



石西油田作业区 2025 年石西及石南井 区油水井管线更换项目 环境影响报告书

（送审版）

项目编号：HYP202504009

建设单位： 中国石油新疆油田分公司石西油田作业区

评价单位： 森诺科技有限公司

编制时间： 二〇二五年八月

目录

概述	1
1 建设项目特点	1
2 环境影响评价的工作程序及过程	1
3 分析判定相关情况	2
4 关注的主要环境问题及环境影响	3
5 环境影响评价的主要结论	4
1 总则	5
1.1 编制依据	5
1.2 评价目的、评价方法及评价重点	10
1.3 评价因子识别与选取	11
1.4 环境功能区划	15
1.5 评价标准	15
1.6 评价工作等级及评价范围	18
1.7 主要环境保护目标	19
2 现有工程概况	23
2.1 建设单位概况	23
2.2 工程概况	23
2.3 环境影响回顾	27
2.4 现有工程存在的环境问题及整改情况	37
3 本项目工程概况及工程分析	39
3.1 工程概况	39
3.2 项目组成	43
3.3 油井转注工程	44
3.4 管线更新工程	45
3.5 旧管线弃置工程	49
3.6 辅助工程	49
3.7 公用工程	49

3.8	建设周期	51
3.9	劳动定员及工作制度	51
3.10	工程占地及土石方平衡	51
3.11	依托工程	51
3.12	工艺流程及产污环节分析	56
3.13	主要污染物排放及治理措施	62
3.14	非正常工况	66
3.15	污染物排放情况汇总	67
3.16	清洁生产分析	70
3.17	污染物排放总量控制分析	71
4	区域环境概况	72
4.1	地理位置	72
4.2	地形地貌	72
4.3	气候气象	72
4.4	地表水系	74
4.5	水文地质	74
5	环境现状调查与评价	76
5.1	环境空气质量现状监测与评价	76
5.2	地下水质量现状监测与评价	76
5.3	声环境质量现状监测与评价	84
5.4	土壤环境质量现状监测与评价	84
5.5	生态环境质量现状调查与评价	102
6	环境影响预测与评价	128
6.1	环境空气影响评价	128
6.2	地表水环境影响评价	130
6.3	地下水环境影响评价	134
6.4	土壤环境影响评价	156
6.5	声环境影响评价	174
6.6	生态影响分析	178
6.7	土地沙化专项环境影响评价	186

6.8	固体废物对环境的影响分析	188
6.9	环境风险评价	190
7	环境保护措施及其可行性论证.....	209
7.1	施工期环保措施论证	209
7.2	运营期环保措施论证	215
7.3	退役期环境保护措施论证	216
7.4	环保措施汇总	216
8	环境影响经济损益分析.....	218
8.1	社会效益分析	218
8.2	环境效益分析	218
8.3	经济效益分析	218
8.4	环保投资	218
9	环境管理与监测计划	220
9.1	环境管理目的	220
9.2	环境保护管理计划	220
9.3	环境监测计划	222
9.4	信息公开	223
10	环境准入分析	225
10.1	政策符合性分析	225
10.2	与规划符合性分析	229
10.3	与“三线一单”符合性分析	232
10.4	选址选线合理性分析	247
11	结论	248
11.1	建设项目概况	248
11.2	环境现状评价结论	248
11.3	环境影响评价	249
11.4	环境风险	250
11.5	公众意见采纳情况	250
11.6	环境影响经济损益分析	251

11.7 环境管理与监测计划	251
11.8 “三同时”竣工验收一览表	252
11.9 清洁生产分析	255
11.10 污染物总量控制	255
11.11 产业政策及选址选线可行性	255
11.12 结论	255

概述

1 建设项目特点

中国石油新疆油田分公司石西油田作业区（以下简称“石西油田作业区”）是中国石油新疆油田分公司下属二级单位，地处准噶尔盆地古尔班通古特沙漠腹地，作业区始建于 1986 年，1997 年首次建设地面开发工程，至今近 30 年开发历史，是新疆油田公司开发最成熟的作业区之一。目前石西油田作业区管辖有 3 个油田，其中莫北油田行政隶属于昌吉回族自治州昌吉市，石西油田和石南油田行政隶属于塔城地区和布克赛尔蒙古自治县。

石西油田作业区部分现有油水井配套集油和注水管线投产运行多年，存在管道腐蚀等问题，为避免因腐蚀造成的管线泄漏，石西油田作业区拟实施“石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目”，主要建设内容如下：

1) 拟对 20 口油井、2 口注水井配套的集油管线、注水管线进行原路由更换，同时，将 4 口长停油井转为注水井，拟建管线全长约 20.17km，其中，更新集油管线约 15.20km，更新注水管线约 2.45km，新建注水管线约 2.52km。

2) 对旧管段清理封堵后原地弃置。

本项目属于环保隐患治理项目，主要的环境影响为施工期对生态的影响和运营期环境风险。

2 环境影响评价的工作程序及过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（主席令[2014]第 9 号[2014 年修订本]）、《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令[2018]第 24 号[2018 年修正本]）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号[2017 年修正本]）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）、《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018 年-2030 年）》及《塔城地区和布克赛尔蒙古自治县水土保持规划报告（2018-2030 年）》，项目行业类别属于名录中“7 陆地石油开采 0711—涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”，所在地为自治区级水土流失重点治理区（Ⅱ₂ 天山北坡诸小河流域），属于名录中规定的环境敏感区，综合判定项目应编制环境影响报告书。为此，石西油田作业区委托森诺科技有限公司开展本项目的环境影响评价工作（委托书见附件**错误!未找到引用源。**）。

评价单位接受委托后，立即按照项目类型确定了项目负责人并成立了项目组，按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）及其他法律法规、技术规范要求的工作程序开展环境影响评价工作。

项目组首先进行了现场踏勘，在研究相关技术文件和其他相关文件的基础上，进行了初步工程分析和环境现状调查；根据环境影响识别结果、环境保护目标分布情况和确定的工作等级、评价范围及评价标准，制定了工作方案。根据工作方案，项目组在工程分析、环境现状调查与评价的基础上，开展了各环境要素和各专题的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求。环评工作过程中，根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令[2018]第 4 号）等相关规定，建设单位作为责任主体开展了项目信息公示和公众意见调查等工作，收集公众对本项目建设的意见，以保证拟采取的环境保护措施更加完善，最大限度减少工程建设对环境的影响，充分发挥工程建设的环境效益和社会效益。在以上工作的基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。

3 分析判定相关情况

1) 产业政策

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）中鼓励类项目（七、石油天然气开采-1. 石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采；2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施），符合国家产业政策。

2) 选址选线

建设地点不在生态保护红线区、饮用水水源保护区范围内，符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第 16 号）相关要求。建设地点属于《关于印发〈新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（新环环评发〔2024〕157号）、《塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 版）》（塔行办发〔2024〕38 号）一般管控单元区，建设内容及地点符合“三线一单”生态环境分区管控相关要求，详见“10 环境准入分析章节”。

3) 规划符合性

本项目符合《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》、《新疆

生态环境保护“十四五”规划》、《塔城市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《塔城地区生态环境保护“十四五”规划》、《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书》等的要求，具体分析详见“10 环境准入分析章节”。

综上，本项目符合国家产业政策、符合国家和地方、中石油的相关规划，项目选址合理。

4 关注的主要环境问题及环境影响

1) 主要环境问题

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题如下：

- （1）本项目所采用的污染防治技术措施是否能实现达标排放要求；
- （2）废气、废水、噪声、固废治理措施可行性及达标性分析；
- （3）项目选址合理性。

2) 项目环境影响

本项目关注的主要环境影响如下：

（1）废气：施工期会产生扬尘及施工废气等大气污染物；运营期密闭集输无废气产生；退役期废气主要为少量施工扬尘和施工机械废气。本次评价主要关注以上大气污染物对大气环境的影响以及相应的大气污染防治措施的可行性和可靠性。

（2）废水：施工期废水主要为旧管线清管废水、洗井废水、新管线试压废水和生活污水。旧管线清管废水及洗井废水依托石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中水质主要控制指标后回注地层；新管线试压废水沉淀后用于施工场地洒水、降尘，不外排；生活污水依托石西生活污水处理站处理达标后用于作业区绿化，不外排。运营期密闭集输无废水产生。退役期废水主要为清管废水，收集后由罐车拉运至周边联合站采出水处理系统处理，达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中主要控制指标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。环评中主要关注废水处理及回注的可行性和可靠性，施工期、运营期对地下水环境的影响。

3) 噪声：施工期噪声源主要是挖掘机、推土机、吊车、升降机等；运营期密闭集输无废水产生；退役期噪声主要源自车辆运输。环评中主要关注噪声的环境影响以及控制措施的可行性。

4) 固废：施工期固体废物主要包括施工废料、生活垃圾等。施工废料尽可能回收利用，不能利用的拉运至当地垃圾填埋场；生活垃圾集中收集后拉运至石西生活垃圾填埋场卫生填埋。运营期密闭集输无固废产生。退役期固废主要为废弃管线、建筑垃圾和事故状态落地油。环评中主要关注危险废物处置方式的可行性。

5) 环境风险：环评中主要关注原油泄漏，以及火灾、爆炸等安全生产风险事故引发的伴生/次生污染物对生态环境的影响。

5 环境影响评价的主要结论

本项目的建设符合国家、行业颁布的相关产业政策、法规及规范；正常工况下，施工期和运营期对生态环境、大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境和声环境影响较小，不改变区域的环境功能，项目总体符合清洁生产要求，采用的环保措施可行。评价结果表明，本项目突发环境事件的概率较低，环境风险潜势较低，在采取安全防范措施和突发环境事件应急预案、落实各项安全环保措施并执行完整以及确保风险防范和应急措施切实有效的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目的环境风险可控。综上所述，从环境保护角度分析，本项目的建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令[2014]第 9 号[2014 年修订本]）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令[2018]第 24 号[2018 年修正本]）；
- 3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号）；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令[2018]第 16 号[2018 年修正本]）；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令[2017]第 70 号[2017 年修正本]）；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令[2020]第 43 号[2020 年修正本]）；
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令[13 届]第八号）；
- 8) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2024〕25 号）；
- 9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令[2012]第 54 号[2012 年修正本]）；
- 10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（主席令[2010]第 30 号）；
- 11) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令[2010]第 39 号[2010 年修订本]）；
- 12) 《中华人民共和国草原法》（中华人民共和国主席令[13 届]第八十二号）；
- 13) 《中华人民共和国水法》（主席令[2016]第 48 号[2016 年修正本]）；
- 14) 《中华人民共和国城乡规划法》（中华人民共和国主席令[13 届]第二十九号））；
- 15) 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令〔2024〕36 号）；
- 16) 《中华人民共和国野生动物保护法》（主席令〔2022〕126 号）；
- 17) 《中华人民共和国土地管理法》（主席令[2019]第 32 号[2019 年修正

本]）；

18) 《中华人民共和国湿地保护法》（主席令〔2021〕102 号）；

19) 《中华人民共和国防沙治沙法》（第十三届全国人民代表大会常务委
员会第六次会议通过 2018 年 10 月 26 日实施）。

1.1.2 国务院行政法规、部门规章与规范

1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号[2017 年修正本]）；

2) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）；

3) 《地下水管理条例》（国令第 748 号）；

4) 《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）；

5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部
令第 16 号）；

6) 《国家危险废物名录（2025 版）》（2025 年 1 月 1 日）；

7) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境部令
〔2019〕11 号）；

8) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕
163 号）；

9) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令〔2018〕第 4 号）；

10) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）；

11) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令
〔2023〕第 7 号）；

12) 《国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发〈市场准入负面清
单（2025 年版）〉的通知》（发改体改规〔2025〕466 号）；

13) 《危险废物排除管理清单（2021 年版）》（环境部公告〔2021〕66
号）；

14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发
〔2012〕77 号）；

15) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发
〔2012〕98 号）；

16) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的
通知》（环办〔2013〕103 号）；

17) 《关于印发〈控制污染物排放许可制实施方案〉的通知》（国办发
〔2016〕81 号）；

- 18) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；
- 19) 《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》（环办监测函[2018]123 号）；
- 20) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年 第 18 号）；
- 21) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910 号）；
- 22) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；
- 23) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤[2021]120 号）；
- 24) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）；
- 25) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第 16 号）；
- 26) 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函[2021]47 号）；
- 27) 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92 号）；
- 28) 《关于印发〈危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采〉等七项危险废物环境管理指南的公告》（公告 2021 年 第 74 号）；
- 29) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；
- 30) 《关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》（国环规生态[2022]2 号）；
- 31) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024 年 3 月 6 日）；
- 32) 《关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知》（环办环评[2023]14 号）；
- 33) 《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体〔2023〕17 号）；
- 34) 《固体废物污染环境防治信息发布指南》（环办固体函[2024]37 号）；
- 35) 《关于发布〈一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）〉的公告》（生态环境部公告 2021 年 第 82 号）；

- 36) 《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发[2023]24 号）；
- 37) 《国务院关于〈新疆维吾尔自治区国土空间规划(2021-2035 年)〉的批复》（国函〔2024〕70 号）；
- 38) 《关于印发<土壤污染源头防控行动计划>的通知》（环土壤〔2024〕80 号）。

1.1.3 自治区相关规章与规范

- 1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第 11 号）；
- 2) 《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》（新人常〔2006〕32 号发布，新人常〔2012〕51 号、新人常〔2018〕11 号修正）；
- 3) 《新疆国家重点保护野生动物名录》（2021 年 7 月 28 日）；
- 4) 《新疆国家重点保护野生植物名录》（2022 年 3 月 9 日）；
- 5) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（2022 年 9 月 18 日）；
- 6) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（2023 年 12 月 29 日）；
- 7) 《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》（2002 年 12 月）；
- 8) 《新疆维吾尔自治区清洁生产审核暂行办法》（2005 年 11 月 1 日）；
- 9) 《新疆生态功能区划》（2005 年 12 月 21 日）；
- 10) 《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》（新政发〔2016〕21 号）；
- 11) 《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》（新政发〔2017〕25 号）；
- 12) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第 15 号）；
- 13) 《新疆维吾尔自治区环境保护“十四五”规划》（2021 年 12 月 24 日）；
- 14) 《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》（新人常〔2017〕70 号）；
- 15) 《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国节约能源法>办法》（新人常〔2013〕3 号）；
- 16) 《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保[2019]4 号）；
- 17) 《新疆维吾尔自治区林业厅关于印发<进一步加强防沙治沙工作方案>的通知》（新林造字[2012]763 号）；

- 18) 《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评[2020]138 号）；
- 19) 《转发<关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知>的通知》（新环环评发[2020]142 号）；
- 20) 《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国防沙治沙法>办法》（新人常〔2024〕43 号）；
- 21) 《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018 年-2030 年）》（2018 年 8 月 24 日）；
- 22) 《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（新环环评发[2024]157 号）；
- 23) 《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发[2021]162 号）；
- 24) 《关于自治区加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（新环大气发[2021]211 号）；
- 25) 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 6 月 3 日）；
- 26) 《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（2022 年 8 月 28 日）；
- 27) 《关于印发<新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）>的通知》（新环环评发[2024]93 号）。

1.1.4 塔城地区相关规章与规范

- 1) 《关于印发<塔城市土壤环境保护方案>的通知》（塔市政办[2019]55 号）；
- 2) 《塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 版）》（塔行办发[2024]38 号）；
- 3) 《关于公布 2024 年度塔城地区环境监管重点单位名录的通知》（2024 年 10 月 17 日）；
- 4) 《新疆维吾尔自治区塔城地区矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（2022 年 10 月）；
- 5) 《塔城地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 7 月 26 日）；
- 6) 《塔城地区生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 9 月 7 日）；

7) 《新疆维吾尔自治区和布克赛尔蒙古自治县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（2021 年 9 月）；

8) 《塔城地区和布克赛尔蒙古自治县水土保持规划报告（2018-2030 年）》（2018 年 6 月）；

9) 《关于印发〈和布克赛尔县蒙古自治县土壤环境保护方案〉的通知》（和政办发[2019]23 号）；

10) 《和布克赛尔蒙古自治县县城规划区声环境功能区划分方案》（2023 年 1 月 13 日）。

1.2 评价目的、评价方法及评价重点

1.2.1 评价目的

环境影响评价是项目建设环境管理的重要环节之一，通过本次环境影响评价，拟达到以下主要目的：

1) 通过资料收集、现场调查与现状监测，确定现有工程建设以及运营过程中的环境影响因素和污染物达标排放情况，并调查现有工程施工期生态恢复情况。依据国家有关法律、法规以及技术规范的要求，对现有工程采取的环境保护措施进行分析，判定现有环保措施的实施效果，查找目前存在的环保问题，提出环保措施整改措施与建议；

2) 通过现场调查与工程分析，确定工程建设过程以及运营过程中的环境影响要素，并对各要素的影响程度和影响范围进行分析和预测；

3) 依据国家有关法律、法规以及技术规范的要求，对项目拟采取的环境保护措施进行分析、论证、评价，判定项目拟采取的环保措施是否可行，并针对存在的不足提出切实可行的改善措施；

4) 对工程建设过程以及运营过程进行环境风险分析、预测、评价，对项目拟采取的风险控制措施进行评价，并针对存在的不足提出切实可行的措施；

5) 在以上各项工作的基础上对项目进行综合评价，从环境保护角度判断项目是否满足环境容量、生态系统的要求，从而整体判定项目是否具有环境可行性。

1.2.2 评价方法

本次评价工作在充分利用现有资料的基础上，针对影响环境的主要因子，分别采用以下评价方法：

1) 项目所在地环境概况调查、环境空气、地表水、地下水、土壤环境现状

调查采用收集资料和测量法，生态环境现状调查采用现场调查法和搜集资料法，声环境现状调查采用现场调查和测量法；

2) 工程分析以产污系数法、类比分析法为主，查阅参考资料分析法作为以上两种方法的补充；

3) 环境空气影响评价以环境影响分析为主，环境空气质量现状评价采用单因子指数法；

4) 声环境影响预测采用点声源的几何发散衰减法，声环境现状评价对照相关标准评价达标或超标情况；

5) 地下水影响预测采用解析法，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响；

6) 土壤影响预测采用类比法，类比分析工程及污染物对土壤的环境影响；

7) 生态环境影响预测以图形叠置法、类比分析法等方法为主；

8) 地表水影响评价以环境影响分析为主。

1.2.3 评价重点

针对该项目的实际情况，本次评价的重点是：

1) 工程分析：判定工程施工期和运营期的环境影响因素和环境影响因子，确定主要污染源参数；

2) 施工期生态环境影响评价及运营期大气环境影响评价、土壤环境影响评价、固废环境影响评价、生态环境影响评价、环境风险评价；

3) 环境保护措施经济技术论证：对项目拟采取的环境保护措施从经济可行性、技术可靠性两方面进行论证，针对不足提出切实可行的改进措施。

1.3 评价因子识别与选取

1.3.1 环境影响因素识别

1.3.1.1 施工期环境影响因素

1) 大气环境：施工扬尘、施工废气等对大气环境的影响。

2) 生态环境：油气集输工程等施工期地表扰动、植被破坏和施工噪声等对生态保护目标的影响。

3) 地下水：管线破裂渗漏对地下水的影响。

4) 地表水：旧管线清管废水、洗井废水、新管线试压废水、生活污水对地表水环境的影响。

5) 土壤环境：管沟开挖、回填等可能对土壤环境的影响。

6) 声环境：管沟开挖、回填等建设噪声等对声环境的影响。

7) 固体废物：施工废料、生活垃圾等对地表水、地下水、土壤、生态环境的影响。

1.3.1.2 运营期环境影响因素

1) 地下水：管线泄漏对地下水的影响。

2) 环境风险：原油等危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等安全生产风险事故引发的伴生/次生污染物对生态环境的影响。

1.3.1.3 退役期环境影响因素

1) 车辆运输将有少量施工扬尘和施工机械废气产生，主要污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、 C_mH_n 等，对大气环境产生一定的影响；

2) 管线弃置施工可能产生清管废水、废弃管线、建筑垃圾、事故状态落地油等污染物，会对周围环境造成一定的影响；

3) 车辆运输产生的噪声会对周围声环境产生影响。

通过对项目开发的环境影响活动分析归纳列出了环境影响矩阵，见表 1-1。

1.3.2 评价因子选取

根据环境影响因素识别结果，确定本次评价选取的主要评价因子见表 1-2。

表 1-1 本项目环境影响因素识别

影响 因素 环境 因素	施工期					运营期					退役期			
	生态影响	废气	废水	固体废物	噪声	废气	废水	固体废物	噪声	环境风险	废气	废水	固体废物	生态影响
	减少地表 扰动、植 被破坏等	施工机械 和车辆施 工扬尘、 废气	清管废水、 洗井废水、 试压废水、 生活污水	生活垃圾、 施工废料、 工程弃土	施工机械 噪声	/	/	/	/	原油泄漏，以及火 灾、爆炸等事故引 发的伴生/次生污染 物	车辆运输 废气	清管废水	废弃管线、 建筑垃圾、 落地油	土地复垦
地表水	○	○	+	+	○	○	○	○	○	+	○	+	○	○
地下水	○	○	+	+	○	○	○	○	○	+	○	+	+	+
大气环境	+	+	○	+	○	○	○	○	○	+	+	○	+	○
声环境	+	○	○	○	+	○	○	○	○	+	○	○	○	○
土壤环境	+	+	+	+	○	○	○	○	○	++	+	+	+	+
陆生动物	○	+	○	+	+	○	○	○	○	+	+	○	+	+
水栖动物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
陆生植被	+	+	+	+	○	○	○	○	○	++	+	+	+	+
水生植被	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水土流失	+	+	+	+	○	○	○	○	○	++	+	+	+	+
生态敏感 区	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

备注：1) ○：无影响；+：短期不利影响；++：长期不利影响。

表 1-2 评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价或预测因子	
生态环境	生态系统植被覆盖度、生物量、土地利用类型等； 生物群落物种组成、群落结构等； 生态敏感区主要保护对象、生态功能等； 物种分布范围、种群结构等；生境类型、质量等	施工期（油气集输工程）	地表扰动面积及类型、 生物量损失、物种多样性、 生态系统完整性等
		运营期	/
地表水环境	/（本项目不涉及地表水）	施工期（油气集输工程）	/
		运营期	/
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ； pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氯化物、硫酸盐、氟化物、氰化物、挥发性酚类、铬（六价）、 砷、镉、石油类、铁、锰、铅、汞、硫化物	施工期（油气集输工程）	耗氧量、氨氮、石油类
		运营期	石油类
声环境	昼间等效声级（Ld）、夜间等效声级（Ln）	施工期（油气集输工程）	昼间等效声级（Ld）、 夜间等效声级（Ln）
		运营期	/
大气环境	基本污染物：PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO	施工期（油气集输工程）	TSP
		运营期	/
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘； 特征因子：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH 值、石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、土壤盐分含量	施工期（油气集输工程）	/
		运营期	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、土 壤盐化
环境风险	-	风险物质：原油。 原油等危险物质泄漏；火灾、爆炸等安全生产风险 事故引发的伴生/次生污染物对生态环境的影响	

1.4 环境功能区划

本项目所在地的环境功能区划情况详见表 1-3。

表 1-3 本项目所在地的环境功能区划情况

类型	功能区名称	保护级别	备注
环境空气	二类环境空气质量功能区	二级	/
地下水	/	III类	/
声环境	2 类功能区	2 类噪声限值	/
土壤环境	/	第二类建设用地	/

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

本次评价执行环境质量标准见表 1-4。

表 1-4 环境质量标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类	备注
环境空气	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）	二级	详见表 1-5
地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	III类	详见表 1-6
	石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	III类	
声环境	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	2 类	昼：60dB（A） 夜：50dB（A）
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）	筛选值中第二类用地	详见表 1-7

表 1-5 环境空气质量标准

序号	污染物	取值时间	单位	二级标准限值	标准来源
基本污染物					
1	SO ₂	年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）
		24 小时平均	μg/m ³	150	
		1 小时平均	μg/m ³	500	
2	NO ₂	年平均	μg/m ³	40	
		24 小时平均	μg/m ³	80	
		1 小时平均	μg/m ³	200	
3	PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70	
		24 小时平均	μg/m ³	150	
4	PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35	

序号	污染物	取值时间	单位	二级标准 限值	标准来源
		24 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	75	
5	CO	1 小时平均	mg/m^3	10	
		24 小时平均	mg/m^3	4	
6	O ₃	8 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	160	
		1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	

表 1-6 地下水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	监测因子	标准值（III类）	序号	监测因子	标准值（III类）
1	pH 值	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	12	挥发性酚类	≤ 0.002
2	总硬度	≤ 450	13	铬（六价）	≤ 0.05
3	溶解性总固体	≤ 1000	14	砷	≤ 0.01
4	耗氧量	≤ 3.0	15	镉	≤ 0.005
5	氨氮	≤ 0.50	16	石油类	≤ 0.05
6	硝酸盐（以 N 计）	≤ 20.0	17	铁	≤ 0.3
7	亚硝酸盐（以 N 计）	≤ 1.00	18	锰	≤ 1.5
8	氯化物	≤ 250	19	铅	≤ 0.01
9	硫酸盐	≤ 250	20	汞	≤ 0.001
10	氟化物	≤ 1.0	21	硫化物	≤ 0.02
11	氰化物	≤ 0.05			

备注：石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

表 1-7 土壤环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	项目	筛选值	序号	项目	筛选值
第一类用地筛选值					
1	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	/	/	/
第二类用地筛选值					
序号	项目	筛选值	序号	项目	筛选值
1	砷	60	24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1, 2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1, 4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570

序号	项目	筛选值	序号	项目	筛选值
11	1, 1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1, 2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1, 1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1, 2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a, h]蒽	1.5
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500

1.5.2 污染物排放标准

本次评价工作采用的污染物排放标准见表 1-8。

表 1-8 污染物排放标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类	备注
废水	《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》 (SY/T 5329-2022)	表 1 中注入层平均空气渗透率 [0.01, 0.05) μm^2	见表 1-9
噪声	施工期:《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	——	见表 1-10
固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)	——	——

表 1-9 回注水控制标准限值

项目		《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T 5329-2022)				
储层空气渗透率, μm^2		<0.01	[0.01, 0.05)	[0.05, 0.5)	[0.5, 2.0)	≥ 2.0
水质标准分级		I	II	III	IV	V
控制指标	悬浮固体含量, mg/L	≤ 8.0	≤ 15.0	≤ 20.0	≤ 25.0	≤ 35.0
	悬浮物颗粒直径中值, μm	≤ 3.0	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.5
	含油量, mg/L	≤ 5.0	≤ 10.0	≤ 15.0	≤ 30.0	≤ 100.0
	平均腐蚀率, mm/a	≤ 0.076				

项目	《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）
石西油田作业区当前注入目的层空气渗透率为 0.012~0.037 μm^2 。	

表 1-10 噪声排放标准（单位：dB（A））

类别	昼间	夜间
施工期	70	55

1.6 评价工作等级及评价范围

1.6.1 评价等级

根据环境影响评价技术导则的有关要求，并结合项目所处的地理位置、环境功能区划、排放污染物种类及排放量，以及执行排放标准限值等，确定该项目各环境要素的评价等级，详见表 1-11。

表 1-11 环境影响评价等级确定

项目	判定依据		评价等级	评价范围
环境空气	最大地面浓度占标率	运营期无废气	/	/
声环境	环境噪声功能区划	2 类区	二级	运营期无噪声
	评价范围内敏感目标噪声增加值	<3dB（A）		
	受影响人群变化	变化不大		
地表水	排放方式	不外排	三级 B	/
地下水	建设项目类别	转注井属于 I 类建设项目，油类和废水输送管道属于 II 类建设项目	二级	项目周围 56.25km ² 范围
	项目场地地下水环境敏感程度	不敏感		
土壤环境（污染影响型）	影响类型	污染影响型	二级	转注井场外扩 200m，管线两侧 200m
	项目类别	转注井属于 I 类建设项目，油类和废水输送管道属于 II 类建设项目		
	占地规模	不涉及永久占地，仅为管线施工临时占地，占地规模为小型		
	敏感程度	不敏感		
土壤环境（生态影响型）	项目类别	转注井场属于 I 类建设项目，油类和废水输送管道属于 II 类建设项目	二级	转注井场外扩 2000m，管线两侧 200m
	敏感程度	较敏感		
生态环境	本项目占地总面积 15.34hm ² ，小于 20km ² 。项目所在位置不在生态保护红线区、自然保护区、风景名胜等生态敏感区范围内，项目土壤影响范围存在公益林		二级	转注井场外扩 50m，管线两侧 300m

项目	判定依据	评价等级	评价范围
环境风险	本项目环境风险潜势为 I 级	简单分析	不设置评价范围

1.6.2 评价范围

根据本项目各环境要素评价等级，结合当地气象、水文、地质条件和项目“三废”排放情况，及项目周围企事业单位、居民分布特点，确定本次评价范围见表 1-12。

表 1-12 评价范围确定

项目	评价等级	评价范围
大气	/	不设置评价范围
声环境	二级	管线两侧 200m 范围（施工期）
地表水	三级 B	依托的采出水处理设施
地下水	三级	项目周围 56.25km ² 范围
土壤环境（污染型）	二级	转注井场外扩 200m，管线两侧 200m 范围
土壤环境（生态型）	二级	转注井场外扩 2000m，管线两侧 200m 范围
生态环境	二级	转注井场外扩 50m，管线两侧 300m 范围
环境风险	简单分析	不设置评价范围

1.7 主要环境保护目标

根据现场调查，本项目位于和布克赛尔蒙古自治县，区域为荒漠生态系统，管线沿线周边有少量荒漠植被生长。评价范围内无地表水敏感目标、无声环境敏感目标、无土壤环境敏感目标、无除潜水含水层以外的地下水环境保护目标、无生态敏感目标。

评价范围及环境保护目标分布情况见表 1-13，图 1-1。

表 1-13 本项目环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能分区	相对项目方位及距离
大气环境	无	/	/	不因项目建设而影响、降低区域大气环境功能等级	二类区	/
声环境	无	/	/	不对区域声环境造成影响	2 类	管线两侧 200m 范围（施工期）
地下水环境	项目区地下水			区域地下水水质不因本项目的建设而恶化	III 类	项目周围 56.25km ² 范围
土壤	评价范围内土			占地范围内达到 GB 36600-2018 筛选值第二		污染影响型：

环境	壤	类标准限值	转注井场外扩 200m，管线两侧 200m 范围； 生态影响型：转注井场外扩 2000m，管线两侧 200m 范围
生态环境	荒漠植被	不改变生态功能	转注井场外扩 50m，管线两侧 300m 范围
	公益林	梭梭，不改变生态功能	
	野生动物	禁止破坏野生动物的生境及捕杀野生动物	
	Ⅱ ₂ 天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区	做好植被恢复与水土保持工作，维持水土流失的程度不因项目建设而加剧	

图 1-1 本项目评价范围及环境保护目标示意图-总图

图 1-2 本项目评价范围及环境保护目标示意图-石南油田

图 1-3 本项目评价范围及环境保护目标示意图-石西油田

2 现有工程概况

2.1 建设单位概况

石西油田作业区（以下简称“石西油田作业区”）是中国石油新疆油田分公司下属二级单位，地处准噶尔盆地古尔班通古特沙漠腹地，作业区始建于 1986 年，1997 年首次建设地面开发工程，至今近 30 年开发历史，是新疆油田公司开发最成熟的作业区之一。

目前石西油田作业区管辖有 3 个油田：莫北油田行政隶属于昌吉回族自治州，石西油田和石南油田行政隶属塔城地区和布克赛尔蒙古自治县。

石西油田作业区现有运营管理结构见表 2-1。

表 2-1 石西油田作业区运营管理结构

序号	管理结构		下辖油田/场站/井区/油气藏	
1	采油运行维护中心	第一采油站	石西油田	石西 1、石西 2、石 014、石 002、石 006、石西 7 井区
			莫北油田	莫北 2、莫 005、莫北 9、莫北 10、莫北 11、莫 11、莫 109、莫 8、莫 116 井区
		第二采油站	石南油田	石南 31 井区
		第三采油站	石南油田	石南 4 井区、石 204 井区
2	油气处理运行维护中心			石西集中处理站
				石西天然气处理站
3	油气集输运行维护中心			石南联合站、石南 31 转油站
				莫北转油站和莫 109 转油站（包括莫 7-莫 11 天然气处理站）
4	综合服务办公室			石西公寓、石西生活污水处理站、石西生活垃圾填埋场和石西危废暂存点

2.2 工程概况

2.2.1 建设情况

本项目分别位于石西油田和石南油田，截至 2024 年底，石西油田作业区所辖石西油田、石南油田共有 775 口油（水）井，其中油井 596 口，注水井 179 口；共有 2 座联合站，见表 2-2。2024 年，石西油田作业区所辖石西油田、石南油田产液量约 $83.21 \times 10^4 \text{t}$ ，产油量约 $16.60 \times 10^4 \text{t}$ ，产气量约 $209.53 \times 10^4 \text{m}^3$ ，注水量约 $36.84 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

表 2-2 现有工程项目组成表

工程分类	工程内容	工程规模		
		合计	石南油田	石西油田
油藏工程	采油井	共有采油井 596 口，其中开井 338 口，停井 147 口，报废井 111 口	开井 234 口，停井 65 口，报废井 46 口	开井 104 口，停井 82 口，报废井 65 口
	注水井	共有注水井 179 口，其中开井 123 口，停井 42 口，报废井 14 口	开井 106 口，停井 23 口，报废井 12 口	开井 17 口，停井 19 口，报废井 2 口
采油工程	抽油设备	495 台，全部为游梁式抽油机	374 台，全部为游梁式抽油机	121 台，全部为游梁式抽油机
油气集输工程	加热炉	37 台	共有加热炉 23 台，包括 315kW 加热炉 12 台，180kW 加热炉 2 台，150kW 加热炉 8 台，200kW 加热炉 1 台	共有加热炉 14 台，全部为 180kW
	计量站	51 座	32 座	19 座
	集油管网	单井集油管线 408.938km，计量站外输管线 93.3km	单井集油管线 242.365km，计量站外输管线 61.1km	单井集油管线 166.573km，计量站外输管线 32.2km
注水工程	注水站	40 座	32 座	8 座
	配水间	43 座	35 座	8 座
	注水管线	单井注水管线 100.034km，注水支干线 14.2km，注水干线 48.4km	单井注水管线 78.347km，注水支干线 10.8km，注水干线 30.6km	单井注水管线 21.687km，注水支干线 3.4km，注水干线 17.8km
站场工程	联合站	2 座	石南联合站	石西集中处理站
	转油站	1 座	石南 31 转油站	-

2.2.2 环保手续

本项目拟更新集油、注水管线及采油井、注水井分别包含在《新疆石油管理局石西油田开发建设工程》、《石南油田开发建设项目》，环保手续详见表 2-3。

表 2-3 与本项目有关现有工程环保手续

序号	油田	项目名称	环评情况		验收情况	
			环评批复文号	时间	验收批复文号	时间
1	石西	新疆石油管理局石西油田开发建设工程	环发[1998]201 号	1998.8.4	环验[2005]007 号	2005.1.13
2	石南	石南油田开发建设项目	新环监字[2000]191 号	-	自治区环保局自然处	2004 年 9 月 12 日

					塔城地区环保局 自治区环境监察总队 中国石油集团工程设计有限公司环境工程技术中心 中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司	
--	--	--	--	--	--	--

2.2.3 排污许可证申领及执行符合情况

2.2.3.1 申领情况

石西油田作业区石西油田、石南油田分布于新疆维吾尔自治区塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，行业类别为陆地石油开采，涉及的通用工序为水处理和锅炉，按涉及的通用工序的相关设施申领了排污许可，详见表 2.2-4。

表 2.2-4 石西油田作业区排污许可申领信息

序号	许可名称	编号	管理类别	核发机关	登记时间	有效期限	主要许可事项
1	中国石油新疆油田公司石西油田作业区（集中处理站）	91650200715597998M051Z	排污登记	新疆塔城地区生态环境局	2024. 8. 28	2029. 8. 27	废气（有组织排放）、水处理
2	中国石油新疆油田分公司（天然气处理站）	91650200715597998M067X	排污登记		2024. 8. 28	2029. 8. 27	废气（有组织排放）
3	中国石油新疆油田分公司（石南联合站）	91650200715597998M050Y	排污登记		2024. 9. 10	2029. 9. 9	废气（有组织排放）、水处理
4	中国石油新疆油田分公司（第二三采油站）	91650200715597998M046W	排污登记		2024. 8. 28	2029. 8. 27	废气（有组织排放）
5	中国石油新疆油田分公司（综合服务站）	91650200715597998M053Y	排污登记		2024. 7. 30	2029. 7. 29	废气（有组织排放）、水处理

2.2.3.2 执行情况

石西油田作业区建立了自行监测计划，定期对燃气加热炉进行自行监测。企业内各污染防治设施正常运行，设置了规范的排污口和环境标志。建立了环境管理台账记录制度，详细记录的污染防治设施的运行情况，在生产过程中严格执行了排污许可要求。

1) 自行监测执行情况

石西油田作业区设有例行监测制度，并按照《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）的自行监测要求进行监测，不需安装自动检测设备。

石西油田作业区在塔城地区和布克赛尔蒙古自治县内排污许可管理类别为登记管理，废气排放口为一般排放口，按照国家标准《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB 15562.1-1995）的规定，设置了规范的环境保护图形标志牌和采样口，采样口设置符合《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB 37/T3535-2019）要求；无废水排放口。

2) 台账执行情况

石西油田作业区定期记录设施基本情况、设施运行管理情况、监测信息及污染防治设施运行情况等内容。

综上所述，石西油田作业区基本按照排污许可相关要求进行了自行监测、台账记录等内容，符合排污许可管理要求。

2.3 环境影响回顾

2.3.1 废水

2.3.1.1 采出水

经调查，2024 年度石西油田作业区共计产生约 $66.61 \times 10^4 \text{m}^3$ 采出水，分别依托石西集中处理站、石南联合站站内采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准要求后回用于注水开发。

2.3.1.2 井下作业废水

井下作业废水主要产生于洗井、修井、防砂等施工过程。井下作业废水分别管输至石西集中处理站、石南联合站，依托站内采出水处理系统处理达标后回注地层，用于油田注水开发。

2.3.1.3 生活污水

经统计，石西油田作业区在岗职工约 265 人，2024 年职工产生的生活污水量约 $0.318 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水排入化粪池简易处理后，进入生活污水处理站进一步处理，处理达标后用于作业区内周边绿化用水，未外排。

石西油田作业区现有工程废污水不外排，对地表水环境影响较小。

2.3.2 废气

石西油田作业区生产运营过程中产生的废气主要包括有组织废气及无组织废气。其中有组织废气主要为井场、计量站、转油站、联合站配套加热炉废气。无组织废气主要为井场、站场无组织挥发的烃类废气。石西油田作业区加热装置气源为伴生气，由于部分油井实际生产过程中存在停井、作业等情况，井场配套的加热装置也未全年运行。

2.3.2.1 有组织排放废气

有组织废气主要为站场配套加热炉燃烧烟气。

1) 废气污染物排放达标情况

本次引用石西油田作业区例行监测数据，监测结果见表 2-5。

表 2-5 典型加热废气监测结果表

监测日期		2024. 11. 22	2024. 11. 28	2024. 3. 25
采样地点		石南 31 井区 1#号站常压水套炉	石 204 井区 8#号站常压水套炉	3#相变加热炉
排气筒高度 (m)		8	8	15
颗粒物 (mg/m^3)	浓度	5.3	4.0	5.0
二氧化硫 (mg/m^3)	浓度	<5	<5	<5
氮氧化物 (mg/m^3)	浓度	146	151	131
烟气黑度 (级)		<1	<1	<1

由监测结果可知，现有工程加热炉废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 2 “新建锅炉大气污染物排放标准浓度限值”（颗粒物 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 $200\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气林格曼黑度 1 级）要求，对大气环境影响较小。

2) 排放情况

根据石西油田作业区反馈，2024 年度加热炉燃气量为 $209.53 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册”，燃烧 $1 \times 10^4 \text{m}^3$ 天然气约产生 107753Nm^3 的烟气，计算得出石西油田作业区加热炉废气排放量约 $2257.75 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。因石西油田作业区加热炉数量较多，功率大小差距较大，为求取最不利条件下污染物产排情况，本次污染物排放浓度取现有工程加热炉监测数据的最大值，其中颗粒物排放浓度为 $5.3 \text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度为 $151 \text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫浓度为 $5 \text{mg}/\text{m}^3$ 。经计算，现有工程燃气废气详见表 2-6。

表 2-6 石西油田作业区加热炉废气污染物排放情况一览表

污染源	燃气量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	废气排放量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	污染物	产生情况	
				浓度 (mg/m^3)	产生量 (t/a)
加热炉	209.53	2257.75	SO_2	5	0.113
			NO_x	151	3.409
			颗粒物	5.3	0.120

2.3.2.2 无组织排放废气

1) 达标情况

本次引用石西油田作业区例行监测厂界非甲烷总烃数据。

表 2-7 现有工程无组织排放监测结果

监测地点	采样日期	采样时间	非甲烷总烃厂界浓度 (mg/m^3)			
			上风向	下风向 1	下风向 2	下风向 3
石南联合站	2024.12.13	第一次	0.52	0.56	0.59	0.54
		第二次	0.48	0.59	0.55	0.56
		第三次	0.49	0.58	0.60	0.56
		第四次	0.50	0.59	0.54	0.58
石南 31 转油站	2024.12.13	第一次	0.52	0.58	0.58	0.56
		第二次	0.54	0.56	0.60	0.56
		第三次	0.52	0.62	0.60	0.58
		第四次	0.54	0.56	0.62	0.58

由监测结果可以看出，现有工程典型站场厂界各测点非甲烷总烃浓度均低于《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中 5.9 企业边界污染物控制要求（ $4.0 \text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2) 排放量核算

石西油田作业区无组织挥发废气主要为井场无组织挥发废气。

通过上述废气监测数据可知，石西油田作业区生产设施无组织排放烃类废气中主要污染物是 VOCs（以非甲烷总烃计），根据石油开发行业类比调查及咨询行业专家，烃类无组织挥发量计算公式如下：

$$G_{\text{轻烃}} = M \times \lambda \times \rho \times \eta \times \beta$$

$$G_{\text{非甲烷总烃}} = G_{\text{轻烃损耗}} \times \alpha$$

$$G_{\text{硫化氢}} = M \times \lambda \times \eta \times \beta \times \gamma$$

式中： $G_{\text{轻烃损耗}}$ ——单口油井轻烃（油气）损耗量，kg/a；

$G_{\text{非甲烷总烃}}$ ——井口油井非甲烷总烃损耗量，kg/a；

M ——油井产油能力，t/a；

λ ——气油比， m^3/t ；

ρ ——井口挥发轻烃的密度， kg/m^3 ；

η ——油气集输系统损耗率，取 5‰；

β ——井场挥发轻烃占油气集输系统总损耗的百分比%，取 20%；

α ——伴生气中非甲烷总烃的质量百分比含量；

γ ——伴生气中硫化氢浓度， mg/m^3 。

据统计，石西油田作业区 2024 年原油总产量为 $16.60 \times 10^4 \text{t}$ ，详见表 2-8。

表 2-8 现有工程无组织废气排放量

油田	石西油田	石南油田	合计
M —产油能力， 10^4t/a	10.450	6.150	16.600
λ —气油比， m^3/t	90	90	—
ρ —井口挥发轻烃密度， kg/m^3	1.034	1.034	—
η —油气集输系统损耗率	0.005	0.005	—
β ——井口挥发轻烃占油气总损耗百分数	0.2	0.2	—
α	0.26	0.18	—
$G_{\text{轻烃损耗}}$ ，t/a	9.730	5.722	15.452
$G_{\text{非甲烷总烃损耗}} = G_{\text{轻烃损耗}} \times \alpha$ ，t/a	2.530	1.030	3.560

2.3.3 噪声

本次引用石西油田作业区例行监测数据，监测结果见表 2-9。

表 2-9 石西油田作业区典型站场厂界噪声监测结果表

监测点位	监测时间		监测结果（dB（A））			
			厂界东	厂界南	厂界西	厂界北
石南联合站	2024. 3. 15	昼间	47	48	42	44
		夜间	42	40	39	39
石南 31 转油站	2024. 3. 15	昼间	42	44	45	44
		夜间	38	39	39	36

注：监测期间各站场内生产设施正常运行。

根据监测结果，现有典型站场的厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类排放限值要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

2.3.4 固体废物

本次评价根据《关于印发〈危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采〉等七项危险废物环境管理指南的公告》（公告 2021 年 第 74 号），以及石西油田作业区实际生产运行情况，对产能开发过程中的固体废物产排情况进行梳理。

1) 含油污泥

原油集输过程中，联合站的原油罐、沉降罐、采出水罐、隔油池底会产生一定量清罐底泥，井下作业、管道刺漏维修时候会产生落地油，主要成分为含油泥砂，属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物 071-001-08 石油开采和联合站贮存产生的油泥和油脚）。据统计，2024 年石西油田作业区约产生清罐底泥 7367.01t/a，已委托克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司无害化处置。

2) 废沾油材料

经核实，2024 年石西油田作业区产生废防渗材料（含油塑料布）383.95t，废防渗材料属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），已委托克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司、克拉玛依沃森环保科技有限公司进行无害化处置。

2.3.5 生态环境

施工前合理规划了工程占地，施工区域布置紧凑，采用警戒线控制施工范围，无施工机械及人员在作业带范围外随意活动现象发生，未随意扩大施工范围，减少了施工破坏面。施工前，施工单位均已办理了征占地手续，对采油井场永久占地范围进行厚夯实粘土+砂砾层铺垫，减少了风蚀量，降低了沙丘流动性。

管线分段施工，施工过程严格控制在施工作业宽度内；管沟分层开挖、分层堆放、分层回填；挖方全部用于回填，无随意丢弃现象发生，无乱砍乱伐及捕猎野生动物现象发生；施工结束后及时退出临时占地，并对临时占地进行了平整、压实，恢复原貌，已尽量利用施工时产生的表层土对临时占地进行了覆盖，并采用自然恢复的方式或设置草方格的方式对周边区域植被进行恢复，目前地表植被已有部分自然恢复，见图 2-1。

施工期间，建设单位大力宣传《中华人民共和国防沙治沙法》，使施工人员知法、懂法、守法，自觉保护林草植被，自觉履行防治义务。未在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。施工车辆均按规定路线行驶，施工过程中未随意碾压项目区内其他固沙植被。

图 2-1 石南 4 原油转输管线现场布设草方格情况图

2.3.6 土壤

根据建设单位土壤环境质量例行监测及评价结果见表 2-10。从监测及评价结果可以看出，项目区土壤监测点位监测因子中基本项目浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值要求，土壤中石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）的监测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值要求，建设单位生产运行过程中未对项目区土壤造成污染。

表 2-10 土壤环境质量现状监测及评价结果一览表

序号	项目	监测结果（单位：mg/kg）				标准指数				评价结果
		石西集中处理站 3#油罐旁		石南联合站 1#油罐旁		石西集中处理站 3#油罐旁		石南联合站 1#油罐旁		
		表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	
1	砷	5.19	7.61	4.66	5.33	0.086500	0.126833	0.077667	0.088833	达标
2	镉	0.08	0.03	0.07	0.04	0.001231	0.046154	0.001077	0.000615	达标
3	铬（六价）	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.043860	0.043860	0.043860	0.043860	达标
4	铜	21	35	20	25	0.001167	0.001944	0.001111	0.001389	达标
5	铅	24	28	21	22	0.030000	0.035000	0.026250	0.027500	达标
6	汞	0.006	0.007	0.018	0.027	0.000158	0.000184	0.000474	0.000711	达标
7	镍	33	53	32	36	0.036667	0.058889	0.035556	0.040000	达标
8	四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.000232	0.000232	0.000232	0.000232	达标
9	氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.000611	0.000611	0.000611	0.000611	达标
10	氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	达标
11	1,1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000067	0.000067	0.000067	0.000067	达标
12	1,2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.000130	0.000130	0.000130	0.000130	达标
13	1,1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	达标
16	二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	达标
17	1,2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000060	0.000060	0.000060	0.000060	达标

石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目环境影响报告书

序号	项目	监测结果（单位：mg/kg）				标准指数				评价结果
		石西集中处理站 3#油罐旁		石南联合站 1#油罐旁		石西集中处理站 3#油罐旁		石南联合站 1#油罐旁		
		表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000088	0.000088	0.000088	0.000088	达标
20	四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	达标
21	1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	达标
22	1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214	达标
23	三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214	达标
24	1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.001200	0.001200	0.001200	0.001200	达标
25	氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.001163	0.001163	0.001163	0.001163	达标
26	苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	0.000238	0.000238	0.000238	0.000238	达标
27	氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	达标
28	1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	达标
29	1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.000038	0.000038	0.000038	0.000038	达标
30	乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	达标
31	苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.0000004	0.0000004	0.0000004	0.0000004	达标
32	甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	达标
34	邻二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	达标
35	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.000592	0.000592	0.000592	0.000592	达标
36	苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.000192	0.000192	0.000192	0.000192	达标
37	2-氯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	达标

石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目环境影响报告书

序号	项目	监测结果（单位：mg/kg）				标准指数				评价结果
		石西集中处理站 3#油罐旁		石南联合站 1#油罐旁		石西集中处理站 3#油罐旁		石南联合站 1#油罐旁		
		表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	表层土壤	深层土壤	
38	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.003333	0.003333	0.003333	0.003333	达标
39	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.033333	0.033333	0.033333	0.033333	达标
40	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.006667	0.006667	0.006667	0.006667	达标
41	苯并[k] 荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.000331	0.000331	0.000331	0.000331	达标
42	蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	达标
43	二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.003333	0.003333	0.003333	0.003333	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.003333	0.003333	0.003333	0.003333	达标
45	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.000643	0.000643	0.000643	0.000643	达标
46	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	<6	<6	13	<6	0.000667	0.000667	0.000667	0.000667	达标

2.3.7 报废井场封堵及生态恢复

严格按照《废弃井封井处置规范》（Q/SH 0653-2015）等相关规定，对废弃井、长停井进行封井处理，对井场永久占地采取地貌恢复等生态恢复措施。

2.3.7.1 封井措施

现有报废井具体封堵措施如下：

- 1) 封堵作业前进行压井，待井内液柱压力平衡后方可进行其他作业。
- 2) 低压井在油层套管水泥返高以下、最上部油层射孔井段以上 200m 内，注 50m 长的水泥塞；然后在距井口深度 200m 以内注 50m 长的水泥塞封井。
- 3) 高压井在油层套管水泥返高以下、最上部油层射孔井段以上 200m 内先打高压桥塞，再在桥塞上注 50m 长的水泥塞，最后在距井口深度 200m 以内注 50m 长的水泥塞封井。
- 4) 封井后进行试压，符合标准后进行其他作业。
- 5) 已封堵的井口套管接头应露出地面，并用厚度不低于 5mm 的圆形钢板焊牢，钢板上面应用焊痕标注井号和封堵日期。
- 6) 建立报废井档案。每年至少巡检 1 次，并记录巡井资料。

2.3.7.2 生态修复措施

根据优先恢复为原土地利用类型的原则，完成土地平整后，主要采取自然恢复，少量沾染油污的落地油委托有危废处理资质单位进行无害化处置。

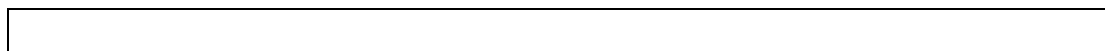


图 2.3-2 井场恢复现场照片

2.4 现有工程存在的环境问题及整改情况

2.4.1 现有工程环保措施自查情况

现有工程实际运行情况及采取的环保措施自查详见表 2-11。

表 2-11 现有工程实际运行情况及环保措施自查情况

类别		实际运行情况	存在问题
环保“三同时”		现有工程均已取得环评批复，通过环保验收	无问题
排污许可申领及执行		1、严格执行了排污许可要求，污染物排放按照许可证要求的污染物种类、浓度和排放去向等排放污染物； 2、建立了环境管理台账记录制度	无问题
自行监测开展情况		根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）及其他规范相关要求，依法开展自行监测，并保存原始监测记录	无问题
污染物处置措施方面	废气	1、根据企业例行监测数据，厂界无组织废气达标； 2、根据企业例行监测数据，有组织废气达标排放 综合以上，现有废气均实现达标排放	无问题
	噪声	1、根据企业例行监测数据，厂界噪声达标排放； 2、注水站内注水泵均采取隔声、减振等措施，周边无村庄等声环境敏感目标，无扰民问题	无问题
	废水	采出水、井下作业废液经依托站场采出水处理系统处理达标后回注，不存在外排现象	无问题
	固废	危险废物全部委托具备委托处理资质单位进行处置，危废暂存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中包装容器要求、危险废物贮存要求、以及防风、防雨、防晒、防渗等要求	无问题
环境风险方面		编制应急预案，取得备案（在有效期内），配备应急物资，定期演练	无问题
生态恢复方面		生产井临时占地已基本恢复原貌；报废井场对于可能有后期开发价值或潜力的井，继续观察，采取暂时封井，作为储备待今后开发；对于通过摸排潜力后证明无法利用的废弃井进行封井，已封井井场基本恢复原貌，植物生长状况良好，与其他未占用区域没有明显差别	无问题

2.4.2 存在问题及整改措施

本次环评期间对石西油田作业区的环保设施运行情况和环保管理制度等进行调查，在生产过程中，石西油田作业区严格执行了环评批复及排污许可要求，污染防治设施正常运行，环保管理制度完善。

通过现场调查、收集例行监测资料以及本次实际取样监测，现有工程周边土壤、地下水环境、声环境现状质量良好。现场调查期间，未发现已建工程遗留废水、土壤污染等环境问题。

3 本项目工程概况及工程分析

3.1 工程概况

项目名称：石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目

建设单位：中国石油新疆油田分公司石西油田作业区

建设性质：改扩建

建设地点：新疆维吾尔自治区塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，地理位置见图 3-1。

建设规模：

1) 拟对 20 口油井、2 口注水井配套的集油管线、注水管线进行原路由更换，同时，将 4 口长停油井转为注水井，拟建管线全长约 20.17km，其中，更新集油管线约 15.20km，更新注水管线约 2.45km，新建注水管线约 2.52km。

2) 对旧管段清理封堵后原地弃置。

建设投资：总投资 411.30 万元，环保投资 32.00 万元，占项目总投资 7.78%

建设周期：90d

运行时间：年运行 365d、8760h

本项目工程布局示意图见图 3-2。

图 3-1 本项目地理位置示意图

图 3-2 本项目工程布局示意图（总图）

图 3-3 本项目工程布局示意图（分幅成图-1-石南油田）

图 3-4 本项目工程布局示意图（分幅成图-2-石西油田）

3.2 项目组成

本项目主要工程组成情况具体见表 3-1。

表 3-1 工程组成表

类别	项目	工程内容	主要建设内容	建设性质
主体工程	更新集油管线		管线长 15.2km，管径 65mm，设计压力 2.5MPa，塑料合金防腐蚀复合管	更新
	更新注水管线		管线长 1.45km，管径 50mm，设计压力 25MPa，塑料合金防腐蚀复合管；更换 7 口注水井口及配水间段钢制管线长度约 1.0km 管线	更新
	新建注水管线		管线长 2.52km，管径 50mm，壁厚 6.6mm，设计压力 25MPa，塑料合金防腐蚀复合管	新建
	油井转注工程		本项目拟对 SN1911、SH3001、SH3047、SH3054 等 4 口长停采油井洗净后，安装注水井口及注水管线后实施转注	改建
	旧管线弃置		旧管线全长约 17654m，停输后采用清水清洗（油井管径为 65mm，注水井管径为 50mm），封堵后原地弃置	/
	穿跨越工程		1) 顶管穿越油田公路（沥青）160m/10 处；2) 开挖穿越油田公路（土路）24m/2 处	新建
辅助工程	附属工程	管道防腐	采用塑料合金防腐蚀复合管，1km 钢管线采用无溶剂防腐漆防腐	新建
		三桩	不设置	/
		警示带	不设置	/
		自控系统	依托石南联合站、石西集中处理站站内现有自控系统	/
	临时工程	施工便道	依托油区现有道路	依托
		伴行路	依托油区现有道路	依托
		施工营地	施工期不设置施工营地，依托石西集中公寓	/
		弃土场	不设弃土场	/
公用工程	供水	施工期：施工人员生活用水采用桶装车提供；旧管线清管用水、新管线清管试压用水均由罐车拉运至施工现场；运营期：不新增劳动定员，管线密闭集输，无需用水		依托
	消防	依托石南联合站、石西集中处理站现有消防设施		依托
	供电	依托石南联合站、石西集中处理站现有供电系统		依托
环保工程	施工期	废水	旧管线清管废水、洗井废水：依托石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统处理达标后回用于注水开发，不外排	依托
			新管线试压废水：经沉淀后用于施工场地洒水抑尘	新建
			施工人员吃住依托石西集中公寓，生活污水依托石西生活污水处理站处理达标后用于作业区绿化，不外排	依托
		废气	采取缩减施工作业面积、施工现场增设围挡、控制运输车辆行驶速度、控制车辆装载量、避免大风天作业、焊接工作采用环保低毒焊材等措施	新建
		噪声	加强施工设备的维护和保养、合理安排施工时间、合理布局施工现场、施工车辆路过村镇时禁止鸣笛等措施	新建

类别	项目	工程内容	主要建设内容	建设性质
		固废	施工废料尽可能回收利用，不能利用的拉运至固废填埋场处理	新建
			工程弃土就地挖填调配，实现土石方平衡，减少外借方和废弃方	/
			施工人员生活垃圾依托石西生活垃圾填埋场	依托
		生态保护措施	减少施工占地，对临时占地进行生态恢复	新建
	运营期	废水	运营期密闭集输，无废水产生	/
		废气	运营期密闭集输，无废气产生	/
		噪声	运营期密闭集输，无噪声产生	/
		固废	运营期密闭集输，无固废产生	/
		风险防范措施	新建管线采用塑料合金防腐蚀复合管，更新钢管线采用无溶剂防腐漆防腐，加强巡线等；依托现有站场可燃气体报警、火灾报警系统等	/
其他	用地面积	永久占地	不新增永久占地	/
		临时占地	占地面积 15.34hm ² ，为施工作业带临时占地（作业带宽 8m，注水井口及配水间段钢制管线长度约 1.0km 管线全部在井场或配水间永久占地范围内，不涉及新增临时占地）	/
		合计占地	占地面积 15.34hm ²	/

3.3 油井转注工程

本项目拟对 SN1911、SH3001、SH3047、SH3054 等 4 口长停采油井实施转注，注水流程见图 3-5，4 口油井现场照片见图 3-6。

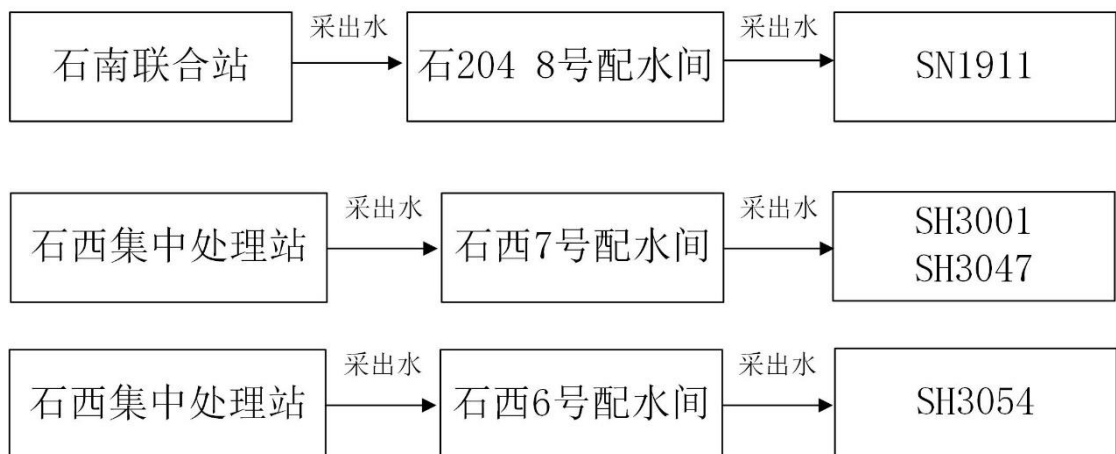


图 3-5 4 口转注注水流程图

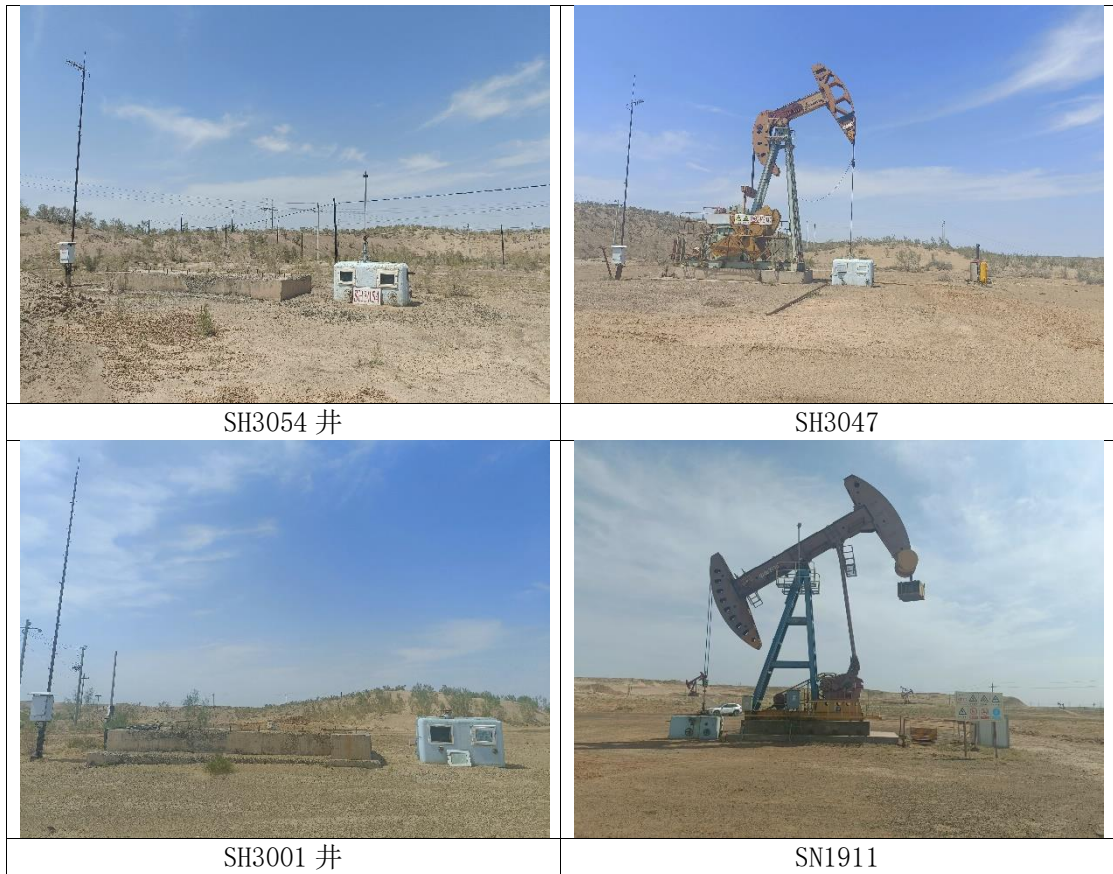


图 3-6 4 口转注井现场照片

表 3-2 4 口转注井 15 年注水指标预测表

年份	2025	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
日注水量 (m^3)	135	13	14	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12
		5	0	0	5	5	5	0	0	0	0	5	5	5	5
年注水 (万方)	1.22	4.	4.	4.	4.	4.	4.	3.	3.	3.	3.	4.	4.	4.	4.
		46	62	62	46	46	46	96	96	96	96	13	13	13	13

3.4 管线更新工程

本次拟对 20 口油井、2 口注水井配套的集油管线、注水管线进行原路由更换，同时，将 4 口长停油井转为注水井，拟建管线全长约 20.17km，其中，更新集油管线约 15.20km，更新注水管线约 2.45km，新建注水管线约 2.52km，除顶管穿越油田公路（沥青）外，全部采用开挖方式敷设，新建管线主要采用塑料合金防腐蚀复合管，仅 1km 管线采用钢制管线，见表 3-3。

表 3-3 石西及石南集油管线更新统计表

序号	管线名称	起点	终点	起点横坐标	起点纵坐标	终点横坐标	终点纵坐标	压力（MPa）	管线规格（mm）	管线长度（m）	备注
1	SH1009 单井集油管线	SH1009	石西 2 号站	86° 54' 42.03"	45° 24' 48.15"	86° 53' 57.33"	45° 24' 50.94"	1.5~2.0	65	854	更新
2	SHW06 单井集油管线	SHW06	石西 2 号站	86° 53' 13.39"	45° 24' 54.73"			1.5~2.0	65	924	更新
3	石 005 单井集油管线	石 005	石西 2 号站	86° 55' 53.68"	45° 25' 01.98"			1.5~2.0	65	2470	更新
4	SH1104 单井集油管线	SH1104	石西 2 号站	86° 53' 14.09"	45° 24' 44.78"			1.5~2.0	65	888	更新
5	SH1014 单井集油管线	SH1014	石西 2 号站	86° 53' 35.35"	45° 25' 21.26"			1.5~2.0	65	1100	更新
6	SH1031 单井集油管线	SH1031	石西 3 号站	86° 51' 41.16"	45° 25' 08.72"	86° 52' 08.99"	45° 25' 02.06"	1.5~2.0	65	788	更新
7	SHW10 单井集油管线	SHW10	石西 3 号站	86° 51' 56.11"	45° 24' 56.69"			1.5~2.0	65	432	更新
8	SH1041 单井集油管线	SH1041	石西 4 号站	86° 50' 25.72"	45° 24' 52.33"	86° 51' 10.58"	45° 25' 17.14"	1.5~2.0	65	1301	更新
9	SH1109 单井集油管线	SH1109	石西 4 号站	86° 51' 23.00"	45° 25' 21.68"			1.5~2.0	65	470	更新
10	SH3006 单井集油管线	SH3006	石西 6 号站	86° 47' 50.52"	45° 27' 31.37"	86° 47' 40.26"	45° 27' 21.63"	1.5~2.0	65	361	更新
11	SH2063 单井集油管线	SH2063	石西 8 号站	86° 50' 18.53"	45° 28' 04.46"	86° 50' 12.51"	45° 28' 10.24"	1.5~2.0	65	282	更新
12	SN2589 单井集油管线	SN2589	石南 9 号站	86° 46' 46.79"	45° 38' 41.86"	86° 46' 52.83"	45° 38' 41.82"	1.5~2.0	65	117	更新
13	SN2645 单井集油管线	SN2645	石南 11 号站	86° 47' 14.57"	45° 39' 20.50"	86° 47' 07.53"	45° 39' 27.70"	1.5~2.0	65	270	更新
14	SN2614 单井集油管线	SN2614	石南 11 号站	86° 47' 00.57"	45° 39' 30.24"			1.5~2.0	65	163	更新
15	SN2703 单井集油管线	SN2703	石南 12 号站	86° 47' 42.05"	45° 39' 40.03"	86° 47' 56.16"	45° 39' 17.43"	1.5~2.0	65	749	更新
16	SH2270 单井集油管线	SH2270	石西 14 号站	86° 55' 26.12"	45° 25' 59.42"	86° 54' 50.68"	45° 25' 59.24"	1.5~2.0	65	770	更新
17	SN2848 单井集油管线	SN2848	石南 16 号站	86° 48' 51.18"	45° 40' 28.59"	86° 48' 03.11"	45° 39' 58.48"	1.5~2.0	65	1389	更新
18	石南 24 单井集油管线	石南 24	石南 26 号站	86° 49' 13.48"	45° 42' 38.21"	86° 49' 19.53"	45° 41' 45.72"	1.5~2.0	65	1600	更新
19	SH2502 单井集油管线	SH2502	SH2502 站	86° 56' 52.33"	45° 25' 40.79"	86° 56' 52.33"	45° 25' 40.59"	1.5~2.0	65	66	更新
20	SN1639 单井集油管线	SN1639	SN1637	86° 44' 19.68"	45° 43' 02.81"	86° 44' 27.63"	45° 42' 58.46"	1.5~2.0	65	206	更新
-		合计	-	-	-	-	-	-	-	15200	-

表 3-4 石西及石南注水管线更新/新建统计表

序号	管线名称	起点	终点	起点横坐标	起点纵坐标	终点横坐标	终点纵坐标	压力（MPa）	管线规格（mm）	管线长度（m）	备注
1	SH3603 单井注水管线	SH3603	石西 1 号配水间	86° 50' 02.48″	45° 24' 09.55″	86° 50' 28.30″	45° 22' 03.19″	12~13	50	143	更新
2	SN2105 单井注水管线	SN2105	石南 4 号配水间	86° 43' 05.40″	45° 39' 19.87″	86° 51' 10.58″	45° 25' 17.14″	12~13	50	825	更新
3	SN2196 单井注水管线	SN2196	石南 5 号配水间	86° 43' 47.71″	45° 39' 10.12″	86° 44' 15.18″	45° 39' 00.48″	12~13	50	143	更新
4	SN2257 单井注水管线	SN2257	石南 5 号配水间	86° 44' 14.53″	45° 39' 00.52″			12~13	50	143	更新
5	基 008 单井注水管线	基 008	石南 5 号配水间	86° 43' 16.02″	45° 39' 28.31″			12~13	50	142	更新
6	SN2555 单井注水管线	SN2555	石南 11 号配水间	86° 46' 33.05″	45° 39' 20.33″	86° 47' 07.53″	45° 39' 27.70″	12~13	50	143	更新
7	SH4038 单井注水管线	SH4038	石西 11 号配水间	86° 51' 01.48″	45° 24' 09.55″	86° 51' 28.30″	45° 24' 03.19″	12~13	50	625	更新
8	SN2702 单井注水管线	SN2702	石南 12 号配水间	86° 47' 55.24″	45° 39' 17.61″	86° 48' 31.01″	45° 39' 49.37″	12~13	50	143	更新
9	SND2822 单井注水管线	SND2822	石南 12 号配水间	86° 48' 30.33″	45° 39' 49.46″			12~13	50	143	更新
10	SH3054 单井注水管线	SH3054	石西 6 号配水间	86° 48' 08.62″	45° 27' 08.57″	86° 47' 40.26″	45° 27' 21.63″	12~13	50	774	新建

序号	管线名称	起点	终点	起点横坐标	起点纵坐标	终点横坐标	终点纵坐标	压力（MPa）	管线规格 （mm）	管线长度（m）	备注
11	SH3001 单井注水管线	SH3001	石西 7 号配水间	86° 47’ 27.30″	45° 27’ 45.80″	86° 47’ 56.77″	45° 27’ 49.84″	12~13	50	617	新建
12	SH3047 单井注水管线	SH3047	石西 7 号配水间	86° 47’ 49.17″	45° 28’ 11.14″			12~13	50	682	新建
13	SN1911 单井注水管线	SN1911	石西 8 号配水间	86° 49’ 22.99″	45° 43’ 56.04″	86° 50’ 12.51″	45° 28’ 10.24″	12~13	50	447	新建
-	-	合计	-	-	-	-	-	-	-	4970	-

3.4.1 输送介质

3.4.1.1 原油物性

根据地质所提供资料，原油性质见表 3-5。

表 3-5 原油性质表

油田	密度 (20℃, g/cm ³)	原油黏度 (50℃, mPa·s)	凝固点 (℃)	气油比 (m ³ /t)
石西	0.653~0.811	0.38~3.76	6~18	90
石南	0.709~0.777	1.07~1.55	11~19	90

3.4.1.2 天然气性质

根据建设单位反馈，本项目开发区块伴生的天然气成分见表 3-6。

表 3-6 天然气成分表

油田	甲烷 (%)	C ₂ H ₆ (%)	C ₃ ⁺ (%)	CO ₂ (%)	N ₂ (%)	密度 (kg/m ³)
石西	76.54	6.95	11.46	4.84	0.21	1.034
石南	59.56	7.46	19.40	0.91	12.67	1.034

3.4.2 线路走向

除 4 口转注井新建注水管线外，其余拟更新管线全部沿现有管线路由敷设。

3.4.3 敷设方式

本项目所在地区多年平均冻土深度 1.14m，考虑项目所处地理位置位于沙漠地区，为确保管道安全，确定管顶埋深 1.5m，拟建管线与旧管线间距 0.5m，管沟开挖宽度 1m，管沟深度约 1.8m。

3.4.4 施工作业带

本项目作业带宽度为 8m，施工作业带临时占地 15.44hm²，占地类型为沙地。

3.4.5 穿跨越工程

拟建管线沿线以沙漠和油田公路为主，无地表水体。

1) 顶管穿越油田公路（沥青）160m/10 处；2) 开挖穿越油田公路（土路）24m/2 处。

3.5 旧管线弃置工程

本项目旧管线清洗后原地弃置处置，集油管线施工前先关停油井，注水井施工前先关停配水间分输阀组，停止输送采出液和采出水，待新管线建成后使用热水进行清洗置换，满足弃置处置要求后，停止注入清水，清洗废水拉运至站场处理，旧管线两端焊接盲板后就地弃置。

3.6 辅助工程

3.6.1 管道防腐

本项目拟建管道采用塑料合金防腐蚀复合管，无需另行防腐。

3.6.2 三桩及警示带

本项目不设置三桩及警示带。

3.6.3 自控系统

本项目依托石南联合站、石西集中处理站站内现有自控系统。

3.6.4 施工便道及伴行路

本项目依托现有石西作业区沙漠公路及已建管廊带巡检道路，不新建施工便道及伴行路。

3.6.5 施工营地

施工期不设置施工营地，依托石西集中公寓。

3.6.6 弃土场

本项目不设弃土场。

3.7 公用工程

3.7.1 给水

1) 施工期

(1) 旧管线清洗用水、封堵用水

根据设计文件，旧管线拟用 2.5 倍管道容积热水清洗，则旧管线清洗用水量约 97m^3 ，用水为新鲜水，项目周围无已建供水管网，采用罐车由石西油田作业区拉运施工现场。

旧管线洗净后停止置换，注清水进行封堵，原地弃置不挖出。

(2) 洗井废水

4 口转注井转注前需进行洗井作业，根据建设单位反馈，4 口井洗井用水约 200m³，洗井用水采用站场达标处理后的采出水。

(3) 新管线试压用水

管线试压用水量约 38m³，用水量为 1 倍新管道容积，用水为新鲜水。

(4) 施工人员生活用水。

施工人员 20 人、施工周期 90d，人均用水按每人 50L/d，则生活用水量为 90m³，用水为新鲜水，依托石西公寓供给。

2) 运营期

运营期正常工况下，注水井正常运行、管线密闭集输，不涉及污染物产生及排放。非正常工况下，注水井进行井下作业，会产生井下作业废水。

3) 退役期

退役期各类设备和管线清洗废水收集后分别拉运至石南联合站、石西集中处理站处理达标后，回注地层，用于注水开发。

3.7.2 排水

3.7.2.1 施工期

1) 旧管线清管废水

旧管线清洗过程中产生的含油废水产生量约为 97m³，分别依托石西集中处理站、石南联合站站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排。

2) 洗井废水

本次拟对 4 口长停井实施转注，转注前需进行洗井，根据建设单位反馈，单井洗井废水产生量约 50m³，则 4 口井洗井作业共计产生约 200m³，通过现有集油管线输送至石西集中处理站、石南联合站，经站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排。

3) 新管线试压废水

新管线试压废水约 38m³，沉淀后用于施工场地洒水、降尘，不外排。

4) 生活污水

施工人员生活污水产生量约 72m³，依托石西生活污水处理站处理，达标后用于作业区植被绿化。

3.7.2.2 运营期

运营期管线密闭集输，无生产废水、生活废水产生。

3.8 建设周期

本项目建设周期为 90d，施工人数 20 人，施工现场不设施工营地，施工人员食宿在石西油田作业区公寓。

3.9 劳动定员及工作制度

本项目不新增劳动定员，管线的运行管理及维护由石西油田作业区内部调剂解决；管线年运行 8760h，注水井年运行 7920h。

3.10 工程占地及土石方平衡

3.10.1 占地面积

本项目不涉及永久占地，仅为管线施工临时占地。根据建设单位提供数据，本项目占地总面积应为 15.34hm²，全部为临时占地。本项目占地统计见表 3-7。

表 3-7 本项目新增占地统计表

建设项目	管线长度 (m)	施工作业带 宽度 (m)	临时占地面 积 (hm ²)	永久占地面积 (hm ²)	占地类型
施工作业带	19170	8	15.34	0	沙地
合计	—	—	15.34		

注：1km 钢制管线位于井场和计量站永久占地范围内，本次不考虑新增临时占地。

3.10.2 土石方平衡

本次管线施工作业带宽 8m，采用埋地敷设方式，管顶埋深 1.5m，管沟沟底单管开挖宽度为 1.0m，管沟边坡比为 1:1。根据项目设计文件，本项目土石方平衡表见表 3-8，管线作业无弃方产生，挖方全部回填。

表 3-8 本项目土石方平衡表（单位：10⁴m³）

序号	分区	开挖	回填	调入		调出		外借		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	基坑开挖量	7.26	7.26	0	/	0	/	0	/	0	/
2	表土剥离量	3.07	3.07	0	/	0	/	0	/	0	/
合计		10.33	10.33	0		0		0		0	/

3.11 依托工程

3.11.1 依托关系

3.11.1.1 油气集输系统依托

本项目依托石西油田作业区现有集输、注水管网，目前管网处于运行状态，

依托可行。

3.11.1.2 注水工程依托

本项目分别依托石西集中处理站注水系统、石南联合站注水系统实施注水，回注设备满足本项目需求，依托可行。

3.11.1.3 依托老井场

本项目依托老井场 4 座，分别为 SH3001 井场、SH3047 井场、SH3054 井场和 SN1911 井场。

经调查，本次依托的老井场相关环评、环保验收手续完善，无环保投诉，依托可行。

3.11.1.4 废水处理依托

1) 施工期

旧管线清管废水、洗井废水分别依托石南联合站、石西集中处理站处理达标回注地层，用于油田注水开发，不外排。施工人员产生的石西生活污水处理站处理，达标后用于作业区植被绿化，不外排。

2) 运营期

井下作业废水分别依托石南联合站、石西集中处理站处理达标回注地层，用于油田注水开发，不外排。

3.11.1.5 固废依托

施工人员生活依托石西公寓（位于石西集中处理站西侧），生活垃圾集中收集后依托石西生活垃圾填埋场卫生填埋；生活垃圾卫生填埋场设计库容为 25000m³，处理规模为 1320t/a，满足施工期生活垃圾 0.9t 的处理需求。

施工人员生活污水依托石西生活污水处理站（位于石西集中处理站西侧）处理，出水达标后用于作业区内植被绿化；生活污水处理系统采用“接触氧化+斜板沉淀+二氧化氯消毒”的处理工艺，为一体化撬装式结构，设计处理能力 600m³/a，满足施工期生活污水 72m³的处理需求。

3.11.2 依托设施“三同时”手续、排污许可情况及能力分析

根据表 3-9，各依托工程满足环保“三同时”要求，满足国家环保要求，处理能力满足本项目需求。

另外，按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境部

令（2019）11 号）相关要求，依托工程通用工序水处理设施均已在所在行政区域分别办理了排污许可手续。

表 3-9 项目依托工程情况

依托站场	依托内容	设计规模	当前处理量	富余量	本项目需求量	环评批复	验收文件	站场排污登记	依托可行性
石西集中处理站	废弃管线清洗废水及洗井废水处理	2600m³/d	2300m³/d	300m³/d	207m³	原国家环境保护总局，环发[1998]201号，1998 年 8 月 4 日	原国家环境保护总局，环验[2005]007 号，2005 年 1 月 13 日	①名称：中国石油新疆油田公司石西油田作业区（集中处理站）； ②类别：排污登记 ③编号：91650200715597998M051Z ④有效期 2024-08-28 至 2029-08-27	可行
石南联合站	废弃管线清洗废水及洗井废水处理	3000m³/d	2800m³/d	200m³/d	90m³	原自治区环境保护局，新环监字[2000]191 号，2000 年 9 月 18 日	自治区环保局自然处 塔城地区环保局 自治区环境监察总队 中国石油集团工程设计有限公司环境工程技术中心 中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司 2004 年 9 月 12 日	①名称：中国石油新疆油田公司石西油田作业区（石南联合站）； ②类别：排污登记 ③编号：91650200715597998M ④有效期 2025-04-10 至 2030-04-09	可行
石西综合服务站	生活垃圾填埋场	25000m³，处理规模 1320t/a			施工期生活垃圾 0.9t	原自治区环境保护厅，新环函[2017]616 号，2017 年 4 月 27 日	自治区生态环境厅，新环环评函[2019]516 号 2019 年 4 月 29 日	①名称：中国石油新疆油田分公司（石西油田作业区综合服务站）； ②类别：排污登记 ③编号：	可行
	生活污水处理系统	600m³/a			施工期生活污水 72m³/a				可行

依托站 场	依托内容	设计规模	当前处理 量	富余量	本项目需求量	环评批复	验收文件	站场排污登记	依托 可行 性
								91650200715597998M053Y ④有效期 2024. 7. 30～ 2029. 7. 29	

3.12 工艺流程及产污环节分析

3.12.1 施工期

本项目施工主要包括旧管线清洗封堵、新管线敷设、转注井井下作业。开工前施工单位编制施工方案，施工顺序为：转注井井下作业同步旧管线清水冲洗后封堵、新管线测量放线、清理地表、材料运输及布管、管沟开挖、组装焊接、管道下沟、管线试压、在起止点与原管线动火连接、管沟回填。

3.12.1.1 旧管线施工

本项目旧管线清洗后原地弃置处置，集油管线施工前先关停油井，注水井施工前先关停配水间分输阀组，停止输送采出液和采出水，待新管线建成后使用清水进行清洗置换，满足弃置处置要求后，停止注入清水，清洗废水拉运至站场处理，旧管线两端焊接盲板后就地弃置。

3.12.1.2 新管线施工

拟建管线敷设方式主要为埋地敷设，管道施工时穿越普通土路采用开挖方式进行穿越；穿越沥青路采用顶管方式穿越。

1) 测量放线

施工放线时，施工单位必须按照施工图点位坐标进行现场核对，根据图示指定管段所在位置进行放线。施工时按管道两侧划定临时用地边界线。

2) 清理地表

对施工作业带范围内的植被进行清理，沟坑洼等进行平整。管线施工作业带宽度为 8m。

3) 管材运输及布管

将新管线运至项目区，由近而远单向布管，在吊管和放置过程中应轻起轻放；布管时管与管应首尾相接，相邻两管口宜错开一个管口，成锯齿形布置。

4) 一般地段管线开挖敷设

管沟开挖采用以机械开挖为主、人工开挖为辅的开挖方式，施工前应按照设计图纸要求及区域的地质情况向施工人员作好管沟断面开挖要求（开挖深度及边坡比）、堆土位置及技术要求等的交底工作。管沟沟底单管开挖宽度为 0.5m，管沟边坡比为 1:1。一般地段管线施工方式断面示意图 3-7。

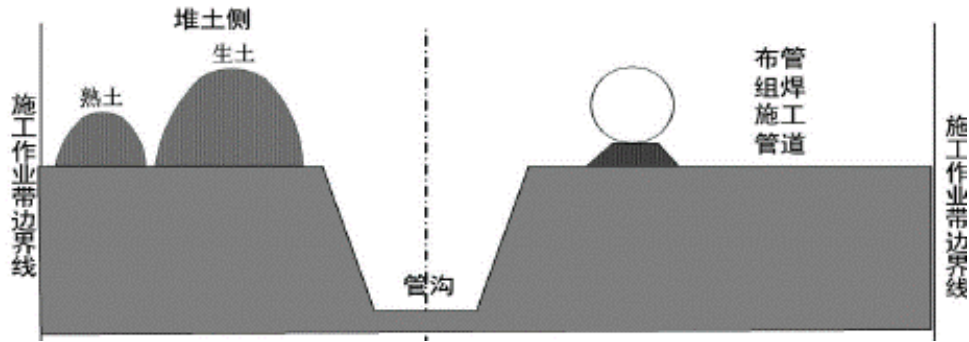


图 3-7 开挖施工方式断面示意图

6) 顶管穿越

顶管施工是垂直地面做工作井，然后用高压液压千斤顶，将水泥或者钢制管道涂抹润滑介质从操作坑顶至接收坑，与此同时，也就把紧随工具管后的管道埋设在两井之间，以期实现非开挖敷设地下管道的施工方法。本项目管道穿越公路时加保护套管，顶进钢筋混凝土套管穿越采用 DRCPIII 1000×2000。

顶管施工主要分两个阶段：

①挖操作坑

按照施工方案进行操作坑的开挖。设置后背墙，安装轨道，固定设备，留出施焊的空间。为使后背墙、套管在顶进过程中受力均匀，液压设备与后背应加钢板和道木。

②套管顶进施工

用吊车将套管管节轻放在导轨上，开动千斤顶将套管缓慢顶进，首节管顶入后，在放第二根套管前，应先进行管内清土。安装第二根套管时，在两套管接口处按要求进行密封，确保接口处于刚性连接。液压缸退回到起始位置，将第二管节吊装就位后再依次顶进，直至顶入设计的长度，完成顶管作业。

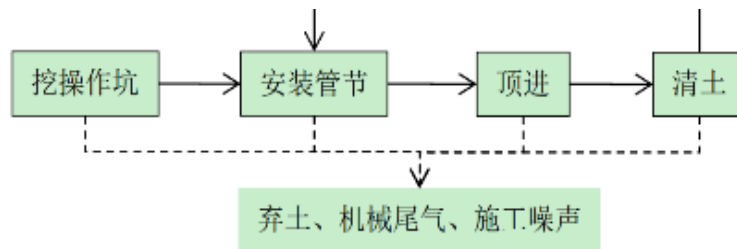


图 3-8 顶管穿越施工工艺流程及产排污环节图

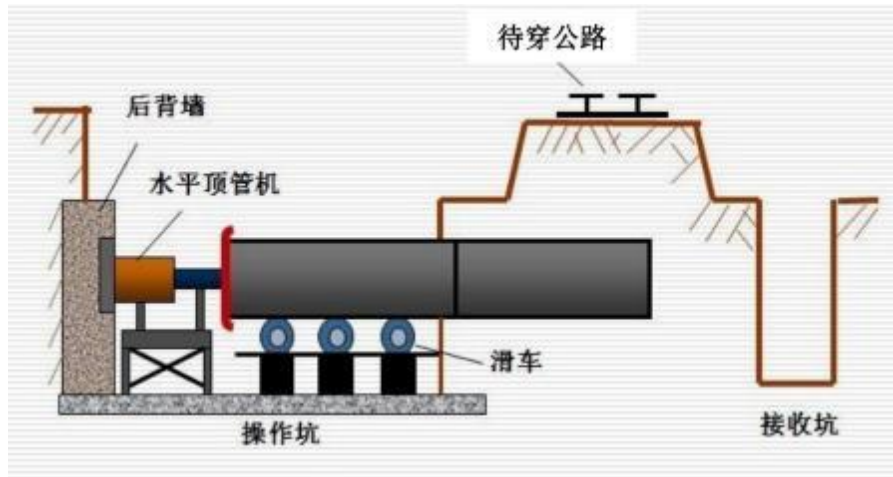


图 3-9 顶管穿越示意图

7) 组装焊接

拟更新管线转弯接头处采用无缝钢管焊接方式连接，碰口处焊口均应进行 100%超声波检测和 100%射线检测。

8) 管道下沟

在完成管沟开挖、顶管穿越等基础工作以后，按照施工规范，将在现场处理后的管道下到管沟内。

管段下沟前，需清除沟中的石块及塌方泥土、积水等，对管道进行外观检查并及时修补；管段下沟时，不允许任何导致管段产生弯折、永久性变形、破坏管材的现象出现；管段下沟后，在不受外力的条件下，应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

9) 吹扫与试压

管道在试压前应进行吹扫，当吹扫出的气体无尘土、水等杂物时为合格，吹扫气体在管道内流速应大于 20m/s。管道强度试验及严密性试验介质采用洁净水，强度试压稳压时间 4 小时，严密性稳压时间 24 小时。试压过程中有泄漏时，不得带压修理。缺陷修补后应重新进行试压，直至合格。

10) 管沟回填

试压合格后，对管沟进行回填，为防止管道发生低温脆性断裂等不利情况的发生，管顶埋深大于规范规定值，管沟回填的密实度 $\geq 95\%$ 。

3.12.1.3 油井转注

本项目拟对 SN1911、SH3001、SH3047、SH3054 等 4 口长停采油井实施转注，转注前需拆除 2 座抽油机及井筒内抽油管柱，洗井作业后，安装注水井口，转为注水井。

3.12.1.4 产污环节汇总

施工期主要产污环节见表 3-10，主要工艺流程及产污环节见图 3-10。

表 3-10 本项目施工期主要产污环节分析

工程内容	污染物			
	废气	废水	固体废物	噪声
地面工程建设	施工扬尘 (G1-1) 施工废气 (G1-2)	旧管线清管废水 (W1-1) 洗井废水 (W1-2) 新管线试压废水 (W1-3) 生活污水 (W1-4)	施工废料 (S1-1) 废弃抽油机及抽油管柱 (S1-2) 生活垃圾 (S1-3)	施工噪声 (N1-1)

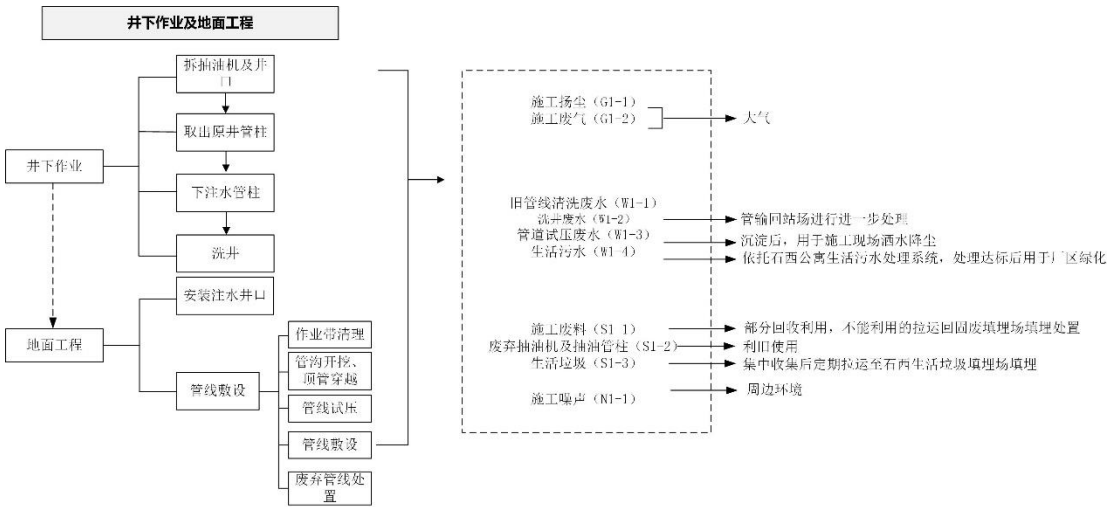


图 3-10 施工期工艺流程及产排污节点图

3.12.2 运营期

运营期正常工况下，注水井正常运行、管线密闭集输，不涉及污染物产生及排放。非正常工况下，注水井进行井下作业，会产生井下作业废水、井下作业噪声。

本项目井下作业是针对生产井实施的不定期作业，如：冲砂、检泵、下泵、清防蜡、防砂、配注、封串、挤封、二次固井、打塞、钻塞、套管整形、修复、打捞等作业，以恢复油井产能、封堵无效层以及其他井下故障处理的过程。

运营期主要产污环节见表 3-11，主要工艺流程及产污环节见图 3-11。

表 3-11 本项目运营期主要产污环节分析

工程内容	污染物			
	废气	废水	固体废物	噪声
井下作业	——	井下作业废水 (W2-1)	——	井下作业噪声 (N2-1)

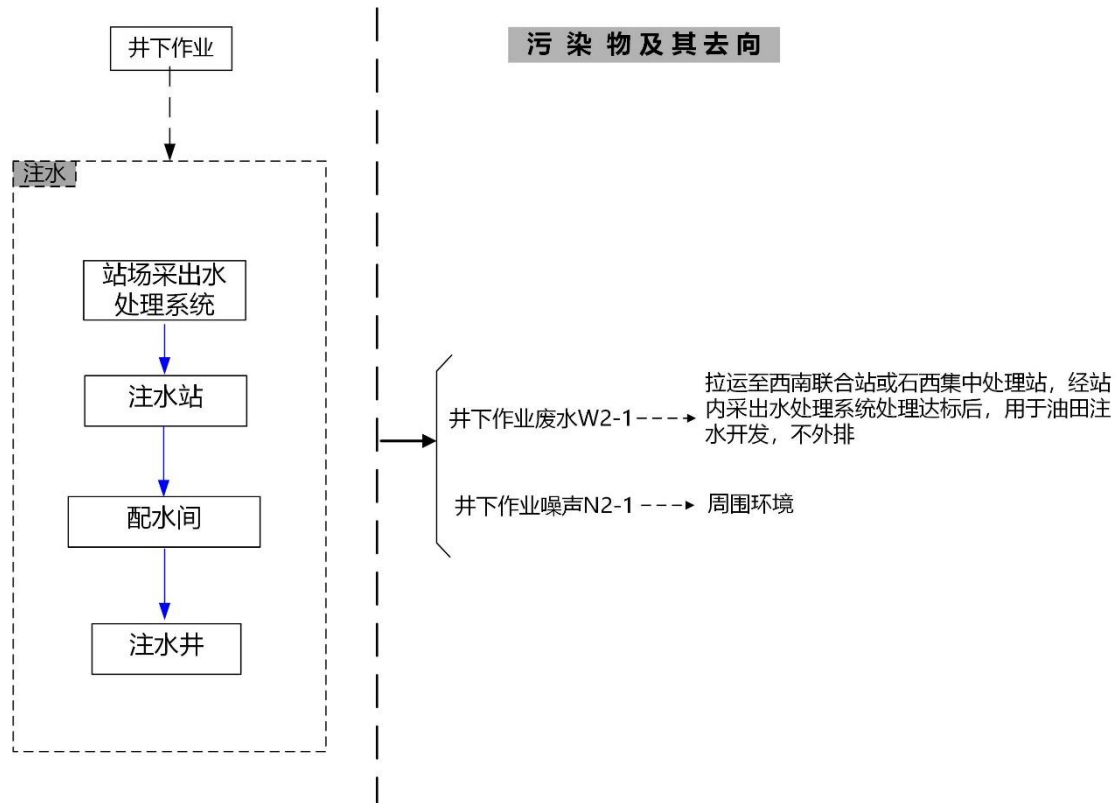


图 3-11 运营期工艺流程及产排污节点图

3.12.3 退役期

退役期主要为井场设备拆除、井口封存、清理井场等过程以及管线停止转输后进行热水清洗和封堵活动，退役期将会对地表产生一定的扰动。

3.12.3.1 封井措施

拟按照《废弃井及长停井处置指南》（SY/T 6646-2017）等相关规定进行退役封井处置。

1) 封堵作业前进行压井，待井内液柱压力平衡后方可进行其他作业。注水泥塞施工时，井内的静液柱压力应大于地层压力。难以实现静态平衡的高压地层或漏失地层可采用桥塞、膨胀封隔器、水泥承留器等一些机械工具进行挤注水泥浆。

2) 封井用水泥的选用和配制，应按《常规修井作业规程第 14 部分：注塞、钻塞》（SY/T 5587.14-2013）的规定执行，低渗层储层可采用超细水泥。

3) 低压井在油层套管水泥返高以下、最上部油层射孔井段以上 200m 内，注 50m 长的水泥塞；然后在距井口深度 200m 以内注 50m 长的水泥塞封井；高压井在油层套管水泥返高以下、最上部油层射孔井段以上 200m 内先打高压桥塞，再在桥塞上注 50m 长的水泥塞，最后在距井口深度 200m 以内注 50m 长的水泥塞

封井。

4) 周边存在注采井干扰的废弃井封固前，应暂停周边干扰井的生产或注水等作业，待地层压力稳定后，对可能存在井间干扰的层位进行挤注封堵。

5) 封井后进行试压，符合标准后进行其他作业。

6) 已封堵的井口套管接头应露出地面，并用厚度不低于 5mm 的圆形钢板焊牢，钢板上面应用焊痕标注井号和封堵日期。按照油田相关要求统一做好标识，并记录存档。

7) 建立报废井档案。每年至少巡检 1 次，并记录巡井资料。

3.12.3.2 管线、设备拆除

1) 测量放线

测量人员依据原管道路由图、平面图及断面图，用雷达管道探测仪定位，确定废弃管道位置，明确改线起点和终点，撒白石灰划定封堵作业场地范围；然后利用雷达地障探测仪对周边区域进行检测，主要检测封堵作业场地内有无地下电缆、光缆及金属管线等障碍，确定其位置，在其上做好标记并画草图做好记录。

2) 旧管道停输

关闭旧管道起点处管道阀门停输。

3) 回收介质

利用抽油泵将封堵后的旧管道内的回注水抽出，并通过罐车拉运至项目施工点附近的联合站进行回收处理。

4) 旧管道热水清洗

本项目旧管线清洗后原地弃置处置，集油管线施工前先关停油井，注水井施工前先关停配水间分输阀组，停止输送采出液和采出水，待新管线建成后使用热水进行清洗置换，满足弃置处置要求后，停止注入清水，清洗废水拉运至站场处理，旧管线两端焊接盲板后就地弃置。此环节产生污染物主要为清洗废水。

5) 封堵及拆除

根据建设单位实际运行情况，对于穿跨越段及后期可能需要利用的废弃旧管线，两端焊接盲板进行封堵，不挖出。

对于确定需挖出管线，拆除过程中，建议地面铺设防渗材料，收集跑冒滴漏产生的污油等，避免二次污染。拆除后废弃设施分类临时暂存在场地内，地面需铺设防渗材料，四周设置围挡，上面采取遮盖措施，及时拉运至滨博公司

物资管理部门进行回收利用。拆除结束后，废沾油防渗材料委托有危废处理资质单位进行处置，并对现场内所有区域进行检查、清理，确保所有拆除产物、遗留物料、残留污染物等得到合理处置，不遗留土壤污染隐患。此环节产生污染物主要为废弃管线，另外，拆除设备过程可能产生被原油污染的土壤或油渣等危险废物，装入防渗袋内临时暂存在井场内，待拆除结束后委托具备危废处理资质单位进行处置。

设备搬迁后，井场内污染物应得到妥善处理，做到工完、料净、场地清。最后按照《土地复垦条例》（国务院令[2011]第 592 号）要求，将占地恢复原貌，并按照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告（2017）78 号）向主管部门做好相关报备工作。

退役期主要产污环节见表 3-12，主要工艺流程及产污环节见图 3-12。

表 3-12 本项目退役期主要产污环节一览表

阶段	污染物			
	废气	废水	固体废物	噪声
退役期	施工机械废气及扬尘（G3-1）	清洗废水（W3-1）	废弃设备及废弃管线（S3-1） 建筑垃圾（S3-2） 落地油（S3-3）	施工噪声（N3-1）

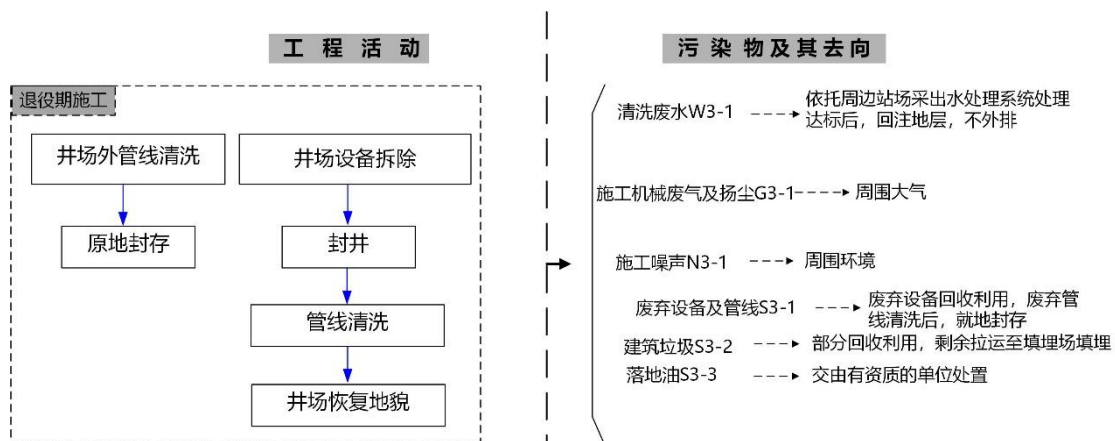


图 3-12 项目退役期主要工艺流程及产污环节示意图

3.13 主要污染物排放及治理措施

3.13.1 施工期

3.13.1.1 废气

1) 施工扬尘（G1-1）

本项目管线敷设车辆运输过程等均会产生少量施工扬尘。

施工期产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等

因素，其中受风力因素的影响最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

汽车运输也会产生扬尘污染，其扬尘量、粒径大小等与多种因素如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等相关。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用道路定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施，可有效减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

2) 施工废气 (G1-2)

(1) 车辆与机械尾气

本项目车辆运输过程及管线敷设时，将有少量的施工车辆与机械废气产生，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 C_mH_n 等。

(2) 焊接烟尘

焊接烟尘来源于金属结构与管道焊接过程，主要污染物为颗粒物。通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接颗粒物环境影响。

本项目施工时各种机械设备应选用尾气排放达标的设备，运输车辆均使用满足《车用柴油》(GB 19147-2016/XG1-2018) 要求的国 VI 标准柴油，排放污染物相对较少，同时加强运输车辆管理和维护。本项目所在地较空旷，空气流动性好，污染物扩散能力快，施工期排放的大气污染物将随施工的结束而消失。

3.13.1.2 废水

1) 旧管线清管废水

旧管线清洗过程中产生的含油废水产生量约为 97m^3 ，分别依托石西集中处理站、石南联合站站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排。

2) 洗井废水

本次拟对 4 口长停井实施转注，转注前需进行洗井，根据建设单位反馈，单井洗井废水产生量约 50m^3 ，则 4 口井洗井作业共计产生约 200m^3 ，通过现有集油管线输送至石西集中处理站、石南联合站，经站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排。

3) 新管线试压废水

新管线试压废水约 38m^3 ，沉淀后用于施工场地洒水、降尘，不外排。

4) 生活污水

施工期按照 20 人计，一般生活用水量约 $50\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ ，生活污水产生量

为用水量的 80%，本项目总施工周期约为 90d，生活污水产生量约为 72m³。

本项目施工现场不设生活营地，施工人员生活依托石西公寓，生活污水依托石西生活污水处理站处理，达标后用于作业区内周边绿化用水。

3.13.1.3 噪声

本项目施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、吊管机、通井机等，其声功率级在 85dB（A）～100dB（A），具体见表 3-13。

表 3-13 主要施工机械声功率级

序号	噪声源名称	声压级（dB（A））
1	挖掘机	92
2	推土机	95
3	吊管机	88
4	电焊机	85
5	切割机	95
6	通井机	100
7	大型运输车	90

3.13.1.4 固体废物

旧集油及注水管线用清洗后原地弃置无废旧管线产生。

1) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、保温作业中产生的废保温材料（废橡塑海绵、废泡沫塑料）等。施工废料产生量约为 20kg/km 管线，本项目新建管线共计 20.17km，因此，施工废料产生量约为 0.4t，尽可能回收利用，不能利用的拉运至当地垃圾填埋场。

2) 废弃抽油机及抽油管柱

本项目拟对 SN1911、SH3001、SH3047、SH3054 等 4 口长停采油井实施转注，经调查，SH3047、SN1911 两口长停井抽油井尚未拆除，转注前需拆除 2 座抽油机及井筒内抽油管柱，洗井作业后，安装注水井口，转为注水井，废弃抽油机及抽油管柱利旧使用。

3) 生活垃圾

项目开发建设期间生活垃圾主要来自地面工程施工现场。生活垃圾按照每人每天产生 0.5kg 计算，施工人员 20 人，总施工周期累计为 90d，则施工期生活垃圾产生量约为 0.9t。生活垃圾集中收集后运至石西油田作业区生活垃圾填埋场处理。

3.13.1.5 生态

本项目占地总面积为 15.34hm²，全部为管线施工临时占地。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。

3.13.2 运营期

运营期正常工况下，注水井正常运行、管线密闭集输，不涉及污染物产生及排放。非正常工况下，注水井进行井下作业，会产生井下作业废水、井下作业噪声。

(1) 井下作业废水 (W2-1)

井下作业废水主要包括修井作业产生的井筒循环液、井口返排水、冲洗水、冷却水（机械污水）。根据以往生产运行经验，每次修井产生的废液量约 30m³，按每年单井修井 1 次计算，本项目井下作业废水产生量为 120m³/a（4 口井），主要污染物为石油类及悬浮物。

本项目井下作业过程中，严格按照要求，带罐作业。井下作业废水分别拉运至石南联合站和石西集中处理站，经站内采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）相关要求回注地层，不外排。

(2) 井下作业噪声

本项目运营期主要噪声源为井下作业噪声，见表 3-14。

表 3-14 项目运营期噪声源统计表（dB（A））

序号	生产运行项目	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 (声压级 (dB (A)))	声源控制措施	降噪后 声压级 (dB (A))	运行时段
			X	Y	Z				
1	井下作业噪声 (N2-1)	通井机	30	40	1.5	100	选用低噪声设备、加强保养等	100	井下作业期间

备注：1) X, Y=0, 0 指以井场中心点为中心。

3.13.3 退役期

3.13.3.1 废气

退役期设备的拆除等过程中，将有少量施工扬尘和施工机械废气产生，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、C_mH_n等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于污染物扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

3.13.3.2 废水

退役期管线清理过程中会产生清管废水，主要污染物是悬浮物、石油类，清管废水收集后由罐车拉运至周边联合站采出水处理系统处理，达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中主要控制指标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。

3.13.3.3 噪声

退役期噪声主要源自车辆运输，影响范围在声源周围 200m 范围内。

3.13.3.4 固体废物

废弃管线清理封堵后原地弃置；弃置过程中会产生建筑垃圾，应集中清理收集，由环卫部门处置。若产生被原油污染的土壤或油渣（落地油）等危险固废，由具有危险废物处置资质的单位拉运并进行无害化处理。

3.13.3.5 生态

退役期管线中残存的少量含油污水有可能对管线沿线的土壤、地下潜水和生态环境造成污染，对当地的生态环境产生不利影响。

3.14 非正常工况

3.14.1 管线停输

非正常工况主要是集油、注水管线停输、油水井关停，集油及注水管线处于停运状态。本项目拟更换管线无需清管，不产生清管废渣等危险废物。

3.14.2 泄漏事故

运行过程中，项目管线可能由于腐蚀穿孔、老化或其他原因破损泄漏，会对周围的土壤造成一定污染。发生事故后，应及时维修，并将被污染的土壤挖出作为落地油，委托有资质的单位进行处置。

3.15 污染物排放情况汇总

本项目污染物排放情况见表 3-15。

表 3-15 本项目污染物排放情况汇总表

项目	阶段	污染源	主要污染工序	污染物	产生量	削减量	排放量	主要处理措施及排放去向
废气	施工期	施工扬尘	场地平整、车辆运输	扬尘	少量	——	少量	合理化管理、控制作业面积、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施、大风天停止作业等措施
		施工废气	施工车辆与机械	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n 、颗粒物	少量	——	少量	选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护
			焊接烟尘	烟尘	少量	——	少量	通过规范焊接操作，使用低毒焊条等
	退役期	施工废气	施工车辆与机械	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n	少量	——	少量	加强车辆管理和维护；选择技术先进的动力机械设备
		施工扬尘	地面设施拆除	扬尘	少量	——	少量	采取合理化管理、控制车辆速度及行驶路线、大风天停止作业等措施
废水	施工期	旧管线清管废水	管道清洗	石油类、悬浮物	97m ³	97m ³	0	旧管线清洗过程中产生的含油废水分别依托石西集中处理站、石南联合站站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排
		洗井废水	转注井井筒清洗	石油类、悬浮物	200m ³	200m ³	0	依托现有集油管线分别管输至石西集中处理站、石南联合站，经站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排
		新管线试压废水	管道试压	悬浮物	38m ³	38m ³	0	沉淀后用于施工场地洒水、降尘，不外排
		生活污水	施工人员生活	悬浮物、COD	72m ³	72m ³	0	生活污水依托石西生活污水处理站处理，达标后用于作业区内周边绿化用水
	运营期	井下作业废水	注水井井下作业	石油类、悬浮物	120m ³	120m ³	0	依托现有石西集中处理站、石南联合站，经站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排
	退役期	清管废水	管道清管	石油类、悬浮物	少量	少量	0	依托附近站场采出水处理系统处理，处理达标后回用于油田注水开发，不外排
	固体废物	施工废料	施工建设过程	废焊条、废保温材料等	0.4t	0.4t	0	尽可能回收利用，不能利用的拉运至当地垃圾填埋场
		生活垃圾	施工人员生活	生活垃圾	0.9t	0.9t	0	集中收集后运至石西油田作业区生活垃圾填埋场处理
		废弃管线	弃置工程	废弃管线	少量	少量	0	清洗封堵后原地弃置

石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目环境影响报告书

项目	阶段	污染源	主要污染工序	污染物	产生量	削减量	排放量	主要处理措施及排放去向
		建筑垃圾	弃置工程	建筑垃圾	少量	少量	0	集中清理收集，委托当地环卫处理
		落地油	弃置工程	石油类	少量	少量	0	委托相关有资质的危险废物处置单位进行处置

3.16 清洁生产分析

由于本项目属于管线安全隐患治理（即更新改造工程），不涉及钻井、采油等工程，与《石油和天然气开采行业清洁生产评价指标体系（试行）》（工业和信息化部公告 2009 年第 3 号）中“采油（气）清洁生产评价指标体系（含集输流程）”评价指标体系不甚适用，故本次进行简要分析。

3.16.1 清洁生产工艺和设备

本项目采用了塑料合金防腐蚀复合管，能够有效降低管线腐蚀速率，减少穿孔等事故的发生。

3.16.2 清洁生产措施分析

本项目采取的清洁生产措施如下：

- 1) 项目施工期清管废水依托石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统处理后用于注水开发，无外排；
- 2) 管线施工后立即实施地表恢复，可有效降低工程施工对土地沙化的影响；
- 3) 管线运行时无需清管，减少清管废渣产生量。

3.16.3 清洁生产总体评价

本项目选用质量合格的新管线代替存在泄漏风险的管线，降低集油管线因管道破裂导致含水原油泄漏污染环境的风险隐患，从源头上消除了泄漏原油污染土壤和地下水的可能；项目建成后即交由石西油田作业区运营，继续执行作业区相关清洁生产要求，实现持续清洁生产。在项目建设阶段，应严格落实各项避免和减缓不利环境影响的措施，高效利用并节约使用电能、资源（水、土地等）；使用质量合格的管线；制定合理有效的废物管理方案，采用源头削减技术，减少管线安全隐患治理过程中固体废物、废水、废气等污染物的产生量，从源头上减少了污染物的排放。

综上所述，本项目在严格执行落实各项环保措施，节约高效利用资源能源，使用质量合格的管线，制定合理有效的废物管理方案的前提下符合现行的清洁生产要求。

3.16.4 清洁生产建议

- 1) 定期检查和维修管线等可能发生泄漏的部位，减少或杜绝泄漏事故的发生。定期检查生产设施，保证其处于正常运行和使用状态。严格岗位责任制，

定期对员工进行环境保护意识教育；

2) 作业施工要严格占地标准，尽量减少占地，减少对土壤和植被的破坏；

3) 进入开发后期后，应加强管理，增加设施巡视次数，及时发现并处理管线、穿孔等事故，将泄漏量降至最低并及时回收污染物。

3.17 污染物排放总量控制分析

根据《“十四五”污染减排综合工作方案编制技术指南》，大气污染物减排因子为 NO_x 、VOCs，水污染物减排因子为 COD 和氨氮。

本项目运营期管线密闭集输，无废气、废水排放，不涉及总量控制。

4 区域环境概况

4.1 地理位置

和布克赛尔蒙古自治县属于塔城地区，位于准噶尔盆地西北边缘，地处塔城、克拉玛依、阿勒泰三地区中心，北与阿勒泰地区、哈萨克斯坦共和国交界，南部与玛纳斯县、沙湾市接壤，西南部以乌尔禾为界与克拉玛依市相连，西与额敏县、托里县以白杨河为界，东邻阿勒泰地区，东西最长 210km，南北最宽 207km，辖区总面积 3.06km²；地理坐标为北纬 45° 20′ 至 47° 12′，东经 84° 37′ 至 87° 20′ 之间。

本项目位于新疆维吾尔自治区和布克赛尔蒙古自治县境内，准噶尔盆地古尔班通古特沙漠腹部。

4.2 地形地貌

和布克赛尔蒙古自治县地貌比较复杂，有山地、丘陵、平原、荒漠，县境海拔最高点是赛尔山的木斯套峰，海拔 3835m，终年积雪，最低点为南部边缘已干涸的玛纳斯湖，海拔 249m。其地势特征为北高南低，北部地区地形以山区和低山区为主，海拔在 1000m~1500m，南部以平原为主，海拔在 1000m 以下。县境内明显可分为四大地区，即北部及西北部高山、亚高山地区，和布克谷地，中部中低山丘陵区，南部平原荒漠区。北部及西北部高山、亚高山地区包括赛尔山、北中部地区哈同山（水流较少，景象较为荒凉）、西北部边境连接赛尔山和哈同山脉的铁布克山。和布克谷地包括赛尔山以南，哈同山以北。中部中低山丘陵区包括哈同山东部及阿德尔山、赛勒克特山、阿尔根特山、沙勒布尔特山、迪伦山等组成，这一地区植被少、水源缺乏，地面起伏不平。南部平原荒漠区包括中、低带以南的广大平原、荒漠地区，由此以南至准噶尔腹地，其北部为和布克河下游和夏孜盖三角洲，是农作物种植区。

项目所在区为沙地，地表植被稀少，地貌类型单一，地形起伏较大，地面海拔一般为 340~500m。沙丘呈长垄状，以南北走向为主，地势呈北高南低，沙梁高度一般为 15~30m，沙梁宽度一般 20~100m 不等。

4.3 气候气象

和布克赛尔蒙古自治县地处内陆，远离海洋，属大陆性北温带干旱气候，气候特点为冬寒漫长、夏凉短促、无霜期短、降水较少、蒸发旺盛、空气干燥、积雪薄而不稳定，春秋多大风，全年盛行西北风。由于纬度及地形的差异，全

县分为两个大的不同气候区。北部山地气候区，包括和布克谷地在内， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 2100°C 左右，年平均气温只有 $3.1^{\circ}\text{C}\sim 3.5^{\circ}\text{C}$ ，无霜期短，仅 135d 左右；降水量除中山带以上稍多外，一般降水都在 150mm 左右；积雪不稳定，有明显的冬季逆温层，有利于牲畜越冬和喜凉作物的生长，但春秋多有偏西大风，常受风灾之害。南部平原气候区，热量丰富，年平均气温 $7.0^{\circ}\text{C}\sim 7.3^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 $3300^{\circ}\text{C}\sim 3350^{\circ}\text{C}$ 之间，光照充足，无霜期长达 180d $\sim$ 190d；降水少，年平均降水只有 88.5mm，蒸发量大；夏季炎热，有干热风之害；冬季严寒，降雪少，积雪薄。

项目区主要位于准噶尔盆地西部，属于大陆北温带干旱、半干旱性气候，具有典型的荒漠大陆性气候特征，即冬季寒冷，夏季炎热，干旱少雨，日照充足，春秋季气温变化快，蒸发量大，风沙日多，项目区各项常规气象数据详见表 4-1。

表 4-1 项目所在区域常规气象数据统计一览表

名称		单位	数值
气温	最冷月平均	$^{\circ}\text{C}$	-20.8
	最热月平均	$^{\circ}\text{C}$	27.7
	极端最高	$^{\circ}\text{C}$	42.3
	极端最低	$^{\circ}\text{C}$	-34.5
	年平均	$^{\circ}\text{C}$	7.6
相对湿度	冬季	%	79
	夏季	%	35
	年平均	%	53
平均风速	冬季	m/s	1.4
	夏季	m/s	3.0
	年平均	m/s	2.6
主导风及频率	冬季	%	NE/15
	夏季	%	NE/10
	年平均	%	NE/13
极大风速及风向	风速	m/s	27
	风向	\	NW
最大积雪厚度		mm	140
最大冻土深度 平均值/极值		cm	114/167
年蒸发量		mm	2590.7
大气压力	冬季	10^2Pa	982.9
	夏季	10^2Pa	867.0
降水量	一日最大值	mm	14.3
	历年平均值/极大值	mm	26.2/96.1

	年降水天数平均值/极大值	d/a	43/53
--	--------------	-----	-------

4.4 地表水系

1) 河流

和布克赛尔蒙古自治县境内有两条主要河流，白杨河与和布克河，有大小沟溪 31 条。白杨河发源于和布克赛尔蒙古自治县的旦木郭勒，年径流量 $2.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，和布克河发源于铁布肯乌散乡的霍尔茹，属和布克谷地的泉流河系，其年径流量约为 $4200 \times 10^4 \text{m}^3$ ，是和布克赛尔蒙古自治县南部灌区、察和特灌区水源与加音塔拉水库的主要蓄水水源。

2) 湖泊

玛纳斯湖是玛纳斯河的尾间，位于天山北部准噶尔盆地中心，是主要汇集天山北坡地表径流而成的内陆湖，原为准噶尔盆地西部的一个大型咸水湖及周围盐沼和草甸，近年来因农业垦荒截水，发源于哈比尔原山的玛纳斯河完全断流，湖区已变成干涸的盐地和盐漠。玛纳斯湖地下水位较高，离地面约 2m，东面和南面是固定、半固定沙漠（古尔班通道古特沙漠）。玛纳斯湖湿地地区植被组成极其贫乏，以梭梭灌木为主。湖泊在水源稀少、降水贫乏的干旱气候背景下蒸发更加强烈，迅速萎缩并形成间歇干涸的荒漠景观。

4.5 水文地质

评价区地处准噶尔盆地西北缘、玛纳斯湖东侧的隆起区。远离盆地南部的天山山脉，也远离盆地北部的谢米斯赛山、阿勒泰山脉，同时也远离南部天山山脉的山前冲洪积平原，因此区内水文地质条件相对复杂。

玛纳斯湖是区内浅层地下水的排泄基准面，从区域上分析，注入玛纳斯湖的地表水系主要有玛纳斯河和布克尔河。发育于天山山脉北麓的玛纳斯河汇集了玛纳斯河、安集海河、金沟河、塔西河、呼图壁河，这些河流由南向北径流，在泉水地—莫索湾地区转向西径流，而在小拐地区汇合后折向北流入玛纳斯湖地区。这些河流径流方向的改变，主要是由于地质历史条件的改变引起的，即地质构造作用和玛纳斯湖沉积中心的不断变迁引起的。而实际上，由于各流域灌区的大量引水灌溉，加上沿程河道渗漏和蒸发，现已无地表水流入玛纳斯湖，基本上是以地下径流方式汇入盆地中心。

总体而言，八道湾组、三工河组、西山窑组矿化度、氯离子都是从西北和西南向东北方向降低的，代表来自盆 1 井西凹陷和玛湖凹陷的压实水向陆梁隆

起的运移方向，而头屯河组矿化度、氯离子降低方向比较混乱，说明八道湾组、三工河组、西山窑组地层水同属于中层压实驱动型系统，而头屯河组受剥蚀严重，应属于该系统向上层系统的过渡带。

5 环境现状调查与评价

5.1 环境空气质量现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 6.2.1.1 要求“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”以及 6.2.1.3 规定“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ 664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据”。

本项目位于塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，但距离本项目最近的城市站点为克拉玛依市（位于项目西侧约 138km），故采用克拉玛依市 2024 年环境空气质量监测数据判定本项目区环境质量情况。

2024 年克拉玛依市环境空气质量现状评价结果见表 5-1。

表 5-1 2024 年克拉玛依市空气质量监测数据统计表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均	7	60	11.7	/	达标
NO ₂	年平均	17	40	42.5	/	达标
PM ₁₀	年平均	39	70	55.7	/	达标
PM _{2.5}	年平均	22	35	62.9	/	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数 (mg/m^3)	1.0	4	25.0	/	达标
O ₃	保证率日最大 8h 平均 (90%)	121	160	75.6	/	达标

本项目所在区域环境空气中 2023 年各基本污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准要求，区域环境质量达标。

5.2 地下水质量现状监测与评价

5.2.1 监测布点

本次评价引用《石西油田作业区玛湖探区 2023 年地面工程环境影响报告书》（批复文号：新环审[2023]285 号）、《石西油田陆南 1 井区侏罗系三工河组油藏水平井开发建设工程环境影响报告书》（批复文号：新环审[2023]112 号）、《莫北油田前哨 2 井区三工河组油气藏开发工程环境影响报告书》（批复文号：

昌州环评[2025]62 号) 中对石西油田作业区现有地下水井的监测数据, 监测层位为潜水含水层, 监测点位项目地下水上游、周边及下游, 引用点位监测时间在近 3 年内, 且根据调查目前区域内无新建投产的项目, 污染结构未发生重大变化, 因此其监测数据可以作为本项目的环境质量现状调查的资料。监测点基本情况详见表 5-2, 监测点位图见图 5-1。

另外, 依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 要求: “对于一、二级的改、扩建项目, 应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查, 对包气带进行分层取样, 一般在 0cm~20cm 埋深范围内取一个样品, 其他取样深度应根据污染源特征和包气带岩性、结构特征等确定, 并说明理由。样品进行浸溶试验, 测试分析浸溶液成分。”

本次转注井分别位于石西油田和石南油田, 地下水评价等级均为二级, 因此, 本次对 2 个油田的转注井场进行包气带监测, 监测点见表 5-3。

5.2.2 包气带现状监测

挥发性酚类、铅、镉、砷、六价铬、汞、石油类、硫化物、耗氧量共 9 项。

5.2.3 监测时间和频率

包气带污染现状调查时间为 2025 年 7 月 16 日, 每个采样点每层取 1 个混合样品, 监测单位: 新疆中测测试有限责任公司。

图 5-1 地下水监测布点图

表 5-2 监测点位表

编号	井号	坐标	与项目区位置关系	引用数据		
				监测因子	数据来源	监测时间
W1	石南水 10	E86° 43' 16.99" N45° 37' 19.38"	石南油田项目周边	pH、水温、氨氮、总硬度、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、碳酸盐、重碳酸盐、氧化物、氟化物、氯化物、挥发性酚类、石油类、铬（六价）、钾、钙、钠、镁、铅、镉、汞、砷	《石西油田作业区玛湖探区 2023 年地面工程环境影响报告书》	2023 年 5 月
W2	盐水 1	E86° 32' 54.31" N45° 51' 0.85"	石南油田项目下游 21km			
W3	石水 18	E86° 52' 59.1716" N45° 25' 53.6276"	石西油田项目周边	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氧化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类、硫化物	《石西油田陆南 1 井区侏罗系三工河组油藏水平井开发建设工程环境影响报告书》	2023 年 2 月 21 日、 2024 年 12 月 10 日
W4	莫北 4#水井	E86° 46' 18.5400" N45° 14' 24.5000"	石西油田项目上游侧向 19km	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氧化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氟化物、石油类	《莫北油田前哨 2 井区三工河组油气藏开发工程环境影响报告书》	2023 年 2 月 8 日
W5	莫北 11#水井	E86° 45' 54.1500" N45° 12' 58.9900"	石西油田项目上游侧向 21km			
W6	莫北 5#水井	E86° 45' 57.87" N45° 15' 08.65"	石西油田项目上游侧向 18km	水位		
W7	石西 1 号水井	E86° 52' 01.98" N45° 26' 03.89"	石西油田项目周边	水位		
W8	石西 3 号水井	E86° 52' 10.98" N45° 26' 25.93"	石西油田项目周边	水位		

编号	井号	坐标	与项目区位置关系	引用数据		
				监测因子	数据来源	监测时间
W9	石西 4 号水井	E86° 52′ 11.74″ N45° 26′ 32.31″	石西油田项目周边	水位		
W10	石南 8 号水井	E86° 45′ 44.88″ N45° 36′ 34.97″	石南油田项目周边	水位		

表 5-3 包气带监测点一览表

序号	油田	名称		纬度	经度	位置	取样深度
B1	石南油田	SN1911 井场外	背景点 1	45.73200717°	86.82407563°	井场外相对未受污染处	0-20cm
							20cm-80cm
B2		SN1911 井场内	监测点 2	45.73203452°	86.82345458°	井场内	0-20cm
							20cm-80cm
B3	石西油田	SH3047 井场外	背景点 3	45.46867827°	86.79699264°	井场外相对未受污染处	0-20cm
							20cm-80cm
B4		SH3047 井场内	监测点 4	45.46949858°	86.79683733°	井场内	0-20cm
							20cm-80cm

5.2.4 评价标准

现状评价主要执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类水质标准，具体项目的标准限值见表 1-6。标准中没有的水质因子，作为现状背景值备查。

土壤浸出液检测结果与背景对照样的检测值进行比对，评价包气带是否受到污染，是否对地下水环境产生影响。

5.2.5 评价方法

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

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

其中： P_i 为第 i 个水质因子的标准指数（无量纲）， C_i 为第 i 个水质因子的监测浓度值（mg/L）； C_{si} 为第 i 个水质因子的标准浓度值（mg/L）。

对于评价标准值为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH \geq 7.0$$

其中： P_{pH} 为 pH 的标准指数（无量纲）；pH 为 pH 监测值； pH_{su} 为标准中 pH 的上限值， pH_{sd} 为标准中 pH 的下限值。

5.2.6 现状监测与评价结果

水质现状监测结果及标准指数评价结果见表 5-4。

[illegible][illegible]

监测结果表明：石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求，其余监测因子中除了氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、总硬度、溶解性总固体超标外，最大超标倍数分别为1.09、35.656、14.492、0.3、8.6、19.47，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，超标的原因是由于评价区域位于准噶尔盆地腹部，地势较低，是新疆北部地区地下水的排泄区。地下水在流动过程中将地层中的矿物质元素溶解并携带流动到该区域，使得区域浅层地下水矿化度较高，属天然背景值超标。

对比 SN1911 和 SH3047 井场内监测点和井场外相对未受污染处的浸溶液检测结果可知，浸溶液中砷、耗氧量差别不大，石油类等其他污染物均未检出，说明现有工程运行过程中未对包气带影响较小。

表 5-6 地下水水位数据（单位：m）

5.3 声环境质量现状监测与评价

本次评价引用石西油田作业区例行监测数据，监测结果见表 5-7。

表 5-7 石西油田作业区典型站场厂界噪声监测结果表

监测点位	监测时间		监测结果（dB（A））			
			厂界东	厂界南	厂界西	厂界北
石南联合站	2024. 3. 15	昼间				
		夜间				

注：监测期间各站场内生产设施正常运行。

根据监测结果，现有典型站场的厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类排放限值要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

5.4 土壤环境质量现状监测与评价

5.4.1 土壤类型调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目兼具污染影响类和生态影响类，评价等级均为二级，评价范围均为污染类转注井场外扩 0.2km 范围内及拟建管线两侧 200m，生态类转注井场外扩 2km 范围内及拟建管线两侧 200m。

根据国家土壤信息服务平台查询，本项目评价范围内土壤类型为风沙土。国家土壤信息服务平台网址：<http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx>，项目所在区域土壤类型见图 5-2。

5.4.2 土壤理化特性调查

新疆中测测试有限责任公司于 2025 年 7 月 16 日对项目周边土壤理化特性进行了现状调查，调查点位为 S1，位于转注井 SN1911 井场内，调查结果详见表 5-8。

表 5-8 土壤理化特性调查表

图 5-2 项目所在区域土壤类型图

5.4.3 土壤环境现状监测及评价

5.4.3.1 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中表 6 现状监测布点类型及数量要求，本次合计布设 10 个土壤样点，调查项目周边土壤环境质量现状情况。本项目土壤环境现状监测布点见表 5-9 和图 5-3~图 5-4。

5.4.3.2 监测项目

建设用地 45 项基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；

特征因子：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、pH 值、石油类、石油烃（ $C_6\sim C_9$ ）、土壤盐分含量。

表 5-9 土壤监测布点一览表

油田	监测 点位	监测位置	具体位置	布点类型	取样分层	监测因子	选点依据	土地性质	土壤 类型
石南 油田	S1	SN1911 井场内 (转注井) (该井场做剖 面调查)	现有井口周围	柱状样点	0~0.5m、 0.5~ 1.5m、 1.5~3m 处	GB 36600 建设 用地基本监测 因子+特征因子	可能受污染影响 最重的区域	建设用地	风沙 土
石西 油田	S2	SH3047 井场内 (转注井)	现有井口周围	柱状样点	0~0.5m、 0.5~ 1.5m、 1.5~3m 处	特征因子	调查井场内土壤 污染现状	建设用地	风沙 土
	S3	SH3054 井场内 (转注井)	现有井口周围	柱状样点	0~0.5m、 0.5~ 1.5m、 1.5~3m 处	特征因子	调查井场内土壤 污染现状	建设用地	风沙 土
	S4	SH3001 井场内 (转注井)	井场内现有除井 口以外的区域	表层样点	0~0.2m	特征因子	调查井场内土壤 污染现状	建设用地	风沙 土
	S5	SH3047 井场内 (转注井)	井场内现有除井 口以外的区域	表层样点	0~0.2m	特征因子	调查井场内土壤 污染现状	建设用地	风沙 土
	S6	SH3054 井场内 (转注井)	井场内现有除井 口以外的区域	表层样点	0~0.2m	GB 36600 建设 用地基本监测 因子+特征因子	调查井场内相对 未受人为污染区 域	建设用地	风沙 土
石西 油田	S7	SH1041 集油管线外沙地	拟建管线周边	表层样点	0~0.2m	特征因子	调查拟建管线处 土壤污染现状	空闲地	风沙 土
	S8	SH1104 集油管线外沙地	拟建管线周边	表层样点	0~0.2m	特征因子	调查拟建管线处 土壤污染现状	空闲地	风沙 土
石南 油田	S9	SN2645 集油管线外沙地	拟建管线周边	表层样点	0~0.2m	特征因子	调查拟建管线处 土壤污染现状	空闲地	风沙 土
	S10	SN2848 集油管线外沙地	拟建管线周边	表层样点	0~0.2m	特征因子	调查拟建管线处 土壤污染现状	空闲地	风沙 土

备注：a. 表层样在 0m~0.2m 取样；

b. 柱状样在 0m~0.5m、0.5m~1.5m、1.5m~3m 处分别取样，每个柱状监测点应取 3 个样；

c. 表层样监测点土壤监测取样方法参照 HJ/T 166 执行；柱状样监测点土壤监测取样方法参照 HJ 25.1 和 HT 25.2 执行。

图 5-3 土壤监测布点示意图-石南油田

图 5-4 土壤监测布点示意图-石西油田

5.4.3.3 监测时间和频率

采样 1 次，不得混合；按照生态环境部门颁发的相关导则、标准中的有关规定执行。新疆中测测试有限责任公司于 2025 年 7 月 16 日对项目评价范围内土壤进行取样。

5.4.3.4 监测方法

监测分析方法具体见表 5-10。

表 5-10 土壤环境现状监测方法

序号	监测项目	分析及依据	测试仪器	检出限
1	铜	《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）	NovAA 400P 原子吸收分光光度计（ZTHN-YQ-012）	1mg/kg
2	镍			3mg/kg
3	铅			0.1mg/kg
4	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）	NovAA 400P 原子吸收分光光度计（ZTHN-YQ-012）	0.01mg/kg
5	汞	《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）	AFS-933 原子荧光分光光度计（ZTHN-YQ-013）	0.002mg/kg
6	砷			0.01mg/kg
7	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）	NovAA 400P 原子吸收分光光度计（ZTHN-YQ-012）	0.5mg/kg
8	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	GC-MS 气相色谱质谱（联用仪（ZTHN-YQ-366）	1.0 μg/kg
9	1, 1-二氯乙烯			1.2 μg/kg
10	二氯甲烷			1.5 μg/kg
11	反式-1, 2-二氯乙烯			1.4 μg/kg
12	1, 1-二氯乙烷			1.2 μg/kg
13	顺式-1, 2-二氯乙烯			1.3 μg/kg
14	邻二甲苯			1.2 μg/kg
15	苯乙烯			1.1 μg/kg
16	1, 1, 2, 2-四氯乙烷			1.2 μg/kg
17	1, 2, 3-三氯丙烷			1.2 μg/kg
18	1, 4-二氯苯			1.5 μg/kg
19	1, 2-二氯苯			1.5 μg/kg

序号	监测项目	分析及依据	测试仪器	检出限
20	氯甲烷			1.0 μg/kg
21	氯仿			1.1 μg/kg
22	1,1,1-三氯乙烷			1.3 μg/kg
23	四氯化碳			1.3 μg/kg
24	苯			1.9 μg/kg
25	1,2-二氯乙烷			1.3 μg/kg
26	三氯乙烯			1.2 μg/kg
27	甲苯			1.3 μg/kg
28	四氯乙烯			1.4 μg/kg
29	1,2-二氯丙烷			1.1 μg/kg
30	1,1,2-三氯乙烷			1.2 μg/kg
31	氯苯			1.2 μg/kg
32	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2 μg/kg
33	乙苯			1.2 μg/kg
34	间二甲苯+对二甲苯			1.2 μg/kg
35	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	GC-MS 气相色谱质谱(联用)仪(ZTHN-YQ-125)	0.1mg/kg
36	蒽			0.1mg/kg
37	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
38	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
39	苯并[a]芘			0.1mg/kg
40	茚并[1、2、3-cd]芘			0.1mg/kg
41	二苯并[a, h]蒽			0.1mg/kg
42	2-氯酚			0.06mg/kg
43	硝基苯			0.09mg/kg
44	萘			0.09mg/kg
45	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)	7890B 气相色谱仪(ZTHN-YQ-014)	6mg/kg
46	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	GC-MS8600 气相色谱-质谱联用仪(XHJ-ZBJCSB-259)	0.1mg/kg
47	石油烃(C ₆ ~C ₉)	《土壤和沉积物 石油烃(C ₆ ~C ₉)的测定-吹扫捕集/气相色谱法》(HJ 1020-2019)	气相色谱仪 GC-2010 Pro (XHJ-ZBJCSB-127)	0.04mg/kg
48	pH 值	《土壤 pH 的测定电位法》(HJ 962-2018)	PHS-3CpH 计(ZTHN-YQ-093)	/

序号	监测项目	分析方法及依据	测试仪器	检出限
49	石油类	《土壤 石油类的测定红外分光光度法》(HJ 1051-2019)	OIL480 红外测油仪 (ZTHN-YQ-016)	0.06mg/kg
50	水溶性盐总量	《土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定》(NY/T 1121.16-2006)	AL204 电子天平 (1/10000) (ZTHN-YQ-011)、JB202-A0 数显台式干燥箱 (ZTHN-YQ-112)	/
51	含水率	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》(HJ 613-2011)	JNB30002 分析天平 (1/100) (ZTHN-YQ-234)、DHG-9123A 鼓风干燥箱 (ZTHN-YQ-094)	/
52	阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》(HJ 889-2017)	L6 物联智能紫外可见分光光度计 (ZTHN-YQ-143)	0.8cmol ⁺ /kg
53	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》(HJ 746-2015)	Harveson 氧化还原测试笔 ORP100P (XHJ-ZBJCSB-185)	/
54	饱和导水率	《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)	渗透仪 (变水头) TST-55 (XHJ-ZBJCSB-187)	/
55	土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》(NY/T 1121.4-2006)	电子天平 JE302 (XHJ-ZBJCSB-042)	/
56	孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》(LY/T 1215-1999)	百分之一电子天平 YP2002 (XHJ-ZBJCSB-047)	/

5.4.3.5 评价方法

采用标准指数法进行评价，另外 pH、石油类、土壤盐分含量、石油烃 (C₆~C₉) 无标准，作为背景值，不进行评价。

其计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_0$$

式中：P_i—i 污染物指数；

C_i—i 污染物实测值，mg/kg；

C₀—i 污染物质量标准，mg/kg。

5.4.3.6 现状监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 5-11～表 5-13。

表 5-11 土壤环境质量现状监测结果 (S1、S6)

[illegible]

表 5-12 土壤环境质量现状监测结果（S2、S3）

表 5-13 土壤环境质量现状监测结果（S4、S5、S7、S8、S9、S10）

5.4.3.7 现状评价结果

由表 5-14~表 5-16 可知，项目占地范围内土壤各项监测指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 和表 2 中第二类用地的筛选值要求。占地外沙地特征污染物石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）指标满足参考执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 2 中第一类用地的筛选值要求。

对于本项目特征污染物石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）来说，占地内外差值不大，表明项目所在区域土壤未受到污染，土壤环境质量现状良好。

表 5-14 土壤环境质量现状评价结果 (S1、S6)

[illegible]

表 5-16 土壤环境质量现状评价结果（S4、S5、S7、S8、S9、S10）

5.5 生态环境质量现状调查与评价

5.5.1 调查范围、调查内容及调查方法

5.5.1.1 调查范围

调查区域涵盖区域自然系统生态完整性维护和敏感生态目标保护所需要的区域，其中特别关注：

- 1) 项目直接影响区，如天然林、公益林、生态保护红线、国家公园、自然公园、风景名胜区等。
- 2) 可能受到工程影响的区域。

5.5.1.2 调查内容

- 1) 评价区自然地理和生态现状调查，如：地貌、海拔、土壤类型、植被类型及空间分布、植被生物量、植被覆盖度等情况。
- 2) 评价区自然系统生态完整性调查。
- 3) 敏感生态目标现状调查，如生态保护红线区、国家公园、沙化封禁保护区、自然保护区、公益林、天然林等。

5.5.1.3 调查方法及调查范围

本项目生态环境影响评价等级为二级评价，本次评价主要采用定量分析的方法对评价范围内土地利用现状、植被现状、野生动植物现状、生态系统类型等进行分析。敏感目标调查是通过广泛的资料收集、分析，结合现场观察和访问。

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），调查范围与评价范围一致，为转注井场外扩 50m，管线两侧 300m 范围。

5.5.2 评价区生态环境相关区划与规划

5.5.2.1 项目所在位置在《中国生物多样性保护优先区域范围》中的定位

根据《中国生物多样性保护优先区域范围》（公告 2015 年 第 94 号），本项目不涉及生物多样性保护优先区域范围，距离最近的为东侧约 79km 的天山-准噶尔盆地西南部生物多样性保护优先区域——塔城地区托里县：库普乡，县辖区，乌雪特乡庙尔沟镇，阿克别里斗乡（南区）和多拉特乡南部山区。

天山—准噶尔盆地西南部生物多样性保护优先区域位于新疆维吾尔自治区天山和伊犁谷地一带。优先区域总面积 188764km²，涉及 1 个自治区的 40 个县级行政区，包括 6 个国家级自然保护区。保护重点为雪岭云杉林、黑松林、高山松林等生态系

统以及雪豹、北山羊、金雕、新疆北鲵等重要物种及其栖息地。本项目与天山-准噶尔盆地西南部生物多样性保护优先区域的相对位置关系见图 5-5。

5.5.2.2 项目所在位置在《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》中的定位

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2016 年 10 月 24 日），将新疆分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级，分为国家和省级两个层面。

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，和布克赛尔蒙古自治县属于自治区级重点生态功能区中的准噶尔西部荒漠草原生态功能区，其发展方向是：植树造林，退耕还草，加强以草原为主的生态建设，防治草场退化，禁止毁草开荒，保护珍稀野生物种。

本项目不属于主体功能区划中确定的自治区层面的禁止开发区域，属于限制开发区域；所进行的石油开采活动符合“全国重要的能源基地”定位，项目的建设有利于提高油气资源的安全供应能力和开发利用水平，支撑地区经济，因此本项目符合自治区对该区域的功能定位要求。项目在主体功能区划位置示意图见图 5-6。

5.5.2.3 项目所在位置在《新疆生态功能区划》中的定位

根据《新疆生态功能区划》（2005 年 12 月 21 日），本项目所在地的生态区属于 II 准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，II₃ 准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区，23 古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区。本项目评价区生态环境功能区划见表 5-17 和图 5-7。

表 5-17 本项目评价区生态环境功能区划一览表

	生态区	生态亚区	生态功能区
其他本项目所在区域的生态功能分区单元	II 准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区	II ₃ 准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区	23 古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区
主要生态服务功能	沙漠化控制、生物多样性维护		
主要生态环境问题	人为干扰范围扩大、工程建设引起沙漠植被破坏、鼠害严重、植被退化、沙漠化构成对南缘绿洲的威胁		
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境高度敏感，土地沙漠化极度敏感，土壤侵蚀高度敏感、土壤盐渍化轻度敏感		
主要保护目标	保护沙漠植被、防治沙丘活化		
主要保护措施	对沙漠边缘流动沙丘、活化沙地进行封沙育林、退耕还林（草），禁止樵采，禁止开荒		
适宜发展方向	维护固定、半固定沙漠景观与植被，治理活化沙丘，遏制蔓延		

图 5-5 本项目与天山-准噶尔盆地西南部生物多样性保护优先区域的相对位置关系示意图

图 5-6 主体功能区划图

图 5-7 自治区生态功能区划图

5.5.3 评价区生态系统类型与特点

5.5.3.1 生态系统类型及特点

5.5.3.2 生态系统类型

评价区属大陆性干旱、半干旱气候，该区域气候干燥，降水稀少。夏季炎热；冬季干冷；春季升温快而不稳；秋季降温迅速。年温差和日温较差大。光照充足，热量丰富，蒸发强烈，无霜期较长，风沙活动频繁。

评价区内土壤类型为风沙土。自然植被主要是梭梭、沙拐枣等。动物种群多为荒漠鸟类、爬行类和啮齿类动物。

生态系统类型以荒漠生态系统为主。

5.5.3.3 生态系统特点

荒漠生态系统异质性程度低，结构单一，其稳定性差，抗外界干扰能力弱。荒漠气候极其干旱，甚至终年无雨，昼夜温差可高达 25~30℃，大风和沙暴较多。各种荒漠植物以其独特的方式适应环境：超旱生植物根系发达、叶退化，以便多吸收水分、减少水分散失；肉质植物有很多贮水细胞，白天气孔关闭，减少水分蒸腾，只吸收光能进行光合作用，夜间气孔开放吸收二氧化碳；短生植物在有降雨时利用短暂的较湿润期迅速完成从萌发到结果的过程，以种子或地下器官度过不利时期；耐盐植物可直接利用盐碱浓度较高的水分，有的还能将盐分贮存在体内或从体表排出。此外，一些沙丘植物的茎基部和根有角质层、纤维鞘结构，可防止被炽热的沙粒灼伤。荒漠中的爬行动物和啮齿动物都在地下穴居生活，昼伏夜出，听觉极其灵敏，有些种类不需饮水，仅靠食物中的水分便可存活，有的则可依靠休眠度过极端干旱期。

本项目评价范围内生态系统类型现状见表 5-18 和图 5-8。

表 5-18 本项目评价区生态系统类型现状统计表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	面积 (hm ²)	面积占比 (%)
7	荒漠生态系统	72	沙地	3244.24	95.69
6	城镇生态系统	63	采矿用地	146.29	4.31

图 5-8 项目所在区域生态系统示意图

5.5.3.4 生物量调查

本项目区土地利用现状为沙地，因该区域地处准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠，气候极端干燥，植被盖度极低，主要植物种类为梭梭、沙拐枣等植物。

参考《准噶尔盆地梭梭群落生物量和碳储量》（牛攀新等，2014 年，生态学报），项目所在区域平均生物量 $11.37\text{t}/\text{hm}^2$ ，本项目生态评价范围为 3244.24hm^2 ，则评价区生物量约 36887.00t 。

5.5.4 土地利用现状调查与评价

5.5.4.1 调查方法

土地利用现状调查主要通过遥感解译分析与现场调查相结合的方法。本次遥感数据采用 2023 年 4 月 15 日 Landsat8 卫星遥感影像，分辨率为 30m。分析方法为首先应用 ARCGIS10.8 进行手工解译，然后进行现场校验。土地类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中的用地类型划分方法。

5.5.4.2 评价范围土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）及遥感影像解译结果统计知，评价区内主要用地类型有采矿用地、沙地，评价区土地利用类型现状统计见表 5-19 及图 5-9～图 5-11。

表 5-19 评价区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm^2)	面积占比 (%)
编码	名称	编码	名称		
12	其他土地	1206	沙地	3244.24	95.69
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	146.29	4.31
合计				3390.53	100

5.5.4.1 工程直接影响区域土地利用现状

通过把施工作业带分布情况与项目所在区域土地利用现状图进行叠加处理，得到项目占地的土地利用现状。本项目占地总面积应为 15.34hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为沙地和采矿用地。

图 5-9 项目所在区域土地利用现状图-总图

图 5-10 项目所在区域土地利用现状图-分幅成图-石南油田

图 5-11 项目所在区域土地利用现状图-分幅成图-石西油田

5.5.5 陆生生态现状调查及评价

5.5.5.1 植被现状调查与评价

5.5.5.2 调查方法

调查采用文献资料收集、遥感解译辅以野外实地调查相结合的方法。

资料收集以林业调查资料以及相关生态资源调查资料和期刊文献为主。参考的技术资料包括《中国植物志》、《中国植被》（吴征镒，1980）、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 15 号））、《新疆国家重点保护野生植物名录》（2022 年 3 月）等分析调查区域内植物物种组成、植被类型和分布格局，了解国家或自治区级重点保护植物的分布和数量。

本次遥感数据采用 2023 年 4 月 15 日 Landsat8 卫星遥感影像，分辨率为 30m。分析方法为首先应用 ARCGIS10.8 进行手工解译，然后进行现场校验。

5.5.5.3 植被分区及植被区划

按中国植被自然地理区划划分，项目所在区域属北方植物界、新疆荒漠区、北疆荒漠亚区、准噶尔荒漠省、准噶尔荒漠亚省、玛纳斯湖州。

5.5.5.4 植被类型及植被特点

1) 区域植被类型及植被特点

根据《中国植被》（1980 年）分类原则，以及野外调查、样方调查资料，项目区地处准噶尔盆地腹部，在评价区主要植被类型为温性荒漠，植被亚型为梭梭沙漠，常见植物种类主要为耐旱的灌木、半灌木及短命植物，植物种类很少，群落结构也比较简单，自然地带性植被主要是梭梭、沙拐枣群系，植被多样性较低。评价区植被类型见表 5-20。

表 5-20 评价区主要植物群落调查统计表

植被型	植被亚型	群系	分布区域
温性荒漠	梭梭沙漠	梭梭群系	广泛分布

(1) 梭梭

梭梭群系属于小半乔木荒漠，适应于盐化壤土，如梭梭壤漠；也见于石膏的砾质戈壁，如梭梭砾漠。在准噶尔盆地的沙漠边缘，可以见到梭梭与耐盐潜水超旱生灌木形成的群落，如梭梭沙漠植被类型。在壤土上，梭梭高 0.5m~

1.5m。群落总盖度因土壤不同而各异，在龟裂型土壤上不超过 10%，在壤土、沙土上会达 30%~40%。群落种类组成在龟裂型及强盐化土壤上只有 5 种左右，而在弱盐化土、沙壤土上则可多达 10~14 种。伴生植物多为一年生盐柴类，如：盐生草、角果藜、叉毛蓬等。

(2) 红皮沙拐枣

红皮沙拐枣生长于海拔 450~1000m 的半固定沙丘、固定沙丘和沙地。特性与蒙古沙拐枣相似，是旱生喜光的灌木树种，抗干旱、高温、风蚀、沙埋，易扦插繁殖，生长迅速。浅根性树种，其根系发达，地下部分远远大于地上部分。分布区年降水量 70~150mm，蒸发量 1400~2100mm，绝对最低气温-42.6℃，最高气温 42.2℃，土壤为沙质或沙砾质灰棕色荒漠土。伴生灌木很少，主要有驼绒藜、琵琶柴等，在沙砾质的地表径流处，偶有木霸王、灌木旋花加入，组成稀疏的沙质或沙砾质荒漠植被。

2) 现状统计

评价区内植被现状统计情况见表 5-21。

表 5-21 评价区内植被类型表

植被型	植被群系	面积 (hm ²)	面积占比 (%)
温性荒漠	梭梭	1297.06	30~40

5.5.5.5 植被多样性

评价区生态条件较差，地域特征决定了该区域内植被组成简单、类型单一、分布稀疏、种类贫乏。

根据《中国植被》(1980 年)分类原则，通过参考相关资料，并结合现场踏勘、征询当地林业部门等意见得出评价区主要植物名录，评价区主要分布植物为 1 种，主要集中在藜科。评价区内主要植物名录详见表 5-22。

表 5-22 评价区内主要植物名录

序号	物种名	科名	属名	学名	分布
1	梭梭	藜科	梭梭属	<i>Haloxylon ammodendron</i>	++

注：++常见种，+少见种。

5.5.5.6 植物群落样方调查

1) 调查时间

2025 年 7 月在评价范围内进行了现场踏勘，建立了遥感影像解译标志。

2) 布设原则

本次在主要植被群落附近区域布设了样方。

3) 样方信息统计

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 7.3 生态现状调查要求：“根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个”。

拟建项目生态评价等级为二级。根据现场踏勘，工程周边主要以梭梭群落为主，本次主要针对梭梭群落进行样方调查，共设置样方 6 个，植物群落调查样方点位置具体情况见表 5-23 和图 5-12，样方调查表见表 5-24~表 5-29。

表 5-23 植物群落调查样方点位置

序号	群落种类	与工程关系			
		工程名称	方位	最近距离（m）	占用情况
1#	梭梭群落	SH1041 集油管线附近	NW	11	不占用
2#	梭梭群落	SH3054 井场附近	SE	30	不占用
3#	梭梭群落	SH3047 井场附近	NE	30	不占用
4#	梭梭群落	SN1911 井场附近	N	7	不占用
5#	梭梭群落	石南 24 集油管线附近	W	20	不占用
6#	梭梭群落	石南 12 号站附近	SE	120	不占用

图 5-12 样方调查点位示意图

表 5-24 1#点位样方调查结果表

调查日期	2025 年 7 月 3 日		样方总面积	5m×5m	记录人	袁超
植被类型	梭梭		地形	盆地	海拔（m）	410
土壤类型	风沙土		坡向（°）	—	坡度（°）	—
地点	SH1041 集油管线附近		经纬度	86.84698083° E，45.41832645° N		
分层	盖度	种类组成	考察照片			
灌木层	8%	梭梭 <i>Haloxylon ammodendron</i> ，高 0.3～1.8m				

表 5-25 2#点位样方调查结果表

调查日期	2025 年 7 月 3 日		样方总面积	5m×5m	记录人	袁超
植被类型	梭梭		地形	盆地	海拔（m）	405
土壤类型	风沙土		坡向（°）	—	坡度（°）	—
地点	SH3054 井场附近		经纬度	86.80375150° E, 45.45200772° N		
分层	盖度	种类组成	考察照片			
灌木层	10%	梭梭 <i>Haloxylon ammodendron</i> , 高 0.3～1.2m				

表 5-26 3#点位样方调查结果表

调查日期	2025 年 7 月 3 日		样方总面积	5m×5m	记录人	袁超
植被类型	梭梭		地形	盆地	海拔 (m)	386
土壤类型	风沙土		坡向 (°)	—	坡度 (°)	—

地点	SH3047 井场附近		经纬度	86.79766767° E, 45.47002027° N
分层	盖度	种类组成	考察照片	
灌木层	10%	梭梭 <i>Haloxylon ammodendron</i> , 高 0.3~1.6m		

表 5-27 4#点位样方调查结果表

调查日期	2025 年 7 月 3 日		样方总面积	5m×5m	记录人	袁超
植被类型	梭梭		地形	盆地	海拔（m）	389
土壤类型	风沙土		坡向（°）	—	坡度（°）	—
地点	SN1911 井场附近		经纬度	86.82354027° E, 45.73267448° N		
分层	盖度	种类组成	考察照片			
灌木层	15%	梭梭 <i>Haloxylon ammodendron</i> , 高 0.3m				

表 5-28 5#点位样方调查结果表

调查日期	2025 年 7 月 3 日		样方总面积	5m×5m	记录人	袁超
植被类型	梭梭		地形	盆地	海拔（m）	408
土壤类型	风沙土		坡向（°）	—	坡度（°）	—
地点	石南 24 集油管线附近		经纬度	86.82029457° E, 45.70867635° N		
分层	盖度	种类组成	考察照片			

灌木层	5%	梭梭 <i>Haloxylon ammodendron</i> , 高 0.3–0.6m	
-----	----	--	--

表 5-29 6#点位样方调查结果表

调查日期	2025 年 7 月 3 日		样方总面积	5m×5m	记录人	袁超
植被类型	梭梭		地形	盆地	海拔（m）	385
土壤类型	风沙土		坡向（°）	—	坡度（°）	—
地点	石南 12 号站附近		经纬度	86.80010876° E，45.65388138° N		
分层	盖度	种类组成	考察照片			
灌木层	5%	梭梭 <i>Haloxylon ammodendron</i> ，高 0.3-0.8m				

5.5.5.7 植被覆盖度

本次评价基于遥感估算植被覆盖度，方法采用植被指数法。选择了陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2023 年 4 月，分辨率 30m，处理系统采用 ENVI (The Environment for Visualizing Images)，提取 NDVI 影像上通过建模实现植被覆盖度 (FVC) 的计算。

植被覆盖度可用于定性分析评价范围内的植被现状。本次评价基于遥感估算植被覆盖度采用植被指数法。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中： FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

从遥感解译结果可以看出，本项目评价范围内主要为中覆盖度（0.45-0.60），其次是高覆盖度（>0.60）。植被覆盖区域主要为裸露地表、少量梭梭、沙拐枣群系，植被覆盖度（FVC）的估算结果符合该地区的生态环境特征。评价区植被覆盖度见图 5-13。

图 5-13 评价区植被覆盖度示意图

5.5.5.8 公益林、天然林

根据与和布克赛尔蒙古自治县自然资源局对接项目情况，本项目土壤评价范围涉及公益林，不涉及天然林。

5.5.5.9 古树名木现状调查

根据与和布克赛尔蒙古自治县自然资源局对接项目情况，本项目评价范围不涉及古树名木。

5.5.5.10 动物现状调查与评价

1) 调查方法

调查采用文献资料收集与野外实地调查相结合的方法。

资料收集以林业调查资料以及相关生态资源调查资料和期刊文献为主。参考的技术资料包括《国家重点保护野生动物名录（2021 版本）》（2021 年 2 月 1 日）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》（2022 年 9 月 18 日）等，分析调查区域内野生动物资源和分布格局，了解国家或自治区级重点保护野生动物的分布和数量。

除资料调查外，辅以现场踏勘。

2) 野生动物资源现状调查

根据中国动物地理区划分级标准，本项目所在区属古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区、准噶尔盆地小区。

由于准噶尔盆地严酷的气候条件，不仅酷热，而且极为干旱，植被盖度低，所以野生动物种类分布较少。由于历史的原因，准噶尔盆地荒漠中各种大型动物资源数量显著减少。区域气候条件恶劣，夏季酷热、冬季严寒、极为干旱，保障野生动物生存的饮水、食物及栖息条件非常有限，再加上区内近年来油气田勘探开发，油田公路修建，人为活动频繁，所以野生动物种类分布较少，大型哺乳动物种类更少，基本上没有区域特有种分布。

根据相关资料，项目所处的大区域内栖息的主要野生脊椎动物 18 种，其中爬行类 3 种、鸟类 5 种、哺乳类 10 种。爬行类的蜥蜴和哺乳类的啮齿动物是项目区内主要建群种动物。

表 5-30 评价区主要动物名录

序号	中文名	学名	分布
一、爬行类			
1	变色沙蜥	<i>Phrynocephalus versicolor</i>	+

2	快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	++
3	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	++
二、鸟类			
4	毛脚沙鸡	<i>Syrrhaptes paradoxus</i>	+
5	短趾沙百灵	<i>Calandrella cinerea</i>	+
6	小沙百灵	<i>Alaudala rufescens</i>	+
7	沙即鸟	<i>Oenanthe isabellina</i>	+
8	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	+
三、哺乳类			
9	大耳猬	<i>Hemiechinus auritus</i>	+
10	虎鼬	<i>Vormela peregusna</i>	
11	艾鼬	<i>Mustela eversmanni</i>	
12	草兔	<i>Lepus capensis</i>	+
13	小五趾跳鼠	<i>Allactage elater</i>	+
14	西伯利亚五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>	+
15	毛脚跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	+
16	大沙鼠	<i>Rhombomys opimus</i>	++
17	子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	++
18	红尾沙鼠	<i>Meriones libycus</i>	

注：++常见种，+少见种。

3) 重要生境调查

根据与和布克赛尔蒙古自治县自然资源局对接项目情况，项目区内不存在国家重点保护野生动物及其生境。

4) 动物样线调查

本次样线调查点位见表 5-31 和图 5-14，调查结果见表 5-32~表 5-34。

表 5-31 样线动物调查汇总表

序号	动物名称	样线编号	样线位置
1	毛脚跳鼠 <i>Dipus sagitta</i>	1#	石 005 至石西 2 号站集油管线附近
2	荒漠麻蜥 <i>Eremias przewalskii</i>	2#	石南 44 至石西 8 号站集油管线附近
3	变色沙蜥 <i>Phrynocephalus versicolor</i>	3#	SN2848 至石南 16 号站集油管线附近

图 5-14 动物样线调查点位示意图

表 5-32 1#动物样线调查结果

编号	1#	日期	2025/7/3	观测者	袁超
----	----	----	----------	-----	----

起点经纬度	86.899822° E 45.414309° N	终点经纬度	86.912789° E 45.415509° N	天气	晴
人为干扰活动类型	无	人为干扰活动强度	弱	海拔	301m
总种数	1	个体总数	2	生境类型	荒漠
中文名	学名	成体数量	幼体数量	保护级别	
毛脚跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	2	0	——	
					

表 5-33 2#动物样线调查结果

编号	2#	日期	2025/7/3	观测者	袁超
起点经纬度	86.836584° E 45.469957° N	终点经纬度	86.836489° E 45.479006° N	天气	晴
人为干扰活 动类型	无	人为干扰活动 强度	弱	海拔	304m
总种数	1	个体总数	1	生境类型	荒漠
中文名	学名	数量		保护级别	
		成体	幼体		
荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	1	0	——	
					

表 5-34 3#动物样线调查结果

编号	3#	日期	2025/7/3	观测者	袁超
起点经纬度	86.801123° E 45.666511° N	终点经纬度	86.810844° E 45.672469° N	天气	晴
人为干扰活动类型	无	人为干扰活动强度	弱	海拔	305m
总种数	1	个体总数	1	生境类型	荒漠
中文名	学名	数量		保护级别	
		成体	幼体		
变色沙蜥	<i>Phrynocephalus versicolor</i>	1	0	——	
					

5.5.6 土壤环境质量现状调查

5.5.6.1 土壤类型

根据国家土壤信息服务平台数据，区域土壤类型为风沙土。

风沙土是干旱与半干旱地区于沙性母质上形成的仅具有 AC 层的幼年土，处于土壤发育的初始阶段，成土过程微弱。通体细沙，植被易于破坏，随起沙风而移动。

1) 分布

主要分布于干旱少雨、昼夜温差大和多沙暴的地区，包括世界各大洲的沙漠、草原和半荒漠草原地带。中国主要分布在北纬 36°～49° 之间的干旱和半干旱地区。包括塔克拉玛干、古尔班通古特、库母达格、柴达木、巴丹吉林、乌兰布、腾格里、库布其、毛乌素、小腾格里、西辽河和呼伦贝尔等沙区，东南沿海也常有所见。

2) 特征

风沙土的特征是成土作用经常受到风蚀和沙压，很不稳定，致使成土过程十分微弱，土壤性状与风沙堆积物无多大改变。随沙地的自然固定和土壤形成阶段的发展，由流动风沙土到半固定、固定风沙土，土壤有机质含量逐渐增加，说明只要增加肥分与水分，使植被逐步稳定生长，也能成为农林牧用地。

3) 形成

风沙土的形成过程与流动沙性母质上自然植被的出现、繁衍和演变紧密相关。当由流动性沙性母质构成的沙丘上出现稀疏的植物时，风沙土的成土过程即告开始。植物通过根系和它的地上部分对沙性母质产生固结作用和表面覆盖作用，从而减弱了沙性母质的流动性；植物死亡后遗留下的残体转变为腐殖质，又使沙性母质的物理、化学和生物性质发生变化并使之产生发生层次。随着植被的不断发展，上述作用日益强烈，流动的沙性母质也渐趋于半固定或固定状态，从而形成半固定风沙土和固定风沙土。

风沙土的形成始终贯穿着风蚀沙化的风蚀过程和植被固沙的生草化过程，这两者互相对立而往复循环以推动着风沙的形成与变化，成土过程很不稳定，土壤发育十分微弱，风沙土的形成大致分为三个阶段。

(1) 流动风沙土阶段：风沙母质含有一定的养分和水分，为沙生先锋植物的滋生提供了条件，但因风蚀植物难以定居和发展，生长十分稀疏，覆盖度小于 10%，常受风蚀移动，土壤发育极其微弱，基本保持母质特征，处于成土过程的最初阶段。

(2) 半固定风沙土阶段：随着植物的继续滋生和发展，覆盖度增大，常在 10%~30% 之间，风蚀减弱，地面生成薄的结皮或生草层，表层变紧，并被腐殖质染色，剖面开始分化，表现出一定的成土特征。

(3) 固定风沙土阶段：植物进一步发展，覆盖度继续增大，通常大于 30%，除沙土植物外，还渗入了一些地带性植物成分，生物成土作用较为明显，土壤剖面进一步分化，土壤表层更紧，形成较厚的结皮层或腐殖质染色层，有机质有一定的积累，颜色带灰，弱团块状结构，细土粒增加，理化性质有所改善，具备了一定的土壤肥力。固定风沙土的进一步发展，可形成相应的地带性土壤。

4) 利用

在中国，风沙土的利用大致以 300mm 的降水量等值线为界，其东部为牧业和部分旱作农业，属半牧半农区；其西部基本只有牧业，但在河流沿岸的一定范围内有绿洲农业区，水源足，日照长，温差大，作物产量一般均较高，常常成为瓜果之乡。但由于受自然条件和水源的限制，大部分风沙土仍处于未利用状态。改良风沙土的基本要求是制止风沙土的流动，保护与之相邻的农田不受破坏。各种改良措施宜配合进行，相辅相成。

5.5.6.2 水土流失现状

本项目位于塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018 年-2030 年）》，项目所在的和布克赛尔蒙古自治县位于Ⅱ₂ 天山北坡诸小河流域，属于水土流失重点治理区。

根据 2018 年全疆水土流失动态监测数据成果，和布克赛尔蒙古自治县侵蚀类型主要

有水力侵蚀、风力侵蚀和冻融侵蚀。水土流失面积 25229.39km²，占全县土地面积的 87.65%，其中风力侵蚀面积为 25116.66km²，占水土流失面积的 99.56%；水力侵蚀面积为 110.02km²，占水土流失面积的 0.44%；冻融侵蚀面积为 1.71km²，占水土流失面积的 0.01%。和布克赛尔蒙古族自治县沙漠区面积为 3862.47km²，其中水土流失面积为 3862.47km²，主要为风力侵蚀。沙漠区侵蚀强度主要以轻度为主，占沙漠区侵蚀面积的 86.23%。

根据《塔城地区和布克赛尔蒙古族自治县水土保持规划报告（2018-2030 年）》，本项目位于 3-2 沙漠风力侵蚀预防保护区，项目所在区域为强度风力侵蚀和轻度风力侵蚀，见图 5-15。

图 5-15 本项目所在地区土壤侵蚀现状示意图

5.5.6.3 土地沙化现状

沙化土地形成的原因：干旱的气候、丰富的沙源、裸露的地表、起沙风的作用是新疆沙化土地形成的先决条件。据地质资料和古气候资料证明，新疆沙漠主要是在第四纪中更新世以后形成的，特别是晚更新世至全新世期间。沙漠主要是在干旱的气候，丰富的沙源和多风的动力条件等自然因素长期作用下形成的，与人类的活动无关。但在近代历史时期，由于人为的直接或间接作用，加速了沙漠自然环境的退化进程，或使原来的绿洲等非沙化土地转化为沙漠，尤其是近 50 年来，这种人为因素的作用更加明显。

根据《新疆第六次沙化监测报告》，沙化监测区内沙化土地面积 7468.21 万公顷，占新疆国土面积的 44.85%，占监测区总面积 47.60%；具有明显沙化趋势的土地面积 437.96 万公顷，占新疆国土面积的 2.63%，占监测区总面积 2.79%；其他土地面积 7782.95 万公顷，占新疆国土面积的 46.75%，占监测区总面积 49.61%。

本项目位于古尔班通古特沙漠腹部，**占用土地类型为固定、半固定沙地**，本项目与沙化土地分布位置关系示意图见图 5-16。

图 5-16 本项目与沙化土地分布位置关系示意图

5.5.7 评价区内生态敏感区现状调查

评价区内无国家公园、自然公园、世界自然遗产、风景名胜区等环境敏感目标。经与和布克赛尔蒙古自治县自然资源局落实，本项目不占用生态保护红线区，评价范围内无生态保护红线，最近的红线为拟建管线西南侧 8.90km 的准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区。本项目周边生态保护红线分布见表 5-35 和图 5-17。

表 5-35 本项目与周边生态敏感目标位置关系一览表

序号	敏感目标名称	最近污染源	方位	相对距离 (km)
1	准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区	拟建管线	SW	8.90

图 5-17 本项目与周边生态保护红线区位关系示意

5.5.8 小结

1) 本项目所在地的生态区属于《新疆生态功能区划》中Ⅱ准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2016 年 10 月 24 日）中的限制开发区域，不涉及禁止开发区；

2) 项目位于和布克赛尔蒙古自治县境内，评价范围生态系统类型仅有荒漠生态系统，特点是异质性程度低，结构单一，其稳定性差，抗外界干扰能力弱；

3) 根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）及遥感影像解译结果统计知，评价区以沙地为主要用地类型；

4) 项目评价范围内无《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告（2021 年第 15 号））、《新疆国家重点保护野生植物名录》（2022 年 3 月）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（2023 年 12 月 29 日）中国家重点保护野生植物及中国濒危珍稀植物；评价范围内无古树名木、天然林，存在公益林；

5) 现场踏勘期间，项目评价范围内未见《国家重点保护野生动物名录（2021 版本）》（2021 年 2 月 1 日）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》（2022 年 9 月 18 日）中的重点保护野生动物和中国濒危珍稀动物；

6) 项目占用土地沙化现状为固定、半固定沙地，项目位于自治区级水土流失重点治理区，评价区土壤侵蚀类型主要为强度风力侵蚀；

7) 根据调查，本项目评价范围内无国家公园、自然公园、世界自然遗产、风景名胜区、生态保护红线区等环境敏感目标。

6 环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响评价

6.1.1 评价等级

据工程分析，本项目管道运营期采用密闭输送工艺，正常情况下无废气产生。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的有关规定，本项目运营期不涉及废气产生及排放，本次不判定大气环境评价等级，不需要设置评价范围。

6.1.2 施工期大气环境影响分析

施工废气污染源主要来自管线施工和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）及运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，污染将不复存在。本次评价主要利用同类项目的建设经验和监测结果，类比分析本项目施工期对周围大气环境的影响。

1) 扬尘影响分析

施工期产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，但由于施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合条件下，施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在施工期内受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果采用硬化道路、控制车辆速度及行驶路线、大风天停止作业等措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

本项目大气评价范围内无居住区，在施工过程中采取严格的管理措施，将

施工扬尘对环境保护目标影响降至最低，且施工扬尘影响为短期影响。施工结束后，区域环境空气质量可恢复至现状水平。

2) 施工废气影响分析

(1) 机械废气

施工期运输汽车等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、颗粒物、 C_mH_n 等。一般情况下废气量不大，影响范围有限。且施工现场均在野外，有利于废气扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

建设单位应按照《非道路移动机械污染防治技术政策》（环境部公告〔2018〕34 号）等文件要求，采取如下废气防治措施：

- ①尽量采用低排放的非道路移动机械。
- ②加强非道路移动机械的排放检测和维修。
- ③加强非道路移动机械的维修、保养，使其保持良好的技术状态。
- ④经检测排放不达标的非道路移动机械，应强制进行维修、保养，保证非道路移动机械及其污染控制装置处于正常技术状态。

经采取防治措施后，机械尾气环境影响比较小，可以接受。

(2) 焊接烟尘

施工期管线连接过程中会产生焊接烟尘，主要污染物为颗粒物，通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接烟尘对周围环境影响。另外，由于废气量较小，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对周围大气环境影响可接受。

6.1.3 运营期大气环境影响分析

1) 正常工况下对大气环境影响分析

管线运行过程介质密闭输送，正常工况下无废气产生。

2) 事故状态下对大气环境影响分析

管线发生破裂，含水原油泄漏后进行事故处理时会有少量无组织挥发的非甲烷总烃，排放量极少，项目所在区域地势空旷易于气体扩散，事故状态下废气对大气环境质量影响极小。

6.1.4 小结

本项目所在区域为达标区，本项目施工期会产生施工废气、扬尘和焊接烟尘；运营期正常工况下为密闭流程无废气产生。本项目周围无大气环境敏感目

标，建设单位在施工期采取相应的大气环境防护措施，在运营期应该加强管道设备设施定期维护，杜绝非正常工况，确保其正常运行。在采取以上大气污染防治措施，本项目对大气环境的影响较小。

6.2 地表水环境影响评价

6.2.1 评价等级

本项目运营期无污水产生，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价等级为三级 B。

6.2.2 施工期对地表水环境影响分析

1) 旧管线清管废水

旧管线清洗过程中产生的含油废水产生量约为 97m^3 ，分别依托石西集中处理站、石南联合站站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排。

2) 洗井废水

本次拟对 4 口长停井实施转注，转注前需进行洗井，根据建设单位反馈，单井洗井废水产生量约 50m^3 ，则 4 口井洗井作业共计产生约 200m^3 ，通过现有集油管线输送至石西集中处理站、石南联合站，经站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排。

3) 新管线试压废水

拟建管线试压废水水量很少（约 38m^3 ），试压废水沉淀后用于施工场地洒水、降尘，不外排。

4) 生活污水

施工人员生活依托石西公寓，生活污水依托石西生活污水处理站处理，出水达标后用于作业区内植被绿化。

本项目施工期废水均得到合理有效处置，施工废水对周边地表水环境影响较小。

6.2.3 运营期对地表水环境的影响分析

运营期管线密闭输送，正常工况下对地表水影响不大。但非正常工况下，可能存在管线泄漏事故发生，但根据现场踏勘，管线沿线均为沙漠，无湖泊、河流等地表水体，在非雨天且原油泄漏点距水体较远的前提下，因为含水原油的黏稠特性，流动缓慢，一般情况下不会直接污染地表水体，项目对地表水影响较小。

6.2.4 依托污水处理设施可行性分析

施工期需要依托处理的废水为旧管线清管废水、洗井废水，运营期需要依托处理的废水为井下作业废水。

6.2.4.1 水量依托处理可行性分析

本项目各类废水进入依托的站场情况见表 6-1。根据表 6-1，本项目废水处理量在站场采出水处理系统余量范围内，依托具有可行性。

表 6-1 本项目进站水情况表

依托站场	依托内容	设计规模	当前处理量	富余量	本项目需求量
石西集中处理站	废弃管线清洗废水及洗井废水处理	2600m ³ /d	2300m ³ /d	300m ³ /d	207m ³
石南联合站	废弃管线清洗废水及洗井废水处理	3000m ³ /d	2800m ³ /d	200m ³ /d	90m ³

6.2.4.2 依托处理可行性分析

1) 石西集中处理站采出水处理系统

石西集中处理站采出水处理系统历经两次改造，目前石西集中处理站采出水处理系统设计处理规模 2600m³/d，实际处理量约 2300m³/d，富余处理能力 300m³/d。

处理工艺：

沉降罐自然沉降分离后的污水通过压差自流进入调储罐，在调储罐内沉降分离出其中大部分悬浮物和含油。污水经一级提升泵提升至反应器与药剂混合后进入多功能处理器。在多功能处理器内污水与药剂充分反应，污水中的悬浮物及机械杂质得以聚集沉降，初步处理的污水进入缓冲罐，通过过滤提升泵依次进入一级双滤料过滤器和二级纤维束过滤器进行过滤并添加杀菌剂进行杀菌处理，处理合格采出水部分进入注水罐，部分用于石西油田油藏注水开发、部分转输至石南 31 井区注水。

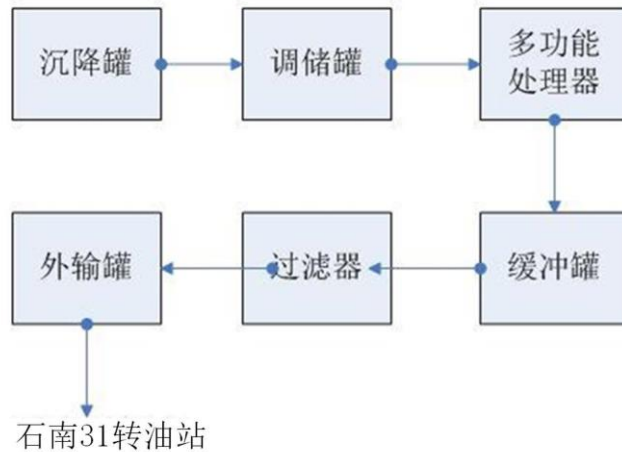


图 6-1 石西集中处理站采出水处理系统工艺流程图

2) 石南联合站采出水处理系统

石南联合站原名石南4联合站，始建于2000年11月，占地面积为76800m²，现有原油处理系统、采出水处理系统、伴生气处理系统、注水系统等。

目前石南联合站采出水处理系统设计处理规模 3000m³/d，实际处理量约 2800m³/d，富余处理能力 200m³/d。

处理工艺：采出水采用“生物接触氧化法+多介质过滤器过滤+电解盐杀菌装置”处理达标后回注现役油藏。石南联合站原油处理系统来水（含油≤200mg/L，悬浮物≤300mg/L）经换热器换热后进入站区原有的2座300m³调储罐进行除油，上层浮油由污油回收泵回收至已建污油回收系统，除油后采出水进入已建的2座300m³调节水罐，对水质水量进行调节，调节水罐出水（含油≤100mg/L，悬浮物≤150mg/L）进入生物处理单元（分为接触氧化段和固液分离段，采出水在生物接触氧化槽的停留时间为12h），调节水罐出水首先进入接触氧化段，在接触氧化段投加高效降解菌降解水中污染物，降解后进入固液分离段，分离出的固相经污泥浓缩池脱水后用于高效降解菌的培养，分离后采出水（含油≤20mg/L，悬浮物≤20mg/L）进多介质过滤器过滤，在过滤器进出口设置电解盐杀菌装置（有效氯投加量为60mg/L），过滤器出水（含油≤15mg/L，悬浮物≤5mg/L）达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中 $0.05 \mu\text{m}^2 < \text{平均空气渗透率} \leq 0.5 \mu\text{m}^2$ 的水质标准后，管输至注水系统回注至现役油藏。

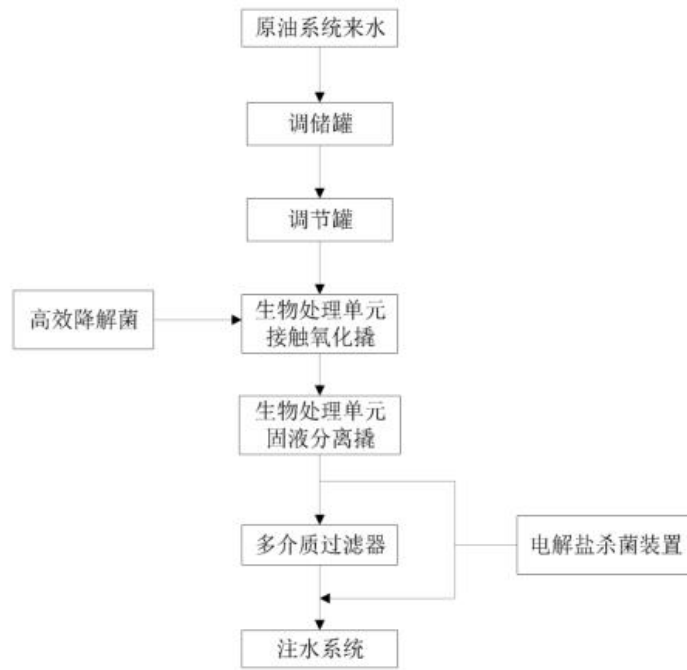


图 6-2 石南联合站采出水处理系统工艺流程图

旧管线清管废水及洗井废水属于油田常规废水，水质、水量均在其处理能力范围内，依托具有可行性。

6.2.5 小结

本项目施工期产生的废水包括旧管线清管废水、洗井废水、新管线试压废水和生活污水，运营期正常工况下无废水产生，本项目对地表水环境影响较小，对地表水环境影响可以接受。

6.3 地下水环境影响评价

6.3.1 评价等级

1) 项目分类

本次综合考虑《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ 349-2023)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，本项目为“油井转注及油水管线建设，分别按照 I 类、II 类建设项目开展地下水环境影响评价”。

2) 环境敏感程度

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 6-2。

表 6-2 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	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（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

经现场调查，本项目场地附近无地下水集中式供水水源地，本项目所在区域不属于上述内容中敏感及较敏感区域，项目场地的地下水环境敏感特征为不敏感。

3) 评价工作等级确定

建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 6-3。

表 6-3 地下水环境影响评价等级划分依据

环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上考虑，判断本项目地下水评价等级为二级。

6.3.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本次评价确定调查范围为管线两侧向外延伸 200m 范围。

6.3.3 水文地质条件调查

由于本项目位于古尔班通古特沙漠地区，水文地质条件研究程度总体偏低，本次评价渗透系数引用《准噶尔盆地古尔班通古特沙漠地区水文地质特征及对石油开发的建议》（河南科技第 2018 年第 26 期，作者王才川 张革新 周晓萌）相关研究结论。

6.3.3.1 地质构造特征

古尔班通古特沙漠在大地构造上属于准噶尔地块的中央准噶尔中-新生代拗陷，以克拉玛依-白碱滩-乌尔禾断裂为西界，南部以基底隐伏断裂与乌鲁木齐山前拗陷为邻，呈向南缓倾的斜坡。形成于二叠纪末，接受第三纪、第四纪的全部沉积，第三纪末的新构造运动使基底由北向南倾斜，沉积中心移向南缘。拗陷幅度为 1000~2000m，由北向南，拗陷越来越深。沉积地层全且厚度大，下第三系、白垩系、侏罗系、三叠系、二叠系和石炭系等地层均存在，沉积最厚可达 15000m。区内第三系地层广泛分布，岩性主要以泥岩、砂岩等互层，沉积厚度较稳定，据钻孔揭示厚度达 300~500m，为陆相碎屑湖、河沉积物；地表为第四系风沙层覆盖。

区域地质构造见图 6-3。

图 6-3 项目所在区域地质图

6.3.3.2 区域水文地质

1) 地下水类别与含水岩组划分

古尔班通古特沙漠地下水类型包括松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙裂隙承压水两类。

松散岩类孔隙潜水主要分布在古尔班通古特沙漠边缘地区与布克河、乌伦古河等河流的交界部位，含水层结构单一，分布极不均匀，具有单一结构孔隙含水层的性质，其富水性极弱。

双层或多层结构碎屑岩类孔隙裂隙承压水，遍布整个沙漠地区，承压水含水层岩性为第三系粉砂岩、细砂岩和砾岩与泥岩组成双层或多层结构，地下水埋深 48.3~283m，彩南地区埋深最大 271~283m；含水层总厚度较稳定 74.2~141m；渗透系数 0.096~0.926m/d；富水性整体中等偏较弱，单井（钻井口径 33cm，降深 5m）涌水量为 43~399m³/d。

2) 地下水化学特征

潜水地下水位埋藏浅，分布不一，径流条件差，地下水运移缓慢，地面蒸发及植物蒸腾作用强烈，水质较差，地下水类型较复杂。

碎屑岩类孔隙裂隙承压水水化学类型主要为 Cl-CaMg、Cl-Na、Cl·SO₄-Na 型水，矿化度 0.699~5.48g/L，整体水质较差。

3) 补、径、排条件

(1) 补给

潜水主要接受河渠补给和大气降水补给，其中在沙漠边缘地区的潜水补给途径主要为平原区的河渠入渗补给。在洪水季节，河流主要以垂直渗漏及侧渗方式补给地下水。在平、枯水季节，主要以河床垂直渗漏的方式补给地下水，其补给量随地表径流量的季节变化而改变。沙漠腹地的潜水则主要接受大气降水、浅层承压水越流补给，大气降水对地下水补给能力较弱，但集中降雨对地下水也具有一定的补给作用。承压水的补给途径主要是盆地周围河流的入渗补给和上游地下水的侧向径流补给。

根据前人的研究可知，沙漠地区主要接受东部阜康-奇台东部亚系统，南部乌鲁木齐河-三屯河亚系统、呼图壁河-纳斯河亚系统及北部和布克赛尔河亚系统等补给，侧向补给量为 $27429.94 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，补给量比较稳定。

(2) 径流与排泄

沙漠地区地下水整体由东向西径流，最终汇向玛纳斯湖，地下水的水力坡度较小，径流速度小，运移迟缓。

地下水排泄主要以侧向径流、人工开采、蒸发蒸腾等方式排泄。潜水一部分以地

下侧向径流方式排泄于区外，另有一部分则以蒸发、植物蒸腾及人工开采等形式进行垂向排泄；承压水主要以侧向径流、人工开采等进行排泄，浅层承压水因隔水顶板不稳定，也有少部分以越流方式向潜水含水层排泄。

4) 水文地质特征

古尔班通古特沙漠地区水文地质工作程度较低，其潜水资源富水性虽极弱，不具开发条件，第三系孔隙裂隙承压水厚度较大，含水层岩性为第三系粉砂岩、细砂岩和砾岩与泥岩组成双层或多层结构，分布范围广，补给量比较稳定具有一定的开发潜力，区内水文地质条件具有以下几个特征。

含水层总厚度较稳定，由北向南、由西向东逐渐变薄，西北部陆梁地区含水层总厚度可达 122~141m，往南石南、石西地区总厚度为 83.95~121m，而到了莫北地区的含水层厚度为 81.8~100m，东部地区的滴水泉、彩南地区含水层总厚度为 74.2~102m。渗透系数较低，均小于 1m/d，整体由北向南、由西向东逐渐变大，西北部陆梁地区渗透系数为 0.261~0.352m/d，石南地区渗透系数较小为 0.146~0.165m/d，往南石西地区渗透系数为 0.591~0.6624m/d，而到了莫北地区的渗透系数达到 0.7276~0.926m/d，而东部地区的滴水泉、彩南地区渗透系数则低至 0.096~0.387m/d。

富水性整体中等，陆梁地区的涌水量为 209~316m³/d，石南地区涌水量较小，为 103~114m³/d，石西地区的涌水量为 231~399m³/d，莫北地区涌水量较稳定，为 368~380m³/d，东部地区滴水泉地区涌水量较不稳定，为 43~289m³/d，彩南地区的涌水量为 100~143m³/d。

径流速度小，运移迟缓，地下水水质较差，整体由东向西、由南向北逐渐变大，东部彩南地区矿化度为 0.699~2.035g/L，滴水泉地区为 1.28~2.84g/L，西部莫北地区矿化度为 1.635~2.139g/L，石西地区矿化度为 1.476~3.398g/L，石南、陆梁地区达 4.183~5.482g/L。

区域水文地质图见图 6-4。

图 6-4 项目所在区域水文地质图

图 6-5 项目所在区域水文地质剖面图

6.3.4 转注层和隔离层特征、地质构造特征

6.3.4.1 石南油田

1) 地层层序

本区自上而下钻揭的地层有第四系（Q）、新近系（N）、古近系（E）、白垩系（K），侏罗系头屯河组（ J_2t ）、西山窑组（ J_2x ）、三工河组（ J_1s ）、八道湾组（ J_1b ），缺失侏罗系上统、部分中统地层。其中白垩系与侏罗系呈区域整合接触。

目的层侏罗系头屯河组自上而下划分为 J_2t_3 、 J_2t_2 和 J_2t_1 三段，油层主要发育在头屯河组 J_2t_2 段。头屯河组为一套能量较低的三角洲沉积和滨浅湖沉积，其中 J_2t_1 、 J_2t_3 为滨浅湖相，岩性以泥岩为主，夹少量的粉砂质泥岩； J_2t_2 为三角洲前缘水下分流河道沉积，岩性以中-细砂岩为主，内部发育不稳定钙质夹层。 J_2t_2 砂岩厚度在 0~25m 之间，砂体沿基东鼻凸侧翼展布，砂体横向变化较大，向东和向南靠近北东-南西向主断裂处砂体尖灭。

表 6-4 石南油田地层层序表

层 位				层位 代号	厚度 m	岩性岩相简述
系	统	组	段			
白垩系	中统	艾里克湖组		K_2a	410~465	湖泊沉积。褐色泥岩、粉砂质泥岩，底部为灰色细砂岩、砾岩。
	下统	连木沁组		K_1l	385~432	曲流河沉积。灰褐色泥岩、粉砂质泥岩夹灰色粉砂岩、细砂岩。
		胜金口组		K_1s	40~48	湖泊沉积褐色泥岩、粉砂质泥岩。
		呼图壁河组	呼二段	K_1h_2	398~416	三角洲和湖泊沉积。灰色细砂岩、粉砂岩与褐色泥岩不等厚互层。
			呼一段	K_1h_1	395~420	
		清水河组		K_1q	247~264	辫状河流沉积。灰色细砂岩、中砂岩夹薄层褐色泥岩。
侏罗系	中统	头屯河组		J_2t	19~85	辫状河流沉积。顶、底以泥岩为主，中部为细砂岩、中砂岩和少量不等粒砂岩。
		西山窑组		J_2x	160~200	三角洲沉积。上、下为灰色中细砂岩，中部为褐色泥岩及两套煤层。
	下统	三工河组		J_1s	227~373	大套褐色泥岩、粉砂质泥岩夹灰色粉细砂岩。
		八道湾组		J_1b	336~556	上部为灰色中细砂岩，中部为褐色泥岩，下部为灰色砾岩。

图 6-6 石 213 井地层综合柱状图

2) 隔层分布特征

$J_2 t_2$ 组砂体为块状，砂岩连续、对应关系较好，自中间向两边逐渐变薄，内部隔层不发育，夹层主要为钙质砂岩； $J_2 t_2$ 组顶部与底部均发育一段稳定泥岩，15.0m~35.0m，平均为 28.0m，能较好的形成隔层，见图 6-7。

图 6-7 SN1960-SND1967-SN1968-SN1969 砂体对比图

3) 断裂特征

石南油田侏罗系头屯河组 $J_2 t_2$ 整体构造形态为一向西南倾伏的鼻状构造，受石南 6 井北断裂切割，东西两翼呈不对称状，西翼较为平缓，东翼相对陡峭。区内正断裂发育，主要发育北东-南西向和北西-南东向两组正断裂。其中北东-南西向断裂为区域性大断裂，断距大，延伸远，为区域主要油源断裂，另一组北西-南东向断裂为次级断裂。两组断裂相互切割将整个鼻状构造分割成不同的断块、断鼻圈闭。圈闭以构造控制为主，局部受岩性控制。

6.3.4.2 石西油田

1) 地层层序

石西油田区域自下而上钻遇的地层有石炭系 (C)；二叠系佳木河组 ($P_1 j$)、二叠系上乌尔禾组 ($P_2 w$)；三叠系百口泉组 ($T_1 b$)、克拉玛依组 ($T_2 k$)、白碱滩组 ($T_3 b$)；侏罗系八道湾组 ($J_1 b$)、三工河组 ($J_1 s$)、西山窑组 ($J_2 x$)、头屯河组 ($J_2 t$)；白垩系吐谷鲁群 ($K_1 t$) 等地层。上述地层中，石炭系与二叠系乌尔禾组、乌尔禾组与三叠系百口泉组、三叠系白碱滩组与侏罗系八道湾组、侏罗系西山窑组与白垩系吐谷鲁群之间为不整合接触，见表 6-5。

目前开发的含油层系为 $J_1 s_2^1$ 和 $J_1 s_2^2$ ，其中 $J_1 s_2^2$ 为主力油层， $J_1 s_2^1$ 为次要油层。三工河组全区广泛发育， $J_1 s_2$ 层顶部埋深 3096.5m~3174.4m，沉积厚度 85.1m~109.0m，平均 94.1m，分布比较稳定。从沉积相来看，整个三工河组为三角洲相沉积。 $J_1 s_3$ 砂层为前三角洲亚相下的深湖一半深湖和席状砂沉积。 $J_1 s_2^2$ 砂层为三角洲前缘亚相下的河口坝、远砂坝沉积。 $J_1 s_2^1$ 砂层前三角洲平原亚相下的分支河道、沼泽沉积。 $J_1 s_1$ 砂层为前三角洲亚相下的深湖一半深湖沉积。

三工河组储集层岩性主要为中细粒长石岩屑砂岩、含砾不等粒砂岩及砂砾岩。岩石矿物成分以石英、长石为主。孔径均值 13m~85m，平均 41.1m，孔喉配位数大部分 0~2，孔隙发育及连通性中等一较好，孔隙类型主要为粒间孔，占总孔隙度的 49.6%，次为粒间溶孔，占总孔隙度的 40.5%，平均喉道半径 0.25m~3.84m，胶结类型多为接触型，

胶结物主要为泥质，粘土矿物以高岭石居多，平均相对含量 41.7%，次为绿泥石。敏感性资料表明储层具有水敏性、中等速度敏感性和中一强的体积流量敏感性。

表 6-5 石西油田地层层序表

层位				层位 代码	厚度 (m)	岩性简述	与下伏 接触 关系
系	统	组	段				
白垩系	下统	土谷鲁群		K ₁ t	1700~	棕红色泥岩与灰色细砂岩、泥质粉砂岩	不整合
侏罗系	中统	头屯河组		J ₂ t	0~56	棕色泥岩，灰白色细砂岩。	整合
		西山窑组	西四段	J ₁ x ₄	72~194	灰色粉、细砂岩，褐灰色粉砂质泥岩夹煤层。	整合
			西三段	J ₁ x ₃			
			西二段	J ₁ x ₂			
			西一段	J ₁ x ₁			
	下统	三工河组		J ₁ s	309~354	上部为褐色砂质泥岩与灰、灰白色砂	整合
		八道湾组		J ₁ b	453~537	上部为灰色砂质泥岩、泥岩夹煤层及细	不整合
三叠系	上统	白碱滩组		T ₃ b	187~266	以深灰色泥岩为主。	整合
	中统	克拉玛依组	克上段	T ₂ k ₂	63~113	灰、褐灰色泥质砂岩与砂质泥岩互层夹	
			克下段	T ₂ k ₁	86~115	棕褐色泥岩为主，夹灰色薄层砂岩及泥	
	下统	百口泉组		T ₁ b	31~198	杂色砂砾岩及棕褐色泥岩。	不整合
二叠系	中统	乌尔禾组		P ₂ w	0~86	浅灰绿色泥岩夹砂砾岩。	不整合
	下统	佳木河组		P ₁ j	0~700	灰及深灰绿色安山岩、火山角砾岩和棕	不整合
石炭系				C		浅灰绿色角砾岩、安山岩、集块岩，底	

图 6-8 SH3005 岩心综合柱状图

2) 隔层分布特征

石西油田三工河组油层发育分为 J₁s₂¹ 层和 J₁s₂² 层，J₁s₂¹ 层从上往下分为两个小层 J₁s₂¹⁻¹ 层和 J₁s₂¹⁻² 层，油层厚度较薄，平面分布零散且纵向上有大段泥岩隔层发育，由剖面图可以看出高渗条带与夹层发育，各层渗透率非均质性均为不均匀型，见图 6-9。

图 6-9 过 SH3024-石 002-SH3007-SH3053-SH3061-SH3070-SH3075 井砂体对比图

3) 断裂特征

石西油田三工河组油藏：根据三维地震及开发井钻井、测井资料的综合研究表明：石西油田三工河组油藏主要发育 5 条断裂，石 002 井断裂、SH3073 井断裂、石 008 井东

断裂、SH1141 井断裂和 SH1143 井断裂，通过 SH3008 井的探边测试证实原Ⅲ类探明储量计算时确定的石西油田东断裂不存在，石西油田断裂位置也有所变化。石西油田三工河组油藏顶面构造形态为一向西倾斜的断鼻构造，南、北各有一个构造高点。

6.3.5 回注井井身结构、固井质量、井筒材质

6.3.5.1 井身结构

1) 井身结构设计原则

井身结构设计直接关系到钻井和油田开发的效益。根据本区块地层特点、地层压力情况及目前钻井工艺技术状况，参考已钻井实钻井身结构，按照有利于安全、优质、高效钻井和保护油气层的原则进行设计。

(1) 能有效地保护油气层，使不同压力系统的油气层不受钻井液损害；

(2) 能尽量避免井喷、井塌、卡钻，特别是井漏等复杂情况的发生，为全井快速、安全、优质、经济地钻井创造条件；

(3) 能尽量减少施工技术难度，保障安全钻井；

(4) 有利于提高钻井速度，缩短建井周期，达到较高的技术经济效益；

(5) 满足注水工程的要求；

有利于井眼轨迹控制，有利于精确中靶。

2) 转注井井身结构

SN1911 井采用二开结构：表层套管尺寸，表层套管下深 498.72m，水泥返至地面。二开下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 油层套管，水泥返高至 1836m。

表 6-6 SN1911 井完井套管数据表

名称	管径(mm)	钢级	壁厚(mm)	抗内压(MPa)	抗外挤(MPa)	内径(mm)	深度(m)	水泥返深(m)
表层套管	273.0	J55	8.89	21.6	10.9	255.27	498.72	地面
油层套管	139.7	P110	7.72	73.4	51.5	124.26	2191.28	1836
油层套管	139.7	N80	9.17	62	60.9	121.36	2510.13	1836

SH3001 井采用二开结构：表层套管尺寸，表层套管下深 316.5m，水泥返至地面。二开下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 油层套管，水泥返高至 2990.0m。

表 6-7 SH3001 井完井套管数据表

名称	管径(mm)	钢级	壁厚(mm)	抗内压(MPa)	抗外挤(MPa)	内径(mm)	深度(m)	水泥返深(m)
表层套管	244.5	J55	10.03	27.2	17.7	224.42	316.50	地面
油套	139.7	N80	7.72	53.4	43.3	124.26	3261.44	2990.00

SH3047 井采用二开结构：表层套管尺寸，表层套管下深 264.4m，水泥返至地面。二

开下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 油层套管，水泥返高不详。

表 6-8 SH3047 井完井套管数据表

名称	管径(mm)	钢级	壁厚(mm)	抗内压(MPa)	抗外挤(MPa)	内径(mm)	深度(m)	水泥返深(m)
表层套管	244.5	C95	10.03	47.0	22.9	224.42	264.4	地面
油层套管	139.7	N80	7.72	53.4	43.3	124.26	3236.74	不祥

SH3047 井采用二开结构：表层套管尺寸，表层套管下深 298.0m，水泥返至地面。二开下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 油层套管，水泥返高至 2523.0m。

表 6-9 SH3054 井完井套管数据表

名称	管径(mm)	钢级	壁厚(mm)	抗内压(MPa)	内径(mm)	深度(m)	水泥返深(m)
表层套管	244.5	无资料	10.03	-	224.42	298.00	地面
油套	139.7	P110	7.72	73.40	124.26	3257.40	2523

6.3.5.2 固井质量

回注井固井方式一开表层套管采用内插法固井，水泥浆返至地面，二开油层套管采用常规固井方式，水泥浆上返 300m~800m。

6.3.5.3 井筒材质

1) 生产套管尺寸确定

生产套管尺寸的选定要从完井工艺、增产措施和油管节点性分析四个方面综合考虑并确定，转注井油层套管采用外径 $\Phi 139.7\text{mm}$ ，壁厚 7.72mm/9.17mm 套管满足生产要求。

2) 生产套管材料选择

生产套管材料选择应能满足地质、注水目的层压力的要求，通过强度校核，选用钢级为 N80/P110 的套管可满足注水压力要求。

6.3.5.4 回注井检测

回注井运行过程中，建设单位持续对回注井口压力、套管压力、环空压力、回注流体的流量、水质等指标进行监测，油田注水水质满足 SY/T5329 要求；建设单位定期开展套管腐蚀和水泥环状况检测，检测周期不超过 3 年。新启用或检维修后初次启用的回注井运行前，进行井筒完整性测试；本项目 4 口转注井最大日平均注入量为 $35\text{m}^3/\text{d}$ ，注入量小于 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，至少每 2 年进行 1 次井筒完整性检测，检测发现井筒完整性失效，立即停止回注。

6.3.6 回注井地下水环境影响评价

6.3.6.1 回注井井筒完整性分析

1) 井身结构按相关规范设计，实践证明满足开发要求且安全可靠

根据井身结构设计执行标准《井身结构设计方法》(SY/T 5431-2017)要求，本油田井身结构均采用二开井身结构：一开下入直径 244.5mm，J55/C95 钢级套管；二开下入直径 139.7mm，钢级 P110/N80 套管。石西油田、石南油田自投入开发以来，已完钻上百口井，证明二开井身结构能够满足开发要求且安全可靠。

2) 固井工艺整体适应性较好，固井优良率 100%

本项目表层套管采用内插法固井水泥返至地面，油层套管采用常规法固井，水泥上返 300m~800m。在固井实施过程中，采取一系列措施，确保固井质量优良：一是实施过程中控制井径扩大率在 10%以内，避免出现“糖葫芦”井眼；二是合理使用套管扶正器，保证套管居中度大于 70%；三是在保证井眼安全的前提下，尽可能提高注替排量，提高顶替效率；四是使用合理的水泥浆体系，控制水泥浆自由水小于 1.50mL，失水量小于 100mL；五是施工过程中保证注水泥施工的连续性。已实施井固井优良率 100%，表明固井工艺整体适应性较好。

转注井转注前要进行固井质量及套损检测，确保满足回注要求，如出现损坏则采取措施，重新实施固井或更换套管。

6.3.6.2 转注层的可注性分析

1) 石南油田

(1) 储层厚度大、连通率高，可注性好

石南油田 $J_2 t_2$ 地层砂体厚度达 8~22m，砂体稳定，内部隔层不发育，仅发育不连续钙质夹层，整体连续性较好。砂岩岩心分析资料表明，该块储层物性相对一般，孔隙度平均 15.4%，渗透率 $8.2 \times 10^{-3} \mu m^2$ ，为中孔、低渗储层，但根据开发生产实际情况，注水见效比例较高，平均见效比例 83.7%，平均见效时间 10 个月，注水开发效果较好。目前区块注水压力 8.0MPa 左右，单井注入量 25m³/d。

图 6-10 石南油田典型井区地层对比图

(2) 合理的注采井网，确保注水能力

石南油田为复杂断块油藏，断块小而多，井网完整性较差。开发初期井区采用反七点 230m 井距井网开发，受断裂影响，井网不规则，水驱控制程度较低，后期通过补钻、扩边、转注等措施，逐步提高水驱控制程度，但仍有部分井未转注，如 SN1911 井，该井

位于井网的注水井点，由于靠近断裂带，与周围油井距离较近，前期未转注。周围油井注水见效方向单一，受效较差，为改善水驱状况，计划对 SN1911 井实施转注。

2) 石西油田

(1) 物性、注采连通性好

岩心分析孔隙度 1.3%~19.0%，平均为 12.4%，渗透率 $0.015 \times 10^{-3} \text{m}^2 \sim 902.64 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ，平均渗透率 $4.13 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ，油层段分析孔隙度平均 14.9%，平均渗透率 $37.88 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ，本区储层为中孔、低渗储层。从生产井高含水期产出水半分析资料显示，注入水控制区采油井产出水氯离子明显低于原始地层水氯离子地层水控制区采油井产出水氯离子多数与地层水接近。注入水控制区注水见效典型井（SH3006）：该井并于 1996 年 5 月射孔 $J_1 S_2^{2-3}$ ，该井附近对应注水井三口，分别为 SH3004 注水井、SH3007 注水井、SH3052 注水井，注、采连通性好。

图 6-11 石西油田典型井区地层对比图

(2) 长停井复产，完善注采井网

确保注水井和采油井形成有效的注采连通关系，一方面满足复产油井能量补充，提高开发效果的需要；另一方面，不会因为只注不采形成高压导致注入能力降低，并且对物性相对差的层位或区域采取压裂、径向射流、水力径向射流等工艺措施增大渗流范围，提高注入能力和驱替效果。

6.3.6.3 回注层的封闭性分析

1) 石南油田

该油田典型井区常规单井日注水约 $20\sim 40 \text{m}^3/\text{d}$ ， $J_2 t_2$ 油藏埋深 2420~2480m，上面有稳定的 $J_2 t_3$ 组区域盖层，其地层厚度 15.0~35.0m，该段地层泥岩为主，并且各砂层组顶部均发育稳定的 8~20m 纯泥岩盖层，压力系统独立，注水目的层所在地层属于岩石完整、致密、较均质、少裂隙的地层，地层稳定性较高，项目回注量影响范围内地质结构稳定，无断层、无地表露头 and 出露点，封闭能力强，注水不会对潜水含水层、具有地下水开发利用价值的含水层造成影响。

图 6-12 石南油田典型井区 $J_2 t_2$ 油藏顶面构造图

2) 石西油田

石南油田典型井区常规日注水约 $40 \text{m}^3/\text{d}$ ，三工河组油藏埋深 3196m，各砂层组顶部均发育稳定的 10~20m 纯泥岩盖层，压力系统独立，注水目的层所在地层属于岩石完整、致密、较均质、少裂隙的地层，地层稳定性较高，转注后注水量影响范围内地质结构稳

定，无断层、无地表露头 and 出露点，封闭能力强，注水不会对潜水含水层、具有地下水开发利用价值的含水层造成影响。

图 6-13 石西油田典型井区三工河组油藏顶面构造图

6.3.7 正常工况下地下水环境影响评价

6.3.7.1 施工期污染物对地下水影响分析

1) 旧管线清管废水

旧管线清洗过程中产生的含油废水产生量约为 97m^3 ，分别依托石西集中处理站、石南联合站站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排。

2) 洗井废水

本次拟对 4 口长停井实施转注，转注前需进行洗井，根据建设单位反馈，单井洗井废水产生量约 50m^3 ，则 4 口井洗井作业共计产生约 200m^3 ，通过现有集油管线输送至石西集中处理站、石南联合站，经站内采出水处理系统处理达标后，回用于注水开发，不外排。

3) 新管线试压废水

本项目试压废水产生量很少，主要污染物为悬浮物，试压结束后用作区内场地、道路洒水、降尘用水。

4) 生活污水

本项目施工现场不设生活营地，施工人员生活依托石西公寓，生活污水依托石西生活污水处理站处理，达标后用于作业区内周边绿化用水。

因此，施工期对地下水影响很小。

6.3.7.2 运营期污染物对地下水影响分析

正常工况下管线密闭集输，管线采用防腐性能优秀的塑料合金防腐蚀复合管，不会对地下水造成影响。

6.3.8 非正常工况下地下水环境影响评价

6.3.8.1 地下水污染途径

本项目对地下水的污染途径主要为井下作业过程中，因特殊地质结构等原因发生井漏，造成地下水环境污染以及管道腐蚀破裂对地下水环境污染。

6.3.8.2 井筒腐蚀破裂对地下水的影响

本项目所在地不含潜水地下水，根据引用的地下水监测数据，均为承压水，埋深 $290\text{m}\sim 520\text{m}$ ，本项目与地下水接触的技术套管外有厚度达 73mm 的水泥环，即使套管发生腐蚀破裂，套管外水泥环也会暂时将回注水封死在井筒内，给注水井的管理和维修工作人员足够的时间，去更换井筒或采取一系列的防护措施，

尽可能的避免了回注水窜层、泄漏污染地下水的情况发生。在严格落实各项环保及防渗措施，加强管理，可有效控制渗漏环节，防止污染地下水。

6.3.8.3 管线泄漏事故对地下水环境的影响

管线泄漏通常分为短期大量排放和长期少量排放两类。短期大量排放，一般能及时发现，并可通过一定方式加以控制，影响范围不大；而长期少量排放一般较难发现，对地下水可产生一定潜在影响。人为破坏也可造成管线破裂，使大量原油漏出，但此类泄漏为非连续性行为，其影响仅限表层，污染物不易进入地下含水层。

管线泄漏至土体的原油可以同时向表面溢出和向下渗透，并选择疏松位置运移。如果有足够的多的原油泄漏到疏松的土体中，就有可能下渗至潜水含水层并在潜水含水层顶面扩展而形成“油饼”。

管道泄漏的原油以点源形式通过土壤表层下渗进入地下含水层。因此，管道泄漏事故对地下水环境的影响程度主要取决于原油物理性质、泄漏量、泄漏方式、多孔介质特征及地下水位埋深等因素。本次评价则运用解析模型对非正常工况下因管线破损导致原油泄漏情景进行预测，以评价对地下水环境的影响。

1) 预测范围及预测时段

本次预测以潜水含水层为主预测范围，与评价范围一致；短期泄漏预测时段选取产生地下水污染的关键时段，包括污染发生后 100d、365d、1000d、4500d。

2) 溶质运移预测模型的建立

管线泄漏量较小，不会对地下水流场产生明显的影响，并且评价区内含水层的基本参数变化较小，因此采用解析法对地下水环境进行分析预测。

(1) 水文地质条件的概化

根据评价区水文地质情况和解析解的适用条件，将该模型的水文地质条件概化为：各含水层之间无水力联系或水力联系较弱，各含水层厚度均一，水平方向为均质各向同性，含水层水平均匀展布，向四周无限延伸。

(2) 污染源概化

非正常工况条件下，假设管线存在细小裂缝，有长期微量的跑冒滴漏而未被察觉且防渗措施失效时，石油类渗入含水层对地下水造成污染。预测考虑破损产生的长期连续泄漏情景，泄漏源强以管线输送液量的 0.1%计。

非正常工况条件下，假设管线发生意外较大的损坏，发生短期瞬时泄漏短时间内有大量物料渗入含水层对地下水造成污染。由于集油管道设有实时监控

系统，因此该泄漏可在 0.5h 内发现，并采取措施进行控制，泄漏时间取 0.5h。

本次评价主要针对以上长期连续渗漏和短期瞬时泄漏两种情景对地下水所造成的污染进行预测。

(3) 污染源强的确定

本次选择原油在线量最大的石 005 集油管线进行预测。本次评价取最不利情况，忽略原油在包气带内的运移时间，即假设原油一次性全部直接到达潜水含水层。

①瞬时泄漏：根据甲方反馈，石 005 集油管线采出液输送量最大为 11.3t/d，对应最大原油量 2.4t/d，环评考虑最大不利情况，本次按照最大采出液输送量进行预测。事故状态下 0.5h 内集油管线采出液泄漏量为 4.66t。考虑到原油只有溶解在水中才会随水入渗对地下水造成影响，则石油类短期瞬时泄漏源强按照 0.5%泄漏到达含水层，则泄漏源强为 23.30kg。

②长期泄漏：泄漏源强以管线输送液量的 0.1%计，渗漏源强为 11.3kg/d。

本次评价取最不利情况，忽略采出液在包气带内的运移时间，即假设采出液一次性全部直接到达潜水含水层。

(4) 数学模型

事故状态下的地下水溶质运移可看作是一维稳定流动二维水动力弥散问题，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），此次预测采用平面瞬时点源和平面连续点源污染问题水动力弥散方程解析解作为预测数学模型。

①平面瞬时点源污染水动力弥散方程解析解

平面瞬时点源污染水动力弥散方程解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (1)$$

平面连续点源污染水动力弥散方程解析解为：

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

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

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

②平面连续点源污染水动力弥散方程解析解

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

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

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

M —含水层的厚度，m；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

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

(5) 预测模型参数的确定

本次评价水文参数与瞬时预测参数一致，确定的各项参数见表 6-10。

表 6-10 管线长期泄漏地下水预测参数

含水层	含水层厚度 M (m)	地下水流速 u (m/d)	有效孔隙度 n_e	纵向弥散系数 (m^2/d)	横向弥散系数 (m^2/d)	瞬时泄漏源强 (kg)	长期泄漏源强 (kg/d)
第四系潜水	40	0.176	0.06	1.76	0.176	23.30	11.3

2) 地下水污染预测模拟和影响分析

(1) 评价标准

石油类参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)，标准限值为 0.05mg/L，以此来判断污水对地下水的污染情况。

(2) 预测结果

①瞬时泄漏情景下预测结果

管线瞬时泄漏时石油类对地下水的影响见图 6-14。由以上地下水污染溶质运移数值模拟结果可以得到如下结论：

a. 在超标范围上，随着泄漏时间的延长石油类的超标范围也逐渐增大，超标距离前期增大较快，后期趋于平缓，但总体上仍在不断的扩散。当泄漏事故连续发生 100d 时，此时污染源下游 80m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故连续发生 365d 时，此时污染源下游 169m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故连续发生 1000d 时，此时污染源下游 328m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故发生 4500d 时，此时污染源下游 1032m 范围内水质不满足地下水标准值。

b. 污染物呈羽状运移，当泄漏事故连续发生 100d、365d、1000d、4500d 时和服务期满时，石油类的污染晕中心点浓度分别为 11.72mg/L、3.60mg/L、1.37mg/L、0.31mg/L。

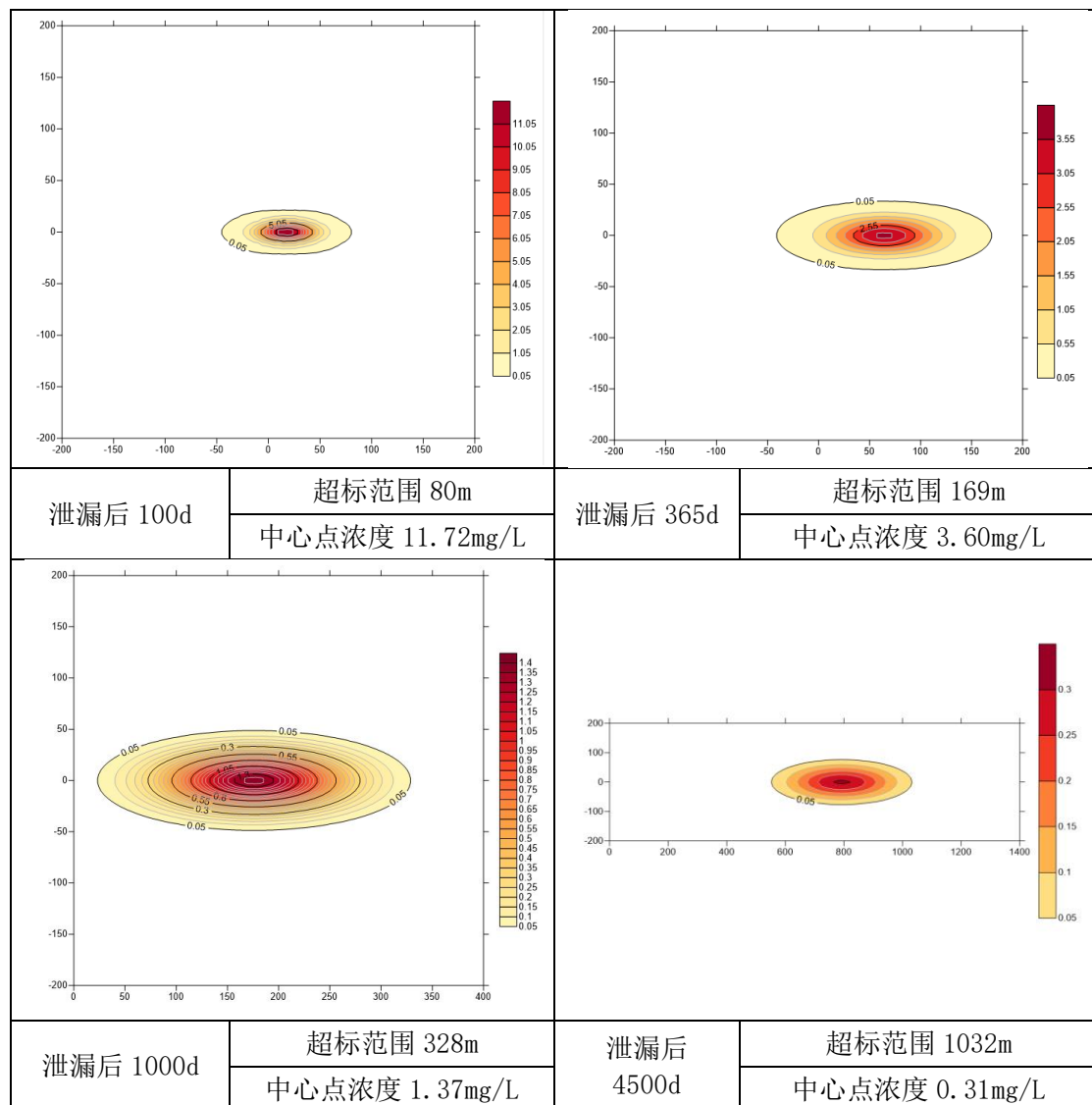


图 6-14 管线瞬时泄漏事故石油类运移范围示意图

②连续泄漏情景下预测结果

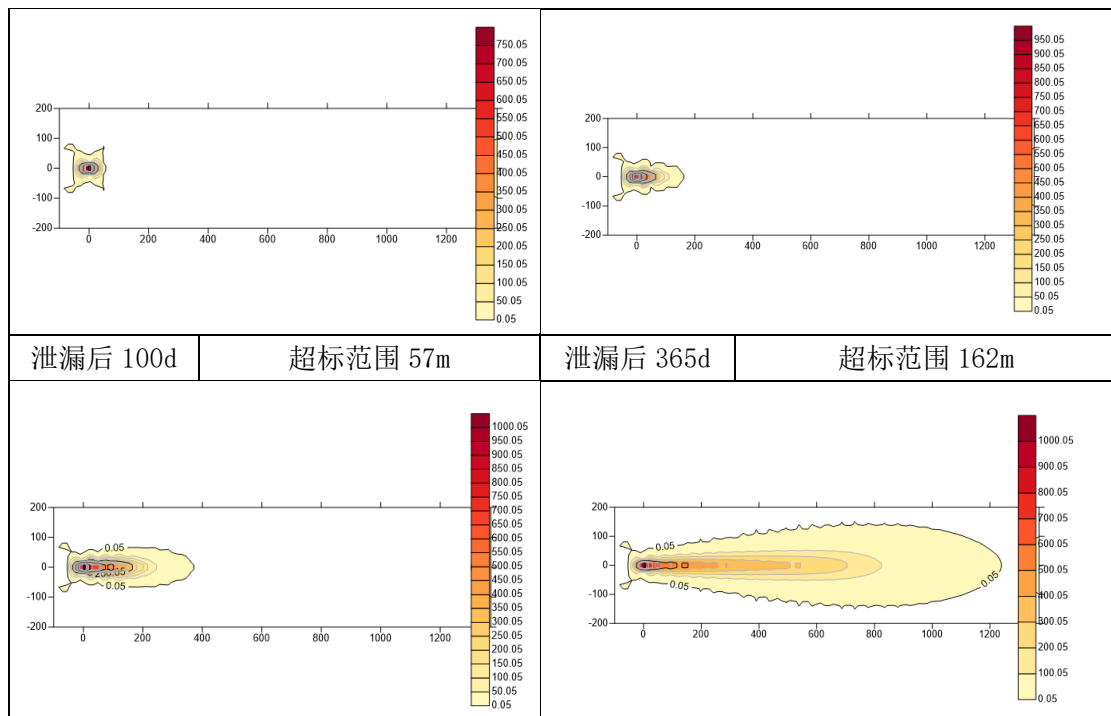
管线发生破损，产生裂缝进行持续性泄漏，假定污染物为定水头补给边界，污染物渗漏到含水层时，在不考虑自然降解及吸附作用下，将确定的参数代入平面连续点源污染水动力弥散方程，便可以求出含水层不同位置，任意时刻的石油类浓度分布情况。

管线连续泄漏时石油类对地下水的影响见图 6-15。由地下水污染溶质运移数值模拟结果可以得到如下结论：

a. 在非正常工况连续泄漏情景下，由于污染物的不断泄漏补给，泄漏点附近的污染物浓度持续保持较高的水平。

b. 在超标范围上，随着泄漏时间的延长石油类的超标范围也逐渐增大，超标距离前期增大较快，后期趋于平缓，但总体上仍在不断的扩散。当泄漏事故连续发生 100d 时，此时污染源下游 57m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故连续发生 365d 时，此时污染源下游 162m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故连续发生 1000d 时，此时污染源下游 369m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故发生 4500d 时，此时污染源下游 1240m 范围内水质不满足地下水标准值。

c. 污染物呈羽状运移，泄漏点近距离范围污染物浓度较大，且中心点的污染物浓度最大。随着时间的推移，污染物的超标距离、范围都不断扩大，总体影响范围加大，最大超标（0.05mg/L）距离为 1240m，出现在 4500d。



泄漏后 1000d	超标范围 369m	泄漏后 4500d	超标范围 1240m
-----------	-----------	-----------	------------

图 6-15 管线长期泄漏事故石油类运移范围示意图

综合以上预测结果表明，污染物在连续渗漏的工况下，如果没有规范水质监测，不及时发现处理，污染物浓度会逐渐增大，并扩大范围。根据现有运行经验，建设单位一般可在 30min 内做出应急响应，采取应急处置措施，从源头切断地下水污染源，结合项目所在区域的地下水环境质量监测结果可知，则即使运营期发生了管线泄漏事故，在建设单位及时响应，采取应急处置措施的情况下，对项目区地下水环境影响较小。

6.3.9 小结

本项目对地下水有潜在影响，生产单位必须做好管线的防腐设计、施工和维护工作，坚决避免跑、冒、滴、漏现象的发生，发现问题及时汇报解决。同时，严格按照施工规范施工，保证施工质量；运营期加强巡线，定期检验、维护、保养。严格落实施工期和运营期各项环保及防渗措施，并加强管理，可有效控制渗漏环节，防止影响地下水。

综上，在采取本项目提出的各项污染防治措施后，施工期、运营期及退役期对地下水环境的影响在可接受范围内。

6.4 土壤环境影响评价

根据现状调查，项目所在区域属于盐化地区（建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域），根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）7.4条“土壤盐化、酸化和碱化地区，建设项目应按土壤污染影响型和生态影响型，按相应等级分别开展评价工作”，本次评价按要求分别评价。

6.4.1 污染影响型环境影响评价

6.4.1.1 项目类别

本次综合考虑《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目为转注井属于 I 类建设项目，油类和废水输送管道属于 II 类建设项目。

6.4.1.2 占地规模

本项目不涉及永久占地，占地规模为小型（ $<5\text{hm}^2$ ）。

6.4.1.3 敏感程度

本项目 1km 范围内均为沙地，无耕地、园地、饮用水源地、居民区、学校等环境敏感目标和其他土壤环境敏感目标，判定项目周围土壤环境敏感程度为不敏感，敏感程度分级详见表 6-11。

表 6-11 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居住区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

6.4.1.4 评价等级与评价范围

根据上述识别结果，本项目分别为 I 类、II 类项目，属于污染影响型，占地规模为小型，周围土壤环境敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 6.2.2 污染影响型项目评价工作分级的划分依据，判定项目污染影响型评价工作等级为二级，评价工作等级划分详见表 6-12。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，本项目评价范围为转注井场外扩 0.2km 范围内及拟建管线两侧 200m。

表 6-12 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

6.4.1.5 土壤环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目土壤评价范围内无耕地、园地、饮用水源地、居民区、学校等环境敏感目标和其他土壤环境敏感目标。

6.4.1.6 土壤环境影响识别

6.4.1.7 影响途径

根据工程组成，可分为施工期、运营期、退役期三个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程施工机械开挖、碾压、施工人员踩踏、废水及固体废物在临时储存及处理过程中对土壤环境产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对油气集输土壤环境产生的影响等。

退役期环境影响识别主要针对落地油、清管废水对土壤环境产生的影响等。

本项目土壤环境影响类型与影响途径识别情况见表 6-13。

表 6-13 项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

阶段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
施工期	/	/	√	/
运营期	/	/	√	/
退役期	/	/	√	/

6.4.1.8 影响因子

土壤环境影响源与影响因子识别情况见表 6-14。

表 6-14 土壤环境影响源与影响因子识别表

阶段	污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物种类	污染介质	可能污染区域	备注
施工期	旧管线	清管过程破裂导致含油废水连续渗漏污染土壤	垂直入渗	石油类	表层土壤、深层土壤	管线沿线	事故情况下
运营期	拟更新管线	管线破裂导致原油连续渗漏污染土壤	垂直入渗	石油类	表层土壤、深层土壤	管线沿线	事故情况下
退役期	废弃管线	清管过程破裂导致落地油、含油清管废水连续渗漏污染土壤	垂直入渗	石油类	表层土壤、深层土壤	管线沿线	事故情况下

6.4.1.9 土壤环境影响预测与评价

6.4.1.10 施工期土壤环境影响分析

1) 土壤理化性质影响

施工期对土壤理化性质的影响主要是施工期的土石方开挖、施工机械设备碾压等活动，可扰乱土壤表层、破坏土壤结构，这种扰乱和破坏，除了开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤表层及其结构。由于表层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复，在生境恶劣的环境下尤其困难。因此，在整个施工过程中，该工程对土壤表层的影响较大。

2) 土壤肥力影响

土地平整的开挖与回填中，将有可能扰动甚至打乱原有土体构型，使土壤养分含量及肥力状况受到影响。根据相关资料，开挖与回填对土壤养分的影响相当明显，即使实行分层堆放、分层回填措施，土壤表土的有机质也将下降 43%，黏粒含量减少 60%~80%，磷下降 40%，钾下降 43%。但这种影响一般持续 2~3 年，随时间推移逐渐消失，土壤的肥力将逐渐恢复。

3) 土壤环境质量影响

施工期对土壤环境质量的影响主要是施工期间的固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

施工过程固体废物可能含有难以生物降解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量，因此，施工时必须对固体废物进行严格管理，统一回收和专门处理，不得随意抛撒。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中可能产生污油。因此，在机械维修时，应把产生的污油收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期废弃物基本不会对项目区土壤环境造成影响。

6.4.1.11 运营期土壤环境影响分析

正常工况下管线密闭集输，无废水及固体废物外排，不会造成土壤环境污染。如果发生管线泄漏事故，泄漏的油品可能会对土壤环境产生一定的影响，泄漏的物料覆盖于地表可使土壤透气性下降、土壤理化性状发生变化；如果进入土壤，从而使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能，进而影响地表植被的生长。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 8.7.3 污染影响型建设项目，评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参考附录 E 或进行类比分析。本项目土壤环境影响评价工作等级为一级，本次主要从实际现状监测角度、文献资料调研角度以及参考附录 E 对土壤环境影响预测等三个方面分析运营期对土壤环境影响。

1) 实际现状监测结果

为说明运营期是否会对周边土壤环境造成影响，本次现有工程 2.3.6 土壤环境影响调查章节对现有工程现有管线周边土壤现状进行了实际调查，调查结果表明现有管线周边 45 项基本因子浓度也满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 和表 2 中第二类用地的筛选值要求。石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）浓度远远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值（4500mg/kg）要求。这说明，油田生产阶段未对周围土壤环境造成污染，土壤环境质量现状良好。

2) 文献资料调研结果

参考《某油田采油区土壤污染及土壤环境质量评价》（《环境工程》，2015 年 02 期）对石油类污染物在土壤中的迁移规律研究成果，石油类有机污染物主要在表层土壤中聚集，平均 90%以上的石油残留在 20cm 以上的土层内。土壤中重金属元素较难发生迁移，因此，当重金属输入土壤后，总是停留在表土或亚表土，很小迁入土壤底层，这一现象称为土壤是否受到重金属污染的一种鉴定特征。

参考《石油类污染物在陇东黄土塬区土壤中迁移的模拟试验研究》（《环境科学学报》，2012 年 02 期）的研究成果，研究区石油污染物主要集中在表层（30cm 以内）土壤，且随着深度增加，有机物含量迅速降低，黄土对石油类污染物有很强的截留能力，在 0~10cm 的表层其截流率可达 80%以上。另外，随着

深度的增加污染物各组分含量迅速降低，饱和烃、芳烃、非烃组分在 100cm 土柱中的迁移变化趋势一致，即：表层 0~5cm 处最高，次表层 5~20cm 之间迅速下降，20~85cm 之间缓慢下降，85cm 以下几乎接近于零，各组分在土壤中迁移呈负指数方程式下降趋势。

参考《石油类污染物在土壤中的迁移渗透规律》（《石油大学学报（自然科学版）》，2000 年 03 期）的研究成果，在历时 100d 污水浇柱之后，未见石油类物质有明显的迁移渗透。从石油类物质的沿程浓度分布看，石油类物质主要集中在 0~25cm 的土壤表层，从沿程截留分布看，粘土层的截留率在 70%~90%，砂土层为 20%~50%。

综上，对文献资料调研结果可知：发生泄漏后，石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）最先污染表层土壤，主要积聚在土壤表层 30cm 以内，一般很难渗入到 2m 以下。另外，泄漏出来的石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）在表土会蒸发，其蒸发量与时间呈负指数相关，随着时间推移，其在土壤表面多呈黏稠状，甚至在地表结成油饼，集中收集后委托有危废处理资质单位进行处理。但落地油积存于表层会影响表层土壤通透性，影响土壤养分的释放，降低土壤动物及微生物的活性，使土壤的综合肥力下降，最终影响植物根系的呼吸作用和吸收作用。

3) 集油管线泄漏对土壤环境影响预测

(1) 预测评价范围

与现状调查评价范围一致。

(2) 预测评价时段

重点预测时段为运营期。

(3) 情景设定

①正常工况

正常工况下，井下作业过程等可视场所若发生渗漏，可立即采取措施，井下作业落地油回收率可达 100%。

②非正常工况

在实际生产过程中，集油管线有流量、压力监控系统，加之现场有值班人员巡视，发现若出现严重泄漏时会及时采取关停措施，关停时间一般不超过 30min，污染土壤及时清运的情况下，污染物通常不会继续下渗，造成进一步污染。本次土壤污染预测情景主要针对非正常工况。

表 6-15 预测情景汇总表

序号	类型	预测情景设定	选择依据
1	输油管道	石 005 单井集油管线发生小孔泄漏长期泄漏污染土壤	原油在线量、输送量最大

③预测因子

本次选择特征因子石油类进行影响预测。

④预测方法

集油管道穿孔泄漏后，采出液首先在土壤中发生垂直和侧向迁移。经资料调研可知，污染物在土壤中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。且迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用，本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

一般认为，水在土壤中的运移符合活塞流模式，由于评价区土壤层包气带岩性单一，污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离。因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在土壤中垂向向下迁移情况，可概化为一维垂向数值模型。

本次评价选用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 E 中 E.2.1 推荐的预测方法，该方法适用于污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响的深度。

⑤水流运行基本方程

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和-非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程），即

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(\theta) \left(1 + \frac{\partial h}{\partial z} \right) \right] - S$$

式中： θ ——土壤体积含水率（ $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$ ）；

h ——压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零；

K ——非饱和渗透系数（cm/h）；

T ——时间变量（1/h）；

Z ——空间变量（cm），地表为原点，向上为正。

⑥土壤水分运移模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。HYDRUS-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。

本文模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象。

$$\theta(h) = \theta_s + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + |\alpha h|^n\right]^m} \quad h < 0, m = 1 - \frac{1}{n}, n > 1$$

$$\theta(h) = \theta_s \quad h > 0$$

$$K(h) = K_s S_e^l \left[1 - (1 - S_e^{1/m})^n\right]^2 \quad S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中： θ_r ——土壤残余含水率；

θ_s ——土壤饱和含水率；

S_e ——有效饱和度；

α ——土壤水力特征经验参数；

n ——土壤孔隙大小分配指数；

K_s ——饱和水力传导系数；

l ——土壤孔隙连通性参数，通常取 0.5。

⑦土壤溶质运移模型

a) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中： c ——污染物介质中的浓度，mg/L；

D ——弥散系数， m^2/d ；

q ——渗透速度， m/d ；

z ——沿 z 轴的距离， m ；

t ——时间变量， d ；

θ ——土壤含水率，%。

b) 初始条件

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

c) 边界条件

i. 第一类 Dirichelet 边界条件

连续点源： $c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$

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

ii. 第二类 Neumann 零梯度边界条件

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

⑧软件选用及简介

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心 (US Salinity laboratory)、美国农业部、农业研究会联合开发, 于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善, 目前已得到广泛认可与应用, 能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布, 时空变化, 运移规律, 分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

⑨模型构建

包气带污染物运移模型为: 集油管线出现泄漏对特征污染物石油类在包气带中的运移进行模拟。

本项目模型选择自地表向下 3m 范围内进行模拟, 模型剖分按 1cm 间隔, 共 301 个节点。在模型中设置 5 个观测点位, 编号 N1~N5, 分别位于 -0.5m、-1.0m、-1.5m、-2.0m、-3.0m 深处。设定模型运行时间为 200d, 本次共设置了 7 个输出时间点, 分别为 5d、10d、20d、30d、50d、100d、200d。

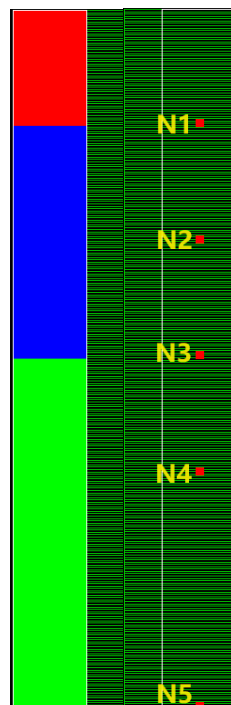


图 6-16 模型结构图

⑩泄漏源强及参数选取

a) 参数选取

本项目所在地土壤质地主要为砂土，土壤水力参数见表 6-16，土壤溶质运移参数见表 6-17。

表 6-16 土壤水力参数表

土壤层次 (cm)	土壤 质地	残余含水 率 Qr	饱和含水 率 Qs	α (cm^{-1})	n	饱和导水 率 Ks (cm/d)	经验参数 1
0~300	砂土	0.1	0.38	0.027	1.23	2.88	0.5

注：表中参数采用软件中自带公式，并根据本次实际调研土壤理想性质计算所得。

表 6-17 土壤溶质运移参数表

土壤层次 (cm)	土壤质地	土壤密度 (kg/cm^3)
0~300	砂土	1.46×10^3

备注：土壤质地及密度取自本项目土壤理化特征调查结果。

b) 泄漏源强

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 中“按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算”，本次预测选择石 005 单井集油管线作为预测对象，假定该管线有微小泄漏，泄漏源强以管线输送油量的 0.01%计，采出液泄漏源强为 $0.001\text{m}^3/\text{d}$ 。

c) 单位面积渗漏量

单位面积渗漏量 $Q=K \times I$ ，其中 K 为厂址包气带垂向的等效渗透系数；I 为垂向渗透梯度。根据本次评价期间对不同深度土壤类型渗透系数的调查数据，0~3.0m 砂土渗透系数为 $1.3 \times 10^{-3}\text{cm}/\text{s}$ 。通过下式计算场地包气带垂向等效渗透系数 K。

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n K_i M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (1)$$

式中， K_i 为第 i 层的渗透系数； M_i 为第 i 层的厚度。

计算得到场地包气带垂向等效渗透系数 K 为 $0.062\text{mm}/\text{min}$ 。环评考虑最大不利情况，垂向渗透梯度假设为 1，则单位面积渗透通量为 $112.32\text{cm}/\text{d}$ 。

石油类泄漏源强见表 6-18。

表 6-18 泄漏源强表

预测情景	污染物	含水率 (%)	管线泄漏采出液量 (m^3/d)	管线泄漏原油量 (m^3/d)	单位时间渗漏 通量 (cm/d)
管线渗漏	石油类	64.4	0.001	0.0002	112.32

G) 边界条件

对于边界条件概化方法，综述如下：

a) 水流模型

上边界为定通量边界，单位时间渗漏通量为 112.32cm/d，设定土壤剖面初始压力水头为-100cm。下边界潜水含水层不含水，项目所在区域地下水埋深较深，约 322m，因此，下边界设定为自由排泄边界。

b) 溶质运移模型

模型上边界概化为污染物变量，下边界为自由排泄边界。

c) 预测结果

本次模型中未考虑污染物自身降解、滞留等作用。

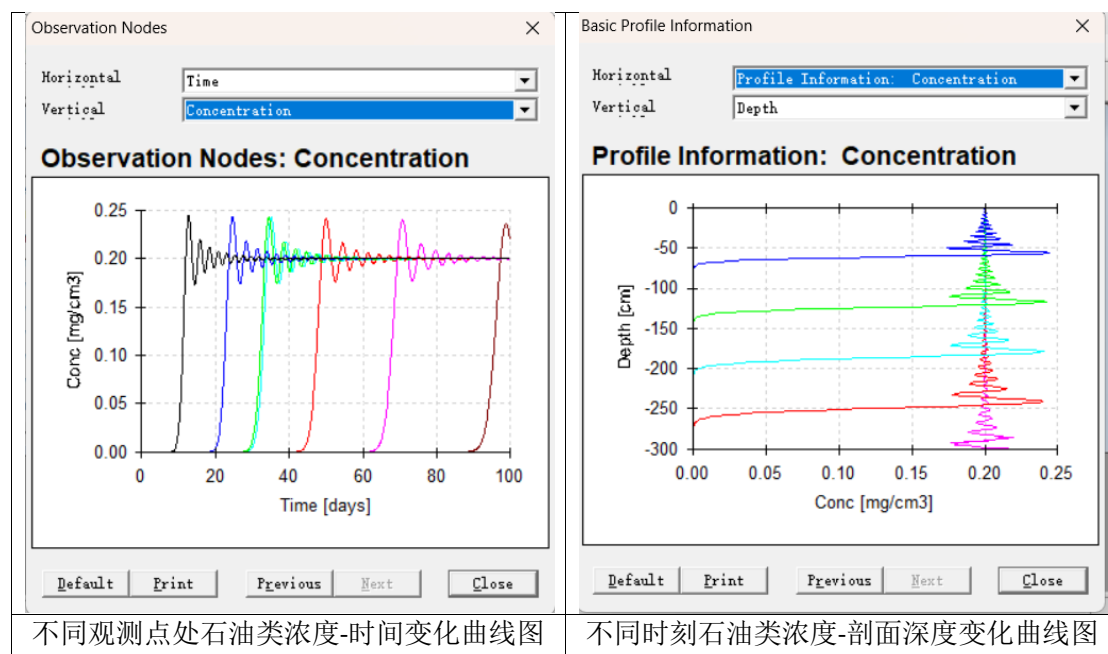


图 6-17 石 005 单井集油管线泄漏土壤预测结果图

由预测结果可知，发生泄漏后，最先污染表层土壤，时间越久，污染物向土壤下方运移越深，泄漏发生后短期内对表层土壤环境影响严重，泄漏约 2.7d 后，石油类迁移至-300cm 处。这说明在事故状态下，石油类先后会污染土壤及地下水，预测结果表明污染物迁移过程中对土壤影响较大。

因此本次环评要求项目在建设过程中加强管道的防腐，以及源头控制和分区防渗措施，在运行过程中加强巡线和维护，减少非正常工况下污染物渗漏对土壤的影响。

6.4.1.12 退役期土壤环境影响分析

退役管线清管、封堵过程可能产生清管废水、落地油，若不及时回收，可

能随雨水入渗污染土壤。退役期清管废水依托附近联合站采出水处理系统处理，事故状态下落地油等危险废物委托有危险废物处置资质的单位进行无害化处置，退役期施工活动对土壤环境在可接受范围内。

6.4.2 生态影响型环境影响评价

6.4.2.1 敏感程度

根据上文“4.3 气候气象”，和布克赛尔蒙古自治县多年平均蒸发量 2590.7mm、多年平均降水量 26.2mm，蒸降比值 $98.88 > 2.5$ ，地下水水位埋深几十至几百米、现状监测土壤含盐量在 $0.6 \sim 0.7 \text{g/kg}$ ，生态影响型敏感程度分级见表 6-19，据此判定项目所在地土壤环境为较敏感。

表 6-19 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
^a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。			

6.4.2.2 评价等级与评价范围

根据 6.4.1.1 项目类别，本项目为 II 类项目，周围土壤环境敏感程度为较敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 6.2.1 生态影响型项目评价工作分级的划分依据，判定项目生态影响型评价工作等级为二级，评价工作等级划分详见表 6-12。

根据导则，二级评价范围为：转注井场四周外扩 2000m，管线两侧向外延伸 200m 的范围。

表 6-20 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

6.4.2.3 土壤环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目土壤评价范围内无耕地、园地、饮用水源地、居民区、学校等环境敏感目标和其他土壤环境敏感目标。

6.4.2.4 土壤环境影响识别

6.4.2.5 影响途径

本项目兼具生态影响型建设项目特点，重点对运营期的环境影响进行识别，土壤环境影响源见表 6-21。

表 6-21 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	生态影响型			
	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/

6.4.2.6 影响因子

本项目影响因子识别情况见表 6-22。

表 6-22 生态影响型建设项目土壤环境影响途径识别表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
盐化	物质输入/运移	含盐量	无

6.4.2.7 土壤盐化综合评分预测与评价

本次评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F“土壤盐化综合评分预测方法”进行预测评价。

1) 土壤盐化综合评分法

采用下面公式计算土壤盐化综合评分值（Sa），具体如下：

$$Sa = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

式中：n—影响因素指标数目；

Ix_i —影响因素 i 指标评分；

Wx_i —影响因素 i 指标权重。

2) 土壤盐化影响因素赋值

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤盐化影响因素赋值情况见表 6-23。

表 6-23 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深（GWD）/ （m）	$GWD \geq 2.5$	$1.5 \leq GWD < 2.5$	$1.0 \leq GWD < 1.5$	$GWD < 1.0$	0.35
干燥度（蒸降比值） （EPR）	$EPR < 1.2$	$1.2 \leq EPR < 2.5$	$2.5 \leq EPR < 6$	$EPR \geq 6$	0.25
土壤本底含盐量 （SSC）（g/kg）	$SSC < 1$	$1 \leq SSC < 2$	$2 \leq SSC < 4$	$SSC \geq 4$	0.15
地下水溶解性总固体 （TDS）（g/L）	$TDS < 1$	$1 \leq TDS < 2$	$2 \leq TDS < 5$	$TDS \geq 5$	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

表 6-24 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值（Sa）	$Sa < 1$	$1 \leq Sa < 2$	$2 \leq Sa < 3$	$3 \leq Sa < 4.5$	$Sa \geq 4.5$
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

3) 土壤盐化影响预测

根据土壤盐化影响因素赋值及权重，并考虑本次土壤及地下水监测点位设置情况，土壤盐化影响预测以管线终点为预测点位，土壤盐化综合评分值 Sa 见表 6-25。

表 6-25 土壤盐化综合评分 Sa 一览表

影响参数	参数	分值	权重	Sa
地下水位埋深（GWD）/（m）	322	0	0.35	0
干燥度（蒸降比值）（EPR）	98.88	6	0.25	1.5
土壤本底含盐量（SSC）（g/kg）	0.7	0	0.15	0
地下水溶解性总固体（TDS）（g/L）	5.214	6	0.15	0.9
土壤质地	砂土	2	0.1	0.2
土壤盐化综合评分值（Sa）				2.6
盐化程度判定				中度盐化
备注：TDS按5个地下水监测数据均值；地下水埋深参照项目周边地下水监测水位数据平均值。				

按照上述评分预测结果，项目所在地可能会发生中度盐化。

根据实际现场踏勘，上述预测指标中地下水位埋深、干燥度、土壤本地含盐量、地下水溶解性总固体、土壤质地取值均与当地气候气象、水文地质关系较大；项目正常运行时埋地 1.5m，与地下水水位无水力联系、不会影响水位升降；运营期管线密闭集输，输送介质与土壤不接触，也对土壤盐分含量、质地的影响很小。在加强运营期巡检等管理措施后，项目对土壤盐化的影响较小。

6.4.2.8 土壤酸化/碱化影响分析

根据现状监测结果，区域土壤 pH 值均在 $5.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ ，属于无酸化或碱化情况。本项目不向土壤环境排放酸、碱废水，因此，施工期在做好废水处理情况下，对土壤酸碱程度影响是可以接受的。

6.4.3 土壤环境保护措施与对策

6.4.3.1 源头防控措施

1) 合理安排施工进度及施工时间，尽量避开雨大风天气季施工，减少项目区水土风蚀流失。项目区应及时防护，随挖、随运、随填、随夯、不留松土。

2) 管线开挖应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，减少因施工生土上翻，表土层养分损失，有利于未来植被恢复。本项目剥离的表土单独收集集中堆放至施工作业带内的临时堆放场并采取临时防护措施，如采取土工布遮盖等。

3) 合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。

4) 明确材料堆放处，施工废弃物应集中堆放并及时清运处理，严禁乱堆乱放，严格管理施工期各类产污环节。施工结束后，对空地地进行土地整治，地面采用机器碾压，减少水土流失。

5) 管沟回填后多余的土方均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管线，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，杜绝在管沟两侧有集水环境存在。

6) 投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量。

7) 管线试压废水沉淀去除杂质后用于周边洒水抑尘；旧管线清管废水分别由石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统进行处理，经处理达标后回用

于油田注水开发，不外排。

8) 管线设置全程监控系统。生产工作人员在调度中心能根据计算机演算结果、压力数据变化等，确定管道是否泄漏，当风险发生时，立即停输，使泄漏量降低到最少。

针对以上措施的实施，施工期施工单位对机械设备做检修保养记录，并制定环境保护管理制度，设环保专员负责检查废水、固废等处置情况，保证废物得到有效处理，从而达到减少对周围环境污染的预期效果。

6.4.3.2 过程防控措施

- 1) 发现泄漏时可尽快关断阀门。
- 2) 定期防腐检测，同时设置视频监控，保证管道安全运行。
- 3) 定期对管线的厚度、焊缝情况进行测试，特别是使用期超过 5 年，壁厚低于规定要求时应及时更换，消除因腐蚀造成管线泄漏的隐患。
- 4) 加强管线的监控和巡线工作，发现失压或泄漏等现象立即启动应急预案，及时封堵和进行清理。

6.4.3.3 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目评价等级为二级，应每 5 年开展一次监测，本项目土壤环境跟踪监测计划见表 6-26。

表 6-26 土壤环境跟踪监测计划

序号	监测点位	取样要求	监测项目	监测频次	执行标准
1	SN1911 井场内	取柱状样，在 0m~0.5m、0.5m~1.5m、1.5m~3m 处分别取样，每个柱状监测点应取 3 个样	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中 45 项基拟建项目+特征污染物石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	项目投产运行后每 5 年监测一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
2	SN1911 井场外沙地	表层样 0m~0.2m	石油类、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、汞、砷、六价铬		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）

6.4.4 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见表 6-27。

表 6-27 本项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☐ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☒				
	土地利用类型	建设用地 ☐ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☒				土地利用类型图
	占地规模	(0) hm ²				永久占地
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他 ☐				
	全部污染物	运营期无废水、废气、固废产生				
	特征因子	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、pH 值、石油类、石油烃 (C ₆ ~C ₉)、土壤盐分含量				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☒ ；II 类 ☒ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☒ ；不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☒ (生态型/污染型)；三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☒				
	理化特性	调查了土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3 个	4 个	0~0.2m	
		柱状样点数	3 个	0 个	0m~0.5m、0.5m~1.5m、1.5m~3m	
	现状监测因子	建设用地：pH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、 建设用地 45 项基本因子：砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 特征因子：石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、pH 值、石油类、石油烃 (C ₆ ~C ₉)、土壤盐分含量。				
现状评	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB 15618 ☐ ；GB 36600 ☒ ；表 D.1 ☐ ；表 D.2 ☐ ；其他 ()				

价	现状评价结论	占地范围内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地的筛选值；占地外沙地特征污染物石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）指标满足参考执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 2 中第一类用地的筛选值要求；说明项目所在区域土壤环境质量状况良好		
影响预测	预测因子	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、土壤盐化		
	预测方法	附录 E ☒ ；附录 F ☒ ；其他 ☐		
	预测分析内容	影响范围（污染类厂界外扩 0.2km、生态类厂界外扩 2km，管线两侧 200m 范围内） 影响程度（较小）		
	预测结论	达标结论：a) ☒ ；b) ☐ ；c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ；b) ☐		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ；源头控制 ☒ ；过程防控 ☒ ；其他（跟踪监测）		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		2	表 6-19	每 5 年 1 次
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测达标情况		
评价结论		项目所在区域土壤环境质量现状满足相关标准要求，土壤环境质量状况良好。根据资料调研结果，项目产生污染物对周围土壤环境影响在可接受范围内，通过采取本报告表提出的环境保护措施及跟踪监测计划，从土壤环境影响的角度，项目建设可行。		

6.4.5 小结

1) 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），确定本次土壤环境影响评价等级污染影响型二级、生态影响型二级，评价范围为污染类工程占地及转注井场外扩 0.2km 范围内及拟建管线两侧 200m，生态类转注井场外扩 2km 范围内及拟建管线两侧 200m。

2) 土壤环境质量现状调查结果表明，项目占地范围内土壤各项监测指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 和表 2 中第二类用地的筛选值要求。对于本项目特征污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）来说，占地内外差值不大，表明项目所在区域土壤未受到污染，土壤环境质量现状良好。

说明项目所在区域土壤未受到污染，土壤环境质量现状良好。

3) 通过分析，本项目正常运行状态下基本不会对土壤造成污染；本次评价针对各类污染物均提出对应的污染治理措施，可确保污染物达标排放及防止渗漏发生，从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

4) 建设单位在严格落实环评提出的污染防治措施及土壤环境跟踪监测计划

的前提下，项目对区域土壤环境影响是可接受的。从土壤环境影响的角度，项目建设是可行的。

6.5 声环境影响评价

6.5.1 施工期声环境影响评价

施工噪声是由多种施工机械设备和运输车辆发出的，而且一般设备的运作都是间歇性的，因此，施工噪声有间歇性和短暂性的特点。由于施工时间较短，且均在野外，施工产生的噪声只对局部环境造成短时影响。施工期主要噪声源及源强见前文表 3-13。

1) 施工期噪声影响范围

本项目施工噪声主要来自土石方施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员的生活噪声，一般设备的运作都是间歇性的，因此，产生的噪声有间歇性和短暂性的特点。各种施工机械近似为点声源，仅考虑距离衰减进行计算，可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值，结果见表 6-28。

表 6-28 主要施工机械在不同距离处的噪声值

噪声源		不同距离处的噪声贡献值 (dB (A))					昼间达 标距离 (m)	夜间达 标距离 (m)
名称	噪声源强 (dB (A))	10m	50m	100m	150m	200m		
挖掘机	92	72	58	52	48	46	13	71
推土机	95	75	61	55	51	49	18	100
吊管机	88	68	54	48	44	42	8	45
电焊机	85	65	51	45	41	39	6	32
切割机	95	75	61	55	51	49	18	100
大型运输车	90	70	56	50	46	44	10	56
通井机	100	72	58	52	48	46	13	71

本项目噪声源的贡献值昼间在 32m 以外、夜间在 178m 以外分别不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的标准限值（昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)）。

2) 施工场界噪声预测

本项目施工作业带两侧 200m 范围内无声环境敏感目标，本次主要预测开挖施工场界（8m×8m）噪声，预测计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的工业噪声预测模式。预测结果见表 6-29 和图 6-18。

表 6-29 开挖施工场界噪声预测结果（单位：（dB（A））

序号	预测类别	噪声源	最大贡献值	最大现状值		最大预测值		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	
1	开挖场界	挖掘机、推土机	67.6	/	/	67.6	0	达标
备注：管沟开挖夜间不施工								



图 6-18 开挖施工场界噪声预测等声级线图

3) 常规井下作业声环境影响分析

井下作业主要为修井、洗井等，噪声类比新疆油田监测数据。不同作业类型在不同距离下的噪声情况见表 6-30。

表 6-30 各井下作业工况下不同距离处的噪声值

距离（m）	噪声等效声级（dB（A））	距离（m）	噪声等效声级（dB（A））
40	60	126	50

由上表可知，井下作业主要噪声源为通井机，一般距离井口 72m~82m，噪声降低至 60dB（A）；距离井口 140m~150m，噪声降低至 50dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的标准限值（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））要求。

4) 小结

本项目施工期主要为管沟开挖、布管、焊接下管、管沟回填等工程，不需连续施工，因此夜间不施工，且项目周边 200m 内无声环境敏感目标、无国家级或自治区级野生保护动物，其影响范围有限，是可以接受的。

6.5.2 运营期声环境影响分析

运营期管线密闭集输，正常工况下不会对周围声环境产生影响，非正常工况下，注水井开展井下作业，会产生井下作业噪声。

井下作业主要为修井、洗井等，噪声类比新疆油田监测数据。不同作业类型在不同距离下的噪声情况见表 6-30。

表 6-31 井下作业工况下不同距离处的噪声值

距离 (m)	噪声等效声级 (dB (A))	距离 (m)	噪声等效声级 (dB (A))
72~82	60	140~150	50

由上表可知，井下作业主要噪声源为通井机，一般距离井口 72m~82m，噪声降低至 60dB (A)；距离井口 140m~150m，噪声降低至 50dB (A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中的标准限值（昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)）要求。

6.5.3 退役期噪声环境影响分析

进入退役期时，噪声源主要源自管线弃置施工，影响范围在声源周围 200m 范围内，且退役期噪声的影响随着闭井完毕会消失，影响只是短暂的，对周边声环境影响较轻。

6.5.4 声环境影响自查表

声环境影响评价自查表见表 6-32。

表 6-32 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐	
	评价范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐		中期 ☐ 远期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐			收集资料 ☐
	现状评价	达标百分比		100%			
声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒			研究成果 ☐
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☐ 其他 ☐					
	预测范围	200m ☐		大于 200m ☐			小于 200m ☐

	预测因子	等效连续 A 声级 R 最大 A 声级&计权等效连续感觉噪声级□				
	厂界噪声贡献值	达标□			不达标□	
	声环境保护目标处噪声值	达标□			不达标□	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 □	固定位置监测 □	自动监测 □	手动监测□	无监测√
评价结论	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（/）		监测点位数：（/）		无监测√
	环境影响	可行√			不可行□	
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。						

6.5.5 小结

本项目施工期噪声主要为施工噪声,施工噪声来自于施工机械的运转和运输车辆行驶,运营期无明显噪声源,因此,本项目对声环境影响较小。

6.6 生态影响分析

6.6.1 评价等级及范围

6.6.1.1 评价等级

本项目总占地面积 15.34hm^2 ，小于 20km^2 。本项目位于塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，属于自治区级水土流失重点治理区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价区域内不涉及自然保护区、风景名胜区、国家公园、天然林等特殊和重要敏感区，评价区域内的天山北坡诸小河流域重点治理区，不属于重要生态敏感区，属于一般区域。但本项目土壤影响范围内涉及公益林，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的生态评价等级判定条件，判定过程详见表 6-33。根据判定可知，因此本项目生态环境影响评价工作等级确定为二级。

表 6-33 生态评价等级判定依据及结果

序号	生态评价等级判定要求	本项目情况	评价等级
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	/
b	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及	/
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及	/
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	涉及	二级
f	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	$15.34\text{hm}^2 < 20\text{km}^2$	三级
g	除本条 a~f 以外的情况，评价等级为三级	/	/
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	/	二级

6.6.1.2 评价范围

本次综合考虑《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中关于生态影响评价范围的要求，结合现场调查，确定本项目生态环境影响评价范围为转注井场外扩 50m 及拟建管线两侧外延 300m 范围。

6.6.2 施工期生态环境影响分析

6.6.2.1 土地利用影响分析

本项目临时占地为管线施工作业带占地，因工程量较少，施工时间较短，在施工结束后该地段土地利用大部分可恢复为原用地类型。一般情况下，施工完成后恢复地貌景观、并采取水土保持措施。

从宏观整体区域看，临时占地与扰动将不会影响到该区域的土地利用结构。

总之，在短期内，临时占地将影响土地利用状况，施工结束后即可覆土恢复原貌，其影响将逐渐减小或消失。因此，临时占地对区域土地利用类型的影响较小。

6.6.2.2 植被影响分析

项目建设对植被的影响主要为土地平整、基础建设、施工机械碾压、施工人员及车辆踩踏等施工活动对荒漠植被的破坏。土地平整将清除区域全部植被，最直接的影响就是造成植物死亡，将造成评价范围植被生物量和生产力下降。另外，施工人员踩踏和施工机械设备碾压也会对荒漠植被的生长产生不利影响。

根据上文调查，项目所在区域平均生物量 $11.37\text{t}/\text{hm}^2$ ，本次新增占地主要为施工作业带临时占地（预估 15.34hm^2 ），则施工期生物损失量为 174.42t 。

项目周边植被较少，以灌木植被为主，但总体来说破坏荒漠植被面积占评价区总面积的比例较小。施工结束采取在作业带区域进行播撒草种等恢复措施后，生物量在 2 年~3 年后可全部恢复。因此，施工期对评价范围植被的影响在可接受范围内。

6.6.2.3 动物影响分析

1) 对陆生生物影响分析

施工期对野生动物的影响分为直接影响和间接影响两个方面，主要表现在对生存环境、分布范围和种群数量的影响。直接影响主要表现为建设项目占地，使野生动物的原始生存环境被破坏或改变；间接影响主要表现为由于植被的减少或污染破坏而引起野生动物食物来源减少。旧管线清水冲洗、封堵等活动以及拟建管线施工过程中，由于机械设备的轰鸣惊扰、人群活动的增加，使区域内单位面积上的动物种群数量下降。但此类影响对爬行类和小型啮齿动物的干扰不大，它们能很快适应当地的环境，并重建新栖息地。

2) 对水生生物影响分析

本项目不占用湿地、河流及坑塘水面，且周边 1000m 范围内无地表水体，

施工期对水生生物影响不大。

6.6.2.4 土壤影响分析

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工踩踏、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响，如扰乱土壤表层、破坏土壤结构，这种扰乱和破坏，除了开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤表层及其结构。由于表层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复，在生境恶劣的环境下尤其困难。因此，在整个施工过程中，该工程对土壤表层的影响较严重。

工程土方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型被破坏，将明显的改变土体中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。同时由于管线埋入，挖出的土方回填后需要保护地面与原地面高度一致，必须用机械碾压夯实，这些都将直接影响土壤的结构和孔隙状况，导致土壤结构体特别是良性结构体的破坏和土壤透气孔隙的减少。另外由于作业采用大型机械，加上施工中不规范作业，一般将弃土和表土相混合，造成土壤质量下降。

6.6.2.5 景观及生态系统结构、功能影响分析

1) 景观影响分析

景观是指地表空间相对稳定的景物或景象，是一个空间高度异质性的区域，由相互作用的景观元素或生态系统，按一定的空间组合规律及相似的形式重复出现而形成。

项目所在区域属于景观生态等级自然体系和人工体系的复合体，它是由荒漠生态系统和道路等景观相间组成。本项目占地面积不大，均为临时占地，实施后对区域现有景观无影响。

2) 对生态系统结构、功能的影响

本项目建设活动对原有生态系统结构的完整性有一定的影响，会降低生态系统的生产力，导致生态系统部分物质循环受阻，能量流动终断，因此将对区域内生物的栖息环境产生不良影响。同时项目区内系统自我调节能力减弱，受扰动后恢复能力降低，生态稳定性降低，生物种群、数量将受到一定程度的影响。但项目占地面积小，对生态系统结构和功能的影响较小，对评价范围内生态完整性影响亦较小，生态系统完整性变化主要受区域自然环境变化影响。旧管线清水冲洗、封堵等活动以及拟更新管线施工活动加大了评价区人为干扰的

力度，同时也加剧局部区域由自然荒漠生态系统向人工生态系统演替的趋势。项目占地类型为沙地，地表植被稀疏，由工程造成的生物量损失较小，不会造成区域的生物多样性下降，加上占地面积有限，区域生态系统仍保持开放、物质循环和能量流动。因此对于评价区生态系统的完整性影响较小，其生态稳定性及其结构与功能也不会受到明显影响，项目实施造成的不利影响均在可接受的范围内。

3 生态系统稳定性分析

项目区内的生态系统以荒漠生态系统为主，生态系统较为简单，由于区域地表较干燥，导致自然植被盖度较低，在 10~20% 左右，植物种类少。从现场调查来看，目前项目所在区域内的人为干扰较小，基本保持自然荒漠生态环境，生态完整性较好。本项目建设施工过程中，由于机械设备的轰鸣惊扰，人群活动的增加，会造成一定生态系统的破坏。但施工结束后，施工人员撤离作业区域，人类活动和占地都将减少。因此，本项目施工对生态系统的影响不大。

6.6.2.6 水土流失影响分析

根据《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保[2019]4号），项目所在区域属于自治区级水土流失重点治理区。

施工期会使施工作业带范围内的土体结构遭到破坏，其范围内的植被也会受到严重破坏甚至被彻底清除，导致风沙作用加剧。本项目施工期水土流失类型主要为风力侵蚀，自然恢复期间，水土流失量可能有所减少。

1) 土壤粗粒化

在土壤沙化过程中，当风力作用地表产生风蚀时，便产生风选作用，细粒物质被带走，粗粒物质大部分原地保留下来，从而使土壤颗粒变粗，将未沙化的原始土壤和“就地起沙”形成的风沙土颗粒粒级加以比较，沙化后的风沙土较之原始土壤粗砂和细砂粒显著增加，而粉砂和黏粒粒级减少。

2) 土壤贫瘠及含盐量变化

沙化引起土壤贫瘠化的原因，一是积累土壤有机质的表层被风吹蚀；二是在风沙化发展过程中，土壤干旱并在高温影响下，有机物质矿化加强，使原来积累的有机物大量分解；三是土壤粗粒化结果。从未沙化原始土壤与沙化地段土壤肥力对比看，土壤有机质和全氮含量随沙漠化增加有所降低，特别是土壤有机质随沙化强度的变化十分明显。磷素和钾素随沙化程度增加，含量无明显差异。土壤中的易溶性盐分是随土壤水分发生移动的，并随着土壤水分蒸发而

在地表聚积。由于沙土毛管上升高度低，因此，通过毛管上升水流到达地表而产生的积盐很微弱，另外在土壤受到风蚀沙化时，表土层的盐分有的被吹蚀，有的和含盐轻的底土层发生混合，因而也降低了风沙土壤的盐分含量，据邻近油气田的调查结果表明，随沙化增强，盐分含量降低。

4) 水土流失防治措施

为有效控制施工期和自然恢复期各种水土流失的发生，本项目施工过程中临时堆土采取土工布遮盖、四周拦挡等临时防护措施，有效防止风力侵蚀。施工结束后，对临时占地及时进行土地整治、植被恢复和土地复垦。施工期是水土流失防治的重点时期，应加强水土保持工作。

(1) 合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(2) 施工中为减少弃渣堆放量，不同地段的弃土弃渣采用不同的回填和处理方式。

(3) 施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用。

(4) 对开挖土方采取保护措施，如适当拍压、表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

6.6.2.7 对生态敏感区影响分析

1) 生态敏感区与项目位置关系

本项目不涉及生态保护红线区、国家沙漠公园和沙化土地封禁保护区等生态敏感区。

2) 生态环境影响分析

由于本项目不在环境敏感区范围内，且距离上述区域较远，因此，本项目对生态敏感区的影响很小。

6.6.3 运营期生态环境影响分析

6.6.3.1 土地利用影响分析

本项目不涉及永久占地，仅为管线施工临时占地，占地类型为沙地，不会永久改变土地使用性质，施工结束后，对土地利用的影响也将逐渐消失。对区域土地利用格局影响在可接受范围内。

6.6.3.2 植被影响分析

运营期正常运行不会对周围植被产生影响。非正常（事故）状况下，如漏油、爆炸等，产生的原油和废气会对周边植被产生不利影响。运营期加强巡线，发现问题及时采取紧急关闭阀门、及时维修等措施，泄漏一般影响时间较短，造成植被损失较小。

6.6.3.3 动物影响分析

与施工期相比，运营期对野生动植物的影响较小，主要是人员巡线过程可能对沙漠中爬行类野生动物产生一定影响。根据现状调查，受工程影响的野生动物均为常见种类，分布范围广，适应性强。项目完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，不会因局部生境破坏而导致种群消失或灭绝，人员巡检后，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地。因此，运营期不会对野生动物的活动产生影响。

6.6.3.4 土壤影响分析

运营期，正常工况下不会对土壤造成影响，但在发生管线泄漏等，会在附近形成局部污染，污染物如回收不及时可能对土壤环境产生一定影响。原油会对周边土壤产生不利影响。运营期应加强管线管理，及时发现问题，避免事故的发生。

6.6.3.5 对生态敏感区影响分析

由于本项目不在生态保护红线区、特殊生态敏感区和重要生态敏感区范围内，因此，本项目对生态保护红线区、特殊生态敏感区和重要生态敏感区的影响很小。

6.6.4 退役期生态环境影响分析

退役期管线内物质应清空干净，并按要求进行吹扫，确保管线内无残留采出物，管线两端使用盲板封堵。退役期清管废水、事故状态下落地油妥善处置不会对项目区环境产生较大的影响。退役期的清洗等管线弃置工作结束后，施工作业扰动范围内的自然植被会逐渐得以恢复，有助于区域生态环境的改善。

6.6.5 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表见表 6-34。

表 6-34 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目			
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☐			
	影响分析	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐			
	评价因子	物种 ☐ （梭梭、沙拐枣等） 生境 ☐ （ 生物群落 ☐ （ 生态系统 ☒ （荒漠生态系统） 生物多样性 ☐ （ 生态敏感区 ☐ （ 自然景观 ☐ （ 自然遗迹 ☐ （ 其他			
评价等级		一级 ☐	二级 ☒	三级 ☐	生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（15.34）km ² ；水域面积：（/）km ²			
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☐ ；调查点位、断面 ☒ ；专家和公众咨询法 ☒ ；其他 ☐			
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐			
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化 ☒ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☒ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐			
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐			
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ；定性和定量 ☐			
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐			
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☒ ；科研 ☐ ；其他 ☐			
	生态监测计划	全生命周期 ☒ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☐ ；无 ☐			
	环境管理	环境监理 ☐ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐			
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐			
注：“ ☐ ”为勾选项，可 ☒ ；“（）”为内容填写项。					

6.6.6 小结

1) 通过调查可知，评价区内生态系统以荒漠生态系统为主。项目建设会临时土地，不会改变原有土地类型，对原有生态系统的结构功能影响较小。

2) 项目建设过程中应采取缩小施工占地、加快工程进度等措施减缓土地占用影响；从源头入手，控制原油落地，减缓污染物对生态的影响；对因项目建设而受影响的区域，采用植物修复法实施生态修复。

3) 施工期对生态环境的影响表现为破坏植被、占用土地等，施工对地表植被的破坏仅为短期的损毁，随着施工期的结束而消失。在施工期加强对施工人员的管理，以及竖立警示牌，严格控制施工作业范围，施工期影响可得到有效控制。本项目在正常运营期间不会对生态保护红线区等生态敏感区造成影响。

综上所述，项目施工期、运营期、退役期将对周围生态环境产生一定影响，在采取有效的控制和处理措施后，项目对周围生态环境影响较小，可以控制在可接受程度之内。

6.7 土地沙化专项环境影响评价

6.7.1 沙区现状

根据《新疆第六次沙化监测报告》，沙化监测区内沙化土地面积 7468.21 万公顷，占新疆国土面积的 44.85%，占监测区总面积 47.60%；具有明显沙化趋势的土地面积 437.96 万公顷，占新疆国土面积的 2.63%，占监测区总面积 2.79%；其他土地面积 7782.95 万公顷，占新疆国土面积的 46.75%，占监测区总面积 49.61%。

沙化土地按沙化类型划分：流动沙地（丘）2860.31 万公顷，占沙化土地面积的 38.30%；半固定沙地（丘）712.46 万公顷，占 9.53%；固定沙地（丘）726.58 万公顷，占 9.73%；沙化耕地 37.15 万公顷，占 0.50%；非生物治沙工程地 0.71 万公顷，占 0.01%；风蚀残丘 67.16 万公顷，占 0.90%；戈壁 3063.84 万公顷，占 41.03%。

沙化土地按沙化程度划分：轻度沙化土地 466.44 万公顷，占沙化面积的 6.25%；中度沙化土地 1029.83 万公顷，占 13.79%；重度沙化土地 1509.95 万公顷，占 20.21%；极重度沙化土地 4461.99 万公顷，占 59.75%。

本次沙化监测与第五次沙化监测结果相比，全区沙化土地面积净减少 2.43 万公顷，年均减少 0.49 万公顷。

本项目位于古尔班通古特沙漠腹地，占用土地类型为固定、半固定沙地。

6.7.2 土地沙化环境影响分析

根据《干旱区水资源承载力空间布局研究——以新疆为例》（胡宝华等，2018 年），按照干旱区水资源承载力综合评价指标体系中生态系统部分指标分析，塔城地区的生态承载力为-0.3307。人口快速增长，盲目开垦土地，过度放牧，过度樵采和不合理的水资源利用等是土地沙化的人为因素。本项目所在区域的土地沙化形成的主要原因多为自然因素。

施工期管线建设过程中将会破坏占地范围内的土壤表层稳定砾幕和地表荒漠植被，项目所在区域具有多风、降水量偏低等气候特征，地表稳定结皮被破坏后，在大风天气条件下，项目施工会使占地范围内的土地就地起沙，局部形成沙化土地。

本项目的建设主要沿现有管线敷设，不抽取浅层地下水，尽可能少的扰动生态环境。由于项目占地范围较小，施工结束后对临时占地范围内场地进行平整和清理，采用草方格防沙固沙，以自然恢复的方式对区域植被进行恢复。综

上所述，本项目对区域土地沙化影响不大。

6.7.3 土地沙化生态环境保护措施

按照《中华人民共和国防沙治沙法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过 2018 年 10 月 26 日实施）有关规定以及《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发[2020]138 号）文件，在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

本次评价，结合工程内容与现场情况，提出以下措施：

- 1) 本项目应尽量减少占地。施工时尽量避开沙丘，减缓对沙丘活化的影响。
- 2) 大力宣传《中华人民共和国防沙治沙法》，使施工人员知法、懂法、守法，自觉保护林草植被，自觉履行防治义务。禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。
- 3) 加强施工管理，合理规划拟建区域，避开沙区内植被盖度较高的区域。严格划定施工作业范围，在施工作业带内施工。施工过程中应确定严格的施工范围，并使用显著标志加以界定，严格控制工程施工过程中的人工干扰范围。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积；施工车辆按规定路线行驶，施工过程中不得随意碾压项目区内其他固沙植被。尽可能减少对沙区植被的碾压等破坏性行为。
- 4) 优化施工组织，避免在大风天气进行土方作业。防止沙丘活化，减少水土流失。
- 5) 土地临时使用过程中发现土地沙化或者沙化程度加重的，应当及时报告当地人民政府。
- 6) 加强对野生植物的保护，严禁破坏梭梭、沙拐枣等优良固沙植被；加强运营期管理，严禁随意开设巡检道路，防止因人为扰动而加剧项目区沙化程度。

6.7.4 小结

本项目不可避免会对土地沙化产生一定的影响，但其影响均在可接受范围内。在采取有针对性的保护措施，可将项目对其影响降至最低。

6.8 固体废物对环境的影响分析

6.8.1 固体废物产生及排放情况

6.8.1.1 施工期固体废物产生及排放情况

施工期固废的性质及产生量见表 6-35。

表 6-35 各类固废的性质及产生量一览表

序号	名称	产生量 (t)	主要成分	固废分类		处置方式	排放量 (t)
				废物类别	危废代码		
1	施工 废料	0.4	废焊条、废 保温材料等	一般固废	/	尽可能回收利用，不能利用的 拉运至当地垃圾填埋场	0
2	废弃 抽油 机及 抽油 管柱	/	废弃抽油机 及抽油管柱	/	/	利旧使用，不做弃置	0
3	生活 垃圾	0.9	/	/	/	集中收集后运至石西油田作业 区生活垃圾填埋场处理	0

6.8.1.2 运营期固体废物产生情况

运营期管线密闭集输，无固废产生。

6.8.1.3 退役期固体废物产生情况

退役期可能会产生废弃管线、建筑垃圾及落地油，废弃管线清理封堵后原地弃置；建筑垃圾集中收集后委托当地环卫部门处置；落地油作为危险废物应委托有资质单位拉运进行无害化处理。

6.8.2 固体废物转移、储存、处置措施

6.8.2.1 一般固体废物

施工期施工废料属于一般工业固体废物，应按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）进行管理与处置。施工废料尽可能回收利用，不能利用的拉运至当地垃圾填埋场；生活垃圾集中收集后运至石西油田作业区生活垃圾填埋场处理。

施工期一般固废均采用可行的处理处置措施，对环境影响较小。

6.8.2.2 危险废物

本项目施工期、运营期无危险废物产生。

6.8.3 固体废物环境影响分析

6.8.3.1 一般固体废物环境影响分析

本项目运营期正常工况下不产生一般固体废物，对环境的影响较小。

6.8.3.2 危险废物环境影响分析

本项目运营期正常工况下不涉及危险废物，对环境的影响较小。

6.8.4 退役期固体废物环境影响分析

退役期可能会产生废弃管线、建筑垃圾及落地油，废弃管线清理封堵后原地弃置；建筑垃圾集中收集后委托当地环卫部门处置；落地油作为危险废物应委托有资质单位拉运进行无害化处理，防止退役期对周围环境造成新的影响。

6.8.5 小结

本项目各类固体废物依其性质不同，可分别得到合理有效处置；综上所述，在采取各项措施后，本项目施工期、运营期、退役期的各种固体废物均可得到妥善处置，对环境空气、地表水、地下水及土壤环境影响较小。

6.9 环境风险评价

6.9.1 评价目的和评价重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害因素，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可以接受水平。

本次根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）对本项目进行环境风险评价，以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.9.2 评价依据

6.9.2.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目所涉及危险物质主要是含水原油，火灾爆炸次生污染物（SO₂、CO）。本项目危险物质分布情况详见表 6-36。

表 6-36 本项目危险物质分布情况一览表

风险单元	单元内主要设备名称	管线长度	有效容积 (m ³)	存放位置	最大存在量 (t)
SH1009 井集油管线	拟更新管线	854	1.9	管线内	1.53
SHW06 井集油管线	拟更新管线	924	2.0	管线内	1.65
石 005 集油管线	拟更新管线	2470	5.4	管线内	4.42
SH1031 井集油管线	拟更新管线	788	1.7	管线内	1.41
SHW10 井集油管线	拟更新管线	432	1.0	管线内	0.77
SH1041 井集油管线	拟更新管线	1301	2.9	管线内	2.33
SH2270 井集油管线	拟更新管线	770	1.7	管线内	1.38
SH3006 井集油管线	拟更新管线	361	0.8	管线内	0.65
SH1014 井集油管线	拟更新管线	1100	2.4	管线内	1.97
SH2502 井集油管线	拟更新管线	66	0.1	管线内	0.12
SH1104 井集油管线	拟更新管线	888	2.0	管线内	1.59

风险单元	单元内主要设备名称	管线长度	有效容积 (m ³)	存放位置	最大存在量 (t)
SH1109 井集油管线	拟更新管线	470	1.0	管线内	0.84
SH2063 井集油管线	拟更新管线	282	0.6	管线内	0.50
SN2589 井集油管线	拟更新管线	117	0.3	管线内	0.20
SN2645 井集油管线	拟更新管线	270	0.6	管线内	0.46
SN2703 井集油管线	拟更新管线	749	1.7	管线内	1.28
SN2848 井集油管线	拟更新管线	1389	3.1	管线内	2.38
SN2614 井集油管线	拟更新管线	163	0.4	管线内	0.28
石南 24 集油管线	拟更新管线	1600	3.5	管线内	2.74
SN1639 井集油管线	拟更新管线	206	0.5	管线内	0.35

2) 生产工艺特点

本项目属于石油开采（内部集输管线改造），不涉及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）规定的危险工艺。

6.9.2.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁，q₂，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

本项目危险物质数量与临界量比值结果见表 6-37。

表 6-37 建设项目 Q 值确定表

风险单元	有效容积 (m ³)	存放位置	原油最大存在量 (t)	Q 值 (t)
SH1009 井集油管线	1.9	管线内	1.53	0.000611
SHW06 井集油管线	2.0	管线内	1.65	0.000661
石 005 集油管线	5.4	管线内	4.42	0.001767
SH1031 井集油管线	1.7	管线内	1.41	0.000564
SHW10 井集油管线	1.0	管线内	0.77	0.000309
SH1041 井集油管线	2.9	管线内	2.33	0.000931

风险单元	有效容积 (m ³)	存放位置	原油最大存在量 (t)	Q 值 (t)
SH2270 井集油管线	1.7	管线内	1.38	0.000551
SH3006 井集油管线	0.8	管线内	0.65	0.000258
SH1014 井集油管线	2.4	管线内	1.97	0.000787
SH2502 井集油管线	0.1	管线内	0.12	0.000047
SH1104 井集油管线	2.0	管线内	1.59	0.000635
SH1109 井集油管线	1.0	管线内	0.84	0.000336
SH2063 井集油管线	0.6	管线内	0.50	0.000202
SN2589 井集油管线	0.3	管线内	0.20	0.000080
SN2645 井集油管线	0.6	管线内	0.46	0.000185
SN2703 井集油管线	1.7	管线内	1.28	0.000513
SN2848 井集油管线	3.1	管线内	2.38	0.000952
SN2614 井集油管线	0.4	管线内	0.28	0.000112
石南 24 集油管线	3.5	管线内	2.74	0.001097
SN1639 井集油管线	0.5	管线内	0.35	0.000141

综上，本项目最大危险物质数量与临界量比值 $Q_{\max}=0.001767<1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 C 要求，当 $Q_{\max}<1$ ，则直接判定该项目环境风险潜势为 I。

6.9.2.3 评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的有关规定，风险评价工作等级划分见表 6-38。

表 6-38 风险评价工作级别表

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

本项目环境风险潜势为 I，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 A 要求风险评价可开展简单分析。

6.9.3 环境敏感目标概况

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，结合本项目环境风险评价等级，确定环境风险敏感目标如下：

1) 大气环境敏感目标

经调查，本项目管线两侧 200m 范围无居住区、医疗卫生、文化教育、科研、

行政办公等机构。

2) 地表水敏感目标

经调查，本项目周围无地表水敏感目标。

3) 地下水敏感目标

本项目地下水评价范围内无集中式饮用水源、分散式饮用水源地等地下水环境敏感目标。本项目地下水保护目标为地下水潜水层。根据水文地质调查，项目所在区域包气带防污性能为弱（D1）。

本项目环境风险敏感目标分布情况见表 6-39。

表 6-39 调查范围环境敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	管线两侧 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 m	属性	人口数
	1	/	/	/	/	/
	管线两侧 200m 范围内人口数小计					/
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围 km	
	1	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	/	/	/	/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	G3	Ⅲ类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

6.9.4 环境风险识别

6.9.4.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目所涉及危险物质主要是运营期原油，火灾爆炸次生污染物（SO₂、CO），理化性质见表 6-40～表 6-42。

表 6-40 原油理化性质一览表

标识	中文名：原油	英文名：Petroleum
理化性质	外观与形状：红棕色或黑色、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

标识	中文名：原油	英文名：Petroleum
	熔点（℃）：-259.2	沸点（℃）：120~200
	相对密度 0.653~0.811（水=1）	稳定性：稳定
危险性 特性	危险性类别：中闪点易燃液体	燃烧性：易燃
	闪点（℃）：<28	爆炸上限（%）：5.4
	爆炸下限（%）：2.1	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	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。遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸危险性。	
	灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。	
	灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳	
毒性	LD ₅₀ ：500mg/kg~5000mg/kg	
健康 危害	侵入途径：吸入、食入	
	健康危害：蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。	
特性 分析	①易燃易爆性：原油属中闪点易燃液体，甲_B类火灾危险性物质，原油蒸气与空气混合，易形成爆炸性混合物，遇氧化剂会引起燃烧爆炸；原油中各组分的爆炸浓度和爆炸温度的范围都很宽，因此爆炸的危险性很大； ②易挥发性：原油中含有液化烃，沸点很低，在常温下具有较大的蒸气压，尽管油区实行全密闭作业，在作业场所仍不同程度地存在因蒸发而产生的可燃性油气； ③毒性物质：原油属于低毒类物质； ④易产生静电的危险性：原油中伴生物质的电导率一般都较低，为静电的非导体，很容易产生和积聚电荷，而且消散较慢； ⑤易泄漏、扩散性：原油的集输、储运作业都是在压力状态下进行的，在储运过程中，容易产生泄漏事故，原油一旦泄漏将覆盖较大面积，扩大危险区域；油品的蒸气一般比空气重，易沿地表扩散； ⑥热膨胀性：原油受热后，温度升高，体积膨胀，若容器罐装过满，超过安全容量，或者管道输油后不及时排空，又无泄压装置，便可导致容器或管件的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。	

表 6-41 SO₂理化性质一览表

标识	中文名	SO ₂ ；亚硫酸酐		英文名	sulfurdioxide	
	分子式	SO ₂	分子量	64.0638	类别	第 2.3 类有毒气体
	危规号	23013			CAS 号	7446-09-5
理化 性质	性状	无色有强烈刺激性气味的气体				
	熔点（℃）	-75.5	溶解性	溶于水、乙醇。		
	沸点（℃）	-10	相对密度（水=1）	1.43		
	临界温度（℃）	157.8	临界压力（MPa）	7.87		
	饱和蒸气压 kPa：338.42（21.1℃）			相对密度（空气=1）：2.26		
燃爆	燃烧性	本品不自燃。		燃烧分解产物	氧化硫	

特性与消防	急性毒性	LD ₅₀ : —; LC ₅₀ : 126mg/m ³ , 4 小时 (小鼠吸入)
	燃爆危险: 本品不燃。 危险特性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法: 该品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面 (全面罩) 或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳。	
毒性资料	接触限值	中国 MAC (mg/m ³): 15; 前苏联 MAC (mg/m ³): 10
健康危害	易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。SO ₂ 被人体吸入呼吸道后, 因易溶于水, 故大部分被阻滞在上呼吸道。在湿润的黏膜上生成具有腐蚀性的亚硫酸, 一部分进而氧化为硫酸, 使刺激作用增强, 如果人体每天吸入浓度为 100ppm 的 SO ₂ , 8h 后支气管和肺部将出现明显的刺激症状, 使肺组织受到伤害。SO ₂ 还可被人体吸收进入血液, 对全身产生毒性作用, 它能破坏酶的活力, 影响人体新陈代谢, 对肝脏造成一定的损害。SO ₂ 还具有促癌性。动物试验结果表明 10mg/m ³ 的 SO ₂ 可以加强苯并 (a) 芘致癌作用, 这种联合作用的结果, 使癌症发病率高于单致癌因子的发病率。	
急救	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗; 就医。眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗; 就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸; 就医。食入: 用水漱口, 饮牛奶或生蛋清; 就医。	
防护	工程控制: : 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具 (全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴正压自给式呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿聚乙烯防毒服。 手防护: 戴橡胶手套。 其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 450m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方, 防止气体进入。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 用一捕捉器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易 (可) 燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
操作注意事项	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具 (全面罩), 穿聚乙烯防毒服, 戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备	
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。	
包装	钢制气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。	

方法	
----	--

表 6-42 CO 理化性质一览表

品名	一氧化碳	别名	— — —		英文名	carbon monoxide
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	危险标记	4（易燃气体）
	沸点	-191.4℃		闪点	<-50℃	
	熔点	-199.1℃		密度	— —	
	外观气味	无色无臭气体				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂				
	稳定性	稳定				
危险性	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火 					

6.9.4.2 生产系统危险性识别

运营期管线有可能因腐蚀穿孔发生泄漏。一旦发生泄漏，释放出的原油遇明火后产生的燃烧热辐射伤害和爆炸冲击波伤害，原油泄漏还可能造成土壤、地表水污染物。

6.9.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

运营期可能产生的事故类型和主要环境影响途径，详见表 6-43。

表 6-43 本项目主要事故类型、来源及影响环境的途径等

影响时段	事故类型	来源	危险物质	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标
运营期	泄漏	管线	原油	①原油泄漏进入地表环境，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，不利于植物生长； ②原油泄漏进入地表水体，形成油膜，降低水体溶解氧浓度，使水质变差； ③泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入地下含水层，影响地下水水质	地表水、地下水、土壤 大气环境 地下水环境
	火灾爆炸产生的次生污染		次生污染物 SO ₂ 、CO 等	产生的有害气体遇明火发生火灾或爆炸，污染大气，同时破坏周围地表植被	大气

6.9.5 环境风险分析

1) 对环境空气影响分析

原油泄漏事故发生时，油气穿透土壤包气带逐渐挥发进入大气，会对事故现场空气环境产生影响，局部大气中烃类浓度可能高出正常情况的数倍或更多，但管线埋地敷设，受包气带的阻滞影响不会导致大气环境的明显恶化。

一般来说，泄漏风险事故的触发因素多为设备（管线、阀门或其他设施）腐蚀、材质缺陷或操作失误等，有毒有害的危险物质 CH₄ 泄漏至空气中，对周围大气环境造成污染；对于可能引发火灾、爆炸事故的的危险物质 CH₄，还需要考虑到伴生/次生污染物如 SO₂、CO 的排放引发的环境影响。

环评建议实际操作应严格执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（主席令[2010]第 30 号）、《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）等安全和运行管理要求。管线试运行后，应进行一次智能检测，并与基础资料进行对比，以便发现管线施工缺陷和制造缺陷，以后定期开展检测工作。根据沿线情况定期对管线进行巡线检查，在雨季、汛期或其他灾害发生时应加密巡查。对管线周围企业做好事故应急宣传，以保证一旦发生管线泄漏事故时，可能受影

响的企业能作出正确反应。同时管线沿线应保持各种线路标志清晰，巡线员按照相关规定定期巡线，发现危及管线安全的情况及时处理和汇报。

2) 对地表水的影响分析

泄漏事故发生时，在非雨天且原油泄漏点距水体较远的前提下，因为原油的黏稠特性，流动缓慢，一般情况下不会直接污染地表水体。拟建管线距离地表水体较远，在及早发现事故并采取堵截措施后，原油泄漏事故不会对其产生影响。

3) 对地下水的影响分析

本项目管道对地下水环境造成影响的风险事故主要为管道泄漏。

管道敷设在地表以下，在正常情况下对地下水无影响，只有在发生事故时才可能影响到地下水。管道发生事故时，原油能否对地下水环境产生影响，取决于油在土壤中的迁移转化、地面污染程度以及泄漏点的地质构造。烃类能否被淋至地下水中，主要取决于各种烃类的水溶性、土壤的结构、降雨量和降雨强度等。泄漏前和泄漏期间的降雨都会妨碍油品对土壤的渗透，并能把一部分油品组分冲到地表径流水中。

原油泄漏事故发生时，建设单位应按照应急预案及时关闭管线，采取现场污染物治理措施。此类事故原油泄漏量小，处理及时，对地下水产生影响较小。

上述事故若处理不当或不彻底有导致原油残留在包气带的可能性，在重力和土壤毛细力的驱动下，垂直向下迁移，同时也横向扩展，由于原油残余量较小，且项目所在区域包气带普遍较厚，因此原油大部分被截留在包气带中。但在淋滤作用下，原油中易溶解的组分不断被淋滤水带入包气带，当经过足够长的时间和淋滤作用后，石油类污染物才有可能迁移至毛细带，此后在浮力、毛细力等的作用下，加之原油量较小，将很难到达潜水面，随地下水流运移的石油类污染物也微乎其微。相较而言，这些事故状态下的污染程度和范围都很小，因此对地下水环境的影响较小。

4) 对生态的影响

事故性原油的大规模泄漏可影响土壤环境，危害植物的生长。其中，对植物的影响尤为显著，原油黏附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中粘附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。总之，原油泄漏会引起植被退化，会改变生态系统各组成成分的生态位置，改变群落组成、生态系统结构及对人类的服务功能，对生态系统产生显在与潜在的累积影响。

在事故状态下，若能够及时采取应急处置措施，并及时对周边生态环境进行修复的情况下，事故对生态的影响是可控的。

5) 土壤环境影响分析

原油泄漏至周边土壤，会导致土壤污染，对周边植物的影响尤为显著，原油黏附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡。由于原油会迅速渗透到土壤中，在土壤中黏附于植物根系，杀死土壤中的微生物，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。遭受污染的地区可能在几十年甚至上百年的时间内都会寸草不生。许多研究表明石油烃类进入动物体内后，对哺乳类动物有致癌、致畸等作用。在发生泄漏事故后，应及时清理被污染的土壤，对周边环境的影响在可接受范围内。

6.9.6 环境风险防范措施及应急要求

6.9.6.1 风险防范措施

1) 常规环境风险管理措施

- (1) 严格执行国家的环保标准规范及相关的法律法规；
- (2) 制定环保生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章、制度和标准；
- (3) 研究各种事故，总结经验，充分吸取教训，并注意在技术措施上的改进和防范，尽可能减少人为的繁琐操作过程。

2) 管道泄漏事故的风险防范措施

为减轻泄漏事故对环境的影响，应该采取以下的预防措施：

- (1) 管道敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，防止因管材质量及焊接缺陷造成泄漏事故的发生；选择有经验的单位进行施工，加强施工过程监理，确保施工质量；

(2) 加强管道防腐措施

本项目管线采用防腐性能优秀的塑料合金防腐蚀复合管，属于非金属管材，无需另外防腐。

- (3) 在管道敷设沿线设置标识，包括里程桩、转角桩、交叉标志和警示牌等；

(4) 加强自动控制系统管理和控制，严格控制压力平衡；

- (5) 定期对管线进行超声波检查，对壁厚低于规定要求的管段应及时更换，消除爆管的隐患；按规定进行设备维修、保养，及时更换易损及老化部件，防止油气泄漏事故的发生，定期对管线进行巡视，应加强管线和警戒标志的管理

工作，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

（6）制订应急操作规程，在规程中说明发生管道事故时应采取的操作步骤；

（7）加大管线巡查力度，制定有效防治措施，如添加缓蚀剂、动态监测等手段，降低管道泄漏引发的环境污染风险。

3）管道泄漏风险事故应急处理措施

（1）停输、堵漏

在管道因发生破损或断裂而泄漏原油事故时，通过关闭上下游阀门来切断输油流程。建设单位根据现场情况及时快速封堵漏油点，减少原油泄漏量；同时做好安全防范工作，把损失控制在最小范围内。

（2）挖坑应急

迅速挖出应急池，并在池内垫铺防渗膜，将泄漏的原油通过引流沟导至应急池内，防止原油四处扩散。挖坑是目前原油管道泄漏事故最有效可行的应急处置方法。首先，该项目管道沿途及两侧具有较为开阔的场地，具有挖坑条件；另外，一般挖出 100m³ 应急坑来汇集泄漏原油，利用提升泵将汇集原油及时泵入罐车，可保证应急坑具有足够空余体积来接收原油；通过在应急坑内加设防渗膜达到防渗要求，避免原油渗入土壤、地下水等带来环境污染。综上可以看出，挖坑应急是可行的。

（3）开展应急监测

联系地方环境检测部门，对管道泄漏处的土壤和地下水进行检测，确定土壤和地下水的受影响程度和影响范围。

（4）原油回收

及时将应急池内收集的原油回收至油罐内，通过罐车就近拉运至附近站场。

（5）后续处理

原油泄漏点堵漏完毕，应急池内收集的原油回收干净后，回收防渗膜，并在适当区域取新鲜土将被污染的土壤进行置换，降低土壤污染的同时，可以减少地表黏土层截留的原油后期淋滤对地下水环境造成长期污染。

回收的防渗膜和沾染原油的土壤属于危险废物。按照法律法规要求，石西油田作业区事先与具有危废处理资质的单位签订了危险废物处置协议，由其对沾染原油的防渗膜、土壤等进行妥善处置。

6.9.6.2 应急预案

1）应急预案编制情况

石西油田作业区自成立以来，已经稳定生产多年，目前石西油田作业区已经有 1 套成熟的风险应急预案，《突发环境事件应急预案》包括突发环境事件综合应急预案、专项应急预案以及现场处置方案。应急预案内容包含组织机构及职责、预防与预警、信息报告程序、应急处置、应急物资与装备保障等。石西油田作业区的应急预案已于 2023 年 2 月 28 日取得伊犁哈萨克自治州塔城地区生态环境局备案，备案编号：654200-2023-012-MT。

本项目开发区域位于和布克赛尔蒙古自治县，石西油田作业区通过处理建设及运营过程中遇到的风险事故不断完善了应急预案。因此，本项目的应急预案依托现有石西油田作业区应急预案基本可以满足风险应急的需求。本项目实施后，建设单位应对照《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〕4号）相关规定，判断企业是否存在需要进行突发环境事件应急预案修订，如存在进行修订的情形，应及时组织人员对突发环境事件应急预案进行修订，修订后的突发环境事件应急预案发布之日起 20 个工作日内应完成变更备案。

2) 应急体系

石西油田作业区突发环境事件应急预案包括综合应急预案、专项预案、现场处置方案等。如发生需要上级主管部门调度本区域内各方面资源和力量才能够处理的事故时，与上级应急预案相衔接，由上级应急指挥部门进行处理处置。

现有突发环境事件应急预案向上与和布克赛尔蒙古自治县突发环境事件应急预案、中国石油新疆油田分公司突发环境事件应急预案衔接。

3) 应急响应

在石西油田作业区、和布克赛尔蒙古自治县政府相关部门领导下，建立健全应急体制，落实应急职责，实行分级响应、快速启动、各部门协调配合联动的应急工作责任制，充分发挥各级应急机构的作用。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。当发生依靠自身力量无法完全解决的突发环境事件时，由应急处置办公室上报石西油田作业区应急指挥中心，由石西油田作业区应急指挥中心上报中国石油新疆油田分公司和地方政府值班室，启动预警或响应。

4) 应急联动

(1) 建设单位将区域地方政府应急预案的各执行及相关部门落实，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动；

(2) 事故发生后，事故点所属的地方政府在接到本项目应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救援行动，控制事态扩大；

(3) 事故发生后，事故点所属的地方政府应急主管部门在接到本项目应急部门的报告后，根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作；

(4) 发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援；

(5) 实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展；

(6) 确定地方政府各部门到达事故现场最近路线；

(7) 确定应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务；

(8) 联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理；

(9) 联系地方气象局，请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息；

(10) 在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成在预案中的任务，避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象；

(11) 将各地方政府的突发公共事件总体应急预案纳入培训学习的安排中，并将其列入事故应急演练执行过程中；

(12) 将工程应急预案各执行部门与沿线各地方政府应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入应急预案当中。

6.9.6.3 应急处置措施

1) 管道泄漏应急处置措施

(1) 立即停输：切断管道泄漏源，封闭事件现场和危险区域。

(2) 限制漏油扩散：根据漏油点位置明确漏油类型（陆地漏油和水中漏油），估算泄漏量，制定现场拦油方案与设施，避免污染面扩大；并对漏油点附近其他管道或电缆采取必要的保护措施。

(3) 隔离疏散：立即采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和其他救援力量；及时疏散受影响区域附近的居民，并通知停用一切明火。

(4) 警戒：管道泄漏初始警戒范围不低于 60m，并设置明显警示标识；根据情况决定周边群众疏散的范围。

(5) 监测：监测组人员携带便携式气体检测仪对泄漏现场可燃气体、有毒气体浓度进行检测，提供警戒疏散范围参考依据；对于受限空间作业，还需对氧含量进行检测；加强救援人员的个人防护。

(6) 救护：迅速将受伤、中毒人员转移到泄漏点上风侧或其他安全地带，现场处置组先期对其进行急救，同时拨打急救电话进行报警，送往医院抢救，并根据需要配备医疗救护人员、治疗药物和器材。

(7) 环境控制：当事件发生区域的可燃物料存量较多时，应尽量采取工艺处理措施，转移可燃物料，切断危险区与外界装置、设施的连通，组织专家组制定方案。

(8) 联动：配合政府信息发布，与政府现场应急指挥部人员信息互通，跟踪记录现场应急处置过程。

(9) 物资供应：接收、登记外部进场的救援物资；转送、保管、调配、发放现场救援物资。

(10) 开挖：开挖作业坑，消防车对开挖现场下方可能存在暗渠的施工过程进行喷打泡沫液等消防监护，以防液压破碎锤或铲斗撞击到石块、预制板等坚硬物体产生火花。

(11) 抢险：对于断裂或大面积撕裂的管道按程序进行封堵、换管等抢修作业；对于油气浓度超标的现场，采取吹扫、泡沫覆盖等进行油气稀释与隔离，确保动火安全。

(12) 实时技术指导：管道抢修过程中，专家组应根据危险区的危害因素和事件现场发展趋势进行动态评估，及时提出指导意见；当现场失控，危及维抢修人员生命安全时，应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

(1) 后勤：统一调配现场车辆，备足一定数量的防爆对讲手机，联系临近宾馆、饭店，提供现场指挥部的交通、通信、食宿等工作、生活保障。

(14) 危废处置：抢修完毕，及时清理现场，按照法律法规要求，按照事先与地方有处置资质单位签订的危险废物处置协议，对废弃物和污染物进行妥善处置。

2) 火灾爆炸处置措施

当以上泄漏情况引发火灾甚至爆炸时，尽快采取以下措施：

(1) 现场处置组立即阻断引火源，并组织灭火；

(2) 警戒组采取隔离、警戒和疏散措施，避免无关人员进入事发危险区域，并合理布置消防和救援力量；

(3) 现场处置组组织医疗专家对受伤人员进行紧急救治，迅速将受伤、中毒人员送医院抢救，同时保障治疗药物和器材供应；

(4) 根据生产设施特点及风向，合理组织扑救工作；在扑救火灾过程中，应有足够数量的灭火用水、泡沫液、消防车辆装备，以应对沸溢和喷溅等突发情况；火灾扑救过程中，专家组应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火指导意见；

(5) 在扑救的同时，采取防泄漏、防扩散控制措施，防止火势蔓延；当重点要害部位可燃物料存量较多时，尽量采取工艺处理措施，转移可燃物料，切断危险区与外界装置、设施的连通，组织专家组和相关技术人员制定方案；对附近受威胁的油气储存设施，及时采取冷却、倒罐、置换、泄压等措施，防止升温、升压而引起次生或衍生火灾爆炸；

(6) 条件允许时，迅速组织抢装井口和压井作业；

(7) 当疏散现场周边大面积人群时，现场应急指挥部应协助当地政府机构做好相关工作；

(8) 灭火完毕后，继续冷却至常温状态，清理火灾现场，组织力量对泄漏管道、设施进行封堵、抢修，同时随时准备利用消防水掩护对泄漏点的封堵抢修作业。

6.9.6.4 应急物资与装备保障

本项目应急救援物资与装备保障依托石西油田作业区现有配备的应急物资及装备，均位于本项目生产区域周边，且应急预案及应急物资均在有效期内，事故状态下可及时拉运到现场用于应急处置，因此，现有应急物资满足本项目需求。

6.9.6.5 应急监测计划

1) 适用范围

适用项目范围内发生的环保事故和应急情况的监测。

2) 应急监测措施

(1) 环保监测站接到环保事故信息后，根据接报的情况判断可能的污染物质，进行应急准备，并立即组织有关人员，分别进行现场的监测采样和实验室的准备工作。

①人员及采样容器准备。技术人员 1 名、实验室人员 1 名、采样人员 2 名，采样容器要备足。

②化验室分析人员取样后，应快速、准确的完成样品的分析，出具数据和保存，并保留样品。

(2) 化验室在接到环境事故信息后，必须在最短时间内到达目的地采样。

(3) 当对某种污染物缺少监测手段时，安全环保科负责对外请求支援的联系与协调。

(4) 监测数据可用电话或书面的形式以最快速度上报应急指挥中心。

(5) 应急监测应做到当事故发生直到事故最终处理终结的全过程监测，其监测频次以满足较少损失和事故处理以及事故发生后的生产恢复的需求。

3) 应急监测布点原则

根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）中 6.2.1 布点原则，采样断面（点）的设置一般以突发环境事件发生地及可能受影响的环境区域为主，同时应注重人群和生活环境、事件发生地周围重要生态环境保护目标及环境敏感点，重点关注对饮用水水源地、人群活动区域的空气、农田土壤、自然保护区、风景名胜区及其他需要特殊保护的区域的影响，合理设置监测断面（点），判断污染团（带）位置、反映污染变化趋势、了解应急处置效果。

应根据突发环境事件应急处置情况动态及时更新调整布设点位。对被突发环境事件所污染的地表水、大气、土壤和地下水应设置对照断面（点）、控制断面（点），对地表水和地下水还应设置削减断面（点），布点要确保能够获取足够的有代表性的信息，同时应考虑采样的安全性和可行性。对突发环境事件固定污染源和移动污染源的应急监测，应根据现场的具体情况布设采样断面（点）。

4) 应急监测方案

本项目环境风险应急监测方案详见表 6-44。

表 6-44 风险事故情况下环境应急监测方案一览表

时间	监测要素	监测点位		监测项目	监测频次	监测方式
环境风险事故	大气环境	对照点	事故地点上风向	非甲烷总烃、CO、SO ₂ 、H ₂ S	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 30min 一次直至应急结束	自行监测或委托检测
		控制点	下风向距离最近的敏感点			
	土壤环境	对照点	污染区附近土壤	石油烃类（C ₁₀ ~C ₄₀ ）		
		控制点	受污染处土壤			
	地下水	潜水含水层，泄漏点 1 个，下游根据情况设置		pH、SS、COD、石油类、氨氮	事故后立即监测；污染消除前 1 次/月	
	生态环境	泄漏中心附近 300m 范围		植被等生长情况	事故后立即监测	

备注：监测频次主要根据现场污染状况确定。事件刚发生时，监测频次可适当增加，待摸清污染变化规律后，可适当减少监测频次。

5) 应急监测设施

针对风险事故状况下的应急措施，石西油田作业区应配备必要的仪器设备，建议设备配置情况见表 6-45。

表 6-45 应急监测仪器配备情况一览表

序号	仪器	数量
1	便携式可燃气体检测仪	2
2	便携式 COD 测定仪	1
3	化学分析试剂	若干
4	便携式复合气体检测仪	1
5	便携式复合气体检测仪	1
6	便携式复合气体检测仪	1
7	便携式多功能气体检测仪	2
8	便携式多种气体检测仪	2
9	便携式多功能气体检测仪	1
10	便携式硫化氢检测仪 BF90	2
11	便携式硫化氢检测仪（含四合一气体检测仪）	4
12	化学分析试剂	若干

6) 质量保证和质量控制

(1) 采样与现场监测的质量保证及质量控制

①采样与现场监测人员应具备相关经验，掌握突发环境事件布点采样技术，熟知采样器具的使用和样品采集、保存、运输条件。若进入危险区域开展采样及现场监测，应经相关部门同意，在保证安全的前提下方可开展工作。

②采样和现场监测仪器应进行日常的维护、保养，确保仪器设备保持正常状态，仪器离开实验室前应进行必要的检查。

③应急监测时，允许使用便携式仪器和非标准监测分析方法，但应对其得出的结果或结论予以明确表达。

(2) 样品管理的质量保证和质量控制

①应保证样品从采集、保存、运输、分析、处置的全过程均有记录，确保样品处在受控状态。

②样品在采集和运输过程中应防止样品被污染及样品对环境的污染。运输工具应合适，运输中应采取必要的防震、防雨、防尘、防爆等措施，以保证人员和样品的安全。

(3) 实验室分析的质量保证和质量控制

①实验室分析人员应熟练掌握实验室相关分析仪器的操作使用和质量控制措施。

②实验室分析仪器应在检定周期或校准有效期内使用，进行日常的维护、保养，确保仪器设备始终保持良好的技术状态。

③实验室分析的质量保证措施可参照相关监测技术规范执行。

(4) 应急监测报告的质量保证和质量控制

应急监测报告信息要完整，原则上应审核后报送。

7) 数据报送要求

应急监测工作结束后，应编写应急监测总结报告，主要包含事件基本情况、应急监测工作开展情况、经验和不足、报告附件 4 个部分的内容。按当地突发环境事件应急监测预案或应急监测方案要求进行报送。应急监测报告及相关材料应按照规定进行保密和归档。

8) 应急监测终止

当应急组织指挥机构终止应急响应或批准应急监测终止建议时，方可终止应急监测。

6.9.7 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目环境风险简单分析内容表见表 6-46。

表 6-46 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目				
建设地点	新疆维吾尔自治区	塔城地区	(/) 区	和布克赛尔蒙古自治县	(/) 园区

地理坐标	经度	86° 52' 08.9994"（石西油田） 86° 47' 42.0534"（石南油田）	纬度	45° 25' 02.0683"（石西油田）； 45° 39' 40.0316"（石南油田）
主要危险物质及分布	主要突发环境风险物质包括原油，火灾爆炸次生污染物（SO ₂ 、CO）。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水、土壤等）	泄漏事故会导致原油泄漏至地面和大气中；泄漏至地面原油若堵截不及时或处理不当，可能漫流至周边，对土壤环境造成影响；处理不当或未及时回收落地原油则可能渗入地下，或在淋滤状态下渗入地下水环境中对其产生影响。 但总体而言，本项目属于石油开采行业，环境风险程度较低，在采取预防措施和应急处置措施后，对周围环境影响较小。			
风险防范措施要求	1）严格执行国家的环保标准规范及相关的法律法规。 2）制定环保生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系。 3）对施工单位及人员定期进行环保、安全教育，增强职工意识。 4）在施工、选材等环节严守质量关，加强岗前培训，提高操作水平。 5）研究各类事故、总结经验，吸取教训，并注意在技术措施上的改进和防范，尽可能减少人为的繁琐操作过程。			
填表说明： 本项目各独立单元的危险物质数量与临界量比值 $Q_{\max}<1$，则环境风险潜势直接判定为 I，风险评价开展简单分析。				

6.9.8 小结

1) 本项目环境风险潜势为 I, 风险评价开展简单分析。本项目涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B 中的突发环境风险物质, 主要是以原油, 火灾爆炸次生污染物 (SO₂、CO), 原油分布在管线内, 具有一定的潜在危险性。

2) 泄漏事故会有原油泄漏出来并在土壤包气带扩散, 既对环境造成污染, 也对人体健康造成危害。油气受土壤包气带阻滞作用, 释放至地面的油气较少, 但仍会对事故现场空气环境产生一定影响。

3) 泄漏事故很有可能对水体环境、土壤环境及大气造成污染。建设单位应充分执行中国石油、中国石油新疆油田分公司相关管理规定, 严格采取环评中提出的突发环境风险防范措施及应急预案。

4) 本次评价采取了一系列的风险防范措施、应急预案以及应急监测方案, 可将事故风险概率和影响程度降至最低。通过采取有效的预防措施和制定完善的应急救援预案, 严格执行项目安全评价提出的安全对策措施, 本项目的环境风险是可控的。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环保措施论证

7.1.1 环境空气污染防治措施

施工期产生废气包括施工扬尘和施工废气。施工期所采取的废气环保措施技术经济可行性分析见表 7-1。

表 7-1 施工期废气环保措施经济技术可行性分析

废气类型	产生量	环保措施			治理效果	是否可行
		内容	技术论证	经济论证		
施工扬尘	/	1) 控制施工区域、控制车辆行驶速度及路线、大风天停止作业；	施工现场均在野外，有利于污染物扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，施工周期短	为经济可行的处理措施	施工场地无大量起尘	可行
施工废气	/	2) 选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护； 3) 加强施工管理，尽可能缩短施工周期； 4) 通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接烟尘对环境影响。			施工废气对周边环境影响较轻	可行

经分析，针对施工期废气采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.1.2 水污染防治措施

施工期所采取的废水环保措施技术经济可行性分析见表 7-2。

表 7-2 施工期废水环保措施经济技术可行性分析

废水类型	产生量 (m ³)	环保措施			治理效果	是否可行
		内容	技术论证	经济论证		
旧管线清管废水	97	含油废水分别依托石西集中处理站、石南联合站采出水处理系统处理，回用于注水开发，不外排	石西集中处理站、石南联合站运行多年，目前出水水质能够满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T 5329-2022)中主要控制指标	可节约大量用于注水驱油的新鲜水	达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T 5329-2022)中主要控制指标要求，回注地层，不外排	可行

废水类型	产生量 (m ³)	环保措施			治理效果	是否可行
		内容	技术论证	经济论证		
洗井废水	200	含油废水分别进入石西集中处理站、石南联合站采出水处理系统处理，回用于注水开发，不外排	石西集中处理站、石南联合站运行多年，目前出水水质能够满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中主要控制指标	可节约大量用于注水驱油的新鲜水	达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中主要控制指标要求，回注地层，不外排	可行
新管线试压废水	38	沉淀后用于施工场地洒水、降尘，不外排	采用清洁水，可重复利用，主要污染物为悬浮物	可节约用于洒水降尘的新鲜水	不外排	可行
生活污水	72	施工人员生活依托石西公寓，生活污水依托石西生活污水处理站处理，出水达标后用于作业区内植被绿化	施工人数有限，且短期施工	投资较少	依托污水处理场处理	可行

注水井运行过程中，应持续对回注井口压力、套管压力、环空压力、回注流体的流量、水质等指标进行监测，注水水质满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）要求；定期开展套管腐蚀和水泥环状况检测，检测周期不超过 3 年。新启用或检维修后初次启用的注水井运行前，应进行井筒完整性测试；平均注入量大于等于 300m³/d 的回注井应每年至少进行 1 次井筒完整性检测，注入量小于 300m³/d 的回注井应至少每 2 年进行 1 次井筒完整性检测，检测发现井筒完整性失效，应立即停止回注。

经分析，针对施工期废水采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.1.3 噪声控制措施

1) 施工期

本项目 200m 范围内无声环境保护目标，施工期噪声控制措施如下：

(1) 合理安排施工时间

制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。

(2) 源头控制措施

采用低噪声设备和工艺，可从根本上降低源强。同时要加强检查、维护和保养工作，减少运行振动噪声。或在高噪声设备周围设置屏障以减轻噪声对周

围声环境的影响，控制场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

（3）施工现场布局 and 施工设备

整体设备要安放稳固，并与地面保持良好接触，使用减振机座，各种机泵、压缩机等要安装消音隔音设施，最大限度地降低噪声源的噪声。

（4）减少施工交通噪声

由于施工期间交通运输对环境影响较大，应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。车辆进出口位置尽量远离环境敏感目标。运输路线尽量避开居住区等人群密集的地方，在集中式居民住宅区附近减少喇叭鸣放。

（5）加强施工管理

车辆进出口位置尽量远离环境敏感目标。运输车辆属移动性污染源，除采取上述降噪措施外，还需对运输路线进行管理，运输路线尽量避开居住区等人群密集的地方。

通过采取选用低噪声设备，合理安排施工时间等措施，项目施工对周边环境影响较小，且项目施工时间较短，随着施工期的结束施工噪声将消失，项目施工对周围声环境影响较小。

7.1.4 固体废物处置措施

施工期所采取的固废环保措施技术可行性分析见表 7-3。

表 7-3 施工期固废环保措施经济技术可行性分析

固废类型	产生量	环保措施			治理效果	是否可行
		内容	技术论证	经济论证		
施工废料	0.4t	尽可能回收利用，不能利用的拉运至当地垃圾填埋场	部分可回收再利用或外售	部分可再利用，减少投资	无堆积施工废料	可行
废弃抽油机及抽油管柱	/	利旧使用	利旧使用，可以用于其他油井	再利用，减少投资	不外排	可行
生活垃圾	0.9t	集中收集后运至石西油田作业区生活垃圾填埋场处理	施工人员数量有限，临时垃圾桶足以盛装生活垃圾	投资较少	不外排	可行

经分析，施工期固废采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.1.5 生态保护与补偿措施

7.1.5.1 常规保护措施

1) 强化施工阶段的环境管理。施工期应建立环境监督制度，落实生态保护措施，确保遵守国家、地方等相关环境法律法规。

2) 施工期应严格划定施工作业范围，并使用显著标志加以界定。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围，不破坏划定范围外的植物。

3) 妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对重点地段的生态环境造成重大污染，特别是对坑塘水面及土壤的影响。

4) 提高施工效率，缩短施工时间，减少土地暴露时间，施工结束后，应及时清理现场，使之尽量恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

7.1.5.2 避让措施

合理安排工期，尽量避开植物生长期和收获期。不在生态敏感区范围内设置任何工程内容。

7.1.5.3 减缓措施

1) 管理措施

(1) 提高施工效率，缩短施工工期；

(2) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对生态系统带来的不利影响。

(3) 施工中严格执行 HSE 管理，文明施工，有序作业。

(4) 确保各项生产设施和环保设施正常运行，避免非正常情况下产生的污染物对生态环境产生影响。

(5) 建设单位与施工方签定的合同中，应有生态环境保护责任方面的内容；应将环保条款和环保措施纳入施工经济合同中。

(6) 施工开始前，建议对施工人员首先进行生态环境保护业务培训；并要求施工方配备现场生态环境管理监督人员；加强生态环境管理措施，提高施工人员环保意识。

2) 生态保护措施

(1) 控制施工面积和作业范围，禁止将设备堆放在施工作业带外，减少对占地范围外植被和土壤的破坏。

(2) 采取控制车辆行驶速度及路线等措施降低车辆运输过程的扬尘污染，

从而减轻对沿途植物的影响。

(3) 加大力度对现场施工人员进行环保教育与宣传，激发员工的环保意识。

(4) 表土应集中堆放在施工作业带临时堆放场内，并进行压实围挡、篷布遮盖减少水土流失和土壤侵蚀。

3) 动物保护措施

(1) 科学规划、严格管理施工场地，尽可能保护现存植被

植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。工程区植被的破坏将导致本区动物种类及数量地减少。因此要严格控制施工作业范围，尽可能地减少植被破坏。

(2) 加强野生动物保护的宣传力度

按照《中华人民共和国野生动物保护法》（主席令〔2022〕126号）要求，加大对保护野生动物的宣传力度，提高施工人员保护意识。施工期张贴动物保护告示或设置警示牌，禁止捕杀野生动物。

(3) 及时进行植被恢复，改善动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物资源损失，仅靠自然演替远远不够。因此施工结束后，要尽快开展植树种草工作，加快生物群落的恢复速度，改善本区的植被条件，恢复工程区野生动物资源。

4) 土壤保护措施

(1) 合理安排施工进度及施工时间，项目区土建项目中应及时防护，随挖、随运、随填、随夯、不留松土。

(2) 合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。

(3) 应做好防腐工作，保证设备设施的安全运行。

综上可知，在采取合理防护措施、合理安排施工期、制定监察制度，遵守相关部门管理要求的前提下，本项目对周边生态环境影响相对较小。

7.1.5.4 修复措施

1) 施工结束后及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。

2) 注意施工后的地表修复，应注意尽量恢复原有紧实度、平整度，防止因降水造成地表下陷形成积水洼地。

3) 建设单位应承担恢复生态的责任，工程结束后及时对临时占地平整、恢复原貌，尽量利用施工时产生的表层土对临时占地进行覆盖，覆盖厚度根据植被恢复类型和场地用途决定；采用自然恢复的方式对周边区域植被进行恢复；

恢复后的植被覆盖率不应低于区域内同类型土地植被覆盖率。

7.1.5.5 补偿措施

1) 施工结束后，及时对施工场地进行平整，临时占地内植被在未来 3~5 年时间内自然恢复；恢复后的植被覆盖率不应低于区域范围内同类型土地植被覆盖率。

2) 本项目占用沙地，占地及补偿应按照地方有关工程征地及补偿要求进行，由相关部门许可后方可开工建设。建设单位作为责任主体，应按照《中华人民共和国土地管理法》（主席令[2019]第 32 号[2019 年修正本]）相关规定，依法办理占地手续，足额缴纳生态补偿费。

3) 经调查，管线沿线不涉及重点保护野生动植物，本次评价要求线路施工尽量少占植被茂密的地块，同时严格控制占地面积。

7.2 运营期环保措施论证

7.2.1 污染防治措施

正常工况下，本项目管线采用埋地全密闭输送，无污染物产生，不用采取污染防治措施。

7.2.2 生态保护与补偿措施

本项目在正常运营期间，除少量的管道维护外，基本上不会对生态环境造成影响，采取以下生态保护与补偿措施。

1) 加强管理

(1) 运营期管道临时占地逐渐恢复原貌，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员破坏植被、捕杀动物，禁止乱扔垃圾、破坏和随意踩踏已恢复或正在恢复的植被。

(2) 禁止在管道沿线附近取土，避免造成管道破坏，原油泄漏污染周围环境。

(3) 管道上方设置标志，以防附近施工活动对管道造成破坏，从而导致污染环境。

2) 水土保持设施的维护

(1) 严格执行水土保持方案，加强对植被恢复的管理抚育，维护至可自行生长繁衍状态，确保植被恢复有效性，减少运行初期因植物未恢复而造成的水土流失。

(2) 加强水土保持设施等各种防护工程的维护、保养与管理，对损坏的设施应及时维修，以避免造成更大的水土流失。

(3) 在对管道的日常巡线检查过程中，应将管道上覆土壤中会对管道构成破坏的深根系植被进行及时清理，以确保管道的安全运行；管道维修二次开挖回填时，应尽量按原有土层进行回填，以使植被得到有效恢复、减轻对农作物生长的影响。

(4) 加强管道巡查、维护，定期检测管道安全保护系统，确定管道运行、维修措施以及是否需要整体更换和局部更换，发现隐患工点及时采取防治措施。

3) 地下水污染防治措施

加强对管线的巡线，定期对原油管线进行壁厚监测，对腐蚀严重的管线及时更换，防止管线泄漏引起地下水污染。

4) 过程防控措施

发现泄漏时可尽快关断阀门，尽可能减少原油泄漏量。

定期对管线的厚度及焊缝情况进行测试，特别是管线使用期超过 5 年，壁厚低于规定要求管段应及时更换，消除因腐蚀造成管线泄漏的隐患。

加强管线的监控和巡线工作，发现失压或泄漏等现象立即启动应急预案，及时封堵和进行清理。

5) 污染治理措施

(1) 运营过程中，加强监管；

(2) 输油管道进行定期巡查，一旦发现有漏油位置，及时修理，防止泄漏的原油对周边地下水环境造成污染。

6) 环境管理措施

严格按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（环境部公告（2021）1号）要求，建立隐患排查组织领导机构，配备相应的管理和技术人员，可根据自身技术能力情况，自行组织开展排查，或者委托相关技术单位协助完成排查。对于新、改、扩建项目，应在投产后一年内开展补充排查。重点监管单位开展土壤和地下水自行监测结果存在异常的，应及时开展土壤污染隐患排查。

7.3 退役期环境保护措施论证

1) 废弃管线清洗产生的清洗废水依托附近站场采出水处理系统，处理达标后回注用于油田开发，管线清洗后经分段封堵后埋于地下。

2) 建筑垃圾由环卫部门处置；落地油委托有资质单位处置；

3) 控制机械噪声、车辆运输噪声，避免对动物生存环境的惊扰。

4) 选择能适应自然条件，在油田服役后期能自然生长的植被种类进行恢复。

7.4 环保措施汇总

本项目环保措施汇总见表 7-4。

表 7-4 环境保护措施一览表

序号	项目	措施内容
1	废气	施工期 1) 控制施工区域、控制车辆行驶速度及路线、大风天停止施工； 2) 选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护； 3) 加强施工管理，尽可能缩短施工周期； 4) 通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接烟尘对环境的影响。

序号	项目	措施内容	
		退役期	1) 控制施工区域、控制车辆行驶速度及路线、大风天停止施工; 2) 选用专业作业车辆及设备, 使用品质较好的燃油, 加强设备和运输车辆的检修和维护。
2	废水	施工期	1) 旧管线清管废水依托石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统处理达标后回注地层, 不外排; 2) 洗井废水依托现有集油管线最终输送至石西集中处理站、石南联合站, 经站内采出水处理系统处理达标后回注地层, 不外排; 3) 新管线试压废水沉淀后用于施工场地洒水、降尘, 不外排; 4) 施工人员生活污水依托石西生活污水处理站处理达标后用于作业区绿化, 不外排
		退役期	清管废水由罐车依托周边联合站采出水处理系统处理, 处理达标后回用于油田注水开发, 不外排。
3	噪声	施工期	1) 合理安排施工时间, 尽可能避免高噪声设备同时施工; 2) 合理布局施工现场和施工设备, 选用低噪声施工设备。同时要加强检查、维护和保养工作, 减少运行振动噪声。整体设备要安放稳固, 并与地面保持良好接触, 各类机泵等要安装消声、隔声设施, 最大限度地降低噪声源的噪声; 3) 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。
		退役期	合理安排施工时间、选用低噪声施工设备并加强保养维护、尽量减少夜间运输量, 可进一步减轻退役期噪声对周围声环境的影响。
4	固体废物	施工期	1) 施工废料尽可能回收利用, 不能利用的拉运至当地垃圾填埋场; 2) 生活垃圾集中收集后拉运至石西生活垃圾填埋场卫生填埋。
		退役期	1) 废弃管线按需就地封堵弃置或回收再利用; 2) 建筑垃圾委托当地环卫部门处理; 3) 落地油及时委托相关有资质的危险废物处置单位进行处置。
5	生态环境	施工期	1) 合理制定施工计划, 严格施工现场管理, 减少对生态环境的扰动; 2) 制定合理、可行的生态恢复计划, 并按计划落实; 3) 加强人员环保意识培训。
		运营期	1) 提高职工的环境保护意识, 在生产生活中杜绝人为破坏植被的现象; 2) 定期巡检, 降低生态风险。
		退役期	选择当地植被种类进行恢复。
6	环境风险	制定风险防范措施及应急预案并及时修订; 加强巡检, 保证管道运行安全	

8 环境影响经济损益分析

8.1 社会效益分析

中国是个资源贫乏的国家，尤其是石油资源。随着国民经济的快速发展，国内石油需求量越来越大，石油已经成为社会、经济不可或缺的重要资源。自 2007 年，中国已进入能源预警期，应对能源安全挑战是我国可持续发展的战略重点之一。为了减少对外依赖，增加国内石油供应，保证中国能源安全和可持续发展，国家大力支持石油资源开发。

本项目的建设，可以把埋藏在地下的原油通过管道输送至下游处理，支持社会发展和国家建设。同时，该项目建设，能够增加一定的就业机会，解决部分剩余劳动力，具有良好的社会效益。

8.2 环境效益分析

本项目在建设过程中，地面设施建设等都需要临时或永久占地，扰动土壤，破坏地表植被，带来一定的环境损失。环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、植被和其生境的破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏所造成的损失；间接损失指由土地资源损失所引起的其他生态问题，如生物多样性下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

施工结束后临时占地将被恢复，临时占地对土地资源和生态环境的破坏程度较小，时间较短。只有在油田停止开发后，永久占地才有可能被恢复，永久占地对土地资源和生态环境的破坏严重，时间长。

根据生态影响评价分析，项目占地类型为沙地，评价区生态系统以荒漠生态系统为主。开发建设过程中不可避免的会产生一些污染物，都会对油田周围的环境造成一定的影响，如果处理不当或者管理措施不到位，就可能会危害油田开发区域内的环境。经分析，项目各类废物均能得到妥善处置，对周边环境影响在可接受范围内。

8.3 经济效益分析

根据项目可研报告提供的经济评价，该项目税前主要财务评价指标满足行业基准收益要求，在财务上可行。

8.4 环保投资

本次评价中环保设施的范围按以下原则划分：凡属污染治理、保护环境的

设施或措施；凡是既为生产所属又为治理污染服务，但其主要目的是为改善环境且同时又提高经济效益的设施均属环保设施。

本项目总投资 411.30 万元，环保投资 32.00 万元，占项目总投资 7.78%，具体见表 8-1。

表 8-1 环保设施投资估算表

类别	投资项目	基本内容	投资 (万元)	备注
废气处理	施工扬尘	围挡、遮盖等	5.0	——
废水处理	旧管线清管废水、洗井废水	依托石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统	4.0	处置费用
	新管线试压废水	试压废水沉淀后用于施工场区、道路洒水降尘	0.5	沉淀池修筑费用
	施工期生活污水	依托石西生活污水处理站处理	0.5	——
固体废物处理	施工废料	尽可能回收利用，不能利用的拉运至当地垃圾填埋场	2.0	拉运、处理费用
	施工人员生活垃圾	依托石西生活垃圾填埋场	1.0	
噪声防治	噪声防治	选用低噪声设备、加强设备的维修保养、隔声、减振等措施	2.0	——
生态恢复	生态恢复措施	完工后迹地清理并平整压实、对占地造成的生态破坏进行经济补偿，管线敷设分层开挖、分层堆放，分层回填。	15	——
环境风险	风险防范措施	管线防腐等	2.0	购置、安装
合计			32.0	

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理目的

经济的可持续发展和环境管理是相互支持的两个方面，严格的环境管理是国家和地方环保政策、法规在企业生产中得以实施的保障。在实际生产中，环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展生产的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量和生态环境，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

石油天然气工业的勘探、开发活动风险较大，环境影响范围广，为了贯彻实施国家的可持续发展战略，促进陆上石油工业的发展，做到有章可循，就必须建立符合我国法律规定和有关安全、环保标准要求的 QHSE 管理体系。

9.2 环境保护管理计划

9.2.1 机构及人员设置

本项目施工期、运营期及退役期的环境管理工作由石西油田作业区负责。

9.2.2 建设期环境管理

1) 建立有效的管理机构

建设方应设专人负责施工作业 QHSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程。制定施工作业的环境保护规定。根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工过程中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被、作物的人为破坏，禁止猎杀野生动物；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

2) 建立完善的环保工作计划

(1) 在施工前制定环境保护规划

收集施工地区现有的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，作为制定规划的依据。重点考虑生态、野生动物、植物等。

(2) 进行环境保护培训

在施工前需对全体员工进行环境保护知识和环保意识培训。并结合施工计划提出具体的环保措施。

(3) 紧急情况处理计划

计划中要考虑施工中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及

提交相关的恢复措施报告。

(4) 施工结束后的恢复计划

施工前必须制定恢复计划，主要包括：收集所有的施工材料废弃物和生活废弃物，施工结束后不留废弃物品，并对环境恢复情况进行回访等。

(5) 施工期环保档案

记录施工中环保工作内容，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料。

3) 严格执行环境监督和审查制度

(1) 施工全过程的监督

施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。

(2) 环境保护审查

在施工完成后，提出施工中的环境影响报告，对工程进行环境保护审查。

9.2.3 运营期环境管理

1) 项目转入运营期，应按要求开展自主验收，检查环保设施是否按“三同时”进行；

2) 加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转；

3) 制定环境监测计划，督促检查内部环境监测机构或委托当地环境监测机构对各污染源、污染治理设施进行监测；配合当地环境监测机构按有关规定实施的环境监督监测工作；

4) 领导和组织对各污染源及项目周边环境进行监测；

5) 监督检查各项环境保护设施的运转，组织环保人员技术培训和有关环保知识；

6) 建立环境保护档案，进行环境统计工作，及时准确上报环境报表；

7) 负责环境污染和生态纠纷的处理，提出处理意见，及时向有关部门报告；

8) 环境管理除了应抓好日常生产中各项环保设施的运行和维护工作之外，工作应重点针对管线泄漏、着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。应严格执行突发环境事件应急预案的要求进行处理。

9.2.4 退役期环境管理

报废管线按要求及时回收或清理后就地封堵弃置，并采取措施不得造成管

线内油水的外溢污染。恢复地面原貌。

9.3 环境监测计划

9.3.1 监测机构

本项目环境影响评价期、施工期、运营期环境监测委托有资质的单位进行，建设单位协助监测工作。

9.3.2 污染物及环境质量监测计划

9.3.2.1 施工期

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 9.3.1 采掘类项目应开展全生命周期生态监测，施工期监测计划参照表 9-1。

表 9-1 施工期生态环境监测计划

监测项目	监测点位	监测因子	监测方法	监测频次
生态环境	管线周边	植物群落、重要物种及分布、生境质量等	参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物多样性观测固定样地的设置》（HJ 710.14-2023）	施工期间每年 1 次

9.3.2.2 运营期

本项目正常运营时无污染物产生和排放，无需制定监测计划。但是，运营期管线发生泄漏时需进行事故应急监测，具体监测计划见表 9-2。

时间	监测要素	监测点位		监测项目	监测频次	监测方式
环境风险事故	大气环境	对照点	事故地点上风向	非甲烷总烃、CO、SO ₂ 、H ₂ S	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 30min 一次直至应急结束	自行监测或委托检测
		控制点	下风向距离最近的敏感点			
	土壤环境	对照点	污染区附近土壤	石油烃类（C ₁₀ ～C ₄₀ ）		
		控制点	受污染处土壤			
	地下水	潜水含水层，泄漏点 1 个，下游根据情况设置		pH、SS、COD、石油类、氨氮	事故后立即监测；污染消除前 1 次/月	
	生态环境	泄漏中心附近 300m 范围		植被等生长情况	事故后立即监测	

表 9-2 运营期事故状态下环境应急监测计划

监测点 位	监测指标	工作方式	监测频次	监测单位
对照点	GB36600 中 45 基本项目、pH 值、石油类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、土壤盐分含量	现场监测	1 次/应急期间	建设单位委托的环境监测单位
控制点				

9.4 信息公开

根据有关规定，并结合本项目实际情况，建设单位的信息公开应包含环评信息公开、环境应急预案信息公开、验收信息公开及自行监测信息公开等内容。

9.4.1 环评信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）有关规定，建设单位既是建设项目环评公众参与和履行环境责任的主体，也是建设项目环评信息公开的主体。建设单位应该公开的信息报告：

1) 建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途径方式等。

2) 建设单位在建设项目环境影响报告书编制完成后，向生态环境保护主管部门报批前，应当向社会公开环境影响报告书全本，其中对于编制环境影响报告书的建设项目还应一并公开公众参与情况说明。报批过程中，如对环境影响报告书进一步修改，应及时公开最后版本。

3) 建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

4) 项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测结果等。

5) 建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

9.4.2 环境应急预案信息公开

根据《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〕4号）有关规定，建设单位应当主动公开与周边可能受影响的居民、单位、区域环境等密切相关的环境应急预案信息。国家规定需要保密的情形除外。

9.4.3 排污许可信息公开

根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）有关规定，排污单位应当及时公开有关排污信息，自觉接受公众监督。另外，实行重点管理的排污单位在提交排污许可申请材料前，应当将承诺书、基本信息以及拟申请的许可事项向社会公开。公开途径应当选择包括全国排污许可证管理信息平台等便于公众知晓的方式，公开时间不得少于五个工作日。排污单位自行监测、执行报告及生态环境保护主管部门监管执法信息应当在全国排污许可证管理信息平台上记载，并按照本办法规定在全国排污许可证管理信息平台上公开。

9.4.4 验收信息公开

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）有关规定，建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。

9.4.5 自行监测信息公开

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及行业自行监测有关规定，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令〔2021〕24号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）执行。

9.4.6 企业环境信息披露

根据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令〔2021〕24号）、《关于印发〈企业环境信息依法披露格式准则〉的通知》（环办综合〔2021〕32号）等要求执行。

10 环境准入分析

10.1 政策符合性分析

10.1.1 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）中鼓励类项目（七、石油天然气开采-1. 石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采；2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施），符合国家产业政策。

10.1.2 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910 号）符合性分析

本项目与环办环评函[2019]910 号符合性分析见表 10-1。

表 10-1 与环办环评函[2019]910 号符合性

序号	要求	项目情况	符合性
1	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性	本项目为石油开采地面配套改造项目；本次评价提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施；本项目污染物处理措施可行有效，项目依托处置可行。	符合
2	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	本项目不向地表水体排放污染物。	符合
3	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。	本项目已论证回注的环境可行性，不涉及回注与油气开采无关的废水。	符合
4	陆地油气开采项目的建设单位应对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放	本项目管道输送介质为含水原油和达标处理后的采出水，管道为密闭输送，无废气产生。	符合
5	涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。	本项目不涉及高含硫天然气开采	符合
6	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施	本项目对施工期环境影响进行了分析并提出生态环境保护措施，选择合理的施工方式，提出环境敏感区的管控要求及其他生态	符合

序号	要求	项目情况	符合性
		环境保护措施，项目周边无居民。	
7	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。	石西油田作业区已编制《石西油田作业区环境污染突发事件专项应急预案》（塔城地区备案编号：654200-2023-012-MT）。	符合
8	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民	本项目属于油气田内部集输管道，周围无环境敏感区，不涉及穿跨越环境敏感区，从施工场地设置、管线工艺设计和环境风险防范等方面进行了深入论证。沿线无居民。	符合
9	涉及自然保护地和生态保护红线的，应当说明工程实施的合法合规性和对自然生态系统、主要保护对象等的实际影响，接受生态环境主管部门依法监管	本项目不涉及自然保护地和生态保护红线，项目建设对自然保护地和生态保护红线影响较小	符合
10	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。	建设单位作为责任主体，按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令[2018]第4号）等相关规定，开展了本项目信息公示和公众意见调查等工作，公示期间未收到公众反馈意见。	符合

10.1.3 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）

符合性分析

本项目与自然资规[2021]2号符合性分析见表 10-2。

表 10-2 与自然资规[2021]2号符合性

序号	要求	项目情况	符合性
1	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。	本项目占地类型为沙地，不涉及耕地；本项目新增临时用地拟按要求办理用地手续	符合
2	临时用地使用期限一般不超过两年。	本项目新增临时用地拟按要求办理用地手续，建设时长预计 2 个月，能保证在使用期限内完成施工	符合
3	临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。	本项目不涉及转让、出租、抵押	符合

10.1.4 与《转发〈关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知〉》

（新环环评发[2021]142 号）符合性分析

本项目与新环环评发[2021]142 号符合性分析见表 10-3。

表 10-3 与新环环评发[2021]142 号符合性

序号	要求	项目情况	符合性
1	请各有关单位加快推进油气发展（开发）相关规划编制，并依法开展规划环境影响评价工作。对已经批准的油气发展（开发）规划在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或修订的，应当依法重新或补充进行环境影响评价。油气开发规划实施满 5 年的应当及时开展规划环境影响跟踪评价。	新疆油田分公司已编制新疆油田分公司十四五发展规划和规划评价，《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书》已取得新疆维吾尔自治区生态环境厅审查意见（新环审[2022]252 号）。	符合
2	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。	本项目石油开采地面配套改造项目，不涉及新钻井，报告已就依托设施开展可行性论证。	符合

10.1.5 与《加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发[2020]138 号）符合性分析

根据《加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发[2020]138 号）的要求，加强涉及沙区的建设项目环评文件受理审查，本项目位于古尔班通古特沙漠腹地，占用土地类型为固定、半固定沙地，本次评价设置了土地沙化专项环境影响评价，经分析在采取报告提出的保护措施后，对沙化土地的影响在可接受范围内，符合通知要求。

10.1.6 与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第 15 号）符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第 15 号）符合性分析详见表 10-4。

表 10-4 与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》符合性分析

序号	《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第 15 号）中相关规定	项目情况	符合性
1	向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家有关规定和监测规范，自行或者委托有资质的监测	本项目运营期无废气排放。	符合

	机构监测大气污染物排放情况，并保存原始监测数据记录。		
2	重点排污单位应当安装、使用大气污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控平台联网，保证监测设备正常运行，并依法公开排放信息。	本项目不涉及安装自动监测设备。	符合

10.1.7 与《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新政发[2016]21 号）符合性

本项目与新政发[2016]21 号符合性分析详见表 10-5。

表 10-5 与新政发[2016]21 号符合性分析

序号	文件要求	项目情况	符合性
1	严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换	本项目不属于“两高”行业	符合
2	伊犁河流域、额尔齐斯河流域、额敏河流域沿岸，要严格控制石油加工、煤化工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织 印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施	本项目不位于上述流域，且不属于上述行业	符合
3	工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水	本项目不涉及新增取用地下水	符合
4	严控地下水超采，超采区内禁止工农业生产及服务业新增取用地下水。		符合
5	以工业用水重复利用、热力和工艺系统节水、工业给水和废水处理等领域为重点，支持企业积极实施节水技术改造。		符合

10.1.8 与《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》（新政发[2017]25 号）符合性

本项目与新政发[2017]25 号符合性分析详见表 10-6。

表 10-6 与新政发[2017]25 号符合性分析

序号	文件要求	项目情况	符合性
1	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	本次评价提出了防范土壤污染的具体措施，拟按要求开展“三同时”工作。	符合
2	严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校医疗和养老机构等周边新建土壤环境重点监管行业企业	本项目周边无居民区、学校医疗和养老机构。	符合

10.2 与规划符合性分析

10.2.1 与《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析见表 10-7。

表 10-7 与《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》符合性

序号	要求	项目情况	符合性
1	将耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线作为构建国土空间开发保护总体格局的基础，按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界优先序，统筹划定三条控制线，制定分类管控机制，统筹优化国土空间的布局结构	本项目不占用基本农田、生态保护红线。本项目在城镇开发边界外。	符合
2	严格耕地占补平衡。各类非农建设选址布局尽量不占或少占耕地，特别是永久基本农田，确需占用的，必须做到补充耕地数量相等、质量相当、产能不降	本项目不占用永久基本农田	符合

10.2.2 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 12 月 24 日）符合性

本项目与《新疆生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 12 月 24 日）符合性详见表 10-8。

表 10-8 符合性分析

序号	文件要求	项目情况	符合性
1	严格落实排污许可制度，健全事前事中事后监管体系。加强企业环境治理责任制度建设，指导帮扶企业建立自我检查、自我纠正、自我完善的环境保护工作机制。督促企业严格执行法律法规，严格执行建设项目环境影响评价、环境保护“三同时”、排污许可证申领、自行监测、清洁生产与资源综合利用等环境保护管理制度，履行污染治理与排放控制、水资源节约和保护、生态保护与修复、突发环境事件应急管理法定义务和社会责任，并主动接受社会监督	根据《固定源排污许可分类管理名录》，本项目不涉及通用工序。项目建成后由石西油田作业区运营管理，依托其已建立的、完善的环境管理体系，本报告提出了严格落实环境保护“三同时”、自行监测的要求，并依法公开	符合
2	加强危险废弃物安全处置。开展危险废物三年专项整治行动，强化危险废物经营单位和处置利用设施监督管理。严格落实危险废物经营许可、转移等管理制度，坚决打击和遏制危险废物非法转移倾倒等环境违法犯罪行为，优化危废跨区域转移审批手续等全过程监管	项目建成后交由石西油田作业区运营，石西油田作业区已建立了完善的危废管理计划	符合

10.2.3 与《塔城市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性

塔城地区行政公署于 2024 年 8 月 23 日发布了《塔城市国土空间总体规划

（2021-2035 年）》（公开稿），本项目与该文件符合性见表 10-9。

表 10-9 与《塔城市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（公开稿）符合性

序号	要求	项目情况	符合性
1	第 15 条耕地和永久基本农田塔城地区耕地保护目标不低于 1016.62 万亩，永久基本农田面积不低于 863.73 万亩，主要分布在乌苏市、沙湾市和额敏县等耕地数量多、分布集中的县（市）。各县（市）国土空间总体规划应严格落实耕地和永久基本农田保护目标任务，确保划定的耕地和永久基本农田保护红线稳定。	本项目不占用耕地、基本农田。	符合
2	第 16 条生态保护红线 塔城地区生态保护红线面积不低于 14781.38 平方千米，主要位于北部塔尔巴哈台、中部巴尔鲁克山和南部的天山区域。生态保护红线实行指标分解，下级规划应予以指标和边界落实。严格保护天山等国家生态安全屏障区域的生态保护红线。严格控制人为活动尤其是开发建设对生态系统的破坏和扰动。	本项目位于生态保护红线外且距离较远。	符合
3	第 17 条城镇开发边界 塔城地区城镇开发边界扩展倍数控制在 1.29 以内，主要包括试验区先行发展区、各县（市）中心城区、产业园区以及各镇区。城镇开发边界内管控城镇建设用地总量，促进城镇建设用地节约集约，引导形成集约高效的城镇空间格局。	本项目位于沙漠腹地、位于城镇开发边界外。	符合

10.2.4 与《塔城地区生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 9 月 7 日）符合性

《塔城地区生态环境保护“十四五”规划》指出，要加强重点行业领域 VOCs 整治，完善 VOCs 污染防治全过程管控体系，重点推荐石油天然气开采、石化、化工、工业涂装、油品储运等涉 VOCs 排放等重点行业的 VOCs 污染防治；提升危险废物收集处理与利用能力，严格落实突发环境事件应急预案制度，提升涉危险废物突发环境事件应急处置水平。

本项目运营期密闭集输，无污染物排放，项目建设符合文件要求。

10.2.5 与《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书》（2022 年 8 月）（2022 年 10 月）符合性分析

《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响评价报告书》于 2022 年 1 月 20 日取得了审查意见，同年 12 月 1 日，《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书》取得新疆维吾尔自治区生态环境厅审查意见（新环审[2022]252 号，详见错误!未找到引用源。）。

根据《新疆油田公司“十四五”发展规划》及其环评：“十四五期间，将采取以下措施：进一步完善管道标志、标牌的修复工作，加强管道保护宣传工作。加强道路上运输风险物质车辆的管理，部分敏感路段做好限行和限速管理，降低外来交通事故对输油管线的不利影响；进一步完善风险防范措施及应急预案”。

本项目位于中石油新疆油田分公司现有石西油田作业区内，项目建设能够消除作业区内的管线隐患，降低管线运行可能存在的环境风险，符合《新疆油田公司“十四五”发展规划》要求。

10.3 与“三线一单”符合性分析

10.3.1 与国家“三线一单”符合性分析

本项目与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）中“三线一单”符合性分析见表 10-10。经分析，本项目符合国家相关要求。

表 10-10 与国家“三线一单”符合性分析表

序号	环环评[2016]150 号要求		项目情况	符合性
1	生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿业开发项目的环评文件	本项目位于塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，周边 5km 范围内无生态保护红线区、自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，总体符合新疆生态保护红线规划要求。	符合
2	资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据	本项目在施工期过程中会使用一定的新鲜水，水量较小；不涉及新增永久占地，仅涉及管线施工临时占地；项目水、电等资源消耗量相对区域资源利用总量很小，符合资源利用上线要求。	符合
3	环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求	根据环境质量现状监测结果可知，地下水质量指标中个别因子出现超标现象。本项目污染物均能达标排放，建成后对环境影响较小；本项目为密闭输送，运营期正常工况无污染物排放，对土壤和地下水影响较小。项目建设后不会突破环境质量底线。	符合
4	生态环境准入清单	生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥生态环	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）中鼓励类项目（七、石油天然气开采-1. 石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采；2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施），符合国家产业政策。	符合

		境准入清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用	本项目不属于《国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发<市场准入负面清单（2025 年版）>的通知》（发改体改规[2025]466 号）中禁止准入项目。 本项目属于自治区一般环境管控单元（见图 10-2）； 本项目不占用基本农田、不涉及优先保护类耕地；本次评价提出了有效、可行的风险防范及应急处理措施，项目风险处在可接受水平。	
--	--	-------------------------	---	--

10.3.2 与新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）符合性分析

本项目为陆地石油开采地面配套工程，符合《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》中陆地石油天然气开发行业适用范围。本项目与文件符合性见表 10-11

表 10-11 与新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）符合性分析

序号	新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）要求	项目情况	符合性
1	石油、天然气开发项目的选址与布局应符合自治区或油气企业相关油气开发专项规划及规划环评要求，原则上应当以区块为单位开展环境影响评价工作。	本项目位于既有矿区范围内，符合规划环评相关要求，属于石油开采地面配套改造项目，不涉及新钻井，主要为长停油井转注和内部集油注水管线建设。	符合
2	在符合产业政策、满足区域生态环境空气质量改善和污染物总量控制要求的前提下，经环境影响比选论证后，适宜在矿区开展的页岩油、页岩气开采、加工一体化项目可在矿区内就地选址。	本项目位于既有矿区范围内，不涉及产能建设，主要为内部集油注水管线建设。	符合
3	涉及自然保护地的石油天然气勘探、开发项目按照国家 and 自治区有关油气安全保障政策要求执行。	本项目位于既有矿区范围内，不涉及自然保护地，符合规划环评相关要求，属于石油开采地面配套改造项目，不涉及新钻井，主要为长停油井转注和内部集油注水管线建设。	符合
4	施工期应当尽量减少施工占地、严格控制施工作业面积、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，有效降低生态环境影响。	本项目仅涉及临时占地，施工期严格控制施工作业带范围，并严格控制施工周期，最大限度降低对周边生态环境的影响。	符合
5	陆地油气开发项目应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水集输和处理系统、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放，油气集输损耗率不得	本项目为石油开采地面配套改造项目，不涉及新钻井，主要为长停油井转注和内部集油注水管线建设，运营期管线密闭集输，可有效减少挥发性有机物无组织挥发，满足《陆上石	

	高于 0.5%；工艺过程控制措施、废气收集处理措施以及站场边界非甲烷总烃排放浓度应满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728）要求。锅炉、加热炉、压缩机等装置应优先使用清洁燃料或能源，燃煤燃气锅炉、加热炉废气排放应达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）要求，有地方标准的按地方标准执行。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。高含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应采用先进高效的硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。	油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728）要求。不涉及燃气加热炉建设，不涉及高含硫天然气开采。	
6	油气开发产生的伴生气应优先回收利用，减少温室气体排放，开发区块伴生气整体回收利用率应达到 80%以上；边远井、零散井等产生的伴生气不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。鼓励油气企业将碳捕集、利用与封存（CCUS）技术用于油气开采，提高采收率、减少温室气体排放。	本项目为石油开采地面配套改造项目，不涉及新钻井，主要为长停油井转注和内部集油注水管线建设，运营期管道密闭集输，可有效减少挥发性有机物的无组织挥发。	符合
7	陆地油气开发项目产生的废水应经处理后优先回用，无法回用的应满足国家和地方相关污染物排放标准后排放，工业废水回用率应达到 90%以上。钻井及储层改造应采用环境友好的油田化学助剂、酸化液、压裂液、钻井液，配备完善的固控设备，钻井液循环率应达到 95%以上，压裂废液、酸化废液等井下作业废水应 100%返排入罐。	本项目为石油开采地面配套改造项目，不涉及新钻井，主要为长停油井转注和内部集油注水管线建设。	符合
8	涉及废水回注的，应采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染；在相关行业污染控制标准发布前，回注水应满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）、《气田水注入技术要求》（SY/T 6596-2016）等相关标准要求。对于页岩油、稠油注汽开采，鼓励废水处理回用于注汽锅炉。	本项目回注水满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）相关要求。	符合
9	废弃钻井泥浆及岩屑应采取“泥浆不落地”工艺，勘探、开发过程产生的落地原油回收率应达到 100%。废弃水基钻井泥浆及岩屑经“泥浆不落地”设备处理后，固相优先综合利用，暂时不利用或者不能利用的，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）处置；废弃油基钻井泥浆及岩屑、落地油、清罐底泥、含油污泥、含油清管废渣、油气处理厂过滤吸附介质、废脱汞剂等危险废物，应按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，依法依规自行处置或委托有相应资质的单位无害化处置。固体废物无害化处置率应达到 100%。	本项目为石油开采地面配套改造项目，不涉及新钻井，主要为长停油井转注和内部集油注水管线建设。	符合
10	噪声排放应达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	本项目运营期无噪声产生及排放。	符合
11	对拟退役的废弃井（站）场、管道、道路等工程设施应进行生态修复，生态修复前应对废弃油（气）井、管道进行封堵或设施拆除，确保无土壤及地下水环境污染遗留问题、废弃物得到妥善处置。生态	本项目旧管道清洗后就地封存，满足相关技术规范要求。	符合

	修复应满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651）、《废弃井封井回填技术指南（试行）》、《废弃井及长停井处置指南》（SY/T6646）、《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T0317）等相关要求。	
--	--	--

10.3.3 与七大片区“三线一单”符合性分析

本项目位于塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，属于《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021 年版）》（新环环评发[2021]162 号）中北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）片区。本项目与文件符合性见表 10-12。

表 10-12 与新环环评发[2021]162 号）符合性分析

序号	新环环评发[2021]162 号要求	项目情况	符合性
位置	北疆北部片区包括阿勒泰地区和塔城地区（不含沙湾市和乌苏市）。	本项目位于塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，属于北疆北部片区。	/
1	加强对阿尔泰山西北部喀纳斯自然景观及南泰加林生态功能区内湖泊、湿地、森林和野生动植物保护，维护阿尔泰山、准噶尔西部山地等水源涵养功能和生物多样性功能。加大区域建设与管理力度，实现生态环境保护、矿产资源开发、旅游与畜牧业协调发展。	本项目距离上述生态功能区较远；本项目不占用耕地、林地，对周边环境、旅游、畜牧业影响较小。	符合
2	巩固塔额盆地绿洲农业生态功能区基本农田土壤环境质量。积极推进地下水超采治理，逐步压减超采量，实现地下水采补平衡。	本项目不涉及基本农田；不涉及地下水开采。	符合
3	强化额尔齐斯河、额敏河等跨界河流突发水环境污染事故的环境风险防控；严格管控河流两岸汇水区内分布的排污口、尾矿库以及沿河公路段危险品运输、上游山区段矿产资源开发等活动，建立风险防控体系。加强废弃矿区土壤重金属污染风险管控及修复治理。	本项目距离额尔齐斯河、额敏河较远；不涉及入河排污口、沿河公路段危险品运输等；施工结束后，临时占地按照原有植被类型恢复地貌。	符合

10.3.4 与自治区“三线一单”符合性分析

本项目与《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（新环环评发[2024]157 号）生态环境分区管控总体要求符合性分析见表 10-13 和图 10-1。

表 10-13 与新环环评发[2024]157 号符合性分析表

管控维度		管控要求	项目情况	符合性
A1 空间布局约束	A1.1 禁止开发建设的活动	A1.1-1 禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目。不属于《国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发<市场准入负面清单（2025 年版）>的通知》（发改体改规[2025]466 号）禁止准入类事项	符合
		A1.1-2 禁止建设不符合国家和自治区环境保护标准的项目	本项目不涉及相关要求	符合
		A1.1-3 禁止在饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区和缓冲区、城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域以及法律、法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区	本项目不涉及上述区域，且不属于畜禽养殖行业	符合
		A1.1-4 禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发	本项目不涉及上述区域	符合
		A1.1-5 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； （四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	（一）本项目不涉及开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （二）本项目不涉及填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （三）本项目运营期密闭集输，无废水排放； （四）本项目不涉及放牧、捕捞等行业； （五）本项目不涉及破坏湿地	符合
		A1.1-6 禁止在自治区行政区域内引进能（水）耗不符合相关国家标准中准入值要求且污染物排放和环境风险防控不符合国家（地方）标准及有关产业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目	本项目不属于高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目	符合
		A1.1-7①坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。严把高耗能高排放低水平项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能； ②重点行业企业纳入重污染天气绩效分级，制定“一厂一策”应急减排清单，实现应纳尽纳；引导重点企业在秋冬季安排停产检修计划，减少冬季和采暖期排放。推进重点行业深度治理实施全工况脱硫脱硝提标改造，加大无组织排放治理	①本项目属于“鼓励类”，不属于高耗能高排放低水平项目、不属于过剩产能行业；②本项目不涉及“脱硫脱硝”、“工业炉窑”、“电解铝、活性炭、硅冶炼、纯碱、电石、聚氯乙烯、石化”等行业	符合

管控维度		管控要求	项目情况	符合性
		力度，深入开展工业炉窑综合整治，全面提升电解铝、活性炭、硅冶炼、纯碱、电石、聚氯乙烯、石化等行业污染治理水平		
		A1.1-8 严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展	本项目不涉及生产危险化学品	符合
		A1.1-9 严禁新建自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。严格执行生态保护红线、永久基本农田管控要求，禁止新（改、扩）建化工项目违规占用生态保护红线和永久基本农田。在塔里木河、伊型河、额尔齐斯河干流及主要支流岸线 1 公里范围内，除提升安全、环保、节能、能化、产品质量水平的技术改造项目外，严格禁止新建、扩建化工项目，不得布局新的化工园区（含化工集中区）	本项目不涉及《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目	符合
		A1.1-10 推动涉重金属产业集中优化发展，禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺，新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并依法开展规划环境影响评价的产业园区。	本项目不涉及重金属产业	符合
		A1.1-11 国务院有关部门和青藏高原县级以上地方人民政府应当建立健全青藏高原雪山冰川冻土保护制度，加强对雪山冰川冻土的监测预警和系统保护。青藏高原省级人民政府应当将大型冰帽冰川小规模冰川群等划入生态保护红线，对重要雪山冰川实施封禁保护采取有效措施，严格控制人为扰动。青藏高原省级人民政府应当划定冻土区保护范围，加强对多年冻土区和中深季节冻土区的保护，严格控制多年冻土区资源开发，严格审批多年冻土区城镇规划和交通、管线、输变电等重大工程项目。青藏高原省级人民政府应当开展雪山冰川冻土与周边生态系统的协同保护，维持有利于雪山冰川冻土保护的 natural 生态环境	本项目不涉及冻土区保护范围	符合
	A1.2 限制开发建设的活动	A1.2-1 严格控制缺水地区、水污染严重区域和敏感区域高耗水高污染行业发展	本项目不属于高耗水高污染行业	符合
		A1.2-2 建设项目用地原则上不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。	本项目不涉及永久基本农田；不占用草地、林地； 本项目拟在施工前按要求办理相关手续	符合
		A1.2-3 以用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块为重点，严格建设用地准入管理和风险管控，未依法完成土壤污染状况调查或风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目	本项目不涉及上述地块用途变更	符合
		A1.2-4 严格控制建设项目占用湿地。因国家和自治区重点建设工程、基础设施	本项目不涉及占用湿地	符合

管控维度		管控要求	项目情况	符合性
		建设，以及重点公益性项目建设，确需占用湿地的，应当按照有关法律、法规规定的权限和程序办理批准手续		
		A1.2-5 严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地有序退出，矿权依法依规退出。	本项目不涉及自然保护地	符合
	A1.3 不符合空间布局要求活动的退出要求	A1.3-1 任何单位和个人不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目；对已建成的工业污染项目，当地人民政府应当组织限期搬迁	本项目不涉及水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库；且项目不属于重化工、涉重金属等工业	符合
		A1.3-2 对不符合国家产业政策、严重污染水环境的生产项目全部予以取缔	本项目属于鼓励类行业	符合
		A1.3-3 根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，配合有关部门依法淘汰烧结-鼓风炉5 炼铅工艺炼铅等涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出	本项目不涉及淘汰类、落后类产能	符合
		A1.3-4 城市建成区、重点流域内已建成投产化工企业和危险化学品生产企业应加快退城入园，搬入化工园区前企业不应实施改扩建工程扩大生产规模。	本项目不涉及城市建成区、重点流域，且不属于化工企业和危险化学品生产企业	符合
	A1.4 其它布局要求	A1.4-1 一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求	根据上文分析，本项目符合国家、自治区主体功能区规划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划	符合
		A1.4-2 新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目不属于石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃行业	符合
		A1.4-3 危险化学品生产企业搬迁改造及新建化工项目必须进入国家及自治区各级人民政府正式批准设立，规划环评通过审查，规划通过审批且环保基础设施完善的工业园区，并符合国土空间规划产业发展规划和生态红线管控要求	本项目不属于危险化学品生产企业	符合
A2 污染物排放管控	A2.1 污染物削减/替代要求	A2.1-1 新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则	根据前文分析，本项目符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求	符合
		A2.1-2 以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程	本项目不属于石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业	符合
		A2.1-3 促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。开展工业、农业温室气体和污染减排协同控制研究，减少温室气体和污染物排放。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协	本项目运营期密闭集输，无废气排放	符合

管控维度		管控要求	项目情况	符合性
A2.2 污染物控制措施要求		同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接促进大气污染防治协同增效		
		A2.1-4 严控建材、铸造、冶炼等行业无组织排放，推进石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业项目挥发性有机物（VOCs）防治。严格有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化等行业项目的土壤、地下水污染防治措施要求。推进工业园区和企业集容群建设涉 VOCs “绿岛”项目，统筹规划建设一批集中涂装中心、性炭集中处理中心、溶剂回收中心等，实现 VOCs 集中高效处理	本项目不属于建材、铸造、冶炼、石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业； 本项目不属于有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化等行业	符合
	A2.2 污染物控制措施要求	A2.2-1 推动能源、钢铁、建材、有色、电力、化工等重点领域技术升级，控制工业过程温室气体排放，推动工业领域绿色低碳发展。积极鼓励发展二氧化碳捕集利用与封存等低碳技术。促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接，促进大气污染防治协同增效	本项目不属于钢铁、建材、有色、电力、化工等行业； 本项目运营期密闭集输，无废气排放	符合
		A2.2-2 实施重点行业氮氧化物等污染物深度治理。持续推进钢铁、水泥、焦化行业超低排放改造。推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色、煤化和石化等行业采取清洁生产、提标改造、深度治理等综合措施。加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保按照超低排放标准运行。针对铸造、铁合金、焦化、水泥、砖瓦、石灰耐火材料、金属冶炼以及煤化工、石油化工等行业，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监控系统	本项目不属于钢铁、水泥、焦化、玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色、煤化和石化行业	符合
		A2.2-3 强化重点区域大气污染联防联控，合理确定产业布局推动区域内统一产业准入和排放标准。实施水泥行业错峰生产，推进散煤整治、挥发性有机污染物综合治理、钢铁、水泥、焦化和燃煤工业锅炉行业超低排放改造、燃气锅炉低氮燃烧改造、工业园区内轨道运输（大宗货物“公转铁”）、柴油货车治理、锅炉炉密综合治理等工程项目。全面推行绿色施工，持续推动城市建成区重污染企业搬迁或关闭退出	本项目不属于铁、水泥、焦化和燃煤工业锅炉行业；不涉及大宗货物运输	符合
		A2.2-4 强化用水定额管理。推进地下水超采综合治理。开展河湖生态流量（水量）确定工作，强化生态用水保障	本项目不涉及地下水开采	符合
		A2.2-5 持续推进伊犁河、额尔齐斯河、额敏河、玛纳斯河、乌伦古湖、博斯腾湖等流域生态治理，加强生态修复。推动重点行业重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维等企业	本项目运营期密闭集输，无废水排放	符合

管控维度		管控要求	项目情况	符合性
		综合治理和清洁化改造		
		A2.2-6 推进地表水与地下水协同防治。以傍河型地下水饮用水水源为重点，防范受污染河段侧渗和垂直补给对地下水污染。加强化学品生产企业、工业聚集区、矿山开采区等污染源的地表、地下协同防治与环境风险管控。加强工业污染防治。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准和排污许可制度。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维、制糖等企业综合治理和清洁化改造。支持企业积极实施节水技术改造，加强工业园区污水集中处理设施运行管理，加快再生水回用设施建设，提升园区水资源循环利用水平	本项目周边 5km 范围内无地表水；经论证，运营期正常工况下对地下水影响很小	符合
		A2.2-7 强化重点区域地下水环境风险管控，对化学品生产企业、工业集聚区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域，逐步开展地下水环境状况调查评估；加强风险管控。	本项目不涉及化学品生产企业、工业集聚区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场	符合
		A2.2-8 严控土壤重金属污染，加强油（气）田开发土壤污染防治，以历史遗留工业企业污染场地为重点，开展土壤污染风险管控与修复工程	本次评价提出了严格的土壤污染防治措施	符合
		A2.2-9 加强种植业污染防治。深入推进化肥农药减量增效，全面推广测土配方施肥，引导推动有机肥、绿肥替代化肥，集成推广化肥减量增效技术模式，加强农药包装废弃物管理。实施农膜回收行动，健全农田废旧地膜回收利用体系，提高废旧地膜回收率。推进农作物秸秆综合利用，不断完善秸秆收储运用体系，形成布局合理、多元利用的秸秆综合利用格局	本项目不涉及种植业	符合
A3 环境 风险防控	A3.1 人居环 境要求	A3.1-1 建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预报预警应急机制和会商联动机制。“乌一昌一石”区域内可能影响相邻行政区域大气环境的项目，兵地间、城市间必须相互征求意见	该要求与本项目无关	/
		A3.1-2 对跨国境河流、涉及县级及以上集中式饮用水水源地的河流、其他重要环境敏感目标的河流，建立健全流域上下游突发水污染事件联防联控机制，建立流域环境应急基础信息动态更新长效机制，绘制全流域“一河一策一图”。建立健全跨部门、跨区域的环境应急协调联动处置机制，强化流域上下游、兵地各部门协调，实施联合监测、联合执法、应急联动、信息共享，形成“政府引导、多元联动、社会参与、专业救援”的环境应急处置机制，持续开展应急综合演练，实现从被动应对到主动防控的重大转变。加强流域突发水环境事件应急能力建设，提升应急响应水平，加强监测预警拦污控污、信息通报、协同处置、基础保障等工作，防范重大生态环境风险，坚决守住生态环境安全底线	该要求与本项目无关	/

管控维度		管控要求	项目情况	符合性
		A3.1-3 强化重污染天气监测预报预警能力，建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预警应急机制和会商联动机制，加强轻、中度污染天气管控	该要求与本项目无关	/
	A3.2 联防联控要求	A3.2-1 提升饮用水安全保障水平。以县级以上集中式饮用水水源地为重点，推进饮用水水源保护区规范化建设，统筹推进备用水源或应急水源建设。单一水源供水的重点城市于 2025 年底前基本完成备用水源或应急水源建设，有条件的地区开展兵地互为备用水源建设。梯次推进农村集中式饮用水水源保护区划定，到 2025 年完成乡镇级集中式饮用水水源保护区划定与勘界立标。开展“千吨万人”农村饮用水水源保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口，实施从水源到水龙头全过程监管。强化饮用水水源保护区环境应急管理，完善重大突发环境事件的物资和技术储备。针对汇水区、补给区存在兵地跨界的，建立统一的饮用水水源应急和执法机制，共享应急物资	该要求与本项目无关	/
		A3.2-2 依法推行农用地分类管理制度，强化受污染耕地安全利用和风险管控。因地制宜制定实施安全利用方案，鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用	该要求与本项目无关	/
		A3.2-3 加强新污染物多环境介质协同治理。排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求；按照排污许可管理有关要求，依法申领排污许可证或填写排污登记表，并在其中载明执行的污染控制标准要求及采取的污染控制措施。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息，采取措施防范环境风险。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散	1) 本项目运营期密闭集输，无污染物排放； 2) 项目建成后按相关要求申领排污许可证或填写排污登记表； 3) 石西油田作业区属于《关于公布 2024 年度塔城地区环境监管重点单位名录的通知》（2024 年 10 月 17 日）中重点监管单位，已按要求建立土壤污染隐患排查制度，同时本次评价提出了严格的土壤污染防治措施	符合
		A3.2-4 加强环境风险预警防控。加强涉危险废物企业、涉重金属企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，协同推进重点区域、流域生态环境污染综合防治、风险防控与生态修复	该要求与本项目无关	/
		A3.2-5 强化生态环境应急管理。实施企业突发生态环境应急预案电子化备案，完成县级以上政府突发环境事件应急预案修编。完善区域和企业应急处置物资储备系统，结合新疆各地特征污染物的特性，加强应急物资储备及应急物资信息化	该要求与本项目无关	/

管控维度		管控要求	项目情况	符合性
		建设，掌握社会应急物资储备动态信息，妥善应对各类突发生态环境事件。加强应急监测装备配置，定期开展应急演练，增强实战能力		
		A3.2-6 强化兵地联防联控联治，落实兵地统一规划、统一政策统一标准、统一要求、统一推进的防治管理措施，完善重大项目环境影响评价区域会商、重污染天气兵地联合应急联动机制。建立兵地生态环境联合执法和联合监测长效机制	该要求与本项目无关	/
A4 资源利用要求	A4.1 水资源	A4.1-1 自治区用水总量 2025 年、2030 年控制在国家下达的指标内	该要求与本项目无关	/
		A4.1-2 加大城镇污水再生利用工程建设力度，推进区域再生水循环利用，到 2025 年，城市生活污水再生利用率力争达到 60%	该要求与本项目无关	/
		A4.1-3 加强农村水利基础设施建设，推进农村供水保障工程，农村自来水普及率、集中供水率分别达到 99.3%、99.7%	该要求与本项目无关	/
		A4.1-4 地下水资源利用实行总量控制和水位控制。取用地下水资源，应当按照国家和自治区有关规定申请取水许可。地下水利用应当以浅层地下水为主	本项目不涉及地下水开采	符合
	A4.2 土地资源	A4.2-1 土地资源上线指标控制在最终批复的国土空间规划控制指标内	该要求与本项目无关	/
	A4.3 能源利用	A4.3-1 单位地区生产总值二氧化碳排放降低水平完成国家下达指标。 A4.3-2 到 2025 年，自治区万元国内生产总值能耗比 2020 年下降 14.5%。 A4.3-3 到 2025 年，非化石能源占一次能源消费比重达 18%以上	该要求与本项目无关	/
		A4.3-4 鼓励使用清洁能源或电厂热力、工业余热等替代锅炉、炉窑燃料用煤	本项目运营期不涉及燃料	符合
		A4.3-5 以碳达峰碳中和工作为引领，着力提高能源资源利用效率。引导重点行业深入实施清洁生产改造，钢铁、建材、石油化工等重点行业以及其他行业重点用能单位持续开展节能降耗	该要求与本项目无关	/
		A4.3-6 深入推进碳达峰碳中和行动。推动能源清洁低碳转型，加强能耗“双控”管理，优化能源消费结构。新增原料用能不纳入能源消费总量控制。持续推进散煤整治	该要求与本项目无关	/
	A4.4 禁燃区要求	A4.4-1 在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当在规定期限内改用清洁能源	本项目运营期不涉及燃料	符合
	A4.5 资源综合利用	A4.5-1 加强固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置，最大限度减少填埋量。推进工业固体废物精细化、名录化环境管理，促进大宗工业固废综合利用、主要农业废弃物全量利用。加快构建废旧物资回收和循环利用体系，健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系，推行生产企业“逆向	本项目各类固废均能得到妥善处理	符合

管控维度		管控要求	项目情况	符合性
		回收”等模式。以尾矿和共伴生矿、煤矸石、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、冶炼渣、建筑垃圾等为重点，持续推进固体废物综合利用和环境整治不断提高大宗固体废物资源化利用水平。推行生活垃圾分类，加快建设县（市）生活垃圾处理设施，到 2025 年，全疆城市生活垃圾无害化处理率达到 99%以上		
		A4.5-2 推动工业固废按元素价值综合开发利用，加快推进尾矿（共伴生矿）、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废在有色组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。着力提升工业固废在生产纤维材料、微晶玻璃、超细化填料、低碳水泥、固废基高性能混凝土、预制件、节能型建筑材料等领域的高值化利用水平	该要求与本项目无关	/
		A4.5-3 结合工业领域减污降碳要求，加快探索钢铁、有色、化工、建材等重点行业工业固体废物减量化路径，全面推行清洁生产全面推进绿色矿山、“无废”矿区建设，推广尾矿等大宗工业固体废物环境友好型井下充填回填，减少尾矿库贮存量。推动大宗工业固体废物在提取有色组分、生产建材、筑路、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用	该要求与本项目无关	/
		A4.5-4 发展生态种植、生态养殖，建立农业循环经济发展模式，促进农业固体废物综合利用。鼓励和引导农民采用增施有机肥秸秆还田、种植绿肥等技术，持续减少化肥农药使用比例。加大畜禽粪污和秸秆资源化利用先进技术和新型市场模式的集成推广，推动形成长效运行机制	该要求与本项目无关	/

图 10-1 本项目与新疆维吾尔自治区环境管控单元区位关系示意图

10.3.5 与塔城地区“三线一单”符合性分析

根据《塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 版）》（塔行办发[2024]38 号），本项目与塔城地区生态环境分区管控方案符合性分析见表 10-14 和图 10-2。

本项目位于和布克赛尔蒙古自治县一般管控单元 01（环境管控单元编码为 ZH65422630001）。项目区环境质量可以达到功能区要求，可以满足塔城地区生态环境准入清单一般管控单元的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率的要求，符合“三线一单”要求。

表 10-14 项目与塔城地区和布克赛尔蒙古自治县生态环境准入清单符合性分析一览表

单元编码	单元名称	单元属性	
ZH65422630001	和布克赛尔蒙古自治县一般管控单元 01	一般管控单元	
管控维度	管控要求	项目情况	相符性
空间布局约束	1. 限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。 2. 永久基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让基本农田，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准。	1、本项目属于石油天然气开采业，不属于畜禽养殖业，不适用该条规定。 2、本项目不占用永久基本农田。	符合
污染物排放管控	1. 排污企业一般管控要求：满足总量控制、排污许可、排放标准等相关管理制度要求。 2. 农业面源和生活污染源一般管控要求：因地制宜推进农村厕所革命，分类分区推进农村生活污水治理，全面提升农村生活垃圾治理水平，建立健全农村人居环境长效管护机制。实施化肥农药减量增效行动和农膜回收、秸秆综合利用行动。加强种养结合，整县推进畜禽粪污资源化利用。	1、本项目运营期密闭集输，无污染物排放。 2、本项目不涉及农业面源、生活污染源。	符合
环境风险防控	1. 涉及县级及以上集中式饮用水水源地的河流以及其他重要环境敏感目标的河流，按照“一河一策一图”环境应急响应方案实施应急演练，视情加强闸坝、应急池、物资库等工程建设。 2. 严格地表水型水源地上游和地下水型水源地集水区高污染高风险行业环境准入。 3. 实施农用地土壤镉等重金属污染源头防治行动。依法推行农用地分类管理制度，强化受污染耕地安全利用和风险管控。因地制宜制定实施安全利用方案，鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用。严格落实粮食收购和销售出库质量安全检验制度和追溯制度。 4. 企业事业单位应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，制定突发环境事件应急预案，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。各类工业园区和工业聚集区应设立环境应急管理机构，编制环境风险应急预案，并具备环境风险应急救援能力。	1、本项目周边不涉及集中式饮用水水源地的河流一级其他重要环境敏感目标的河流。 2、本项目建设地点不属于水源地集水区，且不属于高污染高风险行业。 3、本项目不涉及农用地。 4、本项目运营期属于石西油田作业区管辖，作业区编制完成了《石西油田作业区环境污染突发事件专项应急预案》（塔城地区备案编号：654200-2023-012-MT）。本次建设内容突发环境事件应急预案纳入石西油田作业区现有突发环境事件应急预案中，对现有突发环境事件应急预案进行必要的完善和补充。符合本单	符合

		元管控要求。	
资源利用效率	1. 至 2025 年塔城地区超采区地下水位年均下降速率控制在 0.67m/a 左右，至 2030 年超采区全部实现地下水采补平衡，地下水位下降速率控制在 0.2m/a，至 2035 年，塔城地区超采区全域保持地下水采补平衡或补大于采，地下水水位逐渐恢复，水位恢复速率在 0.1m/a 以上。 2. 积极落实引调水工程，增加可利用地表水，提高水资源利用效率，增加再生水回用规模，对无法保证水源的耕地推行轮作休耕制度，节约利用水资源。 3. 结合高标准农田建设，加大田间节水设施建设力度，提高农业用水效率。塔城地区（不含兵团）2025 年、2030 年农田灌溉水有效利用系数控制指标分别为 0.64、0.68。	1、本项目正常生产运行过程中采用达标处理后的采出水作为回注水源，不使用新鲜水。 2、本项目建设 and 运行过程中不涉及使用地表水。 3、本项目不涉及农田建设。	符合

图 10-2 本项目与塔城地区环境管控单元区位关系示意图

10.4 选址选线合理性分析

10.4.1 工程选线原则

本项目新建管线不穿越环境敏感区；选择有利地形，确保管线长期、安全、可靠运行。施工过程中施工作业带周边生态环境会有一定的影响，管线施工结束后及时覆土，恢复地貌。

10.4.2 周边环境敏感性

根据现状调查，本项目 1km 范围内均为沙地，无耕地、园地、饮用水源地、居民区、学校等环境敏感目标，项目不在生态保护红线区、国家公园、自然公园、世界自然遗迹、风景名胜区内，工程不在敏感区范围内布设任何工程内容，废水、固废均不外排，施工期和运营期对其影响在可接受范围内。

10.4.3 环境影响的可接受性分析

本项目运营期密闭集输，无污染物产生；项目存在一定潜在风险，在采取安全防范措施和突发环境事件应急预案、落实各项安全环保措施并执行完整以及确保风险防范和应急措施切实有效的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目的环境风险可控。

综上所述，本项目符合国家和地方的有关政策和规划，在选址、选线中充分考虑了工程对环境的影响因素，采取了相应的保护措施，使得工程对环境保护目标的影响是可以接受的。因此，本项目工程的选址、选线基本是合理可行的，只要在项目建设过程中及投产运行后，认真贯彻执行“三同时”要求，加强生产及环境管理，并落实各项环保措施，项目对环境的影响是可以接受的。

11 结论

11.1 建设项目概况

石西油田作业区拟实施“石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目”，主要建设内容如下：

1) 拟对 20 口油井、2 口注水井配套的集油管线、注水管线进行原路由更换，同时，将 4 口长停油井转为注水井，拟建管线全长约 20.17km，其中，更新集油管线约 15.20km，更新注水管线约 2.45km，新建注水管线约 2.52km。

2) 对旧管段清理封堵后原地弃置。

建设投资：总投资 411.30 万元，环保投资 32.00 万元，占项目总投资 7.78%。

11.2 环境现状评价结论

1) 环境空气

本项目所在区域环境空气中 2023 年各基本污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准要求，区域环境质量达标。

2) 地表水

项目周边 2km 内无地表水体。

3) 地下水

监测结果表明：石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准要求，其余监测因子中除了氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、总硬度、溶解性总固体超标外，最大超标倍数分别为 1.09、35.656、14.492、0.3、8.6、19.47，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，超标的原因是由于评价区域位于准噶尔盆地腹部，地势较低，是新疆北部地区地下水的排泄区。地下水在流动过程中将地层中的矿物质元素溶解并携带流动到该区域，使得区域浅层地下水矿化度较高，属天然背景值超标。

对比 SN1911 和 SH3047 井场内监测点和井场外相对未受污染处的浸溶液检测结果可知，浸溶液中砷、耗氧量差别不大，石油类等其他污染物均未检出，说明现有工程运行过程中未对包气带影响较小。

4) 声环境

项目所在区域声环境现状值均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准。

5) 土壤环境

项目占地范围内土壤各项监测指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 和表 2 中第二类用地的筛选值要求。占地外沙地特征污染物石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）指标满足参考执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 2 中第一类用地的筛选值要求。对于本项目特征污染物石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）来说，占地内外差值不大，表明项目所在区域土壤未受到污染，土壤环境质量现状良好。

说明项目所在区域土壤未受到污染，土壤环境质量现状良好。

11.3 环境影响评价

11.3.1 施工期环境影响评价

11.3.1.1 废水

旧管线清管废水、洗井废水依托石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统处理，回用于注水开发，不外排；新管线试压废水沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排。施工人员生活依托石西公寓，生活污水依托石西生活污水处理站处理，出水达标后用于作业区内植被绿化。

11.3.1.2 废气

拟采取下述措施尽量减少施工扬尘：原材料运输、堆放要求遮盖；道路采取临时硬化措施；控制车辆行驶速度及路线、大风天停止施工；及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖措施。

本项目尽量采用符合国家规范要求的车辆、设备及燃油减少施工废气排放，同时加强施工管理，尽可能缩短施工周期。另外，管线焊接会产生焊接烟尘，通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接烟尘对周围环境影响。

11.3.1.3 固废

施工废料尽可能回收利用，不能利用的拉运至当地垃圾填埋场。废弃抽油机及抽油管柱利旧使用。生活垃圾集中收集后运至石西油田作业区生活垃圾填埋场处理。

11.3.1.4 噪声

本项目施工噪声主要为施工设备和施工车辆噪声；施工期设置减振基础，连接处采用软胶皮等措施。加强设备维护与保养，紧固松动的螺丝和部件，使

用高品质的润滑油可在一定程度上减小噪声。综合采取以上措施后，施工期对周围声环境影响是可接受的。

11.3.1.5 生态环境

经调查，项目所在地周围野生动物种类、数量均不丰富，无国家和自治区重点保护野生动物和重点保护野生植物。施工期间采取相应控制措施，且施工结束后对临时占地进行平整并恢复原貌，本项目不会影响植物群落的演替，并随着施工结束，对野生动物的干扰也随之消失。

本项目评价范围内无国家公园、自然公园、世界自然遗产、风景名胜区，生态保护红线区等环境敏感目标。

11.3.2 运营期环境影响评价

正常工况下，由于管线是埋地全密闭系统，运营期无废气、废水和固废产生，不会对周边环境产生影响。

11.4 环境风险

1) 本项目环境风险潜势为 I，风险评价开展简单分析。本项目涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 中的突发环境风险物质，主要是原油，火灾爆炸次生污染物(SO_2 、CO)，原油分布在管线内，具有一定的潜在危险性。

2) 泄漏事故会有含水原油泄漏出来并在土壤包气带扩散，既对环境造成污染，也对人体健康造成危害。油气受土壤包气带阻滞作用，释放至地面的油气较少，但仍会对事故现场空气环境产生一定影响。

3) 泄漏事故很有可能对水体环境、土壤环境及大气造成污染。建设单位应充分执行中国石油、中国石油新疆油田分公司相关管理规定，严格采取环评中提出的突发环境风险防范措施及应急预案。

4) 本次评价采取了一系列的风险防范措施、应急预案以及应急监测方案，可将事故风险概率和影响程度降至最低。通过采取有效的预防措施和制定完善的应急救援预案，严格执行项目安全评价提出的安全对策措施，本项目的环境风险是可控的。

11.5 公众意见采纳情况

1) 第一次公示情况

石西油田作业区于 2025 年 7 月 1 日委托森诺科技有限公司承担“石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目”的环评工作，并于当日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站进行了该项目的环境影响评价信息首次公示。

2) 第二次公示情况

本项目环境影响报告书（征求意见稿）初步编制完成后，石西油田作业区于 2025 年 7 月 28 日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站开展征求意见稿公示。公示时限为公示之日起 10 个工作日，符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令[2018]第 4 号）、“第十条建设单位征求公众意见的期限不得少于 10 个工作日”的要求。此外，于 2025 年 7 月 30 日、2025 年 7 月 31 日在《塔城日报》上进行了报纸公示。

项目报批前，于 2025 年 8 月 11 日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站开报批公示。

本项目在整个公众参与期间，未收到公众关于本项目的反馈意见。

本项目在建设运营过程中，将始终把环保问题作为重点，认真落实各项污染治理措施和生态保护措施，做好污染治理和生态恢复的工作，尽可能减少项目建设对周围环境的影响，以争取公众持久的支持。

11.6 环境影响经济损益分析

为了保护环境，达到环境目标的要求，本项目采取了相应的环保措施，所支付的环保费用还能取得一定的经济效益。从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

11.7 环境管理与监测计划

本项目应建立施工期和运营期的 QHSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 QHSE 培训，以使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

根据建设项目特点，开展施工期环境监理工作，管道工程需要根据国家有关的法律法规和中石化的环保制度开展施工环境监理工作，为项目竣工环保验收提供技术资料。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 9.3.1 采掘类项目应开展全生命周期生态监测，在本项目管线周边设置点位，监测因子为植

物群落、重要物种及分布、生境质量等，参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物多样性观测固定样地的设置》（HJ 710.14-2023）等监测方法，施工期间每年进行 1 次监测。

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工的实际情况完善、落实监测计划。

11.8 “三同时”竣工验收一览表

本项目“三同时”竣工验收一览表见表 11-1。

表 11-1 “三同时”竣工验收一览表

阶段	项目	措施内容	处理效果	验收内容	验收标准	完成时限
施工期	固体废物	施工废料：尽可能回收利用，不能利用的拉运至当地垃圾填埋场	无乱堆、乱放、乱弃现象	废物去向台账	——	与主体工程同步
		生活垃圾：全部收集后拉运至市政部门指定地点，由环卫部门统一处置	无乱堆、乱放、乱弃现象	存放点干净、整洁	——	
	废水	旧管线清管废水、洗井废水：依托石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排	达标后回注地层	——		与主体工程同步
		试压废水：沉淀后用于施工场地洒水、降尘，不外排	不直接外排	洒水及降尘	——	
		生活污水：依托石西生活污水处理站处理达标后用于作业区绿化，不外排	不直接外排	依托石西生活污水处理站	——	
	废气	1) 控制施工区域、控制车辆行驶速度及路线、大风天停止施工； 2) 选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护； 3) 加强施工管理，尽可能缩短施工周期； 4) 通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接烟尘对环境影响。	——	——	——	与主体工程同步
	噪声	合理选择施工时间，减少对周边声环境的影响	无噪声扰民现象发生	——	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求	与主体工程同步
	生态环境	1) 合理制定施工计划，严格施工现场管理，减少对生态环境的扰动； 2) 制定合理、可行的生态恢复计划，并按计划落实； 3) 施工结束后在施工区域设置草方格等防沙固沙措施		临时占地完成生态恢复	恢复地表植被	施工结束
运营期	固体废物	管线密闭集输，正常工况下无固废产生	——	——	——	运营期
	废水	井下作业废水依托石南联合站、石西集中处理站采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排	达标后回注地层	——	《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中水质主要控制指标后回注地层	已运行
	废气	管线密闭集输，正常工况下无废气产生	——	——	——	运营期

石西油田作业区 2025 年石西及石南井区油水井管线更换项目环境影响报告书

阶段	项目	措施内容	处理效果	验收内容	验收标准	完成时限
	噪声	选用低噪声设备，减轻对周边声环境的影响	——	——	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求	运营期
环境风险	风险防范措施及应急预案			应急预案及时修订	应急预案文件	——
环境管理与环境监测	委托有关部门或设备生产厂家，对有关人员进行操作技能培训，培训合格后上岗；制定环境管理制度与监测计划，委托有资质的单位定期进行监测，建立健全设备运行记录		——	环境管理制度；监测计划	——	——

11.9 清洁生产分析

本项目总体符合清洁生产要求。

11.10 污染物总量控制

根据《“十四五”污染减排综合工作方案编制技术指南》，大气污染物减排因子为 NO_x 、VOCs，水污染物减排因子为 COD 和氨氮。

本项目为管道工程，运营期密闭输送，无污染物排放，无需申请总量。

11.11 产业政策及选址选线可行性

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）等要求，符合相关规划的要求，选址选线可行，在进一步落实各项环保措施的情况下，其建设是可行的。

11.12 结论

本项目的建设符合国家、行业颁布的相关产业政策、法规、规范；正常工况下，施工期和运营期对生态环境、大气环境、地表水环境、地下水环境和声环境影响小，不改变区域的环境功能；项目总体符合清洁生产要求，采用的环保措施可行。项目存在泄漏、火灾爆炸等环境风险，评价结果表明，本项目突发环境事件的概率较低，在采取安全防范措施和突发环境事件应急预案、落实各项安全环保措施并执行完整以及确保风险防范和应急措施切实有效的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目的环境风险可控。综上所述，从环境保护角度分析，本项目的建设可行。