

真页 2 井组配套地面工程建设项目 环境影响报告书

(公示版)

建设单位：中国石油化工股份有限公司华东油气分公司

编制单位：中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司

二〇二五年七月

关于办理环境影响报告书审批的 申请

贵州省生态环境厅：

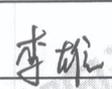
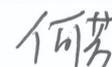
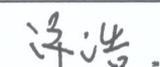
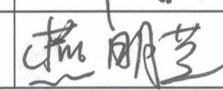
我公司真页 2 井组配套地面工程建设项目已委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司编制了《真页 2 井组配套地面工程建设项目环境影响报告书》，现报贵厅审批。

中国石油化工股份有限公司
华东油气分公司

2025 年 7 月 28 日

打印编号: 1753341174000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	gebi93		
建设项目名称	真页2井组配套地面工程建设项目		
建设项目类别	05--008陆地天然气开采		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	中国石油化工股份有限公司华东油气分公司		
统一社会信用代码	91320000746823636E		
法定代表人 (签章)	姚红生 		
主要负责人 (签字)	包凯 		
直接负责的主管人员 (签字)	李雄 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司		
统一社会信用代码	915000002028031195		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
何芳	2014035550350000003512550047	BH008028	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
何芳	概述、工程分析、结论	BH008028	
徐敏	总则、环境保护措施及其可行性论证	BH013423	
谭浩	环境现状调查与评价、环境影响预测与评价	BH008068	
燕明芝	环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测	BH064527	

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP 00016071
No.



持证人签名:
Signature of the Bearer

何芳

管理号: 20140355503500
File No. 00003512550047

姓名: 何芳
Full Name
性别: 女
Sex
出生年月:
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2014年5月
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2014年10月29日
Issued on



编制单位承诺书

本单位中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司(统一社会信用代码915000002028031195)郑重承诺: 本单位符合《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》第九条第一款规定, 无该条第三款所列情形, 不属于 (属于/不属于) 该条第二款所列单位; 本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人(负责人)变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形, 全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

真页2井组配套地面工程建设项目

承诺单位(公章):  中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司

2025年10月28日

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司（统一社会信用代码 915000002028031195）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的真页2井组配套地面工程建设项目环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为何芳（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2014035550350000003512550047，信用编号 BH008028），主要编制人员包括何芳（信用编号 BH008028）、谭浩（信用编号 BH008068）、徐敏（信用编号 BH013423）、燕明芝（信用编号 BH064527）（依次全部列出）等4人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章): 中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司



2025年7月23日

中国石油化工股份有限公司华东油气分公司

承诺函

贵州省生态环境厅：

由我单位建设的真页 2 井组配套地面工程建设项目现已委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司编制了《真页 2 井组配套地面工程建设项目环境影响报告书》，该编制单位已经按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告书编制工作，现按程序将报告书报贵厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书不涉及国家机密、商业机密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：中国石油化工股份有限公司
华东油气分公司

日期：2025 年 7 月 28 日

中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司

承诺函

贵州省生态环境厅：

我单位受中国石油化工股份有限公司华东油气分公司委托编制的《真页2井组配套地面工程建设项目环境影响报告书》已经按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求编制完成，现按程序将报告书报贵厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书不涉及国家机密、商业机密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位：中煤科工重庆设计研究院
（集团）有限公司

日期：2025年7月28日



编制人员承诺书

本人何芳（身份证件号码 ）郑重承诺：本人在中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司（统一社会信用代码915000002028031195）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 何芳

年 月 日

编制人员承诺书

本人燕明芝（身份证件号码 ）郑重承诺：

本人在中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司单位（统一社会信用代码915000002028031195）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 燕明芝

年 月 日

编制人员承诺书

本人谭浩（身份证件号码：）郑重承诺：
本人在中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司单位（统一社会信用代码915000002028031195）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 谭浩
年 月 日

编制人员承诺书

本人 徐敏 (身份证件号码) 郑重承诺:

本人在 中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司 单位 (统一社会信用代码 915000002028031195) 全职工作, 本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 

年 月 日



项目负责人现场踏勘



真页 52 平台现状



真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线



真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线



真页 27 平台压裂施工



真页 2 平台压裂施工



真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线



真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线



穿越溪沟



穿越凌霄河支沟



真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线



真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线

目 录

目 录.....	I
概 述.....	1
1 总 则.....	7
1.1 评价目的.....	7
1.2 编制依据.....	7
1.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	13
1.4 环境功能区划及评价标准.....	18
1.5 评价内容、重点及时段.....	25
1.6 环境工作等级和评价范围.....	25
1.7 相关政策符合性.....	32
1.8 相关规划符合性分析.....	44
1.9 选址合理性分析.....	67
1.10 主要环境保护目标.....	73
2 建设项目工程分析.....	84
2.1 区块概况.....	84
2.2 现有工程概况.....	85
2.3 建设项目概况.....	101
2.4 施工期施工工艺及产排污环节分析.....	122
2.5 运营期生产工艺及产排污环节分析.....	129
2.6 污染物产生、治理及排放分析.....	130
2.7 污染物排放汇总.....	139
3 环境现状调查与评价.....	143
3.1 自然环境现状调查与评价.....	143
3.2 环境质量现状调查与评价.....	150
4 环境影响预测及评价.....	205
4.1 地表水环境影响预测及评价.....	205
4.2 地下水环境影响预测及评价.....	206
4.3 大气环境影响预测及评价.....	225
4.4 声环境影响预测及评价.....	226
4.5 固体废物环境影响分析.....	230
4.6 生态环境影响预测及评价.....	231
4.7 土壤环境影响分析.....	238
4.8 环境风险评价.....	243
5 环境保护措施及其可行性论证.....	291
5.1 施工期污染防治措施可行性论证.....	291
5.2 运营期污染防治措施可行性论证.....	300
5.3 环保措施汇总.....	306
6 环境影响经济损益分析.....	310
6.1 环境保护费用的确定与计算.....	310
6.2 社会效益.....	310
6.3 环境效益.....	311
6.4 环境经济效益分析.....	311
7 环境管理与环境监测.....	313
7.1 环境管理要求.....	313

7.2 企业环境管理	315
7.3 污染物排放清单	318
7.4 环境监测计划	320
7.5 竣工环保验收	323
8 碳排放评价	325
8.1 碳排放政策符合性分析	325
8.2 碳排放评价	325
8.3 小结	330
9 排污许可证申请	331
10 环境影响评价结论	333
10.1 建设项目概况	333
10.2 环境质量现状	333
10.3 污染物排放情况	334
10.4 主要环境影响及环境保护措施	334
10.5 环境影响经济损益分析	337
10.6 环境管理与环境监测	337
10.7 综合结论	337

概 述

一、建设项目背景

贵州省非常规天然气资源丰富，原油资源缺乏，油气自身供给能力不足，油气产业发展基础相对薄弱。“十三五”以来，贵州省深入贯彻落实党中央、国务院对油气产业的各项决策部署，扎实做好“六稳”工作，全面落实“六保”任务，深化油气体制改革，持续推进油气产供储销体系建设，加强监督管理，实现了非常规天然气勘探开发新突破，成为了全国首批矿业权出让制度改革和油气体制改革试点省份，油气产业发展成效显著。《贵州省“十四五”油气产业发展规划》提出：要加大贵州省内非常规天然气勘探开发，到 2025 年底，在正安、习水、道真、桐梓、岑巩等页岩气区块形成产能 35 亿立方米/年、产量 21 亿立方米/年。……要围绕满足省内油气需求，统筹考虑省内、省外两种资源，持续推进油气管网建设，优化资源流向，着力打造稳定可靠的油气输配体系。……到 2025 年，全省天然气输气管道总里程突破 4000 公里。

2010 年 8 月原国土资源部授予中国石油化工股份有限公司“黔、渝彭水地区石油天然气（页岩气）勘查”探矿权，矿权区包括重庆市彭水县、武隆区及贵州省道真县，勘查面积 6837.087km²。2021 年 11 月，自然资源部重新下发了“黔、渝彭水 2 区页岩气勘查”探矿权，矿权区包括贵州省道真仡佬族苗族自治县、务川仡佬族苗族自治县、正安县、重庆市彭水苗族土家族自治县、武隆区，勘查面积 1783.779km²。2022 年 9 月，中国石油化工股份有限公司勘探分公司在该矿权区范围内建设完成真页 2 平台，平台内部署勘探井 1 口，即真页 2HF 井，获良好页岩气显示，真页 2HF 井完成勘探任务后，中国石油化工股份有限公司勘探分公司将该井移交给中国石油化工股份有限公司华东油气分公司，目前暂时关井。中国石油化工股份有限公司华东油气分公司于 2024 年 6 月在真页 2 平台开工实施“真页 2 井组页岩气勘探项目”，计划在真页 2 平台内新增页岩气勘探井 8 口；于 2024 年 10 月开工实施“真页 27 井组页岩气勘探项目”和“真页 52 井组页岩气勘探项目”，分别建设真页 27 平台、真页 52 平台，规划在平台内各部署

页岩气勘探井 8 口。前述项目均不含地面工程和采气工程，为进一步开发区域页岩气资源，保障真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台部署的页岩气采气和产气外输需求，根据勘探开发部署计划，中国石油化工股份有限公司华东油气分公司拟实施“真页 2 井组配套地面工程建设项目”（以下简称“本项目”），分别在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台新建集气站 1 座，新建真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线 6.152km、真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线 4.522km，采用干气输送工艺，设计压力 6.3MPa，设计温度 50°C，管道规格采用 $\Phi 323.9 \times 9.0$ L360N PSL2 无缝钢管，设计输气量 $150 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，外防腐采用常温型加强级 3PE 防腐层，采用牺牲阳极的阴极保护系统，同沟敷设 DN150 玻璃钢管采出水管线及通信光缆，采出水管线设计压力等级 6.3MPa，设计输送能力为 $15 \text{m}^3/\text{h}$ 。

二、建设项目特点

本项目依托真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台分别新建集气站 1 座，不新增占地，集输管线占地主要为临时占地。项目占地可能对生态环境产生影响，同时施工期和运营期产生的废水、固废、噪声等可能对周边环境产生影响，因此，兼具生态影响和污染影响。

本项目对真页 2 平台内 9 口页岩气井、真页 27 平台 8 口页岩气井、真页 52 平台内 8 口页岩气井进行“探转采”，各页岩气井钻井工程、储层改造工程已另行开展环评，不在本项目评价范围内。

三、环境影响评价工作过程

2024 年 8 月，中国石油化工股份有限公司华东油气分公司委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目环境影响评价工作。本次环境影响评价主要包括以下三个阶段：

（1）调查分析和工作方案制定阶段

接受委托后，我公司随即组织评价人员进行现场踏勘，收集、分析研究本项目相关资料，开展产业政策符合性判断，进行初步工程分析、环境影响识别、评价因子筛选等工作，确定评价工作重点和环境保护目标，明确评价工作等级、评价范围、评价标准等，制定工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段

我公司委托监测单位对区域环境质量现状进行监测，组织评价人员进行环境质量现状评价、工程分析，开展各环境要素环境影响预测与评价。

(3) 环境影响报告书编制阶段。

提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出污染物排放清单，给出环境影响评价结论，编制完成《真页 2 井组配套地面工程建设项目环境影响报告书》。

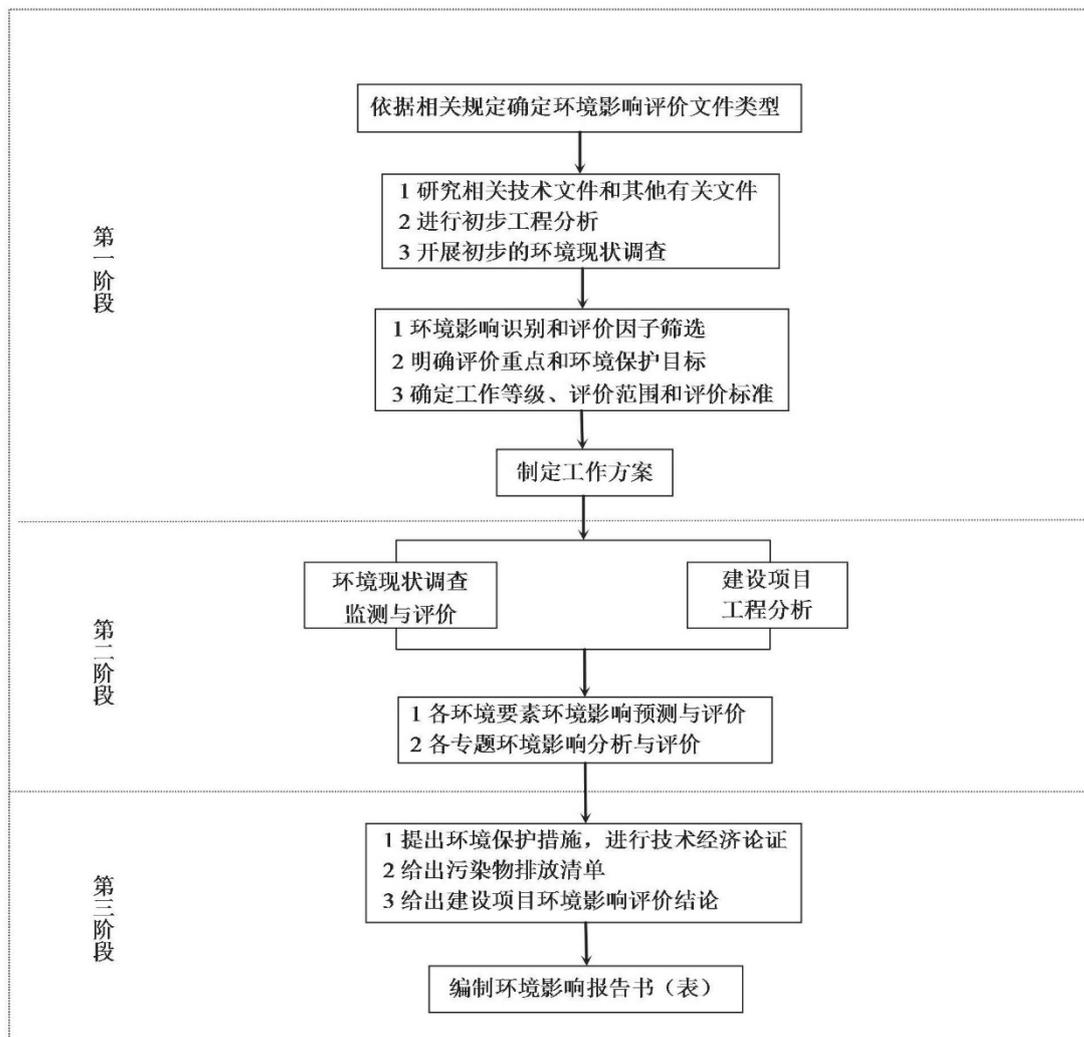


图 1 环境影响评价工作程序图

四、分析判定相关情况

(1) 环评类别

本项目为页岩气新区块开发项目，位于水土流失重点治理区，评价范围涉及永久基本农田、天然林，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目环评类别为报告书。

(2) 产业政策及相关规划符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，符合《页岩气产业政策》、《石油天然气开采业污染防治技术政策》、《贵州省人民政府关于加快推进页岩气产业发展的指导意见(2019-2025 年)》等国家地方产业政策要求，符合《贵州省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》、《贵州省“十四五”油气产业发展规划》、《道真仡佬族苗族自治县国土空间总体规划（2021-2035）》等相关规划。

(3) “三线一单”符合性

本项目不占用生态保护红线；区域环境质量现状较好，施工期、运营期产生的污染物均能做到达标排放或妥善处置，对区域环境影响较小，项目建设不会突破项目所在地的环境质量底线；本项目开采的页岩气为清洁能源，满足资源利用上线要求；

根据贵州省“三线一单”公众应用平台查询结果，本项目占地范围所在管控单元属于道真仡佬族苗族自治县优先保护单元（环境管控单元编码：ZH52032510006）、道真仡佬族苗族自治县要素重点管控单元（环境管控单元编码：ZH52032520004）、道真仡佬族苗族自治县一般管控单元（环境管控单元编码：ZH52032530001），本项目符合《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67 号）中相关要求。

本项目符合“三线一单”相关要求。

(4) 选址选线合理性

本项目不占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、饮用水源保护区等，占地类型主要为耕地、林地，施工期和运行期采取废气治理、废水治理、噪声污染防治、固体废物治理和生态恢复等措施后，工程建设对环境的影响总体可接受，

本项目沿线永久基本农田、天然林、公益林分布广泛，且多为连片分布，沿线为山地丘陵地形，局部地形较为复杂，高差大，综合考虑地形地貌、工程地质条件和永久基本农田、天然林、公益林分布特征，无法做到完全避让永久基本农田、公益林和天然林。本项目为页岩气勘探开发项目，属于《关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2 号)中可以占用

永久基本农田的项目，本项目依法办理用地审核、林木采伐审批手续，在按照相关法律法规办理占地手续后，环境对本项目建设制约性小，从环境保护角度分析本项目选址选线合理。

(5) 各环境要素评价等级判定

本项目大气环境评价等级为三级；地表水评价工作等级为三级 B；地下水环境影响评价工作等级为二级；声环境评价工作等级为二级；土壤评价工作等级为二级；生态环境评价工作等级为二级，环境风险评价等级为二级。

五、关注的主要环境问题及环境影响

(1) 项目主要环境影响

①本项目对生态环境的影响主要为工程对土地的占用、对植被的破坏和水土流失影响。

②本项目施工期主要污染影响来自施工废水、生活污水、管道焊接烟尘、管道置换氮气、施工机具尾气、施工扬尘、施工机械噪声、土石方、施工废料、清管废物和施工人员生活垃圾等。

③运营期环境影响主要为放空废气、放空噪声和清管废物。

(2) 主要环境问题

①本次评价重点关注选址选线与环境敏感区位置关系，选址选线合理性。

②本次评价重点关注施工期、运营期各类污染物处置措施和对环境的影响。

③本项目临时占地面积较大，本次评价关注施工期对永久基本农田、天然林、公益林等保护目标的影响，关注管线沿线生态保护措施和生态恢复措施，尽可能减缓项目建设对生态环境的影响。

④项目运营期存在的环境风险。

六、环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策和相关规划，项目建设有利于提升区域页岩气产能，加快构建区域能源新格局，有利于推动地方经济的可持续发展。项目所在区域环境空气、声环境、地表水、地下水、土壤环境质量现状总

体较好，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险措施情况下，可将项目对环境的影响降至最低，能实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，环境影响可接受。从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

1 总 则

1.1 评价目的

开展本项目环境影响评价的目的在于贯彻《中华人民共和国环境影响评价法》，利用《环境影响评价技术导则》等评价技术手段，在充分调查项目区生态环境和环境质量现状基础上，结合本项目特征，预测、评估本项目建设对环境可能带来的影响，分析论证项目建设的环境可行性，提出切实可行的生态保护及污染防治对策，降低本项目带来的不利环境影响，为项目建设和环境管理提供依据。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日实施）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；
- (12) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日实施）；
- (13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日）；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (15) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订）；
- (16) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日实施）；
- (17) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024年6月28日修订）；

- (18) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- (19) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）。

1.2.2 法规

1.2.2.1. 行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订）；
- (2) 《地下水管理条例》（国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日实施）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 588 号，2011 年 1 月 8 日修订。）
- (4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 743 号，2021 年 7 月 2 日修订）；
- (6) 《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 3 月 5 日实施）；
- (7) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日实施）；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号，2013 年 12 月 7 日修订）。

1.2.2.2. 地方性法规

- (1) 《贵州省生态环境保护条例》（2019 年 8 月 1 日起施行）；
- (2) 《贵州省水污染防治条例》（2018 年 11 月 29 日修正）；
- (3) 《贵州省大气污染防治条例》（2023 年 11 月 29 日修正）；
- (4) 《贵州省环境噪声污染防治条例》（2023 年 11 月 29 日修正）；
- (5) 《贵州省水资源保护条例》（2018 年 11 月 29 日修正）；
- (6) 《贵州省固体废物污染环境防治条例》（2024 年 9 月 25 日修正）；
- (7) 《贵州省石油天然气管道建设和保护条例》（2022 年 6 月 1 日起施行）。

1.2.3 规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《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 部令第 36 号，2025 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《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 日实施）；
- (4) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日实施）；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2023 年第 7 号）；
- (6) 《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 日实施）；
- (7) 《环境保护公众参与办法》（环境保护部令 第 35 号，2015 年 9 月 1 日实施）；
- (8) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 第 11 号，2019 年 12 月 20 日实施）；
- (9) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令 第 9 号，2019 年 11 月 1 日实施）；
- (10) 《排污许可管理办法》（环境保护部令 第 32 号，2024 年 7 月 1 日实施）；
- (11) 《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 日实施）；
- (12) 《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令 第 17 号，2015 年 5 月 1 日实施）。

1.2.4 规范性文件

1.2.4.1. 国务院及部门规范性文件

- (1) 《中共中央 国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）；

- (2) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；
- (3) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）；
- (4) 《危险废物排除管理清单（2021 年版）》（生态环境部 公告 2021 年 第 66 号，2021 年 1 月 23 日发布）；
- (5) 《危险化学品目录（2022 调整版）》（公告 2022 年 第 8 号）；
- (6) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（国家环保部 公告 2012 年第 18 号，2012 年 3 月 7 日发布）；
- (7) 《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号，2021 年 11 月 4 日发布）；
- (8) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号，2019 年 12 月 13 日发布）；
- (9) 《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号，2018 年 8 月 3 日发布）；
- (10) 《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号，2019 年 1 月 3 日发布）；
- (11) 《页岩气产业政策》（国家能源局公告 2013 年第 5 号，2013 年 10 月 22 日发布）；
- (12) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日发布）；
- (13) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日）；
- (14) 《国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》（发改能源〔2022〕206 号，2022 年 1 月 30 日发布）；
- (15) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120 号，2021 年 12 月 31 日发布）；
- (16) 《关于印发“十四五”现代能源体系规划的通知》（发改能源〔2022〕210 号，2022 年 1 月 29 日发布）。

1.2.4.2. 地方政府及部门规范性文件

- (1) 《贵州省土壤污染防治工作方案》（黔府发〔2016〕31号）；
- (2) 《贵州省深入打好大气污染防治攻坚战实施方案》（黔环气〔2022〕8号）；
- (3) 《关于印发<贵州省生态保护红线监管办法（试行）>的通知》（黔自然资发〔2023〕4号）；
- (4) 《贵州省环境保护厅关于强化建设项目环境保护“三同时”监管职责的通知》（黔环通〔2015〕146号）；
- (5) 《贵州省环境保护厅关于进一步加强突发环境事件应急预案管理的通知》（黔环通〔2018〕110号）；
- (6) 《贵州省生态环境厅关于印发<贵州省生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》（黔环综合〔2023〕38号）
- (7) 《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67号）；
- (8) 《省林业局关于贯彻落实<建设项目使用林地审核审批管理规范>的通知》（黔林发〔2022〕16号）；
- (9) 《省人民政府关于印发贵州省地方级公益林划定和管理办法的通知》（黔府发〔2023〕2号）
- (10) 《贵州省重点保护野生动物名录》（黔府发〔2023〕20号）；
- (11) 《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17号）
- (12) 《贵州省生态功能区划》（2005年）；
- (13) 《贵州省水功能区划》（2015年）；
- (14) 《遵义市地表水环境功能区划类规定》（2011年修订本）；
- (15) 《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（2019年11月4日）；

1.2.5 环境影响评价技术导则和规范

- (1) 《建设项目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》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）；
- (10) 《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）；
- (11) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (12) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。

1.2.6 行业技术规范

- (1) 《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008）；
- (2) 《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008）；
- (3) 《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》（AQ2018-2008）；
- (4) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）；
- (5) 《气田集输设计规范》（GB50349-2015）；
- (6) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；
- (7) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T 6276-2014）；
- (8) 《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）；
- (9) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）；
- (10) 《页岩气气田集输工程设计规范》（N/BT 14006-2015）；
- (11) 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225-2019）；
- (12) 《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T 7365-2017）；
- (13) 《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0317-2018）。

1.2.7 项目有关资料

- (1) 本项目设计资料；

(2) 《真页 2 井钻探工程建设项目竣工环境保护验收调查表》(2022 年 6 月)及竣工环境保护验收意见;

(3) 《真页 2 井组页岩气勘探项目“二合一”环境影响报告表》(2024 年 6 月)及批复。

(4) 《真页 27 井组页岩气勘探项目“二合一”环境影响报告表》(2024 年 10 月)及批复。

(5) 《真页 52 井组页岩气勘探项目“二合一”环境影响报告表》(2024 年 10 月)及批复。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

通过分析施工期、运营期、退役期的各种工程内容与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等,定性分析了建设项目对各环境要素可能产生的污染影响与生态影响,具体见表 1.3-1。

1.3.2 评价因子筛选

(1) 环境现状评价因子

①地表水

结合项目特征及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018),确定地表水现状评价因子为: pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、氯化物等。

②地下水

结合项目特征及《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),确定地下水现状评价因子为, pH 值、氨氮、总硬度、耗氧量、挥发酚、石油类、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、阴离子表面活性剂、硫化物、氰化物、铁、锰、砷、汞、铅、镉、铬(六价)、钡、总大肠菌群、菌落总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

③环境空气

结合项目特征及《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018), 确定环境空气现状评价因子为: SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、非甲烷总烃、硫化氢。

表 1.3-1 环境影响因素一览表

阶段	工程内容	环境要素	受影响对象	影响方式	影响范围	影响性质	影响程度
施工期	集输管线建设、设备安装	生态环境	物种	直接	生态评价范围	短期、可逆	低
			生境	直接	生态评价范围	短期、可逆	低
			生物群落	直接	生态评价范围	短期、可逆	低
			生态系统	直接	生态评价范围	短期、可逆	低
			生物多样性	直接	生态评价范围	短期、可逆	低
			公益林	直接	生态评价范围	短期、可逆	低
			天然林	直接	生态评价范围	短期、可逆	低
			永久基本农田	直接	生态评价范围	短期、可逆	低
			自然景观	直接	生态评价范围	长期、可逆	中
		声环境	周边居民、野生动物等	直接	声评价范围	短期、可逆	低
		土壤环境	土壤	直接	土壤评价范围	短期、可逆	低
		大气环境	周边居民	直接	大气评价范围	短期、可逆	低
		地下水环境	泉点、潜水含水层	间接	水文地质单元内	长期、可逆	低
运营期	采气	大气环境	周边居民	直接	大气评价范围	长期、可逆	低
		地下水环境	泉点、潜水含水层	间接	水文地质单元内	长期、可逆	低
		地表水环境	地表水体	间接	地表水评价范围	长期、可逆	低
		声环境	周边居民、野生动物等	直接	声评价范围内	长期、可逆	低
		土壤环境	土壤	间接	土壤评价范围	长期、可逆	低
		生态环境	自然景观	直接	生态评价范围	长期、可逆	中
			野生动物	直接	生态评价范围	长期、可逆	低

退役期	封井	生态环境	自然景观	直接	生态评价范围	短期、可逆	中
		声环境	周边居民、野生动物等	直接	声评价范围	短期、可逆	低
		大气环境	周边居民	直接	大气评价范围	短期、可逆	低

④声环境

结合项目特征及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定声环境现状评价因子为：昼间等效声级、夜间等效声级。

⑤土壤环境

结合项目特征及《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），确定土壤环境现状评价因子为：

占地范围外土壤：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）、全盐量、钡。

占地范围内土壤：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二乙烷，1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-,四氯乙烷、1,1,1,2-,四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽（1，2-苯并菲）、二苯并[a，h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀）、全盐量、钡。

⑥生态环境

结合项目特征及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定生态环境现状评价因子为：地表扰动类型及面积、生态系统完整性、生物量损失、生态系统类型、植被类型、动植物资源、景观、水土流失、土地利用现状、土壤侵蚀、植被覆盖度、生物多样性等。

⑦环境风险：甲烷、硫化氢。

（2）预测评价因子

①地下水环境：COD、氯化物、石油类、钡、铁；

②声环境：昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级；

③土壤环境：石油烃（C₁₀-C₄₀）；

④固体废物：土石方、施工废料、生活垃圾、清管废物、废砂石、废分子筛、废润滑油；

⑤生态环境：地表扰动面积及类型、生态系统完整性、生物量损失、水土流失、生物多样性等。

⑥环境风险：甲烷、硫化氢、CO。

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划

(1)地表水

本项目周边主要地表水体为梅江、凌霄河、玉溪河、巴渔河等，梅江、凌霄河、玉溪河、巴渔河属于Ⅲ类水域。

(2)地下水

本项目所在区域地下水质量标准按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准进行评价。

(3)声环境

本项目声环境评价范围未划分声环境功能区，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)：“工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”。本项目所在的区域有 S207 道路、X340 道路经过，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类声环境功能区。

(4)环境空气

本项目所在地属于环境空气二类功能区。

(5)生态环境

根据《贵州省生态功能区划》，本项目所在区域属 II、中部温润亚热带喀斯特脆弱生态区，II-1、黔北山原中山常绿落叶阔叶混交林、农业与水流失控制生态亚区，道真-务川土壤保持与农林业生态功能区。

1.4.2 环境质量标准

(1)地表水

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域水质标准，标准值见表 1.4-1。

表 1.4-1 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L

序号	项目	Ⅲ类水域标准
1	pH（无量纲）	6~9
2	化学需氧量	≤20
3	五日生化需氧量	≤4

序号	项目	III类水域标准
4	氨氮	≤1.0
5	总磷	≤0.2
6	石油类	≤0.05
7	总氮	≤1.0
8	溶解氧	≥5
9	高锰酸盐指数	≤6
10	挥发酚	≤0.005
11	氰化物	≤0.2
12	阴离子表面活性剂	≤0.2
13	硫化物	≤0.2
14	粪大肠菌群 (个/L)	≤10000
15	铜	≤1.0
16	锌	≤1.0
17	氟化物 (以 F-计)	≤1.0
18	硒	≤0.01
19	砷	≤0.05
20	汞	≤0.0001
21	铬 (六价)	≤0.05
22	镉	≤0.005
23	铅	≤0.05
24	氯化物	≤250

(2)地下水

区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准,标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2 地下水质量标准限值 单位: mg/L

污染物	pH (无量纲)	石油类*	耗氧量	氨氮	硫酸盐	总硬度	挥发酚
III类标准值	6.5-8.5	≤0.05	≤3.0	≤0.5	≤250	≤450	≤0.002
污染物	氯化物	铁	锰	阴离子表面活性剂	溶解性总固体	钡	硫化物
III类标准值	≤250	≤0.3	≤0.1	≤0.3	≤1000	≤0.7	≤0.02
污染物	氟化物	硝酸盐	亚硝酸盐	氰化物	砷	汞	铅
III类标准值	≤1.0	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.01

污染物	镉	铬(六价)	细菌总数(CFU/mL)	总大肠菌群(MPN/100mL)	/
III类标准值	≤0.005	≤0.05	≤100	≤3.0	/

注：石油类标准限值参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域水质标准限值。

(3)声环境

本项目所在区属 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类功能区标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

(4)环境空气

项目所在地大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 参考限值，非甲烷总烃参考执行《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的数值，即 2.0mg/m³。标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3 环境空气质量标准 单位：μg/m³

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值(二级)	单位
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	μg/m ³
		24小时平均	80	
		1小时平均	200	
3	CO	24小时平均	4	mg/m ³
		1小时平均	10	
4	O ₃	日最大8小时平均	160	μg/m ³
		1小时平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³
		24小时平均	150	
6	PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³
		24小时平均	75	
7	非甲烷总烃	1h 平均	2	mg/m ³
8	硫化氢	1h 平均	10	μg/m ³

(5)土壤质量标准

占地范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地标准值，标准值见表 1.4-4。占地

范围外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018), 标准值见 1.4-4。

表 1.4-4 第二类建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地筛选值	第二类用地管制值
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	六价铬	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200

序号	污染物项目	第二类用地筛选值	第二类用地管制值
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500	9000

表 1.4-5 农用地土壤污染风险标准值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	pH≤5.5		5.5<pH≤6.5		6.5<pH≤7.5		pH>7.5		
		筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值	
1	镉	水田	0.3	1.5	0.4	2.0	0.6	3.0	0.8	4.0
		其他	0.3	1.5	0.3	2.0	0.3	3.0	0.6	4.0
2	汞	水田	0.5	2	0.5	2.5	0.6	4	1	6
		其他	1.3	2	1.8	2.5	2.4	4	3.4	6
3	砷	水田	30	200	30	150	25	120	20	100
		其他	40	200	40	150	30	120	25	100
4	铅	水田	80	400	100	500	140	700	240	1000
		其他	70	400	90	500	120	700	170	1000
5	铬	水田	250	800	250	850	300	1000	350	1300
		其他	150	800	150	850	200	1000	250	1300
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	\	

注：重金属和类金属砷均按元素总量计。对于水旱轮作地，采用较严格的风险筛选值。

1.4.3 污染物排放标准

(1)废水

本项目施工期不单独设置办公、生活营地，运营期无人值守，施工期生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理；试压废水、顶管基坑废水等施工废水沉淀处理后用于页岩气平台场地洒水、绿化用水。运营期集气站采出水和清管作业时产生的废水依托道真仡佬族苗族自治县上坝污水处理厂处理，上坝污水处理厂尾水排放标准见表 1.4-6。上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程未建成前，转运至南川区块页岩气采出水处理站或其他页岩气采出水处理站处理。

表 1.4-6 上坝污水处理厂尾水排放标准 单位：mg/L

控制项目	标准值	执行标准
pH（无量纲）	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准
色度（稀释倍数）	30	
COD _{Cr}	50mg/L	
SS	10mg/L	
BOD ₅	10mg/L	
氨氮	5mg/L	
TN	15mg/L	
TP	0.5mg/L	
石油类	1mg/L	
总铁	1mg/L	
氯化物	250mg/L	
钡	2mg/L	
总汞	0.001mg/L	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 2
烷基汞	不得检出	
总镉	0.01mg/L	
总铬	0.1mg/L	
六价铬	0.05mg/L	
总砷	0.1mg/L	
总铅	0.1mg/L	

(2)噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），

即昼间噪声排放限值 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

(3) 废气

本项目运营期间正常工况下无废气产生，施工期废气主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气，均为无组织排放，无组织排放的 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)，施工场地扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》(DB52/1700-2022)。排放标准值见表 1.4-8。

表 1.4-8 大气污染物综合排放标准 单位： mg/m^3

污染物	无组织排放监控浓度	
	监控点	浓度
SO_2	周界外浓度最高点	0.40
NO_x		0.12
颗粒物		1.0
非甲烷总烃		4.0

表 1.4-9 施工场地扬尘排放限值 单位： mg/m^3

控制项目	监测点浓度限值* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标判定依据	
		手工监测	自动监测
PM_{10}	150	超标次数 ≤ 1 次/天	超标次数 ≤ 4 次/天
*当采用手工监测时，一天内监测点自监测起持续 1h 排放 PM_{10} 的平均浓度不得超过的限值，一天内监测次数不少于 2 次。当采用自动监测时，一天内监测点自整时起依次顺延 15min 排放 PM_{10} 的平均浓度不得超过的限值。			
注 1：监测点实测值大于 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，且小于等于同时段所属县(市、区) PM_{10} 小时平均浓度时，不执行本限值。			
注 2：当施工场地跨两个及以上县(市、区)时，取同时段县(市、区) PM_{10} 小时平均浓度中最大值作为执行本限值的依据。			
注 3：当采用手工监测时，采样起始时间在任意一小时 00min00s 到 30min00s 之间时，取同时段所属县(市、区) PM_{10} 小时平均浓度作为执行本限值的依据；采样起始时间在任意一小时 30min01s 到 59min59s 之间时，取下一时段所属县(市、区) PM_{10} 小时平均浓度作为执行本限值的依据。			

(4) 固体废物

一般工业固废暂存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；废润滑油等危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2023)。

1.5 评价内容、重点及时段

评价工作内容：建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测及评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测、环境影响评价结论。

评价重点：建设项目工程分析、地下水环境现状调查与影响评价、生态环境现状调查与影响评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证等。

评价时段：施工期、运营期、退役期。其中施工期包括集输管线建设和集气站建设；运营期指施工结束进入采气集输阶段；退役期主要是页岩气资源枯竭后实施的闭井作业。

1.6 环境工作等级和评价范围

(1)生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中评价工作级别划分有关规定，本次生态环境评价工作等级判定如下：

表 1.6-1 生态影响评价工作等级判定

序号	确定原则	本项目情况
1	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
2	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
3	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
4	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
5	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	开发目的层位（龙马溪组）为隔水层，且属于深层开发，不影响项目区浅表含水层地下水水位，土壤影响范围内分布有天然林、公益林
6	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	本项目总占地面积 15.01hm ² ，小于 20km ²
7	g、除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	\
8	h、当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用	\

序号	确定原则	本项目情况
	其中最高的评价等级	
9	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不涉及
10	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	不涉及水域施工
11	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	不涉及
12	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	不涉及
13	涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485	不涉及

由表 1.7-1，确定本项目生态评价工作等级为二级。

评价范围：根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），本项目生态评价范围为平台占地范围外扩 50m 的区域和集输管线两侧 300m 范围，分为真页 52-真页 2 平台集输管线、真页 27-真页 1 平台集输管线两个生态评价单元，生态评价范围面积分别为 285.24hm²、388.22hm²。

(2)地表水

本项目施工期不单独设置办公、生活营地，运营期无人值守，施工期生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理；试压废水、顶管基坑废水等施工废水沉淀处理后用于页岩气平台场地洒水、绿化用水；运营期集气站采出水和清管作业时产生的废水依托道真仡佬族苗族自治县上坝污水处理厂处理，上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程未建成前，依托南川区块页岩气采出水处理站或其他采出水处理站处理。

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），本项目属水污染型建设项目，本项目废水间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），确定地表水评价等级为三级 B。

评价范围：本次重点分析依托设施的可行性。

(3)地下水

①行业类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《环

境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），本项目站场及采出水输送管道属于Ⅱ类项目，输气管道为Ⅲ类项目。

②地下水环境敏感程度

根据现场调查和资料收集，项目不涉及集中式地下水饮用水水源（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）保护区；也不涉及除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。项目周边零星分布有分散式饮用水水源。因此，本项目地下水环境敏感程度属于“较敏感”程度。

表 1.6-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，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（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a “环境敏感区”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。	

③评价工作等级判定

本项目采出水管线和输气管线同沟敷设，根据项目所属行业类别和地下水环境敏感程度，本项目站场及集输管线工程地下水环境影响评价等级均为“二级”。

表 1.6-3 地下水环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	二	二
较敏感	一	二（√）	三
不敏感	二	三	三

④评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中评价

范围的划分要求，地下水评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

管线工程评价范围为工程边界两侧各向外延伸 200m 范围。

根据平台及周边水文地质条件，本次评价采用自定义法确定各站场评价范围如下：

表 1.6-4 地下水环评价范围一览表

站场工程	评价范围	面积 (km ²)
真页 27	北侧：以平台北侧的皮家岩一线分水岭为边界，边界类型为零通量边界。 东侧：平台东侧为凌霄河，该河流常年有水，在项目东侧形成地下水排泄边界，边界类型为定水头边界。 南侧：以平台西侧的卜传岭一线分水岭为边界，边界类型为零通量边界。 西侧：以平台西侧的王家山一线分水岭为边界，边界类型为零通量边界。	1.44
真页 2	北侧：平台北侧为巴渔河，该河流常年有水，在项目北侧形成地下水排泄边界，边界类型为定水头边界。 东侧：以平台东侧的尖堡一线分水岭为边界，边界类型为零通量边界。 南侧：以平台南侧的韩家村一线分水岭为边界，边界类型为零通量边界。 西侧：以平台西侧的新生一线分水岭为边界，边界类型为零通量边界。	2.21
真页 52	北侧：以平台北侧的肖家湾一线分水岭为边界，边界类型为零通量边界。 东侧：平台东侧为玉溪河，该河流常年有水，在项目北侧形成地下水排泄边界，边界类型为定水头边界。 南侧：以平台南侧的榨谷溪，该河流为玉溪河支流，在项目北侧形成地下水排泄边界，边界类型为定水头边界。 西侧：以平台西侧的枇杷树垭口一线分水岭为边界，边界类型为零通量边界。	1.07

(4)环境空气

施工期废气主要为管道焊接烟尘、置换氮气、施工机具排放的少量尾气以及施工扬尘。运营期管道全线采用密闭输送工艺，正常工况下无废气产生。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境评价等级为三级，无需设置大气环境影响评价范围。

(5)声环境

项目所在区域属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区，工程建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 5dB(A)，受噪声影响人口数量未显著增加，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，声环境评价工作等级确定为二级。

评价范围：管线两侧、平台周边 200m 范围。

(6)环境风险

1) 评价等级：

本项目涉及的危险物质主要为甲烷、硫化氢、废油，共 8 个危险单元，包括 5 个线路危险单元和 3 个集气站危险单元。

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“根据分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q)。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。”。本项目共分为 8 个危险单元，各单元 Q 值计算结果如下：

表 1.6-5 Q 值计算结果一览表

危险单元	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
真页 2 集气站	甲烷	74-82-8	1.93	10	0.193
	硫化氢	7783-06-4	0.00000265	2.5	0.00000106
	废润滑油	/	0.16	2500	0.000064
	项目 Q 值Σ				0.19306506
真页 27 集气站	甲烷	74-82-8	1.84	10	0.184
	硫化氢	7783-06-4	0.00000261	2.5	0.000001044
	废润滑油	/	0.16	2500	0.000064
	项目 Q 值Σ				0.184065044
真页 52 集气站	甲烷	74-82-8	1.79	10	0.179
	硫化氢	7783-06-4	0.00000259	2.5	0.000001036
	废润滑油	/	0.16	2500	0.000064
	项目 Q 值Σ				0.179065036
真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线	甲烷	74-82-8	3.676	10	0.3676
	硫化氢	7783-06-4	0.0000092	2.5	0.00000368
	项目 Q 值Σ				0.36760368

危险单元	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线	甲烷	74-82-8	6.193	10	0.6193
	硫化氢	7783-06-4	0.0000156	2.5	0.00000624
	项目 Q 值Σ				0.61930624
截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线	甲烷	74-82-8	8.456	10	0.8456
	硫化氢	7783-06-4	0.0000213	2.5	0.00000852
	项目 Q 值Σ				0.84560852
真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线	甲烷	74-82-8	0.715	10	0.0715
	硫化氢	7783-06-4	0.0000018	2.5	0.00000072
	项目 Q 值Σ				0.07150072
截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线	甲烷	74-82-8	12.844	10	1.2844
	硫化氢	7783-06-4	0.0000323	2.5	0.00001292
	项目 Q 值Σ				1.28441292

根据计算，真页 2 集气站、真页 27 集气站、真页 52 集气站、真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线、截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线、截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线、真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线的 Q 值均小于 1，可直接判定上述 7 个危险单元环境风险潜势为 I。截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线的 Q 值为 1.28441292，大于 1，需要进一步核实行业及生产工艺 M 和环境敏感程度 E。

②行业及生产工艺（M）

拟建项目属于石油天然气行业，生产过程中危险性因素有集输过程中天然气泄漏造成大气污染，泄漏气体发生火灾/爆炸事故衍生或次生有毒有害气体造成大气污染等，M=10，属于 M3 级别。

③工艺系统的危险性（P）

根据项目 Q 值和 M 值，判定项目工艺系统的危险性为 P4。

④环境敏感程度（E）调查

根据管道沿线周围人口分布情况，大气环境敏感程度属于 E2（环境中度敏感区）。根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，项目地表水环境敏感程度属于 E2。根据地下水功能敏感性与包气带防污性能，项目地下水环境敏感程度属于 E1。

根据项目工艺系统的危险性和各环境要素周边敏感程度（见下表），

项目大气、地表水环境风险潜势均为II，地下水环境风险潜势为III。

表 1.6-6 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			
	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

注：IV⁺为极高环境风险。

表 1.6-7 评价工作等级划分依据表

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

根据评价工作等级划分，各单元评价工作等级如下：

表 1.6-8 各评估单元评价工作等级

评估单元	环境风险评价等级
真页 2 集气站	简单分析
真页 27 集气站	简单分析
真页 52 集气站	简单分析
真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线	简单分析
截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线	简单分析
截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线	简单分析
真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线	简单分析
截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线	二级

2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，评价工作等级为简单分析，未要求设置大气环境风险评价范围，本次重点调查站场 500m 范围。对于输气管线，本次重点调查管道中心线两侧 200m 范围。地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水环境影响评价范围一致。

(7) 土壤环境

① 项目类别

本项目建设不会造成区域土壤盐化、酸化、碱化，不属于生态影响型，主要为污染物下渗对土壤环境的影响，土壤环境影响类型为污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）：“常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采（含天然气净化厂）站场等工程，油类和废水等输送管道，按照II类建设项目开展土壤环境影响评价。天然气管道按照IV类建设项目开展土壤环境影响评价。”本项目输气管道同沟敷设采出水管线，因此，本项目集气站、集输管线土壤环境影响评价类别均为II类

②占地规模

本项目永久占地面积小于 5hm²，占地规模为小型。

③敏感程度

本项目集气站、集输管线沿线存在耕地、居民点等，土壤环境敏感。

④土壤环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）污染影响型评价工作等级划分表（表 1.6-9），本项目土壤环境评价等级为二级。

表 1.6-9 土壤污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

⑤评价范围：

占地范围及范围外 0.2km 范围。

1.7 相关政策符合性

1.7.1 与《产业结构调整指导目录(2024 年本)》符合性

本项目为页岩气勘探开发项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类 鼓励类-七、石油类天然气-1、页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”类项目，符合国家产业政策。

1.7.2 与《页岩气产业政策》符合性

本项目符合《页岩气产业政策》相关规定，符合性分析见表 1.7-1。

表 1.7-1 项目与《页岩气产业政策》符合性分析一览表

政策要求	工程情况	符合性
第二十四条：坚持页岩气勘探开发与生态保护并重的原则。钻井、压裂等作业过程和地面工程建设要减少占地面积、及时恢复植被、落实各类废弃物处置措施，保护生态环境	本项目按照行业规范要求规范化布置集气站，集输管线施工严格控制施工作业带宽度，减少占地，施工结束后及时进行植被恢复，各类固体废物均得到妥善处置	符合
第二十六条：加强地下水和土壤的保护。钻井、压裂、气体集输处理等作业过程采取地下水和土壤的保护措施，防止页岩气开发对地下水和土壤的污染	本项目采出水管线管道材质为 DN150 玻璃钢管，专用转换接头，运营期加强巡线，防止采出水泄漏对沿线地下水和土壤造成污染	符合
第二十七条：页岩气勘探开发利用必须严格实行项目建设“三同时”制度	本项目严格落实“三同时”制度	符合
第二十八条：加强页岩气勘探开发环境监管。页岩气开发过程排放的污染物必须符合相关排放标准，钻井、井下作业产生的各类固体废物必须得到有效处置	本项目各类污染物能做到达标排放或妥善处置	符合
第二十九条：优化页岩气勘探开发时空布局。禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和地质灾害危险区等内开采页岩气	本项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和地质灾害危险区内	符合

1.7.3 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性

本项目符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》（国家环保部公告 2012 年第 18 号）相关规定，符合性分析见表 1.7-2。

表 1.7-2 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析一览表

序号	技术政策要求	本项目	符合性
一	清洁生产		
1	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置	本项目按照行业规范要求规范化布置集气站，集输管线施工严格控制施工作业带宽度，减少占地	符合
2	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂	本项目采用无毒油气田化学剂	符合
3	在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放。	本项目运营期采气采用密闭集输流程	符合
二	生态保护		
1	油气田建设宜布置丛式井组，采用多分支井、	本项目按照行业规范要求规范	符

序号	技术政策要求	本项目	符合性
	水平井、小孔钻井、空气钻井等钻井技术，以减少废物产生和占地	化布置集气站进行采气，气井丛式井组	符合
2	在油气开发过程中，应采取措施减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复。井场周围应设置围堤或井界沟。应设立地下水水质监测井，加强对油气田地下水水质的监控，防止回注过程对地下水造成污染	本项目施工结束后，对临时占地进行生态恢复。井场四周修建有截排水沟，在各平台地下水流向下游设置地下水水质监测井，加强对油气田地下水水质的监控。 本项目不涉及回注	符合
三	污染治理		
1	在钻井和井下作业过程中，鼓励油污、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的油污、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排。在油气开发过程中，未回注的油气田采出水宜采用凝析气浮和生化处理相结合的方式	本项目不涉及钻井作业，运营期井下作业废水回用于建设单位页岩气平台压裂工序配制压裂液，采出水依托采出水处理站处理达标后排放	符合
2	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池	本项目严格落实分区防渗措施，废润滑油集中收集，贮存采取防渗措施。本项目不涉及钻井，不设钻井液贮池	符合
3	对受到油污染的土壤宜采取生物或物化方法进行修复	废润滑油集中收集，临时储存点采取严格的防渗措施，防止对区域土壤产生污染	符合
四	环境管理		
1	油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系	建设单位制定有完善的环境保护管理规定，并建立运行有健康、安全与环境管理体系	符合
2	加强油气田建设、勘探开发过程的环境监督管理。油气田建设过程应开展工程环境监理	建设单位加强本项目环境监督管理，建设过程中开展工程环境监理	符合
3	在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水	建设单位加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水	符合
4	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗	建设单位设有专门的环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度	符合
5	油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	建设单位应制定突发环境事件应急预案，并定期进行演练。事故发生时，开展应急监测，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	符合

1.7.4 与《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（国

发〔2022〕2号）符合性

《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（国发〔2022〕2号）提出：“加强清洁能源开发利用，建设新型综合能源基地。在毕节、六盘水、黔西南布局建设大型煤炭储配基地，打造西南地区煤炭保供中心。加快现役煤电机组节能升级和灵活性改造，推动以原址扩能升级改造及多能互补方式建设清洁高效燃煤机组。推进川气入黔、海气入黔等工作。加快煤层气、页岩气等勘探开发利用，推进黔西南、遵义等煤矿瓦斯规模化抽采利用。推进川滇黔桂水风光综合基地建设，加快实施大型风电、光伏、抽水蓄能项目，在开阳等县(市、区)开展屋顶分布式光伏开发试点。开展源网荷储一体化、能源数字化试点,研究建设能源数据中心。”

本项目属于页岩气勘探开发项目,属于清洁能源开采,本项目符合《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（国发〔2022〕2号）相关要求。

1.7.5 与《国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》符合性

《国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》（发改能源〔2022〕206号）提出：“提升油气田清洁高效开采能力，推动炼化行业转型升级，加大减污降碳协同力度。完善油气与地热能以及风能、太阳能等能源资源协同开发机制，鼓励油气企业利用自有建设用地发展可再生能源和建设分布式能源设施，在油气田区域内建设多能融合的区域供能系统。”

本项目属于页岩气勘探开发项目,属于清洁能源开采,本项目符合《国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》（发改能源〔2022〕206号）相关要求。

1.7.6 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性

《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）提出：推进石油天然气开发与生态环境保护相协调，深化石油天然气行业环评“放管服”改革，助力打好污染防治攻坚战。

本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910号)的符合性分析详见下表。

表 1.7-3 与环办环评函〔2019〕910号文符合性分析一览表

序号	要求	本项目	符合性
1	油气开采项目(含新开发和滚动开发项目)原则上应当以区块为单位开展环评(以下简称区块环评),一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等	本项目建设 3 座集气站,对真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台内部署的页岩气井进行开采,以区块为单位开展环评,包含站场、设备及配套工程等	符合
2	项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险,提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施	本次环评对项目可能带来的环境影响和环境风险进行了评价,提出了相应的环境保护和环境风险防范措施	符合
3	依托其他防治设施的或者委托第三方处置的,应当论证其可行性和有效性	本项目对废水、固体废物依托处置的可行性和有效性进行了论证,依托可行	符合
4	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目,应当符合国家和地方污染物排放标准,满足重点污染物排放总量控制要求	本项目废水不直接向地表水体排放,采出水依托采出水处理站处理达标后外排	符合
5	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物,应当遵循减量化、资源化、无害化原则,按照国家 and 地方有关固体废物的管理规定进行处置;油气开采项目产生的危险废物,应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。相关部门及油气企业应当加强固体废物处置的研究,重点关注固体废物产生类型、主要污染因子及潜在环境影响,分别提出减量化的源头控制措施、资源化的利用路径、无害化的处理要求,促进固体废物合理利用和妥善处置	本项目不涉及钻井,不产生废弃油基泥浆、含油钻屑,废润滑油交由相应危废处置资质的单位进行处置,各类固体废物均按照国家 and 地方有关固体废物的管理规定进行妥善处置	符合
6	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施,降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油,减少废	本项目合理规划占地,严格控制占地面积,加强施工期环境管理,严格控制施工作业范围,施工结束后,对临时占地进行植被绿化或复垦。本项目不涉及钻井和压裂工序,集气站设备选用低噪声设备,	符合

序号	要求	本项目	符合性
	气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施	避免噪声扰民。	
7	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案	本项目应加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案	符合
8	油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境保护管理体系和制度，充分发挥企业内部生态环境保护部门作用，健全健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施	建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的 HSE 管理体系	符合
9	工程设施退役，建设单位或生产经营单位应当按照相关要求，采取有效生态环境保护措施。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）的要求，对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施	退役后，建设单位按照《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令 部令 第 3 号)、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的相关要求执行	符合
10	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权	建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的 HSE 管理体系，对油气开采项目环境信息依法进行公示	符合

1.7.7 与《贵州省人民政府关于加快推进页岩气产业发展的指导意见（2019-2025 年）》符合性

《贵州省人民政府关于加快推进页岩气产业发展的指导意见（2019-2025 年）》提出：“以正安、习水等为重点建产区，以道真、桐梓、岑巩等为勘探突破区，以威宁、水城、兴仁、黄平、长顺、务川等为资源潜力后备区。力争到 2022 年，页岩气探明储量达 100 亿立方米，建成页岩气年产能达 15 亿立方米、年产量达 9 亿立方米；力争到 2025 年，探明页岩气储量达 500 亿立方米，建成页岩气年产能达 20 亿立方米、年产量

达 12 亿立方米。……加大勘探力度。在沿河、德江、务川、黔西南、黔南等地实施一批基础调查评价项目。优选页岩气勘查区块，向自然资源部提出页岩气探矿权设置及出让建议，推动加快页岩气探矿权出让速度。加快岑巩、凤冈、道真、桐梓、威宁、水城等页岩气潜力研究区基础地质条件研究和优选评价，取得勘探突破。力争到 2020 年，获得调查突破区 1—2 个；力争到 2022 年，获得调查突破区 3—5 个，出让探矿权 3 个左右；力争到 2025 年，获得调查突破区 8—10 个，出让探矿权 6 个左右，为滚动开发页岩气提供资源支撑。……加快推进“探转采”。加大正安、习水等页岩气评价突破区开发评价和井组先导性试验，加快勘探和提交资源探明储量报告进度，力争页岩气探明储量到 2022 年达 100 亿立方米、到 2025 年达 500 亿立方米。加强向自然资源部汇报，推进“探转采”工作，加快取得采矿权证，推动规模开发。……加快产能释放。依托正安、习水页岩气勘探开发重大项目，加快产能建设，将黔北页岩气勘探开发项目打造成为全省重点建产示范区，力争页岩气年产能、年产量到 2022 年分别达 15、9 亿立方米，到 2025 年分别达 18、11 亿立方米。加大岑巩、凤冈、道真、桐梓、威宁、水城等勘探突破“甜点区”的开发力度，尽快形成产能释放，力争到 2025 年，页岩气年产能达 2 亿立方米、年产量达 1 亿立方米。支持页岩气、煤层气及致密气等多气共存区域多气共采，统筹资源开发。……完善输出通道。依托中缅、中贵国家天然气干线管道和全省天然气“县县通”工程，结合页岩气产能建设和市场需求，按照整体规划、适度超前、分步实施的原则，统筹规划全省页岩气输出管道建设，将习水—正安—务川—德江天然气管道打造成为黔北页岩气资源输出主通道，确保页岩气就近消纳和余量外输通道互联互通。”

本项目位于道真仡佬族苗族自治县，项目的建成有利于加快提高区域区块页岩气开发能力，保障外输通道，提升页岩气产能，符合《贵州省人民政府关于加快推进页岩气产业发展的指导意见(2019-2025 年)》相关要求。

1.7.8 与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0317-2018）符合性

本项目与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0317-2018）符合性分析见下表。

表 1.7-4 与 DZ/T 0317-2018 符合性分析一览表

序号	要求		本项目	符合性
1	矿区环境	矿区功能分区布局合理,应绿化和美化矿区,使矿区整体环境整洁美观。生产、运输、储存等管理规范有序	本项目总体布局合理,临时工程施工结束后,及时进行生态恢复,生产、运输、储存等过程制定有完善的管理制度,管理规范有序	符合
2	资源开发方式	资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调,最大限度减少对自然环境的扰动和破坏,选择资源节约型、环境友好型开发方式。因矿制宜选择开采工艺和装备,符合清洁生产要求。应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则,及时治理恢复矿区地质环境,复垦矿区压占和损毁土地	本项目采用的开采工艺和装备,符合清洁生产要求。临时工程施工结束后,及时进行生态恢复,	符合
3	资源综合利用	按照减量化、再利用、资源化的原则,综合开发利用油气藏共伴生资源,综合利用固体废弃物、废水等,发展循环经济	本项目开采矿种为页岩气,无伴生资源	符合
4	节能减排	建立油气田生产全过程能耗核算体系,通过采取节能减排措施,控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗,“三废”排放符合生态环境保护部门的有关标准、规定和要求	建设单位建有生产全过程能耗核算体系,通过采取节能减排措施,控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗,本项目各类污染物能实现达标排放	符合
5	科技创新与信息化	建立科技研发队伍,推广转化科技成果,加大技术改造力度,推动产业升级。建设数字化油气田,实现企业生产、经营、管理的信息化	建设单位建有科技研发队伍,推广转化科技成果,不断加大技术改造力度,推动产业升级,积极推进数字化油气田建设,实现企业生产、经营、管理的信息化	符合
6	企业管理与企业形象	应建立涵盖产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。应建立绿色矿山管理体系	建设单位建有涵盖产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度,建有绿色矿山管理体系	符合

由上表可知,本项目符合《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0317-2018)相关要求。

1.7.9 与《页岩气开发过程水资源保护要求》(GB/T41519-2022)符合性

本项目与《页岩气开发过程水资源保护要求》(GB/T41519-2022)符合性分析见下表。

表 1.7-5 与 GB/T41519-2022 符合性分析一览表

序号	要求	本项目	符合性
1	取水要求 ①页岩气开发取水应遵循合理利用、节约使用、有效保护的原则，且符合江河流域或区域的综合规划及水资源保护规划等专项规划，遵守经批准的水量分配方案或协议。 ②取水源可选用地表水城市中水、水工程供水城市自来水等。 ③建设单位直接取用地表水(江河湖泊水)时，应办理取水许可证。 ④取水构筑物的型式，应根据取水量和水质要求，结合河床地形及地质、河床冲淤、水深及水位变幅泥沙及漂浮物冰清和航运等因素以及施工条件，在保证安全可靠的前提下，通过技术经济比较后确定。可采用的取水构筑物型式主要有：岸边式、河床式、缆车式、浮船式、低坝式等，设计应符合GB50013的相关规定	本项目不取水	符合
2	用水要求 ①页岩气开发用水应充分考虑水资源的可持续利用及时空分布特性，提高废水回收利用率，控制废水产生量，有条件地区宜建立集中供水系统及水库、蓄水池等调蓄设施； ②钻井废水宜收集后重复利用，平台内单井剩余废水量宜不大于150m ³ ； ③返排液应优先收集回用	本项目不取水，不涉及钻井废水、压裂返排液	符合
3	废水处置要求 ①回用处置废水经处理后应达到相应回用水质要求,若尚未制定回用水质标准宜参照NB/T14002.3执行。 ②回注处置：注入层的选择和注入井的选择及建造宜参照SY/T6596的有关要求执行。注入前应对注入水进行处理，保证不发生严重的结垢堵塞。当不同水源的水混合注入时，应首先进行室内评价，证实其相互之间以及与地层水之间配伍性适宜，对注入层无伤害。 ③外排处置：水质应满足GB8978水质指标要求及地方水质标准要求同时取得排污许可证。	本项目采出水依托采出水处理站处理达标后排放	符合
4	水污染防治 钻（完）井、压裂过程地下水保护要求：钻井作业时应按照GB/T31033的要求预防井漏事故发生；结合区域水文地质资料，合理选择井眼位置，尽量避开溶洞和暗河等复杂地	本项目不涉及钻井、压裂工程	符合

序号	要求	本项目	符合性
	<p>质；实时监控钻井液量、井口压力，并配备足够堵漏材料</p> <p>地面设施要求：①防渗漏要求废水储存区域防渗性能应满足 GB/T50934、HJ610 的要求；水基岩屑和废弃水基钻井液收集、贮存区域防渗性能应满足 GB18599 的要求；油基岩屑和废弃油基钻井液、废机油、洗件油等收集、贮存区域防渗性能应满足 GB18597、HJ2025 的要求。②防泄漏要求：废水池(罐)选址应避开地质结构不稳定的地方；重点防控区(柴油罐区、泥浆储备和循环系统区、清洁化生产处理工艺区、压裂配液区、材料库堆存区)宜设置围堰、集水沟；井场内应设置清污分流或雨污分流系统，防止污水进入雨水系统；废水池(罐)、岩屑不落地装置区应设置截排水沟架设雨棚等必要的防雨设施；废水应及时清理转运，废水池(罐)剩余容量不少于 10%；定期检查井场清水沟、废水池(罐)液量,暴雨季节加强巡查</p>	<p>本项目不涉及钻井、压裂工程，运营期集气站采出水在采出水罐暂存，废水储存区域防渗性能满足 GB/T50934、HJ610 的要求，采出水及时外运处置，剩余容量不少于 10%，定期检查采出水罐液量</p>	符合
5	<p>废水输送要求</p> <p>废水输送管材应根据水质、工作温度、工作压力及线路敷设地形地貌等特点，经方案比选后确定；废水输送管道线路走向应符合气田（区块）总体规划的要求，并与供电、道路等基础设施协调确定；废水输送路线宜避开人口稠密区，减少拆迁，少占农田；废水输送管道埋地敷设时，金属管道穿越三级以上公路、非金属管道穿越四级以上公路，应设保护套管；废水输送管道应进行水力计算，根据计算结果设置安全防护措施；应根据输送介质、温度、距离等情况宜参照 SY/T0600 的方法进行废水输送管道结垢趋势预测，采取相应的防垢措施</p> <p>废水车辆运输要求：罐体宜采用耐腐蚀容器；装卸时应防止泄漏、洒落；采用罐、箱进行装载，配备切断阀和快速密封接头；应建立车辆管理及废水运输台账</p>	<p>本项目采出水输送管线为玻璃钢材质，具有良好防结垢性能，选址选线合理，穿越四级以上公路设保护套管，运营期加强巡检</p> <p>本项目废水采用车辆转运时，采用密闭罐车运输，罐体采用耐腐蚀容器，装卸时严格按照规范作业，防止泄漏、洒落，采用罐、箱进行装载，配备切断阀和快速密封接头，转运时建立车辆管理及废水运输台账</p>	符合

序号	要求	本项目	符合性
6	<p>①应针对页岩气田开发全过程开展水资源环境风险识别评估,编制环境突发事件应急预案。②建立水污染事故预防和控制措施,主要包括围堰、排水切断系统、拦污坝,导流设施,中间或末端事故缓冲设施等。③发生废水外溢或泄漏时,按照应急预案及时启动应急响应措施</p>	<p>本项目按相关要求编制环境突发事件应急预案,建立水污染事故预防和控制措施,发生废水外溢或泄漏时,按照应急预案及时启动应急响应措施</p>	符合

由上表可知,本项目符合《页岩气开发过程水资源保护要求》(GB/T41519-2022)相关要求。

1.7.10 与《贵州省石油天然气管道建设和保护条例》符合性

本项目与《贵州省石油天然气管道建设和保护条例》符合性分析判定情况见表 1.7-6。

表 1.7-6 与《贵州省石油天然气管道建设和保护条例》符合性分析

政策要求	工程情况	符合性
<p>第十四条 新建、改建的管道受地理条件限制,不能避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域,管道企业应当提出防护方案。新建、改建的管道与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、水利设施、市政设施、军事设施、人防设施、电缆、光缆等的保护距离,不能满足有关法律、法规和国家技术规范的强制性要求的,管道企业应当提出防护方案或者改线方案</p>	<p>本项目管线不穿跨越地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域。管道与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、水利设施、市政设施、军事设施、人防设施、电缆、光缆等的保护距离满足《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)要求</p>	符合
<p>第十五条 管道建设涉及临时用地的,应当给予相关权益人补偿。管道建设涉及土地的相关补偿费用,国家、省有明确规定的,从其规定;国家、省未明确规定或者仅规定区间范围的,应当在管道建设所在地县级人民政府的组织下,按照同一区域同一标准、同一类型同一标准的原则执行</p>	<p>本项目对占用的土地相关权益人进行补偿,办理相关手续</p>	符合
<p>第十六条 因管道运行和管道保护,影响土地后续使用的,管道企业应当另行给予相关权益人补偿;县级以上人民政府管道保护主管部门应当建立用地后续补偿机制</p>	<p>本项目对占用的土地相关权益人进行补偿,办理相关手续</p>	符合
<p>第十七条 管道企业是管道建设临时用地复垦的责任主体。管道企业应当按照有关法律、行政法规的规定履行土地复垦义务,将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资</p>	<p>本项目施工结束后,及时对临战占地进行复垦或植被恢复,将土地复垦费用列入项目总投资</p>	符合
<p>第二十条 管道企业应当按照国家有关规定,在</p>	<p>本项目管道沿线设置里程</p>	符合

政策要求	工程情况	符合性
<p>管道沿线设置里程桩、标志桩、警示牌等标志；管道标志毁损或者显示不清晰的，应当及时修复或者更新。警示牌应当标明管道名称、管理单位、举报电话、安全警示语等内容</p>	<p>桩、标志桩、警示牌等标志，运营期加强巡检，及时修复或更新毁损或者显示不清晰的管道标志。警示牌标明管道名称、管理单位、举报电话、安全警示语等内容</p>	<p>符合性</p>
<p>第二十三条 管道企业应当在管道全生命周期推行管道完整性管理，配备管道保护所必需的人员和具有管道全生命周期监测预警、调度管理等功能的管道保护技术装备及系统，研究开发和使用先进适用的管道保护技术，保证管道保护所必需的经费投入</p>	<p>建设单位在管道全生命周期实行管道完整性管理，配备有管道保护所必需的人员和具有管道全生命周期监测预警、调度管理等功能的管道保护技术装备及系统，研究开发和使用先进适用的管道保护技术，保证管道保护所必需的经费投入</p>	<p>符合</p>
<p>第二十五条 管道企业应当建立健全安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，确保安全风险和隐患及时发现、及时处置。管道企业应当根据管道安全风险级别，分级分类进行管控，制定相应的防护方案，采取有效措施防止管道事故的发生。管道企业应当加强管道沿线地质灾害排查，采取必要的监测及治理手段，确保管道安全运行。对管道存在的外部安全隐患，管道企业应当采取有效措施及时排除；排除确有困难的，应当向县级以上人民政府管道保护主管部门报告，管道保护主管部门应当及时协调排除或者报请本级人民政府及时组织排除</p>	<p>建设单位建立有安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。运营期加强巡检，加强对管道沿线地质灾害的排查，并采取必要的监测及治理手段，确保管道安全运行，对管道存在的外部安全隐患，采取有效措施及时排除。编制本项目应急预案</p>	<p>符合</p>
<p>第二十六 管道停止运行、封存、报废的，管道企业应当采取必要的安全防护措施，报县级以上人民政府管道保护主管部门备案。需要重新启用的管道，应当符合国家有关油气管道安全运行的标准和条件</p>	<p>本项目管道停止运行、封存、报废时，建设单位采取必要的安全防护措施，报县级以上人民政府管道保护主管部门备案，需要重新启用时，严格按照国家有关油气管道安全运行的标准和条件进行评估后启用</p>	<p>符合</p>
<p>第二十九条 管道企业应当配备应急救援人员和设备，储备必要的应急救援物资，鼓励有条件的管道企业建立应急救援队伍。支持未建立应急救援队伍的管道企业与邻近其他应急救援队伍建立应急救援协作机制</p>	<p>建设单位配备有应急救援人员和设备，储备必要的应急救援物资，鼓励有条件的管道企业建立应急救援队伍。与邻近其他应急救援队伍建立应急救援协作机制</p>	<p>符合</p>
<p>第三十三条 管道企业应当根据高后果区等级制定巡护方案并建立台账，巡护台账记录应当完整真实。在国家、省的重大活动、重要会议、重要节日等特殊时期，管道企业应当增加巡护频次，落实升级管理制度。管道企业应当加强高后果区</p>	<p>运营期制定巡护方案并建立台账，穿跨越河流、居民区等敏感区域段加大巡线频率，提高巡线的有效性</p>	<p>符合</p>

政策要求	工程情况	符合性
管道保护技防措施，运用视频监控等技术，提升高后果区管道保护信息化、智能化水平。管道企业应当加强对管道途经人员密集场所高后果区的安全风险管控和隐患排查，防范化解人员密集场所高后果区的安全风险		
第三十四条 管道企业制定的本企业管道事故应急预案应当包含每个高后果区的现场处置方案。管道企业制定的应急预案应当与当地政府的应急预案相衔接，并报管道所在地县级人民政府管道保护主管部门备案。高后果区情况变化时，管道企业应当更新或者重新制定高后果区现场处置方案。管道保护主管部门每年应当组织管道企业和高后果区人员进行不少于一次的应急演练	按要求编制应急预案	符合

由上表可知，本项目符合《贵州省石油天然气管道建设和保护条例》。

1.8 相关规划符合性分析

1.8.1 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性

《“十四五”现代能源体系规划》提出：“加大国内油气勘探开发，坚持常非并举、海陆并重，强化重点盆地和海域油气基础地质调查和勘探，夯实资源接续基础。加快推进储量动用，抓好已开发油田“控递减”和“提高采收率”，推动老油气田稳产，加大新区产能建设力度，保障持续稳产增产。积极扩大非常规资源勘探开发，加快页岩油、页岩气、煤层气开发力度。石油产量稳中有升，力争 2022 年回升到 2 亿吨水平并较长期稳产。天然气产量快速增长，力争 2025 年达到 2300 亿立方米以上。”

本项目属于页岩气勘探开发项目，本项目的实施有利于提升天然气产量，符合《“十四五”现代能源体系规划》相关要求。

1.8.2 与《贵州省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》及规划环评符合性分析

《贵州省矿产资源总体规划（2021-2025）》提出：“大力推进黔北习水、务川、正安、道真等区块页岩气开发，加强遵义-铜仁页岩气示范区建设，到 2025 年页岩气年产量 21 亿立方米”。

本项目与《关于<贵州省矿产资源总体规划(2021—2025 年)环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2022〕90 号）的符合性分析见下表。

表 1.8-1 与“环审〔2022〕90 号”文符合性分析一览表

“环审〔2022〕90 号”要求	本项目符合情况
坚持生态优先、绿色发展。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发“三率”水平标准。合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，加快结构调整和转型升级，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现，助力筑牢长江、珠江上游重要生态屏障	符合，本项目利用已建平台部署页岩气井，采用丛式井组，减少了工程占地，施工结束后，及时对临时占地进行绿化或复垦
严格保护生态空间，优化《规划》空间布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护	符合，本项目不涉及生态保护红线
严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》目标和准入要求，重点矿种新设矿山执行最低开采规模要求，进一步控制矿山总数，提高大中型矿山比例，加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步稳妥关闭退出安全隐患突出、生态环境问题明显、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模的矿山。禁止开发汞、可耕地砖瓦用粘土及其它对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产，限制开发钒矿、硫铁矿、砂金等重砂矿物矿产。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求	符合，页岩气为属《贵州省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》鼓励勘探开发矿种
加强矿区生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理的总体要求，强化生态环境保护	符合，本项目施工结束后，及时对临时占地进行绿化或复垦
加强环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护要求及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素长期监测监控体系。在用尾矿库100%安装在线监测装置，明确责任主体、强化资金保障。组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估。针对地表水环境及土壤环境累计影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制	符合，本项目提出了大气、地表水、地下水、土壤等监测计划

本项目位于遵义市道真仡佬族苗族自治县，页岩气属《贵州省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》鼓励开发矿种之一，本项目产生的污染物均能做到达标排放或妥善处置，对区域环境影响较小，本项目符合《贵州省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》及规划环评要求。

1.8.3 与《贵州省“十四五”油气产业发展规划》符合性

《贵州省“十四五”油气产业发展规划》提出：“十四五”期间，研究论证建设天然气管道 2000 余公里，到 2025 年底，全省天然气管道总里程突破 4000 公里。展望 2035 年天然气管道总里程约 6400 公里。加快遵义-铜仁页岩气和毕水兴煤层气等非常规天然气基地建设，开展省内非常规天然

气勘探开发技术攻关，大力提升非常规天然气勘探开发工作力度，助力贵州打造国家新型综合能源战略基地。到 2025 年底，力争累计探明非常规天然气有利区 30 个，其中煤层气 20 个，页岩气 10 个。在纳雍-平坝、盘州、水城、六枝、钟山、金沙、大方、黔西、普安、赤水等煤层气区块形成产能 8 亿立方米/年、产量 4 亿立方米/年，在正安、习水、道真、桐梓、岑巩等页岩气区块形成产能 35 亿立方米/年、产量 21 亿立方米/年。以正安、习水、道真等为重点建产区，以桐梓、岑巩等为勘探突破区，以威宁、水城、兴仁、黄平、长顺、务川、都匀、丹寨等为资源潜力后备区，滚动开发页岩气。重点开展黔北试验区、紫云-水城以及雪峰隆起西缘页岩气调查评价，优选页岩气调查评价区 6-9 个。

本项目属于页岩气勘探开发项目，位于《贵州省“十四五”油气产业发展规划》道真重点建产区，符合《贵州省“十四五”油气产业发展规划》相关要求。

1.8.4 与《贵州省“十四五”生态环境保护规划》符合性

《贵州省“十四五”生态环境保护规划》提出：“实施新能源提升工程，以风能、太阳能、水能为重点，加快构建多元化的新能源供应体系，实施天然气“县县通”工程，完善天然气产供储销体系。推进煤层气（煤矿瓦斯）、页岩气、地热能、氢能开发利用”。本项目属于页岩气勘探开发项目，本项目符合《贵州省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

1.8.5 与《贵州省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》（黔府办发〔2022〕5号）符合性

本项目与《省人民政府办公厅关于印发贵州省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》（黔府办发〔2022〕5号）符合性分析见下表。

表 1.8-2 与黔府办发〔2022〕5号文符合性分析一览表

序号	要求	本项目	符合性
1	第三章、构建国土空间规划管控体系。第四节、落实区域协调发展战略。……加强页岩气勘探、开采、利用等领域合作，建设黔渝页岩气智能化开发基地	本项目属于页岩气勘探开发项目，利于建设黔渝页岩气智能化开发基地	符合
2	第六章、构建自然资源保护和高效利用体系。第四节、提高矿产资源开发保护水平：加强能	本项目属于页岩气勘探开发项目，	符合

序号	要求	本项目	符合性
	源资源安全保障。围绕构建全国重要能源基地和资源深加工基地，坚持和完善能源工业运行新机制，加快转型升级，推进煤炭、煤层气、页岩气、地热(温泉)等能源资源勘查开发利用，着力构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系	项目建设有利于构建区域清洁低碳、安全高效的现代能源体系	
3	第六章、构建自然资源保护和高效利用体系。专栏 9、矿产资源调查评价与勘查开发：页岩气勘查开发。加快黔北页岩气综合勘查开发试验区建设，推进正安、习水、道真等重点建产区，桐梓、岑巩等勘探突破区，威宁、水城、兴仁、黄平、长顺、务川等资源潜力后备区项目建设。开展黔北习水、务川、正安、道真等区块页岩气勘查，力争探明页岩气资源储量 500 亿立方米以上	本项目属于页岩气勘探开发项目，位于道真仡佬族苗族自治县境内	符合

由上表可知，本项目符合《省人民政府办公厅关于印发贵州省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》（黔府办发〔2022〕5 号）相关要求。

1.8.6 与《遵义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性

本项目与《遵义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析见下表。

表 1.8-3 与遵义十四五规划符合性分析一览表

序号	要求	本项目	符合性
1	第二章第三节：提质发展其他传统优势产业。提质发展安全高效能源工业。……加快建设黔北页岩气勘探开发重点项目，推进正安、习水等重点建产区，道真、桐梓等勘探突破区，务川、凤冈、绥阳、赤水等资源潜力后备区项目建设，重点建设正安页岩气新型能源工业园区。……以正安页岩气新型能源工业园区建设为重点，加快黔北页岩气勘探开发，建成正安县页岩气勘探开发项目，全力推进道真仡佬族苗族自治县页岩气勘探与开发利用项目、桐梓县热电联产项目、习水县页岩气勘探开发建设项目、赤水市和绥阳县页岩气勘探钻采工程前期工作并力争早日开工建设	本项目属于页岩气勘探开发项目，位于道真仡佬族苗族自治县境内，属于左列规划项目	符合
2	第二章第五节：提升产业链现代化水平。优化工业产业布局。结合各地资源禀赋、产业基础、发展条件和功能定位，打造中心城区以科技创新为引领的高端装备制造产业经济圈、仁习赤以茅台为龙头的酱香型白酒产业经济带、湄凤余以优质茶叶为重点的茶产品精深加工集聚区、务正道以页岩气	本项目属于页岩气勘探开发项目，位于道真仡佬族苗族自治县境内，有利于打造区域能	符合

序号	要求	本项目	符合性
	开发为重点的能源产业集聚区	源产业集聚区	
3	第八章第三节构建全面开放新格局。 利用资源优势，大力推进“川渝资金技术+遵义资源”合作模式，积极融入川渝产业链。利用煤炭、煤层气、页岩气等资源，与川渝开展新能源开发利用合作，推动正安黔北页岩气向渝南地区输气管道建设，打造黔北综合能源基地	本项目属于页岩气勘探开发项目，位于道真仡佬族苗族自治县境内，有利于打造黔北综合能源基地	符合
4	第九章第四节大力提升能源基础设施安全性 加强天然气基础设施建设。……加快正安、习水、凤冈、绥阳、道真等县页岩气勘探开发，尽快形成规模产能。加快建设桐梓等煤层气产业化基地。	本项目属于页岩气勘探开发项目，位于道真仡佬族苗族自治县境内，有利于形成区域页岩气规模产能	符合

由上表可知，本项目符合《遵义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相关要求。

1.8.7 与《道真仡佬族苗族自治县国土空间总体规划（2021-2035）》符合性

《道真仡佬族苗族自治县国土空间总体规划（2021-2035）》油气能源类重点项目清单包括：“省级：道真自治县页岩气勘探开采项目（道真真页 1 至 9 井、洛浅 1 井、洛浅 2、洛页 3、洛页 23、洛页 4、洛页 5、真页 20 井、27 井、28 井、31 井、32 井、33 井、34 井、35 井、37 井、39 井、40 井、41 井、45 井、52 井、53 井、55 井、56 井、57 井、58 井、66 井组勘探开发）、正安至道真至大磏天然气输气管道项目，道真至上玉工业园天然气输气管道建设项目、黄莺乡至洛龙镇至镇南镇天然气管道输气工程、河口至忠信至洛龙至武隆天然气输气管道建设项目、道真县至重庆南川区天然气管道建设项目、道真县天然气管道建设项目（14 个乡镇）、真页 2 至道浅 1 集输管道建设项目、真页 58-真页 2 集输管道建设项目、真页 56-真页 55-真页 52 集输管道建设项目、真页 52-真页 2 集输管道建设项目、真页 27-真页 1 集输管道建设项目、真页 37 支线集输管道建设项目、真页 40 支线集输管道建设项目、真页 20-真页 27 集输管道建设项目、真页 35-真页 27 集输管道建设项目、洛页 2-真页 27 集输管道建设项目、洛页 3 支

线集输管道建设项目、洛页 23 支线集输管道建设项目”。

本项目已列入《道真仡佬族苗族自治县国土空间总体规划(2021-2035)》重点项目清单中，符合《道真仡佬族苗族自治县国土空间总体规划(2021-2035)》。

1.8.8 与“三区三线”符合性分析

本项目位于贵州省遵义市道真仡佬族苗族自治县河口镇、玉溪镇、尹珍街道，地理位置见附图 1，根据道真仡佬族苗族自治县“三区三线”数据，本项目不占用生态保护红线、城镇开发边界，占用永久基本农田，与生态保护红线位置关系见附图 2，与永久基本农田位置关系见附图 3，与城镇开发边界位置关系见附图 4。

本项目所在区域基本农田分布广泛，受页岩气资源储层的限制，综合地形地貌、工程地质条件，无法避开永久基本农田。根据《基本农田保护条例》：“国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”

《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）提出：“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，

责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责，对在临时用地上修建永久性建（构）筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法进行处理；市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理，通过日常检查、年度卫片执法检查等，及时发现并纠正临时用地中存在的问题。”

根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）：“临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。……油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。”

《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）：“能源基础设施建设中，油气探采合一开发涉及的钻井及配套设施依据2号文件审批的临时用地，使用期限不超过四年。油气企业在勘探结束转入开采的，应及时办理建设用地审批手续。建设用地经依法批准后，不再进行土地复垦，相关土地复垦费用退回。未在规定时间内办理建设用地手续的，按违法用地处理”。

《贵州省人民政府办公厅关于加快推进页岩气产业发展的指导意见（2019-2025年）》（黔府办发〔2019〕34号）：“(十六)保障项目建设用地。认真落实页岩气作为战略性矿产，地质勘查经批准可办理临时使用土地手续的政策。在试采和取得采矿权后转为开采井的，应依法办理农用地转用和土地征收审批手续；涉及占用永久基本农田的，按规定进行补划。将页岩气勘探开发用地纳入国土空间规划，在土地利用年度计划中应保尽保”。

本项目属于油气资源探采合一开发项目，根据《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）、《贵州省人民政府办公厅关于加快推进页岩

气产业发展的指导意见(2019-2025年)》(黔府办发〔2019〕34号),属可占用基本农田的项目类型,本项目应依法完善用地手续,手续办理后严格按照用地审批情况,科学组织施工,节约用地,严禁破坏征地范围外土地,可有效控制占地对区域土地资源及群众生活所造成的负面影响,对基本农田的影响可控。

1.8.9 “三线一单”符合性

(1) 生态保护红线

本项目位于贵州省遵义市道真仡佬族苗族自治县河口镇、玉溪镇、尹珍街道,地理位置见附图1,本项目不在生态保护红线范围内。

(2) 环境质量底线

根据《2024年遵义市生态环境状况公报》,2023年,遵义全市15个县(市、区,含新蒲新区)环境空气质量较好,六参数监测项目全部达标,本项目所在区域环境空气质量为达标区。区域 H_2S 满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)表D.1中限值要求,非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的数值,区域环境空气质量现状较好。本项目废水不直接排入地表水体,区域地表水满足相应水质类别标准。本项目周边地下水满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准,项目周边声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。本项目占地范围外土壤各监测因子均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)“其他类”风险筛选值,占地范围内各监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值。区域环境质量现状较好。

本项目施工期、运营期产生的污染物均能做到达标排放或妥善处置,对区域环境影响较小,项目建设不会突破项目所在地的环境质量底线,符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

本项目为页岩气开发项目,开采的页岩气为清洁能源,项目永久占地面积不大,对区域土地利用格局影响较小。本项目满足资源利用上线要求。

(4) 环境准入负面清单

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，不涉及生态保护红线。对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，本项目不属于其中规定的禁止建设项目。本项目满足环境准入条件。

（5）与“三线一单”分区管控实施方案符合性分析

根据贵州省“三线一单”公众应用平台查询结果，本项目占地范围所在管控单元属于道真仡佬族苗族自治县优先保护单元（环境管控单元编码：ZH52032510006，为一般生态空间，包括天然林、公益林、生态评估区-芙蓉江小流域水土流失）、道真仡佬族苗族自治县要素重点管控单元（环境管控单元编码：ZH52032520004）、道真仡佬族苗族自治县一般管控单元（环境管控单元编码：ZH52032530001），与管控单元位置关系见附图 5-1，与优先保护单元位置关系见附图 5-2，与集中式饮用水源地位置关系见附图 5-3。本项目符合《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67 号）中相关要求。符合性分析见表 1.8-4~1.8-6。

综上所述，本项目符合“三线一单”相关要求。

表 1.8-4 与贵州省总体管控要求符合性分析一览表

管控单元分类	管控类型	管控要求	本项目	符合性
优先保护单元	布局要求	<p>1.规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>(1) 管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑；</p> <p>(2) 原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施；</p> <p>(3) 经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动；</p> <p>(4) 按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营；</p> <p>(5) 不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护；</p> <p>(6) 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造；</p> <p>(7) 地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新</p>	<p>本项目不在生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区、国家级自然公园、饮用水水源保护区、湿地范围内。本项目集气站利用原有项目占地，管线占地主要为临时占地，不向林地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等，本项目按规定办理占用林地手续</p>	符合

	<p>立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求；</p> <p>（8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复；</p> <p>（9）法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>2.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>3.生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止单位和个人擅自占用和改变用地性质，鼓励按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排。</p> <p>生态保护红线外的生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单，根据空间规划确定的开发强度，提出城乡建设、工农业生产、矿产开发、旅游康体等活动的规模、强度、布局和环境护等方面的要求，由同级人民政府予以公示。</p> <p>4.禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。</p> <p>5.禁止毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为。</p> <p>禁止向林地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>禁止在幼林地砍柴、毁苗、放牧。</p> <p>禁止擅自移动或者损坏森林保护标志。</p> <p>6.在森林公园内禁止下列行为：</p> <p>（1）损坏花草；</p> <p>（2）乱扔垃圾；</p> <p>（3）采挖花草、树根(兜)；</p> <p>（4）污损、损坏林木及其标识、公共服务设施、设备；</p> <p>（5）燃放烟花爆竹、焚烧香蜡纸烛、在非吸烟区吸烟；</p> <p>（6）乱搭乱建建筑物、构筑物 and 乱拉乱接电源线；</p>		
--	---	--	--

	<p>(7) 新建、改建坟墓；</p> <p>(8) 法律，法规禁止的其他行为。</p> <p>7.禁止毁林开垦，禁止毁林采石、采砂、采土、采种和违反操作规程采脂、挖笋、掘根、剥树皮以及过度修枝等毁林行为。</p> <p>8.在风景名胜区内禁止进行下列活动：</p> <p>(1) 开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；</p> <p>(2) 修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；</p> <p>(3) 在景物或者设施上刻划、涂污；</p> <p>(4) 乱扔垃圾。</p> <p>9.风景名胜区内禁止进行下列活动：</p> <p>(1) 非法占用风景名胜资源或者风景名胜区土地，擅自改变风景名胜资源性质或者风景名胜区土地使用性质；</p> <p>(2) 开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；</p> <p>(3) 修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；</p> <p>(4) 修建破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区安全的建筑物、构筑物、设施；</p> <p>(5) 擅自建造、设立宗教活动场所或者塑造佛像、神像等；</p> <p>(6) 砍伐、毁坏风景林木，采挖花草苗木，在游览区及保护区内砍柴、放牧；</p> <p>(7) 损坏景物、公共设施，在景物或者设施上刻划、涂污；</p> <p>(8) 在禁火区内吸烟、燃放烟花爆竹、用火；</p> <p>(9) 乱扔垃圾；</p> <p>(10) 其他破坏风景名胜资源、景观的行为。</p> <p>10.严格保护国家级自然公园内的森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水域、生物等珍贵自然资源，以及自然遗迹、自然景观和文物古迹等人文景观。在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌。禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。</p> <p>11.饮用水水源一级保护区内除饮用水水源准保护区、二级保护区内禁止行为外，还禁止下列行为：</p>		
--	--	--	--

	<p>(1) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； (2) 设置与供水需要无关的码头和停靠船舶； (3) 从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动。</p> <p>12. 饮用水水源二级保护区内除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：</p> <p>(1) 建设排污口； (2) 新建、改建、扩建有污染的建设项目； (3) 设置装卸垃圾、粪便、油渍和有毒物品的码头； (4) 葬坟、掩埋动物尸体； (5) 设置油库； (6) 经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所； (7) 建设畜禽养殖场、养殖小区，敞养、放养畜禽； (8) 建设产生污染的建筑物、构筑物； (9) 采矿。</p> <p>13. 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：</p> <p>(1) 开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； (2) 擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； (3) 排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； (4) 过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； (5) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p> <p>14. 在湿地保护范围内禁止下列行为：</p> <p>(1) 倾倒和堆置废弃物、排放有毒有害物质或者超标废水； (2) 擅自新建、改建、扩建建筑物和构筑物； (3) 非法捕捞鱼类及其他水生生物； (4) 擅自排放湿地蓄水或者修建阻水、排水设施，截断湿地与外围水系联系； (5) 擅自猎捕、采集国家和省重点保护的野生动植物，捡拾或者破坏野生鸟卵； (6) 擅自开垦、围垦、填埋、占用湿地或者改变湿地用途； (7) 擅自挖砂、采矿、取土、烧荒、采集泥炭或者泥炭藓、揭取草皮； (8) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>		
--	--	--	--

		15.在河道管理范围内开展水上旅游、水上运动等活动，应当符合河道水域保护规划，不得影响河道防洪安全、行洪安全、工程安全和公共安全，不得污染河道水体。		
重点管控单元	布局要求	<p>1.城市建设应当统筹规划，在燃煤供热地区，推进热电联产和集中供热。在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。</p> <p>2.切实转变“环湖造城、环湖开发”发展模式，转变治湖理念，落实地方主体责任。科学划定湖泊流域保护范围，保护区内禁止建设房地产、旅游景点、高尔夫球场等设施，严禁各类旅游设施、餐饮客栈侵占湖体，坚决清理整顿以文旅、康养等名目打“擦边球”搞沿湖贴线开发行为，全面排查整治沿湖房地产项目违规违建。不断加大执法检查力度，对各类涉湖违法违规行为保持“零容忍”。</p> <p>3.严格重点行业企业准入管理。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，减量替代比例不低于 1.2: 1；其他区域遵循“等量替代”原则。</p> <p>4.严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。</p>	<p>本项目不使用煤，不位于湖泊流域保护范围，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，不排放重点重金属污染物，不涉及有毒有害物质，本项目按要求开展环境影响评价</p>	符合
	污染物排放管控	<p>1.坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。</p> <p>2.强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。</p> <p>3.推进大气污染防治协同控制。优化治理技术路线，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，推动钢铁、水泥、焦化行业及锅炉超低排放改造，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。VOCs 等大气污染物治理优先采用源头替代措施。推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘</p>	<p>本项目不属于高耗能高排放项目，采用密闭集输，不建设污水处理站。本项目不涉及左列第 3~9 项</p>	符合

	<p>汰氢氯氟烃使用。推进移动源大气污染物排放和碳排放协同治理。</p> <p>4.有下列情形之一的，环境保护主管部门应当暂停审批新增重点水污染物排放总量的建设项目的环评文件：</p> <p>(1) 未完成重点水污染物减排任务的；</p> <p>(2) 未达到规定水环境质量目标的；</p> <p>(3) 未完成限期达标规划的；</p> <p>(4) 法律法规规定的其他情形。</p> <p>5.新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。</p> <p>6.开展湖滨带生态系统保护修复，提高环境容量和自净能力。在湖区及主要入湖河流等重点区域因地制宜建设生态缓冲带，降低开展利用强度。推进湖滨带、消落区等生态保护修复，在有条件的地区有序推进退耕还湖还湿，优化生态减污功能布局。</p> <p>7.完善工业园区污水集中处理设施，推动工业污染全面达标排放。加强农业面源污染治理，防治畜禽养殖污染。推进污染较重河流和城乡黑臭水体综合治理，加强入河排污口整治。</p> <p>8.对进水生化需氧量浓度低于 100 毫克/升的城市污水处理厂服务片区，实施“一厂一策”系统化整治。</p> <p>9.系统开展截污整治，严控城镇、工业、农业等废水直排。加快补齐城镇生活污水和垃圾处理设施短板弱项，在有条件的地方推进雨污分流。完善工业园区污水集中处理设施，推动工业污染全面达标排放。加强农业面源污染治理，防治畜禽养殖污染。推进污染较重河流和城乡黑臭水体综合治理，加强入河排污口整治。</p>		
<p>环境 风险 防控</p>	<p>1.强化对水源周边可能影响水源安全的制药、化工、造纸、采选、制革、印染、电镀、农药等重点行业企业的执法监管。</p> <p>2.督促“一企一库”“两场两区”采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，采取污染防渗改造措施。地方生态环境部门开展地下水污染防治重点排污单位周边地下水环境监测。</p> <p>3.针对存在地下水污染的化工产业为主导的工业集聚区、危险废物处置场和生活垃圾填埋场等，实施地下水污染风险管控，阻止污染扩散，加强风险管控后期环境监管。试点开展废弃矿井地下水污染防治、原地浸矿地下水污染风险管控，探索油气</p>	<p>本项目不属于左列所属行业</p>	<p>符合</p>

		<p>采出水回注地下水污染防治措施。</p> <p>4.对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地；不得办理土地征收、收回、收购、土地供应以及改变土地用途等手续。依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的地块，不得开工建设与风险管控、修复无关的项目。</p>		
	资源利用效率要求	<p>1.鼓励使用先进的节水技术、工艺、设备和产品，禁止生产、进口、销售、使用国家列入淘汰名录的节水技术、工艺、设备和产品。</p> <p>2.新建、改建、扩建工业园区应当统筹规划建设工业废水集中处理和回用设施，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，建设节水型工业园区；已建成的工业园区应当按照节水型工业园区标准，逐步改造。工业企业应当使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用等措施，降低用水消耗，提高水的重复利用率。工业生产的设备冷却水、空调冷却水、锅炉冷凝水等应当回收利用，直接排放的，按其工艺设计最大排放量核减其用水指标。</p> <p>3.要切实加强对能耗量较大特别是化石能源消费量大的项目的节能审查，与本地区能耗双控目标做好衔接，从源头严控新上项目能效水平，新上高耗能项目必须符合国家产业政策且能效达到行业先进水平。未达到能耗强度降低基本目标进度要求的地区，在节能审查等环节对高耗能项目缓批限批，新上高耗能项目须实行能耗等量减量替代。深化节能审查制度改革，加强节能审查事中事后监管，强化节能管理服务，实行闭环管理。</p> <p>4.各地要及时总结前期在重点领域能效摸底、技术改造实施方案制定、重点节能降碳项目推进等方面相关工作经验，结合重点领域能效水平范围拓展，根据当地产业发展条件，及时将新增领域纳入本地区重点领域节能降碳工作，做到统筹考虑、稳扎稳打、有序衔接、压茬推进。要不断优化完善本地区节能降碳技术改造实施方案，逐步建立动态更新调整机制，确保政策衔接有序，方案稳步实施，形成一批可借鉴、可复制、可推广的典型经验，扎实有序推动各重点领域节能降碳改造升级。</p>	<p>本项目运营期不涉及生产用水，本项目不涉及左列第 2~4 项</p>	符合
一般管控单元	布局要求	<p>1.对国家明令淘汰的生产工艺技术、装备和产品，一律不得进口、转移、生产、销售、使用和采用。</p> <p>2.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。</p>	<p>1.本项目不使用国家明令淘汰的生产工艺技术、装备和产品。</p> <p>2.本项目集气站采用分区防渗措施，采出水管道材质为</p>	符合

			DN100 玻璃钢管，正常情况下不会出现泄露，不会对土壤造成污染	
	污染物排放管控	企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。	本项目施工期、运营期各类污染物能够实现达标排放	符合
	环境风险防范	排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当建立生态环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的责任，强化生态环境风险防范。	本项目建设单位制定生态环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的责任，按规定编制突发环境事件应急预案，成立应急组织机构，配备应急物资，加强环境风险演练，强化生态环境风险防范	符合
	资源利用效率要求	实行区域用水总量和强度控制制度，建立省、市、县三级行政区域用水总量和强度控制指标体系。县级以上人民政府水行政主管部门应当依据本行政区域年度用水总量和强度控制指标，制定年度用水计划并组织实施。	本项目不涉及生产用水	符合

表 1.8-5 与黔东生物多样性区管控要求符合性分析一览表

适用范围	管控类型	管控要求	本项目	符合性
------	------	------	-----	-----

	布局要求	<p>1.落实就地保护体系。在国土空间规划中统筹划定生态保护红线，优化调整自然保护地，加强对生物多样性保护优先区域的保护监管，明确重点生态功能区生物多样性保护和管控政策。因地制宜科学构建促进物种迁徙和基因交流的生态廊道，着力解决自然景观破碎化、保护区域孤岛化、生态连通性降低等突出问题。合理布局建设物种保护空间体系，重点加强珍稀濒危动植物、旗舰物种和指示物种保护管理，明确重点保护对象及其受威胁程度，对其栖息生境实施不同保护措施。选择重要珍稀濒危物种、极小种群和遗传资源破碎分布点建设保护点。</p> <p>2.保持高压严管态势。有关地方要聚焦重点时段，紧盯重点区域、重点场所、重点对象、重要物种，持续组织开展水上巡航、陆上检查、线上排查，依法严厉查处“电毒炸”、“绝户网”等非法捕捞以及市场销售非法渔获物等违法犯罪行为。建立合法捕捞水产品信息管理制度，落实水产品加工、经营环节进货查验要求，禁止以“长江野生鱼”等为噱头进行虚假宣传，禁止非法渔获物上市交易。依法查处收购、加工、销售非法渔获物以及非法制造、销售禁用渔具和发布相关非法信息等行为。</p>	本项目不占用生态保护红线，不捕捞水产品	符合
黔东生物多样性区	污染物排放管控	严格落实长江流域水环境质量和污染物排放、生态环境修复、水资源节约集约利用、生态流量、生物多样性保护、水产养殖、防灾减灾等标准体系的相关规定。	本项目各项污染物达标排放，各类固体废物均得到妥善处置	符合
	环境风险防控	根据《长江保护法》关于建立健全长江流域突发生态环境事件应急联动工作机制的规定，与国家突发事件应急体系相衔接，加强对长江流域船舶、港口、矿山、化工厂、尾矿库等发生的突发生态环境事件的应急管理。	本项目加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，成立应急组织机构，配备应急物资，加强环境风险演练，避免环境风险事故发生	符合
	资源利用效率要求	<p>有下列情形之一的，禁止新建、扩建、改建地下水取水工程或者设施：</p> <p>(1) 地表水能够满足用水需要的；</p> <p>(2) 公共供水管网覆盖范围内能够满足用水需要的；</p> <p>(3) 地下水开采达到或者超过年度取水计划可采总量控制的；</p> <p>(4) 因地下水开采引起地面沉降的；</p> <p>(5) 地下水水位低于规定控制水位的。</p> <p>作为应急开采的地下水，只能作为应急时使用。</p>	本项目不属于地下水取水工程或者设施	符合

表 1.8-6 与遵义市普适性管控要求符合性分析一览表

适用范围	管控类型	管控要求	本项目	符合性
遵义市	布局要求	<p>1.禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p> <p>禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>2.赤水河流域县级以上人民政府应当根据流域产业发展规划，将节水、节能、节地、资源综合利用、可再生能源项目列为重点发展领域，积极采取措施发展低水耗、低能耗、高附加值的产业。</p> <p>3.乌江流域产业结构和布局应当与乌江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在乌江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。</p> <p>4.禁止在乌江流域内发展下列产业：</p> <p>（1）不符合国家产业政策的；</p> <p>（2）不符合生态环境保护要求的；</p> <p>（3）不符合乌江流域综合保护规划的。</p> <p>5.乌江流域县级以上人民政府依法划定禁止采砂区和禁止采砂期，严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。禁止在乌江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。</p> <p>6.湘江沿岸新建排放重点水污染物的工业项目应当进入开发区、工业园区等工业集聚区。鼓励和引导现有工业项目入驻工业集聚区。</p>	<p>本项目不涉及左列禁止行业和行为</p>	<p>符合</p>
	污染物排放管控	<p>1.禁止在城市规划区内新建改建扩建水泥、煤化工、燃煤火电、焦化、金属冶炼、陶瓷等大气污染严重的产业项目。禁止引进严重污染大气环境的落后生产工艺、落后设备。</p> <p>2.禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。县级以上人民政府有关部门应当加强对畜禽粪便、沼渣、沼液等收集、贮存、利用、处置的监督管理，防止土壤污染。</p> <p>3.城镇公共污水收集管网覆盖区域，不得向湘江水体直排生活污水，排水单位和个人应当按照国家规定将污水排入城镇排水设施。公共污水收集管网尚不能覆盖的区域，应当自行建设配套的污水处理设施，确保生活污水达标排放。向公共污水收集管网排放水污染物，应当达到截污纳管要求。</p>	<p>本项目不涉及左列禁止行业和行为</p>	<p>符合</p>

适用范围	管控类型	管控要求	本项目	符合性
		<p>4.湘江沿岸企业事业单位和其他生产经营者应当依法建立完善环境保护责任制度，建设、完善企业污水处理设施并保持处理设施正常运行，禁止通过未经批准的排污口排放水污染物或者利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物。</p> <p>5.在湘江设置排放水污染物的排污口应当满足受纳水体功能区划要求，不得超过国家、地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标排放。</p>		
	环境风险防控	<p>1.实施风险管控、修复活动，应当因地制宜、科学合理，提高针对性和有效性。实施风险管控、修复活动，不得对土壤和周边环境造成新的污染。</p> <p>2.建立湘江环境污染监测预警机制，重点污染行业的企业事业单位应当依法制定突发水环境事件应急预案，报生态环境行政主管部门备案。</p>	<p>本项目加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，成立应急组织机构，配备应急物资，加强环境风险演练，避免环境风险事故发生。本项目采取严格的分区防腐防渗措施，加强各类废水、固废的管理，在做好相关防渗和防护工作后，不对土壤和周边环境造成新的污染</p>	符合
	资源利用效率要求	<p>1.湘江实行最严格的水资源管理制度，建立水资源消耗总量和强度双控管理制度。湘江水资源开发利用应当符合水资源保护规划，优先满足城乡居民生活用水，兼顾农业、工业、生态环境等用水需要。</p> <p>2.在湘江沿岸从事地下勘探、采矿、工程降排水、地下空间开发利用等可能干扰地下含水层的活动，应当采取措施防止污染或者破坏地下水资源；输送、贮存污水或者其他废弃物应当采取防渗漏、防流失等措施。</p>	<p>本项目不在湘江流域</p>	符合

表 1.8-7 与所属管控单元的管控要求符合性分析一览表

管控单元编码	名称	管控要求	本项目	符合性
ZH520325200	道道	<p>空间布局约束</p> <p>1.禁止在城市规划区内新建改建扩建水泥、煤化工、燃煤火电、焦化、金属冶炼、陶瓷等大气污染严重的</p>	<p>1.本项目不属于水泥、煤化工、燃煤火电、焦化、金属冶炼、陶瓷等大气污染严重的产业项目。本</p>	符合

04	真 仡 佬 族 苗 族 自 治 县 要 素 重 点 管 控 单 元		<p>产业项目。禁止引进严重污染大气环境的落后生产工艺、落后设备。</p> <p>2.禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。</p> <p>3.加强和规范城镇开发边界管理，不得擅自突破城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数，严禁违反法律和规划开展用地审批。</p> <p>4.城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得规划建设各类开发区和产业园区，不得规划城镇居住用地。</p>	<p>项目不涉及严重污染大气环境的落后生产工艺、落后设备。</p> <p>2.本项目不属于小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电项目，不属于严重污染水环境的生产项目。</p> <p>3.本项目不占用城镇开发边界。</p> <p>4.本项目不属于城镇集中建设项目，不属于开发区和产业园区项目，不建设城镇居住用地。</p>	
		污染物排放管控	<p>1.执行贵州省大气环境布局敏感重点管控区普适性管控要求。加强道路扬尘、建筑扬尘、移动源、工业源、焚烧等的分类管控，细化措施，持续改善环境空气质量。</p> <p>2.大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。</p>	<p>本项目施工期不使用煤，施工期废气主要为扬尘、施工机械和运输车辆尾气，各项污染物达标排放，满足贵州省、黔东生物多样性区、遵义市污染物排放管控要求。运营期正常情况下无废气排放</p>	符合
		环境风险防控	<p>1.成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。</p> <p>2.建设环境应急物资储备库，企业环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。</p>	<p>本项目应加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，成立应急组织机构，配备应急物资，加强环境风险演练，避免环境风险事故发生。</p>	符合
		资源开发效率要求	<p>1.执行遵义市道真县资源开发利用效率普适性要求。</p> <p>2.提高土地节约集约利用与优化利用结构。</p>	<p>本项目占地主要为临时占地，永久占地面积较小，对区域土地利用格局影响较小，施工前按规定办理用地手续，满足遵义市道真县资源开发利用效率普适性要求。</p>	符合
ZH5203 251000 6	道 真 仡 佬 族	空间布局约束	<p>1.涉及斑块分别执行贵州省普适性管控要求中对应的生态保护区红线公益林、极重要敏感区、水产种质资源、天然林、饮用水源、重要湖库、重要敏感区等普适性准入要求。</p> <p>2.畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普</p>	<p>1、本项目涉及芙蓉江小流域水土流失、天然林、公益林，管沟开挖表层熟化土堆放进行覆盖，设置临时截排水沟，在施工结束后，及时对临时占地形成的地表扰动区域进行植被恢复和土地复耕，将有效遏制水土流失，本项目按规定办理占</p>	符合

	苗族自治县优先保护单元		<p>适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。</p> <p>3. 执行贵州省自然岸线普适性管控要求。</p>	<p>用林地手续。</p> <p>2、本项目不属于畜禽养殖业。</p> <p>3、本项目不涉及地表水环境敏感区，符合岸线普适性管控要求。</p>	
		污染物排放管控	/	/	符合
		环境风险防控	<p>1. 发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。</p> <p>2. 执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。</p> <p>3. 与重庆市联合建立水污染联防联控机制，保障乌江干流及其入河支流水质安全。</p>	<p>采取严格的分区防渗措施，加强各类废水、固废的管理，在做好相关防渗和防护工作后，可以将对地下水环境影响降低至最低，对地下水影响小。同时加强跟踪监测，如发现周边饮用水源受到污染，应及时寻找防渗设施漏点并进行修复，同时采取临时供水措施保证居民供水，并通知当地政府主管部门。本项目采取严格的分区防渗措施，加强各类废水、固废管理，在做好相关防渗和防护工作后，不会造成土壤污染</p>	符合
		资源开发效率要求	/	/	符合
ZH5203 253000 1	道真仡佬族苗族自治县一般管控	空间布局约束	<p>1. 畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求</p> <p>2. 城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。</p> <p>3. 高速公路、铁路沿线以及城镇建成区上风向等重点区域限制露天矿山建设；对现有造成污染的露天矿山进行有序退出。</p> <p>4 现有茶叶等主要种植基地附近限制排放氟化物严重的企业</p> <p>5 加强和规范城镇开发边界管理，不得擅自突破城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数，严禁违反法律和规划开展用地审批。</p> <p>6. 涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制</p>	<p>本项目为页岩气勘探开发项目，不属于畜禽养殖业、露天矿山企业，不排放氟化物，不占用城镇开发边界，本项目占地按规定办理用地手续，项目选址合理</p>	符合

单元		止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。		
	污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生活污水处理率、污泥无害化处置率、新建城镇生活污水处理、旅游基础设施执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求。 2. 按照“户分类、村收集、镇转运、县处理”的模式，乡镇生活垃圾无害化处理率达到相关要求。 3. 化肥农药使用量执行遵义市普适性管控要求。 4. 大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。 5. 畜禽养殖业废弃污染物管控要求执行遵义市普适性管控要求。 	本项目生活污水经化粪池处理后还田；生活垃圾集中收集后交环卫部门清运处置；项目不使用化肥农药；各类大气污染物达标排放；项目不属于畜禽养殖业	符合
	环境风险防控	<ol style="list-style-type: none"> 1. 执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2. 执行全省及遵义市环境风险防控普适性管控要求。 3. 加强对区域内现有工矿企业的环境监管，避免环境风险事故发生。 4. 与重庆市联合建立水污染联防联控机制，保障乌江干流及其入河支流水质安全。 	本项目采取严格的分区防渗措施，各类废水、固体废物、原辅材料均能得到妥善储存或处置；施工期、运营期严格按照行业规范要求，积极采取风险防范措施和应急措施，确保风险可控	符合
资源开发效率要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 执行遵义市道真县资源开发利用效率普适性要求。 	项目为页岩气勘探开发项目，页岩气为清洁能源；项目占地主要为临时占地，按规定办理用地手续，不会改变区域土地利用格局	符合	

1.9 选址合理性分析

1.9.1.1. 占用基本农田可行性分析

本项目所在区域永久基本农田分布广泛，综合沿线地形地貌、工程地质条件，无法完全避开永久基本农田，项目属于油气资源探采合一开发项目，根据《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）、《贵州省人民政府办公厅关于加快推进页岩气产业发展的指导意见(2019-2025年)》（黔府办发〔2019〕34号），属可占用基本农田的项目类型，本项目应依法完善用地手续，手续办理后严格按照用地审批情况，科学组织施工，节约用地，严禁破坏征地范围外土地，可有效控制占地对区域土地资源及群众生活所造成的负面影响，对基本农田的影响可控。

本项目在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台分别新建集气站 1 座，新建真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线、真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线，集气站利用原平台占地，不新增占地，原平台已办理了临时用地手续（见附件 4~8），真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线已办理临时用地手续（见附件 9），真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线正在办理用地手续，完善用地手续后，本项目占用永久基本农田合理。

1.9.1.2. 占用天然林、公益林可行性分析

本项目沿线天然林、公益林分布广泛，且多为连片分布，沿线为山地丘陵地形，局部地形较为复杂，高差大，综合考虑地形地貌、工程地质条件和天然林、公益林分布特征，无法做到完全避让公益林和天然林。

《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）第九条规定：“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续”。

《贵州省地方级公益林划定和管理办法》（黔府发〔2023〕2号）第十四条规定：“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用地方级公益林地。确需使用的，依法依规办理使用林地审批手续”。本项目依法办理林地使

用、林木采伐审批等手续后，满足《贵州省地方级公益林划定和管理办法》（黔府发〔2023〕2号）相关规定。

《省林业局关于贯彻落实<建设项目使用林地审核审批管理规范>的通知》（黔林发〔2022〕16号）提出：“严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家或省级重大工程项目外，确需使用郁闭度 0.5 以上的天然乔木林地的，应在项目使用林地可行性报告或使用林地现状调查表中详细说明前期选址论证情况及比选方案，对选址合理性、必要性进行充分的论证和评价”。本项目依法办理林地使用、林木采伐审批等手续后，满足《省林业局关于贯彻落实<建设项目使用林地审核审批管理规范>的通知》（黔林发〔2022〕16号）相关规定。

本项目在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台分别新建集气站 1 座，新建真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线、真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线，本项目不占用国家一级公益林和 I 级林地，集气站利用原平台占地，不新增占地，原平台已办理了临时使用林地手续（见附件 10~附件 13），本项目真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线、真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线分别按一期、二期已办理了临时使用林地手续（见附件 14~附件 15），本项目占用天然林、公益林可行。

1.9.1.3. 施工临时工程布置合理性分析

本项目管道沿线施工人员租住在管线沿线民房，不单独设置施工生活营地，平缓地带施工作业带宽度约 10m，经济作物带、高陡坡地段或其他施工困难地段可根据需要适当调整施工作业带宽度，管沟开挖、回填采用小型机械，施工作业带可以满足施工机械设备通行要求，不设施工便道。

本项目设置临时堆管场 9 处，其中 2 处利用真页 2 平台、真页 52 平台，临时堆管场部分占用基本农田、公益林、天然林，临时堆管场的选择均选择在靠近现有公路地势平坦处，合理利用了施工作业带，不另外选址，减小了临时占地，同时合理利用了地形条件，降低了工程施工难度和土石方量，堆管场选址合理。

1.9.1.4. 永久占地合理性分析

（1）集气站

根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中“第 3.2.3 节”天然气站场规模分类规定：“集气、集输工程中任何生产规模的集气站、计量站、输气站(压气站除外)、清管站、配气站等定为五级站场”，本项目集气站属于五级站场。

本项目集气站距 100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施大于 22.5m，气井距离 100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施大于 67.5m(以气井关井压力超过 25MPa 考虑)，满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中“表 4.0.4 石油天然气站场区域布置防火间距”和“表 4.0.7 油气井与周围构筑物、设施防火间距”防火距离要求。

(2) 截断阀组

本项目真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线设置截断阀组 2 座（1#截断阀组、2#截断阀组），真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线设置 1 座截断阀组（3#截断阀组），1#截断阀组占地类型为茶园，2#截断阀组占地类型为乔木林地，3#截断阀组占地类型为旱地，均不占用生态保护红线、永久基本农田、公益林、天然林，1#截断阀组、2#截断阀组、3#截断阀组距最近居民点分别约 50m、290m、230m，截断阀组不设放空管，正常情况下不会发生页岩气、采出水泄露，无废水、废气等污染物产生，截断阀组管线、阀门破损，发生页岩气泄露或火灾爆炸可能对周边环境产生不利影响，运营期通过加强各类环境风险防控措施和应急措施，环境风险可控，选址合理。

1.9.1.5. 与《地下水管理条例》（国令第 748 号）符合性分析

本项目位于道真自治县，不在泉域保护范围，根据建设单位组织开展的地灾评价、地勘取芯和高密度电法勘察等专项论证结果，真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台占地范围及周边不属于岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域（见附件 16）。本项目采出水管线采用玻璃钢管，集气站严格采取分区防渗措施，正常情况下不会对项目所在区域地下水造成影响。本项目与《地下水管理条例》（国令第 748 号）对比分析详见表 1.8-98，符合《地下水管理条例》（国令第 748 号）相关规定。

1.9.1.6. 小结

本项目集气站利用原平台占地，真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线、真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线总体呈南、北走向，选线时避让了重要生态环境敏感区、城市规划区以及人口密集区，不占用生态保护红线和城镇开发边界；施工临时用地尽量减少了对永久基本农田、公益林和天然林的占用；线路走向尽量依靠现有公路、机耕道，以方便物资及设备运输；同时合理利用了地形条件，降低了工程施工难度，线路走向减少了与天然和人工障碍的交叉。从环境保护角度分析本项目选址选线合理。

表 1.9-1 本项目与“地下水管理条例”符合性分析（摘录）

序号	条例要求	项目内容	符合性
一	节约与保护		
第二十一条	取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。对下列工艺、设备和产品，应当在规定的期限内停止生产、销售、进口或者使用：（一）列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品名录的；（二）列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的。	本项目不取用地下水	符合
第二十二条	新建、改建、扩建地下水取水工程，应当同时安装计量设施。已有地下水取水工程未安装计量设施的，应当按照县级以上地方人民政府水行政主管部门规定的期限安装。单位和个人取用地下水量达到取水规模以上的，应当安装地下水取水在线计量设施，并将计量数据实时传输到有管理权限的水行政主管部门。取水规模由省、自治区、直辖市人民政府水行政主管部门制定、公布，并报国务院水行政主管部门备案。		符合
第二十六条	建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。	本项目不涉及地下工程建设	符合
二	污染防治		
第四十条	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；（四）法律法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目无左列所列行为	符合
第四十一条	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：（一）	本项目为页岩气开发项目，按要求正	符合

	<p>兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；（三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。</p>	<p>在编制环境影响评价报告，环境影响评价报告中提出了地下水污染防治措施</p>	
第四十二条	<p>在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内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。</p>	<p>本项目不在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内，采出水管线采用玻璃钢管，集气站采取分区防渗措施，正常情况下不会发生废水泄露，不会对地下水产生污染</p>	符合
第四十九条	<p>报废的矿井、钻井、地下水取水工程，或者未建成、已完成勘探任务、依法应当停止取水的地下水取水工程，应当由工程所有权人或者管理单位实施封井或者回填；所有权人或者管理单位应当将其封井或者回填情况告知县级以上地方人民政府水行政主管部门；无法确定所有权人或者管理单位的，由县级以上地方人民政府或者其授权的部门负责组织实施封井或者回填。实施封井或者回填，应当符合国家有关技术标准。</p>	<p>当不具备商业开采价值时或停止采气后将按照《废弃井封井回填技术指南(试行)》相关规定采取封井作业</p>	符合

1.10 主要环境保护目标

根据调查，项目选址位于生态保护红线之外，不涉及饮用水水源保护区、自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、文物保护单位等。

(1) 大气环境

项目大气评级等级为三级，不设置评价范围。主要调查集气站周边 500m 范围和集输管线两侧 200m 范围环境空气保护目标分布情况，主要环境空气保护目标为散居居民点，分布情况见表 1.10-1、表 1.10-2、附图 6。

(2) 声环境

集气站周围 200m，集输管线两侧 200m 声环境保护目标主要为散居居民点，分布情况见表 1.10-2、表 1.10-3，附图 6。

(3) 地表水环境

真页 27 平台所在地属凌霄河汇水区域，位于凌霄河西侧约 90m，真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线沿线地表水体主要为凌霄河、梅江，距凌霄河、梅江最近距离分别为 135m、625m。

真页 2 平台所在地属巴渔河汇水区域，巴渔河南侧约 530m，真页 52 平台所在地属玉溪河汇水区域，位于玉溪河西北侧约 590m。真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线沿线地表水体主要为巴渔河、玉溪河，距巴渔河、玉溪河最近距离分别为 240m、710m。详见表 1.10-4。

本项目占地范围地表径流汇入地表水体处上游 500m 及下游 10km 范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，无涉水的自然保护区、风景名胜区，无重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，无天然渔场等渔业水体，无水产种质资源保护区等水环境保护目标分布。

(4) 地下水环境

本项目站场所在水文地质单元、管线两侧 200m 范围内无地下水集中式饮用水源保护区、特殊地下水资源保护区等地下水环境保护目标，分布有分散式饮用井泉分布情况见表 1.10-5、表 1.10-6。

(5) 生态环境

本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，本项目涉及永久基本农田、天然林、公益林，生态环境重点关注集气站周围 50m，管线两侧 300m 范围，生态环境保护目标分布情况见表 1.10-7。

(6)土壤环境保护目标

本项目土壤环境评价范围内土壤环境保护目标主要为耕地、园地和散居居民点，分布情况见表 1.10-8、表 1.10-9。

表 1.10-1 集气站大气环境保护目标分布一览表

居民点		方位	距集气站最近距离/m	保护对象	保护内容	大气环境功能区
真页 27 集气站	1#居民点	SW	152	散居居民	约 15 户 60 人	二类
	2#居民点	E	191	散居居民	约 2 户 8 人	
	3#居民点	S	201	散居居民	约 65 户 260 人	
	4#居民点	E	201	散居居民	约 55 户 220 人	
真页 2 集气站	17#居民点	NW	258	散居居民	约 3 户 12 人	
	18#居民点	S	138	散居居民	2 户 8 人	
	19#居民点	S	201	散居居民	约 22 户约 88 人	
	20#居民点	W	480	散居居民	2 户约 8 人	
真页 52 集气站	23#居民点	NW	395	散居居民	约 5 户 20 人	
	24#居民点	N	8	散居居民	1 户，废弃房屋，无人居住	
	25#居民点	E	40	散居居民	1 户，废弃房屋，无人居住	
	26#居民点	SE	187	散居居民	1 户 4 人	
	27#居民点	SW	78	散居居民	约 15 户 60 人	
	28#居民点	SE	201	散居居民	1 户 4 人	
	29#居民点	SW-S	202	散居居民	约 20 户 80 人	
	30#居民点	SE	386	散居居民	约 86 户 344 人	

表 1.10-2 集输管线大气、声环境保护目标分布一览表

居民点	相对管线方位	距管线最近距离/m	保护对象	保护内容	大气环境功能区	声环境功能区
-----	--------	-----------	------	------	---------	--------

居民点		相对管线方位	距管线最近距离/m	保护对象	保护内容	大气环境功能区	声环境功能区
真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线	1#居民点	左	135	散居居民	约 15 户 60 人	二类	2 类
	5#居民点	左	104	散居居民	约 21 户 84 人		
	6#居民点	右	40	散居居民	约 20 户 80 人		
	7#居民点	左	115	散居居民	1 户 4 人		
	8#居民点	左	146	散居居民	2 户 8 人		
	9#居民点	右	30	散居居民	约 7 户 28 人		
	10#居民点	左	45	散居居民	约 13 户 52 人		
	11#居民点	左	22	散居居民	约 4 户 16 人		
	12#居民点	右	51	散居居民	约 13 户 52 人		
	13#居民点	右	32	散居居民	约 10 户 40 人		
	14#居民点	左	61	散居居民	1 户 4 人		
	15#居民点	左	102	散居居民	1 户 4 人		
	16#居民点	左	106	散居居民	约 3 户 12 人		
真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线	17#居民点	左	72	散居居民	约 3 户 12 人	二类	2 类
	20#居民点	两侧	52	散居居民	约 11 户 44 人		
	21#居民点	两侧	20	散居居民	约 15 户 60 人		
	22#居民点	右	115	散居居民	约 5 户 20 人		
	23#居民点	右	122	散居居民	约 5 户 20 人		
	24#居民点	右	20	散居居民	1 户, 废弃房屋, 无人居住		
	25#居民点	右	140	散居居民	1 户, 废弃房屋, 无人居住		
27#居民点	左	145	散居居民	约 15 户 60 人			

表 1.10-3 集气站声环境保护目标分布一览表

名称		空间相对位置*			方位	距集气站最近距离/m	执行标准/ 功能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
真页 27 集气站	1#居民点	-117	-112	40	SW	152	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	约 15 户 60 人
	2#居民点	264	49	-4	E	191		约 2 户 8 人
真页 2 集气站	17#居民点	-301	208	-20	NW	258		约 3 户 12 人
	18#居民点	15	-145	10	S	138		2 户 8 人
真页 52 集气站	24#居民点	-38	132	-2	N	8		1 户，废弃房屋，无人居住
	25#居民点	92	57	-1	E	40		1 户，废弃房屋，无人居住
	26#居民点	210	-85	-7	SE	187		1 户 4 人
	27#居民点	-86	-39	-38	SW	78		约 15 户 60 人

注*：以各平台井场西南角为原点，南北方向为 Y 轴，东西方向为 X 轴，北、东为正。

表 1.10-4 地表水外环境关系一览表

名称	位置关系 (m)	环境敏感特性
凌霄河	真页 27 平台东侧，距真页 27 平台最近距离约 90m，距真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线最近距离 135m	III 类水体，本项目占地范围地表径流汇入处上游 500m 及下游 10km 范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，无涉水的自然保护区、风景名胜区，无重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，无天然渔场等渔业水体，无水产种质资源保护区等水环境保护目标分布
梅江	距真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线最近距离 625m	
巴渔河	真页 2 平台北侧，距真页 2 平台最近距离约 530m，距真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线最近距离 240m	
玉溪河	真页 52 平台东南侧，距真页 52 平台最近距离约 590m，距真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线最近距离 710m	

凌霄河支沟	真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线穿越 1 次，顶管穿越	无水域功能，穿越处上游 500m 及下游 10km 范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，无涉水的自然保护区、风景名胜区，无重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，无天然渔场等渔业水体，无水产种质资源保护区等水环境保护目标分布
-------	-----------------------------------	---

表 1.10-5 集气站地下水环境保护目标分布一览表

名称		水位高程 (m)	相对集气站距离 (m)	相对集气站位置关系	环境敏感特性
真页 27 集气站 (泉点)	Q1	766.8	1424	西侧，上游	现场调查时流量约 0.04L/s，供约 8 户居民饮用
	Q2	790.1	1411	西侧，上游	现场调查时流量约 0.01L/s，供约 2 户居民饮用
	Q3	496.2	64	东侧，下游	现场调查时流量约 0.001L/s，无饮用功能
	Q4	568.3	230	西南侧，侧方向	现场调查时流量约 0.02L/s，供约 2 户居民饮用
	Q5	571.8	238	西南侧，侧方向	现场调查时流量约 0.01L/s，供约 2 户居民饮用
	Q6	536.6	193	西南侧，侧方向	现场调查时流量约 0.01L/s，供约 1 户居民饮用
	Q7	534.2	189	西南侧，侧方向	现场调查时流量约 0.01L/s，供约 4 户居民饮用
	Q8	522.7	245	南侧，侧方向	现场调查时流量约 0.01L/s，供约 1 户居民饮用
	Q9	524.1	267	南侧，侧方向	现场调查时流量约 0.02L/s，供约 1 户居民饮用
	Q10	523.3	288	南侧，侧方向	现场调查时流量约 0.01L/s，供约 1 户居民饮用
	Q11	509.1	314	南侧，侧方向	现场调查时流量约 0.01L/s，供约 1 户居民饮用
真页 2 集气站 (泉点)	Q22	743.5	247	西北侧，下游	现场调查时流量约 0.03L/s，供约 3 户居民饮用
	Q23	810.4	136	东侧，上游	现场调查时流量约 0.05L/s，供约 2 户居民饮用
	Q24	798.2	237	南侧，上游	现场调查时流量约 0.05L/s，供约 5 户居民饮用
	Q25	770	402	东南侧，上游	机井，井深 60m，供约 35 户居民饮用
	Q26	792.7	514	东侧，侧方向	现场调查时流量约 0.1L/s，供约 12 户居民饮用
	Q27	783.3	579	东侧，侧方向	现场调查时流量约 0.005L/s，无人饮用

名称		水位高程 (m)	相对集气站距离 (m)	相对集气站位置关系	环境敏感特性
	Q28	771.9	356	西南侧, 侧方向	现场调查时流量约 0.1L/s, 供约 8 户居民饮用
	Q29	800.7	636	西南侧, 侧方向	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q30	787.7	599	西南侧, 侧方向	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 1 户居民饮用
真页 52 集气站 (泉点)	Q39	773.7	571	西北侧, 上游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q40	726.5	103	西南侧, 下游	现场调查时流量约 0.02L/s, 供约 6 户居民饮用
	Q41	760.9	206	东南侧, 下游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供茶厂职工办公生活用
	Q42	714.2	402	东南侧, 下游	现场调查时流量约 0.005L/s, 供 1 户居民饮用
	Q43	708.9	443	东南侧, 下游	现场调查时流量约 0.005L/s, 供 1 户居民饮用
	Q44	696.2	503	东南侧, 下游	现场调查时流量约 0.005L/s, 无人饮用
潜水含水层		可能受本项目影响的潜水含水层及具有饮用水开发利用价值的含水层			

表 1.10-6 集输管线地下水环境保护目标分布一览表

名称		水位高程 (m)	相对管线距离 (m)	相对管线位置关系	环境敏感特性	
泉点	真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线	Q3	496.2	134	左侧, 下游	现场调查时流量约 0.001L/s, 无饮用功能
		Q4	568.3	104	左侧, 下游	现场调查时流量约 0.02L/s, 供约 2 户居民饮用
		Q5	571.8	98	左侧, 下游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 2 户居民饮用
		Q12	567.6	199	左侧, 下游	现场调查时流量约 0.03L/s, 供约 7 户居民饮用
		Q13	506.5	155	左侧, 下游	现场调查时流量约 0.1L/s, 无饮用功能
		Q14	508.6	111	左侧, 下游	现场调查时流量约 0.2L/s, 供约 6 户居民饮用
		Q15	626.4	173	右侧, 上游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 3 户居民饮用
		Q16	626.3	174	右侧, 上游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 3 户居民饮用

名称		水位高程 (m)	相对管线距离 (m)	相对管线位置关系	环境敏感特性
真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线	Q17	603.3	179	右侧, 上游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q18	562.1	96	右侧, 上游	现场调查时流量约 0.2L/s, 供约 25 户居民饮用
	Q19	572.8	67	左侧, 下游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供 2 户居民饮用
	Q20	771.3	57	右侧, 上游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供 1 户居民饮用
	Q21	714.1	197	左侧, 侧方向	现场调查时流量约 0.0011L/s, 无饮用功能
	Q22	743.5	57	左侧, 上游	现场调查时流量约 0.03L/s, 供约 3 户居民饮用
	Q31	799.8	168	右侧, 上游	现场调查时流量约 0.04L/s, 供约 15 户居民饮用
	Q32	720.1	151	右侧, 下游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 2 户居民饮用
	Q33	754.2	193	右侧, 下游	现场调查时流量约 0.004L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q34	768.2	141	右侧, 下游	现场调查时流量约 0.005L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q35	767.2	145	右侧, 下游	现场调查时流量约 0.004L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q36	766.0	152	右侧, 下游	现场调查时流量约 0.006L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q37	765.6	154	右侧, 下游	现场调查时流量约 0.003L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q38	765.0	158	右侧, 下游	现场调查时流量约 0.004L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q39	773.7	193	右侧, 下游	现场调查时流量约 0.01L/s, 供约 1 户居民饮用
	Q40	726.5	188	左侧, 下游	现场调查时流量约 0.02L/s, 供约 6 户居民饮用
	潜水含水层		可能受本项目影响的潜水含水层及具有饮用水开发利用价值的含水层		

表 1.10-7 生态环境敏感特性一览表

序号	名称	相互关系	环境敏感特性	影响因素
1	野生动植物	项目周边	评价范围内无重要物种的天然集中分布区、栖息地, 无重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场	占用、噪声、灯光和人为活动干扰

			和洄游通道,无迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等	
2	永久基本农田	根据道真县“三区三线”划定成果,本项目占用永久基本农田 47000.6m ² ,其中临时占用 43171.7m ² ,永久占用 3828.9m ²	永久基本农田	占用、污染物泄漏
3	公益林	根据道真县林业局提供数据,本项目占用公益林 23608.2m ² (地方公益林 1506.5m ² ,国家二级公益林 23001.7m ²),其中临时占用 23508.2m ² (地方公益林 1506.5m ² ,国家二级公益林 22001.7m ²),永久占用 100m ² (均为国家二级公益林)	国家二级公益林、地方公益林	占用、污染物泄漏
4	天然林	根据道真县林业局提供数据,本项目占用天然林 32065.4m ² ,其中临时占用 2803.7m ² ,永久占用 2261.7m ²	天然林	占用、污染物泄漏

表 1.10-8 集输管线土壤环境保护目标分布一览表

名称		相对管线方位	距管线最近距离/m	环境特征	环保要求
真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线	1#居民点	左	135	散居居民	满足《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地要求
	5#居民点	左	104	散居居民	
	6#居民点	右	40	散居居民	
	7#居民点	左	115	散居居民	
	8#居民点	左	146	散居居民	
	9#居民点	右	30	散居居民	
	10#居民点	左	45	散居居民	
	11#居民点	左	22	散居居民	
	12#居民点	右	51	散居居民	

名称		相对管线方位	距管线最近距离/m	环境特征	环保要求
	13#居民点	右	32	散居居民	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）
	14#居民点	左	61	散居居民	
	15#居民点	左	102	散居居民	
	16#居民点	左	106	散居居民	
	耕地、园地	占用		耕地、园地	
真页 52 集气站- 真页 2 集气站集 输管线	17#居民点	左	72	散居居民	满足《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地要求
	20#居民点	两侧	52	散居居民	
	21#居民点	两侧	20	散居居民	
	22#居民点	右	115	散居居民	
	23#居民点	右	122	散居居民	
	24#居民点	右	20	散居居民	
	25#居民点	右	140	散居居民	
	27#居民点	左	145	散居居民	
耕地、园地	占用		耕地、园地	满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	

表 1.10-9 集气站土壤环境保护目标分布一览表

名称		方位	距集气站最近距离/m	环境特征	环保要求
真页 27 集气站	1#居民点	SW	152	散居居民	满足《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地要求
	2#居民点	E	191	散居居民	
	耕地	四周	2	耕地	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）
真页 2 集气站	17#居民点	NW	258	散居居民	满足《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地要求
	18#居民点	S	138	散居居民	
	耕地	W、S	25	耕地	
	园地	四周	3	茶园	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）
真页 52 集气站	24#居民点	N	8	散居居民	满足《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地要求
	25#居民点	E	40	散居居民	
	26#居民点	SE	187	散居居民	
	27#居民点	SW	78	散居居民	
	园地	四周	3	茶园	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）
	耕地	W	30	耕地	

2 建设项目工程分析

2.1 区块概况

2.1.1 构造特征

道真区块构造上位于川东南地区槽档转换带道真向斜，总体近南北向。以齐岳山断裂和彭水-建始断裂为界，该褶皱—冲断带分为西部隔挡式褶皱带、中部隔槽-隔档转换带和东部隔槽式褶皱—冲断带三个构造带。利川-武隆复向斜是在雪峰山挤压与大娄山走滑作用的共同影响下形成，区内整体构造变形强。受走滑作用的影响，向斜形态多表现出近南北向。由于变形强烈，向斜构造轴向多发生变形。燕山晚期受齐岳山断层、南北向走滑断层茶园断层的共同制约，受到挤压走滑双重作用，形成道真向斜。区内以出露志留系-三叠系为主，局部出露寒武系。

2.1.2 地层及储层特征

道真向斜出露地层以三叠系、二叠系地层为主，南部地区出露小范围的侏罗系地层，页岩气层发育于奥陶系五峰组-志留系龙马溪组一段，顶板为龙二段泥岩、粉砂岩，底板为临湘组-宝塔组瘤状灰岩，五峰组-龙马溪组页岩埋深一般 2900-3400m，优质页岩厚约 31m，TOC3.5-4.0%，孔隙度 4.5-5.0%。区域地质图见图 2.1-1。

图 2.1-1 区域地质示意图

2.1.3 气藏特征

根据区块已建井相关资料，页岩气气体相对密度 0.5665，CH₄ 含量 97.99%，硫含量低；地温梯度 2.698℃/100m，属正常地温系统；气藏压力 28-31MPa，压力系数 0.95-1.0。气藏类型为中深层、常温、常压、干气页岩气藏。

2.1.4 前期勘探开发情况

道真区块目前已实施二维地震 564.7km/24 条，三维地震 342km² 已经完成采集和处理。

2012 年 12 月国土资源部在道真仡佬族苗族自治县部署页岩气调查井

道页 1 井，完钻井深 633.3m，钻遇暗色页岩 108.1m，优质页岩 27m，平均含气量 $2.12\text{m}^3/\text{t}$ ，获得五峰-龙马溪组页岩良好地质参数。

2014 年 10 月华东油气分公司在彭水区块道真向斜洛龙构造部署洛浅 1 井，开口层位韩家店组，井深 940m，钻遇暗色泥岩 159m，优质页岩 32m，优质页岩气测显示良好，现场解吸总含气量 $0.16\sim 1.97\text{m}^3/\text{t}$ ，获得五峰组-龙马溪组页岩良好地质参数。

2018 年中石化勘探分公司在道真向斜部署实施真页 1HF 井，压力系数 1.006，试获 $9.6\times 10^4\text{m}^3/\text{天}$ ，实现勘探突破。

2020 年优选道真向斜西翼署真页 3HF 井，采用敞放求产，井口压力 1.1MPa，测试日产气 $3.1\times 10^4\text{m}^3$ 。

2021 年甩开向斜东翼，向南部署真页 2HF 井，埋深 3357m，钻遇良好页岩气层。

2022 年在真页 1 平台部署真页 1-1HF、真页 1-2HF、真页 1-3HF 井，水平段长分别为 2067m、2006m、1800m，优质页岩钻遇率 100%，2024 年 1 月测试获 $7.5\sim 13\times 10^4\text{m}^3$ ，平均 $10.9\times 10^4\text{m}^3$ ，套压 $5.7\sim 8.7\text{MPa}$ ，平均 7.1MPa。

2.2 现有工程概况

2.2.1 真页 2 平台

2.2.1.1. 已建工程概况

2022 年，中国石油化工股份有限公司勘探分公司实施完成“真页 2 井钻探工程”，在道真仡佬族苗族自治县尹珍街道建成真页 2 平台，平台内部署勘探井 1 口，即真页 2HF 井，真页 2HF 井完钻井深 5298m，其中水平段长 1562m，配套建有 1 座清水池、1 座放喷池、1 座废水池、井场道路等。真页 2HF 井建成后由已移交中国石油化工股份有限公司华东油气分公司下属子公司中石化重庆页岩气有限公司。真页 2HF 井现状关井，无配套采气设施，未进行开采。真页 2 平台已建工程主要内容见表 2.2-1。

表 2.2-1 真页 2 平台已建工程主要内容一览表

类别	工程名称	项目组成内容
主体工程	井场	占地面积约 7800m^2 ，地面采用碎石铺垫，局部采用混凝土硬化，井场内已建成一口勘探井，即真页 2HF 井
公用工程	井场道路	长约 30m，水泥路面

类别	工程名称	项目组成内容
环保工程	放喷池	1 座，容积为 300m ³
	废水池	1 座，容积为 1162m ³
	清水池	1 座，容积约 1500m ³

2.2.1.2. 在建工程概况

2024 年 6 月，中国石油化工股份有限公司华东油气分公司依托真页 2 平台开工实施“真页 2 井组页岩气勘探项目”，计划在真页 2 平台内新增真页 2-1HF 井、真页 2-2HF 井、真页 2-3HF 井、真页 2-4HF 井、真页 2-5HF 井、真页 2-6HF 井、真页 2-7HF 井、真页 2-8HF 井共 8 口页岩气勘探井，截至 2025 年 6 月，已完成真页 2-1HF 井、真页 2-4HF 井、真页 2-7HF 井的钻井作业，正在进行储层改造作业，其余勘探井暂未实施。

2.2.2 环保手续履行情况

真页 2 平台前期涉及建设项目 2 个，根据《固定污染物排污许可分类管理名录》，前期项目均不纳入排污许可管理，前期涉及的建设项目环保手续履行情况详见表 2.2-2、附件 17~附件 19。

表 2.2-2 真页 2 平台环保手续履行情况

项目名称	环评主要建设内容	环评批复	环评批复时间	实际建设主要内容	验收情况	验收时间
真页 2 井钻探工程	新建真页 2HF 井	遵环审(2021)189 号	2021 年 5 月	真页 2HF 井	已通过企业自主验收	2022 年 11 月
真页 2 井组页岩气勘探项目	依托真页 2 平台，部署 8 口页岩气勘探井	遵环审(2024)222 号	2024 年 6 月	正在施工建设	\	\

2.2.3 主要环境影响

根据《真页 2 井钻探工程竣工环境保护验收调查表》和现场调查情况，对真页 2 平台已建工程和在建工程主要污染物产生、排放情况及环境影响进行评价。

2.2.3.1. 大气环境影响

(1) 大气污染物产生、排放情况及污染防治措施

施工期大气污染源主要为施工扬尘、施工机具尾气、燃油废气、测试

放喷废气等。

扬尘主要来自井场平整、土石方开挖、材料运输、卸放、拌合及车辆运输等过程，采取了洒水降尘措施。

钻井期采用网电供电，柴油机作为备用电源，压裂机组施工采取轻质柴油燃料，选取满足国家标准要求的柴油机和发电机，设备自带排气筒排放。

施工期燃油机械设备使用优质燃料，并对施工机具进行定期的保养和维护，加强对施工机械管理，科学安排其运行时间，减少施工机具尾气的排放量。

测试放喷阶段将页岩气引至放喷池点燃。

(2) 大气污染防治措施有效性验证

根据已建工程竣工环境保护验收报告，真页 2 平台已建工程未引发大气污染事件，未造成大气环境污染，落实了环评报告提出的各项大气污染防治措施。

目前，真页 2 平台正在施工建设“真页 2 井组页岩气勘探项目”，施工至今，未引发大气污染事件，未造成大气环境污染。

2.2.3.2. 水环境影响

(1) 水污染物产生、排放情况及主要污染防治措施

废水主要有钻井废水、洗井废水、压裂返排液、施工人员生活污水。

施工期井场设有雨污分流措施，真页 2HF 井钻前工程施工废水通过设置沉淀池沉淀处理后，做场地降尘用水使用，未外排，钻前工程不设施工营地，施工人员租用周边居民房屋吃住，生活污水利用当地居民自建的旱厕收集处理后，作农肥使用。真页 2HF 井施工期产生的钻井废水、洗井废水送道真县二期污水处理厂处理达标后排放，生活污水经化粪池收集后送道真县二期污水处理厂处理达标后排放，返排压裂液送道真县二期污水处理厂处理达标后排放。

“真页 2 井组页岩气勘探项目”正在施工建设，截至 2025 年 6 月，已完成真页 2-1HF 井、真页 2-4HF 井、真页 2-7HF 井的钻井作业，正在进行储层改造作业，真页 2-1HF 井、真页 2-4HF 井、真页 2-7HF 井产生的钻井废水、洗井废水用于配制压裂液，压裂返排液井间回用，回用不完的压裂

液转运至南川区块页岩气采出水处理站处理。

(2) 地下水污染防治措施

施工期，井场采取了严格的分区防渗措施，放喷池、废水池采用钢筋混凝土防渗结构，软体罐内部采用聚氨酯(TPU)涂层布材料，外部采用钢板固定，柴油、盐酸等罐区四周设置围堰，浅层钻井采用清水钻进。

(3) 水污染防治措施有效性验证

根据已建工程竣工环境保护验收报告，真页 2 平台已建工程各类废水均得到妥善处置，本次环评对真页 2 平台附近地下水的监测结果表明，各地下水监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类水质标准，表明区域地下水环境质量现状较好，真页 2 平台已建工程未对区域地下水环境造成大的影响。

目前，真页 2 平台正在进行真页 2-1HF 井、真页 2-4HF 井、真页 2-7HF 井的储层改造作业，各类废水均得到妥善处置，未发生废水泄露、溢流等事故，未对周边泉点水质造成污染，未造成水环境污染。

2.2.3.3. 声环境影响

(1) 主要噪声源及声环境影响减缓措施

钻前工程仅昼间施工，噪声主要是推土机、挖掘机、载重车辆等产生的噪声，通过合理安排施工计划，避免多台高噪声设备同时运行等措施减缓声环境影响。

钻井工程噪声主要来源于钻井泵、泥浆泵、振动筛等连续性噪声，采用网电供电，备用柴油发电机排气筒上自带高质量排气消声器降噪，钻井泵、泥浆泵、振动筛等采取基础减振措施降噪。

储层改造工程压裂仅安排在昼间，测试放喷在放喷池内，压裂设备位于车辆上，通过设备基础减振等措施降低噪声影响。

(2) 噪声污染防治措施有效性验证

施工期除对主要噪声设备采取隔声、消声、基础减振等措施降低噪声源强外，还主要通过附近居民进行沟通的方式，做好解释工作，取得了谅解。真页 2 平台已建工程和在建工程未引起噪声投诉事件。

2.2.3.4. 固体废物环境影响

“真页 2 井钻探工程”施工期生活垃圾交环卫部门处置，水基泥浆和水基岩屑等一般固废运至道真县宏业水泥厂综合利用，废油部分做设备扣件润滑用，剩余的废油在完钻后交由有处置资质的单位处置，油基岩屑交由贵州绿昇环保科技有限公司处置，剩余油基泥浆由中原石油工程有限公司钻井三公司转运至焦页 143-1HF 井使用。各类固体废物均得到妥善处置。

“真页 2 井组页岩气勘探项目”正在施工建设，截至 2025 年 6 月，已完成真页 2-1HF 井、真页 2-4HF 井、真页 2-7HF 井的钻井作业，正进行储层改造作业，施工期生活垃圾交环卫部门处置，水基岩屑交重庆市南川区南平页岩砖厂和播州西南水泥有限公司综合利用，剩余水基泥浆由井队回收用于其他平台钻井，油基岩屑交由贵州绿昇环保科技有限公司、贵州绿诺环保科技有限公司处置，剩余油基泥浆由井队回收用于其他平台钻井。各类固体废物均得到妥善处置，未发生固体废物污染环境事故。

2.2.3.5. 土壤环境影响

(1) 主要土壤污染防治措施

施工期对各构筑物采取了分区防渗措施，钻井、储层改造工程中，钻井液材料、压裂液材料堆存区设置遮雨棚及围堰，地面铺设防渗膜，柴油罐、盐酸罐区地面铺设防渗膜并设置有临时围堰，井场内井口区域等重点防渗处理区域定期巡查，未发生污染物渗入土壤而产生污染的情况。

(2) 土壤污染防治措施有效性验证

根据《真页 2 井钻探工程竣工环境保护验收调查表》和本次环评对土壤环境质量的监测结果表明，真页 2 平台内土壤监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准，场地外土壤监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)风险筛选值标准，真页 2 平台已建工程未对土壤环境产生明显的负面影响。



图 2.2-1 真页 2 平台在建项目主要环境保护措施

2.2.3.6. 生态环境影响

(1) 生态环境保护措施

1) 减量化、集约化用地

正在施工的“真页 2 井组页岩气勘探项目”利用原有平台，采用一台多井的“丛式井”设计，大幅减少土地的征用面积，做到了“减量化”和“集约化”，把对土地的占用减到了最少。对于占地造成的农作物减产，建设单位与耕种农户签订了补偿协议，进行了经济补偿。

2) 复垦或绿化措施

平台建设时对场地平整产生的剥离表层土已用于临时占地的复垦表层用土。现状除井场、井场道路、放喷池、清水池、废水池依然保留外，边坡等临时占地已采取了复耕或播撒草籽等生态恢复措施。



图 2.2-2 真页 2 平台生态恢复情况

3) 水土流失防治措施

在施工期间严格落实了环评文件提出的生态保护措施，在井场表面铺一层碎石有效地防止雨水冲刷，且根据站场地形，在井场周边修建了截排水沟，井场边坡采取了放缓或稳固措施，及时进行了生态恢复措施。

(2) 生态影响回顾性分析

1) 占地影响分析

从区域土地利用结构看，区域内是由林地、耕地、园地相间出现的土地利用结构形式，土地利用结构破碎程度较高，真页 2 平台总占地面积不大，占用的土地利用类型面积在区域内比例较小，建设单位按照国家相关法律法规办理了土地使用手续，区域土地利用格局未发生明显变化，对区域土地利用结构影响不大。

2) 对植物的影响

对植被的影响主要体现在占地范围内植被与植物资源的损失，原真页 2 平台占地范围内无珍稀保护野生植物及名木古树分布，占地主要为林地、耕地、园地，占地范围内植被为当地常见物种，在周边区域广泛分布，未对植物种类组成造成明显影响。

3) 对动物的影响

真页 2 平台周边区域内野生动物种类较少，未见大型野生哺乳动物出没，野生动物多为一些常见的蛇类、啮齿类、鸟类及昆虫等，未见珍稀保护动物。真页 2 平台占地面积较小，对当地地表植被的影响也是局部的，没有引起该区域野生动物生存环境大面积的明显改变，对野生动物影响不大。

4) 对区域生态系统的影响分析

真页 2 平台建设前后，区域生态系统仍以农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、城镇生态系统等为主，未对区域生态系统类型造成较大改变。真页 2 平台的建设未造成区域内植被面积和植被类型发生较大变化，植物种类及生物量未发生显著减少，动物种类未减少，动物之间信息交流没有发生中断，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，未对生态系统结构的完整性和功能的连续性造成破坏，对区域生态系统的稳定性未造成较大影响。

2.2.3.7. 环境风险

根据调查，真页 2 平台已建工程和在建工程均未发生过环境风险事故。

2.2.4 主要环境问题及环保投诉情况

根据《真页 2 井钻探工程竣工环境保护验收调查表》和本次环评现场

调查情况，真页 2 平台已建工程和在建工程落实了原环评及批复提出的各项环境保护措施，项目建设对周边生态环境没有产生明显的不利影响，无环保相关投诉，未受到生态环境保护主管部门和各级环境保护督察处罚，无遗留生态环境问题。

2.2.5 真页 27 平台

2.2.5.1. 工程概况

2024 年 10 月 14 日，遵义市生态环境局以“遵环审〔2024〕410 号”文批复《真页 27 井组页岩气勘探项目“二合一”环境影响报告表》（见附件 20），批复主要建设内容包括：“钻前工程、钻井工程、储层改造工程等主体工程及相关配套工程。钻前工程主要为井场、临时生活区、钻井设备基础、水基岩屑暂存区等构筑物建设；钻前工程结束后在井场内新钻 8 口勘探井（真页 27-1HF 井、真页 27-2HF 井、真页 27-3HF 井、真页 27-4HF 井、真页 27-5HF 井、真页 27-6HF 井、真页 27-7HF 井、真页 27-8HF 井），包括钻井作业、固井作业、目的层取心作业，以及完钻后钻井设备离场拆除等；钻井工程结束后进行储层改造工程，在井场内对 8 口勘探井井下目的层实施水力压裂，压裂结束后进行测试放喷；储层改造工程结束后，关井；不含采气工程”。截至 2025 年 6 月，已建成井场 1 座、放喷池 1 座、井场道路 40m，已完成真页 27-1HF 井的钻井作业，正在进行真页 27-1HF 井储层改造作业，其余勘探井暂未实施。

2.2.6 主要环境影响

对“真页 27 井组页岩气勘探项目”施工过程中主要污染物产生、排放情况及环境影响进行评价。

2.2.6.1. 大气环境影响

（1）大气污染物产生、排放情况及污染防治措施

施工期大气污染源主要为施工扬尘、施工机具尾气、燃油废气、测试放喷废气等。

扬尘主要来自井场平整、土石方开挖、材料运输、卸放、拌合及车辆运输等过程，采取了洒水降尘措施。

钻井期采用网电供电，柴油机作为备用电源，压裂机组施工采取轻质

柴油燃料，选取满足国家标准要求的柴油机和发电机，设备自带排气筒排放。

施工期燃油机械设备使用优质燃料，并对施工机具进行定期的保养和维护，加强对施工机械管理，科学安排其运行时间，减少施工机具尾气的排放量。

测试放喷阶段将页岩气引至放喷池点燃。

(2) 大气污染防治措施有效性验证

“真页 27 井组页岩气勘探项目”施工至今，未引发大气污染事件，未造成大气环境污染。

2.2.6.2. 水环境影响

(1) 水污染物产生、排放情况及主要污染防治措施

废水主要有钻井废水、洗井废水、压裂返排液、施工人员生活污水。

施工期井场设有雨污分流措施，钻前工程施工废水通过设置沉淀池沉淀处理后，做场地降尘用水使用，未外排，钻前工程不设施工营地，施工人员租用周边居民房屋吃住，生活污水利用当地居民自建的旱厕收集处理后，作农肥使用。真页 27-1HF 井施工期产生的钻井废水、洗井废水用于配制压裂液，生活污水经化粪池收集后处理后用作农肥，产生的压裂返排液转运至南川区页岩气采出水处理站处理。

(2) 地下水污染防治措施

施工期，井场采取了严格的分区防渗措施，放喷池采用钢筋混凝土防渗结构，软体罐内部采用聚氨酯(TPU)涂层布材料，外部采用钢板固定，柴油、盐酸等罐区四周设置围堰，浅层钻井采用清水钻进。

(3) 水污染防治措施有效性验证

“真页 27 井组页岩气勘探项目”施工过程中，各类废水均得到妥善处置，未发生废水泄露、溢流等事故，未对周边泉点水质造成污染，未造成水环境污染。

2.2.6.3. 声环境影响

(1) 主要噪声源及声环境影响减缓措施

钻前工程仅昼间施工，噪声主要是推土机、挖掘机、载重车辆等产生

的噪声，通过合理安排施工计划，避免多台高噪声设备同时运行等措施减缓声环境影响。

钻井工程噪声主要来源于钻井泵、泥浆泵、振动筛等连续性噪声，采用网电供电，备用柴油发电机排气筒上自带高质量排气消声器降噪，钻井泵、泥浆泵、振动筛等采取基础减振措施降噪。

储层改造工程压裂仅安排在昼间，测试放喷在放喷池内，压裂设备位于车辆上，通过设备基础减振等措施降低噪声影响。

(2) 噪声污染防治措施有效性验证

施工期除对主要噪声设备采取隔声、消声、基础减振等措施降低噪声源强外，还主要通过附近居民进行沟通的方式，做好解释工作，取得了谅解。“真页 27 井组页岩气勘探项目”施工过程中未引起噪声投诉事件。

2.2.6.4. 固体废物环境影响

“真页 27 井组页岩气勘探项目”正在施工建设，截至 2025 年 6 月，已完成真页 27-1HF 井的钻井作业，正进行储层改造作业，施工期生活垃圾交环卫部门处置，水基岩屑交正安西南水泥有限公司综合利用，剩余水基泥浆由井队回收用于其他平台钻井，油基岩屑交由贵州诺客环境科技有限公司处置，剩余油基泥浆由井队回收用于其他平台钻井。各类固体废物均得到妥善处置，未发生固体废物污染环境事故。

2.2.6.5. 土壤环境影响

(1) 主要土壤污染防治措施

施工期对各构筑物采取了分区防渗措施，钻井、储层改造工程中，钻井液材料、压裂液材料堆存区设置遮雨棚及围堰，地面铺设防渗膜，柴油罐、盐酸罐区地面铺设防渗膜并设置有临时围堰，井场内井口区域等重点防渗处理区域定期巡查。

(2) 土壤污染防治措施有效性验证

“真页 27 井组页岩气勘探项目”，未发生污染物渗入土壤而产生污染的情况。

																																																																																																																																																																																			
<p>柴油罐区防渗</p>	<p>井场截排水沟</p>																																																																																																																																																																																		
																																																																																																																																																																																			
<p>水基岩屑暂存区</p>	<p>岩屑不落地随钻处理系统</p>																																																																																																																																																																																		
<p>①</p> <p style="text-align: center;">危险废物转移联单</p> <p>联单编号: 20255203000125</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="8">第一部分 危险废物转出信息 (由转出人填写)</th> </tr> <tr> <td colspan="4">单位名称: 中国石化重庆页岩气有限公司页岩气分公司</td> <td colspan="4">应急联系电话: 17353290609</td> </tr> <tr> <td colspan="8">单位地址: 重庆市南岸区海棠溪318号32-39号</td> </tr> <tr> <td colspan="2">经办人: 丁正鑫</td> <td colspan="2">联系电话: 13911968716</td> <td colspan="2">发件时间: 2025年 01月 13日 16时 45分</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <th>序号</th> <th>废物名称</th> <th>废物代码</th> <th>危险废物特性</th> <th>形态</th> <th>有害成分名称</th> <th>包装方式</th> <th>包装数量 (吨)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>油基岩屑</td> <td>073-001-08</td> <td>毒性</td> <td>半固体</td> <td>砂、硅等</td> <td>桶</td> <td>24.857</td> </tr> <tr> <th colspan="8">第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)</th> </tr> <tr> <td colspan="4">单位名称: 四川中德天然气有限公司</td> <td colspan="4">经营许可证号: 91510600MADU3872XD</td> </tr> <tr> <td colspan="4">单位地址: 德阳市新市区30号德阳新嘉泰大厦14-9号</td> <td colspan="4">联系电话: 15808388525</td> </tr> <tr> <td colspan="2">驾驶员: 符明强</td> <td colspan="2">联系电话: 18653894848</td> <td colspan="2">运输车辆: 汽车</td> <td colspan="2">牌号: 川FR8287</td> </tr> <tr> <td colspan="4">运输路线: 贵州安顺文安镇第五采区红岩区红岩区页岩气分公司</td> <td colspan="4">实际起运时间: 2025年 01月 13日 16时 55分</td> </tr> <tr> <td colspan="2">起运地: 遵义</td> <td colspan="2">实际到达时间: 2025年 01月 13日 21时 21分</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <th colspan="8">第三部分 危险废物接收信息 (由接收人填写)</th> </tr> <tr> <td colspan="4">单位名称: 中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司</td> <td colspan="4">危险废物经营许可证编号: GZ529145</td> </tr> <tr> <td colspan="8">单位地址: 贵州省遵义市汇川区汇川大道中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司</td> </tr> <tr> <td colspan="2">经办人: 符明强</td> <td colspan="2">联系电话: 13781216888</td> <td colspan="2">接收时间: 2025年 01月 13日 23时 43分</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <th>序号</th> <th>废物名称</th> <th>废物代码</th> <th>是否液态</th> <th>是否固态</th> <th>接收人</th> <th>接收单位</th> <th>回收利用方式</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>油基岩屑</td> <td>073-001-08</td> <td></td> <td>无</td> <td>接受</td> <td>CI</td> <td>24.857</td> </tr> </table>	第一部分 危险废物转出信息 (由转出人填写)								单位名称: 中国石化重庆页岩气有限公司页岩气分公司				应急联系电话: 17353290609				单位地址: 重庆市南岸区海棠溪318号32-39号								经办人: 丁正鑫		联系电话: 13911968716		发件时间: 2025年 01月 13日 16时 45分				序号	废物名称	废物代码	危险废物特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量 (吨)	1	油基岩屑	073-001-08	毒性	半固体	砂、硅等	桶	24.857	第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)								单位名称: 四川中德天然气有限公司				经营许可证号: 91510600MADU3872XD				单位地址: 德阳市新市区30号德阳新嘉泰大厦14-9号				联系电话: 15808388525				驾驶员: 符明强		联系电话: 18653894848		运输车辆: 汽车		牌号: 川FR8287		运输路线: 贵州安顺文安镇第五采区红岩区红岩区页岩气分公司				实际起运时间: 2025年 01月 13日 16时 55分				起运地: 遵义		实际到达时间: 2025年 01月 13日 21时 21分						第三部分 危险废物接收信息 (由接收人填写)								单位名称: 中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司				危险废物经营许可证编号: GZ529145				单位地址: 贵州省遵义市汇川区汇川大道中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司								经办人: 符明强		联系电话: 13781216888		接收时间: 2025年 01月 13日 23时 43分				序号	废物名称	废物代码	是否液态	是否固态	接收人	接收单位	回收利用方式	1	油基岩屑	073-001-08		无	接受	CI	24.857	<p>②</p> <p style="text-align: center;">中石化重庆页岩气有限公司 钻井水基岩屑转运联单</p> <p style="text-align: right;">编号: JHZJ7 0213109</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">第一部分: 产生单位填写 (盖章)</th> </tr> <tr> <td>产生井队: 202502-10213109</td> <td>井号: 新5-1</td> </tr> <tr> <td>现场负责人(签字): 丁正鑫</td> <td>电话: 13911968716</td> </tr> <tr> <td colspan="2">外运目的 (打√选择): 中转贮存 <input type="checkbox"/> 回收利用 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> (注明)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">本次拟转运数量: 40.88 (方 <input type="checkbox"/> /吨 <input checked="" type="checkbox"/>)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">出井场时间: 2025年 01月 16日 17时 20分</td> </tr> <tr> <th colspan="2">第二部分: 运输单位填写 (盖章)</th> </tr> <tr> <td>运输单位: 泸州永信洋</td> <td>运输人(签字): 何西燕</td> </tr> <tr> <td>运输车辆牌号: MAX8773</td> <td>电话: 13658520486</td> </tr> <tr> <td>运目的地: 正德西南水坝</td> <td>现场负责人(签字): 何西燕</td> </tr> <tr> <td>环保治理单位: 宜昌环保科技有限公司</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2">第三部分: 回收利用单位填写 (盖章)</th> </tr> <tr> <td>回收利用单位: 正德西南水坝有限公司</td> <td>接收地址: 正德西南水坝</td> </tr> <tr> <td>接收人(签字): 符明强</td> <td>电话: 1518282830</td> </tr> <tr> <td>接收时间: 2025年 01月 17日 6时 30分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>接受数量: 40.52 (方 <input type="checkbox"/> /吨 <input checked="" type="checkbox"/>)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>回收用途: 资源再利用</td> <td>备注: 符明强</td> </tr> </table> <p>注: 第一联由中石化重庆页岩气有限公司留存(白), 第二联由钻井队留存(红), 第三联由回收利用单位留存(蓝), 第四联由环保治理单位留存(绿), 第五联由运输单位留存(黄)</p>	第一部分: 产生单位填写 (盖章)		产生井队: 202502-10213109	井号: 新5-1	现场负责人(签字): 丁正鑫	电话: 13911968716	外运目的 (打√选择): 中转贮存 <input type="checkbox"/> 回收利用 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> (注明)		本次拟转运数量: 40.88 (方 <input type="checkbox"/> /吨 <input checked="" type="checkbox"/>)		出井场时间: 2025年 01月 16日 17时 20分		第二部分: 运输单位填写 (盖章)		运输单位: 泸州永信洋	运输人(签字): 何西燕	运输车辆牌号: MAX8773	电话: 13658520486	运目的地: 正德西南水坝	现场负责人(签字): 何西燕	环保治理单位: 宜昌环保科技有限公司		第三部分: 回收利用单位填写 (盖章)		回收利用单位: 正德西南水坝有限公司	接收地址: 正德西南水坝	接收人(签字): 符明强	电话: 1518282830	接收时间: 2025年 01月 17日 6时 30分		接受数量: 40.52 (方 <input type="checkbox"/> /吨 <input checked="" type="checkbox"/>)		回收用途: 资源再利用	备注: 符明强
第一部分 危险废物转出信息 (由转出人填写)																																																																																																																																																																																			
单位名称: 中国石化重庆页岩气有限公司页岩气分公司				应急联系电话: 17353290609																																																																																																																																																																															
单位地址: 重庆市南岸区海棠溪318号32-39号																																																																																																																																																																																			
经办人: 丁正鑫		联系电话: 13911968716		发件时间: 2025年 01月 13日 16时 45分																																																																																																																																																																															
序号	废物名称	废物代码	危险废物特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量 (吨)																																																																																																																																																																												
1	油基岩屑	073-001-08	毒性	半固体	砂、硅等	桶	24.857																																																																																																																																																																												
第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)																																																																																																																																																																																			
单位名称: 四川中德天然气有限公司				经营许可证号: 91510600MADU3872XD																																																																																																																																																																															
单位地址: 德阳市新市区30号德阳新嘉泰大厦14-9号				联系电话: 15808388525																																																																																																																																																																															
驾驶员: 符明强		联系电话: 18653894848		运输车辆: 汽车		牌号: 川FR8287																																																																																																																																																																													
运输路线: 贵州安顺文安镇第五采区红岩区红岩区页岩气分公司				实际起运时间: 2025年 01月 13日 16时 55分																																																																																																																																																																															
起运地: 遵义		实际到达时间: 2025年 01月 13日 21时 21分																																																																																																																																																																																	
第三部分 危险废物接收信息 (由接收人填写)																																																																																																																																																																																			
单位名称: 中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司				危险废物经营许可证编号: GZ529145																																																																																																																																																																															
单位地址: 贵州省遵义市汇川区汇川大道中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司																																																																																																																																																																																			
经办人: 符明强		联系电话: 13781216888		接收时间: 2025年 01月 13日 23时 43分																																																																																																																																																																															
序号	废物名称	废物代码	是否液态	是否固态	接收人	接收单位	回收利用方式																																																																																																																																																																												
1	油基岩屑	073-001-08		无	接受	CI	24.857																																																																																																																																																																												
第一部分: 产生单位填写 (盖章)																																																																																																																																																																																			
产生井队: 202502-10213109	井号: 新5-1																																																																																																																																																																																		
现场负责人(签字): 丁正鑫	电话: 13911968716																																																																																																																																																																																		
外运目的 (打√选择): 中转贮存 <input type="checkbox"/> 回收利用 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> (注明)																																																																																																																																																																																			
本次拟转运数量: 40.88 (方 <input type="checkbox"/> /吨 <input checked="" type="checkbox"/>)																																																																																																																																																																																			
出井场时间: 2025年 01月 16日 17时 20分																																																																																																																																																																																			
第二部分: 运输单位填写 (盖章)																																																																																																																																																																																			
运输单位: 泸州永信洋	运输人(签字): 何西燕																																																																																																																																																																																		
运输车辆牌号: MAX8773	电话: 13658520486																																																																																																																																																																																		
运目的地: 正德西南水坝	现场负责人(签字): 何西燕																																																																																																																																																																																		
环保治理单位: 宜昌环保科技有限公司																																																																																																																																																																																			
第三部分: 回收利用单位填写 (盖章)																																																																																																																																																																																			
回收利用单位: 正德西南水坝有限公司	接收地址: 正德西南水坝																																																																																																																																																																																		
接收人(签字): 符明强	电话: 1518282830																																																																																																																																																																																		
接收时间: 2025年 01月 17日 6时 30分																																																																																																																																																																																			
接受数量: 40.52 (方 <input type="checkbox"/> /吨 <input checked="" type="checkbox"/>)																																																																																																																																																																																			
回收用途: 资源再利用	备注: 符明强																																																																																																																																																																																		
<p>油基岩屑转运台账</p>	<p>水基岩屑转运台账</p>																																																																																																																																																																																		

注: 真页 5-1 井即真页 27-1 井

图 2.2-3 真页 27 平台在建项目主要环境保护措施

2.2.6.6. 生态环境影响

(1) 生态环境保护措施

1) 减量化、集约化用地

正在施工的“真页 27 井组页岩气勘探项目”采用一台多井的“丛式井”设计，大幅减少土地的征用面积，做到了“减量化”和“集约化”，把对土地的占用减到了最少。对于占地造成的农作物减产，建设单位与耕种农户签订了补偿协议，进行了经济补偿。

2) 复垦或绿化措施

“真页 27 井组页岩气勘探项目”正在施工过程中，暂未采取复垦或绿化措施。

3) 水土流失防治措施

在施工期间严格落实了环评文件提出的生态保护措施，在井场表面铺一层碎石有效地防止雨水冲刷，且根据站场地形，在井场周边修建了截排水沟，井场边坡采取了放缓或稳固措施。

(2) 生态影响回顾性分析

1) 占地影响分析

从区域土地利用结构看，区域内是由林地、耕地相间出现的土地利用结构形式，土地利用结构破碎程度较高，真页 27 平台总占地面积不大，占用的土地利用类型面积在区域内比例较小，建设单位按照国家相关法律法规办理了土地使用手续，区域土地利用格局未发生明显变化，对区域土地利用结构影响不大。

2) 对植物的影响

对植物的影响主要体现在占地范围内植被与植物资源的损失，原真页 27 平台占地范围内无珍稀保护野生植物及名木古树分布，占地主要为林地、耕地，占地范围内植被为当地常见物种，在周边区域广泛分布，未对植物种类组成造成明显影响。

3) 对动物的影响

真页 27 平台周边区域内野生动物种类较少，未见大型野生哺乳动物出没，野生动物多为一些常见的蛇类、啮齿类、鸟类及昆虫等，未见珍稀保护动物。真页 27 平台占地面积较小，对当地地表植被的影响也是局部

的，没有引起该区域野生动物生存环境大面积的明显改变，对野生动物影响不大。

4) 对区域生态系统的影响分析

真页 27 平台建设前后，区域生态系统仍以农田生态系统、森林生态系统等为主，未对区域生态系统类型造成较大改变。真页 27 平台的建设未造成区域内植被面积和植被类型发生较大变化，植物种类及生物量未发生显著减少，动物种类未减少，动物之间信息交流没有发生中断，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，未对生态系统结构的完整性和功能的连续性造成破坏，对区域生态系统的稳定性未造成较大影响。

2.2.6.7. 环境风险

根据调查，“真页 27 井组页岩气勘探项目”施工过程中均未发生过环境风险事故。

2.2.7 主要环境问题及环保投诉情况

根据本次环评现场调查情况，真页 27 平台在建工程落实了原环评及批复提出的各项环境保护措施，项目建设和运行对周边生态环境没有产生明显的不利影响，无环保相关投诉，未受到生态环境保护主管部门和各级环境保护督察处罚，由于尚处于施工阶段，暂未采取复垦或绿化措施，无其他遗留生态环境问题。

2.2.8 真页 52 平台

2.2.8.1. 工程概况

2024 年 10 月 14 日，遵义市生态环境局以“遵环审〔2024〕411 号”文批复《真页 52 井组页岩气勘探项目“二合一”环境影响报告表》”（见附件 21），批复主要建设内容包括：“钻前工程、钻井工程、储层改造工程等主体工程及相关配套工程。钻前工程主要为井场、临时生活区、钻井设备基础、水基岩屑暂存区等建构物建设；钻前工程结束后在井场内新钻 8 口勘探井（真页 52-1HF 井、真页 52-2HF 井、真页 52-3HF 井、真页 52-4HF 井、真页 52-5HF 井、真页 52-6HF 井、真页 52-7HF 井、真页 52-8HF 井），包括钻井作业、固井作业、目的层取心作业，以及完钻后钻井设备

离场拆除等；钻井工程结束后进行储层改造工程，在井场内对 8 口勘探井井下目的层实施水力压裂，压裂结束后进行测试放喷；储层改造工程结束后，关井；不含采气工程”。截至 2025 年 6 月，已完成钻前工程建设，建成井场 1 座、放喷池 1 座、井场道路 495m，勘探井暂未实施。

2.2.9 主要环境影响

“真页 52 井组页岩气勘探项目”，已完成钻前工程建设，尚未进入钻井工程和储层改造工程阶段，本次环评对“真页 52 井组页岩气勘探项目”钻前工程环境影响进行回顾性评价。

2.2.9.1. 大气环境影响

钻前工程大气环境影响主要为施工扬尘、施工机具尾气。

施工扬尘主要来自井场平整、井场道路修建过程产生的扬尘，此外，表土堆场、易扬散材料在堆放过程中若堆放不当，易引起扬尘。施工时，对施工场地进行洒水，对水泥等易扬散材料的运输和堆存采取了包封措施，对井场道路进行了硬化，井场表面铺一层碎石。

燃油机械使用优质燃料，定期对燃油机械、消烟除尘等设备进行检测与维护。

“真页 52 井组页岩气勘探项目”施工至今，未引发大气污染事件，未造成大气环境污染。

2.2.9.2. 水环境影响

钻前工程不设施工营地，施工人员租用周边居民房屋吃住，生活污水利用当地居民自建的旱厕收集处理后，作农肥使用。钻前工程施工废水通过设置沉淀池沉淀处理后，做场地降尘用水使用，未外排。

“真页 52 井组页岩气勘探项目”施工至今，未造成水环境污染。

2.2.9.3. 声环境影响

钻前工程仅昼间施工，噪声主要是推土机、挖掘机、载重车辆等产生的噪声，通过合理安排施工计划，避免多台高噪声设备同时运行等措施减缓声环境影响。“真页 52 井组页岩气勘探项目”施工过程中未引起噪声投诉事件。

2.2.9.4. 固体废物环境影响

钻前工程土石方主要来自井场道路、井场平整，结合地形做到场地内土石方平衡，无弃方。

钻前工程施工人员生活垃圾定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

2.2.9.5. 生态环境影响

(1) 生态环境保护措施

1) 减量化、集约化用地

“真页 52 井组页岩气勘探项目”采用一台多井的“丛式井”设计，大幅减少土地的征用面积，做到了“减量化”和“集约化”，把对土地的占用减到了最少。对于占地造成的农作物减产，建设单位与耕种农户签订了补偿协议，进行了经济补偿。

2) 复垦或绿化措施

“真页 52 井组页岩气勘探项目”暂未采取复垦或绿化措施。

3) 水土流失防治措施

在施工期间严格落实了环评文件提出的生态保护措施，在井场表面铺一层碎石有效地防止雨水冲刷，且根据站场地形，在井场周边修建了截排水沟，井场边坡采取了放缓或稳固措施。

(2) 生态影响回顾性分析

1) 占地影响分析

从区域土地利用结构看，区域内是由林地、园地相间出现的土地利用结构形式，土地利用结构破碎程度较高，真页 52 平台总占地面积不大，占用的土地利用类型面积在区域内比例较小，建设单位按照国家相关法律法规办理了土地使用手续，区域土地利用格局未发生明显变化，对区域土地利用结构影响不大。

2) 对植物的影响

对植被的影响主要体现在占地范围内植被与植物资源的损失，原真页 52 平台占地范围内无珍稀保护野生植物及名木古树分布，占地主要为林地、耕地、园地，占地范围内植被为当地常见物种，在周边区域广泛分布，未对植物种类组成造成明显影响。

3) 对动物的影响

真页 52 平台周边区域内野生动物种类较少，未见大型野生哺乳动物出没，野生动物多为一些常见的蛇类、啮齿类、鸟类及昆虫等，未见珍稀保护动物。真页 52 平台占地面积较小，对当地地表植被的影响也是局部的，没有引起该区域野生动物生存环境大面积的明显改变，对野生动物影响不大。

4) 对区域生态系统的影响分析

真页 52 平台建设前后，区域生态系统仍以农田生态系统、森林生态系统等为主，未对区域生态系统类型造成较大改变。真页 52 平台的建设未造成区域内植被面积和植被类型发生较大变化，植物种类及生物量未发生显著减少，动物种类未减少，动物之间信息交流没有发生中断，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，未对生态系统结构的完整性和功能的连续性造成破坏，对区域生态系统的稳定性未造成较大影响。

2.2.9.6. 环境风险

根据调查，“真页 52 井组页岩气勘探项目”施工过程中均未发生过环境风险事故。

2.2.10 主要环境问题及环保投诉情况

根据本次环评现场调查情况，真页 52 平台在建工程落实了原环评及批复提出的各项环境保护措施，项目建设和运行对周边生态环境没有产生明显的不利影响，无环保相关投诉，未受到生态环境保护主管部门和各级环境保护督察处罚，由于尚处于施工阶段，暂未采取复垦或绿化措施，无其他遗留生态环境问题。

2.3 建设项目概况

2.3.1 建设项目基本概况

项目名称：真页 2 井组配套地面工程建设项目。

建设单位：中国石油化工股份有限公司华东油气分公司。

建设性质：新建。

建设地点：贵州省遵义市道真仡佬族苗族自治县河口镇、玉溪镇、尹珍街道。

主要建设内容：在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台分别新建集气站 1 座，新建真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线 6.152km、真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线 4.522km，采用干气输送工艺，设计压力 6.3MPa，设计温度 50℃，管道规格采用Φ323.9×9.0 L360N PSL2 无缝钢管，设计输气量 150×10⁴m³/d，外防腐采用常温型加强级 3PE 防腐层，采用牺牲阳极的阴极保护系统，同沟敷设 DN150 玻璃钢管采出水管线及通信光缆，采出水管线设计压力等级 6.3MPa，设计输送能力为 15m³/h。

劳动定员：运营期无人值守。

项目总投资：2990 万元。

2.3.2 建设项目组成

项目组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目组成一览表

类别	工程内容	备注
主体工程	集气站	在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台分别新建集气站 1 座，每座集气站主要设 3 台 DN1200 计量分离器、2 台空气压缩机、1 台分子筛脱水撬、1 根放空立管、1 座采出水罐，集气站无人值守
	集输管道	新建真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线 6.152km、真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线 4.522km，采用干气输送工艺，设计压力 6.3MPa，设计温度 50℃，管道规格采用 Φ323.9×9.0 L360N PSL2 无缝钢管，同沟敷设 DN150 玻璃钢管采出水管线及通信光缆
配套工程	防腐	输气管线外防腐选用常温型加强级三层 PE 防腐层，牺牲阳极阴极保护。采出水管线直管段不设防腐，玻璃钢弯头及接头防护工艺采用“聚氨酯泡沫现场发泡+环氧沥青”外防腐
	线路标志	标志桩 117 个，警示牌 23 个，埋地警示带 10.704km、宽 1m
	水工保护	管道水工保护 7691.8m ³ （含石砌挡土坎、条石护壁等）
	截断阀组	真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线设置截断阀组 2 座，真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线设置 1 座截断阀组
	收发球筒	真页 27 平台、真页 52 平台各设一体化收发球筒 1 套
临时工	临时堆管场	9 处，堆管场总占地面积 1621m ²

程	施工作业带	平缓地带施工作业带宽度约 10m，经济作物带、高陡坡地段或其他施工困难地段可根据需要适当调整施工作业带宽度	
	施工便道	材料运输依托沿线已有道路和利用施工作业带，不单独设置施工便道	
穿越工程	溪沟穿越	真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线穿越凌霄河支沟 1 次、小型溪沟 1 次	
	一般道路穿越	真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线开挖加套管穿越一般道路 12 次，穿越规划道路 1 次，真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线开挖加套管穿越一般道路 5 次	
环保工程	施工期	试压废水处理	试压介质为清水，试压废水重复利用，最后沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水
		基坑废水处理	沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水
		生活污水处理	不单独设置办公、生活营地，施工人员租住在管线沿线民房，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理
		施工土石方	作业带内土石方平衡
		顶管岩屑、废弃泥浆处理	交建设单位钻井平台与钻井岩屑一起外委处置
		生活垃圾处理	集中收集，交当地环卫部门处置
	运营期	施工废料	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理
		清管废渣	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理
		清管废水	集中收集，随集气站采出水一起处理
		采出水收集	每座集气站内设置 1 座 40m ³ 采出水罐暂存采出水，采出水管输或罐车转运至采出水处理站进行处理
		放空废气	通过集气站放空立管排放
		废润滑油收集	每座集气站内设置 1 座危险废物贮存库，暂存废润滑油，贮存能力约 0.2m ³ ，废润滑油定期交由有资质的单位进行处置
		废分子筛	由厂家更换时回收，集气站内不设储存设施
		废砂石	废砂石附着于除砂器内件，由厂家更换内件时回收处置，集气站内不设储存设施
依托工程	运营期	采出水处理站	依托道真侗族苗族苗族自治县上坝污水处理厂处理，上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程未建成前，转运至南川区块页岩气采出水处理站或其他采出水处理站处理

2.3.3 主体工程

2.3.3.1. 集气站

在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台分别新建集气站 1 座，每座集气站主要设 3 台 DN800 计量分离器、2 台空气压缩机、1 台分子筛脱水撬、1 根放空立管、1 座采出水罐，集气站无人值守。集气站按照标准集气站模式进行建设，集气站主要设备见表 2.3-2~表 2.3-4，集气站平面布置见附图 10。

表 2.3-2 真页 2 集气站主要设备一览表

序号	模块名称	功能	处理能力/规格	单位	数量
1	井口安装	井口紧急关断，压力及温度显示远传	\	套	每口井 1 套，共 9 套
2	井口除砂器	井口来气除砂	\	套	每口井 1 套，共 9 套
3	4 井式两相流量计撬	井口来气计量	\	套	3
4	4 井式一体化阀组撬	产气进流程	\	套	3
5	生产分离器	气液分离	DN1200	套	3
6	压缩机	增压	20×10 ⁴ m ³ /d	套	2
7	分子筛脱水撬	脱水	45×10 ⁴ m ³ /d	套	1
8	采出水罐	采出水暂存	40m ³	座	1
9	放空立管	试采站放空	DN150	具	1
10	采出水外输泵	采出水外输	90kw	台	2（1 用 1 备）
11	清管分离器	清管气液分离	DN1600	套	1

表 2.3-3 真页 27 集气站主要设备一览表

序号	模块名称	功能	处理能力/规格	单位	数量
1	井口安装	井口紧急关断，压力及温度显示远传	\	套	每口井 1 套，共 8 套
2	井口除砂器	井口来气除砂	\	套	每口井 1 套，共 8 套
3	4 井式两相流量计撬	井口来气计量	\	套	2
4	4 井式一体化阀组撬	产气进流程	\	套	2

5	生产分离器	气液分离	DN1200	套	3
6	压缩机	增压	20×10 ⁴ m ³ /d	套	2
7	分子筛脱水撬	脱水	45×10 ⁴ m ³ /d	套	1
8	采出水罐	采出水暂存	40m ³	座	1
9	放空立管	试采站放空	DN150	具	1
10	采出水外输泵	采出水外输	90kw	台	2 (1用1备)
11	清管分离器	清管气液分离	DN1600	套	1

表 2.3-4 真页 52 集气站主要设备一览表

序号	模块名称	功能	处理能力/规格	单位	数量
1	井口安装	井口紧急关断, 压力及温度显示远传	\	套	每口井 1 套, 共 8 套
2	井口除砂器	井口来气除砂	\	套	每口井 1 套, 共 8 套
3	4 井式两相流量计撬	井口来气计量	\	套	2
4	4 井式一体化阀组撬	产气进流程	\	套	2
5	生产分离器	气液分离	DN1200	套	3
6	压缩机	增压	20×10 ⁴ m ³ /d	套	2
7	分子筛脱水撬	脱水	45×10 ⁴ m ³ /d	套	1
8	采出水罐	采出水暂存	40m ³	座	1
9	放空立管	试采站放空	DN150	具	1
10	采出水外输泵	采出水外输	90kw	台	2 (1用1备)

2.3.3.2. 集输管线

2.3.3.2.1. 线路比选

(1) 真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线

方案一：集输管线路由整体呈北-南走向，管道起点为真页 27 集气站，沿梯田、山地向南敷设约 4.3km 穿越凌霄河支沟后，继续向南敷设约 1.8km 到达真页 1 集气站。

方案二：集输管线出真页 27 集气站后，向南敷设至凌霄小学附近，

再向东南敷设约 2km 至野鸡塘，再向西南敷设穿越凌霄河支沟后，向东南敷设至河坎，再向南敷设至黄泥湾，再向到达真页 1 集气站。

两种方案线路走向示意图见图 2.3-1。

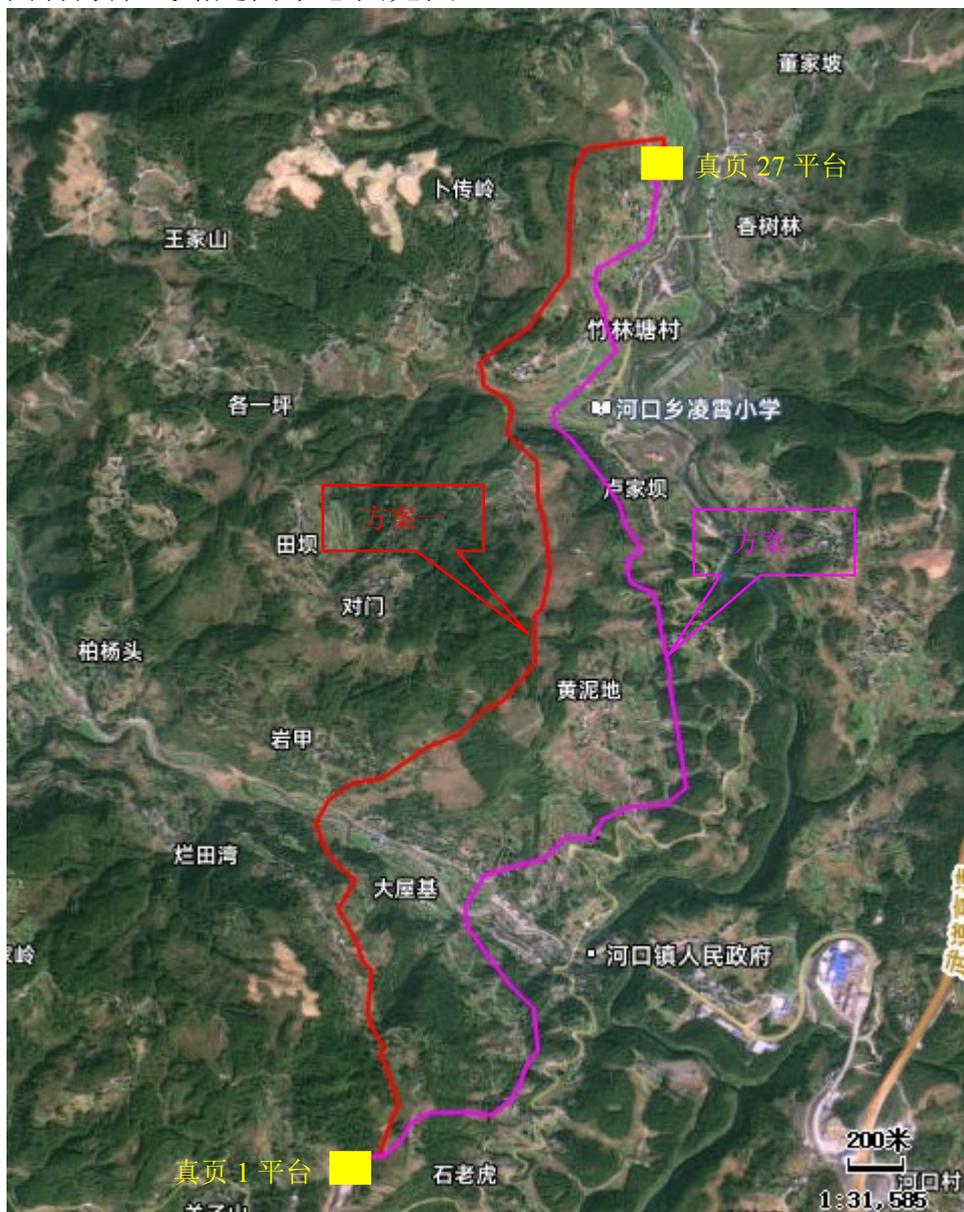


图 2.3-1 真页 27-真页 1 集输管线比选方案示意图

从工程内容、生态环境影响、环境风险等方面对两个方案进行比选，比选分析见表 2.3-5。

表 2.3-5 方案比选一览表

比选项目	方案一	方案二	比选情况
工程内容	管道长度 6.152km，穿越一般道路 12 次，穿越凌霄河支沟一次，穿越小型	管道长度 6.355km，穿越一般道路 10 次，穿越凌霄河支沟	穿跨越工程相当，方案一较方案二短，方案一优

	溪沟一次	一次, 穿越小型溪沟一次	
占地情况	临时占地面积 6.21hm ² , 其中: 占用永久基本农田 32823m ² ; 占用天然林 3956m ² ; 占用公益林 5123.8m ² , 其中地方公益林 190.2m ² 、国家二级公益林 4933.7m ²	临时占地面积 8.27hm ² , 其中: 占用永久基本农田 43425m ² ; 占用天然林 4984m ² ; 占用公益林 14006m ² , 其中地方公益林 3425m ² 、国家二级公益林 10581m ²	方案一占地面积较方案二小, 方案一占用的永久基本农田、天然林、公益林等均较少, 方案一优
环境敏感性、环境影响	沿线分布有永久基本农田、天然林、公益林, 管道沿线 200m 范围内居民点约 111 户, 主要为农村散居居民点	沿线分布有永久基本农田、天然林、公益林, 管道沿线 200m 范围内居民点约 420 户, 分布有河口场镇、凌霄小学等人口较密集区域	两种方案均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等, 但方案一临时占地面积少, 占用的永久基本农田、天然林、公益林等均较少, 方案一沿线 200m 范围内居民点也较少, 总体上, 方案一环境敏感程度较方案二低, 方案一对环境影响相对较小, 方案一优
环境风险	管线泄漏	管线泄漏	两种方案沿线地形地貌均以山区丘陵为主, 方案一沿线永久基本农田、天然林、公益林等均较少, 管道沿线 200m 范围内居民点较少, 若发生环境风险事故, 对环境保护目标的影响程度相对较低。方案一优

由上表可知, 两种方案均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等, 但方案一线路长度相对较小, 占地面积较小, 占用的永久基本农田、天然林、公益林等均较少, 管道沿线 200m 范围内居民点也较少, 对环境影响较小, 环境风险相对较低, 因此, 推荐方案一 (即本次环评评价方案)。方案一线路平纵示意图见附图 7。

(2) 真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线

方案一: 真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线线路路由整体呈西南-东北走向, 管道起点为真页 52 集气站, 沿梯田林地向西北敷设约 0.5km 后向北敷设 0.5km 到达肖家湾附近, 之后向北侧沿梯田敷设约 0.6km 到达李家湾附近, 接着管道向东北沿林地敷设 1.0km 至漆树湾附近, 最后管道

向东北侧沿山地、梯田敷设 1.9km 到达真页 2 集气站。

方案二：集输管线出真页 52 集气站后，向东敷设至大坪寨，再向东北敷设约 1.3km 至龙家沟附近，再向北到达真页 2 集气站。两种方案线路走向示意图见图 2.3-2。



图 2.3-2 真页 52-真页 2 集输管线比选方案示意图

从工程内容、生态环境影响、环境风险等方面对两个方案进行比选，比选分析见表 2.3-6。

表 2.3-6 方案比选一览表

比选项目	方案一	方案二	比选情况
工程内容	管道长度 4.552km，穿越一般道路 5 次	管道长度 4.88km，穿越一般道路 5 次	穿跨越工程相当，方案一较方案二短，方案一优
占地情况	临时占地面积 5.51hm ² ，其中：占用永久基本农田 10348.7m ² ；占用天然林 25847.6m ² ；占用公益林 18384.3m ² ，其中地方公益林 1316.3m ² 、国家二级公益林 17068m ²	临时占地面积 6.84hm ² ，其中：占用永久基本农田 10315m ² ；占用天然林 28372m ² ；占用公益林 24121m ² ，均为国家二级公益林 24121m ²	方案一占地面积较方案二小，方案一占用的天然林、公益林等均较少，方案一优

环境敏感性、环境影响	沿线分布有永久基本农田、天然林、公益林，管道沿线 200m 范围内居民点约 56 户，主要为农村散居居民点	沿线分布有永久基本农田、天然林、公益林，管道沿线 200m 范围内居民点约 145 户，分布有城关第二小学等人口较密集区域	两种方案均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等，但方案一临时占地面积少，占用的天然林、公益林等均较少，方案一沿线 200m 范围内居民点也较少，总体上，方案一环境敏感程度较方案二低，方案一对环境影响相对较小，方案一优
环境风险	管线泄漏	管线泄漏	两种方案沿线地形地貌均以山区丘陵为主，方案一沿线天然林、公益林等均较少，管道沿线 200m 范围内居民点较少，若发生环境风险事故，对环境保护目标的影响程度相对较低。方案一优

由上表可知，两种方案均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等，但方案一线路长度相对较小，占地面积较小，占用的天然林、公益林等均较少，管道沿线 200m 范围内居民点也较少，对环境影响较小，环境风险相对较低，因此，推荐方案一（即本次环评评价方案）。方案一线路平纵示意图见附图 7。

2.3.3.2.2. 穿跨越工程

(1) 河流、溪沟穿越

真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线顶管穿越凌霄河支沟 1 次，穿越位置位于支沟汇入口上游约 1.4km 处，穿越小型溪沟 1 次，采用开挖加连续混凝土覆盖稳管的方式进行穿越，穿越情况见下表。

表 2.3-7 河流、溪沟穿越情况一览表

集输管线	里程范围 (km+m)	穿越长度 (m)	溪沟宽度 (m)	施工方法
真页 27 集气站-真页 1 集气站	1+851.49~1+861.49	10	3	开挖穿越（管顶埋深 2m，加配重）
	4+274.81~4+316.81	42	22	顶管

(2) 道路穿越

真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线开挖加套管穿越一般道路 12 次，穿越规划道路 1 次，真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线开挖加套

管穿越一般道路 5 次，穿越见表 2.3-8。

表 2.3-8 道路穿越情况一览表

序号	集输管线	公路名称	里程范围 (km+m)	穿越长度 (m)	穿越方式	套管规格
1	真页 27 集 气站-真页 1 集气站	水泥路	0+62.96~0+74.96	12	开挖	DRCPIII600×2000
2		规划道路	0+133.54~0+157.54	24	开挖	DRCPIII600×2000
3		水泥路	1+474.54~1+482.54	8	开挖	DRCPIII600×2000
4		水泥路	1+568.71~1+576.71	8	开挖	DRCPIII600×2000
5		水泥路	1+627.79~1+637.79	10	开挖	DRCPIII600×2000
6		水泥路	2+29.55~2+39.55	10	开挖	DRCPIII600×2000
7		土路	2+377.83~2+385.83	8	开挖	DRCPIII600×2000
8		水泥路	3+392.84~2+402.84	8	开挖	DRCPIII600×2000
9		水泥路	4+166.03~4+176.03	10	开挖	DRCPIII600×2000
10		水泥路	4+234.48~2+4+244.48	10	开挖	DRCPIII600×2000
11		水泥路	4+604.42~4+612.42	8	开挖	DRCPIII600×2000
12		水泥路	5+458.24~5+466.24	8	开挖	DRCPIII600×2000
13		水泥路	5+486.48~5+492.48	8	开挖	DRCPIII600×2000
14	真页 52 集 气站-真页 2 集气站 集输管线	水泥路	0+8.55~0+16.55	8	开挖	DRCPIII600×2000
15		水泥路	2+371.71~2+385.71	12	开挖	DRCPIII600×2000
16		水泥路	3+285.17~3+295.17	10	开挖	DRCPIII600×2000
17		水泥路	3+405.43~3+413.43	8	开挖	DRCPIII600×2000
18		水泥路	4+491.36~4+501.36	10	开挖	DRCPIII600×2000

注：表中穿越长度指套管长度。

(3) 与其他建（构）筑物交叉

与其他管道交叉时，垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离屋，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

与电力电缆、通信光（电）缆交叉时，垂直净距不应小于 0.5m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

2.3.3.2.3. 设计参数

(1) 输气管线

设计压力：6.3MPa；

设计输气量：150×10⁴m³/d；

输送介质：页岩气；
管径规格：Φ323.9×9mm；
管道材质：L360N 无缝钢管。

(2) 采出水管线

设计压力：6.3MPa；
集输规模：15m³/h；
输送介质：采出水；
管径规格：DN150；
管道材质：玻璃钢管。

2.3.3.2.4. 输送介质

本项目输气管线输送介质为页岩气平台所产页岩气，平台井口来气经除砂器去除可能携带的地层砂石或者压裂液中的陶粒进入集气流程，经两相流量计对井口产气和产液进行连续计量，然后进分离器进行气液分离，分离出的页岩气经压缩机增压后进入分子筛脱水撬进一步脱除游离水，之后通过管线外输。因此，本项目输气管线输送的页岩气为脱水后的干气，采用干气集输工艺。参考真页 1 平台气质组分报告（见附件 22），页岩气满足《天然气》（GB17820-2018）一类标准，硫化氢含量低（部署页岩气和真页 1 平台目的层位均为志留系龙马溪组，真页 1 平台气质组分可以代表区域页岩气气质成分）。

表 2.3-9 页岩气气质组分一览表

采出水管线设计输送能力为 15m³/h，输送介质为采出水管线沿线页岩气平台开采过程中集气站分离器、压缩机、分子筛脱水撬分离出的采出水，采出水主要为页岩气井压裂期间注入的压裂液，水质情况见下表。

表 2.3-10 采出水水质一览表 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD _{Cr}	SS	氯化物	钡	氨氮	石油类
浓度	6-9	≤2000	≤500	≤15000	≤70	45	≤50

2.3.3.2.5. 防腐

输气管道外防腐选用常温型加强级三层 PE 防腐层，管道补口采用常温型辐射交联聚乙烯热收缩套(带环氧底漆，干膜厚度 $\geq 200\mu\text{m}$)，热煨弯管采用无溶剂液体环氧涂料(干膜厚度 $\geq 500\mu\text{m}$)+辐射交联聚乙烯热收缩带(基材厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ，胶层厚度 $\geq 1.0\text{mm}$)，搭接宽度 50%~55%。输气管道实施牺牲阳极阴极保护。

采出水管道直管段不设防腐，玻璃钢弯头及接头防护工艺采用“聚氨酯泡沫现场发泡+环氧沥青”外防腐。

2.3.3.2.6.水工保护

(1) 管线穿越山区地段

管线穿越山区地段的水工保护基本类型主要有管线顺坡敷设、横坡敷设的水工保护。

1) 管线顺坡敷设水工保护型式

①护坡：护坡设置于坡长不大于 10m 的全风化岩石边坡及土质边坡坡脚。坡度 $15^\circ\sim 25^\circ$ 时采用素土草袋护坡；坡度 $25^\circ\sim 45^\circ$ 时采用砌石护坡。

②挡土墙：高度不大于 8m 且坡度大于 45° 的地形较陡的土质或全风化岩石的山坡坡脚，采用挡土墙结构防护。高度 0.8m~1.5m 的旱地田坎采用素土草袋堡坎；高度 0.8m~1.5m 的水田田坎及石料丰富的石方山区坡台地的地坎采用砌石堡坎；高度大于 1.5m 时采用浆砌块石挡土墙。

③截水墙：当管沟纵坡在 $5^\circ\sim 50^\circ$ 且坡长大于 10m 时，根据山坡坡地地形、地质、植被及水文条件等相应设置适当型式的管沟截水墙。

④截、排水沟：对于管线所经山坡坡度较陡、山坡坡顶汇流面积较大、洪水宣泄较集中的复杂部位，进行相应的边坡排水设计和综合治理措施。可适当在管沟护面两侧设置截、排水沟等导水、排水设施。

⑤其它：对于风化带岩石陡坡、陡坎等，可根据现场实际情况相应采用现浇混凝土喷护、锚杆加固、混凝土封填等方式防护。

2) 管线横坡敷设水工保护型式

①对于山坡坡度较陡、需要削坡开挖施工作业带的，在管沟外侧原坡面线处，设置一道挡土墙，防止管沟回填土流失。当坡面汇流面积较大、管道横坡敷设长度不小于 50m 时，根据实际地形地貌情况适当设置管沟截水墙。

②植物防护：对于山坡坡度较缓、不需要削坡开挖施工作业带的，管沟保护可根据具体地形、地貌情况采用植被恢复等方式进行防护。

(2) 管线穿越田坎、地坎、水渠、道路

1) 管线穿越田坎、地坎，施工完成后采用浆砌片石护坡、挡土墙、素土草袋等方式恢复田坎、地坎，避免耕作土壤的流失。

2) 管线穿越灌溉水渠，施工完成后应按原水渠断面尺寸及结构形式进行恢复。

3) 对受到开挖管沟影响的路堤、路堑，有防护结构的按原结构恢复；无防护结构的，可根据实际情况适当加设砌石挡土墙、护坡路堤、路堑，以确保管道及穿越处道路的安全。

水工保护主要工程量见下表。

表 2.3-11 水工保护主要工程量一览表

序号	名称	单位	数量
1	浆砌石堡坎	m ³	3628.8
2	浆砌石截水墙	m ³	1000.3
3	浆砌石挡土墙	m ³	3019.7
4	浆砌石过水面	m ³	17.7
5	排水沟	m ³	25.3

2.3.3.2.7.收发球筒

真页 27 平台、真页 52 平台集气站各内设 1 套 DN400/DN300 一体化收发球筒 1 套。

2.3.3.2.8.截断阀组

真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线在里程 K2+830m 处(2#截断阀组)和里程 K4+898m 处(1#截断阀组)，各设置线路截断阀组 1 座，截断阀组具备干线截断、预留上载接口等功能。

真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线沿线设置 1 座线路截断阀组，阀组设置在里程 0km+246m 处(3#截断阀组)，截断阀组具备干线截断、预留上载接口等功能。线路截断阀组为地上式，单座占地面积 13m²，截断阀组示意图见下图。

图 2.3-3 截断阀组示意图

2.3.3.2.9. 线路标志

(1) 管道标志桩

根据《油气管道线路标识设置技术规范》(SY/T 6064-2017)的规定,管道沿线应设置里程桩、转角桩、穿(跨)越标志桩、设施标志桩等管道标志桩,真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线设置标志桩 72 个,真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线设置标志桩 45 个。

(2) 管道警示牌

为保护管道不受意外外力破坏,提高管道沿线群众保护管道的意识,管道沿途设置一定数量的警示牌。警示牌应设置在明显醒目的地方。真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线设置警示牌 10 个,真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线设置警示牌 13 个。

(3) 警示带

为尽可能避免管道受到第三方破坏,管道全线设置警示带,起到警示下方敷设有天然气管道的作用,以免管道竣工后其他工程或者农垦开挖施工时管线时受无谓损伤,而造成重大事故,其敷设位置在管道管顶正上方 500mm 处(农田或耕地地段应距地面 0.8m 以下)。坡度大于 12°的陡坡地段不设置警示带。设置在农田地段的警示带应做打孔处理。真页 27 集气站-真页 1 集气站集输干线设置警示带 6152m,真页 52 集气站-真页 2 集气站集输干线设置警示带 4522m。

2.3.4 环保工程

①采出水

真页 2、真页 27、真页 52 集气站内各设置 1 座 40m³ 采出水罐暂存采出水。

②废气

运营期,正常工况下,无废气排放,非正常工况下废气通过放空立管放空。

③固体废物

真页 2、真页 27、真页 52 集气站内各设置 1 座危险废物贮存库，暂存压缩机更换的废润滑油，废润滑油交由有相应危险废物处置资质的单位进行处置。

废分子筛由厂家更换时回收处置，集气站内不设储存设施。

废砂石附着于除砂器内件，由厂家更换内件时回收处置，集气站内不设储存设施。

2.3.5 依托工程

(1) 平台

本项目在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台井场内分别新建集气站 1 座，真页 2 平台井场占地面积 7800m²，真页 27 平台井场占地面积 5928m²，真页 52 平台井场占地面积 5928m²，满足运营期集气站布置要求。

(2) 采出水处理

本项目运营期采出水依托采出水处理站处理达标后排放。目前，真页 1 平台至真页 2 平台采出水管线已建成，真页 52 平台至上坝污水处理厂的采出水管线正在规划建设中，同时，上坝污水处理厂正在进规划建设具备 500m³/d 处理能力的页岩气返排液及采出水处理工程。本项目采出水按以下顺序进行外输和处理：

①若上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程已建成，同时，真页 52 平台至上坝污水处理厂采出水管线已全线连通建成，则真页 27 集气站采出水经本项目建设的真页 27 集气站-真页 1 集气站采出水管线、已建成的真页 1 平台至真页 2 平台采出水管线、本项目建设的真页 52 集气站-真页 2 集气站采出水管线、规划建设的真页 52 平台至上坝污水处理厂采出水管线管输至上坝污水处理厂处理；真页 2 集气站采出水经本项目建设的真页 52 集气站-真页 2 集气站采出水管线、规划建设的真页 52 平台至上坝污水处理厂采出水管线管输至上坝污水处理厂处理；真页 52 集气站采出水经规划建设的真页 52 平台至上坝污水处理厂采出水管线管输至上坝污水处理厂处理。采出水管网示意图见下图。



图 2.3-4 采出水管网衔接示意图

②若上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程已建成，但真页 52 平台至上坝污水处理厂采出水管线未全线连通，则采出水由罐车转运至上坝污水处理厂处理。

③若上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程未建成，则采出水由罐车转运至南川区块页岩气采出水处理站或其他采出水处理站处理。

上坝污水处理厂位于道真仡佬族苗族自治县上坝土家族乡，处理能力为 $4000\text{m}^3/\text{d}$ ，于 2015 年建成投运，2023 年进行提标改造，采用“粗格栅+调节池+细格栅及沉砂池+AAO 生化池+斜管沉淀池+砂滤池+紫外消毒”工艺，目前实际处理污水量约 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，尾水满足《城镇污水处理厂污染物

排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排入玉溪河。目前,上坝污水处理厂正在进规划建设具备 500m³/d 处理能力的页岩气返排液及采出水处理工程,主要负责处理道真区块页岩气勘探开发过程中产生的压裂返排液和采出水,采用“调节池—气浮机—芬顿反应池—絮凝沉淀池—双碱软化装置—砂滤膜—UF 膜—清水池—两级 NF 膜分离—RO 膜浓缩—三效蒸发装置—排放池”的工艺,压裂返排液和采出水经该工程预处理后,再进入上坝污水处理厂现有污水处理流程处理达标后排放。

南川区块页岩气采出水处理站位于重庆市南川区水江镇黄泥村,主要处理建设单位在页岩气勘探开发过程中产生的压裂返排液和采出水,总设计处理规模 1400m³/d,采用“均质缓冲池+预曝气+浅层离子高效气浮+预芬顿处理+AOO-MBR+中和反应+斜板沉淀”处理工艺处理,污水经处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入鱼泉河。目前正常运行,日处理废水约 900m³/d,尚有 500m³/d 处理余量。

2.3.6 产品方案

2.3.6.1. 产能

运营期,对真页 2 井场内真页 2HF 井、真页 2-1HF 井、真页 2-2HF 井、真页 2-3HF 井、真页 2-4HF 井、真页 2-5HF 井、真页 2-6HF 井、真页 2-7HF 井、真页 2-8HF 井,真页 27 井场内真页 27-1HF 井、真页 27-2HF 井、真页 27-3HF 井、真页 27-4HF 井、真页 27-5HF 井、真页 27-6HF 井、真页 27-7HF 井、真页 27-8HF 井,真页 52 井场内真页 52-1HF 井、真页 52-2HF 井、真页 52-3HF 井、真页 52-4HF 井、真页 52-5HF 井、真页 52-6HF 井、真页 52-7HF 井、真页 52-8HF 井进行勘探开发,控制面积约 23.58km²,区块范围示意图见附图 8。

本项目单井配产 4×10⁴m³/d,年运行时间 330d,本项目建设产能为 3.3×10⁸m³。

2.3.6.2. 气质组分

本项目勘探开发井目的层位均为志留系龙马溪组,参考真页 1 平台气质组分报告(见附件 22),页岩气满足《天然气》(GB17820-2018)一类标准,硫化氢含量低(本项目部署页岩气和真页 1 平台目的层位均为志

留系龙马溪组，真页 1 平台气质组分可以代表区域页岩气气质成分）。根据《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》（AQ2018-2008）、《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008）、《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008），含硫化氢天然气井的定义为：“天然气中硫化氢含量大于 $75\text{mg}/\text{m}^3$ （50ppm），且硫化氢释放速率不小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 的天然气井”。因此，预计本项目页岩气井不属于含硫化氢天然气井。

2.3.6.3. 产品外输

本项目真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线在真页 1 集气站与真页 2-真页 1 输气管线相接，真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线在真页 2 集气站与真页 2-真页 1 输气管线相接，本项目建成后产气接入真页 2-真页 1 输气管线，再经真页 2 集气站至道浅 1 集气站集输管线，接入已建正安-大碛管道，。

本项目页岩气外输管网示意图见下图。



图 2.3-5 输气管网衔接示意图

2.3.7 工程占地与土石方

(1) 工程占地

本项目占地包括集气站占地和集输管线占地，其中集气站和截断阀组占地为永久占地，其余为临时占地。本项目施工期不单独设置办公、生活营地，施工人员租住在管线沿线民房，材料运输利用沿线已有道路和施工作业带，不设施工便道，本项目总占地面积 137180.3m²，其中集气站和截断阀组等永久占地面积 19992m²，其余均为临时占地，根据道真县自然资源局相关数据，本项目占地土地利用类型见下表。

表 2.3-12 本项目占地类型情况一览表 单位：m²

土地利用类型		临时占地		永久占地				合计
一级类	二级类	真页 27-真页 1 集输管线	真页 52-真页 2 集输管线	截断阀组	真页 27 集气站	真页 2 集气站	真页 52 集气站	
耕地	旱地	38922.7	13367.0	12	\	\	\	60479.9
	水田	5747.7	2430.4	\	\	\	\	
交通运输用地	公路用地	17.1	\	\	\	\	\	593.4
	管道运输用地	\	\	\	\	\	\	
	农村道路	360.1	216.1	\	\	\	\	
林地	灌木林地	3715.4	7126.1	\	\	\	\	41994.0
	其他林地	\	738.3	\	\	\	\	
	乔木林地	8278.0	22124.2	12	\	\	\	
水域及水利	坑塘水面	\	31.0	\	\	\	\	213.2
	沟渠	\	108.8	\	\	\	\	
	河流水面	73.3	\	\	\	\	\	
园地	茶园	3744.9	6103.0	12	\	\	\	13944.0
	果园	1129.6	8.5	\	\	\	\	
	其他园地	100.1	2845.8	\	\	\	\	
利用原有平台占地		\	\	\	6028	7900	6028	19956.0
合计		117188.3		19992				137180.3

本项目集气站分别利用真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台原有占地，不新增占地，原平台已办理了临时用地手续（见附件 4~附件 8），真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线已办理临时用地手续（见附件 9），真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线正在办理用地手续。

根据道真县“三区三线”数据，本项目占用永久基本农田 47000.6m²，其中临时占用 43171.7m²，永久占用 3828.9m²，占用情况见下表。

表 2.3-13 本项目占用基本农田情况一览表 单位: m²

项目	临时占用	永久占用	合计	备注
真页 27-真页 1 集输管线	32823.0	\	32823.0	\
真页 52-真页 2 集输管线	10348.7	\	10348.7	\
真页 27 集气站	\	3828.9	3828.9	利用原有占地
合计	43171.7	3828.9	47000.6	\

根据道真县林地资料, 本项目占用天然林 32065.4m², 其中临时占用 29803.7m², 永久占用 2261.7m², 占用公益林 23608.2m²(地方公益林 1506.5m², 国家二级公益林 23001.7m²), 其中临时占用 23508.2m²(地方公益林 1506.5m², 国家二级公益林 22001.7m²), 永久占用 100m²(均为国家二级公益林), 占用情况见表 2.3-14、2.3-15。

表 2.3-14 本项目占用天然林情况一览表 单位: m²

项目	临时占用	永久占用	合计	备注
真页 27-真页 1 集输管线	3956.0	\	3956.0	\
真页 52-真页 2 集输管线	25847.6	\	25847.6	\
真页 2 集气站	\	100.0	100.0	利用原有占地
真页 52 集气站	\	2161.7	2161.7	利用原有占地
合计	29803.7	2261.7	32065.4	\

表 2.3-15 本项目占用公益林情况一览表 单位: m²

项目	临时占用		永久占用	合计	备注
	地方公益林	国家二级公益林	国家二级公益林		
真页 27-真页 1 集输管线	190.2	4933.7	\	5123.8	\
真页 52-真页 2 集输管线	1316.3	17068.0	\	18384.3	\
真页 2 集气站	\	\	100.0	100.0	利用原有占地
合计	1506.5	22001.7	100.0	23608.2	\

本项目集气站分别利用真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台原有占地, 不新增占地, 原平台已办理了临时使用林地手续(见附件 10~附件 13), 本项目真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线、真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线分别按一期、二期已办理了临时使用林地手续(见附

件 14~附件 15)。

(2) 土石方

本项目集气站施工土石方主要来自站内管线敷设和放空区场地平整，集气站利用原平台占地，土石方量小，集输管线施工土石方主要来自施工作业带平整、管沟开挖、穿越工程和截断阀组等场地平整，开挖土石方在施工作业带内堆放，不单独设置堆场。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。开挖石方经适当筛选后用作管道护面及堡坎等；开挖土方用于管道作业带回填细土；项目区内剥离的表土，除用于耕地和绿化需要的回填表土外，可以作为管沟回覆土方。开挖土石方除部分土石方管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线施工作业带就地摊平。

本项目土石方开挖总量 6.278 万 m³，回填利用方量 6.278 万 m³，本项目不设永久弃渣场。本项目总体土石平衡，具体情况见表 2.3-16。

表 2.3-16 土石方平衡一览表 单位：万 m³

项目	挖方	填方	调入		调出		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	去向
管沟开挖	6.2	6.21	0.01	顶管施工余方	\	\	0	\
截断阀组	0.008	0.008	\	\	\	\	0	\
临时堆管场	0.02	0.02	\	\	\	\	0	\
顶管施工	0.02	0.01	\	\	0.01	施工作业带平整	0	\
集气站施工	0.03	0.03	\	\	\	\	0	\
合计	6.278	6.278	0.01		0.01	\	0	\

2.3.8 施工组织

(1) 施工场地

本项目沿线均不单独设置施工场地，管道沿线施工人员租住在管线沿线民房。

(2) 施工便道

本项目平缓地带施工作业带宽度约 10m，经济作物带、高陡坡地段或其他施工困难地段可根据需要适当调整施工作业带宽度，管沟开挖、回填

采用小型机械，施工作业带可以满足施工机械设备通行要求，材料运输利用沿线已有道路和施工作业带，不设施工便道。

本项目不设置巡线道路。

（3）临时堆管场

为保证施工能正常运行，做到不间断施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管，并在施工作业带附近设置临时堆管场，根据管线走向，结合路网情况和地形地貌，设置临时堆管场 9 处，其中 2 处利用真页 2 平台、真页 52 平台，堆管场总占地面积 1621m²，本项目施工用地红线与总平面布局附图 9。

（4）施工机械维修方案

本项目施工作业机械不在施工现场进行维修。

（5）施工人员

本项目施工人员为 30 人。

（6）施工期

本项目施工期为 6 个月。

2.3.9 运营期劳动定员

本项目集气站年运行时间 330d，集气站无人值守，集输管线采取定期巡检管理方式，依托建设单位现有工区巡管人员，不新增定员。

2.4 施工期施工工艺及产排污环节分析

2.4.1 集输管线施工

2.4.1.1. 一般敷设段

管线工程一般敷设段施工工艺如下：作业带清理→管沟开挖→管道焊接与检验→管道防腐→管道下沟→清管试压及置换→管道回填→地面恢复。

（1）施工作业带清理及管沟开挖

挖管沟之前需对施工作业带两侧各 50 米范围内的地下管道、电缆或其它地下构筑物详细排查。线路施工作业带的宽度应根据管径、现场情况、施工机具等确定，平缓地带施工作业带宽度约 10m，经济作物带、高陡坡地段或其他施工困难地段可根据需要适当调整施工作业带宽度，管沟

开挖、回填采用小型机械，施工作业带可以满足施工机械设备通行要求，不设施工便道。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼段应排水填平，水田应排干积水。

作业带清理采用机械作业和人工作业，管道开挖主要采用机械开挖，在地下设施两侧 5m 范围内，应采用人工开挖。一般地段管沟开挖时，将挖出的土石方堆放到焊接施工对面一侧，堆土距沟边不应小于 1m，在耕作区开挖管沟时，应将表层耕作土与下层土分别堆放，下层土应放置在靠近管沟一侧。

管道深度：本项目集输管线采用沟埋方式敷设，同时以弹性敷设及热煨弯管来满足管道变向要求，一般土方地段管顶覆土不小于 1.0m，一般石方地段管顶覆土不小于 0.8m，穿越保护套管顶面距地面不得小于 1.2m。管沟开挖深度约 1.3~1.5m。

管沟坡度：沟深小于 5m，坡项按无载荷计算，土方段两侧放坡，放坡系数统一为 1: 0.33；石方段无需放坡，沟项宽与沟底宽一致；土石混合段只有土层部分放坡，如一般土土层部分放坡系数为 1: 0.33；水田段(沟内含水且沟壁坍塌)放坡系数 1: 1。

管沟宽度：输气管道、采出水管道、光缆同沟敷设，沟底宽度=沟底裕量/2+输气管道外径+管间间距+采出水管道管径+沟底裕量/2，输气管道与采出水管道间距 0.3m，采用沟下焊，沟底裕量取 1m，则本项目管道管沟沟底宽为 1.8m。

管线施工作业带典型图见图 2.4-1。

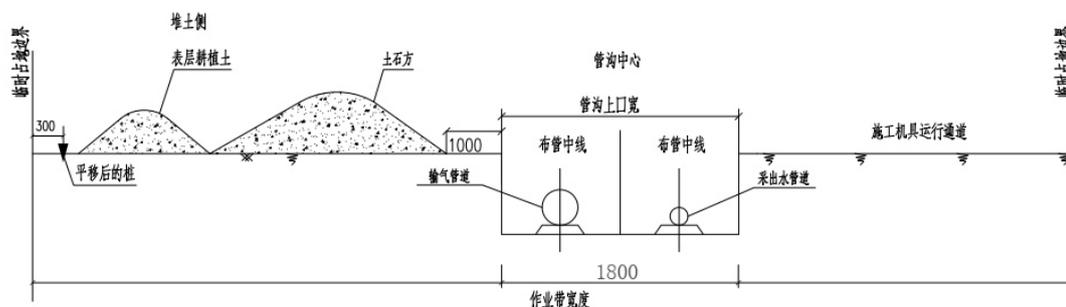


图 2.4-1 管线施工作业带典型图

作业带清理及管沟开挖环节产生的污染物主要包括扬尘、施工机械噪声及管沟开挖产生的土石方。

（2）焊接与检验

根据管道沿线的地形情况，本项目采用手工电弧焊、半自动焊或全自动焊等多种焊接方式。管道焊接、修补或返修完成后应及时进行外观检查，检查前应清除表面熔渣、飞溅和其它污物。焊缝外观应达到《钢制管道焊接及验收》（GB/T 31032-2014）规定的验收标准。外观检查不合格的焊缝不得进行无损检测。

考虑管道的重要性，所有对接焊缝应进行 100%射线检测，并进行超声检测复验，射线和超声波探伤均按《石油天然气钢质管道无损检测》标准执行，Ⅱ级及以上为合格，探伤作业应制定详细施工方案，探伤作业前应对探伤装置、设备区域进行检查，划定安全距离并设置警戒警示标志，防止人员误入，探伤作业结束后，作业人员应按操作规程整理好放射源。对于探伤不合格的焊口应按要求进行返修，焊口只允许进行一次返修，一次返修不合格必须割口；无损检测不合格的焊口应进行质量分析，确定处理措施，按要求进行返修，同一部位缺陷修补次数不能超过 1 次，根部只允许返修 1 次，否则应将该焊缝切除。返修后，按原标准检测。

管道焊接与检验环节产生的污染物主要包括焊接烟尘及废焊条。

（3）管道防腐

为了延长管线使用寿命和提高生产运行的安全性，须对本工程新建管线、采取防腐措施。根据初步设计，本项目管道外壁防腐采用常温型加强级 3PE 防腐层。防腐环节产生的污染物主要包括废弃防腐材料（PE 带）。

（4）管道下沟

管道下沟前应检查管沟的深度、标高和断面尺寸，确保其符合设计要求。对管体防腐层应用高压电火花检漏仪进行 100%检查，检漏电压不低于 20KV，如有破损和针孔应及时修补。

（5）管道清管、试压与置换

在进行试压前必须采用清管器进行分段清管测径。清管应确保将管道内的污物清除干净。先采用直板皮碗混合型清管器清除固体碎屑，主干线采用钢丝刷清除焊渣和氧化皮，再采用带测径板的清管器检测管道内径，以确定管道是否存在变形，最后采用泡沫清管器清除灰尘和氧化皮。清管环节产生的污染物主要为清管废。

管道清管后，需进行试压，试压介质采用清水。试压环境温度不宜小于 5℃，否则应采取防冻措施。试压时先升至 30%强度试验压力，稳压 15min；再升至 60%强度试验压力，稳压 15min。继续升压，一旦升压至强度实验压力的 80%~90%时，升压速度应减慢，尤其是当实验压力接近或达到 100%管道系统强度试验压力时。当达到实验压力时，应及时停泵，同时检查所有阀门和管道连接处是否有泄漏。泄漏检查完毕后，观察一段时间，在此期间工作人员应检查实验压力是否保持、温度是否稳定。当这一验证程序完成后断开试压泵，开始计算稳压时间。稳压 4 小时后，检测压降和有无泄漏，无泄漏即为合格。强度试压合格后，缓慢开启卸压阀，将压力降至严密性试验压力，稳压 24 小时，压降不大于 1%为合格。试压完成后，先通过卸压阀将管道压力卸除，利用管道内原有的双向清管器用空压机将管道内的水排出。试压作业环节产生的污染物主要为试压废水。

试压完成后，需进行投产置换。投产置换是天然气管道施工后投入运行的一个关键步骤，通过这一过程排出管道中的空气，引入天然气，同时检验管道的整体质量。本项目采用注入氮气后加隔离清管器再引入天然气进行置换的方法。置换作业环节产生的污染物主要为置换出的氮气。

本项目输气管线整体试压，真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线试压时，在起点端（真页 27 平台）为清管作业安装好预制的发球筒，终点端（真页 1 平台）处安装好收球筒，真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线试压时，在起点端（真页 52 平台）为清管作业安装好预制的发球筒，终点端（真页 2 平台）处安装好收球筒，先将清管器装入发球筒内，开启清管器后端的第一个阀门，开始充气，推动清管器前行，通过电子清管器定位接收机及各观测点人员随时汇报清管器位置，清管时应及时检查清管效果，以在尾部开口端不再排出杂物为清管合格，清管废物在终点端收球筒排污阀排出。清管合格完成后，拆除通球装置，并安装试压装置及收球端椭圆封头，全段进行试压，管道试压采用水压强度性试验，严密性试验，试压时，在起点端上水升压，管道试压注水时，为排尽管道内空气，采取先装入清管器后注水的方法，以水推动清管器将整个管段注满水，然后开始升压，试压合格后，在起点端将试压水排出。

采出水管线不进行清管，真页 27 集气站-真页 1 集气站采出水管线试

压时，在起点端（真页 27 平台）上水升压，真页 52 集气站-真页 2 集气站采出水管线试压时，在起点端（真页 52 平台）上水升压，管道试压注水时，为排尽管道内空气，采取先装入清管器后注水的方法，以水推动清管器将整个管段注满水，然后开始升压，试压合格后，在起点端将试压水排出。

（6）管道回填

管道全线采用埋地敷设方式，一般土方地段管顶覆土不小于 1.0m，一般石方地段管顶覆土不小于 0.8m，穿越保护套管顶面距地面不得小于 1.2m。管沟回填前应将阴极保护测试引线焊好并引出地面，或预留位置暂不回填。管沟回填分两次进行，第一次应回填细软土，并应高出管顶部 300mm，第二次可回填其他土，表面应回填耕植土，回填土应高出自然地面 300mm。沿线施工时破坏的挡土墙、田埂、排水沟、便道等地面设施应按原貌恢复。在管道出土端和弯头两侧，回填土应分层夯实，压实度不得小于 0.9。管道敷设及回填环节产生的污染物主要为施工扬尘。管沟敷设典型图见图 2.4-2。

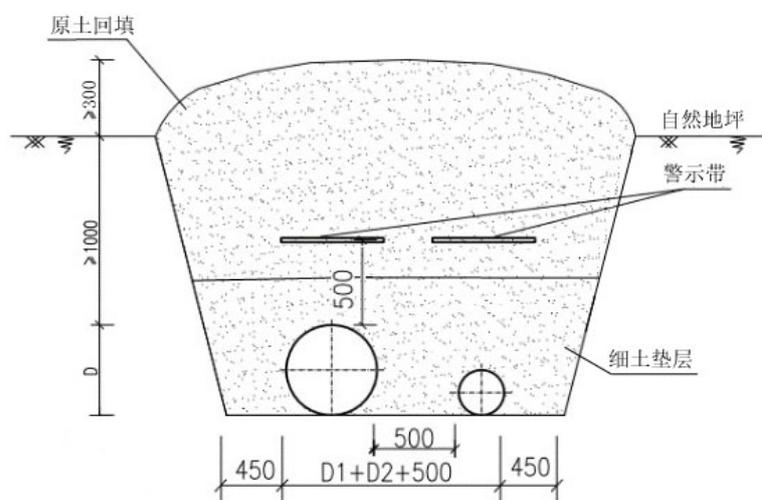


图 2.4-2 管沟敷设典型图

2.4.1.2. 穿越段施工工艺

（1）道路穿越

一般道路穿越采用开挖加套管穿越或加盖板穿越，首先在路基上直接开挖管沟，其上铺设钢板以备日常通车，敷设完毕后回填开挖料，并对路面恢复。套管规格选用 DRCP III 1000×2000 GB/T 11836 钢筋混凝土套管；

套管顶距公路路面 $>1.2\text{m}$ ，距公路边沟沟底 $>1.0\text{m}$ 。一般地段套管应伸出路基坡脚或路边沟外 2m 。管道设置套管穿越公路时，应将套管内全部充填细土（沙）或灌注水泥砂浆。

本项目穿越公路典型示意图见图 2.3-8。

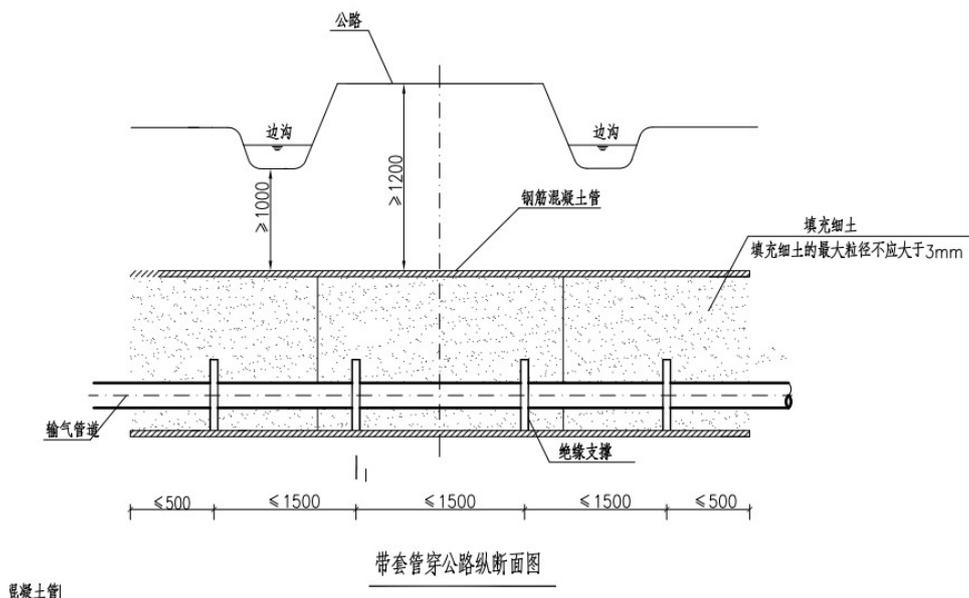


图 2.4-3 穿越公路典型示意图

(2) 河流、溪沟穿越

真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线顶管穿越凌霄河支沟 1 次，开挖加连续混凝土覆盖稳管的方式穿越小型溪沟 1 次。

顶管施工是指在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。顶管方式穿越是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前针对小口径顶管，国内采用较多的是泥水平衡法，该法适用于土质较硬、稳定性较好的地层，如砂岩、灰岩、花岗岩等，在这些地层中，水泥管顶管可以发挥较好的承载能力和稳定性。本项目集输管线穿越凌霄河支沟处，河道宽度约 22m ，多年平均流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，河道顺直，在左岸布置发射坑、顶管设备，右岸布置接收坑，河道两岸为耕地，地势平坦，满足布置要求。本项目集输管线

口径较小，穿越段以灰岩为主，选用泥水平衡法可行，它在施工时通过进水管向顶管机刀盘后的泥水舱内供给一定比重、一定黏度、一定压力的粘土及其他添加剂和水混合而成的泥水，让其在顶管机挖掘面上形成一层泥膜，并以泥水舱内泥水的压力来平衡挖掘面上的土压力和地下水压力，同时又是通过排泥管把顶管机刀盘切削下来的土砂变成泥水输送到基坑地面上的一种顶管施工方法，泥水平衡顶管机施工时借助机头内部的 PLC 控制箱的控制作用，使得地面操作台能够按照指令进行运作，利用排泥系统来排出弃土，然后采用吊车的方式进行下管操作，再逐段借助千斤顶进行管道顶进。管道推进中刀盘不停转动，进泥管连续性供应泥水，此时弃土也就顺着排泥管排出泥水舱。在顶管施工过程中将使用到泥浆，泥浆可减少顶进过程中管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品是由膨润土加水勾兑而成。在顶管施工过程中，泥浆会因土质的不同而要求有不同黏度、比重等，比重须控制在 1.03~1.30 之间。为保证泥浆性能，需要根据不同的地质加入少量的添加剂。

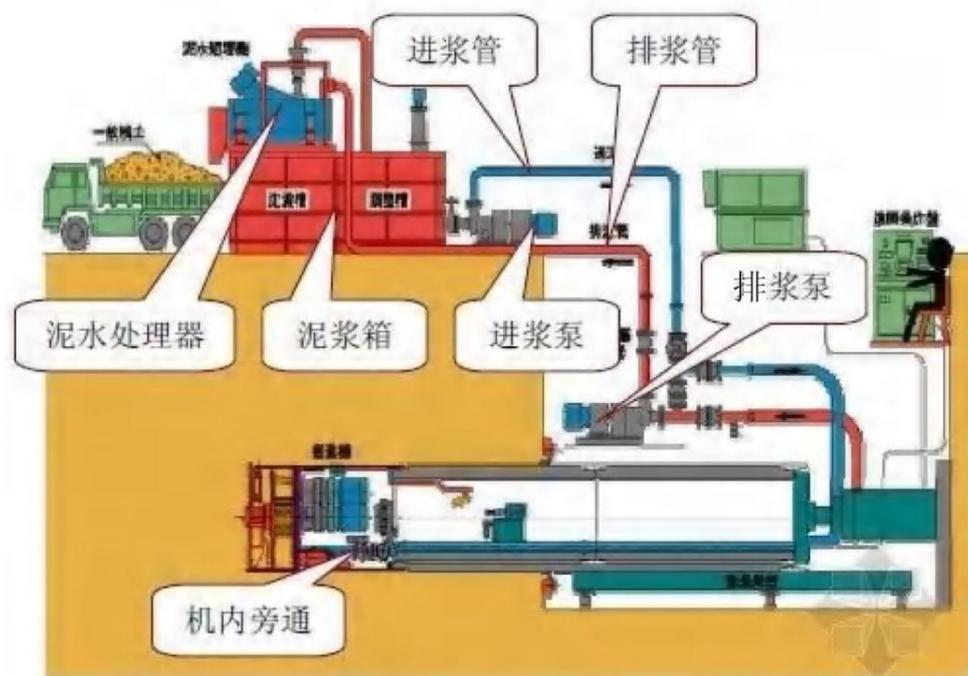


图 2.4-4 泥水平衡法顶管施工工艺示意图

真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线开挖加连续混凝土覆盖稳管的方式穿越小型溪沟 1 次。开挖施工时拦截穿越处上游来水，用水泵抽取上游来水经临时排水管排至穿越处下游。穿越沟渠段采用混凝土覆盖稳管的

方式进行穿越，管道顶部距底部清淤层（稳定层）的距离不得小于 1.5m，管段下沟前，应先填 200mm 厚的砂类土或细土垫层，并对穿越管段现浇混凝土封顶。穿越段沟渠两岸做好护坡、护岸，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。

2.4.2 集气站施工

施工主要为采气树、井口至集气站管线和集气站新增设备安装，施工工艺如下：场地平整→基础施工→设备安装→地面恢复，其主要污染物为施工扬尘、施工噪声、施工废水和施工人员生活污水、生活垃圾等。

2.5 运营期生产工艺及产排污环节分析

（1）采气工艺

运营期，页岩气后经节流阀井下降压后，经井口除砂器去除可能携带的地层砂石或者压裂液中的陶粒进入集气流程，经两相流量计对井口产气和产液进行连续计量，然后进分离器进行气液分离，分离出的天然气经压缩机增压后进入分子筛脱水橇进一步脱除游离水，之后通过外输管线外输，集气站不使用加热炉，采出水管输或罐车转运至采出水处理站进行处理。运营期工艺流程示意图见下图。

图 2.4-5 页岩气开采流程及产排污环节示意图

运营期采取密闭集输工艺，正常情况下无废气产生，事故和检修时，切断井口截断阀，集气站工艺设备及管线内页岩气经放空立管放空，产生放空废气，每次持续时间在 2~5min，发生频率为 2~3 次/年。

若采气过程中井下积液严重，则向井内注入泡排剂，井底积水与泡排剂接触以后，利用气流的搅动生成低密度含水泡沫，从而将井底积液携带到地面，以清除井底积液。泡排剂主要成分为表面活性剂。

（2）集输工艺

集输管线采用密闭集输，正常情况下无废水、废气排放。

输气管道在运行过程中会积累杂质，导致输送效率下降甚至腐蚀风险，需定期对输气管线进行清管，通过发射清管器在管线内运行，利用管道内气体压差推动清管器前进，清除管道内污物，全程无须停输天然气，其核

心在于通过旁通管路和阀门切换，在清管器发射/接收时保持气体连续输送，主要步骤如下：

- 1) 通过阀门切换，使天然气暂时通过旁通管线流动（保持输送）。
- 2) 装入清管器，打开发射筒盲板，放入清管器并密封。
- 3) 切换主气流，缓慢关闭旁通阀门，使主气流推动清管器进入管道，同时恢复主管道输送。
- 4) 通过地面标记器、声波探测器或压差变化监测清管器位置。
- 5) 清管器到达接收端前，切换阀门，使天然气经旁通管线流动。
- 6) 清管器到达后，关闭旁通阀，恢复主管道正常输气。旁通管线通过放空阀泄压后，打开排污阀排出残余压力及污物，打开盲板，取出清管器。输气管线清管示意图见下图。



图 2.4-6 管线清管示意图

(3) 产排污

运营期集气站为无人值守模式，废水主要为集气站分离器、压缩机、分子筛脱水撬分离出的采出水，采出水在采出水罐暂存，管输或由罐车转运至采出水站处理达标后排放。此外，气井后期生产过程中，会对故障的气井进行井下作业，使气井恢复正常生产，因此，会不定期进行井下作业(洗井、清砂、修井、侧钻等)过程，期间产生少量井下作业废水。

运营期噪声主要为集气站压缩机、分离器、分子筛脱水撬等生产设备产生的噪声及放空过程中产生的噪声。

运营期固体废物主要为压缩机维护过程产生的废润滑油、分子筛脱水撬替换分子筛时产生的废分子筛，以及除砂器产生的废砂石。

采出水管线不清管，输气管线清管时会产生清管废水和清管废渣，输气管线在检修或紧急事故状态下会产生放空废气。

2.6 污染物产生、治理及排放分析

2.6.1 施工期污染物产生、治理及排放分析

2.6.1.1. 废水

施工期废水主要为试压废水、顶管作业基坑废水和生活污水。

(1) 试压废水

根据本项目清管试压方案，真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线、采出水管线和真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线、采出水管线全段整体试压，根据试压管道长度和规格，试压用水分别为 479m³、108m³、352m³、80m³。管道试压采用清水作为试压介质，严禁在试压水中加入显色剂，示踪剂等化学药品，试压排水中主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，本项目试压废水重复利用，试压废水产生量按最大用水量计，为 479m³。根据本项目清管试压方案，真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线时在起点端（真页 27 集气站），真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线时在起点端（真页 52 集气站），设置 1 座 500m³ 软体罐收集试压废水。试压废水沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水。

(2) 基坑废水

顶管施工时发射坑、接收坑由于地下水的渗流或降雨的聚集，会在坑底造成一定的水聚集，基坑废水产生量约 5m³，基坑废水主要污染物为悬浮物，采用水罐收集沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水。

(3) 生活污水

施工人员平均每天为 30 人，生活用水量参考《用水定额》（DB52/T 725-2025）中农村居民生活用水（农村分散式供水）量，施工期为 180 天，则生活用水量为 540m³，排污系数取 0.80 计算，则生活污水产生总量为 432m³。

生活污水污染物主要为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，类比同类工程，浓度分别为 400mg/L、200mg/L、250mg/L、65mg/L。

施工人员在租住管道沿线附近民房，不设施工营地，生活污水利用当地污水处理设施处置。

生活污水产生情况详见表 2.6-1。

表 2.6-1 施工期废水产生及处置情况一览表

废水类别	废水量 (m ³)	处置去向
试压废水	479	试压废水重复利用, 最后经沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水
基坑废水	5	沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水
生活污水	432	施工人员租住附近民房, 不设施工营地, 生活污水利用当地污水处理设施处置后还田

2.6.1.2. 废气

本项目施工期大气污染物排放主要为管道焊接烟尘、置换氮气、施工机具排放的少量尾气以及施工扬尘等。

管道在焊接过程中, 会产生少量烟尘。项目焊接烟尘量产生较小, 仅在施工期管道焊接过程中, 施工结束后消失。

集输管道氮气置换总长度为 10.674km, 根据《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015) 等规范要求, 天然气管道氮气置换量一般按置换管道水容积的 1.0~2.0 倍计算, 项目氮气产生量按 2.0 倍计算, 则氮气最大产生量约为 1662m³, 直接排放。

各种燃油施工机械包括挖掘机、推土机、运输车辆等尾气中排放尾气污染物主要为 CO、NO_x 等。

粉尘主要产生于土石方开挖、管材装卸和车辆运输等施工活动中, 无组织排放。

2.6.1.3. 噪声

施工噪声主要由施工机具设备引起, 噪声值参见表 2.6-2。

表 2.6-2 主要施工机械源强 单位: dB(A)

声源类型	设备名称	源强 dB(A)	距声源(m)
小范围流动源	推土机	85	5
	挖掘机	85	5
	吊车	80	5
大范围流动源	重型载重汽车	85	5
固定源	顶管机	85	5
	泥浆泵	70	5
	管道试压水泵	70	5
	管道试压升压车	80	5
	管道试压空压机	80	5
\	电焊机	70	5

2.6.1.4. 固体废物

本项目施工期作业机械需要维修时运至附近专业维修公司进行维修，不在施工现场进行维修。施工期固体废物主要包括管沟开挖产生的土石方、焊接产生的废焊条、防腐产生的废 PE 防腐材料、清管废物、顶管施工产生的岩屑、废弃泥浆和施工人员产生的生活垃圾。

①土石方

本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。开挖石方经适当筛选后用作管道护面及堡坎等；开挖土方用于管道作业带回填细土；项目区内剥离的表土，除用于耕地和绿化需要的回填表土外，可以作为管沟回覆土方；顶管穿越凌霄河支沟产生的土石方回填发射坑、接收坑后剩余部分就近平铺在附近管线作业带内。开挖土石方除部分土石方管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线占地范围就地摊平。

本项目土石方开挖总量 6.278 万 m³，回填利用方量 6.278 万 m³，本项目不设弃渣场。

②顶管岩屑、废弃泥浆

本项目集输管线顶管穿越凌霄河支沟 1 次，穿越施工过程中需配制泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量羧甲基纤维素钠 CMC、Na₂CO₃，顶管施工产生的岩屑、废弃泥浆约 10m³，交建设单位钻井平台与钻井岩屑一起外委处置。

③废焊条、废防腐材料

施工废料主要包括焊接作业产生的废焊接材料、施工过程产生的废包装材料、废防腐材料等，根据类比调查，管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km，则本项目施工废料约为 2.1t，施工废料集中分类收集后，交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理。

④清管废物

管线清管环节会产生清管废物，主要成分为焊渣、氧化皮等，产生量约 0.05t，交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理。

表 2.6-3 一般工业固体废物分类与代码

序号	名称	废物种类	行业来源	代码
----	----	------	------	----

1	废焊条、废防腐材料	SW59	非特定行业	900-099-S59
2	清管废物	其他工业固体废物		900-099-S59
3	顶管岩屑、废弃泥浆	SW71 工程泥浆	非特定行业	900-001-S71

⑤生活垃圾

施工人员平均每天 30 人，施工期 180 天，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d) 计算，则施工人员生活垃圾产生量为 2.7t，生活垃圾定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

2.6.2 运营期污染物产生、治理及排放分析

2.6.2.1. 废水

(1) 井下作业废水

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（部公告 2021 年 24 号）中《1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业系数手册》，低渗透油田洗井工业废水产生量为 27.13m³/井次，预计每 2 年进行 1 次井下作业(洗井)，本项目运营期共服务 25 口井，则 25 口井井下作业废水产生量预计平均约 339.13m³/a，主要污染物为 COD 和石油类，井下作业废水回用于建设单位页岩气平台压裂工序配制压裂液，本项目井下作业废水产排污情况见下表。

表 2.6-4 井下作业废水产排污情况

产品名称	原料名称	污染物指标	规模	单位	产污系数	产污量	排污量
井下作业	洗井废水	工业废水量	1 井次	吨/井次-产品	27.13	339.13m ³ /a	0
		化学需氧量	1 井次	克/井次-产品	34679.3	0.43t/a	0
		石油类	1 井次	克/井次-产品	6122.1	0.08t/a	0

(2) 采出水

运营期，采出水主要来自集气站分离器、压缩机、分子筛脱水撬分离的采气分离水，采出水产生量与气井配产规模、井下压力、储层含水特性、压裂液注入量等有关，参考真页 1HF 井、真页 1-1HF 井试采期生产数据，本项目运营期 25 口井采出水产生量约 125m³/d。

采出水主要为页岩气井压裂期间注入的压裂液，成分与页岩气井压裂时使用的压裂液成分和地层岩性相关，本项目页岩气井压裂时采用水力压裂，压裂液中主要成分为水，比例在 98%以上，同时添加有减阻剂、防膨

剂、低分子稠化剂、流变助剂等，添加剂主要成分以聚丙烯酰胺、四甲基氯化铵、聚氧乙烯月桂醇醚硫酸钠等有机物质为主，配置压裂液的原辅料中不含镉、铅、汞、砷、铬、镍等重金属物质，结合《低渗透地层水力压裂返排机制及其污染控制研究》（佟乐，博士学位论文，2024年），受地层岩性的影响，压入地下的压裂液因接触地层岩石而混入悬浮物、重金属、油脂、酚类及酮类等物质，采出水可能含有少量重金属。参考贵州、重庆等地页岩气采出水水质资料，采出水主要污染物浓度见下表。

表 2.6-5 采出水水质一览表 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD _{Cr}	SS	氯化物	钡	氨氮	石油类
浓度	6-9	≤2000	≤500	≤15000	≤70	45	≤50

表 2.6-6 本项目采出水产生情况一览表

名称	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
		浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
采出水	废水量	\	41250m ³ /a	依托采出水处理站处理后达标排放	\	41250m ³ /a
	COD	2000	82.50		50	2.06
	石油类	50	2.06		1	0.04
	氯化物	15000	618.75		250	10.31
	氨氮	45	1.86		5	0.21

(3) 清管废水

运营期清管会产生少量的清管废水（管道积液），根据建设单位现有输气管线运行经验，清管废水产生量约 0.05m³/km·a，清管作业的频次为每年 1 次，则本项目清管废水产生量约 0.5m³/a。

清管产生的废水成分与采出水一致，主要污染物为氯化物、COD 等。本项目在清管作业时产生的清管废水集中收集，随集气站采出水一起处理。

2.6.2.2. 废气

本项目采取密闭集输工艺，采用井下节流技术，不设加热炉，正常情况下无废气排放。

集气站事故和检修时，切断井口截断阀，集气站工艺设备及管线内废

气经放空立管放空，每次持续时间在 2~5min，发生频率为 2~3 次/年。非正常工况下废气排放见表 2.6-7 和表 2.6-8。

表 2.6-7 运营期极寒非正常工况下废气排放一览表

废气类型	排放频次	排放量	污染物	备注
放空废气	2~3 次/年， 每次持续时间 2~5min	2~5Nm ³ /次	天然气	各设备设有旁通管， 单次放空废气较少

表 2.6-8 集气站非正常工况下排放方式一览表

废气类型	排放方式	排气筒		排烟温度 (°C)
		高度(m)	内径(m)	
放空废气	有组织排放	15.0	0.15	常温

运营期，管线密闭输送，正常情况下无废气产生，输气管线在检修或紧急事故状态下会产生放空废气，放空废气为页岩气，页岩气主要成分为甲烷，放空废气通过集气站 15m 高放空管排放，根据设计资料，输气管线放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间约 15min，根据截断阀组设置情况，本项目真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线放空量约 1.2 万 m³/次，真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线放空量最大约 2 万 m³/次。

2.6.2.3. 噪声

集输管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染，集气站噪声源主要为压缩机、采出水外输泵、分离器等，压缩机裸机噪声大约在 85dB 左右，采取隔声罩、基础减震等措施后，噪声约 70dB，无指向性发散。

事故状况下，集气站、输气管线放空噪声可达 100dB 左右。

表 2.6-9 真页 2 集气站主要噪声源强特性 单位：dB(A)

序号	声源名称	空间相对位置*m			声源源强		声源控制措施	运行时段	降噪后源强
		X	Y	Z	声压级 dB(A)	距声源 距离 m			
1	压缩机 1	-23	108	1	85	1	隔声、减振、消声	昼夜	70
2	压缩机 2	-27	106	1	85	1	隔声、减振、消声	昼夜	70
3	分离器 1	-13	115	1	55	1	减振	昼夜	50
4	分离器 2	-17	113	1	55	1	减振	昼夜	50

5	分离器 3	-19	111	1	55	1	减振	昼夜	50
6	脱水撬	-32	103	1	65	1	减振	昼夜	60
7	清管分离器	-42	105	1	55	1	减振	昼夜	50
8	采出水外输泵	-42	89	0.2	75	1	减振	昼夜	70
9	放空立管	-24	162	15	100	1	\	偶发	100

注*：以该井场西南角为原点，南北方向为 Y 轴，东西方向为 X 轴，北、东为正。

表 2.6-10 真页 27 集气站主要噪声源强特性 单位：dB(A)

序号	声源名称	空间相对位置*m			声源源强		声源控制措施	运行时段	降噪后源强
		X	Y	Z	声压级 dB(A)	距声源距离 m			
1	压缩机 1	67	81	1	85	1	隔声、减振、消声	昼夜	70
2	压缩机 2	62	84	1	85	1	隔声、减振、消声	昼夜	70
3	分离器 1	78	76	1	55	1	减振	昼夜	50
4	分离器 2	75	78	1	55	1	减振	昼夜	50
5	分离器 3	72	79	1	55	1	减振	昼夜	50
6	脱水撬	57	85	1	65	1	减振	昼夜	60
7	清管分离器	54	91	1	55	1	减振	昼夜	50
8	采出水外输泵	44	81	0.2	75	1	减振	昼夜	70
9	放空立管	55	168	15	100	1	\	偶发	100

注*：以该井场西南角为原点，南北方向为 Y 轴，东西方向为 X 轴，北、东为正。

表 2.6-11 真页 52 集气站主要噪声源强特性 单位：dB(A)

序号	声源名称	空间相对位置*m			声源源强		声源控制措施	运行时段	降噪后源强
		X	Y	Z	声压级 dB(A)	距声源距离 m			
1	压缩机 1	-49	90	1	85	1	隔声、减振、消声	昼夜	70
2	压缩机 2	-53	87	1	85	1	隔声、减振、消声	昼夜	70
3	分离器 1	-57	84	1	55	1	减振	昼夜	50
4	分离器 2	-59	82	1	55	1	减振	昼夜	50
5	分离器 3	-62	79	1	55	1	减振	昼夜	50
6	脱水撬	-45	94	1	65	1	减振	昼夜	60
7	采出水外输泵	-38	101	0.2	75	1	减振	昼夜	70
8	放空立管	-85	118	15	100	1	\	偶发	100

注*：以该井场西南角为原点，南北方向为 Y 轴，东西方向为 X 轴，北、东为正。

2.6.2.4. 固体废物

本项目运营期无人值守，无生活垃圾产生。运营期固体废物主要为压

压缩机维护过程产生的废润滑油、分子筛脱水撬更换的废分子筛以及除砂器产生的废砂石，集输干线清管废物。

压缩机润滑油定期更换，更换的废润滑油为危险废物，预计产生量约 0.06t/a，交由有危险废物处置资质的单位处置。

脱水采用分子筛脱水撬脱水，分子筛设计使用寿命为 5 年，每 5 年更换 1 次，单台每次更换量为 0.4t，本项目共 3 台分子筛脱水撬，则废分子筛产生量为 0.24t/a，属于一般工业固体废物，废分子筛由厂家更换时回收利用。

除砂产生的废砂石主要成分为二氧化硅，集气站产生量约 70kg/a，属于一般工业固体废物，废砂石附着于除砂器内件由厂家更换内件时回收处置。

表 2.6-12 一般工业固体废物分类与代码

序号	名称	废物种类	行业来源	代码
1	废砂石	SW12 钻井岩屑	天然气开采	072-002-S12
2	废分子筛	SW59 其他工业固体废物	非特定行业	900-005-S59

表 2.6-13 废润滑油属性一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.06	液态	润滑油	润滑油	毒性、易燃性	交由有相应危废处置资质的单位处置

危险废物贮存场所(设施)基本情况见表 2.6-14。

表 2.6-14 集气站危险废物贮存场所(设施)基本情况表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	集气站内	约 2m ²	1 个 200L 油桶收集	约 0.2m ³	30d

运营期清管作业的频次为每年 1 次，清管作业将产生少量的固体废物，主要为成分为主要成分为氧化铁粉末和粉尘等，根据建设单位现有输气管线运行经验，本项目清管废物（代码 900-099-S59）产生量约为 10kg/a，清

管完成后即交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理，不在集气站储存。

2.6.3 退役期

当不具备商业开采价值时或停止采气后将按照《废弃井封井回填技术指南(试行)》相关规定采取封井作业。封井作业主要污染物为扬尘、废弃设备、施工人员生活污水和生活垃圾，工期约 20d，作业人员 10 人，生活用水定额取 100L/人·d，排污系数取 0.80，则产生的生活污水总量约为 16m³，施工人员租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用租住民房污水处理设施处理。生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计算，则生活垃圾产生量为 0.1t，集中收集后交由当地环卫部门统一处置。

封井结束后，无废气、废水、固体废物、噪声等污染物产生和排放。

2.7 污染物排放汇总

本项目施工期、运营期、退役期主要污染物产生及排放情况见表 2.7-1~表 2.7-3。

表 2.7-1 本项目施工期主要污染物产生及预计排放情况

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
废水	施工废水	试压废水	/	479m ³	集中收集,沉淀后用于页岩气平台场地洒水、绿化用水	/	0
		基坑废水	/	5m ³	集中收集,沉淀后用于页岩气平台场地洒水、绿化用水	/	0
	施工人员日常生活	生活污水	/	432m ³	生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理	/	0
废气	施工扬尘及施工机械尾气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃等	/	/	定期洒水,采用优质燃料	/	/
	焊接烟尘	颗粒物等	/	/	空旷作业场地无组织排放	/	/
	置换氮气	氮气	/	1662m ³	空旷作业场地无组织排放	/	/
噪声	施工机具	施工噪声	/	70~85dB(A)	合理布置施工场地及施工时间	/	70~98dB(A)
固体废物	土石方	土石方	/	6.278 万 m ³	土石方平衡,无弃方	/	0
	管道施工	施工废料	/	2.1t	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理	/	0
		清管废物	/	0.05t		/	0
		顶管岩屑、废弃泥浆	/	10m ³	交建设单位钻井平台与钻井岩屑一起外委处置	/	0
	施工人员日常办公、生活	生活垃圾	/	2.7t	定点收集后交由当地环卫部门处置	/	0

表 2.7-2 运营期主要污染物产生及预计排放情况

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
废水	采气水	废水量	\	41250m ³ /a	依托采出水处理站处理达标后排放	\	41250m ³ /a
		COD	2000mg/L	82.50t/a		50mg/L	2.06t/a
		石油类	50mg/L	2.06t/a		1mg/L	0.04t/a
		氯化物	15000mg/L	618.75t/a		250mg/L	10.31t/a
		氨氮	45mg/L	1.86t/a		5mg/L	0.21t/a
	井下作业废水	废水量	\	339.13m ³ /a	回用平台压裂，不外排	\	0
	清管废水	废水量	\	0.5m ³ /a	随集气站采出水一起处理	\	0.5m ³ /a
废气	集气站放空废气	页岩气	2-3 次/年，2-5Nm ³ /次		通过高 15m，内径 0.15m 的放空立管放空	\	\
	输气管线放空废气	页岩气	1-2 次/年，2 万 m ³ /次		通过高 15m，内径 0.15m 的放空立管放空	\	\
噪声	压缩机等设备噪声	噪声	55-85dB		基础减振，隔声	50-70dB	
	放空噪声	噪声	100dB		通过集气站放空立管放空，放空前做好附近居民协商沟通工作	\	
固体废物	压缩机	废润滑油	0.06t/a		交由有相应危险废物处置资质的单位处置	\	
	除砂器	废砂石	70kg/a		废砂石附着于除砂器内件由厂家更换内件时回收处置	\	
	分子筛脱水撬	废分子筛	0.24t/a		由厂家更换时回收利用	\	
	清管作业	清管废物	10kg/a		交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理	\	

表 2.7-3 退役期主要污染物产生及排放情况一览表

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
废水	生活垃圾	生活垃圾	\	0.1t	定点收集后，由环卫部门集中处置	\	0
	生活污水	废水量	\	16m ³	生活污水利用租住民房污水处理设施处理	\	16m ³

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地形地貌

道真县属大娄山系中支和东支余脉，最高海拔麻抓岩 1939.9m，最低海拔芙蓉江出境处 317.9m。地貌以溶蚀浸蚀低山峰丛和槽谷为主，碳酸盐岩广布，属典型的喀斯特地貌。

本项目所处区域属山地-丘陵地貌，地形条件复杂，沟壑纵横，地貌起伏较大。

3.1.2 水文地质

3.1.2.1. 地层岩性

根据调查，本项目评价范围内出露地层从新到老依次为侏罗系下统自流井组（ J_{1-2z} ）、三叠系上统须家河组（ T_{3xj} ）、三叠系中统雷口坡组（ T_{2l} ），各地层简述如下：

（1）侏罗系下统自流井组（ J_{1-2z} ）

自流井组（ J_{1-2z} ）中上部以杂色泥岩为主夹少量石英粉砂岩及岩屑石英砂岩，下部石英粉砂岩，岩屑石英砂岩夹少量页岩，地层厚 119-192m，假整合于须家河组（ T_{3xj} ）之上。

（2）三叠系上统须家河组（ T_{3xj} ）

统须家河组（ T_{3xj} ）岩性为黄灰色中厚至块状岩屑石英砂岩，所夹煤系地层不稳定，假整合于雷口坡组之上，厚 87-188m。

（3）三叠系中统雷口坡组（ T_{2l} ）

上部灰色泥质灰岩、白云岩、泥质白云岩夹角砾状灰岩；中部灰色页岩、灰质页岩、紫红色、灰色粉砂质页岩、泥质白云岩夹（或互层）薄层状粉砂岩、泥质粉砂岩、白云质粉砂岩、泥质灰岩、泥质白云岩；下部泥质灰岩、灰质白云岩，底部为约 0.5 米厚“绿豆岩”。与下伏嘉陵江组整合接触。雷口坡组（ T_{2l} ）是一套滨海-浅海相沉积，岩性变化不大，地层厚度 24-323m。

3.1.2.2. 地下水类型

根据区域水文地质资料及现场勘查，结合评价区地下水赋存条件等，项目区域地下水类型可分为基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙层间水和碳酸盐岩类岩溶水。

(1) 基岩裂隙水

评级范围内基岩裂隙水主要赋存于自流井组(J_{1-2z})，该地层裂隙不太发育，水量较贫乏，泉点较少，一般泉流量小于 0.5 L/s。

(2) 碎屑岩类孔隙裂隙水层间水

评价范围内碎屑岩类孔隙裂隙层间水主要赋存于须家河组(T_{3xj})，该地层为一套内陆湖泊沼泽相含煤碎屑沉积，该地层中，砂岩裂隙发育，其中，又以层面裂隙及因层间滑动所引起的扭裂隙最发育，这些裂隙为地下水赋存提供了储水空间。地下水以下降泉形式出露于地表低洼点，一般泉流量 0.08~0.8L/s，大者可达 3~15L/s，单井涌水量 100~1000t/d，多为重碳酸钙钠型水。

(3) 碳酸盐岩类岩溶水

该类型水主要分布于三叠系中统雷口坡组(T_{2l})，以赋存碳酸岩岩溶水为主，受地形控制，岩溶水地下水埋藏深度变化很大，暗河、溶洞不发育~中等发育，泉流量多小于 5 升/秒，属重碳酸钙镁型或重碳酸钙型水。

3.1.2.3. 评价区地下水补径排条件

评价区域内地下水主要受大气降水补给，不同地下水类型根据赋存介质特性具有不同径流及排泄形式。

(1) 基岩裂隙水

评价范围内基岩裂隙水主要接受大气降雨补给，多属潜水类型，部分微具承压特点，地下径流短，常以泉水的形式排入邻近沟谷中。富水性不均，水量贫乏。

(2) 碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水系统地下水的富集主要受裂隙发育、地貌形态等影响。大气降水为地下水主要补给来源。由于地下水含水层产状较为平缓，植被茂密，利于地下水沿裂隙下渗。下渗地下水向较深部运移，或由分水岭向河谷切割的低处运动，但运移途径都较短，当遇到有与地表相通的裂隙，或人工开挖切割裂隙时，地下水以下降泉的形式出露。泉多出露于坡

脚或坡面上，并往往形成溢出带。但泉水流量都不大，流量动态均随季节变化，与降雨量关系密切。

(3) 碳酸盐岩类岩溶水

岩溶水系统的补给主要靠露头区的大气降水，其次是地表水体、上覆非岩溶层中的裂隙水等。评价区地下水的排泄区主要分布在河流、溪沟中或旁侧，另外在低洼地区、地形从陡变缓处亦易成为排泄区，评价区岩溶水系统主要在本区梅江及其支流等侵蚀基准面附近排泄。

3.1.2.4. 评价区地下水化学特征

区域水文地质基础资料显示区内重碳酸型水分布较广泛，说明地下水受降雨影响，并具有良好的强烈交替条件。而重碳酸硫酸型水分布较少，一般分布于某些向斜区内，这与侏罗系中含有石膏成份的岩石溶滤作用以及须家河组中含煤层有关。水化学成份的改变，除决定于岩石含盐成份外，还与径流条件、地形地貌等有关。

区内浅层地下水具有湿润多雨气候区之地下水的水化学特征，大面积分布的重碳酸型水，构成整个区域水化学类型背景，在局部地区出现与地形、岩性、构造与植被、人类活动相关的重碳酸硫酸型水，水化学成份的改变，除决定于岩石的含盐组份外，还与径流条件、生物活动有关，在径流条件差，地下水汇流区附近的水质相对显的复杂多样，并可能造成与深部地下水的混合。

由于区域内降雨丰富，气候湿润，水文网深切，区内浅层地下水交替强烈，故矿化度普遍较低。根据区域水文地质普查报告，区内重碳酸型水分布较广泛，地下水矿化度小于 0.3g/L 的占总数的 95.9%，矿化度 0.5-1.0g/L 占总数的 0.9%，其间的细微差异反映了地下水循环运动的具体特点。一般来说，在褶皱山地或向斜台地径流条件好，矿化度普遍偏低，一般小于 0.3g/L；在低平构造和丘陵山区矿化度略高，一般为 0.3~0.5g/L。

本次环评对区域地下水 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 进行了监测，监测结果见表 3.1-1。

表 3.1-1 地下水化学类型分析计算表

监测点	离子名称	离子毫克数	离子化合价	离子原子量	当量浓度	当量百分数	阳离子毫克当量总数	阴离子毫克当量总数	相对误差%
-----	------	-------	-------	-------	------	-------	-----------	-----------	-------

F2 (Q2 2)	钾	0.924	1	39	0.02	2.02%	1.174	1.167	0.30
	钠	4.22	1	23	0.18	15.63%			
	钙	16.2	2	40	0.81	69.00%			
	镁	1.88	2	24	0.16	13.35%			
	碳酸根	0	2	60	0.00	0.00%			
	碳酸氢根	67	1	61	1.10	94.14%			
	氯离子	1.54	1	35.5	0.04	3.72%			
	硫酸根	1.2	2	96	0.03	2.14%			
F4 (Q1 0)	钾	0.893	1	39	0.02	0.66%	3.462	3.416	0.66
	钠	7.75	1	23	0.34	9.73%			
	钙	50.9	2	40	2.55	73.52%			
	镁	6.68	2	24	0.56	16.08%			
	碳酸根	0	2	60	0.00	0.00%			
	碳酸氢根	185	1	61	3.03	88.77%			
	氯离子	4	1	35.5	0.11	3.30%			
	硫酸根	13	2	96	0.27	7.93%			
F9 (Q3)	钾	4.55	1	39	0.12	6.35%	1.836	1.817	0.52
	钠	9.82	1	23	0.43	23.25%			
	钙	21	2	40	1.05	57.19%			
	镁	2.91	2	24	0.24	13.21%			
	碳酸根	0	2	60	0.00	0.00%			
	碳酸氢根	71	1	61	1.16	64.06%			
	氯离子	16.6	1	35.5	0.47	25.74%			
	硫酸根	8.9	2	96	0.19	10.20%			

根据舒卡列夫分类,将阳离子划分为 Ca、Ca+Mg、Mg、Na+Ca、Na+Ca+Mg、Na+Mg、Na 七组,将阴离子划分为 HCO₃、HCO₃+SO₄、HCO₃+SO₄+Cl、SO₄、SO₄+Cl、Cl 七组,超过 25%毫克当量的离子按照矩阵法组合出 49 类水。由上表分析可知,项目区地下水类型为 HCO₃-Ca、HCO₃+Cl-Ca 型地下水。根据地下水八大离子监测结果,阳离子毫克当量总数与阴离子毫克当量总数相对误差为 0.3~0.66%,参考《生活饮用水标准检验方法 第 3 部分:水质分析质量控制》(GB/T5750.3-2023),相对误差满足要求。

3.1.2.5. 评价区地下水动态变化特征

区内地下水动态变化特征不一,主要受控于不同的补径排特征。对于

补给范围广、地下水径流途径长、排泄区固定的岩溶地下水系统，其水质水量动态变化均较小，反之则动态变化较大。对于非岩溶水系统，地下水动态变化受地下水的补、径、排条件及气候因素控制，动态变化属降水类型，季节变化明显，丰、枯季水量差异较大。根据现场调查和收集相关资料表明，地下水位的变幅在每年 5~7 月为丰水期，12 月至下年 2 月为枯水期，水位年变幅 5.0~7.0m。枯丰期泉流量变化大，大多数泉水枯期流量较丰水期削减 50~85%，干旱季节水枯井干现象常见。

2024 年 9 月，对评价范围内的井泉分布情况进行了调查，其水位情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 区域地下水水位调查情况表

序号	名称	东经 (°)	北纬 (°)	水位高程 (m)
1	Q1	***	***	766.8
2	Q2	***	***	790.1
3	Q3	***	***	496.2
4	Q4	***	***	568.3
5	Q5	***	***	571.8
6	Q6	***	***	536.6
7	Q7	***	***	534.2
8	Q8	***	***	522.7
9	Q9	***	***	524.1
10	Q10	***	***	523.3
11	Q11	***	***	509.1
12	Q12	***	***	567.6
13	Q13	***	***	506.5
14	Q14	***	***	508.6
15	Q15	***	***	626.4
16	Q16	***	***	626.3
17	Q17	***	***	603.3
18	Q18	***	***	562.1
19	Q19	***	***	572.8
20	Q20	***	***	771.3
21	Q21	***	***	714.1
22	Q22	***	***	743.5
23	Q23	***	***	810.4

序号	名称	东经 (°)	北纬 (°)	水位高程 (m)
24	Q24	***	***	798.2
25	Q25	***	***	770
26	Q26	***	***	792.7
27	Q27	***	***	783.3
28	Q28	***	***	771.9
29	Q29	***	***	800.7
30	Q30	***	***	787.7
31	Q31	***	***	799.8
32	Q32	***	***	720.1
33	Q33	***	***	754.2
34	Q34	***	***	768.2
35	Q35	***	***	767.2
36	Q36	***	***	766.0
37	Q37	***	***	765.6
38	Q38	***	***	765.0
39	Q39	***	***	773.7
40	Q40	***	***	726.5
41	Q41	***	***	760.9
42	Q42	***	***	714.2
43	Q43	***	***	708.9
44	Q44	***	***	696.2

3.1.2.6. 水文地质单元划分

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)及《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ 349—2023)相关要求,以各站场所处区域水文地质条件,共划分 3 个水文地质单元。

(1) 真页 27 平台

真页 27 平台出露地层为三叠系中统雷口坡组(T₂l),地下水类型为碳酸盐碎屑互层裂隙溶洞水,水文地质单元北以皮家岩一线分水岭为界,东以凌霄河为界,南以卜传岭一线分水岭为界,西以王家山一线分水岭为界,水文地质单元范围面积约为 1.44km²。

(2) 真页 2 平台

真页 2 平台出露地层为三叠系上统须家河组(T₃xj),地下水类型为碎屑

岩类孔隙裂隙层间水，水文地质单元北以巴渔河为界，东以尖堡一线分水岭为界，南以韩家村一线分水岭为界，西以新生一线分水岭为界，水文地质单元范围面积约为 2.21km²。

(3) 真页 52 平台

真页 52 平台出露地层为侏罗系下统自流井组(J_{1-2z})，地下水类型为基岩裂隙水，水文地质单元北以肖家湾一线分水岭为界，东以玉溪河为界，南以榨谷溪为界，西以枇杷树垭口一线分水岭为界，水文地质单元范围面积约为 1.07km²。

3.1.2.7. 评价区地下水开发利用现状

本项目周边 15km 范围内，无温泉、地热井分布，虽然在梅江南侧分布有嘉陵江组暗河，但本项目各站场与该暗河最近相距约 7.0km，管线与该暗河最近相距约 2.5km，与本项目评价范围内地下水无水力联系。区域出露岩溶泉均为下降泉，未发现上升泉分布。

根据现场调查，项目建设场地及周边无大型工矿企业，未进行大规模的地下水开发利用。井场周边居民大多以小型浅表层裂隙岩溶泉（流量小于 1L/s）作为生活饮用水及畜禽养殖用水水源。

本项目所在区域水文地质图见附图 11。

3.1.3 气候、气象

道真县属于亚热带湿润性季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，水热同季，四季分明，年平均气温 8~16.4℃，降雨量 800~1400 毫米，日照时数 1076 小时，无霜期 270 天以上，年平均风速 1.6m/s，年平均相对湿度 76%。主要自然灾害为春旱、倒春寒、冰雹、凝冻、暴雨及秋季低温绵雨。

3.1.4 地表水系

道真全县均在芙蓉江流域之内，全县河流流域面积大于 20km² 的有 33 条，大于 100km² 的有丁家溪、玉溪、永锡河、濯水河、洛龙河、凌霄河、三江、梅江和芙蓉江。三江、梅江和芙蓉江的流域面积均大于 1000km²。全县河长大于 5km 的河流 45 条，总长 567.8km。河网密度，按 5km 以上河流计算，为 26.34km/km²。

真页 27 平台所在地属凌霄河汇水区域，位于凌霄河西侧约 90m，真

页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线沿线地表水体主要为凌霄河、梅江，距凌霄河、梅江最近距离分别为 135m、625m。真页 2 平台所在地属巴渔河汇水区域，巴渔河南侧约 530m，真页 52 平台所在地属玉溪河汇水区域，位于玉溪河西北侧约 590m。真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线沿线地表水体主要为巴渔河、玉溪河，距巴渔河、玉溪河最近距离分别为 240m、710m。

梅江发源于重庆南川区笋子山，河源高程 1440m，向南流，于道真仡佬族苗族自治县西北的三桥镇进入道真仡佬族苗族自治县境内，折向东流。上游河名为灰矸河。复南流，至瓦铺子，右岸有奇连河注入，至雷家坝处纳左岸支流永锡河后折向东南、流经塘村、大河、车田、梅江等地后进入洋渡水电站库区，并与库区的大竹窝处纳左岸北来之支流凌霄河，后于浑水洞纳右岸支流玉溪河。后经洋渡水电站、五家院子水文站、淞江等地后在忠信镇的三合口注入芙蓉江，河口高程 376.00m。梅江全流域面积 1251km²，河长 67.0km，梅江常年平均流量 25.1m³/s，自然落差 1184m，河床比降 17.1%。

巴渔河为玉溪河左岸一级支流，梅江二级支流，巴渔河发源于大矸镇的干田埡口，山顶高程 1361.2m，河流由西北向东南流，于老龙洞折向西流，河流由西向东流经庞家林、土城坝、沙坝、巴鱼、换金等地汇入玉溪河。巴渔河流域面积 79km²，河长 26.2km，多年平均流量 1.46m³/s，河道比降 13.9‰。

玉溪河属于乌江三级支流，芙蓉江二级支流，梅江一级支流，发源于道真县双河的三岔湾，向东北流经道真县城，在玉溪镇的落水孔潜入地下，在浑水洞出流入梅江，多年平均流量 4.88m³/s。

区域水系图见附图 12。

3.1.5 土壤

道真县土壤类型主要有黄壤、石灰土、潮土、黄棕壤、粗骨土、紫色土等，共分为 14 个亚类，42 个土属和 92 个土种。本项目管道沿线土壤亚类为黄色石灰土、黄壤、酸性粗骨土。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气质量调查与评价

3.2.1.1. 基本污染物环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1“根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区”。本项目位于遵义市道真自治县，根据《2024 年遵义市生态环境状况公报》，2024 年，遵义全市 15 个县（市、区）（含新蒲新区）环境空气质量较好，六参数监测项目全部达标，因此，本项目所在区域环境空气质量为达标区。

3.2.1.2. 其他污染物环境质量现状评价

本次评价共布置 2 个大气监测点，E1 监测点位于真页 2 平台，由本次环评监测，E2 监测点位于真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线终点西侧约 240m 处，数据引用《真页 1 井组建设项目环评检测报告》（报告编号：厦美[2024]第 HP170 号，附件 23）中 E1 监测数据，监测因子为非甲烷总烃、硫化氢，监测点位示意图见附图 6，监测点位基本信息见下表。

表 3.2-1 监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
E1	E107.595245°， 28.907527°	非甲烷总烃、硫化氢	2024 年 11 月 2 日~11 月 8 日	真页 2 平台	\
E2	E107.620558°， N28.965148°	非甲烷总烃、硫化氢	2024 年 11 月 2 日~11 月 8 日	真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线终点西侧	约 240

（2）监测时间及频率

监测时间为 2024 年 11 月 2 日~11 月 8 日，连续监测 7 天，监测小时均值。

（3）评价标准

H₂S 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中限值要求，非甲烷总烃参考执行《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的数值，即 2.0mg/m³。

（4）评价方法

采用占标率评价大气污染物在评价区域内的环境质量现状，计算公式如下。

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

式中： P_i —某种污染物的占标率；

C_i —某种污染物的实际监测浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} —某种污染物的环境空气标准浓度， mg/m^3 。

(5) 评价结果

监测评价结果统计见下表。

表 3.2-2 监测与评价结果

监测点名称	监测点坐标	污染物	平均时间	评价标准 mg/m^3	监测浓度范围 mg/m^3	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
E1	E107.595245°, 28.907527°	非甲烷总烃	1h	2	0.4~0.62	31	0	达标
		硫化氢	1h	0.01	0.002~0.006	60	0	达标
E2	E107.620558°, N28.965148°	非甲烷总烃	1h	2	0.41~0.63	31.5	0	达标
		硫化氢	1h	0.01	0.001~0.003	30	0	达标

由上表可知， H_2S 满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 中限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的数值，区域环境空气质量现状较好。

3.2.2 地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目属水污染影响型建设项目，废水排放属于间接排放，确定地表水环境影响评价等级为三级 B。

真页 27 平台所在地属凌霄河汇水区域，位于凌霄河西侧约 90m，真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线沿线地表水体主要为凌霄河、梅江，距凌霄河、梅江最近距离分别为 135m、625m。真页 2 平台所在地属巴渔河汇水区域，巴渔河南侧约 530m，真页 52 平台所在地属玉溪河汇水区域，位于玉溪河西北侧约 590m。真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线沿线地表水体主要为巴渔河、玉溪河，距巴渔河、玉溪河最近距离分别为 240m、710m。真页 2 集气站位于巴渔河汇水区域，巴渔河南侧约 90m，真页 27 集气站位于凌霄河汇水区域，凌霄河西侧约 530m，真页 52 集气站位于玉

溪河汇水区域，玉溪河西北侧约 700m。真页 27 集气站-真页 1 集气站集输干线穿越凌霄河支沟 1 次，凌霄河、玉溪河为梅江一级支流，巴渔河为玉溪河一级支流、梅江二级支流，根据《2024 年遵义市生态环境状况公报》，梅江断面实达Ⅱ类，优于规定的Ⅲ类水质考核标准。

为进一步了解区域地表水环境质量现状，本次评价分别在凌霄河、巴渔河、玉溪河布设 1 个地表水监测断面。

真页 27 平台南侧 500m 处凌霄河、真页 2 平台北侧 700m 处巴渔河、真页 52 平台东南侧 500m 处玉溪河分别布置 1 个地表水监测断面，监测时间为 2024 年 12 月 6 日-8 日，连续监测 3 天。

(1) 监测断面、监测因子

凌霄河监测断面（F10）位于真页 27 平台南侧 500m 处，巴渔河监测断面（F11）位于真页 2 平台北侧 700m 处，玉溪河监测断面（F12）位于真页 52 平台东南侧 500m 处，见附图 6。监测因子为：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、氯化物。

(2) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域水质标准。

(3) 评价方法

采用单因子标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{Si}}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ——第 i 类污染物在第 j 点的污染物平均浓度（mg/L）；

C_{Si} ——第 i 类污染物的评价标准（mg/L）。

pH 的标准指数用下式计算：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pHj} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： S_{pHj} ——pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{sd} ——水质标准中 pH 值的下限；

pH_{su} ——水质标准中 pH 值的上限；

pH_j ——第 j 点 pH 值的平均值。

DO 的标准指数用下式计算：

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

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

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

T——水温，℃。

(4) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 3.2-3。

表 3.2-3 地表水环境质量监测及评价结果 单位: mg/L, 水温℃, 粪大肠菌群个/L,pH、标准指数无量纲

序号	项目	III类标准限值	凌霄河 (F10)						巴渔河 (F11)						玉溪河 (F12)					
			2024.11.6		2024.11.7		2024.11.8		2024.11.6		2024.11.7		2024.11.8		2024.11.6		2024.11.7		2024.11.8	
			监测值	标准指数																
1	水温	\	18.8	\	18.8	\	18.8	\	18.6	\	18.4	\	19	\	20.4	\	19.9	\	20.6	\
2	pH 值	6-9	7.8	0.400	7.8	0.400	7.8	0.400	7.5	0.250	7.5	0.250	7.4	0.200	8.2	0.600	8.1	0.550	8.3	0.650
3	溶解氧	≥5	7.53	0.664	6.47	0.773	7.24	0.691	8.09	0.618	6.95	0.719	8.01	0.624	6.89	0.726	7.11	0.703	6.97	0.717
4	高锰酸盐指数	≤6	1.4	0.233	1.2	0.200	1	0.167	1.8	0.300	0.7	0.117	1.8	0.300	1.4	0.233	1.6	0.267	1.6	0.267
5	COD	≤20	14	0.700	10	0.500	11	0.550	12	0.600	13	0.650	14	0.700	12	0.600	14	0.700	13	0.650
6	BOD5	≤4	3.4	0.850	3.2	0.800	3.7	0.925	3.4	0.850	3.8	0.950	3.1	0.775	3.4	0.850	3.4	0.850	3.6	0.900
7	氨氮	≤1	0.156	0.156	0.144	0.144	0.148	0.148	0.097	0.097	0.083	0.083	0.093	0.093	0.296	0.296	0.279	0.279	0.286	0.286
8	总磷	≤0.2	0.03	0.150	0.02	0.100	0.02	0.100	0.02	0.100	0.02	0.100	0.03	0.150	0.02	0.100	0.03	0.150	0.02	0.100
9	总氮	≤1	0.94	0.940	0.92	0.920	0.92	0.920	0.94	0.940	0.94	0.940	0.89	0.890	0.91	0.910	0.9	0.900	0.92	0.920
10	铜	≤1	0.02L	\																
11	锌	≤1	0.02L	\																
12	氟化物	≤1	0.006L	\	0.006L	\	0.006L	\	0.533	0.533	0.402	0.402	0.46	0.460	0.006L	\	0.006L	\	0.006L	\
13	硒	≤0.01	0.0004L	\																
14	砷	≤0.05	0.001	0.020	0.001	0.020	0.0011	0.022	0.0003L	\										
15	汞	≤0.0001	0.00004L	\																
16	镉	≤0.005	0.001L	\																
17	铬 (六价)	≤0.05	0.004L	\																

真页 2 井组配套地面工程建设项目环境影响报告书

18	铅	≤0.05	0.01L	\																
19	氰化物	≤0.2	0.001L	\																
20	挥发酚	≤0.005	0.0003L	\																
21	石油类	≤0.05	0.01L	\																
22	阴离子表面活性剂	≤0.2	0.05L	\																
23	硫化物	≤0.2	0.06	0.300	0.03	0.150	0.04	0.200	0.04	0.200	0.05	0.250	0.04	0.200	0.04	0.200	0.04	0.200	0.06	0.300
24	粪大肠菌群	≤10000	20	0.002	10	0.001	20	0.002	10	0.001	15	0.002	25	0.003	15	0.002	25	0.003	10	0.001
25	氯化物	≤250	2.17	0.009	3.79	0.015	2.18	0.009	184	0.736	188	0.752	184	0.736	20.9	0.084	21.6	0.086	19.9	0.080

由表 3.2-3 可知，各监测断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

3.2.3 地下水环境质量现状

本项目共设置 10 个地下水水质监测点（F1~F10），2 个包气带监测点（B1、B2），包气带进行了浸溶试验，测试分析浸溶液成分，其中 F10 引用《真页 27 井组页岩气勘探项目环评检测报告》（报告编号：厦美[2024]第 HP97 号，附件 24）中 F1 监测数据，监测至今，区域未新增污染源，引用可行。F1（Q25）位于真页 2 平台东南侧，地下水流向上游，F2（Q22）位于真页 2 平台西北侧，地下水流向下游，F3（Q36）位于真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线右侧，地下水流向下游，F4（Q10）位于真页 52 平台西南侧，地下水流向侧方向，F5（Q41）位于真页 52 平台东南侧，地下水流向下游，F6（Q19）位于真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线左侧，地下水流向下游，F7（Q16）位于真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线右侧，地下水流向上游，F8（Q14）位于真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线左侧，地下水流向下游，F9（Q3）位于真页 27 平台东侧，地下水流向下游，F10（Q4）位于真页 27 平台西南侧，地下水流向侧方向。满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）地下水水质监测布点要求。监测点位示意图见附图 6。

（2）监测因子、监测时间及监测频率

监测因子、监测时间及监测频率见表 3.2-4。

表 3.2-4 地下水监测因子、监测时间及监测频率一览表

监测点名称	监测位置	监测因子	采样时间	监测频率
F1	真页 2 平台东南侧	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、钡、铜、锌、阴离子表面活性剂、石油类、总大肠菌群、菌落总数	2024 年 11 月 4 日	1 次
F3	真页 52-真页 2 管线右侧		2024 年 11 月 6 日	
F5	真页 52 平台东南侧		2024 年 11 月 6 日	
F6	真页 27-真页 1 管线左侧		2024 年 11 月 3 日	
F7	真页 27-真页 1 管线右侧		2024 年 11 月 3 日	
F8	真页 27-真页 1 管线左侧		2024 年 11 月 3 日	
F2	真页 2 平台西北侧	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、钡、铜、锌、阴离子表面活性剂、石油类、总大肠菌群、菌落总数、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、重碳酸根、氯化物（Cl ⁻ ）、硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	2024 年 11 月 4 日	
F4	真页 52 平台西南侧		2024 年 11 月 6 日	
F9	真页 27 平台东侧		2024 年 11 月 3 日	
F10（厦美 [2024]第 HP97 号中 F1）	真页 27 平台西南侧		2024 年 6 月 19 日	

(3) 评价标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

(4) 监测及评价结果

①包气带监测结果

本项目在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台分别新建集气站 1 座，考虑到真页 27 平台、真页 52 平台正在施工建设，真页 2 平台前期已部署完成“真页 2 井钻探工程”，本次评价对真页 2 平台包气带污染现状进行调查，布设 2 个包气带监测点位，B1 包气带监测点位于真页 2 平台地表径流上游（厦美（2024）第 HP172-1 号中 G1），为背景对照点，B2 包气带监测点位于真页 2 平台废水池附近（厦美（2024）第 HP172-1 号中 G2）。包气带监测结果见下表。

表 3.2-5 包气带监测结果一览表

监测项目	单位	监测结果	
		B1	B2
pH 值	无量纲	7.6	7.8
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L
石油类	mg/L	0.01L	0.01L
硫酸盐	mg/L	3.19	6.58
硫化物	mg/L	0.004	0.004
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L
铬（六价）	mg/L	<0.004	<0.004
氯化物	mg/L	1.02	3.97
钡	mg/L	0.410	0.232
砷	μg/L	0.3L	0.3L
汞	μg/L	0.04L	0.04L
锰	mg/L	0.01L	0.01L
铅	μg/L	5.1	<2.5
镉	μg/L	1L	1L
铁	mg/L	0.03L	0.03L
氨氮	mg/L	0.346	0.166
总硬度	mg/L	27.2	29.8
耗氧量	mg/L	1.8	1.5

注：“L”表示未检出，检测结果以检出限加“L”表示。

由上表可知，两个包气带监测点监测数据相差不大，表明真页 2 平台前期工程未对区域包气带产生大的影响。

②地下水水质监测结果

地下水监测及评价结果见表 3.2-6。由下表可知，各监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准，区域地下水环境质量现状较好。

表 3.2-6 地下水质量现状监测及评价结果一览表 (F1~F5)

序号	项目	单位	F1		F2		F3		F4		F5		III标准限值
			监测结果	标准指数									
1	pH 值	无量纲	7.8	0.533	7.5	0.333	7.8	0.533	7.1	0.067	7.2	0.133	6.5-8.5
2	钠离子	mg/L	/	\	4.22	0.021	/	\	7.75	0.039	/	\	200
3	氨氮	mg/L	0.042	0.084	0.123	0.246	0.113	0.226	0.167	0.334	0.154	0.308	0.5
4	耗氧量	mg/L	1.2	0.400	0.7	0.233	0.6	0.200	1.3	0.433	0.9	0.300	3
5	总硬度	mg/L	58.6	0.130	45.8	0.102	229	0.509	149	0.331	108	0.240	450
6	挥发酚	mg/L	0.0003L	\	0.002								
7	溶解性总固体	mg/L	134	0.134	65	0.065	327	0.327	189	0.189	181	0.181	1000
8	硫化物	mg/L	0.005	0.250	0.004	0.200	0.004	0.200	0.005	0.250	0.004	0.200	0.02
9	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	\	0.3								
10	氰化物	mg/L	<0.002	\	<0.002	\	<0.002	\	<0.002	\	<0.002	\	0.05
11	铬(六价)	mg/L	<0.004	\	<0.004	\	<0.004	\	<0.004	\	<0.004	\	0.05
12	氯化物	mg/L	4.11	0.016	1.54	0.006	0.911	0.004	4	0.016	2.59	0.010	250
13	硫酸盐	mg/L	15.5	0.062	1.2	0.005	51.2	0.205	13	0.052	19.7	0.079	250
14	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.361	0.018	1.22	0.061	0.753	0.038	1.95	0.098	0.688	0.034	20
15	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.016L	\	1								
16	氟化物	mg/L	0.006L	\	0.006L	\	0.033	0.033	0.006L	\	0.034	0.034	1
17	铁	mg/L	0.03L	\	0.16	0.533	0.12	0.400	0.03L	\	0.05	0.167	0.3
18	锰	mg/L	0.02	0.200	0.01L	\	0.03	0.300	0.04	0.400	0.01L	\	0.1

19	铅	mg/L	0.0089	0.890	<0.0025	\	0.0076	0.760	0.0055	0.550	<0.0025	\	0.01
20	钡	mg/L	0.066	0.094	0.08	0.114	0.11	0.157	0.105	0.150	0.085	0.121	0.7
21	石油类	mg/L	0.01L	\	0.05								
22	镉	mg/L	0.001L	\	0.005								
23	汞	mg/L	0.00004L	\	0.001								
24	砷	mg/L	0.0003L	\	0.01								
25	总大肠菌群	MPN/L	未检出	\	30								
26	细菌总数	CFU/mL	76	0.760	83	0.830	77	0.770	82	0.820	81	0.810	100
27	铜	mg/L	0.02L	\	1								
28	锌	mg/L	0.02L	\	1								

注：“L”表示未检出，检测结果以检出限加“L”表示，标准指数无量纲。石油类标准参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域水质标准限值。

表 3.2-6 地下水质量现状监测及评价结果一览表 (F6~F10)

序号	项目	单位	F6		F7		F8		F9		F10		III标准限值
			监测结果	标准指数									
1	pH 值	无量纲	7.4	0.267	7.5	0.333	7.5	0.333	7.9	0.600	6.7	0.6	6.5-8.5
2	钠离子	mg/L	/	\	/	\	/	\	9.82	0.049	10.9	0.055	200
3	氨氮	mg/L	0.068	0.136	0.103	0.206	0.063	0.126	0.089	0.178	0.056	0.112	0.5
4	耗氧量	mg/L	0.6	0.200	1.5	0.500	1.6	0.533	1.8	0.600	0.4	0.133	3
5	总硬度	mg/L	252	0.560	120	0.267	167	0.371	64.3	0.143	21.3	0.047	450
6	挥发酚	mg/L	0.0003L	\	0.002								

7	溶解性总固体	mg/L	361	0.361	257	0.257	267	0.267	108	0.108	58	0.058	1000
8	硫化物	mg/L	0.004	0.200	0.004	0.200	0.005	0.250	0.004	0.200	0.004	0.2	0.02
9	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	\	0.3								
10	氰化物	mg/L	<0.002	\	<0.002	\	<0.002	\	<0.002	\	<0.002	\	0.05
11	铬（六价）	mg/L	<0.004	\	<0.004	\	<0.004	\	<0.004	\	<0.004	\	0.05
12	氯化物	mg/L	3.07	0.012	5.97	0.024	4.36	0.017	16.6	0.066	2.36	0.009	250
13	硫酸盐	mg/L	18.9	0.076	40	0.160	12.6	0.050	8.9	0.036	19.7	0.079	250
14	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.55	0.078	4.96	0.248	1.69	0.085	3.53	0.177	0.931	0.047	20
15	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.016L	\	1								
16	氟化物	mg/L	0.006L	\	0.01	0.010	0.006L	\	0.006L	\	0.049	0.049	1
17	铁	mg/L	0.03L	\	0.05	0.167	0.03L	\	0.03L	\	0.05	0.167	0.3
18	锰	mg/L	0.06	0.600	0.03	0.300	0.03	0.300	0.02	0.200	0.04	0.4	0.1
19	铅	mg/L	<0.0025	\	<0.0025	\	<0.0025	\	<0.0025	\	<0.0025	\	0.01
20	钡	mg/L	0.058	0.083	0.088	0.126	0.077	0.110	0.05	0.071	0.081	0.116	0.7
21	石油类	mg/L	0.01L	\	0.05								
22	镉	mg/L	0.001L	\	0.005								
23	汞	mg/L	0.00004L	\	0.001								
24	砷	mg/L	0.0003L	\	0.0003L	\	0.0003L	\	0.0003L	\	0.0003	0.03	0.01
25	总大肠菌群	MPN/L	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	10	0.333	30
26	细菌总数	CFU/mL	71	0.710	83	0.830	75	0.750	85	0.850	88	0.88	100
27	铜	mg/L	0.02L	\	1								

28	锌	mg/L	0.02L	\	0.02L	\	0.02L	\	0.02L	\	0.03	0.03	1
----	---	------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	------	------	---

注：“L”表示未检出，检测结果以检出限加“L”表示，标准指数无量纲。石油类标准参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域水质标准限值。

3.2.4 土壤环境质量现状调查

3.2.4.1. 土壤环境理化特性调查、利用状况调查

本次评价重点针对平台周边 200m 和管线两侧 200m 范围进行调查，通过调查相关资料，并结合国家土壤信息服务平台(中国 1km 土壤类型图)，本项目土壤评价范围内土壤亚类为黄色石灰土、酸性粗骨土、黄壤（见附图 14）。本次对 3 种不同土壤类型的理化性质进行调查，G1 监测点土壤类型为黄色石灰土，G3 监测点土壤类型为酸性粗骨土，G6 监测点土壤类型为黄壤，土壤理化性质见表 3.2-7。据现场调查，周边农用地主要种植玉米、油菜、蔬菜等。

表 3.2-7 土壤理化特性调查表

采样日期		2024.11.2	2024.11.6	2024.11.5
点位		G1	G3	G6
经度 (°)		107.636711	107.594152	107.575652
纬度 (°)		29.008737	28.908426	28.887832
层次		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色
	结构	团状	团状	团状
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	2%	4%	3%
	其他异物	无	无	无
实验测定	氧化还原电位 (mV)	389	312	336
	阳离子交换量 (cmol/kg)	7.2	8.2	7.5
	容重 (g/cm ³)	1.28	1.30	1.26
	饱和导水率 (mm/min)	1.64	1.65	1.62
	孔隙度 (%)	50	47	49

3.2.4.2. 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），同一建设项目涉及两个或两个以上井（站）场时，可根据土壤环境影响类型、影响途径与占地范围及周边的土地利用类型、土壤类型，

优化调整土壤环境现状监测点布设，整体数量应满足最高评价等级的监测点数要求。本项目土壤评价工作等级为二级，土壤影响类型为污染影响型，根据导则要求，监测点数不少于 6 个，其中柱状样不少于 3 个，表层样不少于 3 个。

本次评价分别在真页 27 平台地表径流下游旱地内（G1）、真页 27 平台内（G2）、真页 2 平台地表径流下游茶园内（G3）、真页 2 平台内井口附近（G4）、真页 2 平台废水池（G5）、真页 52 平台地表径流下游林地内（G6）、真页 52 平台内（G7）各部署 1 个监测点位，其中 G2、G5、G7 为柱状样，G1、G3、G4、G6 为表层样，G2、G4、G5、G7 位于占地范围内，G1、G3、G6 位于占地范围外，G1、G2 监测点土壤类型为黄色石灰土，G3、G4、G5 监测点土壤类型为酸性粗骨土，G6、G7 监测点土壤类型为黄壤，满足《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）布点要求，监测点位详见附图 6。

表 3.2-8 土壤环境监测点情况一览表

监测点编号	监测点位置	范围内外	采样深度 m	监测因子
G1	真页 27 地表径流下游旱地内	占地范围外	0~0.2m 取样	pH、石油烃、全盐量、钡+GB15618 中的基本项目
G2	真页 27 平台内	占地范围内	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	pH、石油烃、全盐量、钡+GB36600 中的基本项目
G3	真页 2 平台地表径流下游茶园内	占地范围外	0~0.2m 取样	pH、石油烃、全盐量、钡+GB15618 中的基本项目
G4	真页 2 平台内井口附近	占地范围内	0~0.2m 取样	pH、石油烃、全盐量、钡+GB36600 中的基本项目
G5	真页 2 平台废水池	占地范围内	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	pH、石油烃、全盐量、钡+GB36600 中的基本项目
G6	真页 52 平台地表径流下游林地内	占地范围外	0~0.2m 取样	pH、石油烃、全盐量、钡+GB36600 中的基本项目
G7	真页 52 平台内	占地范围内	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	pH、石油烃、全盐量、钡+GB15618 中的基本项目

(2) 采样时间

G1、G2 采样时间为 2024 年 11 月 2 日，G3 采样时间为 2024 年 11 月 6 日，G4 采样时间为 2024 年 11 月 7 日，G5、G6、G7 采样时间为 2024 年 11 月 5 日。

(3) 评价标准

监测点 G1、G3、G6 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“其他类”风险筛选值标准，监测点 G2、G4、G5、G7 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)中的第二类用地风险筛选值标准。

(4) 监测结果

土壤环境现状监测与评价结果见表 3.2-9~3.2-10。

表 3.2-9 G1、G3、G6 土壤环境现状监测与评价结果 单位：mg/kg，pH、标准指数无量纲，全盐量 g/kg

序号	污染物项目	G1			G3			G6		
		监测值	标准值	标准指数	监测值	标准值	标准指数	监测值	标准值	标准指数
1	pH	7.05	\	\	7.33	\	\	6.17	\	\
2	镉	0.27	0.3	0.90	0.29	0.3	0.97	0.28	0.3	0.93
3	汞	0.175	2.4	0.07	0.239	2.4	0.10	0.173	1.8	0.10
4	砷	1.61	30	0.05	2.01	30	0.07	1.96	40	0.05
5	铅	29	120	0.24	53	120	0.44	65	90	0.72
6	铬	32	200	0.16	55	200	0.28	33	150	0.22
7	铜	10	100	0.10	20	100	0.20	17	50	0.34
8	镍	24	100	0.24	22	100	0.22	30	70	0.43
9	锌	28	250	0.11	56	250	0.22	49	200	0.25
10	石油烃(C10-C40)	13	\	\	11	\	\	12	\	\
11	全盐量	0.6	\	\	0.7	\	\	0.4	\	\
12	钡	476	\	\	344	\	\	145	\	\

表 3.2-10 G2、G4、G5、G7 土壤环境现状监测与评价结果 单位: mg/kg, pH、标准指数无量纲, 全盐量 g/kg

序号	污染物项目	G2 (0~0.2)		G2 (0.5~1.5)		G2 (1.5~3)		G4 (0~0.2)		G5 (0~0.2)		G5 (0.5~1.5)		G5 (1.5~3)		G7 (0~0.2)		G7 (0.5~1.5)		G7 (1.5~3)		筛选标准值
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	0~0.2		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	
1	砷	3.51	0.059	5.71	0.095	3.7	0.062	1.48	0.025	2.08	0.035	1.83	0.031	1.91	0.032	1.61	0.027	1.21	0.020	1.79	0.030	60
2	镉	0.27	0.004	0.28	0.004	0.29	0.004	0.27	0.004	0.26	0.004	0.24	0.004	0.28	0.004	0.27	0.004	0.23	0.004	0.28	0.004	65
3	铬(六价)	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	5.7
4	铜	16	0.001	22	0.001	14	0.001	27	0.002	14	0.001	11	0.001	14	0.001	20	0.001	22	0.001	25	0.001	18000
5	铅	32	0.040	34	0.043	37	0.046	63	0.079	56	0.070	55	0.069	52	0.065	55	0.069	51	0.064	49	0.061	800
6	汞	0.205	0.005	0.271	0.007	0.194	0.005	0.19	0.005	0.27	0.007	0.175	0.005	0.171	0.005	0.254	0.007	0.289	0.008	0.229	0.006	38
7	镍	21	0.023	28	0.031	25	0.028	24	0.027	24	0.027	17	0.019	24	0.027	26	0.029	22	0.024	27	0.030	900
8	四氯化碳	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	2.8
9	氯仿	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	0.9
10	氯甲烷	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	37
11	1,1-二氯乙烷	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	9
12	1,2-二氯乙烷	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	5
13	1,1-二氯乙烯	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	596
15	反-1,2-二氯乙烯	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	54
16	二氯甲烷	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	616
17	1,2-二氯丙烷	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	5

18	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	\	10																		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	\	6.8																		
20	四氯乙烯	未检出	\	53																		
21	1,1,1-三氯乙烷	未检出	\	840																		
22	1,1,2-三氯乙烷	未检出	\	2.8																		
23	三氯乙烯	未检出	\	2.8																		
24	1,2,3-三氯丙烷	未检出	\	0.5																		
25	氯乙烯	未检出	\	0.43																		
26	苯	未检出	\	4																		
27	氯苯	未检出	\	270																		
28	1,2-二氯苯	未检出	\	560																		
29	1,4-二氯苯	未检出	\	20																		
30	乙苯	未检出	\	28																		
31	苯乙烯	未检出	\	1290																		
32	甲苯	未检出	\	1200																		
33	间二甲苯+对二甲苯	未检出	\	570																		
34	邻二甲苯	未检出	\	640																		
35	硝基苯	未检出	\	76																		
36	苯胺	未检出	\	260																		

		出		出		出		出		出		出		出		出		出		出		
37	2-氯酚	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	2256
38	苯并[a]蒽	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	15
39	苯并[a]芘	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	1.5
40	苯并[b]荧蒽	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	15
41	苯并[k]荧蒽	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	151
42	蒽	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	1293
43	二苯并[a,h]蒽	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	15
45	萘	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	未检出	\	70
46	石油烃(C10-C40)	13	0.003	12	0.003	15	0.003	10	0.002	11	0.002	12	0.003	14	0.003	12	0.003	12	0.003	12	0.003	4500
47	pH 值	8.37	\	7.73	\	7.4	\	7.03	\	7.04	\	6.01	\	7.02	\	6.21	\	7.34	\	5.47	\	\
48	钡	273	\	302	\	245	\	523	\	237	\	224	\	238	\	238	\	223	\	213	\	\
49	全盐量	0.5	\	0.4	\	0.6	\	0.7	\	0.7	\	0.5	\	0.6	\	0.8	\	0.6	\	0.8	\	\

由表 3.2-9、表 3.2-10 可知，监测点 G1、G3、G6 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“其他类”风险筛选值标准，监测点 G2、G4、G5、G7 各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地风险筛选值标准。

3.2.5 声环境质量现状调查

(1) 监测布点

本次评价在真页 2 平台东厂界 (C1)、真页 2 平台南厂界 (C2)、真页 2 平台西厂界 (C3)、真页 2 平台北厂界 (C4)、真页 27 平台东厂界 (C5)、真页 27 平台南厂界 (C6)、真页 27 平台西厂界 (C7)、真页 27 平台北厂界 (C8)、真页 52 平台东厂界 (C9)、真页 52 平台南厂界 (C10)、真页 52 平台西厂界 (C11)、真页 52 平台北厂界 (C12)、真页 2 平台南侧居民点 (C13)、真页 27 平台西南侧居民点 (C14)、真页 52 平台西南侧居民点 (C15)、真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线沿线居民点处 (C16)、真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线沿线居民点处 (C17) 各布设一个环境噪声监测点，共 17 个。监测点位示意图见附图 6。

(2) 监测因子

昼间等效 A 声级，夜间等效 A 声级。

(3) 监测时间与频率

监测时间为 2024 年 11 月 2 日~2024 年 11 月 3 日。连续监测 2 天，昼、夜各一次。

(4) 评价标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准。

(5) 监测及评价结果

声环境质量现状监测结果见下表。

表 3.2-11 声环境质量现状监测结果一览表 单位：dB(A)

监测点	监测日期	昼间监测结果	夜间监测结果	达标情况	执行标准
C1	2024 年 11 月 4 日	59	49	达标	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
	2024 年 11 月 5 日	59	49	达标	

C2	2024年11月4日	52	48	达标	
	2024年11月5日	55	47	达标	
C3	2024年11月4日	59	49	达标	
	2024年11月5日	59	49	达标	
C4	2024年11月4日	53	49	达标	
	2024年11月5日	56	48	达标	
C5	2024年11月2日	59	45	达标	
	2024年11月3日	58	45	达标	
C6	2024年11月2日	56	48	达标	
	2024年11月3日	56	48	达标	
C7	2024年11月2日	58	49	达标	
	2024年11月3日	57	49	达标	
C8	2024年11月2日	56	49	达标	
	2024年11月3日	57	49	达标	
C9	2024年11月5日	41	38	达标	
	2024年11月6日	44	41	达标	
C10	2024年11月5日	44	40	达标	
	2024年11月6日	45	42	达标	
C11	2024年11月5日	41	40	达标	
	2024年11月6日	40	38	达标	
C12	2024年11月5日	47	42	达标	
	2024年11月6日	45	40	达标	
C13	2024年11月4日	50	45	达标	
	2024年11月5日	50	44	达标	
C14	2024年11月2日	39	42	达标	
	2024年11月3日	40	42	达标	
C15	2024年11月5日	43	39	达标	
	2024年11月6日	46	40	达标	
C16	2024年11月6日	47	44	达标	
	2024年11月7日	49	46	达标	
C17	2024年11月2日	37	36	达标	
	2024年11月3日	40	37	达标	
标准值		60	50	/	/

由上表可知，各监测点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准要求，区域声环境质量较好。

3.2.6 生态环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），本项目不涉及生态红线、自然保护区等生态敏感区，本次以集输管道线性工程两侧外延 300 米为评价范围。

生态环境现状调查主要采用资料收集和现场调查相结合的方法，充分利用 3S 技术等技术手段，对评价区生态环境质量现状进行评价。首先收集评价范围及邻近地区的现有生物多样性、植被、土壤、水土流失、土地利用等方面的资料，在综合分析现有资料的基础上，结合遥感影像室内解译，确定现场调查的重点区域和考察路线，然后进行实地调查，实地调查以样方、样线、样点为主，同时走访当地居民了解动植物分布情况，最后根据实际调查情况通过 3S 技术进行校正处理，提取评价范围的植被类型、土地利用、植被覆盖度、生态系统类型、水土流失、景观类型等数据，进行生态环境质量评价。

3.2.6.1. 生态功能区划

根据《贵州省生态功能区划》，本项目所在区域属 II、中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区，II-1、黔北山原中山常绿落叶阔叶混交林、农业与水流失控制生态亚区，道真-务川土壤保持与农林业生态功能区。

3.2.6.2. 植被及植物多样性调查

（1）调查方法

采取样线与样方调查相结合的方式对评价范围植被及植物资源进行调查，样线主要沿已有道路和农田、林间小路设置，记录沿线观测到的植物物种，重点调查样方内植被种类。样方设置原则：

A. 样方设置应具有代表性，能反映评价区域植被多样性的整体状况。应涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔、坡度、坡向进行设置。

B. 尽量在重点工程区及植被发育良好的区域设置样方，并考虑评价范围内样方布点的均匀性。

C. 在特别重要的植被及群系内物种变化较大的情况下，应增加设点。

D. 尽量避免非取样误差，两人以上进行观察记录，消除主观因素。

E、样方调查内容记录经纬度、坡度、坡向、海拔以及植物群落情况。记录样方内每种乔木的名称、胸径（cm）、高度（m）、个体数，灌木的名称、地径、高度、个体数，草本的名称、盖度、高度、个体数等信息。

（2）植被类型

按照《中国植被》的植被分类原则，本项目评价范围内植被类型主要包括 2 个植被系列，5 个植被型组、7 个植被型，见表 3.2-12，评价范围内各植被类型面积见表 3.2-13。

表 3.2-12 评价范围内植物群落调查统计表

类别	植被型组	植被型	群系	分布区域
I. 自然植被	针叶林	暖性针叶林	马尾松	管道沿线呈片广泛分布
			柏木	广泛分布，主要集中分布于真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线 ZD022-ZD048 两侧
	阔叶林	落叶阔叶林	栎类、盐麸木	零星分布于评价范围内，主要集中分布于真页 57 集气站-真页 2 集气站集输管线 ZD014-ZD017 两侧、
			楝	零星分布于评价范围内，主要集中分布于真页 57 集气站-真页 2 集气站集输管线 ZD005-ZD006 两侧
			枫杨、刺槐	零星分布于评价范围内，主要集中分布于真页 27 平台附近
	竹林	毛竹	零星分布于评价范围内居民住房附近	
	灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	牡荆属、马桑	广泛分布，集中分布于真页 57 集气站-真页 2 集气站集输管线 ZD001-ZD006 两侧
黄荆			零星分布，集中分布于真页 1 平台附近	
II. 栽培植被	草本类型	大田作物型	玉米、高粱、蔬菜	广泛分布于评价范围内
	木本类型	阔叶林型	水果等经济作物	零星分布于评价范围内
		灌木林型	茶园	零星分布于评价范围内

表 3.2-13 评价范围植被类型统计表

评价单元		大田作物型	灌木林型	阔叶林型	落叶阔叶灌丛	落叶阔叶林	暖性针叶林	其他非植被	竹林	总计
真页 52-真页 2 平台集输管线	面积	77.70	28.91	13.00	44.93	1.71	83.76	31.26	3.97	285.24
	比例	27.24%	10.14%	4.56%	15.75%	0.60%	29.37%	10.96%	1.39%	100.0%
真页 27-真页 1 平台集输管线	面积	173.14	12.15	7.79	40.00	1.68	126.62	23.14	3.69	388.22
	比例	44.60%	3.13%	2.01%	10.30%	0.43%	32.62%	5.96%	0.95%	100.0%

评价单元		大田作物型	灌木林型	阔叶林型	落叶阔叶灌丛	落叶阔叶林	暖性针叶林	其他非植被	竹林	总计
总计	面积	250.84	41.06	20.79	84.93	3.39	210.38	54.40	7.66	673.46
	比例	37.25%	6.10%	3.09%	12.61%	0.50%	31.24%	8.08%	1.14%	100.0%

真页 52-真页 2 平台集输管线生态环境评价范围面积 285.24hm²，经现场调查及资料整理，植被面积约 253.98hm²，占评价范围面积的 89.04%，交通运输用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、其他土地和水域等其他非植被覆盖面积 31.26hm²，占评价范围面积的 10.96%。评价范围内栽培植被类型主要为种植玉米、蔬菜等为主的大田作物型，茶园为主的灌木林型，水果为主的阔叶林型，大田作物型面积 77.70hm²，占评价范围面积的 27.24%，灌木林型面积 28.91hm²，占评价范围面积的 10.14%，阔叶林型面积 13.00hm²，占评价范围面积的 4.56%。自然植被类型主要包括暖性针叶林、落叶阔叶灌丛、竹林和落叶阔叶林，其中，暖性针叶林面积 83.76hm²，占评价范围面积的 29.37%，落叶阔叶灌丛面积 44.93hm²，占评价范围面积的 15.75%，竹林面积 3.97，占评价范围面积的 1.39%，落叶阔叶林面积 1.71，占评价范围面积的 0.60%。

真页 27-真页 1 平台集输管线生态环境评价范围面积 388.22hm²，经现场调查及资料整理，植被面积约 365.08hm²，占评价范围面积的 94.04%，交通运输用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、其他土地、特殊用地和水域等其他非植被覆盖面积 23.14hm²，占评价范围面积的 5.96%。评价范围内栽培植被类型主要为种植玉米、蔬菜等为主的大田作物型，茶园为主的灌木林型，水果为主的阔叶林型，大田作物型面积 173.14hm²，占评价范围面积的 44.60%，灌木林型面积 12.15hm²，占评价范围面积的 3.13%，阔叶林型面积 7.79hm²，占评价范围面积的 2.01%。自然植被类型主要包括暖性针叶林、落叶阔叶灌丛、竹林和落叶阔叶林，其中，暖性针叶林面积 126.62hm²，占评价范围面积的 32.62%，落叶阔叶灌丛面积 40hm²，占评价范围面积的 10.30%，竹林面积 3.69hm²，占评价范围面积的 0.95%，落叶阔叶林面积 1.68hm²，占评价范围面积的 0.43%。

从整个评价范围看，大田作物型、暖性针叶林是评价范围内主要的植被类型，分别占 37.25%、31.24%。评价范围内植被类型分布示意图见附图

15。

(3) 植被群系

根据评价范围内植物群落分布情况，以群系为调查单元，共设置植被样方 31 个，其中，马尾松 5 个，柏木 5 个，其余各群系各设置样方 3 个。栽培植被种类和数量受人类耕作方式、管理水平等因素影响大，且年内变化大，不设置样方。林地样方大小为 20m×20m，枫杨、刺槐群系临河呈线性分布，沿线分布范围较窄，所以设置为 10m×10m，灌丛样方大小为 10m×10m，竹林样方大小为 10m×10m，记录样方内每种乔木的名称、胸径（cm）、高度（m），灌木的名称、地径、高度，草本的名称、盖度、高度等信息。样方设置情况见下表，调查时间为 2024 年 9 月 18 日~21 日、9 月 23~24 日、12 月 6 日，样方调查结果见附件 27。

表 3.2-14 本项目植被样方设置情况一览表

样方编号	植被群系	经度	纬度	海拔	样方面积	位置	代表性
S1	暖性针叶林-马尾松	E107°35'37"	N28°54'35"	772	20m×20m	占地范围外	国家公益林、天然林
S2	灌木林型-茶园	E107°35'41"	N28°54'24"	759	10m×10m	占地范围外	国家公益林
S3	暖性针叶林-柏木	E107°35'23"	N28°54'27"	767	20m×20m	占地范围外	地方公益林、天然林
S4	竹林-毛竹	E107°35'21"	N28°54'29"	803	10m×10m	占地范围外	/
S5	落叶阔叶林-双色栎、盐麸木	E107°34'50"	N28°54'9"	740	20m×20m	占地范围外	国家公益林、天然林
S6	落叶阔叶林-榉	E107°34'40"	N28°54'13"	715	20m×20m	占地范围外	国家公益林、天然林
S7	暖性针叶林-马尾松	E107°34'27"	N28°53'51"	784	10m×10m	占地范围外	国家公益林、天然林
S8	落叶阔叶林-榉	E107°34'26"	N28°53'37"	759	20m×20m	占地范围外	/
S9	暖性针叶林-马尾松	E107°34'30"	N28°53'22"	770	20m×20m	占地范围内	地方公益林、天然林
S10	灌木林型-茶园	E107°34'32"	N28°53'21"	768	10m×10m	占地范围内	天然林

S11	落叶阔叶灌丛-牡荆、穗花牡荆	E107°34'14"	N28°53'18"	754	10m×10m	占地范围外	地方公益林、天然林
S12	落叶阔叶灌丛-牡荆、穗花牡荆	E107°34'16"	N28°53'50"	792	10m×10m	占地范围外	国家公益林
S13	落叶阔叶林-棟	E107°34'18"	N28°53'59"	777	20m×20m	占地范围外	国家公益林、天然林
S14	暖性针叶林-柏木	E107°37'24"	N28°57'52"	719	20m×20m	占地范围外	天然林
S15	暖性针叶林-柏木	E107°37'23"	N28°57'58"	718	20m×20m	占地范围外	国家公益林
S16	暖性针叶林-柏木	E107°37'17"	N28°57'52"	673	20m×20m	占地范围外	国家公益林
S17	落叶阔叶灌丛-黄荆	E107°37'18"	N28°57'50"	690	10m×10m	占地范围外	国家公益林、天然林
S18	落叶阔叶灌丛-黄荆	E107°37'21"	N28°57'49"	700	10m×10m	占地范围外	天然林
S19	落叶阔叶灌丛-黄荆	E107°37'24"	N28°57'52"	718	10m×10m	占地范围外	天然林
S20	暖性针叶林-马尾松	E107°37'17"	N28°57'50"	679	20m×20m	占地范围外	国家公益林
S21	竹林-毛竹	E107°37'26"	N28°58'16"	736	10m×10m	占地范围内	国家公益林
S22	灌木林型-茶园	E107°37'21"	N28°58'34"	651	10m×10m	占地范围内	/
S23	落叶阔叶林-双色栎、盐麸木	E107°37'20"	N28°59'0"	611	20m×20m	占地范围外	/
S24	暖性针叶林-马尾松	E107°37'38"	N28°59'4"	697	20m×20m	占地范围外	地方公益林
S25	落叶阔叶灌丛-牡荆、穗花牡荆	E107°37'41"	N28°59'5"	720	10m×10m	占地范围内	/
S26	暖性针叶林-柏木	E107°37'44"	N29°0'2"	583	20m×20m	占地范围内	国家公益林
S27	竹林-毛竹	E107°37'51"	N28°59'59"	567	10m×10m	占地范围外	/
S28	落叶阔叶林-双色栎、盐麸木	E107°38'5"	N29°0'37"	536	20m×20m	占地范围外	/
S29	落叶阔叶林-枫杨、刺槐	E107°38'13"	N29°0'31"	497	10m×10m	占地范围外	/
S30	落叶阔叶林-枫杨、刺槐	E107°38'13"	N29°0'28"	492	10m×10m	占地范围外	天然林

S31	落叶阔叶林 -枫杨、刺槐	E107°38' 16"	N29°0' 29"	495	10m×10 m	占地范围 外	/
-----	-----------------	-----------------	---------------	-----	-------------	-----------	---

1) 暖性针叶林

① 马尾松群系 (Form. *Pinus massoniana* Lamb.)

马尾松分布极广，北自河南及山东南部，南至两广、湖南（慈利县）、台湾，东自沿海，西至四川中部及贵州，遍布于华中华南各地。一般在长江下游海拔 600~700m 以下，中游约 1200m 以上，上游约 1500m 以下均有分布。马尾松是中国南部主要材用树种，经济价值高有弹性，富树脂，耐腐力弱，是重要的用材树种，也是荒山造林的先锋树种。

马尾松群系在评价范围内广泛分布，是主要的自然植被群系，土壤生物气候适宜，群落发育良好，林冠较为茂密，总覆盖度可达 80% 以上，乔木郁闭度 0.4~0.7，乔木层以马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb) 占优势，高度 5~20m，胸径 4~27cm，枝下高 1~2.5m，林木分布均匀，生长茂盛，调查范围内成熟林、近熟林、中龄林、幼龄林均有分布，除马尾松外，乔木林中常混生有白栎 (*Quercus fabri* Hance)、柏木 (*Cupressus funebris* Endl.)、华山松 (*Pinus armandi* Franch.)，但多为散生，数量不多，且多为幼树。马尾松群系灌木层发育良好，种类多样，主要有铁仔 (*Myrsine africana* L.)、油桐 (*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw)、胡颓子 (*Elaeagnus pungens* Thunb.)、小蜡 (*Ligustrum sinense* Lour.)、细齿叶柃 (*Eurya nitida* Korthals.)、女贞 (*Ligustrum lucidum* Ait.)、皱叶荚蒾 (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.)、鸡矢藤 (*Paederia foetida* L.)、悬钩子 (*Rubus* L.) 等。草本层常以蕨类、芒草类植被为主。

② 柏木群系 (Form. *Cupressus funebris* Endl.)

柏木主要分布在长江流域及以南地区，垂直分布主要在海拔 300~1000 米之间，树姿端庄，适应性强，抗风力强，耐烟尘，木材纹理细，质坚，能耐水，供桥梁、家具用材，该群系在本项目评价范围内分布范围较广。评价范围内柏木群系乔木层偶见马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb)、白栎 (*Quercus fabri* Hance)、白花泡桐 (*Paulownia fortunei*) 等其他树种，灌木层盖度较低，种类较少，主要有铁仔 (*Myrsine africana* L.)、黄荆 (*Vitex negundo* L.)、棕榈 (*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H.

Wendl.)、江南越橘(*Vaccinium mandarinorum* Diels)、皱叶荚蒾(*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.)、珊瑚樱(*Solanum pseudocapsicum* L.)、常春藤(*Hedera nepalensis* var. *sinensis* (Tobl.) Rehder)、海金子(*Pittosporum illicioides* Makino.)等。

2) 毛竹群系 (Form. *Phyllostachys heterocycla* (Carr.) Mitford cv. *Pubescens*)

毛竹在评价范围主要分布于居民点房前屋后、路旁田坎,呈小斑块状,林内多有掉落的竹叶,受人为影响大,林下层常缺失,灌木层、草本层稀疏,盖度较低。群落中,毛竹的平均高度约 8~10m,杆径 3~7cm,林内灌木层常见棕榈、盐麸木、皱叶荚蒾等灌木和鸡矢藤、三裂蛇葡萄、悬钩子属等藤本植被,受人为影响,灌木层多为矮小植株,总体盖度较低,林内草本层盖度亦较低,常见植被有贯众、井栏边草、蝴蝶花等。另外,在毛竹林周边局部区域,通常可见伴生有少量的马尾松、白栎、构树等。

3) 落叶阔叶灌丛

① 牡荆属群系 (Form. *Viburnum dilatatum* Thunb.)

牡荆属植被多分布于西南地区,评价范围内牡荆属群系主要优势种为牡荆(*Vitex negundo* L. var. *cannabifolia* (Sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz.)、穗花牡荆(*Vitex agnus-castus* L.),适应性强,多生于低山山坡灌木丛中、山脚、路旁及村舍附近向阳干燥的地方。本项目评价范围内牡荆属群系总盖度 65%~85%,灌木层盖度 45%~65%,群落高约 1~2m,群系内常见黄荆(*Vitex negundo* L.)野蔷薇(*Rosa multiflora* Thunb.)、铁仔(*Myrsine africana* L.)、忍冬(*Lonicera japonica* Thunb.)、火棘(*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li.)、三叶木通(*Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz.)、小果蔷薇(*Rosa cymosa* Tratt.)等灌木,草本层盖度约 15%~28%,主要有五节芒、井栏边草、野艾蒿等。

② 黄荆群系 (Form. *Quercus fabri* Hance.)

黄荆广泛分布于我国长江以南各地,常见于荒山、荒坡、林缘、道路两侧,适应性很强,本项目评价范围内黄荆群系主要集中分布在真页 1 平台附近,总盖度 75%~85%,灌木层较发达,灌木层盖度 40%~60%,以黄荆(*Vitex negundo* L.)为优势种类,群落高约 1~2m,群系内常见金樱

子 (*Rosa laevigata* Michx.)、铁仔 (*Myrsine africana* L.)、忍冬 (*Lonicera japonica* Thunb.)、火棘 (*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li.)、算盘子 (*Glochidion puberum* (L.) Hutch.)、冬青 (*Ilex chinensis* Sims)、牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabi folia* (Siebold & Zucc.) Hand.-Mazz.)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa* Tratt.) 等灌木，草本层盖度较高，约 40%~50%，主要有大白茅、菵草、铺地黍等。

4) 落叶阔叶林

① 栎类、盐麸木群系 (Form. *Quercus bicolor* Willd., *Rhus chinensis* Mill.)

栎类、盐麸木群系总覆盖度约 80%以上，乔木郁闭度 0.4-0.6，以栎类、盐麸木为优势种，乔木层植被主要有白栎 (*Quercus fabri* Hance.)、双色栎 (*Quercus bicolor* Willd.)、桑 (*Morus alba* L.)、栗 (*Castanea mollissima* Blume)、油桐 (*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw)、山矾 (*Symplocos sumuntia* Buch.Ham.ex D. Don.) 等，灌木层主要有皱叶荚蒾 (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.)、鸡矢藤 (*Paederia scandens* (Lour.) Merr.)、火棘 (*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li.)、小蜡 (*Ligustrum sinense* Lour.)、忍冬 (*Lonicera japonica* Thunb.)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa* Tratt.)、马桑 (*Coriaria nepalensis* Wall.) 等，草本层主要有芒萁 (*Dicranopteris pedata* (Houtt.) Nakaike.)、香附子 (*Cyperus rotundus* L.)、五节芒 (*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb.ex Schum.et Laut.) 等。

② 楝群系 (Form. *Castanea mollissima* Blume)

楝群系总覆盖度约 75%以上，乔木郁闭度 0.5-0.6，以楝为优势种，乔木层散生柏木 (*Cupressus funebris* Endl.)、盐麸木 (*Rhus chinensis* Mill.)、枫香树 (*Liquidambar formosana* Hance) 等，灌木层主要有茶 (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa* Tratt.)、细枝柃 (*Eurya loquaiana* Dunn)、三叶木通 (*Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz.)、常春藤 (*Hedera nepalensis* var. *sinensis* (Tobl.) Rehder) 等，草本层主要有乌蕨 (*Odontosoria chinensis* J. Sm.)、野菊 (*Chrysanthemum indicum* L.)、青绿藁草 (*Carex breviculmis* R. Br.)、狗牙根 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)、五节芒 (*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb.ex Schum.et Laut.) 等。

③ 枫杨、刺槐群系 (Form. *Pterocarya stenoptera* C. DC.)

Robinia pseudoacacia L.)

枫杨、刺槐群系在评价范围内主要分布于真页 27 平台附近，为凌霄河沿线景观植被，枫杨、刺槐群系总覆盖度约 55%-80%，乔木郁闭度 0.3-0.6，群系植被类型比较单一，乔木层以枫杨、刺槐为优势种，灌木层主要有悬钩子 (*Rubus* L.)、鸡矢藤 (*Paederia scandens* (Lour.) Merr.)、忍冬 (*Lonicera japonica* Thunb.)、葛 (*Puerariamontana* var. *lobata* (Ohwi) Maesen&S.M.Almeida)，草本层主要有毛蕨 (*Dysosma versipellis* (Hance) M. Cheng.)、野菊 (*Chrysanthemum indicum* L.)、五月艾 (*Artemisia indica* Willd.)、狗牙根 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)、五节芒 (*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb.exSchum.etLaut.) 等。

5) 栽培植被

栽培植被指人类在自然环境中，根据人类生产、生活的需要，通过人为的经营、管理措施而培育形成的植被类型。在评价范围内，栽培植被主要为以农业技术措施为主培育形成的农田植被、茶园和果园。

茶园在评价范围分布较广，且多为连片集中分布。受当地气候、地形等因素影响，评价范围内农田植被主要为旱地作物，根据现场调查，主要种植玉米和高粱。果园在评价范围内零星分布，主要种植水果等经济作物。茶园、玉米、高粱是区域内主要的农业经济来源。

与栽培植被共存的还有各种杂草及灌草丛，它们在农闲、轮作间歇期，或者农田管理不善时，成为栽培植被的主要替代者，杂草以禾本科、菊科、莎草科、豆科、蓼科、唇形科植物为主。

(4) 评价范围植物资源现状

根据现场样方样线调查和资料记录，评价范围共有维管植物有 134 科 357 属 575 种，其中蕨类植物 17 科 26 属 41 种；裸子植物 2 科 6 属 7 种；被子植物 115 科 325 属 527 种。本项目评价范围内维管植物名录详见附件 28，按生活型将植被分为乔木、灌木和草本三种类型。评价范围内有假马齿苋、苏门白酒草、小蓬草、野苘蒿、落葵薯、喜旱莲子草、刺槐、野胡萝卜、婆婆针、藜、一年蓬等外来入侵植物。

评价范围内常见乔木有：马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb)、柏木 (*Cupressus funebris* Endl.)、枫香 (*Liquidambar formosana* Hance)、盐

麸木 (*Rhus chinensis* Mill.)、楝 (*Castanea mollissima* Blume)、白栎 (*Quercus fabri* Hance.) 等。

评价范围内常见灌木有：皱叶荚蒾 (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.)、牡荆 (*Vitex negundo* L. var. *cannabifolia* (Sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz.)、穗花牡荆 (*Vitex agnus-castus* L.)、金樱子 (*Rosa laevigata* Michx.)、江南越橘 (*Vaccinium mandarinorum* Diels)、金佛山荚蒾 (*Viburnum chinshanense* Graebn.)、火棘 (*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li.)、忍冬 (*Lonicera japonica* Thunb.)、三叶木通 (*Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz.)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa* Tratt.)、黄荆 (*Vitex negundo* L.) 悬钩子等。

评价范围内常见草本有：五节芒 (*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb. ex Schum. & Laut.)、大白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major* (Nees) C.E. Hubb.)、蜈蚣凤尾蕨 (*Pteris vittata* L.)、芒萁 (*Dicranopteris pedata* (Houtt.) Nakaike.)、青绿薹草 (*Carex breviculmis* R. Br.)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri* H. Lév.)、野菊 (*Chrysanthemum indicum* L.)、芒 (*Miscanthus sinensis* Anderss.)、小蓬草 (*Erigeron Canadensis* L.) 等。

(5) 生物多样性

生物多样性采用物种丰富度、Shannon-Weiner 多样性指数进行评价，物种丰富度指调查区域内物种总数之和，Shannon-Weiner 多样性指数计算公式如下：

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

式中：H 为香农-威纳多样性指数；

S 为物种种类总数

P_i 为种 i 的个体数占总个体数的比例。

物种丰富度、Shannon-Weiner 多样性指数根据样方现场调查获取。各植被类型物种丰富度、Shannon-Weiner 多样性指数取同一植被类型不同样方调查结果均值，生物多样性见下表。

表 3.2-15 植被样方生物多样性统计表

植被类型	样方编号	植被群系	物种丰富度	Shannon-Weiner 多样性指数
暖性针叶林	S1	暖性针叶林-马尾松	38	3.23

	S9	暖性针叶林-马尾松	31	3.15
	S24	暖性针叶林-马尾松	31	3.01
	S7	暖性针叶林-马尾松	29	3.17
	S20	暖性针叶林-马尾松	30	3.09
	S3	暖性针叶林-柏木	33	3.20
	S26	暖性针叶林-柏木	35	3.27
	S14	暖性针叶林-柏木	31	3.15
	S15	暖性针叶林-柏木	27	2.91
	S16	暖性针叶林-柏木	29	3.11
	均值			31
落叶阔叶灌丛	S11	落叶阔叶灌木-牡荆属	23	2.85
	S12	落叶阔叶灌木-牡荆属	22	2.78
	S25	落叶阔叶灌木-牡荆属	22	2.84
	S17	落叶阔叶灌木-黄荆	22	2.72
	S18	落叶阔叶灌木-黄荆	22	2.53
	S19	落叶阔叶灌木-黄荆	17	2.52
	均值			21
落叶阔叶林	S23	落叶阔叶林-栎类、盐麸木	32	3.24
	S28	落叶阔叶林-栎类、盐麸木	34	3.17
	S5	落叶阔叶林-栎类、盐麸木	35	3.20
	S8	落叶阔叶林-椴	30	3.14
	S13	落叶阔叶林-椴	31	3.15
	S6	落叶阔叶林-椴	28	2.98
	S22	落叶阔叶林-枫杨、刺槐	25	2.97
	S23	落叶阔叶林-枫杨、刺槐	22	2.92
	S24	落叶阔叶林-枫杨、刺槐	21	2.82
	均值			29
竹林	S27	竹林	20	2.02
	S4	竹林	19	2.10
	S21	竹林	17	2.07
	均值			19
灌木林型	S2	茶园	18	1.24
	S22	茶园	18	1.43
	S10	茶园	15	0.84
	均值			17

由上表可知，生态评价范围内物种丰富度从大到小依次为暖性针叶林、落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、竹林、灌木林型，生物多样性指数暖性针叶林>落叶阔叶林>落叶阔叶灌丛>竹林>灌木林型。

(6) 重点保护野生植物及古树名木

对照《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17 号），评价范围内分布有名录中所列的银杏，但均为人工种植，银杏主要作为行道树或种植在居民点附近作为观赏和绿化树种，生态评价范围内未发现重点保护野生植物和古树名木。

(7) 公益林分布情况

根据道真县林业局森林资源管理一张图数据，本项目生态评价范围内公益林约 166.74m²，其中 152.38hm²为国家二级公益林，14.36hm²为地方公益林，评价范围内公益林林种有水源涵养林、水土保持林，主要优势种为马尾松、柏木等。各单元生态评价范围内公益林面积见下表，生态评价范围内公益林分布示意图详见附图 16。

表 3.2-16 评价范围公益林一览表

序号	评价单元	面积 (hm ²)		
		国家二级公益林	地方公益林	合计
1	真页 52-真页 2 平台集输管线	73.18	11.44	84.62
2	真页 27-真页 1 平台集输管线	79.20	2.92	82.12
合计		152.38	14.36	166.74

(8) 天然林分布情况

根据道真县林业资料，本项目生态评价范围内天然林约 144.62hm²，各单元生态评价范围内公益林面积见下表，评价范围内天然林林种有水土保持林、用材林、经济林等，主要优势种为马尾松、黄荆、楝、牡荆等。生态评价范围内天然林分布示意图详见附图 17。

表 3.2-17 评价范围天然林一览表

序号	评价单元	面积 (hm ²)
1	真页 52-真页 2 平台集输管线	113.50
2	真页 27-真页 1 平台集输管线	31.12
合计		144.62

3.2.6.3. 陆生野生动物现状调查

(1) 调查方法

采取样线法和样点法相结合的方式对评价范围陆生脊椎动物资源进行调查，同时访问当地居民和查阅相关文献资料，了解评价区域陆生脊椎动物种类和分布情况。设置的样线、样点应涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型。

参考《生物多样性观测技术导则》，陆生野生动物现状调查采用样线法、样方法和样点法进行观测。

鸟类采用样线法和样点法进行观测，根据评价范围内不同的植被类型及生境类型设置样线，观测者沿设置的样线行走，并记录样线两侧所见到的鸟类，观测时行进速度 1.5~3km/h，在样线上设置若干样点，样点距离根据生境类型确定，一般在 200m 以上，每个样点观测 3~10min。

哺乳动物观测采用样线法，爬行动物、两栖动物采用样线法和样方法进行观测，观测者沿设置的样线行走，记录样线两侧一定范围内见到的种类和数量，爬行动物、两栖动物观测样方结合植被样方，依次翻开样方内石块，检视石块下的爬行动物、两栖动物个体。

(2) 样线样点设置

生态评价范围内人类活动频繁，群落组成和结构较简单，根据《生物多样性观测技术导则》对生境类型的划分，评价范围生境类型主要为常绿针叶林、灌丛、沟渠、河流、竹林、旱田、乡村、水田、工矿交通、果园、落叶阔叶林、池塘、茶园，共设置样线 8 条，每种生境类型内设置的样线均不少于三条，样线总长约 25km，设置样点 25 个，样线、样点设置情况分别见表 3.2-18、表 3.2-19、附图 18。

表 3.2-18 动物样线设置情况一览表

样线编号	长度 (km)	主要调查生境
X1	3.1	茶园、竹林、乡村、工矿交通、常绿针叶林、灌丛、沟渠、旱田、果园、水田
X2	3.2	茶园、水田、常绿针叶林、旱田、果园、灌丛、乡村、竹林、工矿交通、沟渠、落叶阔叶林
X3	3.2	乡村、旱田、常绿针叶林、水田、工矿交通、河流、竹林、沟渠、灌丛、落叶阔叶林、茶园、池塘
X4	4.0	落叶阔叶林、常绿针叶林、工矿交通、旱田、灌

		丛、果园、乡村、竹林、茶园、水田
X5	2.6	常绿针叶林、旱田、工矿交通、灌丛、乡村、果园、竹林
X6	3.0	常绿针叶林、旱田、竹林、乡村、河流、水田、茶园、工矿交通、落叶阔叶林、池塘、灌丛
X7	3.5	常绿针叶林、旱田、乡村、灌丛、河流、水田、池塘、茶园、工矿交通
X8	2.6	常绿针叶林、旱田、工矿交通、乡村、茶园、竹林、水田、灌丛、河流、落叶阔叶林

表 3.2-19 动物样点设置情况一览表

样点编号	经度	纬度	调查生境
Y1	E107° 34' 15"	N28° 53' 50"	灌丛
Y2	E107° 34' 27"	N28° 53' 28"	水田
Y3	E107° 34' 26"	N28° 53' 38"	乡村
Y4	E107° 34' 40"	N28° 54' 13"	落叶阔叶林
Y5	E107° 35' 23"	N28° 54' 28"	常绿针叶林
Y6	E107° 35' 2"	N28° 54' 14"	果园
Y7	E107° 34' 50"	N28° 54' 9"	旱田
Y8	E107° 35' 12"	N28° 54' 21"	竹林
Y9	E107° 35' 39"	N28° 54' 38"	沟渠
Y10	E107° 37' 24"	N28° 57' 55"	灌丛
Y11	E107° 37' 26"	N28° 58' 16"	竹林
Y12	E107° 37' 22"	N28° 58' 20"	竹林
Y13	E107° 37' 21"	N28° 58' 45"	河流
Y14	E107° 37' 12"	N28° 58' 44"	常绿针叶林
Y15	E107° 37' 25"	N28° 58' 47"	池塘
Y16	E107° 37' 21"	N28° 58' 58"	常绿针叶林
Y17	E107° 37' 42"	N28° 59' 10"	茶园
Y18	E107° 37' 52"	N28° 59' 14"	旱田
Y19	E107° 37' 56"	N28° 59' 25"	灌丛
Y20	E107° 37' 53"	N28° 59' 41"	旱田
Y21	E107° 37' 51"	N28° 59' 58"	竹林
Y22	E107° 38' 4"	N29° 0' 26"	乡村
Y23	E107° 38' 13"	N29° 0' 31"	落叶阔叶林
Y24	E107° 35' 40"	N28° 54' 34"	工矿交通
Y25	E107° 35' 27"	N28° 54' 22"	果园

注：坐标系采用 CGCS2000 坐标。

(3) 陆生野生动物资源

本项目所在地区开发历史久远、人类活动频繁，野生动物资源以常见种类为主。群落的组成和结构都较简单。根据野外野生动物资源调查和访问调查，并结合已有资料进行了统计，本项目生态影响评价范围内有脊椎动物 16 目 45 科 80 属 108 种，其中鸟类 8 目 27 科 48 属 66 种，占总种数的 61.1%，两栖类有 1 目 6 科 7 属 9 种，占总种数的 8.3%，爬行类有 2 目 5 科 11 属 15 种，占总种数的 13.9%，哺乳类有 5 目 7 科 14 属 18 种，占总种数的 16.7%，详见下表。对照《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《贵州省重点保护野生动物名录》（黔府发〔2023〕20 号），生态评价范围内发现画眉、黑鸢国家二级重点保护野生动物，对照《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），生态评价范围三有野生动物 85 种。

表 3.2-20 评价区域陆生脊椎动物统计表

纲	目	科	属	种	占总种数	国家 I 级	国家 II 级	中国特有	三有
鸟	8	27	48	66	61.1%	0	2	2	62
两栖	1	6	7	9	8.3%	0	0	0	2
爬行	2	5	11	15	13.9%	0	0	1	13
哺乳类	5	7	14	18	16.7%	0	0	0	8
合计	16	45	80	108	100%	0	2	3	85

①两栖类

评价区域两栖动物共有 1 目 6 科 7 属 9 种，包括中华蟾蜍、泽陆蛙、等，多分布在池塘、农田等湿润区域，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，沼蛙濒危等级为近危，棘腹蛙、黑斑侧褶蛙为易危，其余均为无危，无中国特有种，根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），生态评价范围三有野生两栖动物有 2 种，详见下表。

表 3.2-21 评价区域主要两栖动物统计表

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	来源
无尾目	叉舌蛙科	陆蛙属	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料

无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	广布种	无危	是	否	农田、河流、茶园	目击
无尾目	姬蛙科	姬蛙属	粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	姬蛙科	姬蛙属	饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	姬蛙科	姬蛙属	小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	树蛙科	泛树蛙属	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
无尾目	蛙科	侧褶蛙属	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	广布种	易危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	蛙科	沼蛙属	沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	东洋界	近危	否	否	农田、茶园	目击
无尾目	雨蛙科	雨蛙属	无斑雨蛙 <i>Hyla immaculata</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料

②爬行类

评价区域爬行动物共有 2 目 5 科 11 属 15 种，以游蛇科蛇类居多，调查期间未发现大型爬行动物，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，黑眉锦蛇、王锦蛇、乌梢蛇濒危等级为易危，玉斑锦蛇为近危，其余均为无危，蹼趾壁虎为中国特有种，根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），生态评价范围三有野生两栖动物有 13 种，详见下表。

表 3.2-22 评价区域主要爬行动物统计表

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	来源
蜥蜴目	石龙子科	石龙子属	中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林	目击
蜥蜴目	石龙子科	铜蜓蜥	铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	东洋界	无危	是	否	灌丛、茶园	访问、资料
有鳞目	壁虎科	壁虎属	蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	东洋界	无危	是	是	常绿针叶林、灌丛、乡村、落叶阔叶林	访问、资料
有鳞目	蝾螈科	原矛头蝾螈属	菜花原矛头蝾螈 <i>Protobothrops jerdonii</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	来源
有鳞目	水游蛇科	颈槽蛇属	虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>	广布种	无危	是	否	农田、池塘、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	翠青蛇属	翠青蛇 <i>Eurypholis major</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	华游蛇属	乌华游蛇 <i>Sinonatrix percarinata</i>	东洋界	无危	是	否	农田、池塘、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	剑蛇属	黑头剑蛇 <i>Sibynophis chinensis</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	锦蛇属	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	广布种	易危	是	否	农田、灌丛、河流、乡村	访问、资料
有鳞目	游蛇科	锦蛇属	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	东洋界	易危	是	否	灌丛、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	锦蛇属	玉斑锦蛇 <i>Euprepiphis mandarina</i>	东洋界	近危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林	访问、资料
有鳞目	游蛇科	链蛇属	赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatus</i>	广布种	无危	是	否	农田、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	乌梢蛇属	乌梢蛇 <i>Zoocys dhumnades</i>	东洋界	易危	是	否	农田	访问、资料
有鳞目	游蛇科	颈槽蛇属	红脖颈槽蛇 <i>Rhabdophis subminiatus</i>	广布种	无危	否	否	农田、池塘	访问、资料

③鸟类

评价区域鸟类共有 8 目 27 科 48 属 66 种，鸟类主要分布在灌丛、森林、农田区域，多为留鸟，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，白颈鸦、画眉濒危等级为近危，其余均为无危，灰胸竹鸡、黄腹山雀为中国特有种，根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），62 种鸟为三有野生动物，根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号），画眉、黑鸢为国家二级保护野生动物。详见下表。详见下表。

表 3.2-23 评价区域主要鸟类统计表

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	迁徙	来源
---	---	---	------	----	------	------	------	----	----	----

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	迁徙	来源
佛法僧目	翠鸟科	翠鸟属	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	广布种	无危	是	否	农田	留鸟	目击
鸽形目	杜鹃科	鹰鹃属	大鹰鹃 <i>Hierococcyx sparveroides</i>	东洋界	无危	否	否	常绿针叶林、灌丛、落叶阔叶林	夏候鸟	访问、资料
鸽形目	鸠鸽科	斑鸠属	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、茶园、落叶阔叶林	留鸟	目击
鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠属	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	广布种	无危	是	否	农田、乡村	留鸟	目击
鸡形目	雉科	竹鸡属	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	东洋界	无危	是	是	灌丛、竹林	留鸟	访问、资料
雀形目	百灵科	云雀属	小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	古北界	无危	是	否	农田、河流	留鸟	目击
雀形目	鹎科	鹎属	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、茶园、乡村、落叶阔叶林	留鸟	目击
雀形目	伯劳科	伯劳属	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	广布种	无危	是	否	农田、灌丛	冬候鸟	目击
雀形目	伯劳科	伯劳属	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	东洋界	无危	是	否	灌丛、茶园	留鸟	访问、资料
雀形目	鸫科	鸫属	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	广布种	无危	是	否	农田、灌丛、乡村	留鸟	访问、资料
雀形目	鸫科	矶鸫属	蓝矶鸫 <i>Monticola solitarius</i>	广布种	无危	是	否	河流	留鸟	访问、资料
雀形目	鸫科	燕尾属	灰背燕尾 <i>Enicurus schistaceus</i>	东洋界	无危	是	否	河流	留鸟	访问、资料
雀形目	鸫科	燕尾属	小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	东洋界	无危	是	否	河流	留鸟	访问、资料
雀形目	画眉科	钩嘴鹛属	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、茶园、落叶阔	留鸟	访问、资料

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	迁徙	来源
								叶林		
雀形目	画眉科	雀鹛属	灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、茶园	留鸟	目击
雀形目	画眉科	噪鹛属	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	画眉科	噪鹛属	灰翅噪鹛 <i>Garrulax cineraceus</i>	东洋界	无危	是	否	灌丛、竹林	留鸟	访问、资料
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰属	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	广布种	无危	是	否	河流、农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰属	灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>	广布种	无危	是	否	河流、农田	旅鸟	目击
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰属	树鹡鸰 <i>Anthus hodgsoni</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、农田、落叶阔叶林	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰属	田鹡鸰 <i>Anthus richardi</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛	冬候鸟	访问、资料
雀形目	卷尾科	黑卷尾	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	广布种	无危	是	否	河流、茶园	夏候鸟	访问、资料
雀形目	椋鸟科	八哥属	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	东洋界	无危	是	否	乡村	留鸟	目击
雀形目	雀科	绿金翅雀属	金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	古北界	无危	是	否	灌丛、农田、乡村、茶园	留鸟	访问、资料
雀形目	雀科	麻雀属	麻雀 <i>Passer montanus</i>	广布种	无危	是	否	灌丛、农田、乡村、茶园	留鸟	目击
雀形目	雀科	麻雀属	山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、乡村、茶园、落叶阔叶林	留鸟	目击
雀形目	山雀科	山雀属	大山雀 <i>Parus major</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、落叶阔叶林	留鸟	目击
雀形目	山雀科	山雀属	黄腹山雀 <i>Parus</i>	古北界	无危	是	是	常绿针叶林、灌丛、	留鸟	访问、资料

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	迁徙	来源
			<i>venustulus</i>					落叶阔叶林		
雀形目	山雀科	山雀属	绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、落叶阔叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	文鸟科	文鸟属	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、茶园、落叶阔叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	红尾鹎属	北红尾鹎 <i>Phoenicurus aureus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、落叶阔叶林	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	鹎属	红胁蓝尾鹎 <i>Tarsiger cyanurus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	鹎属	鹊鹎 <i>Copsychus saularis</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、竹林、落叶阔叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	树莺属	黄腹树莺 <i>Cettia robustipes</i>	东洋界	无危	是	否	灌丛、茶园、竹林	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	水鹎属	红尾水鹎 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	东洋界	无危	是	否	河流	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	穗鹎属	红头穗鹎 <i>Stachyris ruficeps</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	燕尾属	白额燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>	东洋界	无危	是	否	河流	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	鹎属	戈氏岩鹎 <i>Emberiza godlewskii</i>	古北界	无危	否	否	灌丛、农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	鹎属	灰眉岩鹎 <i>Emberiza godlewskii</i>	古北界	无危	是	否	灌丛、茶园	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	鹎属	灰头鹎 <i>Emberiza spodocephala</i>	广布种	无危	是	否	灌丛、农田、茶园	留鸟	目击
雀形目	鹎科	鹎属	三道眉草鹎 <i>Emberiza</i>	古北界	无危	是	否	灌丛、农田、茶园	留鸟	访问、资料

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	迁徙	来源
			<i>cioides</i>							
雀形目	鸚科	鸚属	小鸚 <i>Emberiza pusilla</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鸚科	蓝鸚属	红嘴蓝鸚 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	鸚科	鸚属	喜鸚 <i>Pica pica</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、乡村、农田	留鸟	目击
雀形目	鸚科	树鸚属	灰树鸚 <i>Dendrocitta formosae</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园	留鸟	访问、资料
雀形目	鸚科	松鸚属	松鸚 <i>Garrulus glandarius</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	鸚科	鸚属	白颈鸚 <i>Corvus torquatus</i>	广布种	近危	是	否	灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	燕科	毛脚燕属	烟腹毛脚燕 <i>Delichon dasypus</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林	夏候鸟	访问、资料
雀形目	燕科	燕属	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	广布种	无危	是	否	乡村	夏候鸟	访问、资料
雀形目	燕科	燕属	金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>	广布种	无危	是	否	乡村	夏候鸟	访问、资料
雀形目	燕雀科	燕雀属	燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园	冬候鸟	访问、资料
雀形目	燕雀科	长尾雀属	长尾雀 <i>Carpodacus sibiricus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园	留鸟	目击
雀形目	鸫科	柳鸫属	黄眉柳鸫 <i>Phylloscopus inornatus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园	旅鸟	访问、资料
雀形目	鸫科	柳鸫属	黄腰柳鸫 <i>Phylloscopus proregulus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、落叶阔叶林	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鸫鹛科	鸫鹛属	棕头鸫鹛 <i>Paradoxornis webbianus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、农田、灌丛、落叶阔叶林	留鸟	访问、资料

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	迁徙	来源
雀形目	长尾山雀科	长尾山雀属	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、落叶阔叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	噪鹛科	噪鹛属	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	东洋界	近危	否	否	灌丛、常绿针叶林	留鸟	访问、资料
鹰形目	鹰科	鸢属	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	广布种	无危	否	否	常绿针叶林	留鸟	访问、资料
鹈形目	鹭科	白鹭属	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	广布种	无危	是	否	河流、农田	夏候鸟	目击
鹈形目	鹭科	池鹭属	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	东洋界	无危	是	否	河流	夏候鸟	访问、资料
鹈形目	鹭科	鹭属	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	广布种	无危	是	否	河流	留鸟	访问、资料
雁形目	鸭科	鸭属	绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	广布种	无危	是	否	河流	冬候鸟	访问、资料
雁形目	鸭科	鸭属	绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	广布种	无危	是	否	河流	冬候鸟	访问、资料
鹈形目	杜鹃科	杜鹃属	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、落叶阔叶林	夏候鸟	访问、资料
鹈形目	杜鹃科	噪鹛属	噪鹛 <i>Eudynamys scolopaceus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、落叶阔叶林	留鸟	目击

④哺乳类

本项目所在地区人类活动频繁，除野猪外，未发现其它大型哺乳动物分布，哺乳动物以啮齿类为主，评价区域哺乳类共有 5 目 7 科 14 属 18 种，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，鼬獾濒危等级为近危，其余均为无危，无中国特有种，根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），8 种哺乳动物为三有野生动物，详见下表。

表 3.2-24 评价区域主要哺乳动物统计表

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	来源
啮齿目	鼠科	白腹鼠属	社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶	访问、资料

								阔叶林	
啮齿目	鼠科	巢鼠属	巢鼠 <i>Micromys minutus</i>	古北界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
啮齿目	鼠科	大鼠属	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	古北界	无危	否	否	乡村	访问、资料
啮齿目	鼠科	姬鼠属	黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料
啮齿目	鼠科	家鼠属	大足鼠 <i>Rattus nitidus Hodgson</i>	东洋界	无危	否	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
啮齿目	鼠科	家鼠属	黑家鼠 <i>Rattus rattus</i>	东洋界	数据缺乏	否	否	乡村	访问、资料
啮齿目	鼠科	家鼠属	黄毛鼠 <i>Rattus losea</i>	东洋界	无危	否	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
啮齿目	鼠科	家鼠属	黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	东洋界	无危	否	否	乡村	访问、资料
啮齿目	鼠科	家鼠属	针毛鼠 <i>Niviventer fulvescens</i>	东洋界	无危	否	否	常绿针叶林、农田、灌丛、茶园	访问、资料
啮齿目	鼠科	鼠属	小家鼠 <i>Mus musculus</i>	古北界	无危	否	否	乡村	目击
啮齿目	松鼠科	丽松鼠属	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林	目击
啮齿目	松鼠科	鼯鼠属	红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林	访问、资料
啮齿目	松鼠科	长吻松鼠属	红颊长吻松鼠 <i>Dremomys rufigenis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林	访问、资料
啮齿目	竹鼠科	竹鼠属	普通竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	东洋界	无危	是	否	竹林、灌丛	访问、资料
偶蹄目	猪科	猪属	野猪 <i>Sus scrofa</i>	古北界	无危	否	否	常绿针叶林	访问、资料
食肉目	鼬科	鼬獾属	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	东洋界	近危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林	访问、资料
兔形目	兔科	兔属	草兔 <i>Lepus capensis</i>	东洋界	无危	是	否	农田、茶园、灌丛	访问、资料
翼手目	蹄蝠科	蹄蝠属	大蹄蝠 <i>Hipposideros</i>	东洋界	无危	否	否	洞穴	访问、资料

3.2.6.4. 重点保护野生动物

评价范围内陆生脊椎动物中，有国家二级重点保护动物 2 种。

表 3.2-25 评价范围内生态系统类型分布一览表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	易见程度	分布区域	来源	工程占用情况
1	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	无危	是	少见	灌丛、常绿针叶林	资料	否
2	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	II	无危	否	少见	常绿针叶林	资料	否

(1) 画眉 (*Garrulax canorus*) :

体型略小的棕褐色鹞。特征为白色的眼圈在眼后延伸成狭窄的眉纹。顶冠及颈背有偏黑色纵纹，眼圈白色，此色在眼的上部向后延伸，犹如蛾眉状，所以有画眉之称，栖居在山丘的灌丛和村落附近的灌丛、竹林或庭园中，从平地到 1500 米的高处。常单独生活，有时结小群活动。性机敏胆怯，平时隐匿在浓密的杂草及树枝间跳动鸣叫。

(2) 黑鸢 (*Milvus migrans*)

上体暗褐色，下体棕褐色，均具黑褐色羽干纹，尾较长，呈叉状，具宽度相等的黑色和褐色相间排列的横斑，飞翔时翼下左右各有一块大的白斑。常栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。

3.2.6.5. 生态系统评价

(1) 生态系统类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166—2021)，本项目评价范围内主要有 5 种生态系统类型：农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统，各生态系统类型分布情况见下表、附图 19。

表 3.2-26 评价范围内生态系统类型分布一览表

评价单元		城镇生态系统			灌丛生态系统	农田生态系统		森林生态系统		湿地生态系统			总计
		工矿交通	居住地	乡村	阔叶灌丛	耕地	园地	阔叶林	针叶林	池塘	沟渠	河流	
真页 52-真页 2 平台集输管线	面积	23.77	5.67	0.17	44.93	77.70	41.92	5.68	83.76	0.26	1.05	0.35	285.24
	比例	8.33%	1.99%	0.06%	15.75%	27.24%	14.69%	1.99%	29.37%	0.09%	0.37%	0.12%	100.0%
真页 27-真页 1 平台集输管	面积	9.55	7.26	1.01	40.00	173.14	19.94	5.37	126.62	0.20	0.53	4.59	388.22
	比例	2.46%	1.87%	0.2	10.30%	44.6	5.14	1.38	32.6	0.0	0.1	1.1	100.

评价单元	城镇生态系统			灌丛生态系统	农田生态系统		森林生态系统		湿地生态系统			总计
	工矿交通	居住地	乡村	阔叶灌丛	耕地	园地	阔叶林	针叶林	池塘	沟渠	河流	
线			6%		0%	%	%	2%	5%	4%	8%	0%
总计	33.32	12.93	1.18	84.93	250.84	61.86	11.05	210.38	0.46	1.58	4.94	673.46
	4.95%	1.92%	0.18%	12.61%	37.25%	9.19%	1.64%	31.24%	0.07%	0.23%	0.73%	100.00%

由上表可知，真页 52-真页 2 平台集输管线生态评价范围内农田生态系统是评价范围内主要的生态系统，占 47.86%，其次为森林生态系统，占比 31.36%，灌丛生态系统占比 15.75%，城镇生态系统占比 10.38%，湿地生态系统占比 0.58%。

真页 27-真页 1 平台集输管线生态评价范围内农田生态系统是评价范围内主要的生态系统，占 49.74%，其次为森林生态系统，占比 34.00%，灌丛生态系统占比 10.30%，城镇生态系统占比 4.59%，湿地生态系统占比 1.37%。

从整个评价范围看，农田生态系统是评价范围内主要的生态系统，占 46.43%，其他依次为森林生态系统、灌丛生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统。

①农田生态系统

农田生态系统是评价范围内最主要的生态系统，农田生态系统是在一定时间和地区内，人类从事农、林、牧、副、渔、菌、虫及微生物等农业生产，利用生物与非生物环境之间以及与生物种群之间的关系，在人工调节和控制下，建立起来的各种形式和不同发展水平的农业生产体系。评价范围内农田生态系统主要植被有茶叶、玉米等，农田生态系统受人类干扰强烈。

②森林生态系统

生态评价范围内森林生态系统包括阔叶林和针叶林两类，阔叶林主要为落叶阔叶林、竹林，竹林主要分布于居民点房前屋后、路旁田坎，呈小斑块状，受人类干扰强烈，落叶阔叶林主要以楝、栎、盐麸木、刺槐等为主，针叶林主要以马尾松林为主，评价范围内森林结构单一，林冠层一般只有一层，生长密度大，林下灌木层和草本层受附近居民取薪影响，取薪

频繁的林内灌木层和草本层盖度较低。森林生态系统是评价范围内功能最强、生物多样性综合指数最高、结构最为完善的生态系统类型，评价范围内分布的绝大部分兽类、鸟类和爬行类在森林生态系统中均有分布。

③灌丛生态系统

评价范围内灌丛生态系统主要分布于林缘，灌丛生态系统内物种丰富度较森林生态系统少，生物多样性比森林生态系统低，抗干扰能力和稳定性也低于森林生态系统。评价范围内灌丛生态系统分布比较孤立，加之道路、耕地、房屋等的切割作用，各个灌丛之间的物质和能量交流很少，遭到破坏后容易变为草地或裸露地。

④城镇生态系统

城镇生态系统按人类的意愿创建的一种典型的人工生态系统，是集物质循环与生态进化及其共同的自然环境和人工环境于一体的复杂系统。评价范围内城镇生态系统主要为农村居民点和工矿交通共同构成。

⑤湿地生态系统

评价范围内湿地生态系统分布面积较小，可分为河流、沟渠、坑塘水面，该生态系统内分布较多的植被类型是喜旱莲子草、水蓼等湿生种类。

(2) 生态系统生产力

生产力是反应生态系统能量特征的指标，根据 Hollieth 生物生产力的两个经验公式：

$$P_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t})$$

$$P_p = 3000 (1 - e^{-0.000664p})$$

其中： P_t 是用年平均温度 (t , $^{\circ}\text{C}$) 估计的热量生产力 (单位： $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)

P_p 用降水量 (p , mm) 估计的水分生产力 (单位： $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)

分别计算出热量生产力和水分生产力后，取值较小的一个生产力作为生态系统的生产力。因为根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，值较小的那个生产力所对应的环境因子就是限制生态系统生产力的关键因子。根据道真县年均气温和年均降雨量，区域生态系统生产力见表 3.2-27。

表 3.2-27 生态系统生产力及限制因子

区域名称	年均温 ($^{\circ}\text{C}$)	热量生产力 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	年降水 (mm)	水分生产力 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	限制因子
------	----------------------------	---	---------------------	--	------

道真县	16	1929.41	1100	1554.85	降水
-----	----	---------	------	---------	----

由上表可知，评价区内生物生产力均受降水量的制约，生产力为 1554.85g/m²·a。参照奥德姆关于地球上生态系统的平均净生产力水平的分级标准（见表 3.2-28），项目区生产力水平处于较高等级。

表 3.2-28 生态系统生产力划分等级

序号	等级	生产力 (t/ha·a)
1	最高等级	36.5-73
2	较高等级	10.95-36.5
3	较低等级	1.82-10.95
4	最低等级	<1.82

(3) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析区域内的植被现状，本项目基于遥感影像，采用植被指数法估算项目区的植被覆盖度。植被指数法主要是通过对遥感影像各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

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

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

式中：NIR——近红外波段的反射值；

R——为红光波段的反射值。

本项目根据 2024 年 7 月 17 日 Landsat8 遥感卫星影像（精度 30m），利用 ENVI、Arcgis 软件进行处理，根据评价范围各像元近红外波段、红光波段的反射值计算 NDVI，再根据 FVC 计算公式得到各像元植被覆盖度，评价范围植被覆盖度统计详见下表，空间分布图详见附图 20。

表 3.2-29 评价范围内植被覆盖度等级划分

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖度等级	面积 (hm ²)	面积比例
FVC ≤ 0.1	低覆盖度	1.08	0.16%

0.1<FVC≤0.25	较低覆盖度	1.35	0.20%
0.25<FVC≤0.5	中覆盖度	10.52	1.56%
0.5<FVC≤0.75	较高覆盖度	101.33	15.05%
FVC>0.75	高覆盖度	559.18	83.03%
合计		673.46	100%

由上表可知，高覆盖度等级在评价范围植被面积中最大，占评价范围总面积的 83.03%，其次是较高覆盖度，占评价范围总面积的 15.05%，表明评价范围内植被覆盖度较高，植被生长较好。

(4) 生物量

单位生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等）、《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》（吴鹏等，2012）、《三峡库区植被生物量和生产力的估算及分布格局》、《在茶园生产周期过程中茶树群落生物量和碳储量动态估算》（张敏等，2013）等相关资料、文献。根据评价范围内各植被类型分布面积，评价范围内总生物量见表 3.3-30。

表 3.2-30 评价范围植被类型生物量统计表

评价单元		大田作物型	灌木林型	阔叶林型	落叶阔叶灌丛	落叶阔叶林	暖性针叶林	竹林	总计
单位面积生物量 (t/hm ²)		9.45	80.7	41.01	19.76	90	145.18	65.14	/
真页 52-真页 2 平台集输管线	面积 (hm ²)	77.7	28.91	13	44.93	1.71	83.76	3.97	253.98
	生物量 (t)	734.3	2333.0	533.13	887.8	153.9	12160.3	258.6	17061.03
真页 27-真页 1 平台集输管线	面积 (hm ²)	173.14	12.15	7.79	40	1.68	126.62	3.69	365.07
	生物量 (t)	1636.2	980.5	319.5	790.4	151.2	18382.7	240.4	22500.8
总计	面积 (hm ²)	250.84	41.06	20.79	84.93	3.39	210.38	7.66	619.05
	生物量 (t)	2370.4	3313.5	852.6	1678.2	305.1	30543.0	499.0	39561.8

由上表可知，生态评价范围内生物量主要由暖性针叶林贡献，占 77.20%，其余植被类型由于分布面积较小或单位面积生物量较低，对生态

评价范围内生物量贡献较低。

3.2.6.6. 土地利用调查

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）分类，生态评价范围内土地利用类型有耕地、林地、工矿仓储用地、其他土地、公共管理与公共服务用地、住宅用地、交通运输用地、商服用地、水域及水利设施用地、草地、特殊用地和园地等。评价范围土地利用现状面积统计见表 3.2-31，评价范围土地利用现状图详见附图 21。

表 3.2-31 评价范围土地利用现状统计表

土地利用类型		真页 52-真页 2 平台 集输管线		真页 27-真页 1 平台 集输管线		总计	
一级类	二级类	面积	比例	面积	比例	面积	比例
耕地	旱地	63.49	22.26%	138.56	35.69%	202.05	30.00%
	水田	14.21	4.98%	34.59	8.91%	48.8	7.25%
	小计	77.70	27.24%	173.14	44.60%	250.84	37.25%
工矿仓储用地	采矿用地	1.73	0.61%	0.23	0.06%	1.96	0.29%
	工业用地	0.36	0.13%	0.31	0.08%	0.67	0.10%
	物流仓储用地	/	/	2.15	0.55%	2.15	0.32%
	小计	2.09	0.73%	2.69	0.69%	4.78	0.71%
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0.13	0.05%	0.15	0.04%	0.28	0.04%
	科教文卫用地	/	/	0.06	0.02%	0.06	0.01%
	小计	0.13	0.05%	0.21	0.05%	0.34	0.05%
交通运输用地	城镇村道路用地	0.50	0.17%	0.28	0.07%	0.78	0.12%
	公路用地	18.98	6.65%	0.80	0.21%	19.78	2.94%
	管道运输用地	0.21	0.07%	/	/	0.21	0.03%
	农村道路	1.99	0.70%	5.78	1.49%	7.77	1.15%
	小计	21.68	7.60%	6.86	1.77%	28.54	4.24%
林地	灌木林地	43.81	15.36%	38.20	9.84%	82.01	12.18%
	其他林地	0.82	0.29%	/	/	0.82	0.12%

	乔木林地	85.47	29.97%	128.30	33.05%	213.77	31.74%
	竹林地	3.97	1.39%	3.69	0.95%	7.66	1.14%
	小计	134.07	47.00%	170.19	43.84%	304.26	45.18%
其他土地	裸岩石砾地	/	/	0.05	0.01%	0.05	0.01%
	设施农用地	0.03	0.01%	0.37	0.10%	0.4	0.06%
	小计	0.03	0.01%	0.43	0.11%	0.46	0.07%
水域及水利设施用地	沟渠	1.05	0.37%	0.53	0.14%	1.58	0.23%
	河流水面	0.35	0.12%	4.59	1.18%	4.94	0.73%
	坑塘水面	0.26	0.09%	0.14	0.04%	0.4	0.06%
	水工建筑用地	/	/	0.04	0.01%	0.04	0.01%
	养殖坑塘	/	/	0.07	0.02%	0.07	0.01%
	小计	1.65	0.58%	5.36	1.38%	7.01	1.04%
草地	其他草地	0.30	0.11%	1.80	0.46%	2.1	0.31%
特殊用地	特殊用地	0.00	0.00%	0.34	0.09%	0.34	0.05%
园地	茶园	28.91	10.14%	12.15	3.13%	41.06	6.10%
	果园	4.01	1.41%	4.63	1.19%	8.64	1.28%
	其他园地	8.99	3.15%	3.16	0.81%	12.15	1.80%
	小计	41.92	14.69%	19.94	5.14%	61.86	9.19%
住宅用地	农村宅基地	5.67	1.99%	7.26	1.87%	12.93	1.92%
合计						673.46	100%

真页 52-真页 2 平台集输管线生态评价范围内以林地为主要的土地利用类型，占比达 47.00%，耕地次之，占评价范围面积的 27.24%，园地占评价范围面积的 14.69%，交通运输用地占评价范围面积的 7.60%，其余土地利用类型占比较小。

真页 27-真页 1 平台集输管线生态评价范围内以耕地、林地为主要的土地利用类型，分别占比达 44.60%、43.84%，园地次之，占评价范围面积的 5.14%，其余土地利用类型占比较小。

从整个评价范围看，林地、耕地是评价范围内主要的土地利用类型，分别达 45.18%、37.25%，其次为园地，占比为 9.19%，其他土地利用类

型占比较小。

3.2.6.7. 景观现状

结合遥感影像和景观生态类型分类原则，评价范围内景观类型可分为：森林景观、农田景观、灌丛景观、工业景观、城镇景观、交通景观、湿地景观，各景观类型面积统计见下表，评价范围景观类型分布示意图详见附件 22。

表 3.2-32 评价范围景观类型及景观指数

评价单元	景观类型	斑块数量 (个)	景观面积 (hm ²)	景观比例	景观破碎度	景观优势度	最大斑块指数
真页 52-真页 2 平台集输管线	城镇景观	70	5.84	2.05%	11.986	0.036	0.002
	工业景观	7	2.09	0.73%	3.349	0.006	0.005
	灌丛景观	73	44.93	15.75%	1.625	0.121	0.051
	交通景观	49	21.68	7.60%	2.260	0.056	0.029
	农田景观	320	119.62	41.94%	2.675	0.342	0.019
	森林景观	134	89.44	31.36%	1.498	0.278	0.031
	湿地景观	34	1.65	0.58%	20.606	0.015	0.001
真页 27-真页 1 平台集输管线	城镇景观	114	8.58	2.21%	13.287	0.054	0.001
	工业景观	2	2.38	0.61%	0.840	0.004	0.006
	灌丛景观	82	40.00	10.30%	2.050	0.107	0.011
	交通景观	49	6.86	1.77%	7.143	0.027	0.002
	农田景观	289	193.08	49.74%	1.497	0.366	0.021
	森林景观	117	132.00	34.00%	0.886	0.246	0.060
	湿地景观	10	5.32	1.37%	1.880	0.011	0.005

由上表可知：真页 52-真页 2 平台集输管线评价范围内以农田景观、森林景观为主，占评价范围面积的 73.3%，其他依次为灌丛景观、交通景观、城镇景观、工业景观、湿地景观，评价范围内森林景观、灌丛景观破碎化程度较低，其次为交通景观、农田景观、工业景观、城镇景观，湿地景观破碎化程度最高，评价范围内农田景观优势度最高，其次为森林景观、灌丛景观，其他景观优势度较低。

真页 27-真页 1 平台集输管线评价范围内以农田景观、森林景观为主，占评价范围面积的 83.74%，其他依次为灌丛景观、城镇景观、交通景观、湿地景观、工业景观，评价范围内工业景观、森林景观破碎化程度较低，

其次为农田景观、湿地景观、灌丛景观、交通景观，城镇景观破碎化程度最高，评价范围内农田景观优势度最高，其次为森林景观、灌丛景观，其他景观优势度较低。

从整个评价范围看，农田景观是评价范围内主要的景观类型，占比达 46.43%，其次为森林景观和灌丛景观，占比分别为 32.88%、12.61%，其他景观类型占比较小。

4 环境影响预测及评价

4.1 地表水环境影响预测及评价

4.1.1 施工期地表水环境影响预测及评价

4.1.1.1 水污染影响

本项目施工期废水主要为施工废水和生活污水，其中施工废水主要为试压废水、基坑废水。

(1) 施工废水

管线试压采用清水进行试压，试压废水主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水，对地表水环境影响较小。

顶管施工基坑废水主要污染物为悬浮物，采用水罐收集沉淀处理后用于周边页岩气平台场地洒水、绿化用水，对地表水环境影响较小。

(2) 生活污水

施工人员租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用租住的民房已有生活污水处理设施处理。对地表水环境影响较小。

4.1.1.1 施工方式水环境影响

真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线顶管穿越凌霄河支沟 1 次，为不涉水施工，不会对地表水产生影响，穿越小型溪沟 1 次，采用开挖加连续混凝土覆盖稳管的方式进行穿越，开挖穿越将对溪沟两岸造成暂时性破坏，并对水质产生短期影响，主要是使水中泥沙含量增加，但这种影响是局部的，在流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使水质恢复到原有状况，待施工完成后，经覆土复原，做好护坡、护岸等水工保护措施，不会对水质产生明显影响，随着施工结束，受影响的地表水水质会很快恢复。溪沟穿越开挖施工时拦截穿越处上游来水，用水泵抽取上游来水经临时排水管排至穿越处下游，可以保证下游水量在施工期不断流，不影响溪沟的生态功能，穿越溪沟工程施工量较小，施工周期较短，施工对水质的影响是短暂的、局部的，随着施工结束而结束。

4.1.2 运营期地表水环境影响

运营期集气站采出水依托采出水处理站处理达标后排放，输气管线清管废水随集气站采出水一起处理，气井后期生产过程中，会对故障的气井进行井下作业，使气井恢复正常生产，因此，会不定期进行井下作业(洗井、清砂、修井、侧钻等)过程，期间产生少量井下作业废水，预计每 2 年进行 1 次井下作业(洗井)，井下作业废水回用工区页岩气平台压裂工序。运营期污水均得到有效处置，对地表水环境影响较小。

本项目真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线穿越凌霄河支沟 1 次，输气管线、采出水管线为封闭系统，正常情况下不会发生泄漏，不会对地表水环境产生影响。输气管线输送介质为页岩气，页岩气主要成分为甲烷，事故情况下，输气管线发生泄漏后，由于甲烷不溶于水，会很快进入到大气中，不会对地表水环境产生大的影响。事故情况下，采出水管线发生泄漏可能进入地表水，对地表水水质产生影响。

4.2 地下水环境影响预测及评价

4.2.1 施工期地下水环境影响因素分析

本项目管线试压采用清水进行试压，试压废水主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水，对地下水环境影响较小。顶管施工基坑废水主要污染物为悬浮物，采用水罐收集沉淀处理后用于周边页岩气平台场地洒水、绿化用水，对地下水环境影响较小。

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度，本项目管沟开挖深度 1.5~2m，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表地下水，增加地下水浊度，但因施工时间短，且影响范围小（管线附近几米），管线施工结束就可恢复正常。

施工过程中的辅料、废料等在降水淋滤作用下产生的浸出液渗入地下含水层可能对地下水环境产生不利影响，本项目施工材料主要为钢管、水泥、砂石等，对区域地下水水质影响较小。

总体而言，本项目施工期间对区域地下水环境影响小。

4.2.2 运营期地下水环境影响分析

4.2.2.1. 运营期正常状况下地下水环境影响分析

运营期，各平台集气站产生的采出水经采出水罐收集后管输或由罐车转运处置，正常情况下不会发生泄露，废润滑油在危险废物贮存库暂存，废润滑油收集设施四周设置围堰，且地面铺设防渗膜，废润滑油泄漏可有效收集至围堰内，正常情况下不会对地下水环境产生影响。

集气管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，采出水管线埋设于地下，管道输送介质为采出水，管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，正常情况下不会对地下水环境产生影响。

4.2.2.2. 运营期非正常状况下地下水环境影响分析

(1) 预测情景

运营期，集气站工艺设备及集输管线可能因系统老化、腐蚀等原因出现破损，导致采出水罐或管线中的采出水泄漏进入地下水含水层，对周边地下水水质造成影响的情景。结合项目建设内容，本次评价预测情景设定如下：

- ①集气站内采出水罐（1个，容积 40m³）破损，导致采出水泄漏。
- ②采出水输送管线破损，导致采出水泄漏。

(2) 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，预测因子应根据识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。根据工程分析，采出水污染物以 COD、石油类、氯化物等为主，本次评价选择 COD、石油类、氯化物、铁、钡作为预测因子，考虑到区域水质波动性，保守考虑，预测浓度分别为 COD 2000mg/L、石油类 50mg/L、氯化物 15000mg/L、钡 70 mg/L、铁 20 mg/L。

(3) 预测源强

①集气站采出水罐泄漏

假设 1 个采出水罐（40m³）底部防渗层发生破裂，设非正常状况下，渗漏量达总容积的 30%时，可被现场人员发现并采取相应的封堵措施，即瞬时泄漏至潜水含水层的废水量为 12m³。

②采出水输送管线破裂泄漏

按照《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）相关要求，本次评价选择按照管道泄漏裂孔径为 10mm 估算泄漏量。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，泄漏速度 QL 按下式计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

QL——液体泄漏速度，kg/s；

Cd——液体泄漏系数，圆形，Re>100，取值 0.65；

A——裂口面积，m²，0.000078 m²；

P——容器内介质压力，Pa，取设计最大可承受压力 4×10⁶Pa；

P0——环境压力，Pa，近似大气压，本次取值 1.01325×10⁵Pa；

g——重力加速度；

h——裂口之上液位高度，m，本次取 220m（管线最大高程差）。

ρ——液体密度，本次考虑 1000kg/m³。

经计算，采出水泄漏速度约 5.61kg/s，从发现管线泄漏到泄漏处置，预计响应时间为 3h，采出水总泄漏量约为 60.6m³。

表 4.2-1 运营期地下水预测源强一览表

预测情景	预测因子	浓度 (mg/L)	废水渗漏量 (m ³)	污染物渗漏量 (kg)
采出水罐泄露	COD	2000	12.0	24.00
	石油类	50		0.60
	氯化物	15000		180.00
	铁	70		0.84
	钡	20		0.24
采出水管线破裂	COD	2000	69.1	121.18
	石油类	50		3.03
	氯化物	15000		908.82
	铁	70		4.24
	钡	20		1.21

(4) 预测时段

根据地下水导则，地下水环境影响预测时段选取可能产生地下水污染

的关键时段，包括污染发生后 100d、1000d、服务年限和能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

根据页岩气开发项目特点，本次施工期预测时段为污染发生后 100d、365d（地下水跟踪监测频次）、1000d。

（5）预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，结合项目周边地质条件、水文地质条件、地形地貌特征及附近的地下水环境保护目标的分布情况等，确定本次预测范围与调查评价范围一致。

（6）预测模型及参数选取

①预测模型

站场内采出水罐破裂及采出水管线破裂情景均可概化为瞬时破裂，预测方法采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 D 中二维水动力弥散问题：瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源，公式如下：

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

式中：

x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲

D_L-纵向弥散系数，m²/d；

D_T-横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π-圆周率。

②预测参数

按照场地地下水环境影响评价的工作等级，对场地水文地质条件及可能的环境污染状况进行简化处理。由于环境污染的敏感性，做模型概化时，

按照最不利组合原则设置解析模型的相关参数。

A、实际渗流速度： $u=V/Ne$ ，其中渗流速度 V 按公式 $V=KI$ 计算，渗透系数主要结合含水层岩性，参考相关文献及前期环评等资料，类比渗透系数取值。水力坡度根据厂区地形特征及地下水水位情况等计算取值。

B、纵向弥散系数： $Dr=u*aZ+Do$ ， Do 为分子孔散系数，由于此值很小，不做考虑，本次评价的弥散度按照偏保守的评价原则， aZ 为纵向弥散度，参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度 α 与观测尺度关系研究成果及前期环评等资料取值。

C、距离注入点的距离：根据时间和具体模拟情况而定。

D、有效孔隙度：考虑含水层岩性特征，根据相关经验及前期环评取值。

E、含水层厚度：参考区域水文地质资料及前期环评等取值。

表 4.2-2 地下水预测参数一览表

预测对象	渗透系数 (m/d)	水力坡度	地下水流速 m/d	纵向弥散系数 m^2/d
真页 2 平台	0.1	0.14	0.14	2.1
真页 27 平台	0.2	0.18	0.18	3.6
真页 52 平台	0.1	0.10	0.10	1.5
真页 27-真页 1 平台集气管线	0.2	0.11	0.11	2.2

(7) 预测结果分析

①评价标准

为了分析与评价各种预测情景的各类污染物对地下水环境的影响程度，以污染物进入地下水环境中相对浓度作为预测分析结果，将污染物大于等于地下水或地表水 III 类水质标准做超标分析，将污染物大于等于各类污染物的检出限做影响分析，即当预测结果浓度大于等于标准限值时表明污染物对地下水产生了超标污染，当预测结果大于等于检出限时表明污染物对地下水环境产生了影响。

表 4.2-3 评价标准一览表

类别	COD	氯化物	石油类	铁	钡
环境质量标准 (mg/L)	20	250	0.05	0.3	0.7
检出限 (mg/L)	4	0.007	0.01	0.03	0.002

注：上述标准参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准，COD、石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

②采出水罐泄露预测结果

运用解析法得出采出水罐泄露主要污染物对地下水的影响情况及运移规律的分析结果见表 4.2-4。

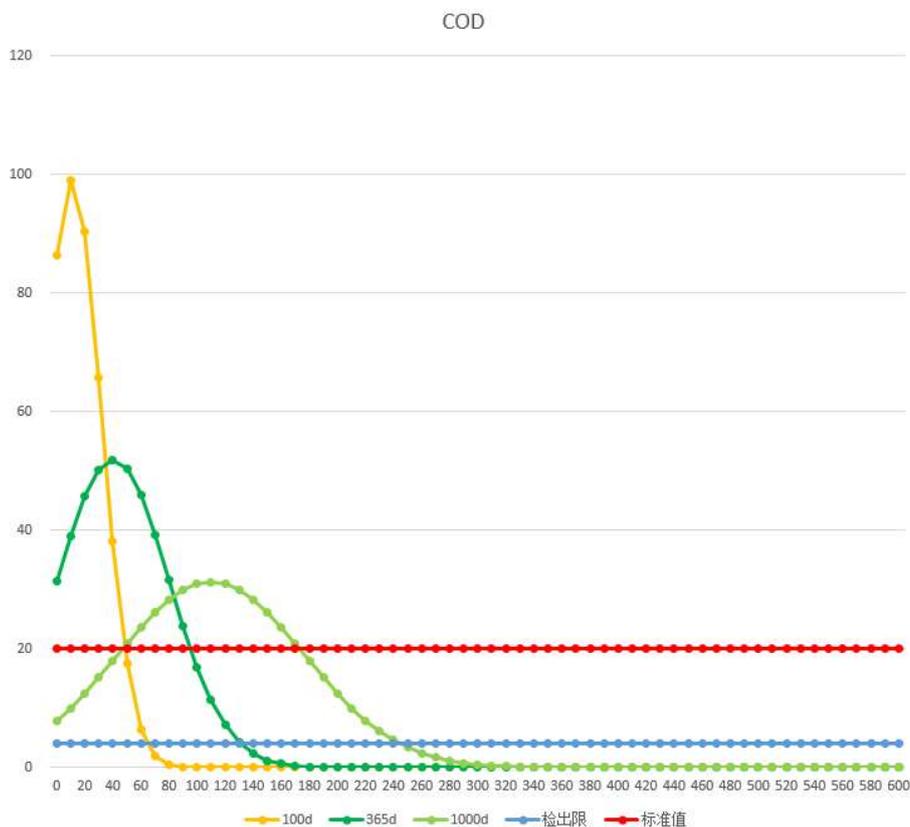


图 4.2-1 真页 2 平台采出水罐泄露不同预测时间 COD 影响范围图

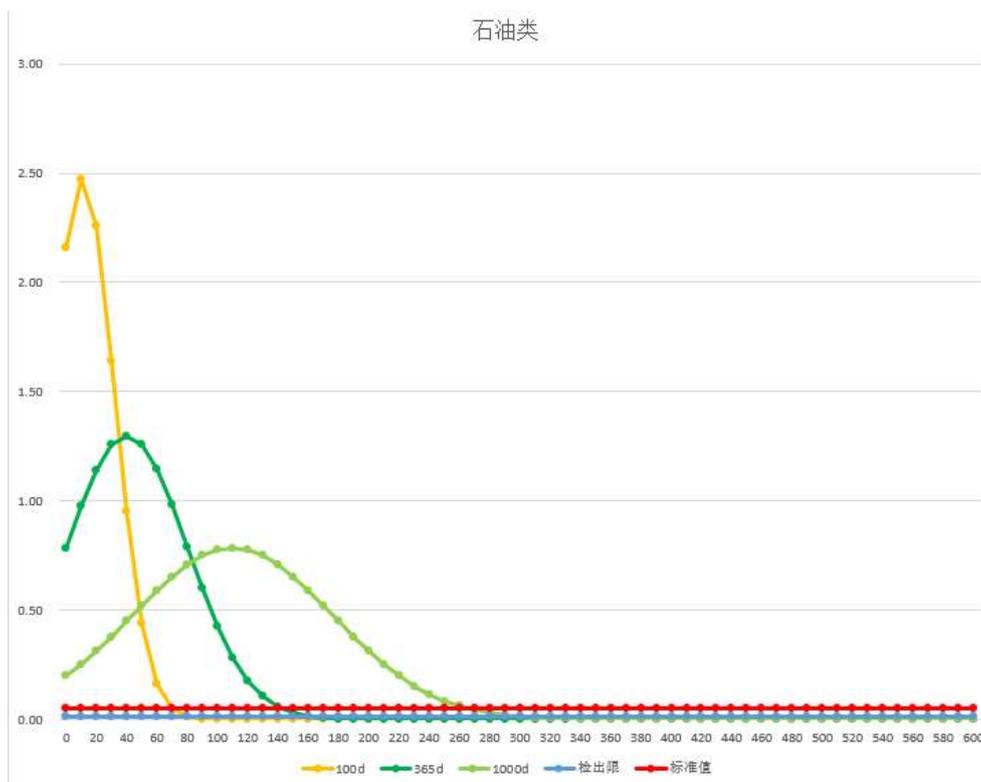


图 4.2-2 真页 2 平台采出水罐泄露不同预测时间石油类影响范围图

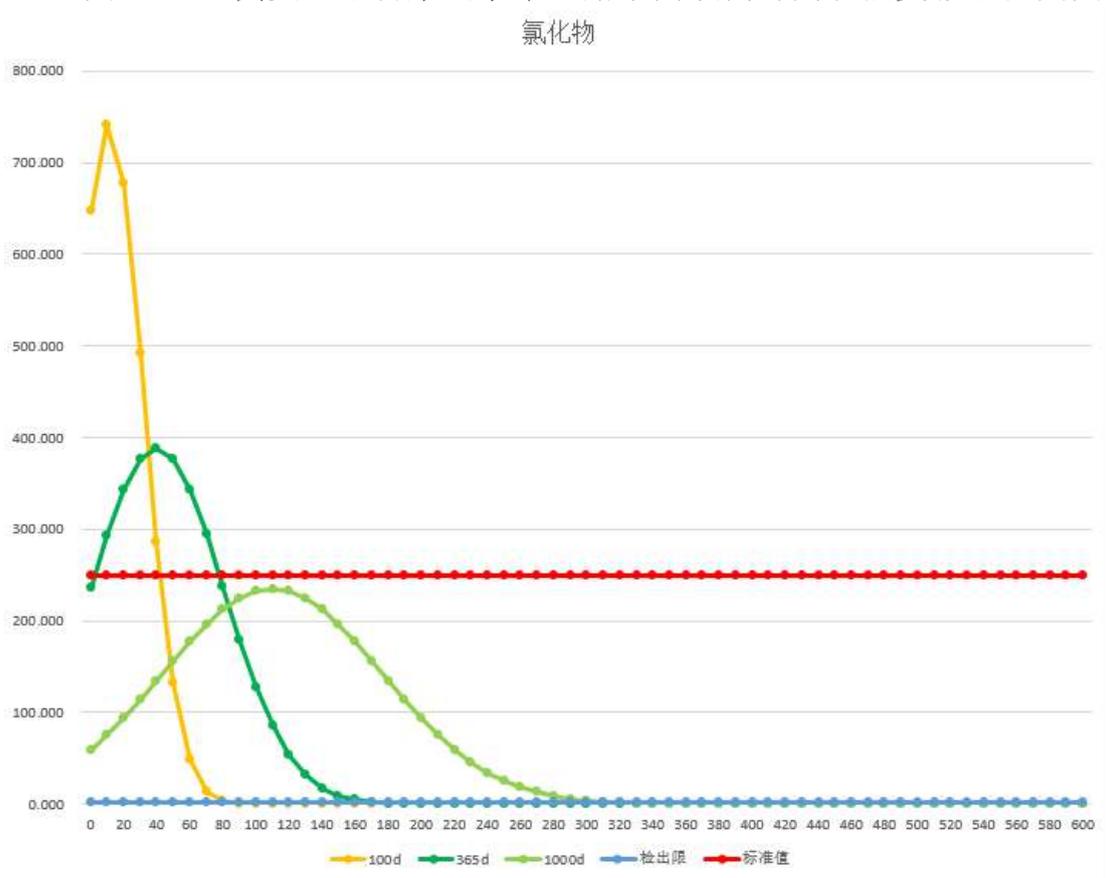


图 4.2-3 真页 2 平台采出水罐泄露不同预测时间氯化物影响范围图

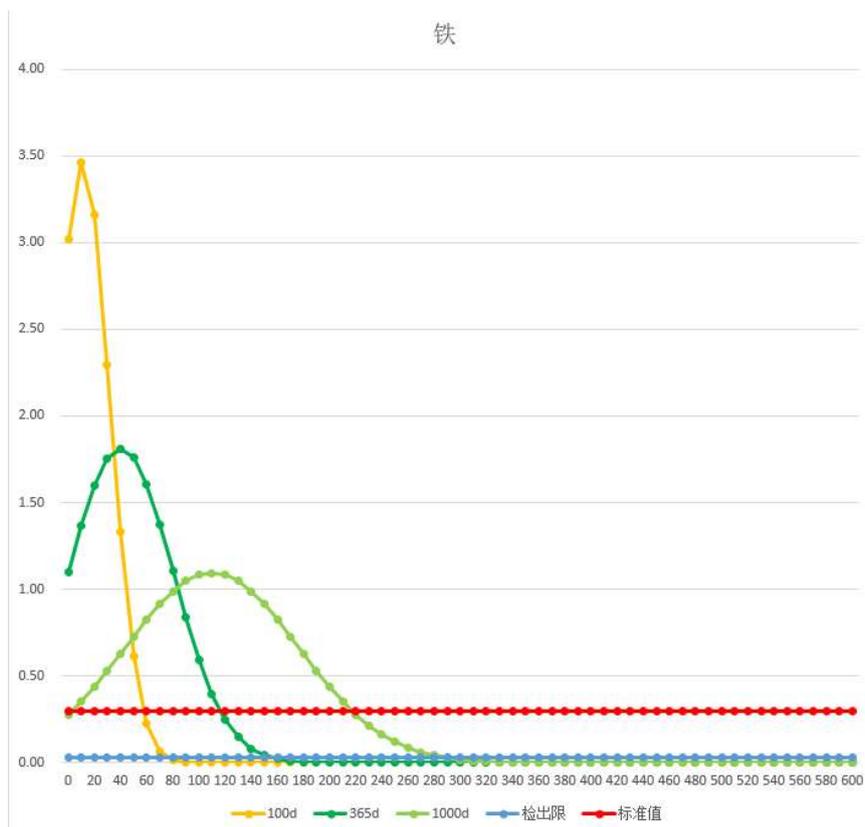


图 4.2-4 真页 2 平台采出水罐泄露不同预测时间铁影响范围图

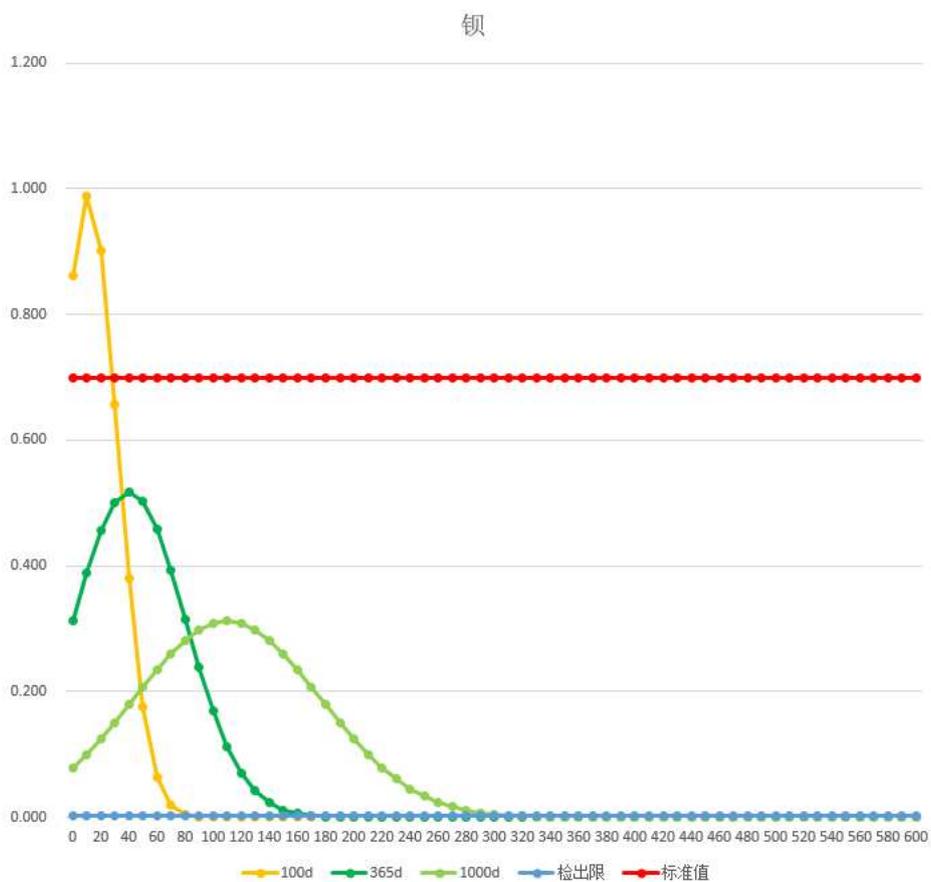


图 4.2-5 真页 2 平台采出水罐泄露不同预测时间钡影响范围图

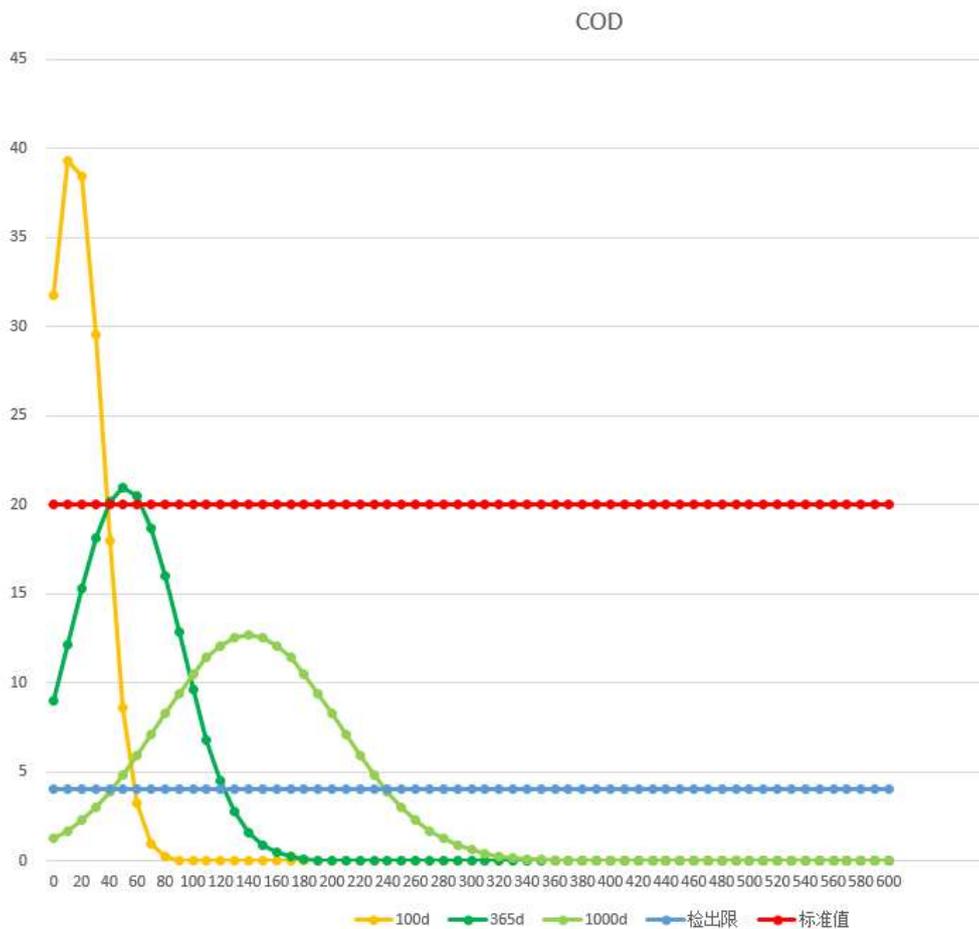


图 4.2-6 真页 27 平台采出水罐泄露不同预测时间 COD 影响范围图
石油类

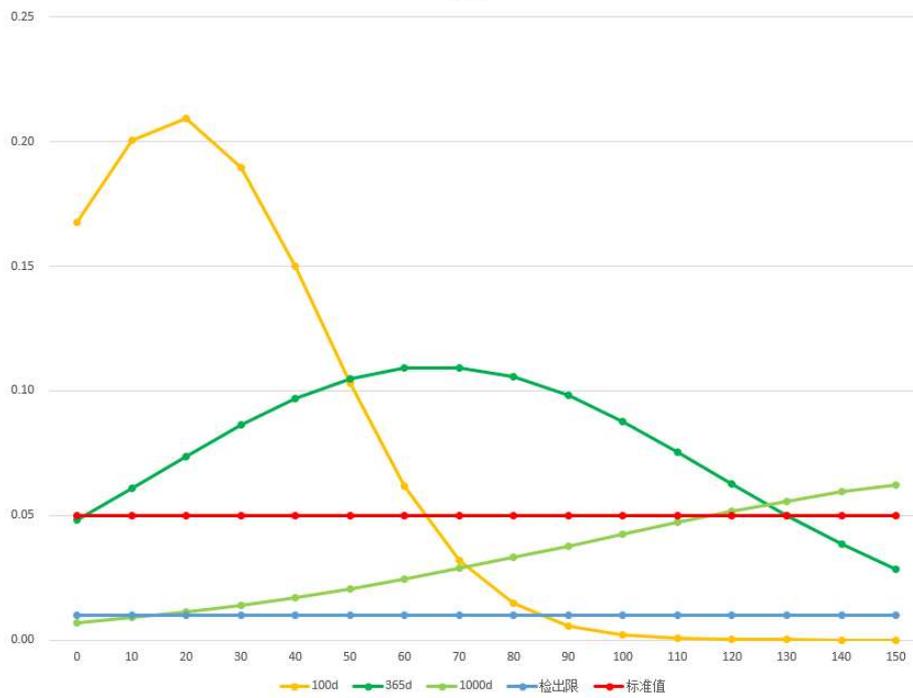


图 4.2-7 真页 27 平台采出水罐泄露不同预测时间石油类影响范围图

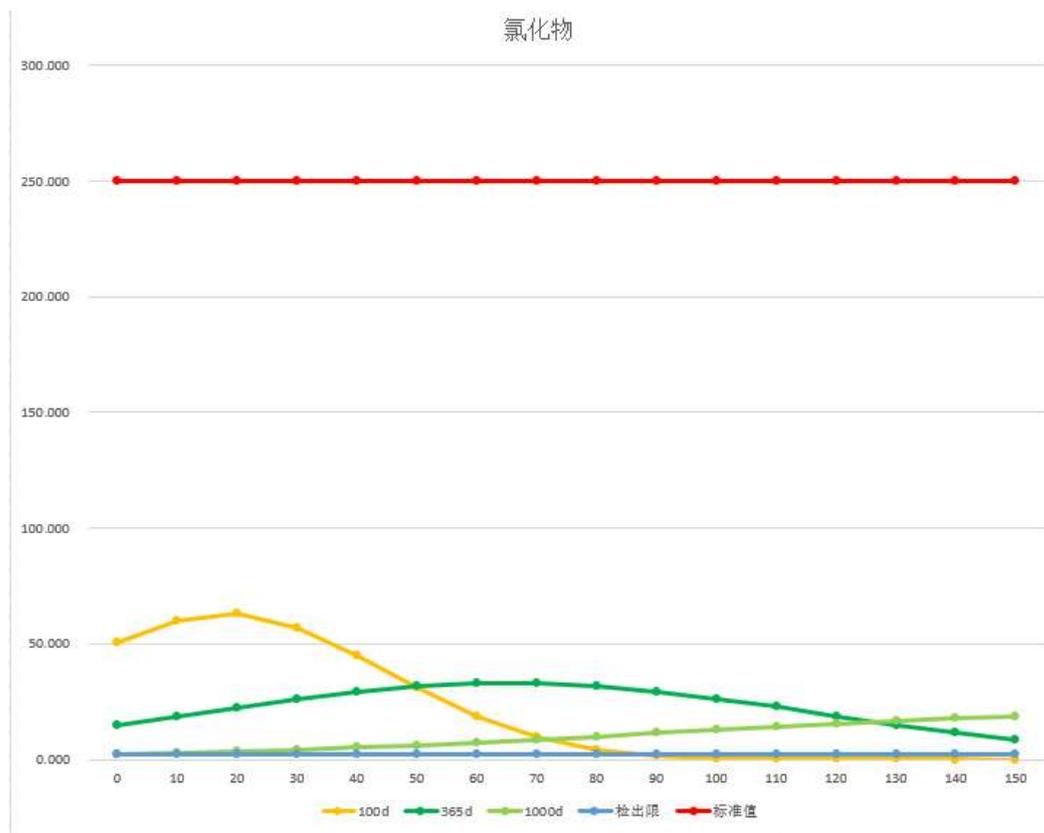


图 4.2-8 真页 27 平台采出水罐泄露不同预测时间氯化物影响范围图

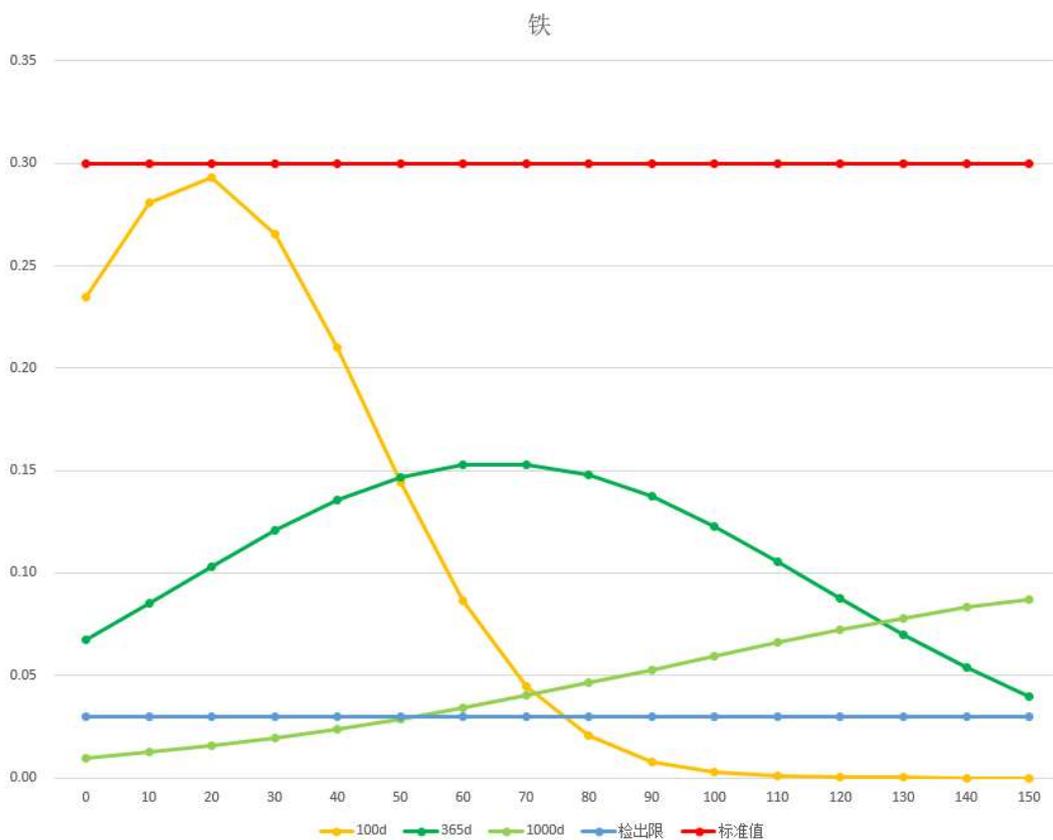


图 4.2-9 真页 27 平台采出水罐泄露不同预测时间铁影响范围图

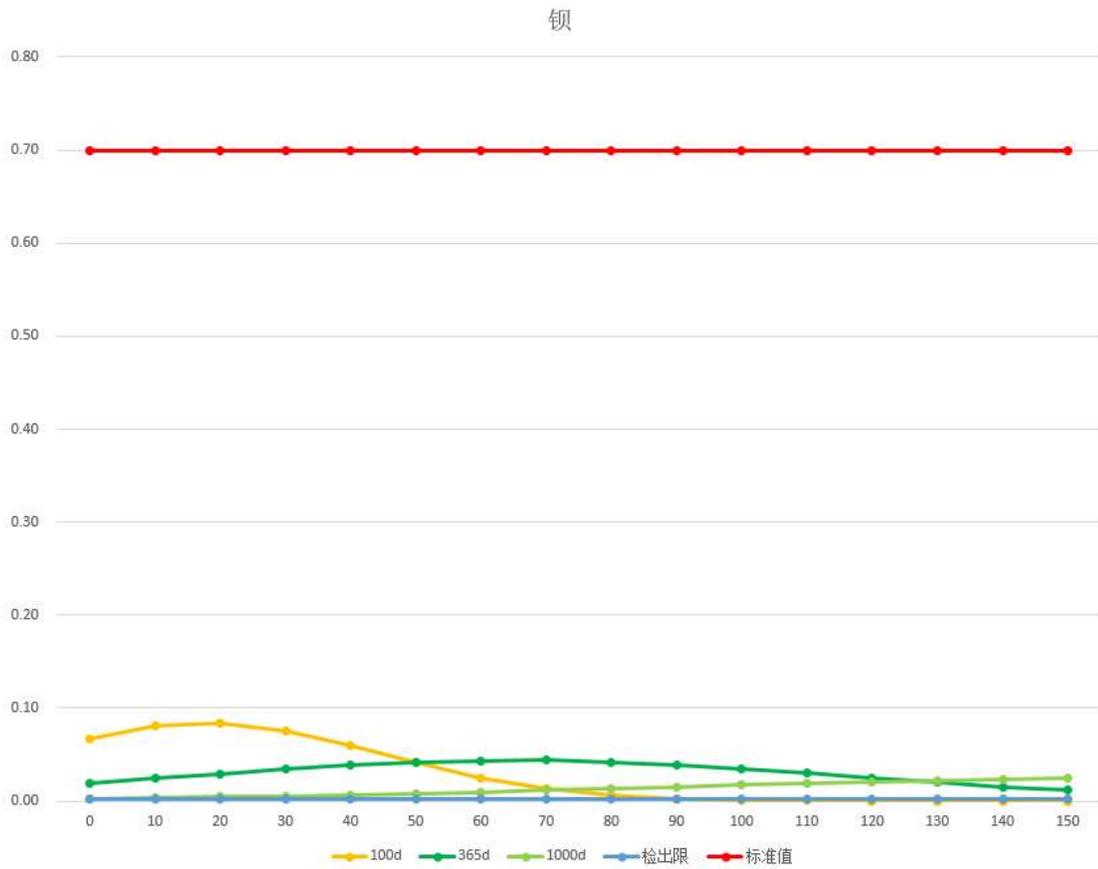


图 4.2-10 真页 27 平台采出水罐泄露不同预测时间钒影响范围图

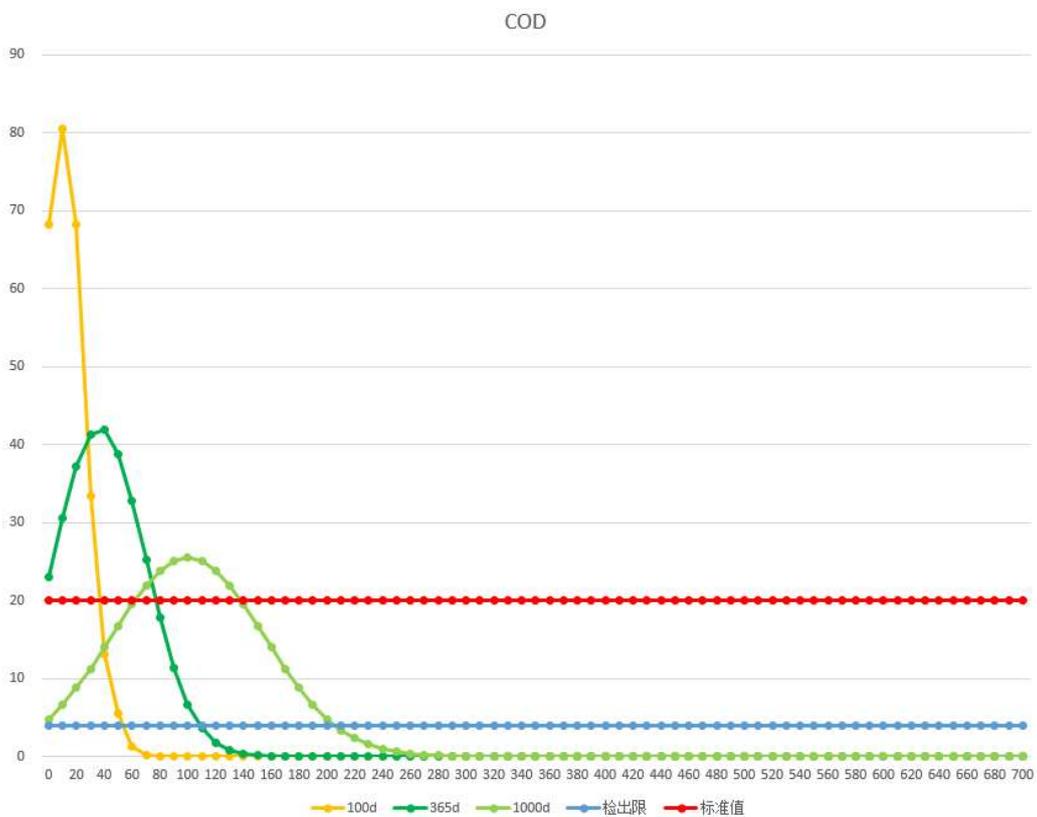


图 4.2-11 真页 52 平台采出水罐泄露不同预测时间 COD 影响范围图

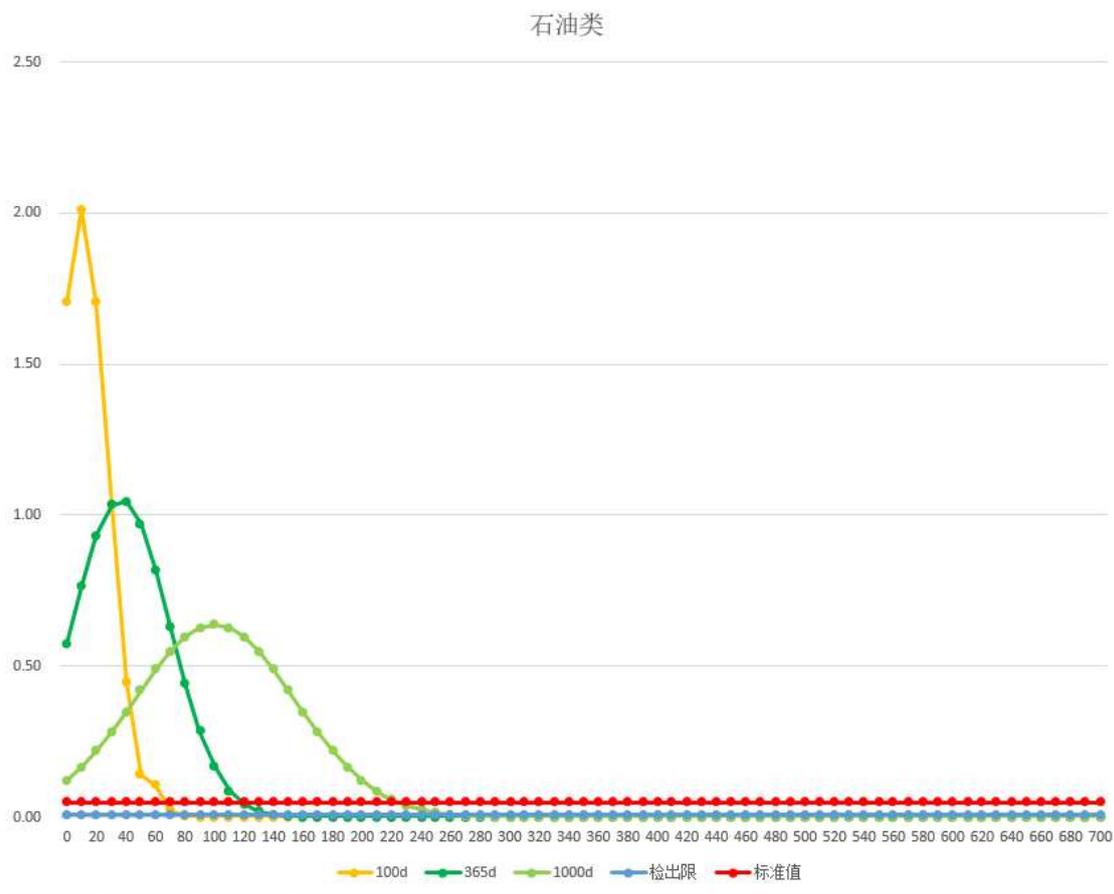


图 4.2-12 真页 52 平台采出水罐泄露不同预测时间石油类影响范围图

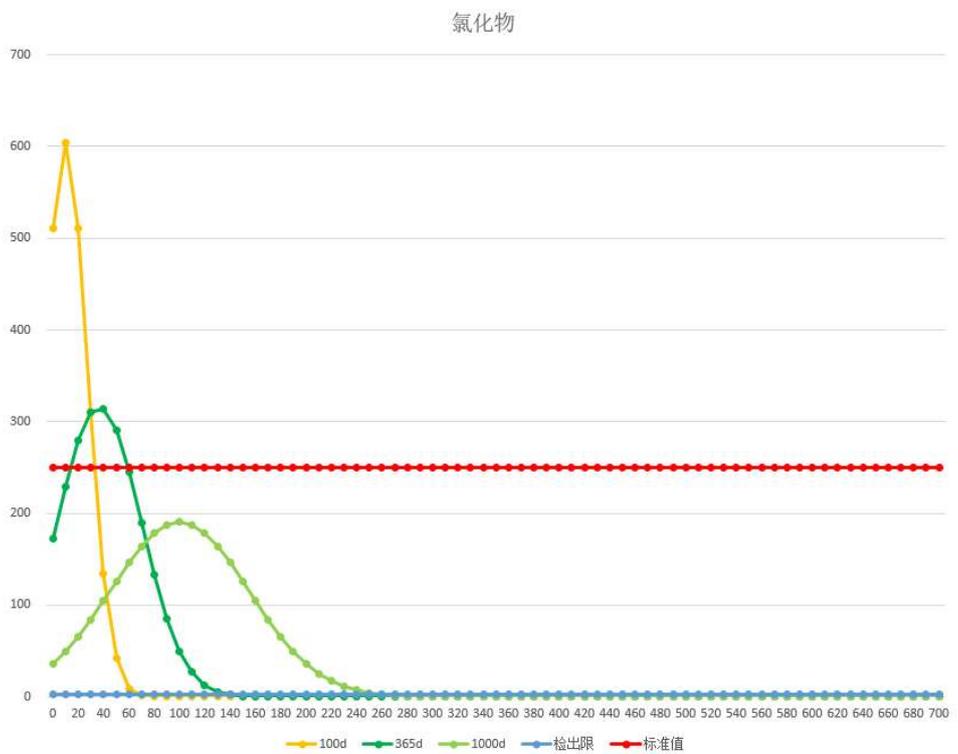
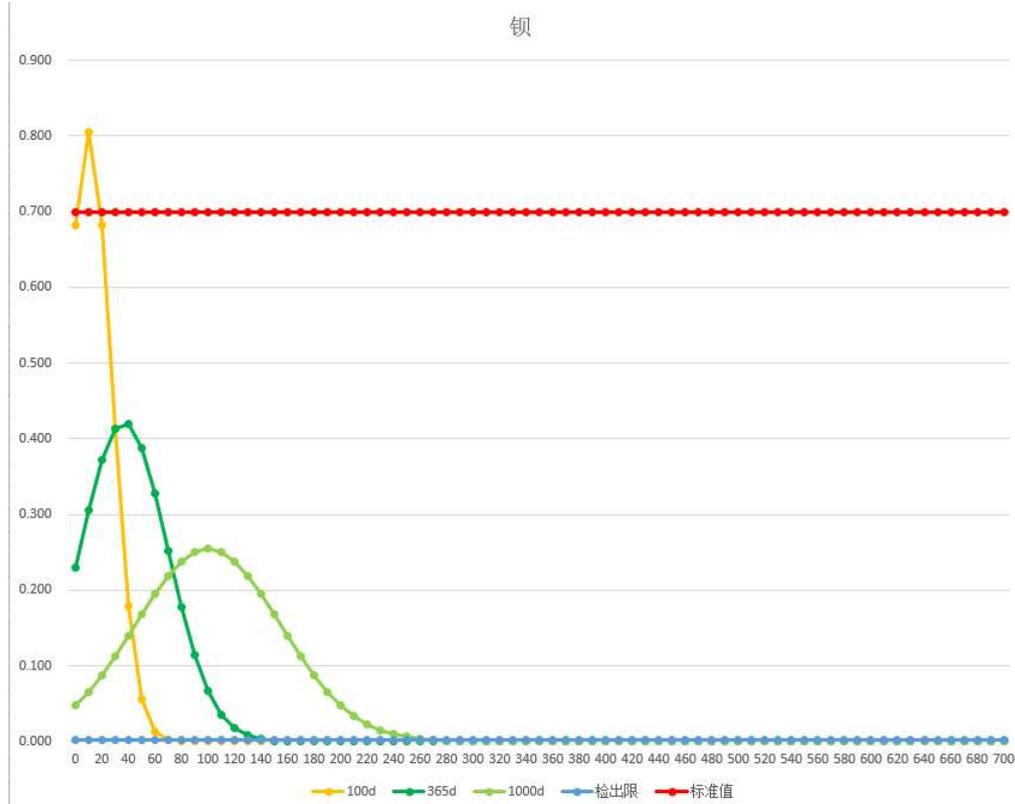
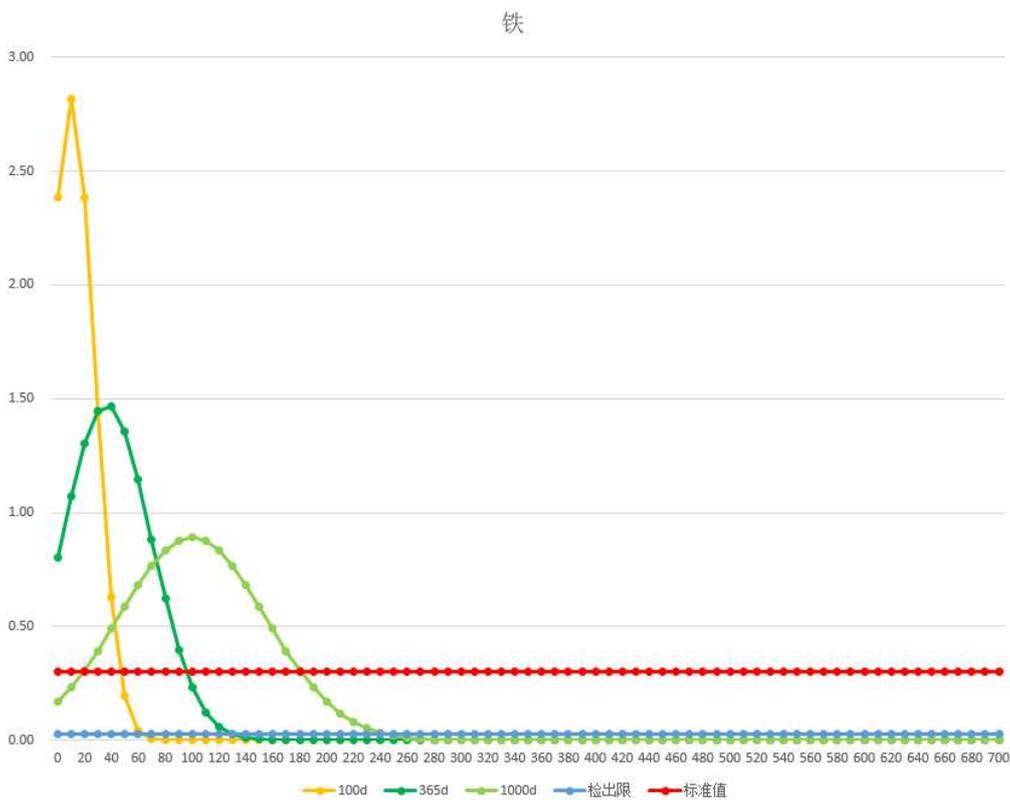


图 4.2-13 真页 52 平台采出水罐泄露不同预测时间氯化物影响范围图



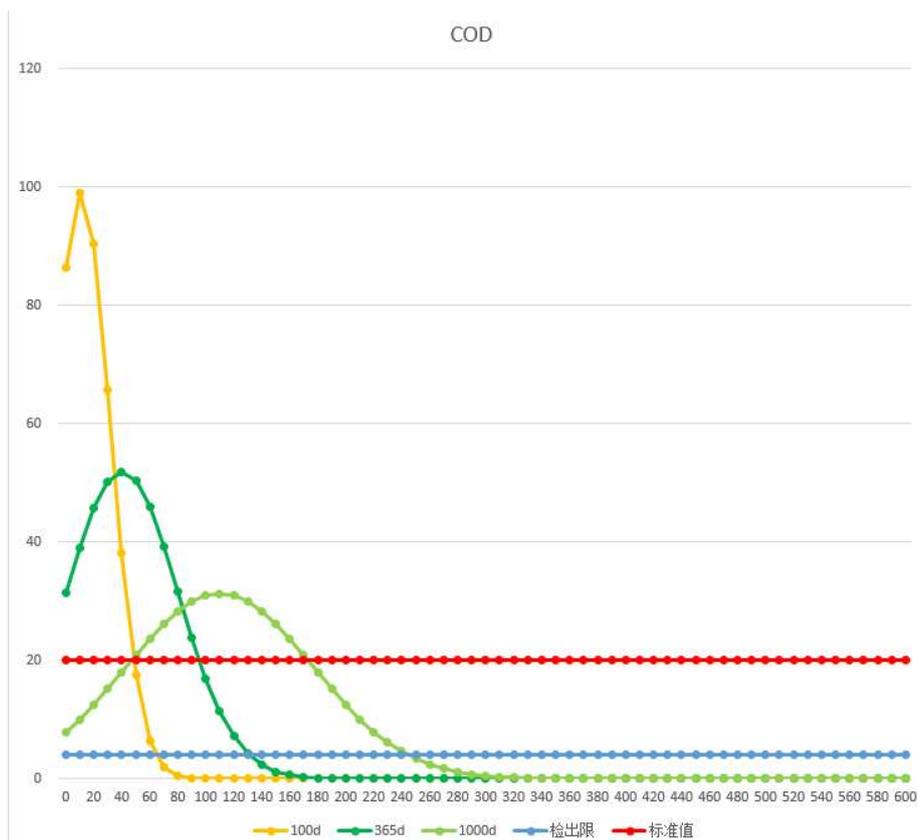


图 4.2-16 真页 27 采出水管线泄露不同预测时间 COD 影响范围图
石油类

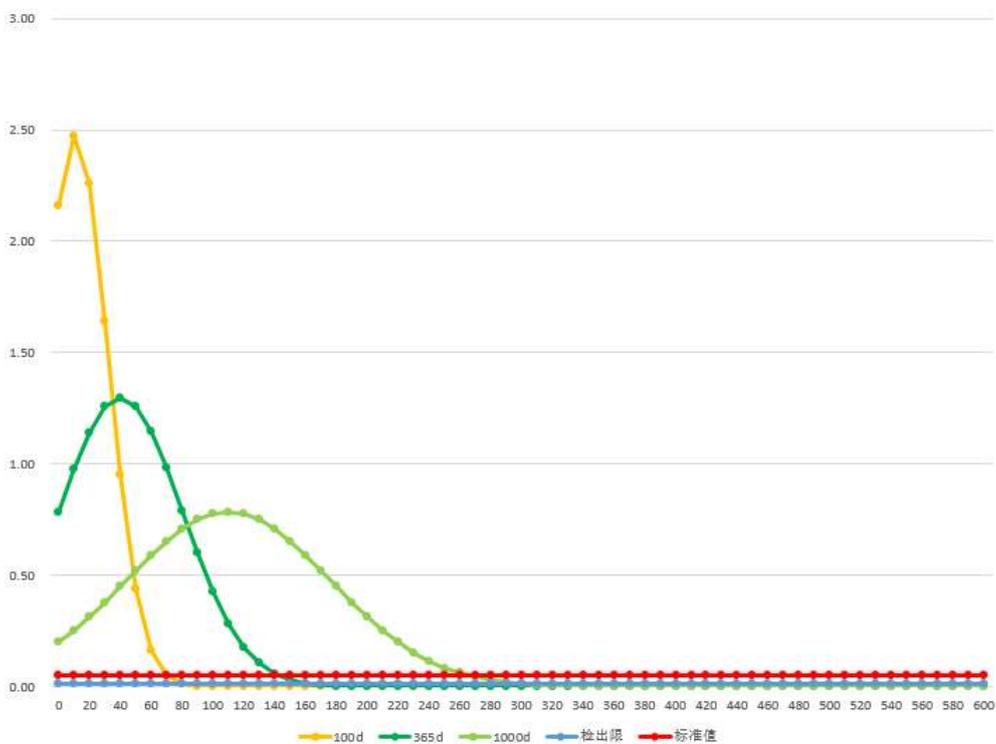


图 4.2-17 真页 27 采出水管线泄露不同预测时间石油类影响范围图

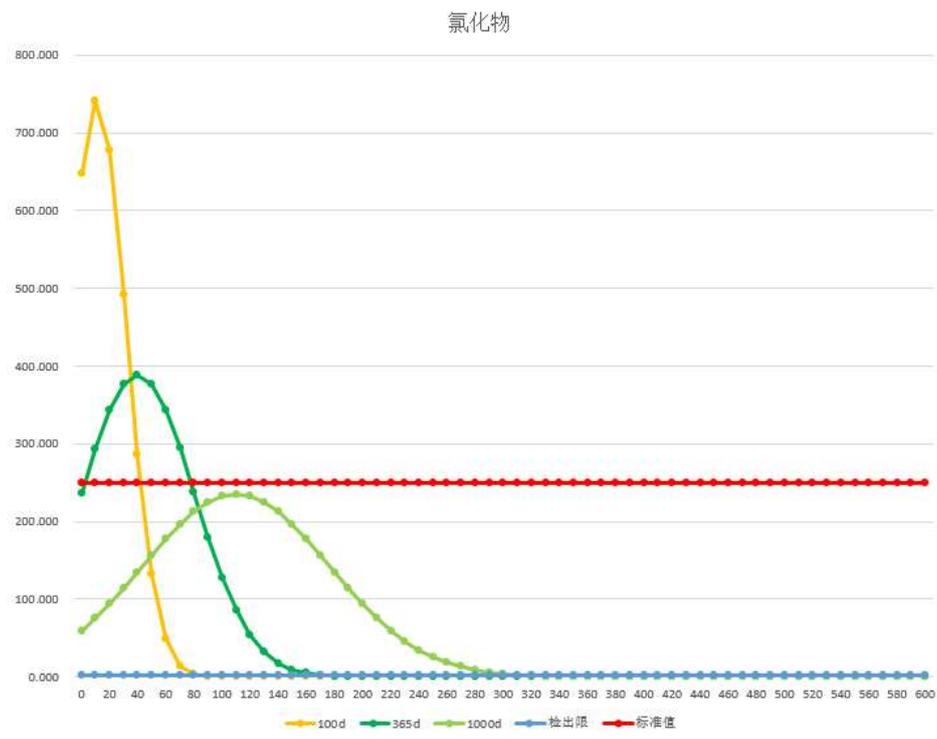


图 4.2-18 真页 27 采出水管线泄露不同预测时间氯化物影响范围图

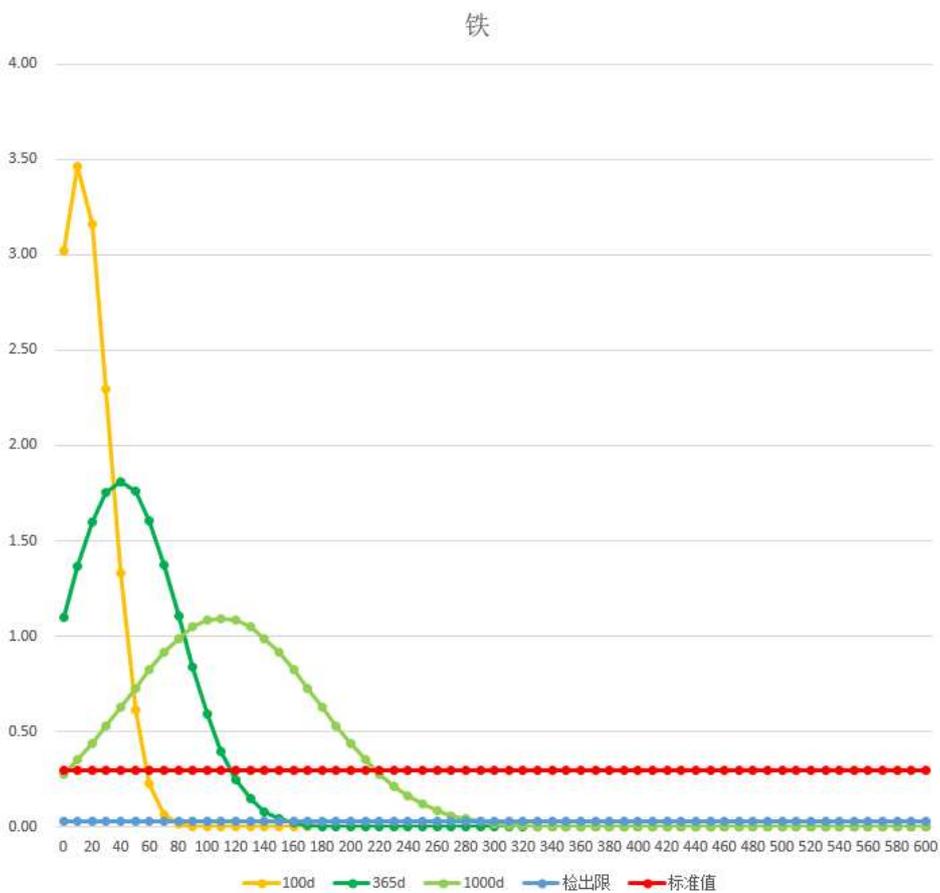


图 4.2-19 真页 27 采出水管线泄露不同预测时间铁影响范围图

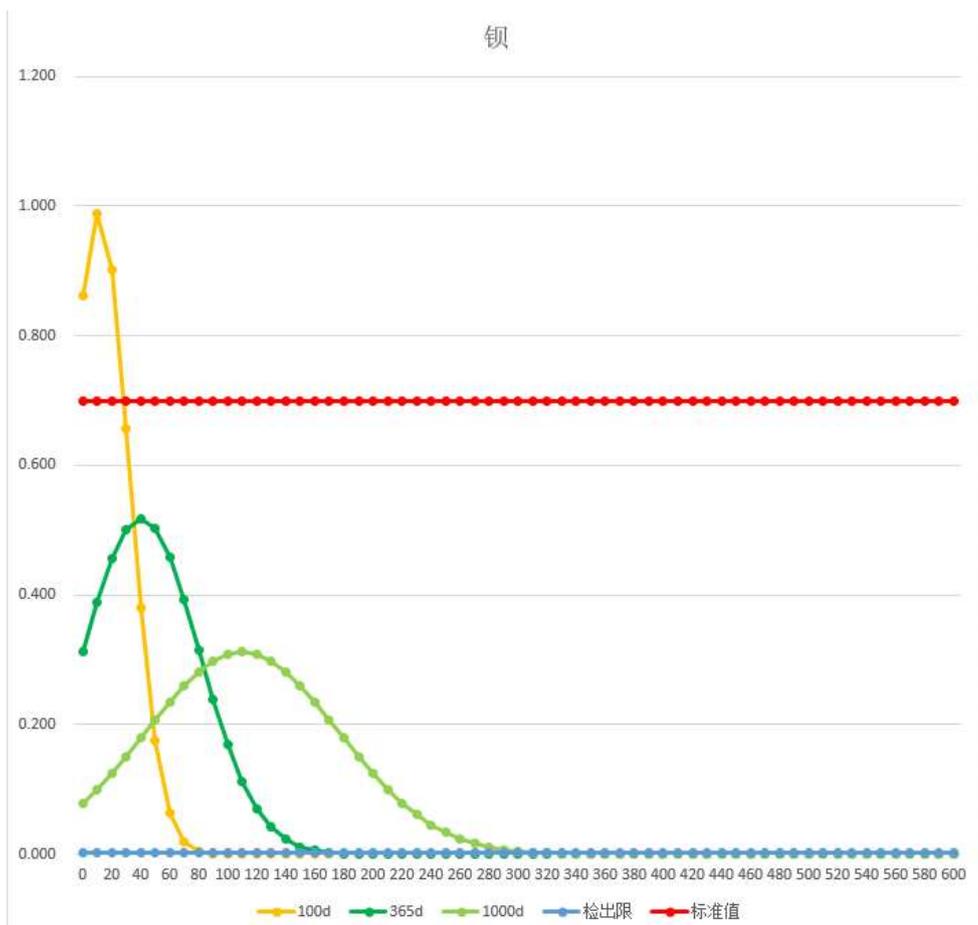


图 4.2-20 真页 27 采出水管线泄露不同预测时间钡影响范围图

表 4.2-4 地下水预测结果一览表

预测对象	污染物	预测时间 (d)	X 方向最大超标范围(m)	最大浓度 (mg/L)
真页 2 平台	COD	100	39	39
		365	60	21
		1000	/	13
	石油类	100	65	0.98
		365	139	0.52
		1000	265	0.32
	氯化物	100	26	295.1
		365	/	157.4
		1000	/	95.11
	铁	100	50	1.38
		365	105	0.73
		1000	290	0.44
钡	100	/	0.39	
	365	/	0.21	

		1000	/	0.13	
真页 27 平台	COD	100	/	8	
		365	/	4	
		1000	/	2	
		100	65	0.21	
	石油类	365	130	0.11	
		1000	150	0.06	
		100	/	63	
	氯化物	365	/	33	
		1000	/	19	
		100	/	0.29	
	铁	365	/	0.15	
		1000	/	0.09	
		100	/	0.08	
	钡	365	/	0.04	
		1000	/	0.02	
100		40	81		
真页 52 平台	COD	365	66	42	
		1000	140	25	
		100	58	2.01	
	石油类	365	115	1.05	
		1000	225	0.64	
		100	33	604.0	
	氯化物	365	59	314.4	
		1000	/	191.0	
		100	56	2.82	
	铁	365	95	1.47	
		1000	180	0.89	
		100	42	0.81	
	钡	365	/	0.42	
		1000	/	0.25	
		100	50	99	
	真页 27 采出 水管线	COD	365	95	52
			1000	175	31
			100	70	2.47
石油类		365	145	1.30	

	氯化物	1000	265	0.78	
		100	42	741.7	
		365	78	388.7	
	铁	1000	/	234.8	
		100	59	3.46	
		365	115	1.81	
	钡	1000	215	1.10	
		100	59	0.99	
		365	/	0.52	
			1000	/	0.31

由上表预测结果可知，若本项目各平台集气站采出水罐破裂导致废水进入含水层，废水中的污染物会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。

当真页 2 平台采出水罐渗漏发生 100 天后，COD、石油类、氯化物、铁、钡等污染物最大超标距离为下游 65m 处，当渗漏发生 365 天后，最大超标距离为下游 139m 处，当渗漏发生 1000 天时，最大超标距离为下游 290m 处。

当真页 27 平台采出水罐渗漏发生 100 天后，COD、石油类、氯化物、铁、钡等污染物最大超标距离为下游 65m 处，当渗漏发生 365 天后，最大超标距离为下游 130m 处，当渗漏发生 1000 天时，最大超标距离为下游 150m 处。

当真页 52 平台采出水罐渗漏发生 100 天后，COD、石油类、氯化物、铁、钡等污染物最大超标距离为下游 58m 处，当渗漏发生 365 天后，最大超标距离为下游 115m 处，当渗漏发生 1000 天时，最大超标距离为下游 225m 处。

当真页 27 采出水管线渗漏发生 100 天后，COD、石油类、氯化物、铁、钡等污染物最大超标距离为下游 70m 处，当渗漏发生 365 天后，最大超标距离为下游 145m 处，当渗漏发生 1000 天时，最大超标距离为下游 265m 处。

从模拟结果可以看出，采出水暂存罐及管线破裂对潜水含水层造成影响，并存在超标现象。因泄露事件较短，污染源虽被截断，但渗漏进入含水层的污染物初始浓度大，将会对含水层及地下水造成影响。污染物从地

表进去含水层后，主要受地形控制，随地下水径流、自斜坡上部向下迁移、扩散，影响范围逐渐增大，污染物的浓度则逐渐降低，影响范围扩大到一定程度后，污染物浓度逐渐降低至标准限值以下，污染面积则缩小至零，对地下水和含水层污染影响逐渐消失。

采出水罐应选择不易破损材质，同时做好采出水罐罐体地面基础施工，可避免局部沉降引起的破损，应加强巡查，发现采出水罐破损时及时对采出水罐进行更换或修复，可有效避免非正常状况的发生。

（9）对浅层含水层的影响

根据上述预测结果，运营期，在非正常状况下采出水罐及管线破裂导致采出水持续性泄漏会对浅层地下水含水层（特别是下游地区）产生一定的影响，各类污染物在地下水的对流弥散作用下，超标和污染影响距离逐渐增加。

（10）井泉影响分析

根据现场调查，发生本评价预设的非正常工况下泄漏事故情景时，泄漏的污染物主要沿着地下水径流方向扩散，下游的分散式饮用井泉主要有管线下游的 Q3#~Q5#、Q12#~Q14#、Q32#~Q40#及各站场下游的 Q3 #、Q22 #、Q40#~Q44#均在影响范围内，可能出现水质超标情形。

运营期间，建设单位应严格按照分区防渗要求进行防渗，在正常情况不会项目所在区域井泉水质造成影响。运营期定期对泉点的监测，一旦发现水质受到影响，应立即对可能造成地下水污染的设施进行检查，对渗漏区域防渗层进行修复，避免污染物的进一步泄漏和扩散。运营期间应加强对周边泉点的巡视和水质监测，在发现居民饮用泉点水质受影响时，一旦发现居民饮用泉点水质受影响时，应立即通知暂停取水，同时积极采取补救供水措施，利用供水车给受影响居民供应饮用水或采取其他供水措施，解决居民的生活饮用水问题，直至饮用水泉点水质恢复为止。

4.2.3 退役期地下水环境影响分析

当不具备商业开采价值时或停止采气后将按照《废弃井封井回填技术指南（试行）》相关规定采取封井作业。废弃井封井回填工作流程包括废弃井判定、环境风险评估、封井回填与验收等步骤。本项目在采取相关措施后，对地下水环境的影响较小。

同时，建设单位应按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 部令 第 3 号）在“终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理等有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告……”。

4.3 大气环境影响预测及评价

4.3.1 施工期大气环境影响预测及评价

施工期大气环境影响主要有施工过程中产生的扬尘、焊接烟尘，施工机具燃油废气、运输车辆尾气等。

管线施工扬尘主要产生在以下环节：管沟开挖时产生的扬尘；开挖的临时土石方堆放时产生的扬尘。管线管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土就地回填，无弃方。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，本项目分段施工，每个施工段的时间均较短，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，施工扬尘影响较小。

运输扬尘主要是在车辆行驶过程中和大风干燥天气颗粒物被气流从地面上扬起而产生的。根据类比相似项目的监测资料，运输扬尘的影响范围在距起尘点 100m 至 150m 范围内影响较大。

施工焊接烟尘产生量少，通过开阔场地无组织排放，影响范围较小。

施工机具尾气中污染物主要有 CO 和烃类。由于工程施工量较少，施工机具数量不多，尾气排放量较小。通过类比分析，施工机械设备施工作业时对环境空气的影响范围主要局限于施工区内，对周边环境影响较小。为了保护环境，减少施工机具作业时排放的尾气对环境的污染，施工方应尽量使用优质燃料，并对施工机具进行定期的保养和维护，不使用带“病”机具，尽可能地减少施工机具尾气的排放量。

本项目集输管线工程分段施工，施工周期短，施工扬尘、焊接烟尘，施工机具燃油废气、运输车辆尾气等的影响是短暂的，且施工现场较为空旷，有利于空气的扩散，施工时采取必要的洒水降尘措施后，对周边大气环境的影响较小，施工期对大气环境的影响是局部的，并随着施工的结束而结束。

4.3.2 运营期大气环境影响评价

正常工况下，项目运营期无废气产生。

集气站事故和检修时，集气站工艺设备及管线内废气经放空立管放空，每次持续时间在 2~5min，发生频率为 2~3 次/年，放空量小，持续时间短，集气站场地势开阔，扩散条件好，对大气环境和周边敏感点影响不大。

输气管线检修或紧急事故状态下进行放空时，会产生放空废气，根据有关资料和类比调查，放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间约 15min，放空频率较低，持续时间短，集气站场地势开阔，扩散条件好，对大气环境和周边敏感点影响不大。除异常超压情况外，应有控制的尽量安排在白天进行，在检修放空前应及时告知周围居民，并做好防护工作。

4.3.3 退役期大气环境影响评价

停采后将进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、封井等，在这期间，将会引起扬尘。在闭井施工操作中应注意采取洒水降尘措施，文明施工，防止水泥等的洒落与飘散。

4.4 声环境影响预测及评价

4.4.1 施工期声环境影响预测及评价

施工期间噪声主要来自施工机械和运输车辆噪声，施工噪声影响虽然是暂时的，但施工过程中采用的施工机械一般都具有噪声高、无规则等特点，如不加以控制，将会对施工区域周边环境产生一定的影响。

施工噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p = L_{p_0} - 20L_g(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_p — 距声源 r 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p_0} — 距声源 r_0 处的参考声压级，dB(A)；

r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考点距声源的距离，m。

ΔL — 各种衰减量（除发散衰减外），dB（A）。室外噪声源 ΔL 取为零。

集气站施工噪声主要来自设备安装噪声，集输管线施工噪声主要来自场地平整和管沟开挖、回填、管道敷设使用的挖掘机、推土机、吊车、电

焊机和顶管机等，根据噪声衰减模式，各施工机具声源在不同距离处的噪声影响值（未考虑吸声、隔声等效果）参见表 4.4-1。

表 4.4-1 主要施工机械在不同距离的噪声值 单位：dB(A)

序号	施工机具	10m	50m	90m	100m	200m	280m	300m	400m
1	推土机	79.0	65.0	59.9	59.0	53.0	50.0	49.4	46.9
2	挖掘机	79.0	65.0	59.9	59.0	53.0	50.0	49.4	46.9
3	吊车	74.0	60.0	54.9	54.0	48.0	45.0	44.4	41.9
4	顶管机	79.0	65.0	59.9	59.0	53.0	50.0	49.4	46.9
5	泥浆泵	64.0	50.0	44.9	44.0	38.0	35.0	34.4	31.9
6	电焊机	64.0	50.0	44.9	44.0	38.0	35.0	34.4	31.9
7	管道试压水泵	64.0	50.0	44.9	44.0	38.0	35.0	34.4	31.9
8	管道试压升压车	74.0	60.0	54.9	54.0	48.0	45.0	44.4	41.9
9	管道试压空压机	74.0	60.0	54.9	54.0	48.0	45.0	44.4	41.9

根据上表可知，昼间施工易引起距施工场界 90m 范围超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，夜间超标距离可达 280m，若夜间施工，施工噪声影响较大。本项目仅昼间施工，施工时周边声环境保护目标噪声预测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 施工期声环境保护目标噪声预测表 单位：dB(A)

敏感点名称	距施工场地最近距离/m	背景值（昼间）	贡献值（昼间）	预测值（昼间）	超标值
1#居民点	135	50	56.4	57.3	\
2#居民点	191	50	53.4	55.0	\
5#居民点	104	50	58.6	59.2	\
6#居民点	40	50	66.9	67.0	7.0
7#居民点	115	50	57.8	58.4	\
8#居民点	146	50	55.7	56.7	\
9#居民点	30	50	69.4	69.5	9.5
10#居民点	45	50	65.9	66.0	6.0
11#居民点	22	50	72.1	72.2	12.2
12#居民点	51	50	64.8	65.0	5.0
13#居民点	32	50	68.9	68.9	8.9
14#居民点	61	50	63.3	63.5	3.5
15#居民点	102	50	58.8	59.3	\

16#居民点	106	50	58.5	59.1	\
17#居民点	72	50	61.8	62.1	2.1
18#居民点	138	50	56.2	57.1	\
20#居民点	52	50	64.7	64.8	4.8
21#居民点	20	50	73.0	73.0	13.0
22#居民点	115	50	57.8	58.4	\
23#居民点	122	50	57.3	58.0	\
24#居民点	8	50	80.9	80.9	20.9
25#居民点	40	50	66.9	67.0	7.0
26#居民点	187	50	53.5	55.1	\
27#居民点	78	50	61.1	61.5	1.5

注：“\”表示达标，噪声背景值取居民点现状噪声监测最大值。

本项目仅昼间施工，由表 4.4-2 可知，由于部分声环境保护目标距施工场地较近，施工作业噪声会对周边声环境保护目标产生不利影响，施工时应合理安排施工计划和施工时间，尽量避免多台高噪声设备在同一区域同时施工作业，以减缓施工噪声对周边敏感点的影响。管线工程分段施工，施工周期短，对单一声环境敏感点的影响时间有限，施工噪声将随施工结束而消失，施工噪声对周边环境的影响可以接受。

4.4.2 运营期声环境影响预测及评价

(1) 正常情况

运营期间，噪声源主要为集气站设备产生的噪声。噪声源主要有分离器、分子筛脱水撬、压缩机等产生的噪声。噪声源强见表 2.6-9~表 2.6-11。

根据本项目运营期集气站平面布置，运营期厂界噪声预测结果见表 4.4-3，敏感点噪声预测结果见表 4.4-4。

表 4.4-3 运营期集气站厂界噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

站场	场界	厂界噪声贡献值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
真页 2 集气站	东场界	45.6	45.6	达标	达标
	南场界	34.0	34.0	达标	达标
	西场界	47.7	47.7	达标	达标
	北场界	48.5	48.5	达标	达标
真页 27 集气站	东场界	44.9	44.9	达标	达标
	南场界	34.8	34.8	达标	达标

站场	场界	厂界噪声贡献值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
	西场界	49.5	49.5	达标	达标
	北场界	49.6	49.6	达标	达标
真页 52 集气站	东场界	49.7	49.7	达标	达标
	南场界	34.7	34.7	达标	达标
	西场界	46.5	46.5	达标	达标
	北场界	49.6	49.6	达标	达标

表 4.4-4 运营期各敏感点噪声预测表 单位: dB(A)

声环境保护目标名称		噪声背景值 /dB (A)		噪声标准 /dB (A)		噪声贡献值 /dB (A)		噪声预测值 /dB (A)		较现状增量 /dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
真页 2 集气站	17#居民点	50	46	60	50	25.1	25.1	50.0	46.0	0.0	0.0	达标	达标
	18#居民点	50	46	60	50	26.6	26.6	50.0	46.0	0.0	0.0	达标	达标
真页 27 集气站	1#居民点	50	46	60	50	26.3	26.3	50.0	46.0	0.0	0.0	达标	达标
	2#居民点	50	46	60	50	27.5	27.5	50.0	46.1	0.0	0.1	达标	达标
真页 52 集气站	24#居民点	50	46	60	50	42.7	42.7	50.7	47.7	0.7	1.7	达标	达标
	25#居民点	50	46	60	50	33.2	33.2	50.1	46.2	0.1	0.2	达标	达标
	26#居民点	50	46	60	50	25.5	25.5	50.0	46.0	0.0	0.0	达标	达标
	27#居民点	50	46	60	50	33	33	50.1	46.2	0.1	0.2	达标	达标

注: 背景值为现状监测中居民点处噪声最大值。

由表 4.4-3 可知, 运营期, 各厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。由表 4.4-14 可知, 运营期集气站周边敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

(2) 非正常情况

检修或紧急事故状态下进行放空时, 会产生放空噪声, 源强约 100dB(A), 放空时在距声源不同距离的影响值见表 4.4-5, 对周边声环境保护目标影响预测见表 4.4-6。

表 4.4-5 放空噪声预测结果 单位: dB (A)

与声源距离 (m)	10	50	100	150	200	250	300	315
预测值 (dB (A))	80.0	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0	50.5	50.0

表 4.4-6 放空时周边敏感点噪声预测表 单位: dB(A)

名称		距放空管最近距离 m	背景值		贡献值		预测值		超标值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
真页 2 集气站	17#居民点	279	50	45	51.1	51.1	53.6	52.0	\	2.0
	18#居民点	315	50	45	50.0	50.0	53.0	51.2	\	1.2
真页 27 集气站	1#居民点	275	40	42	51.2	51.2	51.5	51.7	\	1.7
	2#居民点	236	40	42	52.5	52.5	52.8	52.9	\	2.9
真页 52 集气站	24#居民点	45	46	40	66.9	66.9	67.0	66.9	7.0	16.9
	25#居民点	164	46	40	55.7	55.7	56.1	55.8	\	5.8
	26#居民点	326	46	40	49.7	49.7	51.3	50.2	\	0.2
	27#居民点	144	46	40	56.8	56.8	57.2	56.9	\	6.9

注: 背景值为各平台最近居民点处噪声监测最大值。

由表 4.4-5 可知, 放空噪声在 100m 外的昼间噪声便可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准, 约在 315m 处夜间噪声可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准, 由表 4.4-6 可知, 真页 2 集气站放空立管放空时, 周围声环境保护目标昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准, 夜间超标, 真页 27 集气站放空立管放空时, 周围声环境保护目标昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准, 夜间超标, 真页 52 集气站放空立管放空时, 24#居民点昼间噪声超标, 其余声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准, 夜间均超标。本项目放空频率较低, 持续时间短, 放空时还可以通过调节放空阀的开度来控制放空时间, 以减小放空时的气体流速, 降低噪声, 放空结束后影响即可消失, 对周围环境影响可接受。

4.4.3 退役期声环境影响分析

服役期满后, 按照相关规定采取封井作业, 封井作业一般仅在白天作业, 施工期较短, 对声环境影响是可以接受的。封井结束后, 本项目无噪声排放, 对周边声环境无影响。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期作业机械需要维修时运至附近专业维修公司进行维修，不在施工现场进行维修。施工期间固体废物主要为土石方、管线作业废焊条、废防腐材料、清管废物和生活垃圾。

本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖土石方除部分管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线占地范围就地摊平，无弃方。管线作业废焊条、废防腐材料交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理，清管废物和顶管施工产生的岩屑、废弃泥浆交建设单位钻井平台与钻井岩屑一起外委处置。施工期生活垃圾定点统一收集后交由环卫部门处置。采取上述措施后，对环境的影响较小。

4.5.2 运营期固体废物环境影响分析

运营期无人值守，无生活垃圾产生，运营期固体废物主要为废润滑油和废分子筛、废砂石、清管废物。废润滑油交由有相应危险废物处置资质的单位处置；废分子筛每 5 年进行更换，废分子筛由厂家更换时回收处置；除砂产生的废砂石附着于除砂器内件，由厂家更换内件时回收处置；清管废物主要为管内的氧化铁粉末和粉尘，交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理。采取上述措施后，对外环境的影响较小。

4.6 生态环境影响预测及评价

4.6.1 对土地利用格局的影响

本项目占地包括集气站占地和集输管线占地，总占地面积 137180.3m²。集气站利用原有平台占地，不新增占地，占地面积 19956m²。集输管线占地面积 117224.3m²，占地类型主要为耕地、林地和园地，其他土地利用类型占用面积较小，其中占用耕地 60479.9m²，占用林地面积 41994m²，占用园地 13944m²。

本项目临时占地面积 117188.3m²，永久占地面积 19992m²，临时占地在施工结束后，通过土石方回填、土地恢复、植被恢复等方式，在 1~3 年时间内即可逐步恢复至原使用功能，本项目永久占地包括集气站和截断阀组占地，集气站利用原有平台占地，不新增占地，本项目永久占地仅占生态评价范围的 0.29%，从区域土地利用结构看，区域内是主要由林地、耕

地等相间出现的土地利用结构形式，相对区域而言，本项目永久占地面积较小，临时占地在施工结束后，及时恢复为原有土地利用类型，对区域土地利用格局影响较小。

4.6.2 对永久基本农田影响分析

本项目占用永久基本农田 47000.6m²，其中临时占用 43171.7m²，永久占用 3828.9m²，临时占用为集输管线占用，永久占用为集气站占用。本项目属于油气资源探采合一开发项目，根据《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）、《贵州省人民政府办公厅关于加快推进页岩气产业发展的指导意见(2019-2025年)》（黔府办发〔2019〕34号），属可占用基本农田的项目类型。

对永久基本农田的占用，将不同程度地破坏永久基本农田土壤结构，扰乱地表土壤层，降低土壤养分含量，本项目应依法完善用地手续，手续办理后严格按照用地审批情况，科学组织施工，节约用地，施工过程中通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，施工结束后及时复垦临时占地，恢复原种植条件，可有效控制占地对区域土地资源及群众生活所造成的负面影响，对永久基本农田的影响可控。

4.6.3 对农田生态系统影响分析

（1）对农田生态系统稳定性的影响

农田生态系统本身是属于人类控制的生态系统，具有相对较高的稳定性及可恢复性，本项目占地范围受人类活动干扰强烈，项目的建设会因占地而导致其面积暂时减少，但不会对其生态稳定性和结构完整性产生影响。项目临时占用农田面积占区域比例小，评价区农田系统仍可以维持现状，生态系统保持稳定。项目建成后，对临时占用农田进行复耕，将进一步减轻影响。

（2）对农作物生产的影响

本项目应按照有关要求对临时占地土地复耕、青苗赔偿、占地补偿等，不会造成被占用耕地的居民生活质量下降。此外，在施工过程中，运

输车辆、机械以及人员可能会对邻近耕地造成干扰，施工场地产生的水土流失可能会进入农田，影响正常的农业生产。因此需加强施工过程管理，减轻农业生产影响。

(3) 对耕作土壤的影响

项目施工在造成占地区生物量损失的同时，也对占地范围内耕作土壤造成不利影响，而且这种影响是永久性的，不可恢复的。因此，项目区域在施工中应将农田区约 30cm 厚的上层土壤层先行剥离，临时堆积保存起来，采取有效的水土保持措施，用于后期土地复垦和植被恢复用。

4.6.4 对植被影响分析

本项目集气站利用原有平台占地，不新增占地，对植被的影响主要为集输管线建设。

(1) 对生物量的影响

本项目集气站分别利用真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台原有占地，不新增占地，不新增生物量损失。管沟开挖前将清除施工范围内地表植被，剥离地表覆盖层，势必降低植被覆盖率，导致区域植被的损失。本项目临时占地对农作物的影响主要为当季影响，在施工结束后，第二年即可复种，根据同类工程调查，复垦地 1~2 年即可恢复到原有产量。临时占用的林地、园地在施工结束后进行植被恢复，需要 3~5 年或更长的时间才能恢复到原有产量。

根据植被类型分布情况，本项目集输管线占用植被面积 11.65hm²，占地范围内植被类型主要为大田作物型、暖性针叶林、落叶阔叶灌丛、灌木林型、阔叶林型，占地范围内各植被类型及主要物种见表 4.6-1。

表 4.6-1 占地范围植被类型及生物量损失一览表

序号	占地范围内植被类型	占地范围内主要植物物种	占用面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)
1	大田作物型	玉米、蔬菜等	6.03	9.45	56.98
2	阔叶林型	李、核桃等	0.41	41.01	16.81
3	灌木林型	茶	0.99	80.7	79.89
4	落叶阔叶灌丛	马桑、黄荆、莢蒾等	1.16	19.76	22.92
5	暖性针叶林	马尾松、柏木	3.06	145.18	444.25
合计			11.65	\	620.85

由表 4.6-1 可知，本项目占用的植被类型主要为大田作物型，其次为暖性针叶林、落叶阔叶灌丛、灌木林型、阔叶林型，其中大田作物型夏季主要种植玉米、高粱、水稻，冬季种植蔬菜、暖性针叶林主要植物物种为马尾松、柏木，落叶阔叶灌丛主要植物物种为马桑、黄荆、荚蒾等，灌木林型为茶园，阔叶林型为李、核桃等水果。

根据集输管线占地范围内各植被类型分布面积，占地范围内生物量损失约 620.85t，占评价范围内总生物量的 1.57%，占比较小，集输管线除阀室占地为永久占地外，均为临时占地，阀室占地仅为 36m²，施工结束后及时对临时占地进行复耕或生态恢复，在施工期损失的生物量 and 生产力会逐渐恢复。

(2)对多样性的影响

本项目占地范围内自然植被类型主要为大田作物型，其次为暖性针叶林、落叶阔叶灌丛、灌木林型、阔叶林型，占地范围内未发现有古树名木及野生保护植物分布，占用的主要植物种类如马尾松、柏木、荚蒾、马桑、黄荆等在区域广泛分布，属项目所在区域的常见植物物种，不具有特有性、典型性、异质性等特性，对上述物种的影响主要体现为物种数量上的减少，不会导致评价区内植物物种的消失。本项目永久占地面积不大，临时占地在施工结束后及时进行复垦或植被恢复，不会长期对植物群落及植被覆盖度造成影响，不会影响生境连通性，本项目的建设不会影响植被多样性和分布现状，也不会造成区域物种的消失，植被恢复后总体不会影响区域植被格局。

综上，本项目建设对区域植被影响小。

4.6.5 对天然林、公益林影响分析

本项目沿线、天然林、公益林分布广泛，且多为连片分布，本项目在选址、选线阶段已最大限度的考虑林地的保护，但因地形地貌、区域发展和项目条件的限制，项目将不可避免占用天然林和公益林。

本项目占用天然林 32065.4m²，其中临时占用 29803.7m²，永久占用 2261.7m²，占用公益林 23608.2m²（地方公益林 1506.5m²，国家二级公益林

23001.7m²），其中临时占用 23508.2m²（地方公益林 1506.5m²，国家二级公益林 22001.7m²），永久占用 100m²（均为国家二级公益林）。

本项目占用的天然林、公益林内植被将被全部清除，会降低局部植被覆盖率，新增水土流失，占地范围及周边的野生动物受施工影响可能会暂时迁往附近区域活动。临时占用的天然林、公益林在施工结束后进行植被恢复，需要 3~5 年或更长的时间才能恢复到原有水平，本项目占用的天然林、公益林优势树种主要为马尾松、柏木、黄荆等。在严格控制施工边界，做好污染物管控防止外泄等措施后，本项目对天然林、公益林的影响主要限于占地范围内，不会引起周边天然林、公益林的破坏和衰败。

本项目集气站分别利用真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台原有占地，不新增占地，原平台已办理了临时使用林地手续，真页 27 集气站-真页 1 集气站集输管线、真页 52 集气站-真页 2 集气站集输管线已办理了临时使用林地手续，在施工之前必须划定施工区和施工人员活动范围，加强施工管理，优化施工工艺，最大限度减少占用天然林、公益林，必须在批准的地点、面积和范围内施工，不得越界施工，施工结束后，及时对临时占用的林地进行生态恢复，减缓项目建设对公益林、天然林的不利影响。

4.6.6 对区域景观格局的影响

本项目集气站利用原有平台占地，不新增占地，集输管线占地以临时占地为主，施工结束后及时进行复垦或植被恢复，项目的实施不会对区域的现有景观生态格局与功能产生较大影响。

4.6.7 对陆生动物群落及动物资源的影响

（1）对两栖类和爬行类的影响分析

施工期土地占用以及产生的噪声、粉尘、生产生活产生的废弃物和污水以及人为活动干扰，会对两栖类、爬行类动物的生存产生一定影响，它们会暂时迁往附近区域活动。施工所需要的临时场地也会占用两栖类、爬行类的部分巢穴，其个体数量可能会有一定程度的减少。施工期两栖类和爬行类会离开项目占地区，到附近区域生活。同时由于施工作业带的建设，可能对两侧两栖类和爬行类动物造成一定的阻隔。

项目施工使得栖息于本区域的两栖动物将遇到环境变化，种群数量在

本区域将有所下降。项目建成后随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，它们将陆续返回，种群数量会得到恢复。项目施工对于生活在附近的爬行动物受到的影响相对较小，由于其行动相对迅速，大部分将迁移至邻近区域生活。项目建成后随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，它们将陆续返回，种群数量会得到恢复。

（2）对鸟类及其生境的影响分析

施工期对鸟类的主要影响因素是：施工占地及扰动、施工机械和交通工具等产生的噪声；施工期所产生的粉尘，施工人员的人为活动干扰；生产和生活废弃物以及部分生态环境的变化；项目占地对植被的清除会直接破坏占地范围内鸟类巢穴。

由于多数鸟类具有趋光性，在鸟类迁徙季节，如果夜间施工，迁徙鸟类会趋光而来。另外，施工期间各种人为和机械噪声会使部分鸟类受到惊吓，远离施工区，在一定程度上影响鸟类迁徙和繁殖地的选择。施工噪声对现场活动的鸟类有影响，施工噪声对候鸟和旅鸟影响较小，主要对留鸟影响较大。候鸟具有主动适应环境变化的能力，可以通过适应和调整自己的行为方式来主动适应变化的环境。鸟类对噪声具有较大的忍耐力，很快就会适应噪声环境，但项目施工对繁殖期鸟类会造成较大干扰。

项目建设会因各种人为和机械噪声使鸟类它们受到惊吓，远离施工区，造成施工期这些鸟类在该区域种群数量减少。在本项目施工范围分布的鸟类会受到影响迁往它处生活，由于本项目附近有大片的农田和林地可以为其提供食地，且本身迁飞能力强，可以到离栖息地十几公里外的地方觅食，所以项目建设对他们的影响不大。

综上所述，项目建设直接影响范围内野生动物的栖息生境并非单一，食物来源多样化，具有一定的迁移能力，且项目施工范围小，整个施工区的环境与施工区以外的环境相同，施工区的野生动物很容易就近找到新的栖息地，这些动物不会因为失去栖息地和食物来源而死亡，种群数量也不会有大的变化。

（3）对兽类的影响分析

在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工占地区植被的破坏，各种施工人员以及施工机械的干

扰等，使评价范围及其周边环境发生改变，占地造成栖息地面积减少，其个体数量可能会有一定程度的减少，一些动物会迁徙至附近干扰小的区域。由于项目区人类活动比较频繁，大型兽类动物较少见。同时由于施工作业带的建设，可能对兽类造成一定的阻隔。兽类中鼠、兔类的物种在项目影响区分布较多外，其他兽类分布于此的物种数量较少。鼠、兔类的物种多为常见种，分布较广，适应性强，虽然施工开始会受到一定程度影响而先暂时离开此地，但施工结束后大部分兽类随着生境条件的恢复将逐步迁回。

(4) 对保护动物的影响

项目区分布有国家二级重点保护野生动物画眉和黑鸢，项目施工可能对其造成惊吓，使其远离施工区，迁往它处生活，由于本项目附近有大片的农田和林地可以为其提供食地，且本身迁飞能力强，可以到离栖息地十几公里外的地方觅食，所以项目建设对他们的影响不大。

项目区域野生动物主要为一些常见的农耕带和林灌带的小型的爬行动物、哺乳动物及鸟类等，其活动范围较大，虽施工过程中对其生活的栖息地产生一定的破坏或扰动，但对其在区域内的分布及数量的影响较小，不会造成区域陆生动物群落的改变及动物资源的减少。

4.6.8 对生物多样性的影响

本项目施工过程中会对占地范围内植被进行清除，占地范围内植被均为项目所在区域的常见植物物种，项目占地不会导致区域某种植物物种的消失。本项目占地范围及周边区域无集中的野生动物栖息地，施工期由于工程占地和施工活动的干扰，附近的野生动物可能远离施工区域，但不会引起区域野生动物种类和数量的降低。本项目不会对生物多样性产生影响。

4.6.9 对植被覆盖度的影响

本项目施工过程中会对占地范围内植被进行清除，从而降低植被覆盖度，本项目占地以临时占地为主，临时占地在施工结束后，通过土石方回填、土地恢复、植被恢复等方式，在 1~3 年时间内即可逐步恢复至原使用功能，植被覆盖度会逐步恢复，本项目占地面积不大，相对区域而言，对区域植被覆盖度影响较小。

4.6.10 水土流失

本项目建设需开挖土石方，将对地表进行剥离、挖掘和堆积，使原来的地表结构、土地利用类型、局部地貌发生变化。施工场地为自然地面和经过切坡、开挖后的地面，单位面积的悬浮物冲刷量和流失量较大。遇到雨天，因地表水流会带走泥沙，水土流失加剧。开挖土石方的临时堆放也会产生一定的水土流失。本项目土石方可实现平衡，不产生土石方借方或弃方。

项目针对建设及自然恢复期可能产生的水土流失，并对表层熟化土堆放进行覆盖，设置临时截排水沟，在施工结束后，及时对临时占地形成的地表扰动区域进行植被恢复和土地复耕。在采取上述措施后，将有效遏制水土流失，对生态环境及周边水体影响小。

4.6.11 对生态系统的影响

本项目管道沿线以农田生态系统、森林生态系统为主，其次为灌丛生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统。

本项目施工期间，由于管沟开挖会对沿线造成一定的阻隔，但植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断，本项目施工期破坏的植被均为广布种和常见种，且分布也较均匀，区域植物群落的物种组成不会因项目施工发生改变。管道采取分段施工，施工期较短，评价区野生动物种类多为一些常见的鸟类、啮齿类，特别是适应农耕环境的动物群，本项目对现有野生生物的栖息及迁徙不会造成很大影响。施工期加强对施工人员的培训管理，通过划定活动范围、严禁捕猎野生动物等措施，不会导致物种数量锐减，动物种群之间的交流不会因为项目建设而消失。施工期间，不会对区域生态系统产生阻隔作用，不会对区域生态系统结构、功能和稳定性产生大的影响。

本项目永久占地面积不大，施工结束后，及时对占时占地进行复耕或恢复植被，临时占地将逐步恢复为原有土地利用类型和生态系统类型，管道沿线不会设置围墙、围栏等阻隔设施，管道两侧动植物之间信息交流不会因管道运行而中断，本项目不会对管道两侧生态系统产生阻隔作用，不会对区域生态系统结构、功能和稳定性产生大的影响。

4.7 土壤环境影响分析

4.7.1 施工期土壤环境影响分析

本项目集气站利用原有平台占地，不新增占地，本项目建设对土壤的影响主要是施工期集输管线的建设对土壤的占压和扰动破坏。由集输管线土地占用情况可知，除阀室为永久征地外，其他为临时占地，在工程结束后 2~3 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复，这种影响预计持续 2~3 年。随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来水平。

具体表现如下：

(1) 扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构，尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖会扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分受到直接破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土。此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。

因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

(2) 混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大差异，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

(3) 影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及

其上生长的植被，最后导致土地生物生产量的下降，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 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%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，若不实行分层堆放、分层回填，则土壤养分流失量更大。

本项目沿线地区农业用地较多，为使对土壤养分影响尽可能降低，在施工过程中应避开雨季，若农田中有水时应先将水排干，然后严格按照表土分层堆放、分层覆土回填的原则实施。

（4）影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

（5）土壤污染

施工过程中若施工垃圾、生活垃圾、废水等如不妥善管理，进入土壤环境，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

（6）对土壤中生物的影响

由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变，但施工带影响宽度有限，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

综上所述，集输管线的建设将不同程度地破坏区域土壤结构，扰乱地表土壤层，降低土壤养分含量，从而影响植物生长。此外，施工中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。管道施工回填后剩余的土方造成土壤松散，易引起水土流失。

4.7.2 运营期土壤环境影响分析

（1）土壤环境影响类型及途径

运营期，本项目正常工况下无废气排放，故不考虑大气沉降影响。采气工程期间产生的采出水在采出水罐暂存，采出水采用管输或罐车转运至采出水处理站处理后达标排放。放喷池作为应急池使用。

该工程阶段对土壤的影响主要是采出水罐、采出水管线、废油事故或意外泄漏后导致的土壤污染，主要污染途径为地面漫流、垂直入渗，土壤环境影响范围主要为井场或者水池区域、管线区域，其土壤环境影响属于污染影响型。

表 4.7-1 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期		√	√	
退役气				

表 4.7-2 运营期土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
采出水罐、水池	采出水收集	地面漫流、垂直入渗	pH、COD、SS、石油烃、氨氮、氯化物、钡等	COD、氯化物、石油烃、钡	事故
采出水管线	采出水转移	垂直入渗	pH、COD、SS、石油烃、氨氮、氯化物、钡等	COD、氯化物、石油烃、钡	事故
危险废物贮存库	废润滑油收集	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故

(2) 土壤环境影响分析与预测

1、正常工况下

各平台放喷池进行了重点防渗，防渗层发生破损可能性极低；污水罐采取地上罐，所在区域进行防渗处理，并设置围堰，定期运走处理；采出水管线采用 DN150 玻璃钢管，弯头及接头防护工艺采用“聚氨酯泡沫现场发泡+环氧沥青”外防腐；正常情况下无污废水漫流或垂直入渗情况发生，不会对土壤环境产生影响。

2、非正常工况下

1) 事故情景

一般来说，放喷池主要作为应急池使用，通常无废水储存，本次重点

考虑运营期事故情况下采出水罐破裂泄漏至土壤环境，对土壤造成污染。按不利情况考虑，污水罐废水 30% 泄漏，废水量为 12m³，石油类浓度取值 50mg/L（废水中的石油类是指各种烃类的混合物，是矿物油类化学物质的总称。石油烃（C₁₀~C₄₀）是指石油中正癸烷（包含）与正四十烷（包含）之间的烃类化合物。石油类范围大于石油烃（C₁₀~C₄₀）范围，石油类浓度大于石油烃（C₁₀~C₄₀）浓度，考虑不利情况，本次以石油类浓度作为源强开展土壤预测），单次全部泄漏的石油类量约为 600000mg。

2) 预测因子

根据环境影响识别，预测因子主要考虑石油烃。

3) 预测模型

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次采用导则推荐的 E.1.3 中预测方法进行计算，该方法适用地面漫流。

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D) \quad (E.1)$$

式中：

ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，mg/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g，本次取 0。

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g，本次取 0。

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³。

A ——预测评价范围，m²；井场周边有截排水沟，废水溢流出井场的可能性小，本次以各井场面积作为预测范围。

D ——表层土壤深度，本项目取 0.2m；

n ——持续年份，a，地面罐，易发现，考虑一次泄漏量，取值 1。

4) 预测参数及结果

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式（E.2）：

$$S = S_b + \Delta S \quad (E.2)$$

式中：

S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，mg/kg，取各平台占地范围内现状值最大值；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg。

4) 预测参数及结果

根据预测参数，土壤预测结果见表 4.7-3。

表 4.7-3 评价预测结果

序号	参数	真页 2	真页 27	真页 52
1	站场面积 A (m ²)	7800	5928	5928
2	土壤容重 (ρ_b)	1280	1300	1260
3	输入量 I_s (mg)	600000	600000	600000
4	ΔS (mg/kg)	0.3	0.39	0.4
5	S_b (mg/kg)	15	14	12
6	S (mg/kg)	15.3	14.39	12.4
7	评价标准 (mg/kg)	4500	4500	4500

由上表可看出，采出水石油烃在事故下泄漏后漫流至土壤中后，土壤内石油烃在表层未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准，对土壤环境质量影响小。

4.8 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，可能发生的突发性事件或事故，所造成的人身安全、环境影响的损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使事故率、损失和环境风险影响达到可接受水平。

本项目施工期要为集气站设备安装、管线的开挖和回填，环境风险较小。本次风险评价把运营期集输过程中页岩气泄漏和采出水泄漏作为评价工作重点。

4.8.1 风险源调查

4.8.1.1. 危险物质识别

(1) 原辅材料

运营期，站场内原辅材料主要为泡排剂，其中泡排剂主要成分为表面活性剂，主要用于气井出水严重的情况下使用，不具有易燃易爆、有毒有

害等特性。

(2) 燃料

运营期，集气站主要使用电。

(3) 产品

本项目产品为页岩气，页岩气是指附存于以富有机质页岩为主的储集岩系中的非常规天然气，主要成分为甲烷，可能含有少量硫化氢，属于危险物质。

(4) 污染物

① 废气

废气主要为放空废气，放空废气主要污染物为甲烷。

② 废水

废水主要为采出水和井下作业废水，污染物主要为 COD 和氯化物，COD 浓度小于 10000mg/L，氨氮浓度小于 2000mg/L，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）重点关注的危险物质。

③ 固体废物

固体废物主要为设备废润滑油，属于危险物质。

(5) 火灾和爆炸伴生/次生污染物

运营期间，站场内甲烷泄漏遇火发生火灾时，可能产生一氧化碳和二氧化硫。

4.8.1.2. 危险物质分布

根据识别项目使用的原辅材料、生产中间产物及产品、三废污染物等，本项目危险物质情况见表 4.8-1。

表 4.8-1 危险物质分布

序号	站场	贮存场所	物料名称	储存方式	贮存条件	状态	规格	数量	最大贮存量 t
1	真页 2	设备及采气管线	甲烷	设备内	高温高压	气态	/	/	1.93
			硫化氢	设备内	高温高压	气态	/	/	2.65×10 ⁻⁶
		危险废物贮存库	废油	桶装	常温常压	半固态	0.2m ³	1	0.16

序号	站场	贮存场所	物料名称	储存方式	贮存条件	状态	规格	数量	最大贮存量 t
2	真页 27	设备及采气管线	甲烷	设备内	高温高压	气态	/	/	1.84
			硫化氢	设备内	高温高压	气态	/	/	2.61×10^{-6}
		危险废物贮存库	废油	桶装	常温常压	半固态	0.2m ³	1	0.16
3	真页 52	设备及采气管线	甲烷	设备内	高温高压	气态	/	/	1.79
			硫化氢	设备内	常高温高压	气态	/	/	2.59×10^{-6}
		危险废物贮存库	废油	桶装	常温常压	半固态	0.2m ³	1	0.16
4	真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线	甲烷	管线内	高温高压	气态	/	/	3.676	
		硫化氢	管线内	高温高压	气态	/	/	9.20×10^{-6}	
5	截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线	甲烷	管线内	高温高压	气态	/	/	6.193	
		硫化氢	管线内	高温高压	气态	/	/	1.56×10^{-5}	
6	截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线	甲烷	管线内	高温高压	气态	/	/	8.456	
		硫化氢	管线内	高温高压	气态	/	/	2.13×10^{-5}	
7	真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线	甲烷	管线内	高温高压	气态	/	/	0.715	
		硫化氢	管线内	高温高压	气态	/	/	1.8×10^{-6}	
8	截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线	甲烷	管线内	高温高压	气态	/	/	12.844	
		硫化氢	管线内	高温高压	气态	/	/	3.23×10^{-5}	
9	/	火灾次生污染物	SO ₂	/	/	/	/	/	不储存
10	/	火灾次生污染物	CO	/	/	/	/	/	不储存

4.8.2 保护目标概况

真页 2、真页 27、真页 52 集气站及各段输气管线周边敏感目标统计见表 4.8-2~表 4.8-9。

表 4.8-2 真页 2 集气站环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 500m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	17#居民点	NW	258	居住区	约 3 户 12 人
	2	18#居民点	S	138	居住区	约 2 户 8 人
	3	19#居民点	S	201	居住区	约 22 户 88 人
	4	20#居民点	W	480	居住区	约 2 户 8 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 116 人
大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表水	接纳水体（周边 500m 无地表水体）					
	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	巴渔河	III		不跨国界、省界	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	事故排放点水体下游 10km 无敏感目标					
地表水环境敏感程度 E 值					E2	
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	Q22	G2	III	D1	247
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

表 4.8-3 真页 27 集气站环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 500m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	17#居民点	NW	258	居住区	约 15 户 60 人
	2	18#居民点	S	138	居住区	约 2 户 8 人
	3	19#居民点	S	201	居住区	约 65 户 260 人
	4	20#居民点	W	480	居住区	约 55 户 220 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 548 人
大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表水	本项目废水不外排，周边水体主要为凌霄河					
	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	凌霄河	III		不跨国界、省界	
内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏						

	感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	站场周边下游 10km 无敏感目标					
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
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	Q3	G3	III	D1	64
	2	Q4	G2	III	D1	104
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

表 4.8-4 真页 52 集气站环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 500m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	23#居民点	NW	395	居住区	约 5 户 20 人
	2	24#居民点	N	8	居住区	废弃房屋, 无人居住
	3	25#居民点	E	40	居住区	废弃房屋, 无人居住
	4	26#居民点	SE	187	居住区	1 户 4 人
	5	27#居民点	SW	78	居住区	约 15 户 60 人
	6	28#居民点	SE	201	居住区	1 户 4 人
	7	29#居民点	SW-S	202	居住区	约 20 户 80 人
	8	30#居民点	SE	386	居住区	约 86 户 344 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 512 人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	地表水	本项目废水不外排, 周边 500m 范围内无水体分布				
序号		接纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
1		玉溪河	III		不跨国界、省界	
内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标						
序号		敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
站场周边下游 10km 无敏感目标						
地表水环境敏感程度 E 值					E2	
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	Q40	G2	III	D1	188
	2	Q41	G2	III	D1	206

	3	Q42	G2	III	D1	402
	4	Q43	G2	III	D1	443
	5	Q44	G3	III	D1	402
地下水环境敏感程度 E 值						E1

表 4.8-5 真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	管段周边 200 m 范围内					
	1	12#居民点	右	51	居住区	约 13 户 52 人
	2	13#居民点	右	32	居住区	约 10 户 40 人
	3	14#居民点	左	61	居住区	1 户 4 人
	4	15#居民点	左	102	居住区	1 户 4 人
	5	16#居民点	左	106	居住区	约 3 户 12 人
	每公里管段人口数（最大）					约 112 人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	本项目废水不外排，周边水体主要为凌霄河					
	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	凌霄河支流	未划定水域功能		不跨国界、省界	
	2	凌霄河	III		不跨国界、省界	
	3	梅江	III		不跨国界、省界	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	管线跨越点、站场周边下游 10km 无敏感目标					
地表水环境敏感程度 E 值					E2	
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	与下游管线距离/m
	1	Q19	G2	III	D1	250
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

表 4.8-6 截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	管段周边 200 m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	8#居民点	左	146	居住区	2 户 8 人
	2	9#居民点	右	30	居住区	约 7 户 28 人
	3	10#居民点	左	45	居住区	约 13 户 52 人
4	11#居民点	左	22	居住区	约 4 户 16 人	

	5	12#居民点	右	51	居住区	约 13 户 52 人
	每公里管段人口数（最大）					约 148 人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	本项目废水不外排，周边水体主要为凌霄河					
	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	凌霄河支流	未划定水域功能		不跨国界、省界	
	2	凌霄河	III		不跨国界、省界	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	管线跨越点、站场周边下游 10km 无敏感目标					
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
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	与下游厂界或管线距离/m
	1	Q19	G2	III	D1	67
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

表 4.8-7 截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	管段周边 200 m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	1#居民点	左	135	居住区	约 15 户 60 人
	2	5#居民点	左	104	居住区	约 21 户 84 人
	3	6#居民点	右	40	居住区	约 20 户 80 人
	4	7#居民点	左	115	居住区	1 户 4 人
	每公里管段人口数（最大）					约 172 人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	本项目废水不外排，周边水体主要为凌霄河					
	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	凌霄河	III		不跨国界、省界	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	管线跨越点、站场周边下游 10km 无敏感目标					
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
	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

	1	Q3	G3	III	D1	64
	2	Q4	G2	III	D1	104
	3	Q5	G2	III	D1	98
	4	Q12	G2	III	D1	199
	5	Q13	G3	III	D1	155
	6	Q14	G2	III	D1	111
	地下水环境敏感程度 E 值					

表 4.8-8 真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	管段周边 200 m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	24#居民点	右	20	居住区	1 户, 废弃房屋, 无人居住
	2	25#居民点	右	140	居住区	1 户, 废弃房屋, 无人居住
	3	27#居民点	左	145	居住区	约 15 户 60 人
	每公里管段人口数 (最大)					约 60 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	本项目废水不外排, 周边 500m 范围内无水体分布					
	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	玉溪河	III		不跨国界、省界	
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	站场周边下游 10km 无敏感目标					
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
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	与下游厂界或管线距离/m
	1	Q40	G2	III	D1	188
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

表 4.8-9 截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	管段周边 200 m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	17#居民点	左	72	居住区	约 3 户 12 人
	2	20#居民点	两侧	52	居住区	约 11 户 44 人

	3	21#居民点	两侧	20	居住区	约 15 户 60 人	
	4	22#居民点	右	115	居住区	约 5 户 20 人	
	5	23#居民点	右	122	居住区	约 5 户 20 人	
	每公里管段人口数（最大）					约 164 人	
	大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表水	本项目废水不外排，周边 500m 范围内无水体分布						
	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km		
	1	玉溪河	III		不跨国界、省界		
	2	巴渔河	III		不跨国界、省界		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m		
	站场周边下游 10km 无敏感目标						
	地表水环境敏感程度 E 值					E2	
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	与下游厂界或管线距离/m	
	1	Q32	G2	III	D1	64	
	2	Q33	G2	III	D1	104	
	3	Q34	G2	III	D1	98	
	4	Q35	G2	III	D1	199	
	5	Q36	G2	III	D1	155	
	6	Q37	G2	III	D1	111	
	7	Q38	G2	III	D1	67	
	8	Q39	G2	III	D1	193	
地下水环境敏感程度 E 值					E1		

4.8.3 环境风险潜势初判

4.8.3.1. 危险物质及工艺系统危险性的确定

根据建设项目不同阶段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确定环境风险潜势。

①危险物质数量与临界量比值（Q）

根据分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种

危险物质时，则按式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

q_1, q_2, \dots, q_n -每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, 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 级。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目站场、管线内设置截断阀，因此本项目共计 8 个风险单元，各单元，各单元 Q 值见表 4.8-10。

表 4.8-10 建设项目 Q 值确定表

危险单元	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值
真页 2 集气站	甲烷	74-82-8	1.93	10	0.193
	硫化氢	7783-06-4	0.00000265	2.5	0.00000106
	废润滑油	/	0.16	2500	0.000064
	项目 Q 值 Σ				0.19306506
真页 27 集气站	甲烷	74-82-8	1.84	10	0.184
	硫化氢	7783-06-4	0.00000261	2.5	0.000001044
	废润滑油	/	0.16	2500	0.000064
	项目 Q 值 Σ				0.184065044
真页 52 集气站	甲烷	74-82-8	1.79	10	0.179
	硫化氢	7783-06-4	0.00000259	2.5	0.000001036
	废润滑油	/	0.16	2500	0.000064
	项目 Q 值 Σ				0.179065036
真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线	甲烷	74-82-8	3.676	10	0.3676
	硫化氢	7783-06-4	0.0000092	2.5	0.00000368
	项目 Q 值 Σ				0.36760368
截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线	甲烷	74-82-8	6.193	10	0.6193
	硫化氢	7783-06-4	0.0000156	2.5	0.00000624
	项目 Q 值 Σ				0.61930624
截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线	甲烷	74-82-8	8.456	10	0.8456
	硫化氢	7783-06-4	0.0000213	2.5	0.00000852
	项目 Q 值 Σ				0.84560852
真页 52 集气	甲烷	74-82-8	0.715	10	0.0715

危险单元	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
站-截断阀组 3 输气管线	硫化氢	7783-06-4	0.0000018	2.5	0.00000072
	项目 Q 值Σ				0.07150072
截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线	甲烷	74-82-8	12.844	10	1.2844
	硫化氢	7783-06-4	0.0000323	2.5	0.00001292
	项目 Q 值Σ				1.28441292

根据计算，真页 2 集气站、真页 27 集气站、真页 52 集气站、真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线、截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线、截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线、真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线的 Q 值均小于 1，可直接判定上述 7 个危险单元环境风险潜势为 I。截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线的 Q 值为 1.28441292，大于 1，需要进一步核实行业及生产工艺 M 和环境敏感程度 E。

(2) 行业及生产工艺 M

根据项目所属行业及生产工艺特点，对照表 4.8-11 评估生产工艺情况，集输管线属于“油气管线”类，项目 M 值为 10。M 划分为 M>20；10<M≤20；5<M≤10；M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，则本项目属于 M3 级别。

表 4.8-11 项目行业及生产工艺分值评估表 (M)

行业	评估依据	分值	企业得分
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	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	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）	0
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	0
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	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0

注：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。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

本项目截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线危险物质数量与临界量比值 $1 \leq Q < 10$ ，行业及生产工艺（M）为 M3 等级，按照表 4.8-12，确定项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4 等级。

表 4.8-12 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

4.8.3.2. 环境敏感程度

（1）大气环境敏感程度分级

根据调查，截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线 200m 范围内每千米管段人口数最大约 164 人，依据表 4.8-13，该段管线大气环境敏感程度为 E2。

表 4.8-13 大气环境敏感程度分级

环境敏感目标	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；或周边 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；或周边 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；或周边 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

（2）地表水环境敏感程度分级

截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线周边河流为巴渔河、玉溪河，水域环境功能为 III 类，因此，地表水功能敏感性分区为较敏感 F2，下游 10km 无敏感目标分布，地表水环境敏感目标分级为 S3。

表 4.8-14 地表水功能敏感性分区

敏感性	环境敏感性
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，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 4.8-15 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感性
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两倍范围内，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；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；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两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：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

根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，依据表 4.8-16，地表水环境敏感程度为 E2。

表 4.8-16 地表水环境敏感程度分级

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

(3) 地下水环境敏感程度分级

截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线周边有分散式饮用水水源，地下水功能敏感性为较敏感 G2。包气带防污性能为 D1。依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，根据表 4.8-17，地下水环境敏感程度为 E1。

表 4.8-17 地下水功能敏感性分区

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 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 4.8-18 包气带防污性能分级

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

表 4.8-19 地下水环境敏感程度分级

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	E3	E3

4.8.3.3. 环境风险潜势判断

真页 2 集气站、真页 27 集气站、真页 52 集气站、真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线、截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线、截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线、真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线的 Q 值均小于 1，可直接判定上述危险单元的环境风险潜势为 I。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018），截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线综合环境风险潜势等级为 III。

表 4.8-20 环境风险潜势划分依据表

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 4.8-21 各评估单元环境风险潜势

评估单元	环境风险潜势			
	大气	地表水	地下水	综合潜势
真页 2 集气站	/	/	/	I
真页 27 集气站	/	/	/	I
真页 52 集气站	/	/	/	I
真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线	/	/	/	I
截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线	/	/	/	I
截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线	/	/	/	I
真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线	/	/	/	I
截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线	II	II	III	III

4.8.4 评价工作等级及评价范围

4.8.4.1. 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价等级根据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判断，其规定见表 4.8-22。

表 4.8-22 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
环境风险评价等级	一	二	三	简单分析

表 4.8-23 各评估单元评价工作等级

评估单元	环境风险评价等级
真页 2 集气站	简单分析
真页 27 集气站	简单分析
真页 52 集气站	简单分析
真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线	简单分析
截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线	简单分析
截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线	简单分析
真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线	简单分析
截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线	二级

由表 4.8-18 可知，项目真页 2 集气站、真页 27 集气站、真页 52 集气站、真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线、截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线、截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线、真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线的环境风险评价等级为简单分析；截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线环境风险评价等级为二级，项目综合环境风险评价等级为二级。

4.8.4.2. 评价工作范围

项目的环境风险评价范围具体如下：

(1) 大气环境风险评价范围

本次重点调查站场 500m 范围，管道中心线两侧 200m 范围。

(2) 地表水环境风险评价范围

本次风险评价范围与地表水评价范围一致。

(3) 地下水环境风险评价范围

地下水环境风险评价范围与地下水评价范围一致。

4.8.5 环境风险识别

4.8.5.1. 物质危险性识别

本项目危险物质为页岩气，主要成分为甲烷，若发生次生火灾，则会产生 CO，页岩气硫含量低，二氧化硫产生量较低。

(1) 甲烷

甲烷作为常规天然气、页岩气、可燃冰等的主要组成成分，无色、可燃、无毒气体，沸点是-161.49℃。甲烷对空气的重量比是 0.54，溶解度差。泄漏在环境中与空气混合后易达到爆炸极限，此时若遇火或静电可能引起燃烧和爆炸。其爆炸极限范围为 5%~15%（体积比）。当空气中甲烷浓度达到 10%时，就使人感到氧气不足；当空气中甲烷浓度达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、注意力不集中，呼吸和心跳加速、精细动作障碍等；当空气中甲烷浓度达 30%以上时可能会因缺氧窒息、昏迷等。

表 4.8-24 CH₄ 理化性质及危险特性

国标编号	21007
CAS 号	74-82-8
中文名称	甲烷

英文名称	methane; Marshgas		
分子式	CH4	外观与性状	无色无臭气体
分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8°C闪点: -188°C
熔点	-182.5°C沸点: -161.5°C	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
密度	相对密度 (水=1) 0.42 相对密度 (空气=1) 0.55	稳定性	稳定
危险标记	4 (易燃液体)	主要用途	燃料和用于炭黑、氢、乙炔、 甲醛等的制造
<p>1、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷体积分数达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。</p> <p>2、爆炸风险 甲烷爆炸极限为 (V/V) 5.3-15.0%</p> <p>3、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。 危险特性：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。与五氧化溴、氯气、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。</p> <p>4.应急处理处置方法： 一、泄漏应急处理 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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>二、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、干粉。</p>			

(2) 一氧化碳

若发生火灾可能会产生一氧化碳，其理化性质及危险特性见表 4.8-20。

表 4.8-25 一氧化碳理化性质及危险特性

1、物质的理化常数			
国标编号:	21005	CAS	630-08-0

中文名称:	一氧化碳		
英文名称:	carbon monoxide		
别名:			
分子式:	CO	分子量:	28.01
熔点:	-199.1°C 沸点: -191.		
密度:	相对密度 (水=1)0.79;		
蒸汽压:	309kPa/-180°C 闪点: <-50°C		
溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、苯等多种有机溶剂		
稳定性:	稳定		
外观与性状:	无色无臭气体		
危险标记:	4 (易燃气体)		
用途:	主要用于化学合成, 如合成甲醇、光气等, 用作精炼金属的还原剂		
<p>2.对环境的影响:</p> <p>一、健康危害</p> <p>侵入途径: 吸入。</p> <p>健康危害: 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为</p> <p>毒性: 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒: 轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外, 还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊, 可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加, 频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。慢性影响: 长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。</p> <p>急性毒性: LC₅₀2069mg/m³, 4 小时 (大鼠吸入)</p> <p>亚急性和慢性毒性: 大鼠吸入 0.047~0.053mg/L, 4~8 小时/天, 30 天, 出现生长缓慢, 血红蛋白及红细胞数增高, 肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0.11mg/L, 经 3~6 个月引起心肌损伤。</p> <p>生殖毒性: 大鼠吸入最低中毒浓度 (TCL0): 150ppm(24 小时, 孕 1~22 天), 引起心血管 (循环) 系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度 (TCL0): 125ppm(24 小时, 孕 7~18 天), 致胚胎毒性。</p> <p>污染来源: 一氧化碳污染主要来源于冶金工业的炼焦、炼钢、炼铁、矿井放炮, 化学工业的合成氨、合成甲醇, 碳素厂石墨电极制造。汽车尾气、煤气发生炉以及所有碳物质 (包括家庭用煤炉) 的不完全燃烧均可产生 CO 气体。</p> <p>危险特性: 是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。</p> <p>燃烧 (分解) 产物: 二氧化碳。</p> <p>3.应急处理处置方法:</p>			

一、泄漏应急处理
 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

二、防护措施
 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。
 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
 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。实行就业前和定期的体验。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。

三、急救措施
 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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。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、干粉。

表 4.8-26 硫化氢理化性质及危险特性

1、物质的理化常数	
国标编号：	21006 CAS： 7783-06-4
中文名称：	硫化氢
英文名称：	hydrogen sulfide
别名：	氢硫酸
分子式：	H2S 分子量： 34.08
熔点：	-85.5℃ 沸点： -60.4?
密度：	相对密度(空气=1)1.19
蒸汽压：	<-50℃
溶解性：	溶于水、乙醇
稳定性：	稳定
外观与性状：	无色有恶臭气体
危险标记：	4(易燃气体)
用途：	用于化学分析如鉴定金属离子
2.对环境的影响： 一、健康危害	

侵入途径：吸入。
 健康危害：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。

二、毒理学资料及环境行为

急性毒性：LC₅₀ 618mg/m³(大鼠吸入)
 亚急性和慢性毒性：家兔吸入 0.01mg/L，2 小时/天，3 个月，引起中枢神经系统的机能改变，气管、支气管粘膜刺激症状，大脑皮层出现病理改变。小鼠长期接触低浓度硫化氟，有小气道损害。

污染来源：硫化氢很少用于工业生产中，一般作为某些化学反应和蛋白质自然分解过程的产物以及某些天然物的成分和杂质，而经常存在于多种生产过程中以及自然界中。如采矿和有色金属冶炼。煤的低温焦化，含硫石油开采、提炼，橡胶、制革、染料、制糖等工业中都有硫化氢产生。开挖和整治沼泽地、沟渠、印染、下水道、隧道以及清除垃圾、粪便等作业，还有天然气、火山喷气、矿泉中也常伴有硫化氢存在。

危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。

燃烧(分解)产物：氧化硫。

3.应急处理处置方法：

一、泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，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，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

二、防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴防化学品手套。

其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

三、急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，即进行人工呼吸。就医。

灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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、干粉。

4.8.5.2. 生产系统危险性识别

项目运营过程中可能诱发事故的因素有集气站、集输管线集输过程分离器、管线等压力设备破裂、泄漏引发火灾爆炸引发的大气污染等。

(1) 站场工程危险性因素识别

项目站场工程中因设备故障引起的天然气泄漏引发的火灾爆炸事故；放空系统可能因阀门密封不严或者破裂、操作不当、维护不到位易造成设备的破裂和泄漏，可能发生火灾爆炸事故。站场污水罐刺漏，可能引起污水泄漏对土壤和地下水造成影响。

(2) 天然气集输管线危险因素识别

在天然气管道中，因局部腐蚀引起的管道事故居各类事故之首，因管材及施工缺陷在管道事故中占的比例较大，此外第三方破坏或者地质灾害也可能引起天然气发生天然气泄漏，并可能引发火灾爆炸事故。

(3) 污水集输管线危险因素识别

污水管线因管材及施工缺陷可能导致废水泄漏，可能引发土壤和地下水污水事故。

4.8.5.3. 环境风险类型及危害分析

根据项目的危险物质的性质，项目潜在的环境风险主要是在存放的过程中由于管理或操作的失误导致危险物质的泄漏，泄漏物进入周围环境空气、地表水、土壤，从而导致对周围环境空气、地表水、土壤乃至地下水的污染，进而影响人体健康。

表 4.8-27 项目可能发生的环境风险类型及危害分析表

序号	项目	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	集气站	分离器、压缩机、站内管线等	甲烷、硫化氢	泄漏	大气	周边居民	
2	输气管线	管线	甲烷、硫化氢	泄漏	大气	周边居民	
3	采出水管线	管线	采出水	泄漏	土壤、地下水	土壤、地下水	
4	次生火灾		CO、SO ₂	火灾	大气扩散	周边居民	

4.8.6 风险事故情形分析

4.8.6.1. 同类型项目风险事故及案例

(1) 欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的

发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。目前，EGIG 已经涵盖了 17 家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约 $14.37 \times 10^4 \text{km}$ 。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

A 事故率统计

2015 年 2 月，EGIG 发布了“9thEGIGreport”，对 1970 年~2013 年共 44 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年~2013 年间，共发生事故 1309 起，每年事故发生次数统计见图 4.8-1。

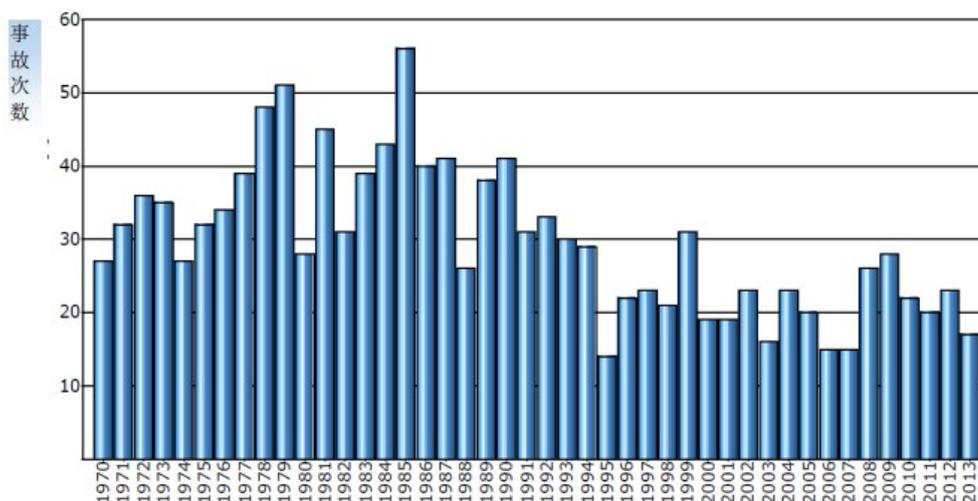


图 4.8-1 1970-2013 年每年事故次数 (EGIG)

1970-2013 年间的天然气管道事故平均概率为 0.33×10^{-3} 次/ (km · a)，2009-2013 年间的事故平均概率仅为 0.16×10^{-3} 次/ (km · a)，由于技术改进，管道事故概率呈逐年下降的趋势。

表 4.8-28 欧洲天然气管道事故概率统计表

时间段	事故次数	事故平均概率 (10^{-3} 次/km·a)
1970~2013	1309	0.33
1970~2010	1249	0.35
2009~2013	110	0.16

EGIG 组织将天然气管道事故的原因分为第三方破坏、腐蚀、材料/施工缺陷、带压开孔作业错误、地表活动和其它原因等六大类：

第三方破坏：包括开挖、敷设和地面作业过程中，压路机、挖掘机等设备造成的管道事故。

腐蚀：包括内部腐蚀、外部腐蚀。

材料/施工缺陷：包括麻点、纹理、材料和焊接等方面的缺陷。

带压开孔作业错误：采用带压开孔设备进行作业时，进行了错误操作。

地表活动：包括溃坝、侵蚀、洪水、滑坡和采矿等原因造成的管道事故。

其它：包括设计缺陷、闪电、维护和其它未知原因等。

根据统计，2004-2013 年间第三方破坏是造成天然气管道事故的首要原因，占事故频率的 35%；其次为腐蚀和材料/施工缺陷（24%和 16%）

管道事故发生之后，天然气有可能被点燃，形成的火焰会产生热辐射、爆炸会产生冲击波。

（2）北美地区

根据 2013 年的统计资料，美国天然气管道长度超过 $198.4 \times 10^4 \text{km}$ ，占世界天然气管线总量的 69.3%。美国能源部对天然气干线管道事故进行的统计数据见表，统计表明外力、材料缺陷和结构损坏、腐蚀是造成输气管道事故的主要原因。美国运输部研究与特殊委员会则将各种失效原因分为五类：外力、腐蚀、焊接和材料缺陷、设备和操作及其他，根据其统计数据，美国输气管 1985-2000 年间共发生 857 起失效事件，外力（43.6%）、腐蚀（22.2%）、设备和操作（15.3%）是造成失效的主要原因。

表 4.8-29 美国输气管道事故统计表

事故原因	1970~1984		1987~2006	
	事故次数	事故率	事故次数	事故率
外力	3144	53.5	438	38.5
材料缺陷和结构损坏	1319	22.5	275	24.2
服饰	972	16.6	231	20.3
其他	437	7.4	193	17
总计	5872	100	137	100

根据加拿大国家能源委员会统计，加拿大平均每年约发生管道事故 30-40 起，在 1975-1982 年间的输气管道事故率为 2 次/1000km^a。1987-2006 年间加拿大管道失效统计数据见表 4.8-30，腐蚀在事故原因中占主要比例，其次是建造因素和地层滑动。

表 4.8-30 加拿大管道失效统计数据

事故原因	腐蚀		建造因素	地层滑动	其他	合计
	均匀腐蚀	应力腐蚀开裂				
事故率	27	18	23	17	15	100

(3) 国内情况

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京（陕京线）、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 2009 年，我国已建成了近 5 万 km 的油气管道，其中天然气管道约 3 万 km。随着西气东输工程的建设完工，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

由于我国管材生产技术、施工质量等条件的制约，以及输送介质具有高腐蚀性等原因，我国管道事故率比发达国家要高，我国四川地区 12 条输气管每 1000km 的年事故率平均为 4.3 次，我国东北和华北地区输油管道每 1000km 的年事故率超过 2.0 次。

表 4.8-31 1969-2003 年四川地区输气管道事故统计表

事故原因	腐蚀	施工缺陷	外力干扰	材料缺陷	地面滑动	其他
比例发生次数	39.5	22.7	15.8	10.9	5.6	5.5

(4) 国内相关案例

1) 四川省仁寿县富加输气站进出站管道事故

2006年1月20日12时,四川省仁寿县富加输气站进出站管道发生管道爆炸燃烧,造成10人死亡、3人重伤、47人轻伤。事故导致14000m²房屋受损,1800多人紧急撤离疏散,直接经济损失超过3000万元。事发时,日输气量 $26 \times 10^4 \text{m}^3$,暑期压力1.0MPa。1月20日10时30分,施工单位完成 $\phi 720$ 管道碰口后的空气置换作业,开始缓慢升压,11时40分压力缓慢升至1.07MPa,并恢复正常流程,12时17分, $\phi 720$ 输气管道泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃,引发泄漏天然气管外爆炸,因管外爆炸后的猛烈燃烧,又引起二次剧烈的管内爆炸。事故发生后,输气调度部门立即通知相关单位关断干线截断球阀并进行放空,13时30分,事故现场大火扑灭。事故原因分析:

①因 $\phi 720$ 管材螺旋焊缝存在缺陷,在一定压力作用下管道被撕裂,导致管道内天然气大量泄漏。泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃,引发泄漏天然气管外爆炸,因管外爆炸后的猛烈燃烧,又引起二次剧烈的管内爆炸。

②管道运行时间长,疲劳损伤现场突出。此段管道建于1975年,并于1976年投入运行。受到当时制管技术、施工技术、防腐技术以及检测技术的制约,管道存在缺陷。

③管道建设时期,受到国内防腐绝缘层材料及防腐绝缘手段的限制,管道不能得到有效的保护,导致管道的外腐蚀比较严重。

④管道内的腐蚀时间较长,管道内腐蚀严重,并伴有硫化亚铁粉末的产生。

⑤由于城镇化建设,输气站以及进、出管道两侧50米范围内新增了很多构筑物,使得输气站被大片建筑物包围,聚集了大量人群并无法改建安全逃生通道。

2) 天然气输气管道泄漏事故

2017年7月2日上午10点44分,中石油天然气输气管道贵州晴隆沙子段发生爆炸,许多当地村民涌入附近G60沪昆高速公路逃生,沪昆高速镇胜段K2047-K2050路段一度进行交通管制。贵州省黔西南州发布消息称,

初步查明已造成 8 人死亡，35 人受伤，其中重伤 8 人，危重 4 人。事故原因为持续强降雨引发边坡下陷侧滑，挤断输气管道，引起输气管道泄漏燃爆。

（5）小结和建议

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

1) 外力影响

加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》（国经贸安全（1999）235 号）中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与工程沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

2) 腐蚀

采用优良的防腐层（三层 PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置硫化氢、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层 PE 外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

3) 材料及施工缺陷

我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输

气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用 APIX 系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

（4）地质灾害

要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

4.8.6.2. 风险事故情形设定

最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其他事故不具有环境风险。在生产、储存、运输等过程中，存在许多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能考虑对环境危害最大的事故风险，如下：

（1）甲烷、硫化氢泄漏环境风险分析

在集输过程中，若发生泄漏事故时，会造成大气污染，当空气中甲烷浓度达 25%~30%时，将造成人体不适，甚至窒息死亡。硫化氢属剧毒物质，高浓度可致人猝死。

（2）次生火灾环境风险分析

当甲烷浓度到达爆炸极限时，会发生爆炸，引发火灾，造成人员和财产损失。爆炸和火灾引发的有毒有害气体和烟尘会破坏植被、污染土壤，对周边生态环境和居民健康产生不利影响。

（3）采出水泄漏环境风险分析

采出水罐破损、采出水管线腐蚀穿孔、转运事故泄漏是导致采出水泄漏的最主要原因，采出水泄漏可能造成土壤或地下水污染。

根据项目特点，以风险识别为基准，结合考虑行业主要事故类型及事

故诱因发生概率等因素，综合考虑危险物质危害性、使用及储存数量、事故危害后果等因素，考虑确定项目最大可信事故情景为管线泄漏及火灾爆炸，采出水管线泄漏。

4.8.6.3. 源项分析

(1) 输气管道断裂

截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线暂存量最大，本次以该管段事故泄漏为例，进行估算。事故发生时，管道按管径 100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为 30s，天然气泄漏量为截断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。

1) 截断阀启动前泄漏量

截断阀启动前，泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。发生泄漏后，管线两端紧急启动截断阀响应时间为 30s。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，事故源强计算公式如下：

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：

Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P ——容器压力，Pa，本次设计压力 6.3Mpa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90，本次环评取圆形取值 1.0；

A ——裂口面积， m^2 ； $0.07349m^2$ ，按管径 100%断裂考虑；

M ——分子量；混合气体分子量约为 $0.016kg/mol$ ；

R ——气体常数， $J/(mol \cdot K)$ ，取 $R=8.314$ ；

T_G ——气体温度，K；温度为 $50^\circ C$ ，即 $323K$ ；

Y ——流出系数，对于临界流，取 $Y=1.0$ 。对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

P_0 ——环境压力，Pa；本次取 101325Pa；

γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_V 之比，约 1.44；

根据上述公式及参数，本项目属于次临界流，估算出泄漏事故状况下的泄漏源强为 138.93kg/s，泄漏时间取 30S，泄漏量约 4618kg。

2) 截断阀启动后泄漏量

截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计。根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，泄漏量为管段暂存量约 12844kg，管道内的压力在 30 分钟内基本与环境压力平衡，达到平衡之后泄漏量很小，保守考虑，本项目管线断裂后 30 分钟全部泄漏。

综上，输气管道 CH_4 总泄漏量约 17462kg，平均泄漏速率约 9.70kg/s，根据硫化氢组分比例计算，估算硫化氢总泄漏量约 0.044kg，平均泄漏速率约 2.44×10^{-5} kg/s。

3) 火灾伴生污染物

天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧物，会产生一氧化碳。由于道真区块页岩气含硫量较低，燃烧产生的 SO_2 浓度低，不会造成事故周围环境 SO_2 浓度超标。本次重点评价 CO 对周边环境的影响。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染

物的参数进行计算，CO 的产生系数为 $0.35\text{g}/\text{m}^3$ 天然气，则 CO 产生速率约 $4.74\text{g}/\text{s}$ 。

(3) 采出水泄漏

①管道泄漏

本项目真页 27 平台到真页 1 平台管线穿越凌霄河支流 1 次，真页 52 平台到真页 2 平台采出水管线不涉及穿越地表水。本次考虑真页 27 平台到真页 1 平台采出水管线在涉水段发生刺漏，进入凌霄河支流。泄漏源强计算过程见 4.2.2.2 节，采出水泄漏速度约 $5.61\text{kg}/\text{s}$ 。

②采出水罐泄漏

运营期，集气站工艺设备及集输管线可能因系统老化、腐蚀等原因出现破损，导致采出水罐或管线中的采出水泄漏进入地下水含水层，对周边地下水水质造成影响的情景。站场最大采出水罐为容积 40m^3 ，考虑不利情况，采出水罐 30% 泄漏，泄漏量约 12m^3 。

4.8.7 风险预测与评价

4.8.7.1. 大气环境风险预测

(1) 毒性终点浓度选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，以大气毒性终点浓度作为评价标准，甲烷、一氧化碳、硫化氢大气毒性终点浓度见表 4.8-32。

表 4.8-32 甲烷、一氧化碳、硫化氢预测评价标准

物质	毒性终点浓度-1 (mg/m^3)	毒性终点浓度-2 (mg/m^3)
CH ₄	260000	150000
CO	380	95
H ₂ S	70	38

(2) 预测模型筛选

①排放方式的确定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，取截断阀组 3-真页 2 集气

站输气管线最近的敏感点到管线的距离，约 20m；

U_r ——10m 高处风速，m/s，取 1.5m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

据此计算，T 值为 26.67s，小于泄漏持续释放时间 30min，因此泄漏事故可被认为是连续排放的。

②模型的确定

根据理查德森数定义及计算公式判定烟团/烟羽是否为重质气体。连续排放计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³；

Q ——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

g ——重力常数，9.81m/s²。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

对输气管道泄漏后页岩气的初始密度小于空气密度，引发火灾产生的一氧化碳密度也小于空气密度，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

(3) 预测模式参数选择

本项目为线性工程，泄漏点具有较大的不确定性，本次选取管线暂存量最大的截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线进行预测，选择人口分布较集中，距离敏感点较近的 21#居民点附近管线作为泄漏点，一旦发生泄漏或爆炸事故，该段管段造成的环境危害最大。最不利气象条件取 F 类稳定度，

风速为 1.5m/s，大气风险预测模型主要参数见表 4.8-33。

表 4.8-33 预测参数一览表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	107.5847°
	事故源纬度/(°)	28.9073°
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	考虑
	地形数据精度/m	90

(4) 预测结果

① 管线泄漏环境风险预测

根据预测参数，计算出下风向不同距离处甲烷、硫化氢的最大浓度分布，见图 4.8-2~图 4.8-3。

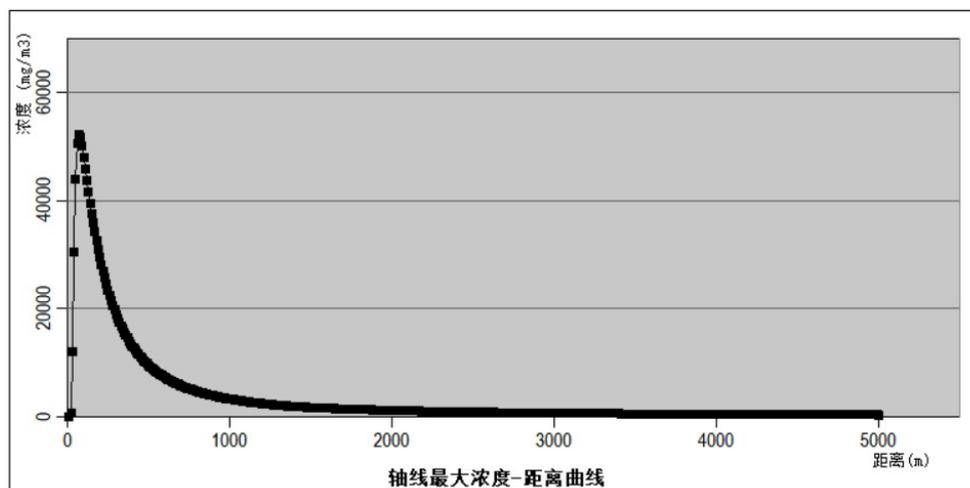


图 4.8-2 下风向甲烷轴线最大浓度曲线图

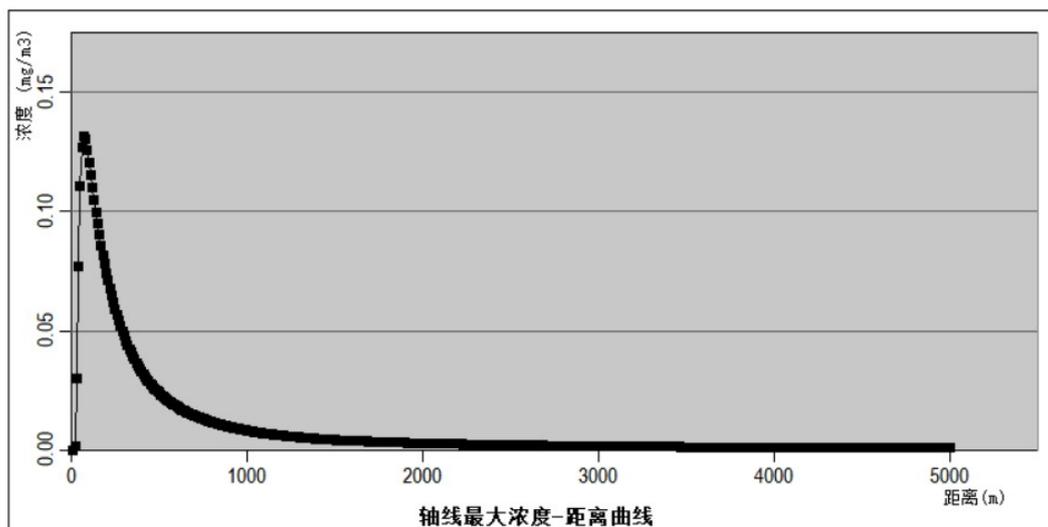


图 4.8-3 下风向硫化氢轴线最大浓度曲线图

根据预测结果，最不利气象条件下，甲烷轴线最大浓度均低于毒性终点浓度-2（15000mg/m³），硫化氢轴线最大浓度均低于毒性终点浓度-2（38mg/m³），对外环境和周边居民点影响小。

表 4.8-34 页岩气扩散事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	管线泄漏后对环境的影响				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管线	操作温度/℃	50	操作压力/MPa	6.3
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/kg	12844	泄漏孔径/mm	100%断裂
泄漏速率/(kg/s)	9.70	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	17462
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	260000	0	/
		大气毒性终点浓度-2	150000	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
	21#居民点	/	/	748	

表 4.8-35 硫化氢扩散事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
代表性风险事	管线泄漏后对环境的影响

故情形描述					
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	50	操作压力/MPa	6.3MPa
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量/kg	0.0323	泄漏孔径/mm	100%断裂
泄漏速率/(kg/s)	2.44×10^{-5}	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	0.044
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	70	/	/
		大气毒性终点浓度-2	38	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
21#居民点	/	/	1.88×10^{-3}		

②一氧化碳下风向影响预测

根据预测参数，计算出下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度，具体见图 4.8-4。

根据预测结果，最不利气象条件下，一氧化碳浓度轴线最大浓度均低于毒性终点浓度-2 (95mg/m³)，若发生火灾事故，一氧化碳对外环境和周边居民点影响小。

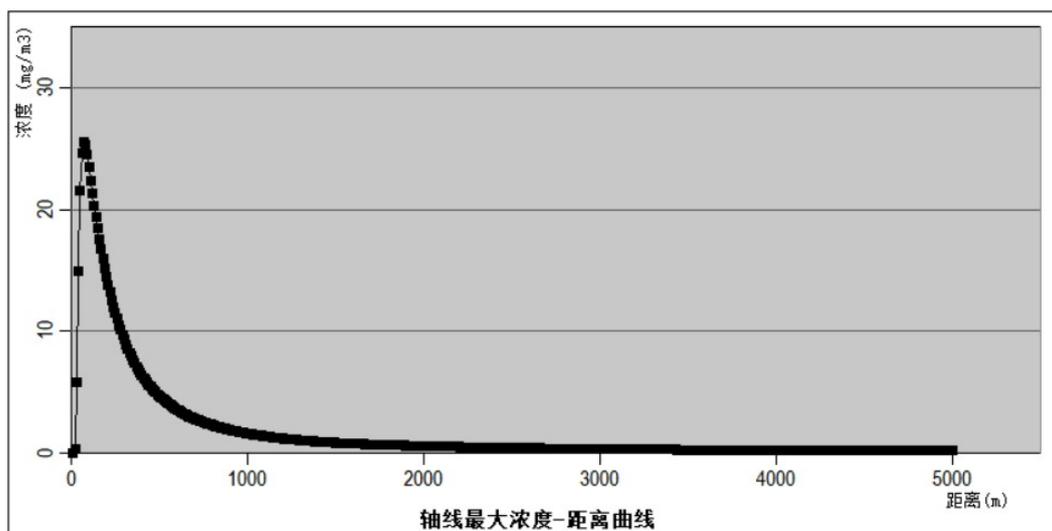


图 4.8-4 下风向一氧化碳轴线最大浓度曲线图

表 4.8-36 火灾事故原因及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	火灾				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	一氧化碳	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	0	/
		大气毒性终点浓度-2	95	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
	21#居民点	/	/	0.37	

4.8.7.2. 地表水环境风险分析

本项目采出水管线穿越凌霄河支流 1 次，正常情况下采出水管线不会发生泄漏，不会对地表水环境产生影响。若穿越点事故情况下，采出水可能泄漏进入凌霄河。根据采出水泄漏源强计算，采出水泄漏速度约 5.61kg/s，本次采用零维数学模型进行预测采出水管线泄漏到凌霄河的情景，预测因子为 COD、石油类、氯化物、氨氮、总磷，预测时假设泄漏全部进入凌霄河。

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：

C-污染物浓度，mg/L；

C_p-污染物排放浓度，mg/L；

Q_p-污水排放量，m³/s；

C_h-河流污染物浓度，mg/L；

Q_h-河流流量 m³/s。

考虑穿越点与凌霄河较近，且最终汇入凌霄河，本次取凌霄河水质及流量数据进行预分析。

凌霄河河流量取 $15.47\text{m}^3/\text{s}$ ，河流污染物浓度按照地表水监测数据取最大值，污染物浓度预测参数见表 4.8-37。

表 4.8-37 采出水管线泄漏事故预测参数及结果一览表

污染物	C_h	C_p	C
COD (mg/L)	14	2000	14.72
石油类 (mg/L)	0	50	0.02
氯化物 (mg/L)	3.79	15000	9.23
氨氮 (mg/L)	0.156	45	0.17
总磷 (mg/L)	0.03	4.5	0.03

根据预测结果，采出水泄漏到凌霄河后，凌霄河 COD、石油类、氯化物、氨氮、总磷浓度分别为 14.72mg/L 、 0.02mg/L 、 9.23mg/L 、 0.17mg/L 、 0.03mg/L 。采出水泄漏后，凌霄河 COD、石油类、氯化物等均满足过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准，对凌霄河水质影响小。

4.8.7.3. 地下水环境风险预测

地下水环境风险预测结果见 4.2.2.2 节，本章节不再重复预测。从模拟结果可以看出，采出水罐及管线破裂对潜水含水层造成影响，并存在超标现象。因泄漏事件较短，污染源虽被截断，但渗漏进入含水层的污染物初始浓度大，将会对含水层及地下水造成影响。污染物从地表进入含水层后，主要受地形控制，随地下水径流、自斜坡上部向下迁移、扩散，影响范围逐渐增大，污染物的浓度则逐渐降低，影响范围扩大到一定程度后，污染物浓度逐渐降低至标准限值以下，污染面积则缩小至零，对地下水和含水层污染影响逐渐消失。

4.8.8 环境风险管理

4.8.8.1. 环境风险防范措施

(1) 设计阶段采取的风险防范措施

1) 管道路由优化

①选择线路走向时，充分考虑沿线所经过城镇的总体规划，避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区、工矿区和自然保护区，充分考虑当地政府的合理意见和建议，合理用地。尽量避开居民区以及不良地质地段、

复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

②尽量减少与河流、高速公路、铁路等大型建构筑物的交叉。线路尽量避开机场控制区、军事区、车站及其他人口密集场所，避开重点文物保护单位。

③根据《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分等级，并依据地区等级作出相应的管道、阀室间距设计。

④对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，提高设计系数，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

2) 工艺设计和设备选择

①设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备，保证管道的运行安全。本工程管线钢管管径为 $\phi 3239\text{mm}$ ，管壁为 9mm，钢管管材采用 L415N PSL2 无缝钢管钢。

②管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。如管道穿越铁路、公路，采用加套管保护和提高管道设计系数等方法。

3) 防腐设计

①防腐

本工程输气管道外防腐层采用加强级三层 PE 外防腐层，管道全部采取内涂层。

采出水管线选用柔性复合高压输送管，内、外表面均为非金属材料，具有非常好的防腐性能，柔性复合高压输送管由于其本身特点，管段之间不能直接连接，需采用专用转换接头，转换接头为金属制品，采用内丝外扣方式与管材相连，由于采出水氯离子含量较高，因此转换接头材质采用 825 合金，弯头及接头防腐工艺采用“聚氨酯泡沫现场发泡+环氧沥青”外防腐，以隔绝产出水与金属的接触。每节管段两头分别采用外丝型接头和螺母型接头，管段之间采用螺纹连接。相互连接的内丝接头和套筒接头之间加聚四氟乙烯密封垫，聚四氟乙烯具有很好的密封性能和防腐性能，可以隔绝产出水与金属接头的接触并能长期运行。

②阴极保护

目前国内外对于管线的保护除采用防腐层措施外，普遍的做法是对管道施加阴极保护，阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护，保证管道的安全运行。

4) 自动控制设计安全防护措施

本工程的自控水平采用以工业控制计算机为核心的监控与数据采集系统，即 SCADA 系统。由专门的队伍负责该段管道的集中监控、优化运行和统一调度管理。

5) 管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

为便于管理，管道标识应按照相关标准要求设置，在特殊地点在满足可视性需求的前提下，可适当纵向调整位置。

(2) 施工期、运营期风险防范措施

1) 制定严格的施工规章制度、施工质量保证体系，加强施工监理，确保施工、检验人员工作质量，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

3) 加强施工人员风险培训，制定施工应急防范措施，以便在意外事故发生时减低损失，避免施工人员因技术问题或疏忽大意造成的重大事故；

4) 进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷；

5) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

6) 应严格按照相关规范要求进行设置标志桩。

7) 施工材料运输过程中，加强运输管理工作，确保运输安全，防止出现翻车事故，严禁造成次生环境污染事故；定期对转运车辆进行安全检查，确保转运车辆性能完好；加强对运输司机的安全教育，严格遵守交通规则，严禁超载、超速，避免交通事故发生。

(3) 运营期风险防范措施

1) 严格执行各类输气管道安全营运规程和规范，定期进行防腐、自控系统、截断阀等设备、设施、系统、构件的检查、测试和更换，以保证其始终处于良好的工作状态

2) 严格控制输送天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，

以减轻管道内腐蚀；

3) 定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生，每年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

4) 定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），防止输气管线阀门泄露，防止采出水管线阀门“跑冒滴漏”，发现问题及时维修更换，确保管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

5) 在公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

6) 定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

7) 对管道附近的居民加强教育，制定宣教方案，合理安排宣教频次，宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，防止公众对管道有意或无意的破坏，并随时协助通报沿线有关挖掘作业或意外事故。

8) 建立有效的通报系统，保证各巡线人员的通讯设备状态良好，发生事故时及时通知并停止输气。

9) 在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：

①穿跨越管道的施工作业；

②在管道线路中心线两侧各五米至五十米和管道附属设施周边一百米地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

③在管道线路中心线两侧各 200 米和管道附属设施周边 500 米地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿；

10) 采出水管线输水期间，应设置专人巡检泵送系统，以便在发现泄漏后，能减少非正常渗漏量，减小事故渗漏对周边环境的影响。

11) 在各页岩气平台采出水管线接口处设置高精度流量计，通过各点流量差值监控，判断管线是否渗漏。当出现渗漏时，自动报警器自动报警，15 分钟内关闭输水系统。站内设置手动截断阀，如果发生泄漏，可关闭阀门，以减少泄漏量，降低影响后果。

12) 为防止管线泄漏引发森林火灾，除采取前述防范措施，保证管道工程质量和运行安全外，还应采取以下防范措施：①在管线穿越林草密集地段设立明显的防火警示牌、防火标语等。②加强管道沿线火源管理和用火管理，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，严禁用火。③加强对管线沿线居民的宣传，积极引导沿线居民维护管道安全。④制定应急预案，一旦发生泄漏能及时有效处置，防止引发森林火灾事故。⑤加强巡查力度，特别是火情火灾易发时期。

13) 各站场设置固定式可燃气体检测报警系统，固定式气体检测报警系统由现场探测器、控制器及配套报警喇叭等设备组成。在各集气站的主出入口和逃生门外分别设置有火灾手动报警按钮和声光报警器，当现场操作人员发现有火灾等紧急情况发生时，迅速逃离装置区并按下手动报警按钮触发井场安全连锁，同时触发声光报警器启动提醒其余操作人员迅速撤离，保证人身安全。运营期，各集气站建立动火制度，明确责任制，对火源进行严格管理，建立定期检查和防腐蚀制度，以防止因腐蚀原因和阀门失灵等而存在的漏气现象发生，严格执行安全生产制度及操作规程，防止因误操作而造成阀门和仪表失灵等，从而导致危险，安全阀与压力表要定期校验检查，保证准确灵敏，上班人员应穿戴工作服和工作鞋，以免产生静电火花和撞击火花。

14) 建立应急物资库及台账，明确应急救援需要使用的应急物资和装

备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容，保障应急救援工作顺利开展。

(3) 分散式地下水水源点风险防范措施

1) 在管道沿线分散式水源点附近施工时，施工机械存放、设备加油等工作内容远离分散式水源点，可以布置在水源点下游。

2) 不得利用渗坑、渗井、溶洞等排放施工废水，倾倒污物、废渣和生活垃圾。

3) 管道施工前，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染包气带和地下水。

4) 在施工期前和施工期间了解水源井的动态变化，若由于管道施工造成对居民分散式地下水水源点的影响，应及时采取补救措施，为居民提供临时供水。

5) 施工时管沟开挖出的原土严格按开挖前的层位进行分层回填，最大限度减少对地下水径流通道的扰动，管沟开挖、回填做到快挖快填。

6) 雨天对施工辅料加盖塑料薄膜，防止雨水淋滤形成的污水进入地下水含水层。

(4) 地质灾害风险防范措施

1) 在工程施工前，应对拟建工程作好岩土工程勘察，特别是陡坡陡岩分布地段，岩溶发育地段和锰矿、煤矿等地层分布地段，应重点查明危岩（带）的分布规律，岩溶发育分布特征和矿层采空区特征等，为地质灾害防治提供依据。

2) 在陡坡陡岩分布地段施工时，应查明两侧山体地质环境条件，清除危险岩石、岩体，以防在强降雨作用下引发崩塌、落石危害施工人员及拟建工程。

3) 拟建工程与公路相交或相邻较近且工程建设对其可能产生危害的地段，施工前一定要作好详细的施工方案，确保现有交通不受影响的前提下方可施工。

4) 建议对拟建工程沿线可能产生危害的居民住地，根据“以人为本”的原则，宜采取先临时疏散后施工的方案进行。

5) 加强施工过程中的地质环境监测, 在施工过程中, 当边坡或边坡后方出现地裂或已有建筑物开裂等现象时(蠕滑变形), 应及时向有关部门通报监测结果, 并及时采取有效的应急措施, 以避免人员伤亡和不必要的损失。同时应查明原因, 采取必要果断的工程措施, 予以整治, 确保工程在施工和运行中的安全。

(5) 近距离敏感点防范措施

本项目部分管段距离周边居民点距离较近, 施工及运营期间应采取以下风险防范措施:

1) 在管道沿线人口密集、房屋距管线较近等地区, 提高设计系数, 增加管线壁厚, 以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

2) 定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀等), 使管道在超压时能够得到安全处理, 使危害影响范围减小到最低程度。

3) 加大巡线频率, 提高巡线的有效性, 关注管线沿线的人员活动情况, 发现对管道安全有影响的行为, 应及时制止, 采取相应措施并向上级报告。

4) 根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定, 要严格控制管道周边的建构筑物的建设。

5) 建设单位应对管线周边居民点开展风险防范宣传, 应包含内容: 事故种类、事故疏散路线、事故预警电话、疏散注意事项等。疏散路线主要以公路为疏散主路线, 在最大限度地避开危险源的前提下, 从需疏散人员所处位置到主路线的最近距离, 为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。

4.8.8.2. 应急处置措施

(1) 管道泄漏应急处置措施

1) 实施原则

- ①应迅速切断泄漏源, 封闭事故现场;
- ②组织专业医疗救护小组抢救现场中毒人员;
- ③监测有害气体浓度, 根据现场风向, 加强现场人员的个人防护, 疏散现场及周边无关人员;
- ④条件允许时, 迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业。

2) 危险区的隔离及控制措施

当事故发生后,事故现场及与事故现场周围相邻的建筑物、居民区(或住宅)、交通道路等为危险区域,要加强对危险区域的监控。

3) 事故现场隔离区的划定方式、方法

现场抢险人员到达现场后,首先应根据现场情况对上述危险区域进行布控,然后按以下几种情况设立隔离区

①天然气泄漏,但未着火:现场抢险人员,首先对上述危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测,当有区域出现报警时,则以泄漏点为圆心,向外延伸进行仔细检测,直至不再报警时为止,并以此点外延 10m 作为半径设立隔离区;

如初步检测未出现报警区域,则以泄漏点为圆心向内进行检测,直至出现报警为止,并以此点外延 10m 作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事故现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等确定。此外,对危险区域的可燃气体要进行动态监测,及时调整隔离区范围。

②天然气泄漏并着火:根据现场着火能量、面积、风向等情况由应急救援实施组确定隔离区。

4) 事故现场隔离方法

①生产工艺的隔离:当管道发生泄漏事故,将自动或远控触发上下游线路截断阀关断,将事故段与上下游管道隔离;

②危险区域的隔离:现场抢险人员到达现场后,应按照隔离区的确定原则,对事故现场进行初步隔离,设立隔离区警示标志,并对隔离区人员进行疏散;地方公安部门到达现场后,协同公安部门实施全面的隔离和隔离区清理工作,保证人员在受到威胁时能远离危险区;当天然气泄漏威胁到运输安全时,通知有关部门停止公路的交通运行。

5) 线路、无人值守站、阀室人员紧急疏散程序

在地方应急救援队伍未到达现场前实施该程序,当地方应急响应部门到达现场后,积极配合地方应急响应部门开展此项工作。

①本程序第一责任人:应急先遣队队长;第二责任人:维抢修队 HSE 管理员。

②先遣人员到达现场后，对危险范围进行估算并提供给现场指挥员，由现场指挥员在事发点的安全距离外划定警戒区，主要出入口由专业抢险队队员看管。将现场人员撤离到警戒区外。

③根据现场情况，确定疏散路线和第一集合点。疏散路线主要以公路为疏散主路线；在最大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处位置到主路线的最近距离，为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。

④通知危险区域内的乡镇政府和居民，请求地方政府组织疏散，并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容：事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。

⑤除此以外，现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

(2) 管道火灾爆炸应急处置措施

1) 管道阀室发生火灾爆炸时：

①采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和救援力量；

②当管道阀室存在气体泄漏时，应进行可燃气体监测，加强救援人员的个人防护；

③迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救，并根据需要向现场配备医疗救护人员、治疗药物和器材；

④火灾扑救过程中，专家组应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火的指导意见；

⑤当火灾失控，危及灭火人员生命安全时，应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

2) 管道泄漏发生火灾爆炸时：

①应立即实施局部停输或全流程停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管线或电缆采取必要的保护措施；凸起地势处，应保证泄漏处处于正压状态；

②全力救助伤员，采取隔离、警戒和疏散措施，必要时采取交通管制，避免无关人员进入现场危险区域；当火灾爆炸和气体泄漏同时发生时，应

及时疏散下风口附近的居民，并通知停用一切明火；

③充分考虑着火区域地形地貌、风向、天气等因素，制定灭火方案，并合理布置消防和救援力量；

④火源扑灭后，现场经检测安全后进入事故点，在事故点进行氮气置换或两端进行封堵，在氮气掩盖下用切管机切掉事故管段。更换事故管段，焊接、探伤、置换，取封堵、堵孔，通气试压、检查焊口。

(3) 采出水管线泄漏应急处置措施

采出水管线发生泄漏后，应立即关闭管线阀门，减小泄漏量，查询泄漏位置对采出水管线进行修补或置换，验收合格后，方能投入使用，泄漏的采出水有条件收集时，及时对泄漏的采出水集中收集后外运处置。若泄漏或外溢的废水量较小，可采用沙袋、吸水材料吸附泄漏的废水，若泄漏或外溢的废水量较大，应立即采取设置截水沟、挖坑或利用较近的水塘、洼地等方式收集泄漏的废水，若外溢的污水已经进入地表水体，应立即通知公安、交通和环保等有关部门，启动应急预案，采取应急措施，如在污水进入地表水体下游设置拦水坝或过滤吸附水坝等，防止污染进一步扩大。若废水泄漏已对周边饮用泉点造成污染，应立即停止取水，同时积极采取补救供水措施，解决居民的生活饮用水问题，直至饮用水泉点水质恢复为止。

4.8.8.3. 环境风险应急预案

(1) 应急预案编制要求

企业应按照国家、地方和相关部门的要求，提出企业突发环境事件应急预案编制或完善的原则要求，包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容，编制原则、具体内容及要求见表 4.8-38。

表 4.8-38 企业环境风险应急预案编制内容要求汇总一览表

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	站场、管线
4	应急组织	一级一班组：负责事故现场处置； 二级一二级公司：负责现场全面指挥；

序号	项目	内容及要求
		三级—华东油气分公司：负责区域全面指挥，救援、管制、疏散；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急响应程序，同时企业应急预案应与政府环境风险应急预案对接并联动
6	应急设施，设备与材料	防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质，参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急剂量控制、撤离阻止计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 工厂临近区：受事故影响的临近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序； 事故现场善后处理，恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训与演练
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

(2) 应急预案的组织与实施

本工程投产后，管道运行管理单位，要结合实际情况，充分分析管道存在的环境风险，提出针对性的风险消减措施，完善本单位环境突发事件应急预案，按规定组织预案评审，及时向地方生态环境行政主管部门进行预案报备。根据实际需要配置充足的应急物资，并定期进行应急演练和环境应急预案更新。

1) 应急预案应重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向生态环境主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式。

2) 本工程各运行单位应根据《关于印发<企业事业单位突发环境事件

应急预案备案管理办法(试行)>的通知》（环发[2015]4号），结合本工程特点制定环境风险应急预案，并完成备案。

（3）应急预案的培训与演练

项目运行后应制定应急预案演练计划，根据计划定期进行演练，并根据演练中发现的问题对应急预案进行修改完善。

（4）应急联动

根据应急类型、发生时间和严重程度，按照法律法规和标准向有关部门通报。在应急总指挥的指导下，通讯联络负责人按照预案的规定，向需要通报的企业外机构通报(上报)有关信息。

1) 与当地政府应急预案的联络和联动

根据应急类型、发生时间和严重程度，向当地政府公安、消防、环保、卫生等部门通报事故情况，及时启动与地方应急预案的联动。

2) 外部应急救援

应建立本单位与地方相关机构用于应急响应的电话网络和传真网络，确保应急状态下信息传递畅通。

4.8.9 风险评价结论

4.8.9.1. 项目危险因素

本项目涉及的危险物质主要为甲烷、硫化氢、废油，共 8 个危险单元，包括 5 个线路危险单元和 3 个集气站危险单元。

4.8.9.2. 环境敏感性及其事故环境影响

真页 2 集气站、真页 27 集气站、真页 52 集气站、真页 1 集气站-截断阀组 1 输气管线、截断阀组 1-截断阀组 2 输气管线、截断阀组 2-真页 27 集气站输气管线、真页 52 集气站-截断阀组 3 输气管线的环境风险潜势为 I。截断阀组 3-真页 2 集气站输气管线综合环境风险潜势等级为 III，大气环境敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E1。

本项目主要危险因素为天然气泄漏产生的甲烷、硫化氢对人群的影响，天然气泄漏引发火灾产生的次生污染物 CO 对人群的影响，以及采出水泄

漏对周边环境的影响。

最不利气象条件下，甲烷轴线最大浓度均低于毒性终点浓度-2（15000mg/m³），硫化氢轴线最大浓度均低于毒性终点浓度-2（38mg/m³），对外环境和周边居民点影响小。若引发火灾，一氧化碳浓度在泄漏点下风向浓度均低于毒性终点浓度-2（95mg/m³），对外环境和周边居民点影响小。

事故工况下采出水泄漏导致采出水泄漏会对浅层地下水含水层（特别是下游地区）产生一定的影响，各类污染物在地下水的对流弥散作用下，其超标和影响面积呈现出先逐渐增大后逐渐缩小的趋势，污染影响距离逐渐增加，最后污染物的浓度降至标准值以下，然后降低至检出限以下并对地下水的影响消失。

4.8.9.3. 环境风险防控措施及应急预案

建设单位在建设过程中应落实项目提出的风险对策措施，并根据今后实际生产情况，制定突发环境事件应急预案，当发生风险事故时立即启动应急预案，确保事故不扩大，在采取完善的环境风险防范措施并制定有效的环境风险应急预案的前提下，本项目环境风险可防可控。

4.8.9.4. 环境风险评价结论与建议

通过评价可以看出，本项目在落实设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本项目的建设从环境风险的角度考虑是可行的。

建设单位必须高度重视，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。在落实风险防范对策措施、做好应急预案的前提下，本项目的环境风险可防控。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期污染防治措施可行性论证

5.1.1 生态环境保护措施

(1) 避让措施

本项目不占用国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等，但占用永久基本农田、天然林、公益林。施工过程中应严格控制土地占用，合理规划占地，严格限制占地面积，特别是穿越基本农田、天然林、公益林等管段应尽量减小施工作业带宽度，临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围，不得超过作业标准规定，并尽量沿施工段纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

(2) 耕地、永久基本农田保护措施

1) 划定施工范围，尽可能少的占用耕地、永久基本农田，穿越水田段，应在施工前排干水田内积水。

2) 采取“分层开挖，分层堆放、分层回填”措施，减少因施工生土上翻，表土层养分损失，管沟回填时，底土回填在下，表土回填在上，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

3) 施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管(一般埋藏较浅)等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

4) 应根据当地农业活动特点组织施工，做好施工的组织安排工作，减轻对农业生产破坏造成的损失，施工期应选择在一季作物生长期间完成，尽量不占用作物的生长时间，应尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间，并按照“边开挖边复垦”的原则，在每段管道敷设结束后及时进行复垦。

5) 按国家相关规定办理占用耕地手续，做好耕地占用经济补偿，减少农业损失。

6) 管线穿越田坎、地坎，施工完成后采用浆砌片石护坡、挡土墙、素土草袋等方式恢复田坎、地坎，避免耕作土壤的流失。

7) 严禁向耕地、永久基本农田内排放废水、固体废物等污染物，在

耕地、永久基本农田段施工产生的废焊条、废防腐材料每天清运，不临时堆存，堆管场尽量利用已建道路和本项目施工作业带，减小对耕地、永久基本农田的占用，在下管阶段才将管道运至堆管场，减少堆放时间，同时做好堆管场防渗措施。

8) 合理安排、优化施工工艺，在保证施工质量和安全的前提下，快挖快填，减小施工工期。

(3) 林地、天然林、公益林保护措施

①划定施工范围，尽可能少的减小对林地的占用，特别是减小占用天然林和公益林面积。

②临时占用林地上的林木需要采伐的，必须按照现行林木采伐管理的有关规定，依法办理林木采伐许可证后方可采伐。

③施工过程中严格控制施工区域，必须在批准的地点、面积和范围内施工，不得在临时占用的林地上修建永久性建筑物，需要永久占用林地的，按规定办理相关手续。施工过程中应加强对土石方的调配管理，具备条件的地段，对使用林地的表土层应予以剥离堆放，并用于恢复时覆土，提高林地生产力。切实采取有效保护措施，防止坍塌或堆放物滚落等损毁未批准占用的林地、林木。同时应加强施工管理，防止超范围占用林地、乱砍滥伐林木和发生森林火灾，防止乱捕滥猎野生动物、破坏和污染森林环境的行为发生。

④应加大森林防火宣传力度，研究制定详细的防火措施，焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如铁皮），防止电弧和火花进入林区，严禁在树林边或树林内吸烟、引弧，对于材料中的易燃物质，应置于空旷的场地且远离焊接区。加强施工人员，避免引发森林火灾。

⑤按相关规定对占用的林地进行补偿。

⑥严禁向天然林、公益林内排放废水、固体废物等污染物，在天然林、公益林段施工产生的废焊条、废防腐材料每天清运，不临时堆存，堆管场尽量利用已建道路和本项目施工作业带，减小对天然林、公益林的占用，在下管阶段才将管道运至堆管场，减少堆放时间，同时做好堆管场防渗措施。

⑦合理安排、优化施工工艺，在保证施工质量和安全的前提下，快挖

快填，减小施工工期。

（4）陆生植被保护措施

在管沟开挖前应将表层土进行清理，在施工作业带划出区域进行堆放，施工完毕后，应该在采取水土保持措施的同时将清出的表土层进行回填覆土，并种植当地乔、灌、草，进行迹地恢复。若占地中原有的可移栽的树木苗木应在施工中进行移栽，施工完成后可用于周边的绿化用树。

合理布置施工场地，将施工活动全部布置在施工征占地范围内。特别是在林区的施工阶段，要尽量缩小施工作业范围，加强施工人员的安全防火意识，避免人为原因引起火灾事故，造成对林区植被的毁坏。

施工过程贯彻水土保持思想，施工过程中实施“先挡后弃”思想，防止产生大的水土流失。

加强施工队伍职工环境保护思想教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花损木，严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。不准乱挖、乱采野生植物。

施工完成后应全线进行覆土，进行生态恢复。

（5）陆生动物保护措施

施工期间不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物。缩小施工人员在非施工期间的活动范围。

施工期间若发现受伤的保护动物，应及时通知林业部门，应在相关部门采取措施前，对其进行保护，不得捕杀；如遇保护类动物，应及时将其送归山林。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

施工工期尽量避开生物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。对施工人员进行《中华人民共和国野生动物保护法》的宣传教育；为减少工程对野生动物的影响，应做好施工方式和时间的计划，依据鸟类和兽类的活动规律进行施工，力求避免在鸟类和兽类休息、觅食的时间内进行高噪声的施工。在施工期间对施工情况进行监督管理。

（6）水生生态保护措施

①施工时所产生的废物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施

工器具、机械等，加强施工机械维护，防止施工机械漏油，各类废物应收集后集中处理或处置。

②含有害物质的建筑材料，如水泥等不准堆放在河道内，并应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

③管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。

④穿越河流、溪沟时，尽量选在枯水期进行，合理安排施工计划，缩短施工时间，减小对河流、溪沟的不利影响。

⑤开挖穿越溪沟施工时，用水泵抽取上游来水经临时排水管排至穿越处下游，可以保证下游水量在施工期不断流。

(7) 生态恢复措施

施工结束后，及时对堆管场、管线作业带等临时占地进行平整，尽最大可能恢复临时占地区域的原有状况和使用情况，总体上，占用耕地的复垦恢复为耕地，占用园地的恢复为园地，占用林地的通过植被恢复手段进行生态恢复，占用工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等其他土地利用类型的恢复为原有状况和使用情况，生态恢复物种选择主要遵循《贵州省林业局恢复植被和林业生产条件、树木补种标准（试行）》等质量恢复原则、适地适树原则以及《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的地下管道保护原则，管道线路中心线两侧五米地域范围内，严禁种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。本项目管道植被恢复采取播撒草籽的方式，采用狗牙根及白车轴草混合播种，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，其中白车轴草、狗牙根各 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播后不覆土。生态恢复措施示意图见附图 23，植草绿化示意图见图 5.1-1。

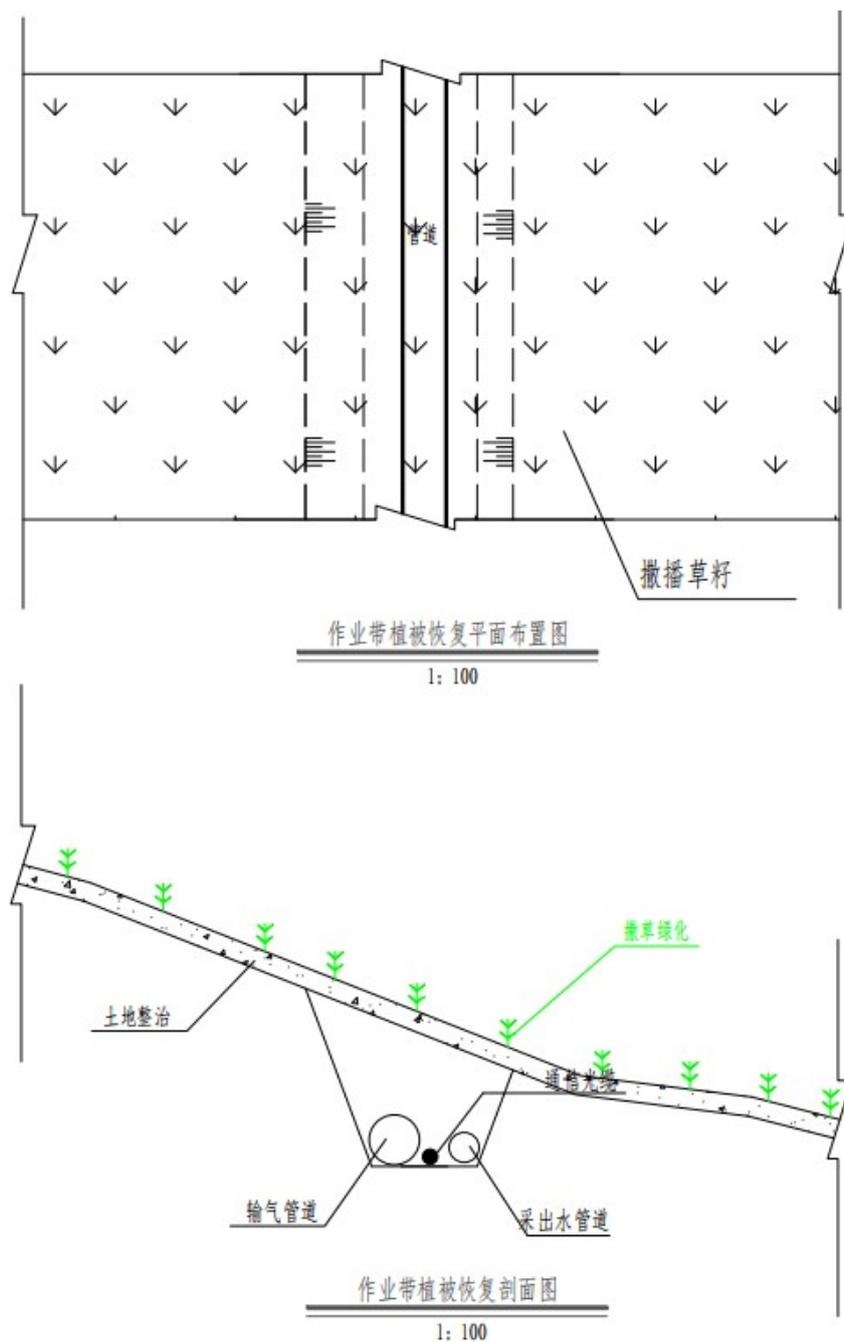


图 5.1-1 植草绿化示意图

(7) 生态补偿措施

本项目应依法办理占地、林地使用等相关手续，依法对耕地、园地、林地等所有者或经营者进行补偿，依法支付耕地、林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费、水保补偿费等。

5.1.2 地表水污染防治措施分析论证

(1) 施工废水污染防治措施

施工期废水主要为试压废水、顶管作业基坑废水。

根据本项目清管试压方案，集输管线整体试压，试压时在集输管线起点端设置 1 座 500m³ 软体罐收集试压废水。顶管施工时发射坑、接收坑由于地下水的渗流或降雨的聚集，会在坑底造成一定的水聚集，顶管施工时在地面设置 1 座 10m³ 水罐收集基坑废水，基坑废水产生后采用水泵将基坑废水泵至水罐暂存，

目前，建设单位在道真区块已部署真页 1、真页 2、真页 3、洛页 2、真页 4-1 等页岩气平台，正在施工建设真页 27、真页 37、真页 52、真页 56、真页 58 等页岩气平台，本项目试压废水、顶管作业基坑废水在收集罐内沉淀后由施工单位采用罐车分批次转运至上述平台作为场地洒水、绿化用水。本项目试压废水产生量 479m³，基坑废水产生量约 5m³，每个页岩气平台每天场地洒水、绿化用水可消纳约 20m³，道真区块页岩气平台 5 天即可消纳完本项目产生的试压废水、顶管作业基坑废水，本项目采用清水作为试压介质，严禁在试压水中加入显色剂，示踪剂等化学药品，试压排水中主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，顶管基坑废水主要污染物为悬浮物，沉淀后作为页岩气平台场地洒水、绿化用水可行。

(2) 生活污水污染防治措施

施工人员租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用当地污水处理设施处置。本项目施工时间短，生活污水量小，水质较为简单，管线沿线民房现有生活污水一般经收集处理后用作农肥，项目周边耕地较多，分布广泛，能够消纳本项目施工人员产生的生活污水，措施可行。

(3) 顶管施工水污染防治措施

①设置岩屑罐收集带出岩屑、泥浆，泥浆罐、岩屑罐下铺防渗膜，带出的泥浆、岩屑经沉淀分离处理后，泥浆循环利用，施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量(一般为 5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠 CMC、纯碱)，无毒、无油及无有害成分，采用钢制储罐，容积满足岩屑、泥浆储存要求，正常情况下不会发生泄漏，设置合理。顶管作业基坑废水产生当天进行外运处置，减小暂存时间。

②穿越前，对顶管机等主要设备进行全面的安全检查保养，确保处于完好状态，配备经验丰富的操作人员，确保安全顺利穿越。

③顶进前，在发射井工具管洞口处安装一道环形橡胶止水圈，防止泥

水进入发射井。

④合理控制顶进速度，严格控制切口平衡压力和相关参数，如出浆量、推进速度、总推力等，防止过量挖超，做到均衡施工，减少对周围土体的扰动。

(4) 穿越溪沟施工水污染防治措施

①施工结束后及时对溪沟两岸施工场地进行植被恢复，减少植被破坏、水土流失对水环境的影响。

②施工时所产生的废物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等，加强施工机械维护，防止施工机械漏油，各类废物应收集后集中处理或处置。

③穿越溪沟时，尽量选在枯水期进行，合理安排施工计划，缩短施工时间，减小对溪沟的不利影响。

④穿越施工时，用水泵抽取上游来水经临时排水管排至穿越处下游，可以保证下游水量在施工期不断流，不影响溪沟的生态功能。

⑤施工结束后，及时恢复两岸原貌，做好护坡、护岸等水工保护措施，多余土石方就近在附近管线作业带内处置并夯实。

5.1.3 地下水防治措施分析论证

施工期应做好材料堆存区的防雨防渗工作，避免雨水冲刷导致污染物入渗地下，对地下水水质造成污染。

在管道沿线分散式水源点附近施工时，施工机械存放、设备加油等工作内容远离分散式水源点，可以布置在水源点下游，施工管沟开挖，可能会造成开挖段下游距离较近的泉点流量减小甚至枯竭，施工过程中若对具有饮用功能的泉点流量造成影响，建设单位应采取另外寻找可饮用水源或打井等方式作为替代水源，保证不对周边居民生产生活用水产生影响。

5.1.4 大气污染防治措施分析论证

(1) 施工扬尘

施工作业面进行洒水抑尘，对易扬散材料的运输要采取包封措施，最大程度的减少撒落现象，易扬散材料堆放采取防尘、抑尘措施。离居民点、学校等大气环境保护目标较近的管段施工时，快挖快填，减小施工工期，

同时加大洒水频次，减小扬尘污染；临时性用地等使用完毕后要及时恢复植被；在装卸材料时应规范作业，文明施工，减少扬尘的产生；项目应使用商品混凝土，严禁施工现场搅拌混凝土；运输车要采取密闭运输，防止撒漏。确保扬尘满足《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）相关标准限值。

(2) 施工机具尾气影响减缓措施

使用合格燃油设备，使用优质燃料，加强对施工机械、车辆的维修保养，减小施工机具尾气影响。运输车辆要统一调度，避免出现拥挤，尽可能正常装载和行驶。加强对施工机械管理，科学安排其运行时间，严格按照施工时间作业，不允许超时间和任意扩大施工路线。

5.1.5 噪声控制措施分析论证

(1) 加大声源治理力度。选择低噪声施工机械和工艺，加强施工设备、车辆的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。对于必须使用的高噪声设备，尽量远离声环境保护目标布置，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，对位置相对固定的高噪声设备宜采取隔声措施，尽量减轻高噪声设备对环境的影响。

(2) 合理布局施工现场。避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声压级过高。

(3) 合理安排施工时间。在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工安排在昼间，管线运输、吊装应安排在昼间，夜间减少施工量或尽量不施工。

(4) 在距学校等声环境保护目标较近地段施工时，严禁夜间施工，快挖快填，减小施工时间，施工车辆路过村庄时禁止鸣笛。

(5) 加强对运输车辆的管理，尽量压缩汽车数量和行车密度。合理安排施工车辆进出场地的行驶路线和时间，严禁超速。

(6) 加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

5.1.6 固体废物污染防治措施

本项目施工期作业机械需要维修时运至附近专业维修公司进行维修，不在施工现场进行维修。施工期间固体废物主要为土石方、管线作业废焊条、废防腐材料、清管废物、顶管岩屑、废弃泥浆和生活垃圾。

施工期土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖土石方除部分土石方管沟回填利用外，其余部分在施工作业带就地摊平，无弃方。

管线作业废焊条、废防腐材料和清管废物交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理，顶管施工产生的岩屑、废弃泥浆交建设单位钻井平台与钻井岩屑一起外委处置。目前，建设单位正在道真县境内建设施工建设真页 37、真页 56 等平台钻井作业，钻井产生的水基岩屑由贵州诺客环境科技有限公司综合利用，贵州诺客环境科技有限公司在遵义市播州西南水泥有限公司厂区内利用水泥窑年处置 10 万吨危废、10 万吨一般固废，一般固废主要为污染土和水基岩屑，该项目于 2022 年 1 月 30 日取得贵州省生态环境厅环评批复（见附件 29），2022 年 10 月 20 日通过竣工环境保护验收（见附件 30），目前运行正常。本项目顶管穿越时配制的泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量羧甲基纤维素钠 CMC、 Na_2CO_3 ，建设单位钻井时使用的水基泥浆成分包含顶管穿越时配制的泥浆成分，本项目顶管穿越产生的岩屑、废弃泥浆产生量小，仅约 10m^3 ，贵州诺客环境科技有限公司完全可满足处置需求，与建设单位水基岩屑一起交贵州诺客环境科技有限公司处置可行。建设单位在道真县钻井平台的钻井施工单位与任丘市绿邦环保科技有限公司签订有水基岩屑处置合同（附件 31），由任丘市绿邦环保科技有限公司进行岩屑和泥浆的不落地随钻处理，处理后的岩屑由任丘市绿邦环保科技有限公司委托贵州诺客环境科技有限公司综合利用（协议见附件 32）。

在施工场地设生活垃圾收集点，并交由当地环卫部门处理，运送途中应避免洒落。在施工期间应对生活垃圾收集点进行维护管理，防止四处散落，并应定期消毒，减少蚊虫和病菌的滋生。

5.1.7 土壤污染防治措施

施工期严格控制施工范围，尽量减少占地，施工车辆严格按照规定线路行驶，严禁随意行驶。

采取“分层开挖，分层堆放、分层回填”措施，减少因施工生土上翻，表土层养分损失。

妥善处置各类废水、固体废物，防止土壤污染。

5.2 运营期污染防治措施可行性论证

5.2.1 地表水污染防治措施

运营期井下作业时，作业队伍自带废水收集罐收集井下作业废水，废水收集罐下铺防渗膜，井下作业废水回用工区页岩气平台压裂工序。运营期，各集气站站设置 1 座 40m³ 采出水罐暂存采出水，采出水依托采出水处理站处理达标后排放。输气管线清管废水随集气站采出水一起处理。

本项目运营后，若上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程已建成，同时，真页 52 平台至上坝污水处理厂采出水管线已全线连通建成，则采出水管输至上坝污水处理厂处理。若上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程已建成，但真页 52 平台至上坝污水处理厂采出水管线未全线连通，则采出水由罐车转运至上坝污水处理厂处理。上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程未建成前，转运至南川区块页岩气采出水处理站处理。采出水由罐车转运路线示意图见附图 13。

上坝污水处理厂位于道真仡佬族苗族自治县上坝土家族乡，处理能力为 4000m³/d，于 2015 年建成投运，2023 年进行提标改造，采用“粗格栅+调节池+细格栅及沉砂池+AAO 生化池+斜管沉淀池+砂滤池+紫外消毒”工艺，目前实际处理污水量约 1500m³/d，尾水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入玉溪河。目前，上坝污水处理厂正在规划建设具备 500m³/d 处理能力的页岩气返排液及采出水处理工程，主要负责处理道真区块页岩气勘探开发过程中产生的压裂返排液和采出水，采用“调节池—气浮机—芬顿反应池—絮凝沉淀池—双碱软化装置—砂滤膜—UF 膜—清水池—两级 NF 膜分离—RO 膜浓缩—三效蒸发装置—排放池”的工艺，压裂返排液和采出水经该工程预处理后，再进入上坝污水处理厂现有污水处理流程处理达标后排放。上坝污水处理厂拟建的页岩气返排液及采出水处理工程已取得环评手续（见附件 33，遵义市生态环境

局关于道真自治县上坝污水处理厂建设项目(变更)“二合一”环境影响报告书的批复)，预计 2025 年 12 月可建成投运，中石化重庆页岩气有限公司（华东油气分公司下属单位，本项目建成后运营单位）与中黔环境技术有限公司（上坝污水处理厂运营单位）签署有废水处理合作备忘录（见附件 35），本项目采出水产生量为 $125\text{m}^3/\text{d}$ ，上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程建成后，本项目依托上坝污水处理厂处理是可行的。

若上坝污水处理厂页岩气返排液及采出水处理工程未建成，则将采出水由密闭罐车转运至南川区块页岩气采出水处理站处理。南川区块页岩气采出水处理站位于重庆市南川区水江镇黄泥村，由中石化重庆页岩气有限公司负责运营管理，中石化重庆页岩气有限公司为华东油气分公司下属单位（见附件 34）。南川区块页岩气采出水处理站主要处理页岩气勘探和开发过程中产生的压裂返排液和采出水，该站于 2018 年 5 月完成一期工程建设，2019 年 7 月完成二期工程建设，2021 年 11 月完成三期工程建设，总设计处理规模 $1400\text{m}^3/\text{d}$ ，一期、二期、三期工程环保手续齐全（附件 36、附件 37），均已完成竣工环境保护验收，目前整体运行正常，可实现稳定达标排放，日处理废水约 $900\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“均质缓冲池+预曝气+浅层离子高效气浮+预芬顿处理+A00-MBR+中和反应+斜板沉淀”处理工艺处理，压裂返排液、采出水经处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入鱼泉河。本项目运营期采出水产生量为 $125\text{m}^3/\text{d}$ ，目前，南川区块页岩气采出水处理站每天尚有 500m^3 的处理余量，同时该站设有总容积约 600m^3 的收集池暂存废水。道真区块页岩气采出水转运至南川工区内内部压裂回用或南川区块页岩气采出水处理站处理已得到遵义市生态环境局道真分局和重庆市南川区生态环境局同意（附件 38）。综上，本项目采出水转运至南川区块页岩气采出水处理站处理是可行的。

运营期，应加强对采水管线的巡查，特别是暴雨洪水季节，防止由于雨水冲刷导致管线破裂，从而引起采出水泄漏。集输管线设置明显管道标识、防火警示牌、防火标语等，加大巡线频率，提高巡线的有效性，定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告，加强管道沿线火源管理和用火管理，在管道线路中心线两侧各五米地域范

围内，严禁用火，加强对管线沿线居民的宣传，积极引导沿线居民维护管道安全。运营期应加强对采出水产生情况的监控，根据采出水产生情况，及时转运采出水，做好转运台账，加强采出水转运过程中的环境管理，防止发生污染事故。采出水罐车转运过程中采取以下措施防止污染事故：

①加强运输管理工作，确保运输安全，使用专用的密闭罐车进行转运，严禁“跑、冒、滴、漏”，严禁造成次生环境污染事故；

②建立与当地政府部门相关部门的联络机制，保障信息畅通，主动接受主管部门的监督管理；

③对废水转运车辆实施登记管理制度，每台车均安装 GPS，并纳入监控系统；

④转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度；

⑤定期对转运车辆进行安全检查，确保转运车辆性能完好；

⑥加强对运输司机的安全教育，严格遵守交通规则，严禁超载、超速，避免交通事故发生；

⑦转运车辆行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时，放慢行驶速度，观察并安全通过；

⑧废水转运避开大雾、暴雨等恶劣天气；

⑨合理选择转运路线，尽量避开环境敏感区，降低环境风险；

⑩制定转运过程中的环境风险防范措施和应急预案，定期对工作人员进行培训，提升转运过程中出现环境风险的应对能力。

5.2.2 地下水污染防治措施

（1）源头控制

运营期，集气站工艺、管道、设备等区域采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。采出水依托采出水处理站处理达标后排放。

在采水管线的工程设计、施工、运行管理等源头方面采取控制措施，将废水泄漏的可能性降到最低限度。

（2）分区防渗

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表 7，根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参

照提出防渗技术要求。

本项目所在区域包气带防污性能为弱。

采出水罐体布置在地面上，易于观察到污染物泄漏和处置，污染控制程度为“易”。本项目污废水主要污染物为 COD、氯化物、钡等。

由以上分析，并结合导则表 7 分析，本项目采出水罐区、危险废物贮存库、放喷池为重点防渗区，站场其他区域为简单防渗区。项目分区防渗要求见表 5.2-1，分区防渗示意图见附图 29。

表 5.2-1 集气站各构筑物防渗要求一览表

构筑物名称	防渗分区	防渗技术要求
危险废物贮存库	重点防渗	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $k \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行
放喷池	重点防渗	
采出水罐区	重点防渗	
站场其他区域	简单防渗区	一般地面硬化

(3) 应急响应

建设单位应加强对集气站采出水罐、站内采出水管线和采出水外输管线的巡视，一旦发现泄露及时采取补救措施，转移暂存的废水，对渗漏部位进行修复，或更换储存设施，经承压试验合格后方可再次使用，避免再次发生泄漏事故，同时加强跟踪监测，一旦发现周边饮用泉点水质超标，应及时查找原因并进行修复，停止从饮用泉点取水，直至水质恢复正常。同时，建设单位应积极采取补救供水措施，利用供水车给受影响居民供应饮用水或采取其他供水措施，解决居民的生活饮用水问题，保证正常用水。

(4) 跟踪监测

根据项目所在区域地下水赋存特征、地下水走向、补径排关系以及监控井布置的难易程度，结合地形及位置关系，以及井场地下水环境现状调查评价及污染预测评价结果，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ10-2016)相关要求，设置地下水环境跟踪监测点 3 个，见表 5.2-2。

表 5.2-2 地下水监测计划表

环境要素	监测点	监测因子	监测频次	监测时段
地下水	Q1 (真页 27 集气站上游泉点)、Q3 (真页 27 集气站下游泉点)、Q22 (真页 2 集气站下游泉点)、	pH 值、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、总硬度、溶解性总固体、钡、汞、砷、六价铬等	半年一次	定期

环境要素	监测点	监测因子	监测频次	监测时段
	Q25（真页 2 集气站上游泉点）、Q39（真页 52 集气站上游泉点）、Q41（真页 52 集气站下游泉点）			

按跟踪监测计划对地下水环境进行跟踪监测后，建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家环保部门相关规定定期向相关部门汇报并备案。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。同时将包括“建设项目特征因子的地下水环境监测值”在内的信息上报至相关部门。

5.2.3 大气污染防治措施

项目放空废气产生的频率较低，每次放空废气量较小，放空废气通过高 15m，内径 0.15m 的放空管进行排放。

5.2.4 噪声污染防治措施

运营期间，选用低噪声设备，生产分离器、分子筛脱水撬、采出水外输泵等设备采取基础减振，压缩机采取基础减振、安装隔声罩等措施，加强对各类生产减小对周围声环境的影。

运营期间，尽量避免在夜间放空，天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，取得居民谅解，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

5.2.5 固体废物污染防治措施

废分子筛由厂家更换时回收处置，废砂石附着于除砂器内件由厂家更换内件时回收处置，清管作业产生的固体废物，主要为成分为氧化铁粉末和粉尘等，交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理。废润滑油交由有相应危险废物处置资质的单位处置，废润滑油的收集、临时储存和转运应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、

交通运输部令 第 23 号)等相关要求。

5.2.6 生态环境保护措施

运营期对生态环境的影响为集气站设备运营噪声和灯光对周边野生动物的影响，运营期应采取低噪声设备，使用低亮度的灯具或采用遮光措施，将光线限制在需要的区域，避免不必要的照明，选择使用光污染友好型灯具，减少向上散射的光线，减少对夜间天空的干扰，降低对周边环境的影响。

运营期对生态恢复措施的实施效果进行评估，确保达到预期目标。加大巡线频率，提高巡线的有效性，定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告，加强管道沿线火源管理和用火管理，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，严禁用火，加强对管线沿线居民的宣传，积极引导沿线居民维护管道安全。加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡线人员对管线沿线植被、动物的滥伐、滥捕，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

本项目退役后，除保留井口一定区域外，对其他全部区域因地制宜开展生态恢复，实施复耕复种或植草绿化。土地复垦工作应遵循“谁破坏，谁复垦”的原则，建设单位需严格按照《土地复垦条例》(国务院令 第 592 号)的要求，编制项目土地复垦方案，进行土地复垦，使其恢复到可供利用状态。退役期结束后集气站生态恢复措施见附图 30。

5.2.7 土壤污染防治措施

运营期废润滑油在危险废物暂存间暂存，危险废物暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求，加强运营期管理，保证废油不泄漏。定期对管道腐蚀情况及壁厚进行检测，发现问题及时处理，防止泄漏事故的发生；加强采出水管线、采出水罐的巡视，加强罐车运输管理，保证废水不外溢；对管道及井口的压力进行实时监控，当发生泄漏事故时可通过压力变化及时发现，然后采取维抢修及回收落地油和被污染的土壤等措施控制事故对周围环境造成的影响。

5.3 环保措施汇总

拟采取的环保措施技术、经济可行，汇总如下表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目环保措施一览表

时期	污染因素		环保措施	效果分析	措施投资
施工期	污水	试压废水	试压废水重复利用，最后经沉淀处理后用于页岩气平台场地洒水、绿化用水	妥善处置，不外排	1.0
		基坑废水	沉淀处理后用于页岩气平台场地洒水、绿化用水	妥善处置，不外排	0.2
		生活污水	施工人员租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用当地污水处理设施处置	妥善处置	0.8
	大气	施工扬尘	易散物质密闭堆放，加强施工期洒水	减轻施工扬尘对大气环境的影响	1.0
		施工机具燃油废气、焊接烟尘	选用优质燃料，定期对机具进行保养，统一调度，严格按照运输路线运输	对环境影响控制在可接受范围内	/
	噪声	减震隔声降噪	选用性能好、噪声小的施工机具；合理安排施工时间，尽量避免夜间施工	最大程度降低噪声源源强	5.0
	固体废物	生活垃圾	各场地设垃圾收集点，集中收集生活垃圾，交由当地环卫部门处置	妥善处置	2.0
		顶管岩屑、废弃泥浆	交建设单位钻井平台与钻井岩屑一起外委处置	妥善处置	1.0
		废焊条、废防腐材料	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理	妥善处置	0.5
		清管废物	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理	妥善处置	0.5
		土石方	施工期土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖土石方除部分土石方管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线占地范围就地摊平，无弃方	妥善处置	9

时期	污染因素		环保措施	效果分析	措施投资
	生态环境	临时占地、植被破坏、水土流失	施工过程中应严格控制土地占用，合理规划占地，严格限制占地面积，特别是穿越永久基本农田、天然林、公益林等管段应尽量减小施工作业带宽度，临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围。采取分层开挖、分层回填措施，施工结束后，及时对临时占地进行复垦或植被恢复。应依法办理占地、林地使用等相关手续，依法对耕地、园地、林地等所有者或经营者进行补偿，依法支付耕地、林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费、水保补偿费等。根据生态环境监测计划开展生态监测	恢复地表植被	160
运营期	废气	放空废气	每座集气站设 1 根放空立管，通过风控立管进行放空	/	30
	废水	采出水处理	每座集气站站內各设置 1 座 40m ³ 采出水罐暂存采出水，采出水依托采出水处理站处理	妥善处置	4
		井下作业废水	作业队伍自带废水收集罐收集井下作业废水，废水收集罐下铺防渗膜，井下作业废水回用工区页岩气平台压裂工序	妥善处置	纳入运营成本
		清管废水	随集气站采出水一起处理	妥善处置	纳入运营成本
	固体废物	废润滑油处置	每座集气站内设 1 座危险废物暂存库暂存废润滑油，暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，废润滑油交由有危险废物处置资质的单位进行处置	妥善处置	3
		废分子筛、废砂石处置	废分子筛由厂家更换时回收处置，废砂石附着于除砂器内件由厂家更换内件时回收处置	妥善处置	纳入运营成本
		清管废物	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理	妥善处置	纳入运营成本
	噪声	源头降噪	选用低噪声设备，采取隔声、基础减振等措施降噪	最大程度降低噪声源源强	计入主体工程投资
		放空噪声治理	加强日常巡检，减小放空频次	减小放空频次	\

时期	污染因素		环保措施	效果分析	措施投资
	生态环境	生态环境监测	对管沟作业带、堆管场等临时占地生态恢复措施落实情况和有效性、植被覆盖率、植物多样性、野生动物分布、数量情况进行监测	减缓对生态环境的影响	纳入运营成本
	环境风险	环境风险防范	集气站站场四周设不低于 2.2m 的非燃烧材料围墙或围栏；设截断阀、自控系统、设置警示标志，根据安全评价划定安全防护距离，制定突发环境事件应急预案，并加强演练	有效防范环境风险	10.0
合计					228

6 环境影响经济损益分析

项目建设在以较小经济投入，获得最大经济效益的同时，还必须确保社会经济和环境持续、稳定、协调发展，本项目的建设为了保护环境，防治污染，达到本地区环境目标要求，需实施一定的环保工程，为此就本项目的环境经济损益进行分析。

6.1 环境保护费用的确定与计算

环保投资是与预防、治理污染和生态保护措施有关的所有工程费用的总和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，又包括既为生产所需，又为治理污染服务，但主要目的是为改善环境的设施费用，计算公式为：

$$H_T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{k=1}^Q A_k$$

式中： X_{ij} —包括“三同时”在内的用于防治污染，“三废”综合利用等项目费用；

A_k —环保建设过程中的软件费(包括设计费、管理费、环境影响评价费等)；

i —“三同时”项目个数($i=1、2、3……m$)；

j —“三同时”以外项目($i=1、2、3……n$)；

k —建设过程中软件费用类目数($k=1、2、3……Q$)。

根据估算，本项目环保投资共计约 228 万元。

6.2 社会效益

本项目属于页岩气产能建设工程，项目实施对于缩小工业用气缺口、提高民用气压力和保证率以及增加项目区居民收入，具有重要的社会效益。立足于本项目基础数据可对区域内气藏进行开采，项目的建设对改善区域能源结构，促进经济发展，改善环境质量具有重要的影响；对改善当地的经济条件，调整当地的燃料结构，减轻大气环境污染有一定作用；工程的实施可增加当地部分居民(通过承担施工作业)收入。因此，本项目的建设具有良好的社会效益。

6.3 环境效益

天然气利用可减少环境空气污染物的排放量。研究表明以天然气置换煤作燃料，每利用 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 天然气可减少 SO_2 排放量约 1210t，减少 NO_x 排放量约 1650t，减少烟尘排放量约 4070t。使用天然气环境效益明显。

6.4 环境经济效益分析

6.4.1 环境经济效益分析指标

建设项目的环境效益从环境代价大小、环境成本、环境系数的高低指标来分析是比较确切的，但对于环境代价的计算难度较大，目前尚处于研究阶段，本次采用环境保护投资比例系数 H_z 、环境经济系数 J_x 对本项目环境经济效益进行评价，各项指标所表述的意义及数学模式详见表 6.4-1。

表 6.4-1 主要环境经济损益指标一览表

指标	数学模型	参数意义	指标含义
环保投资比例系数 (H_b)	$H_z = \frac{H_i}{Z_i} \times 100\%$	H_i —环保投资 Z_i —建项目总投资	环保投资占总投资的百分比
环境经济效益系数 (J_x)	$J_x = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{H_F}$	S_i —环保措施所挽救的损失 H_F —年环保费用	因有效的环保措施而挽救的损失费用与投入的环保费用之比

6.4.2 环境经济损益分析

本项目运营期环保费用主要包括采出水委托处理、固体废物委托处置和环保设施的运行、维护、管理费用、折旧费用等，每年投入的环保费用约 150 万元，因有效的环保措施而挽救的损失费用主要为避免“三废”排污费、罚款等，避免“三废”排污费参考《中华人民共和国环境保护税法》以及《贵州省大气污染物和水污染物环境保护税适用税额的方案》估算，罚款参考《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国噪声污染防治法》等估算，计算结果见表 6.4-2 和表 6.4-3。

表 6.4-2 环保工程所挽回的损失费用 单位：万元

序号	项目	挽回的经济损失(避免“三废”排污费、罚款等估算)
1	废水处理	100
2	固体废物处置	100

3	噪声治理	20
合计		220

表 6.4-3 主要环境经济指标表

序号	名称	单位	指标
1	总投资	万元	2990
2	环保投资	万元	228
3	环保投资与总投资之比	%	7.63
4	环境效益系数	%	1.47

6.4.3 小结

环保投资及所占项目总投资比例，是项目污染特性和环境特征有关，主要建设是完善环保措施的投资，该项目环保投资占该项目总投资比例系数为 7.63%，这在目前国内天然气开采钻井中建设属适当水平。

该项目环境效益系数为 1.47，即每投入 1 万元的环保费可挽直接回经济损失 1.47 万元。其他环境效益包括对人体健康的影响、风险防范避免重大事故造成巨大的损失，生态环境改善等，这部分无法定量。

从上可以看出，为了保护环境，达到环境目标的要求，采取了相应的环保措施，付出了一定的经济代价。但企业能够接受，而且所支付的环保费用还能取得一定的经济效益。

所以从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

7 环境管理与环境监测

7.1 环境管理要求

7.1.1 施工期环境管理要求

为最大限度的减少施工对生态环境的破坏，必须制定严格的管理体系，严格执行各项管理措施，在施工中应在满足施工人员健康、确保施工安全进行的前提下，通过环境管理把施工期对环境的影响降到最低。建设单位应设专人负责施工作业环境管理，其职责在于监督施工单位在施工过程中的履行合同，同时监督施工单位落实环境保护措施情况。施工单位也应设 HSE 管理人员负责落实环境管理制度。

由于本项目涉及集气站施工、集输管线施工和运营等阶段，建设单位应设专人负责监督不同施工单位在各自实施阶段过程中的环境保护工作，同时监督施工单位落实环境保护措施。在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施、水土保持措施、施工设备排放的废气及噪声控制措施和环境保护目标、环境监控措施、环保专项资金的落实等。

(1) 制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划。

(2) 监督检查保护生态环境和防治污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况，监督施工期各项环保措施的落实情况。

(3) 在施工前对施工人员进行环境保护培训，组织开展工程建设期间环境保护的宣传教育与培训工作。

(4) 明确施工单位环保职责，施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间，尽量缩小施工范围，废渣和垃圾集中堆放，泥浆和废土等按规定进行处置，施工结束后做到工完料净，按规定对土地进行恢复。施工单位应建立环境管理台账，及时准确地记录不同施工阶段环境保护措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况，必要时配合图片进行说明。

(5) 明确施工人员作业区域，应严禁跨区域施工，还应包括对人员

活动范围、生活垃圾及其他废物的管理。

(6) 工程建设不可避免地会对环境造成破坏，应制定好工程完成后的环境恢复工作计划，并配置技术人员监督恢复进度及质量。

(7) 在施工期间严禁破坏作业带外植被，挖掘土石方应堆放在适当场所，并修建挡拦设施防止水土流失。

7.1.2 运营期环境管理要求

本项目建成后由建设单位管理，建设单位已建立有一个较完善的健康、安全与环境管理体系（HSE），设置有安全环保部，负责环境的管理。运营期间，安全环保部的基本任务是负责组织、落实、监督企业的环保工作，主要职责如下：

(1) 贯彻执行国家环境保护的方针、政策。

(2) 根据批准后的环境影响报告书，负责落实该项目的各项环保措施，建立环保档案，并加强生态环境保护宣传教育，增强员工的环保意识。

(3) 负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事故的应急处理和善后事宜。

(4) 监督企业执行环保“三同时”的情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查环境保护设施的运行情况，定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放。

(5) 建立环境管理人员的环保职责要求，建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展。

(6) 明确各类人员的职责，对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全企业范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识。

(7) 建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

(8) 主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

(9) 根据项目风险评价的内容, 对项目周边的居民进行安全、环保教育, 提高当地居民的安全、环保意识; 制定可能发生的环境事故的应急计划, 定期进行演练。

(10) 结合《华东石油局 华东油气分公司油气管道(线)安全巡护管理办法》编制本项目巡护方案, 确定巡护模式, 巡护方案应至少包括: 管道巡护里程范围、巡护时间范围、巡护线路划分、巡护人员、巡护车辆、巡护设备等内容。管道巡护应做到管道走向清、管道埋深清、管道腐蚀情况清、管道穿跨越清、桩牌情况清、阀室内设施完好情况清、水工保护情况清、阴极保护情况清、管道关键点和危险点及易发生偷盗气管段清及管道周围地形地貌、建筑物清。每次巡护结束后, 无论是否有情况, 巡护人员必须汇报, 并记录存档。对发现的问题及时解决, 若自身解决不了的, 要及时上报, 在问题未解决之前应采取防范措施, 并加密巡查。对截断阀组等重要部位, 穿越河流、水网密集、易塌方、易打孔盗气区、不良地质、人员密集等安防风险等级高的管段, 应加密巡护, 在特殊时期、特殊施工、重大节日、重大活动等“两特两重”时期应增加巡护力量和巡护次数。

7.1.3 退役期环境管理要求

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910号), 工程设施退役, 建设单位或生产经营单位应当按照相关要求, 采取有效生态环境保护措施。同时, 按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的要求, 对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施。因此, 项目退役后应按照《废弃井封井回填技术指南(试行)》《中国石化井控管理规定》(中国石化油〔2015〕374号)相关规定组织实施封井作业, 并设置醒目的警示标志, 加以保护, 防止人为破坏和气体泄漏污染及发生环境风险事故, 防止破坏生态环境。

7.2 企业环境管理

7.2.1 HSE 管理体系

中国石油化工股份有限公司华东油气分公司始终坚持“安全第一、预防

为主”指导思想，坚持体系思维，积极开展 HSE 管理提升行动，持续推进油气田 HSE 管理系统化、规范化、科学化，制定有《HSE 管理体系手册》，该手册融合了《中华人民共和国安全生产法》、《中国石油化工集团有限公司 HSE 管理体系手册》、《国内上游 HSE 管理体系评分细则》、《环境管理体系要求及使用指南》、《职业健康安全管理体系要求及使用指南》、《企业安全生产标准化基本规范》等法律法规、制度规范有关要求，能够满足油气田 HSE 管理要求。

本项目纳入中国石油化工股份有限公司华东油气分公司 HSE 管理体系。

7.2.2 管理机构及职责

（1）组织机构

①中国石油化工股份有限公司华东油气分公司设立有 HSE 委员会，委员会主任由主要负责人担任，HSE 委员会下设 HSE 委员会办公室。

②设立 HSE 分委员会，HSE 分委员会主任由分管负责人担任，HSE 分委员会下设 HSE 分委员会办公室。

③设置专职安全环保管理机构，具备安全环保、督查检查、职业卫生等管理职能。

④设置安全督查、环境监察和职业病防治、环境监测机构，提供专业技术支撑。

⑤直属单位设立 HSE 委员会，委员会主任由本单位主要负责人担任。

⑥直属生产单位设置专职安全环保管理机构，直属非生产单位设置具有安全环保管理职能的部门或配备专职安全环保管理人员。

（2）HSE 队伍

①中国石油化工股份有限公司华东油气分公司、直属生产单位配置安全总监，协助分管领导对 HSE 第一责任人负责，履行 HSE 委员会办公室主任职责，列席领导班子相关会议，推进 HSE 管理体系建设。

②配置安全生产相关专业副总师，协助业务分管领导抓好 HSE 工作，督促职能部门履行 HSE 职责。

③中国石油化工股份有限公司华东油气分公司、直属单位 HSE 管理机构配置具有 HSE 从业资格的管理人员。

④体系运行部门、要素主管部门应明确体系（要素）运行管理员，要素主管人员应参加内审培训并取证。

⑤基层生产单位配置专（兼）职安全环保监督管理员。

（3）HSE 机构职责

①HSE 委员会统筹 HSE 管理体系的建设和运行管理，明确体系要素主管和责任部门，建立完善体系要素监测、报告、分析、持续改进工作机制，并纳入一体化管理。

②HSE 分委员会负责业务领域的 HSE 管理工作，协助 HSE 委员会对要素主管部门实施监督检查，为 HSE 管理体系运行、纠偏提供专业支撑。

③HSE 委员会办公室负责 HSE 管理体系运行的监督管理，组织 HSE 管理体系审核，指导和监督体系的有效运行；当法律法规、部门职责发生变化时，及时修订完善 HSE 责任制。

④HSE 管理体系要素主管部门负责相应要素的运行、纠偏和持续改进；要素责任部门应在业务流程、规章制度、工作表单中，落实 HSE 管理体系要求。

⑤安全督查大队、环境监察大队负责结合 HSE 管理体系运行要求，对所有生产、经营和施工现场，特别是重点场所、直接作业环节实施全覆盖、全过程 HSE 督查。

⑥职能部门、直属单位按照职责分工，落实业务领域的 HSE 管理工作，将本单位（部门）HSE 职责分解到各级岗位，并监督落实。

7.2.3 环境管理制度

中国石油化工股份有限公司华东油气分公司根据生产运行和管理需要，制定出了一批技术管理、安全标准，同时，按照标准化设计、标准化施工、标准化采购、信息化管理的“四化”要求，形成了一系列标准化建设规范，有效保障了绿色安全开发，制定的主要环境管理制度有《华东石油局 华东油气分公司领导班子成员及机关部门环境保护责任制》、《华东石油局 华东油气分公司环保隐患管理办法》、《华东石油局 华东油气分公司合资合作企业生态环境保护管理实施细则》、《华东石油局 华东油气分公司承包商 HSSE 业绩考核管理办法》、《华东石油局 华东油气分公司危险化学品管理规定》、《华东石油局 华东油气分公司环境保护管理

办法》、《华东石油局 华东油气分公司建设项目环境保护管理实施细则》、《华东石油局 华东油气分公司突发环境事件风险与应急管理实施细则》、《华东石油局 华东油气分公司污染防治管理办法》、《华东石油局 华东油气分公司生态保护管理细则》、《华东石油局 华东油气分公司清洁生产管理办法》等。

7.2.4 环境管理台账

建设单位应根据《陆上石油天然气开采行业危险废物环境管理指南》、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》等文件要求，建立“三废”台账、转运联单等环保资料台账，如实记录废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息；并借助 HSE 信息平台 and 环保数据信息系统，定期上报固废、废水等数据、报表，落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十六条关于建立工业固体废物管理台账的要求。

7.2.5 后评价管理要求

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）：陆地区块产能建设项目实施后，建设单位或生产经营单位应对地下水、生态、土壤等开展长期跟踪监测，发现问题应及时改正。项目正式投入生产或运营后，每 3~5 年开展一次环境影响后评价，依法报生态环境主管部门备案。按要求开展环评的现有滚动开发区块，可以不单独开展环境影响后评价，法律法规另有规定的除外。

7.3 污染物排放清单

(1) 废水

本项目运营期集气站为无人值守型，无生活污水产生。废水主要为集气站产生的采出水、气井维修等产生的井下作业废水和输气管线清管废水，井下作业废水回用于建设单位页岩气平台压裂工序配制压裂液，采出水、清管废水依托采出水处理站处理达标后排放。本项目运营期 25 口井采出水产生量约 125m³/d，年产生量为 41250m³/a。

表 7.3-1 废水污染物排放清单一览表

名	污染物	处理前	拟采取处理	处理后
---	-----	-----	-------	-----

		浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
采 出 水	废水量	\	41250m ³ /a	依托采出水 处理站处理 后达标排放	\	41250m ³ /a
	COD	2000	82.50		50	2.06
	石油类	50	2.06		1	0.04
	氯化物	15000	618.75		250	10.31
	氨氮	45	1.86		5	0.21

(2)废气

项目运营期间无燃烧废气产生，废气主要为非正常工况下的放空废气。

(3)固体废物

运营期固体废物主要为压缩机维护过程产生的废润滑油、分子筛脱水撬更换的废分子筛、除砂器产生的废砂石、清管废渣。

表 7.3-2 固体废物排放清单及执行标准一览表

固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物代码	预测产生量	去向
废润滑油	压缩机润滑	液体	矿物油类	危险废物	900-214-08	0.06t/a	交由有相应危废处置资质的单位处置
废分子筛	脱水单元	固体	干燥剂	一般固体废物	900-005-S59	0.24t/a	由厂家更换时回收处置
废砂石	除砂	固体	二氧化硅	一般固体废物	072-002-S12	70kg/a	废砂石附着于除砂器内件由厂家更换内件时回收处置
清管废渣	输气管线清管	固体	氧化铁粉末和粉尘	一般固体废物	900-099-S59	10kg/a	交环卫部门处理

(4)噪声

运营期，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

表 7.3-3 噪声源排放执行标准

排放标准及标准号		最大允许排放值		备注
		昼间(dB)	夜间(dB)	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2 类	60	50	/

(5)总量控制

本项目运营期井下作业废水回用平台压裂，采出水、清管废水依托采出水处理站理后达标排放，污染物总量由纳入依托的采出水处理站。本项目正常情况下无废气排放，无须设置大气总量控制指标。

7.4 环境监测计划

本项目施工期及运营期间开展定期监测，在事故时进行应急监测。施工期监测计划见表 7.4-1，运营期监测计划见表 7.4-2。

表 7.4-1 项目施工期间监测计划表

环境要素	监测点	监测因子	监测数据采集与处理、采样分析方法	监测频次	监测时段
噪声	集气站场界	昼间等效声级、夜间等效声级	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼夜各 1 次	出现噪声扰民投诉
	沿线居民点		《声环境质量标准》(GB3096-2008)		
生态	施工场地	水土保持措施落实情况	\	1 次	施工过程中
	临时占地范围内针叶林、落叶阔叶灌丛各设置一个	植物群落变化情况	《环境影响评价技术导则 生态影响》 (HJ19-2022)、《生物多样性观测技术导则》		
		野生动物分布、数量变化情况			
		野生动植物生境变化情况			

表 7.4-2 项目运营期间监测计划表

环境要素	监测点	监测因子	监测数据采集与处理、采样分析方法	监测频次	监测时段
大气环境	泄露点周边区居民、泄漏点下风向	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、H ₂ S、甲烷、非甲烷总烃	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	实时监控	集气站泄露，发生火灾、爆炸等
				实时监控	
噪声	真页 2 集气站厂界、真页 27 集气站厂界、真页 52 集气站厂界	昼间等效声级 夜间等效声级	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	1 次/季度	定期
	真页 2 集气站最近居民点、真页 27 集气站最近居民点、真页 52 集气站最近居民点	昼间等效声级 夜间等效声级	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1 次/季度	定期
土壤环境	真页 2 集气站下游、真页 27 集气站下游、真页 52 集气站下游	pH 值、铜、六价铬、铅、镉、汞、砷、镍、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、全	《土壤环境质量 建设用地土壤污染	每年一次	定期

环境要素	监测点	监测因子	监测数据采集与处理、采样分析方法	监测频次	监测时段
		盐量、钡等	风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)、 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB15618-2018)		
地下水	Q1（真页 27 集气站上游泉点）、Q3（真页 27 集气站下游泉点）、Q22（真页 2 集气站下游泉点）、Q25（真页 2 集气站上游泉点）、Q39（真页 52 集气站上游泉点）、Q41（真页 52 集气站下游泉点）	pH 值、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、总硬度、溶解性总固体、钡、汞、砷、六价铬等	《地下水环境监测技术规范》 (HJ164-2020)、《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	半年一次	定期
生态	施工期临时占地范围	生态恢复措施落实情况、有效性	\	三年一次	定期
		植被覆盖率	《环境影响评价技术导则 生态影响》 (HJ19-2022)、《生物多样性观测技术导则》		
	植物多样性				
	植物群落变化情况				
	野生动物分布、数量变化情况				
集气站周边针叶林、落叶阔叶灌丛各设置一个	野生动物分布、数量情况				

7.5 竣工环保验收

本项目建设完成后，按照国家及贵州省相关要求进行验收。竣工环保验收要求见表 7.5-1。

表 7.5-1 竣工环保验收内容及管理要求一览表

验收项目	验收对象	验收指标及要求	
环境管理	环境管理制度及台账	具有环保机构，环保资料和污染物档案台账齐全	
	环境风险事故档案	编制有环境风险应急预案，若施工过程中发生环境风险事故，环境事故档案资料齐全	
	施工期环境监测	出现环保投诉或环境事故时环境监测报告资料齐全	
污染防治措施	废气	放空区	放空废气经高 15m，内径 0.15m 的放空立管进行放空
	废水	施工期试压废水处理	试压废水集中收集，沉淀处理后用于周边页岩气平台场地洒水、绿化用水。佐证材料齐全，施工现场无废水遗留
		施工期基坑废水处理	沉淀处理后用于周边页岩气平台场地洒水、绿化用水。佐证材料齐全，施工现场无废水遗留
		施工期生活污水处理	生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理
		运营期采出水、清管废水处理	转运至采出水处理站处理达标后排放
		运营期井下作业废水处理	回用于工区页岩气平台压裂工序配制压裂液，建立转移台账，废水转移时间、转移方式、转移量、转移去向等资料清楚
	固废	施工期废焊条、废防腐材料处理	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理，施工现场无遗留，转运台账等相关佐证材料齐全
		施工期顶管岩屑、废弃泥浆处理	交建设单位钻井平台与钻井岩屑一起外委处置，施工现场无遗留，转运台账等相关佐证材料齐全
		施工期清管废物处理	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理，施工现场无遗留，转运台账等相关佐证材料齐全
		施工期生活垃圾处理	生活垃圾定点收集后，由环卫部门统一清运处置，施工现场无遗留，转运台账等相关佐证材料齐全
		运营期废砂石、废分子筛处理	废分子筛由厂家更换时回收处置，废砂石附着于除砂器内件由厂家更换内件时回收处置，转运台账等相关佐证材料齐全
		运营期压缩机润滑油处理	交有相应危险废物处理资质的单位进行处置。建立废润滑油转移台账，执行转移联单制度
		运营期清管废物	交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理，施工现场无遗留，转运台账等相关佐证材料齐全

生态恢复措施	占地、生态恢复	临时占地按照要求完成水土保持措施和生态恢复措施
环境风险防范措施	环境风险防范	设截断阀、自控系统、设置警示标志，制定突发环境事件应急预案并加强演练

8 碳排放评价

本次碳排放重点关注运营期，碳排放评价参照《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》的相关要求执行，碳排放评价因子除包括二氧化碳外，本次重点考虑了甲烷，其中甲烷的排放量核算参照《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》的相关要求执行。

8.1 碳排放政策符合性分析

《贵州省碳达峰实施方案》（黔党发〔2022〕24号）提出：“合理控制成品油消费，大力推进生物乙醇、生物甲醇等替代传统燃油，提升终端燃油产品能效。加快非常规天然气勘探开发，推动“毕水兴”煤层气产业化基地、遵义—铜仁页岩气示范区增储上产。构建气源来源多元、管网布局完善、储气调峰配套、用气结构合理、运行安全可靠的天然气产供储销体系。”

本项目的实施可加快区域非常规天然气勘探开发，提升页岩气开发力度，有利于遵义—铜仁页岩气示范区增储上产，符合《贵州省碳达峰实施方案》（黔党发〔2022〕24号）中相关要求。

8.2 碳排放评价

8.2.1 核算边界及排放源

根据《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》和本项目建设内容，本项目运营期涉及的碳排放源主要包括：工艺放空排放、甲烷逃逸排放、消耗的电力对应的二氧化碳排放。

①工艺放空排放。集气站、输气管线设置放空立管，在非正常工况或事故情况下，需要进行放空，将甲烷直接排放进大气环境。

②甲烷逃逸排放。集气站内各设备、输气管线由于泄漏产生的无组织甲烷排放。

③消耗的电力对应的二氧化碳排放。集气站运营需要消耗一定的电力。

8.2.2 核算方法

(1) 温室气体排放总量

温室气体排放总量等于各个环节的工艺放空排放和逃逸排放之和（其中非二氧化碳气体应按全球增温潜势，即 GWP 值，折算成二氧化碳当量），再加上企业消耗电力对应的二氧化碳排放量，则计算公式如下：

$$E_{GHG} = \sum_k (E_{CH_4-工艺} + E_{CH_4-逃逸}) \times GWP_{CH_4} + E_{CO_2-电力}$$

式中：

E_{GHG} ——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{CH_4-工艺}$ ——企业各业务类型的工艺放空排放，单位为吨甲烷（tCH₄）；

$E_{CH_4-逃逸}$ ——企业各业务类型的设备逃逸排放，单位为吨甲烷（tCH₄）；

S——企业涉及的业务类型，包括油气勘探、油气开采、油气处理、油气储运业务。

GWP_{CH_4} ——甲烷的全球变暖潜势（GWP）值；

$E_{CO_2-电力}$ ——消耗的电力产生的排放，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

(2) 放空排放

① 天然气开采

油气开采工艺放空甲烷排放可根据油气开采环节各类设施的数量及不同设施的工艺放空排放因子进行计算：

$$E_{CH_4-开采放空} = \sum_j (Num_j \times EF_j)$$

$E_{CH_4-开采放空}$ ——油气开采环节产生的工艺放空甲烷排放量，单位为吨甲烷（tCH₄）；

j——油气开采系统中的装置类型，包括井口装置、集气站；

Num_j ——第 j 个装置的数量，单位为个；

EF_j 为第 j 个装置的工艺放空 CH₄ 排放因子，单位为吨 CH₄/（年·个）。

② 天然气储运

油气储运环节的工艺放空排放主要源于管线（逆止阀）的放空活动，工艺放空排放因子进行计算：

$$E_{CH_4-气输放空} = \sum_j (Num_j \times EF_j)$$

式中：

$E_{CH_4-气输放空}$ 为天然气输送环节产生的工艺放空排放量，单位为吨甲烷（tCH₄）；

j 为天然气输送环节不同的设施类型，包括压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）、清管站等；

Num_j 为第 j 个油气输送设施的数量，单位为个；

EF_j 为第 j 个油气输送设施的工艺放空排放因子，单位为吨甲烷每年每个（ $tCH_4/（a \cdot 个）$ ）。

（3）甲烷逃逸排放

①天然气开采

油气开采业务甲烷逃逸排放可根据油气开采环节各类设施的数量及不同设施的甲烷逃逸排放因子进行计算：

$$E_{CH_4-开采逃逸} = \sum_j (Num_j \times EF_j)$$

式中：

$E_{CH_4-开采逃逸}$ —天然气开采中所有设施类型（包括井口装置、集气站）产生的甲烷逃逸排放，单位为吨甲烷（ tCH_4 ）；

j —不同的设施类型；

Num_j —天然气开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

EF_j —天然气开采业务中涉及到的每种设施类型 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个（ $tCH_4/（年 \cdot 个）$ ）。

②天然气储运

天然气输送环节的逃逸排放主要来源于阀门、压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）等设施的泄漏，可以根据各设施的数量及不同设施的甲烷逃逸排放因子进行计算。

$$E_{CH_4-气输逃逸} = \sum (Num_j \times EF_j)$$

$E_{CH_4-气输逃逸}$ —天然气输送过程甲烷逃逸排放，单位为吨甲烷（ tCH_4 ）；

Q_{gas} —天然气的处理量，单位为亿标准立方米（ $10^8 Nm^3$ ）；

Num_j —天然气输送过程中产生逃逸排放的设施 j （包括天然气输送环节中的压气站/增压站、计量站/分输站、管线逆止阀等）的数量，单位为个；

EF_j —每个设施 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个，单位为吨甲烷每年每个（ $tCH_4/（年 \cdot 个）$ ）。

（4）消耗电力对应的排放

企业消耗的电力对应的二氧化碳排放量按公式计算。

$$E_{CO_2-电力} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

式中：

$E_{CO_2-电力}$ —消耗的电力产生的排放，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；

$AD_{电力}$ —消耗的电量，包含电网电量、自备电厂电量、可再生能源电量和余热电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电力}$ —电力排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（t CO₂/MWh）；

8.2.3 计算系数

（1）工艺放空排放

天然气开采业务 CH₄ 放空排放因子：取《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》推荐值：井口装置 0tCH₄/（a·个）、集气站 23.60 tCH₄/（a·个）。

天然气储运放空 CH₄ 排放因子：取《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》推荐值：管线（逆止阀） 5.49 （吨/年·个）。

（2）甲烷逃逸排放

天然气开采业务 CH₄ 逃逸排放因子：取《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》推荐值：井口装置 2.5t CH₄/（a·个）、集气站 27.9 tCH₄/（a·个）。

天然气储运 CH₄ 逃逸排放因子：取《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》推荐值：管线（逆止阀） 0.85 （吨/年·个）。

（3）电力对应的二氧化碳排放

根据《生态环境部、国家统计局关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年 第 33 号），贵州省电力排放因子取值为 0.4989tCO₂/MWh。

8.2.4 碳排放核算

本项目共 25 口页岩气井、3 座集气站、3 座截断阀组，本项目碳排放量见下表。

表 8.2-1 本项目碳排放量计算表

类型	装置类型	装置个数	排放因子 tCH ₄ /（a·个）	电力消耗 （MWh）	排放因子 （tCO ₂ /MWh）	排放总量 t CO ₂ e
----	------	------	---------------------------------	---------------	---------------------------------	-----------------------------

工艺放空 排放量	井口装 置	25	0	\	\	0
	集气站	3	23.60	\	\	1770
	截断阀 组	3	5.49	\	\	411.8
逃逸排 放量	井口装 置	25	2.5	\	\	1562.5
	集气站	3	27.9	\	\	2092.5
	截断阀 组	3	0.85	\	\	63.8
电力消耗 排放量	\	\	\	23146.2	0.4989	11547.6
合计						17448.2

备注：工艺放空量和逃逸排放量 GWPCH₄采用 IPCC 第四次评估报告中的推荐值，取 25。

综上，本项目碳排放总量为 17448.2 t CO₂。

8.2.5 碳排放绩效水平核算

本项目碳排放开采系数为：0.093 tCO₂e/吨油气，相较于国内同类型项目碳排放开采系数，本项目碳排放水平较低。

8.2.6 减污降碳措施

(1) 降低天然气逸散

天然气生产期采气、集输整个过程采用全密闭流程，一般情况下不会泄漏，对站内易发生泄漏的设备与管线组件，制定日常巡视工作制度，定期检测、及时修复，确保设施的稳定运行，对输气管道定期检查和维修，相关设备加强监控、巡查和管理，采用高质量的阀门和设备，通过上述措施可降低天然气的逸散。

(2) 减少工艺放空

加强对集气站设备、输气管线的定期检查和维修，确保阀门、管道、压缩机等设备处于良好状态，减少因设备故障导致的意外放空。通过科学调度和预防性维护，减少非计划停机次数，从而减少因紧急泄压导致的放空。

(3) 节约用电

优选高性能节电设备，严禁选用高耗能淘汰设备，合理匹配变压器，选用绿色、环保且经国家认证的电气产品，在满足国家规范及供电行业标准的前提下，选用高性能变压器及相关配电设备，选用高品质电缆、电线

降低自身损耗。采用高光效光源、高效灯具。强化压缩机运行节能管控，明确经济运行参数，并严格按照要求运行。

(4) 减少测试放喷燃烧

放喷测试期间可使用 CNG 等方式回收页岩气，减少页岩气测试放喷燃烧量，减小资源的浪费，降低燃烧产生的温室气体。

8.3 小结

综上，本项目符合《贵州省碳达峰实施方案》（黔党发〔2022〕24号），项目的实施可提高油气资源利用效率，协同推进碳达峰，本项目建成后，预计碳排放总量为 17448.2 t CO₂/年，碳排放开采系数为：0.093t CO₂e/吨油气，相较于国内同类型项目碳排放开采系数，本项目碳排放水平较低。

9 排污许可证申请

根据《排污许可管理条例》以及《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）等文件要求：纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。本项目为页岩气开发项目，属于《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）中的“4 石油开采 071，天然气开采 072”行业，不涉及通用工序，属于登记管理。

建设单位已取得固定污染源排污登记回执，登记编号：91320000746823636E004X，需对排污登记进行变更，本项目相关信息如下：

（1）排污单位信息

排污单位信息见表 8.1-1。

表 8.1-1 排污单位信息

单位名称		中国石油化工股份有限公司华东油气分公司			
省份	贵州	地市	遵义	区县	道真仡佬族苗族自治县
注册地址		南京市建邺区江东中路 315 号 15-16 层			
生产经营场所地址		贵州省遵义市道真仡佬族苗族自治县河口镇车田村			
行业类别		陆地天然气开采			
其他行业类别		陆地天然气开采			
生产经营场所中心经度			中心纬度		
统一社会信用代码		91320000746823636E	组织机构代码/其他注册号	/	
法定代表人/实际负责人		姚红生	联系方式		
是否应当申领排污许可证，但长期停产		否			

（2）主要产品信息

主要产品信息见表 8.1-2。

表 8.1-2 主要产品信息

行业类别	生产工艺名称	主要产品	主要产品产能	计量单位	备注
陆地天然气开采	页岩气开采	页岩气	33000	万立方米	\

（3）燃料使用信息

本项目运营期不使用燃料，不填写燃料使用信息。

(4) 涉 VOCs 辅料使用信息

本项目运营期不使用涉 VOCs 辅料，不填写涉 VOCs 辅料使用信息。

(5) 废气排放信息

本项目运营期无有组织废气排放，不填写废气排放信息。

(6) 废水排放信息

本项目运营期废水依托处置，不设排污口，不填写废水排放信息。

(7) 工业固体废物排放信息

工业固体废物排放信息见表 8.1-3。

表 8.1-3 工业固体废物排放信息

工业固体废物名称	是否属于危险废物	去向	备注
废润滑油	是	有相应危险废物处理资质的单位处置	\

(8) 工业噪声

工业噪声排放信息见表 8.1-4。

表 8.1-4 工业噪声排放信息

工业噪声	工业噪声污染防治设施	执行标准名称及标准号
√有 无	√减振等噪声源控制设施 声屏障等噪声传播途径控制设施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准

(9) 其他需要说明的信息

无。

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

本项目在真页 2 平台、真页 27 平台、真页 52 平台分别新建集气站 1 座，新建真页 27 集气站-真页 1 集气站输气管线 6.152km、真页 52 集气站-真页 2 集气站输气管线 4.522km，采用干气输送工艺，设计压力 6.3MPa，设计温度 50°C，管道规格采用 $\Phi 323.9 \times 9.0$ L360N PSL2 无缝钢管，设计输气量 $150 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，外防腐采用常温型加强级 3PE 防腐层，采用牺牲阳极的阴极保护系统，同沟敷设 DN150 玻璃钢管采出水管线及通信光缆，采出水管线设计压力等级 6.3MPa，设计输送能力为 $15 \text{m}^3/\text{h}$ 。

项目总投资 2990 万元，其中环保投资 228 万元，占总投资的 7.63%。

10.2 环境质量现状

(1) 地表水

本项目在凌霄河、巴渔河、玉溪河布设 1 个地表水监测断面，监测结果表明，各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准。

(2) 地下水

各监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准，区域地下水环境质量现状较好。

(3) 环境空气

本项目位于遵义市道真仡佬族苗族自治县，根据《2024 年遵义市生态环境状况公报》：“2024 年，全市 15 个县（市、区，含新蒲新区）环境空气质量较好，六参数监测项目全部达标”，表明本项目所在区域环境空气质量为达标区。

H_2S 、氨监测结果表明，区域 H_2S 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的数值，区域环境空气质量现状较好。

(4) 声环境

各监测点处声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，区域声环境质量较好。

(5)生态环境

根据《贵州省生态功能区划》，本项目所在区域属 II、中部温润亚热带喀斯特脆弱生态区，II-1、黔北山原中山常绿落叶阔叶混交林、农业与水流失控制生态亚区，道真-务川土壤保持与农林业生态功能区。

(6)土壤环境质量

土壤监测点 G1、G3、G6 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“其他类”风险筛选值标准，监测点 G2、G4、G5、G7 各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地风险筛选值标准。

10.3 污染物排放情况

本项目施工期废水主要为试压废水、基坑废水和生活污水。运营期废水主要为集气站采出水、输气管线清管废水和页岩气井井下作业废水。

本项目施工期废气主要为扬尘、焊接烟尘，施工机具燃油废气、运输车辆尾气。本项目采取密闭集输工艺，正常情况下，运营期无废气排放，事故和检修时，有放空废气排放。

本项目施工期固体废物主要管线作业废焊条、废防腐材料、清管废物和生活垃圾。运营期无人值守，无生活垃圾产生，运营期固体废物主要为废润滑油和废分子筛、废砂石、清管废物。

本项目集气站施工噪声主要来自设备安装噪声，集输管线施工噪声主要来自场地平整和管沟开挖、回填、管道敷设使用的挖掘机、推土机、吊车、电焊机和顶管机等。运营期间，噪声源主要为集气站设备产生的噪声。噪声源主要有分离器、分子筛脱水撬、压缩机等产生的噪声。

10.4 主要环境影响及环境保护措施

10.4.1 地表水环境影响及环境保护措施

本项目施工期废水主要为试压废水、基坑废水和生活污水，管线试压

废水和基坑废水沉淀处理后用于道真区块页岩气平台场地洒水、绿化用水，施工人员租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用租住的民房已有生活污水处理设施处理。运营期为集气站采出水依托采出水处理站处理达标后排放，输气管线清管废水随集气站采出水一起处理，页岩气井井下作业废水回用工区页岩气平台压裂工序。

项目产生的污废水经妥善处理，对地表水环境影响较小。

10.4.2 地下水环境影响及环境保护措施

本项目各类污废水均得到妥善处置，正常情况下不会发生渗漏，不会对地下水环境产生影响，管沟开挖可能揭露地下水位，扰动浅表地下水，增加地下水浊度，但因施工时间短，且影响范围小（管线附近几米），管线施工结束就可恢复正常。

10.4.3 大气环境影响及环境保护措施

本项目集输管线工程分段施工，施工周期短，施工扬尘、焊接烟尘，施工机具燃油废气、运输车辆尾气等的影响是短暂的，且施工现场较为空旷，有利于空气的扩散，施工时采取必要的洒水降尘措施后，对周边大气环境的影响较小，施工期对大气环境的影响是局部的，并随着施工的开始而结束。

正常情况下，项目运营期无废气产生，集气站事故或检修，输气管线检修或紧急事故状态下进行放空时，会产生放空废气，放空废气经放空立管排放，持续时间短，对大气环境影响不大。

10.4.4 声环境影响及环境保护措施

由于部分声环境保护目标距施工场地较近，施工作业噪声会对周边声环境保护目标产生不利影响，施工时应合理安排施工计划和施工时间，尽量避免多台高噪声设备在同一区域同时施工作业，以减缓施工噪声对周边敏感点的影响。管线工程分段施工，施工周期短，对单一声环境敏感点的影响时间有限，施工噪声将随施工结束而消失，施工噪声对周边环境的影响可以接受。

运营期，正常情况下，各集气站厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，周边敏感点噪声满足《声环境

质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

10.4.5 固体废物环境影响及处置措施

本项目施工期作业机械需要维修时运至附近专业维修公司进行维修，不在施工现场进行维修，土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖土石方除部分管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线占地范围就地摊平，无弃方，管线作业废焊条、废防腐材料交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理，清管废物和顶管施工产生的岩屑、废弃泥浆交建设单位钻井平台与钻井岩屑一起外委处置，施工期生活垃圾定点统一收集后交由环卫部门处置。运营期无人值守，无生活垃圾产生，废润滑油交由有相应危险废物处置资质的单位处置，废分子筛由厂家更换时回收处置，除砂产生的废砂石附着于除砂器内件，由厂家更换内件时回收处置，清管废物交环卫部门统一清运至政府相关部门指定地点进行处理。采取上述措施后，对外环境的影响较小。

10.4.6 生态环境影响及环境保护措施

施工过程中应严格控制土地占用，合理规划占地，严格限制占地面积，特别是穿越永久基本农田、天然林、公益林等管段应尽量减小施工作业带宽度，临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围。施工结束后，及时对临时占地进行复垦或植被恢复。应依法办理占地、林地使用等相关手续，依法对耕地、园地、林地等所有者或经营者进行补偿，依法支付耕地、林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费、水保补偿费等。

本项目对生态的影响主要集中在施工期，施工期为分段进行，管道建设为埋地敷设。因此，本项目对每段的影响时间较短，对生态系统结构和功能的负面影响是可逆的。

本项目施工期破坏的植被均为广布种和常见种，且分布也较均匀，评价区野生动物种类多为一些常见的鸟类、啮齿类，特别是适应农耕环境的动物群，本项目对现有野生生物的栖息及迁徙不会造成很大影响。施工期加强对施工人员的培训管理，通过划定活动范围、严禁捕猎野生动物等措施，不会导致物种数量锐减，项目的建设对区域内生物多样性的影响较小，

不会导致评价范围内植被类型发生变化。本项目不存在对生态系统阻隔作用，不会破坏生物多样性以及生态系统的完整性和结构完整性，随着施工期的结束，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。

10.4.7 风险防范措施及环境影响

本项目在落实设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本项目的建设从环境风险的角度考虑是可行的。建设单位必须高度重视，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。在落实风险防范对策措施、做好应急预案的前提下，本项目的环境风险可防控。

10.4.8 公众意见采纳情况

根据《真页 2 井组配套地面工程建设项目环境影响评价公众参与说明》，建设单位于 2024 年 8 月 22 日通过道真家乡通网站（<http://www.daozhen.ccoo.cn/post/shenghuo/4681342x.html>）进行了首次环境影响评价信息公开。环境影响报告书征求意见稿后，于 2025 年 1 月 17 日通过道真家乡通网站（<http://www.daozhen.ccoo.cn/post/shenghuo/4683710x.html>）、于 2025 年 1 月 23 日现场张贴公告的方式进行了征求意见稿公示，同时于 2025 年 1 月 21 日、2025 年 1 月 22 日在贵州法治报进行了公示。2025 年 7 月 25 日，在道真家乡通网站（<http://www.daozhen.ccoo.cn/post/shenghuo/4686557x.html>）进行了报批前公示，公开拟报批环境影响报告书全文和公众参与说明。公示期间均未收到反馈信息。

10.5 环境影响经济损益分析

从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

10.6 环境管理与环境监测

建设单位已制定了严格的 HSE 程序文件和作业文件，应进一步加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各环节 HSE 审计。在施工过程中加强环境管理。项目在施工结束后自行组织建设项目竣工环境保护验收。

10.7 综合结论

本项目符合国家产业政策和相关规划，项目建设有利于提升区域页岩气产能，加快构建区域能源新格局，有利于推动地方经济的可持续发展。项目所在区域环境空气、声环境、地表水、地下水、土壤环境质量现状总体较好，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险措施情况下，可将项目对环境的影响降至最低，能实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，环境影响可接受。从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

贵州省企业投资项目备案证明

项目编码：2408-520325-04-01-947785



项目名称：真页2井组配套地面工程建设项目

项目单位：中国石油化工股份有限公司华东油气分公司

社会统一信用代码：91320000746823636E

单位性质：国有及国有控股企业

建设地址：尹珍街道、河口镇、玉溪镇

建设性质：新建

项目总投资：2990万元

建设工期：24个月

建设规模及内容：新建集气管线13.4km，其中一期建设真页27平台—真页1平台集气管线（同沟敷设采出水管线）6.2km；二期建设真页56平台—真页2平台集气管线（同沟敷设采出水管线）7.2km，新建真页2集气站、真页27集气站、真页52集气站共15000平方米及通讯、自控、给排水、消防等土建配套设施工程。

有效期至：2026年8月30日

赋码机关：遵义市道真自治县发展和改革局

2024年8月30日

提示：备案证明有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的，备案证明自动失效。项目在备案证明有效期内开工建设的，备案证明长期有效。

废气	颗粒物									0.000	0.000			
	挥发性有机物									0.000	0.000			
	铅									0.000	0.000			
	汞									0.000	0.000			
	镉									0.000	0.000			
	铬									0.000	0.000			
	类金属砷									0.000	0.000			
	其他特征污染物									0.000	0.000			
项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象(目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积(公顷)	生态防护措施					
	生态保护目标		(可增行)						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	生态保护红线		(可增行)						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	自然保护区		(可增行)		/	核心区、缓冲区、实验区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	饮用水水源保护区(地表)		(可增行)		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	饮用水水源保护区(地下)		(可增行)		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	风景名胜区分区		(可增行)		/	核心景区、一般景区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
其他		(可增行)						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
主要原料及燃料信息	主要原料						主要燃料							
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量(%)		序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位		
大气污染治理与排放信息	有组织排放(主要排放口)	序号(编号)	排放口名称	排气筒高度(米)	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
					序号(编号)	名称	污染防治设施处理效率	序号(编号)	名称	污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放速率(千克/小时)	排放量(吨/年)	排放标准名称
	无组织排放	序号	无组织排放源名称					污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放标准名称				
水污染治理与排放信息(主)	车间或生产设施排放口	序号(编号)	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放					
					序号(编号)	名称	污染治理设施处理水量(吨/小时)		污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
	总排放口(车间)	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放					
						名称	编号		污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称		

