

三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键
技术研究及先导试验项目

环境影响报告书

(全本公示稿)

项目建设单位：中国石油天然气股份有限公司吐哈油田
分公司勘探事业部

项目评价单位：南京国环科技股份有限公司

二零二六年七月

目 录

0 概述.....	1
0.1 项目背景及必要性.....	1
0.2 建设项目的特点.....	3
0.3 环境影响评价技术路线.....	3
0.4 分析判定相关情况.....	5
0.5 关注的主要环境问题.....	7
0.6 环境影响报告的主要结论.....	7
1 总则.....	8
1.1 编制依据.....	8
1.2 评价方法与工作原则.....	14
1.3 影响识别与评价因子.....	15
1.4 环境功能区划及评价标准.....	17
1.5 评价等级与评价范围.....	25
1.6 评价内容及工作重点.....	31
1.7 环境保护目标.....	32
1.8 相关规划相符性分析.....	34
2 工程分析	58
2.1 区域资源概况.....	58
2.2 工程概况.....	69
2.3 主要工程内容.....	80
2.4 工程分析.....	92
2.5 污染源及污染源强分析.....	106
3 环境现状调查与评价	123
3.1 自然环境概况.....	123
3.2 环境空气现状调查与评价.....	127
3.3 水环境现状调查与评价.....	129

3.4 声环境现状调查与评价.....	133
3.5 土壤环境现状调查与评价.....	135
3.6 生态环境现状调查与评价.....	143
4 环境影响预测与评价	150
4.1 大气环境影响分析与评价.....	150
4.2 地表水环境影响分析.....	160
4.3 地下水环境影响分析与评价.....	161
4.4 声环境影响分析与评价.....	174
4.5 固体废物影响分析.....	177
4.6 土壤环境影响分析.....	179
4.7 生态环境影响分析.....	185
4.8 水土流失影响分析.....	193
4.9 土地沙化影响分析.....	195
4.10 温室气体排放影响分析.....	196
5 环境风险评价与分析	197
5.1 环境风险潜势、评价等级.....	197
5.2 环境风险识别及分析.....	202
5.3 风险事故情形分析.....	206
5.4 环境风险影响分析.....	210
5.5 环境风险防范措施.....	213
5.6 突发环境事件应急预案.....	217
5.7 环境风险评价小结.....	219
6 环境保护措施及其可行性论证	221
6.1 施工期环境保护措施.....	221
6.2 运营期（试验期）环境保护措施.....	227
6.3 水土保持方案.....	238
6.4 防沙治沙方案.....	242
7 环境影响经济效益分析	244

8 环境管理与监测计划	246
8.1 环境管理.....	246
8.2 企业自主验收.....	251
8.3 环境监测计划.....	257
8.4 总量控制指标.....	259
8.5 污染物排放清单.....	260
9 结论和建议	263
9.1 结论.....	263
9.2 要求与建议.....	268

0 概述

0.1 项目背景及必要性

0.1.1 项目背景

(1) 国内煤岩油气原位热解技术

目前国内原位热解技术主要用于低渗页岩油开发,采用外源电加热原位转化可实现页岩储层固态有机质热解,开发低成熟度页岩油,目前国内已开展低成熟度页岩原位电加热现场试验。中石油针对鄂尔多斯盆地长 73 中低成熟度页岩油正在开展小井距原位电加热现场试验,验证技术可行性。

在地下原位缓慢加热煤层,通过各种热解化学反应,富油煤热解大致可分为干燥脱气(100~300℃)、解聚分解(300~600℃)两个阶段,其中解聚分解阶段煤基质中的大分子侧链、桥键断裂,是煤焦油主要产出阶段。将煤转变为油气析出,从而获得油气资源,其实质是提取富油煤中潜在油气,并将半焦留存地下,是一种环境友好的可持续开采转化技术,可分为钻井式和矿井式。

目前国内对富油煤地下原位开发研究,通常采用外源加热方式,主要为电加热。陕西煤田地质集团开展了浅层富油煤原位热解先导性工程试验,中国石油布局了深层煤岩油气原位开采的技术攻关,技术仍处于探索阶段。

表 0.1-1 煤炭地下原位热解代表性研究机构 and 进展

研究机构	主要进展
中国矿业大学	提出利用含催化剂高温介质、电磁感应、微波辐射加热的煤炭原位热解技术。
四川大学	提出原位流态化开采理论、原位流态化开采“三场”可视化理论、原位转化多物理场耦合理论。
长庆油田 太原理工大学	创立原位改性流态化采矿理论体系,拓展了对流加热方法,研发了模拟地下原位热解开采油气的中试系统,参与了长庆页岩油原位热解技术攻关研究。
西安科技大学	提出富油煤开发利用基本理念与技术构想,剖析了井工式原位热解、钻孔式原位热解技术特点;提出原位热解、气化一体化技术、原位热解半焦 CO ₂ 封存等关键技术,支撑陕煤富油煤原位热解先导试验。
西安交通大学	提出富油煤地下原位热解封闭系统及其构建方法、布井方式,支撑剂选择、催化模块的制备策略、系统设置、加热方式、可控冲击波煤层致裂等关键技术,参与了陕煤富油煤原位热解先导试验。
陕西煤田地质集团	开展了全球首次富油煤地下原位热解先导试验,成功提取原位热解煤焦油。
中国石油	以地质认识和机理认识为主,论证了富油煤原位开采的技术路线。

（2）国外煤岩油气原位热解技术

美国壳牌石油公司提出的电加热是目前最为成熟的原位转化技术之一，最早应用于绿河油页岩试验区开采，已成功获得工业性油流。

国外煤炭原位热解以室内研究为主，目前尚未现场试验。2004 年、2006 年壳牌获得煤炭原位热解生产合成气（ H_2+CO ）发明专利，专利中提到原位加热技术（电加热）、开发井型、热解产物等；2008-2014 年，美国犹他大学开展了煤炭高温高压热解实验，预测了温度场、热解产物，研究认为该技术具备发展前景。

0.1.2 集团公司的战略部署

富油煤是集煤、油、气属性于一体的特种煤炭资源，我国富油煤资源丰富，是较全国页岩油和页岩气更丰富的油气资源，通过原位热解可转化成油气资源。

基于国内资源开发及前期研究试验的情况，中国石油天然气集团有限公司（以下简称“集团公司”）为加快能源结构转型，打造“第二增长曲线”，布局新兴产业，抢占技术制高点，建设世界一流企业的需求，率先实现深层富油煤原位开采，将开辟获取油气资源的全新途径，布局非常规油气新兴产业，开创继页岩油气、煤岩气之后的又一新油气资源勘探开发先河，填补全球深层煤岩油气热解开采技术空白。

0.1.3 项目由来

经勘探，三塘湖侏罗系八道湾组全层为富油煤，前期 3 口富油煤井均钻遇巨厚煤层，热解实验焦油产率 $xx\sim xx\%$ 、可燃气产率 $xx\sim xx\%$ ，初步评价总面积 $xxkm^2$ ，资源量 xx 亿吨，潜在油气当量 xx 亿吨（焦油 xx 亿吨，煤气 xx 万亿方）。通过前期研究和实验证实，三塘湖深层富油煤储量大、油气转化率高，适宜开展内源热解开采试验。

综上，集团公司拟定在新疆哈密市三塘湖乡西峡沟矿区开展煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验（即三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验项目），旨在针对煤岩油气热解开采的关键技术与工程难题，系统开展地质评价、油藏工程、关键工艺与安全控制等技术研究。通过构建煤岩油气地质特征与密闭性评价体系，创新提出试验区优选方法；揭示空气/水协同高温热解的热动力学机理与地层燃烧稳定性规律，形成原创性油藏工程方案；突破煤层复合改造、安全点火等核心工艺技术，构建全流程一体化安全联动控制体系。

开展现场试验跟踪与全过程调控，首次验证注空气/水协同高温地下热解转化与驱替开发技术的有效性。

地面工程的目的是配合地下开展内源热解技术的可行性验证，并利用最短的处理工艺，实现气相产物和液相产物同步计量，分离尾气处理后达标排放，液相送牛圈湖联合站处理合格后再利用。形成一套高效低成本地面处理工艺。

0.2 建设项目的特点

本项目为试验项目，是基础性、前瞻性和战略性技术攻关项目，属于首次井下工艺测试，其目的是通过试验研究，掌握前期研究的专有装备的可靠性及粗煤气组分变化，温度、压力、流量随动规律，注入及处理工艺流程适应性、污水水质等关键指标，通过采集真实数据，为后续大规模试验和商业发展提供重要的技术保障。

本矿场试验配套注入井 1 口，采出井 2 口，监测井 1 口；均依托现有井场。地面工程包括新建注入井场 1 座，采出井场 2 座，试验站各 1 座，监测井场 1 座。试验期处理后热解产物最大产气量（湿基） $8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；最大日产液量 $140 \text{m}^3/\text{d}$ 。热解产物采用降温、脱硫、气液分离等处理，气相进入洗涤除焦油尘单元，去除气相携带的焦油和粉尘，进入尾气处理装置，实现尾气达标排放。

0.3 环境影响评价技术路线

本项目为试验项目，属于煤炭清洁利用与转换新技术，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），属于 7320 工程和技术研究和试验发展，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），环评类别为“四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地”中其他，应编制环境影响报告表。

但由于试验的技术复杂性，且涉及到 06 煤炭开采业和 2522 煤制合成气生产两个行业类别，参照“四、06”中煤炭开采，“二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业 25”中煤炭加工 252，综合考虑，本项目编制环境影响报告书。

中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司勘探事业部于 2026 年 5 月委托南京国环科技股份有限公司开展《三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验项目》环境影响报告书的编制工作。

本单位接受环评委托后，在建设单位的大力协助下，进行了现场踏勘和资料收集，结合有关资料和当地环境特征，按国家、自治区环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，开展该项目的环境影响评价工作。对本项目进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查及公众意见调查。识别本项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，最后制订工作方案。在进一步工程分析，环境现状调查、监测并开展环境质量现状评价的基础上进行环境影响预测及评价，提出减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的措施，并最终完成环境影响报告书编制。

受评价单位委托，新疆天熙环保科技有限公司于 2026 年 6 月对拟建项目评价区域环境空气、地下水环境、声环境及土壤环境质量现状进行了监测。

建设单位于 2026 年 5 月 8 日 1-5 月 20 日（公示时间 10 个工作日）在“新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会”网站对该项目进行公众参与第一次信息公示；于 2026 年 7 月 8 日-7 月 21 日（公示时间 10 个工作日）在“新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会”网站对该项目进行公众参与第二次信息公示。

截止至公示期结束，无公众对报告书征求意见稿进行查询，均未收到任何反对项目建设的意见，未见公众查询及提出意见。

具体评价工程程序图如下：

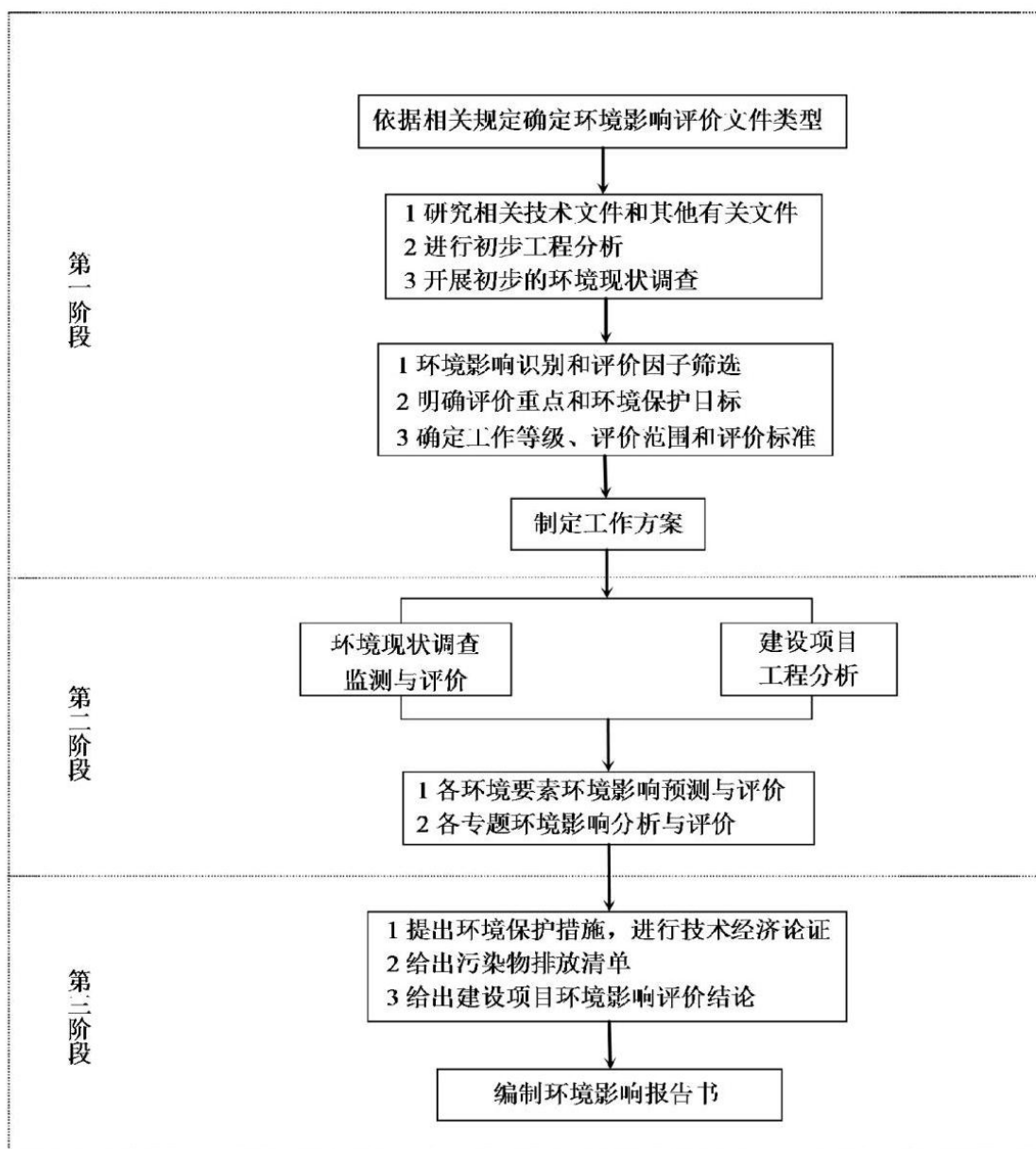


图 0.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

0.4 分析判定相关情况

0.4.1 产业政策相符性分析

项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于第一类鼓励类中的“三、煤炭“中的”煤炭清洁高效开发利用技术”，属于国家鼓励发展的产业，项目的建设符合国家的相关政策。

本项目为三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验项目，符合《中华人民共和国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》、《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》的相关要求。

本项目符合国家相关法律法规及产业政策，符合地方主体功能区规划、环保规划及矿产资源开发相关规划，无重大环境制约因素。

0.4.2 选址选线合理性分析

（1）煤层资源及煤质

根据《三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验》，通过对三塘湖盆地条湖凹陷和汉水泉凹陷优选一类区 2 个（条Ⅲ、条Ⅳ区块）、二类区 3 个（条Ⅰ、条Ⅱ、汉Ⅲ区块）、三类区 1 个（汉Ⅰ区块），进行各要素综合比选后，选定在三塘湖盆地条湖-汉水泉凹陷条Ⅳ区块作为试验目标区，目标层系为侏罗系八道湾组。地层顶底板以泥岩为主，封盖条件良好，为内源热解试验提供的煤炭资源量约 xx 亿吨；试验区面积 $xx\text{km}^2$ ，煤层平均厚度 $xx\text{m}$ 左右，煤岩密度 $xx\text{t/m}^3$ ，富油煤资源量 xx 亿吨，平均焦油产率 $xx\%$ ，蕴含煤焦油资源量 xx 亿吨，煤气资源量 xx 亿方；具备煤层埋深适中、厚度稳定、连续性好，煤岩具有水分低、挥发分高、焦油产率高等特点，适宜原位热解。数值模拟证实，试验不沟通上下含水层、无地表沉降风险，地表及工程配套条件便利。

（2）区域地层情况

结合周边井钻探情况，项目区块内各井均非“三高井”（高危、高压、高含硫），且非含硫化氢井。

（3）周边环境敏感性

经调查，项目区块总体呈西南高东北低，海拔 400~700m。地势开阔、平坦，地处戈壁荒漠，地表条件简单，地貌属山前冲洪积砾质平原，无胡杨林、湿地，无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水保护区，无基本农田、基本草原、地质公园、重要湿地、天然林、公益林、重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地，不涉及生态保护红线。

本工程总占地面积为 26802m^2 ，均为临时用地，占地类型裸地（覆盖度 $\leq 5\%$ ）为主。

项目所在区域 5km 范围内无地表水系，本次环评要求在发生风险事故事件时应及时采取有效措施治理污染，并采取有效预防措施杜绝井喷的发生，对地表

水体的影响较小。

项目所在区域属于“天山北坡诸小河流域重点治理区”，本次环评要求项目严格按照相关法律法规要求进行水土保持和防沙治沙措施。

综上，工程在运行过程中存在一定的环境风险，但采取相应的环境风险防范措施后，其影响是可防可控的。综上所述，选址合理。

0.5 关注的主要环境问题

本次评价针对施工期和运营期产生的废气、废水、噪声、固体废物的达标排放情况以及提出的生态减缓措施是否将生态影响降至最低进行分析和论述，并针对以上环境影响所采取的环境保护及风险防范措施的可行性进行分析。根据现场调查，评价范围内没有自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区，没有固定集中的人群活动区。

关注的主要环境问题有：施工期废气、废水、噪声、固废等的环境影响；试验期尾气，生产废水、固废等的环境影响，及临时占地造成的生态影响等。

0.6 环境影响报告的主要结论

综上所述，项目的建设符合相关国家产业政策及规划。项目采用的各项污染防治措施切实可行，项目建成后，在落实各项污染防治措施及确保达标排放的前提下，区域环境质量基本保持现状，对区域环境影响较小；项目在运行过程中存在一定的环境风险，但采取相应的环境风险防范措施后，其影响是可防可控的，环境风险水平可以接受；清洁生产水平较高，项目社会效益较好。从环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

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》(全国人大常委会, 2019 年修订);

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席第四十八号令, 2018 年 12 月 29 日第二次修正);

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席第三十一号令, 2018 年 10 月 26 日修正);

(4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年第二次修正, 2018 年 1 月 1 日起施行);

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》, 第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2021 年 12 月 24 日通过, 自 2022 年 6 月 5 日起施行;

(6)《中华人民共和国土壤污染防治法》, 全国人民代表大会常务委员会, 2019 年 1 月 1 日实施;

(7)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过, 自 2020 年 9 月 1 日起施行);

(8)《中华人民共和国清洁生产促进法》(全国人大常委会, 2012 年 7 月 1 日施行);

(9)《中华人民共和国循环经济促进法(2018 年修正)》, 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正, 自 2018 年 10 月 26 日起施行;

(10)《中华人民共和国节约能源法》(全国人大常委会, 2018 年 10 月 26 日第二次修正);

(11)《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第十三号, 2014 年 8 月 31 日修正);

(12)《中华人民共和国突发事件应对法》(全国人大大会常会,2007年11月1日起施行)。

(13)《中华人民共和国水法》(2016年修订,2016年7月2日施行);

(14)《中华人民共和国土地管理法》(全国人大常委会,2019年8月26日修正);

(15)《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席第三十九号令,2011年3月1日施行);

(16)《中华人民共和国防沙治沙法》(2018年修订),2018年10月26日施行;

1.1.2 法规及规范性文件

(1)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号,1998年11月29日发布施行,2017年7月16日根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订);

(2)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令第16号),2021年1月1日起施行;

(3)《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2021〕40号),2021年11月2日;

(4)《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(2013年第14号);

(5)《地下水管理条例》(国务院令第748号),2021年12月1日起施行;

(6)《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);

(7)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第3号),2018年8月1日起施行;

(8)《国家危险废物名录(2025年版)》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号),自2025年1月1日起施行;

(9)《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部 部令第23号),2022年1月1日起施行;

(10)《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发〔2012〕3号);

- (11)《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》(发改环资〔2023〕1193号);
- (12)《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4号);
- (13)《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33号);
- (14)《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》(国发〔2021〕23号);
- (15)《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号);
- (16)《产业结构调整指导目录》(2024年版);
- (17)《西部地区鼓励类产业目录(2025年本)》(国家发展改革委令第28号),自2025年1月1日起施行;
- (17)《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);
- (18)《关于印发<现代煤化工建设项目环境准入条件(试行)>的通知》(环办〔2015〕111号);
- (19)《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评〔2022〕31号);
- (20)《现代煤化工“十四五”发展指南》;
- (21)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》;
- (22)《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46号);
- (23)《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);
- (24)《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》(环环评〔2024〕41号);
- (25)《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第34号),2015年6月5日起实施;
- (26)《突发环境事件信息报告办法》(环境保护部第17号),2011年4月

18 日；

(27)《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）；

(28)《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号），2021 年 3 月 1 日起施行；

(29)《排污许可管理办法》，2024 年 4 月 1 日生态环境部令第 32 号公布，自 2024 年 7 月 1 日起施行；

(30)《关于印发<关于加强排污许可执法监管的指导意见>的通知》（环执法〔2022〕23 号），2022 年 3 月 29 日；

(31)《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部部令第 11 号）；

(32)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日起施行；

(33)《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（环办〔2018〕48 号）。

1.1.3 地方法律、法规及政策

(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），2018 年 9 月 21 日修订；

(2)《自治区党委自治区人民政府印发关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》，2022 年 7 月 26 日；

(3)《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日起施行；

(4)《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（自治区生态环境厅公告 2016 年第 45 号），2016 年 8 月 25 日；

(5)《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》，2021 年 9 月 17 日；

(6)《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国防沙治沙法>办法》，2008 年 5 月 29 日新疆维吾尔自治区第十一届人民代表大会常务委员会第三次会议通过，根据 2020 年 9 月 19 日新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十八次会议《关于修改〈新疆维吾尔自治区村民委员会选举办法〉等十二部地方性法规的决定》修正；

(7)《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》(2013年修订本),自2013年10月1日起施行;

(8)《关于进一步强化水资源保护管理的实施意见》(新政办发〔2021〕80号);

(9)《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》(新疆维吾尔自治区第十二届人民代表大会常务委员会公告第40号),自2017年7月1日起施行;

(10)《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国节约能源法〉办法》,2014年3月1日施行;

(11)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》(2018年修订),2018年9月21日施行;

(12)《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(新版),2024年1月18日;

(13)《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》,新疆维吾尔自治区第十四届人民代表大会常务委员会公告(第67号),自2026年1月1日起施行;

(14)《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录(修订)的通知》(新政发〔2022〕75号),新疆维吾尔自治区人民政府办公厅,2022年9月18日;

(15)《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》;

(16)《新疆生态环境保护“十四五”规划》,2021年12月24日;

(17)《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》;

(18)《新疆生态功能区划》(新政函〔2005〕96号),2005年12月21日施行;

(19)《新疆水环境功能区划》(新政函〔2002〕194号),2002年12月;

(20)《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2026年本)>的通知》(新环规〔2026〕1号);

(21)《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);

(22)《关于印发<自治区生态环境厅落实高耗能、高排放项目生态环境源头

防控的措施>的通知》（新环环评发〔2021〕179号）；

（23）《关于印发自治区严禁三高项目进新疆推动经济高质量发展实施方案的通知》（新党厅字〔2018〕74号）；

（24）《自治区党委 自治区人民政府印发<新疆维吾尔自治区碳达峰实施方案>的通知》（新党发〔2022〕13号）。

（25）《新疆维吾尔自治区排污许可证管理暂行办法》（新疆维吾尔自治区环境保护厅，2015年5月11日）；

（26）《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号）；

（27）《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）；

（28）关于印发《哈密市生态环境保护“十四五”规划》的通知（哈市党发〔2022〕9号），中共哈密市委员会 哈密市人民政府；

（29）《哈密市生态环境分区管控动态更新成果》（哈政办发〔2025〕1号）。

1.1.4 技术导则及相关规范文件

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（10）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（11）《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）；

（13）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

（14）《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》

(HJ1101-2020);

(15)《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2025);

(16)《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019);

(17)《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);

(18)《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号);

(19)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号);

(20)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012);

(21)《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)。

1.1.5 与项目相关的其它资料

(1) 环境影响评价委托书;

(2)《三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验》初步设计, 中国石油工程建设有限公司;

(3)《三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验项目实施方案》, 中国石油天然气集团公司;

1.2 评价方法与工作原则

1.2.1 评价方法

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)的要求, 本次评价主要采用现场调查与监测法、模型法等方法开展环评工作。主要评价环节和要素的评价方法见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响评价方法一览表

评价环节及环境要素		评价方法
工程分析		物料衡算法、类比分析法
环境现状调查分析与评价	大气环境现状	监测法
	地表水、地下水环境现状	
	声环境现状	
	土壤环境现状	
	生态环境现状	资料收集法、现场调查法

评价环节及环境要素		评价方法
环境影响识别		矩阵法
环境影响评价	大气、地下水、声环境影响预测	数学模式法
	地表水、生态及固废环境影响预测	类比分析法、资料分析法
风险评价		数学模式法

1.2.2 评价原则

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，补充必要的现状监测，结合工程设计和预测数据，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。项目具有隐蔽性、不可预知等特点，本次评价针对项目特点提出有针对性的污染防治措施和风险防范措施。

1.3 影响识别与评价因子

1.3.1 环境要素影响识别

根据本项目的工程特点，通过初步分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等筛选本评价的各项评价因子汇总表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目环境影响因素识别矩阵

影响因子	建设施工期	运营期（试验期）				
		废气	废水	噪声	固废	车辆交通
地表水质	◇		◇			◇
地下水水质	◇		★		★	
空气质量	●	●				◇
土壤质量	◇		★		★	
声环境	●			●		●
植被		●	◇		◇	

影响因子	建设施工期	运营期（试验期）				
		废气	废水	噪声	固废	车辆交通
水土流失						
公众健康	◇	●	◇	◇	●	◇
社会经济	◇					
景观	◇		◇		●	◇

注：★为重大影响；●一般影响；◇为轻微影响

综合工程分析结果和环境影响因子识别结果，可知：项目为试验工程，为临时工程，试验期为九个月，在建设期工程量一般，且均为撬装装置，对环境的影响较小，且是短暂的和可逆的，会随着建设期的结束而结束；运营期（即试验期）较短，运营期废气、噪声的排放会对环境质量造成一定的影响，但根据预测，在采取妥善的处理处置措施后，不会对周围环境产生较大的影响，随着试验期的结束而结束。

1.3.2 评价因子

结合本项目工程特点、建设方案及排污规划，结合区域的环境质量状况筛选本项目各环境要素的评价因子汇总详见表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目评价因子一览表

环境要素	现状调查与评价因子	预测因子	总量控制因子
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、总悬浮物、非甲烷总烃、硫化氢、氨、苯并[a]芘	非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢	/
地表水环境	/	不外排的可行性可靠性分析	/
地下水环境	常规因子：Na ⁺ 、K ⁺ 、Mg ²⁺ 、Ca ²⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ ； 基本和特征因子：pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、硫酸盐、氯化物、石油烃、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘。	挥发性酚类	/
声环境	连续等效 A 声级（L _{Aeq} ）		/
土壤环境	建设用地	石油烃	/
	农用地		/

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划

1.4.1.1 环境空气

项目区块位于三塘湖区，隶属于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定，该区域的环境空气质量功能区划属于二类功能区。

1.4.1.2 水环境

（1）地表水：项目所在区域内无地表水体。

（2）地下水：本项目所在区域内地下水埋藏较深，至少在 100m 以下，地下水不易开采，区域内无坎儿井分布，按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的规定，该区域地下水属Ⅲ类功能区划。

1.4.1.3 声环境

项目区块位于诺敏戈壁三塘湖盆地，为戈壁荒漠，以无人区为主，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关要求，划分为 2 类声环境功能区。

1.4.1.4 生态环境

（1）生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目所在区域属于Ⅱ准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区-Ⅱ₄ 准噶尔盆地东部荒漠、野生动物保护生态亚区-25 诺敏戈壁荒漠化敏感生态功能区。

（2）水土流失区划

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》、《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》及《新疆自治区级水土流失两区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4 号），项目区属于“重点治理区”（Ⅱ₂ 天山北坡诸小河流域重点治理区）。

1.4.2 环境质量标准

1.4.2.1 环境空气

本项目位于大气环境二类功能区。

项目所在区域环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 过渡阶段二级浓度限值；总悬浮颗粒物、苯并[a]芘执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 二级浓度限值；氨、硫化氢参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》执行。

表 1.4-1 环境空气质量标准

类别	污染物名称	取值时间	过渡阶段浓度限值	单位	标准来源
基本 污染物	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026） 表 1 二级标准
		日平均	150		
		1 小时平均	500		
	NO ₂	年平均	40		
		日平均	80		
		1 小时平均	200		
	PM ₁₀	年平均	60		
		日平均	120		
	PM _{2.5}	年平均	30		
		日平均	60		
	CO	日平均	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10		
	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
		1 小时平均	200		
类别	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
特征 污染物	TSP	年平均	200	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026） 表 2 二级标准
		日平均	300		
	苯并[a]芘	年平均	0.001		
		日平均	0.0025		
	氨	1 小时平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
	硫化氢	1 小时平均	10		

类别	污染物名称	取值时间	过渡阶段浓度限值	单位	标准来源
	非甲烷总烃	1 小时平均	2	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

1.4.2.2 地下水

项目地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 具体标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2 地下水质量标准 (单位: mg/L)

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5-8.5	16	石油类	≤0.05
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	17	汞	≤0.001
3	溶解性总固体	≤1000	18	砷	≤0.01
4	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	≤3.0	19	镉	≤0.005
5	氨氮 (以 N 计)	≤0.5	20	铬 (六价)	≤0.05
6	硝酸盐 (以 N 计)	≤20	21	铅	≤0.01
7	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.0	22	钠	≤200
8	氰化物	≤0.05	23	铁	≤0.3
9	氟化物	≤1.0	24	锰	≤0.1
10	硫酸盐	≤250	25	苯 (μg/L)	≤10.0
11	氯化物	≤250	26	甲苯 (μg/L)	≤700
12	硫化物	≤0.02	27	乙苯 (μg/L)	≤300
13	总大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	≤3.0	28	二甲苯(总量) (μg/L)	≤500
14	菌落总数/(CFU/mL)	≤100	29	苯并芘 (μg/L)	≤0.01
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002			

1.4.2.3 声环境

项目位于声环境 2 类功能区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 即昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)。

1.4.2.4 土壤环境

项目所在地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值标准, 具体标准值见

表 1.4-3；项目所在地周边草地参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值。具体详见表 1.4-4。

表 1.4-3 建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	第二类用地	
		筛选值	管控值
重金属和无机物			
1	铬（六价）	5.7	78
2	镉	65	172
3	铜	18000	36000
4	铅	800	2500
5	砷	60	140
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20

序号	污染物项目	第二类用地	
		筛选值	管控值
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
石油烃类			
46	石油烃	4500	9000

表 1.4-4 农用地土壤环境质量标准值单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8

序号	污染物项目	风险筛选值				
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6	
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190	
8	锌	200	200	250	300	
9	苯并[a]芘	0.55				

注：①重金属和类重金属均按照元素总量统计。
②对于水旱轮作物，采用其中较严格的风险筛选值。

1.4.3 污染物排放标准

1.4.3.1 大气污染物

试验期间，项目主要废气污染物为净化后的尾气和试验站内热解产物集输、处理过程中无组织排放的烃类气体、氨、硫化氢、以及 LNG 发电机组产生的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物等。

（1）项目净化后的尾气中颗粒物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准限值。具体见表 1.4-5；硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准，具体见表 1.4-7。

（2）LNG 发电机组燃烧尾气执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 1 标准限值。具体见表 1.4-6。

（3）无组织排放的非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准；试验站内非甲烷总烃排放执行《挥发性有机物无组织排放控

制标准》(GB37822-2019)表 A.1 厂区内无组织排放限值。

(4) 无组织排放的氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准。

具体见表 1.4-7。

表 1.4-5 有组织排放废气排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		执行标准
		排气筒高度 m	二级	
颗粒物	120	15	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
非甲烷总烃	120	15	10	
硫化氢	——	15	0.33	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)

表 1.4-6 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物排放浓度限值

(单位: mg/m³, 烟气黑度除外)

燃料和热能转化 设施类型	污染物项目	适用条件	限值	污染物排放 监控位置
以气体为燃料的锅炉 或燃气轮机组	烟尘	天然气锅炉及燃气轮机组	5	烟囱或烟道
	二氧化硫	天然气锅炉及燃气轮机组	35	
	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	天然气燃气轮机组	50	
燃煤锅炉, 以油、 气体为燃料的锅炉 或燃气轮机组	烟气黑度 (林格曼黑度) /级	全部	1	烟囱排放口

表 1.4-7 无组织排放废气排放标准

污染物		无组织排放监控浓度限值		执行标准
		浓度(mg/m³)	监控点	
氨		1.5	/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 标准 (厂界标准值)
硫化氢		0.06	/	
臭气浓度		20（无量纲）	/	
非甲烷总烃		4.0	周界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
污染物	限值含义	无组织排放监控位置	排放限值	标准来源
非甲烷 总烃	监控点处 1h 平均浓度值	在试验站外设置监控 点	10	《挥发性有机物无组织排放控 制标准》（GB37822-2019）
	监控点处任意 一次浓度值		30	

1.4.3.2 水污染物

试验期间, 项目废水主要为洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液和生活污水。其中:

(1) 生产废水：洗涤废水、分离后液相油水混合物和脱硫废液，进入液相油水混合物储罐暂存，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，经处理后达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)中的I级水质标准，由牛圈湖联合站统一调配，回注含油层，不向外环境排放，标准值见表 1.4-8。

表 1.4-8 水质控制指标

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
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				

(2) 生活污水：试验站生活污水配套环保厕所，粪便等定期拉运至三塘湖生活基地垃圾填埋场处理，不外排。

1.4.3.3 噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)标准，运营期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，具体标准值见表 1.4-9。

表 1.4-9 环境噪声排放标准 (单位: dB(A))

时段	昼间	夜间	标准来源
施工期	70	55	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)
运营期	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准

1.4.3.4 固体废物

本项目一般工业固废暂存管理执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中“防渗漏、防雨淋、防扬尘等”环境保护要求。

本项目危险废物管理执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等文件的要求。

生活垃圾管理执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修订)中“第四章—生活垃圾”的相关规定。

1.5 评价等级与评价范围

1.5.1 环境空气

(1) 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,结合项目的污染源正常排放的主要污染物及排放参数,采用导则附录 A 中估算模式分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物),及第 i 个污染物地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$,然后按评价工作分级判据进行分级,其中 P_i 定义为:

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1 小时地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值,如项目位于一类环境空气功能区,应选择相应的一级浓度限值;对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本项目编制环境影响报告书,在采用估算模型计算评价等级时,应输入地形参数。本次评价将根据建设项目所在地的地貌特征及气象条件,利用环境影响评价技术导则《大气环境》(HJ2.2-2018)公布的 AERSCREEN 估算模式确定大气评价等级。

评价等级按表 1.5-1 的分级判据进行划分,最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算,如污染物数 i 大于 1,取 P 值中最大者 $P_{\max}$ 。

表 1.5-1 大气环境评价工作等级分级判据

评价工作等级	评价工作等级分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据排放参数,采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐模型 AERSCREEN 进行评价等级及评价范围的判定。AERSCREEN 模型选项

设置见表 1.5-2，各污染物的最大影响程度和最远影响范围估算结果见表 1.5-3。

表 1.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		40.3
最低环境温度/°C		-28.5
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

注：①本项目位于三塘湖盆地，属于无人区，因此为农村；

②土地利用类型取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型确定；

③潮湿气候划分根据中国干湿地区划分图进行确定，本项目为干旱区，参数选择干燥气候；

④根据《环境影响评价技术导则 大气》（HJ2.2-2018）：当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内时，应首先采用附录 A 估算模型判定是否会发生熏烟现象。本项目 3km 范围内无大型水体，不考虑熏烟现象。

表 1.5-3 估算模式计算结果统计

类别	污染源		污染物	评价标准 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	下风向最大质量 浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	下风向最大质量浓 度占标率 Pmax/%	D10%/m
面源	A1	试验站	非甲烷总烃	2000	10.40	0.52	/
	A2	LNG 发 电机组	颗粒物 (PM_{10})	360	0.88	0.24	/
			二氧化硫	500	0.34	0.07	/
			氮氧化物	250	8.58	3.43	/
	A3	塘油采 1H 井场	非甲烷总烃	2000	2.36	0.12	/
	A4	塘油采 2 井场	非甲烷总烃	2000	1.48	0.07	/
点源	P1	试验站	非甲烷总烃	2000	1.05	0.05	/
			颗粒物 (PM_{10})	360	1.05	0.29	/
			硫化氢	10	0.73	7.32	/

根据筛选结果可知，项目污染物浓度最大占标率为硫化氢，占标率为 7.32%， $1\% \leq P_{\max} = 7.32 < 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，确定评价等级为二级。

（2）评价范围

以建设项目厂址为中心，厂界外 5km×5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，评价范围见图 1.5-1。

1.5.2 地表水环境

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目属于水污染影响型建设项目。项目井区位于哈密市三塘湖盆地，项目区内无地表水体，输油管道沿线无穿越任何地表水体。在项目试验过程中产生的污水均不直接向外环境排放，不与周边地表水体发生水力联系，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

1.5.3 地下水环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价工作等级的划分依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

①**建设项目分类：**根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 L 石化、化工中 88、煤炭液化、气化，属于**I类**建设项目。

②**地下水环境敏感性程度分级：**项目所在地位于三塘湖盆地内，周边无坎儿井，无集中式饮用水源地以及分散式饮用水水源地等地下水环境敏感点，敏感程度为**不敏感**。

表 1.5-4 地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）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地，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 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感地区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水

的环境敏感区。

综上，根据表 1.5-5 判定，本项目地下水环境影响评价工作等级为**二级**。

表 1.5-5 建设项目评价工作等级分级表

项目类别 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

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中地下水调查范围的确定的方法，项目地下水环境现状调查评价范围周边区域的 6-20km²；由于本项目地下水环境不敏感，评价范围确定为：以本次试验站场为中心，东西长 2.3km×南北 3.87km，北侧以额仁山山脚冲沟为边界，评价范围面积 8km²，评价范围见图 1.5-1。

1.5.4 声环境

(1) 评价等级

项目区属于 2 类功能区，开发建设的噪声影响仅在施工期较大，进入生产期后，整个区域噪声源数量相对较少，主要集中在井场，且噪声影响范围内无固定人群居住。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)评价等级的判定，确定本项目声环境评价等级为**二级**。

(2) 评价范围

声环境影响评价范围为试验站、各井场边界外 200m，具体见图 1.5-1。

1.5.5 土壤环境

(1) 评价等级

本项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，属**污染影响型建设项目**，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)的要求，土壤环境影响评价等级按照项目类别、占地规模与敏感程度划分。

①项目类别：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A，项目参照石油、化工行业类别，为I类项目。

②占地规模：项目为临时工程，新增临时用地 26802m²，占地规模属于**小型**

($\leq 5\text{hm}^2$)。

③敏感程度：项目现状调查范围（200m 范围）内不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，敏感程度判定为“不敏感”。

综上，根据表 1.5-7 判定，本项目土壤评价工作等级为二级。

表 1.5-6 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、饮用水水源地或居民区、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

表 1.5-7 污染影响评价工作等级划分表

评价工作等级	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	-	-

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018），本项目土壤评价等级为二级，调查评价范围为占地范围内和占地范围外 0.2km 范围内，具体见图 1.5-1。

1.5.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），判定等级如下：

表 1.5-8 生态环境影响评价工程等级划分

序号	导则要求	本项目
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	不涉及
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	小于 20km^2

序号	导则要求	本项目
g	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级	判定为三级
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	已采用

由上表可知, 本项目的生态环境评价工作等级判定为三级。

(2) 评价范围

生态环境评价范围为试验站、各井场边界外扩 1km 范围, 注输管线外扩 300m, 具体见图 1.5-1。

1.5.7 环境风险

(1) 评价等级

项目危险物质影响环境的途径主要为大气环境和地下水环境, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 和附录 C, 本项目 $1 \leq Q$ 值 < 10 , $M=5$, 属于 M4; 则危险物质与工艺系统危害性的等级判定为 P4; 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D, 项目大气环境敏感程度为 E3, 地下水环境敏感程度为 E2, 详见表 1.5-9。

表 1.5-9 环境敏感程度 (E) 分级

环境要素	大气	地表水		地下水	
判断依据	5km 范围内人数 < 1 万;	环境敏感目标	地表水功能敏感性	包气带防污性能	地下水功能敏感性
	E3	——	——	D1	G3
	大气环境敏感程度	地表水环境敏感程度		地下水环境敏感程度	
	E3	——		E2	

结合各环境要素敏感程度, 根据表 1.5-10, 确定项目大气环境风险潜势为 III, 地下水环境风险潜势为 II, 地表水环境风险潜势为 I。

根据表 1.5-11 评价等级划分规定, 本项目大气环境风险评价等级为简单分析; 地下水的风险评价等级为三级。

具体各环境要素评价工作等级及工作内容详见表 1.5-11。

表 1.5-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV+为极高环境风险				

表 1.5-11 评价工作等级划分

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

表 1.5-12 项目各环境要素风险评价工作等级划分表

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境
工作评价等级	简单分析	——	三级
工作内容	定性分析说明大气环境影响后果	——	参照《环境影响评价导则 地下水环境》执行

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定, 本项目环境风险评价工作等级为简单分析, 不设置风险评价范围。

1.5.8 评价范围

项目各评价专题的环境影响评价范围汇总情况见表 1.5-13。

表 1.5-13 环境评价范围一览表

序号	项目	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	——
2	地表水	三级 B	——
3	地下水	二级	以本次试验站场为中心, 东西长 2.3km×南北 3.87km, 北侧以额仁山山脚冲沟为边界, 评价范围面积 8km ² , 见图 1.5-1
4	声环境	三级	项目厂界外 200m 范围, 见图 1.5-1
5	土壤	二级	项目占地范围内及边界外 200 米范围, 见图 1.5-1
6	生态环境	三级	试验站、各井场边界外扩 1km 范围, 注输管线外扩 300m, 见图 1.5-1
7	环境风险	简单分析	不设置风险评价范围

1.6 评价内容及工作重点

1.6.1 评价内容

本次评价的主要内容包括工程分析、环境概况调查、环境质量现状与影响分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性分析、总量控制、环境风险评价、环境经济损益分析、环境管理与监控计划，结论及建议。

1.6.2 工作重点

根据本项目的环境影响特征，确定本次评价重点如下：

（1）工程分析

突出工程分析，科学合理地确定试验过程中各类污染物的排放点、排放规律及排放量。

（2）环境影响预测与评价

根据项目特点，重点预测评价该工程对环境空气、声环境、地表水、地下水、土壤环境、生态环境等的影响，保证预测结果的可靠性。

（3）污染防治措施评价及可行性论证

对项目的污染防治措施进行评价，并论证可行性。

（4）环境风险评价

对本项目可能存在的环境风险进行预测评价，并制定项目事故防范措施。

1.6.3 评价时段

项目的评价工作分建设期和运营期（试验期）两个时段开展。

1.7 环境保护目标

现场踏勘结果表明，项目区评价范围无自然保护区、森林公园、风景名胜区、水源保护区、地质公园、天然林、公益林等环境敏感区；无固定集中的人群居住区。考虑到本项目位于准葛尔盆地东部戈壁荒漠，生态系统脆弱，可恢复性差，地下水和自然荒漠生态系统是重点保护目标。

（1）大气环境

评价范围内无环境空气保护目标。

在试验过程中，采取各种工程措施，将各种大气污染物排放控制在最低程度，确保区域内大气环境质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（2）水环境

根据现场调查可知，评价区域内无地表水域、无地下水井和坎儿井的分布，最近的坎儿井为岔哈泉村的西坎儿井，位于本项目区块的西南侧，距本项目距离为 23km。

保护区域地下水资源和水质，确保项目区水环境质量不因本项目的建设而产生不利影响，保证地下水质量维持现有水平。

(3) 声环境

评价范围内无声环境保护目标。

(4) 生态环境

根据现场调查可知，评价区域内只有零星植被分布（覆盖度小于 5%），以荒漠植物为主，偶见梭梭、琵琶柴，评价区域内无新疆维吾尔自治区重点保护野生植物，无需要保护的野生动物。

为防止评价区生态破坏和土壤污染，建设项目的开发及运行将采取生态保护措施，保护评价区内的野生动、植物及其生境不受破坏。最大限度地减少地表土壤扰动和植被破坏，抑制荒漠化的发展。

表 1.7-1 环境敏感目标一览表

环境要素	环境敏感目标	与园区相对位置 (方位, 距离)	规模	保护要求
空气环境	评价区域内环境空气	—	—	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
地下水环境	评价区域内地下水	—	—	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
声环境	评价区域内声环境	—	—	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
土壤环境	占地范围内			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)
	占地范围外，现状调查范围内			参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 中表 1 筛选值
生态环境	水土流失重点治理区	项目区	—	保护项目区域荒漠生态系统完整性和稳定性，保护土壤环境质量，做好植被恢复与水土保持工作，使项目区现有生态环境不因本项目的建设受到破坏

表 1.7-2 风险环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 3km 范围内					
环境	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人

空气	1	——	——	——	工作人员	——
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					——
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					——
	大气环境敏感程度 E					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 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					/
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	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E					E3

1.8 相关规划相符性分析

1.8.1 与产业政策相符性分析

(1)《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，属于 7320 工程和技术研究和试验发展和 2522 煤制合成气生产，根据《产业结构调整指导目录》(2024 年本)，本项目属于第一类鼓励类中的“三、煤炭“中的”煤炭清洁高效开发利用技术”，属于国家鼓励发展的产业，符合国家的相关政策。

(2)《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》

对照《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》，项目不属于新疆新增鼓励类产业。

(3)《市场准入负面清单（2025 年本）》

经查询，本项目不属于禁止类项目，符合准入要求。

1.8.2 与区域发展规划的相符性

1.8.2.1 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》

相符性分析

（1）文件要求

文件第十三篇加快经济社会发展全面绿色转型 建设美丽中国第四十七章积极稳妥推进和实现碳达峰提到：深入开展节能降碳改造和控煤减煤...有力有效管控高耗能高排放项目，加快绿色低碳技术装备创新应用...深化绿色低碳高质量发展先行区建设。

（2）相符性分析

本项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。符合规划相关要求。

1.8.2.2 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展的第十五个五年规划纲要》相符性分析

（1）文件要求

文件第二篇加快建设全国能源资源的战略保障基地 构建特色优势现代化产业体系第五章做大做强煤炭清洁高效利用产业集群中提出：以清洁高效利用为目标，全面提升煤炭全产业链高端化多元化低碳化水平，建设国家煤制油气、现代煤化工和煤炭外运基地。做强现代煤化工产业。深入推进准东、哈密国家煤制油气战略基地建设...

（2）相符性分析

本项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，位于哈密市（吐哈三塘湖盆地内），通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。符合规划相关要求。

1.8.2.3 与《新疆哈密三塘湖矿区总体规划》相符性分析

《新疆哈密三塘湖矿区总体规划》于 2012 年 10 月取得国家发改委的批复（发改能源[2012]3421 号文），批复矿区划分为 19 个井（矿）田、5 个勘查区，规划范围为 5050.62km²，总规模为 122.0Mt/a。2020 年 6 月完成了对三塘湖矿区总体规划修编（《新疆哈密三塘湖矿区规划修改总体规划》），修编主要变化情况

为：①矿区规划范围减小，修编后的矿区规划范围调整为 4818.86km²；②总规模增加，煤炭开发总规模调整为 148.20Mt/a；③规划煤矿数量增加，井田范围基本保持不变，修编后，由原规划 18 个井工矿、1 个露井联合煤矿和 5 个勘查区调整为 20 个井（矿）田和 5 个勘查区（修编前后规划范围不变）；修编环评于 2022 年 4 月通过生态环境部的审查（环审[2022]45 号）。

根据规划，项目选址位于总体规划中 5 个勘查区中的 **5 号勘查区**，本项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，属于试验勘查项目，符合规划总体布局，落实了审查意见提出的要求，详见表 1.8-1。具体区域矿区、勘查区分布见图 1.8-1。

表 1.8-1 本项目与矿区规划环评（修编）审查意见相符分析

序号	审查意见	项目情况	相符性分析
1	坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实习近平总书记关于新疆生态环境保护的重要指示批示精神，根据区域主体功能定位，以严守生态保护红线、严格维护区域主导生态功能、保障矿区周边供水安全等为导向，进一步明确《规划》的生态环境目标要求。促进生态环境脆弱地区经济社会发展与生态文明建设协调融合，维护区域生态安全，切实落实各项生态环境保护要求。	建设单位坚持“生态优先”、“在保护中开发”的原则进行。	相符
2	严格保护生态空间，进一步优化矿区开发布局。对接新疆维吾尔自治区国土空间规划，加强《规划》与“三线一单”生态环境分区管控方案、主体功能区规划、生态功能区划、新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划及规划环评、《关于促进甘青新三省（区）重点区域和产业与环境保护协调发展的指导意见》等有关要求的协调衔接，确保符合相关管控和保护要求。工业场地、临时排矸场等不得占用国家级公益林。	项目位于三塘湖矿区重点管控单元，符合空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等要求，项目占地类型均为戈壁，不涉及国家级公益林，不涉及生态保护红线。	相符
3	控制矿区开发强度，优化建设时序。依据生态环境影响评价及水资源承载能力分析结果，先期开发石头梅一号矿田（1500 万吨/年）、石头梅二号矿井（800 万吨/年）、条湖一号矿井（1000 万吨/年）、条湖七号矿井（400 万吨/年），总规模 3700 万吨/年，配套同等规模选煤厂；考虑当前能源保供形势和项目前期工作进展，可先行在条湖三号矿井（180 万吨/年）开展试点，及时总结矿区开发对公益林、地下水等影响和保护措施的经验；汉水泉一号至五号、库木苏三号至五号等矿井涉及占用和影响较大面积公益林、自流井等环境敏感区，建议暂缓开发。	本项目为试验工程，为临时工程，不属于开发项目。	相符
4	坚持“以水定产、以资源环境承载能力定规模”，优化建设时序。统筹矿区所在吐哈煤田煤炭资源	本项目生活用水采用桶装水；生产用水采用牛圈湖联合站处理后	相符

序号	审查意见	项目情况	相符性分析
	总体开发和煤炭下游产业发展，开展区域资源环境承载力专题研究。根据专题研究成果及规划环境影响跟踪评价结果，适时开发库木苏一号、二号和条湖二号、四号、五号、六号矿井。三塘湖淖毛湖供水工程水源是矿区开发的供水水源，矿区开发用水应避免挤占区域生态、生活用水。煤矿建设应与铁路专用线建设时序保持一致。	达标回注水，定期拉运至站内注水罐内。	
5	严格生态环境准入。根据煤炭产业政策和相关生态环境保护政策，严格落实资源环境指标要求，污染物排放以及生产用水、能耗、物耗达到清洁生产一级指标。疏干水和矿井水经处理后全部回用，提高水资源利用效率。因地制宜选择合理的煤矸石综合利用方式，鼓励井工矿进行井下充填，提高煤矸石综合利用率。矿区煤炭贮存、转载、装卸等过程应加强无组织扬尘污染防治，确保满足区域环境空气质量要求。加强瓦斯排放的监测、收集利用，采取必要措施，控制温室气体排放。	本项目为试验工程，属于深层煤岩油气原位热解开采新技术，项目建成后可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。	相符
6	加强区域生态环境综合整治和生态修复。严格控制矿区开发扰动范围，加大生态治理力度，切实预防或减缓地表沉陷等对生态的影响，保障区域生态功能不退化。加强对二级国家级公益林和地方公益林、汉水泉自流井、坎儿井等环境敏感区以及生态脆弱区自然环境、地形地貌、砾幕层的保护。开展荒漠化地区露天开采扬尘控制、露天矿排土场和采掘场生态重建与恢复等技术研究。煤炭开采治理应同步制定并落实生态保护和修复方案，以形成与矿区所在区域自然环境相协调的生态系统为目标，采取自然恢复和人工修复相结合方式，加大生态修复力度，保护区域生物多样性，维护区域生态安全。	为了实现区域的生态功能，项目对开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰；在项目实施过程中须重点保护地表稀疏植被，土壤砾幕层，保护砾幕，最大限度减少人为扰动，维护自然环境，落实本次环评提出的各项生态环境保护措施、水土保持措施，符合吐哈片区管控要求。	相符
7	加强矿区环境管理。督促建设单位落实煤炭开采生态环境保护的主体责任，针对地表沉陷、地下水环境和生态等建立监测体系，开展长期跟踪监测；加强对矿区周边生态以及汉水泉自流井、三塘湖水库、坎儿井等重要环境目标的监测，重点关注区域砾幕层破坏和修复情况；适时开展生态修复效果评估，根据监测和评估结果，及时优化调整开采方案并采取有针对性的生态环境保护措施。	吐哈油田分公司目前已建立了完善的健康、安全与环境管理体系，并有效落实各项环保和安全措施，本项目为试验工程，若试验成果，应另行开展建设项目环境影响评价工作，并建议同时进行后评价，研究本次试验项目对区域环境的影响，对试验项目的实际环境影响给予确切的结果。	相符
8	在《规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价，加强对先期开采煤矿的跟踪监测，将《规划》实施对生态、地下水、大气环境以及重要生态环境保护目标等的影响作为跟踪评价重点任务。在《规划》修编时应统筹考虑区域煤炭需求、区域资源环境承载，荒漠化地区生态修复经验，并同步开展规划环境影响评价。	本环评参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）相关要求，建立了监测制度，制定了监测方案。	相符

1.8.3 与主体功能区划相符性分析

1.8.3.1 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》：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。

对照《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的划分，本项目位于准噶尔东部，属于限制开发区域（自治区级重点生态功能区），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，其位置关系见图 1.8-2。

（1）限制开发区域（重点生态功能区）——限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的重点生态功能区。其功能定位是：保障国家及自治区生态安全的主体区域，全疆乃至全国重要的生态功能区，人与自然和谐相处的生态文明区。

（2）新疆重点生态功能区分为四种类型：水源涵养型、水土保持型、防风固沙型和生物多样性维护型生态功能区。

准噶尔东部荒漠草原生态功能区属于生物多样性维护型，其发展方向为：在该区域内，禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持和恢复野生动植物物种和种群平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。加强防御外来物种入侵的能力，防止外来有害物种对生态系统的侵害。加强生态建设和管理，减少人为干扰，对其进行封禁，要维持好天然草地的生态平衡，保护好现有野生动植物生存环境。具体重点生态功能区的类型和发展方向见表 1.8-2。

表 1.8-2 重点生态功能区的类型和发展方向

名称	类型	综合评价	发展方向
准噶尔东部荒漠草原生态功能区	生物多样性维护	气候极端干旱，常年无地表径流，洪流发育。生态环境十分脆弱，荒漠植被覆盖度低，风蚀痕迹明显，荒漠化强烈。卡拉麦里有蹄类动物自然保护区，将军戈壁分布有大面积的硅化木和雅丹风蚀地貌。	保护荒漠植被，保护野生动物，禁止砍挖和樵采，减少人为干扰，保护自然遗产和生物多样性。

（3）开发管制原则：

①对各类开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性。

②在重点生态功能区的范围内进一步划定生态红线，生态红线区是产业发展的禁止区，是一切项目开发不能越过的底线。

③开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间范围之内。做到天然草地、林地、水库水域、河流水面、湖泊水面等绿色生态空间面积不减少。

④根据资源环境承载能力合理布局能源基地和矿产基地，尽可能减少对农业空间、生态空间的占用并同步修复生态环境。

相符性分析：项目为试验项目，属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展，位于准噶尔东部，属于限值开发区域（自治区级重点生态功能区），项目所在区域不在生态红线区内，所占土地类型均为戈壁荒漠，不占用天然草地、林地、水库水域、河流水面、湖泊水面等。

为了实现区域的生态功能，项目对开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰；在项目实施过程中需要积极采取生态补偿措施，加强对荒漠生态功能区保护和恢复，高度注意保护荒漠植被，保护野生动物，保护地貌，维护自然生态环境，积极落实本次环评提出的各项生态环境保护措施、水土保持措施。

综上，本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》对于项目区块的开发管制原则，与区域生态功能的保护是协调的。

1.8.3.2 与《新疆生态功能区划》协调性分析

根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域属于Ⅱ准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区—Ⅱ₄准噶尔盆地东部荒漠、野生动物保护生态亚区—25 诺敏戈壁荒漠化敏感生态功能区。其位置关系见图 1.8-3。

区域适宜发展方向为维持戈壁生态环境的稳定性，发展淖毛湖和三塘湖的商品瓜生产。

相符性分析：本次环评针对野生动物保护、砾幕、荒漠植被等方面提出了相应的保护措施。总体来看，相对整个功能区划范围而言，本项目的实施占地相对较小，对于整体的土地利用格局、植被覆盖格局、野生动物活动、土壤不会带来显著影响，项目建设与《新疆生态环境功能区划》的区域生态功能定位不冲突。

1.8.4 与行业相关法规、政策相符性分析

本项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，项目为试验工程，为临时工

程，但由于试验的技术复杂性，且涉及到 06 煤炭开采和 2522 煤制合成气生产两个行业类别，参照与现代煤化工行业相关法规、政策相符性见表 1.8-3。

表 1.8-3 项目与现代煤化工行业相关法规、政策相符性分析

相关法规、政策	相关内容	项目情况	相符性分析
《新疆维吾尔自治区煤化工产业“十四五”发展规划》	规划发展目标： 规模总量稳步增加。“十四五”期间，以资源环境承载能力为基础，加强煤炭资源合理开发，打造亿吨级煤炭生产和转化基地，实现自治区煤油气产业集约化、绿色化开发生产。 技术发展目标： （1）装备及技术水平不断提高。大型煤炭气化、烯烃合成、煤制油等关键技术进一步优化升级...。 重点发展区域布局： （2）吐鲁番-哈密区域：重点发展煤炭分质综合利用、煤制烯烃、煤制天然气、煤制乙二醇、煤制芳烃等现代煤化工产业及下游延伸产业。	本项目位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县境内，为试验工程，为临时工程，项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。	相符
《现代煤化工“十四五”发展指南》	今后 5 年现代煤化工产业应科学规划、优化布局，合理控制产业规模，积极开展产业升级示范，推动产业集约、清洁、低碳、高质量发展和可持续发展。 新疆地区(准东、哈密、伊犁等)要合理布局煤制油、煤制天然气、煤制烯烃及低阶煤分级分质利用项目...。		相符
《现代煤化工产业创新发展布局方案》	三、重点任务 （一）深入开展产业技术升级示范：主动适应产业发展新趋势和市场新要求，突破部分环节关键技术瓶颈，提升系统集成优化水平，推动产业技术升级。 （二）加快推进关联产业融合发展 按照循环经济理念，采取煤化电热一体化、多联产方式，大力推动 现代煤化工与煤炭开采 、电力、石油化工、化纤、盐化工、冶金建材等产业融合发展，延伸产业链，壮大产业集群，提高资源转化效率和产业竞争力。		相符
《关于促进自治区煤化工产业绿色可持续发展的指导意见》	二、主要任务 （一）强化园区协调布局，实现产业集群发展。坚持协调发展理念，遵循主体功能划分原则，充分考虑煤炭资源、水资源和生态环境承载能力，科学合理确定煤化工园区的区域布局和定位，重点打造准东、伊犁、吐哈、库拜、和克五大煤化工园区基地...。吐哈基地重点发展煤炭分质利用、焦油加氢、焦粉气化及下游产业集群； （七）实施创新驱动发展战略，提升科技创新能力...加速科技成果转化。坚持引进消化吸收再创新和集成创新模式，以国内外先进技术为支撑，依托工程推进装备自主化。组织开展应用试点和示范...。		相符

1.8.5 与相关环境保护规划、法规政策相符性分析

1.8.5.1 《新疆生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

(1) 文件要求

《新疆生态环境保护“十四五”规划》提出：

第三章 坚持创新引领，推动绿色低碳发展—第二节持续优化产业结构：推进产业转型升级。坚持高质量发展与严格环境准入标准相结合，坚持淘汰落后与鼓励先进相结合，支持产业发展向产业链中下游、价值链中高端迈进，坚持推进产业结构优化调整。全力推动节能环保产业发展，引导产业向**绿色生产、清洁生产、循环生产加快推进产业转型升级**。支持企业实施智能化改造升级，推动石油开采、石油化工、**煤化工**、有色金属、钢铁、焦化、建材、农加工等传统产业的重点企业改进工艺、节能降耗、提质增效，促进传统产业绿色化、智能化、高端化发展。

(2) 相符性分析：本项目为试验工程，为临时工程，项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。项目建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求。

1.8.5.2 《哈密市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

(1) 文件要求

《哈密市生态环境保护“十四五”规划》提出：

第三章 坚持创新引领，加快推动绿色低碳发展—第二节推进产业体系优化升级：推进重点行业优化升级。支持企业实施智能化改造升级，推动**煤化工**、黑有色金属、焦化、建材、农副产品加工等传统产业的重点企业改进工艺、节能降耗、提质增效，促进传统产业向高端化、智能化、绿色化发展。...充分利用淖毛湖、三塘湖等矿区**煤炭资源**，引导煤化工产业链向下游延伸，积极推进煤制烯烃、芳烃、乙二醇及下游产业创新发展，提高煤炭资源综合利用水平，建设**煤炭清洁高效利用示范基地**。

第三章 坚持创新引领 加快推动绿色低碳发展—第三节构建清洁低碳能源体系：合理开发煤炭资源。按照绿色低碳的发展方向，对标实现碳达峰、碳中和目标任务，抓好煤炭清洁高效利用...促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发

展...。

(2) 相符性分析：本项目为试验工程，为临时工程，项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。项目的建设符合《哈密市生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

1.8.5.3 与《2030 年前碳达峰行动方案》相符性分析

(1) 方案相关要求

(三) 工业领域碳达峰行动。5 推动石化化工行业碳达峰。优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛盾。严格项目准入，合理安排建设时序，严控新增炼油和传统煤化工生产能力，稳妥有序发展现代煤化工。

(2) 相符性分析

本项目为试验工程，为临时工程，项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。符合方案要求。

1.8.5.4 与节能减排相关政策相符性分析

项目建设与国家、新疆等不同层次的节能减排相关政策的相符性分析如下：

表 1.8-4 与节能减排相关政策相符性分析

规划内容		项目情况	相符性分析
《“十四五”节能减排综合工作方案》	三、实施节能减排重点工程。 (一) 重点行业绿色升级工程。以钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，推进节能改造和污染物深度治理。 (八) 煤炭清洁高效利用工程。...严格合理控制煤炭消费增长，抓好煤炭清洁高效利用...。	本项目为试验工程，为临时工程，属于 7320 工程和技术研究和试验发展，不属于“三高”项目。项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。	相符
《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》	二、严格“两高”项目环评审批 (三) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。...各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。		相符

规划内容		项目情况	相符性分析
	三、推进“两高”行业减污降碳协同控制 （六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。 （七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。		
《关于印发<自治区生态环境厅落实高耗能 高排放项目生态环境源头防控的措施>的通知》	（一）严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求：运用“三线一单”成果指导、规范、约束“两高”行业发展。将生态保护红线作为空间管控要求，将环境质量底线和资源利用上线作为容量管控和环境准入要求，加快推进“三线一单”在“两高”行业产业布局、结构调整和重大项目选址中的应用，将“三线一单”管控要求作为“两高”行业项目环境准入的硬约束条件。 （二）严格“两高”项目生态环境准入：对照相关法律法规和法定规划、重点污染物排放总量控制要求、区域和行业碳达峰目标、生态环境准入清单要求、园区规划及行业准入条件、审批原则等严格把关，特别要注意区域污染削减替代措施可靠性。对不满足审批条件的，依法坚决不予审批。按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）要求，新建、扩建“两高”项目应按照区域削减有关规定，于环评文件报批前制定配套区域污染物削减方案，采取措施腾出足够的环境容量。 （三）推进行业减污降碳、协同控制：密切关注行业、产业政策变动，走绿色发展道路，采取措施控制“碳排放”。衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求，通过环评工作协同推进减污降碳。		
《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实	（一）聚焦重点行业，引导转型升级：1、石化行业 （2）支持企业充分利用我区石油、煤炭和盐 3 大优势资源向下游产业发展。...有序发展煤制燃料、煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制芳烃（甲醇制芳烃）、煤炭提质转化、煤炭综合利用等现代煤化工项目。 （三）坚持创新驱动，推动产业升级：以绿色、低		相符

规划内容		项目情况	相符性分析
施方案》	碳、循环发展理念引领产业升级。加快传统产业改造升级。以钢铁、有色、煤炭、建材、化工、电力等行业为重点，全面提高生产技术、工艺装备、能效环保等水平，严格执行环保、能耗、工艺、质量、安全等标准，依法淘汰落后和化解过剩产能，不断延伸产业链，实现优势资源的深度加工。		

1.8.5.5 与大气污染防治相关政策相符性分析

本项目与国家、自治区的大气污染防治相关政策的相符性分析如下：

表 1.8-5 与自治区的大气污染防治相关政策相符性分析

文件名称	相关要求	项目情况	相符性分析
《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》	第三十七条规定：各级人民政府应当加强对建设工程施工、矿产资源开采、物料运输的扬尘和沙尘污染的治理，保持道路清洁、控制料堆和渣土堆放，科学合理扩大绿地、水面、湿地、地面铺装和防风固沙绿化面积，防治扬尘污染。	本项目施工期通过洒水抑尘等措施减少扬尘产生量	相符
	第四十四条矿山开采产生的废石、废渣、泥土等应当堆放到专门存放地，并采取围挡、设置防尘网或者防尘布等防尘措施；施工便道应当硬化。	本项目施工期产生的土方在管线施工结束后全部用于回填管沟及站场场地平整，并实施压实平整水土保持措施，不设置集中弃土场	相符
《重点行业挥发性有机物综合治理方案》	（二）全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。加强设备与管线组件泄漏控制。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的，应按要求开展 LDAR 工作。石化企业按行业排放标准规定执行。	本项目环评要求：深化无组织排放控制，全面落实《挥发性有机物无组织排放控制标准》中相应的控制要求及实施要求，重点对集输过程、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、废气有效收集、采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵等措施，削减 VOCs 无组织排放	相符
《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》	各地要以石油炼制、石油化工、合成树脂等石化行业、有机化工、煤化工、焦化（含兰炭）、制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂等化工行业以及油品储运销为重点，并结合本地特色产业，组织企业针对挥发性有机液体储罐、装卸、敞开液面、泄漏检测与修复（LDAR）、废气收集、废气旁路、治理设施、加油站、非正常工况、产品 VOCs 含量等 10 个关键环节，认真对照大气污染防治法、排污许可证、相关排放标准和产品 VOCs 含量限值标准等开展排查整治。		相符

1.8.5.6 与《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）符合性分析

本项目与《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）中要求的相符性分析详见下表。

表 1.8-6 与《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》相符性分析

序号	要求	项目情况	相符性分析
1	按照《中华人民共和国防沙治沙法》要求，加强涉及沙区的建设项目环评文件受理审查，对于没有防沙治沙内容的建设项目环评文件不予受理	本项目沙化、水土流失现状调查见 3.6.7，水土保持和防沙治沙方案见 6.3、6.4。	相符
2	对于受理的涉及沙区的建设项目环评文件，严格按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）要求，强化建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性和防沙治沙生态环境保护措施的可行性、有效性评估。	本项目按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求进行生态环境影响分析和环境保护措施分析见 5.6 和 6.7	相符
3	对于位于沙化土地封禁保护区范围内或者超过生态环境承载能力或对沙区生态环境可能造成重大影响的建设项目，不予批准其环评文件，从源头预防环境污染和生态破坏。	本项目属于水土保持重点治理区，不涉及沙化土地封禁保护区	相符

1.8.6 与生态环境分区管控相符性分析

1.8.6.1 与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号），本项目与生态环境分区管控总体要求的符合性分析见表 1.8-7。

表 1.8-7 项目与生态环境分区管控总体要求符合性分析

序号	管控要求		园区情况	相符性分析
1	空间布局约束	[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。	项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，不属于《市场准入负面清单（2025 年本）》中禁止类项目。	符合
2		[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。	项目符合国家和自治区环境保护标准相关要求。	符合
3		[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。	项目选址不涉及饮用水水源保护区、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。	符合
4		[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。	项目选址不涉及占用上述生态敏感区域。	符合
5		[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。	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
6		[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。	项目不涉及危险化学品的生产。	符合
7		[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。	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

序号	管控要求		园区情况	相符性分析
8		[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。	项目用地不涉及占用永久基本农田、耕地、林地或草地等。	符合
9		[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。	项目建设符合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。	符合
10		[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。	项目为试验工程，不涉及上述行业	符合
11	污染物排放管控	[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。	项目符合生态环境分区管控、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
		[A2.2-1]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。	项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。	符合
12	环境风险防控	[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。	项目应加强环境风险防控基础设施配置，配备充足的应急装备物资和应急救援队伍。	符合
13	资源利用效率	[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燃料用煤。	项目为试验工程，为临时工程，采用 LNG 发电机组供电，为使用清洁能源。	符合
14		[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。		符合

序号	管控要求		园区情况	相符性分析
15		[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。...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。	项目实行了切实可行的一般固体废弃物综合利用方案，严格按照国家有关规定，依法、依规、合理贮存、处置和处理危险废物。	符合

1.8.6.2 与《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）》相符性分析

根据《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）》，全区划分为七大片区，包括北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）、伊犁河谷、克奎乌-博州、乌昌石、吐哈、天山南坡（巴州、阿克苏地区）和南疆三地州片区。

本项目所在区域位于七大片区中的“吐哈片区”。吐哈片区包括吐鲁番市和哈密市。本项目与七大片区“三线一单”的符合性分析见下表。

表 1.8-10 本项目与新环评发（2021）162 号文相符性分析

名称	管控要求	项目情况及相符性分析
总体要求	空间布局管控： 严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。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。推动项目集聚发展，新建、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业集聚区或规划矿区，并且符合相关规划和规划环评要求。	相符。 项目属于 7320 工程和技术研究和试验发展和 2522 煤制合成气生产，不涉及“三高”项目，不涉及重金属等工业污染项目，不涉及水源涵养区、饮用水水源保护区、不涉及基本农田，符合空间布局管控要求。
	污染物排放管控： 深化行业污染源头治理，深入开展火电行业减排，全力推进钢铁行业超低排放改造，有序推进石化行业“泄漏检测与修复”技术改造。强化煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。深入开展燃煤锅炉污染综合整治，深化工业炉窑综合治理。加强“散乱污”企业综合整治。优化区域交通运输结构，加快货物运输绿色转型，做好车油联合管控。以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染物排放，持续改善水环境质量。强化园区（工业集聚区）水污染防治，不断提高工业用水重复利用率。加快实施城镇污水处理设施提质增效，补齐生活污水收集和处理设施短板，提高再生水回用比例。持续推进农业农村污染防治。	相符。 1）项目属于 7320 工程和技术研究和试验发展和 2522 煤制合成气生产，不涉及火电、石化、有机化工等重点行业；2）项目试验期无组织废气采用密闭管线集输。采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵，强化源头控制；3）项目试验期生产废水均暂存至站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，处理达标后回用。
	环境风险防控： 禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。严格落实危险废物处置相关要求。加强重点流域水环境风险管控，保障水环境安全。	相符。 项目不涉及危险化学品的生产；实行了切实可行的一般固体废弃物综合利用方案，严格按照国家有关规定，依法、依规、合理贮存、处置和处理危险废物；项目选址不涉及水环境重点流域。
	资源开发利用管控： 优化能源结构，控制煤炭等化石能源使用量，鼓励使用清洁能源，协同推进减污	相符。 项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发

名称	管控要求	项目情况及相符性分析
	降碳。全面实施节水工程，合理开发利用水资源，提升水资源利用效率，保障生态用水，严防地下水超采。	生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。
吐哈片区	(1) 强化吐哈盆地文物古迹、坎儿井、基本农田、荒漠植被、砾幕、城镇人居环境保护。落实最严格的水资源管理制度，提高水资源集约节约高效利用水平。积极推进吐鲁番鄯善超采区、托克逊超采区和哈密超采区的地下水超采治理。逐步压减超采量，实现地下水采补平衡。 (2) 强化油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。加强涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。 (3) 煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案，并予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应当向社会公布，接收社会监督。	相符。 项目为试验工程，为临时工程，不涉及重金属行业；不涉及区域土壤环境污染；未使用地下水资源，符合片区管控要求。

1.8.6.3 与《哈密市生态环境分区管控动态更新成果》相符性分析

根据《哈密市生态环境分区管控动态更新成果》（哈政办发〔2025〕1号），共划定 231 个环境管控单元，实施分类管控，其中优先保护单元 129 个、重点管控单元 67 个、一般管控单元 35 个。

本项目位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县境内，属于山北片区，属于重点管控单元，具体单元编号和名称见表 1.8-8，其具体管控要求及相符性分析见表 1.8-9，具体位置关系详见图 1.8-5，用地范围及周边未涉及生态保护红线。

表 1.8-8 项目所在区域环境管控单元

环境管控单元编码	单元名称	行政区划	管控单元类别
ZH65052120010	巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇矿区重点管控单元	新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县直辖	重点管控单元

表 1.8-9 与山北片区总体准入要求相符性分析

要求	本项目采取的相关措施	相符性分析
空间布局约束 第二条关于山北片区矿产布局约束的要求：除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，应避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。 严格控制建设用地，稳步开发能源矿产资源，合理规划城市整体发展格局和扩张规模，逐步退出与生态保护红线冲突的建设项	本项目位于巴里坤哈萨克自治县境内，属于重点管控单元，用地范围及周边未涉及生态保护红线。	相符

要求		本项目采取的相关措施	相符性分析
	目。 三塘湖矿区位于绿洲边缘荒漠过渡带，开发过程中应做好土地沙化防治工作，防止绿洲土地沙漠化、盐渍化；保护矿区水源地生态环境，在该区域实现污染物近零排放；加强废弃矿区的生态修复与改造。推进防沙治沙和生态防护林建设，保护绿洲边缘荒漠带、荒漠林及其它生态敏感区。		
污染物排放管控	第四条关于山北片区水污染排放管控的要求：山北片区到 2025 年，工业集聚区内工业废水须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。 第五条关于山北片区无组织污染物排放管控的要求：按照“淘汰一批、替代一批、治理一批”的原则实施工业炉窑大气污染综合治理，加强无组织排放管控。实施黑有色金属、水泥、焦化、煤化工等行业季节性生产调控措施。	①环境质量底线：项目所在区域声环境、地下水、土壤的环境质量均较好，均可达到相应的环境功能区划要求。评价区 2025 年环境空气各项基础污染物均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 过渡阶段二级浓度限值，项目所在评价区域为达标区。项目为试验工程，为临时工程，项目试验期废气主要为净化达标后的尾气和无组织烃类气体，间歇排放，且试验期较短，环境影响随着试验期结束而消失，符合环境质量底线的要求，不会对环境质量底线产生冲击。 ②试验期生产废水均暂存至站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，处理达标后回用，符合管控要求。	相符
环境风险防控	第六条关于矿山土壤污染风险防控的要求： 重点监管尾矿库企业风险排查和环境风险评估工作，对危库和病库以及风险评估有严重环境安全隐患的尾矿库，要求企业完善污染治理设施、进行治理和修复。全面排查历史遗留尾矿库情况，全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。加强煤矿等主要矿产资源的辐射水平调查，完善伴生放射性矿监管名录，细化监管要求。	①严格落实报告提出的水土流失措施和各项污染防治措施，防止污染项目区土壤及地下水，防止对周围耕地造成污染；严格落实运营期污染源监测计划，符合管控要求； ②不涉及尾矿库、矿区沉陷区和排土场。	相符

表 1.8-9 与生态环境准入清单相符性分析

要求		本项目采取的相关措施	相符性分析
空间布局约束	/	本项目位于巴里坤哈萨克自治县境内，属于重点管控单元，用地范围及周边未涉及生态保护红线。	相符
污染物排放管控	执行《哈密市全市总体准入要求》第十八条关于环境质量管理的要求。禁止设置任何入河排污口。矿井水及疏干水不得外排。	①环境质量底线：项目所在区域声环境、地下水、土壤的环境质量均较好，均可达到相应的环境功能区划要求。评价区 2025 年环境空气各项基础污染物均可达到《环境空气质量标准》	相符

要求		本项目采取的相关措施	相符性分析
	煤矸石的处置利用率达到100%。工业废水必须经预处理达到集中处理要求后，方可进入污水集中处理设施。	（GB3095-2026）表1过渡阶段二级浓度限值，项目所在评价区域为达标区。项目为试验工程，为临时工程，项目试验期废气主要为净化达标后的尾气和无组织烃类气体，间歇排放，且试验期较短，环境影响随着试验期结束而消失，符合环境质量底线的要求，不会对环境质量底线产生冲击。 ②试验期生产废水均暂存至站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，处理达标后回用，符合管控要求。	
环境风险防控	执行《哈密市全市总体准入要求》第二十一条关于重点行业土壤环境风险防控的要求。执行《山北片区总体准入要求》第六条关于矿山土壤污染风险防控的要求。矿区沉陷区和排土场土地复垦率应满足相关要求。	①严格落实报告提出的水土流失措施和各项污染防治措施，防止污染项目区土壤及地下水，防止对周围耕地造成污染；严格落实运营期污染源监测计划，符合管控要求； ②不涉及尾矿库、矿区沉陷区和排土场。	相符
资源利用效率	污水集中处理中水回用率在2025年确保达到20%以上，2035年达到40%以上。矿区内产生的生产废水和生活污水，经处理达标后，应首先回用于生产或矿区绿化用水、防尘用水。	本项目试验期生产废水均暂存至站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，处理达标后回用。废水处理率为100%，处理后废水回用率为100%，符合管控要求。	相符

1.8.6 与《现代煤化工建设项目环境准入条件》相符性分析

本项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，为试验工程，为临时工程，属于7320工程和技术研究和试验发展，但由于试验的技术复杂性，且涉及到2522煤制合成气生产行业类别，本项目参照执行本准入条件，项目建设与《现代煤化工建设项目环境准入条件》相符性分析如下：

表 1.8-10 与《现代煤化工建设项目环境准入条件》相符性分析

准入条件		项目情况	相符性分析
适用范围	本准入条件适用于新建、改建和扩建现代煤化工生产建设项目。 现代煤化工是指以煤为原料，采用新型、先进的化学加工技术，使煤转化为气体、液体或中间产品的过程，主要包括以煤气化、液化为龙头生产合成天然气、合成油、化工产品等的能源化工产业。	本项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，为试验工程，为临时工程，属于7320工程和技术研究和试验发展，但由于试验的技术复杂性，且涉及到2522煤制合成气生产行业类别，项目参照执行本准入条件。	相符
项目选址	（一）现代煤化工项目应在产业园区布设，并符合园区规划及规划环评要求。项目应与居民区或城市规划的居住用地保持一定缓冲距离。 （二）自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区、生态脆弱区域、泉域出露区以及全国	项目选址位于重点管控单元（巴里坤哈萨克自治县三塘湖矿区重点管控单元），项目周边5km内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、天然林、公益林及主要补给区、居民区等环境敏感目标。项目选址	相符

准入条件		项目情况	相符性分析
	主体功能区划中划定的禁止开发区和限制开发区、全国生态功能区划中的重要生态功能区内，禁止新建、扩建现代煤化工项目。 （三）合理布局现代煤化工建设项目生产装置、危险化学品仓储设施和污水处理设施。岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域，禁止布局项目重点污染防治区。	不在岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域。 项目为试验工程，为临时工程，若试验成功，转产应重新编制项目环评文件并上报审批。	
污染防治和环境影响	（一）严格限制将加工工艺、污染防治技术或综合利用技术尚不成熟的高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤。	项目采用的煤层不涉及高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种，详见附件（煤质分析报告）	相符
	（二）现代煤化工项目的工艺技术、建设规模应符合国家产业政策要求，鼓励采用能源转换率高、污染物排放强度低的工艺技术，并确保原料煤质相对稳定。在行业示范阶段，应在煤炭分质高效利用、资源能源耦合利用、污染控制技术（如废水处理技术、废水处置方案、结晶盐利用与处置方案等）等方面承担环保示范任务，并提出示范技术达不到预期效果的应对措施。	项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，为临时工程，本项目位于吐哈三塘湖盆地内，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。	相符
	（三）强化节水措施，减少新鲜水用量，具备条件的地区，优先使用矿井疏干水、再生水，禁止取用地下水作为生产用水。...缺水地区应优先选用空冷、闭式循环等节水技术。	项目生产废水均暂存至站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，处理达标后回用，回用率为 100%。	相符
	（四）根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，选用经工业化应用或中试成熟、经济可行的技术。...在缺乏纳污水体的区域建设现代煤化工项目，应对高含盐废水采取有效处置措施，不得污染地下水、大气、土壤等。	项目废水依托牛圈湖联合站原油处理系统深度处理后，达标回用。废水处理率为 100%。	相符
	（五）项目应依托园区集中供热供汽设施，确需建设自备热电站的，应符合国家及地方的相关控制要求。设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的废气应送专有设备或火炬等设施处理，严禁直接排放。在煤化工行业污染物排放标准出台前，加热炉烟气、酸性气回收装置尾气以及 VOCs 等应根据项目生产产品的种类暂按《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）或《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）相关要求控制。按照国家及地方规定设置防护距离，建设煤气化装置的，还应满足《煤制气业卫生防护距离》（GB/T17222）要求。防护距离范围内的土地不得规划居住、教育、医疗等功能；现状有居住区、学校、医院等敏感保护目标的，必须确保在项目投产前完成搬迁。	①项目不涉及供热供汽设施。 ②净化处理系统各装置、管线接口、阀门等关键危险部位均采用先进设备和材料，严格控制热解产物泄漏对大气环境的影响，采出井场井口密封并设紧急截断阀，可有效减少无组织废气的挥发。 ③项目周边 5km 内无居民区等环境敏感点。	相符

准入条件	项目情况	相符性分析
（六）按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置。项目配套建设的危险废物贮存场所和一般工业固体废物贮存、处置场所应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）及其他地方标准要求。废水处理产生的无法资源化利用的盐泥暂按危险废物进行管理；作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求，并确保作为产品使用时不产生环境问题。	项目配套建设危废库用于暂存试验站产生的危险废物，要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），进行建设。危险废物定期委托有资质单位进行处置	相符
（七）落实地下水污染防治工作。根据地下水水文地质情况，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）要求合理确定污染防治分区，厂区开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施。	项目试验站按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）要求开展分区防渗，合理确定了污染防治分区，并制定有效的地下水监控和应急措施。	相符
（八）强化环境风险防范措施。应根据相关标准设置事故水池，对事故废水进行有效收集和妥善处理，禁止直接外排。构建与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接的区域环境风险联防联控机制。	项目为试验工程，未设置事故水池，配套液相油水混合物储罐 4 具（40m ³ /具），事故状态下直接由罐车拉运至牛圈湖联合站干化池内，不外排。	相符
（九）加强环境监测。现代煤化工企业和涉及现代煤化工项目的园区应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网。按照《企业事业单位环境信息公开办法》相关规定向社会公开环境信息。	本环评参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）相关要求，建立了监测制度，制定了监测方案。	相符

1.8.7 与《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

本项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，为试验工程，为临时工程，属于 7320 工程和技术研究和试验发展，但由于试验的技术复杂性，且涉及到 2522 煤制合成气生产行业类别，项目参照执行本审批原则，项目建设与《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析如下：

表 1.8-11 《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

审批原则	项目情况	相符性分析
第一条 本审批原则适用于以煤炭（焦炭）气化、液化为龙头生产合成天然气、合成油或甲醇、烯烃、芳烃、乙二醇及其他下游化工产品的新建、改建和扩建现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批，具体行业范围为《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》煤炭加工 252 中的煤制合成气、煤制液体燃料	本项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，为试验工程，为临时工程，属于 7320 工程和技术研究和试验发展，但由于试验的技术复杂性，且涉及到 2522 煤制合成气生产行业类别，参照执行本审批原则。	相符

审批原则	项目情况	相符性分析
第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求，符合现代煤化工创新发展布局方案等有关产业规划。	项目符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业规划和产业政策等。	相符
第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建现代煤化工项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明确规定的禁止建设区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	项目选址位于重点管控单元（巴里坤哈萨克自治县三塘湖矿区重点管控单元），项目周边5km内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、天然林、公益林及主要补给区、居民区等环境敏感目标。项目为试验工程，为临时工程，若试验成功，转产应重新编制项目环评文件并上报审批。	相符
第四条 新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平，新建项目应达到煤炭清洁高效利用标杆水平。 强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区优先使用再生水、矿井水作为生产用水，缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。 新建项目应在煤炭分质高效利用、资源能源耦合利用、减污降碳协同控制技术等方面承担示范任务。使用含高铝、砷、氟及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤的项目，环境影响评价文件应充分论证加工工艺、污染防治技术或综合利用技术可靠性。	项目为试验工程，不对单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等进行分析。项目生产废水均暂存至站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，处理达标后回用，回用率为100%。 项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。项目采用的煤层不涉及高含砷、氟、油及其他稀有元素的煤种，详见附件4（煤重金属及有害元素测试报告）。	相符
第五条 项目优先选择电力驱动设备，或依托园区集中供热供汽，原则上不得新增自备燃煤机组，确需建设自备热电站的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，短途运输优先采用国六排放标准的运输工具、新能源车辆、管道或管状带式输送机。鼓励采用半/全废锅流程气化和热泵、热夹点、热联合等技术，优化热能供需匹配，提升余热余压利用水平。 严格控制工艺废气排放，原则上不得设置废气旁路，对于确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。在行业污染物排放标准出台前，原料煤输送、储存、预干燥等加工过程中含尘有组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297）；加热炉烟气、酸性气回收装置尾气、甲醇制烯烃装置再生烟气以及含有机特征污染物的工艺废气等暂按《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）或《石	①项目不涉及供热、供汽； ②项目热解反应直接在地下煤层中进行，省略了煤炭开采和运输环节。 ③净化处理系统各装置、管线接口、阀门等关键危险部位均采用先进设备和材料，严格控制热解产物泄漏对大气环境的影响，采出井场井口密封并设紧急截断阀，可有效减少无组织废气的挥发。 ④项目周边5km内无居民区等环境敏感点。	相符

审批原则	项目情况	相符性分析
油化学工业污染物排放标准》(GB31571)相关要求控制；涉及后续产品加工的生产装置按相关行业排放标准控制。 严格控制生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等输送方式。设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。在行业污染物排放标准出台前，挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822)。 非正常工况排气优先回收利用，无法利用的送火炬处理。合理设置酸性气回收装置，确保单系列回收装置故障情况下不向酸性气火炬排放酸性气。 合理设置大气环境保护距离，环境保护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。		
第六条 将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业开展绿氢与煤化工项目耦合、重点工艺环节高浓度二氧化碳捕集、利用及封存等减污降碳协同治理工程示范。	本项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。	相符
第七条 做好雨污分流、清污分流，污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，选用工艺成熟、经济可行的技术。废水排放应符合相关污染物排放标准要求；污染雨水收集处理；严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统；在缺乏纳污水体的区域建设现代煤化工项目，应对高含盐废水采取有效处置措施，不得污染大气、土壤和地下水等。	项目废水依托牛圈湖联合站原油处理系统深度处理后，达标回用。废水处理率为100%。	相符
第八条 土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治措施，并根据项目平面布置、环境保护目标的敏感程度、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934)等相关要求，暂存池等污水暂存设施防渗措施应满足重点污染防治区要求。项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。	项目试验站按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934)要求开展分区防渗，合理确定了污染防治分区，并制定有效的地下水监控和应急措施。	相符
第九条 按照减量化、资源化、无害化原则妥善处理处置固体废物。工业固体废物优先通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的应当按照规定建设贮存设施、场所，安全分类存放或者采取无害化处置措施。废水处理产生的结晶盐作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求。	项目配套建设危废库用于暂存试验站产生的危险废物，要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，进行建设。 危险废物定期委托有资质单位	相符

审批原则	项目情况	相符性分析
危险废物和一般工业固体废物贮存和处置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599)、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)等相关要求。	进行处置。	
第十条 优化厂区平面布置,优先选用低噪声设备和工艺,采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目,应强化噪声污染防治措施,防止噪声污染。	试验站优化厂区平面布置,优先选用低噪声设备和工艺,采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染,厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求	相符
第十一条 严密防控项目环境风险,建立完善的环境风险防控体系,提升环境风险防控能力,环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施,建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系,提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	项目严密防控项目环境风险,建立了完善的环境风险防控体系,提升环境风险防控能力,环境风险防范和应急措施合理、有效。建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系,提出了运行期突发环境事件应急预案编制要求。	相符
第十二条 改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力,应提出有效整改或改进措施。	本项目为新建项目。	相符
第十三条 新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子,原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子,其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的,对应削减氮氧化物;细颗粒物超标的,对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物;臭氧超标的,对应削减氮氧化物和挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时,可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施,且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	本项目为试验工程,为临时工程,试验结束后影响即消失,故不设污染物排放总量控制指标内。	相符
第十四条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求,制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测,排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的,还应依法依规制定周边环境监测计划。	本环评参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》(HJ1247-2022)相关要求,建立了监测制度,制定了监测方案。	相符
第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目依法开展了信息公开和公众参与。	相符

2 工程分析

2.1 区域资源概况

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

2.2.1 工程基本情况

2.2.1.1 项目名称和性质

项目名称：三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验项目；

建设性质：新建（临时工程）；

建设单位：中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司勘探事业部；

2.2.1.2 建设地点

项目位于三塘湖盆地条IV先导试验区，行政隶属于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县，西南距岔哈泉村 23.5km，西距三塘湖镇 55km，东南距三塘湖采油管理区牛圈湖生产生活区约 25km，西北距巴里坤县城 100km。

试验站中心点经纬度坐标：经度：94°01'40.8363"；纬度：44°11'16.8003"，具体地理位置见图 2.2-1。

2.2.1.3 工程投资及工期安排

(1) 工程投资估算

项目总投资 1302.52 万元，其中环保投资 89 万元，占总投资的 6.83%。

(2) 工期安排

①施工期：试验站施工人员 30 人，施工期共 40 天。

②运营期（试验期）：矿场试验工艺测试期 9 个月。

2.2.1.4 劳动组织及定员

本项目运营期工作人员计划 20 人，其中 6 人为试验站管理人员，12 人为现场试验人员；2 人为巡井人员。运营期人员均依托吐哈油田分公司已有人员进行管理。

2.2.1.5 总体布局

本次试验工程分为 4 部分：注入井场、采出井场、监测井场、试验站。

(1) 注入井场：主要实现燃烧空气及控温氮气的升压输送、控温水的注入；

(2) 采出井场：主要实现热解系统压力控制和热解产物的采出；

(3) 监测井场：主要功能为放置井下监测仪器和处理生产异常。监测井实时获取监测井井底温度变化；

(4) 试验站：按照功能分区包括：气处理区、水区和辅助生活区。主要是为注入系统和采出物处理系统。

项目各场站位置见表 2.2-1，总体布局见图 2.2-2。

表 2.2-1 项目各场站位置坐标

场站	井号	地理坐标		备注	
		E	N		
注入井场	塘油注 1 井			塘油探 1 井，正在建设	依托现有，《2026 年三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验项目钻试工程》（哈市环审〔2026〕45 号）
采出井场	塘油采 1H 井			塘油采 1H 井，正在建设	
	塘油采 2 井			塘油采 2 井，正在建设	
监测井场	塘 2 井			塘 2 井，已建成	
试验站	/			新建	

2.2.2 主要建设内容

本矿场试验配套注入井 1 口，采出井 2 口，监测井 1 口；均依托现有井场。地面工程包括新建注入井场 1 座，采出井场 2 座，试验站各 1 座，监测井场 1 座。试验期处理后热解产物最大产气量（湿基） $8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；最大日产液量 $140 \text{m}^3/\text{d}$ 。热解产物采用降温、脱硫、气液分离等处理，气相进入洗涤除焦油尘单元，去除气相携带的焦油和粉尘，进入尾气处理装置，实现尾气达标排放。

具体工程组成见表 2.2-2。

表 2.2-2 本试验工程主要建设内容表

类别	名称	工程量		建设内容		备注	
主体工程	地面工程	采出井场		2 座	塘油采 1H 井为水平井，占地 30m×40m	依托现有	
		注入井场		1 座	塘油采 2 井、塘油注 1 井、塘 2 井均为直井，采用 3 井式平台；占地 30m×90m	依托现有	
		监测井场		1 座		依托现有	
		试验站		1 座	占地 17842m ²	新建	
	注输工程	注入管线	氮气注入管线 (试验站至注入井场)		125m	SMLS BE，D48.3×7.14	新建
			空气注入管线 (试验站至注入井场)		125m	SMLS BE，D48.3×7.14	新建
			注水管线 (试验站至注入井场)		215m	SMLS BE，D48.3×7.14	新建
		输出管线	采出物输出管线 (采出井场至试验站)		160m	塘油采 1H 井至试验站；SMLS BE，D168×18.26	新建
					220m	塘油采 2 井至试验站；SMLS BE，D168×18.26	新建
			事故状态输出管线-放喷线(采出井场至放喷罐)		120m	塘油采 1H 井至放喷罐；SMLS BE，D168×18.26	新建
					150m	塘油采 2 井至放喷罐；SMLS BE，D168×18.26	新建
公用工程	供配电	新建 LNG 发电机组，3 台（2 用 1 备）				新建	
	供水	生活用水：桶装水，定期拉运 生产用水：依托牛圈湖联合站处理后达标回注水，拉运				依托	
	消防	参照《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）中五级集气站配备各种消防器材				新建	
依托工程	牛圈湖联合站	牛圈湖联合站目前原油处理设计规模为 100×10 ⁴ t/a，目前该站实际处理原油量为 55×10 ⁴ t/a，剩余原油处理能力 45×10 ⁴ t/a（折 1232t/d），本项目新增 164 t/d（max），可以依托				依托	
	三塘湖基地生活污水处理站	三塘湖基地生活污水处理站设计处理能力 300m ³ /d。项目施工期生活污水 96t（2.4t/d），约占污水处理站处理能力的 0.8%；运营期生活污水 216 t（0.8t/d），约占污水处理站处理能力的 0.267%；可以依托				依托	

类别	名称		工程量	建设内容	备注
	三塘湖基地生活垃圾填埋场		三塘湖生活垃圾填埋场处理规模为 4t/d，有效库容 2.71 万 m ³ 。项目施工期生活垃圾 1.2t（0.03t/d），约占三塘湖基地生活垃圾填埋场处理能力的 0.75%；运营期新增生活垃圾总计 5.4 吨（0.02t/d），约占三塘湖基地生活垃圾填埋场处理能力的 0.5%；三塘湖生活垃圾填埋场完全可接纳		依托
环保工程	废气	施工期	施工扬尘：材料及临时土方采用防尘布覆盖，逸散性材料运输用苫布遮盖		——
		运营期	试验期无组织废气：密闭管线集输。采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵		新建
			试验站处理后尾气 G1：净化尾气 G1 经排气筒（P1，15m）达标排放		
			LNG 发电机组燃烧废气：采用低氮燃烧技术，废气经 LNG 发电机组自带 2.5m 排口无组织排放		新建
	废水	施工期	施工生活污水：设置临时生活污水收集防渗池，施工结束后由吸污车清运至三塘湖基地生活污水处理站处理		新建
			管道试压废水：采用中性洁净水，管道试压分段进行，注输管线试压水排出后进入下一段管线循环使用，试压结束后用于区域绿化和洒水抑尘		——
		运营期	生产废水（洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液）：暂存至站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理后达标回用，不外排		新建
			生活污水：试验站职工生活污水经自建环保厕所，定期拉运至三塘湖基地生活污水处理站处理		依托
	噪声		施工期噪声：采用低噪声设备，定期维护，装设基础减振和设置隔声罩，合理安排施工时间，高噪声施工设备减少夜间使用或禁止使用		新建
			运营期噪声：①尽量选用低噪声设备；②采取减噪措施；③尽量将发声源集中统一布置；④切合实际地提高工艺过程自动化水平；⑤定时保养设备		新建
	固废	施工期	施工土方：施工结束后回填管堤之上，实施压实平整水土保持措施		——
			施工生活垃圾依托三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理		依托
		运营期	危险废物	废机油：暂存在新建危废库（撬装）内，定期委托有资质单位进行处置	新建
				实验室废液及废试剂瓶：暂存在新建危废库（撬装）内，定期委托有资质单位进行处置	
			生活垃圾：集中收集，统一拉运至三塘湖基地生活垃圾填埋场填埋处理		依托
		环境风险		①安装防喷器和井控装置等安全措施；②按消防规定配备灭火器、消防铁锹和其它消防器材；	
	应急救援设备和仪器依托吐哈分公司			依托	
	生态恢复		①严格控制占地范围；②开挖时分层开挖、分层回填；③施工结束后，恢复地表原状，将施工迹地平整压实；④对临时占地进行平整，实施砾石覆盖等措施		新建

2.2.3 试验方案

2.2.3.1 矿场试验阶段目标

本矿场试验工艺测试期 9 个月，具体目标为：检验试验区选址指标体系和评价方法的合理性，验证空气/水协同内源热解开发技术路线的可行性，突破注空气/水协同高温原位开采“出油关”；储层改造、深部点火、注采工艺和地面处理等配套工程技术满足试验过程中的安全环保要求。

2.2.3.2 矿场试验主要实施方案

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

2.2.4 试验方案原辅料情况

(1) 煤炭

本次试验深层煤岩油气原位热解开采试验，不开展采煤工序。

根据实验室研究实验结果结合三塘湖深层煤岩油气热解理想形态模拟结果，反应腔由初期的雨滴型逐渐过渡为半球形，然后以半球面向前推进燃烧腔推进速度受空气注入强度和协同注入水量影响，按方案设计结合工艺原理，本次试验期热解消耗煤 1237 方，同时井底留存焦炭。

涉及商业秘密

图 2.2-3 反应腔模拟示意图

(2) 辅料

本次试验过程辅料主要为注入剂、脱硫剂等，具体用量及贮存情况见下表。

表 2.2-4 试验期辅料使用情况表

物料名称	用量		储存方式	运输方式
	日耗	最大存储量		
脱硫剂 (三嗪溶液)	100~150kg/d	1.84t	脱硫剂存储罐，1.6m ³	汽车运输
空气	12000-50000 Nm ³ /d	——	——	项目制备

物料名称	用量		储存方式	运输方式
	日耗	最大存储量		
氮气	10000 Nm³/d	——	——	项目制备
液化气	9173 kg/d（19.5m³/d）	22t	LNG 储罐 1 座，液态储存，52.6m³	专用运输车运输
贵金属催化剂	——	4t	废气处理系统内存储；不在厂区内暂存	汽车运输

注：①三噻脱硫剂密度通常在 1.0~1.2g/cm³ 之间（20℃），取 1.15 g/cm³；
②根据换算，1 方液化气密度一般在420 到 470 公斤每立方米之间，取 470 公斤每立方米。

2.2.5 主要设备

试验期主要工艺设备见下表。

表 2.2-5 主要设备表

涉及商业秘密

	设备名称	设备规格型号	数量	备注
				配 10kW 电热加热棒 1 套用于罐体伴热
	卸车泵	Q=50 m³/h, H=50m	2 台	1 用 1 备

2.3 主要工程内容

本矿场试验建造注入井 1 口，采出井 2 口，监测井 1 口，采用内源加热方式，空气在井下燃烧局部煤层，形成高温区，通过注水的方式控制煤层温度 400～500℃，配套 1 座试验站对采出物进行空冷降温、脱硫、气液分离、气相洗涤除焦油尘、尾气处理后，最终达标排放。

主体工程包括地面工程、注输工程及配套工程。

2.3.1 地面工程

涉及商业秘密

全系统，与地下和地上数据进行联动，科学分析和预判试验过程安全可靠。

(2) 总平面布置

①塘油采 2 井、塘油注 1 井、塘 2 井采用 3 井式平台，井场内布置主要内容有：新建采出井 1 口（塘油采 2 井）、注入井 1 口（塘油注 1 井）、监测井 1 口（塘 2 井），西南侧设置放喷罐。占地面积为 2700m²（30m×90m）；配套放喷罐占地面积为 25 m²。

②塘油采 1H 井采出井场内布置主要内容有：新建采出井 1 口（塘油采 1H 井），西南侧设置放喷罐。占地面积为 1200m²（30m×40m）；配套放喷罐占地面积为 25 m²。

2.3.1.2 试验站

试验站平面布置按照功能分区包括：辅助生产区、水区、气处理区。总占地面积为 17842m²。

涉及商业秘密

涉及商业秘密

2.3.2 注输工程

项目注输工程分为注入系统和输出系统。注入系统主要为空气、水、氮气注入管线；输出系统主要为采出井场热解产物的输送管道。

考虑试验站为临时工程，为方便试验结束后拆除设备设施，管道全部采用地上架空敷设，管底标高 0.3 米；管道与电缆桥架、临时道路尽可能并行的安装原则。

具体注输管道情况见表 2.3-2。具体注输管线示意图见图 2.3-3。

表 2.3-2 注输管线情况

管线情况		管道长度 /m	管道规格	壁厚选值 /mm	设计压力 /MPa	保温厚度 /mm	输送 介质
注入 管线	氮气注入管线 (试验站至注入井场)	125	SMLS BE; D48.3×7.14; 材质: Q355E;	7.14	35	50	氮气
	空气注入管线 (试验站至注入井场)	125	SMLS BE; D48.3×7.14; 材质: Q355E;	7.14	35	50	空气
	注水管线 (试验站至注入井场)	215	SMLS BE; D48.3×7.14; 材质: Q355E;	7.14	38	50	回注水

管线情况			管道长度 /m	管道规格	壁厚选值 /mm	设计压力 /MPa	保温厚度 /mm	输送 介质
输出 管线	采出 物输 出管 线	塘油采 1H 井 至试验站	160	SMLS BE; D168×18.26; 材质: L245NS	18.26	井口调压 前: 18; 井口调压 后: 1;	50	热解 产物
		塘油采 2 井至 试验站	220		18.26		50	
	放喷 管线	塘油采 1H 井 至放喷罐	120	SMLS BE; D168×18.26; 材质: L245NS	18.26	调压后>15	50	热解 产物
		塘油采 2 井至 放喷罐	150		18.26		50	

2.3.3 配套工程

2.3.3.1 空气压缩工程

本项目新建空气压缩间 1 座, 负责供应全厂所有作业点的压缩空气和氮气用量。

表 2.3-3 空气压缩间设备配置情况

涉及商业秘密

2.3.3.2 供排水工程

(1) 供水

本项目生活用水采用桶装水, 用水量为 1t/d (270t/a 试验期), 定期拉运; 生产用水主要为注水系统用水和洗涤除尘橇用水, 用水量为 124m³/d (注水系统最大注水量 100m³/d, 洗涤用水量 24m³/d), 对用水水质无要求, 采用牛圈湖联合站处理后达标回注水, 定期拉运至站内注水罐 (4 具, 40m³) 内。

(2) 排水

①生产废水：试验期间，项目生产废水主要为洗涤废水（24t/d，max）、分离后液相油水混合物（164t/d，max）、脱硫废液（112kg/d，max，已混入分离后液相油水混合物），均暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。

②生活污水：试验站职工生活污水排入环保厕所，粪便等定期拉运至三塘湖生活基地垃圾填埋场处理，无害化。

（3）用排水核算

项目先通过注入系统将回注水（100t/d，max）注入，注入的回注水在煤层内进行反应，其中 64t/d 参加反应形成化合物（ H_2 、 CH_4 等），36t/d 未参加反应，进入热解产物中，随热解产物（湿基）产出（约 104t/d）；因此，从采出井场产出的热解产物（湿基）140 t/d。

采出井场产出的热解产物（湿基）进入试验站气液分离工段进行分离，分离后液相（140t/d）暂存至站内液相油水混合物储罐内；气相进入洗涤除焦油尘工段进行处理，在洗涤单元用水 24t/d，产生洗涤废水 24t/d，暂存至站内液相油水混合物储罐内，同分液分离工段产生的液相混合物定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。

水平衡图见图 2.3-4。

图 2.3-4 项目水平衡图 (单位: t/d)

2.3.3.3 供配电工程

本工程用电负荷为三级负荷，根据《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)的规定，采用单电源供电方式。项目年耗电量 $799.25 \times 10^4 \text{kWh}$ 。

试验站配套 3 台 LNG 发电机组，两用一备，设计用电负荷 1600kW。仪表、通信等重要的负荷采用不间断供电电源系统 (UPS) 供电，试验站设 1 台 40kVAUPS，电池满载供电时间不少于 1 小时。

2.3.3.4 自控工程

试验站自控系统主要由过程控制系统、安全仪表系统及气体检测系统等组成，通过控制系统做到危险分散，集中监控，对站内生产过程进行数据采集、自动监控和紧急关断。

涉及商业秘密

涉及商业秘密

2.3.4 依托工程

试验期试验站产生的液相混合物拉运至牛圈湖联合站作为原油处理；施工期和试验期的生活污水拉运至三塘湖基地生活基地污水处理站处理；施工期和试验期的生活垃圾运至三塘湖基地生活垃圾填埋场卫生填埋。本项目污染物与依托工程去向关系图见图 2.3-5，依托设施位置布设图详见图 2.3-6；依托工程环保手续履行情况详见附件及表 2.3-5。

表 2.3-5 依托工程环保手续履行情况一览表

序号	依托工程名称	项目名称	环评批复情况	验收情况
1	牛圈湖联合站	三塘湖油田牛圈湖区块开发建设项目环境影响报告书	新环监函[2007]83 号，原自治区环境保护厅；2007 年 3 月 9 日	原自治区环境保护厅；新环评价函[2011]255 号
		三塘湖采油厂生化系统优化改造项目环境影响报告书	新环审[2020]156 号，自治区生态环境厅；2020 年 8 月 31 日	2021 年 5 月 13 日完成了自主验收
2	三塘湖基地生活污水处理站	三塘湖油田牛圈湖区块生活基地生活污水处理站建设项目	哈市环监函（2017）25 号，原哈密市生态环境局 2017 年 9 月 26 日	2019 年 1 月 28 日通过自主竣工环境保护验收

序号	依托工程名称	项目名称	环评批复情况	验收情况
3	三塘湖基地生活垃圾填埋场	中国石油吐哈油田三塘湖基地生活垃圾填埋场建设项目环境影响报告书	哈市环监函〔2017〕14号，原哈密市环境保护局；2017年5月29日	2018年7月11日完成了自主验收

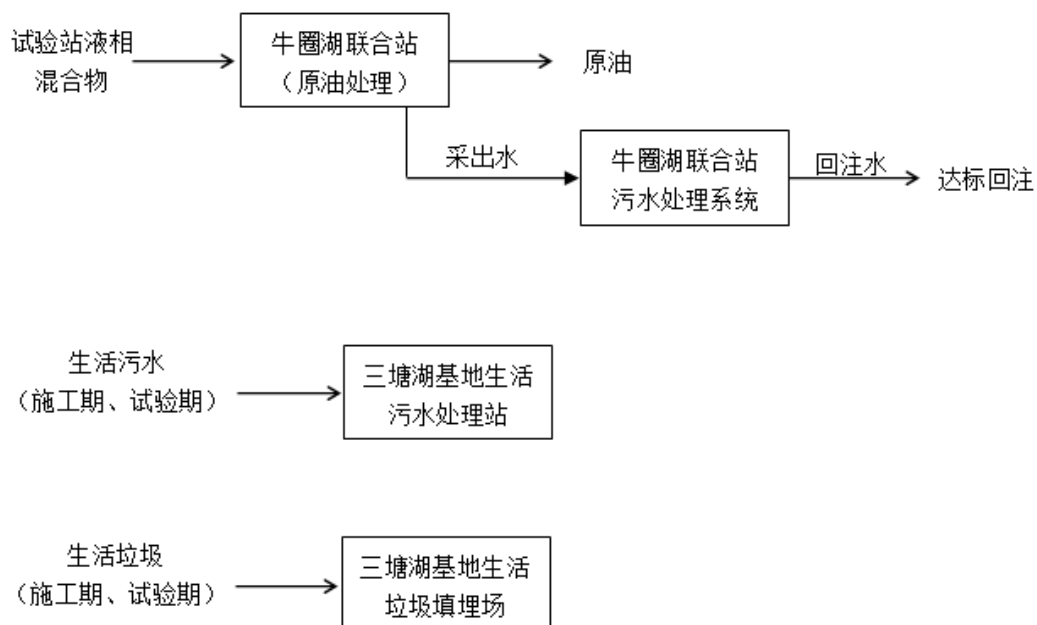


图 2.3-5 本项目污染物与依托工程去向关系图

2.3.4.1 牛圈湖联合站

牛圈湖联合站于 2008 年全面建成投产，为三塘湖油田的油、气、水集中处理站，具有油气分离、原油脱水、污水处理、注水、原油外输、轻烃回收（预留）功能，是一座高效集油、气、水集中处理，油田注水和站区采暖于一体的综合性站库。牛圈湖联合站油气最大处理能力 100 万吨/年，占地面积 4200m²。设有油气分离、原油脱水、原油稳定、原油储存与外输、污水处理、变电等功能，设有 5000m³ 油罐 4 座。

联合站的主要工程是对区块内所产油气进行集中处理，并生产合格的产品。

联合站平面布置图见图 2.3-7。

（1）原油处理系统

①处理规模

牛圈湖联合站原油脱水采用一段脱水工艺，脱水设备为高效三相分离器，脱水温度 60℃，一期处理规模为 60×10⁴t/a，二期处理规模最终达到 100×10⁴t/a；原油稳定采用闪蒸工艺，设计规模为 100×10⁴t/a。

②主要生产设施

牛圈湖联合站原油处理系统主要生产设备见表 2.3-6。

表 2.3-6 原油处理系统主要生产设备

序号	设备名称	数量	规格型号	工艺参数
1	螺旋板换热器补水泵	2 台	KOL32/125-0.75/2	Q=5m³/h, H=20m, N=0.75kW
2	热水循环泵 (单级离心泵)	2 台	DFG50-160CD/2	Q=25m³/h, H=32m, N=4kW
3	热媒循环泵	3 台	RY-125-100-250	Q=180m³/h, H=60m, N=45kW
4	注油泵	1 台	KCB-55	Q=3.3m³/h, H=33m, N=1.5kW
5	导热油加热炉 (旧)	2 具	YQW-2500Q	出口温度: 220℃, 设计压力: 0.8MPa
6	导热油加热炉 (新)	2 具	YQW-3000 (250) Q	出口温度: 350℃, 设计压力: 0.8MPa
7	燃气分离器	1 具	6.15m³	温度: 70℃, 最高工作压力: 1.0MPa
8	导热油储油罐	1 具	20m³	温度: 150℃, 最高工作压力: 0.1MPa
9	膨胀罐	1 具	10m³	最高工作压力: 0.1MPa, 液位: 0.2m-1.0m
10	原油计量罐	2 具	13.9m³	温度: 200/159℃, 最高工作压力: 1.5/0.4MPa
11	高效三相分离器	3 具	JW-WS3.0x13.2-0.6	压力:0.5MPa, 液位: 1.3±0.2m
12	分离缓冲罐	2 具	101m³	压力:0.5MPa, 液位: 1.5±0.3m
13	原油提升泵	3 具	DFCZ50-200C	Q=50m³/h, H=40m, N=11kW
14	原油稳定塔底增压泵	3 台	80DFAY60	Q=50m³/h, H=60m,N=18.5kW
15	轻烃提升泵	2 台	DFLPHB40-50A	Q=1m³/h, H=60m,N=3kW
16	原油稳定塔	1 具	PN0.6Mpa, DN2000H=18850	压力: 0.15-0.25Mpa, 液位: 2.7m- 4.5m
17	原稳塔顶分离器	1 具	PN0.6MPa, DN1000×3000	压力: 0.15-0.25MPa, 液位: 0.2m- 0.7m
18	原稳塔顶空冷器	1 具	GP3X2-4-27-1.6S- 23.4/DR-IIa	出口温度<50℃
19	进站原油—稳后原油 换热器	2 具	BES900-1.6-300-6.6/19- 4II	管程温度: 72.8℃, 壳程温度: 60℃
20	稳前—稳后原油换 热器	2 具	BES1400-1.6-850- 7.45/19-4II	管程温度: 112℃, 壳程温度: 72.8℃
21	稳前原油加热器	1 具	BES700-1.6-115-6/25-4I	进口温度: 100℃, 出口温度: 112℃,
22	撬装加药装置	1 套	BHJY-2*2-390/1.0-2	V=2m³,P=0-1.0MPa,Q=0-390L/h

序号	设备名称	数量	规格型号	工艺参数
23	加药间配药泵	1 台	KCB18.3-2CY-1.1/1.45	Q=1.1m ³ /h, H=45m, N=1.5kW
24	仪表风空压机	2 台	LU30(W)-55E(W)型	流量: 6.9m ³ /min, 压力: 0.55-0.75MPa
25	微热再生干燥器	1 具	MAD-6	入口温度<38℃, 入口压力: 0.4-0.95MPa
26	仪表风缓冲罐	1 具	2m ³	温度 100℃, 最高工作压力: 1.0Mpa
27	仪表风储罐	2 具	5.03m ³	温度 60℃, 最高工作压力: 1.0Mpa

③主要工艺流程

原油脱水处理: 采用高效三相分离器储罐工艺, 使其达到净化原油标准。即: 接转站和单井来液→加热炉→三相分离器→缓冲罐→提升泵→原油稳定装置。脱水设备为高效三相分离器, 脱水温度 60℃。

原油处理工艺见图 2.3-8、图 2.3-9。

(2) 污水处理系统

①处理规模

牛圈湖联合站配套建设了含油污水处理装置 1 座, 总体设计规模为 3500m³/d (主线 2000m³/d, 补充线 1500m³/d), 目前实际处理含油污水 2200m³/d, 含油污水经处理达到回注水标准后, 由联合站统一调配全部回注注水开发区块。

②污水处理工艺

主线污水处理采用生化微生物+两级过滤处理技术, 处理流程如下: 污水调节池→一级微生物反应池→二级微生物反应池→斜板沉淀池→缓冲池(提升)→纤维球过滤器→两级压紧纤维球过滤器→滤后水罐→注水系统。

补充线配套高效净稳塔处理装置, 处理工艺采用“隔油+高效净稳塔(固液分离)+斜板沉淀+过滤”与二级微生物反应并联运行, 作为主线生化处理系统的补充。

污水处理流程见图 2.3-10。

(3) 依托可行性分析

本项目试验期试验站分离后的液相油水混合物、洗涤废水依托牛圈湖联合站原油处理系统集中处理。

牛圈湖联合站目前原油处理设计规模为 100×10⁴t/a, 目前该站实际处理原油量为 55×10⁴t/a, 剩余原油处理能力 45×10⁴t/a (折 1232t/d), 本项目新增 164 t/d

(max), 可以依托。

2.3.5.2 三塘湖基地生活污水处理站

三塘湖基地生活污水处理站位于三塘湖油田牛圈湖区块生活基地内, 占地面积为 16800m², 设计处理能力 300m³/d。主要建设内容为: 建设 1 座 100 立方米缓冲池, 1 座处理能力 300m³/d 的污水处理站(包括格栅井、调节池、速分池、中间池、过滤器等, 采用速分球二级污水处理工艺), 1 座 3000m³ 干化池及配套的绿化管网, 修复 2 座 5000m³ 污水干化池。服务区域范围为三塘湖采油基地区域生活污水, 处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 A 标准后, 用于周边绿化。

依托可行性分析: 本项目 (1) 施工期生活污水 (96t, 最大 2.4t/d, 占污水处理站处理能力的 0.8%) 经施工营地内的防渗蒸发池收集处理, 施工结束后清运至三塘湖基地生活污水处理站处理, 依托可行; (2) 运营期生活污水 (0.8t/d, 占污水处理站处理能力的 0.267%) 经站内环保厕所预处理后, 定期清运至三塘湖基地生活污水处理站处理, 依托可行。

2.3.5.3 三塘湖基地生活垃圾填埋场

三塘湖基地生活垃圾填埋场位于三塘湖油田牛圈湖区块基地生活区北侧 7km 处, 其中心地理坐标为: 北纬 44°0'38", 东经 94°7'23", 场区四周均为戈壁荒滩。

三塘湖基地生活垃圾填埋场总占地面积 2.6 万 m², 处理规模为 4t/d, 总库容 3 万 m³, 有效库容 2.71 万 m³, 服务年限 15 年。服务区域范围为三塘湖采油基地区域生活垃圾, 服务对象为生活垃圾, 不包括建筑垃圾、工业矿渣、特种垃圾等固体废弃物, 工业废弃物、危险废物及其他有害废弃物禁止进入处理场。近期该垃圾填埋场采用卫生填埋法进行处理。

依托可行性分析: 本项目 (1) 施工期生活垃圾总计 1.2t, 预计每天新增产生垃圾量约为 0.03t/d(max), 约占三塘湖基地生活垃圾填埋场处理能力的 0.75%; (2) 运营期新增生活垃圾总计 5.4 吨 (0.02t/d), 约占三塘湖基地生活垃圾填埋场处理能力的 0.5%。综上, 该垃圾填埋场完全能够满足本项目需求, 可以依托。

2.4 工程分析

2.4.1 环境影响因素分析

本项目建设分为施工期、运营期（试验期）。

（1）施工期

本项目开发建设期主要包括地面工程建设、管道敷设等施工作业内容，其环境影响因素主要来源于地面工程建设、管道敷设等施工过程，主要包括生态影响，以及地面工程建设、管道敷设过程排放的污染物质导致的环境污染。施工期环境影响的特点是持续时间短，对地表的破坏性强，在地面建设结束后，可在一定时期消失；但如果污染防治和生态保护措施不当，可能持续很长时间，并且不可逆转，例如对生态环境的破坏。

（2）运营期（试验期）

本项目为试验工程，为临时工程，试验期为九个月，运营期废气、噪声的排放会对环境质量造成一定的影响。

项目环境影响因素识别详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响因素识别表

建设活动	主要环境影响因素	环境影响因素主要受体	备注
场站建设 管线敷设	建设施工、车辆碾压等	土壤、植被	施工期
	排放设备、车辆尾气	环境空气	
	设备、车辆产生噪声	声环境	
	施工固体废物	土壤	
场站建设	占用土地	土壤、植被	施工期
试验生产	热解产物净化尾气、LNG 发电机组燃烧废气、无组织烃类气体	环境空气	运营期
	生产废水、生活污水	地表水环境	
	设备噪声	声环境	
	生产废水泄漏	土壤、地下水	事故

2.4.2 施工期工艺流程

本项目施工期主要包括管线铺设及地面工程施工、井口工艺安装。施工工艺流程及产污位置见图 2.4-1。

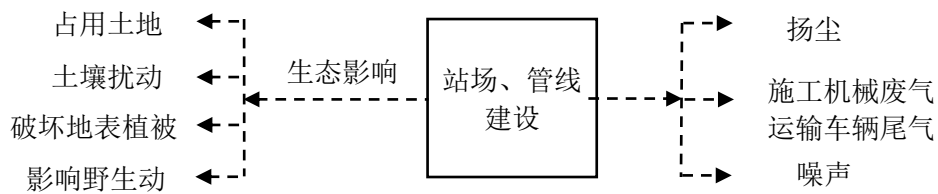


图 2.4-1 施工期工艺流程及产污节点图

2.4.2.1 地面工程工艺流程分析

考虑试验站为临时工程，为方便试验结束后拆除设备设施，项目场站（试验站）多为撬装设备，在场站内直接安装。

2.4.2.2 管道敷设工艺流程分析

管道敷设主要包括场地清理、开挖管沟、管线组对、管线焊接、补口补伤、下沟、试压、管沟回填、清理施工现场等。施工流程及产污环节见图 2.4-3。

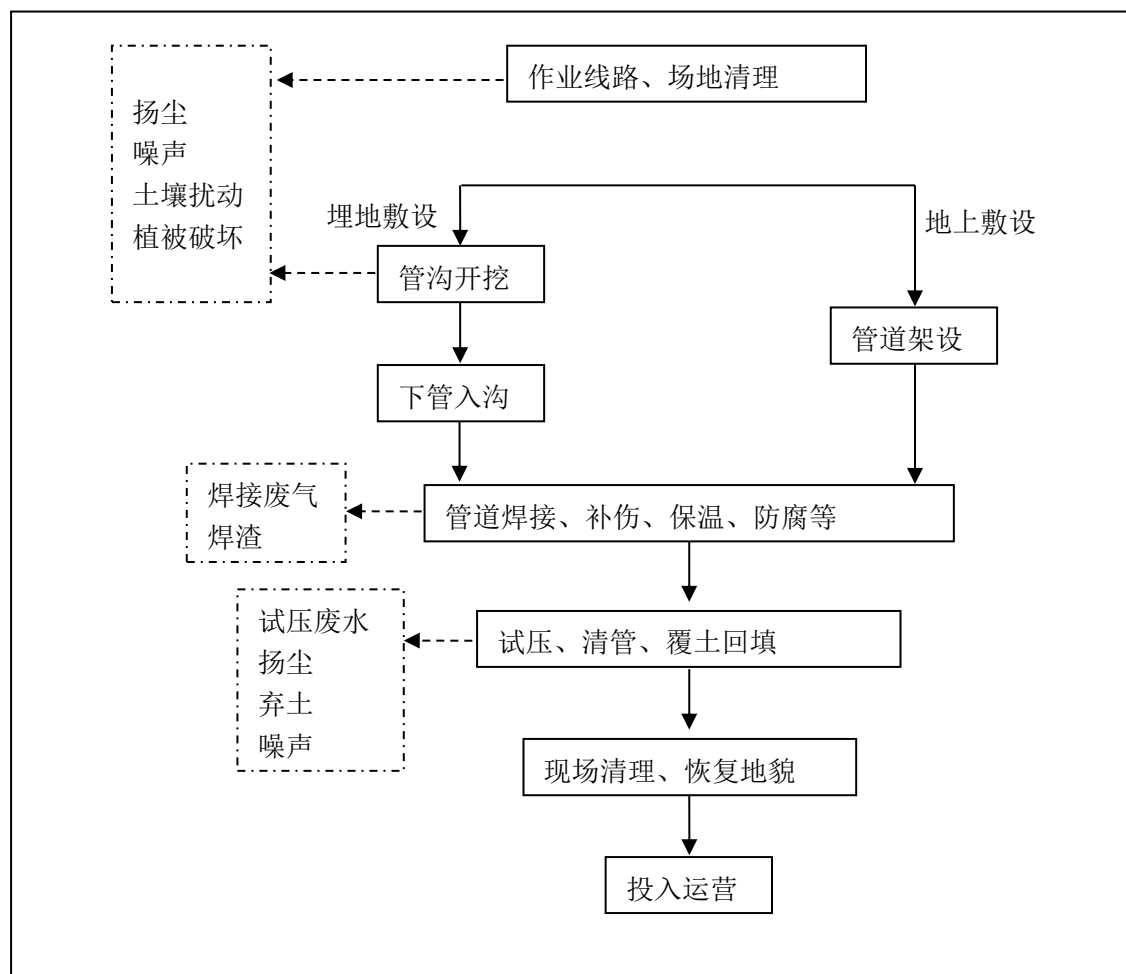


图 2.4-2 管线施工工艺流程图

(1) 施工工艺

本项目管线敷设分为埋地敷设（站内管线，通信、仪表电缆等）和地上架空敷设（工艺管线）。

①埋地敷设

本次新建站内管线均采用大开挖方式敷设。施工作业带宽度为 6m。施工过程要经过测量定线、清理施工现场、平整工作带，管沟开挖采用机械开挖方式施工，管沟开挖同时在管沟内对管道进行焊接、补口、补伤、防腐及安装，安装完成后对管道进行分段试压，对管沟覆土回填，然后清理作业现场，做好恢复地貌、地表植被工作。

②地上架空敷设

本次新建工艺管线采用地上架空敷设，施工作业带宽度为 8m，先对作业带进行清理后，架设管线/管廊，进行焊接、补口、补伤、防腐及安装，安装完成后对管道进行分段试压，然后清理作业现场，恢复地貌。

（2）土石方平衡

项目站内管线（约 120m）埋地敷设，管底埋深-2.0m，管沟开挖宽度 $0.8+D$ ，管沟坡比为 1:1，管道在一般地段覆土应高出设计地面 0.5m，项目挖方量全部用于回填，无弃方产生。项目全线挖方量为 1920 方，填方量为 1920 方，无借方，无弃方。

2.4.3 运营期（试验期）工艺流程

本项目为试验工程，为临时工程，试验期为九个月。

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

图 2.4-7 采出系统工艺流程简图

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

图 2.4-8 气液分离单元工艺流程简图

涉及商业秘密

图 2.4-9 洗涤除焦油尘单元工艺流程简图

涉及商业秘密

涉及商业秘密

2.5 污染源及污染源强分析

2.5.1 施工期污染源及污染源强分析

本次施工期主要表现在场站工程、管线工程、道路工程建设等施工活动中。

废气主要来自场站、管线、道路工程等建设过程中产生的扬尘和施工机械、施工车辆尾气等；废水主要为管道施压废水和施工人员生活污水；噪声主要为施工机械及施工车辆噪声等；固体废物主要为施工土方和施工人员生活垃圾等，以及平整场地和堆放设备破坏地表等生态影响。

2.5.1.1 废气污染源

(1) 车辆尾气

施工期各类工程及运输车辆较多，排放的尾气会对大气环境造成一定污染。经调查，项目开发施工期各类车辆 8 余驾次/日，预计每天可排放 CO 1.26kg/d，烃类物质 2.15kg/d，NO₂ 为 5.78kg/d，SO₂ 为 0.064kg/d。本次施工期以 40d 计，则施工期施工车辆排放的大气污染物排放情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 施工期大气污染物排放统计表

污染源	污染物排放 (t)			
	烃类	NO _x	CO	SO ₂
车辆尾气	0.086	0.2312	0.0504	0.00256

(2) 扬尘

①车辆行驶产生的扬尘

据有关调查，施工工地的扬尘以运输车辆行驶时产生的量最多，约占扬尘总量的 60%。

表 2.5-2 为一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁度情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

表 2.5-2 不同车速和地面清洁程度时的道路表面起尘量 (单位: kg/辆·km)

车速 \ P	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	1.0(kg/m ²)
5km/h	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10km/h	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15km/h	0.0850	0.1429	0.1937	0.2352	0.2841	0.4778
20km/h	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

②裸露场地产生的扬尘

施工期扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工

的需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，较易产生扬尘。起尘风速与物料或土壤粒径、含水率等因素有关，减少露天堆放、减少裸露地面面积、缩短地表裸露时间和保证物料或土壤一定的含水率是减少风力起尘的有效手段。

2.5.1.2 废水污染源

（1）管道试压废水

本项目新建各类注输管线 1115m，具体各注输管道情况见表 2.3-2；

管道试压用水量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，采用中性洁净水，管道试压分段进行，循环使用。新建塘油采 2 井至试验站管线段（220m，D168）试压用水量最大，为 4m³，该段计算管线施压后循环使用于其他各管线，损耗按 40%，则试压废水量约 2.4m³，试压废水中主要污染物为悬浮物，悬浮物浓度值在 200mg/L 左右，回用于施工现场洒水降尘。

（2）生活污水

试验站施工人员 30 人，施工期共 40 天。每人每天用水量约 100L，则施工期生活用水为 120m³，按排污系数 0.8 计算，则整个施工期生活污水产生量为 96t。

2.5.1.3 噪声污染源

施工期的噪声源主要是地面工程建设过程中推土机、挖掘机等施工机械噪声。

施工期主要噪声源详见表 2.5-3。

表 2.5-3 施工期主要噪声源情况

设备名称		数量	噪声强度（dB(A)）
地面工程建设 管道铺设	运输车辆	2 辆	80-95
	振捣棒	1 台	90-95
	搅拌机	1 台	80-90
	推土机	1 台	85-95
	挖掘机	2 台	80-95
	电焊机	1 台	90-100
	移动式吊车	1 台	80-90

2.5.1.4 固体废物

（1）施工土方

施工土方主要来自于敷设站内管线开挖造成的土方。经类比计算，本项目共产生施工土方量为 1920 方，填方量 1920 方，无借方量。施工土方在管线施工结束后回填在管堤上，并实施压实平整水土保持措施。本项目不产生集中弃土。

（2）施工生活垃圾

施工阶段，试验站施工人员 30 人，施工期共 40 天，每人每天产生生活垃圾 1.0kg，则整个施工期间产生的生活垃圾 1.2t。

施工期项目固废的名称、类别、属性和数量等情况见表 2.5-4。

表 2.5-4 施工期项目固废情况表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	估算产生量 (施工期)	拟采取的处理处置方式
1	施工弃土	一般工业固废	管线施工	固态	土	1920m ³	施工结束后回填管堤之上，实施压实平整水土保持措施集中收集，统一拉运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理
2	生活垃圾		施工生活	固态	食品废物、纸、包装材料等	1.2	

2.5.1.5 生态影响

生态影响主要体现在站场和管线的建设阶段，如占用土地、施工对地表植被的影响、土壤扰动等。

本工程部署井场 4 座，试验站场 1 座，新建各类管线 1115m。本工程为试验工程，均为临时用地，针对本项目建设内容的占地情况，分别从施工期和试验期两方面进行核算，详见表 2.5-5。

表 2.5-5 本项目占地情况一览表

序号	工程内容	临时占地面积 (m ²)		占地类型	说明
		施工期	试验期		
1	采出井场 1	——	1200	裸地	1 座，占地 30m×40m，依托现有井场
2	采出井场 2	——	2700	裸地	3 井式平台，占地 30m×90m，依托现有井场平台
3	注入井场	——		裸地	
4	监测井场	——		裸地	
5	试验站场	17842	17842	裸地	1 座，含放空区和火炬区
6	放喷罐	40	40	裸地	2×40m ³ 方罐（撬装），占地 4m×5m
7	管线	8920	0	裸地	新建各类管线 1115m，作业带宽度 8m
合计		26802	21782		

2.5.1.6 施工期污染物排放情况汇总

综上所述，本项目施工期各种污染物汇总见表 2.5-6。

表 2.5-6 施工期污染物产生情况汇总

项目	污染源	污染物	产生量（吨）	主要处理措施及排放去向
废气	车辆尾气	烃类	0.086	环境空气
		CO	0.2312	
		NO _x	0.0504	
		SO ₂	0.00256	
废水	管道试压废水	废水量	2.4	回用于施工现场洒水降尘
		SS	0.00048	
	生活污水	废水量	96	施工场地内设置防渗收集池，生活污水排入防渗收集池，施工结束后由吸污车清运至三塘湖基地生活污水处理站处理
		SS	0.14	
		COD	0.245	
		氨氮	0.0105	
固体废物	施工土方	/	1920m ³	施工结束后回填管堤之上，实施压实平整水土保持措施
	生活垃圾	/	1.2	集中收集，统一拉运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理
噪声	施工机械	/	80~105	声环境

2.5.2 运营期（试验期）污染源及污染源强分析

本项目为临时工程，无运营期，视试验结果决定是否转产。若试验成功，规模化生产则应根据项目情况重新开展环境影响评价工作；若试验不成功，则应尽快停火，或关停。

2.5.2.1 废气污染物

项目试验期可能产生的主要废气污染物为试验站内经脱硫+除焦油+除尘+催化氧化处理后的尾气 G1；热解产物集输、处理过程中无组织排放的烃类气体（非甲烷总烃、苯并[a]芘）及氨、硫化氢；以及 LNG 发电机组产生的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物等。

（1）试验站处理后尾气 G1

根据设计方案，项目试验期最大产气量为 $8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，结合表 2.4-2 和表 2.4-3 主要组分可知，热解产物气相主要污染物为颗粒物、硫化氢、非甲烷总烃（焦油）；经脱硫+除焦油+除尘+催化氧化处理后，净化尾气 G1 经排气筒（P1，

15m) 达标排放。

具体产生及排放情况见表 2.5-7。

表 2.5-7 试验站热解产物气相中各污染物产生及排放情况

生产工段	排气量 m³/d	污染物 名称	产生状况			治理措施	去除率 %	排放状况			执行标准		排放源参数			排放 方式	排放 去向
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/d			浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/d	浓度 mg/m³	速率 kg/h	内径 m	温度 ℃	高度 m		
热解产物 处理系统	80000	颗粒物	100	0.33	0.008	脱硫+除焦油 +除尘+催化 氧化	90	10	0.033	0.0008	120	3.5	0.3	150	7	间歇	大气
		硫化氢	70	0.23	0.0056		90	7	0.023	0.00056	/	/					
		非甲烷 总烃	100	0.33	0.008		90	10	0.033	0.0008	120	10					

(2) 无组织挥发废气

本项目无组织挥发性废气为热解产物集输、处理过程中的阀门、法兰等部件产生的少量挥发性有机物（主要为烃类物质和苯并[a]芘，用非甲烷总烃表征）、氨和硫化氢。该过程的无组织挥发废气尚无相应的污染源强核算技术指南，非甲烷总烃产生量参考《污染源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）6.2 产污系数法-6.2.2.2 设备与管线组件密封点中挥发性有机物产生量进行核算；硫化氢和氨废气量较小且不稳定，因此，本次评价不对该部分废气量进行具体核算。

设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物计算公式：

$$D_{\text{设备}} = \alpha \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中： $D_{\text{设备}}$ ：—核算时段内设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物的量，kg；

α —设备与管线组件密封点的泄漏比例，本次取 0.003；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物的设计平均质量分数，（根据湿煤气组分数数据取 40%(max)）；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳(TOC)的设计平均质量分数，（根据湿煤气组分数数据，取 80%(max)）；

t_i —核算时段内密封点 i 的运行时间，h；本次取 6480h。

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳(TOC)排放速率（泄漏浓度大于 10000umol/mol），kg/h；取值详见表 2.5-8；

表 2.5-8 密封点 TOC 泄漏排放速率 e_{TOC} 取值

序号	设备类型	排放系数/(kg/h/源)
1	连接件	0.028
2	阀门	0.064
3	泵	0.074
4	法兰	0.085

根据上述公式计算天然气集输处理过程中的无组织挥发性废气产生量见表 2.5-9。

表 2.5-9 粗煤气集输及处理过程中无组织挥发有机废气排放情况

设备类型		排放系数/(kg/h/源)	设备数量 (个/套)	污染物排放量 (t/试验期)
试验站	阀门	0.064	15	0.0114
	法兰	0.085	18	0.0182
	连接件	0.028	60	0.02
	泵	0.074	5	0.0044
采出井场	阀门	0.064	4	0.003
	法兰	0.085	4	0.004
	连接件	0.028	16	0.0053
合计				0.0663

具体无组织排放源强详见表 2.5-10。

表 2.5-10 项目无组织废气产生及排放情况

编号	污染源	污染物	产生情况		治理措施	去除率/%	排放情况		排放高度/m
			源强/(kg/h)	产生量/(t/试验期)			源强/(kg/h)	排放量/(t/试验期)	
A1	试验站	非甲烷总烃	0.0083	0.054	无组织排放	/	0.0083	0.054	5
A3 A4	采出井场	非甲烷总烃	0.0019	0.0123	无组织排放	/	0.0019	0.0123	5

注：年排放时间按 6480h 计算；

(3) LNG 发电机组燃烧废气

项目为临时工程，配套 3 台 LNG 发电机组，两用一备，用于试验工程的供电。液化气使用量为 9173 kg/d (19.5m³/d)。

燃烧废气主要污染为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4411、4412《火力发电热电联产行业系数手册》中的产排污系数表（2.5-11），计算得知导热油炉的排放情况，详见表 2.5-12。

表 2.5-11 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	去除效率/%	K 值计算公式
电能	天然气	燃机	所有规模	工业废气量	标立方米/立方米原料	24.55	其他（直排）	/	/
				颗粒物	毫克/立方米原料	103.9	其他（直排）	/	/
				二氧化硫	毫克/立方米原料	2S _{ar}	其他（直排）	/	/
				氮氧化物（低氮燃烧法）	克/立方米原料	1.27	其他（直排）	/	/

注：①产污系数表中气体燃料的二氧化硫的产污系数是以收到基含硫量（S_{ar}）的形式表示

的，单位为毫克/立方米。根据产品控制指标，天然气中含硫量（S）应≤20 毫克/立方米，则 S=20。②氮氧化物和二氧化氮转化率按 0.8 计算。

表 2.5-12 燃烧废气各污染物排放情况表

生产工段	污染物	烟气量 (万 m ³ /试验期)	污染物排放情况			排放方式
			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 kg/试验期	
LNG 发电机组 A2	颗粒物	12.925	4.23	8.44E-05	0.547	经 LNG 发电机组自带 2.5m 排口无组织排放
	SO ₂		1.63	3.25E-05	0.211	
	NO _x (以 NO ₂ 计)		41.38	8.26E-04	5.35	

注：LNG 发电机组试验期生产时间按 270 天计；

2.5.2.2 废水污染物

试验期间，项目废水主要为洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液和生活污水。其中：

（1）洗涤废水

项目试验站洗涤除尘工段会产生少量的洗涤废水，最大产生量约为 24t/d（max），暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。

（2）分离后液相油水混合物

热解产物通过空冷降温、脱硫后进入气液分离单元，分离后液相主要为油水混合物，最大产生量约 140t/d（内含脱硫废液），主要污染物指标为：含油 1000mg/L，悬浮物 500mg/L。进入液相油水混合物储罐暂存，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。

（3）脱硫废液：主要为热解产物处理系统脱硫单元对热解产物脱硫过程中产生的脱硫废液，按照气相处理最大量 $8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 计算，则脱硫废液最大产生量为 112kg/d，脱硫废液混入油水混合物内进入下一步工艺处置（不重复计算），最终经气液分离单元分离后，进入液相油水混合物储罐暂存，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。

（4）生活污水

项目试验期间试验站工作人员定员 20 人，按试验期 270 天，用水定额按 50L/人·d，则生活用水量为 270 吨（1t/d），排放系数以 0.8 计，则生活污水产生量为 216 吨（0.8t/d），配套环保厕所，粪便等定期拉运至三塘湖基地生活污水处理站处理。

表 2.5-13 项目试验期废水污染源产生情况汇总表

废水种类	产生情况				治理措施	排放情况					排放去向
	产生量 (t/d)	污染物	浓度 (mg/L)	产生量(t/d)		排放量 (t/a)	污染物	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/L)	
分离后液相油水混合物	140	COD	2500	0.35	暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理	0	COD	——	——	——	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/T5329-2022）中的I级水质标准，由牛圈湖联合站统一调配，回注含油层
		SS	500	0.07			SS	——	——	——	
		石油类	1000	0.14			石油类	——	——	——	
洗涤废水	24	COD	2500	0.06							
		SS	500	0.012							
		石油类	1000	0.024							
生活污水	0.8	COD	350	0.00028	配套环保厕所，粪便等定期拉运至三塘湖基地生活污水处理站处理	0	COD	——	——	——	处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后，用于周边绿化
		SS	300	0.00024			SS	——	——	——	
		氨氮	30	0.000024			氨氮	——	——	——	
		总氮	40	0.000032			总氮	——	——	——	
		总磷	3	2.4E-06			总磷	——	——	——	

2.5.2.3 噪声

本项目产噪设备主要为空气压缩机组及各类泵，源强在 70-85dB(A)，项目主要新增噪声源声级值及治理措施见下表。

表 2.5-11 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

位置	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行 时段
			X	Y	Z			
试验站	加药计量泵	60L/h	75	112	1	70	独立基础，加减震垫，采用软连接	24h
	循环污水泵	5m³/h	64	114	1	78		24h
	冲洗水泵	5m³/h	62	114	1	78		间歇
	卸车泵	50m³/h	95	42	1	80		24h

表 2.5-12 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	等效声级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
1	空气压缩机组区	螺杆压缩机	85	独立基础，加减震垫，采用软连接；厂房隔声、消声器、基础减振等	6	106	0.5	1	75	24h	20	49	0
2		往复机	85		6	102	0.5	1	70	24h	20	44	0
3		制氮机	70		6	100	0.5	1	70	24h	20	44	0
4	注水泵区	喂水泵	78		46	46	0.5	1	78	24h	20	52	0
5		高压注水泵	78		46	48	0.5	1	82	24h	20	56	0

注：(0,0) 为试验站西南角（E94°01'37.3731"，N44°11'16.5488"）

2.5.2.4 固体废物

本项目试验期间产生的固体废物主要为废机油、实验室废液及废试剂瓶、脱硫废液、污水处理单元废物（污水处理单元缓冲水箱定期排放的底泥、气浮装置产生的污油等）、生活垃圾等。

（1）废机油：试验站设备维修保养过程中会产生少量废机油，不定期产生，属于危险废物，危废类别为 HW08（900-249-08），暂存至站内危废库内，定期委托有资质单位进行处置。

（2）实验室废液及废试剂瓶：试验站在线分析过程中会产生少量实验室废液及使用后的废试剂瓶，属于危险废物，危废类别为 HW49（900-047-49），暂存至危废库内，定期委托有资质单位进行处置。

（3）生活垃圾

项目试验期间试验站工作人员定员 20 人，按试验期 270 天，生活垃圾产生量按 1kg/人•d 估算，则生活垃圾产生量约为 5.4 吨（0.02t/d），定期清运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理。

结合工艺流程及生产运营过程中的副产物产生情况，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025）的规定，判断其是否属于固体废物，给出判定依据及结果，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），判定是否属于危险废物，见表 2.5-13。

试验期项目固废的名称、类别、属性和数量等情况见表 2.5-14。

表 2.5-13 固废属性判定

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量	种类判断		
						固废	副产品	判定依据
1	废机油	设备维护保养	液态	废油	0.5t/a	√	/	《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025）、 《国家危险废物名录》 （2025 版）
2	实验室废液及废试剂瓶	在线分析	液/固态	废酸、废碱液	0.1t/a	√	/	
3	生活垃圾	日常办公	固态	食品废物、纸、包装材料等	5.4t/a	√	/	

表 2.5-14 试验期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量	拟采取的处理处置方式
1	废机油	危险废物	设备维护保养	液态	废油	危险废物鉴别标准	T,I	HW08	900-249-08	0.5t/a	暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置
2	实验室废液及废试剂瓶		在线分析	液/固态	废酸、废碱液		T/C/R	HW49	900-047-49	0.1t/a	暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置
3	生活垃圾	生活垃圾	日常办公	固态	食品废物、纸、包装材料等	/	/	/	/	5.4t/a	三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理

2.5.2.5 运营期污染物排放情况汇总

试验期间各污染物汇总见表 2.5-15。

表 2.5-15 试验期间各污染物汇总表（单位 t/试验期）

项目	工程	污染源	污染物	产生量	排放量	主要处理措施及排放去向
废气	试验站	热解产物气相	颗粒物	0.008t/d	0.0008t/d	热解产物经处理后未收集作为产品，采用脱硫+除焦油+除尘+催化氧化处理后，尾气直排（P1，15m）
			硫化氢	0.0056t/d	0.00056t/d	
			非甲烷总烃	0.008t/d	0.0008t/d	
	试验站	LNG 发电机组	颗粒物	5.47×10^{-4}	5.47×10^{-4}	低氮燃烧技术，经 LNG 发电机组自带 2.5m 排口无组织排放
			SO ₂	2.11×10^{-4}	2.11×10^{-4}	
			NO _x	5.35×10^{-3}	5.35×10^{-3}	
	试验站	无组织废气	非甲烷总烃	0.054	0.054	无组织排放。密闭管线集输。采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵
	采出井场	无组织废气	非甲烷总烃	0.0123	0.0123	
废水	试验站	洗涤废水	废水量（max）	24 t/d	0	进入液相油水混合物储罐暂存，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。
		分离后液相油水混合物	废水量（max）	140t/d	0	
		脱硫废液	废水量（max）	112kg/d	0	
		生活污水	废水量	216	0	配套环保厕所，粪便等定期拉运至三塘湖基地生活污水站处理
固体废物	试验站	废机油		0.5	0	暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置
		实验室废液及废试剂瓶		0.1	0	暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置
	办公、生活	生活垃圾		5.4	0	定期拉运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理

2.5.3 试验期满后

本项目为试验工程，为临时工程，尚未有成功的经验参数，项目是否成功以及其环境影响大小尚不能完全确定，本次环评内容不包括试验期满后项目后续建设情况，建议建设单位按以下两种情况分别进行后续安排。

2.5.3.1 试验成功

按照试验方案，采出井连续稳定产出 1 个月，应结束实验，根据试验确定的工艺参数，确定的后续生产方案，另行开展建设项目环境影响评价工作，并建议

同时进行后评价，研究本次试验项目对区域环境的影响，对试验项目的实际环境影响给予确切的结果。

2.5.3.2 试验不成功

若试验工程经研究确定无法达到预期效果，则应尽快停火，或关停本试验工程，对试验站及井场的地面设施进行拆除、封井、井场清理，并开展生态恢复等工作，同时应委托相关单位根据地下燃烧情况产生的燃空区进行充填，视试验结束后情况另行开展建设项目环境影响评价工作。

（1）封井措施

建议在确定试验不成功后，建设单位应对地下煤层进行长期观察，监测，确定压力、温度等参数条件满足封井条件后方可封井、场地清理等工作。

应按照《废弃井及长停井处置指南》（SY/T 6646-2017）、《废弃井封井回填技术指南（试行）》的相关要求进行退役封井处置。

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。

（2）设备清洗

报废管线清洗后，采用盲板进行封堵，原地弃置不挖出。为减轻废弃管线处置对周边环境的不利影响，管段均在停输后泵入热水，实现输送介质回收及管壁清洗，清洗废水输送至或由密闭罐车拉运至附近站场采出水处理系统进行集中处理。

（3）设备拆除

清洗完成后，将地面设施拆除并清理井场，废弃设备和建筑垃圾，应集中清理收集，其中废弃设备等设施按照资产报废程序由建设单位统一处理，其余不能回收的外运至市政部门指定地点，由环卫部门处置。地面设施拆除、井场清理等工作过程中产生的落地油等危险废物，直接由具备危险废物处理资质的单位拉运并进行无害化处理。

（4）场地清理及修复

设备搬迁后，井场/试验站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》（2011年3月5日）要求，将占地恢复原貌。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

项目行政隶属于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县(以下简称巴里坤县),西南距岔哈泉村 23.5km,西距三塘湖镇 55km,东南距三塘湖采油管理区牛圈湖生产生活区约 25km,西北距巴里坤县城 100km。

试验站位于三塘湖盆地条 IV 先导试验区,中心点经纬度坐标: E94°01'40.8363", N44°11'16.8003"。地理位置见图 2.2-1。

3.1.2 气候、气象

巴里坤县属温带大陆性冷凉干旱地气候区,气候特点是夏凉冬寒。由于境内地形复杂,高差较大,因而各地气候差异较大。平原区是:北部三塘湖盆地酷热干旱,南部巴里坤盆地冷凉、降水较多。而山区则是:北部中低山区温凉少雨,南部高山区寒冷多雨,西部低山丘陵区的气候则又介于二者之间。巴里坤山的中山带以及天山北山东端山顶为多雨中心,年降水量可达 400~500mm。北部三塘湖盆地的东部戈壁地区,降水量则少于 25mm,相差甚为悬殊。

三塘湖盆地四季分明,冬季长达四个半月,春、夏、秋三季各两个半月。光照充足,无霜期长,多大风,降水稀少,蒸发量大,夏季酷热,冬季寒冷,气温年、日变化大,汉水泉一带热量条件丰富,降水更少。年降水量在 50mm 以下,局部地区<25mm,加之位于大风通道,每年平均大风日数在 100 天左右,故形成与巴里坤盆地全然不同的戈壁荒漠景观。

根据三塘湖气象站近 20 年气象资料统计:该区多年平均气温 8.0℃,历年极端最低气温-28.5℃,历年极端最高气温 40.3℃;实测多年平均降水量 34.3mm,降水量季节分布差异较大,春季降水量占年降水量的 14.4%~22.1%,夏季占 32.4%~66.7%,秋季占 6.2%~38.7%,冬季占 3.8%~10.9%。三塘湖气象站 ϕ 20 口径年蒸发量 3796.1mm, E₆₀₁ 水面蒸发量 2221.2mm,水面蒸发年际变化不大,年内变化差异较大。

总体来讲，三塘湖流域温差变化大，年降水量稀少，分布不均匀，季节性变化大。不同区域年降水趋势是高山区大于中山区，中山区大于低山区，低山又大于平原区，变化由南向北递减，蒸发量变化与降水量的变化呈相反趋势，即降水量大的区域蒸发量小，降水量小的区域蒸发量大。评价区代表站三塘湖气象站的基本气象要素统计见下表。

表 3.1-1 三塘湖盆地近 20 年气象资料统计表

序号	气象要素		数值
1	气温	年平均气温 (°C)	8.0
		一月平均气温 (°C)	-11.3
		七月平均气温 (°C)	24.6
		年极端最高气温 (°C)	40.3
		年极端最低气温 (°C)	-28.5
		最大冻土深度 (cm)	150
2	气候	太阳总辐射 ($10^3\text{ka}/\text{cm}^2$)	155.3
		日照时数 (h)	3373.4
		$\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温	3440
		平均无霜冻期 (d)	169
3	降水	一日最大降水量 (mm)	18.9
		年降水总量 (mm)	34.4
		年降水量 (mm)	3.0
		降雪日数 (d)	5.5
		积雪日数	16.6
		最大积雪深度 (cm)	5
		年冰雹日数 (d)	0.5
4	风	年大风日数 (d)	117.8
		年平均风速 (m/s)	6.2
		最大风速 (m/s)	25
		主导风向	W
5	年蒸发总量 (mm)		3790

3.1.3 水文

项目地处三塘湖盆地戈壁荒漠，无常年地表径流。巴里坤县境内有大小山水河 46 条，年径流量 2.44 亿立方米，整个三塘湖乡无山水河流，仅有 4 处泉水，分别为东西庄子泉、察哈泉、东条等小泉及乡附近泉等。

项目所在区域内无地表河流，季节性降雨也无法形成大的洪水，无坎儿井。

3.1.4 地质构造及地形地貌

项目位于巴里坤县的三塘湖盆地。巴里坤县的地势东南高，西北低。地形特征是三山（巴里坤山、莫钦乌拉山、东准噶尔断块山系）夹两盆（巴里坤盆地、三塘湖盆地）。三塘湖盆地位于新疆北天山在莫钦乌拉山与东准噶尔断块山系之间，南与吐哈盆地隔山相望，西与准噶尔盆地相邻，北与蒙古国接壤。是一南北走向的一条山谷中的三片塘地，东西长约 500km，南北宽约 30-50km，由东南向西北倾斜。三塘湖盆地多为戈壁地带，呈荒漠与半荒漠景观。这里因风大，形成了风蚀蘑菇和第三级的雅丹地貌分布，平均海拔 1000m。

三塘湖盆地大地构造位置隶属于准噶尔-北天山褶皱系内准噶尔优地槽褶皱带。经晚燕山和晚喜山多期断褶运动改造，形成现今南北分带、东西分块的构造格局。一级构造单元划分为东北冲断隆起带、中央坳陷带和西南逆冲推覆带。按中央坳陷带内部结构和断裂特征，又将其自西北向东南进一步划分为“五凹四凸”九个二级构造单元，即汉水泉凹陷、石头梅凸起、条湖凹陷、西峡沟凸起、马朗凹陷、方方梁凸起、淖毛湖凹陷、苇北凸起和苏鲁克凹陷。

试验区位于条IV区块，构造形态整体为东高西低的斜坡背景，倾角 5.1° ，断层不发育，详见图 2.1-1 和图 2.1-2。

3.1.5 区域地质及水文地质

3.1.5.1 区域地质特征

三塘湖盆地是分布于阿尔泰山山系和天山山系之间的叠合、改造型山间盆地。盆地呈北西-南东向狭长状分布，面积约 $2.3 \times 10^4 \text{km}^2$ 。

三塘湖盆地中新生界自上而下发育地层分别是第四系西域组（Q），第三系（R），白垩系吐谷鲁群（K_{1tg}），上侏罗统齐古组（J_{3q}），中侏罗统头屯河组（J_{2t}）、西山窑组（J_{2x}），下侏罗统三工河组（J_{1s}）+八道湾组（J_{1b}），详见表 2.1-1。

3.1.5.2 区域水文地质

三塘湖盆地属极端干旱内陆盆地，水文地质单元为单一孔隙-裂缝水文地质单元，地下水以浅层孔隙水为主。由于侏罗系地层主要以泥岩、粉砂岩为主，夹少量的砂岩及煤层，裂隙不甚发育，岩层透水性和富水性较弱，地下水径流不畅，交替滞缓。八道湾组（J_{1b}）煤层赋存于中央坳陷带的条湖、汉水泉等凹陷，属干旱内陆封闭盆地的煤系水文地质单元，主力煤层顶底板隔水层发育完整，煤层含水量低，地下水对热解效率干扰小。

3.1.6 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。

3.1.7 水土流失情况

从本项目现场调查来看，项目沿线区域的水土流失类型包含水力侵蚀和风力侵蚀两类。评价区气候干旱，降雨量不大，年均降水量 34.4mm，年均蒸发量 3790mm。因此，降雨引起水蚀的情况在评价区极其微弱，主要为风蚀。项目建设所在区域为《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》和《新疆自治区级水土流失两区复核划分成果的通知》（新水〔2019〕4 号）中的“重点预防区（天山北坡国家级水土流失重点预防区）”。

3.1.8 土壤

根据土壤的分类原则，巴里坤县的耕作土壤可分为 7 大土类，15 个亚类、16 个土属、36 个土种。项目区域土壤类型为灰棕漠土，植被主要为耐旱深根的灌木和小半灌木，生长植物以假木贼、黄麻、梭梭、枇杷柴等为主，常伴生有猪毛菜、藜和沙拐枣等植物。生长十分稀疏，覆盖度为 2%~5%，甚至没有植物生长。根据石膏含量、水文条件和人类活动可分为灰棕漠土、石膏灰棕漠土和灌耕灰棕漠土 3 个亚类。灰棕漠土分布在较新洪积扇上，土体中石膏含量不多，是灰棕漠土中发育较原始的类型。石膏灰棕漠土往往分布于老洪积扇切割台地上或残丘或剥蚀高平原，大量石膏聚积层出现于剖面中下部 30cm 左右或 70cm 以下，甚至接近于地表。土壤地表有黑色砾幕，土壤表层有发育良好的干面包状多孔的荒漠结皮，厚 2~3cm，砾石颠于其中，结皮层下有明显（或不明显）的红棕色

层；土壤质地粗糙，多为砾质轻壤或砂壤，甚至为砾石土。

3.1.9 动植物资源

巴里坤县野生动物有雪豹、盘羊、岩羊、鹅喉羚、马鹿、野驴、野猪、野猫、熊、羚羊、旱獭、猞猁、松貂、豺狗、黄鼠狼、野兔、刺猬、壁虎、青蛙、蛤蟆、蛇等。禽类有：雪鸡、沙鸡、鹌鹑、沙鸡、石燕、黑雀、麻雀、云雀、百灵鸟、一点红雀、大红袍雀、野鸽、野鸭、斑鸠、布谷鸟、猫头鹰、乌鸦、喜鹊、鹰、隼等。野生植物种类繁多，有西伯利亚落叶松、云杉、山杨、白杨、胡杨、花揪刺梅、栒子木、梭梭、红柳、麻黄、苜蓿、红豆草、无芒雀麦、燕麦草、羊茅草等等，在广袤的森林、茂密的灌木丛、美丽的大草原上，雪莲、蘑菇、益母草被誉为“草原三宝”。

项目区域内大部分为戈壁荒漠，局部地区长有少量荒漠型植被。

3.2 环境空气现状调查与评价

3.2.1 项目所在区域环境质量达标情况

项目区位于哈密市，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，评价收集了新疆维吾尔自治区生态环境厅官网上公布的 2025 年生态环境状况公报以及哈密市生态环境局 2025 年工作总结中哈密市 2025 年环境空气质量数据，见表 3.2-1。

由线下表可知，2025 年哈密市主要大气污染物中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准要求，因此，2025 年哈密市属环境空气质量达标区。

表 3.2-1 区域空气质量现状评价表

项目	评价指标	现状浓度	标准值	占标率(%)	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度（μg/m ³ ）	7	60	11.7	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度（μg/m ³ ）	24	40	60.0	/	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度（μg/m ³ ）	59	60	98.3	/	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度（μg/m ³ ）	21.6	30	72.0	/	达标
CO (mg/m ³)	95%保证率日均质量浓度 (mg/m ³)	0.7	4	17.5	/	达标
O ₃	90%保证率 8 小时平均质量浓度 (μg/m ³)	125	160	78.13	/	达标

3.2.2 特征因子补充监测

本次大气环境质量补充监测特征因子委托新疆西域质信检验检测有限公司进行监测。

3.2.2.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,在项目所在地(试验站)设置1个监测点进行补充监测,详见表3.2-2和图3.2-1所示。

表 3.2-2 项目大气现状监测点相对位置

标号	监测点位名称	监测点位坐标	相对位置关系	监测因子
G1	项目所在地		——	总悬浮物、非甲烷总烃、硫化氢、氨气、苯并[a]芘

3.2.2.2 监测因子

补充监测因子均为特征污染物,包括总悬浮物、非甲烷总烃、硫化氢、氨气、苯并[a]芘。监测时同步记录监测期间气象条件(风向、风速、气温、气压、稳定度等常规气象参数值)。

3.2.2.3 监测时间及频次

按国家规范监测,连续监测7天,监测时间为2026年5月25日至6月1日,污染物采样时间及频率见表3.2-3。

表 3.2-3 各污染物采样时间及频率

污染物名称	采样频率	采样时段	采样时间
硫化氢、氨、非甲烷总烃	4次/天	1小时均值 02:00; 08:00; 14:00; 20:00	1小时/次,每次采样不少于45min,连续7天
总悬浮物、苯并[a]芘	1次/天	24小时平均	24小时,连续7天

3.2.2.4 监测及分析方法

监测分析方法均按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及国家环保局颁发的《环境监测技术规范》(大气部分)、《空气和废气监测分析方法》的有关要求进行。具体见表3.2-4。

表 3.2-4 监测方法

监测项目	监测方法	检出限
总悬浮物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》(HJ 1263-2022)	168 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测项目	监测方法	检出限
硫化氢	《空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二硫化碳的测定 气相色谱法》(GB/T 14678-199)	0.003mg/m ³
氨	《环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ533-2009)	0.01mg/m ³
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》(HJ604-2017)	0.07mg/m ³
苯并[a]芘	《环境空气 苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法》(HJ956-2018)	0.1ng/m ³

3.2.2.5 现状质量监测结果及评价

(1) 评价方法

采用单因子标准指数法。

$$I_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：I_{ij}—i 指标 j 测点指数；

C_{ij}—i 指标 j 测点监测值 (mg/m³)；

C_{si}—i 指标二级标准值 (mg/m³)。

(2) 评价标准

各指标评价标准详见表 1.4-1。

(3) 评价结果

监测时间段大气环境现状监测结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 项目特征污染物监测结果汇总

监测点 位	污染物	评价 指标	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度范 围/(μg/m ³)	最大浓度占 标率/%	超标率/%	达标 情况
G1	总悬浮物	24h	300	145~163	54.33	——	达标
	硫化氢	1h	10	ND	/	——	达标
	氨	1h	200	70~150	75.0%	——	达标
	非甲烷总烃	1h	2000	1010~1400	70.0%	——	达标
	苯并[a]芘	24h	0.0025	ND	/	——	达标

由表 3.2-5 监测结果可知，评价区域内各监测点 1 小时和 24 小时浓度值均满足相应标准要求，未出现超标现象，评价区域现状环境空气质量较好。

3.3 水环境现状调查与评价

项目所在区域 5km 范围内无地表水系。因此，本次环评仅对评价区域地下

水质进行现状监测与评价。

3.3.1 地下水现状监测

(1) 监测布点及监测因子

项目所在区域地下水主要补给来源为大气降水补给，地下水排泄方式主要为蒸发及排向含水层等方式；由补给区向排泄区流动称作径流，径流特征总体来说从高处向低处流动。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水水质监测点布设的具体要求，本次在试验区侧向上游共布设 3 个水质水位监测点（最近距离约 17.31km），且属于同一水文地质单元。同时该区域地下水水位埋深大于 100m，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）本区域无法满足监测点位数量的要求时，可视情况调整数量，因此本次共布设 3 个水质、水位监测点，满足该类地区二级评价项目至少设置 3 个监测点的要求，因此符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水监测布点要求。地下水水环境质量现状监测点位见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表 3.3-1 地下水监测布点

监测点	位置关系	层位	经纬度		监测项目
			东经	北纬	
D1	试验站西南侧 17.31km	潜水			常规因子： Na ⁺ 、K ⁺ 、Mg ²⁺ 、Ca ²⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ ； 基本和特征因子： pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、硫酸盐、氯化物、石油类、多环芳烃、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘。
D2	试验站南侧 17.36km	潜水			
D3	试验站东南侧 25.46km	潜水			

(2) 监测时间及频次

本次地下水评价采用实测方式。监测委托新疆天熙环保科技有限公司进行监测，监测时间为 2026 年 5 月 6 日。监测频次：监测 1 天，1 次。

(3) 采样和分析方法

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《水和废水监测分析方法》（第四版）及《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.1~5750.13-2023）的相关规定和要求执行。取样点深度位于井水位以下 0.5m 处。

(4) 水质评价方法

地下水质量采用单因子标准指数法进行评价。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：Pi—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7$$
$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

本次评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类指标作为标准浓度进行地下水水质现状评价。

水质参数的标准指数大于 1，则表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，表明该水质参数超标越严重。

3.3.2 现状质量监测结果及评价

(1) 调查区域地下水水位现状

本次调查项目区周边 3 个地下水水位情况详见表 3.3-2。

表 3.3-2 水文地质勘查试验成果

编号	监测点位置	水位（m）
D1	试验站侧向上游	110
D2	试验站侧向上游	110
D3	试验站侧向上游	110

(2) 地下水监测结果及评价

地下水环境质量现状监测与评价结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 地下水现状监测数据一览表（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测项目	单位	标准值	D1		D2		D3	
			监测值	P _i	监测值	P _i	监测值	P _i
pH 值	无量纲	6.5~8.5						
总硬度	mg/L	≤450						
碳酸根	mg/L	——						
重碳酸根	mg/L	/						
溶解性总固体	mg/L	≤1000						
耗氧量	mg/L	≤3						
氨氮	mg/L	≤0.5						
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1						
挥发酚	mg/L	≤0.002						
氰化物	mg/L	≤0.05						
六价铬	mg/L	≤0.05						
硫化物	mg/L	≤0.02						
氟化物	mg/L	≤1						
氯化物	mg/L	≤250						
硝酸盐氮	mg/L	≤20						
硫酸盐	mg/L	≤250						
汞	μg/L	≤1						
砷	μg/L	≤10						
铁	mg/L	≤0.3						
钾	mg/L	/						
钠	mg/L	≤200						
钙	mg/L	/						
镁	mg/L	/						
锰	mg/L	≤100						
镉	μg/L	≤5						
铅	μg/L	≤10						

监测项目	单位	标准值	D1		D2		D3	
			监测值	P _i	监测值	P _i	监测值	P _i
石油类	mg/L	≤0.05						
苯并[a]芘		≤0.01						
苯	μg/L	≤10						
甲苯	μg/L	≤700						
间二甲苯	μg/L	≤500						
对二甲苯	μg/L							
邻二甲苯	μg/L							
细菌总数	CFU/mL	≤100						
总大肠菌群	MPN/100 mL	≤3						
多环芳烃	——							

由表 3.3-3 监测结果可知：评价区域地下水各项指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，评价区域地下水水质良好。

3.4 声环境现状调查与评价

3.4.1 现状监测

（1）监测布点

结合评价范围、环境功能区划分布，在本项目井区边界设 10 个监测点进行实测，监测点位图见图 3.2-1。

所有监测点设在场地红线外一米。

表 3.4-1 噪声监测点布置一览表

标号	监测点位	监测因子
N1	试验站东侧厂界外 1m 处	Leq
N2	试验站南侧厂界外 1m 处	Leq
N3	试验站西侧厂界外 1m 处	Leq
N4	试验站北侧厂界外 1m 处	Leq
N5	试验站西北侧放喷池厂界外 1m 处	Leq

标号	监测点位	监测因子
N6	试验站东南侧放喷池厂界外 1m 处	Leq
N7	塘油采 1H 井口	Leq
N8	塘油注 1 井	Leq
N9	塘油采 2 井	Leq
N10	塘 2 井	Leq

(2) 监测日期、频率

2026 年 5 月 27 日至 28 日进行了现场监测，连续两天，每天昼间、夜间各监测 1 次，每次 20 分钟。

(3) 监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中有关规定执行。

3.4.2 现状质量监测结果及评价

其监测结果见表 3.4-2。

表 3.4-2 声环境质量现状监测及评价结果（单位：dB(A)）

测点序号	测量时段	等效 A 声级 dB(A)		平均值 dB(A)	评价标准	超标率
		5 月 27 日	5 月 28 日			
N1	昼间				60	0
	夜间				50	0
N2	昼间				60	0
	夜间				50	0
N3	昼间				60	0
	夜间				50	0
N4	昼间				60	0
	夜间				50	0
N5	昼间				60	0
	夜间				50	0
N6	昼间				60	0
	夜间				50	0

测点序号	测量时段	等效 A 声级 dB(A)		平均值 dB(A)	评价标准	超标率
		5 月 27 日	5 月 28 日			
N7	昼间				60	0
	夜间				50	0
N8	昼间				60	0
	夜间				50	0
N9	昼间				60	0
	夜间				50	0
N10	昼间				60	0
	夜间				50	0

由监测结果可以看出，评价区域各监测点在监测期间昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，无超标现象，说明区域声环境质量较好。

3.5 土壤环境现状调查与评价

（1）监测点位及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求布设监测点。现状监测点位图见图 3.2-1，监测项目见表 3.5-1。

（2）监测时间及频次

2026 年 5 月 25 日在各监测点采样一次。

（3）采样要求

①表层样：在 0~0.2m 处取样。②柱状样：在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 处分别采样。

（4）监测分析方法

①建设用地：按 GB36600-2018 表 3 土壤污染物分析方法执行。②周边用地：参照 GB15618-2018 表 3 土壤污染物分析方法执行。

表 3.5-1 土壤环境现状监测点位

标号	布点位置	相对位置	土地性质	取土样类型	取样深度	选点依据	监测点位坐标	监测因子
T1	试验站—办公室	占地范围内	建设用地	表层样	0~0.2m	受人为扰动较少的土壤背景样		GB36600-2018 表 1 中的基本项目+pH+石油烃+含盐量
T2	试验站—废气处理、洗涤撬区	占地范围内	建设用地	柱状样	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m 3~6m	可能受影响最重的区域		GB36600-2018 表 1 中 pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、石油烃、苯并[a]芘
T3	试验站—污水暂存罐区	占地范围内	建设用地	柱状样	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m 3~6m	可能发生渗漏的装置区		
T4	塘油采 1H 井口	占地范围内	建设用地	柱状样	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m 3~6m	可能发生渗漏的装置区		
T5	试验站西北侧—放喷池	占地范围内	建设用地	表层样	0~0.2m	可能发生渗漏的装置区		
T6	试验站周边	占地范围外	裸地	表层样	0~0.2m	试验站上风向		GB15618-2018 表 1 中的 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、苯并[a]芘
T7	试验站周边	占地范围外	裸地	表层样	0~0.2m	试验站下风向		

(5) 监测结果及评价

土壤环境质量现状监测统计结果见表 3.5-2～表 3.5-5，土壤理化特性调查情况见表 3.5-5。

表 3.5-2 建设用地土壤检测结果表（全测样）

序号	污染物项目	单位	T1 监测值	筛选值	管控值
1	pH	无量纲		——	——
2	水溶性总盐	g/kg		——	——
重金属和无机物					
1	砷	mg/kg		60	140
2	镉	mg/kg		65	172
3	铬（六价）	mg/kg		5.7	78
4	铜	mg/kg		18000	36000
5	铅	mg/kg		800	2500
6	汞	mg/kg		38	82
7	镍	mg/kg		900	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	mg/kg		2.8	36
9	氯仿	mg/kg		0.9	10
10	氯甲烷	mg/kg		37	120
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg		9	100
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg		5	21
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg		66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg		596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg		54	163
16	二氯甲烷	mg/kg		616	2000
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg		5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg		10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg		6.8	50
20	四氯乙烯	mg/kg		53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg		840	840

序号	污染物项目	单位	T1 监测值	筛选值	管控值
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg		2.8	15
23	三氯乙烯	mg/kg		2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg		0.5	5
25	氯乙烯	mg/kg		0.43	4.3
26	苯	mg/kg		4	40
27	氯苯	mg/kg		270	1000
28	1,2-二氯苯	mg/kg		560	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg		20	200
30	乙苯	mg/kg		28	280
31	苯乙烯	mg/kg		1290	1290
32	甲苯	mg/kg		1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg		570	570
34	邻二甲苯	mg/kg		640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	mg/kg		76	760
36	苯胺	mg/kg		260	663
37	2-氯酚	mg/kg		2256	4500
38	苯并[a]蒽	mg/kg		15	151
39	苯并[a]芘	mg/kg		1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg		15	151
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg		151	1500
42	蒽	mg/kg		1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg		1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg		15	151
45	萘	mg/kg		70	700
其他项目					
46	石油烃	mg/kg		4500	9000

表 3.5-3 建设用地土壤检测结果表（特征因子）（单位：mg/kg）

检测项目	单位	T2				T3				筛选值	管控值
		0~0.5	0.5~1.5	2.5~3	3~6	0~0.5	0.5~1.5	2.5~3	3~6		
pH	无量纲									——	——
石油烃	mg/kg									4500	9000
铬（六价）	mg/kg									5.7	78
镍	mg/kg									900	2000
镉	mg/kg									65	172
汞	mg/kg									38	82
砷	mg/kg									60	140
铅	mg/kg									800	2500
铜	mg/kg									18000	36000
苯并[a]芘*	mg/kg									1.5	15
苯*	μg/kg									4	40
甲苯*	μg/kg									1200	1200
间-对二甲苯*	μg/kg									570	570
邻二甲苯*	μg/kg									640	640

表 3.5-4 建设用地土壤检测结果表（特征因子）（单位：mg/kg）

检测项目	单位	T4				T5	筛选值	管控值
		0~0.5	0.5~1.5	2.5~3	3~6	0~0.2		
pH	无量纲						——	——
石油烃	mg/kg						4500	9000
铬（六价）	mg/kg						5.7	78
镍	mg/kg						900	2000
镉	mg/kg						65	172
汞	mg/kg						38	82
砷	mg/kg						60	140
铅	mg/kg						800	2500
铜	mg/kg						18000	36000
苯并[a]芘*	mg/kg						1.5	15
苯*	μg/kg						4	40
甲苯*	μg/kg						1200	1200
间-对二甲苯*	μg/kg						570	570
邻二甲苯*	μg/kg						640	640

表 3.5-5 周边用地土壤监测数据结果

检测项目	单位	T6	T7	筛选值
pH	无量纲			——
锌	mg/kg			300
铬	mg/kg			250
镍	mg/kg			190
镉	mg/kg			0.6
汞	mg/kg			3.4
砷	mg/kg			25
铅	mg/kg			170
铜	mg/kg			100
苯并[a]芘*	mg/kg			0.55

根据监测结果，项目建设场地占地范围内的土壤环境质量各监测因子均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；项目占地范围外的土壤各监测因子小于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准。

综上，土壤污染风险较低，项目区土壤环境现状较好。

表 3.5-5 土壤理化特性调查表

监测项目	单位	监测结果													
		D1	D2-1	D2-2	D2-3	D3-1	D3-2	D3-3	D4-1	D4-2	D4-3	D5	D6	D7	D8
		0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
氧化还原电位	mV														
渗滤率	mm/min														
容重	g/cm ³														
总孔隙度	%														
阳离子交换量	cmol+/kg														

3.6 生态环境现状调查与评价

3.6.1 生态系统调查与评价

3.6.1.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域属于Ⅱ准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区—Ⅱ₄准噶尔盆地东部荒漠、野生动物保护生态亚区—25 诺敏戈壁荒漠化敏感生态功能区。其生态功能见表 3.6-1，项目与新疆生态功能区划位置关系见图 1.8-2。

表 3.6-1 项目所属生态功能区具体情况

生态功能分区单元			隶属行政区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要生态敏感因子、敏感程度	主要保护目标	主要保护措施	适宜发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区							
Ⅱ准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区	Ⅱ ₄ 准噶尔盆地东部灌木荒漠野生动物保护生态亚区	25 诺敏戈壁荒漠化敏感生态功能区	巴里坤县、伊吾县	荒漠化控制	干旱缺水、土壤风蚀、荒漠植被遭破坏	土地沙漠化轻度敏感、土壤侵蚀极度敏感	保护砾幕、保护荒漠植被、保护小绿洲及零星低地草甸与泉眼	减少人为干扰、保护野生动物饮水地	维持戈壁生态环境的稳定性，发展淖毛湖和三塘湖的商品瓜生产

3.6.1.2 生态系统调查

本项目所在区域的生态系统为诺敏戈壁荒漠化敏感生态功能区，功能区行政区划隶属巴里坤县和伊吾县，位于两县的北部，东北和东部与蒙古国接壤。诺敏戈壁范围广大，在巴里坤县内为二百四戈壁，伊吾县境内为淖毛湖戈壁。

该区气候极为干旱，极端最高气温出现在 7 月，除少量泉水外无地表径流，浅层地下水资源也很贫乏。三塘湖热量资源丰富，无霜期长，气候条件有利于农作物的生长，尤其适应哈密瓜的生产，应建立商品瓜基地。保护好基本农田，森林禁伐，合理利用草原，发展节水农业，有望建成东疆牧农产业基地。

该区为生态极其脆弱的敏感区，植被和地表一旦被破坏，就会出现沙化和沙丘活化的危险。因此，该区的荒漠植被应很好保护，禁止砍挖和樵采，除低地草甸作冬场利用外，其余地区均应禁牧，让其发挥生态功能。另外，这里有极少量的鹅喉羚等珍稀濒危动物，也应严禁偷猎，善加保护。

该区生态环境敏感性综合评价中，轻度敏感地区占区内面积的 84.68%，其

主要敏感因子为土地沙漠化轻度敏感、土壤侵蚀极度敏感。

3.6.2 植被现状调查与评价

3.6.2.1 区域自然植被概况

本项目评价区域自然植被区划属于诺敏戈壁州，诺敏戈壁州位于准噶尔盆地的东端，界于天山和北塔山山链之间，为一干旱、剥蚀、残丘起伏的准平原面和山麓倾斜平原构成的地形，平均海拔 1500m。

北部剥蚀准平原上几乎没有高等植物形成的植被；山麓倾斜平原多为砾质石膏灰棕荒漠土，有梭梭柴的荒漠群落、一些低矮石质山地则多分布盐生木（*Iljinia regelii*）、合头草（*Sympegma regelii*）、霸王（*Sarcozygium xanthoxylon* Bunge）的荒漠；在山间平地可以见到膜果麻黄（*Ephedra przewalskii*）群落；而在小块沙地上有心叶驼绒藜（*Eurotia ewers-manniana*）的群落，其中混生以准噶尔的特有植物蒙古短苞菊（*Brachanthemum mongolicum*）和喀什菊（*Kaschgaria komarovii*）以及裸果木（*Gymnocarpos przewalkii*），还出现了蒙古荒漠的花棒（*Hedysarum scoparium*）；泉水溢出带和河流下游低地有盐化草甸和芦苇盐化草甸；三塘湖至淖毛湖有一长条宽窄稀疏不一的胡杨林带。

植物名录见表 3.6-2。

表 3.6-2 评价区域主要植物名录

序号	植物名称	拉丁名	科名	生活型
1	驼绒藜	<i>Ceratoides lateens</i>	藜科	半灌木
2	短叶假木贼	<i>Anabasis brevifolia</i>	藜科	半灌木
3	松叶猪毛菜	<i>Salsola laricifolia</i>	藜科	半灌木
4	圆叶盐爪爪	<i>Kalidium schrenkianum</i>	藜科	小灌木
5	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	藜科	灌木
6	合头草	<i>Sympegma regelii</i>	藜科	小半灌木
7	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	菊科	小半灌木
8	灌木短舌菊	<i>Brachanthemum fruticulosum</i>	菊科	小半灌木
9	灌木亚菊	<i>Ajania fruticulosa</i>	菊科	小半灌木
10	多枝怪柳	<i>Tamarix ramosissima</i>	怪柳科	小灌木
11	琵琶柴	<i>Reaumuria soongorica</i>	怪柳科	小灌木

序号	植物名称	拉丁名	科名	生活型
12	多根葱	Liliaceae	百合科	多年生草本
13	膜果麻黄	Ephedra przewalskii	麻黄科	灌木
14	霸王	Zygophyllum xanthoxylum	蒺藜科	小灌木

3.6.2.2 区域自然植被概况

经现场调查，项目评价区域只有零星植被分布（覆盖度小于 5%），经现场勘察辨认主要以疏叶骆驼刺（*Alhagi sparsifolia (B.Keller et Shap.) Shap.*）、戈壁藜（*Iljinia regelii (Bunge) Korov.*）等荒漠植物为主，偶见梭梭、琵琶柴。绝大部分地段很少或根本无植物生长，为戈壁，地表大面积裸露，景观单调，项目评价区的植被利用价值低。评价区域内无新疆维吾尔自治区重点保护野生植物。项目区植被类型见图 3.6-1。

3.6.3 野生动物现状调查与评价

按中国动物地理区划分级标准，评价区域动物区系古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区、准噶尔盆地小区。

项目评价区域气候极端干燥，为酷热干旱区，野生动物的栖息生境极为单一，另外评价区频繁的人类活动，仅分布有一些啮齿类、爬行类的小型动物及具迁飞能力的鸟类，没有国家及自治区级保护动物。就分布地点而言，多集群栖息于有植被分布的小生境。

项目区域常见野生动物有两栖类、啮齿类和鸟类等 8 个种，没有区域特有种。主要的野生动物具体名录如表 3.6-3。

表 3.6-3 评价区野生动物名录

序号	种名		拉丁名
1	两栖类	荒漠麻蜥	Eremias przewalskii
2		东疆沙蜥	Phrynocephalus grumgrizimalai
3	鸟类	平原鹑	Anthus campestris
4		风头百灵	Galerida cristata
5		漠鹀	Oenanthe deserti
6		漠雀	Rhodopechys githagineus
7	啮齿类	子午沙鼠	Meviones mevidianus
8		三趾跳鼠	Salpingotus kozlovi

由于三塘湖区块已开发多年，大量人员、机械的进入，荒漠环境中人类活动频率大幅度增加，使得大型脊椎动物早已离开，因此，评价区域内野生动物种类和种群数量的减少是多年来开发所导致的必然趋势。

3.6.4 土壤类型及分布

（1）项目区块土壤类型

本项目区块地处东疆北部诺敏戈壁的三塘湖盆地。土壤类型主要是该区域的地带性土壤——灰棕漠土。该土壤是在温带大陆性干旱荒漠气候条件下和粗骨（砾质—砂质）母质上形成的。因而灰棕漠上的生产性能较差，植物生长极少，植被主要为旱生和超旱生的灌木、半灌木，盖度在 5% 以下，甚至为不毛之地，因而生物累积作用微弱，肥力甚低，保水保肥能力差，又缺乏灌溉水源条件，所以在农业上的利用价值较低。其剖面构造是：地表由大小砾石和砂粗互相镶嵌形成较密实的砾幕，具有黑褐色的荒漠漆皮，并附生有深绿色的地衣和藻类。由于地下水位很深，降水少，土体非常干燥，表层并有 2~3cm 的孔状结皮，并混有砾石和碎石。

（2）项目区块土壤分布情况

本项目分布为石膏灰棕漠土。分布横贯整个三塘湖盆地，在该区域占有绝对优势，项目区块全部分布在该类土壤上。该土壤母质为砾质洪积物，植被极少。

其形态特征如下：

0-2cm：黑色砾幕。

2-3cm：棕灰色，砂壤土，蜂窝状结构，干燥，松脆，未见植物根系。

3-8cm：灰棕色，砂壤土，铁质染色明显，碎块状结构，干，较紧实，有少量白色晶粒，未见植物根系。

8-35cm：灰白色，中砾质砂壤土，块状结构，较紧，干，系石膏盐磐土。

35-78cm：灰白色，重砾质砂壤土，单粒状结构，上部有粒径 1cm 左右的石膏、盐分、碳酸钙与细土的结合体，其下有灰白色粉末状石膏和易溶盐。

项目所在区域土壤类型分布图见图 3.6-2。

3.6.5 土地利用现状

根据新疆土地利用/土地覆盖地图数据 6 大类 25 小类的统计，项目区全部为戈壁。区域内的土地利用现状见图 3.6-3。

3.6.6 与重要生态敏感区的位置关系

区域内无文物古迹分布，也无地下水源保护区。

3.6.7 沙化及水土流失现状调查

3.6.7.1 区域沙化现状调查

项目所处区域为巴里坤县，根据《新疆维吾尔自治区第六次沙化监测报告》，巴里坤县监测区范围内沙化土地总面积 3690390.45hm²，其中流动沙地 5317.24hm²、半固定沙地 639.92 hm²、固定沙地 16180.43hm²、沙化耕地 96.75hm²、非生物治沙工程地 0hm²、风蚀残丘 0hm²、戈壁 1755958.56hm²。

根据新疆第六次沙化监测沙化土地分布图可知，项目所在区域为戈壁，土地沙化现状详见图 3.6-4。

3.6.7.2 水土流失现状调查

(1) 区域水土流失分布与特征

项目所处区域为巴里坤县，属于吐哈盆地地区，该区包括吐鲁番市的高昌区、鄯善县、托克逊县，哈密市的伊州区、巴里坤哈萨克自治县、伊吾县等 4 县 2 区。区内绿洲分布于盆地中部，河流多由北向南流入盆地，山区地带暴雨洪水产生的水蚀较为强烈，危害较大。区内多有大风和沙尘暴天气，风蚀强烈，而且是大风高发区，“百里风区”、“三十里风区”分布于此，大风日数 100d 以上，是新疆风多、风大、风蚀最严重地区之一。

区域水土流失以风蚀为主，兼有水力侵蚀。水土流失总面积为 13.23 万 km²，占本区土地总面积的 63%，其中水力侵蚀面积为 0.66 万 km²，占本区土地总面积的 3%；风力侵蚀面积为 12.57 万 km²，占本区土地总面积的 60%。本区土壤侵蚀面积及强度详见表 3.6-4。

表 3.6-4 吐哈盆地地区土壤侵蚀面积及强度统计表

侵蚀强度	水力侵蚀		风力侵蚀	
	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
轻度	5417	4.09	19119.35	14.45
中度	731.42	0.55	10950.42	8.28
强度	193.3	0.15	5157.80	3.90
极强度	245.91	0.19	12261.43	9.27

侵蚀强度	水力侵蚀		风力侵蚀	
	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
剧烈	5.61	0.00	78221.02	59.12
合计	6593.24	4.98	125710.02	95.02

(2) 区域水土保持区域布局

项目区域属于吐哈盆地生态维护防风固沙区：区域的水土保持基础功能类型是防风固沙、生态维护与防灾减灾，水土保持主导功能类型是生态维护、防风固沙，为了实现水土保持主导功能，预防措施体系主要为“四区”中吐哈盆地中高山区的水源涵养区天然林草进行封禁保护，湖泊湿地区周边自然植被的封禁保护，加强对绿洲外围荒漠林草的封育保护，切实保护好风沙源头区域的自然植被等。水土流失治理措施主要依靠荒漠化治理工程、城郊清洁型小流域建设以及吐哈盆地煤炭行业、石油天然气行业、交通运输行业的水土保持综合治理工作。

(3) 项目区水土流失治理分区

水土流失重点预防区指水土流失潜在危险较大的区域，水土流失重点治理区指水土流失严重的区域。

根据《全国水土保持规划》项目区属于北方风沙区；根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(水利部办公厅 办水保〔2013〕188号)，项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果内；根据新疆维吾尔自治区水利厅《关于印发新疆维吾尔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》(新水办水保〔2019〕4号)，项目区属于新疆维吾尔自治区水土流失重点治理区(Ⅱ₂ 天山北坡诸小河流域重点治理区)。

(4) 项目区水土流失现状

项目所在地巴里坤县境内，土壤侵蚀类型区划分，是按侵蚀应力与生态环境要素相结合的原理，进行地域上的聚类划界。根据《新疆维吾尔自治区水土保持建设规划》和《新疆维吾尔自治区土壤侵蚀图集》，工程区沿线土壤侵蚀方式是风蚀和水蚀。由于工程地跨区域不同，土壤侵蚀类型有一定差别，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，结合工程区沿线地理位置、地形地貌、气候特征、水文水资源特征、土壤植被及周围环境特点等，判定项目区以轻度风力侵蚀为主。

根据《土壤侵蚀分类分级标准 (SL190-2007)》和项目区地表植被、土壤状

况、气象等资料，结合全国第三次水土流失普查结果并参考《新疆维吾尔自治区水土保持建设规划》以及工程沿线各县、市的水土保持规划，最终判断项目区属于轻度风蚀区。确定原状地表土壤侵蚀模数背景值约为 2000t/ (km²•a)，确定该区土壤容许流失量为 2000t/ (km²•a)。

(5) 水土流失预防对象

本工程属建设类项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018) 4.0.1 条规定，项目执行建设类项目水土流失防治三级标准。水土流失预防对象如下：

①天然抗蚀保护层：戈壁地表的砾幕（砾石覆盖层）、生物结皮（地衣、苔藓、藻类结皮）、沙壳等天然结构，是荒漠戈壁抵御风蚀的核心屏障，也是首要保护对象，一旦破坏会急剧加剧风蚀。

②原生荒漠植被：荒漠草本维系地表稳定、阻挡风沙迁移的关键要素。

③人为扰动区域：生产建设活动的施工占压区、土石方开挖面、临时堆土/堆渣场、施工便道等裸露区域，是新增风蚀的主要源头，属于重点预防管控对象。

水土流失重点治理措施是对开发区域破坏的植被和土壤进行地貌恢复，减少土壤扰动，减轻水土流失等，本项目主要措施如下：

①严格管控扰动边界：严格控制施工扰动范围，严禁随意扩大占压面积，最大限度保留原地貌的砾石层、生物结皮和原生植被，避免破坏地表天然抗蚀结构。

②地表覆盖防护：对施工裸露区域、临时堆土（渣）场，优先采取砾石/碎石压盖措施，也可采用土工布苫盖，阻隔风力直接侵蚀地表；戈壁风蚀区以砾石压盖为首选方案。

3.6.8 评价区生态环境现状综合评价

项目开发涉及到的区域内，很少或根本无植物生长，为戈壁，地表大面积裸露，景观单调，野生动物活动极少。

本项目前期钻探、场站建设等工作中的井场/站场占地、修筑道路、管道敷设、人员活动、污染物排放等以及开发行为产生的植被破坏、地表扰动、污染等有可能加快区域环境的恶化，如能很好的控制开发行为并做好后期管理和生态恢复，其对环境的影响可以控制。

4 环境影响预测与评价

4.1 大气环境影响分析与评价

4.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目在施工期对环境空气的影响主要来自站场建设、管线敷设、道路工程等在建设过程中产生的扬尘，如细小的建筑材料的飞扬，或土壤被扰动后导致的尘土飞扬等。

本项目在井场地面建设过程中，扬尘主要产生于试验设备的运输、临时弃土和固体废物的堆积、搬运，水泥、石灰、沙石等材料的装卸、运输、拌合等过程。

据有关研究，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，影响可达 150-300m。速度愈快对路面的扰动越大，其扬尘量势必愈大，会对周围环境产生一定的影响。所以应对进入施工区的车辆必须实施限速行驶，一方面是减少扬尘产生量，降低对周边环境的影响，另一方面也是出于施工安全的考虑。同时对于施工期的临时弃土采取苫盖的措施，同时做好洒水降尘，减少施工过程中扬尘的排放量。

施工期站场建设、管线敷设、道路工程等在建设过程中产生的扬尘将施工结束而消失。

4.1.2 运营期大气环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.1.2 二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算”，则本评价根据大气导则“8.8.7 污染物排放量核算”的相关要求对本项目的新增污染源进行污染物排放量核算。

4.1.2.1 预测评价因子

表 4.2-1 运营期有组织点源预测因子一览表

排气筒编号	废气产生节点	污染物名称
P1	试验站尾气处理	颗粒物（PM ₁₀ ）、非甲烷总烃、硫化氢

表 4.2-2 营运期无组织面源预测因子一览表

面源位置	污染物名称
A1 试验站	非甲烷总烃
A2 LNG 发电机组	颗粒物 (PM ₁₀)、SO ₂ 、NO _x
A3 塘油采 1H 井场	非甲烷总烃
A4 塘油采 2 井场	非甲烷总烃

4.1.2.2 污染源调查

正常工况下主要废气污染源为试验站内经脱硫+除焦油+除尘+催化氧化处理后的尾气 G1，有组织排放；热解产物集输、处理过程中无组织排放的烃类气体（非甲烷总烃、苯并[a]芘）及氨、硫化氢；以及 LNG 发电机组产生的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物等，无组织排放。

有组织和无组织废气排放分别见表 4.2-3 和表 4.2-4。

非正常工况热解废气考虑脱硫+除焦油+除尘+催化氧化全部失效，单次持续 20min 的情况，废气排放情况见表 4.2-5。

表 4.2-3 本项目有组织污染源参数一览表

排气筒 编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	出气筒出 口内径/m	烟气流速 m/s	烟气温度 /℃	年排放小时 数/h	排放 工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
	E	N									
P1	94.028443	44.188408	660	15	0.3	13.11	150	——	间歇	颗粒物 (PM ₁₀)	0.033
										非甲烷总烃	0.033
										硫化氢	0.023

注：项目为试验工程，试验站处理后尾气 G1 按试验期设计日最大产气量计算，按最不利情况考虑。

表 4.2-4 全厂无组织面源参数一览表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔 高度/m	面源 长度/m	面源 宽度/m	与正北向夹 角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
		E	N									
A1	试验站	94.028526	44.188435	660	60.89	81.08	40	5	6480	正常	非甲烷总烃	0.0083
A2	LNG 发电机组	94.028223	44.18877	660	11.14	11.28	40	3	6480	正常	颗粒物 (PM ₁₀)	8.44E-05
											二氧化硫	3.25E-05
											氮氧化物	8.26E-04
A3	塘油采 1H 井场	94.029824	44.187437	661	40	30	40	5	6480	正常	非甲烷总烃	0.00095
A4	塘油采 2 井场	94.026404	44.189176	660	90	30	40	5	6480	正常	非甲烷总烃	0.00095

表 4.2-5 非正常工况下有组织废气点源源强一览表

非正常 排放源	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高度 /m	排气筒出口 内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温度 ℃	单次持续 时间/min	年发生频次/ 次	污染物排放速率/(kg/h)	
	E	N								污染物	排放速率
P1	94.028443	44.188408	660	15	0.3	13.11	150	20	≤1 次	颗粒物 (PM ₁₀)	0.33
										非甲烷总烃	0.33
										硫化氢	0.23

4.1.2.3 预测结果及评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，有组织排放（点源）大气污染物影响预测结果见表 4.2-6，无组织排放（面源）大气污染物影响预测结果见表 4.2-7。

4.2-6 有组织污染源详细估算预测结果

下风向距离（m）	P1					
	PM ₁₀ 浓度 (μg/m ³)	PM ₁₀ 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 (μg/m ³)	H ₂ S 占标率 (%)	NMHC 浓度 (μg/m ³)	NMHC 占标率 (%)
50.0	0.75	0.21	0.53	5.26	0.75	0.04
100.0	0.84	0.23	0.58	5.83	0.84	0.04
200.0	0.75	0.21	0.52	5.22	0.75	0.04
300.0	0.73	0.20	0.51	5.09	0.73	0.04
400.0	0.68	0.19	0.47	4.73	0.68	0.03
500.0	0.62	0.17	0.43	4.30	0.62	0.03
600.0	0.54	0.15	0.38	3.78	0.54	0.03
700.0	0.52	0.14	0.36	3.60	0.52	0.03
800.0	0.48	0.13	0.34	3.37	0.48	0.02
900.0	0.45	0.12	0.31	3.13	0.45	0.02
1000.0	0.42	0.12	0.29	2.93	0.42	0.02
1200.0	0.36	0.10	0.25	2.52	0.36	0.02
1400.0	0.33	0.09	0.23	2.31	0.33	0.02
1600.0	0.31	0.09	0.22	2.16	0.31	0.02
1800.0	0.29	0.08	0.20	2.01	0.29	0.01
2000.0	0.27	0.07	0.19	1.86	0.27	0.01
2500.0	0.24	0.07	0.17	1.67	0.24	0.01
3000.0	0.24	0.07	0.17	1.69	0.24	0.01
3500.0	0.28	0.08	0.19	1.92	0.28	0.01
4000.0	0.38	0.10	0.26	2.63	0.38	0.02
4500.0	0.35	0.10	0.24	2.44	0.35	0.02
5000.0	0.31	0.09	0.22	2.19	0.31	0.02
10000.0	0.15	0.04	0.10	1.04	0.15	0.01

下风向距离 (m)	P1					
	PM ₁₀ 浓度 (μg/m ³)	PM ₁₀ 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 (μg/m ³)	H ₂ S 占标率 (%)	NMHC 浓度 (μg/m ³)	NMHC 占标率 (%)
15000.0	0.09	0.03	0.06	0.64	0.09	0.00
20000.0	0.06	0.02	0.04	0.43	0.06	0.00
25000.0	0.05	0.01	0.04	0.36	0.05	0.00
下风向最大浓度	1.05	0.29	0.73	7.32	1.05	0.05
下风向最大浓度出现距离	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

4.2-7 无组织污染源详细估算预测结果

下风向距离 (m)	A1 试验站		A2 LNG 发电机组						A3 塘油采 1H 井场		A4 塘油采 2 井场	
	NMHC 浓度 (μg/m³)	NMHC 占标率 (%)	PM ₁₀ 浓度 (μg/m³)	PM ₁₀ 占标率 (%)	SO ₂ 浓度 (μg/m³)	SO ₂ 占标率 (%)	NO _x 浓度 (μg/m³)	NO _x 占标率 (%)	NMHC 浓度 (μg/m³)	NMHC 占标率 (%)	NMHC 浓度 (μg/m³)	NMHC 占标率 (%)
50	9.43	0.47	0.44	0.12	0.17	0.03	4.3	1.72	1.87	0.09	1.41	0.07
100	10.35	0.52	0.3	0.08	0.12	0.02	2.95	1.18	1.52	0.08	1.39	0.07
200	8.31	0.42	0.17	0.05	0.07	0.01	1.7	0.68	1.07	0.05	1.03	0.05
300	6.63	0.33	0.13	0.04	0.05	0.01	1.24	0.5	0.81	0.04	0.79	0.04
400	5.41	0.27	0.1	0.03	0.04	0.01	0.99	0.39	0.65	0.03	0.64	0.03
500	4.49	0.22	0.08	0.02	0.03	0.01	0.82	0.33	0.53	0.03	0.52	0.03
600	3.94	0.2	0.07	0.02	0.03	0.01	0.69	0.28	0.47	0.02	0.46	0.02
700	3.53	0.18	0.06	0.02	0.02	0	0.6	0.24	0.42	0.02	0.41	0.02
800	3.18	0.16	0.05	0.01	0.02	0	0.52	0.21	0.37	0.02	0.37	0.02
900	2.89	0.14	0.05	0.01	0.02	0	0.46	0.18	0.34	0.02	0.34	0.02
1000	2.66	0.13	0.04	0.01	0.02	0	0.41	0.16	0.31	0.02	0.31	0.02
1200	2.3	0.11	0.03	0.01	0.01	0	0.33	0.13	0.27	0.01	0.27	0.01
1400	2.03	0.1	0.03	0.01	0.01	0	0.28	0.11	0.24	0.01	0.24	0.01
1600	1.81	0.09	0.02	0.01	0.01	0	0.24	0.1	0.21	0.01	0.21	0.01
1800	1.65	0.08	0.02	0.01	0.01	0	0.21	0.08	0.19	0.01	0.19	0.01
2000	1.49	0.07	0.02	0.01	0.01	0	0.18	0.07	0.17	0.01	0.17	0.01

下风向距离 (m)	A1 试验站		A2 LNG 发电机组						A3 塘油采 1H 井场		A4 塘油采 2 井场	
	NMHC 浓度 (μg/m³)	NMHC 占标率 (%)	PM ₁₀ 浓度 (μg/m³)	PM ₁₀ 占标率 (%)	SO ₂ 浓度 (μg/m³)	SO ₂ 占标率 (%)	NO _x 浓度 (μg/m³)	NO _x 占标率 (%)	NMHC 浓度 (μg/m³)	NMHC 占标率 (%)	NMHC 浓度 (μg/m³)	NMHC 占标率 (%)
2500	1.19	0.06	0.01	0	0.01	0	0.14	0.06	0.14	0.01	0.14	0.01
3000	0.98	0.05	0.01	0	0	0	0.11	0.04	0.11	0.01	0.11	0.01
3500	0.83	0.04	0.01	0	0	0	0.09	0.04	0.1	0	0.1	0
4000	0.72	0.04	0.01	0	0	0	0.08	0.03	0.08	0	0.08	0
4500	0.63	0.03	0.01	0	0	0	0.07	0.03	0.07	0	0.07	0
5000	0.55	0.03	0.01	0	0	0	0.06	0.02	0.06	0	0.06	0
10000	0.24	0.01	0	0	0	0	0.02	0.01	0.03	0	0.03	0
15000	0.14	0.01	0	0	0	0	0.01	0.01	0.02	0	0.02	0
20000	0.1	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0
25000	0.07	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0
下风向最大浓度	10.4	0.52	0.88	0.24	0.34	0.07	8.58	3.43	2.36	0.12	1.48	0.07
下风向最大浓度出现距离	82	82	8	8	8	8	8	8	19	19	69	69
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行估算, 本项目运营期废气中各污染物最大浓度占标率均小于 10%, 浓度贡献值小, 不会使区域环境空气质量发生明显改变, 对区域大气环境影响较小, 大气环境影响可接受。

4.1.2.4 污染物排放量核算

按照试验方案, 采出井连续稳定产出 1 个月, 应结束实验; 无法达到预期效果, 最多运行 9 个月, 且为间歇式排放, 因此按照每天产生最大量核算有组织废气排放量, 不再对组织和无组织排放废气排放总量进行核算。本项目大气污染物有组织排放量核算详见下表。

表 4.2-8 大气污染物有组织排放量核算一览表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算排放量/ (t/d)
1	P1	颗粒物	10	0.033	0.0008
		非甲烷总烃	10	0.033	0.0008
		硫化氢	7	0.023	0.00056

本项目大气污染物无组织排放量核算详见下表。

表 4.2-9 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染治理措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/试验期)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	A2 LNG 发电机组	颗粒物	低氮燃烧技术，经 LNG 发电机组自带 2.5m 排口无组织排放	《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) 表 1 标准限值	5	5.47×10 ⁻⁴
2		SO ₂			35	2.11×10 ⁻⁴
3		NOx			50	5.35×10 ⁻³
4	A1 试验站	非甲烷总烃	无组织排放。密闭管线集输。采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 厂区内无组织排放限值；《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 标准	厂区内：（1）监控点处 1h 平均浓度值：10； （2）监控点处任意一次浓度值：30； 厂界：4	0.054
5	A3 塘油采 1H 井场	非甲烷总烃				0.00615
6	A4 塘油采 2 井场	非甲烷总烃				0.00615
无组织排放总计		颗粒物				5.47×10 ⁻⁴
		SO ₂				2.11×10 ⁻⁴
		NOx				5.35×10 ⁻³
		非甲烷总烃				0.0633

4.1.2.5 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“8.8.5 大气环境防护距离确定”相关要求，本项目大气环境影响评价等级为二级，不需要进一步预测，因此不需要计算大气环境防护距离。

4.1.2.6 小结

（1）根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行估算，本项目运营期废气中各污染物最大浓度占标率均小于 10%，浓度贡献值小，不会使区域环境空气质量发生明显改变，对区域大气环境影响较小，大气环境影响可接受。

（2）报告书要求试验在投入运行时，在生产运行中必须确保各废气治理设施正常运转，确保按设计的去除效率和收集效率运行，保证达标排放，杜绝非正常排放。

4.2-10 大气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	边长=50km□		边长 5～50 km□			边长=5km☑		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□	500～2000t/a□				<500 t/a☑		
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ ） 其他污染物（TSP、非甲烷总烃、H ₂ S）				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□		附录 D☑		其他标准☑		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑			一类区和二类区□		
	评价基准年	(2024) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑			现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑				不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□	
大气环境	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL 2000□	EDMS/A EDT□	CALPUFF□	网格模型	其他	

工作内容		自查项目		
影响预测与评价	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐	边长 5~50 km ☐	边长 $\leq 5\text{km}$ ☒
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、SO ₂ 、非甲烷总烃、氮氧化物、H ₂ S)		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ ☐		C 本项目最大占标率 $> 100\%$ ☐
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ ☐	
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ ☐	C 本项目最大占标率 $> 30\%$ ☐
	非正常排放 1 h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1/3) h	C 非正常占标率 $\leq 100\%$ ☐	C 非正常占标率 $> 100\%$ ☐
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☐		C 叠加不达标 ☐
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☐		$k > -20\%$ ☐
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、非甲烷总烃、H ₂ S)		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒
	环境质量监测	监测因子: (/)		监测点位数 (2)
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐		
	大气环境保护距离	距离本项目厂界最远/m		
	污染源年排放量	本项目为临时工程, 不做核算		

4.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018), 本项目水环境影响评价工作等级定为三级 B, 水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。仅需针对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性、依托污水处理设施的环境可行性进行评价分析。

项目区域内没有地表水系, 供水管道沿线无穿越任何地表水体。在项目正常试验过程中, 试验期产生的废水主要为洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液和生活污水。

(1) **洗涤废水:** 项目试验站洗涤除尘工段会产生少量的洗涤废水暂存在站内液相油水混合物储罐内, 定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。

(2) **分离后液相油水混合物:** 热解产物通过空冷降温、脱硫后进入气液分离单元, 分离后液相主要为油水混合物, 进入液相油水混合物储罐暂存, 定期拉

运至牛圈湖联合站集中处理。

(3) 脱硫废液：主要为热解产物处理系统脱硫单元对热解产物脱硫过程中产生的脱硫废液，脱硫废液混入油水混合物内进入下一步工艺处置(不重复计算)，最终经气液分离单元分离后，进入液相油水混合物储罐暂存，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。

(4) 生活污水：试验站配套环保厕所，生活污水采用专用吸污车清运至三塘湖基地生活污水处理站处理，经三塘湖基地生活污水处理站处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后，用于厂区周围绿化。

(5) 依托可行性分析：三塘湖基地生活污水处理站设计处理能力 300m³/d，试验期生活污水 0.8t/d，占污水处理站处理能力的 0.27%，依托可行。

综上，项目正常运行时，试验站生产废水暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理；生活污水定期拉运至三塘湖基地生活污水处理站处理，均不外排入环境，对地表水环境影响小。

4.3 地下水环境影响分析与评价

4.3.1 评价区地层及水文地质条件

4.3.1.1 评价区地层条件

三塘湖深层煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验项目试验层位于八道湾组煤层中，自上而下发育地层分别是第四系西域组(Q)，第三系(R)，白垩系吐谷鲁群(K₁tg)，上侏罗统齐古组(J₃q)，中侏罗统头屯河组(J₂t)、西山窑组(J₂x)，下侏罗统三工河组(J₁s)+八道湾组(J₁b)，详见表 2.1-1。

试验区构造形态整体为东高西低的斜坡背景，倾角 5.1°，断层不发育。

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

涉及商业秘密

4.3.2 施工期地下水环境影响分析

本项目施工期主要为管线铺设及地面工程施工、井口工艺安装，主要废水为管道试压废水和生活污水。其中管道试压废水中主要污染物为悬浮物，悬浮物浓度值在 200mg/L 左右，回用于施工现场洒水降尘。施工场地内设置防渗收集池，生活污水排入防渗收集池，施工结束后由吸污车清运至三塘湖基地生活污水处理站处理；生活垃圾集中存放，清运至三塘湖生活基地垃圾填埋场，不会对地下水含水层产生影响。

综上所述，施工期做好生活污水和生活垃圾的处置，不会对地下水环境造成影响。

4.3.3 运营期地下水环境影响分析

4.3.3.1 地下水环境影响因素分析

根据项目工程分析, 试验期试验站产生的污废水主要为生产废水(洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液)和生活污水。生产废水进入液相油水混合物储罐暂存, 定期拉运至牛圈湖联合站集中处理, 其中分离后液相油水混合物含油 1000mg/L, 悬浮物 500mg/L, 其渗漏后会地下水环境的影响较大, 因此判定地下水环境影响因素主要为液相油水混合物, 本次评价主要预测试验站场液相油水混合物渗漏对地下水环境的影响。

4.3.3.2 试验站场地下水环境影响预测

(1) 正常状况下地下水环境影响预测

根据项目工程分析, 运营期项目产生的污废水主要为生产废水(洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液)和生活污水。生产废水进入液相油水混合物储罐暂存, 定期拉运至牛圈湖联合站集中处理; 生活配套环保厕所, 粪便等定期拉运至三塘湖基地生活污水处理站处理。

分离后液相油水混合物为热解产物通过空冷降温、脱硫后进入气液分离单元分离出的液相, 其含油 1000mg/L, 进入液相油水混合物储罐暂存, 在收集和暂存过程中, 液相油水混合物储罐为撬装设备, 因此, 正常状况下污染废水基本不会发生渗漏, 不会对地下水造成影响。另外, 由于本项目为煤制气项目, 项目应按照《石油化工工程防渗技术规范》采取防渗措施, 因此正常状况下不再预测。

(2) 非正常状况地下水环境影响预测

试验站场内新建 4 座 40m³ 液相油水混合物储罐, 均为撬装设备, 液相油水混合物经储罐暂存, 因此本次将污水罐作为预测对象。本次评价对试验站场液相油水混合物储罐泄漏的液相油水混合物经过包气带并进入古近系-新近系碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层中进行预测分析。

①预测模式

项目地下水评价工作等级为三级, 评价区水文地质条件相对简单, 采用解析法进行预测, 预测对象为液相油水混合物储罐, 可将其排放形式概化为点源; 液相油水混合物在非正常状况下发生持续渗漏, 因此将气化污水的渗漏规律可概化为连续恒定排放。

②预测情景

本项目所预测的非正常状况是指污水罐因腐蚀、老化或其他原因造成一定量

的渗漏，按照最不利情况考虑，液相油水混合物渗漏后通过包气带全部进入浅层地下水。

③预测因子及源强

液相油水混合物中的污染物主要为悬浮物、石油类，其中 SS 为非溶解性的固相物质，因此均不作为地下水预测模式中的预测因子，因此本次将石油类作为预测因子，浓度为 1000mg/L。试验站场内新建 4 座 40m³ 液相油水混合物储罐，均为撬装设备，一旦发生泄漏容易被发现。本次设定试验期间 10d 检查一次，因此本次考虑泄漏时长为 7d。

④预测时段

根据导则预测时段的要求，本次确定的预测时段分别为污染发生后的 100d 和试验期结束 270d。

⑤预测模型

考虑到本项目液相油水混合物泄漏仅为 10d，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，预测可采用解析法进行。本次评价采用一维短时泄漏模型预测。

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

$$c(x, t) = \frac{c_0}{2} \left[\operatorname{erfc} \left(\frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) - \operatorname{erfc} \left(\frac{x - u(t - t_0)}{2\sqrt{D_L (t - t_0)}} \right) \right]$$

式中， x —距注入点的距离，m；

t —时间，d；

$C(x, t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0 —注入的示踪剂浓度，mg/L，本次石油类浓度取 1000mg/L；

u —水流速度，m/d，取 0.031 m/d；

D_L —纵向弥散系数，m²/d，取 0.24 m²/d；

$\operatorname{Erfc}(\)$ —余误差函数。

⑥预测参数

区域的水文地质条件参数参考《三塘湖油田牛圈湖区块齐古组油藏产能建设项目环境影响报告表》：古近系-新近系碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层渗透系数为 1.15m/d，有效孔隙度 n 为 0.3；纵向弥散系数 0.24m²/d，横向弥散系数 0.024m²/d，

含水层厚度取 50m，水力梯度 0.0015，流速 0.0031m/d。

⑦预测结果

石油类特征浓度参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准浓度 0.05mg/L，检出限为 0.01mg/L，在泄漏后 100d、270d，潜水含水层中石油类浓度见图 4.3-10。

在非正常状况下，液相油水混合物储罐发生渗漏，污染物发生迁移，持续泄漏 10d。由线下图可知，随着超标时间的继续，污染物的最大浓度逐渐降低，最大浓度点位置逐渐向下游迁移。根据模型预测结果为：

泄漏后 100d，沿地下水流向方向最大超标距离为 28.8m；泄漏后 273d，沿地下水流向方向最大超标距离为 48.4m。

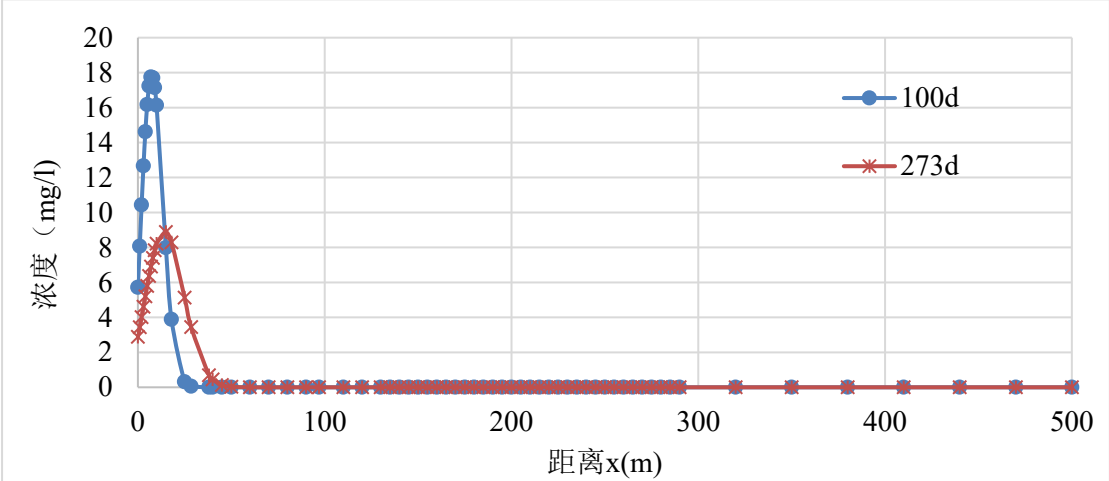


图 4.3-7 不同预测条件下石油类浓度变化图

在非正常状况下液相油水混合物储罐发生渗漏后，石油类的污染羽将不断向下游扩散，会对试验站周围及其下游的地下水造成一定范围的影响，当试验期满时，石油类最大超标距离为 48.4m，影响距离较小。

环评要求项目在运行过程中应加强污废水集、贮及处理建（构）筑物、装置和设施区域的维护，确保防渗措施达到防渗技术要求；另外项目在运营期应加强地下水水质的跟踪监测，确保在非正常状况下废水渗漏能够被及时发现，采取应急响应措施，及时阻止污废水继续渗漏，并采取措施对地下水采取治理措施，确保影响不超出厂界。

4.3.3.3 内源热解对含水层及地表沉陷的影响分析

应区围岩塑性区发育预测：根据塘 2 井测井资料揭示的地层剖面信息，通过 FLAC3D 软件建立反应真实地质情况的数值模型，模型包含了煤储层（煤厚

31.8m), 储层上部地层 (100m) 和储层下部地层 (50m), 二维模型采用六面体网格划分, 最小网格尺寸为 2m, 模型中椭圆空白部分代表热解反应空间, 其所处地层为煤层, 储层上部依次为顶板泥岩、顶板粉砂岩和顶板砂砾岩, 下部为直接底板泥岩和泥岩夹砂组合岩层。从模型可以看出煤层上部和下部的砂岩弱含水层是最大的风险源, 也是通过数值模拟重点分析的内容。

图 4.3-8 基于塘 2 井地层信息的数值模型 (椭圆形理想推进面)

根据塘 2 井地质条件建模, 模型最危险工况设置边界条件, 空间内反应极限温度 1000°C, 且高温干馏后假设参与煤基质无支撑作用。煤层顶部的地层压力为 22MPa, 为了避免反应空间中气体向地层溢散, 反应运行压力一般低于地层压力, 为了模拟运行压力对围岩塑性区发育的影响, 在 4.6MPa 情况下进行热-流-固三场耦合模拟。这里只关注塑性区的高度, 因此不区分过去和当前的破坏区, 只将塑性区分为剪切破坏区 (红色) 和拉张破坏区 (深蓝色)。

低运行压力时反应空间围岩塑性区范围、顶底板的变形量显著。运行压力为 4.6MPa、模拟时间为 60 天时, 反应区覆岩塑性区发育最大高度为 18.2m; 底板塑性区向下发育深度为 7.9m。模拟 30 天时反应空间直接顶板最大累计沉降约 1.72m, 空间持续高温作用 60 天, 反应空间直接顶板沉降累计达到 4.4m。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》等资料粗略估算: 无支撑条件且充分采动下, 垮落带影响高度约为开采厚度的 3-4 倍, 即 90-120m。导水裂隙带其高度约为开采厚度的 10-12 倍, 即 300-360m。按照先导试验要求, 反应空间所在目标储层为埋深 1080m 条件下, 由于采宽仅 50m (远小于埋深), 垂向沉降传播会受“压力拱”效应限制, 拱高通常为跨度的 1~2 倍, 即 50~100m。覆岩沉降范围有限, 无地表沉降。

图 4.3-9 反应区围岩塑性区发育范围预测结果（气化运行压力 4.6MPa）

煤层在热解反应过程中，高温气体向上运移，焦油等产物向下运移。模拟时按照全煤厚建立模型，而且将反应空间范围壁面温度设置为恒定的 1000℃，这种模拟情景得到稳定性评价结果偏保守（模拟结果为最危险状态），因此实际反应过程中塑性区发育范围比模拟结果要小。

表 4.3-1 不同运行压力下反应区围岩塑性区破坏变形统计结果

运行压力 (MPa)	模拟时间 (天)	覆岩塑性区高 度 (m)	底板塑性区高 度 (m)	直接顶板变 形 (m)	直接底板变 形 (m)
4.6	15	13.40	6.60	0.86	0.78
	30	13.51	6.60	1.72	1.55
	45	17.60	6.67	1.95	1.76
	60	18.20	7.90	4.40	3.97

围岩裂隙发育模拟预测：对目标煤层反应区围岩裂隙发育程度开展数值模拟分析，反应空间围岩中应力集中的塑性变形分布和顶板拉张裂隙的位置分布情况。模拟结果表明，因反应空间上覆岩层形成梁结构，在超前支承压力作用下，反应空间围岩中距离壁面约 14.2m 范围内存在应力集中明显。无支护情况下空间顶部和底部作为卸压区，存在拉张裂隙，拉张裂隙向上最大延伸高度 13.6m，未突破顶板泥岩层（20m）。数值模拟表明试验选区的反应空间运行过程不沟通上下含水层，且不会导致地表沉降。

4.3.4 小结

正常状况下，生产废水均暂存于液相油水混合物储罐（撬装设备），同时按要求对其采取了防渗措施，因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，对地下水影响较小。在非正常状况发生废污水渗漏情况下，污染物对地下水的影响范围

和距离大小主要取决于污染物渗漏量的大小、污染因子的浓度、地下水径流的方向、水力梯度、含水层的渗透性和富水性，以及弥散度的大小。由上述预测结果可知，非正常状况下，液相油水混合物储罐发生泄漏，试验期满 273d 内污染物最大超标距离约 48.4m，对地下水影响较小。

由此可知，污染物泄漏会对地下水造成影响，但整体影响范围主要集中在地下水径流的下游方向。从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移。本项目周边无地下水饮用水源，环境保护目标在污染物最大迁移距离之外，不会受本项目的影 响。结合有效监测、防治措施的运行，拟建项目废水对地下水环境的影响基本可控。考虑到地下水环境监测及保护措施，在厂区下游会设有地下水监测点，一旦监测到污染物超标，监测点监测信息会在较短时间内有响应，会及时启动应急预案，进行污染物迁移的控制和修复，可以有效控制污染物的迁移。

4.4 声环境影响分析与评价

4.4.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工期噪声影响预测方法

施工期的噪声主要为地面工程建设、管道铺设过程施工的推土机、挖掘机、夯土机等机械噪声，声压级一般在 80~100dB(A)。

在环境噪声预测中各噪声源作为点声源处理，选用“无指向性点声源几何发散衰减”预测模式，具体计算公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_p(r)$ —距离声源 r 处的倍频带声压级；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r —预测点距离声源的距离 (m)；

r_0 —参考位置距离声源的距离 (m)。

(2) 施工期噪声影响预测结果

在不考虑各种衰减影响情况下，利用模型可模拟计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果见表 4.4-1。

由预测结果可以看出：①地面工程建设管道铺设过程中所产生的噪声会对周

围一定区域内造成影响。昼间距离井场 50m 处，夜间 300m 处噪声值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)的要求。

（2）昼间施工噪声在 150m 外，夜间施工噪声在 500m 外满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。根据现场调查评价范围内没有自然保护区、风景旅游区、文物古迹等特殊敏感目标，没有集中固定居民居住，不产生噪声扰民现象，对局部环境的影响是暂时的，施工期产生的噪声对周围环境的影响是可以接受的。开发期噪声的影响主要是对施工人员的影响，因此必须要做好劳动防护措施。

表 4.4-1 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值

施工阶段	机械名称	距机械不同距离处的声压级（单位：dB（A））										
		5	10	20	30	40	50	100	200	300	400	500
地面工程 建设 管道 铺设	推土机	88	81.98	75.96	72.44	69.94	68.00	61.98	55.96	52.44	49.94	48.00
	挖掘机	90	83.98	77.96	74.44	71.94	70.00	63.98	57.96	54.44	51.94	50.00
	运输车辆	88	81.98	75.96	72.44	69.94	68.00	61.98	55.96	52.44	49.94	48.00
	振捣棒	88	81.98	75.96	72.44	69.94	68.00	61.98	55.96	52.44	49.94	48.00
	搅拌机	90	83.98	77.96	74.44	71.94	70.00	63.98	57.96	54.44	51.94	50.00
	移动式吊车	85	78.98	72.96	69.44	66.94	65.00	58.98	52.96	49.44	46.94	45.00
	电焊机	90	83.98	77.96	74.44	71.94	70.00	63.98	57.96	54.44	51.94	50.00

4.4.2 运营期噪声环境影响预测评价

本项目运营期将对厂区四周环境噪声产生不同程度的影响。考虑到本项目运营期厂界 200m 内无声环境敏感点，本次评价声环境影响预测内容主要为：预测项目运营期正常工况时产生的设备噪声（固定噪声源）对各厂界的噪声影响。

4.4.2.1 预测源强

各类声源的噪声级见工程分析章节表 2.5-11、表 2.5-12。

4.4.2.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则上推荐模式。

（1）声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(Leqg)计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

T—用于计算等效的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

T_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

(2) 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB(A)。

(3) 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、障碍物屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

4.4.2.3 噪声预测结果

项目建成后，正常工况下，噪声预测结果见下表。

表 4.4-2 噪声预测结果 (单位：dB(A))

点位		本项目贡献值	标准	
			昼间	夜间
1#	试验站北侧厂界外 1m 处	49.26	60	50
2#	试验站东侧厂界外 1m 处	45.03	60	50
3#	试验站南侧厂界外 1m 处	49.06	60	50
4#	试验站西侧厂界外 1m 处	44.69	60	50

由预测结果可知，本项目建成后，试验站的边界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准，因此本项目建设对周边环境的影响可接受。

4.5 固体废物影响分析

项目施工和试验过程中产生的固体废物主要为：①施工期产生的土方和少量施工生活垃圾等；②试验期产生的废机油、实验室废液及废试剂瓶、生活垃圾等。

4.5.1 施工期固体废物影响分析

在地面工程施工中，会产生一定量的施工土方、生活垃圾等。施工生活垃圾运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋；施工土方在管线施工结束后回填在管堤上，并实施压实平整水土保持措施，不产生集中弃土。

综上，地面施工过程影响时间短、影响程度小。

4.5.2 运营期固体废物影响分析

4.5.2.1 收集过程环境影响分析

本项目拟对试验期各类固体废物按相关要求进行分类收集，根据各类固体废物的相容性、反应性进行分类收集。采取分类收集后，可避免危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾等混合，从而避免收集过程的二次污染。其中，危险固废收集过程按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）进行。其收集过程可能因管理不善，导致其泄漏、飞扬，对环境空气、周边水体、地下水等造成污染，或者因包装袋标签标示不清，造成混放，带来交叉污染。

4.5.2.2 危险废物对环境的影响分析

危险废物从产生、收集、贮存、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境，因此必须从各个环节进行全方位管理，采取有效措施防止危险废物对环境造成影响。

本次项目试验期试验站产生的危险废物主要为废机油、实验室废液及废试剂瓶，对危险废物加强管理，新建危废贮存库（撬装）1座进行暂存，定期交于有资质单位进行处置。

（1）危废贮存库（撬装）贮存能力合理性分析

本项目新建危废贮存库（撬装）1座（4m²），分为2个独立分区，分别暂存。

①废机油分区：独立分区，面积2m²，有效堆高1m，有效贮存容积为2m³；

②废试剂瓶分区：独立分区，面积2m²，有效堆高1m，有效贮存容积为2m³。

表 4.5-1 危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所	危险废物名称	年产生量 (t/a)	吨体积 (m ³ /t)	贮存 方式	周转时间(d/ 次)	所需容积 (m ³)	贮存库有 效容积(m ³)
危废暂存间	废机油	0.5	1.15	桶装	300	0.575	2
	实验室废液及废 试剂瓶	0.1	1.2	袋装	300	0.12	2
贮存场所	危险废物名称	最大产生 量(t/d)	吨体积 (m ³ /t)	贮存 方式	周转时间(d/ 次)	所需容积 (m ³)	贮存库有 效容积(m ³)
液相油水混 合物储罐	生产废水（洗涤 废水、分离后液 相油水混合物、 脱硫废液）	164	1.05	/	在试验期内， 根据试验情况 而定，不得超 过 1 年	156.19	4×40=160

由上表说明，新建危废贮存库（撬装）各分区的贮存能力可满足试验期试验站危险废物的贮存要求。

（2）危废贮存过程中环境影响分析

新建危废贮存库（撬装）的建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，采用库房式结构，配套相应的防渗措施，因此，正常运营条件下，基本不会对区域环境空气、地表水及地下水产生影响。

（3）危险废物委托处置的环境影响分析

建设单位需与相应具备危废经营许可证的处置单位签订处置协议，处置类别需与项目废物产生类别一致。同时项目在试验站内配套设置了危废贮存库（撬装），确保产生的各类危险废物不外排，外运委托资质单位处置是可行的。

（4）危险废物运输的环境影响分析

项目产生的危险废物采用专用有资质的密闭式车辆，由委托处置的资质单位负责运输。运输过程中仅有少量运输车辆尾气及粉尘产生，运输过程对环境的影响较小。

本次评价要求运输过程严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移管理办法》的要求进行运输，要求：

危险废物转移前向环保主管部门报批危险废物转移计划，经批准后，向环保主管部门申请并进行网上申报，并在转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时报告到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。同时，危险废物装卸、运输应委托有资质单位进行，编制《危险废物运输车辆事故应急预案》，杜绝包装、运输过程中危险废物散落、泄漏的环境影响。本项目危废贮存库（撬装）由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省

有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

运输原则上采用陆路运输，运输应按相关管理部门批准的线路和时间段行驶，选择合理的运输路线，运输线路尽可能避开居民聚居点、水源保护区、名胜古迹、风景旅游区等环境敏感区，尽量避开上下班高峰期。减少运输对环境的影响。

综上，项目各类危险废物分开收集、贮存和运输，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

4.5.2.3 生活垃圾的环境影响分析

试验期生活垃圾统一收集，定期清运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理，不会产生二次污染，对环境的影响较小。

4.5.2.4 小结

综上，在采取上述措施后，本项目试验期产生的各类固体废弃物从产生到最终的处置过程均有较为严格的控制措施，能够得到妥善处置，不会直接排放到外环境中，不会产生二次污染，对环境的影响较小。

4.6 土壤环境影响分析

4.6.1 施工期土壤环境影响

对土壤质量的影响主要为人为扰动、车辆行驶和机械施工、各种废弃物污染影响。

4.6.1.1 人为扰动对土壤的影响

试验过程中，不可避免地要对土壤进行人为扰动，主要是新建管线的开挖和填埋土层，翻动土壤层次并破坏土壤结构。

在自然条件下，土壤形成了层状结构，表层是可以生长适宜的植被。土壤层次被翻动后，表层土被破坏，改变土壤质地。输水管道开挖和回填过程中，会对其土壤原有层次产生扰动和破坏，影响原有熟化土的肥力。在开挖的部位，土壤层次变动最为明显。

根据国内外有关资料，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性质和施工

作业方式密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤的有机质将下降 30%~40%，土壤养分将下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这说明即使是对表土层实行分层堆放和分层覆土，管道工程也难以保障覆土后表层土壤养分不被流失。

4.6.1.2 车辆行驶和机械施工对土壤的影响

在施工中，车辆行驶和机械作业时机械设备的碾压、施工人员的踩踏等都会对土壤的紧实度产生影响。机械碾压的结果使土壤紧实度增高，地表水入渗减少，土壤团粒结构遭到破坏，土壤养分流失，不利于植物生长。各种车辆（尤其是重型卡车）在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。试验站场和输水管道的施工场地、临时施工营地等都存在这种影响。

4.6.1.3 水土流失影响

试验工程为临时工程，试验期 9 个月。试验建设期间对当地水土流失影响的方式包括扰动、损坏、开挖及破坏原地貌、地表土壤结构及植被。工程施工及占地呈线状分布，所造成的水土流失因管线所经过的区域不同而不同。试验建设期间开挖管沟、土方排放、机械作业人员活动等都会加剧水土流失。

施工车辆对地表的大面积碾压，使所经过地段的植被和地表结构遭到不同程度的破坏，使风蚀荒漠化的过程加剧；在输水管道的敷设过程中，最直接而且易引起水土流失的是施工过程中使影响范围内的地表保护层变得松散，增加风蚀量。临时占地范围内的土壤地表表层遭到破坏，下层的粉细物质暴露在地层表面，在风力的作用下，风蚀量会明显加大，这种影响在短时间内不会完全恢复。但随着时间的推移，风蚀量会随着地表新保护层的逐渐形成而减弱。输水管道的敷设均采用明沟开挖方式，管沟开挖土方在管道一侧临时堆放。施工期内，管沟边堆起一道临时土垄，在大风状态下易发生风力侵蚀，即使在堆土回填后风蚀量会有所减少，但地表仍为疏松地带，需要一个较长的恢复阶段。

4.6.1.4 施工期污染影响途径

项目建设活动中产生的废水、废气和废渣等典型污染物质，会对土壤产生严重负面影响。主要以占用和污染两种方式污损土壤。

污染影响形式为大气沉降、地面漫流和垂直入渗。

本项目建设期污水主要来源于施工人员生活污水和管道试压废水。其中生活污水采用防渗池收集，定期拉运至三塘湖生活基地污水处理设施处置。管道试压废水用于洒水降尘。施工期不会由于废水排放而造成污染。

建设期大气污染主要为施工扬尘和机械设备排放的尾气，而施工扬尘对环境的影响最为明显。由于施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净、避免大风天气作业等防尘措施，且施工场地已经干化结实，起尘量很小。因此，本项目施工期产生的扬尘不会对土壤环境造成影响。

建设期固体废物主要为施工土方、生活垃圾，施工土方回填管堤之上，实施压实平整水土保持措施；生活垃圾集中收集，统一拉运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理，因此本项目施工期产生的弃渣不会对土壤环境造成影响。

4.6.1.5 保护土壤砾幕层

施工期加强对占地区域砾幕层的保护，砾幕层恢复采用先收集—临时存放—施工结束后再覆盖—洒水的方式。禁止人为破坏占地范围以外的砾幕层，尽可能减少原生态扰动。临时占地结束后进行土地平整，恢复原地形地貌。

4.6.2 运营期土壤环境影响分析

试验工程为临时工程，试验期为9个月。试验期间对土壤环境可能产生的影响主要为洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液在非正常工况下垂直下渗导致土壤污染。故本项目土壤环境影响类型划分为污染影响型，主要影响方式为垂直下渗。

4.6.2.1 正常状况下对土壤环境的影响分析

本项目污染土壤的途径主要为液相油水混合物储罐发生跑冒滴漏，渗入土壤对土壤产生影响危害土壤环境。

本项目试验过程中液体物料配置过程中均为全密闭管路连接，不会出现溢出和泄漏情况，实现可视可控，且在管线上做好标识；同时定期对液相油水混合物储罐进行检查。如若出现泄漏等事故情况，可及时发现，及时处理。

综上，本项目从源头控制液体物料、废水泄漏，同时采取可视可控措施，若发生泄漏可及时发现，对收集泄漏物的管沟、污水处理单元等采取各项防渗措施，

通过采取以上措施，液体物料、废水、废液等进入土壤的量很少，不会对周围土壤环境产生明显影响。

4.6.2.2 非正常状况下对土壤环境的影响分析

若本项目液相油水混合物储罐中废污水泄漏，泄漏点周围土壤将会遭受污染影响。泄漏时间越长，污染面积越大，对土壤的污染越严重。泄漏物进入土壤环境中，会影响土壤中微生物生存，破坏土壤结构。

4.6.2.3 土壤环境影响预测与评价

根据上述分析，本次评价选择试验站液相油水混合物储罐破裂，造成分离后液相油水混合物中的石油类进入土壤，造成土壤影响（垂直入渗影响）。

（1）事故情形设定

液相油水混合物储罐为撬装，一旦发生破损相对容易发现，发生泄漏时如未及时发现和处理会对土壤环境影响有一定的影响。本项目液相油水混合物储罐内主要污染物为石油烃。因此，设定污染物泄漏情景：液相油水混合物储罐发生破损后较长时间未被发现，分离后液相油水混合物连续进入土壤环境中，设定事故持续时间为 30 天。

（2）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，评价等级为二级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法二，对液相油水混合物储罐中液相油水混合物的石油烃垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

②初始条件

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

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

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

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

第二类 Neumann 零梯度边界。

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

(3) 模型构建

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

方程参数：根据土壤环境质量现状监测中的厂区的土壤理化特性表及厂区岩土勘察报告显示，项目所在地 0~1.0m 的土壤类型主要为砾质轻壤或砂壤，Ks 取值 115cm/d，土壤水量参数见表 4.6-1，土壤溶质运移参数见表 4.6-2。

表 4.6-1 土壤水力参数表

土壤层次 (cm)	土壤质地	θ_s	θ_r	α (cm ⁻¹)	n	Ks	I
0~300	砾质轻壤或砂壤	0.41	0.065	0.075	1.89	115	0.5

注：表中参数引用 HYDRUS 软件中所推荐的包气带基本岩性参数。

表 4.6-2 土壤溶质运移参数表

土壤层次 (cm)	土壤质地	土壤密度 (g/cm ³)	纵向弥散系数 DL (m ² /d)
0~300	壤土	1.5	10

注：①土壤质地、密度和纵向弥散系数取自 HYDRUS 软件中自带数值。

根据资料调研结果，本项目模型选择自地表向下 100cm 范围内进行模拟，土壤质地为壤土。模拟厚度设置为 100cm，模型剖分按 1cm 间隔，共 101 个节

点。在模型中设置 5 个观测点位，编号 N1~N5，分别位于-5cm、-10cm、-20cm、-50cm、-100cm 深处。

按照最不利角度分析，液相油水混合物储罐中液相油水混合物持续泄漏，将渗漏将时间设定为 270d。本次共设置了 4 个输出时间点，分别为 10d、30d、100d、270d。

初始条件设定：根据工程分析，液相油水混合物储罐中液相油水混合物的石油烃产生浓度 1000mg/L。

边界条件：液相油水混合物储罐为撬装结构，一旦发生破损相对容易发现，本次设定事故持续时间为 30 天，且储罐所在的地面防渗层破损的事故情景下，上边界采用连续点源情景，选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

（4）预测结果

液相油水混合物储罐发生破损，持续泄漏 30 天，地面以下 1m 的土壤石油烃污染物浓度随时间变化曲线及不同时刻石油烃浓度-剖面示意图见下图。本次设置 5 个观测点。

具体结果见表 4.6-1 和 4.6-2。

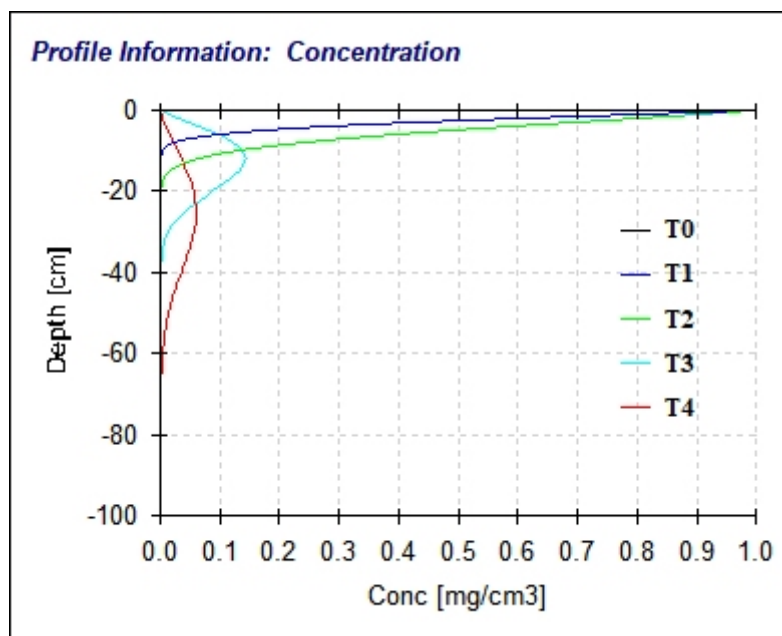


图 4.6-1 不同时刻石油烃浓度-剖面深度变化曲线图

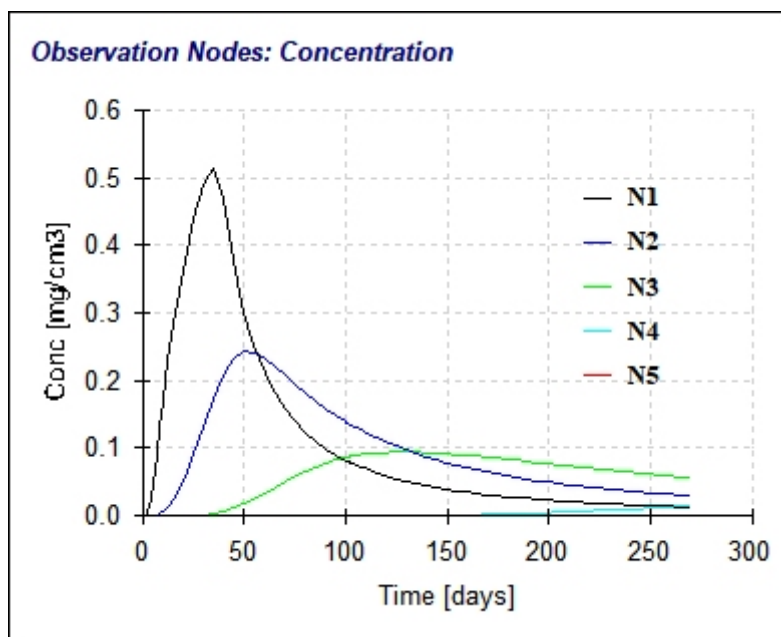


图 4.6-2 石油烃观测点的浓度随时间变化图

由图 4.6-1 和图 4.6-2 可知，假设在试验期间液相油水混合物储罐泄漏 30d 且防渗层破损的情况下，第 10d、30d、100d、270d 时石油烃最大影响深度分别约为 12.2cm、19.8cm、37.1cm 和 65.2cm；在发生非正常泄漏后的 270 天时，泄漏点地下 5cm、10cm、20cm、50cm 处石油烃最大浓度分别为 509.2mg/L、248.1mg/L、99.3mg/L、16.8mg/L，可见在试验期结束后，随着深度的增加石油烃浓度逐渐降低，在 100cm 深度处未见石油烃，影响有限。

因此，在项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生；严格落实液相油水混合物储罐等重点防渗区防治措施，加强防渗设施的日常维护，对出现损坏的防渗设施应及时修复和加固，确保防渗设施牢固安全。加强隐蔽工程泄漏检测，一旦发生泄漏，应立即采取补救措施，防止污染地下水和土壤。

综上，在工程做好防渗、定期监测、严格执行本次环评提出的污染防治措施的前提下本项目对土壤环境影响可接受。

4.7 生态环境影响分析

4.7.1 生态环境影响因素及类型

本项目施工过程包括地面工程建设管道铺设及相应的配套设施建设；试验期处理后热解产物最大产气量（湿基） $8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；最大日产液量 $140 \text{m}^3/\text{d}$ 。热解产物采用降温、脱硫、气液分离等处理，气相进入洗涤除焦油尘单元，去除气相

携带的焦油和粉尘，进入尾气处理装置，实现尾气达标排放。

本项目为临时工程，项目用地均为临时性占地。该建设工程在施工期对生态环境影响较大，运营期（试验期）影响较小。其对生态环境的影响主要表现为占用土地、改变土地利用性质、破坏植被，即打破了地表的原有平衡状态。若恢复治理措施不当，失去地表植被保护的土壤，在强风力的作用下可能发生风力侵蚀，造成表层土壤的丧失。

从项目工程特点和所处区域的环境特征出发分析项目区域建设过程中和建成试验中对生态环境影响的特点。

（1）本项目对生态环境影响具有区域性环境影响特征，局限在不大的范围内，影响区域位于沙漠边缘，人烟稀少。

（2）项目范围内各具体环境影响组分呈点块状（如井场、站场等）和线状（如供水管线和井场道路等）分布，影响范围明确。

（3）影响方式主要发生在施工期，施工结束后可逐步恢复。

项目建设过程各个时期对生态环境的影响程度、影响特征和影响时间见表4.7-1。

4.7-1 项目不同阶段对生态环境的影响

建设阶段		生态环境影响
施工期	设备运输	野生动物
	土方开挖	地表植被破坏
	管道敷设	地表植被破坏
	井喷事故	土壤、植被
运营期	井场	——
	站场	——
	管道事故	土壤、植被
	汽车运输及巡检	野生动物

4.7.1.1 生态环境影响类型

（1）占地对地表土壤、植被影响

运输、地面工程建设要侵占土地、破坏植被，改变原有生态系统结构和功能。施工期间工程建设对生态环境的影响属于高强度、低频率的局地性破坏。管线铺设作业本身要占用大面积的土地，机械、运输车辆碾压、人员践踏、材料占

地、土体翻出埋放地表等活动占用的土地面积远远超过工程本身。这些占地属暂时性影响，使植被遭到破坏、被铲除，野生动物受惊吓和驱赶，破坏了原有生态环境的自然性。

(2) 污染物排放对生态环境的影响

本项目为深层煤岩油气内源热解开采试验工程，是一个复杂的系统工程，且存在一定的不确定性，各环节的工作内容多、工序差别大、施工情况多样、设备配置不同，所形成的污染源类型和源强也不同，其情形较为复杂。主要污染源集中在热解产物处理过程（主要包括气液分离、洗涤除焦油、尾气处理），其污染源分布广、排放源强较小，具有影响的全方位性、综合性的特点，其对生态环境影响的途径和程度取决于水环境、空气环境、声环境被污染的程度和固废的产生量及处置方式。

4.7.1.2 生态环境影响因素

环境影响因素识别实际上是对主体的识别，包括主体工程 and 辅助工程。对于本项目来讲，主要从地面设施建设、配套设施建设等等诸多方面分析环境影响因素。

管道敷设过程中的地沟挖掘、下管及填埋过程中，对生态环境的影响主要是对土地的占用、对原生地表及管沟开挖范围内土层结构的破坏。本项目新建各类注输管线 1115m，施工期结束后，这种影响将随即消失，受影响的地表将在一定时期内逐步恢复到原生状态。

试验站建设占地面积为 17842m²，地面构筑物修建过程中土方的产生及堆放、占地为主要的生态影响因素。设计中已经充分考虑了这些影响，各站场的选址尽可能选在地势平坦，且地表植被较少的地段，最大限度减少土方量，将对植被的影响限制到最小。

生态环境影响因素见表 4.7-2。

表 4.7-2 生态环境影响因素

工程活动	主要影响
开挖管沟	1、工程扰动使土壤结构、组成及理化特性发生变化。 2、开挖过程对周边植被造成破坏。 3、土方处置不当加剧风蚀。
地面构筑物建设	1、占地改变土地的使用功能，使未利用土地得以利用。 2、施工过程对四周植被和土壤产生不利影响。

4.7.1.3 生态环境影响程度

工程建设对生态环境影响程度主要指所造成的影响是否可逆和可恢复。本项目为临时工程，试验期为 9 个月，占地均为临时性占地区域，影响为可逆和可恢复。

试验站场在试验结束后，对其进行拆除，清理工作，废弃管线、残渣将进行集中清理收集后外运，对场地进行平整、恢复原貌，其生态影响可逐步得以恢复。

管道铺设占地区域的生态环境影响为临时性影响，在管道敷设完成后对其上部占地区域进行平整、恢复原貌，其生态影响可逐步得以恢复。

4.7.2 生态环境影响分析

4.7.2.1 工程占地影响分析

根据调查，本工程区块建成后新增占地 17842m²，均为临时占地。

由于项目施工和建设改变了土地利用现状，其排放污染物也可间接影响周围区域现有的生态系统。但由于本工程占地所在区域内没有敏感的、受国家重点保护的动、植物，因此，本工程间接影响的区域一般不会造成当地物种的明显变化，自然组分受干扰较小。

4.7.2.2 对植被的影响分析

本项目注输管道、场站建设是造成植被破坏的主要原因，其中管道建设的影响最为显著。

(1) 工程占地对植被的影响及生物量损失

本项目施工过程中的占地包括井场、管道等占地，对植被的影响主要表现在施工期，主要影响形式是对土地的占用以及施工阶段清场过程中对地表植被的清理及施工过程中的碾压。

项目位于荒漠地区，生物生产量按照 0.75t/(hm²·a) 计算，本项目对开发区域占地类型、植物生物量损失量影响下表 4.7-3。

表 4.7-3 评价区域占地类型及生物量损失

植被类型	占地类型	工程内容	占地面积 (hm ²)	生物量损失 (t/a)	影响时间(A)
裸地	临时占地	试验站	1.7842	1.34	3-5
		放喷罐	0.004	0.003	3-5

植被类型	占地类型	工程内容	占地面积 (hm ²)	生物量损失 (t/a)	影响时间(A)
		管线	0.892	0.67	3-5
合计			2.6802	2.013	——

在本项目施工过程中土地被扰动，地表植被基本被毁。在投入试验后，其中有部分地表土地被永久占用，地表被各种构筑物或砾石覆盖。其余土地重新回到原来的自然状态，但地表植被及地表结构却发生了变化。地表保护层被破坏后，其稳定性下降，防止水土流失的能力也随之下降。本项目在施工和试验过程中临时占地面积为 2.6802hm²，在试验期结束后，在初期的 3~5 年中，荒漠植被破坏后不易恢复，因而使得 2.6802hm² 荒漠土地基本没有植物初级生产能力，生物损失量约为 2.013t/a（见表 4.7-3）。当临时性占地的植被得到初步恢复后，这种损失将会逐渐减少。

通过加强环保宣传教育，普及野生动物保护相关法律法规，以及严格的环境保护管理措施，可以有效的避免施工及人员活动对保护植物的破坏。

（2）管线敷设对植被的影响

本项目建设过程中需敷设各类管线 1115m，各类管线的敷设对植被的破坏包括管沟宽度和施工场地宽度两部分。本次管道施工作业带宽度控制在 8m 以内，挖深控制在 2m 以内。管道敷设过程中管沟部分的植被被彻底清除，而施工带地面上的植被破坏则因施工方式的不同而异。项目区内部的注输管线管径较小，管线施工完成后，将开挖的表层土壤回铺于地表，减轻对土壤的破坏，以利于植被的恢复和生长。

（3）人类活动对植被的影响

项目开发建设过程中大量人员、机械进入荒漠区，使荒漠环境中人类活动频率大幅度增加。对植被的影响主要表现在人类和机械对植物的践踏、碾压和砍伐，使原生植被生境发生较大变化。荒漠区单位面积上人口密度的增加将导致工程开发范围内及边缘区形成次生荒漠化。

但评价区内植被盖度极低，小于 5%，项目在开发建设过程中，尽量避让植被相对较多的区域，因此，人类活动对该区域天然植被产生的不良影响非常有限。

4.7.2.3 对野生动物的影响分析

项目建设对野生动物的生存环境、分布范围和种群数量的影响主要分为直接

影响和间接影响两个方面。直接影响主要表现为建设项目的占地，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的减少。

（1）施工期对野生动物的影响

井场构筑物建设和管道敷设修建过程中，由于机械设备的轰鸣惊扰，人群活动的增加，荒漠型鸟类和大型哺乳类动物将远离施工现场，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类动物的干扰不大。一些伴人型鸟类如麻雀、乌鸦等，一般在离作业区 30m 以外活动，待无噪声干扰时较常见于人类生活区附近。因此，随着试验各个过程的变化，该区域内野生动物的种类和数量将发生一定的变化，原有的荒漠型鸟类和大型哺乳类将逐渐避开人类活动的干扰迁至其它区域，而常见的伴人型野生动物种类有所增加。地面建设工程后期，随着开发建设进入试验阶段，施工人员撤离作业区域，仅少量操作和巡检人员在试验站及井场、管道区域定期活动，区域内的人为活动逐步减少，野生动物将逐步回归原有生境，主要的影响范围仅限于场站等人员活动较多的区域。

（2）对野生动物分布的影响

本项目开发区位于荒漠，原始动物类型中有荒漠型动物类群分布。开发建设进入试验期后，由于场站等的建设，改变了原有的动物食物结构，因而在荒漠区会形成伴人型动物（啮齿类及伴人型鸟类）的新动物群落，改变开发区域内野生动物的原有区系分布状况。

（3）对野生动物生境的影响

区域内各种野生动物经过长期的适应已形成较稳定的取食、饮水、栖息活动范围和分布，开发过程中地面建设占地将使原有野生动物的分布、栖息活动范围受到压缩。人为活动的干扰使得开发区域上空活动的鸟类相对于未干扰时有所减少，而使得局部地段二、三级营养结构中的爬行类（啮齿类）和昆虫类数量有所增加或活动频度增大。这些占地影响对地面活动的野生动物种类产生隔离作用，使原分布区内的种类向外扩散，而场站建设结束后，随着人类活动和占地的减少，原有生境将逐步恢复，野生动物对新环境适应后其活动和分布范围亦将恢复。

4.7.2.4 对荒漠生态景观的影响分析

本项目开发区的基质为荒漠生态景观。荒漠生态景观的稳定性较差，异质化

程度低，生态体系的稳定性和必要的抵御干扰的柔韧性较差。项目区内景观的控制性组分是荒漠植被，由于面积偏小，物种较少，尚达不到作为种群源及物种流动的生物廊道要求。此外，作为开放系统的景观，需要不断地与周边环境进行物质能量和物种的交换，才能不断增强景观系统的阻抗和恢复能力。本项目区域内的各种节点，还没有达到自我调节和控制周围环境质量的能力，对外界干扰的抗性差，系统极其脆弱，因此，从该方面来说，本项目区荒漠景观的稳定性较低。

4.7.2.5 生态系统结构和功能完整性

本项目开发区的基质为单一荒漠生态景观。荒漠生态景观的稳定性较差，异质化程度低，生态体系的稳定性和抵御干扰的柔韧性较差。如管线、试验站场等的建设中，新设施的增加及构筑物的作用，在一定程度上会增加区域的异质性。区域的异质性越大，抵抗外界干扰的能力就越大。因而本项目建设不会改变区域内景观生态的稳定性及完整性。

根据项目区域生态系统偏离自然状况的程度，将生态系统完整性状况划分为5个等级，分别是高、好、适度、差和恶化。“高”的生态系统完整性状态是完全或者计划全部与没有受到干扰的参考点情况一致。“好”的生态系统完整性有着重要的但是轻微偏离没有受到干扰的状态。在“适度”的生态系统完整性层次，所有的标准都表现出较强的偏离没有受到干扰的状态。“差”的生态系统完整性则受到很强的偏离，而“恶化”则是极度偏离。项目区域生态系统完整性等级见下表。

表 4.7-4 本项目区域生态环境完整性等级表

标准		生态系统完整性					项目 区域
		高	好	适度	差	恶化	
指示 物种	指示种	没有或几乎没有指示植物死亡	一般草本植物死亡	大量草本和少量灌木死亡	大量灌木死亡	大量乔木树种开始死亡	好
	物种结构	没有或几乎没有	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	高
	生物量和密度						
压力	气候干旱程度	较湿润	适中	较干旱	很干旱	干旱加剧	差
	地下水位/水质	<1.5m/很好	1.5-3m/好	3-5m/中	5-9m/差	9m/很差	适度
	土壤盐分	较低	一般低	较高	高	很高	差
响应	生物个体响应	生长很好	能正常生长	生长缓慢	停止生长	濒临死亡	好

标准		生态系统完整性					
		高	好	适度	差	恶化	项目区域
	种群相对多度	没有或几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	好
	物种多样性						
结构	种群结构	没有或几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	适度
	土壤状况						
	空间异质性/斑块大小/破碎度	没有或几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	适度
功能	种群适应性	好	好	一般	较差	很差	适度
	种群生物量	大量增加	有所增加	不变	减少	急剧减少	差
	群落演替	正向演替	正向演替	演替方向不明显	逆向演替	被新的群落所替代	适度
	对小尺度干扰	没有或几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	差
	斑块连续性	很好	较好	一般	较差	很差	适度
	营养循环速率	很大	较大	一般	较小	很小	差
组成	丰度/频度/重要性/生物量/密度	没有或几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	好

从上表可以看出，项目评价区域生态完整性受本项目的影响较小。项目区生态完整性变化主要受区域自然环境变化影响。项目建设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。

本项目建设区域内无自然保护区、风景名胜区、基本农田、天然林、公益林等生态环境敏感目标，本项目占地面积约 2.6762hm²，均为临时占地，占地类型主要为戈壁，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。由于项目占地面积有限，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。

4.7.3 风险事故生态环境影响分析

(1) 对植被的影响

项目开发建设中生态环境造成严重破坏的主要事故类型为未处理的净化尾气和生产废水（洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液）泄漏，其产生的污染物排放均会对评价范围内的植被造成不同程度的影响，影响程度与发生事

故时泄漏的尾气、污水量及是否发生火灾有很大关系。尾气浓度越高或泄漏的生产废水漫流范围越大，植物死亡率就越高，而且草本植被比乔、灌木更敏感，更易受到致命的影响。如果发生火灾，则植被的地上部分会完全被毁，但如果土壤环境未被破坏，第二年植被将会重新生长。

交通事故通常发生在道路两旁，发生的概率及影响范围均极小，仅对路边很小范围的植被产生严重污染。相对于整个开发区域而言，事故均发生于一个较小的范围内，且可通过对原油的及时清理而减轻其影响，不会对整个区域植被产生明显不利影响。

（2）突发性事故对野生动物的影响

发生事故时常常导致未处理的净化尾气和生产废水（洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液）的泄出和渗漏，从而可能影响工程区域内的野生脊椎动物的生存环境。事故类型的不同，对野生动物的影响范围和程度也有所不同。当发生井喷事故时，井场周围范围以内的各种小型脊椎动物会因躲避不及造成死亡，局部区域可能影响到的只是一些啮齿类动物、爬行动物和小型鸟类，对大中型动物，特别是对保护动物不会造成影响。如果发生火灾事故，由于生态环境及空气环境的变化，短时间内会使事故周围动物的分布数量下降。

4.8 水土流失影响分析

4.8.1 水土流失成因分析

（1）侵蚀类型多样

项目区侵蚀类型分为自然侵蚀和人为侵蚀两个方面。自然侵蚀主要为风力侵蚀，人为侵蚀，人为侵蚀主要是由于油田开发对原生地貌植被破坏而产生的新增侵蚀。

由于地表状况、土壤抗蚀性能、植被类型和植被覆盖程度以及侵蚀营力作用强度与作用时间长短的差异性，导致土壤侵蚀程度、方式和类型的多样化。

（2）侵蚀过程集中

土壤侵蚀的变化因侵蚀类型不同而异。风力作用以春季和夏季最为强烈，这是因为大风天气多出现在此时，加之此时植被枯萎、土壤裸露、土质结构松散，易受风力侵蚀。

（3）人为造成水土流失突出

由于人为开发建设活动扰动和破坏地表，使项目区新增水土流失量急剧增加，且防治难度大。造成该区域新增水土流失增加的原因主要是场站、管道建设活动，这些活动不但使当地原生的生态环境遭到破坏，还加剧了水土流失，如不及时采取防治措施，对整个区域的生态环境构成危害。

4.8.2 水土流失影响分析

工程建设对当地水土流失影响的方式包括扰动、损坏、开挖、破坏原地貌、地表土壤结构及植被。工程施工及占地呈点状、线状分布，所造成的水土流失因井场、场站及管线所占的区域不同而不同。施工期间，场地平整、开挖管沟、杆塔施工、土方排放、穿越工程临时占地、机械作业人员活动等都会加剧水土流失。油田开发过程中加剧水土流失的不良影响主要表现在以下几个方面。

4.8.2.1 开发过程

开发车辆对地表的大面积碾压，使所经过地段的植被和地表结构遭到不同程度的破坏，使荒漠化的过程加剧。

4.8.2.2 地面构筑物建设

在地面构筑物建设中，最直接而且易引起水土流失的是施工过程中使影响范围内的地表保护层变得松散，增加风蚀量。对于本项目油田的开发建设来讲，地面构筑物

建设的内容主要包括站场、注输管线及配套工程等。临时占地范围内的土壤地表表层遭到破坏，下层的粉细物质暴露在地层表面，在风力的作用下，风蚀量会明显加大，这种影响在短时间内不会完全恢复。但随着时间的推移，风蚀量会随着地表新保护层的逐渐形成而减弱。

4.8.2.3 管线建设

项目各种注输管道的敷设均采用明沟开挖方式，管沟开挖土方在管道一侧临时堆放，施工期内，管沟边堆起一道临时土垄，在大风状态下易发生风力侵蚀，即使在堆土回填后风蚀量会有所减少，但地表仍为疏松地带，需要一个较长的恢复阶段。

4.8.3 小结

项目区域水土流失类型主要为风力侵蚀,经查阅资料,项目区土壤侵蚀模数在 $2000t/(km^2 \cdot a)$ 左右。在地面工程建设过程中,荒漠地区临时占地面积为 $26762m^2$,地面被扰动后失去地表保护层,下层的细小物质成为风蚀的主要对象,所造成的水土流失量为 $53.52t/a$ 。随着细土物质不断被吹蚀,以后每年可吹物质减少,风蚀量将逐年降低,直到地表重新形成新的保护层后才能消失。

建设单位在采取一系列的水土保持措施后,对防止荒漠化促进生态环境的恢复起到了良好的作用,可将水土流失的程度降低到最低限度。

4.9 土地沙化影响分析

项目区地面建设工程实施中,会使施工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,因此大规模的石油开发可能促使生态环境进一步恶化。其影响主要表现在以下施工期和运营期(试验期)两个方面。

(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,便产生风蚀作用,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,而粉砂和粘粒粒级减少。

(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,据邻近油田的调查结果表明,随沙化增强,盐分含量降低。

(3) 对区域沙化土地的影响分析

本项目位于三塘湖盆地，施工期试验站、注输管线及配套工程等的建设过程中将会破坏项目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。

但是由于项目占地范围较小，施工结束后对永久占地进行地面硬化，以减少风蚀量，对临时占地范围内场地进行平整和清理，尽量利用井场施工时产生的表层弃土对临时占地进行覆盖，采用自然恢复的方式对区域植被进行恢复。综上所述，本项目对项目所在区域土地沙化影响不大。

4.10 温室气体排放影响分析

本项目为试验项目，根据《国民经济行业分类》(GBT4754-2017)，属于 7320 工程和技术研究和试验发展，但试验涉及到 2522 煤制合成气生产行业类别，会有温室气体排放，本次评价参考《中国煤化工行业二氧化碳排放达峰路径研究》(金玲，郝成亮等.中国煤化工行业二氧化碳排放达峰路径研究(J). 环境科学研究, 2022, 35(2): 368-376.)对温室气体排放进行核算。

本次评价参考现代煤化工—煤制天然气行业单位产品碳排放系数：2.7t/t(原料煤)(以 CO₂ 计)计算，本次试验期热解消耗煤 26000 吨，同时井底留存焦炭，本次按最不利考虑热解煤炭全部消耗，则本项目新增 CO₂ 排放量为 70200 吨(max)。

本项目为试验项目，无法对二氧化碳进行捕集、利用、封存。通过国内外深层煤岩油气内源热解开采试验调研结果表明，由于热解气组分不稳定，产气量不稳定等因素，试验阶段净化尾气经处理后达标排放。待试验成功，获得稳定的参数，可推广至先导试验阶段，中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司计划配套建设分离处理技术及二氧化碳捕集装置。

5 环境风险评价与分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，针对建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏所造成的对环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故风险可防控。

5.1 环境风险潜势、评价等级

5.1.1 工艺系统危险性（P）的分级确定

5.1.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求以及项目涉及危险物质、工艺技术情况，对本项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）进行判定。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

- 1）当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即 Q；
- 2）当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，Q 值的确定见表 5.2-1。

表 5.1-1 建设项目 Q 值确定表

风险评价单元	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 qn/t	qi/Qi 值
液化气储罐	液化气	68476-85-7	22	10	2.20
注输管道 (采出气输出管线)	热解气	/	0.012 ^①	7.5	0.0016
危废贮存库	危险废物 (废机油)	/	0.5	2500	0.0002
液相油水混合物 储罐	生产废水	/	148.8 ^②	2500	0.0595
项目 Q 值 Σ					2.261

注：①最大存在量为在线量：注输管道取从生产井场至试验站段管线（D48.3×7.14，465m；D168×18.26，650m），热解气密度按 1.25kg/m³；则该段（站外最长）管线热解气在线量为 0.012t。

②最大存在量为液相油水混合物储罐（4×40m³）最大存储量，按三塘湖油田采出液成分进行核算，密度按 0.93g/cm³计算，则危险物质暂存最大量为 148.8t。

综上，本项目 $1 \leq Q = 2.261 < 10$ ，环境风险潜势为 II 级。

5.1.1.2 行业及生产工艺（M）

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）分析项目所属行业及生产工艺特点，评估生产工艺情况。其中具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目属于煤炭开采业及煤制合成气生产行业，属于其他行业；涉及液化气、废机油及液相油水混合物等危险物质的生产和使用，项目 M 值取 5，划分为 M4。

表 5.1-2 行业及生产工艺

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价

5.1.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求，本项目 $1 \leq Q < 10$ ，行业和生产工艺为 M4，因此项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4。

表 5.1-3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

5.1.2 环境敏感程度（E）的分级确定

5.1.2.1 环境风险敏感目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 D 环境敏感程度（E）的分级”要求以及对项目周边大气、地表水、地下水敏感目标的调查情况，本项目周边环境敏感特征情况见“1.7 环境保护目标”。

5.1.2.2 大气环境风险

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 5.1-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内无人居住及生产生活，周边 500m 范围内无敏感目

标。根据分级原则，大气环境敏感程度分级为 E3。

5.1.2.3 地表水环境风险

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 5.1-5 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.1-6 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.1-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的二倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海上浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的二倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目产生的生产废水暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理；生活污水配套环保厕所，粪便等定期拉运至三塘湖基地生活污水处理站处理，均不外排。项目液相油水混合物储罐和 LNG 储罐 1 座(52.6m³)

均设有围堰，同时设置了 250m³ 应急储罐，确保事故状态下事故废水不进入外环境。同时项目周边无地表水分布，因此本次评价不对地表水风险敏感程度进行判定。

5.1.2.4 地下水环境风险

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 5.1-8 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 5.1-9 地下水功能敏感性分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	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 G2	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（如热水、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 G3	上述地区之外的其他地区

表 5.1-10 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	$Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
Mb: 岩（土）层单层厚度。K: 渗透系数。	

项目周边无分散式饮用水水井，且浅层含水层不具有供水意义。根据上述分级，本次评价地下水风险敏感程度为 E2。

5.1.3 项目环境风险等级及评价范围

根据建设项目涉及的危险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目环境风险水平进行概化分析，确定环境风险潜势。

表 5.2-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

表 5.2-12 建设项目环境风险潜势综合等级

类别	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)
		P4
大气环境	E3	I
地表水环境	/	/
地下水环境	E2	II

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。

表 5.2-13 评价工作级别

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

由上表可知，本项目大气环境风险评价等级为简单分析，地下水风险评价等级为三级。

具体各环境要素评价工作等级及工作内容详见表 5.2-14。

表 5.2-14 项目各要素评价等级及评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
大气	简单分析	/
地下水	三级	同地下水评价范围，以本次试验站场为中心，东西长 2.3km×南北 3.87km，北侧以额仁山山脚冲沟为边界，评价范围面积 8km ²

5.2 环境风险识别及分析

5.2.1 物质风险识别

本项目涉及的主要风险物质为热解气、液化气等，其物化性质、易燃性、爆炸性和毒性情况见下表。

表 5.2-1 热解气理化特性及毒理特性一览表

理化性质	化学品名称	热解气	燃烧热	1256~2512kJ/m ³
	主要成分	一氧化碳、二氧化碳、氢气、甲烷、氮气、H ₂ S、焦油、粉尘	引燃温度	649℃
	外观及性状	无色有特殊臭味的易燃气体	爆炸极限	4.5~40（v%）
	沸点	/	闪点	/
	熔（凝固）点	/	溶解性	不溶于水
	相对密度	1.2g/cm ³		
危险性	易燃、有毒气体。 气体能与空气形成爆炸性混合物。如果易燃气体混合物扩散到火源处，就会立即回燃。遇火源，高热有着火、爆炸危险；遇氧化剂激烈反应。			
毒理学资料	高毒。 健康危害：煤气中含有一氧化碳、芳烃等，前者能与人体中血红蛋白结合，造成缺氧，使人昏迷不醒。在低浓度下停留，也能产生头晕、心跳、恶心及虚脱等症状。			
应急处置原则	【急救措施】 ①将中毒者迅速及时地救出煤气危险区域，抬到空气新鲜的地方，松开衣扣裤带，并注意保暖，抢救场所应保持清静、通风，并指派专人维持秩序。 ②中毒轻微者，如出现头痛、恶心、呕吐等症状，可直接送往附近保健站急救。 ③中毒较重者，如出现失去知觉、口吐白沫等症状，应通知煤气防护人员和保健站人员赶到现场抢救。 ④中毒者已停止呼吸，应在现场立即做人工呼吸并使用苏醒器，同时通知煤气防护人员和保健站人员赶到现场抢救。 ⑤中毒者未恢复知觉前，不得用救护车送往较远医院急救，就近送往医院抢救时，途中应采取有效的急救措施，并应有医务人员护送。 【灭火方法】 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：干粉。 【泄漏应急处置】 及时关闭阀门，切断气源。在确保安全情况下堵漏。			
防护措施	工程控制：安装气体探测器；呼吸系统防护：防毒面具；			

表 5.2-2 液化石油气理化特性及毒理特性一览表

理化性质	化学品名称	液化石油气	CAS 号	68476-85-7
	化学分子式	/	闪点	-74℃
	外观及性状	无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味	沸点	/
	主要成分	丙烷、丁烷	熔(凝固)点	/
	溶解性	/	自燃点或引燃温度	426~537℃
	相对密度	/	稳定性	稳定
危险性	易燃气体。			

	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
毒理学资料	健康危害：本品有麻醉作用。
应急处置原则	【急救措施】 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 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。 【灭火方法】 切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。 【泄漏应急处置】 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防寒服。有要直接接触泄漏物。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
防护措施	呼吸系统防护：高浓度环境中，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

5.2.2 生产系统危险性识别

根据工程内容，结合煤炭加工合成气项目的风险经验分析，项目可能发生风险事故的单元为工艺装置、注输管道、液相油水混合物储罐、液化气储罐。

（）工艺装置危险性识别

①工艺装置腐蚀：项目试验工艺装置规模较大，单元设备的操作条件复杂苛刻。介质既有湿 H₂S 应力腐蚀、高温 H₂S 腐蚀，也有酸性介质的均匀腐蚀，腐蚀易造成有毒有害物质直接泄漏至外环境，造成环境污染。

②地下热解工艺危险性识别：

- 1) 反应介质涉及一氧化碳、氢气、甲烷等易燃气体，具有燃爆危险性；
- 2) 反应过程为高温、高压过程，易发生工艺介质泄漏，引发火灾、爆炸和一氧化碳中毒事故；
- 3) 反应过程可能形成爆炸性混合气体；
- 4) 反应速度快，放热量大，易造成反应失控；

（2）管道系统危险性识别

管道输送是一种安全可行的输送方式,但存在于环境中的管道会受到各种环境因素的作用,同时管道本身的设计、管材制造、施工、操作运行和管理等各环节都可能存在着缺陷和失误,所有这些因素都可能导致事故的发生。发生的事故主要为管线破裂造成的粗煤气的泄漏,事故发生时会有大量的粗煤气溢出,对周围环境造成直接污染,而且泄漏的粗煤气遇到明火还可能产生火灾、爆炸事故。

(3) 液相油水混合物储罐危险性识别

本项目设置 4 座 40m³ 的液相油水混合物储罐,在生产运行中存在着由于设备失修、误操作等导致设备泄漏的可能性。储罐区环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对地下水和土壤的直接污染。

(4) 液化气储罐危险性识别

本项目设置 1 座 52.6m³ 的液化气储罐,在生产运行中存在着由于设备失修、误操作等导致设备泄漏的可能性。储罐区环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染,以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。

(5) 环境保护设施危险性识别

① 废气

本项目废气处理系统异常等,可能会导致生产废气得不到及时处理,直接外排,污染大气环境。

② 废水

本项目污水处理设施、事故废水收集设施一旦由于运行故障、误操作等导致失效或受损,可能造成大量事故废水进入外环境,或进入土壤、地下水,对环境造成严重污染。

③ 固体废物

本项目新建的危废贮存库,在危险废物储运或转运中操作不当或贮存容器破损,可能会导致废液等泄漏,造成土壤、地下水等环境污染。

5.2.3 危险单元划分

根据本项目生产工艺流程和平面布置功能区划,结合物质危险性识别,项目危险单元划分情况详见表 5.2-3 及图 5.2-1。

表 5.2-3 本项目危险单元划分结果表

序号	危险单元	主要危险物质	风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	注输管道	热解气	泄漏、火灾爆炸	大气、地下水、土壤	大气、土壤、地下水等
2	试验站热解产物处理系统	热解气	泄漏、火灾爆炸	大气、地下水、土壤	大气、土壤、地下水等
3	液化气储罐	液化天然气	泄漏、火灾爆炸	大气	大气
4	液相油水混合物储罐	液相油水混合物	泄漏	地下水、土壤	地下水、土壤
5	危废贮存库	废机油	泄漏、火灾爆炸	大气、地下水、土壤	大气、地下水、土壤

5.2.4 危险物质向环境转移的途径识别

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要为：试验期管线发生破损造成热解气泄漏，污染土壤和大气；试验站液相油水混合物储罐有可能漫流至周边地表水域或通过包气带渗漏进入地下含水层，污染地下水；泄漏的热解气和液化天然气若遇明火，发生火灾、爆炸，次生污染物污染大气环境。

5.3 风险事故情形分析

5.3.1 风险事故情形设定

本项目从事故的类型来分，可分为物料泄漏事故，或易燃易爆物质引起的火灾、爆炸事故；从事故的严重性和损失后果可分为重大事故和一般性事故。国际化工界将重大事故定义为：导致反应装置及其它经济损失超过 2.5 万美元，或者造成严重人员伤亡的事故，火灾或爆炸事故常常属于此类事故。而一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故如不采取有效措施加以控制，将对周围的环境产生不利影响，物料泄漏事故常常属于一般性的事故。

（1）物料泄漏事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，常见物料泄漏事故类型及频率统计分析见下表。

5.3-1 常用设备泄漏事故频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
塔器	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

物料泄漏主要原因包括垫圈破损、仪表失灵、连接密封不良等，具体见下表。

表 5.3-2 物料泄漏事故原因统计表

序号	事故原因	发生概率（次/年）	占比（%）
1	垫圈破损	$2.5 \text{ 根 } 10^{-2}$	46.1
2	仪表失灵	$8.3 \text{ 根 } 10^{-3}$	15.4
3	连接密封不良	$8.3 \text{ 根 } 10^{-3}$	15.4
4	泵故障	$4.2 \text{ 根 } 10^{-3}$	7.7

序号	事故原因	发生概率（次/年）	占比（%）
5	人为事故	8.3 根 10^{-3}	15.4
合计		5.41 根 10^{-2}	100

参照国际和国内先进企业，泄漏事故概率统计调查分析，此类事故发生概率国外先进的企业为 0.0541 次/年，而国内较先进的企业约为 0.2~0.4 次/年。

（2）火灾或爆炸事故

发生火灾或爆炸事故的潜在因素分为物质因素和诱发因素，其中物质因素主要涉及物质的危险性、物质系数以及危险物质是否达到一定的规模，它们是事故发生的内在因素，而诱发因素是引起事故的外在动力，包括生产装置设备的工作状态，以及环境因素、人为因素和管理因素。火灾和爆炸事故的主要原因见下表。

表 5.3-3 火灾和爆炸事故原因分析

序号	事故原因	
1	明火	生产过程中遇明火、现场吸烟、机动车辆排烟排火等是导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因。
2	违章作品	违章指挥、违章操作、误操作等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因。
3	设备、设施质量缺陷或故障	设备设施：选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷。 储运设备设施：设施主体受腐蚀、老化而引起大量泄漏，附件和 安全装置存在质量缺陷和损坏。
4	工程技术和设计缺陷	消防设施不配套、建筑物布局不合理，防火间距不够，建筑物的防火等级达不到要求；装卸工艺及流程不合理。
5	静电、放电	物料在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电。
6	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等。

发生火灾、爆炸事故时，火灾热辐射和爆炸冲击波会导致人员伤害和财产损失，同时火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物将会对环境产生影响，而前者属于安全评价分析的范畴。因此，项目环境风险评价主要关注生物质成型燃料、废润滑油和废液压油等火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中的伴生/次生污染物（一氧化碳、氮氧化物等）对环境的影响。

（3）比较各类事故对环境影响的可能性和严重性，5 类污染事故的排列次数见表 5.3-4。火灾事故排出的废气会直接影响周围植物，其可能性排列在第 1 位，但因属于暂时性危害，严重性被列于最后。有毒液体泄漏事故较为常见，水体和土壤的污染会引起许多环境问题，因此可能性和严重性均居第 2 位。爆炸震

动波可能会使 10km 以内的建筑物受损，其严重性居第 1 位。据记载特大爆炸事故中 3t 重的设备碎片会飞出 1000m 以外，故爆炸飞出物对环境的威胁也是有的。据国内 35 年以来的统计，有毒气体外溢比较容易控制，故对环境产生影响的可能性最小，但如果泄漏量大，则造成严重性是比较大的。

表 5.3-4 污染事故可能性、严重性排序表

序号	污染事故类型	可能性排序	严重性排序
1	着火燃烧后烟雾影响环境	1	5
2	爆炸碎片飞出界外影响环境造成损失	4	4
3	有毒气体外溢污染环境	5	3
4	燃爆或泄漏后有毒液体流入周围环境造成污染	2	2
5	爆炸震动波及界外环境造成损失	3	1

5.3.2 最大可信事故设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，最大可信事故的定义为基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

通过以上类比分析，本项目最大可信事故为液化气储罐发生泄漏或火灾爆炸事故及液相油水混合物储罐发生泄漏，具体最大可信事故情形见下表。

表 5.3-5 最大可信事故情形汇总表

序号	风险类型	风险源	危险单元	主要危险物质	环境影响途径
1	物料泄漏及火灾、爆炸	液化气储罐	LNG 发电机组	液化天然气、CO、NO _x 、消防废水	大气、地下水、土壤
2	物料泄漏	液相油水混合物储罐	液相油水混合物罐区	液相油水混合物	土壤、地下水

5.3.3 源项分析

根据前述分析，本项目大气风险评价等级为简单分析，本次不再开展定量分析，因此本次仅对液相油水混合物储罐发生泄漏进行定量分析。

本次风险事故情形考虑 4 座液相油水混合物储罐中的 1 座全破裂，同时防渗层存在破损，破损区域按照半径为 5m 的圆形计，面积为 78.5m²，泄漏液相油水混合物透过破损区域渗入土壤，进而造成地下水污染。发生泄漏后地面物料收集时间按 2h 考虑，包气带垂向渗透系数为 1.15m/d，因此，可能进入地下水的污染

物总量为 $78.5\text{m}^2 \times 1.15\text{m/d} \times 0.083\text{d} = 7.49\text{m}^3$ ，石油类浓度为 1000mg/L 。

5.4 环境风险影响分析

本次环境风险评价重点从环境的角度对事故后果的影响进行分析。当发生热解气、液化气泄漏、火灾、爆炸会对环境空气、地下水、生态环境产生不利影响。；液相油水混合物、废机油泄漏主要会对地下水、土壤、生态环境产生不利影响。

5.4.1 对环境空气的影响分析

注输管线、试验站气液分离机除尘、液化天然气储罐发生泄漏事故后，大量的热解气或天然气进入环境空气，可能造成局部地区浓度过高，极易造成小范围的缺氧，对项目工作人员造成影响，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速，严重时窒息死亡。热解气、液化天然气若遇明火，可发生火灾、爆炸，其伴生/次生污染物可能对环境空气产生一定的影响，还会造成植被焚毁、土壤污染。项目区地域空旷，扩散条件较好，发生事故后，及时采取相应的措施，不会对周围环境空气产生明显影响。

5.4.2 对水环境的影响分析

5.4.2.1 对地表水的影响分析

本项目位于戈壁荒漠区域，液相油水混合物储罐泄漏对地表水的影响可能会由降雨形成的地表径流将污水或受污染的土壤一起带入水体造成污染，但本项目所在区域降雨量极小，且周边无地表水体，因此对地表水影响分析不作评价。

5.4.2.2 对地下水的影响分析

(1) 预测模式

本次评价中，对地下水污染物运移预测，按照最不利情形考虑，不考虑包气带的阻滞、吸附作用，不考虑污染物在含水层中发生的吸附、挥发、生物化学反应等过程，模型中各项参数予以保守性考虑，这样处理是基于以下几种考虑：a、如果假设污染物在地下水中迁移时不与含水介质发生反应，即为保守型污染物，则在模拟时只需考虑污染物运移过程中发生的对流和弥散作用，该做法是按保守角度处理；b、从保守角度来假设污染物在地下水中的迁移过程，即是按最不利的情景考虑，确定拟建项目对地下水可能造成的影响。

评价范围内水文地质条件相对简单，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，预测可采用解析法进行。本次评价采用一维短时泄漏模型预测。

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

$$c(x,t) = \frac{c_0}{2} \left[\operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) - \operatorname{erfc} \left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L(t-t_0)}} \right) \right]$$

式中， x —距注入点的距离，m；

t —时间，d；

$C(x,t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0 —注入的示踪剂浓度，mg/L，本次石油类浓度取 1000mg/L；

u —水流速度，m/d，取 0.031 m/d；

D_L —纵向弥散系数，m²/d，取 0.24 m²/d；

$\operatorname{Erfc}(\)$ —余误差函数。

(2) 评价标准

地下水中石油类的浓度超标标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），其Ⅲ类标准限值为 0.05mg/L，检出限为 0.01mg/L。

(3) 预测结果

在单个 40m³ 液相油水混合物储罐发生全破裂，液相油水混合物发生渗漏的状况下，100 天、1000 天石油类在地下水环境中的最大迁移扩散距离估算结果见图 5.4-1。

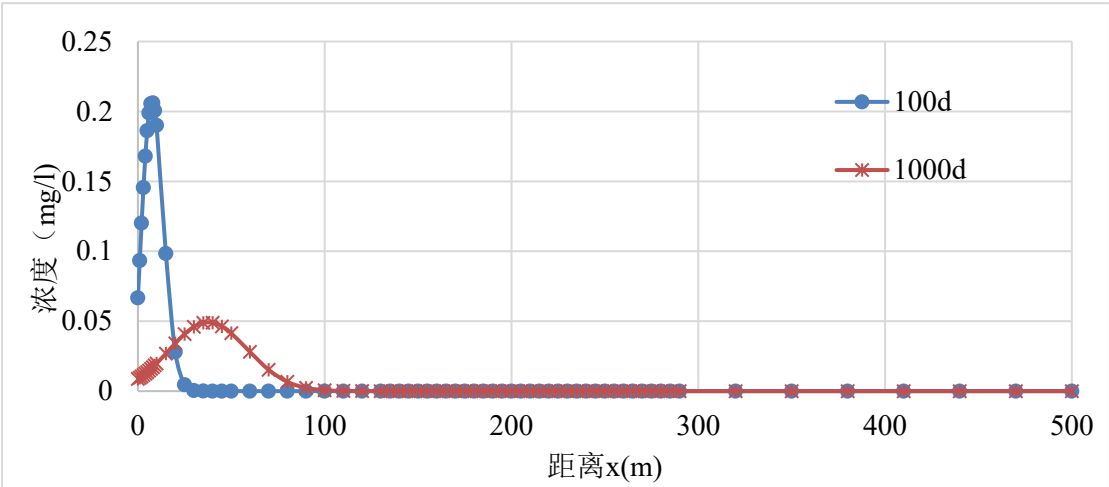


图 5.4-1 不同泄露时刻储油罐泄露石油类浓度-距离预测曲线图

由上图可知，在单个液相油水混合物储罐全破裂泄漏的非正常状况下，石油

类在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大。100 天时，预测超标距离最远为 18.1m，影响距离最远为 28.5m；1000 天时，石油类随着地下水的稀释不会超标，最远影响距离为 97.0m。项目所在区域范围内无地下水环境敏感目标。因此，单个液相油水混合物储罐全破裂泄漏对区域地下水环境造成的影响相对较小，且液相油水混合物储罐、危废贮存库均为撬装结构，下部做好防渗处理，在发生事故时可及时处理事故，因此在做好污染防治措施且定期检查的情况下，对下游地下水影响较小。

5.4.3 对土壤的影响分析

液相油水混合物储罐泄漏对土壤环境的影响是比较显著的，泄漏的液相油水混合物覆盖于地表可使土壤透气性下降、土壤理化性状发生变化。泄漏的液相油水混合物如果进入土壤，会导致土壤透气性和呼吸作用减弱，影响土壤中的微生物生存，造成土壤盐碱化，破坏土壤结构，增加土壤中石油类污染物，造成土地肥力下降，改变土壤的理化性质，影响土壤正常的结构和功能。进而影响荒漠植被的生长，并可影响局部的生态环境。

根据 4.6 土壤环境影响预测结果可知，可见在试验期结束后，随着深度的增加石油烃浓度逐渐降低，在 100cm 深度处未见石油烃，影响有限。因此，运营期须定期检查液相油水混合物储罐及危废贮存库的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

5.4.4 对生态环境的影响分析

（1）对植被的影响

液相油水混合物泄漏对植被的影响主要分为三种途径，一是泄漏的液相油水混合物直接粘附于植物体阻断植物的光合作用，使植物枯萎、死亡；二是泄漏的液相油水混合物污染土壤造成的土壤理化性状变化间接影响植物生长，严重时会导致植物死亡；三是泄漏的液相油水混合物的轻组分挥发，在对空气环境产生影响的同时，也对周围植物产生影响。发生事故后，及时采取相应的措施，不会对周围植被产生明显影响。

（2）对野生动物的影响

发生事故时常常导致热解气、天然气及液相油水混合物的泄出和渗漏，从而可能影响工程区域内的野生脊椎动物的生存环境。事故类型的不同，对野生动物

的影响范围和程度也有所不同。当发生井喷事故时，井场周围范围以内的各种小型脊椎动物会因躲避不及造成死亡，局部区域可能影响到的只是一些啮齿类动物、爬行动物和小型鸟类，对大中型动物，特别是对保护动物不会造成影响。如果发生火灾事故，由于生态环境及空气环境的变化，短时间内会使事故周围动物的分布数量下降。

5.5 环境风险防范措施

5.5.1 大气环境风险防范措施

（1）工艺管道和输油管道所采用的钢管和管道附件的材质选择应根据使用压力、温度和介质的物理性质等因素，经技术经济比较后确定，采用的钢管和钢材应具有良好的韧性和可焊性。且须考虑防腐和抗硫特性。

用于管道上的钢管，应符合 GB9711、GB6479、GB8163、SY/T5037、SY5297 的要求。材料生产单位，应按相应标准的规定提供材料质量证明书。

管道选用的阀门应符合 GB12234、GB12237、GB12241 等标准的要求。

管道强度试验和严密性试验应按照设计图纸进行执行，强度试验的介质宜采用水。

（2）严格按照管道施工、验收等规范进行设计、施工和验收。

输油管线敷设前，应加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格产品。对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生。

（3）在集输管线的敷设线路上应设置永久性标志，包括里程桩、转角桩、交叉标志和警示牌等。

（4）按规定定期对设备进行维修、保养，及时更换易损及老化部件，防止煤气泄漏事故的发生。

（5）定期清管，排除管内的积水和焦油等污物。

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

(8) 严禁在管线两侧各 5m 范围内修筑工程，在管线上方及近旁严禁动土开挖和修建超过管道负荷的建筑物。

(8) 定期对管线进行巡视，加强管线和警戒标志的管理工作。

(9) 加强自动控制系统的管理和控制，严格控制压力平衡。

(10) 对操作、维修人员进行培训，持证上岗。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。规定抢修进度，限制事故的影响，说明与人员有关的安全问题。提高职工安全意识，识别事故发生前异常状态，并采取相应措施。抢修作业施焊前，应对焊点周围可燃气体的浓度进行测定，并制定防护措施。焊接操作期间，宜用防爆的轴流风机对焊接点周围和可能出现的泄漏进行强制排风，并跟踪检查和监测。

(11) 对于突发性管道断裂事故，煤气泄漏时，应立即启动应急预案，煤气管道泄漏时，正确分析判断事故发生管道的位置，根据程序控制切断管段上、下游的截断阀，放空破裂管段煤气，同时组织人力对煤气扩散危险区域进行警戒，严格控制一切可燃物和可能存在的货源，防止事故扩大和次生灾害。

(12) 定期对废气处理装置进行日常维护保养工作，确保废气处理装置保持良好的运行状态。若发现故障，应立即进行维修并定期进行后期维护；

(13) 定期对液化天然气储罐等各密封点进行检查；

(14) 制定科学有效的废气处理操作规程，严格执行；

(15) 一旦发现废气有超标排放的可能，及时采取治理措施，避免超标排放。

(16) 建立完善的设备运维管理制度，明确设备检修、维护、保养的频次、内容和责任人员。制定严格的岗位操作规程，对生产操作人员、废气治理设施操作人员、监测人员等进行专业培训，培训内容包括工艺原理、操作规范、大气风险防控措施、应急处置方法等，经考核合格后方可上岗。

5.5.2 水环境风险事故风险防范措施

(1) 事故废水防控体系

为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目建立了“单元-厂区”两级事故废水防控体系。

①单元级防控措施

本项目液相油水混合物储罐设围堰，长×宽×高为 20m×12m×0.3m，容积为

72m³，用于收集液相油水混合物储罐事故下泄漏的液相油水混合物。

②厂区级防控措施

本项目新建 1 座 250m³ 的应急储罐，作为事故污染排水的终端储存设施。事故状态下各个装置区的事故水首先进入装置区外围排水管道，再进入废水收集池。

事故应急储罐容积计算如下：

根据中国石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，站区应设置足够储存事故排水的储存设施，储存设施包括消防尾水池、管道或其它可以容纳事故废水的容器。事故废水储存设施总有效容积 V 总计算如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V₁+V₂-V₃，取其中最大值；

V₁—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V₂—发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；(V₂=ΣQ_消×t_消；Q_消—发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；t_消—消防设施对应的设计消防历时，h)；

V₃—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；(V₅=10qF；q—降雨强度(按平均日降雨量计算，平均日降雨量=年平均降雨量/年平均降雨日数)，mm；F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。.)；

(1) 收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量 V₁

本项目液化天然气储罐最大贮存量约为 52.6m³，考虑大量泄漏时 20%的气化，则需暂存量为 42.08m³。本项目设置 4 个 40m³ 的液相油水混合物储罐，最大贮存量为 160m³，则 V₁=202.08m³；

(2) 发生事故的储罐或装置的消防水量 V₂

根据建设单位提供，全厂消防用水量按 30L/s 计，根据消防给水及消火栓系统技术规范，灭火时长最大考虑 1h，则消防废水量为 108m³，V₂=108m³。

(3) 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V₃

液相油水混合物储罐设围堰，长×宽×高为 20m×12m×0.3m，围堰有效容积以 90%计，则 V₃=64.8m³。

(4)发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 V_4 本项目无生产废水产生, $V_4=0$ 。

(5) 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 V_5

本项目所在区域降雨量极小, 本次计算忽略不计, 即 $V_5=0$ 。

$V_{总}=(202.08+108-64.8)+0+0=245.28m^3$, 因此本项目设置 $250m^3$ 应急储罐可满足要求。正常生产时保持应急储罐和围堰空置状态, 当发生事故时事故废水(泄漏物和消防尾水等)可通过应急泵泵入应急储罐, 消防事故后, 事故废水及时委托有资质处理单位安全处置。

综上判定, 项目设置 $250m^3$ 应急储罐可以容纳本项目最大事故废水产生量, 可确保事故废水不外排。

5.5.3 井场事故风险防范措施

(1) 生产井场设置明显的禁止烟火标志;

(2) 在井架上、井场路口等处设置风向标, 以便发生事故时人员能迅速向上风向疏散。

(3) 按消防规定配备泡沫灭火器、干粉灭火器、消防铁锹和其它消防器材, 并定期进行检查, 保持完好可用。

(4) 完善各井场的环境保护工程, 及时清除、处理各种污染物, 保持安全设施的完好, 杜绝火灾的发生。

5.5.4 地下水环境风险防范措施

(1) 采取“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则, 对本项目区地下水采取严格的污染防控措施。

建立和完善本工程的地下水环境监测制度和环境管理体系, 制定完善的监测计划。在制定全厂环保管理体制的基础上, 制订专门的地下水污染事故的应急措施, 并应与其它应急预案相协调。设置合理有效的监测井, 加强地下水环境跟踪监测。试验期间控制气化运行压力应大于 $4.6mpa$, 并持续监测气化运行压力, 以保证煤气化不会对下覆含水层造成影响。

(2) 落实分区防渗措施

地下水分区防渗是针对可能对地下水造成污染的装置和设施区域进行防渗的, 重点防渗区域主要包括放喷罐、气处理区、水区内的液相油水混合物罐区、

危废贮存库。项目污染防治分区情况见表 6.2-4，试验站场分区防渗图见 6.2-1。

（3）及时跟踪监测

加强跟踪监测措施，跟踪监测布点情况详见表 6.2-5，如发现地下水存在污染，及时查找原因，保证地下水污染得到有效控制。

5.5.5 重视和加强管理

除采取上述分项防范措施外，还应通过提高人员素质，加强责任心教育，完善有关操作条例等方法来防止人为因素引发的事故。

（1）加强各级干部、职工的风险意识和环境意识教育，增强安全、环保意识。建立健全各种规章制度、规程，使制度落实到实处，严格遵守，杜绝违章作业。经常对职工进行爱岗教育，使职工安心本职工作，遵守劳动纪律，避免因责任心不强、操作中疏忽大意、擅离职守等原因造成的事故。

（2）建立安全生产岗位责任制，制定安全生产规章制度，安全操作规程、新员工上岗前要进行“安全消防教育”、“特殊工种教育”的培训工作。工业场地设置永久性《严禁烟火》标志，生产人员不准携带易燃物品进入场地。

（3）对生产操作的工人必须培训经考核后上岗，使其了解工艺过程，熟悉操作规程，对各种情况能进行正确判断，并严格遵守开、停工规程。

（4）对事故易发部位、易泄漏地点，除本岗工人及时检查外，应设安全员巡检；对本工程具有较大危险因素的重点部位（如：井控装置、管线等）进行必要的定期巡检。

加强自动在线监测和控制，当煤气管道发生爆炸后，自动监控设备及时断开相关连接管道，减少管道内煤气外泄；在煤气管道旁设置 CO 自动报警装置，出现泄漏及时处理。

（5）施工、设备、材料应按规章进行认真的检查、验收。设计、工艺、管理三部门通力合作，严防不合格设备、材料蒙混过关。

（6）提高自动化水平，保证各系统在优化和安全状态下进行操作。

（7）对各种典型的事故要注意研究，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。

5.6 突发环境事件应急预案

本工程针对环境风险事故已采取多种防范措施,将风险事故的概率降至较低的水平,但概率不会降为零,一旦发生事故仍需采取应急措施,控制和减少事故危害,根据《突发环境事件应急管理办法》(原环境保护部令第34号)、《危险废物经营单位编制应急预案指南》(原国家环境保护总局公告2007年第48号)、《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则(试行)》(新环发〔2014〕234号)、《危险废物经营单位审查和许可指南》(环境保护部公告2009年第65号)等文件要求,以及项目运行过程中存在的风险事故类型,需制定适用于本工程的事 故应急预案。

本项目投产后归属中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司勘探事业部管理,项目建成后建设单位应对现有应急预案进行修编,将项目实施区域纳入中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司勘探事业部突发环境污染事件应急预案,以便在事故发生后,迅速有效的采取应急措施,在短时间内使事故得到有效控制。具体修编内容及要求见表5.6-1。

表 5.6-1 环境风险事故应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急预案简介	包括应急预案编制目的、适用范围、文本管理及修订
2	单位基本情况及周围环境综述	包括单位基本情况、危险废物及其经营设施基本情况、周边环境状况
3	启动应急预案的情形	明确启动应急预案的条件和标准
4	应急组织机构	以事故应急响应为主线,明确事故报警、响应、结束、善后处置等环节的主管部门与协作部门及其职责;以应急准备及保障机构为支线,明确各应急日常管理部门及其职责;要体现应急联动机制;明确发生事故时应请求支援的外部应急/救援力量名单及其可保障的支持方式和支持能力,装备水平、联系人员及联系方式、抵达时限等,并定期更新。
5	应急响应程序-事故发现及报警(发现紧急状态时)	规定单位内部发现紧急状态时,应当采取的措施及有关报警、求援、报告等程序、方式、时限要求、内容等;明确哪些状态下(如泄漏、火灾或爆炸可能威胁单位/厂区外的环境或人体健康时)应当报告外部应急/救援力量并请求支援;明确哪些状态下(如在事故可能影响到厂外的情况下)应当自行或协助地方政府向周边临近单位、社区、受影响区域人群发出警报信息以及警报方式

序号	项目	内容及要求
6	应急响应程序-事故控制 (紧急状态控制阶段)	明确接到发生事故后，各应急机构应当采取的具体行动措施。包括响应分级、警戒与治安、应急监测、现场应急处置措施和应急响应终止程序。明确应急预案的启动级别及条件；明确事故应急状态下的现场警戒与治安秩序维护的方案，包括单位内部警戒和治安的人员以及同当地公安机关的协作关系；明确事故状态下的监测方案，包括检测泄漏、压力集聚情况，气体发生的情况，阀门、管道或其他装置的破裂情况，以及污染物的排放情况等；明确各事故类型的现场应急处置的工作方案，包括现场危险区、隔离区、安全区的设定方法和每个区域的人员管理规定，切断污染源和处置污染物所采用的技术措施及操作程序，控制污染扩散和消除污染的紧急措施；预防和控制污染事故扩大或恶化的措施，污染事故可能扩大后的应对措施，有关现场应急过程记录的规定等
7	应急响应程序-后续事项 (紧急状态控制后阶段)	明确事故得到控制后的工作内容。如应急协调人必须组织进行后期污染监测和治理，清理事故现场，进行事故总结和责任认定，报告事故，将事故记录生成记录，补充和完善应急装备，修订和完善应急预案等
8	人员安全及救护	明确紧急状态下，对伤员现场急救、安全转送、人员撤离以及危害区域内人员防护等方案
9	应急装备	列明应急装备、设施和器材清单，清单应当包括种类、名称、数量以及存放位置、规格、性能、用途和用法等信息，以利于在紧急状态下使用。规定应急装备定期检查和维护措施，以保证其有效性
10	应急预防和保障方案	包括预防事故的方案、应急设施设备器材及药剂的配备、保存、更新、养护等方案；应急培训和演习方案
11	事故报告	规定向政府部门或其他部门报告事故的时限、程序、方式和内容等
12	事故的新闻发布	明确事故的新闻发布方案，负责处理公共信息的部门，以确保提供准确信息，避免错误报道
13	应急预案实施和生效时间	明确应急预案实施和生效的时间
14	附件	包括组织机构名单、值班联系通讯表、组织应急响应有关人员联系通讯表、危险废物相关方应急咨询服务通讯表、外部应急救援单位联系通讯表、政府有关部门联系通讯表、单位平面布置图及撤离路线、危险废物相关生产环节流程图、危险废物理化特性及处理措施简表、应急设施配置图、周边区域道路交通示意图和疏散路线、交通管制示意图，周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图及有关联系方式，供水、供电单位的联系方式，风险事故评估报告，保障制度等

5.7 环境风险评价小结

本工程发生风险事故的类型主要注输管道和试验站热解产物处理系统热解气、液化天然气泄漏、火灾及爆炸，液相油水混合物储罐、危废贮存库泄漏等类型。

经过风险分析和评价，本项目须加强管理，严格落实本报告提出的各项事故风险防范措施、制定应急预案，尽可能杜绝各类事故的发生和发展，将事故发生概率降低，减小事故造成的损失，避免当地环境受到污染。

综上，在采取评价中提出的风险事故防范措施和工程中应增加的污染事故预防及减轻措施后，能有效预防事故的发生，将建设项目风险降至最低程度，可使项目建设、营运中的环境风险控制在可接受的范围内。

本项目建成后，在确保环境风险防范措施落实的基础上，风险水平可防控。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

项目施工期主要污染物为站场建设、管道敷设、道路建设过程中产生的扬尘、汽车尾气、废水、建筑垃圾、废土石方和噪声。

6.1.1 大气污染防治措施

本项目主要是地面工程的施工，地面工程施工过程中对于扬尘，针对不同的产生原因，应采取相应的防治措施。

（1）首先应合理规划、选择最短运输路线，尽量依托油田现有公路网络；优化施工组织，道路和管线分段施工，缩短施工时间。施工结束后尽快对施工场地进行整理和平整，减少风蚀量和扬尘量。

（2）对使用频率较高，且未做硬化处理的道路进行洒水处理；在施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 1~2 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。风速过大时，应停止施工作业。

（3）对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布以减少洒落。禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料要入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋的破裂。同时，运输车辆进入施工区域，应以中、低速行驶（速度 $<40\text{km/h}$ ）。

（4）水泥、石灰等建材采用罐装或袋装运输，尽量不采用散装运输。散装运输的车辆应完好，定时检修汽车挡板，凡装载不宜过满，防止建筑材料的抛撒产生运输扬尘。

（5）使用商品混凝土，尽量避免在大风天气下进行施工作业。混凝土搅拌机应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

（6）在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，对砂石堆场应定时洒水，使其保持一定的湿度（含水率），减少二次起尘量；粉状材料及临时土方等在站场堆放应采取覆盖防尘布，逸散性材料运输采用苫布遮盖。施工结束后尽快对施工场地进行恢复平整，减少风蚀量。

（7）施工现场禁止焚烧能产生有害有毒气体的废弃建材与原料，不得使用

能耗大污染重的施工机械，禁止现场搅拌砂浆。

(8) 注输管线尽可能沿道路走向，这样可避免施工运输对土地的扰动；在保证施工、安全的前提下，管沟开挖深度控制 2m 以内，避免因施工破坏土地可能带来的水土流失，对开挖土壤及时回填，减少风蚀概率；土方应放置在背风一侧，尽量平摊，从管沟挖土往地面送土时，施工人员应该低抛；如有风时，为防止沙土受风移动，应人为在上风向设置风障。

6.1.2 废水防治措施

施工期废水主要为管道试压废水和生活污水。

(1) 管道试压废水：产生量较小，主要污染物为 SS，试压结束后，用于周围沙漠植被的绿化或者洒水降尘，可起到改善生态环境作用。

(2) 生活污水：施工场地设防渗收集池，生活污水排入防渗收集池，施工结束后由吸污车清运至三塘湖基地生活污水处理站处理，待施工结束后防渗膜回收，防渗收集池原地覆土填埋。

综上，随着上述措施的采取及实施，施工期的废水对环境的影响是可以最大限度的消除的，并且随着施工期的结束而消失。

6.1.3 噪声污染防治措施

本项目施工期噪声源主要是各类施工机械和运输车辆。为最大限度避免和减轻施工及运输噪声对周围声环境的不利影响，本评价对施工期噪声控制提出以下要求和建议：

(1) 降低声源的噪声强度

在施工过程中，尽可能的采用低噪声的工艺和先进的施工技术；对于主要的发声设备，安装消声器、消声管或者隔离发动机振动部件的方法降低噪声（可降低噪声 5~10dB(A)）；对于产生噪声的部件部分地或完全的封闭，并用减振垫、防振座等手段减少振动面板的振幅（可降低噪声 5~15dB(A)）；对机动设备均应适时的维护，维修不良设备常因松动部件的振动或者降低噪声部件的损坏而产生很强的噪声；闲置的设备应予关闭或减速。

(2) 合理安排施工计划

安排施工计划时，应避免在同一地点集中使用较多机动设备，较宽松的施工计划可以减少运行机动设备的数目，合理的计划还可能使机动设备均匀的分布于

工地上。实施文明施工作业,在施工过程中,尽量较少运行动力机械设备的数量,尽可能使动力机械设备较均匀的使用。

(3) 运输车辆进出工地时应低速行驶,少鸣笛或不鸣笛。

(4) 施工人员的保护措施:对高噪声施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩、头盔等。

综上,建设单位必须全面落实上述要求,并确保施工各阶段的噪声符合《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中的标准要求。且随着施工期的结束,噪声的影响也随之消失。

6.1.4 固废污染防治措施

(1) 施工土方

本项目新建管线施工产生的土方在管线施工结束后回填在管堤上,并实施压实平整水土保持措施,不设置集中弃土场。

(2) 施工生活垃圾

施工生活垃圾集中清运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理。

(3) 运输过程中,运输车辆均加盖篷布,以防止行驶过程中固体废物的散落。

综上,上述技术措施在实际应用中,对各类的固废产生取得了很好的效果。只要加强管理,采取切实可行的措施,本项目施工期的固体废物不会对周围环境产生影响。

6.1.5 生态环境保护措施

6.1.5.1 站场工程生态保护措施

(1) 站场建设前,选址阶段应对施工场地周边进行现场调查,避开植被长势良好、茂密的区域,并全线避让自治区I级保护植物,不占用、不破坏。选择裸地或植被稀疏的区域进行站场的建设。

(2) 对站场的临时性占地合理规划,严格控制占地面积,尽量选择在植被稀少或荒漠的区域布点。采取少占地、少破坏植被的原则,缩小施工范围。严格控制施工区域,将临时占地面积控制在最低。

(3) 站场施工在开挖地表、平整土地时,临时堆土必须进行拦挡,施工完

毕，应尽快整理施工现场，防护工程平面图见 6.1-4。

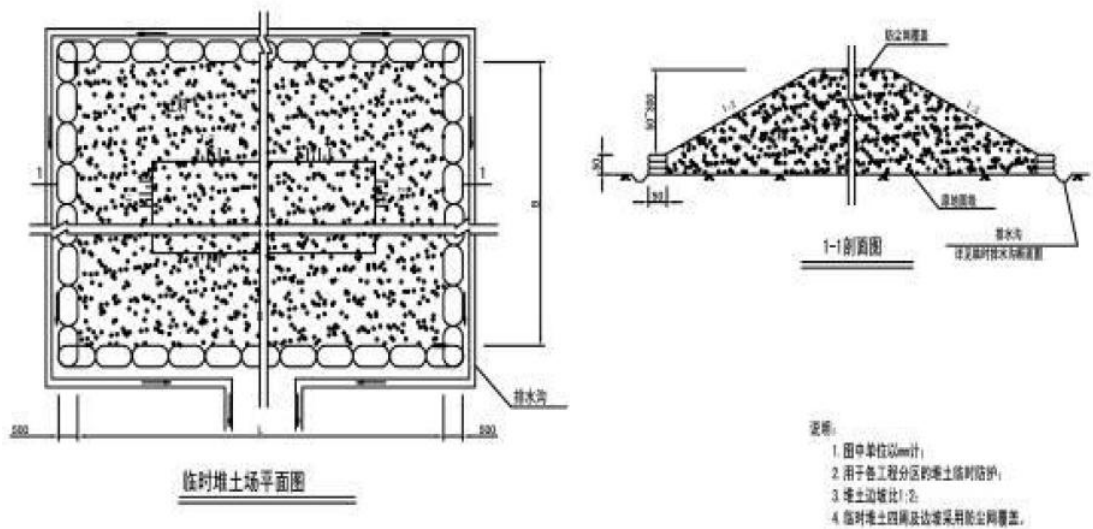


图 6.1-1 临时堆土场防护工程平面布置图

(4) 一切作业尽量利用原有公路，按原有车辙行驶，若无原有公路，要严格执行先修道路，后施工的原则。不得随意开设便道，杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生。

(5) 站场进行平整、覆土、地面硬化处理。

6.1.5.2 管线工程生态保护措施

(1) 对项目区域内的临时性占地（管线埋设）合理规划，应对拟敷设管线的地表情况进行现场调查，设计选线选址过程中，尽量避开周边植被密集的区域，避免破坏周边荒漠植物，最大限度避免破坏野生动物的活动场所和生存环境。

(2) 管道施工作业带应严格控制在规定范围以内，不应随意扩大，施工作业带宽度控制在 8m。

(3) 管沟开挖，尽可能做到土壤的分层堆放，分类回填，特别是表层土壤应分层堆放，在施工完毕后回铺于地表，减轻对土壤的破坏，以利于植被的恢复和生长。严格控制工程施工临时占地，根据管径的大小尽可能少占地。

(4) 根据地形条件，尽量按地形走向、起伏施工，减少挖填作业量。管线敷设力求线路顺直，缩短线路长度。在满足有关安全规范的基础上，减少扰动土地。

(5) 对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应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，不得形成汇水区域，防止水土流失。

管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，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道，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，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

(6) 施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面，提高施工效率，尽可能缩短施工工期。

(7) 在管线上方设置标志，以防附近的各类施工活动对管线的破坏。

6.1.5.3 对荒漠植物生态保护措施

经调查，项目区域绝大部分地段很少或根本无植物生长，为戈壁，地表大面积裸露，景观单调，项目区的植被利用价值低。植被覆盖度小于 5%，无重点保护野生植物。

对于荒漠植物的生态保护要求如下：

(1) 避让：设计选线过程中，避开植被较丰富的区域，避免破坏荒漠植物，项目站场、道路及注输管线在选址选线阶段尽可能避让自治区Ⅰ级保护植物，不占用、不破坏。施工前认真核查施工区内的重点保护植物，并对施工人员进行培训，辨识保护植物。请专业技术人员对施工作业带内的植被进行核查是否有重点保护植物分布，如发现施工范围内有国家重点保护植物，要报告当地相关主管部门，确实无法避让的，采取移栽的方式进行保护，在施工前要全部移植，移栽时应采取就近原则、生态相似性原则，避免在移植过程中对珍稀植物的再破坏。

(2) 减缓：管线施工过程中，应严格控制施工人员及施工机械活动范围。划定车辆行驶路线及临时道路开辟路线，运输车辆应结合荒漠植被分布情况，在限定的路线范围内行驶，禁止乱碾乱轧；严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在各工区范围内活动，最大限度减少对荒漠植物生存环境的践踏破坏。

施工前进行表土剥离、集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖等临时措施。施工结束后，对施工迹地进行土地整治。

各固体废物均得到妥善处置，现场禁止遗留任何固体废物，占地清理平整，尽量利用站场及临时道路施工时产生的表层弃土对临时占地进行恢复覆盖，覆盖厚度根据植被恢复类型和场地用途决定。

(3) 补偿：对于工程建设如需要占用草地的，按照《中华人民共和国草原

法》、《草原临时使用用审核审批管理办法》和《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国草原法〉办法》等文件精神，依法办理使用草场审核审批手续。占用草地的单位，必须按国家和自治区相关规定缴纳相关费用。草原补偿费用于草地植被恢复，确保草地面积不减少。

（4）风险防范：确保各环保设施正常运行，污水进罐、固体废物填埋，避免各种污染物对土壤环境的影响从而进一步影响其上部生长的沙生植被；强化风险意识，制定切实可行的风险防范与应急预案，最大限度降低风险概率，避免可能发生的泄漏事故对荒漠野生植物生存环境造成威胁；加强对施工人员和职工的教育，强化保护野生植物的观念，不得随意踩踏野生植物。

6.1.5.4 对荒漠动物的生态环保措施

经调查，项目评价区域气候极端干燥，为酷热干旱区，野生动物的栖息生境极为单一，没有国家及自治区级保护动物。

对于野生动物的生态保护要求如下：

（1）设计选线过程中，尽量避开植被较丰富的区域，最大限度避免破坏野生动物的活动场所和生存环境。

（2）为了更好的保护野生动物，建设单位在项目实施过程中要严格规定工作人员的活动范围，使之限于在施工作业带范围内活动，尽量不侵扰野生动物的栖息地。

（3）对施工人员开展保护野生动物宣传教育工作，强化保护野生动物的观念，禁止施工人员随意惊吓、捕猎、宰杀野生动物。

（4）加强管理，确保各生产设施的正常运行，避免强噪声环境的出现，避免对野生动物的惊扰。

6.1.5.7 其它生态保护措施

（1）在工程管理和施工人员进场前进行环境教育及相关培训。严禁施工人员进行非项目建设的其它活动，如：严禁在施工场地外砍伐植被，严禁捕杀任何野生动物；并在施工营地等处设置“保护野生动植物”等警示牌，通过宣传和严格的检查管理措施，达到保护生态环境的目的。

（2）施工期避开大风天气作业，避免风蚀引起的水土流失。所有挖方均进行回填，不产生弃土。

(3) 施工结束后, 恢复地表原状, 将施工迹地平整压实, 做的工完料净场地清, 以利于植被的恢复。

(4) 工程结束后, 做好施工场地的恢复工作, 并按相关规定对损失植被损失进行生态经济补偿。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》《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》相关规定, 依法办理占地手续, 足额缴纳草地补偿费。

6.2 运营期（试验期）环境保护措施

6.2.1 废气污染防治措施

根据工程分析, 项目有组织废气源主要为净化处理后的尾气 G1; 无组织排放源主要为 LNG 发电机组燃烧废气和热解产物处理过程中废气的无组织排放。

各工艺废气的处理措施详见表 6.2-1

表 6.2-1 废气处理措施一览表

	产污环节	主要污染物	处理措施	处理效率	排气筒
有组织源	试验站热解产物处理系统	颗粒物、硫化氢、非甲烷总烃	项目为试验工程, 为临时工程, 因此热解产物经处理后未收集作为产品, 采用脱硫+除焦油+除尘+催化氧化处理后, 尾气直排	/	P1, 15m
无组织源	LNG 发电机组	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧技术	控制氮氧化物出口排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$;	无组织排放
	试验站	非甲烷总烃	密闭管线集输	/	
	采出井场	非甲烷总烃	密闭管线集输	/	

(1) 低氮燃烧技术

本项目 LNG 发电机组采用低氮燃烧技术, 是一种通过优化燃烧过程和引入惰性烟气来协同抑制氮氧化物 (NO_x) 生成的减排方法。通过改善燃烧与空气的混合, 能够使火焰面的厚度减薄, 在燃烧负荷不变的情况下, 延期在火焰面即高温区内停留时间缩短, 因而使 NO_x 的生成量降低。通过低氮燃烧后, 氮氧化物污染物排放可达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) 表 1 标准限值, 机组配套加装低氮燃烧器后可以将氮氧化物的浓度降低至 40mg/m^3 左右。

(2) 挥发性有机物无组织排放控制措施

项目应严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》中对 VOCs 物料储存（包含储罐）、转移和输送、生产过程等方面的无组织排放控制要求，重点对含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。采取的主要挥发性有机物无组织排放控制管理措施如下：

①设备与场所密闭方面：热解产物净化处理系统各装置、管线接口、阀门等关键危险部位均采用先进设备和材料，严格控制物料泄漏对大气环境的影响，采出井场井口密封并设紧急截断阀，可有效减少无组织废气的挥发；高 VOCs 含量废水的集输、储存、处理过程，采用密闭管道或密闭容器、罐车等。

②工艺方面：使用先进的生产工艺，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，有效减少工艺过程无组织排放。采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵。

③泄漏检测与修复：加强对密闭管线及密封点、设备、阀门等进行定期的检查、检修，以减少跑、冒、滴、漏的发生。

④运输方式：大优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。

6.2.1.2 废气污染防治措施可行性分析

参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中 6.2.1 废气可行技术，与本项目废气措施对比分析见表 6.2-2。

表 6.2-2 废气可行技术对比分析

指南要求			本项目采用的技术	可行性分析
类别	污染物	可行技术		
LNG 发电机组	氮氧化物	低氮燃烧技术（低氮燃烧器、空气分级燃烧、燃料分级燃烧）、选择性催化还原法（SCR）、选择性非催化还原法（SNCR）	低氮燃烧技术（低氮燃烧器+烟气再循环）	可行
设备与管线组件	挥发性有机物	泄漏检测与修复（LDAR）	采用技术质量可靠设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵	可行

根据上表分析，本项目采取的废气处理措施均为可行技术。

6.2.2 废水污染防治措施

试验期间，项目废水主要为洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液和生活污水。

废水处置情况见下表。

表 6.2-3 项目试验期废水处理措施一览表

废水污染源	废水量(t/d)	主要污染物	处置方式	排放去向
分离后液相油水混合物 (含脱硫废液)	140	COD、SS、硫化物、石油类	牛圈湖联合站原油处理系统	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/T5329-2022)中的I级水质标准，由牛圈湖联合站统一调配，回注含油层
洗涤废水	24	COD、SS、硫化物、石油类		
生活污水	0.8	COD、SS、氨氮、总磷	三塘湖基地生活污水处理站	处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级A标准后，用于周边绿化

6.2.2.1 生产废水处理工艺可行性分析

(1) 原油处理系统工艺

牛圈湖联合站原油处理系统工艺为：采用高效三相分离器储罐工艺，使其达到净化原油标准。即：接转站和单井来液→加热炉→三相分离器→缓冲罐→提升泵→原油稳定装置。脱水设备为高效三相分离器，脱水温度 60℃。

原油处理工艺详见图 2.3-8、图 2.3-9。

(2) 依托可行性分析

①水质依托可行性分析：项目分离后液相油水混合物和洗涤废水主要污染物指标为：含油 1000mg/L，悬浮物 500mg/L。经调查，三塘湖油田采出液含水率一般在 80~90%左右，含油量通常在 1000~2000mg/L，本项目生产废水与三塘湖油田采出液成分指标类似，可依托牛圈湖原油处理系统进行分离处理。

②水量依托可行性分析：牛圈湖联合站目前原油处理设计规模为 $100 \times 10^4 \text{t/a}$ ，目前该站实际处理原油量为 $55 \times 10^4 \text{t/a}$ ，剩余原油处理能力 $45 \times 10^4 \text{t/a}$ (折 1232t/d)，本项目新增 164 t/d (max)，可以依托。

6.2.2.2 生活污水处理措施分析

试验站生活污水经站内环保厕所预处理后，采用专用吸污车清运至三塘湖基地生活污水处理站处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后，用于周边绿化，不外排。

三塘湖基地生活污水处理站已建成并投产，环保手续齐备（见表 2.3-5），设计处理规模为 300t/d。本项目试验期生活污水产生量为 0.8t/d，占处理能力的 0.267%，完全可接纳。

6.2.3 地下水防治措施

项目在试验过程中可能会对地下水水质产生污染，需要在项目运行过程中注意保护地下水环境。

6.2.3.1 源头控制措施

本项目依据“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，对本项目区地下水采取严格的污染防控措施。

（1）建立和完善本工程的地下水环境监测制度和环境管理体系，制定完善的监测计划。

（2）在制定全厂环保管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

（3）设置合理有效的监测井，加强地下水环境跟踪监测。

（4）试验期间控制气化运行压力应大于 4.6mpa，并持续监测气化运行压力，以保证煤气化不会对下覆含水层造成影响。

6.2.3.2 分区防渗措施

按照源头防控、分区防治、污染监控、应急响应的原则进行地下水污染防治。严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）、《地下水污染源防渗技术指南（试行）》要求，对试验站场（辅助生产区、水区、气处理区）、各井场及放喷罐采取分区防渗措施。

根据本项目平面布置情况，试验站内气处理区、水区内的液相油水混合物罐区和放喷罐和危废库需采取重点防渗措施，试验站辅助生产区、水区其他区域等采取简单防渗。项目污染防治分区情况见表 6.2-4，试验站场分区防渗图见 6.2-1。

表 6.2-4 防渗工程污染防治分区表

序号	装置/单元名称	防渗分区	防渗措施
1	采出井场	一般	等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，防渗系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的防渗措施，防渗的设计应该满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中“5 设计”相应要求
2	注入井场	一般	

序号	装置/单元名称		防渗分区	防渗措施
3	监测井场		一般	等效黏土防渗层≥6.0m，防渗系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的防渗措施，防渗的设计应该满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中“5 设计”相应要求
4	放喷罐		重点	
5	试验站场	气处理区、水区内的液相油水混合物罐区、危废库	重点	
		辅助生产区、水区其他区域、厂区道路	简单	采取简单防渗措施，进行地面硬化

6.2.3.3 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)及《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)等规定, 项目建成后应对地下水环境进行长期动态监测。本项目试验站场地下水污染跟踪监测情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 项目地下水跟踪监测点布设情况

监测点位	监测层位	相对于污染源位置及功能	监测频率	监测项目
1#试验站场西侧	潜水含水层	上游，背景监测井	枯水期	水位、pH 值、耗氧量、硫化物、氟化物、挥发性酚类、氰化物、氯化物
2#试验站场内 (污水处理系统下游)		下游，跟踪监测井	试验期 1 次/年	
3#试验站场东南侧		下游，污染扩散监测井		

6.2.4 噪声污染防治措施

本项目试验阶段主要噪声源为各类泵在运作时发出的噪声, 此外, 运输车辆也会产生一定的交通噪声。为减少噪声对周边环境的影响, 本项目拟对主要设备噪声源采取隔声、消声、减震等措施, 同时加强试验站内的交通管理, 尽可能降低噪声的影响。

采取的噪声治理措施如下:

- (1) 尽量选用低噪声设备。
- (2) 对噪声强度较大的设备进行减噪处理, 根据各种设备类型所产生噪声的特性, 采用不同的控制手段。
- (3) 尽量将发声源集中统一布置。
- (4) 切合实际地提高工艺过程自动化水平。
- (5) 实行工人巡检制, 减少操作工人该岗位停留时间, 同时提供一定劳动保护。
- (6) 定时保养设备, 避免设备转动部件在无润滑条件下运转。

通过上述隔声、吸声、消声、防振措施，项目试验站在运营过程中所产生的噪声可以得到较为有效的控制，站内正常运行的设备噪声对各场界的噪声贡献值均较低，场界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。

6.2.5 固体废物污染防治措施

本项目试验期间产生的固体废物主要为废机油、实验室废液及废试剂瓶和生活垃圾等。

6.2.5.1 固体废物处置方式可行性分析

本次项目试验期间各类工业固废处置方式见表 6.2-6。

表 6.2-6 本项目各类固废最终处置去向

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨）	污染防治措施
废机油	HW08	900-249-08	0.5	暂存至危废库，定期委托有资质单位进行处置
实验室废液及废试剂瓶	HW49	900-047-49	0.1	

6.2.5.2 贮存场所规范化建设

本次项目新建 1 座危险废物 2m² 危废库（撬装），用于暂存试验站产生的危险固废。要求按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），采取“四防”措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），地面采取环氧地坪防腐防渗措施，建设渗漏收集沟和收集池，设警示标识。具体要求见下表：

表 6.2-7 危废暂存库规范化建设要求

分项	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
总体要求	①贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容物质或材料接触； ②危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，按其管理要求妥善处理； ③贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。
选址要求	①贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价； ②贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。
污染控制要求	贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。 ②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

	③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。 ④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料
--	---

6.2.5.3 危险废物暂存场所管理要求

（1）危险废物暂存场所相关管理要求

新建危险废物暂存场所（危废库）应严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第四十三号）要求，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求规范维护使用，应做到以下几点：

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

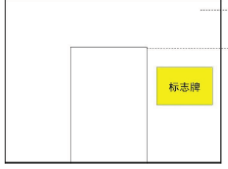
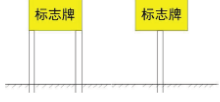
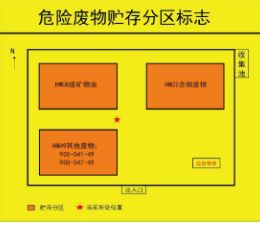
⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档

⑧危险废物贮存设施必须根据《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）相关要求，设置危险废物贮存设施环境保护图形标志，具体要求见下表。

表 6.2-8 危险废物贮存设施环境保护图形标志

排放口名称	图形标志	形状	背景颜色	提示图形符号
危险废物信息公开栏	公开栏	长方形边框	蓝色	
危险固废暂堆场所	警示标志	长方形边框	黄色	 图5 附着式危险废物设施标志设置示意图  图6 柱式危险废物设施标志设置示意图
		横版	黄色	
		竖版	黄色	
	贮存设施内部分区警示标志牌	长方形边框	黄色	

排放口名称	图形标志	形状	背景颜色	提示图形符号
	危险废物标签	/	橘黄色	

(2) 危废产生单位相关管理要求

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第四十三号），产生危废的单位需贯彻和落实如下要求：

①制定危险废物管理计划：产生危险废物的单位，首先要按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）制定危险废物管理计划；其次，危险废物管理计划应当报产生危险废物的单位所在地生态环境主管部门备案。危险废物管理计划的内容，应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施；

②建立危废管理台账：产生危废的单位，应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，同时危废台账管理台账应长期保存；

③不得将危废提供或者委托给无危废许可证者：禁止将危险废物提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动；

④不得擅自倾倒或堆放危废：产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放；

⑤转移危废的要求：转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单；

⑥运输危废的要求：运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定，禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；

⑦制定意外事故防范措施和应急预案：产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当依法制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地

生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门备案；

⑧生态污染担责：产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和个人，应当采取措施，防止或者减少固体废物对环境的污染，对所造成的环境污染依法承担责任。

6.2.6 生态环境保护措施

本项目严格遵守国家和地方有关野生动植物保护和水土保持等法律法规。主要采取以下生态保护措施，这些措施对于减少植被破坏，减缓水土流失，抵制沙漠化发展起到了一定的积极作用。

(1)对试验站及注输管线上方、电力设施底部地面上面实施砾石覆盖措施，减少风蚀量。

(2)加强环境保护宣传工作，提高环保意识，特别是注意对野生动物和自然植被的保护。

(3)在管线两侧、项目区，设置“保护生态环境、保护野生动植物”等警示牌，并从管理上对作业人员加强宣传教育，切实提高保护生态环境的意识。

(4)在管线上方设置标志，以防附近的各类施工活动对管线的破坏；定时巡视井场、管线等，如发生管线老化、接口断裂，及时更换管线。

通过上述处理方法，试验期产生的污染物不会对环境造成危害。

6.2.7 生态恢复方案

根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）的相关要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将生态环境保护与恢复治理贯穿开采的全过程。

本项目为临时工程，若试验成功，规模化生产则应根据项目情况重新开展其环境影响评价工作；若试验不成功，应尽快停火，或关停，进行原地貌恢复。

生态环境保护与恢复治理方案需遵循以下要求：采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将生态环境保护与恢复治理贯穿开采的全过程。

6.2.7.1 站场生态恢复治理

（1）站场生态恢复治理范围

本项目试验站所含施工范围需进行生态环境恢复治理。

（2）生态环境恢复治理措施

①施工结束初期，对试验站等占地范围内的地表进行硬化，以减少风蚀量。

②工程施工结束后，应对站场施工场地内的土地进行平整，恢复原有地貌。

1) 施工前治理措施

施工开始前应先对站场占地范围内进行平整，尽可能做到土壤的分层堆放，分类回填，特别是表层土壤应分层堆放，单独收集暂存。

施工产生的弃土集中专门堆放。将弃土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡，并做好排水引流。

2) 施工结束后治理措施

施工结束后，应对临时占地内的土地进行平整，恢复原有地貌，充分利用前期收集的表土覆盖于井场表层，覆盖厚度根据植被恢复类型和场地用途确定；对于恢复状态不好且易发生沙化的地段，根据实际情况对地表进行人工固沙处理。

工程施工结束后临时占地采取自然恢复的方式对区域植被进行恢复，临时占地内植被在未来 3-5 年时间内通过自然降水及温度等因素得以恢复。

典型生态保护措施平面示意见图 6.2-3 井场砾石压盖措施典型设计图。

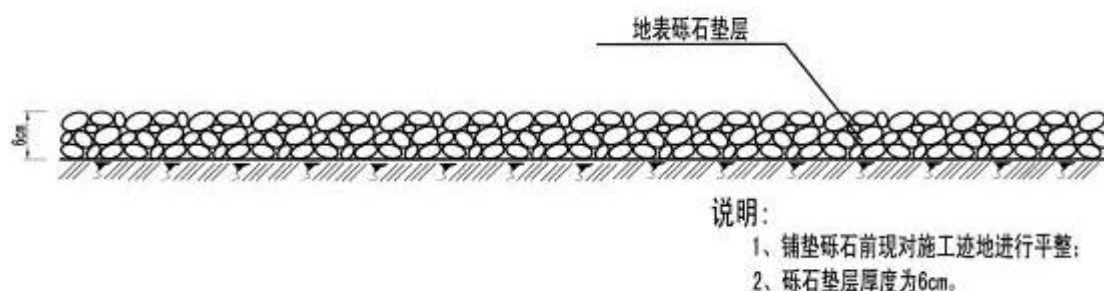


图 6.2-3 砾石压盖措施典型设计图

6.2.7.2 管线生态恢复治理

（1）管线生态恢复治理范围

本项目需新建各类管线，共计临时占地 8920m²，该范围内需进行生态环境恢复治理。

（2）生态环境恢复治理措施

①工程保护措施

管道施工作业带宽度控制在 8m 范围内，施工过程中注意保护土壤成分和结构。在施工结束后，分层回填管沟，覆土压实，管沟回填后多余土方应作为管廊覆土，不得随意丢弃。施工结束后应对临时占地内地貌进行恢复，尽可能保持植物原有的生存环境，以利于植被恢复。

②植被恢复措施

工程施工结束后采用自然恢复的方式进行恢复区域植被，临时占地内植被在未来 3-5 年时间内通过自然降水及温度等因素得以恢复。

6.2.7.3 各阶段生态恢复措施汇总

综上，本项目生态恢复措施见表 6.2-9。

表 6.2-9 本工程具体生态恢复措施

恢复对象		生态恢复方案		
		硬化面积 (m ²)	恢复面积 (m ²)	主要恢复措施
临时 占地	试验站	17482	/	平整、清理固体废物无遗留、覆土、进行地面水泥或砂石硬化处理，防止侵蚀
	管线占地恢复	/	8920	①施工中严格限定施工的工作范围； ②分层回填管沟，覆土压实，管沟回填后多余土方应作为修路用土，不得随意丢弃

6.2.7.4 生态环境恢复进度安排

生态环境恢复计划将贯穿项目建设及试验的全过程，从地面设施建设、试验阶段至试验完成。

6.3 水土保持方案

场站、道路等施工扰动，将使场站及周围的土壤结构和植被遭到破坏，降低水土保持功能，加剧水土流失。不但造成弃土弃渣的直接水土流失加剧，还可能将加剧地表直接破坏区的水土流失，对区域的水土流失有加剧的趋势。

本环评将从开发建设过程中扰动地表地貌、破坏植被等不利水土保持的因素制订合理可行的水土保持措施，防止砾幕层破坏造成的土壤沙化，尤其是防止在风力作用下形成的风沙流对邻近区域造成危害。项目建设过程中应严格参照水土保持措施执行，防止区域水土流失的加剧。

6.3.1 指导原则

(1) 严格遵循《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持

法实施条例》、《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等有关规定，贯彻执行“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”水土保持方针，尽量减少施工过程中造成的人为水土流失。

(2) 根据“因地制宜，因害设防、重点治理与一般防治兼顾”的原则，采取各项水土保持措施，做到工程措施、植物措施相结合，治理与开发利用相结合，形成项目建设水土保持的综合治理体系，保证项目在施工和运营期间的安全，控制和减少水土流失，使项目沿线生态环境得到保护、恢复和改善。

(3) 坚持“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁治理”的原则，合理界定本项目水土流失防治的责任范围。

(4) 各项治理措施要符合有关技术规范要求，采取工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合的原则，对项目造成的水土流失采取适当的防治措施体系进行治理，治理时坚持“三同时”原则。水土保持工作以控制水土流失、改善生态环境、恢复植被为重点。在不影响水土保持效能的前提下尽量减少资金的投入，要做到经济上合理，技术上可行，实施后有明显的生态和环境效益。

6.3.2 防治目标

根据《新疆维吾尔自治区水土流失两区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4号），项目区属于“重点预防区”中的“天山北坡国家级水土流失重点预防区”。

总体防治目标是：预防和治理水土流失防治责任范围内的水土流失，减少和控制新增水土流失危害，维持工程施工、运营安全及项目区生态环境的良性循环。为此，在自然环境调查的基础上，根据工程实际设计合理可行的水土保持工程，达到恢复植被，减少水土流失，改善生态环境的目的，同时也为主体工程安全运行提供环境保障。

6.3.3 水土流失防治责任范围

结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的有关规定，根据工程特点和总体布局，确定本项目水土流失防治责任范围包括工程建设区和直接影响区。防治责任范围主体属于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县管辖。

项目建设区：指开发建设单位工程建设征用、占用、租用及管辖等的土地范

围，是建设项目直接造成的损坏和扰动的区域。其中用地范围包括井场、试验站场、管线及道路区。

直接影响区：项目建设区以外因开发建设活动而造成的水土流失及其直接危害的范围，包括施工过程中可能造成践踏、碾压的周边地带，以及因工程建设改变原地貌汇流路径，对周边地区带来潜在水土流失危害的区域。

6.3.4 水土保持措施

根据水土流失防治分区，在分析评价主体工程中具有水土保持功能措施的基础上，针对项目建设施工活动引发水土流失的特点和危害程度，将水土保持工程措施和植物措施有机结合在一起，合理确定水土保持措施的总体布局。对主体工程中具有水土保持功能工程，纳入到方案的水土保持措施体系当中，使之与方案新增水土保持措施一起，形成一个完整、严密、科学的水土流失防治措施体系。

（1）场站区

①为保护土地资源，在施工前，对站场所处位置进行表土剥离，剥离的表土作为后期生态恢复；施工作业结束后，将站场进行平整，并覆土压实覆盖一层砾石（6cm），防止风蚀现象发生。

②植物措施：项目站场、道路及注输管线在选址选线阶段尽量选择在植被稀少或荒漠的区域布点，全部避让自治区I级保护植物，不占用、不破坏。采取少占地、少破坏植被的原则，缩小施工范围；工程施工结束后采取自然恢复的方式对区域植被进行恢复。

（2）道路区

新建道路选线尽量选已有便道或简单道路，若无此条件，对天然植被生长良好的地段采用避让方案，迂回绕道。施工期要完善开辟的临时便道，要严格控制占地面积，指定施工期车辆行驶路线，严禁道外行驶。

路基填料尽量利用场地平整产生的施工弃方。路基边坡人工洒上一次水后进行“封育”，利用当地的降水进行自然恢复。在有灌溉条件的路段两侧进行人工绿化。

（3）管线区

本项目水土流失主要发生在施工期，本次环评建议对此采用工程措施与植物措施相结合的方式。在工程措施中，要限制施工作业扰动范围，开挖出的土按表

层及深层分开堆放。下管后深层土填入下层，表层土覆于上层，然后洒水“封育”。

由于管线敷设地面还形成一条高于地面的土埂，因此若供排水与地表天然排水方向垂直，则要分段设排水沟。

（4）植物措施草树种优选及质量要求

本着“因地制宜、适地适树适草”的原则，根据项目自身特点和所处地区的气候特点，选择耐寒、耐旱、抗盐碱沙生植物种作为场内恢复绿化和造林的骨干植物种，如当地适生的优势免灌植物为多枝怪柳、琵琶柴等。当地有灌溉条件的地方可人工种植的乔木选择适于当地生长的广布种。

（5）编制防洪规划和水土保持规划的要求

对工程措施的管理要纳入生产管理计划之中，专业人员负责施工设计和技术指导，在责任范围内建立相应的管理措施。根据《中华人民共和国水土保持法》，在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。

（6）水土保持管理措施

①项目选线和拟采用的技术标准，应该充分考虑水土流失因素，尽量避开植被茂盛地段，施工期间严格划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行范围，不另辟施工便道，不得离开运输道路及随意驾驶。由专人监督负责，以防破坏土壤和植被。

②严禁在大风、大雨天气下施工，特别是深挖和回填等作业。

③建设项目主管部门应该积极主动，加强水土保持管理，对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。严禁施工材料乱堆乱放，不随意乱采乱挖沿线植被。

④对施工迹地恢复平整，以减少区域水土流失量的增加。

⑤加强施工期管理，加速建设进度，减少施工期水土流失的产生；同时在施工期间，应提前制定严密的交通管理措施。

综上，本工程施工期采取的生态环境影响减缓措施可行。

6.4 防沙治沙方案

根据《国家林业局关于做好沙区开发建设项目环评中防沙治沙内容评价工作的意见》（林沙发〔2013〕136号）：沙区开发建设项目是指在沙漠、戈壁、沙地、沙化土地和潜在沙化土地上实施的开发建设项目，主要包括在沙区范围内开发的工业、农业、畜牧业、能源、水利、交通、城市建设、旅游、自然资源等建设项目。按照《防沙治沙法》的规定，“沙区开发建设项目都应当包括具有防沙治沙内容的环境影响评价”。

6.4.1 防治目标

开展沙区开发建设项目环评中防沙治沙内容评价工作的主要目的是：对开发建设项目实施后可能造成对沙区植被、生态的影响和土地沙化趋势变化进行综合分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良影响的对策和措施，为沙区开发建设项目的立项决策提供生态承载能力等方面的科学依据。

本项目区块开发涉及到的区域基本为原始的戈壁荒漠地带，只有零星植被分布，植被覆盖度小于5%，地表大面积裸露，景观单调。总体防治目标为：维持生态环境现状，预防遏制新的沙化形成，保护沙区植被。根据工程实际设计合理可行的防沙治沙工程，达到恢复植被，遏制沙化，改善生态环境的目的，同时也为主体工程安全运行提供环境保障。

6.4.2 防沙治沙措施

在防沙、治沙方面，要坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源。具体措施有：

（1）严禁在戈壁滩和荒漠结皮地段随意踩踏、占用，破坏地表植被和稳定的结皮层。施工结束后，对施工场地及时进行清理、平整，减少沙物质来源。

（2）项目所在区域都是荒漠戈壁，表层基本都为砾石构成的砾幕。为保护土地资源，在施工前，对站场所处位置进行表土剥离，剥离的表土作为后期生态恢复；在站场周边修筑地边埂；禁止随意剥离工程占地以外的剥离砾石。

（3）严格控制施工活动范围，施工作业区四周设置彩旗限界，严禁乱碾乱轧，避免对项目占地范围外的区域造成扰动。管道工程区主要是管沟开挖及管道

施工对地面的破坏,主体设计未采取防护措施,方案补充场地平整、彩条旗拦挡、防尘网苫盖和洒水降尘措施。井场工程区施工活动主要表现在由于场地平整及堆垫,扰动原地貌,增加了施工区的水土流失强度。主体设计已有砾石压盖措施;方案补充场地平整、彩条旗拦挡和洒水降尘等措施。

(4) 植物措施:项目站场、注输管线在选址选线阶段尽量选择在植被稀少或荒漠的区域布点,全部避让自治区I级保护植物,不占用、不破坏。采取少占地、少破坏植被的原则,缩小施工范围;工程施工结束后采取自然恢复的方式对区域植被进行恢复。在施工过程中,不得随意碾压项目区内其它固沙植被。站场位置应根据场地周边植被分布情况,在满足设计要求的前提下进行适当的调整,以减少占地。

(5) 当地施工区域及周边属于沙化严重地块,地表为裸地、无植被分布,后期植被自然恢复差,扰动地块易造成进一步水土流失。此时施工结束后对临时占地扰动区域先清理、平整,采用戈壁料或砾石对扰动地表进行压盖,站场基座采用水泥硬化,防治沙化继续,避免水土流失。若施工区域周边存在荒漠植被,植被恢复条件较好,则施工结束后对临时占地进行地貌恢复,地表覆盖原先清理的表土,根据情况采用砾石固沙,减少水土流失影响。

(6) 工程项目所在地采取风沙防护工程,治理结束后,恢复期应在充分利用既有防沙治沙措施的基础上,进一步采取机械治沙和生物治沙等综合整治措施,控制土地沙漠化的扩展。

(7) 加强运营期管理,密切观察项目区土地沙化情况,发现土地沙化的,应当及时报告当地人民政府。

7 环境影响经济损益分析

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会因子、经济因子、环境因子是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。

项目属于深层煤岩油气原位热解开采试验项目，通过地下原位加热可发生热解反应生成煤焦油、煤气等，从而实现煤岩中油气资源的高效采出，可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展。基于国内资源开发及前期研究试验的情况，集团公司拟定在新疆哈密市三塘湖乡西峡沟矿区开展煤岩油气内源热解开采关键技术研究及先导试验。本项目为试验项目，是基础性、前瞻性和战略性技术攻关项目，属于首次井下工艺测试，其目的是通过试验研究，掌握前期研究的专有装备的可靠性及粗煤气组分变化，温度、压力、流量随动规律，注入及处理工艺流程适应性、污水水质等关键指标，通过采集真实数据，为后续大规模试验和商业发展提供重要的技术保障。

但是任何一种开发或生产活动和行为，都不可避免地会对环境（资源）产生一定的影响，特别是与资源（煤炭）相关的建设工程，在忽视环境保护的情况下，所造成的环境污染和生态破坏是相当严重的，环境遭受的经济损失则是巨大的。为了减少不利环境影响造成的经济损失，该项目在开发建设工程和污染防治方面均采取了一定的措施，投入了一定的资金来减少项目建设对环境的影响。

本项目为科研试验项目，项目产生的热解产物短时间不进行利用，全部处理后达标排放，该项目主要侧重其科学研究价值，项目试验期间短期内不存在经济效益，因此本次环评不进行社会经济和环境经济损益分析。仅按照相关环境保护的要求提出项目的环保投资估算表。

项目总投资 1302.52 万元，环保投资约 89 万元，占总投资的 6.83%。本工程环保投资估算见表 7-1。

表 7-1 环境保护投资估算

阶段	项目名称	环保措施	投资 (万元)
开发期	临时占地	完工后迹地清理并平整压实、临时占地释放后植被和土壤的恢复	12
	站场、管线施工产生的施工扬尘	粉状材料及临时土方等在井场堆放应采取覆盖防尘布；管线分段施工，缩短施工时间；施工结束后尽快对施工场地进行恢复平整。	4
	施工营地生活污水	防渗收集池 1 座	1
	施工噪声	采用低噪声设备，定期维护，装设基础减振和设置隔声罩，合理安排施工时间，高噪声施工设备减少夜间使用或禁止使用	2
	施工土方	表土分层堆放，分类回填，严禁大量集中弃置	1
	生活垃圾	清运至三塘湖生活基地垃圾填埋场	0.5
试验期	无组织挥发废气	选用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等与站场、管线同步建设	6
	LNG 发电机组燃烧废气	配套低氮燃烧器	4
	生活污水	新建环保厕所 1 座	0.5
	井场、站场噪声	采用低噪声设备、基础减震、隔声等	2
	危废库	新建危废库 1 座，占地 2m ² ，撬装式	2
	气体探测报警系统	可燃气体探测器、有毒气体探测器（硫化氢）等	6
	试验期环境监测	环境质量、污染源监测	4
试验期满	地面构筑物、管线拆除产生的施工扬尘	严格按国家环保部《防治城市扬尘污染技术规范》的要求采取各项防尘抑尘措施	10
	建筑垃圾	由施工单位运至指定位置进行处理	2
	生态保护及恢复	完工后迹地清理并平整压实、施工临时占地和原来站场的永久占地释放后植被和土壤的恢复	18
	生态监测	试验期结束后进行生态监测	4
事故风险		井口防喷器，若干	8
		放喷罐，2 具	2
合计			89

8 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本项目虽然为试验项目，为临时工程，但无论是开发期的各种作业活动还是试验期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保工程建设与安全运行，本章针对本项目在开发期和运营期的生态破坏和环境污染特征，提出了开发期和运营期的环境管理、施工环境监理、HSE（健康、安全与环境）管理和环境监测计划的内容。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理制度

开展企业环境管理的目的是在项目施工阶段和运营阶段履行监督与管理职责，确保项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解项目明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司（以下简称“吐哈油田分公司”）依据《健康安全与环境管理体系第一部分：规范》（Q/SY1002），对照《中国石油天然气集团公司 HSE 管理体系管理手册》及《中国石油天然气股份公司勘探与生产分公司 HSE 管理体系管理手册》的要求，编制并批准了《吐哈油田公司健康、安全与环境管理体系管理手册》。

吐哈油田分公司目前已建立了完善的健康、安全与环境管理体系，并有效落实各项环保和安全措施，起到了积极作用。

8.1.1.1 机构设置

吐哈油田分公司在环境管理机构设置上实行逐级负责制。

吐哈油田分公司管理体系最高管理者负责制定环境方针和环境目标,为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障等;日常环境管理工作由安全环保科负责,在环境管理中行使职权,监督体系的建立和实施等;公司安全环保科负责环境标准的贯彻实施,确保所有有关管理体系方面要求和管理文件能正确、完全的执行;各单位安全环保负责人负责解决项目开发过程中出现的各类环境问题以及发生污染事故的处理等。

8.1.1.2 机构职责

主要职责是在本单位组织实施 HSE 管理体系程序文件相关规定,编写相关作业指导书,保障 HSE 管理体系在本单位的有效运行。本项目在开发期与运营期对环境造成一定的影响,特别是开发期对周边的生态环境影响较大。为了最大限度地减轻开发期作业活动对沿线生态环境的不利影响,最大限度地减轻项目建设对沿线地区环境的影响,建设单位除自身实施 HSE 管理外,还应完善环境监理制度。

8.1.1.3 本项目 HSE 管理工作内容

应结合本项目环评识别的开发期和运营期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别和评价的结果,侧重在以下方面开展工作:

- (1) 工艺流程分析;
- (2) 污染生态危害和影响分析;
- (3) 泄漏事故危害和风险影响分析;
- (4) 建立预防危害的防范措施;
- (5) 制定环境保护措施;
- (6) 建立准许作业手册和应急预案。

8.1.2 管理体系及体系运行

项目建成后由吐哈油田分公司统一管理。在本次开发建设项目的实施过程中,将依托吐哈油田分公司在环境管理上建立的健康、安全与环境管理体系(QHSE 管理体系),减少施工期和运营期对周围环境的影响,落实各项环保和安全措施。

中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司勘探事业部在环境管理机构设置上为多级 HSE 管理网络,实行逐级负责制。

HSE 最高管理者为公司经理，主要负责制定环境方针和环境目标，为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障；日常环境管理工作由任 HSE 管理者代表的副经理主持，在环境管理中行使职权，监督体系的建立和实施等；公司安全环保处负责监督 HSE 标准、环境标准的贯彻实施，确保所有有关 HSE 方面的要求能正确、完全的执行；各单位安全环保负责人负责解决项目开发过程中出现的环境问题以及发生污染事故的处理等。中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司勘探事业部在生产经营管理方面采用精细化管理，强化执行力，关注细节，注重过程管理，形成了具有现代企业经营的管理模式。

8.1.3 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少试验期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据中国石油企业 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合区域环境特征，分施工期、运营期及退役提出本工程的环境管理计划。各个阶段环境管理/监理的内容、实施部门及监督机构见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目环境管理和监督计划

阶段	影响因素		防治措施建议	实施机构	监督管理机构
施工期	生态保护	土地占用	严格控制施工占地面积，严格控制站场外围作业范围，施工现场严格管理，划定施工活动范围，减少临时占地和对地表的扰动。施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低	施工单位及建设单位	环境监理公司 环境监察总队 哈密市生态环境局 自治区生态环境厅
		生物多样性	加强施工人员的管理，严禁施工人员采摘植被和猎捕野生动物，禁止侵扰野生动物栖息地		
		植被	保护荒漠灌丛植被；收集保存表层土，临时占地及时清理；地表施工结束后恢复植被		
		水土保持	主体工程与水保措施同时施工，并加强临时防护措施，土石方按规范放置，作好防护措施等		
	污染防治	施工扬尘	施工现场洒水降尘，粉质材料规范放置；运送建筑材料的卡车须用帆布遮盖，严禁散落和随风飞扬；施工现场设置围栏等		
		废水	以施工队为单位，核算清水的用水定额，建立奖惩制度，控制和减少清水用量。杜绝水的跑、冒、滴、漏现象。		
		固体废物	施工土方回收利用，不能利用的弃渣送弃渣场		

阶段	影响因素		防治措施建议	实施机构	监督管理机构
		噪声	选用低噪声的设备、加消声设施，保持设施良好的运行工况，选择合理的施工时间等		
运营期	生态保护		继续做好施工迹地的地表恢复工作，利用冬季融雪和夏季少量的降水使景观慢慢得以自然恢复；培训巡线人员相关的水土保护知识，使之在保护沿线植被的同时，随时观察沿线的水土流失状况，以便能及时的采取补救措施。 定期维护供水管线等设施的地面砾石。	建设单位	自治区生态环境厅 自治区环境监察总队 哈密市生态环境局
	污染防治	废水	污水暂存设施		
		废气	废气处理设施定期检测、维护； 对大气环境进行定期监测		
		固体废物	集中堆放，委外处理		
		噪声	选用低噪声设备、加消声减振设施		
		地下水	对地下水环境进行监控		
	事故风险		事故预防及粗煤气泄漏应急预案		
退役期	生态恢复		做好闭井期的地表恢复工作，人工种植地表原有植物，拆卸、迁移场站设备，对受影响已清除污染物区域进行换土（拉运并填埋具有原来特性的土质），恢复原有生态机能	建设单位	自治区生态环境厅 自治区环境监察总队 哈密市生态环境局
	污染防治	废气	在对原有设备拆卸、转移过程产生一定扬尘，故需采取洒水降尘措施，同时闭井工作避开大风等恶劣天气，避免对周围空气环境造成污染		
		废水	设备排出的液相油水混合物采用罐车拉走，不排入周围环境，避免对周围环境造成影响		
		噪声	采用低噪声设备，操作周期为短期，对周围环境产生间歇式影响，伴随闭井期工作结束而终止		

8.1.3.1 施工期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本工程在施工期间要实施 HSE 管理。施工期 HSE 管理主要工作是施工现场环境监察，主要任务为：

（1）宣传国家和地方有关环境方面的法律、法规；负责制定拟建管道施工作业的环境保护规定，并根据施工中各工段的作业特点分别制定相应的环境保护要求；

（2）落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如防止水土流失等；

(3) 及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；

(4) 记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责协调与巴里坤县生态环境、水利、土地、交通等部门的关系；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；

(5) 制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。

本工程施工期环境管理监督内容见表 8.1-2。

表 8.1-2 施工期环境管理内容

重点地段	重点管理内容	目的
站场、管线	1、是否严格执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”； 2、施工作业场地设置是否合理，施工、运输车辆是否按指定路线行驶； 3、施工人员是否超越施工作业带施工； 4、施工人员是否超越施工活动范围； 5、垃圾、废物是否有指定地点堆放，是否及时清理； 6、施工结束后临时用地是否彻底恢复。 7、施工是否利用现有便道。	减少土壤和植被的破坏，减少水土流失

8.1.3.2 运营期环境管理

(1) 日常环境管理

①搞好环境监测，掌握污染现状

定时定点监测试验站和井场环境，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患。

废气污染源的控制是重点加强对热解产物处理系统的管理，以加强管理作为控制手段，减轻对周围环境产生的污染，达到污染物排放总量控制的环境保护目标。

②加强环保设备的管理

建立环保设备台帐，制定主要环保设备和场所的操作规程及安排专门操作人员进行管理，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

③落实管理制度

除了加强环保设备的基础管理外，尚需狠抓制度的落实，制定环保经济责任考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

日常工作的管理与调配，应明确机构，有专人负责与协调。要求做好废弃物的处理、场地的清理等每日例行的环保工作。

（2）重大环境污染事故的预防与管理

①对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。对各类重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要强制制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

②制定事故应急预案建立应急系统

首先根据本工程性质，制定突发事件的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、邮电、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

③加强风险管理

由于在试验过程中，不确定潜在事故因素多且无法预测，因此有必要制定相应的风险对策，不断改进识别到的不利影响因素，从而将工程运营期各类风险水平控制在合理的、可接收的范围内，以达到减少事故发生、经济合理地保证安全运行管理技术的目的。

8.2 企业自主验收

（1）建设项目主体工程竣工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入生产或者运行。需要进行试生产或试运行的，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入试生产或试运行。

（2）建设项目主体工程竣工后、正式投产或运行前，企业应自行组织开展建设项目竣工环境保护验收，并编制建设项目竣工环境保护验收调查（监测）报告。

（3）建设项目竣工环境保护企业自行验收范围

①环境影响报告书及其批复文件规定的与建设项目有关的各项环境保护设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施。

②环境影响报告书及其批复文件和有关项目设计文件规定应采取的其他各项环境保护措施。

③与建设项目有关的各项环境保护设施、环境保护措施运行效果。

（4）建设项目竣工环境保护企业自行验收工作程序

①在建设项目竣工后、正式投入生产或运行前，企业按照环境影响报告书及其批复文件要求，对与主体工程配套建设的环境保护设施落实情况进行查验。

②按照环境保护主管部门制定的竣工环境保护验收技术规范，企业自行编制或委托具备相应技术能力的机构，对建设项目环境保护设施落实情况进行调查，开展相关环境监测，编制竣工环境保护验收调查（监测）报告。

③验收调查（监测）报告编制完成后，由企业组织对建设项目环境保护设施和环境保护措施进行验收，形成书面报告备查，并向社会公开。

④企业自行组织竣工环境保护验收时，应成立验收组，对建设项目环境保护设施及其他环境保护措施进行资料审查、现场踏勘，形成验收意见，验收组成员名单附后。验收意见应经三分之二以上验收组成员同意。

⑤企业应对验收意见中提出的环保问题进行整改。环境保护设施未经验收或者验收不合格的，建设项目主体工程不得投入生产或者使用。

⑥企业应自验收通过之日起 30 个工作日内，制作竣工环境保护验收意见书，并将验收意见书、验收调查（监测）报告和“三同时”验收登记表上传至建设项目竣工环境保护企业自行验收信息平台，并如实向社会公开。

（5）企业应向社会及时公开建设项目环境保护设施和环境保护措施落实情况、竣工环境保护验收情况，并接受社会监督。

①在施工建设期间应主动公开下列信息：主要环境保护设施实施情况；施工期环境保护措施落实情况；施工期环境监测情况及监测结果。

②在投入生产或者使用前应主动公开下列信息：各项环境保护设施落实情况；环境保护措施落实情况；环境监测报告；突发环境事件应急预案及备案情况；竣

工环境保护验收调查（监测）报告；竣工环境保护企业自行验收意见。

③在运行期间应定期公开下列信息：各项环境保护设施运行情况；主要污染物排放情况；突发环境事件应急演练和应急预案完善情况；环境影响后评价开展情况。

项目环保竣工验收表见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目环境保护“三同时”验收一览表

类别		污染源	位置	验收清单		处理效果及执行标准
				治理措施	工程量	
施 工 期	废气	施工扬尘	施工营地	采取覆盖防尘布，分段施工，缩短施工时间；施工结束后尽快对施工场地进行恢复平整	——	——
		各种施工燃油机械及运输车辆的尾气	施工营地	采用高效设备，定期维护，采用符合国五标准的柴油，并添加柴油助燃剂等措施	——	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度要求
	噪声	施工噪声	施工营地	采用低噪声设备，定期维护，装设基础减振和设置隔声罩，合理安排施工时间，高噪声施工设备减少夜间使用或禁止使用	——	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）
	固废	施工土方	施工营地	施工结束后回填管堤之上，实施压实平整水土保持措施	不设集中弃土场	
		生活垃圾	施工营地	集中收集，统一拉运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理	1.2 吨	零排放
	生态恢复	水土流失	井场、管线	恢复地貌	临时占地：26802m ²	恢复地貌
		植被破坏	临时占地范围	植被恢复情况：种类、优势物种、数量、覆盖度		
		工程占地	井场、站场、管线	严格控制占地范围		
		土壤	管线	开挖时分层开挖、分层回填；井场泥浆、落地油处理情况		
运 营 期	废水	生产废水	试验站	主要为洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液，暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理。	液相油水混合物储罐 4 具，方形储罐，有效容积 40m ³	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/T5329-2022）中的Ⅰ级水质标准，由牛圈湖联合站统一调配，回注含油层

类别	污染源	位置	验收清单		处理效果及执行标准
			治理措施	工程量	
	生活污水	试验站	经站内环保厕所预处理后，清运至三塘湖基地生活污水处理站处理	新建环保厕所 1 座	处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后，用于周边绿化
				依托三塘湖基地生活污水处理站	
	试验站处理后尾气 G1	试验站	净化尾气 G1 经排气筒（P1，15m）达标排放	排气筒 1 座，15m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准限值；《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准；
	无组织挥发废气	热解产物集输、处理过程	密闭管线集输。采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵	若干	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度要求
	LNG 发电机组燃烧废气	试验站	低氮燃烧技术	LNG 发电机组配套低氮燃烧器	《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 1 标准限值
	噪声	井场试验站	低噪声设备	若干	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准
	固废	废机油	暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置	新建危废库 1 座	危险废物环境管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求
		实验室废液及废试剂瓶	暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置	新建危废库 1 座	
		生活垃圾	定期拉运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理	垃圾箱若干	

类别	污染源	位置	验收清单		处理效果及执行标准
			治理措施	工程量	
环境风险	详细的井场井喷、井漏事故应急预案，并配套井场防喷器等风险防范措施；管道断裂、泄漏、火灾等风险事故应急预案				严格落实风险事故防范措施，有效应对和排除各种突发事故的不利影响 污染源达标排放 环境质量达标
环境监测	发挥其施工期和运营期的监控作用				
环境管理	纳入吐哈油田分公司现有的环境管理规章制度、环境风险事故应急预案				

8.3 环境监测计划

8.3.1 施工期环境监理计划

为减轻国家重点工程对环境的影响，将环境管理制度从事后管理转变为全过程管理，本项目可以充分借鉴相关项目工程环境监理经验，实行工程环境监理。

由建设单位聘请有资质的环境监理单位对施工单位、承包商、供应商沿线地区和中国石油股份有限公司环保法律、法规、制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，特别是加强施工现场的环境监理检查工作，目的是协助建设单位落实施工期间的各项环境保护要求和施工合同中的环保规定，确保本项目的建设符合有关环保法律法规的要求。因此建议建设单位外聘环保专业人员，对各作业段进行环境监理工作。

（1）环境监理人员要求

1) 环境监理人员必须具备环保专业知识，精通国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。

2) 必须接受过 HSE 专门培训，有较长的从事环保工作经历。

（2）环境监理人员主要职责

1) 监督施工现场对“环境管理方案”的落实。

2) 及时向 HSE 部门负责人汇报环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建议。

3) 协助 HSE 部门负责人宣传贯彻国家和当地政府有关环境方面的法律法规。

4) 对 HSE 工作的真实性、合法性、效益性进行审查，评价其责任，并提出改进意见。

环境监理工作的重点见表 8.3-1。

表 8.3-1 现场环境监理工作计划

序号	场地	监督内容	监理要求
1	新建各井场	(1) 井位布设是否满足环评要求 (2) 各井场的环保设施，施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求； (3) 施工作业是否超越了限定范围； (4) 废水、废气、废渣等污染是否达标排放。	环评中环保措施落实到位
2	供水管沟开挖现场	(1) 供水管线路由是否满足环评要求 (2) 是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度；	环评中环保措施落实到位

序号	场地	监督内容	监理要求
		(3) 施工作业是否超越了作业带宽度; (4) 挖土方放置是符合要求, 回填后多余的土方处置是否合理; (5) 施工人员是否按操作规程及相关规定作业; (6) 施工完成后是否进行了清理、临时占地是否恢复植被及耕种。	
3	道路建设现场	(1) 道路路由是否满足环评要求 (2) 施工作业是否超越了限定范围; (3) 临时堆放的土石方是否采取防风固沙措施; (4) 施工人员是否按操作规程及相关规定作业; (5) 施工完成后是否进行了清理、临时占地是否恢复植被及耕种;	各项环保措施落实到位
4	保护动物和保护植物	(1) 是否有滥捕和滥挖保护动物和植物行为 (2) 是否严格施工作业带宽度, 减少占地	环评中环保措施落实到位
5	其它	(1) 施工结束后是否及时清理现场、恢复地貌, 是否及时采取了生态恢复和水土保持措施; (2) 施工季节是否合适; (3) 有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被, 有无伤害野生动物等行为。	环评中环保措施落实到位

8.3.2 运营期环境监测计划

为切实控制本工程的有效运行和污染物达标排放, 落实达标排放和总量控制制度, 根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定, 对该项目提出环境监测计划建议。

本项目参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》(HJ1247-2022) 相关要求, 建立监测制度, 制定监测方案, 并向当地环保行政主管部门和行业主管部门备案。在试验期内对污染物排放状况及其周边环境质量的影响开展自行监测, 保存原始监测记录, 并公布监测结果。监测方法按《建设项目环保设施竣工验收监测技术要求》相关规定实施。

环评要求建设单位项目试验期内对区块内土壤质量进行跟踪监测, 一旦发现跟踪监测值超标, 则应按照《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》的要求开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

试验期监测要点具体见表 8.3-1 和表 8.3-2。

表 8.3-1 试验期环境质量监测计划一览表

环境介质	监测手段	监测点	监测频率	监测项目
环境空气	采样监测	采出井场	半年*	非甲烷总烃、颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度
地下水	采样监测	建设项目场地、上、下游各布设 1 个	年	水位、pH 值、耗氧量、硫化物、氟化物、挥发性酚类、氰化物、氯化物
土壤	采样监测	根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)在场区内部及周边布点采样分析	年	pH 值、汞、砷、铅、苯并[a]芘

*注：每次监测 3 天。

表 8.3-2 试验期污染源环境监测计划一览表

类别	监测点位	监测指标	监测频次	监测手段	采样点位置
废气 ①	试验站边界无组织废气	非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、硫化氢、臭气浓度	季度	采样监测	试验站边界
		苯并[a]芘	年		
噪声	试验站边界四界	Leq(A)	季度，昼间、夜间各一次	采样监测	试验站四周围墙外 1m

注：①项目为试验工程，粗煤气经净化后由火炬燃烧后直接排放，无法收集也无法设置监测孔进行监测，且放空火炬在正常运营项目中仅为事故工况处理方式，本次试验阶段不进行监测。

②生产废水处理设施排口或预处理后暂存的污水罐。

表 8.3-3 生态监测计划

内容	方法	目的	指标	频次
植物样线及固定样地监测	植物监测样线沿注输管线开展，在生产井场、注入井场、试验站各设置一个样方，定期调查群落结构和物种组成情况	了解项目建设前中后期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化	植物种类及数量，群落结构多样性	试验期结束后 1 次

每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，按时向管理部门、调度部门报告，做好监测资料的归档工作。

8.4 总量控制指标

8.4.1 总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

8.4.2 污染物总量控制因子

根据国家环境保护总量控制要求，结合本项目污染特征，确定本项总量控制及考核因子如下：

（1）废气污染物：本项目为临时工程，试验结束后影响即消失，故不设污染物排放总量控制指标内。

（2）废水污染物：循环利用不外排；

（3）固体废物：固废排放总量。

8.5 污染物排放清单

本工程污染物排放清单及管理要求见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目污染物排放清单

时段	类别	污染源	污染物	产生量（吨）	排放量（吨）	治理措施	执行标准	建议总量指标
施工期	废水	管道试压废水	废水量	2.4	0	全部进入泥浆不落地装置中，循环使用	——	——
			SS	0.00048	0			
		生活污水	废水量	96	0	生活营地内设置防渗收集池，生活污水排入防渗收集池，定期拉运至三塘湖基地生活污水处理站处理		
			SS	0.14	0			
			COD	0.245	0			
			氨氮	0.0105	0			
	废气	车辆尾气	烃类	0.086	0.086	无组织排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控点浓度限值	——
			CO	0.2312	0.2312			
			NO _x	0.0504	0.0504			
			SO ₂	0.00256	0.00256			
固废	施工土方	/	1920m ³	0	施工结束后回填管堤之上，实施压实平整水土保持措施	——		
	生活垃圾	/	1.2	0	集中收集，统一运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理	——		
时段	类别	污染源	污染物	产生量	排放量	治理措施	执行标准	建议总量指标
运营期	废水	生产废水	废水量（max）	164t/d	0	暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理	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/T5329-2022）中的I级水质标准，由牛圈湖联合站统一调	——
			COD	0.41 t/d	0			
			SS	0.082 t/d	0			

			石油类	0.164 t/d	0		配，回注含油层	
		生活废水	废水量	0.8t/d	0	经站内环保厕所预处理后，清运至三塘湖基地生活污水处理站处理	处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准后，用于周边绿化	——
	废气	试验站无组织废气	非甲烷总烃	0.054 t/试验期	0.054 t/试验期	无组织排放。密闭管线集输。采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控点浓度限值	——
		采出井场无组织废气	非甲烷总烃	0.0123t/试验期	0.0123t/试验期			——
		试验站处理后尾气 G1	颗粒物	0.008t/d(max)	0.0008t/d(max)	净化尾气 G1 经排气筒（P1，15m）达标排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2 标准限值	——
			非甲烷总烃	0.008t/d(max)	0.0008t/d(max)			——
			硫化氢	0.0056t/d(max)	0.00056t/d(max)		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 标准	——
		LNG 发电机组燃烧废气	颗粒物	0.547kg/试验期	0.547kg/试验期	低氮燃烧技术	《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表1 标准限值	——
			二氧化硫	0.211 kg/试验期	0.211 kg/试验期			——
			氮氧化物	5.35 kg/试验期	5.35 kg/试验期			——
	固废	废机油		0.5t/a	0	暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置	危险废物暂存、处置的相关要求	——
		实验室废液及废试剂瓶		0.1t/a	0	暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置		——
		生活垃圾		2.88t/a	0	定期拉运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理	——	——

9 结论和建议

9.1 结论

9.1.1 项目建设概况

本矿场试验配套注入井 1 口，采出井 2 口，监测井 1 口；均依托现有井场。地面工程包括新建注入井场 1 座，采出井场 2 座，试验站各 1 座，监测井场 1 座。试验期处理后热解产物最大产气量（湿基） $8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；最大日产液量 $140 \text{m}^3/\text{d}$ 。热解产物采用降温、脱硫、气液分离等处理，气相进入洗涤除焦油尘单元，去除气相携带的焦油和粉尘，进入尾气处理装置，实现尾气达标排放。

项目总投资 1302.52 万元，其中环保投资 89 万元，占总投资的 6.83%。。矿场试验工艺测试期 9 个月。

9.1.2 环境质量现状

（1）环境空气

根据哈密市生态环境局 2025 年生态环境状况公报，2025 年哈密市环境空气各项基础污染物均达标，为环境空气质量达标区。

根据特征因子补充监测结果，评价范围内监测点的各污染物小时、日平均浓度均满足相应标准要求，未出现超标现象，评价区域现状环境空气质量较好。

（2）地下水

根据地下水监测结果表明，评价区域各项监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准的要求。

（3）声环境

根据监测结果表明：项目评价区域各监测点在监测期间昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，无超标现象，说明区域声环境质量较好。

（4）土壤

根据监测结果，项目建设场地土壤环境质量各项监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类

用地筛选值；占地范围外评价区土壤环境质量的各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 pH>7.5 条件下的风险筛选值。

9.1.3 主要环境影响

（1）大气环境

①施工期废气：主要为施工扬尘、施工机械及车辆尾气等，施工期短暂，施工期的废气污染随施工的结束而消失。

②运营期废气：主要为试验站净化后尾气、LNG 发电机组燃烧废气和试验站内热解产物集输、处理过程中无组织排放的烃类气体、氨、硫化氢等。

根据预测结果，项目运营期废气中各污染物最大浓度占标率均小于 10%，浓度贡献值小，不会使区域环境空气质量发生明显改变，对区域大气环境影响较小，大气环境影响可接受。

综上所述，项目所排放的大气污染预测浓度能满足相关环境质量标准要求；可满足相关无组织排放浓度排放限值要求，可达标排放。项目区地域空旷，无集中固定人群居住，项目运营期对区域大气环境的影响可以保持在环境可接受的范围之内。

（2）水环境

①施工期废水：主要为管道试压废水和施工人员生活污水。管道试压废水应尽可能重复利用，试压结束后，施工现场洒水降尘；施工生活污水排入防渗收集池，定期拉运至三塘湖基地生活污水处理站处理，待施工结束后防渗膜回收，防渗收集池原地覆土填埋。

②运营期废水主要为生产废水和生活污水。生产废水（洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液）暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，处理达标后全部回用，不外排进入环境，不会对地表水环境产生环境影响；试验站生活污水经站内环保厕所预处理后，采用专用吸污车清运至三塘湖基地生活污水处理站处理。

事故状态下对地下水的污染主要为液相油水混合物储罐泄漏、井漏等，液相油水混合物储罐泄漏是以点源形式污染地下水，其污染迁移途径为地表以下的包气带和含水层；井喷事故是以面源形式的油品渗漏污染地下水，井漏事故对水环

境的污染是油气窜层，造成地下含水层水质污染。事故发生后，及时采取相应的措施，不会对地下水环境产生明显影响。

（3）噪声

①施工期的噪声：主要为施工机械和施工车辆，施工短暂，只对局部环境造成影响，待施工结束后这种影响也随之消失，施工期噪声仅对施工人员产生影响；

②运营期噪声：主要为井场、试验站机泵等设备产生的噪声。经预测，运营期站场昼夜厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

综上所述，项目周边 5km 无人居住等声敏感目标，项目开发建设、生产运营中的噪声对声环境质量影响不大。

（4）固体废物

本项目可能对环境造成影响的固体废物主要为施工弃土、施工期生活垃圾和运营期产生的废机油、实验室废液及废试剂瓶及运营期生活垃圾。

①施工期：项目施工土方在管线施工结束后回填在管堤上，并实施压实平整水土保持措施，不设置集中弃土场；施工人员生活垃圾集中收集统一清运至三塘湖基地生活垃圾填埋场进行填埋处理。

②运营期：试验期间产生的废机油、实验室废液及废试剂瓶暂存在危废库内，定期委托有资质单位进行处置。

综上，项目产生的固体废物根据其废物属性，按照危险废物处置要求安全处置，不会对区域环境造成不利影响。

（5）土壤环境

项目对土壤环境可能产生的影响主要为液相油水混合物储罐破裂造成含油污水垂直下渗导致土壤污染。经预测分析，在发生非正常泄漏后的 365 天时，泄漏点地下 5cm、10cm、20cm 处石油烃最大浓度分别为 2.43mg/L、0.74mg/L、0.02mg/L，可见在试验期结束后，不同深度污染物浓度均达到最大值。因此，在项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生；严格落实污水处理单元重点防渗区防治措施，加强防渗设施的日常维护，对出现损坏的防渗设施应及时修复和加固，确保防渗设施牢固安全。加强隐蔽工程泄漏检测，一旦发生泄漏，应立即采取补救措施，防止污染地下水和土壤。

综上，在工程做好防渗、定期监测、严格执行本次环评提出的污染防治措施的前提下本项目对土壤环境影响可接受。

（6）环境风险

本项目涉及的危险物质为热解产物、分离后的液相等物质，风险潜势为I，项目可能发生的风险事故类型主要为热解产物、含油污水泄漏、火灾及爆炸等类型。经过风险分析和评价，本项目须加强管理，严格落实本报告提出的各项事故风险防范措施、制定应急预案，尽可能杜绝各类事故的发生和发展，将事故发生概率降低，减小事故造成的损失，避免当地环境受到污染。

综上，在采取评价中提出的风险事故防范措施和工程中应增加的污染事故预防及减轻措施后，能有效预防事故的发生，将建设项目风险降至最低程度，可使项目建设、营运中的环境风险控制在可接受的范围内。因此，该项目建设从环境风险的角度认为风险水平可接受。

9.1.4 环境保护防治措施

（1）施工期

本项目施工过程中将产生一定量的废气、废水、固体废物和噪声，施工期短暂，上述影响随着施工期的结束而消失。

（2）运营期

①废气：选用质量可靠的设备、仪表、阀门等，定期巡检，对井场的设备、阀门等检查、检修，以防止跑、冒、漏现象的发生，做好井口压力监测，并准备应急措施；加强对密闭管线及密封点的巡检，一旦发生泄漏立即切断控制阀。

②废水：试验期生产废水主要为洗涤废水、分离后液相油水混合物、脱硫废液，暂存在站内液相油水混合物储罐内，定期拉运至牛圈湖联合站集中处理，处理达标后全部回用，不外排。采用高质量的注输管线和罐车，防止泄漏；采用高质量的注输管线，采用先进的监控手段，管线敷设严格遵守相关规定，并对管线进行防腐保温等保护措施，防止泄漏；定期对采气井的固井质量进行检查，若发现固井质量不合格，先查明固井质量不合格的原因，并及时采取一系列的修整措施，保证固井质量合格，防止发生油水窜层等事故。

③噪声：尽量选用低噪声设备，并对高噪声设备采取基础减震和隔声等降噪措施；定期给机泵等设备加润滑油和减振垫，对各种机械设备定期保养；加强噪

声防范，做好个人防护工作。

④固废：项目配套建设危废库用于暂存试验站产生的危险废物，要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），进行建设。集中收集后交由有相应资质的单位负责转运、接收、无害化处理。

9.1.5 符合产业政策并与相关规划相协调

项目为深层煤岩油气原位热解开采试验项目，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于第一类鼓励类中的“三、煤炭“中的”煤炭清洁高效开发利用技术”，属于国家鼓励发展的产业，项目的建设符合国家的相关政策；符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》、《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》的相关要求。

本项目符合国家相关法律法规及产业政策，符合地方主体功能区规划、环保规划及矿产资源开发相关规划，无重大环境制约因素。

9.1.6 公参意见采纳情况

本环评根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）等法律、法规及有关规定，建设单位利用网络、报纸等方式就项目建设的意义、项目情况、对环境可能造成的影响、预防或减轻不良环境影响的对策和措施等问题向公众发布信息，并进行了环境影响评价简本的公示，供公众查阅。

在公示期间，未收到任何反馈信息。

9.1.7 总结论

综上所述，项目属于国家产业政策鼓励项目，项目所在区域环境质量较好，且周边 5km 内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、天然林、公益林及主要补给区、居民区等环境敏感目标。项目为试验工程，为临时工程，试验成功后可推动煤炭能源清洁高效利用，实现低碳和循环经济发展，为后续大规模试验和商业发展提供重要的技术保障。尽管在工程建设和运行中，会对周围的环境产生一定的不利影响，并在今后的建设和试验运行中存在一定风险性，但其影响和风险是可以接受的。只要建设单位加强环境管理，在认真实施环评和设计提出的污染防治措施后，污染物排放均可达到国家相应排放标准要求，能有效减少污

染物排放量，对区域环境的影响在可接受范围内。本项目配套建设环境风险防范设施并制定风险应急预案，可有效控制环境风险事故的发生，实现风险可防控。

综上，本报告书认为，该项目建设在环境保护方面可行。

9.2 要求与建议

（1）本项目为试验工程，为科研项目，但仍须遵守国家环保法律、相关法规，为减少对环境的影响，积极筹措环保资金，做好环境保护措施。

（2）本项目为科研项目，具有一定的前瞻性，国内开展相关方面的研究较少，同时，本项目的环境保护措施的可靠性有待验证，因此，环评要求在本项目阶段性试验成功后须总结并提出一套完善的环境保护指标体系，为后续同类项目的开展提供相关经验借鉴。

（3）本项目为试验工程，若试验成功，应重新编制项目环评文件上报审批；若试验不成功应尽快停火或关停，避免粗煤气长时间放空燃烧，会环境产生影响。

（4）加强管材腐蚀机理研究、推广应用新型防腐管材，加强注输管道的管理，防止管道腐蚀穿孔。

（5）建立健全地下水动态监控机制，增设监测点，加大监测频次，掌握地下水水质动态变化情况，为水质保护提供动态信息和科学依据。

（6）项目的环境污染治理措施和生态保护措施必须与主体工程“三同时”：其配套的环保设施也必须与主体工程同时建设投入运行；建设单位应在项目设计、施工建设、投产运行阶段严格按照本环评文件及批复要求，落实项目各项环境保护措施，确保“三废”稳定达标排放。

（7）针对可能发生的重大环境风险事故，建设单位必须制定详细的环境风险防范措施和应急预案，并定期进行预案演练。