报告》等一系列文件。此文件是大港油田第六采油厂突发事件总体应急预案的支持性文件，阐述了预案适用范围与事件分级，明确了应急组织机构及职责，应急响应、应急保障等要求，用于指导大港油田第六采油厂突发环境事件的响应、救援等应急管理工作。

《中国石油大港油田第六采油厂突发环境事件应急预案（2021 年版）》主要针对井喷、溢流、泄露、火灾爆炸以及紧急放空等几种类型事故情况下的应急预案。包括总则、组织机构及职责、预警、应急物资保障、应急处理措施、救援、与地方政府相关部门应急通讯联络方式和应急联动，建立应急监测计划和应急预案管理、更新、培训及演练等方面的内容。

第六采油厂应急救援指挥部是以厂长为总指挥，各副职领导成员、总师、安全总监为副总指挥，各职能单元人员为成员，并辅以社会力量的应急指挥体系。

由第六采油厂应急领导小组、应急领导小组办公室组成，下设运行设备隔离组、救护组、资金保障组、后勤保障组、事故调查组、抢修救援组、警戒疏散组、生产控制组、通讯联络组、消防组以及善后工作组，应急小组办公室设在生产运行部。

大港油田公司第六采油厂根据《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目》具体情况对《中国石油大港油田第六采油厂突发环境事件应急预案》进行修订，提出相应的应急措施。

14.4 应急物资调查

储备足量的各种堵漏、加重、润滑剂等材料。钻开油层前要严格检查验收制度，注意防喷和防火。井场设置明显的禁止烟火标志；井场钻井设备及电器设备、照明灯具符合防火防爆的安全要求，井场安装探照灯，以备井喷时钻台照明，按消防规定配备泡沫灭火器、干粉灭火器、消防铁锹和其它消防器材。对抽油机井井口加装防喷装置。第六采油厂现有应急物资储备清单见下表。

表 14-6 第六采油厂现有应急物资储备清单

序号	设施名称	规格型号	数量	存放地点
1	正压呼吸器	AERIS	6 台	物资供应站（库房）
2	消防沙		21m ³	各站场
3	扁担、抬筐		50 套	物资供应站（库房）
4	干粉灭火器		916 具	各生产岗位
5	二氧化碳灭火器		303 具	各生产岗位
6	可燃气体检测仪		116 台	各生产岗位
7	室外消防栓		44 个	各单位
8	室内消防栓		30 个	各办公楼
9	应急灯	MX5206	45 台	各单位
10	消防锹		10 把	各生产大站
11	消防桶		10 个	各生产大站
12	消油剂		2t	各基层单位
13	吸油毡		0.5t	各基层单位
14	围油栏		500m	各基层单位
15	草袋子		100 个	各基层单位
16	管线卡子和胶皮		各种规格	各基层单位

17	铁锨		20 把	各基层单位
----	----	--	------	-------

14.5 环境风险应急演练调查

建设单位为加强应对生产突发事件的快速反应和前期处置能力、抢险应急资源的调配和联动处置能力、验证应急预案的可操作性和抢险救援队伍的实战能力，采油厂、采油工区、联合站等针对输油管线泄漏、井喷等不同的风险事件进行了应急演练。成立了应急现场指挥部，制定了应急演练方案，对应急演练过程进行了现场记录和事后总结，对应急预案进行调整、修改、补充和完善。

14.6 小结

中国石油大港油田第六采油厂编制了《中国石油大港油田第六采油厂突发环境事件应急预案（2021 年版）》，并在河北省环境应急与重污染天气预警中心进行了备案。同时企业根据本项目具体情况对应急预案进行修订。

该工程基本上落实了主要风险控制及预防措施，自试生产以来没有发生过重大的环境风险事故，没有因管理失误造成对环境的不良影响。

15 环境管理及监测计划调查

第六采油厂作为中国石油大港油田公司的二级单位，下设安全环保科，其科内专职环保人员负责本生产单位的环保工作，并接受大港油田公司安全环保处的监督管理，满足本项目环境管理的需求。第六采油厂各生产队设专职环保员，负责本单位的环保工作。

本工程的环境管理在大港油田公司安全环保处的统一领导下进行，并纳入大港油田公司的 HSE（健康、安全、环保）管理体系之中。

15.1 建设项目 HSE 管理体系的建立和执行情况

据调查，本项目根据《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T276-1997）的要求，在项目的开发建设期、运营期建立和实施了 HSE 管理体系。

15.1.1 HSE 管理内容

本项目 HSE 环境管理的内容符合 ISO14000 系列标准规定环境管理体系原则以及天然气开采、集输等有关标准的要求。建设期和运行期的 HSE 管理分别包括以下内容：

1、建设期的 HSE 管理主要包括良好的工程设计、节能、节水、节省原辅材料的设计，安全、健康与环境保护设施的同时设计、同时施工和同时投入使用，安全施工等。

2、运行期的 HSE 管理主要包括 HSE 组织机构的建立及职责的确定、文件的编写、风险的识别和管理、事故预防和应急措施的建立、人员的培训、HSE 管理体系的运行及保持、清洁生产等。

15.1.2 组织机构

大港油田公司的 HSE 管理机构实行逐级负责制，受中国石油天然气公司 HSE 管理委员会的直接领导，下设大港油田分公司 HSE 管理处，各设专职 HSE 管理员一名，负责本项目各油田的 HSE 日常管理工作。

15.1.3 HSE 管理员的职责

- (1) 负责生产运行期间环境管理措施的编制、实施和检查；
- (2) 对生产运行期间出现的环境问题加以分析；

- (3) 监督生产现场对环境管理措施的落实情况；
- (4) 协助上级主管部门宣传贯彻国家和地方政府有关环境方面的法律、法规；
- (5) 配合上级主管部门组织全体人员进行环境教育和培训；
- (6) 及时向上级主管部门汇报环境管理现状，提出合理化建议；
- (7) HSE 兼职管理员和每位工作人员应清楚地意识到环境保护的重要性，了解对环境的影响和可能发生的事故；按规章制度操作，发现问题及时向上面汇报，并提出改进意见。

15.2 环境管理实施情况调查

15.2.1 施工期环境管理实施情况调查

- (1) 建立和实施了施工作业队伍的 HSE 体系；
- (2) 对开发建设过程进行了环保措施和环保工程的监督和检查，切实落实报告书提出的施工期污染治理措施，执行了三同时制度。
- (3) 实行了施工作业环境制度，落实施工期环保措施。
- (4) 施工结束后，会同当地环保主管部门共同进行了检查，主要内容包括对土壤、生态、植被的恢复，地表水和地下水的保护，以及解决和落实有关资源的补偿问题。

15.2.2 运营期环境管理实施情况调查

- (1) 建立和实施了油田的 HSE 管理体系。
- (2) 本项目配备专职环保员负责日常环境保护管理工作。
- (3) 定期对运行期环境保护措施的落实情况进行检查。
- (4) 编制了应急计划。
- (5) 将环境保护列入岗位责任制及生产调查当中，不定期检查环境保护状况，填写《环境保护工作检查记录》。

15.2.3 检查和审核及持续改进

为了保证该 HSE 管理体系有效地运行，预防污染和环境保护的措施得到有效推行，并使体系得到持续改进，在项目开发建设期间进行了不定期的检查和环境审核，在工程结束时，进行了工程质量检查验收和 HSE 工作审核验收。通过

评审，不断纠正不符合项，使 HSE 管理体系运行模式循环实现持续改进。

15.3 环境监测情况调查

15.3.1 环境监测计划

(1) 施工期的环境监测包括对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。

主要监测对象有土壤、植被、施工作业废渣、废水、噪声等。监测工作由 HSE 人员负责组织完成，具体监测委托项目所在地环境监测站或委托有资质单位完成。

(2) 运行期间的环境监测由大港油田公司第六采油厂委托大港油田监测站进行监测，落实各项监测计划。

15.3.2 监测内容

针对本项目的具体情况，制定以下例行监测内容：

(1) 水环境

对站场处理后回注水水质进行监测，每月进行 1 次采样监测，监测项目为悬浮固体含量、含油量、悬浮物颗粒直径中值等。

对联合站外排水水质进行监测，监测时间为：实时监测，监测项目为 pH、COD、氨氮、总磷、挥发酚、石油类，共 6 项。

本次调查期间，项目无外排废水，监测点位为回注水进水口，监测因子为 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类、挥发酚、硫化物、悬浮物颗粒直径中值、SBR 菌、TGB 菌、铁细菌。

(2) 声环境

在井丛场厂界进行监测，每季度进行 1 次采样监测，监测项目为昼间、夜间厂界噪声值，根据实际情况，适当加密布点。

(3) 地表水

污水处理系统有外排污水情况时，在老石碑河和廖家洼排水渠排污口上下游断面各取一个水样，每年分丰平枯三季监测。监测项目为 pH、COD、氨氮、总磷、挥发酚、石油类，共 6 项。

本次调查期间，项目无外排水，无需布点监测地表水环境。

(4) 地下水

监测井位置位于项目区饮用水含水层地下水下游，距离上游最近油井 290m 左右，共设置 4 个污染扩散监测点，主要监测饮用水含水层的地下水污染物。

监测因子为 pH、石油类、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、苯、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、铜、汞、砷、六价铬、铁、锰、镉、铅、氯离子、菌落总数、总大肠菌群。

监测方法为《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）。

按照企业生产情况，每季度监测一次，并定期向矿环保部门汇报。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染或水位变化原因，及时采取应急措施。

(5) 大气监测

在井丛场周围布点监测，一年 2 次，采用 24 小时连续采样。采样 2d。监测项目为非甲烷总烃。

15.4 环境保护“三同时”制度落实情况

1、施工前期

该项目建设期间严格执行了环境影响评价制度。2022 年 1 月 6 日，中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司委托天津市诺星技术发展有限公司编制的《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表》取得河北省生态环境厅批复，批复文号：冀环审[2022]1 号。

2、施工期

施工期进行了环境管理工作，对相应的环境污染进行了控制。对临时占地进行了及时恢复。

3、营运期

投入营运后，建设单位对开发的油田井丛场地四周进行了生态恢复，投入了一定的人力、物力，加强管理和养护，植被长势良好，水土流失得到治理。

综上所述，建设单位基本执行了建设项目环境保护“三同时”制度。

15.5 小结

中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目在环境管理上不断加大力度，通过制定环境管理制度，尤其是环境保护方面的考核细则，使企业的管理

不断完善，并且经常性的检查和指导，检查制度落实情况很好，检查出的问题定时间、定人员、定措施按标准整改，杜绝污染事故的发生，有力地促进了各项环保工作的顺利完成。

16 结论与建议

16.1 工程概况

大港油田第六采油厂位于河北省沧州市黄骅市，负责孔店、齐家务、羊三木和扣村等油田的开发管理工作，所辖羊三木、孔店、扣村、齐家务 4 个油田区块，总面积 785km²，开发动用含油面积 22.4km²。全厂共设 9 座管井站，3 座原油处理站，2 座污水处理站，3 座注水站。目前在册油水井总数 439 口，其中采油井 341 口，开井 302 口，总日产油 944.4t，综合含水 94.34%，累计产油 1424.33 万 t，采油速度 0.47%，采出程度 24.56%，可采储量采出程度 82.1%；注水井 98 口，开井 83 口，累注水 8444.94 万 m³，累计注采比 0.47。

本次产建共部署井位 24 口（其中羊三木油田 6 口、孔店油田 16 口、扣村油田 2 口），预计新增原油产能 3.3×10⁴t/a（其中羊三木油田 0.8×10⁴t/a、孔店油田 1.8×10⁴t/a、扣村油田 0.7×10⁴t/a），项目建设前后采油六厂总产能不变。

2022 年 1 月 6 日，中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司委托天津市诺星技术发展有限公司编制的《中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目环境影响报告表》取得河北省生态环境厅批复，批复文号：冀环审[2022]1 号。中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目现已建成，2022 年 5 月完井部分投入试生产。

项目环评时总投资 10395 万元，环保总投资为 540 万元，占工程总投资的 5.19%；截止项目建设完成后，本工程实际完成总投资 10395 万元，环保总投资为 540 万元，占工程总投资的 5.19%。

16.2 环境保护措施落实情况调查

（1）施工期环境影响调查结论

现场踏勘情况及环评报告等相关资料表明，工程在建设期基本按照环评及批复的要求采取了各项环保措施，工程在施工期间加强了对施工单位的环境管理，采取了有效的降尘、降噪措施，施工废水、生活垃圾按照规定均得到有效处理，施工结束后平整场地，对地面进行硬化或绿化处理，对临时占用的土地采取植被恢复等措施。羊一井丛场存在施工期地表平整阶段部分场地裸露环境问题，应尽快进行绿化及地面硬化。

(2) 生态环境影响调查结论

工程总占地不涉及基本农田。所有征占土地均经当地政府及土地主管部门批准，并按要求给予了经济补偿。工程施工完毕后全部按原地貌复耕复绿。本项目依托站场绿化以常绿树种为主，并配置适当的草坪，站场四周栽植绿化树种。

在施工过程中，控制施工作业带范围、井场作业面范围，对施工过程中的临时占地作业带附着物进行了相关补偿。采用泥浆罐对钻井泥浆处理，管道均依托现有并采取防腐措施，输油管道采用阴极保护，防止输油管道泄露对地表植被和土壤造成污染。

工程的建设对农田生态系统、草地生态系统和森林生态系统的结构和功能产生了一定影响，但工程占地面积相对较少，且对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。从整个区域来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会明显改变区域生态系统的完整性和稳定性。

(3) 水环境影响调查结论

①生产废水

项目运行期产生的修井废水和洗井废水由罐车运至联合站进行处理后回注地下；经油水分离后产生的采油废水通过管道进入联合站进行处理后回注地下。验收调查期间河北众智环境检测技术有限公司对羊中心油田采出水处理系统出水进行检测，经检测，出水浓度均满足《《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）标准表 1 推荐水质主要控制指标，全部回注，无外排废水。

经检测，地下水中本项目所在区域的潜层水及承压水中，总硬度、氟化物、溶解性总固体、氯化物均超标，其余因子均未超标。和石油开发有关的挥发酚、石油类、苯均未超标。

②生活污水

本工程运营期人员从原有项目中调度，不增加人员，因此项目建设不新增生活污水产生量。

(4) 大气环境影响调查结论

验收监测期间，各井丛场厂界无组织非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表 2 标准，同时满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中 5.9 章节规定限值，并

场内非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录 A.1 标准要求。

(5) 噪声影响调查结论

①经调查,企业落实各项噪声防治措施,噪声环境影响较小,本次调查重点对井丛场边界噪声进行了现状监测,并根据实际进行了加密监测。

②根据井丛场边界环境噪声监测结果,井丛场边界昼、夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准要求。

(6) 固废影响调查结论

采油六厂井下作业采取带罐(车)操作,原油不落地,不慎产生的落地油及时回收,危废间暂存。含油污泥全部送黄骅新智环保技术有限公司处理。生活垃圾由厂区环卫人员每天收集,集中堆放,定期运往垃圾填埋场处置。

(7) 社会环境影响调查结论

工程建设不涉及拆迁、安置工程,占用的临时用地和永久用地均与当地村镇签署了用地许可证、征地协议书等方式进行征地,并同时签署了占地补偿协议对农户进行补偿。项目建设对社会环境的影响可被接受。

(8) 清洁生产调查结论

本项目从开发方案的科学性上、清洁原材料及清洁产品、生产工艺及自动化、节能措施、污染物排放、管理及员工等方面均考虑了清洁生产的要求,将清洁生产技术运用于生产的全过程中,较充分利用了能源和资源,减少污染物的产生,并使废弃物在生产过程中转化为可用资源,从而减缓污染的发生,因此,本项目采用的工艺是国内较成熟和先进的,基本符合清洁生产要求。

(9) 总量控制调查结论

第六采油厂目前处于稳产阶段,总产能基本保持稳定,联合站、接转站等地面配套设施处理负荷基本不变,没有新增大气、废水污染物的排放。因此验收期间需要控制的总量的污染物与环评报告中的分析结果无明显变化。

(10) 环境风险

针对环评及其批复文件中提出的各项环境风险事故防范与应急措施,建设单位在总体布局、工艺设计、设备选型、施工单位选择、监督管理等方面均予以落实。制订了环境风险事故应急预案,并在相关属地环保部门进行了备案。

(11) 环境管理及监测计划调查结论

本项目结合前期环境保护管理工作，采取统一油田开发的环保管理模式，建立健全了 HSE 管理体系并有效运行，设立环境管理机构，负责油田开发、环境规划、环境管理、废水处理和环境监测以及健康、安全方面的工程师等专业人员。针对油田开发各阶段产生的环境影响要制定、落实操作性强的预防方案，并加强监督使之有序实施；本项目实行了“三同时”管理制度。

按照环评要求委托有资质单位，开展环境监测活动，环评建议的环境监测计划落实。

16.3 建议和要求

- (1) 加强对污水处理设施的日常维护和管理，确保正常运行。
- (2) 进一步加强井场、站场绿化和生态恢复工作。
- (3) 闭井期间加强对退役井的监管和巡查。
- (4) 进一步提升站内的雨污分流建设。
- (5) 加强对危废的管理，按照相关法律法规和规章制度对危险废物暂存、储运及处理工作进一步加强管理。

16.4 综合调查结论

(1) 根据以上调查结果，中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目的建设性质、规模、地点、生产工艺及污染防治措施等与环评阶段基本一致，未发生重大变动。

(2) 工程建设较好地执行了建设项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、竣工环境保护验收制度，在设计、施工、试运营期采取了许多行之有效的污染防治和生态保护措施，项目环境影响报告表和工程设计提出的主要环境保护措施与建议、各级环保行政主管部门对本项目环境影响报告表的批复要求均得到了较好的落实和执行，在工程建设期间和试运行期间未造成重大环境影响。

(3) 验收监测期间，各项环保设施正常稳定运行，污染物稳定达标排放，总量控制污染物排放量均在核定的总量控制范围内。

(4) 工程施工及试运行期间，环评文件及批复中要求的各项风险防范措施基本得到落实，建设单位制定了《突发环境事件应急预案》，根据调查，工程从施工到目前未发生过环境风险污染事故，采取的环境风险防范措施及应急预案切

实有效。

(5) 经调查，建设单位环境保护管理机构及规章制度较为健全，建立并有效的运行了 HSE 体系，并严格按照 HSE 管理体系进行环境管理。

综合本次竣工环境保护验收调查结果，本调查报告认为：中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目具备竣工环境保护验收条件，本项目可通过竣工环境保护现场验收。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	中国石油大港油田第六采油厂 2021 年产能建设项目				建设地点	河北省沧州市黄骅市羊三木回族乡							
	行业类别（分类管理名录）	B0710 石油开采				建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造							
	设计生产能力	年开采原油 33000 吨				实际生产能力	年开采原油 33000 吨	环评单位	天津市诺星技术发展有限公司					
	环评文件审批机关	河北省生态环境厅				批复文号	冀环审[2022]1 号	环评文件类型	建设项目环境影响报告表					
	开工日期	2020 年 1 月 9 日				竣工日期	2020 年 5 月 14 日	排污许可证申领时间	2019 年 9 月 30 日					
	环保设施设计单位	/				环保设施施工单位	/	本工程排污许可证编号	911200007182589087007Q					
	验收单位	中国石油大港油田第六采油厂				环保设施监测单位	/	验收监测时工况	100%					
	投资总概算（万元）	10395				环保投资总概算（万元）	500	所占比例（%）	4.25					
	实际总投资（万元）	10395				实际环保投资（万元）	500	所占比例（%）	4.25					
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/		
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/	年平均工作时	8760 小时						
运营单位	中国石油大港油田第六采油厂				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	911200007182589087	验收时间	2022 年 05 月 31 日						
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)	
	废水													
	化学需氧量													
	氨氮													
	石油类													
	废气													
	烟尘													
	二氧化硫													
	氮氧化物													
	工业固体废物													
与项目有关的其他特征污染物	非甲烷总烃													

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升