

丁页 19-丁页 17 集气管道项目

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西南油气分公司
页岩气项目部

编制单位：重庆瀚智环保工程有限公司

二零二五年六月

目 录

概 述	1
1 总则	7
1.1 评价目的及原则	7
1.2 编制依据	8
1.3 评价总体构思	14
1.4 评价内容、重点及时段	14
1.5 环境影响因素识别及评价因子筛选	15
1.6 评价标准	19
1.7 评价工作等级及评价范围	26
1.8 环境保护目标	32
1.9 产业政策、规划符合性分析	41
1.10 选线、选址合理性分析	71
2 项目概况	73
2.1 地理位置及交通概况	73
2.2 区域开发利用现状	73
2.3 项目概况	76
2.4 管道线路工程	83
2.5 防腐和阴极保护	93
2.6 公用项目	93
2.7 项目占地	94
2.8 拆迁安置	94
2.9 土石方平衡	94
2.10 劳动定员及工作制度	95
2.11 施工组织	95
2.12 主要技术经济指标	96
3 工程分析	97
3.1 施工期项目分析	97

3.2	运营期项目分析	109
3.3	退役期（丁页 19HF 井不具备开采价值时或停采时）	117
4	环境现状调查与评价	119
4.1	自然环境概况	119
4.2	生态环境现状调查与评价	125
4.3	区域环境质量现状	158
5	环境影响预测与评价	172
5.1	施工期环境影响评价	172
5.2	运营期环境影响分析	193
6	环境风险评价	213
6.1	环境风险调查	213
6.2	环境风险潜势初判	215
6.3	评价等级及范围	221
6.4	环境风险识别	221
6.5	环境风险分析	225
6.6	环境风险防范措施及应急要求	228
6.7	应急预案	234
6.8	小结	239
7	环境保护措施及其可行性论证	241
7.1	施工期环境保护措施	241
7.2	运营期环境保护措施	254
7.3	污染防治的技术经济分析	259
8	环境影响经济损益分析	263
8.1	环境保护费用的确定与计算	263
8.2	社会经济效益分析	263
8.3	经济效益分析	264
8.4	环境效益	264
8.5	环境经济损益分析	264
8.6	小结	266

9	环境管理与监测计划	267
9.1	环境管理	267
9.2	环境信息公开	269
9.3	环境监测计划	270
9.4	环境监理	271
9.5	总量控制	272
9.6	排污许可管理	272
9.7	竣工环境保护验收	272
10	评价结论与建议	277
10.1	评价结论	277
10.2	建议	286

概 述

一、建设项目背景

2022 年 6 月 11 日，重庆市人民政府办公厅印发了《关于印发重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》（渝府办发〔2022〕48 号），规划明确了稳定涪陵页岩气田产能，推进南川、武隆、彭水、永川、**綦江**、铜梁、忠县、梁平等页岩气新区开发，实现资源有序接替，到 2025 年，页岩气年产量达到 135 亿 m^3 。页岩气开发项目：推进涪陵、南川页岩气稳产增能项目，复兴、梁平、彭水、永川—荣昌、铜梁—大足、武隆、**綦江丁山核心区**等区块页岩气商业化开发和产能建设项目。

綦江页岩气田丁山区块位于“川渝黔四川盆地綦江地区石油天然气页岩气勘查”和“川渝黔綦江南部区块石油天然气页岩气勘查”范围内，区块面积 405.22 km^2 ，构造位置位于川东南地区林滩场-丁山北东向构造带丁山构造，行政隶属于重庆市綦江区和贵州省习水县。经纬度范围为：经度 106°28′-106°55.69′，纬度 28°30′-28°59.21′。綦江页岩气田丁山区块页岩气资源丰富，已提交探明储量 1459.68 亿方。

2023 年 12 月由中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司编制完成了《中石化丁页 19HF 井钻探工程环境影响报告表》，并于 2023 年 12 月 18 日取得了重庆市綦江区生态环境局下发的批复“渝（綦）环准〔2023〕076 号”。批复建设内容为：丁页 19HF 井属于勘探井，由钻前、钻井和压裂测试 3 个阶段组成，完钻层位为下志留统龙马溪组优质页岩气层段，目的层为五峰组-龙马溪组下部页岩气层，斜深 4814.00m、垂深 1777.10m，其中直井段长 1170m，造斜段长 1141.75m，水平段长 2502.25m。根据现场调查，丁页 19HF 井钻前工程于 2024 年 5 月完工；2024 年 5 月 30 日开钻，2024 年 7 月 20 日完钻，实际完钻斜深 4818m、垂深 1793.86m，水平段长 2506m，完钻层位为下志留统龙马溪组；2024 年 10 月~2025 年 2 月开展了压裂试气工作，现正在进行钻探设备的搬离和场地清理，井口来气经管道引至站场内所设放空区内燃烧处置。

现丁页 19HF 井已移交给中国石油化工股份有限公司西南油气分公司页

岩气项目部进行后续勘探作业，为进一步获取气井动态资料、认识气藏开发特征，有必要建设与之匹配的试采地面工程，避免资源浪费，同时为加强区域页岩气流的集输，2024 年 10 月 17 日中国石油化工股份有限公司西南油气分公司下达了丁页 19HF 等 4 口井试采任务的通知，2025 年 1 月 22 日下达了丁页 19 平台集输管道工程前期工作任务的通知。故现中国石油化工股份有限公司西南油气分公司页岩气项目部（以下简称“建设单位”）拟实施丁页 19-丁页 17 集气管道项目，2025 年 1 月由中国石油化工股份有限公司西南油气分公司采气四厂编制了《丁页 19HF 井试采方案》，2025 年 3 月由森诺科技有限公司编制完成了《丁页 19HF 井试采地面工程及集输管线初步设计》，2025 年 4 月 10 日取得了重庆市綦江区发展和改革委员会下发的备案证，项目代码为：2504-500110-07-05-758450。项目建设性质为新建，建设内容包括：依托丁页 19HF 井钻探工程现有井场，新建丁页 19HF 井试采地面工程，对丁页 19HF 井进行试采，为有人值守站场，采取节流、重力分离、过滤分离、脱水、增压、计量外输的工艺，设计产气规模为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，试采周期为暂定为 12 个月，可根据现场实际情况适当调整；按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，管道整体走向为东南向西北，长约 3.5km（平面长度约 3061.86m），管径为 DN200mm，设计压力为 6.3MPa、温度为 40℃，采取 L245N 无缝钢管，输气规模为 $49.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，并同沟敷设 DN150mm 采出水管道、通信光缆。

2025 年 6 月 9 日，建设单位取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号。现林地手续正在办理中。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）的有关规定，本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目拟建丁页 19HF 井试采地面工程属于“四十六、专业技术服务业-99 陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）”，应编制环境影响报告表；拟建丁页 19 平台集气支线穿越永久基本农田、天然林、水土流失重点治理区，属于“五、石油和天然气开采业-8 陆地天然气开采”中“涉及环境敏感区的

（含内部集输管线）”，应编制环境影响报告书。故本项目环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定，应编制环境影响报告书。为此，中国石油化工股份有限公司西南油气分公司页岩气项目部委托我司承担该项目的环境影响报告书编制工作。

二、评价内容和评价时段

（1）评价内容

根据本项目的项目特点，结合项目区的环境状况，评价的主要内容包括总则、项目概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济效益分析、环境管理与监测计划、评价结论与建议。

（2）评价时段

本项目环境影响评价时段包括施工期和运营期。

三、环境影响评价主要工作过程

我公司接受委托后，立即组织环境影响评价有关工程技术人员开展了相关工作。

（1）准备阶段

在委托我司开展“丁页 19-丁页 17 集气管道项目”环境影响评价工作后 7 个工作日内，建设单位于 2025 年 4 月 14 日在“綦江在线”进行了首次环境影响评价信息公示工作，根据建设单位提供的资料，按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《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）等文件要求，确立了如下环评工作思路：

- ① 编制环境影响评价工作方案，成立项目编制小组；
- ② 分析项目与相关法律法规、行业规划及产业政策文件的符合性，及与重庆市、綦江区“三线一单”的符合性；
- ③ 根据设计资料，针对本项目建设的特点，对项目实施可能对环境的影响进行识别；
- ④ 在识别环境影响的基础上，重点对项目建设过程中对周边生态环境的破坏程度，尤其是对永久基本农田、天然林、[水土流失重点治理区](#)、[重要物种](#)

的影响进行分析；对项目运营可能会对区域内的地表水、地下水、土壤环境等重点环境要素的环境影响和环境风险进行分析、预测并尽可能给出定量数据，以论证工程的环境可行性；

⑤ 对项目可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。

（2）环境影响评价工作阶段

① 环境现状调查及环境敏感区识别

2025 年 4 月、5 月，通过收集资料和现场调查的方式，查明区域饮用水源保护区、永久基本农田、天然林、公益林、水土流失重点治理区、名木古树、风景名胜区、森林公园、自然保护区、生态保护红线等各类环境敏感区的分布情况，并对项目所在区域进行了现场调查，进一步详查核实项目选址周边的环境敏感目标概况及环境现状。

② 环境现状调查

本评价在 2025 年 5 月完成了区域声环境、地下水、包气带、土壤等环境要素的现状监测工作。

③ 环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境质量现状调查结果的基础上，采用预测模拟、类比分析等方法，对建设项目对各环境要素的环境影响和环境风险进行了分析、预测及评价，重点对施工期和运营期可能会对区域内的地下水、土壤、声等重点环境要素的环境影响和环境风险进行分析。对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施，并进行经济技术论证。

（3）编制环境影响报告书

整理各环境要素的分析、预测成果，评价项目建设对各环境要素的影响，编制环境影响报告书，论证项目建设的环境可行性。

（4）公众参与

评价过程中建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）开展了公众参与调查并编制说明，并将公众参与结论纳入环评结论形成环评报告。

四、分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性判定

根据《产业结构调整指导目录（2024 年）》，本项目拟建丁页 19HF 井试采地面工程属于“第一类鼓励类”中“七、石油类天然气”的“1、石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，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”，拟建丁页 19 平台集气支线属于“第一类鼓励类”中“七、石油类天然气”的“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。同时，本项目不属于《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436 号）中不予准入类和限制准入类项目，同时，于 2025 年 4 月 10 日取得重庆市綦江区经济和信息化委员会下发的重庆市企业投资项目备案证（项目代码：2504-500110-07-05-758450）。

由此可见，项目建设符合国家和地方产业政策。

(2) 与相关环保政策及规划的符合性判定

经对比分析，本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（川长江办〔2022〕17 号）、《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》（渝府办发〔2022〕48 号）、《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》（渝府发〔2022〕11 号）、《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》、《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）、綦江区“三线一单”等文件相符。

(3) 评价等级判定

根据各环境要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合拟建项目工程分析成果，判定拟建项目大气环境评价等级为三级，地表水环境评价工作等级为污染影响型三级 B，地下水环境评价工作等级为二级，声环境评价工作等级为二级，土壤环境评价工作等级为二级，试采地面工程、集输管线环境风险评价工作等级分别为简单分析、三级评价，陆生、水生生态环境评价等级分别为二级、三级。

五、关注的主要环境问题及环境影响

针对项目建设特点，本次环境影响评价关注的主要问题及环境影响为：

（1）试采地面工程、集输管线建设过程中临时占地，施工过程对周边生态环境的影响范围及影响程度，尤其是对永久基本农田、天然林、水土流失重点治理区、重要物种的影响和采取的环境保护措施；

（2）项目施工期产生的施工扬尘、机械尾气、设备噪声、施工废水、人员生活污水等对环境的影响程度及污染物处置措施的可行性；

（3）运营期产生的污染物较少，主要为试采地面工程产生的废气、噪声、废水、固废对环境的影响程度、污染物处置措施及其可行性，并重点分析采出水泄漏等非正常工况时对地下水及土壤的影响程度；

（4）同时对页岩气泄漏的环境风险进行分析并提出防范措施。

六、环境影响评价的主要结论

丁页 19-丁页 17 集气管道项目符合国家和地方产业政策及相关规划，项目选线避开了城镇开发边界、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等特殊生态敏感区，选址选线满足相关法律法规和当地的土地利用规划。项目的实施将对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响可以接受，环境风险可控。因此，从环境保护的角度看，该项目建设是可行的。

本环评报告在编制过程中得到了重庆市綦江区生态环境局、中国石油化工股份有限公司西南油气分公司页岩气项目部、重庆智海科技有限责任公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

1 总则

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

(1) 在对项目区进行实地调查、监测和资料收集的基础上，分析项目所在区域的大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境及生态环境质量现状及存在的主要环境制约因素。

(2) 结合项目特点，在工程分析的基础上，进一步分析、预测、评价项目建设期及运营期对评价区域内大气环境、水环境、声环境、生态环境、土壤环境等可能造成的影响。

(3) 提出项目施工期和运营期的污染防治措施及生态保护措施，为项目下阶段建设和环境管理提供科学依据，使项目在取得经济效益的同时最大程度减轻项目建设对环境带来的不利影响。

(4) 从环境风险防范角度，论证项目运营期的环境风险，并从设计、生产、管理等方面提出预防和控制环境风险的对策及措施，最大限度降低项目环境风险，实现环境的可持续发展。

1.1.2 评价原则

按照以人为本，建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展观的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

(1) **依法评价。**贯彻国家环境保护的相关法律法规、标准、规章和规范性文件，分析项目与国家及重庆市有关产业政策、环保政策、能源政策以及区域可持续发展战略思想要求的符合性，坚持公正、公开原则，综合考虑项目对各种环境因素的影响。

(2) **科学评价。**规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响，加强污染源强等基础数据的分析计算，提高其可信度。

(3) **突出重点。**根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境

影响予以重点分析和评价。

1.2 编制依据

1.2.1 国家相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国能源法》（2025 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (16) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.2 国家行政法规、部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2010〕105 号）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号）；

- (5) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）（2024 年 2 月 1 日起施行）；
- (8) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- (9) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (10) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日起施行）；
- (11) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- (13) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国函〔1992〕13 号）；
- (16) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令第 645 号）；
- (17) 《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- (19) 《关于严格加强风险防范、严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- (20) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103 号）；
- (21) 《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日起施行）；
- (22) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- (23) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）；

- (24) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (25) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (26) 《全国生态功能区划（修编）》；
- (27) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (28) 《关于印发〈长江经济带生态环境保护规划〉的通知》（环规财〔2017〕88号）；
- (29) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件）；
- (30) 《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）；
- (31) 《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）。
- (32) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日起施行）；
- (33) 《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2010〕105号）；
- (34) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（环境保护部公告2012年第18号）；
- (35) 《交通运输部国家能源局国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发〔2015〕36号）
- (36) 《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）；
- (37) 《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）；
- (38) 《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）。

1.2.3 地方行政法规、规章及规范性文件

- (1) 《重庆市环境保护条例》（2018 年 7 月 26 日修正）；
- (2) 《重庆市大气污染防治条例》（2021 年 5 月 27 日修正）；
- (3) 《重庆市长江三峡水库库区及流域水污染防治条例》（2011 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《重庆市天然气管理条例》（2019 年 5 月 31 日修订）；
- (5) 《重庆市生态功能区划（修编）》（2008 年）；
- (6) 《重庆市水污染防治条例》（2020 年 10 月 9 日起施行）；
- (7) 《重庆市饮用水源污染防治办法》（渝府令第 159 号）；
- (8) 《重庆市噪声污染防治办法》（2024 年 2 月 1 日起施行）；
- (9) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19 号）；
- (10) 《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43 号）；
- (11) 《重庆市人民政府转批重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号）；
- (12) 《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11 号）；
- (13) 《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》（渝府发〔2022〕11 号）；
- (14) 《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）；
- (15) 《重庆市野生动物保护规定》（2019 年 12 月 1 日起施行）；
- (16) 《重庆市林地保护管理条例》（2010 年 7 月 23 日修正）；
- (17) 《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（渝环函〔2022〕397 号）；

(18) 《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案(2023年)》
(渝环规〔2024〕2号)

(19) 《重庆市规划和自然资源局关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》(渝规资规范〔2020〕9号)；

(20) 《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》(渝规资规范〔2020〕1号)；

(21) 《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市能源发展“十四五”规划(2021-2025)的通知》(渝府办发〔2022〕48号)；

(22) 《重庆市綦江区“三线一单”生态环境分区管控调整方案(2023年)》(綦江府发〔2024〕15号)；

(23) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)2022年版》(川长江办〔2022〕17号)。

1.2.4 评价技术规范和规程

(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 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(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) 《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)；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(10) 《环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求》
(SY/T7293-2016)；

(11) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)；

(12) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

(13) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

- (14) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- (15) 《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB50424-2015）；
- (16) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；
- (17) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；
- (18) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；
- (19) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）；
- (20) 《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）；
- (21) 《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》（HJ 1167-2021）；
- (22) 《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ 1168-2021）；
- (23) 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统质量评估》（HJ 1172-2021）。

1.2.5 建设项目相关资料

- (1) 《中石化丁页 19HF 井钻探工程环境影响报告表》及批复“渝（綦）环准〔2023〕076 号”；
- (2) 中石化丁页 19HF 井钻探工程临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；
- (3) 中石化丁页 19HF 井钻探工程使用林地审核同意书“綦江许可地林〔2024〕3 号”
- (4) 重庆市企业投资项目备案证(项目代码: 2504-500110-07-05-758450)
- (5) 《丁页 19-丁页 17 集气管道项目初步设计》；
- (6) 中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政 500110202500011 号）；
- (7) 重庆智海科技有限责任公司监测报告“渝智海字（2025）第 HJ196 号”；
- (8) 业主提供的有关本项目的其他相关资料。

1.3 评价总体构思

针对本项目排污特点，评价以污染物达标排放和总量控制为纲，分析预测项目建成后可能造成的环境影响，论证本项目全过程的污染控制水平和环保措施的经济技术可行性，科学、客观地评述本项目建设的环境可行性，为本项目设计、运行和环境管理提供科学依据。

(1) 丁页 19HF 井钻探工程由中国石油化工股份有限公司勘探分公司进行建设，本项目虽然在其基础上进行建设，但责任主体不同，故本次评价重点对钻探工程井场、环保设施的可依托性进行分析。

(2) 对站场地面采气设备设施、集输管线的建设和运行进行分析，识别主要的生态环境影响因素和环境污染因素，提出合理的生态环境保护措施和污染防治措施，以减小工程建设对外环境的影响。

(3) 本次环境影响评价综合建设项目特点、项目建设内容、所在地区的环境特征以及各环境要素导则评价等级判定技术方法，综合判定项目的评价工作等级，并以项目建设的工程内容为中心开展环境影响评价工作。

(4) 调查区域环境概况，确定周边环境敏感目标，并根据环境现状监测资料，进一步分析论证项目建设的环境可行性。

(5) 结合国家及重庆市相关产业政策和规划，分析项目的产业政策符合性、规划符合性。

1.4 评价内容、重点及时段

1.4.1 评价内容

本次评价的主要内容包括概述、总则、项目概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、结论与建议等。

1.4.2 评价重点

针对本项目的特点和所经过区域的环境特征及沿线的环境敏感目标分布情况，确定本项目的环评以集输管线施工期的生态环境影响评价以及采气流程区运营期的环境污染、风险影响评价为重点，并对项目拟采用的环保措施进行论证，提出环境管理和环境监测计划。

1.4.3 评价时段

评价时段分施工期、运营期两个时段。

1.5 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.5.1 环境影响因素识别

本项目建设内容包含采气站和集输管道工程两部分，对环境的影响主要体现在施工期和运营期。

(1) 施工期

生态：施工过程中对生态环境的影响主要包括施工占地改变土地利用类型、施工活动对沿线植被、动物、水生生物以及生态系统的影响、施工过程中挖填活动对水土保持的影响等。

废水：施工期管线穿越吹角河对地表水的环境影响；施工期产生的污废水（主要有施工机械冲洗等产生的施工废水、管道试压产生的试压废水、施工人员在施工过程中产生的生活污水）对地表水环境的影响。

废气：施工期废气主要为管沟开挖、车辆运输、管沟回填时产生的施工扬尘；管道铺设过程使用工程机械和运输车辆产生的施工机具尾气；管道焊接过程产生的焊接烟尘；管道置换废气。

噪声：施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆等设备噪声。

固废：施工期产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾、废包装材料、废焊条、废金属等施工废料等。

(2) 运营期

本项目采气站运营期正常工况下排放的污染物主要为站场设备、阀组逸散的甲烷（本次评价以非甲烷总烃计）；设备运行噪声；重力分离撬、过滤分离器、分子筛脱水撬、增压机在气液分离过程中产生的采出水；除砂撬、分子筛脱水撬、增压机进气除砂器产生的固废；检修等非正常工况下的放空废气（主要污染因子为 CH_4 、非甲烷总烃）及噪声。

集输管道运营期正常工况下无污染物排放，仅检修时管道中泄漏的页岩气，并将产生少量的检修废渣和废水。

通过分析施工期、运营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，项目环境影响因子识别结果详见表 1.5-1 所示。

结合《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）资料性附录 B，建设项目可能的影响因子见表 1.5-2。

表 1.5-1 环境影响因子识别结果一览表

时段	环境影响因素		主要影响因子	统计结果	环境空气	地表水	地下水	声环境	植被	动物	景观	土壤	其他
施工期	废气	施工扬尘、施工机械和车辆尾气、焊接烟尘、置换废气	颗粒物、NO ₂ 、CO、烃类	——	√								
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	——		√							
		管道试压排水	悬浮物	—		√							
		施工废水	SS、石油类	—		√						√	
	固废	施工废渣、管沟开挖土石方、生活垃圾	/	—			√		√			√	
	噪声	施工机械和车辆噪声	/	——				√					
运营期	生态	管道敷设、堆管站、施工便道	临时占地、破坏土壤和植被、影响农业生产、改变自然景观、引起水土流失	——					√	√	√		
	废气	检修放空	甲烷、非甲烷总烃	—	√								
		站场设备、阀组逸散	非甲烷总烃										
	废水	采出水	COD、石油类、氯化物	—		√							
	固废	砂砾、废分子筛、废滤芯及检修废渣	砂粒、废分子筛、废滤芯、氧化铁等机械杂质	—					√			√	
	噪声	采气站设备运行噪声，非正常工况放空噪声	/	—				√					
环境	环境	采气站及集输管线页岩气泄漏	CH ₄	——	√								

	风险	泄漏页岩气燃烧爆炸	NO ₂ 、CO	——	√				√		√		
		采出水泄漏	COD、石油类、氯化物	——			√					√	
	其他	改善环境空气质量	/	++	√								

备注：“——”为负影响较大；“—”为负影响较小；“++”正影响较大；“+”为正影响较小，“√”为有影响。

表 1.5-2 建设项目主要环境影响因子一览表

时期	大气	地表水	地下水	土壤	生态	噪声	固废
施工期	颗粒物	BOD ₅ 、COD、悬浮物、氨氮等	COD、石油类、氯化物等	土壤结构、质地、肥力、污染等	土地利用、土壤、农业生产、永久基本农田、天然林、植被、陆生动物、水生生物、景观生态、生态系统、水土流失等	施工噪声	施工废渣、生活垃圾、管线开挖土石方
运营期	甲烷、非甲烷总烃	COD、石油类、氯化物	COD、石油类、氯化物等	COD、石油类、氯化物等	土地利用、农业生产、植被、动物、景观、生态系统等	昼间等效声级（L _d ）、夜间等效声级（L _n ）	砂砾、废分子筛、废滤芯、检修废渣、生活垃圾

1.5.2 评价因子的确定

根据本项目施工作业和生产过程的环境影响特点,结合当地环境功能和各类环境因子的重要性和可能受影响的程度,在环境影响识别的基础上,各环境影响评价因子的筛选见表 1.5-3。

表 1.5-3 环境影响评价因子

评价内容	环境质量现状评价因子	环境影响评价因子	
		施工期	运营期
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	颗粒物、CO、NO _x 、HC	甲烷、非甲烷总烃
地表水	水温、pH 值、溶解氧、透明度、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、电导率、叶绿素 a 共 11 项	COD、SS、NH ₃ -N、BOD ₅ 、石油类	定性分析采气站采出水处置的可行性。
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、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、总大肠菌群、菌落总数、石油类、氯化物。	/	COD、石油类、氯化物
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	pH、石油烃 (C10-C40)、氯化物、硫酸盐、建设用地 (GB36600-2018) 中的 45 项基本因子、农用地 (GB15618-2018) 中 8 项基本因子、理化性质	/	COD、氯化物、石油烃
生态环境	生态功能区划、土地利用、水土流失、生态系统、物种、生境、生物群落、生物多样性、永久基本农田、天然林、景观生态	土地利用、土壤、农业生产损失、永久基本农田、天然林、植被、陆生动物、水生生物、景观生态、生态系统、水土流失等	土地利用、生物量、动植物
环境风险	/	/	页岩气、采出水等物质泄漏
固体废物	/	施工废渣、生活垃圾、管线开挖土石方	砂砾、废分子筛、废滤芯、检修废渣、生活垃圾

1.6 评价标准

根据重庆市环境功能区划的相关要求,环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境等环境要素的评价标准如下。

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

本项目选址位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号）可知，项目所在区域属于环境空气质量功能区中的二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。非甲烷总烃参照执行河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）标准。项目区域大气环境质量标准详见表 1.6-1 所示。

表 1.6-1 环境空气质量标准 单位：ug/m³

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	执行标准
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	CO	24 小时平均	4mg/m ³	
		1 小时平均	10mg/m ³	
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
7	非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m ³	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 （DB13/1577-2012）

(2) 地表水

根据项目初设方案，本项目仅跨越一次吹角河，属于羊渡河右岸一级支流。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号）等文件，羊渡河为Ⅲ类水域，吹角河未规定水域适用功能

和类别，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。标准值详见表 1.6-2 所示。

表 1.6-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

项目	pH	COD	氨氮	石油类	BOD ₅	硫化物	氯化物
标准值	6~9	≤20	≤1.0	≤0.05	≤4	≤0.2	≤250

（3）地下水

项目所在区域地下水没有划分水域功能，因此，本项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，其中石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域标准。标准限值详见表 1.6-3 所示。

表 1.6-3 地下水环境质量标准限值 单位：mg/L

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
1	pH	6.5~8.5	13	Pb	≤0.01
2	耗氧量	≤3.0	14	Cd	≤0.01
3	硝酸盐	≤20	15	Fe	≤0.3
4	亚硝酸盐	≤1.0	16	Mn	≤0.1
5	挥发性酚类	≤0.002	17	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450
6	氨氮	≤0.2	18	氰化物	≤0.005
7	硫酸盐	≤250	19	氟化物	≤1.0
8	氯化物	≤250	20	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0
9	Cr ⁶⁺	≤0.05	21	菌落总数（CPU/mL）	≤100
10	As	≤0.05	22	石油类	≤0.05
11	溶解性总固体	≤1000	23	硫化物	≤0.02
12	Hg	≤0.001			

（4）声环境

本项目选址位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，属于农村地区，但区域内工业活动（页岩气勘探及开采）较多，根据《重庆市綦江区人民政府办公室关于印发重庆市綦江区声环境功能区划分调整方案的通知》（綦江府办发〔2023〕

36 号），项目所在地声环境功能为 2 类区，现状声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。详见表 1.6-4 所示。

表 1.6-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

评价标准	标准级别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类功能区	≤60	≤50

（5）土壤环境

项目采气站场位于丁页 19 平台已征占地范围内，故土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的相关标准，详见表 1.6-5。集输管线占地及项目评价范围内土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准，详见表 1.6-6。

表 1.6-5 建设用地土壤质量标准限值 单位：mg/kg

污染项目		筛选值（第二类用地）
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5

18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并(a)蒽	15
39	苯并(a)芘	1.5
40	苯并(b)荧蒽	15
41	苯并(k)荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并(a,h)蒽	1.5
44	茚并(1,2,3-cd)芘	15
45	萘	70
石油烃类		
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500

表 1.6-6 农用地土壤质量标准限制 单位: mg/kg

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

		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

(6) 水土保持

水力侵蚀强度执行《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），详见表 1.6-7。

表 1.6-7 土壤侵蚀强度分级标准

级别	平均侵蚀模数/ t/ (km ² ·a)	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<500	<0.37
轻度	500~2500	0.37~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

1.6.2 排放标准

(1) 废气

项目施工期无组织外排扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中“其他区域”限值要求，运营期正常工况下站场设备及阀组逸散的非甲烷总烃呈无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中限值要求，详见表 1.6-8。

表 1.6-8 《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）

污染物名称	无组织排放监控点浓度值 mg/m ³
其他颗粒物	1.0
非甲烷总烃	4.0

(2) 污废水

项目施工期产生一定量的机械、车辆冲洗废水，经简易沉淀处置后，用于场地洒水抑尘，不外排；清管、试压废水排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠；项目施工人员就近招用，不设置施工营地，少量施工技术人员食宿依托附近民房，产生的生活污水经旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。

项目运营期产生的废水主要为采气站场气液分离过程中产生的采出水，及管道检修时产生的废水。采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m³）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经同沟敷设的采出水管线输送至集气总站污水暂存池内暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放；集输管线检修废水产生量较小，且无规律，排入污水池内，和采出水一并处置。值守人员生活污水经生活区设置的化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。

(3) 噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 1.6-9；运营期噪声源主要为采气站设备运行产生的噪声，根据《重庆市綦江区人民政府办公室关于印发重庆市綦江区声环境功能区划分调整方案的通知》（綦江府办发〔2023〕36 号），项目所在区域属于声环境 2 类功能区，故执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，详见表 1.6-10。

表 1.6-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

标准名称	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	≤70	≤55

表 1.6-10 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

标准名称		昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2 类	≤60	≤50

(4) 工业固体废物标准

本项目一般工业固体废物参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中相关要求,其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物按《国家危险废物名录(2025 版)》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《危险废物环境管理指南·陆上石油天然气开采》(公告 2021 年第 74 号)、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)进行识别、贮存和管理,并按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)设置设施标志。

1.7 评价工作等级及评价范围

1.7.1 评价工作等级

(1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ 349-2023)“7 评价等级和评价范围”:生态影响评价等级和评价范围依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)的相关原则来确定。具体判断情况见表 1.7-1 所示。

表 1.7-1 生态影响评价工作等级划分表

序号	评价等级判定原则	本项目情况	判定结果
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 HJ 2.3 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,地表水评价等级为三级 B	/
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	项目占地及土壤环境评价范围内均涉及天然林	不低于二级
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	本项目拟建采气站位于丁页 19 平台已征占地范围内,集输管线新增临时及	定为三级

		永久占地的面积合计为 5.554hm 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	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	/	/
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	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	/
11	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	本项目不涉及生态敏感区	/
12	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	本项目为生态影响型项目，不属于此种情况	/
结论：本项目陆生生态评价工作等级确定为二级			

综上，本项目占地及土壤评价范围内均涉及天然林，故确定本项目陆生生态评价工作等级为二级。管线敷设穿越吹角河 1 次，但不涉及重要生境，水生生态影响评价工作等级定为三级。

（2）环境空气

项目施工期产生的废气为施工机械、施工车辆的尾气和施工扬尘、少量焊接烟尘；运营期正常工况下仅站场设备、阀组逸散极少量的非甲烷总烃。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中关于“评价等级确定”的相关规定，项目大气环境影响评价工作级别判定为“三级”。

（3）地表水

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），石油天然气开发建设项目按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。

项目施工期产生一定量的机械、车辆冲洗废水等，经简易沉淀后，用于场地洒水抑尘，不外排；试压废水排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠；项目

施工人员就近招用，不设置施工营地，少量施工技术人员食宿依托附近民房，产生的生活污水经旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。

项目运营期产生的废水主要为采气流程区气液分离过程中产生的采出水，及管道检修时产生的废水。采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m³）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经同沟敷设的采出水管线输送至集气总站污水暂存池内暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放；集输管线检修废水产生量较小，且无规律，排入污水池内，和采出水一并处置。值守人员生活污水经生活区设置的化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。

由此可见，本项目运营期不涉及废水直接外排，故本项目地表水环境影响评价等级确定为三级 B。

（4）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《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）要求，按照场站和内部集输管道分别判断行业类别。常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采井场、站场（含净化厂）等工程，油类和废水等输送管道，按照 II 类建设项目开展地下水环境影响评价。天然气管道按照 III 类建设项目开展地下水环境影响评价（编制环境影响报告表的项目按 IV 类建设项目开展评价）

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，建设项目的地下水敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.7-2 所示。建设项目地下水环境影响评价工作等级划分情况见表 1.7-3 所示。

表 1.7-2 建设项目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。	

表 1.7-3 建设项目评价工作等级分级表

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

本项目建设内容包括采气站场及集输管线，其中集输管线长约 3.5km，同沟敷设采出水管线、通信光缆，故项目所设采气站场及集输管线均应按照 II 类建设项目开展地下水环境评价工作。

根据现场的调查结果和收集的相关资料表明，拟建项目不在地下水相关保护区范围内，不位于地下水水源地准保护区范围内，周围分散村民以吹角村、下沟村集中供水管网作为水源，少部分农户以泉水作为备用饮用水源，地下水环境敏感特征为“较敏感”。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，确定本项目地下水评价工作等级为二级。

（5）声环境

项目施工期噪声主要来自施工作业机械，运营期噪声主要为采气设备运行时产生的噪声。根据现场调查，沿线地区声环境质量较好，受项目噪声影响的人口较少，项目所处的环境功能区为《声环境质量标准》（GB-3096-2008）规定的 2 类区。项目实施前后，评价范围内声环境敏感目标处噪声级增高量 <3dB（A）。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中声环境影响评价工作等级划分的基本原则，本次声环境影响评价级别定为二级。

（6）土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《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）要求，土壤盐化、酸化和碱化地区，建设项目应按土壤污染影响型和生态影响型，按相应等级分别开展评价工作；非土壤盐化、酸化和碱化地区，按照土壤污染影响型，按相应等级开展评价工作。建设项目按照站场和内部集输管道分别判断行业分类，常规石油和页岩油、致密油等非常规石油开采井场、站场等工程，按照Ⅰ类建设项目开展土壤环境影响评价；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。

本项目位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，根据土壤环境质量现状监测结果，区域土壤含盐量为 0.23~0.86g/kg，小于 1g/kg，不属于土壤盐化地区；pH 值为 6.98~7.87，介于 5.5~8.5 之间，土壤无酸化或碱化情况。因此，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）》，非土壤盐化、酸化和碱化地区，按照土壤污染影响型，按相应等级开展评价工作。

建设项目所属土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.7-4 所示。土壤环境影响评价工作等级划分情况见表 1.7-5 所示。

表 1.7-4 污染影响型敏感程度分级表

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

表 1.7-5 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 环境敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类项目		
	大型	中型	小型	大型	中型	小型	大型	中型	小型
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									

本项目建设内容包括采气站场及集输管线，所采气体为页岩气，集输管线同沟敷设有采出水管线、通信光缆，故项目所设采气站场及集输管线均应按照 II 类建设项目开展土壤环境评价工作。项目总占地面积约 5.554hm²，属于“中型”占地规模，且项目采气站场及集输管线周边 200m 范围内分布有耕地，土壤环境敏感程度为敏感。综上所述，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

(7) 环境风险

本项目涉及采气站、集输管线，分别判定评价等级并按照相应评价等级开展环评（详见第 6 章 6.2 小节）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险评价等级划分情况见表 1.7-6 所示。

表 1.7-6 评价工作等级划分

危险单元	环境敏感程度 E		危险物质及工艺系统危险性 P	环境风险潜势划分结果	取各要素等级的相对高值*	评价等级
丁页 19HF 井采气站	/		/	I	I	简单分析
丁页 19 平台集气支线	大气环境	E3	P4	I	II	三级
	地表水环境	E2	P4	II		
	地下水环境	E2	P4	II		
备注：*表示根据（HJ169-2018）6.4“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”。						

1.7.2 评价范围

根据工程污染源排放情况，当地地形地貌、气象条件，敏感点分布等，以及各环境要素环境影响评价技术导则、陆地石油天然气开发建设项目行业环境影响评价技术导则中关于评价范围的确定原则，确定本次评价的范围如表 1.7-7 所示。

表 1.7-7 环境影响评价范围一览表

环境要素	工作等级	评价范围	依据
生态环境	陆生二级	采气站场外延 50m 及集输管道两侧	HJ349-2023
	水生三级	外延 300m 区域 穿越吹角河上、下游 500m 河段	

环境空气	三级	不需要设置大气环境影响评价范围	HJ2.2-2018
地表水	三级 B 评价	主要论证依托的可行性，不设置评价范围	HJ349-2023
地下水	二级	本项目拟建集输管线将跨越吹角河，吹角河两岸为不同的水文地质单元，本项目在吹角河以东建设内容包含采气站和集输管线，评价范围为采气站场所在水文地质单元（囊括了集输管线两侧外延伸 200m 的带状范围），约 5.87km ² ；本项目在吹角河以东建设内容仅为集输管线，故评价范围为集输管道两侧外延伸 200m 的带状范围，面积约为 3.23km ² 。	HJ610-2016 和 HJ349-2023 相结合
声环境	二级	施工期为管道两侧 200m、采气站场周围 200m 范围；营运期为采气站场厂界周围 200m 范围。	HJ2.4-2021
土壤	二级	集输管道及采气站场占地范围内及外延 200m 范围	HJ964-2018
风险	/	大气环境：对采气站四周及集输管线两侧 200m 范围为评价范围。 地下水环境：采气站场所在水文地质单元，及集输管道两侧外延伸 200m 的带状范围，面积约为 9.1km ² 。 地表水环境：集输管线穿越吹角河上、下游 500m 范围内河段。	HJ169-2018

1.8 环境保护目标

（1）生态环境保护目标

本项目拟建采气站位于丁页 19 平台已征占地范围内，仅集输管线敷设涉及新增用地。根据现场调查及收集的资料表明，本项目选址选线及评价范围内均不涉及綦江区划定的生态保护红线，最近相距约 1.92km，具体位置关系详见附件 15 所示；不涉及公益林地、饮用水水源保护区、名木古树，最近相距分别约 1.71km、4.98km、1.3km，具体位置关系分别详见附件 16~18 所示；不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等特殊生态敏感目标。但项目占地范围内分布有永久基本农田、天然林。

① 永久基本农田

根据綦江区规划和自然资源局提供资料，本项目临时占用永久基本农田面

积约 1.9638hm^2 ，其中采气站、集输管线临时占用面积分别为 0.0052hm^2 、 1.9586hm^2 。且采气站临时占用基本农田部分已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；集输管线于 2025 年 6 月 9 日，取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续。

项目与永久基本农田的位置关系详见表 1.8-1 及附图 15 所示。

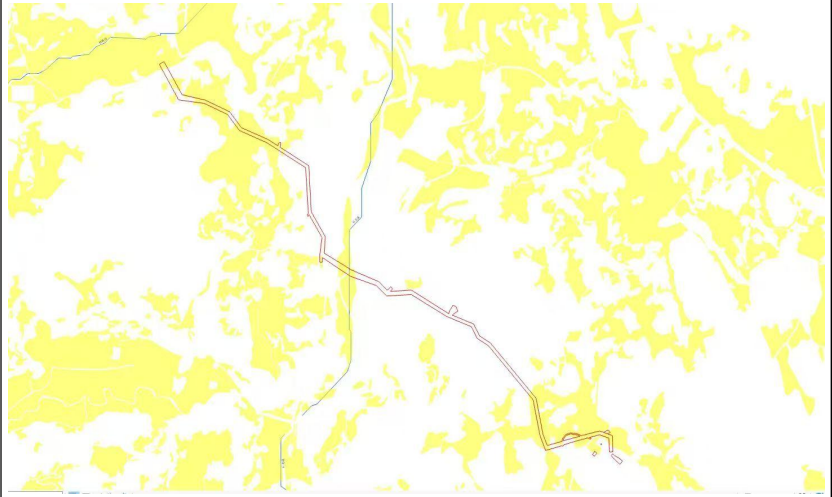
② 天然林

根据綦江区林业局提供资料，本项目临时占用天然林面积约 2.3469hm^2 ，其中采气站、集输管线临时占用面积分别为 0.1426hm^2 、 2.2043hm^2 。

根据《天然林资源保护工程森林管护管理办法》（林天发〔2012〕33 号）、《中华人民共和国森林法》等相关要求，进行勘查、开采矿藏和各项建设工程，应当不占或者少占林地；必须占用或者征用林地的，经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费。采气站临时占用天然林部分已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了占用手续，2024 年 3 月 14 日取得了綦江区林业局下发的使用林地审核同意书“綦林许可地临〔2024〕3 号”；集输管线临时占用林地手续正在办理中，本评价要求建设单位在未取得使用林地审核同意书前，不得动工建设。

项目与天然林的位置关系详见表 1.8-1 及附图 16 所示。

表 1.8-1 拟建项目与重要生态敏感区位置关系表

序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系	位置关系图
1	永久基本农田	永久基本农田	占用面积合计为 1.9638hm²，其中采气站场所占用的 0.0052hm² 已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续；集输管线新增临时占用 1.9586hm²，已取得选址意见书，临时用地手续正在办理中。	
2	天然林	天然林	占用面积合计为 2.3469hm²，其中采气站场所占用的 0.1426hm² 已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了林地占用手续；集输管线新增临时占用 2.2043hm²，林地手续正在办理中。	

3	耕地	项目管线临时占用耕地约0.96hm ² ，采气站占地位于丁页 19平台已征占地范围内，不新增占地。	占用	主要为临时占用，项目施工结束后即对其进行恢复
4	植物资源	评价范围内主要分布有柏木、马尾松、栎类、慈竹等乔木，黄荆、荚蒾等灌木，阴地蒿、黄鹌菜、丝茅等草丛，及水稻、玉米、油菜等栽培植物。无名木古树、珍稀濒危保护型野生植物。	全线	项目对植物的占用。影响时段为施工期
5	野生动物	评价范围内常见中华蟾蜍、乌梢蛇、王锦蛇、山麻雀、家燕、珠颈斑鸠、白头鹎、灰惊鸟、白鹭、小杜鹃、小家鼠、褐家鼠等动物，未发现国家重点保护野生动物，其中王锦蛇、乌梢蛇为重庆市级保护野生动物。	全线	管线施工造成路域野生动物被动迁移，影响时段主要为施工期。

(2) 地表水环境保护目标

根据初设方案及现场调查结果，项目所在区域地表水系为吹角河，且集输管线将穿越吹角河 1 次，采取挖沟法+围堰穿越，吹角河无水域功能划分，参照下游羊渡河执行Ⅲ类水域标准限值，无饮水功能，主要用于农灌和生态用水。地表水环境保护目标见表 1.8-1 所示。

表 1.8-1 地表水环境保护目标统计一览表

序号	水体	穿越位置	类型	穿越情况	特征
1	吹角河		Ⅲ类水域	穿越 1 次	无饮用水功能，主要功能为农灌和生态用水

(3) 地下水环境保护目标

根据调查，项目所在水文地质单元内无地下水集中式饮用水源，当地居民主要以自来水作为饮用水源，水源地为綦江区打通镇西方台吹角村饮水工程，位于本项目南侧约 3.35km 处，不在同一水文地质单元，两者无水力联系。但部分居民仍以地下泉水作为备用饮用水源，评价范围内存在 10 处分散式泉水。项目周边的地下水环境保护目标见表 1.8-3 所示。

表 1.8-3 地下水环境保护目标分布情况

序号	编号	经度	纬度	类型	出露点 高程 (m)	现状情况	出露 层位	与项目相对位置关系	
								与采气站	与集输管线
1	S1	106°39'56.90"	28°34'43.46"	下降泉	899.03	备用水源	T _{1j}	北侧 155m	K0+075 右侧 100m
2	S2	106°39'43.54"	28°34'31.80"	下降泉	862		T _{1j}	南侧 310m	K0+427 左侧 331m
3	S3	106°39'42.34"	28°34'52.97"	人工 水井	867		T _{1j}	西北侧 433m	K0+681 右侧 193m
4	S4	106°38'53.52"	28°35'10.49"		682		T _{1j}	西北侧 1.8km	K2+303 左侧 165m
5	S5	106°38'44.53"	28°35'33.35"	下降泉	679		T _{1j}	西北侧 2.42km	K3+172 右侧 130m
6	S6	106°39'41.73"	28°34'37.35"	下降泉	862		T _{1j}	西南侧 258m	K0+427 左侧 148m
7	S7	106°39'31.88"	28°34'45.38"	下降泉	849		T _{1j}	西北侧 437m	K0+681 左侧 162m
8	S8	106°38'54.36"	28°35'06.79"	人工 水井	686		T _{1j}	西北侧 1.64km	K2+072 左侧 174m
9	S9	106°38'46.66"	28°35'30.62"		681		T _{1j}	西北侧 2.35km	K3+033 右侧 92m
10	S10	106°38'59.43"	28°34'42.34"		671		T _{1j}	西南侧 1.27km	K1+669 左侧 728m

(4) 声环境保护目标

项目的声环境敏感目标主要为采气站场周边 200m 范围的零散居民及管道沿线两侧 200m 范围的零散居民，合计约 85 户 276 人，无政府机关、医院、学校和集中居民区。

(5) 大气环境保护目标

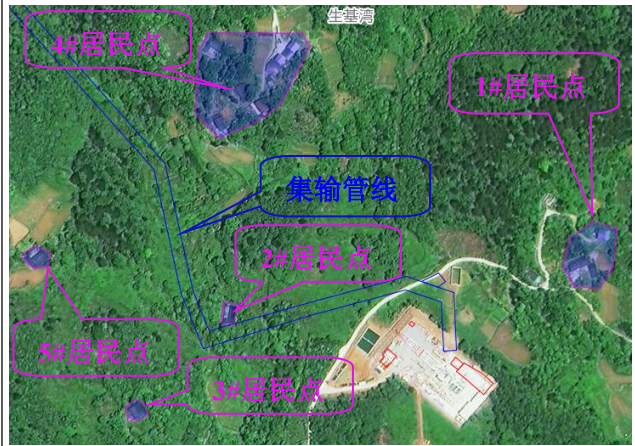
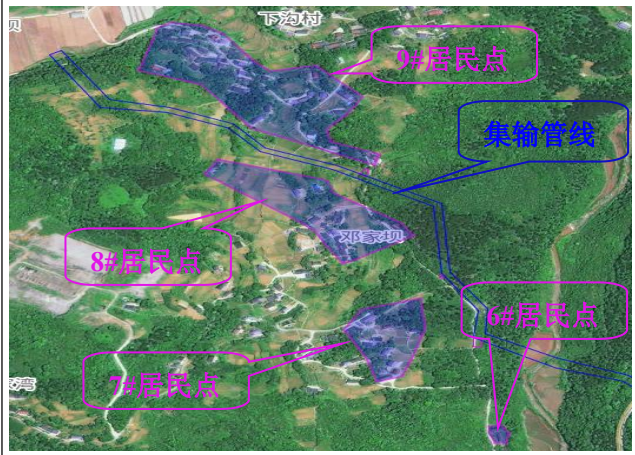
拟建项目大气环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，三级评价项目不需要设置大气环境影响评价范围。

(6) 环境风险

项目环境风险评价范围内敏感目标主要为采气站场周边 200m 范围的零散居民及管道沿线两侧 200m 范围的零散居民，合计约 85 户 276 人。无政府机关、医院、学校和集中居民区。

本项目沿线环境保护目标分布情况详见 1.8-3 及附图 17 所示。

表 1.8-4 声环境及环境风险评价范围内保护目标分布情况

	序号	名称	方位	与管道中心 线/采气站的 最近距离/m	敏感特征	声功能 区划	影响 时段	卫星影像图
集输管 线两侧	1	1#居民点	K0+075 右侧	146	2 户约 7 人	2 类区	施工期	
	2	2#居民点	K0+428 右侧	12	1 户 4 人			
	3	3#居民点	K0+428 左侧	104	1 户 3 人			
	4	4#居民点	K0+681 右侧	80	8 户约 26 人			
	5	5#居民点	K0+681 左侧	152	1 户 4 人			
	6	6#居民点	K1+891 左侧	198	2 户约 7 人			
	7	7#居民点	K2+159 左侧	82	11 户约 35 人			
	8	8#居民点	K2+776 左侧	50	18 户约 58 人			
	9	9#居民点	K3+033 右侧	22	41 户约 132 人			
								

采气站	1	1#居民点	东北侧	166	2 户约 7 人	2 类区	施工 期、运 营期	
-----	---	-------	-----	-----	----------	------	-----------------	---

1.9 产业政策、规划符合性分析

1.9.1 与产业政策符合性分析

(1) 与产业政策符合性分析

本项目行业类别属于 0721 陆地天然气开采，建设内容包括采气站场和集输管线两部分建设内容，根据《产业结构调整指导目录（2024 年）》，本项目属于“第一类鼓励类”中“七、石油类天然气”的“1、石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，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”和“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。符合国家有关产业政策。

同时，项目于 2025 年 4 月 10 日取得重庆市綦江区经济和信息化委员会下发的重庆市企业投资项目备案证（项目代码：2504-500110-07-05-758450）。因此，项目建设符合国家及地方相关产业政策。

(2) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的分析见表 1.9-1 所示。

表1.9-1 与《长江经济带发展负面清单指南》 的符合性分析

序号	《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的相关要求	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目，也不属于过长江通道项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资。建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，占地及影响范围内均不涉及自然保护区、风景名胜区	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，占地范围不涉及饮用水源一级、二级保护区，不属于禁止建设区域	符合

4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。		
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不新设、改设或扩大排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及水生生物捕捞	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。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、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不涉及	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能、过剩产能、高耗能高排放项目	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	/

由上表可知，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》中相关要求。

（3）与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）的符合性分析

项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的符合性分析见表 1.9-2 所示。

表 1.9-2 与“川长江办〔2022〕17 号”的符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035 年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目	本项目不属于码头项目	符合
禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035 年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外	本项目不属于过长江通道项目	符合
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内	符合
禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目	本项目不涉及风景名胜区	符合
禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目	本项目不涉及饮用水水源准保护区	符合
饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动	本项目不涉及饮用水水源二级保护区	符合
饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目	本项目不涉及饮用水水源一级保护区	符合
禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目	本项目不属于围湖造田、围湖造地或挖沙采石等项目	符合
禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道	本项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围。项目不属于排干湿地、挖沙、采矿等项目	符合
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目	本项目不违法利用、占用长江流域河湖岸线	符合

禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本项目不涉及湖泊保护区、保留区	符合
禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外	不涉及排污口	符合
禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞	本项目不属于生产性捕捞	符合
禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目	符合
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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合
禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	本项目属于页岩气集输管道工程，不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设（二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求	本项目不属于石化、现代煤化工	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目	符合
禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义，任何方式备案新增产能项目	本项目不涉及产能置换和过剩产能	符合
禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）	本项目不属于燃油汽车投资项目	符合
禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目	符合

综上所述，项目建设符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的相关要求。

（4）与《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436 号）的符合性分析

根据《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436 号），本项目所在的綦江区属于主城区都市区中的主城新区。本项目与重庆市产业投资准入政策汇总表符合性分析见表 1.9-3。

表 1.9-3 项目与《重庆市产业投资准入工作手册》的符合性分析

序号	准入条件	项目情况	符合性
一	全市范围内不予准入的产业		
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。	拟建项目属于《产业政策结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，不属于淘汰类项目。	符合
2	天然林商业性采伐。	本项目为 0721 陆地天然气开采，不涉及天然林商业性采伐	符合
3	法律法规和相关政策明令不予准入的其他项目。	本项目不涉及	/
二	重点区域不予准入的产业		
1	外绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂。	不涉及	/
2	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	不涉及	/
3	在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。	项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，不涉及自然保护区	符合
4	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、放养畜禽、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，不涉及饮用水源保护区	符合
5	长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）。	不涉及	/
6	在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关	项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，不涉及风景名胜区	符合

	的项目。		
7	在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，不涉及湿地公园	符合
8	在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区	符合
9	在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区	符合
三	全市范围内限制准入的产业		
1	新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为 0721 陆地天然气开采，不属于过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目	符合
2	新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不涉及	/
3	在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不涉及	/
4	《汽车产业投资管理规定》（国家发展和改革委员会令 第 22 号）明确禁止建设的汽车投资项目。	不涉及	/
四	重点区域范围内限制准入的产业		
1	长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，长江、嘉陵江、乌江岸线 1 公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	不涉及	/
2	在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田等投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区	符合

根据表 1.9-3 可知，本项目不属于《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436 号）中不予准入类和限制准入类项目，符合《重庆市产业投资准入工作手册》中相关要求。

1.9.2 规划符合性

（1）与国土空间规划的符合性分析

根据《重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035 年）》，到 2035

年，綦江区耕地保有量不低于 93.10 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 71.60 万亩；生态保护红线面积不低于 237.97km²；城镇开发边界面积控制在 80.64km² 以内。

根据叠图分析，本项目选址选线不在綦江区划定的城镇开发边界、生态保护红线内，项目临时占地范围内分布有永久基本农田 1.9638hm²，其中采气站占用部分已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；集输管线于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续，施工结束后将进行复垦作业，恢复耕作条件，不会导致区域基本农田数量降低。

由此可见，本项目与《重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035 年）》相关要求相符。

（2）与《重庆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》（渝府发〔2021〕6 号）符合性分析

《规划纲要》中指出，实施“重大能源项目天然气（页岩气）开发项目”，推进涪陵、南川页岩气和潼南—合川、开州罗家寨常规天然气稳产增能，力争永川—荣昌、铜梁—大足、綦江、武隆、梁平、复兴等区块页岩气商业化开发，持续推进巫溪—宣汉、忠县—丰都、彭水等区块风险勘探。

本项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，主要建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道。项目的实施有助于实现“重大能源项目天然气（页岩气）开发项目”建设目标，因此，项目建设符合《重庆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》。

（3）与《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》（渝府办发〔2022〕48 号）符合性分析

项目建设与（渝府办发〔2022〕48 号）符合性分析详见表 1.9-4 所示。

表 1.9-4 与（渝府办发〔2022〕48 号）符合性分析

序号	规划内容	项目情况	符合性
1	二、总体要求和主要目标—能源保障安全有力。到 2025 年，煤炭供应保障能力达到 5000 万吨；电力装机容量达到 3650 万千瓦，全社会用电量达到 1620 亿千瓦时；常规天然气、页岩气产量分别达到 50 亿立方米、135 亿立方米；成品油供应能力达到 1050 万吨；能源储备体系进一步完善，应急保供能力进一步增强	项目为 0721 陆地天然气开采，有助于进一步完善能源储备体系，进一步增强应急保供能力	符合
2	三、构建多元安全的能源供给体系—专栏 4 油气勘探开发重点项目—常规天然气勘探项目：建设磨溪气田（潼南）震旦系—下古生界、建南气田勘探项目（石柱）。页岩气勘探项目：推进丰都、彭水、万盛、江津等页岩气勘探项目，涪陵页岩气志留系、侏罗系等勘探项目。常规天然气开发项目：建设中石油大庆油气田潼南、合川常规天然气，中石化兴隆气田产能项目；推进潼南—合川、开州罗家寨、磨溪气田（潼南）稳产增能项目，川东北高含硫气田产能调整项目；建设忠县、万州、梁平、垫江、大足、丰都等老气田补充产能工程。页岩气开发项目：推进涪陵、南川页岩气稳产增能项目，复兴、梁平、彭水、永川—荣昌、铜梁—大足、武隆、綦江丁山核心区等区块页岩气商业化开发和产能建设项目。其他非常规油气项目：开展煤层气资源调查评价。争创复兴区块国家级页岩油开发示范基地	项目位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，为 0721 陆地天然气开采，有助于构建多元的能源供给体系	符合
3	六、推动重点领域能源体制改革—（二）推动油气体制改革。鼓励引导各类资本进入上游勘探开发市场，支持页岩气矿权流转，全面实施区块竞争性出让，激发页岩气勘查开采的市场活力。完善天然气（页岩气）利益共享机制，推动与央企合资合作。规范天然气管网建设和运营，整治和清理违法项目和“背靠背”不合理加价行为。全面落实油气管道等基础设施向第三方公平开放，研究天然气管网设施托运商制度，探索建立管网运行统一调度机制，推动“多气源”供气。推动储气设施独立运行，建立储气库气量和储气服务市场化交易机制	项目为 0721 陆地天然气开采，对发展能源产业体系有促进作用。有助于推动“多气源”供气	符合
4	九、环境影响评价—（二）规划实施的环境保护措施—强化能源通道建设和储存设施建设中的环境保护。加强油气管道保护，加大隐患整治力度，提高管道安全运行水平，防	项目为 0721 陆地天然气开采，建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气	符合

止发生泄漏、爆炸、火灾等事故，避免天然气等危险化学品运输突发事件对环境造成不良影响。优化油气管网布局，推动油气资源清洁开发，促进废水循环利用。优化全市电网结构、探索多元能源利用等一系列政策措施，持续推动电力行业节能减排和清洁化生产利用。继续完善存储设施，严格按照安全、卫生防护距离布局选址，按照安全标准设计建造，做好消防、绿化、防渗、防溢、防泄、防尘集尘、截污治污等措施	支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道。依托的污水池已进行防渗处理，集输管线将按照要求进行防腐防渗，运行中将按照本环评提出的风险防范措施进行管理
--	---

根据表 1.9-1 可知，项目建设符合《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》（渝府办发〔2022〕48 号）的相关规定。

（4）与《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》（渝府发〔2022〕11 号）符合性分析

根据《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》可知：**加强生态空间用途管制。**科学编制国土空间规划，以长江和三峡库区生态保护为核心，以国家重点生态功能区、各类自然保护地为重点，贯彻落实主体功能区战略，构建复合型、立体化、网络化的总体生态安全格局。强化国土空间规划和用途管控，落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等功能空间控制线。根据生态保护需要，结合土地综合整治、工矿废弃地复垦利用、矿山环境恢复治理等各类工程实施，因地制宜促进生态空间内建设用地逐步有序退出。加强中梁山、缙云山、明月山、铜锣山等重要山体 and 广阳岛、桃花岛、皇华岛等江心绿岛保护。实施生态功能区划，加强生态功能重要区域保护。开展全市生态状况变化遥感调查评估，定期发布生态质量监测评估报告，对重要生态功能区人类干扰、生态破坏等活动进行预警。实施长江岸线保护和开发利用总体规划，严格分区管理与用途管制。

以绿色示范创建和智能监管为重点深化扬尘污染控制。出台并实施建筑施工现场扬尘控制管理标准，持续推行“红黄绿”名单分级管控制度，建设扬尘控制示范工地。开展建筑施工扬尘排放标准和控尘技术规范研究。提高城市道路机械化清扫率，持续开展道路冲洗、洒水，完善质量标准考评，建设扬尘控制示范道路。严格落实“定车辆、定线路、定渣场”要求，加大渣土密闭运

输联合执法监管力度。加强企业堆煤、堆料、建筑渣土消纳场和混凝土搅拌站粉尘排放监管。加强城市裸露地块和坡坎崖整治。

本项目建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，选址选线占地范围内均不涉及城镇开发边界、生态保护红线；项目临时占地范围内分布有永久基本农田 1.9638hm²，其中采气站占用部分已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；集输管线新增占用部分建设单位于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续，施工结束后及时进行生态覆土工作，恢复原有耕作条件；项目施工期采取设置围挡、洒水降尘、篷布遮挡、车辆冲洗等方式控制施工扬尘，减少无组织排放。因此，项目建设符合《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》相关规划要求。

（5）与《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》符合性分析

根据《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》可知：**严格扬尘污染防治**。严格落实施工扬尘控制“十项规定”，持续推行“红黄绿”名单分级管控制度，建设扬尘控制示范工地。以新城开发建设和旧城改造区域为重点开展建筑工地施工扬尘污染防治专项治理，推进建筑工地绿色施工，加强施工单位在线监控，全面推进建筑面积八万平方米及以上的工地安装在线扬尘监控设施并联网。提高城市道路机械化清扫率，持续开展道路冲洗、洒水，完善质量标准考评，建设扬尘控制示范道路。加大渣土密闭运输联合执法监管力度，严格落实“定车辆、定线路、定渣场”要求。加强企业堆煤、堆料、建筑渣土消纳场和混凝土搅拌站粉尘排放监管。加强城市裸露地块扬尘控制。

优化国土空间格局。制定统一的国土空间规划和高效衔接、一体实施的分

区规划，加强规划引领，优化生产、生活和生态空间布局，建立统一的空间规划体系和协调有序的国土开发保护格局。强化国土空间规划和用途管控，落实生态保护、永久基本农田、城镇开发等空间管控边界。至 2025 年，全区生态空间保持在 430.82km²。加强建设用地管控，逐步退出与主导功能不相符合的建设项目，并恢复其用途。严格限制农业开发占用生态保护红线外的生态空间。鼓励生态空间内其他用途向有利于生态功能提升的方向转变。

本项目建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，选址选线占地范围内均不涉及城镇开发边界、生态保护红线；项目临时占地范围内分布有永久基本农田 1.9638hm²，其中采气站占用部分已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；集输管线新增占用部分建设单位于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续，施工结束后及时进行生态覆土工作，恢复原有耕作条件；项目施工期采取设置围挡、洒水降尘、篷布遮挡、车辆冲洗等方式控制施工扬尘，减少无组织排放。因此，项目建设符合《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》相关规划要求。

（6）与生态功能区划符合性分析

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，拟建项目所在区域属于“IV 渝中-西丘陵-低山生态区”中的“IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。

本生态功能区包括江津区和綦江区，幅员面积 5401.14km²。形地貌受地质构造影响，以丘陵和低山为主，丘陵和低山面积分别占本区面积的 51.05% 和 37.73%，中山面积占 7.37%，平原面积最小，仅占 3.85%。森林覆盖率高于全市平均水平，生物资源丰富，有四面山和老瀛山自然保护区，有黑石山—滚子坪、骆嵎山、碑槽山等风景名胜区。主要矿产资源有煤、铁、铜、硫磺、石

英、矾、天然气、大理石、方解石、石膏、石灰岩、页岩、绿豆岩、卤盐等，煤矿地质储量 15 亿吨以上。

主要生态环境问题为林地覆盖率高于全市平均水平，区内林地面积超过了 30%，但局部区域森林生态系统有退化趋势，工业、生活、旅游对植被造成的破坏比较严重。次级河流存在一定的水质污染问题，长江干支流的水质保护面临压力。地质灾害频繁，土壤侵蚀敏感性区域分布较广。

生态功能保护与建设的主导方向是大力开展陡坡耕地的退耕还林和裸岩石山的植被恢复，加大水土保持力度，进一步提高辖区内的森林覆盖率。建设完整的亚热带常绿阔叶林植被体系，强化水文调蓄功能。实施矿山污染生态重建，加强工矿废弃地和工矿废渣的环境监管与治理，鼓励各种渠道的植被恢复，加快损毁农田的复垦进程；加大环境保护设施建设，增加生活污水处理装置，严格控制未达标生产废水的排放。积极开展长江干支流的水质污染综合整治，保护饮用水源地。加强自然资源保护工作。

本项目建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，选址选线占地范围内均不涉及自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目选址不涉及禁止开发区域，项目建设符合《重庆市生态功能区划（修编）》要求。

1.9.3 与用地有关文件符合性分析

（1）与《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）的符合性分析

《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）明确“国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”经批准可以占用永久基本农田。

本项目采气站位于丁页 19 平台已建井场内，已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；集输管线新增临

时占地面积为 5.5479hm^2 ，其中基本农田面积为 1.9586hm^2 。在施工结束后及时进行生态覆土工作，恢复原有耕作条件。永久占地面积为 61m^2 ，主要用于建设标志桩、警示牌、阀井等，占用面积小，避开永久基本农田。且建设单位已于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续，否则不得开工建设。因此，项目建设符合自然资规〔2018〕3 号通知相关要求。

（2）与《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）符合性分析

根据《两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）中相关规定，“一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源部门负责对组织占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划，规避占用永久基本农田的审批。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。”

“处理好涉及永久基本农田的矿业权设置。全国矿产资源规划确定的战略性矿产，区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况，在保护永久基本农田的同时，做好矿产资源勘探和开发利用。非战略性矿产……。石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井，在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。”

本项目采气站位于丁页 19 平台已建井场内，已由中国石油化工股份有限

公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；集输管线新增临时占地面积为 5.5479hm²，其中基本农田面积为 1.9586hm²。在施工结束后及时进行生态覆土工作，恢复原有耕作条件。永久占地面积为 61m²，主要用于建设标志桩、警示牌、阀井等，占用面积小，避开永久基本农田。且建设单位已于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续，否则不得开工建设。建设单位应按要求编制土地复垦方案，施工过程中严格按照相关规范要求及本评价提出的相关要求要求进行施工，尽量控制对区域永久基本农田的影响，施工结束后立即对所占永久基本农田进行复垦，减小对区域农田生态环境的影响。

综上所述，项目建设符合《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）的相关要求。

（3）与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）符合性分析

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）：规定“一、界定临时用地使用范围…（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。…二、临时用地选址要求和使用期限…建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。…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，临时用地使用期限一般不超过两年。…”

本项目采气站位于丁页 19 平台已建井场内，已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；集输管线新增临时占地面积为 5.5479hm²，其中基本农田面积为 1.9586hm²。在施工结束后及时进行生态覆土工作，恢复原有耕作条件。永久占地面积为 61m²，主要用

于建设标志桩、警示牌、阀井等，占用面积小，避开永久基本农田。且建设单位已于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续。建设单位应按要求编制土地复垦方案，施工过程中严格按照相关规范要求及本评价提出的相关要求进行施工，尽量控制对区域永久基本农田的影响，施工结束后立即对所占永久基本农田进行复垦，减小对区域农田生态环境的影响。

综上所述，项目建设符合《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）的相关要求。

（4）与《重庆市规划和自然资源局关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》（渝规资规范〔2020〕9 号）的符合性分析

根据《重庆市规划和自然资源局关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》（渝规资规范〔2020〕9 号）中要求“一、严格建设占用补划永久基本农田（一）符合建设占用项目类型。一般建设项目不得占用永久基本农田。符合《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）规定的严控建设占用。重大建设项目在可行性研究报告编制阶段，区县（自治县、两江新区、重庆高新区、万盛经开区）（以下简称区县）规划和自然资源主管部门应积极参与，充分发挥源头把关作用，协助优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，在可行性研究报告批准阶段，组织实地踏勘，论证占用永久基本农田的必要性和合理性，落实最严格的耕地保护制度和最严格的节约集约用地制度，少占永久基本农田。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划或国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。

本项目采气站位于丁页 19 平台已建井场内，已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”；集输管线新增临时占地面积为 5.5479hm²，其中基本农田面积为 1.9586hm²。在施工结束后及时进行生态覆土工作，恢复原有耕作条件。永久占地面积为 61m²，主要用于建设标志桩、警示牌、阀井等，占用面积小，避开永久基本农田。且建设单位已于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项

目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续。项目选址难以避让永久基本农田，项目在可行性研究报告批准阶段组织实地踏勘，论证占用永久基本农田的必要性和合理性，占用永久基本农田均为临时占用，建设单位将编制土地复垦方案，做好复土复耕。

综上所述，项目建设符合《重庆市规划和自然资源局关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》（渝规资规范〔2020〕9 号）的相关要求。

（5）与《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）

项目与《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）符合性详见表 1.9-5。

表 1.9-5 与《自然资发〔2021〕166 号》符合性分析（摘录）

序号	文件要求	项目情况	符合性
一	严格落实永久基本农田特殊保护制度		
1	永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼；严禁占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。	拟建项目临时占用的永久基本农田，在施工结束后立即复垦。项目永久占地不涉及永久基本农田。	符合
二	严格管控一般耕地转为其他农用地		
1	不得在一般耕地上挖湖造景、种植草皮。	本项目不涉及	/
2	不得在国家批准的生态退耕规划和计划外擅自扩大退耕还林还草还湿还湖规模。经批准实施的，应当在“三调”底图和年度国土变更调查结果上，明确实施位置，带位置下达退耕任务。	本项目不涉及	/
3	不得违规超标准在铁路、公路等用地红线外，以及河渠两侧、水库周边占用一般耕地种树建设绿化带。	本项目不涉及	/
4	未经批准不得占用一般耕地实施国土绿化。经批准实施的，应当在“三调”底图和年度国土变更调查结果上明确实施位置。	本项目不涉及	/
5	未经批准工商企业等社会资本不得将通过流转获得土地经营权的一般耕地转为林地、园地等其他农用地。	本项目不涉及	/
6	确需在耕地上建设农田防护林的，应当符合农田防护林建设相关标准。建成后，达到国土调查分类标	本项目不涉及	/

	准并变更为林地的，应当从耕地面积中扣除。		
7	严格控制新增农村道路、畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施等农业设施建设用地使用一般耕地。确需使用的，应经批准并符合相关标准。	本项目不涉及	/

根据与綦江区三区三线的叠图可知，项目仅在集输管线施工期临时占用永久基本农田，施工结束后立即进行复垦。项目运营期永久占地面积为 61m^2 ，为旱地、灌木林地、其他草地，占地面积较小，不会对区域土地利用类型造成影响。综上所述，拟建项目符合《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）的相关要求。

1.9.4 与环境保护相关政策符合性分析

（1）与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）符合性分析

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）符合性分析见表 1.9-6 所示。

表 1.9-6 与（环办环评函〔2019〕910号）的符合性分析

序号	技术政策要求	本项目情况	符合性
一	推进规划环境影响评价		
（一）	各有关单位编制油气发展规划等综合规划或指导性专项规划，应当依法同步编制环境影响篇章或说明；编制油气开发相关专项规划，应当依法同步编制规划环境影响报告书，报送生态环境主管部门依法召集审查。规划环评结论和审查意见，应当作为规划审批决策和相关项目环评的重要依据，规划环评资料和成果可与项目环评共享，项目环评可结合实际简化。	属于项目环评阶段，属于重庆市矿产资源总体规划中大力推进的綦江区及周边区域页岩气勘探开发重点项目	符合
（二）	油气企业在编制内部相关油气开发专项规划时，鼓励同步编制规划环境影响报告书。	未编制油气开发专项规划环境影响报告书	符合
二	深化项目环评“放管服”改革		
（四）	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运	本项目为新建项目，属于丁页 19 平台钻探工程的配套项目。本次环评深入评价了项目建设、运营带来的	符合

	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。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性	环境影响和环境风险，提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。项目污染物处置依托第三方处置，已论证委托第三方处置的可行性和有效性	
三	强化生态环境保护措施		
(七)	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	项目采气站场分离产生的采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台已建污水池（容积为 2000m ³ ）暂存后，优先回用，剩余部分再经同沟敷设的采出水管线外输至集气总站污水暂存池暂存并有效处置；检修废水产生量较小，排入污水池，和采出水一并处置。	符合
(八)	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。		符合
(九)	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，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。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。	项目运营期无危险废物产生。	符合
(十)	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。	拟建项目涉及页岩气集输管线建设，输送的页岩气不含硫化氢。运营期正常工况下，本项目仅站场设备、阀组会逸散极少量的非甲烷总烃；检修等非正常工况下排放的页岩气，经放空管道进入采气站西北侧自建放空区内由 15m 高放空立管放空。	符合
(十一)	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	施工期尽可能减少施工占地、缩短施工时	符合

	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。	间,在设备选型时优先选用低噪声设备,加强设备维护保养;避免噪声扰民。提出了施工结束后及时落实生态保护措施的要求	
(十二)	陆地油气长输管道项目,原则上应当单独编制环评文件。	本次涉及页岩气集输管线建设,单独编制环境影响评价文件。	符合
(十三)	油气储存项目,选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测,落实地下水污染防治和跟踪监测要求,采取有效措施做好环境风险防范与环境应急管理;盐穴储气库项目还应当严格落实采卤造腔期和管道施工期的生态环境保护措施,妥善处理采出水。	拟建项目属于油气储存项目	符合
(十四)	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。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	拟建项目制定了严格的环境风险防范措施,本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合

综上所述,拟建项目符合《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)的相关要求。

(2) 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

本项目位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村,属于长江上游地区,在长江保护法的实施范围。本项目与《中华人民共和国长江保护法》的相关要求符合性分析详见表 1.9-7。

表 1.9-7 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

序号	具体要求	项目情况	符合性
(二)	规划与管控		
二十一	国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求,确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区,应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求,采取污染物排放总量控制措施	项目施工期产生一定量的机械、车辆冲洗废水等,经简易沉淀后,用于场地洒水抑尘,不外排;试压废水排放口设置过滤器,就近排入附近沟渠;施工人员就近招用,不设置施工营地,施工技术人员食宿依托附近民房,产生的生活污水经旱厕收集厌氧处理后用作农肥,不外排。运营期采气站场产生的采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台已建污水池(容积为	符合

		2000m ³) 内暂存后, 优先回用, 剩余部分再经同沟敷设的采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存并妥善处理; 检修废水产生量较小, 排入污水池, 和采出水一并处置。	
二十二	长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长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。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移	本项目不属于对生态有严重影响的产业, 不属于重污染企业	符合
二十三	对长江流域已建小水电工程, 不符合生态保护要求的, 县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出	本项目不属于小水电工程	符合
二十六	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。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	本项目不属于化工项目和尾矿库项目	符合
二十七	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程; 确需整治的, 应当经科学论证, 并依法办理相关手续	本项目不属于航道整治工程	符合
(三)	资源保护		
三十四	长江流域省级人民政府组织划定饮用水水源保护区, 加强饮用水水源保护, 保障饮用水安全	本项目不涉及饮用水源保护区	符合
三十八	完善规划和建设项目水资源论证制度; 加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理, 严格控制高耗水项目建设	本项目为运营期不用水, 不属于高耗水项目	符合
四十二	禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源	本项目不属于养殖类项目	符合
(四)	水污染防治		
四十九	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控	本项目运营期产生的砂砾、废分子筛、废滤芯、检修废渣等, 砂砾、废滤芯、检修废渣集中收集后, 交区域集气总站进行处理; 废分子筛由厂家更换后带走统一处置。	符合

五十一	禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品运输的管控	本项目不涉及剧毒化学品使用和运输，对长江流域水环境影响较小	符合
(五)	生态环境修复		
六十一	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续	本项目位于水土流失重点治理区，正在进行项目水土保持方案编制	符合
(六)	绿色发展		
六十六	长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业升级改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于前述项目；项目资源消耗和污染物排放量均较少	符合

综上，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》的相关要求。

(3) 与《重庆市大气污染防治条例》（2021 年修正）符合性分析

项目与《重庆市大气污染防治条例》（2021 年修正）的符合性分析详见表 1.9-8。

表 1.9-8 与《重庆市大气污染防治条例》的符合性分析（摘录）

文件要求	本项目情况	符合性
(五) 扬尘污染防治		
第五十二条施工单位应当遵守以下规定防治扬尘污染： （一）按照技术规范设置围墙或者硬质围挡封闭施工，硬化进出口及场内道路并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。 （二）设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。 （三）对露天堆放河沙、石粉、水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料以及四十八小时内不能清运的建筑垃圾，设置不低于堆放物高度的密闭围栏并对堆放物品予以覆盖。 （四）产生大量泥浆的施工，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，防止泥浆外流。施工作业时产生的废浆，应当	项目在开挖施工作业时，采取洒水抑尘等方式抑尘，管沟两侧临时堆土采取遮挡、洒水等措施，防止扬尘产生	符合

用密闭罐车外运。 (五) 禁止从三米以上高处抛撒建筑垃圾或者易扬撒的物料。 (六) 对开挖、爆破、拆除、切割等施工作业面(点)进行封闭施工或者采取洒水、喷淋等控尘降尘措施		
---	--	--

根据表 1.9-8 可知, 项目建设符合《重庆市大气污染防治条例》(2021 年修正) 的相关要求。

(4) 与《甲烷排放控制行动方案》(环气候〔2023〕67 号) 符合性分析
项目建设与《甲烷排放控制行动方案》(环气候〔2023〕67 号) 的符合性分析详见表 1.9-9 所示。

表 1.9-9 与《甲烷排放控制行动方案》符合性分析

序号	具体要求	项目情况	符合性
(一)	加强甲烷排放监测、核算、报告和核查体系建设		
2	研究建立甲烷排放核算、报告和核查制度。研究推进建立重点行业企业甲烷排放核算和报告制度, 推动煤矿、油气田、养殖场、垃圾填埋场以及污水处理厂等大型排放源定期报告甲烷排放数据。结合国家和省级温室气体清单编制工作, 逐步实现甲烷排放常态化核算。组织开展数据核查、抽查和现场检查工作, 稳步提升甲烷排放数据质量	本项目正常工况下仅采气站场设备、阀组逸散极少量非甲烷总烃。	符合
(二)	推进能源领域甲烷排放控制		
4	强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控, 鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用, 不能回收或难以回收的, 应经燃烧后放空。鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。到 2025 年, 煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米; 到 2030 年, 油田伴生气集气率达到国际先进水平	本项目属于 0721 陆地天然气开采, 检修废气难以回收, 经放空管道进入采气站西北侧自建放空区内由 15m 高放空立管放空。井口、采气设备事故应急等紧急状况下泄漏页岩气引至平台已建放喷池内燃烧处置。	符合
5	推广应用泄漏检测与修复技术。探索逐步完善油气领域泄漏检测与修复技术规范体系, 推动全产业链泄漏检测与修复常态化应用。加强管线先进维检修技术、设备的研究与应用, 有效提升甲烷泄漏控制能力	本项目属于 0721 陆地天然气开采, 项目现场设置有泄漏检测装置	符合

6	推动逐步减少油气系统常规火炬。优化油气田地面工程建设与管理，减少火炬系统天然气燃烧量。科学规划设计新建油气作业项目，在确保生产安全的基础上，努力逐步减少常规火炬燃放	项目正常情况不涉及火炬，井口、采气设备事故应急等紧急状况下泄漏页岩气引至平台已建放喷池内燃烧处置，项目仅事故状态涉及火炬燃放	符合
(五)	加强污染物与甲烷协同控制		
12	强化污染物与甲烷协同控制措施。充分利用现有生态环境法规标准政策，构建污染物减排与甲烷排放控制一体推进的治理体系。加强挥发性有机物与甲烷协同控制，妥善处置工业生产产生的含甲烷可燃性气体。推进垃圾填埋场恶臭污染物与甲烷协同控制。鼓励对废水有机物含量高、可生化性较好的行业依法依规与城镇污水处理厂协商水污染物纳管浓度，减少甲烷产生。推动机动车船动力系统技术提升，实现污染物与甲烷协同控制。到 2025 年，污染治理与甲烷排放协同控制能力明显提升	本项目属于 0721 陆地天然气开采，检修废气难以回收，经放空管道进入采气站西北侧自建放空区内由 15m 高放空立管放空。井口、采气设备事故应急等紧急状况下泄漏页岩气引至平台已建放喷池内燃烧处置。	符合
13	优化协同治理技术路线。制定重点领域污染物与甲烷协同控制技术指南。推进油气开采领域使用烃蒸汽回收利用、作业密闭化改造、安全氧化燃烧等一体化控制技术。推广畜禽养殖粪污固液分离、分质处理、深施还田治理工艺。推广使用高浓度有机工业废水高效产甲烷技术并配套高效处理技术		符合

根据表1.9-9所示，项目建设符合《甲烷排放控制行动方案》(环气候〔2023〕67 号)的相关规定。

1.9.5 与“三线一单”符合性分析

根据重庆市“三线一单”智检服务平台中查询获取的《“三线一单”检测分析报告》，本项目涉及管控单元为“ZH50011030001綦江区一般管控单元-綦江河綦江上游段”，不涉及优先保护单元，根据重庆市生态环境局关于印发《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》的通知（渝环规〔2024〕2号）、重庆市綦江区人民政府关于印发《重庆市綦江区“三线

一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》的通知（綦江府发〔2024〕15 号），按照《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》，本项目与“三线一单”符合性分析详见表1.9-10。

经对比分析，拟建项目与綦江区“三线一单”管控要求是相符合的。

项目与綦江区环境管控单元的位置关系详见附图20。

表 1.9-10 项目与“三线一单”管控要求的符合性分析表

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50011030001		綦江区一般管控单元-綦江河綦江上游段	一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	结论
全市总体管控要求	空间布局约束	第一条深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境	不涉及	符合
	污染物排放管控	第二条加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于畜禽养殖项目	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
綦江区总体管控要求	空间布局约束	1.执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第五条、第六条、第七条	本项目属于一般管控单位	/
		2.禁止在合规园区綦江工业园区各组团外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录（2021 年版）》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业规划布局的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于工业项目	符合

	3.严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。加快布局分散的企业向园区集中，鼓励现有工业项目搬入綦江工业园区和中小企业集聚区、化工项目按要求进入綦江工业园区扶欢组团。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区，新建化工项目按要求进入綦江工业园区扶欢组团	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于工业项目	符合
	4.持续推进历史遗留及关闭矿山生态修复工程，对还未采取生态保护和恢复措施的，严格按照规定和标准开展生态恢复与治理	不涉及	符合
	5.以赶水、打通、安稳、石壕四镇为重点区域，加强采煤沉陷区生态环境修复治理，加快接续替代产业培育，开展矿井水治理，实施煤炭渣场及矸石山治理和生态恢复，严格落实生态恢复要求	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不涉及采煤沉陷区等	符合
	6.加快大中型和骨干矿山企业的建设和发展，促进小型矿山企业的重组改造。新建矿山按照绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理，生产矿山加快升级改造、逐步达标，因地制宜建设“工厂式”矿山、“花园式”矿山，促进矿区矿容矿貌大改观、大提升	不涉及	符合
	7.页岩气开发布井时，应尽量避免地下暗河	本项目属于 0721 陆地天然气开采，建设内容包括丁页 19HF 井采气站，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，不涉及布井	符合
	8.严格排放重金属（铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑）相关的重点行业企业准入	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不排放重金属（铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑）	符合
	9.紧邻居住、医疗等环境敏感用地的工业地块严格限制排放恶臭异味物质、《有毒有害大气污染物名录》所列大气环境污染物以及《危险化学品目录》所列剧毒物质的项目建设	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不涉及工业用地	符合
	10.严格执行钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于钢铁、电解铝、水泥、平板玻	符合

		璃等行业	
污 染 物 排 放 管 控	1.执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十一条、第十三条、第十五条	本项目属于一般管控单位	符合
	2.在重点行业（工业涂装、化工、电子、包装印刷、家具制造、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低（无）挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理	本项目属于 0721 陆地天然气开采， 不属于工业项目	符合
	3.推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂转关口污水处理厂、共同片区、松同片区等污水处理厂全部按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标及以上排放设备标准设计、施工、验收，建制石角干坝、东溪竹林堂、三角吉安、打通大罗、郭扶高庙、三角乐兴等乡镇生活污水处理设施出水水质不得低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设	不涉及	/
	4.固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。推动磷石膏、冶炼废渣、煤矸石、粉煤灰、尾矿等大宗工业固体废物资源化利用，逐步减少一般工业固体废物堆存量；产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账	本项目运营期产生的砂砾、废分子筛、废滤芯、检修废渣等，砂砾、废滤芯、检修废渣集中收集后，交区域集气总站进行处理；废分子筛由厂家更换后带走统一处置。	符合
	5.全面推进水泥熟料行业超低排放改造，有序推进现有火电、热电行业超低排放改造，新建燃煤机组实施超低排放；火电、水泥工业企业以及燃煤锅炉使用单位应当按照规定配套建设脱硫、脱硝、除尘等污染防治设施，采用先进的大气污染物协同控制技术和装备。全面实施分散燃气锅炉低氮排放改造；重点推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排，加强细颗粒物和臭氧协同控制	本项目属于 0721 陆地天然气开采， 不属于上述行业	符合
	6.矿产资源开采过程中，应当在矿山开采现场以及堆场配套建设、使用控制扬尘和粉尘等污染治理设施，确保达标排放，并按规定进行生态修复	本项目属于 0721 陆地天然气开采， 不属于矿山开采	符合

		7.加快大宗货物和中长途货物运输“公转铁”“公转水”，大力发展铁水、公铁、公水等多式联运，大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输；提高燃油车船能效标准，健全交通运输装备能效标识制度，加快淘汰高耗能高排放老旧车船。全面实施汽车国六排放标准和非道路移动柴油机械国四排放标准。深入实施清洁柴油机行动，鼓励重型柴油货车更新替代	不涉及	/
		8.加强农业面源污染治理。引导、鼓励农村“化肥农药减量化生产”行动，推进农药化肥减量增效、秸秆综合利用，强化农膜和农药包装废弃物回收处理。并加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用，完善畜禽养殖场污染治理配套设施设备，推广、指导畜禽养殖废弃物综合利用，推进畜禽粪污资源化利用，强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理	不涉及	/
	环境 风险 防控	1.执行重点管控单元市级总体要求第十六条	本项目属于一般管控单位	/
		2.綦江工业园区扶欢组团严格构建不低于“单元—企业—片区—流域”四级事故废水风险防范体系和“政府—园区—企业”的三级环境风险应急体系	不涉及	/
		3.磷石膏渣场实现雨污分流、渗滤液有效收集处理，地下水定期监测；加强磷石膏综合利用	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于磷石膏项目	符合
		4.制定页岩气开采地表水、地下水环境监测方案，采用先进环保的钻采工艺	本项目属于 0721 陆地天然气开采，建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，环评编制过程中制定了地表水、地下水环境监测方案。	符合
		5.定期开展环境安全排查整治专项行动，落实企业突发环境事件风险评估制度，严格监管重大突发环境事件风险企业。建立环境风险隐患排查档案，实行销号制度	拟建项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	
	资源 开发 利用	1.执行重点管控单元市级总体要求第二十一条、第二十二条	本项目位于一般管控单位	/
		2.实施能源领域碳达峰碳中和行动，发展壮大清洁能源产业，坚持因地制宜、分布式与集中式并举，充分利用水能、光伏、风能等可再生能源资源，加速对化石能源的替	本项目属于 0721 陆地天然气开采，有利于增加周边用户页岩气使用，有	/

	效率	代；因地制宜开发水能资源，推进水电绿色化智能化发展，加快蟠龙抽水蓄能电站等项目建设，推动能源清洁低碳安全高效开发利用，促进重点用能领域能效提升	利于碳达峰碳中和行动	
		3.鼓励高耗能行业生产企业实施技术升级改造，全区工业重点行业建成产能全部达到能效基准水平；鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，钢铁、火电、水泥、电解铝、平板玻璃等主要产品单位能耗应当优于国家能耗限额标准；水泥熟料能效不低于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》中基准水平 117 千克标准煤/吨；燃煤发电机组不低于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》（发改运行（2022）559号）中基准水平。加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造	本项目属于 0721 陆地天然气开采，运营期仅消耗少量电能，不属于高耗能行业。	符合
		4.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，鼓励实施先进的节能降碳以及废水循环利用技术，深挖水泥熟料、火电机组等余热余压利用，提升能源资源利用效率；建材等行业重点工业产品能效达到国际先进水平	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于两高项目	符合
		5.在高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；现有使用高污染燃料的设施应当限期淘汰或者改用天然气、页岩气、电力、风能等其他清洁能源。加强页岩气勘探开发利用，鼓励页岩气制氢产业发展，推进扶欢循环经济产业园建设，推动延伸页岩气下游精深加工链条	本项目属于 0721 陆地天然气开采，项目建设有利于页岩气产业发展	符合
		6.控制煤炭消费总量，电解铝、火电、水泥等重点用煤行业实施煤炭清洁利用，有序推进“煤改电”“煤改气”工程。持续优化现役煤电机组运行管理，推进旗能电铝自备煤电机组等现役煤电机组三改联动，推动具备条件的机组开展热电联产改造，鼓励松藻电力开展锅炉和汽轮机冷端余热深度利用改造、煤电机组能量梯级利用改造	本项目不适用煤炭	符合
綦江区一般管控单元-綦江	空间布局约束	1.推进低效及污染工业用地转型，引导城镇开发边界外以及现有分散工业用地上企业向工业园区集中	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于工业项目，也不涉及工业用地	符合
	污染物排放管	1.新建碎石矿山应按照绿色矿山标准达标后投产，生产矿山按照绿色矿山标准建设要求整改达标，因地制宜建设“工厂式”矿山、“花园式”矿山。矿产资源开采过程中，应当在矿山开采现场以及堆场配套建设、使用控制扬尘和粉尘等污染治理设施，确保	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于碎石矿山项目	/

河綦江上游段要求	控	达标排放，并按规定进行生态修复		
		2.加快推进关闭煤矿矿井水治理，提标改造矿井水治理设施，强化对矿井水排放的日常监管，加快推进金鸡岩洗选厂及打通一煤矿、石壕煤矿、渝阳煤矿等关闭煤矿煤矸石堆场的整治	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不属于煤矿项目	符合
		3.进一步提升城镇污水收集处理水平，加快完善城镇二三级污水管网，逐步提高污水收集率和处理量，强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水的收集处理，落实雨污分流。并加强城镇污水处理厂管理，根据处理需求及实际能力，推进乡镇污水处理厂提标改造和扩容，加快推进松同片区污水处理厂建设并完善污水处理设施及配套管网。确保长期稳定达标排放	不涉及	/
		4.及时划定藻渡水库水源区饮用水源保护区，实施藻渡水库工程水污染防治规划。并开展苦溪河环境整治和生态治理工程和次级支流小流域环境综合整治工程，确保退水受纳河流水质维持水环境功能区划目标	不涉及	符合
	环境风险防控	1.藻渡水库应满足生态流量泄放要求，安装生态流量监测系统，降低水文情势影响，尽量减小低温水带来的不利影响	不涉及	符合
		2.制定完善矿山环境问题监测方案，建立矿山环境监测体系和矿山地质灾害防治预警监测系统，对矿山地质环境问题实行动态监测	本项目属于 0721 陆地天然气开采，不涉及矿山环境问题监测	符合
	资源开发利用效率	/	/	/

1.10 选线、选址合理性分析

1.10.1 采气站场选址合理性分析

本项目建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，位于丁页 19 平台已征占地范围内东侧，占地面积约 864.6m²，满足设备的布置需求。丁页 19 平台已建成，原生植被已经剥离，本项目利用其已建站场可避免新增占地引起的生态破坏，同时可缩短井口来气管线的长度，降低能耗、物耗，缩短施工周期，降低对区域外环境的影响。

由此可见，本项目拟建丁页 19HF 井采气站场选址合理。

1.10.2 集输管线选线合理性分析

本项目开展设计工作前，设计人员通过对管线沿线的实地踏勘，综合地形、地貌、工程地质条件、交通、沿线城镇的现状、发展规划、环境敏感区等进行选址布线。拟建集输管线沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、饮用水源保护区、重要湿地等环境敏感区，管线尽可能避开了滑坡、崩塌等地质灾害频发、易发段，同时尽量绕避森林植被集中分布区，临时占地范围内不涉及公益林地，但涉及天然林 2.2043hm²，主要植被类型为柏木、马尾松、麻栎，无国家、地方珍稀濒危保护型野生植物，现建设单位正在办理林地占用手续，本评价要求建设单位在未取得使用林地审核同意书前，不得动工建设。施工过程中严格控制作业边界，尽量减少植被剥离量，对高大的乔木进行移栽，施工结束后，将选用当地常见植被进行生态修复，管道两侧 5m 范围内不能种植根深植物。

项目选线已尽量考虑了避让永久基本农田，本项目已通过规划选址评审，临时占地确实难以避让永久基本农田，占用面积为 1.9586hm²，建设单位于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续。且将编制土地复垦方案，施工结束后，及时进行生态覆土，恢复耕作条件，可确保基本农田质量不降低、数量不减少。

此外，项目沿线有分散居民点，施工期噪声、扬尘对其产生一定的不利影响，但通过采取隔声、降尘等措施，能有效降低不利环境影响。

总体而言，本项目集输管线的选线合理。

1.10.3 堆管场选址合理性分析

根据项目设计资料，施工期设置有 5 处堆管场，分别位于 K0+136 右侧、K1+319 右侧、K1+669 右侧、K2+072 左侧、K2+707 右侧，占地面积分别为 0.0259hm²、0.1054hm²、0.0283hm²、0.0301hm²、0.0191hm²，占地类型主要为耕地、灌木林地、草地，已经取得用地手续、林地手续。

根据现场勘查，项目所设堆管站四周无居民集中居住区，装卸管道产生的噪声对周边居民生活影响较小。施工结束后将及时对临时占地范围进行生态覆绿，对周边生态环境影响较小。

因此，本项目堆管场选址合理。

1.10.4 施工便道选线合理性分析

根据项目设计资料，本项目施工期共设置 2 条施工便道，总长约 223m，临时占地面积合计为 0.114hm²，且其中约 0.0515hm² 位于管线施工作业带临时占地范围内，主要占地类型为林地、灌木，已经取得用地手续、林地手续。

施工便道主要结合区域已建道路，选择地势平坦的地方修建，同时尽可能缩减施工便道的长度，施工结束后将及时进行生态恢复，减小对区域植被的破坏。且沿线无居民集中居住区，物料运输产生的噪声对周边居民生活影响较小。设置碎石路面，进行洒水抑尘，对沿线环境空气沿线较小。

因此，本项目施工便道选线合理。

2 项目概况

2.1 地理位置及交通概况

丁页 19-丁页 17 集气管道项目选址位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，打通镇位于綦江城区南部，介于北纬 $28^{\circ}51'19''\sim 28^{\circ}54'54''$ 、东经 $106^{\circ}58'34''\sim 106^{\circ}49'31''$ 之间。东靠安稳镇，南连石壕镇，西邻贵州省习水县寨坝镇，北与赶水镇接壤。区域面积 117.67km^2 。

项目地理位置详见附图 1 所示。

2.2 区域开发利用现状

2.2.1 区域管网概况

项目所在区域周边可依托的管道主要是国家管网公司建设的中贵线及地方公司已建成的温水-习水输气管道，气源可向渝黔及全国市场调配，调配能力超 $80\text{亿 m}^3/\text{a}$ ；工区内部由页岩气分公司建设区块外输管道（寨坝-温水输气管道）。

中贵线：经过工区西侧，管道设计压力 10MPa ，管径 $\text{DN}1000$ ，设计输气能力 $150\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ 。管道流向上冬季北流、夏季南流，管道全年运行剩余能力 $60\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ 以上。丁山常压建产区距 53#柏林阀室 25km ，距 54#寨坝阀室 15km ，距 55#温水阀室 30km 。

寨坝-温水输气管道：全长 32.1km ，设计外输气规模 19.2亿方/年 ，管径 $\text{DN}600$ ，设计压力 4MPa 。管道全线位于贵州省遵义市习水县境内，可增压上载中贵线，同时与贵州地方燃气公司管道相连，可供地方用户用气。

温水-习水管道：为贵州能源集团所属管道。起点为温水分输站（位于中石化遵义增压站西侧 2km 处），终点为习水（土城）站，全长 113.9km ，包括一干一支，一连接线。干线：丁山-温水-习水段，全长 88.2km ，设计管径 $\text{DN}500$ ，压力 10MPa 。其中温水-习水段 56km ，习水-土城段全长 25.4km ，设计管径 $\text{DN}200$ ，压力 6.3MPa 。连接为温水分输站-中贵线 55#阀室（温水阀室），全长 0.4km ，设计管径 $\text{DN}500$ ，压力 10MPa 。

目前，丁山片区已建干管主要为赶水清管站至丁山集气总站管道、丁山集气总站-寨坝站，已建支管主要为丁页 17~丁页 3、丁页 3~集气总站、丁页 12~集气总站、丁页 7~丁页 4~清管站、丁页 26~丁页 6~清管站、丁页 2~丁页 5、丁页 9~丁页 5 等，合计约 44.9km。

2.2.2 丁山区块整体资源开发利用现状

截至 2024 年底，丁山区块整体已建成的勘探平台有丁页 3、丁页 12、丁页 17、丁页 19 平台等，且丁页 3、丁页 12、丁页 17 等采气站已建成运行，赶水清管站以及丁山集气总站已建成投运，各采气站之间集气管线、同沟敷设的采出水管线已建设完成。

丁山集气总站：位于重庆市綦江区打通镇双坝村西侧，属四级天然气站场，具备收球、过滤分离、增压、脱水、计量、调压、发球等功能，设计处理规模 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理规模为 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。生产前期各集气干线来气首先进入天然气分离部分，经过进站分离后的部分天然气经过调压之后外输至丁页 12 平台，从而进入当地 CNG/LNG 用户（用气规模 $30 \sim 70 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），其余天然气经过调压后外输至寨坝集输站，从而进入丁山外输管道。外输调压橇处理能力为 $(20 \sim 450) \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

赶水清管站至丁山集气总站管道：线路总长 3.32km，管径为 DN200、DN400、DN600，输气压力为 6.3MPa。

丁山集气总站~寨坝站：线路总长 1.27km，管径为 DN600，输气压力为 4.0MPa。

2.2.3 与本项目有关工程

（1）环保手续执行情况

本项目依托的现有工程主要为丁页 19 平台，平台内现状仅布置有 1 口勘探井，为丁页 19HF 井。2023 年 12 月由中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司编制完成了《中石化丁页 19HF 井钻探工程环境影响报告表》，并于 2023 年 12 月 18 日取得了重庆市綦江区生态环境局下发的批复“渝（綦）环准〔2023〕076 号”。批复建设内容为：丁页 19HF 井属于勘探井，由钻前、钻井和压裂测试 3 个阶段组成，完钻层位为下志留统龙马溪组优质页岩气层

段，目的层为五峰组-龙马溪组下部页岩气层，斜深 4814.00m、垂深 1777.10m，其中直井段长 1170m，造斜段长 1141.75m，其中水平段长 2502.25m。

（2）建设情况

根据现场调查，丁页 19HF 井钻前工程于 2024 年 5 月完工，井场尺寸为 130m×60m，进场道路长 56m；2024 年 5 月 30 日开钻，2024 年 7 月 20 日完钻，实际完钻斜深 4818m、垂深 1793.86m，完钻层位为下志留统龙马溪组；2024 年 10 月~2025 年 2 月开展了压裂试气工作，现正等待本次拟建的采气站及集输管线建成后，即开展采气工作。平台西侧建成有一座容积为 2000m³的污水池，池体采取以 C30（P8）钢筋混凝土浇筑，并进行重点防渗处理；北侧、南侧分别建成有一座容积为 300m³的放喷池，池体采取以 C30（P8）钢筋混凝土浇筑，并进行重点防渗处理，上部防火墙为岩砖砌筑。钻探设备已逐步搬离，正在进行最后的清理工作，故暂未开展竣工环境保护验收工作。丁页 19HF 井钻探工程在施工过程中严格落实了其环评报告表及批复提出的各项污染治理、生态恢复措施，未出现环境污染事件，无环保投诉事件，现场无遗留生态环境问题。

（3）依托工程

本项目将在丁页 19 平台已建井场内东侧新建采气站，同时利用钻探阶段的污水池、放喷池、清水池、进场道路等。运营期采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m³）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存；井口、采气设备事故应急等紧急状况下可引至丁页 19 平台已建放喷池内燃烧排放；并依托丁页 19 平台的进场道路进行物料、人员的转运。

主要依托情况详见表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 本项目主要依托情况一览表

项目	依托设施	已有设施情况	本项目情况	依托可行性
丁页 19 平台	井场	130m×60m	位于其东侧空地，为碎石地面。	布局在东侧角落处，对井场后续的建设无影

				响，可行。
	污水池	已修建 1 座 2000m ³ 污水池，分为两格，位于平台西侧，池体内壁已作防渗处理。	本项目所建采气站场采出水产生量约为 20m ³ /d，产生量较小，污水池建设情况良好，容积满足接纳要求，且可回用于附近钻井平台配制压裂液，提供水资源利用效率，降低新鲜水耗。	可行
	放喷池	已修建 2 座容积均为 300m ³ 的放喷池，分别位于平台外北侧、南侧，池体内壁已作防渗处理，修建有 3.5m 高防火围墙。	本项目发生事故应急状况的概率极低，泄漏量小。	可行
	进场道路	井场道路与现有村道水泥公路相接，长 56m，C25 混凝土硬化路面，路面宽 4m，路基宽 5m。	进场道路能够满足本项目施工车辆、人员及设备的正常出入。	可行

另外，项目建设的管线将 T 接至已建丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，根据建设单位提供《丁山区块五峰-龙马溪组页岩气开发评价二期项目环境影响报告书》及批复“渝（綦）环准〔2022〕049 号”、《丁山区块五峰-龙马溪组运营期开发评价二期项目（分期）竣工环境保护验收调查报告》及专家组验收意见，丁页 17~丁页 3 采气站集输管道实际建设长度为 8.98km，设计压力为 6.3MPa、温度为 40℃、管径为 DN200，最大集输规模为 $49.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

2.3 项目概况

2.3.1 项目基本情况

(1) 项目名称：丁页 19-丁页 17 集气管道项目

(2) 建设性质：新建

(3) 建设单位：中国石油化工股份有限公司西南油气分公司页岩气项目部

(4) 建设地点：重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村

(5) 建设规模：本项目主要建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道。

丁页 19HF 井采气站场:站场布置在丁页 19 平台已建井场内东侧角落处,占地面积约 864.6m²,因丁页 19 平台暂目前仅钻成了丁页 19HF 一口井,故本次设计采气规模为 4×10⁴m³/d,丁页 19HF 井单井产气经井口节流降压后,进入除砂器撬进行除砂后,再依次进入 DN1200 重力分离器、DN800 过滤分离器、分子筛分离脱水处置后,通过出站阀组外输管线。同时站场内设置有 1 套增压机撬,根据气井压力和产气量情况间歇运行,当井口压力降低,需要增压时,分子筛脱水撬出气接入增压机中增压处置后,再通过出站阀组外输管线,以实现气井增产。

集输管线:外输管道自丁页 19HF 井采气站场出站后由东南向西北敷设,长约 3.5km,接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道,采气 PSL2 L245N 无缝钢管,管径为 DN200,设计压力为 6.3MPa,设计温度为 40℃。输气规模按照丁页 19 平台后期整体布局情况进行建设,为 49.5×10⁴m³/d。并同沟敷设采出水管线、通信光缆,采出水管线设计压力 10MPa,设计输水量 50m³/h,管道规格 DN150 柔性复合高压输送管。管线需穿越乡村道路 3 次、284 县道 1 次、吹角河 1 次、沟渠 1 次。

(6)项目投资:600 万元,其中环保投资 41 万元,占项目总投资的 6.83%。

2.3.2 输送介质与规模

2.3.2.1 输送介质

本项目集输管线输送介质主要为经采气站处理后的页岩气及分离出的采出水。

(1) 页岩气

根据项目初设方案,因丁页 19HF 井尚未开采,故未进行气体组分监测分析。通过类比临近完钻层位均为上奥陶统五峰组-下志留统龙马溪组的丁页 1HF、丁页 2HF、丁页 4HF 井、丁页 5HF 等,本项目所输送的页岩气气质组分及物性详见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 页岩气气质组分及物性表

井号	摩尔百分数 (%)									密度 (kg/m ³)	相对密度 (kg/m ³)
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	CO ₂	O ₂	N ₂	He	H ₂	H ₂ S		
丁页 2HF	98.44	0.41	0.01	0.67	0.01	0.42	0.03	0.01	0	0.6805	0.5649
丁页 1HF	98.64	0.39	0	0.48	0.03	0.41	0.03	0.02	0	0.6783	0.5631

丁页 4HF	98.46	0.5	0.02	0.56	0.01	0.41	0.03	0.01	0	0.6797	0.5643
丁页 5HF	98.38	0.54	0.02	0.62	0.01	0.4	0.03	0	0	0.6806	0.565
丁页 6-1HF	98.41	0.54	0.02	0.64	0	0.36	0.03	0	0	0.6806	0.565
丁页 7HF	98.49	0.51	0.02	0.37	0.01	0.41	0.03	0.16	0	0.6768	0.5618
丁页 8HF	98.33	0.46	0.01	0.68	0.02	0.45	0.03	0.02	0	0.6811	0.5655
平均值	98.45	0.48	0.01	0.57	0.01	0.41	0.03	0.03	0	0.6797	0.5642

从表 2.3-1 所示可知，经类比邻井实测资料预测，丁页 19HF 井采气站所产页岩气甲烷含量高，其他杂质成分少，且不含硫化氢，已达到《天然气》一类标准。

(2) 采出水

根据项目初设方案，本项目采出水组分见表 2.3-2。

表 2.3-2 采出水分分析表

类型	pH 值	Na ⁺ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	总矿化度 (mg/L)	密度 (t/m ³)
采出水	4.8-8.3	2748-23295	4549- 39049	15-581	46.3-1113	7518-64043	1.01-1.032

2.3.2.2 设计输量

根据项目初设方案，丁页 19HF 井采气初期采出水量在 0~58m³/d，随着采气工程的进行，采出水产生量逐渐降低，将稳定在 20m³/d·井；丁页 19HF 井单井配产为 4×10⁴m³/d。丁页 19 平台后续预计还将布置 8 口井，故采出水设计输送量为 50m³/h、输气量为 49.5×10⁴m³/d。详见表 2.3-3 所示。

表 2.3-3 管线设计输量一览表

序号	管段	输送量
1	丁页 19-丁页 17 集气管道项目采气管线	49.5×10 ⁴ m ³ /d
2	丁页 19-丁页 17 集气管道项目采出水管线	50 (m ³ /h)

2.3.3 项目组成

本项目主要建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道。项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、临时工程五部分组成。

成，项目组成详见表 2.3-4 所示。

表 2.3-4 项目组成情况一览表

分类	项目内容	
主体工程	采气站	在丁页 19 平台已建井场内东侧角落新建丁页 19HF 井采气站，占地面积约 864.6m ² ，内置除砂撬、DN1200 重力分离器撬、DN800 过滤分离器、分子筛脱水撬、增压机、泡排泵等设备，设计采气规模为 4×10 ⁴ m ³ /d，丁页 19HF 井单井产气经井口节流降压后，进入除砂器撬进行除砂后，再依次进入 DN1200 重力分离器、DN800 过滤分离器、分子筛分离脱水处置后通过出站阀组外输管线。同时站场内设置有 1 套增压机撬，根据气井压力和产气量情况间歇运行，当井口压力降低，需要增压时，分子筛脱水撬出气接入增压机中增压处置后，再通过出站阀组外输管线，以实现气井增产。
	集输管线	新建集输管线自丁页 19HF 井采气站场出站后由东南向西北敷设，长约 3.5km，T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，采气 PSL2 L245N 无缝钢管，管径为 DN200，设计压力为 6.3MPa，设计温度为 40℃。输气规模按照丁页 19 平台后期整体布局情况进行建设，为 49.5×10 ⁴ m ³ /d。并同沟敷设采出水管线、通信光缆，采出水管线设计压力 10MPa，设计输水量 50m ³ /h，管道规格 DN150 柔性复合高压输送管；通信光缆为 2 根 24 芯铠装单模光缆。
	穿越工程	根据现场勘查，项目所建管线需穿越乡村道路 3 次、284 县道 1 次、吹角河 1 次、沟渠 1 次。
辅助工程	管道防腐和阴极保护	新建管道直管段外防腐采用常温型加强级三层 PE 防腐层，埋地管道长度较短、管径较小，且为临时流程，因此，本项目集气站内新建埋地钢质管线不采取阴极保护措施，本次设计只在埋地绝缘接头处增加绝缘接头测试箱。集输管线采用牺牲阳极阴极保护。
	线路附属设施	全线设置穿越桩 12 个、转角桩 26 个、加密桩 13 个、里程碑 3 个、警示牌 5 个、警示带 3.5km 等附属设施，占地面积合计为 59m ² 。
		设置阀井一个，用于截断采出水管线，占地面积约 2m ² 。
	生活区	位于丁页 19 平台已建井场内西侧(进场道路左侧)，占地面积约 234.1m ² ，内置撬装活动房、移动式厕所、RTU/通信/监控三合一杆各 1 座等。
公用工程	进场道路	为依托丁页 19 平台已建进场道路，长约 56m，路基宽 5m，路面宽 4m。
	供电	由当地 380V 电网接入，并在丁页 19 平台已建井场内北侧安装配电柜。
	供水	由当地自来水管网供给，同时生活区内设置 1 个容积为 5m ³ 的高架水箱，作为备用水源。
	排水	运营期采气站产生的采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m ³ ）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放；检修废水产生量较小，排入污水池，和采出水一并处置。职工生活污水经化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。

		消防系统	采气站场内设置消防系统一套，内含消防器材柜、消防砂池各 1 座，场内共设成品钢制灭火器箱 3 套、XMDDD-42 型灭火器箱 4 套。及 5 台固定式可燃气体检测仪，1 套 RTU 系统(可完成采气站数据采集及监控功能)。
临时工程		施工营地	施工人员就近招用，不设置施工营地，租用附近已有居民房屋。
		施工便道	主要为依托沿线已有的乡村道路，同时新建 2 条施工便道，长分别为 213m、10m，临时占地面积合计为 0.114hm ² ，且其中约 0.0515hm ² 位于管线施工作业带临时占地范围内。
		临时堆管场	项目共设置 5 处临时堆管场，根据集输管线走向沿途布置，分别位于 K0+136 右侧、K1+319 右侧、K1+669 右侧、K2+072 左侧、K2+707 右侧，占地面积分别为 0.0259hm ² 、0.1054hm ² 、0.0283hm ² 、0.0301hm ² 、0.0191hm ² 。
		施工作业带	项目设置约 16~20m 宽的施工作业带，施工作业带临时占地合计为 5.2766m ² 。
		临时表土堆场	项目管沟开挖的表土单独堆存在沿线作业带临时占地范围内，临时堆存，待管道敷设后全部用于作业带复绿复耕。故项目沿线不设置专门的临时表土堆场。
		弃土、弃渣场	项目开挖的土石方堆存在沿线作业带临时占地范围内，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，待管道敷设后就地回填管沟，多余部分作业带平推。项目沿线不设置专门的弃土、弃渣场。
环保工程		废气	检修过程放空气体引至放空区，通过 15m 高放空立管（DN100）排放；井口、采气设备事故应急等紧急状况下可引至丁页 19 平台已建放喷池内燃烧排放。
		放空区	位于采气站场内西北侧，10×10m，内置 15m 高放空管一根（带自动点火功能），管径为 DN100。
	废水	化粪池	于生活区内新建化粪池 1 座，为玻璃钢成品化粪池，有效容积：6m ³ ，主要对井场内职工生活污水进行处理。
		污水池	依托丁页 19 平台西侧已建的污水池（容积为 2000m ³ ）。运营期采气站场产生的采出水经设置的排水管线输送至平台已建污水池（容积为 2000m ³ ）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车转运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。检修废水产生量较小，排入污水池，和采出水一并处置。
		噪声	选用低噪声的设备，基础减震，合理安排噪声设备位置，控制气体流速。
		固废	本项目运营期产生的砂砾、废分子筛、废滤芯、检修废渣等，砂砾、废滤芯、检修废渣集中收集后，交区域集气总站进行处理；废分子筛由厂家更换后带走统一处置。
		放喷池	丁页 19HF 井井口放空通过放空管线接入站外已建放喷池，平台外北侧和南侧各设 1 座放喷池，单个容积 300m ³ ，已作防渗处理。
		地下水及土壤	丁页 19HF 井在钻井阶段已对污水池、放喷池及井口区等进行重点防渗，且污水池底部和四周均已采取防腐、防渗处理。本次在依托使用污水池时应预留 20% 的容积，避免污水池废水漫流污染地下水及土壤；制定地下水、土壤环境跟踪监测计划。

风险	采气站场内设备检修、超压的设备及管道中页岩气通过站场设置的放空立管排放；井场内设置风向标；建设单位按照相关规范要求编制应急预案，并定期进行应急演练；加强站场及管线日常巡检工作。
生态	管道施工结束后，尽快对管道施工过程中的临时占地进行恢复，在不影响管线安全等要求的情况下尽量恢复临时占地原貌。

2.3.4 主要工程量

项目集输管线部分主要工程量见表 2.3-5 所示。

表 2.3-5 本项目拟建集输管线主要工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
集输线路				
一	管材			
1	线路直管段			
	Φ219.1×8 L245N PSL2 无缝钢管	m	3170	
2	冷弯弯管段			
	Φ219.1×8 L245N PSL2 无缝钢管	m	288	
3	热煨弯管段			
	Φ219.1×10 L245N PSL2 无缝钢管	m	42	
4	DN150 柔性复合高压输送管	m	3500	
5	2 根 24 芯铠装单模光缆	m	3500	
二	管件			
1	冷弯弯管 Φ219×8 L245N PSL2 无缝钢管 R=40D	个	36	
2	热煨弯管 Φ219×10 L245N PSL2 无缝钢管 R=5D	个	21	
3	清管三通			
	DN200×DN200 L245N PN63 接管尺寸 φ 219×8.0	个	1	
4	钢质对焊无缝弯头			
	90EL PN63 DN200 L245N 接管规格 φ 219×8.0	个	1	
三	无损探测			
1	X 射线照相	口	480	
2	超声波探伤	口	480	
四	清管、测径、试压、干燥			
1	一般线路段清管、测径、试压、扫线、干燥	m	3500	
五	地形			
1	山地	km	1.71	
2	山间谷地	km	1.79	

六	沿线地物			
1	林地	km	1.71	
2	农田	km	1.30	
3	水田	km	0.49	
七	穿越工程			
1	248 县道	m/处	12/1	开挖+套管
2	水泥路	m/处	24/3	开挖+套管
3	沟渠	m/处	3/1	开挖
4	吹角河	m/处	27/1	开挖+围堰
八	土石方工程			
1	表土剥离	m ³	9986	
2	管沟开挖土方	m ³	2442	
3	管沟开挖石方	m ³	11946	
九	线路附属工程			
1	穿越桩	个	12	
2	转角桩	个	26	
3	加密桩	个	13	
4	里程桩	个	3	
5	警示牌	个	5	
6	警示带	km	3.5	
十	征地			
1	临时占地	hm ²	5.5479	
	施工作业带	hm ²	5.2766	
	堆管场	hm ²	0.2088	
	施工便道	hm ²	0.0625	
2	永久征地	hm ²	0.0061	
	三桩及警示带	hm ²	0.0059	
	阀井	hm ²	0.0002	
十一	其他			
1	钢筋混凝土管 DRCPIII 800×2000 GB/T 11836	根	22	
2	套管内用 HDPE 支架 Φ219	套	28	

3	氮气置换 ($\Phi 219 \times 8.0\text{mm}$)	m^3	888	间距 3.5km, 氮气置换 2 次, 第一次 2 倍管容, 第二次 1 倍管容。
---	---	--------------	-----	---

2.3.5 主要生产设备

项目所建采气站主要设备详见表 2.3-6。

表 2.3-6 采取站主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	数量	备注
1	采气树	/	1 套	/
2	井口安全截断系统	PN70MPa DN65	1 套	
3	流量计	/	1 套	/
4	单筒除砂橇	PN35MPa	1 套	单进单出型
5	重力分离器橇	PN6.3MPaDN1200	1 套	内含疏水阀、电磁流量计等
6	过滤分离器橇	PN6.3MPaDN800	1 套	/
7	分子筛脱水橇	PN6.3MPa	1 套	/
8	增压机橇	排量 50 万 m^3/d	1 套	备用设备, 间歇运行
9	泡排机泵	溶液箱为 1m^3	1 套	备用设备, 间歇运行, 起泡剂、消泡剂年使用量分别约 0.3t/a、0.5t/a。
10	放空立管	DN100、H=15m	1 根	/
11	风向标	/	1 套	/

2.4 管道线路工程

2.4.1 管线基本情况

项目外输管道自丁页 19HF 井采气站场出站后由东南向西北敷设, 长约 3.5km, T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道, 采气 PSL2 L245N 无缝钢管, 管径为 DN200, 设计压力为 6.3MPa, 设计温度为 40°C 。输气规模按照丁页 19 平台后期整体布局情况进行建设, 为 $49.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。并同沟敷设采出水管线、通信光缆, 采出水管线设计压力 10MPa, 设计输水量 $50\text{m}^3/\text{h}$, 管道规格 DN150 柔性复合高压输送管。通信光缆为 2 根 24 芯铠装单模光缆。

2.4.2 选线原则

根据规范的有关规定, 结合本项目管道所经地区的地形、地貌、环境、工程地质条件、交通、人文和经济的发展状况, 同时考虑已建平台位置, 线路选

线及优化遵循以下原则：

(1) 线路走向应结合各平台的地理位置，选择合理走向，力求顺直、平缓，缩短线路长度，以节约钢材、投资和维护费用。

(2) 线路在可能的情况下尽可能靠近和利用现有公路，以方便运输、施工和生产维护管理。

(3) 选择有利地形，尽量避开施工难度较大和不良工程地质段，以方便施工、减少线路保护工程量，确保管道长期安全、可靠运行。

(4) 线路必须避开重要的军事设施、易爆仓库、国家重点文物保护单位的安全保护区。

(5) 线路走向选择应尽量避免林地、经济作物区，少占良田好地。

(6) 考虑管道服役年限内，管道拟通过地区的可能发展变化，合理确定线路设计地区等级。

2.4.3 管线线路及走向

本项目拟建集输管道工程位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，起点位于丁页 19HF 井采气站北侧，管道接通后总体由东南向西北方向敷设，途径生基湾、石板沟、邓家坝、下沟村，于下沟坝处 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，全长约 3.5km。

2.4.4 穿越工程

根据设计资料，工程沿线穿越乡村道路 3 次、284 县道 1 次、吹角河 1 次、沟渠 1 次。

(1) 公路穿越

项目设计阶段与交通规划部门进行沟通对接，本项目不穿越高速公路和铁路等，仅穿越乡村公路和县道，采用开挖+套管施工，采用 DN800 钢筋混凝土套管保护穿越，套管规格为 RCPⅢ800×2000。

本项目道路穿越情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目穿越道路统计表

序号	道路类别	中心桩号	路面宽度(m)	穿越长度(m)	路面材质	穿越方式	套管规格
1	乡村道路	K0+120	5	8	水泥	开挖+套管	RCPⅢ8

2	乡村道路	K0+980	5	8	水泥	开挖+套管	00×2000
3	乡村道路	K2+360	5	8	水泥	开挖+套管	
4	284 县道	K1+485	7.5	12	沥青混凝土	开挖+套管	

(2) 水体穿越

本项目共计穿越田间沟渠 1 次、吹角河 1 次，优先采用挖沟法+围堰穿越，穿越宜利用枯水期，在水流量较小、水深较浅时开挖管沟。穿越河道时，埋深均按 2.0m（顶管覆土），并嵌入基岩深度不小于 0.5m。水体穿越工程统一览表见表 2.4-2。

表 2.4-2 小型水体穿越工程统计一览表

序号	类型	起止桩号	长度 (m)	穿越方式	管线规格	防护措施
1	沟渠	K1+008	3	挖沟法	Φ219.1x8	枯水期开挖，并设置导流围堰
2	吹角河	K1+688	27	挖沟法+围堰		

(3) 穿越其他建（构）筑物

拟建管道与地下管道、光电缆交叉并行段施工前需先探明既有地下构筑物位置。管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建（构）筑物的下方。管道与其他管道交叉时，其垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间应设置固定的绝缘隔离物；管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。管沟开挖时应对施工作业带内的管道进行准确定位，穿越回填后地面还需设置管道交叉穿越标志桩。

与光（电）缆交叉时，管道与光（电）缆垂直净距不小于 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。与光（电）缆交叉时，还要对光（电）缆采取保护措施，如用角钢围裹住光（电）缆，在光（电）缆上方铺一层砖等；对于管道与已有的光（电）缆长距离并行避免大段并行影响管道施工。光电缆开挖时，应通知各产权单位对拟交叉光电缆进行确认，并采用人工开挖的方式开挖交叉处管沟。

在地下管道穿越交叉点前后 2m 范围内在役管道和新建管道都不宜有焊口，对于已建管道的焊口数据还需管道运行管理部门提供，并根据焊口数据在不满足要求地段在现场微调穿越位置。

2.4.5 管道敷设

(1) 施工作业带

本项目施工作业带一般宽度为 16m，陡坡及穿越河流段作业带宽度为 20m。

(2) 管道埋深

本段线路管道采用沟埋方式敷设。卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖 0.3m。河流小型穿越按照 50 年一遇洪水频率设计，当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶嵌入基岩深度不小于 0.5m；河床为非基岩时，管道埋设在冲刷线以下不小于 1m，且管顶埋深不应小于 2.5m；无冲刷或疏浚水域，管顶埋深不应小于 2.5m。农田地区开挖管沟时，表土剥离厚度不小于 0.3m。

(3) 管沟沟底宽度

管沟底宽不小于 2.0m。

(4) 管沟开挖

管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。

(5) 管沟回填

管沟回填应按分段开挖及时回填的原则进行。回填过程应分层夯实，回填高度略高于两侧地面；管沟回填时，一般土质地段可直接回填原状土。在回填原状土时应注意将熟土与生土分层回填，先填生土再回填熟土。

为保护管道防腐层和减少磨损，管沟回填时管沟底部以下 0.1~0.2m 至管顶以上 0.2m~0.3m 范围内，应夯实回填细粒土，即粒径小于 2mm 的砂类土、黏性土。管顶以上 0.3m 至地面用原土夯实回填。填土中心线需高出地面 0.2m~0.3m，两侧呈弧形平缓过渡至地面，以利散水。管道两侧地形有高差（切坡）时，管顶应分段设置与水流线方向一致的过水沟，以免管沟成为截水沟，并严格控制管沟回填质量。施工时应抓紧工期，合理组织施工，及时回填、恢复原地貌，严禁管沟长时间暴露。管沟开挖产生的弃土石全部就地回填，不

外弃。

（6）与管道同沟的通信光缆敷设

通信光缆与输气管道同沟直埋敷设，一般地段其敷设位置位于管道前进方向的右侧，光缆顶与输气管顶高度齐平，对于需要防雷的特殊地段可根据需要，将光缆敷设在沟底。光缆与管道管壁的水平投影净距为 300mm。

2.4.6 管口组对

管口组对前清除管内杂物，管端 50mm 范围内无污物。一般地段的管口组对优先采用内对口器。对口时，吊管机数量不宜少于 2 台。管道组对应严格按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）要求执行。

2.4.7 管道焊接

（1）管道焊接

本段线路焊接推荐采用以半自动焊接为主、手工焊为辅的方式。在地形相对平坦的地段，宜采用沟上焊进行管道焊接；在地形狭窄、施工困难地段，可以采用沟下焊。

对于主线路焊接，采用以下三种焊接工艺：

- ① 金属粉芯 RMD 半自动根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺。
- ② 实心焊丝 STT 半自动根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺。
- ③ 焊条电弧焊根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺。

对于断点连头焊缝、变壁厚焊缝根焊采用低氢焊条，填充盖面采用自保护药芯焊丝或低氢焊条。连头焊缝根焊采用氩弧焊丝，填充盖面采用自保护药芯焊丝或低氢焊条。对于返修焊，采用低氢焊条根焊+低氢焊条填充盖面焊接工艺。

（2）焊接检验

从根焊开始的每一焊道，都应注意检查焊道的情况，看是否有异常情况，如气孔、裂纹、夹渣等。一道完整的焊口焊完之后，对外观质量做全面检查。

管道环焊缝质量在外观检查合格后需对管道的环焊缝进行全周长 100%

射线检测和 20%超声波复检。弯管与直管段连接焊缝、未经试压的管道碰口焊缝均应进行 100%超声波探伤和 100%射线照相复检；五一路县道穿越的管道焊缝，也均应进行 100%超声波探伤和 100%射线照相复检。管道的射线检测和超声波检测执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）要求，合格标准为Ⅱ级及以上。

本次 X 射线探伤检测所用设备射线机的功率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）该频率属于可豁免的电磁辐射体；根据该规定，本项目使用的射线机属于可免于管理的电磁辐射体。为尽量减小探伤电离辐射对周边人群的影响，可将探伤工序安排在深夜进行，并用活动铅板保护。

2.4.8 线路水工保护

本项目主要水工保护措施为田埂、陡坎、河流、沟道段的防护，根据穿越处的实际地形地貌的具体情况和当地建筑材料，采取挡土墙、护坡、护岸等工程防护措施。典型水工保护措施如下：

（1）山区段水工保护措施

截水墙：根据山地地形、地质情况及冲沟、山垭口汇流情况等确定截水墙型式、截水墙断面和截水墙设置的间距。截水墙材料采用浆砌块石材质。

挡土墙：坡度大于 50°的山坡，坡底采用挡土墙结构防护。挡土墙材料采用浆砌块石等材质，其中挡墙不得改变原岸坡的形式，两端须圆滑过度嵌入原岸各 1m。用于非浸入坡面两端各嵌入 0.5m，墙顶用 1:3 水泥砂浆护顶，厚度 2cm。

堡坎：坡度大于 50°、高差小于 2.6m 的田坎，采用浆砌石堡坎结构防护。堡坎材料采用浆砌块石材质，其中堡坎不得改变原田坎的形式，两端须圆滑过度嵌入原田坎各 0.5m，堡坎墙顶用 1:3 水泥砂浆护顶，厚度 2cm。

（2）田埂、陡坎段水工保护措施

管线穿越田埂，施工完成后采用浆砌片石堡坎、挡土墙、原土夯填等方式恢复田埂，避免耕作土壤的流失。

管线穿越陡坎，对于稳定的边坡，采用直立式砌石堡坎或挡土墙的型式；对于不稳定边坡，可根据工艺要求采用削坡的方式开凿管沟并对管道采用合适

的水工保护方式进行防护。

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路堤、路堑；无防护结构的，设置浆砌石挡土墙、护坡路堤、路堑，以确保管道及穿越处道路的安全。

（3）河流段水工保护措施

管道穿越河流、沟道的水工保护设计应符合相关河道、航道管理条例及相关防洪标准。中、小型穿越地段的水工保护设计采用 50 年一遇洪水位设计标准。

管道以明挖方式穿越河流、沟道时，应根据河流、沟道的特征状态、水流性质、地形地貌自然演变趋势及工程地质条件等因素，结合管道敷设方式选用适宜的护岸、护脚、护底和地表排水等防护措施。

河流、沟道岸坡的防护型式可按如下选用并符合《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》（SY/T6793-2018）的规定：

- ① 岩质段岸坡，一般采用浆砌石等刚性护岸结构。
- ② 土质段岸坡，当河岸地质条件良好时，宜采用浆砌石结构刚性护岸型式。
- ③ 坡比不陡于 1:1 的较缓岸坡，宜采用浆砌石护坡等坡式护岸型式；坡比陡于 1:1 的较陡岸坡，一般采用浆砌块石重力式挡土墙等墙式护岸或石笼护岸型式。
- ④ 河流、沟道的岸坡情形复杂、水深变化较大时，可采用重力式挡土墙与护坡相结合的复合护岸型式。
- ⑤ 护岸工程在地质条件允许、材料来源方便的情况下，宜优先选用浆砌石结构的防护措施。必须带水作业或施工困难的情况下，可选择石笼或抛石等防护措施。在地基承载力较低、水流流速较小、岸坡侵蚀不严重且适宜植被生长的水网地区，可采用草袋植物防护措施。
- ⑥ 管道通过河流、沟道岸坡的爬升段，应根据地形、地质等条件设置相应的截水墙。

河流、沟道岸坡护坡、挡土墙的基础埋深不得小于管道穿越岸坡处局部最

大冲刷深度以下 1.0m 或嵌入稳定基岩不小于 0.25m;两岸的防护宽度不小于管沟开挖最大扰动带宽度两侧各 1~2m, 情况特殊地段防护宽度可以适当加宽, 并应满足河流主管部门的要求。

管道沿河流、沟道底部敷设及管道穿越河流、沟道河床的护底防护型式可按如下选用并符合《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》(SY/T6793-2018) 的规定:

① 过水面护底: 过水面护底用于管道穿越基本稳定的土质河床及河床表面以下砂砾层较厚的河床。过水面顶部不宜高于原河、沟床面, 底部距管顶不应小于 0.3m, 管道应埋设在最大冲刷线 1m 以下。过水面一般采用石笼、抛石、干砌石和浆砌石结构, 厚度 0.3~0.6m。过水面长度应覆盖管道穿越段长度且嵌入两侧河沟岸, 过水面的宽度不小于管沟上口宽度。

② 对于冲刷强烈的河、沟道, 可采用防冲墙与过水面相结合的组合防护方式; 对于河、沟床比降大的河、沟道, 可采用多级防冲墙的组合防护方式。

受地形限制, 管线靠近河、沟道一侧岸坡, 采用浅挖深埋的方式, 利用顺岸浆砌石挡墙、护坡+截水墙方式进行防护, 管沟顶部表层可设置浆砌石或混凝土硬化覆盖, 也可压放石笼, 对管道进行防护。

2.4.9 线路附属工程

(1) 管道标识

① 设置方式

管道建成投产前, 应在管道沿线设置里程桩、加密桩、转角桩、标志桩及警示牌等线路标识。线路标识宜设在管道正上方, 如因管道埋深等原因埋设困难时, 也可设置在距管道中心线顺油气正输方向左侧水平距离 $1.0m+0.5D$ (注: D 为管道) 处。线路标识宜设置在路边、田垣、堤坝等空旷荒地处, 减少对土地使用的影响。

线路标识设置应执行《油气管道地面标识设置规范》(Q/SY1357-2010) 以及《油气管道线路标识通用图集》(CDP-M-OGP-PL-008-2013-2) 的有关规定。

② 转角桩

管道水平改变方向的位置，转角角度大于等于 5° 时，均应设置转角桩。本项目共设置转角桩 26 个，转角桩上要标明管道里程，转角角度。

③ 里程桩

从管道起点开始设置第一个里程桩，以后沿管道方向每公里设一个，共 3 个，应标记管线名称、里程号、企业名称、电话号码等。

④ 加密桩

在通过人口密集区、易受第三方损坏地段应设置加密桩，在平面上弹性敷设的管道，应在弹性敷设段设置加密标识桩间距不大于 50m，共计 13 个。

⑤ 穿越标志桩

管道穿越水塘、公路等，应设置穿越标志桩，共计 12 个，穿越标志桩上应标明管道名称、穿越类型、公路的名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质。

⑥ 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，输气管道沿途设置 5 个的警示牌。

(2) 警示带的埋设

线路施工完毕后，除设置里程桩、转角桩等管道标记外，为尽量减少因人为因素对管道造成的破坏，应设置警示带，长合计约 3.5km。

2.4.10 管道清管、试压及干燥、氮气置换

(1) 管道清管

项目采用清管器进行清管，清管介质为空气，清管次数不应小于 2 次，确保将管道内的污物清除干净，以开口端不再排出杂物为合格。应设临时清管器收发装置，清管器接收装置应设置在地势较高的地方且 50m 之内不得有居民和建筑物，并应设置警示装置。

清管球充水后直径过盈量应为管内径的 5%~8%，清管时的最大压力不得超过管道设计压力。清管器应适用于管道热煨弯管的曲率半径，清管器清扫污物时，其行进速度应控制在 4~5km/h，工作压力宜为 0.05~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力 6.3MPa。

清管废水污染物简单，经沉淀后就近排入附近水沟。

（2）管道试压

本项目输气管道强度和严密性试压介质采用无腐蚀性的洁净水。

强度试压：水压试验应按以下程序进行，并按业主的规定做好记录。先升至 30%强度试验压力，稳压 30min；再升至 60%强度试验压力，稳压 30min。稳压期间对管道进行检查，无异常现象，升至强度试验压力，稳压 4 小时，管道无断裂、目测无变形、无渗漏为合格。

严密性试压：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%试验压力值，且不大于 0.1MPa 为合格。

排水：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，试压排水污染物简单，通过简易沉淀后，就近排入附近沟渠。

（3）管道干燥

本项目因采取洁净水试压，故需进行干燥处置，考虑到试压后罐内水份含量少，以及安全、环保等诸多因素，选择以干空气干燥法为主对管道进行干燥。当采用干燥气体吹扫时，可在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点应连续 4 小时比管道输送条件下最低环境温度至少低 5℃、变化幅度不大于 3℃为合格。

（4）管道置换

管道的注氮和置换应在强度试压，严密性试验、清管、干燥合格后进行。置换空气时，氮气的隔离长度应保证到置换管线末端空气与页岩气不混合，管道内气流速度不应大于 5m/s。置换过程中混合气体应排至放空系统放空，放空口应远离交通线和居民点设置。置换管道末端应配备气体含量检测设备，当置换管道末端放空管口气体含氧量不大于 2%时即可认为置换合格；用页岩气置换管道内惰性气体时，置换端页岩气含量不应小于 80%。

2.4.9 管沟的生态恢复

管道敷设完毕后，在作业带土地整治的基础上进行生态恢复。生态恢复遵守《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关规定，占用的耕地、灌草

地应尽量恢复为原有土地形态；管道中心线两侧 5m 范围外宜恢复为原有植被类型，管道中心线两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可作为耕地使用或用低灌及草本植物进行恢复，经济林地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。

2.5 防腐和阴极保护

2.5.1 防腐

线路部分管道外防腐层采用常温型三层 PE 外防腐层，热煨弯管采用无溶剂液体环氧涂料底漆（干膜厚度 $\geq 600\mu\text{m}$ ）+聚乙烯热收缩缠绕带（宽 100mm，基材厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ，胶层厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ），搭接宽度 55%。一般地段管道防腐层的补口管线辐射交联热熔胶型聚乙烯热收缩带（配套底漆，厚度 $\geq 200\mu\text{m}$ ）。

2.5.2 阴极保护

本项目线路采用牺牲阳极法阴极保护，牺牲阳极采用镁合金牺牲阳极。

2.6 公用项目

2.6.1 给排水

本项目施工期施工人员生活用水依托当地自来水供给，施工期清管、试压用水及运营期检修用水均从项目西侧吹角河采用潜水泵取水，采用罐车输送至丁页 19 平台已建清水池内暂存使用。

本项目施工期施工人员生活污水依托沿线附近农户旱厕收集厌氧处理后农用；试压废水排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠；施工废水简单沉淀处理后，用于场地洒水抑尘。运营期采气站产生的采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m^3 ）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放；检修废水产生量较小，排入污水池，和采出水一并处置。职工生活污水经化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。

2.6.2 供配电

由当地 380V 电网接入，并在丁页 19 平台已建井场内北侧设置配电柜 1

台。

2.7 项目占地

本项目建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道。根据项目初设方案，采气站、生活区、配电柜分别位于丁页 19 平台已建井场内东侧、西侧、北侧，占地面积分别约 864.6m²、234.1m²、24m²，已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，故本次评价不对其土地利用类型进行分析。集输管线施工作业带、堆管场、施工便道、标志桩、警示牌、阀井等临时占地面积合计为 5.554hm²，占地类型主要为林地、耕地，详见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目集输管线占地统计及土地利用情况

占地类型	占地项目	乔木林地	灌木林地	其他草地	旱地	水田	公路用地	河流水面	合计
临时占地	施工作业带临时征地	2.374	1.24	0.87	0.78	0.18	0.08	0.03	5.554

2.8 拆迁安置

根据初设方案，项目集输管线施工作业点临时占地范围内无居民点、构筑物分布，同时根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，天然气管道安全保护线的距离为管道线路中心线两侧各 5m 范围内，则本项目管道保护线范围内没有居民点。因此，本项目不涉及拆迁安置。

2.9 土石方平衡

本项目采气站场及配套的生活区均位于丁页 19 平台已建井场范围内，施工期主要为撬装设备的安装，不涉及土石方挖、填作业，故无土石方产生。故施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿越等。

根据项目初设方案，集输管线施工过程中表土剥离量为 9986m³，暂存于管线施工作业带内，后期全部用于覆土绿化，不外排。土石方开挖量为 1.44 万 m³，堆存在沿线作业带临时占地范围内，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，待管道敷设后就地回填管沟，多余部分作业带平摊。

故本项目施工期无废弃土石方产生，不设专门的取土场和弃土场。

本项目总体土石平衡具体情况见表 2.9-1。

表 2.9-1 土石方平衡情况 单位: m³

项目	挖方	填方	弃方
表土剥离	9986	全部用作绿化覆土	0
管沟开挖土方	2442	就地回填管沟, 多余部分作 业带平摊	0
管沟开挖石方	11946		0
合计	24374	24374	0

2.10 劳动定员及工作制度

本项目为有人值守站场, 劳动定员为 3 人, 每天 24h 值守。

2.11 施工组织

(1) 施工计划

项目预计 2025 年 9 月开工建设, 建设工期为 12 个月, 每日平均施工人数约 20 人。

(2) 施工临时设施

① 施工营地

项目不设施工营地, 施工人员就近招用, 少量管理人员租用附近居民房屋作为施工营地。

② 施工场地

项目拟建采气站施工场地位于丁页 19 平台已建井场范围内, 集输管线施工场地控制在沿线施工作业带内, 不再另行占地设置。

③ 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。结合项目特点, 本项目共设置 5 处临时堆管场, 分别位于 K0+136 右侧、K1+319 右侧、K1+669 右侧、K2+072 左侧、K2+707 右侧, 占地面积分别为 0.0259hm²、0.1054hm²、0.0283hm²、0.0301hm²、0.0191hm²。

④ 施工便道

根据项目初设方案, 为满足集输管线施工需要, 需建设 2 条施工便道, 长

分别约 223m，临时占地面积合计为 0.114hm²，且其中约 0.0515hm² 位于管线施工作业带临时占地范围内。

⑤ 其他

项目集输管线施工剥离表土、开挖土石方均可临时堆存在沿线施工作业带占地范围内，后期全部用于回填管沟和生态覆土，故本项目施工期不设取土场、表土堆场、弃土场等临时设施。

2.12 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 2.12-1。

表 2.12-1 本项目主要技术经济指标一览表

序号	项目内容	单位	数量	备注
采气站				
1	设计采气规模	m ³ /d	4×10 ⁴	
2	设计压力	MPa	6.3	
3	占地面积	m ²	1122.7	位于丁页 19 平台已建井场内，不新增占地
集输管线				
1	长度	km	3.5	新建，同沟敷设采出水管线、通信光缆
2	输气规模	m ³ /d	49.5×10 ⁴	
3	输气压力	MPa	6.3	
4	输气温度	℃	40	
5	输水规模	m ³ /h	50	
6	占地面积	hm ²	5.554	
6-1	临时占地	hm ²	5.5479	
6-2	永久占地	hm ²	0.0061	
7	施工临时堆管场	处	共 5 处	
8	施工便道	m	223	
9	土石方量	m ³	24374	/
10	沟渠穿越	m/次	3/1	挖沟法
11	吹角河穿越	m/次	27/1	挖沟法+围堰
12	乡村道路穿越	m/次	24/3	开挖+套管
13	284 县道穿越	m/次	12/1	开挖+套管
投资				
1	总投资	万元	600	/
2	环保投资	万元	41	/

3 工程分析

3.1 施工期项目分析

3.1.1 施工工艺流程

拟建项目施工可分为集输管线线路施工、采气站场施工以及管线投产前检验三部分，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其施工过程概述如下：

（1）在管道项目施工时，首先要确定路由，然后进行作业带清理、修建临时施工便道、堆管场，在完成管沟开挖、公路穿越、沟渠穿越等基础工作以后，将管道运输至各堆管场，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。

（2）采气站及配套设施均位于丁页 19 平台已建井场范围内，已完成了场地平整，现状为碎石地面，施工期主要进行井场内管线的建设、撬装设备的安装等。

（3）以上工程建设完成以后，对管道进行清管、试压合格后，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被。

项目施工工艺及产污环节见图 3.1-1。

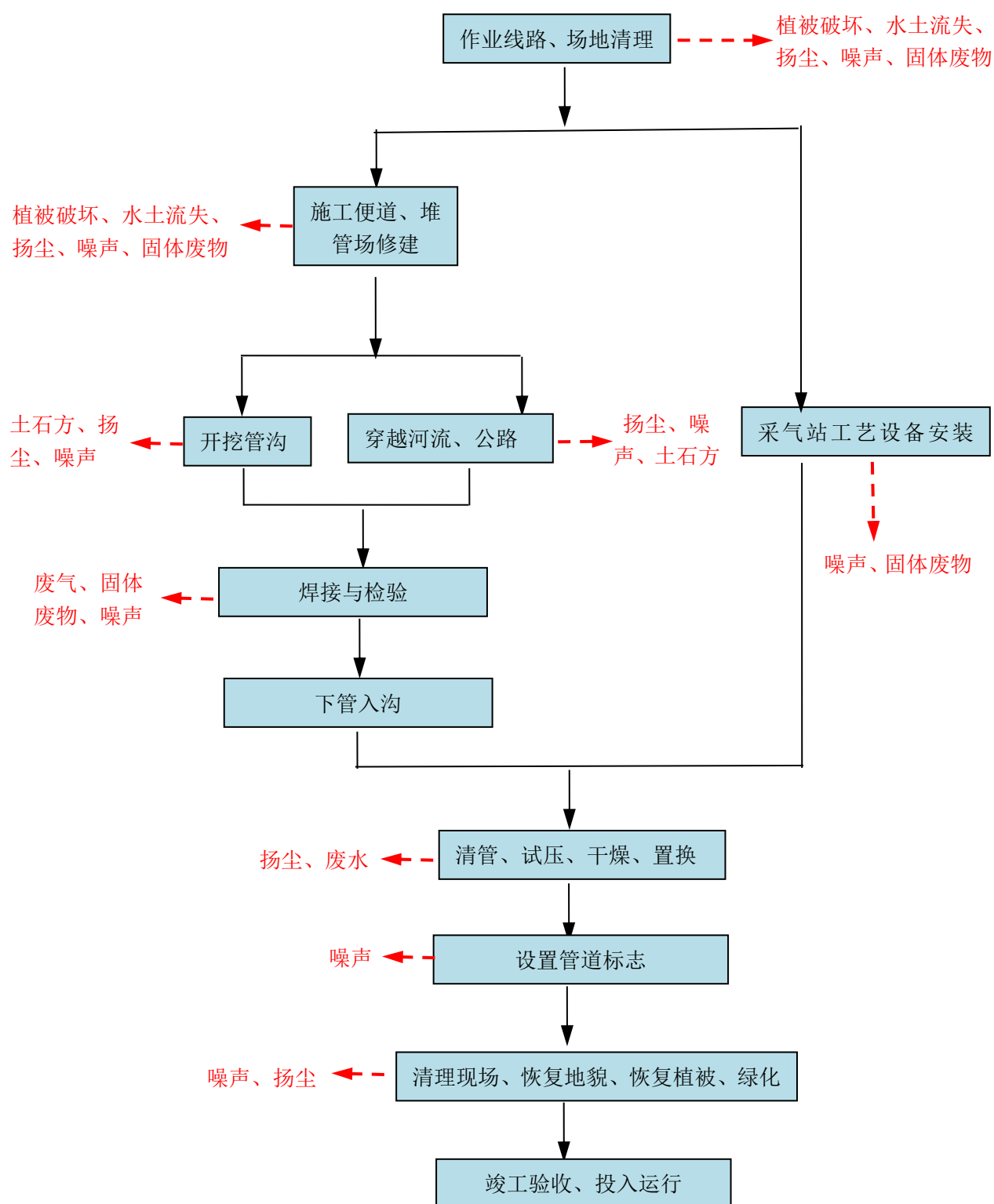


图 3.1-1 本项目施工流程及产污环节示意图

采气站施工流程简述：

① 施工前对项目设备基础布设区域进行清理施工及地面防渗检查，确保满足设备建设所需。

② 将需用到的井口节流阀、除砂器撬、重力分离器撬、过滤分离器撬、分子筛脱水撬、放空立管以及站内输气管线等设施安装于相应场地内基础中。再进行质量检验、无损检测、焊接、清管、试压和置换处置。

③ 安装结束后，对现场进行清理，即可投入使用。

采气站场施工过程中产生的污染物主要为机械噪声、焊接烟尘、扬尘等。

集输管线施工流程简述：

① 施工作业带清理

由于管沟开挖、堆土、管道施工安装的机械设备和施工人员活动，需设置一定宽度的管道作业带。在线路施工时，首先要清理施工现场，严格控制施工作业宽度，本项目管道作业带宽度 $16\sim 20\text{m}$ ，局部地形受限制、植被覆盖度高、栽培植物地可适当减少施工作业带宽度。施工作业带范围内，影响施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段排水填平。对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。施工完毕之后，要注意施工作业带的复植工作，使土地回到原有状态。一般地段作业带布置图详见图 3.1-2。

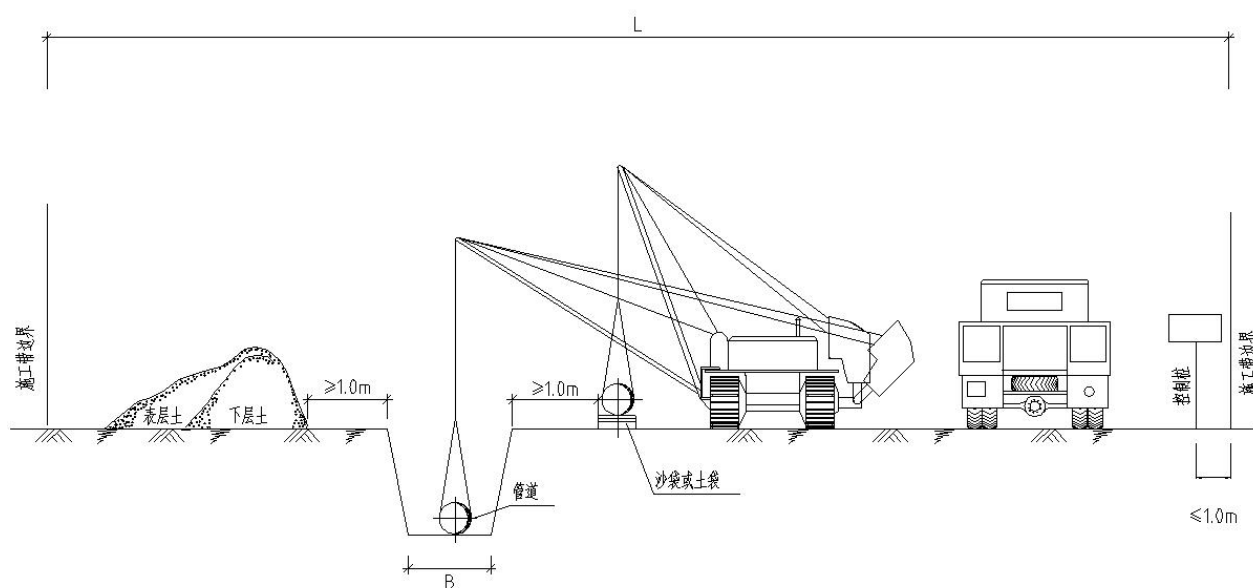


图 3.1-2 一般地段作业带布置图 单位：m

② 管沟开挖

一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其他地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧各 3m 范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护；对于重要地下设施，开挖前应征得其产权部门同意，必要时应在其监督下开挖。

在耕作区开挖管沟时，应将表层耕植土与下层土分开堆放，下层土放在靠近管沟一侧，回填时，先用下层土回填，最后再回填耕植土。

若是在雨季施工，应对开挖出来的土方进行保护，防止水土流失。每段管沟的开挖应和管道焊接、下沟回填紧密结合。

管沟开挖示意图详见图 3.1-3，同类型管沟开挖及布管实景示意图详见图 3.1-4。

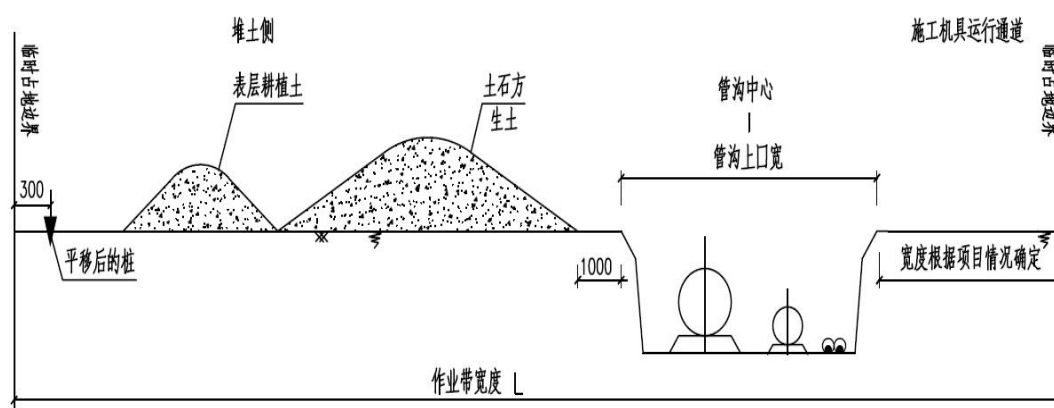


图 3.1-3 管沟开挖示意图



图 3.1-4 国内管沟开挖及布管实景图

③ 穿越施工

1) 穿越沟渠

集输管线穿越沟渠 1 次、吹角河 1 次，穿越段水面宽度较小，优先选择枯水期施工，采用围堰导流方式开挖河道，用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。围堰开挖作业带示意图见图 3.1-5 所示。

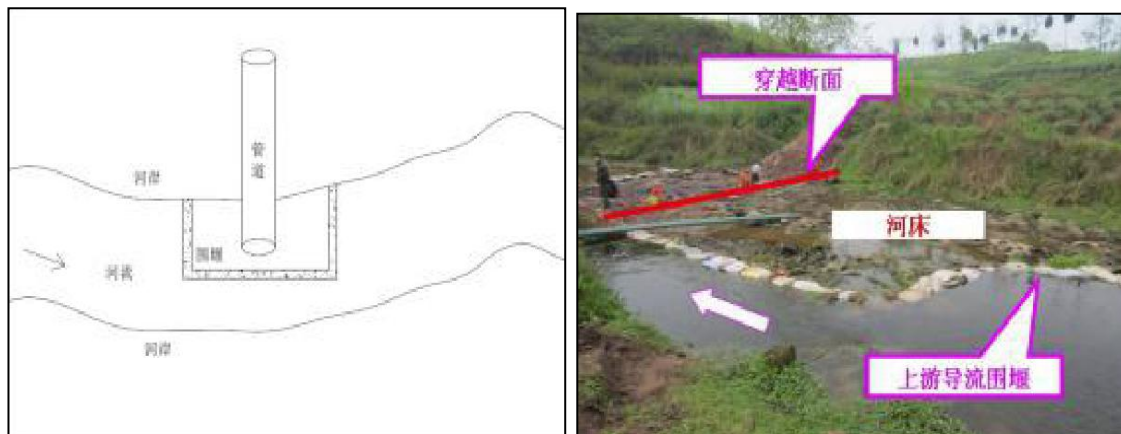


图 3.1-5 围堰开挖作业带示意图

2) 穿越道路

项目集输管道沿线穿越乡村水泥路 3 次、284 县道 1 次，路面较窄，为节省投资，加快施工进度，采用开挖沟埋穿越方式，并采用 DN800 钢筋混凝土套管加以保护。套管顶距道路路面的埋深不得小于 1.2m，并应伸出公路边沟

外 2m，为避免产生密闭空间，套管内均吹沙或注浆。穿越施工时，应设置警示标志，并设置专门人员指挥、引导交通。当采用开挖穿越时，应设置行车通道指向标志、减速标志和隔离标志；施工完毕后，做好路面恢复。

加套管施工工艺示意图见图 3.1-6 所示。

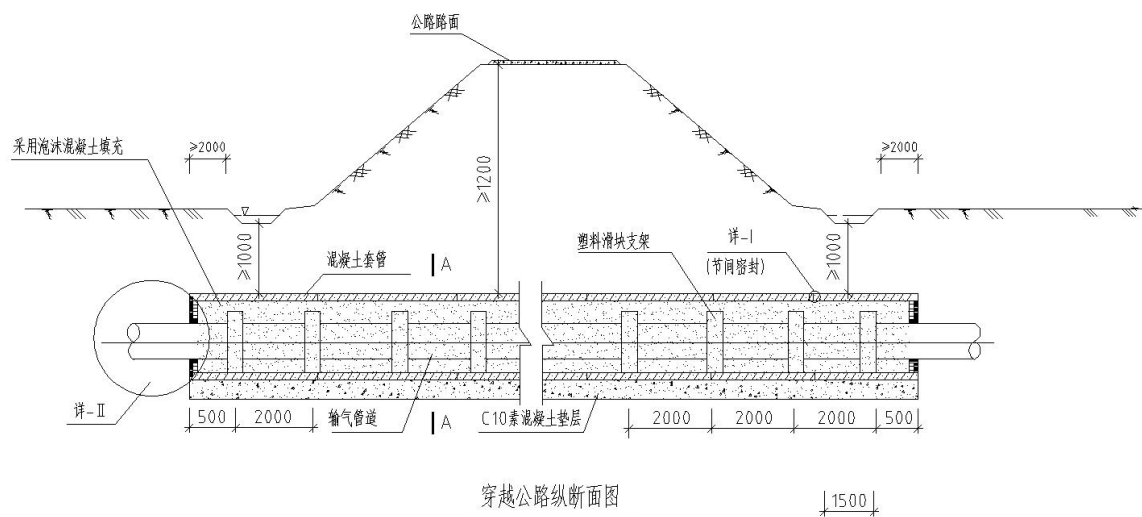


图 3.1-6 开挖加套管穿越施工示意图

④ 管道焊接与检验

1) 管道焊接

管道焊接前应按《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2023）进行焊接工艺评定。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素。本项目管线焊接一般采用沟上焊接。本管道焊接前严禁强力组对，焊接可以采用半自动、手工焊两种焊接方式。具体采用何种焊接方式应根据其地形条件，结合施工单位的设备条件确定。

2) 补口防腐

本项目使用的防腐管道为经防腐处理后的预制管道，施工现场仅对补口进行防腐作业，防腐材料选用与主管道三层 PE 防腐层相容性好、结构相近的三层结构带配套环氧底漆辐射交联聚乙烯热缩套进行补口，现场作业施工内容为先涂装环氧底漆，再用聚乙烯热缩套进行包覆。

3) 检验

管道焊缝按《油气田集输管道施工规范》（GB 50819-2013）的规定进行外观检查。管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。管道环向焊缝均进行 100%超声波探伤。对穿越公路进行 100%X 射线检查，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行 100%超声波探伤外，还要进行 100%射线检测，以确保焊缝的焊接质量，一般地区进行 20%的 X 射线复验。探伤作业聘请有资质单位进行，按《承压设备无损检测第 2 部分：射线检测》（NB/T47013.2-2015）相关内容执行，达到 II 级为合格；超声波无损检验应按《承压设备无损检测第 3 部分：超声检测》（NB/T 47013.3-2023）相关内容执行，达到 I 级为合格。燃料气管道无损检测按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）相关内容执行，达到 II 级为。

超声波探伤检验：超声波束由探头通至管线内部，遇到缺陷与底面时就分别发生反射波，在荧光屏上形成脉冲波形，根据这些脉冲波形来判断缺陷位置和大小。

X 射线探伤检验：利用 X 射线能够穿透金属材料，并由于材料对射线的吸收和散射作用的不同，从而使胶片感光不一样，于是在底片上形成黑度不同的影像，据此来判断材料内部缺陷情况。

项目管线探伤作业由建设单位委托有资质单位进行。

⑤ 下管入沟

管道下沟需使用吊管机，并辅以人工，将管道放入管沟内。

⑥ 清管、试压、干燥、置换

1) 管道清管

试压前应采用清管器/球进行清管，不少于两次，以开口端不再排出杂物为合格。

2) 管道试压

管道在清管及测径后进行试压，管道强度试压和严密性试压介质采用洁净水。各试压段应考虑静水压的影响，管道试验压力应以高处的压力表为准，最低点的管道环向应力不超过屈服强度的 90%。

二级地区强度试验压力不小于管道设计压力的 1.25 倍。强度试验中工艺

管道试验压力 **9.45MPa**，稳压 **4h**，管道无断裂，目测无变形、无渗漏，压降小于或等于试验压力的 **1%**；对放空管线、排污管线试验压力 **2.4MPa**，稳压 **4h**，管道无断裂，目测无变形、无渗漏，压降小于或等于试验压力的 **1%**。严密性试验中工艺管道压力为管道设计压力即 **6.3MPa**，稳压 **24** 小时，压降小于或等于试验压力值的 **1%**；对放空管线、排污管线试验压力 **1.6MPa**，稳压 **24h**，压降小于或等于试验压力值的 **1%**。

连头所用短节直管，必须是经压力试验合格的管段，否则，不能使用在连头上。且连头处焊口均应进行 **100%**射线和 **100%**超声波检查合格。

试压中如有泄漏，应泄压后立即修补，修补合格后应重新试压。试压宜在环境温度 **5℃** 以上进行，当不能满足时，应采取防冻措施。试压合格后，应将管段内积水清扫干净。

3) 干燥

本项目因采取洁净水试压，故需进行干燥处置，考虑到试压后罐内水份含量少，以及安全、环保等诸多因素，选择以干空气干燥法为主对管道进行干燥。当采用干燥气体吹扫时，可在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点应连续 **4** 小时比管道输送条件下最低环境温度至少低 **5℃**、变化幅度不大于 **3℃** 为合格。

4) 置换空气

管道投入运行前，须用干燥氮气进行置换空气工作，以保证安全。

氮气注入被置换管道的温度不应低于 **5℃**，置换过程中，管道内的气体流速不应大于 **5m/s**，置换管道末端应配备气体含量检测设备。进行氮气置换时当置换管道末端气体含氧量不大于 **2%** 时即可认为置换合格。

⑦ 管沟回填

根据施工方法及土壤性质不同，岩石、卵砾石区的管沟，应超挖 **0.2m**，并用细土或砂将深挖部分填平后管道方可下管。管沟回填时，先用细土填至管顶以上 **0.3m**，方可用土、砂或粒径小于 **100mm** 的土石回填并压实。管沟回填土需高出地面 **0.3m**。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回

填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

⑧ 管道标志

管道沿线按照《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）设置管道线路标志主要包括里程桩、转角桩、穿（跨）越桩、交叉桩、结构桩、警示牌等。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.3~0.5m 处设置地下警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

⑨ 清理现场、恢复植被

施工完成后清理现场施工废渣等，对临时占用的林地进行补种植被、对占用的耕地进行复耕，并恢复作业带原有地貌。

⑩ 竣工验收、投入运行

待清理现场、植被恢复后，由建设单位组织开展项目竣工验收，通过后工程投入运行。

3.1.2 施工期污染源分析

（1）生态环境

项目施工对生态环境的破坏主要体现在管沟开挖时，会破坏管道沿线的原有植被，剥离表土、开挖土石方在沿线临时堆存时，加上施工机械和施工人员的覆压和践踏，均将对周边的植被或作物造成了覆压毁坏。在雨季来临时，雨水的冲刷，会造成一定程度的水土流失。管道在穿越河流施工时，会造成河流下游水体浑浊，流量减小等，并可能造成河流水体的污染。管道在穿越道路施工时，会对周边居民的出行造成一定程度的负面影响。

（2）废水

项目施工期废水主要为施工废水、管道试压废水和施工人员产生的生活污水。

① 施工废水

施工废水主要为施工场地产生的机械冲洗废水，其主要污染物为 SS。根据类比分析，本项目施工期产生的施工废水约 2m³/d，其中 SS 浓度约为

2000mg/L，施工废水简易沉淀后，用于场地洒水抑尘，不外排。

另，项目将采取挖沟法+围堰穿越吹角河，施工时由于对水体底泥的扰动，会使局部水域的悬浮物浓度升高，故建设单位选择枯水期作业，并在施工期修建导流围堰，避免直接涉水施工，同时尽可能的缩小河段水体影响范围。本项目所穿越吹角河段水流量较小，施工周期短，不利影响将随着施工的结束而结束，对吹角河水质影响总体较小。

② 管道试压废水

本项目新建采气管线约 3.5km，管径为 DN200；新建采出水管线 3.5km，管径为 DN150。全线均采用洁净清水进行管道强度和严密性试压，试压时需用水充满整个管道，因此，试压用水按照管道实际容量核算，施工期间，预计产生试压废水约 171.72m³，主要污染物为 SS，另有少量机械杂质和泥沙等（来自试压过程试压水冲刷管道内壁），试压废水排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠，对地表水环境影响较小。

③ 生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS，可依托沿线居民房屋内已有的旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。

（3）废气

施工废气主要来自管沟开挖、物料运输、土石方堆存等环境产生的扬尘，及施工机械燃油尾气、焊接烟尘、置换废气。

① 施工扬尘

管沟开挖、物料运输、管沟回填、土石方堆放以及施工便道、堆管场等施工设施建设时均将产生扬尘，主要为风力扬尘。由于管线开挖埋管过程采取边开挖、边铺管、边回填、边治理的方式，菜气站及管线施工同时进行，缩短施工期，通过洒水降尘措施及加强施工管理的情况下，施工扬尘对沿线环境空气的影响较小。

② 施工机械尾气

在项目在采气站建设及管道铺设过程中会使用工程机械和运输车辆，其工

作时排放的尾气主要污染物是 C_mH_n 、CO、NO_x 等。由于项目涉及的管线长度较短，沿途设置有 5 处堆管场，尽量缩短运输距离，产生的燃油尾气排放量相对较少，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散；同时废气污染源具有间歇性和流动性，对沿线环境空气的影响较小。

③ 焊接烟尘

本项目安装的采气撬装设备、集输管线在进行接头焊接过程有少量焊接烟尘产生。拟建项目采用以半自动焊接为主、手工焊为辅的方式，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，且施工现场均在野外开阔地带，有利于空气的扩散，对沿线环境空气的影响较小。

④ 置换废气

在管道铺设完成后采用压缩空气进行严密性试验，整个管道工程完工后直接用 N₂（外购成品氮气）置换管内空气，由于 N₂ 无毒、无害，是空气的组成成分之一，置换完成后可直接排入空气，不会对环境产生影响。

（4）噪声

项目施工期使用机械主要包括推土机、挖掘机、载重汽车、吊管机、电焊机、钻机、切割机等，参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）确定设备噪声源强，详见表 3.1-1 所示。各类噪声是间断性的，且仅在昼间施工，持续时间短，项目施工地点较为空旷，加强设备管理，避免设备“带病”上场，合理施工布局，减少对周边声环境保护目标的影响。

表 3.1-1 项目施工机械噪声值

序号	设备名称	测点位置/m	噪声值/dB (A)
1	挖掘机	1	84
2	推土机	1	86
3	电焊机	1	86
4	载重汽车	1	80
5	吊管机	1	83
6	钻机	1	90
7	切割机	1	90

(5) 固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、土石方、施工废料。

① 生活垃圾

生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，施工人员约 20 人，施工期间产生的生活垃圾量约 $10\text{kg}/\text{d}$ 。生活垃圾采取袋装收集后交当地环卫部门统一清运处置。

② 土石方

采气站及平台设施均设置在丁页 19 平台已建井场范围内，不涉及土石方开挖；集输管线表土剥离、土石方开挖量分别为 9986m^3 、 1.44 万 m^3 ，由于管线为埋地敷设，待管线敷设完毕后，会将开挖产生的土石方全部回填、表土全部由于绿化覆土，故无废弃土石方产生。

③ 施工废料

本项目管道运至施工现场前进行了相应的防腐处理，因此，施工废料主要包括废包装材料、焊接作业中产生废焊条、清管所产生的少量铁屑以及施工过程中产生的废金属等。根据类比调查，施工废料的产生量约 $0.2\text{t}/\text{km}$ ，则本项目施工过程产生的施工废料量约为 0.7t 。施工废料中能回收利用的全部回收利用，不能回收利用的由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门清运处置。

3.1.3 施工期污染物排放情况汇总

根据上述分析，本项目施工期排污情况汇总详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目施工期污染物排放情况汇总

污染类型	污染源	主要污染物	产生情况	治理措施	排放量
废水	施工废水	SS、石油类	$2\text{m}^3/\text{d}$	经沉淀处理后循环使用，不外排。	/
	试压废水	SS	171.72m^3	以洁净水为试压介质，排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠	171.72m^3
	生活污水	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	$1.8\text{m}^3/\text{d}$	经沿线居民房屋内已有旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。	0
废气	施工扬尘	颗粒物	少量	采取洒水降尘措施及加强施工管理。	少量

	机械尾气	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n 等	少量	加强施工机械的维护和保养，以轻质柴油、汽油为燃料。	少量
	焊接烟尘	颗粒物等	少量	/	少量
	置换废气	N ₂	少量	/	少量
噪声	施工机械及运输车辆噪声	等效 A 声级	80~90dB (A)	合理安排施工作业时间，夜间不施工，分段设置堆管场，缩短运输距离，加强施工管理。	环境
固废	施工人员生活	生活垃圾	10kg/d	采用袋装收集后交由当地环卫部门处置。	0
	管沟开挖	土石方	24374m ³	土石方全部回填管沟，表土全部用于生态覆土。	0
	管线铺设及采气站建设	施工废料	0.17t	施工废料部分回收利用，剩余无再利用价值的废料依托当地职能部门有偿清运处置。	0

3.2 运营期项目分析

3.2.1 运营期工艺流程

(1) 采气站

因丁页 19 平台内现状仅钻成了丁页 19HF 井一口勘探井，并完成了压裂测试工序，故本项目拟建采气站为丁页 19HF 井配套，设计采气规模为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。单井产气经井口节流降压后，进入除砂器撬进行除砂后，再依次进入 DN1200 重力分离器、DN800 过滤分离器、分子筛分离脱水处置后，通过出站阀组外输管线。同时站场内设置有 1 套增压机撬，根据气井压力和产气量情况间歇运行，当井口压力降低，需要增压时，分子筛脱水撬出气接入增压机中增压处置后，再通过出站阀组外输管线，以实现气井增产。设置有 1 台泡排机，向井下注入起泡剂，起泡剂与井底积液混合形成低密度泡沫，降低液柱压力，提高气体压力，以实现气井增产。

采气站工艺流程及产污环节详见图 3.2-1 所示。

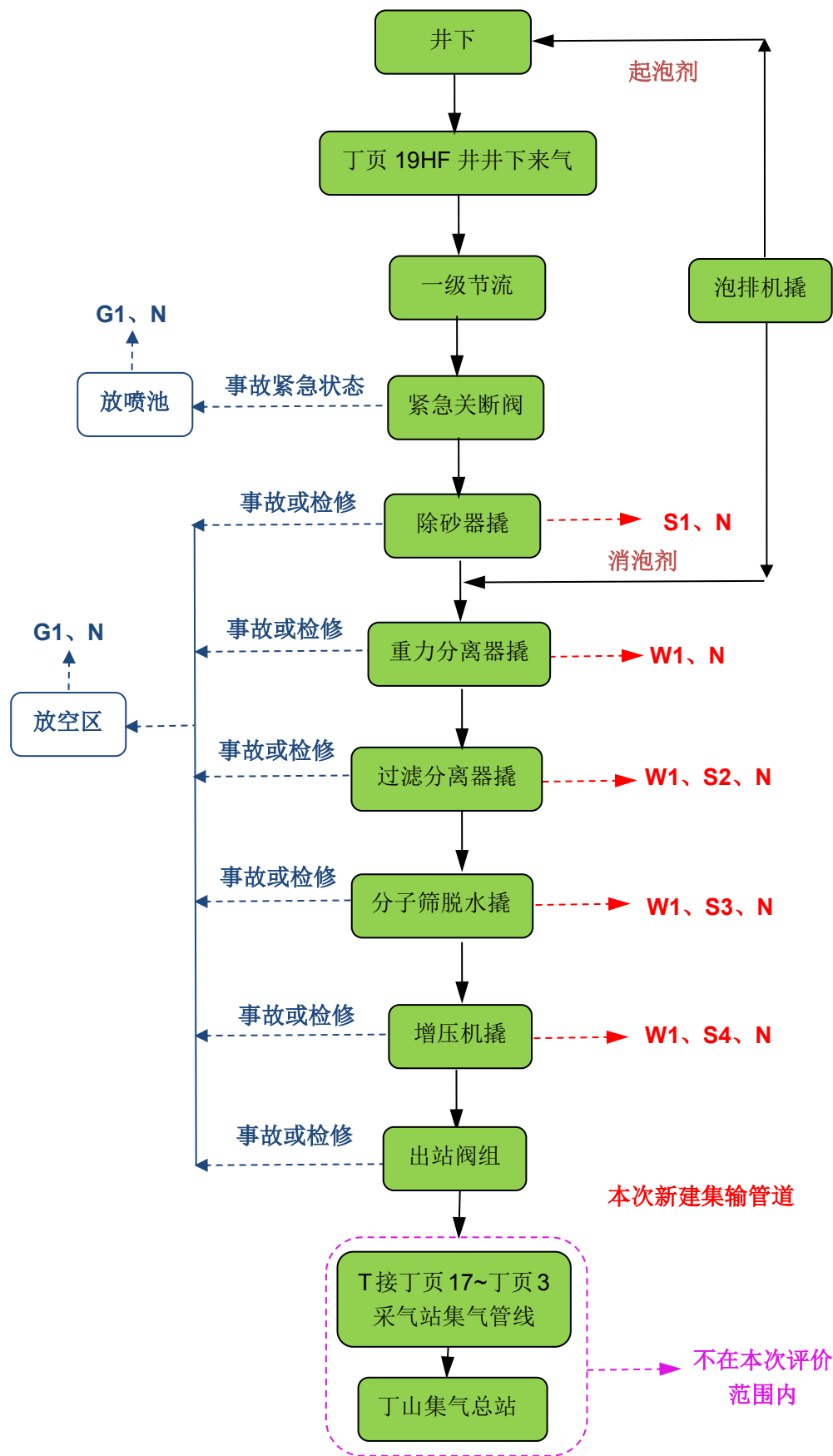


图 3.2-1 采气站工艺流程及产污环节图

工艺流程简介：

① 泡沫排水采气

在页岩气开采过程中，采用泡排机（泡沫排水采气设备）向井下注入起泡剂，起泡剂与井底积液混合形成低密度泡沫，降低液柱压力，从而帮助气体将液体携带至地面，提高气体压力，以实现增产。

② 一级节流

丁页 19HF 井井口原料气经井口节流阀进行一级节流，根据项目初设方案，丁页 19HF 井来气节流前压力为 17.94MPa，节流后为 6.3MPa，可降低井口页岩气压力，且不会形成水合物，故未配置水套炉。节流过程中会产生噪声。

井口采气配套阀门采用密封性好、操作灵活、质量可靠的安全截断阀+液控柜模式。井口配套有 1 套井口安全切断系统，这是井场重要的安全保护设备，由井口高低压紧急截断阀、控制柜、火警易熔塞、管路系统组成，采用液压传动，感测气源不进入控制系统，装置可实现手动关井和事故状态下自动关井功能。当运行压力超过（低于）设定压力或发生火警时，装置将迅速自动关闭切断阀，截断井口气源，从而达到保护站场设备的目的。

③ 除砂器撬除砂

经一级节流后的气体进入配套的除砂器撬中脱出原料气中的砂砾。此过程会产生固体废物砂粒 S1 和噪声 N。

除砂撬采用单芯，靠旋流和重力将页岩气中的砂粒分离出并从下部排出，进入储砂罐内，页岩气从上部出口进入输气管线。

④ 重力分离器撬气液两相分离

通过泡排机向进入重力分离器撬的气体中加入消泡剂，以去除气体中的泡沫，再管输至重力分离器撬进行气液分离处理，此过程会产生噪声 N、采出水 W1。分离出的页岩气进入过滤分离器，采出水管输至污水池或经同沟敷设的采出水管线输送至集气总站暂存。

⑤ 过滤分离器撬

经重力分离器分离处理后的页岩气再管输进入过滤分离器撬中,进一步进行气液分离,此过程会产生噪声 N、采出水 W1、废滤芯 S2。分离出的页岩气进入分子筛脱水撬,采出水管输至污水池或经同沟敷设的采出水管线输送至集气总站暂存。

⑥ 分子筛脱水撬

经过滤分离器撬处理后的页岩气再管输进入分子筛脱水撬中进一步脱出页岩气中的水分,此过程会产生噪声 N、采出水 W1、废分子筛 S3。分离出的页岩气通过出站阀组外输管线,采出水管输至污水池或经同沟敷设的采出水管线输送至集气总站暂存。

分子筛工作原理为:1 塔吸附,1 塔再生的原理。

吸附:气液分离器分离后的页岩气自分子筛塔顶部进入,通过分子筛吸附脱水后,通过管线外输。每台吸附塔的完整循环周期为 40h,吸附状态 20h、加热状态 10h、冷却状态 9.5h、切换备用状态 0.5h。

再生、冷吹:自分子筛塔前的页岩气中引出一股作为再生气。再生气先经分子筛塔预吸附后变成干气,再经再生气加热器(热媒为电)加热到 240~260℃。加热后的高温再生气自分子筛塔塔底进入,充分加热吸水后的分子筛,当分子筛中部床层温度在一定时间内维持稳定后,即完成分子筛的再生。再生完成后再生气作为冷吹气为分子筛进行降温,直至分子筛中部床层温度满足要求后,再生、冷吹完成。湿再生气出塔后经再生气空冷器冷却和再生气分离器分离液体后返回分子筛塔前,进行循环处理。

⑦ 增压机撬

由于页岩气井具有产量递减速度快,气井压力较小,产气量减小,井口压力越低受影响越显著,为解决上述问题,本项目采气站内设置了 1 套增压机撬。根据气井压力和产气量情况间歇运行,当井口压力降低,需要增压时,分子筛脱水撬出气接入增压机中增压处置后,再通过出站阀组外输管线,以实现气井增产。增压机运行过程中会产生噪声 N、采出水 W1、废砂粒 S4。

井口、采气工艺流程区根据不同压力等级系统分别设安全阀和紧急放散

阀，井口高压放空进入钻前已建放喷池内进行燃烧处置，采气流程区设备低压放空进入项目自建放空区放空；均会产生放空噪声和放空废气。

（2）集输管线工程

项目集输管线距离较短，且末端为 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管线，故沿线不单独设置截断阀等控制措施，利用出站阀组进行截断。

3.2.2 运营期污染源分析

（1）废水

项目运营期产生的废水主要为采气流程区分离出的采出水、检修废水和工作人员生活污水。

① 生活污水

根据项目初设方案，采气站为有人值守站场，劳动定员为 3 人，生活污水生活用水量按 200L/人·d 计，排污系数取 0.9，则运营期生活污水产生量为 0.54m³/d，主要污染因子为 COD、SS、NH₃-N、BOD₅、动植物油等，经生活区内设置的化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。

② 采出水

根据项目初设方案，丁页 19HF 井采气初期采出水量在 0~58m³/d，随着采气工程的进行，采出水产生量逐渐降低，将稳定在 20m³/d·井，持续时间较长，缓慢降低至产水为零。采出水中主要污染因子为 COD、SS、石油类、氯离子，浓度分别约为 1300mg/L、100mg/L、20mg/L、15000mg/L。采出水经设置的排水管线输送至平台已建污水池（容积为 2000m³）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经同沟敷设的采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。

③ 检修废水

采气站设备检修也会产生少量的检修废水，预计每年进行 1~2 次检修作业，每次检修产生的废水量约 1m³/次，合计约 2m³/a。检修废水中主要污染物为 SS 和石油类，产生量较小，排入污水池内，和采出水一并处置。

(2) 废气

① 正常状况

本项目所建采气站所有生产过程均在密闭环境下实施页岩气的开采和外输，在工艺管道、阀组等存在极少量的逸散，主要污染因子以非甲烷总烃计，项目所在地为野外，较为空旷，扩散条件好，逸散后对环境的影响小。

② 非正常工况

本项目设备检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留页岩气，通过自建放空立管进行排放。因此，井站在事故或检修情况下有放散废气产生，废气中主要污染物为CH₄、非甲烷总烃。

根据企业多年运行经验，检修频次为每年1~2次，放散量约10m³/次，放散时间不超过10min。丁页19HF井目的层为龙马溪组，所采页岩气不含硫化氢，且放散频率低、持续时间短、放散量小，本项目所在地地势较为开阔，大气扩散条件好。因此，检修废气放散过程中对周边大气环境影响较小。

(3) 噪声

本项目所建集输管线为埋地敷设，同沟敷设有采出水管线，采出水管道输送采出水时，将使用水泵产生噪声，约80dB(A)。水泵设于污水池水面以下，同时水泵为间断运行，且每次运行时间约2h，运行时间较短。采气站运营期的噪声源主要为节流阀、除砂器撬、重力分离器撬、过滤分离撬、分子筛脱水撬、增压机撬、泡排机、外输阀组等，噪声源强为65~75dB(A)。

此外，在事故或检修情况进行放空时，放空管因气流高速喷出，会产生高压气流噪声，源强可达105dB(A)左右。事故检修属偶发事件，持续时间很短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。

根据调查，本项目运营期主要噪声源和声级值见表3.2-1。

表 3.2-1 主要噪声源及声级值

噪声源	声级 (dB (A)) / 距离	数量	排放规律
节流阀	65/1m	1	连续噪声
单筒除砂器撬	65/1m	1	连续噪声
重力分离器撬	75/1m	1	连续噪声

过滤分离器撬	70/1m	1	连续噪声
分子筛脱水撬	70/1m	1	连续噪声
外输阀组	70/5m	1	连续噪声
增压机撬	80/1m	1	间歇噪声
泡排机	70/1m	1	间歇噪声
水泵	80/1m	2(一用一备)	连续噪声
检修、事故放散	105	/	瞬时噪声

(4) 固体废物

项目运营期产生的固体废物主要为砂砾、废滤芯、废分子筛、设备检修产生的废渣，及值守人员生活垃圾。

① 砂砾 (S1、S4)

丁页 19HF 井井口原料气经节流后进入除砂器撬进行除砂，除去原料气中的砂砾杂质；增压机撬对气质要求较高，配套有除砂器。需定期对除砂器内件进行更换，约为每年 2 次，单井过滤除砂量约为 10kg/次，井场过滤器分离出来的废渣具有前期多后期少的特点，过滤器分离的废渣主要为压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及页岩气层随气体带出的少量砂砾，属一般工业固废。集中收集后，交区域集气总站统一处置。

② 废滤芯 (S2)

废滤芯来自过滤分离器、分子筛脱水撬中分子筛粉尘过滤器，每年更换一次，每次约 0.5t，属一般工业固废。集中收集后，交区域集气总站统一处置。

③ 废分子筛 (S3)

集气站工艺装置区设置分子筛脱水撬，采用分子筛吸附方式去除原料气中残留的极少部分水分，分子筛脱水装置定期更换，更换周期约 1 年/次，每次约 1.0t，属一般工业固废，由生产厂家更换后带走统一处置。

④ 检修废渣 (S4)

根据调查，采气站内设备正常情况下 24 小时连续运行，需定期进行维护管理，并根据实际情况不定期进行检修，将产生少量检修废渣。经类比调查，检修废渣产生量约为 10kg/a，主要含有 Fe_2O_3 、砂砾杂质，为一般工业固废。

集中收集后，交区域集气总站统一处置。

⑤ 生活垃圾

本项目值守人员为 3 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/人·d 计，则产生量为 0.55t/a。集中收集后，交当地市政环卫部门统一清运处置。

本项目固体废物产排统计详见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目营运期固体废物产排情况

分类	种类名称	来源	废物代码	产生量	主要成分	处置方式
一般工业固废	砂砾	除砂撬、增压机撬	900-099-S59	60kg/次	砂砾和陶粒	集中收集后，交区域集气总站统一处置。
	检修废渣	清管、检修	900-099-S59	10kg/a	铁屑、砂砾	
	废滤芯	过滤分离器、分子筛脱水撬	900-009-S59	0.5t/a	/	
	废分子筛	分子筛脱水撬	900-005-S59	1.0t/a	吸附剂	由生产厂家更换后带走统一处置。
其他	生活垃圾	值守人员	/	0.55t/a	/	交市政环卫部门处置。

3.2.3 运营期污染物产排情况

根据上述分析，本项目营运期排污情况汇总详见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目营运期污染物排放情况汇总

污染类型	污染源	主要污染物	产生情况	治理措施	排放量
废水	采出水	COD 石油类 氯化物	7300m ³ /a	采出水经设置的排水管线输送至平台西侧已建污水池（容积为 2000m ³ ）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车转运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。	0
	检修废水	COD、SS、Cl-和石油类	2m ³ /a	排入污水池，和采出水一并处置	0
	生活污水	COD、SS、NH ₃ -N、BOD ₅ 、动植	197.1m ³ /a	经生活区设置的化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。	0

		物油			
废气	逸散废气	CH ₄	少量	自然稀释扩散	
	检修废气	CH ₄	10m ³ /次	通过采气站西北侧自建放空区内高为15m的放空立管放散处置。	10m ³ /次
	事故放空废气	CH ₄	少量	事故状态下时，井口、采气设备事故应急等紧急状况下泄漏的页岩气引至已建放喷池燃烧后排放。	少量
噪声	设备噪声	等效 A 声级	70~80dB (A)	正常运行噪声约 70-80dB (A)，事故情况下放散噪声约 105dB (A)	
固体废物	砂砾	砂砾和陶粒	0.02t/a	均为一般工业固废，集中收集后，交区域集气总站统一处置。	0
	检修废渣	铁屑、砂砾	0.01t/a		0
	废滤芯	/	0.5t/a		0
	废分子筛	吸附剂	1.0t/a	为一般工业固废，由生产厂家更换后带走统一处置。	0
	生活垃圾	/	0.55t/a	交当地市政环卫部门统一清运处置	0

3.3 退役期（丁页 19HF 井不具备开采价值时或停采时）

随着页岩气开采不断进行，其地下页岩气储量将逐渐减少；工程结束后确定不具备开采价值后，对井场设备全部搬迁，其产生的大气污染物、生产废水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。

气井停采后应按《天然气井永久性封井技术规范》（Q/SY XN 0386-2013）等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。除在井口周围设置围墙外，其余占地全部进行土地功能的恢复。与此同时，还要进行永久性占地等地表植被的恢复，主要措施及方案为：

（1）站场清理工作：地面设施拆除、地下截取至少 1m 的井筒并用水泥灌注封井、井场清理等。在闭井施工操作中注意降尘措施，文明施工，防止水泥等的洒落与飘散，同时在清理井场时防止飞灰、扬尘的产生。

（2）固体废物的清理和收集：井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣等固体废物，对这些废弃管线、废弃建筑残渣等进行集中清理收集，管线回收再利用，废弃建筑残渣外运至建筑垃圾填埋场处置。

（3）占地地表恢复：井场经过清理后，占地范围内的水泥平台或砂砾石铺

垫被清理，随后根据周边区域的自然现状对其进行恢复，使井场恢复到相对自然的一种状态，井场范围内的自然植被会逐渐得以恢复。为使土地功能的尽快恢复，可增施肥料，加强灌溉等。在施肥时，应注意把有机肥和化肥结合起来用，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，以恢复土壤的生产能力。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

綦江区位于重庆市南部， $106^{\circ}23'\sim 107^{\circ}03'E$ 、 $28^{\circ}27'\sim 29^{\circ}11'N$ 之间，地处四川盆地东南与云贵高原结合部、成渝地区双城经济圈。东连南川区，南接贵州省遵义市习水县、桐梓县，西邻江津区，北靠巴南区。綦江区东西宽 71km，南北长 82km，辖区面积 2747.8km²。

本项目选址位于重庆市綦江区打通镇吹角村、下沟村，打通镇位于綦江城区南部，介于北纬 $28^{\circ}51'19''\sim 28^{\circ}54'54''$ 、东经 $106^{\circ}58'34''\sim 106^{\circ}49'31''$ 之间。东靠安稳镇，南连石壕镇，西邻贵州省习水县寨坝镇，北与赶水镇接壤。区域面积 117.67km²。

项目地理位置详见附图 1。

4.1.2 地形、地貌

綦江区地处四川盆地东南边缘，介于华蓥山帚状山脉向南倾没、大娄山脉向北延伸之间，属喀斯特地貌。地貌特点是：南西高、北东低，边缘高、腹地低，以山地为主，遭河流切割，沟深岩多，地形破碎，多孤立山体，少完整山脉，地势高差大。綦江区境内最高海拔 1973m，为黑山镇狮子槽东侧山峰；最低海拔 188m，为永新镇升平木瓜溪口，平均海拔 254.8m。根据地貌形态特征，全区主要分为山地、丘陵两种地貌类型。全区山地面积 2015.9km²，占全区总面积的 73.35%。按海拔分为中山和低山。中山为海拔高度 1000m 以上，主要分布在东南部和西部边缘，面积 307.31km²，占全区总面积的 11.18%。低山，海拔在 1000m 以下，主要分布在区境内东西、西南部和北部，面积 1694km²，占全区总面积的 61.64%。

项目所在区域属于构造剥蚀丘陵地貌，场地总体起伏一般，全线海拔高度区间为 643.7~893.8m，最大高差 256m。项目 K0+000~K1+891、

K2+072~K2+159、K3+302~K3+500 段均为低山斜坡地貌，地表坡度总体较陡，地形起伏变化较大，坡角度一般为 $15\sim 25^{\circ}$ 。K1+891~K2+072、K2+159~K3+302 均为山间谷地地貌，地表坡度总体较平缓，地形起伏变化较小，坡角度一般 $3\sim 10^{\circ}$ 。

4.1.3 气候与气象

项目所在地綦江区属亚热带湿润气候区，具有副热带东亚季风特点。气候特点表现为：气温较高，湿度大，雨量充沛，阴雨天多，晴天少，无霜期长，冬暖、春早、夏热、秋阴，受大陆性季风影响显著，灾害性天气频繁。区内多年平均降雨量 1070mm，最少年为 760.3mm；多年平均日照 1131.9h；区内多年平均蒸发量为 1042.7mm。据綦江气象站观测资料多年平均气温 18.8°C ，极端最高气温达 43.5°C ，极端最低气温 -1.7°C ，月平均最高气温多在 7 月。多年平均相对湿度 77%，最小相对湿度 10%，全年无霜期 250~350 天，多年平均风速 1.5m/s，最大瞬时风速 26.0m/s，主导风向为西北风。

4.1.4 水文

綦江区境内溪河纵横，水系发达。全区多年平均水资源总量为 34.72 亿 m^3 ，其中地表水 14.02 亿 m^3 ，地下水资源总量为 1.40 亿 m^3 ，多年平均过境水资源总量为 19.3 亿 m^3 。綦江区境内河流属长江流域河流，共有 225 条。全区河流总长度 1713.54km，河网密度 $0.12\text{km}/\text{km}^2$ 。

綦江河是区境内最大河流，系长江一级支流，发源于乌蒙山西北麓贵州省遵义市桐梓县北大娄山系，至江津区顺江口注入长江。流经区境内赶水、东溪、篆塘、三江、文龙、古南等街镇，全长 234.7km，流域面积 7140km^2 ，落差 1535m，年平均流量 $125.8\text{m}^3/\text{s}$ 。打通镇以上上游流域面积 2943.4km^2 ，赶水以下至綦江区县城中游流域面积 1737.4km^2 ；中游河段长 59.9km，宽 60~100m，落差 71m，坡降 0.3‰，多年平均流量 $83.9\text{m}^3/\text{s}$ 。大小支流 30 多条，依次注入綦江流域面积 100km^2 以上的有羊渡河（ 322.5km^2 ）、藻渡河（ 1207km^2 ）、扶欢河（ 134.2km^2 ）、郭扶河（ 116.9km^2 ）、蒲河（ 834.7km^2 ）、三角河（ 194.1km^2 ）、清溪河（ 489.6km^2 ）。

羊渡河为綦江的一级支流，发源于贵州省习水县温水镇汤坝山脚，经温水至梨园入綦江区境内，北流经獐狮坝、羊叉滩、金鸡岩，经麻柳滩至赶水镇流入綦江。全长 46.1km，多年平均流量 $6.1\text{m}^3/\text{s}$ ，落差 1094m，坡降 12.5‰，流域面积 322.5km^2 。

吹角河为羊渡河的一级支流，流域面积约 81km^2 ，綦江区境内河段长度 17.25km。綦江区境内上游起于打通镇天星村岩角，下游止于綦江区赶水镇洋渡村。

本项目所在地地表水系为羊渡河、吹角河，但项目河段内均不涉及取水点及饮用水水源保护区。项目沿线地表水系详见附图 4。

4.1.5 地质构造

綦江区境内地处新华夏系第三隆起带和第三沉降带之间，即四川沉降褶皱带之川东褶皱东缘与川鄂湘黔隆起带西缘的交接部位。以藻渡至岔滩一带的三叠系中统地层为界，分为东南与西北两个构造小区。东南构造小区属新华夏系第三隆起带之川鄂湘黔隆起带西缘，古生代显著拗陷，中生代显著隆起。到三叠纪末期（约在 2 亿年前），印支运动使古生代地层大片出露，构造复杂，在区内主要发育为北东—南西向构造，褶皱、断裂发育明显。褶皱以箱状为主，断裂多为褶皱伴生的压性及部分扭性、张性断层。西北构造小区属新华夏系第三沉降带之川东褶皱东缘，古生代相对隆起，中生代显著拗陷，全部出露中生代地层。构造比较复杂，主要发育为北东向构造。部分南北向构造及局部东西向构造，以褶皱为主，断裂很不发育。褶皱以梳状为主，具有线状、弧形特征。

项目区所处区域为川东南地区林滩场-丁山北东向构造带断鼻核部浅埋藏带，目的层下志留统龙马溪组预测地层倾向 269° ，倾角 7.7° 。

4.1.6 水文地质特征

（1）项目区域地层岩性

根据天然露头和钻孔揭示，沿线地层主要有：第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）、坡残积层（ Q_4^{dl+el} ），下伏基岩为三叠系中统雷口坡组（ T_2l ）、下统嘉陵江组（ T_1j ）。自上而下分述如下：

① 第四系全新统：

第四系全新统人工填土 (Q_4^{ml})：素填土，杂色，松散~稍密，稍湿~湿，主要为砂泥岩碎块石夹黏性土组成，沿线零星分布于道路路基、已建平台等区域。

第四系全新统冲洪积 (Q_4^{al+pl}) 块石：青灰色为主，稍湿~湿，松散，母岩成分主要为砂岩，以棱角状为主，粒径一般 20~60cm，最大粒径可超 1m，充填物为黏性土、砾砂等，局部夹少量漂卵石。该层主要分布于冲沟内及周边区域，主要由季节性暴雨冲刷形成，据现场调查，该层堆积厚度 1.00~3.00m。

第四系全新统坡残积 (Q_h^{dl+el}) 粉质黏土：黄褐色，可塑，稍有光泽，摇震反应无，韧性与干强度中等，主要分布于台地、斜坡地带。厚度 0.20~3.00m，水田区域表层约 0.5~0.8m 为流塑~软塑状淤泥质粉质黏土。

② 三迭系中统雷口坡组 (T_2l)

雷口坡组分为两段，二段 (T_2l_2) 灰色、黄灰色白云质泥岩，紫色、灰绿色等杂色钙质泥岩与白云岩、泥质白云岩互层。一段 (T_2l_1) 灰色中一厚层状白云岩、泥质白云岩、白云质灰岩夹盐溶角砾岩、角砾状灰岩，底部为绿色水云母粘土层（绿豆岩）。此层在贵州桐梓幅命名为三迭系中统松子坎组 (T_2s)。

③ 三迭系下统嘉陵江组 (T_1j)

共分四段，四段为灰白色白云岩，白云质灰岩及结晶灰岩；三段为灰色块状厚层灰岩、白云质灰岩夹细晶灰岩透镜体；二段为灰色块状中厚层至薄层白云质、泥质白云岩夹灰岩、盐溶角砾岩；一段为灰色块状厚层至中厚层灰岩、灰岩夹细晶灰岩透镜体，顶部为含泥质、白云质灰岩。此层在贵州桐梓幅命名为三迭系下统茅草铺组 (T_1m)。

(2) 评价区地下水类型及富水性

根据项目区水文地质资料，依据调查评价区含水介质类型、含水层岩性特征、地下水赋存条件和水动力特征，区内地下水类型主要为碳酸盐类裂隙溶洞水、碳酸盐类夹碎屑岩类裂隙溶洞水，各地下水类型及富水性具体描述如下：

① 碳酸盐类裂隙溶洞水

碳酸盐类裂隙溶洞水主要赋存于三迭系下统嘉陵江组地层内，该类地下水含水岩组上部为岩溶塌角砾岩中厚层微细粒石灰岩、白云质灰岩；下部浅、深灰色微细粒石灰岩。

地层内岩溶暗河发育中等，一般泉流量为 10~100L/s，暗河流量>100L/s，地下水埋深为 50~100m。地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，矿化度一般<0.3g/L。

② 碳酸盐类夹碎屑岩类裂隙溶洞水

碳酸盐类夹碎屑岩类裂隙溶洞水主要赋存于三迭系中统雷口坡组地层内，该类地下水的含水岩组为白云岩、泥岩、页岩、灰岩互层。

地层内溶洞暗河中等发育，灰岩中一般泉流量 1-10L/s，暗河流量<100L/s。地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，矿化度一般<0.3g/L。

（3）项目所在地含水层基本情况

项目所在场地上部为厚度较大的嘉陵江组，含水层组为三迭系下统嘉陵江组，地下水类型主要为碳酸盐类裂隙溶洞水。碳酸盐类裂隙溶洞水埋藏于石灰岩、泥岩风化带孔隙、裂隙中，以裂隙储集为主，孔隙储集次之，风化裂隙主要发育于浅层风化带中，向深部迅速减弱，发育深度约 100m，场地周边地下水埋深多在小于 50m。由于该含水层本身储集和渗透性能差，加之产状平缓，地处表部的被分割零碎，不利于地下水汇集，埋于地下者又往往被隔水层广泛覆盖，多数不易得到补给，故含水岩组富水性一般较差，水量较小，据统计泉流量一般在 1-10L/s，具有分散供水意义的地下水类型。

（4）地下水补给、径流、排泄条件

评价区地下水的补给、径流、排泄特征主要受地形地貌、地质构造、裂隙发育、岩溶发育程度等条件的影响和控制。根据评价区地下水赋存情况和具体情况，裂隙地下水渗流场主要受地形地貌控制，一般丘顶及丘坡为地下水入渗补给区，主要接受大气降水垂直补给，其他来源包括农灌水、塘库堰水及渠系水，还包括地表溪流和稻田水的补给；通过砂岩、泥岩中的孔隙、风化裂隙向沟谷局部的侵蚀基准面运移，沟谷底及平坝区为地下水埋藏区；丘坡下部靠近

埋藏区的斜坡为地下水的补给径流区，同样接受大气降水补给；在沟谷底部会向更低的侵蚀基准面，由沟头向沟尾，支沟向主沟，沿裂隙作水平方向径流和上下裂隙间的相互渗流补给径流。区内沟谷横向坡度大，地下水交替循环较强烈，纵向水力坡度一般较小，地下水交替循环较弱。

本项目所在地地下水主要靠大气降水补给，地下水流向受地形地貌影响，主要向西北侧、东南侧流动，最终在吹角河排泄。

（5）地下水动态变化特征

地下水流量或水位的动态变化是含水岩组含水介质组合特征、地下水水力坡度、人工开采、气候、水文等综合因素作用的体现，是地下水消耗与补给的直观反映。

评价区内主要为碳酸盐类裂隙溶洞水、碳酸盐类夹碎屑岩类裂隙溶洞水两种类型地下水类型，根据影响地下水动态的主导因素分类，评价区地下水动态类型为径流—排泄型。评价区地形高差相对较大，以径流排泄为主，蒸发排泄次之。区内边界较陡地带，地形坡度大，地下水以径流运动为主，受气候降水量影响，年水位变幅较大而不均，水质优良；在地势平缓地带，年水位变幅相对较小，水质随季节变化相对不明显，同时由于地势平坦，地下水径流更新相对缓慢，一旦污染水质不易清除。雨季接受入渗补给，各处水位抬升幅度不等。接近排泄区的低地，水位上升幅度小，远离排泄点的高处，水位上升幅度大，补给停止后，径流排泄使各处水位逐渐趋平。径流型年水位变幅大而不均（由分水岭到排泄区，年水位变幅由大到小），水质季节变化不明显。

项目区域局地水文地质状况见附图 5。

4.1.7 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010〔2024 年版〕）附录 A.0.1 的规定，评价区所在区域地震基本烈度为Ⅵ度，属一般地震地区。

4.1.8 土壤

綦江区境内以山地为主，有部分丘陵。山地占全区总面积约 70%，丘陵约

占 30%。全区土地面积约 413 万亩，其中耕地面积 162 万亩，林地面积 133.6 万亩，水域面积 7.7 万亩，园地、居民点及工矿用地 28.1 万亩。綦江区境土壤分 4 土类，6 个亚类，10 个土属及 45 个土种。土壤分布由北至南为棕紫泥、黄红紫泥、紫色潮土、老冲积黄泥及灰棕潮土。土层由薄增厚，质地沙到粘。土壤垂直分布，由山顶至山脚土层由薄增厚，质地由沙到粘，养分含量由低增高。土壤垂直分布，由山顶至山脚土层由薄增厚，质地由沙到粘，养分含量由低增高。土壤养分含量一般有机质低，氮少、磷缺、钾够，锌、硼、钼等微量元素不足，养分含量随地形坡地及耕地薄厚而变。

4.1.9 区域生态环境概况

(1) 植物资源

綦江区有 2000 多种植物资源，其中栽培植物近 1000 种。粮食作物以水稻、玉米、薯类为主，其次是豆类等小杂粮；经济作物有桑、果、茶、桔子、木瓜、红梅、银花、吴英、杜仲、黄柏等 110 多个长经品种，有油菜、烟叶、25 海椒、花生、西瓜、甘蔗等 450 多个短经品种。綦江是全国商品粮基地区、重庆市烟叶生产和蚕桑生产基地。特色农产品有綦江木瓜、东溪辣椒、赶水草菟萝卜、横山大米、石壕糯玉米、东溪花生、石角花椒、永新梨子等。

(2) 动物资源

綦江区有野生动物 100 多种，其中：兽类 20 余种、鸟类 40 余种、蛇虫类 50 余种。重点保护野生动物有黑叶猴、云豹、林麝、猕猴、穿山甲、豺、青鼯、大灵猫、小灵猫、果子狸等 10 余种。按保护级别，国家一级保护野生动物有黑叶猴、云豹、穿山甲、林麝、大灵猫、小灵猫等；国家二级保护野生动物有猕猴、画眉等。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 生态功能区划

(1) 全国主体功能区划

根据《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号），重庆涉及 3 个国家重点生态功能区（限制开发区域），即三峡库区水土保持生态功能区（巫山、

奉节、云阳)、秦巴生物多样性生态功能区(巫溪、城口)、武陵山区生物多样性与水土保持生态功能区(酉阳、彭水、秀山、武隆、石柱)。

拟建项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村,所在地不属于全国重点生态功能区。



图 4.2-1 国家重点生态功能区分布图

(2) 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划(修编版)》,重庆共涉及 4 个重要生态功能区,即秦岭一大巴山生物多样性保护与水源涵养重要区(涉及城口、巫溪等)、武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区(涉及黔江、酉阳、秀山、彭水、石柱、武隆等)、大娄山区水源涵养与生物多样性保护功能区(涉及江津、綦江)、三峡库区土壤保持重要区(涉及巫山、巫山、奉节、云阳、开州、万州、忠县、丰都、涪陵、武隆、南川、长寿、渝北、巴南等)。

拟建项目綦江区打通镇吹角村、下沟村,但不在大娄山区水源涵养与生物多样性保护功能区范围内。



图 4.2-2 国家重要生态功能区分布图

（3）重庆市生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，拟建项目所在区域属于“IV 渝中-西丘陵-低山生态区”中的“IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。

本生态功能区包括江津区和綦江区，幅员面积 5401.14km²。形地貌受地质构造影响，以丘陵和低山为主，丘陵和低山面积分别占本区面积的 51.05% 和 37.73%，中山面积占 7.37%，平原面积最小，仅占 3.85%。森林覆盖率高，高于全市平均水平，生物资源丰富，有四面山和老瀛山自然保护区，有黑石山—滚子坪、骆峡山、碑槽山等风景名胜区。主要矿产资源有煤、铁、铜、硫磺、石英、矾、天然气、大理石、方解石、石膏、石灰岩、页岩、绿豆岩、卤盐等，煤矿地质储量 15 亿吨以上。

主要生态环境问题为林地覆盖率高，高于全市平均水平，区内林地面积超过了 30%，但局部区域森林生态系统有退化趋势，工业、生活、旅游对植被造成的

破坏比较严重。次级河流存在一定的水质污染问题，长江干支流的水质保护面临压力。地质灾害频繁，土壤侵蚀敏感性区域分布较广。

生态功能保护与建设的主导方向是大力开展陡坡耕地的退耕还林和裸岩石山的植被恢复，加大水土保持力度，进一步提高辖区内的森林覆盖率。建设完整的亚热带常绿阔叶林植被体系，强化水文调蓄功能。实施矿山污染生态重建，加强工矿废弃地和工矿废渣的环境监管与治理，鼓励各种渠道的植被恢复，加快损毁农田的复垦进程；加大环境保护设施建设，增加生活污水处理装置，严格控制未达标生产废水的排放。积极开展长江干支流的水质污染综合整治，保护饮用水源地。加强自然资源保护工作，本功能区包含省市级自然保护区 2 个，分别为四面山自然保护区、老瀛山自然保护区；有县级自然保护区 4 个，分别为滚子坪自然保护区、万隆自然保护区、长田自然保护区、中山鹭类自然保护区；有国家级森林公园 1 个，为大园洞国家森林公园；有市级森林公园 5 个，分别为滚子坪森林公园、临峰山森林公园、长田森林公园、古剑山森林公园、云雾坪森林公园；有国家级风景名胜区 1 个，为四面山风景名胜区；有市级风景名胜区 2 个，为江津黑石山、綦江古剑山风景名胜区；前述自然保护区、森林公园、风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发，大力保护和抢救珍稀濒危动植物。

拟建项目选址位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，占地及影响范围内均不涉及自然保护区、森林公园和风景名胜区等环境敏感区，野生植被主要为常见的柏木、马尾松、栎类、慈竹、川莓、荚蒾、五节芒、丝茅，无名木古树、珍稀濒危保护型野生植物；野生动物主要为常见的中华蟾蜍、乌梢蛇、王锦蛇、山麻雀、家燕、珠颈斑鸠、白头鹎、灰惊鸟、白鹭、小杜鹃、小家鼠、褐家鼠等动物，未发现国家重点保护野生动物，其中王锦蛇、乌梢蛇为重庆市级保护野生动物，但在本项目影响范围内无集中分布区，偶见其活动。

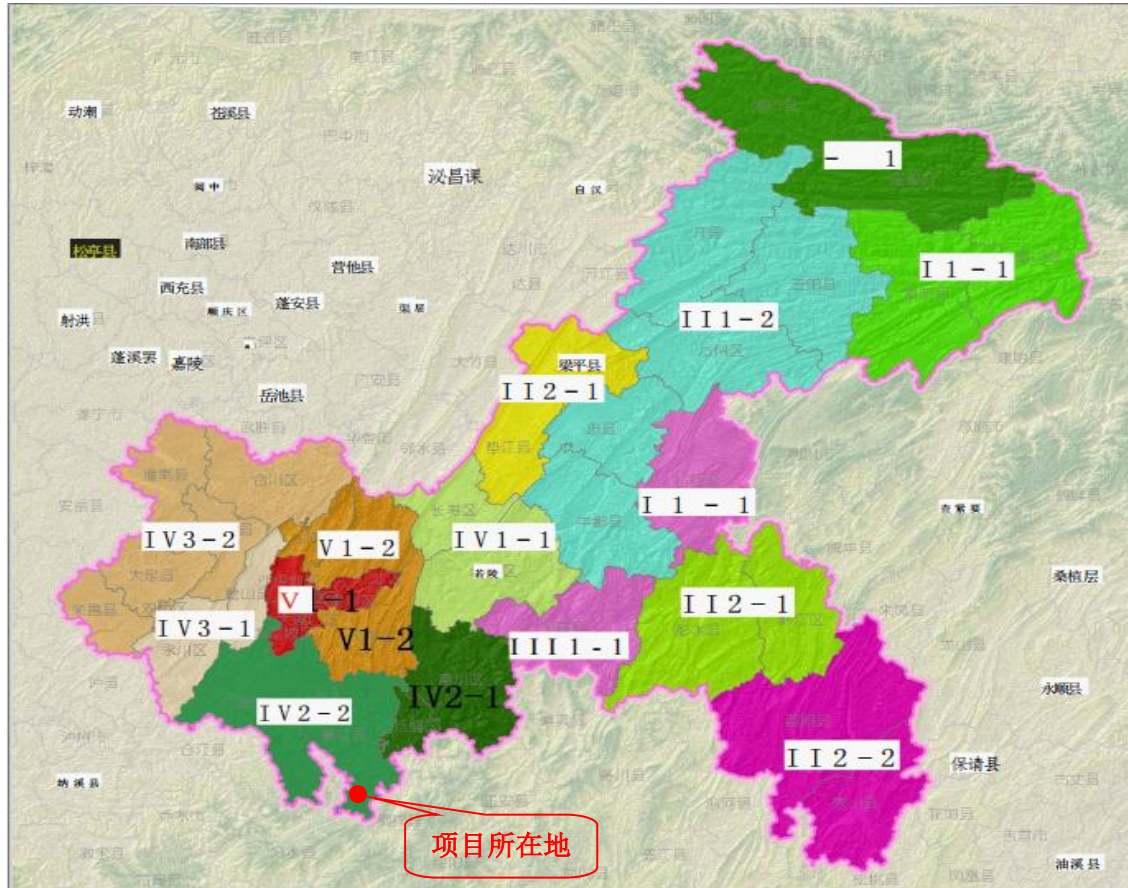


图 4.2-3 项目所在区域生态环境功能区划

4.2.2 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）7.1 章节，生态现状调查范围应不小于评价范围。

本次评价陆生生态现状调查范围等于陆生生态评价范围，调查范围包括采气站占地范围外延 50m 及集输管道两侧外延 300m 区域，面积为 220.51hm²，满足相关要求。

4.2.3 调查时间、周期及基础资料收集

为掌握本规划工程所在区域及工程占用地区的陆生植物资源背景情况，于 2025 年 4 月 28 日对评价区进行了陆生植物群落的现场调查，调查范围涵盖了工程陆生生态影响评价范围。植被调查主要采用遥感解译、资料查询、访问调查和实地调查等方法结合的方式进行。根据室内判读的植被与土地利用类型图，同时结合地面 GPS 样点和等高线、坡度、坡向、野外调查等信息，对植

被分类成果进行目视解译校正。

此外，本次评价还收集了《中国植被》（吴征镒，1980 年）、《四川植被》、《四川植物志》、《中国兽类分类与分布》（魏辅文，2022 年）、《中国兽类图鉴（第 3 版）》、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023 年）、《中国鸟类图鉴》、《重庆鸟类名录 8.0》、《中国两栖、爬行动物更新名录》（2019 年）等著作及相关文献，均作为本次评价陆生生态调查的基础参考资料。

4.2.4 调查方法

（1）陆生植被资源调查方法

项目调查范围呈不规则形状，面积为 220.51hm²，调查面积适中。为节省人工，本次评价采用遥感及野外现场调查相结合的方法。

本项目委托专业人员对项目区进行野外生态信息数据的采集与处理，同时依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定，针对不同类型的植被斑块于 2025 年 4 月 1 日、2025 年 4 月 28 日辅以必要的野外实地调查。

参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）、《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》，野外实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于自然（野生）植被的斑块采取路线调查，在项目占地范围以及植被状况良好的区域实行重点调查；针对栽培植被仅进行现场统计。重点调查采取样方调查方法，记录调查区内的常见植物种类，拍摄典型植被外貌与结构特征；对重点保护野生植物、古树名木的调查，采取现场调查与主管部门（区林业局）访问相结合的方法进行；对有疑问的野生植物和珍稀濒危野生植物采集凭证标本并拍摄照片。

实地调查过程中，需确定调查区域内的野生植物、经济作物的种类及资源状况，针对珍稀濒危野生植物、重点保护野生植物、古树名木还需调查其生存状况等。

① 样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样地的研究准确地推测调查区植被的总体情况，所选取的样地要具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的调查区内植被总体的特征。按照如下原则：**A**、尽量在对生态影响较大区域内设置样地，并考虑调查区内布点的均匀性、不同植被类型的全面性等特点；**B**、样方设置避免对同一种植被类型进行重复设点，特别是对植物变化较大的地段进行增加设点。

② 样方调查方法

针对自然（野生）植被，根据不同植被类型设置调查样地，并对典型样地进行拍照。

针对乔木林，其样方规格为 $20 \times 20\text{m}$ ，对乔木层进行全面调查，再结合林下植被情况设置小样调查灌木层和草本层；针对竹林，其样方规格为 $10 \times 10\text{m}$ ；针对灌木林，其样方规格为 $5 \times 5\text{m}$ ，对灌木层进行全面调查，再设置小样调查草本层；针对草丛，其样方规格为 $1 \times 1\text{m}$ ，需对样地内植物进行全面调查。本次评价每个典型群系设置样方 3 个，同时涵盖乔、灌、草多种地类。

（2）陆生野生动物调查方法

参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）、《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》等陆生动物调查方法，本次评价野生动物调查采用访问、查阅相关文献资料、野外实地调查三种方式进行，记录到种。

① 资料检索法

主要收集、查阅项目区域相关科学研究和野外调查资料以及其他专家、学者发表的涉及项目区域的学术论文。应用这些文献资料时，尤其是在动物物种多样性方面，属当时调查获得的资料，直接引用或应用；属查阅资料获得的信息，如有其他文献资料佐证的也应用，否则，不应用。

② 访谈法

通过对当地林业及野生动物保护工作者、有野外经验的农民等进行访问和调查，与当地林业部门和林场的管理人员的有关同志进行交谈，了解当地动物的种类分布、数量情况。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查区内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个调查区的动物资源状况。

③ 野外实地调查方法

主要为样线法，辅以样方法进行，样带法即沿预定线路进行步行调查，样线长为 259~706m，单侧观察宽度为 20m，2~3 人并行。具体如下：

1) 兽类：在调查区内采用样线法进行调查，现场记录遇见的动物，并对粪便、毛发、脚印和其他痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置抽样方法，并在样方内用钵日法进行调查；调查主要哺乳动物的种类时，则以现地调查结合座谈访问为主，并参考《中国兽类图鉴（第 3 版）》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

2) 鸟类：在调查区内用样线法统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体等行径，同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对极危、濒危、易危及重点保护野生鸟类或大型野生鸟类则进行访问调查，并参考《中国鸟类图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

3) 两栖、爬行类：两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿调查区坑塘周边设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类动物原色图鉴》确定其种类。

④ 汇总

综合实地调查、访问调查和资料查阅，通过分析归纳和总结，得出调查区内动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学依据。

4.2.5 陆生植物与植被

(1) 植被区划

按照中国植被的三级分区，调查区在植被分区上属于亚热带常绿阔叶林区（植被区）、东部（湿润）常绿阔叶林（植被地带）、盆地南部中山植被地区（植被地区）、娄山北侧东端植被小区（植被小区），植被分区构成如下：

IV 亚热带常绿阔叶林区域

IVA 东部（湿润）常绿阔叶林亚区域

IVAi 中亚热带常绿阔叶林地带

IVAiia 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带

IVAiia-6 四川盆地，栽培植被、润楠、青冈林区

按照四川植被的三级分区，调查区在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区）、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带）、盆地南部中山植被地区（植被地区）、娄山北侧东端植被小区（植被小区），植被分区构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA3 盆地南部中山植被地区

IA3(2) 娄山北侧东端植被小区

(2) 植被区系地理

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒，2011 年），调查区内涉及 1 个植物区系分级，IIID10d，具体分级见表 4.2-1。

表 4.2-1 调查区植物区系一览表

植物区	植物亚区	地区	亚地区
III 东亚植物区	IIID 中国—日本森林植物亚区	IIID10 华中地区	IIID10d 贵州高原亚地区

(3) 植被类型及分布特征

① 样方设置情况

在收集区域植被图及相关调查数据的基础上，结合现场调查，评价区主要有 9 个植被群系，主要为马尾松群系、栎类群系、柏木群系、慈竹群系、荚蒾群系、黄荆群系、阴地蒿群系、丝茅群系、黄鹌菜群系。按照二级评价的要求，每种群系各设置 3 个样方，共设置了 27 个植被调查样方，满足陆生生态二级评价的基本要求，样方调查表详见附表 2。由于农业植被受季节性及人为干扰影响很大，本次农业植被调查通过当地居民采访和照片记录的方式进行。

在成片植被区域选取样方，考虑了布点的均匀性，同时考虑了地形地貌、海拔等地形因子，重点布设于项目直接影响区域附近，兼顾间接影响区域。调查样方设置情况详见表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 评价范围内样方布设情况一览表

样地号	样方点位经度	样方点位纬度	高程	样方大小(m*m)	植被类型
S1	106°39'54.9661"	28°34'38.4345"	894	20*20	栎类林
S2	106°39'41.0637"	28°34'55.1034"	869	20*20	栎类林
S3	106°38'45.4222"	28°35'30.7704"	683	20*20	栎类林
S4	106°39'52.0234"	28°34'49.6267"	905	20*20	马尾松林
S5	106°38'59.5144"	28°35'15.2026"	681	20*20	马尾松林
S6	106°38'39.4598"	28°35'24.0433"	704	20*20	马尾松林
S7	106°39'46.6979"	28°34'44.0689"	879	10*10	慈竹林
S8	106°38'56.7071"	28°35'12.1443"	682	10*10	慈竹林
S9	106°38'43.0413"	28°35'32.2087"	687	10*10	慈竹林
S10	106°39'13.5692"	28°35'00.2969"	734	20*20	柏木林
S11	106°39'09.5427"	28°35'10.8255"	675	20*20	柏木林
S12	106°39'01.4497"	28°35'03.7203"	663	20*20	柏木林
S13	106°39'49.8544"	28°34'46.5857"	886	5*5	荚蒾
S14	106°39'22.5140"	28°34'55.1040"	800	5*5	荚蒾
S15	106°39'00.4048"	28°35'12.8120"	676	5*5	荚蒾
S16	106°39'27.8970"	28°35'00.6104"	780	5*5	黄荆
S17	106°39'00.5978"	28°35'02.0224"	669	5*5	黄荆
S18	106°38'31.6015"	28°35'29.5280"	730	5*5	黄荆
S19	106°39'44.9552"	28°34'44.6425"	874	1*1	阴地蒿
S20	106°39'32.6787"	28°34'44.2469"	853	1*1	阴地蒿
S21	106°38'39.1505"	28°35'31.5750"	699	1*1	阴地蒿
S22	106°39'51.8681"	28°34'42.8060"	891	1*1	黄鹌菜

S23	106°39'40.6173"	28°34'38.7982"	857	1*1	黄鹌菜
S24	106°38'54.3068"	28°35'16.4155"	681	1*1	黄鹌菜
S25	106°39'41.2763"	28°34'48.3004"	851	1*1	丝茅
S26	106°38'59.9782"	28°35'01.0628"	672	1*1	丝茅
S27	106°38'31.8920"	28°35'32.4463"	698	1*1	丝茅

② 植被类型统计及分布情况

根据《中国植被分类系统修订方案》（植物学报，2020 年）、《中国植被》（吴征镒，1980 年）的植被分类原则及系统对调查区内的植被类型进行划分，其中自然植被可分为 3 个植被型组、5 个植被型、5 个植被亚型、9 个典型群系，具体见表 4.2-3。

表 4.2-3 调查区植被类型统计一览表

植被类型	植被 型组	植被型	植被亚型	典型群系	分布区域	工程占用情况	
						占用面积 （hm ² ）	占用比例 （%）
自然植被	森林	阔叶林	暖性落叶阔叶林	栎类群系	评价范围内广泛分布	1.55	27.91
		针叶林	暖性常绿针叶林	马尾松群系	评价范围内斑块分布	0.91	16.38
				柏木群系	评价范围内斑块分布		
		竹林	暖性竹林	慈竹群系	评价范围居民点周围，溪沟边缘	0	0
	灌丛	落叶阔 叶灌丛	亚热带落叶阔叶灌丛	荚蒾群系	主要分布在栎类林缘	1.014	18.26
			亚热带落叶阔叶灌丛	黄荆群系	主要分布在栎类林缘		
	草地	草丛	山地草丛	黄鹌菜群系	评价范围内广泛分布	0.87	15.66
				丝茅群系	评价范围内广泛分布		
				阴地蒿群系	评价范围内耕地边缘		
栽培（人 工）植被	农作物			稻、玉米、红薯、油菜等	评价范围内的水田、旱地。	0.96	17.28
	经济作物			柑橘、李子、羊肚菌等	评价范围居民点房前屋后等。	0	0
其他	水域、裸地			/	主要为穿越吹角河	0.25	4.51
合计						5.554	100

③ 植被分类统计情况

经现场调查及资料整理，调查区面积 220.51hm²，其中植被面积约 207.18hm²，占调查区面积的 93.96%，调查区植被分布比例较高。各植被类型统计汇总情况见下表 4.2-4，调查区植被类型分布情况见附图 20。

表 4.2-4 调查区植被现状统计一览表

分类	植被类型		面积（hm ² ）	比例（%）
有植被	常绿针叶林	马尾松、柏木群系	40.57	18.4
	落叶阔叶林	栎类林群系	42.99	19.50
	暖性竹林	慈竹群系	3.28	1.49
	落叶阔叶灌丛	茭苎、黄荆群系	51.56	23.38
	山地草丛	黄鹌菜、阴地蒿、丝茅群系	17.98	8.15
	大田作物		48.26	21.89
	果园		2.54	1.15
小计			207.18	93.96
水域			1.37	0.62
无植被地段			11.96	5.42
合计			220.51	100

(4) 典型植被类型概述

① 马尾松群系

马尾松林是四川东部地区针叶林的代表树种，评价区内马尾松呈斑块状分布，其对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长。群落结构较为简单，外貌呈墨绿色，多为中龄林~近熟林，整体高度在 13~26m，林内郁闭度为 0.53~0.78；林木分布较为均匀，生长茂盛，群系中马尾松占绝对优势，其间掺杂有油桐、杉木、栎类、红桉杨等地域常见物种。林下灌木层发育较好，主要分布有茭苎、山胡椒、黄荆、牛奶子、铁仔、小果蔷薇、油茶、山莓、寒莓、小叶菝葜、南天竹等灌木及少量麻栎、油桐、青冈、柏木等幼树，草本层种类比较简单，主要为万寿竹、千里光、麦冬、泥胡菜、过路黄、紫麻、紫花地丁、棕叶狗尾草、柔枝莠竹、三脉紫菀、凹叶景天、鸢尾等。

② 柏木群系

柏木是评价区内常见的针叶树种之一，呈斑块分布。柏木喜温暖湿润的气

候条件，对土壤适应性广，喜生于温暖湿润的各种土壤地带，耐干旱瘠薄，也稍耐水湿。评价区内柏木林多为人工林，所形成的群落外貌深绿色，林冠整齐，群落高度 4.5~21m，林内郁闭度为 0.65~0.7，林下灌草层植物丰富度一般。乔木层以柏木为绝对优势种，林中混生有少量麻栎、慈竹、油桐等，以柏木为建群种的密林或疏林都是较为稳定的类型。灌木层优势种有铁仔、南天竹、黄荆、盐肤木、女贞等，草本层植物种类较简单，主要为冷水花、鸢尾、棕叶狗尾草、黄鹌菜、麦冬、威灵仙、千里光、贯众等。

③ 栎类群系

栎类在评价区内广泛分布，主要为白栎、麻栎，主要分布在管线及沟谷两侧。栎类林喜光、湿润，耐寒，耐干旱瘠薄，不耐水湿，不耐盐碱，湿润、肥沃、深厚、排水良好的中性至微酸性砂壤土，是荒山瘠地造林的先锋树种。栎类林林冠整齐，高度 3.5~18m，林内郁闭度为 0.65~0.8，混生有杉木、香樟、合欢、柏木、马尾松、油桐、苦楝、臭椿等树种。林下灌木层主要分布有寒莓、铁仔、牛奶子、小果蔷薇、黄荆、山莓、荚蒾、南天竹、野鸭椿、细齿叶柃、盐肤木、构等，草本层植物主要为毛蕨、三脉紫菀、凹叶景天、紫花地丁、五节芒、锯叶合耳菊、麦冬、翠云草、黄鹌菜、窃衣、鸢尾、求米草、过路黄等。

④ 慈竹群系

竹林以人工栽植的丛生慈竹为主，单独形成群落优势树种。主要分布于评价区内居民住宅区附近及河溪两岸的地区，并且面积不大，呈零星分布状态。高度在 3~15m，林内郁闭度为 0.7~0.8，竹林下层几乎不含灌木层和草本层，仅零星分布有极少量的苦楝、栎类、香樟等。林下灌木层植被较少，主要为伴生旋花、铁线莲、小果蔷薇、荚蒾、叶菝葜等，草本层主要为鸢尾、蛇莓、阴地蒿、拉拉藤、柔枝绣竹、窃衣、海金沙、山脉紫菀、黄鹌菜、龙牙草、长鬃蓼等。

⑤ 黄荆群系

根据现场勘查，黄荆主要分布管线沿途山坡旁或灌木丛中，耐干旱瘠薄土壤，萌芽能力强，适应性强，多用于荒山绿化。灌丛群落丛状，参差不齐，群落高度 0.3~3.5m，盖度 60%~80%，灌木层伴生种有盐肤木、小果蔷薇、荚蒾、石岚枫、构、铁仔、小叶菝葜等，草本层伴生植物有千里光、黄鹌菜、婆

婆婆纳、阴地蒿、翠云草、麦冬、忍冬、五节芒、飞蓬、海金沙、马兰、山脉紫菀、窃衣、酢浆草、野豌豆、车前草、夏枯草、垂盆草、丝茅、地果等。

⑥ 荚蒾群系

根据现场勘查，荚蒾主要分布在采气站北侧及管线沿途山坡灌丛中及林缘，荚蒾温带植物，喜光，喜温暖湿润，也耐阴，耐寒，对气候因子及土壤条件要求不严，灌丛群落丛状，群落高度 0.5~4m，盖度 55%~80%，灌木层伴生种有铁仔、油桐幼苗、黄荆、小果蔷薇、山莓、构、寒莓、小叶菝葜等，草本层伴生植物有五月艾、江南卷柏、黄鹌菜、鸢尾、五节芒、山脉紫菀、泥胡菜、地果、凹叶景天、千里光、毛蕨、窃衣、藁草、麦冬、婆婆纳、蛇莓等，林上偶见栎类、油桐等。

⑦ 黄鹌菜群系

该群系在评价范围内分布广泛，主要分布在山坡、沟谷、路旁、田边，此草丛主要是由于人为干扰较大形成的次生草丛。群落高 0.2~0.6m，盖度 80% 以上，结构较为简单，以黄鹌菜为绝对优势物种，其他草本层主要为阴地蒿、乌荑梅、婆婆纳、繁缕、过路黄、车前草、紫花地丁、求米草、五月艾、羊蹄、酢浆草等。

⑧ 阴地蒿群系

该群系在评价范围内广泛分布，主要在撂荒地及田间山坡。群落高 0.1~0.3m，盖度 80% 以上，结构较为简单，样地主要草本层还有窃衣、泥胡菜、酢浆草、婆婆纳、繁缕、拉拉藤、藜、车前草、芥菜、鸭儿芹、黄花蒿、黄鹌菜、羊蹄、葛、井栏边草、长鬃鬘、蛇莓等。

⑨ 丝茅群系

该群系在评价区零星分布，主要在撂荒地、田间山坡、道路两旁。具有极强的繁殖能力。丝茅群落高 0.4~0.8m，盖度 90% 以上，结构较为简单，主要草本层植被为鸡眼草、地果、海金沙、截叶铁扫帚、窃衣、小蓬草、藁草、马兰、夏枯草、野豌豆、凹叶景天、车前草、乌荑梅、苎麻、酢浆草、野菊等。

⑩ 栽培植被

根据现场勘查，评价范围内农业植被主要分布在居民房屋前后、地势平缓地段，主要种植的农作物为水稻、玉米、油菜、红薯等及季节性蔬菜，经济作

物主要为桃树、李树、柑橘等果树及羊肚菌等蔬菜。



马尾松群系调查样方



栎类群系调查样方



慈竹群系调查样方

图 4.2-1 部分外业调查照片



柏木群系调查样方



黄荆群系调查样方



茛苳群系调查样方

图 4.2-2 部分外业调查照片



阴地蒿群系调查样方



黄鹌菜群系调查样方

丝茅群系调查样方



现场访问当地居民

图 4.2-3 部分外业调查照片

(5) 调查区植被的基本特征

调查区位于綦江区境内，区域属于低山地区，水热条件较好，区域植被受海拔影响较小。根据对调查区进行的植被考察和若干重点地区代表类型的样方调查，可知调查区内植被具有以下特征：

① 原生植被占比缩小

调查区的植物群落演替规律，主要受人为因素影响，其次是自然条件的变化。调查区在主要为阔叶与针叶林混交类型，但实际调查中发现，有植被面积占比为 93.96%，但针叶林占比仅 18.4%，且乔木植被主要为马尾松、柏木、栎类，以栎类为主。

主要原因为区域栽培历史长达数百年，原生植被遭到了较大程度的破坏；调查区坡度较缓的地带均已毁林开荒种植粮食作物，导致水土流失，自然条件发生变化，农业植被或者荒芜也逐渐代替自然植被，进一步挤压原生植被的生境空间；由于人为干预，调查区乔木林中以栎类占据主导，因薪柴所需，不断砍伐更新，导致原生植被一直处于抑制状态。

植被的次生性，大面积人工种植的用材林及次生的灌木、草丛在调查区域的广泛分布，致使区内植被的生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

② 森林植被覆盖率较高，质量欠佳且分布不均

调查区森林植被分布较为广泛，覆盖率较高，且多为针叶林，该部分森林蓄积量较高，森林群落的结构简单，郁闭度相对较高。调查区西侧因人为垦殖，植被被切割、碎片化，连续性降低，且群落的结构简单，森林蓄积量、生物量及生产力亦相对较低。总体而言，调查区森林植被的生态效应相对较差。

③ 人工植被分布广泛，尤其农田植被占明显优势

调查区地处四川盆地东部低山区域，土地负荷较大。目前调查区内有耕地植被 48.26hm²，约占调查区内土地总面积的 21.89%。大面积的农田植被对于解决区内人口的粮食、蔬菜等起到了重要作用，但是由于不少农田，尤其旱地是在河谷斜坡和丘陵山地的斜坡面上开垦出来的，这种坡耕旱地在人类长期的翻耕种植下，会加速土壤的侵蚀，使山区生态环境进一步退化。

（6）植物资源

① 物种组成

通过对项目评价范围内植被样方调查结果，并参照相关资料，评价范围内共分布有维管束植物 89 科 257 属 357 种。其中蕨类植物 11 科 15 属 24 种；

裸子植物 2 科 3 属 3 种；被子植物物种数最多，共有 61 科 136 属 167 种。具体详见表 4.2-5 所示。

表 4.2-5 评价范围内维管植物统计表

门类		科数	属数	种数
蕨类植物		11	15	24
种子植物	裸子植物	2	3	3
	被子植物	76	239	330
合计		89	257	357

② 重要物种

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），重要物种是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

根据现场调查，本项目评价范围内无珍稀濒危保护型野生植物、名木古树分布，所有植被均为当地常见种。

③ 外来入侵植物

调查区内原住民的人为活动，以及外来人口的进入，为外来入侵植物的生长和扩散提供了条件。通过现场调查，并根据《中国第一批外来入侵物种名单》、《中国第二批外来入侵物种名单》、《中国外来入侵物种名单（第三批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》、《重点管理外来入侵物种名录》，通过现场实地调查，评价范围内发现有外来入侵物种 9 种，分别为喀西茄、鬼针草、一年蓬、球序卷耳、喜旱莲子草、婆婆纳、鹅肠菜、苦苣菜、落葵薯等外来入侵植物，其多分布于评价范围内农田、村落周边。

（7）植物生物多样性

调查区地处亚热带常绿阔叶林区域，气候温暖湿润，区内丘陵、低山分布其间，植被类型主要以马尾松、柏木、栎类等为主的森林植被结构，以莢蒾、黄荆等为主的灌丛植被及黄鹌菜、丝茅、阴地蒿等为优势种的草丛植被，群落

结构和组成相对复杂，但多为当地常见类型，分布较广。

物种多样性是物种丰富度和分布均匀性的综合反映，体现了群落结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度和生境差异。项目采用“物种丰富度指数”（Margalef）来测量植被群落的物种多样性。其测算公式如下：

$$D=(S-1)/\ln N$$

式中：S 为群落中物种数目；

N 为观察到的个体总数。

调查区各群落优势种物种优势度情况见下表：

表 4.2-8 调查区各自然植被群落物种丰富度指数

群系名称	优势种	Margalef 指数
马尾松群系	马尾松	0.45
栎类群系	栎类	0.43
柏木群系	柏木	0.59
慈竹群系	慈竹	0.14
黄荆群系	黄荆	0.31
茛苳群系	茛苳	0.28
丝茅群系	丝茅	0.04
黄鹌菜群系	黄鹌菜	0.19
阴地蒿群系	阴地蒿	0.14

由表 4.2-8 可知，项目处于亚热带常绿针叶林区域，水热条件较好，植被总体覆盖度较高，调查区主要群落物种丰富度指数介于 0.04~0.59 之间，表明调查区物种多样性水平较高，总体结构较复杂。

4.2.6 陆生动物

(1) 动物地理区划

根据《中国动物地理区划图》（1：3200 万），调查区内涉及 1 个动物地理区系分级，为VIB，具体分级见表 4.2-9。

表 4.2-9 调查区植物区系一览表

界	亚界	区	亚区	生态地理动物群
东洋界	中印亚界	VI华中区	VIB 西部山地高原亚区	亚热带森林、林灌、草地、农田动物群

(2) 调查样线设置情况

样线调查：本次评价范围内分布有森林、灌丛、草丛、湿地、耕地、城镇等 6 种生境，主要以森林、灌丛、耕地为主，草丛、湿地、城镇生境较少，故本次野生动物调查结合影响范围内野生动物生境类型的特点，以评价区的森林、灌丛、耕地 3 种主要生境，兼顾草丛、湿地、城镇 3 种次要生境为调查区域，共布设 9 条样线，观测野生动物及其活动痕迹（如粪便、卧迹、足迹、尿迹等），涉及各个生境的样线均超过 3 条；样线具体点位和长度结合生境以及道路可达性进行设置，观测时行进速度大概为 2~3km/h，样线长度为 259~706m。样线设置具体如下表所示。满足二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条要求。

表 4.2-10 调查样线设置情况一览表

编号	生境类型	样线起点坐标及高程	样线终点坐标及高程	高差 (m)	长度 (m)
样线 1	耕地、森林	E106°39'48.4116", N28°34'43.9448" 高程 883	E06°39'52.0234", N28°34'49.6267" 高程 905	22	259
样线 2	草丛、灌丛、耕地、 森林	E106°39'44.2384", N28°34'39.1102" 高程 880	E106°39'51.4809", N28°34'44.8243" 高程 890	10	558
样线 3	森林、灌丛、草丛、 耕地、城镇	E106°39'36.0473", N28°34'33.6660" 高程 847	E106°39'42.2835", N28°34'53.5617" 高程 868	21	706
样线 4	森林、灌丛	E106°39'21.8944", N28°34'54.7127" 高程 798	E106°39'27.4905", N28°35'01.4749" 高程 778	-20	407
样线 5	森林	E106°39'13.7437", N28°35'04.8778" 高程 706	E106°39'14.4596", N28°34'56.3454" 高程 754	48	297
样线 6	湿地、灌丛、森林	E106°39'06.5024", N28°34'58.6900" 高程 655	E106°39'08.3230", N28°35'11.7904" 高程 660	5	494
样线 7	草丛、森林、湿地、 耕地	E106°39'01.1786", N28°35'02.0064" 高程 665	E106°39'05.2060", N28°35'12.3450" 高程 643	-22	395
样线 8	城镇、耕地、森林、 湿地、草丛	E106°38'55.2358", N28°35'11.5990" 高程 682	E106°39'05.2449", N28°35'15.2970" 高程 647	-1	502

样线 9	城镇、灌丛、森林、耕地、草丛	E106°38'45.8288", N28°35'32.7898" 高程 678	E106°38'31.6015", N28°35'29.5280" 高程 730	52	598
------	----------------	--	--	----	-----

(3) 陆生动物种类组成

根据现场调查,评价范围内有动物 4 纲 15 目 41 科 77 种。陆生动物分类统计详见表 4.2-11。

表 4.2-11 陆生动物统计表

类群	目	科	种
两栖类	1	3	6
爬行类	1	4	7
鸟类	9	28	56
兽类	4	6	8
合计	15	41	77

① 两栖类

根据现场调查及文献查阅,评价区记录有两栖类 1 目 3 科 6 种,包括蟾蜍科 2 种、蛙科 3 种、姬蛙科 1 种。包括中华大蟾蜍、华西蟾蜍、黑斑侧褶蛙、沼蛙、泽陆蛙、饰纹姬蛙。两栖类主要在河流坑塘湿地及水田活动。具体名录详见附表 5 所示。

6 种两栖动物中,未见国家和重庆市重点保护野生动物,黑斑侧褶蛙为近危物种。

② 爬行类

根据现场调查及文献查阅,评价区记录有爬行类 1 目 4 科 7 种,为有鳞目,包含壁虎科、石龙子科、蜥蜴科、游蛇科。主要有蹼趾壁虎、铜蜓蜥、蓝尾石龙子、北草蜥、乌梢蛇、翠青蛇、王锦蛇。具体名录详见附表 5 所示。

7 种爬行类动物中无国家重点保护野生动物,但乌梢蛇、王锦蛇为重庆市级重点保护野生动物,且属于《中国脊椎动物红色名录》中易危物种。

③ 鸟类

根据现场调查及文献查阅,评价区记录有鸟类 9 目 28 科 56 种,其中,雀形目种类最多,有 19 科 41 种;另有鹳形目、雁形目、鹤形目、鸽形目、

鸽形目、鹃形目、鸡形目等，具体名录详见附表 5 所示。

评价范围内常见的鸟类有珠颈斑鸠、山麻雀、白鹡鸰、白头鹎、棕背伯劳、家燕、灰惊鸟等。鸟类善飞翔，活动范围较广，主要栖息于河岸、水田、池塘、林缘、村庄附近。

④ 兽类

现场调查发现，评价区域内人为干扰强烈，动物组成简单且数量贫乏，动物基本上很少见。本次调查主要通过实地调查、访问和资料查阅的方式，分析评价区生境条件和走访当地居民的方式进行调查。根据现场调查及文献查阅，评价区记录有兽类 4 目 6 科 8 种。其中：翼手目包括菊头蝠科、蝙蝠科，食肉目包括鼬科，啮齿目包括松鼠科、鼠科，兔形目包括兔科。菊头蝠科包括中菊头蝠 1 种，蝙蝠科包括普通伏翼 1 种，鼬科包括鼬獾 1 种，松鼠科包括岩松鼠 1 种，鼠科包括褐家鼠、黑线姬鼠、小家鼠 3 种，兔科包括草兔 1 种。具体名录详见附表 5 所示。

（4）入侵陆生脊椎动物

经现场调查访问统计，调查区暂未记录到外来入侵脊椎动物。

（5）迁徙物种

根据重庆市林业局发布的《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》，重庆市现划定有 9 条候鸟迁徙通道，主要位于大巴山脉五里坡上神门湾段（巫山县）、大巴山脉雪宝山一字梁段（城口县、开州区）、缙云山脉段（北碚区、璧山区、沙坪坝区）、明月山脉（巴南区）、长江綦江河支流江津段（江津区）、长江澎溪河支流汉丰湖段（开州区）、长江龙溪河支流长寿湖段（长寿区）、长江大宁河支流大昌湖段（巫山县）、双桂湖段（梁平区）。

本项目位于綦江区打通镇吹角村、下沟村，不在上述候鸟迁徙通道范围内，区域农业开发历史悠久，城镇化日益加快，从土地利用来看，耕地、住宅、道路用地等在评价范围广布，鸟类将更趋于与人类活动关系密切或栖息于农耕环境的种类，未发现有旅鸟，无迁徙习性。

（6）重要物种及其栖息地状况

① 重要物种

对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年版），调查区两栖类、鸟类、兽类无重点保护野生动物；爬行类有重庆市级重点保护野生动物 2 种（王锦蛇、乌梢蛇）。

对照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，调查区爬行类中王锦蛇、乌梢蛇为易危物种（VU），两栖类中黑斑侧褶蛙为近危物种（NT）。

② 重要物种主要栖息环境

1) 王锦蛇

王锦蛇是大型无毒蛇，体型较为粗壮，身长可达 2m，别名菜花蛇、蟒蛇、油菜花、松花蛇等。其头部前段具有独特的黑色“王”字形斑纹，背部呈暗黄绿色，前半部分带有黄色横斜纹斑，腹部为黄色并伴有黑色斑点。由于该蛇具有较大药用价值，常被人类捕杀，数量不断锐减。黑眉锦蛇善攀爬，生活在灌丛、草丛、田园及村舍附近，也常在稻田、坑塘附近。其分布范围广泛，分布于河南、陕西、四川、湖北、云南等地区，栖息环境包括山间林区、丘陵地带及平原，垂直分布范围为 100~2300m，该蛇类食性杂，主要以蛙类、鱼类、蜥蜴、鸟类和鼠类为食。肛腺发达，具有异臭。

2) 乌梢蛇

乌梢蛇俗称乌蛇、乌风蛇，为游蛇科乌梢蛇属体型较大的无毒蛇，广泛分布于中国，国外未见有报道。生活在丘陵地带，狭食性蛇类，以蛙类（主食）、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食。常在农田（高举头部警视四周）或沿着水田内侧的田埂下爬行、菜地、河沟附近，有时也在山道边上的草丛旁晒太阳、在村落中发现（山区房屋边的竹林）。

3) 重要物种及其栖息地与项目区位关系汇总

表 4.2-12 调查区重点保护野生动物及其栖息地与项目区位关系一览表

序号	种名	保护级别	濒危等级	特有种	可能出没或分布的区域	资料来源	工程占用情况
1	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	市级	易危 (VU)	/	灌丛、草丛、田园、村舍、稻田、坑塘附近	访问	本项目影响范围内无集中分布区，仅偶见其活动，仅为施工、开采活动干扰，周边
2	乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	市级	易危 (VU)	/	农田、静水沟渠、草丛、竹林、村舍附近	目视	

							适生区广泛， 影响有限。
--	--	--	--	--	--	--	-----------------

(7) 陆生野生动物集中栖息地

经现场调查，调查区内未见野生动物集中栖息地分布；调查区可见地带性分散式野生动物栖息地，如：调查区房屋屋檐下常见家燕巢穴，但零星偶见鼠类、蛇类洞穴。

4.2.7 水生生物现状

本项目将穿越一次吹角河，无水域功能划分，水流量小，不涉及重要水生生物的产卵场、越冬场、索饵场及洄游通道等重要水生生境，水生生态系统不敏感。

根据现场调查及走访询问，吹角河为山区小河沟，水生生物匮乏，河道底质主要为基岩、砾石，且两岸分布有散居居民，受人为活动影响较大，河道内无国家重点保护鱼类和重庆市市级保护鱼类分布，主要为常见的鲫鱼、鲤鱼、黄颡鱼、草鱼、泥鳅、黄鳝等；浮游植物以流水的硅藻门种类为主，包括舟形藻、钝脆杆藻、尖针杆藻等；浮游动物主要为普通表壳虫、轮虫、矩形尖额溞、剑水蚤等，底栖动物主要为扁蜉、石蚕、短尾石蝇、摇蚊水丝蚓、珍珠短沟蜷、中华圆田螺、水跳虫、福寿螺等。

4.2.8 土地利用现状

项目生态评价范围确定为集气站场界周围 50m 范围，集输管道两侧外延 300m 区域，约 220.51hm²，根据卫星图片解析结果同时结合实地调查，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，项目评价范围内土地利用类型划分为水田、旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、农村宅基地、交通运输用地等。土地利用现状见下表 4.2-13 所示。

表 4.2-13 项目生态评价范围内土地利用现状调查结果统计表

一级地类	二级地类	评价范围	
		面积 (hm ²)	百分比 (%)
耕地	水田	10.53	4.77
	旱地	37.73	17.11
园地	果园	2.54	1.15
林地	乔木林地	86.84	39.38

	灌木林地	51.56	23.38
草地	其他草地	17.98	8.15
工矿仓储用地	工业用地	1.65	0.75
住宅用地	农村宅基地	6.44	2.92
交通运输用地	公路用地	0.79	0.36
	农村道路	3.07	1.39
水域设施及水利设施用地	河流水面	1.37	0.62
合计		220.51	100.00

由表 4.2-1 可知，评价范围内土地利用以乔木林地、旱地、灌木林地为主，其中乔木林地最多，占比达 39.38%；其次是灌木林地，占比 23.38%；旱地占比为 17.11%。另外评价范围内分布有少量的水田、河流、果园、农村宅基地、公路用地、工业用地等。

项目区土地利用现状详见附图 6。

4.2.9 水土流失现状

根据《重庆市水土保持公报（2023 年）》可知：綦江区幅员面积 2184km²，水土流失总面积 440.80km²，占土地总面积的 20.18%，其中，轻度侵蚀面积 268.60km²，占流失面积的 60.93%，中度侵蚀面积 129.60km²，占流失面积的 29.40%，强烈侵蚀面积 42.32km²，占流失面积的 9.60%，极强烈侵蚀面积 0.21km²，占流失面积的 0.05%，剧烈侵蚀面积 0.07km²，占流失面积的 0.02%。水土保持率为 79.82%。綦江区水土流失现状见表 4.2-14。

表 4.2-14 綦江区水土流失现状表

序号	侵蚀强度分级		綦江区	
			面积（km ² ）	占侵蚀面积比例（%）
1	幅员面积		2184	/
2	其中	水土流失面积	440.80	20.18（占总面积比例%）
3		轻度侵蚀	268.60	60.93
4		中度侵蚀	129.60	29.40
5		强烈侵蚀	42.32	9.60
6		极强烈侵蚀	0.21	0.05
7		剧烈侵蚀	0.07	0.02
8	水土保持率		79.82%	

4.2.10 生态系统完整性

(1) 生态系统类型

评价区内的生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等六大类，组成了评价区主要的生态系统类型。项目评价范围内生态系统分布情况见表 4.2-15 所示。生态系统类型分布详见附图 9。

表 4.2-15 拟建项目评价范围内生态系统分类统计表

生态系统分类	面积（公顷）	占比（%）
森林生态系统	86.84	39.38
灌丛生态系统	51.56	23.38
草地生态系统	17.98	8.15
湿地生态系统	1.37	0.62
农田生态系统	50.80	23.04
城镇生态系统	11.96	5.42
合计	220.51	100

调查区生态系统以森林生态系统占优势，面积为 86.84hm²，所占比例为 39.38%；其次是灌丛生态系统，面积为 51.56hm²，所占比例为 23.38%；农田生态系统占比也较高，面积为 50.80hm²，占比也达到了 23.04%；其他生态系统面积占比均不足 10%，面积相对较小。

(2) 生态系统组成

① 森林生态系统

森林生态系统由森林中的土壤、水、空气、阳光、微生物、植物、动物等组成，是陆地上生物总量最高的生态系统，对陆地生态环境有决定性的影响。森林不仅能够为人类提供大量的木材和林副业产品，而且在维持生物圈的稳定、改善生态环境等方面起着重要的作用。

评价区内森林资源较为丰富，集中分布于建设项目周边的山坡、山脊等地带，根据表 4.2-15 的统计，评价范围内森林生态系统覆盖面积 86.84hm²，占评价区总面积的 39.38%。评价区森林生态系统主要以马尾松林、柏木、栎类等为主。森林生态系统是评价区内主要的生态系统类型之一。

同时森林为动物提供了大量食物资源，也是防御天敌的良好避难所，因此，

森林生态系统中有丰富的动物多样性。该区内的大部分动物物种在森林生态系统内均有分布，有饰纹姬蛙、乌梢蛇等；兽类中的大部分种类在森林中分布比较多，而鸟类也主要活动于森林中。

② 灌丛生态系统

评价区内灌丛生态系统总面积为 51.56hm^2 ，占评价区总面积的 23.38% 。主要包括阔叶灌丛，其中灌丛生态主要以荚蒾、黄荆等为主。该生态系统在评价区内呈斑块状分布，多分布于森林生态系统周围、沟谷区域。灌丛生态中野生动物活动较少，主要为常见的鸟类以及爬行类动物。

③ 草地生态系统

评价区草地生态系统总面积为 17.98hm^2 ，占评价区总面积的 8.15% ，草地生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是调查区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。调查区草地生态系统主要分布在基岩裸露或表土层较薄的石林、林缘、竹林空隙、失耕耕地及田坎、道路边等区域。

草地生态系统中主要以五节芒、丝茅、艾蒿等等单优势的草丛，在调查区零星分布，较为破碎，生态功能较弱，极少有野生动物栖居于此。仅有中华蟾蜍、铜蜓蜥等两栖爬行类中的陆栖型种类，偶有麻雀等鸟类在草丛中觅食、停歇。

评价区草地生态系统主要为山地草丛及早地草丛，以五节芒、丝茅、艾蒿、千里光、婆婆纳等为主要物种，零星分布于田间路边、建设用地周围。

④ 湿地生态系统

评价区域内湿地生态系统主要为河流湿地生态系统，总面积为 1.37hm^2 ，占评价区总面积的 0.62% ，主要为吹角河。河道两岸分布有慈竹、麻栎、枫杨、落葵薯、阴地蒿等湿生性植物，野生动物主要为沼蛙、黑斑侧褶蛙、白鹭等。

⑤ 农田生态系统

评价区内农田生态系统总面积约 50.80hm^2 ，占评价区总面积的 23.04% 。

该评价区的农田生态系统比较典型，以水田和旱地为主，水稻、玉米、红薯、油菜、羊肚菌是最主要作物，主要分布于农户周边、公路两侧平地、缓坡地带。

由于农业生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰，因此，农田生态系统中动物种类不甚丰富。由于农业生态系统中的水田为两栖类提供了合适的栖息环境，因此，分布于其中的两栖类种类较多，静水型、陆栖型的种类在农田中都有分布，如中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、沼蛙、饰纹姬蛙。爬行动物中的铜蜓蜥等也多在农田及周围活动。鸟类在农田生态系统中有一定种类分布，如家燕、山麻雀、白鹡鸰、灰惊鸟、棕背伯劳等，白鹭等在水田中也常有分布。兽类主要为伴人型取食农作物的褐家鼠、草兔等小型啮齿类。

⑥ 城镇生态系统

评价区域内城镇生态系统总面积为 11.96hm^2 ，占评价区总面积的 5.42% 。城镇生态系统是人工生态系统中人类干扰因素作用最为明显的类型，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。评价区城镇生态系统主要包括评价区域内的农村宅基地、工业用地、交通设施用地等。植被均已栽培植被为主，主要功能为遮荫、绿化、观赏。陆生动物主要为喜与人伴居的种类，种类少，包括家燕、山麻雀、麻雀、珠颈斑鸠、白鹡鸰等鸟类；兽类以部分半地下生活型种类，主要为小型啮齿动物，如小家鼠、褐家鼠；两栖爬行类则主要为中华蟾蜍和误入居民房屋捕食鼠类的王锦蛇等。

（3）生态系统整体功能

① 植被覆盖度

经相关科学研究，在众多的可见光、不可见光中，与其他波长相比，健康的植被（叶绿素）会反射更多的近红外和绿光，同时它也吸收更多的红光和蓝光。其中：近红外、红光分别为反射、吸收最多的光谱。

归一化植被指数（NDVI）又称标准化植被指数，其利用近红外、红光之间的像素点函数关系，可广泛表征区域植被覆盖情况，是植被覆盖度遥感估算方法中最常见、最经典的植被指数。

归一化植被指数（NDVI）计算公式如下：

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

式中：NIR 为近红外波段；

R 为红波段。

本次评价采用大疆测绘无人机（DJI Mavic 3 多光谱版）采集了调查区近红外、红光波段，大疆智图已根据该公式自动化生成调查区 NDVI 分布图。NDVI 取值位于-1~1 之间，负值表示地面覆盖为云、水、雪等，对可见红光高反射；0 表示有岩石或裸土等，近红外和红光近似相等；正值，表示有植被覆盖，且随覆盖度增大而增大。

本次评价采取《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）附录 C 中推荐的植被指数法来估算调查区植被覆盖度，图示植被覆盖度空间分布特点。植被指数法主要是通过对遥感解译数据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 为所计算像元的植被覆盖度；

NDVI 为所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_s 为纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_v 为完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

调查区植被覆盖度见表 4.2-16 所示。

表 4.2-16 评价范围内植被覆盖度统计结果一览表

序号	植被覆盖度	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	极低覆盖度<10%	9.16	4.16
2	中低覆盖度 10%-30%	25.14	11.40
3	中覆盖度 30%-50%	55.09	24.98
4	中高覆盖度 50%-70%	73.66	33.40
5	高覆盖度>70%	57.46	26.06
合计		220.51	100

评价区植被覆盖度主要为中高覆盖度（50%~70%），面积为 73.66hm²，占比达到 33.4%；其次为高覆盖度（≥70%），面积为 57.46hm²，占比达到 26.06%；再其次是中覆盖度（30%~50%），面积为 55.09hm²，占比达到

24.98%；调查区整体覆盖度高，植被现状总体为优。

② 生物量

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm^2 表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。

1) 阔叶林、针叶林群落生物量

采用木材蓄积量算法计算其样方生物量。由于对乔木层样方的树木只进行了每木调查，所以采用西南地区树种二元立木采集表，计算每个样方内各个树种的材积量，分别代入相关公式中进行计算，最终换算为木材蓄积量，再乘以比重得到生物量。样方内乔木的计算公式为：

木材蓄积量：一定面积森林中现存各种活立木的材积总量 (m^3/hm^2)

材积公式： $V = A \cdot D^B \cdot H^C$

生物量计算： $W = \text{木材蓄积量} \times \text{比重}$

其中： W ——乔木层生物量 (kg/hm^2)

比重——木材密度 (kg/m^3) 与 $4^\circ C$ 下水密度之比

H ——林分平均高 (m)

A 、 B 、 C ——西南地区材积表中常数值

D ——树种胸径 (cm)

2) 灌木层、草本层

根据《生态影响评价技术》（中国环境出版社，2017）的经验公式：

$$W = 11.28071 (HC)^{1.471231}$$

式中： W 为生物量 (t/hm^2)； H 为草本或灌木的平均高度 (m)， C 为植被的盖度。

评价范围内植被生物量详见表 4.2-17 所示。

表 4.2-17 评价范围各类植被生物量

类型	面积 (hm^2)	平均单位面积生物量 (t/hm^2)	生物量 (t)	占生物量比例 (%)
森林生态系统	86.84	89.2	7746.13	75.86
灌丛生态系统	51.56	34.09	1757.68	17.21
草地生态系统	17.98	9.66	173.69	1.70
湿地生态系统	1.37	/	/	/

农田生态系统	50.80	10.51	533.91	5.23
城镇生态系统	11.96	/	/	/
合计	220.51	/	10211.41	100

在各植被生物量中，森林生态系统所占比重最大，为 75.86%；其次是灌丛和农田生态系统，占比分别为 17.21%、5.23%；其他各类型生物量都相对较低。

③ 植被生产力

根据《四川森林》《四川森林生态研究》和冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》等相关研究，本项目评价区各生态系统植被的面积、平均单位面积生产力和总生产力如下表。

评价范围内总生产力为 1029.3t/a，以森林植被为主，生产力为 445.88t/a，占评价区总生产力的 39.82%。

表 4.2-18 评价范围植被自然生产力统计表

生态系统类型	代表群系	面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	评价区总生产力 t/a	生产力比重 (%)
森林生态系统	马尾松、柏木	40.57	7.02	284.80	24.17
	栎类	42.99	3.46	148.75	14.45
	慈竹	3.28	3.76	12.33	1.20
灌丛生态系统	荚蒾、黄荆等	51.56	5.56	286.67	27.85
草地生态系统	丝茅、阴地蒿、黄鹌菜等	17.98	4.44	79.83	7.76
农田生态系统	稻、玉米、羊肚菌	50.8	4.27	216.92	24.57
总计		207.18	/	1029.30	100

4.2.11 景观生态系统

拟建项目评价范围内的景观主要由林地景观、农田景观、城镇景观组成，景观类型比较丰富但评价区地貌类型较简单，各景观板块数目较少，破碎化程度不高，景观形状不规则。从景观的垂直地带性分布来看，海拔相对较高的地方主要是高大乔木，如柏木、栎类、马尾松等，较低的地方主要是阔叶林地或者灌木林地，而且阴坡多分布慈竹林，阳坡主要是灌丛；地势较低的地方主要

是农业生态景观。

4.2.12 天然林和公益林调查

根据林业部门森林资源管理“一张图”数据进行叠图分析，本项目评价范围内无公益林分布，但涉及天然林，且项目临时占地范围内分布有天然林2.3469hm²，优势树种为马尾松、柏木。

根据现场调查结果，评价区天然林以马尾松、栎类为优势种，乔木层伴生有柏木、杉木、臭椿、香樟、青冈等，林下灌木层多为荚蒾、铁仔、黄荆、寒莓、山莓、小果蔷薇、山胡椒、构、盐肤木等；草本多为阴地蒿、麦冬、地果、藁草、毛蕨、鸢尾、丝茅、阴地蒿、凹叶景天等。

4.3 区域环境质量现状

4.3.1 环境空气

(1) 环境空气质量达标区判断

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中有关基本污染物环境质量现状数据的规定，可优先采用国家或地方生态环境主管部门公布的评价基准年（近3年中1个完整日历年）环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次评价引用重庆市生态环境局公布的《2024年重庆市生态环境状况公报》中綦江区的环境空气质量现状数据进行现状评价，详见表4.3-1所示。

表 4.3-1 綦江区 2024 年环境空气年均值一览表

监测项目	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量 浓度	10	60	16.67	达标
NO ₂		20	40	50	达标
PM ₁₀		54	70	77.14	达标
PM _{2.5}		41.6	35	118.86	超标
CO	日均浓度第 95 百分位数	1.0mg/m ³	4000	25.0	达标
O ₃	日最大 8h 平 均浓度的第 90 百分位数	132	160	82.5	达标

根据表 4.3-1 可知：2024 年，綦江区环境空气中 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准， $\text{PM}_{2.5}$ 年均值不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，故项目所在区域属不达标区。

根据《綦江区环境空气质量限期达标规划（2017-2025 年）》，将采取改善能源结构、深化清洁生产、优化产业布局、推动产业聚集、加大防治力度、减少工业排放、实施全面控制、遏制交通污染、提升管理水平、严格控制扬尘、强化油烟监管、控制生活污染、控制农业氨源、加强秸秆管理、完善法规制度、增强监管能力、加强宣传教育、推动公众参与等防控措施，有效消减大气污染物排放量，加强管理减排，五年内通过优化产业与能源结构，协同周边区县联防联控，到 2025 年 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度达标，臭氧污染得到初步控制，其他指标全部达标，全区优良天数比率大于 85%，重污染天数比例小于 1.0%。在綦江区范围内执行相应的整治措施后，可改善区域环境质量达标情况。

拟建项目为采气站场和集输管线建设，施工周期短，环境影响在施工结束后消失。运营期正常工况下仅设备、阀组逸散极少量非甲烷总烃，对环境空气基本无影响。因此，项目建设环境影响可接受。

（2）评价范围内特征污染物

为了解本项目地区的环境空气质量现状，本次评价委托重庆智海有限责任公司于 2025 年 4 月 18~24 日连续 7 天对项目所在地环境空气质量现状进行了监测，监测情况如下：

监测布点：共设 1 个监测点，位于项目拟建采气站场内

监测因子：非甲烷总烃

监测时间及频次：2025 年 4 月 18 日~24 日，连续监测 7 天，每天采样 4 次，测小时均值。

评价方法：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018），环境空气质量现状评价通过计算取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比和最大占标率，来分析其评价达标情况，当取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比大于或等于 100%时，表明环境空气质量超标。计算公

式如下：

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

式中：Pi——第 i 个污染物的监测最大浓度占相应标准浓度限值的百分比，%；

Ci——第 i 个污染物的监测最大浓度值，mg/m³；

C0i——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

监测结果：监测数据详见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目区环境空气质量现状监测及评价结果

监测点及监测项目		小时值				
		小时浓度范围 (mg/m³)	标准值	占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
项目拟建采气 站场内	非甲烷 总烃	0.41~0.72	2.0	20.5~36	0	达标

根据表 4.3-2 可知：项目所在区域特征污染物非甲烷总烃浓度满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准限值要求，不会对本项目实施造成制约影响。

4.3.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，水环境质量现状调查应优先采用生态环境保护主管部门统一发布的水环境质量状况信息。本次地表水环境质量现状评价根据重庆市綦江区生态环境局发布的重庆市綦江区水环境质量月报（2024 年 1 月~12 月）的监测结论。项目所在区域属于羊渡河流域。羊渡河监测断面地表水环境质量现状评价详见表 4.3-3。

表 4.3-3 綦江区羊渡河水质评价结果表

监测时间	断面名称	监测因子	水质级别	达标情况	超标指标及超标倍数	监测单位
2024 年 1 月	紫龙（羊渡河）	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、电导	Ⅱ类	达标	/	綦江区生态环境监测站
2024 年 2 月			Ⅱ类		/	
2024 年 3 月			Ⅱ类		/	
2024 年 4 月			Ⅱ类		/	

2024 年 5 月		率、总氮	II 类		/	
2024 年 6 月			II 类		/	
2024 年 7 月			II 类		/	
2024 年 8 月			II 类		/	
2024 年 9 月			I 类		/	
2024 年 10 月			I 类		/	
2024 年 11 月			II 类		/	
2024 年 12 月			II 类		/	

根据表 4.3-3 可知，羊渡河紫龙监测断面地表水环境质量现状能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准限值。项目所在地地表水环境质量较好，具有一定环境容量。

4.3.3 地下水

(1) 地下水包气带现状监测

本项目拟建采气站位于丁页 19 平台已征占地范围内，故本次评价开展了包气带环境质量现状调查，监测情况如下：

监测布点：设置 1 个监测点位，位于本项目采气站场占地范围内，在 0~20cm、20-80cm 分层取样。

监测因子：pH、石油类、氨氮、铁、锰、氯化物、硫酸盐、耗氧量、硫化物。

监测频次：取样监测 1 次。

评价标准：根据目前包气带监测要求和监测数据评价情况，考虑到包气带无环境质量标准，故本次评价参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。本次评价认为监测点与地下水环境质量中相关限值要求差距较小时，即可认为包气带现状良好，未受到外界开发影响。

评价结果：本次评价结果如表 4.3-4 示。

表 4.3-4 包气带监测数据及评价结果一览表

检测项目	单位	标准值	本项目拟建采气站场内			
			0~20cm	达标情况	20~80cm	达标情况
pH	无量纲	6.5~8.5	7.4	达标	7.8	达标
氨氮	mg/L	0.50	0.096	达标	ND	达标
铁	mg/L	0.3	ND	/	ND	/
锰	mg/L	0.10	ND	/	ND	/
氯化物	mg/L	250	ND	/	ND	/
硫酸盐	mg/L	250	ND	/	10	达标
耗氧量	mg/L	3.0	2.8	达标	2.4	达标
石油类	mg/L	/	ND	/	ND	/
硫化物	mg/L	0.02	ND	/	ND	/

注：当该项目监测结果低于方法检出限时，报出值表示为“ND”。

根据评价结果可知，本次包气带监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求，表明本项目场地包气带现状良好，未出现污染情况。

（2）地下水环境质量现状监测与评价

为了掌握拟建项目周围地下水环境质量变化状况，根据工程特点、地下水开发利用情况并结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，本项目建设单位委托重庆智海科技有限责任公司对项目所在区域地下水现状进行了监测。本次评价共设置地下水水质监测点 5 个，地下水水位监测点 10 个，分布在评价区内。

（1）水位监测

本项目共设置 10 个水位监测点，详见表 4.3-5 所示。

表 4.3-5 地下水水位监测点一览表

点位名称	北纬	东经	类型	海拔 (m)	水位 (m)	备注
1#采气站场北侧	28°34'43.46"	106°39'56.90"	泉眼	899.03	895.25	水质及 水位监 测点
2#管线 K0+000 左侧	28°34'31.80"	106°39'43.54"		862	860.64	
3#管线 K0+598 右侧	28°34'52.97"	106°39'42.34"	人工 水井	867	863.85	
4#管线 K1+898 左侧	28°35'10.49"	106°38'53.52"		682	676.34	

5#管线 K2+667 右侧	28°35'33.35"	106°38'44.53"	泉眼	679	677.65	水位监测点
6#	28°34'37.35"	106°39'41.73"		862	861.42	
7#	28°34'45.38"	106°39'31.88"		849	847.67	
8#	28°35'06.79"	106°38'54.36"	人工水井	686	683.62	
9#	28°35'30.62"	106°38'46.66"		681	679.04	
10#	28°34'42.34"	106°38'59.43"		671	669.27	

(2) 水质监测

为了掌握拟建项目周围地下水环境质量变化状况,本次评价共设置地下水水质监测点 5 个。

① 监测点位: 1#位于采气站场北侧; 2#位于管线起点 K0+000 段左侧; 3#位于管线 K0+598 右侧; 4#点位于管线 K1+898 左侧; 5#点位于管线 K2+667 右侧。具体监测位置详见附图 18 所示。

② 监测项目: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、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、总大肠菌群、菌落总数、石油类、氯化物、水位、八大离子(K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-})。

③ 监测时间及频率: 2025 年 4 月 19 日, 取样监测 1 次。

④ 评价方法: 同地表水, 采取单因子污染指数法。

⑤ 评价标准: 执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。

⑥ 评价结果

本项目所在地地下水现状监测结果统计及分析结果见表 4.3-6、4.3-7 所示。

表 4.3-6 地下水八大离子监测结果 单位: mg/L

监测因子	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	HCO_3^-
F1	0.78	1.56	54	1.40	ND	11	ND	130
F2	0.74	1.70	32	27.4	4	21	ND	239
F3	1.03	7.80	27	7.20	ND	15	ND	106
F4	1.01	7.62	31	6.72	ND	16	ND	104
F5	1.91	5.79	41	11.0	4	31	ND	178

由表 4.3-6 可知, 区域地下水类型为 HCO_3^-Ca 。

表 4.3-7 地下水现状监测结果

监测因子	检出结果单位	标准值	1#		2#		3#		4#		5#	
			监测值	标准指数 S_{ij}	监测值	标准指数 S_{ij}	监测值	标准指数 S_{ij}	监测值	标准指数 S_{ij}	监测值	标准指数 S_{ij}
pH 值	无量纲	6.5~8.5	7.2	0.133	7.6	0.4	7.5	0.33	7.7	0.47	7.2	0.13
总硬度	mg/L	450mg/L	152	0.338	214	0.475	91	0.202	101	0.224	138	0.307
溶解性总固体	mg/L	1000mg/L	125	0.125	221	0.221	120	0.12	106	0.106	171	0.171
氨氮	mg/L	0.5mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
硫酸盐	mg/L	250mg/L	11	0.044	21	0.084	15	0.06	16	0.064	31	0.124
氯化物	mg/L	250mg/L	ND	/	4	0.016	ND	/	ND	/	4	0.016
氟化物	mg/L	1mg/L	0.22	0.22	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	20mg/L	1.93	0.096	2.04	0.102	0.46	0.023	0.45	0.023	1.99	0.099
耗氧量	mg/L	3mg/L	1.1	0.367	2.6	0.867	2.1	0.7	2.2	0.733	1.8	0.6
氰化物	mg/L	0.05mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
挥发酚	mg/L	0.002mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
总大肠菌群	MPN/100mL	3MPN/100mL	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
汞	μg/L	0.001mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
砷	μg/L	0.01mg/L	ND	/	ND	/	0.0004	0.04	0.0004	0.04	ND	/

铁	mg/L	0.3mg/L	0.12	0.4	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
锰	mg/L	0.1mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
镉	µg/L	0.005mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
铬（六价）	mg/L	0.05mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
铅	µg/L	0.01mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
石油类	mg/L	0.05mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
细菌总数	CFU/mL	100CFU/mL	57	0.57	48	0.48	62	0.62	70	0.7	65	0.65

由上表可知，本项目所在区域周边地下水监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准要求；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

4.3.4 声环境

为了解项目所在声环境质量现状，业主委托重庆智海科技有限责任公司于2025年4月18日~19日对项目沿线的声环境进行了监测。噪声监测点位布置示意图详见附图18所示。

(1) 监测布点：设监测点4个，1#监测点位于项目采气站场东侧边界处；2#监测点位于项目采气站场北侧最近敏感点处；3#监测点位于管线K0+598右侧居民点处；4#监测点位于管线K2+441左侧居民点处。

(2) 监测项目：环境噪声，Leq（dB（A））。

(3) 监测时间及频次：2025年4月18日~19日，每个监测点连续监测2天，昼间、夜间各1次。

(4) 监测结果

监测报告详见附件，统计结果详见表4.3-8。

表 4.3-8 声监环境现状监测统计结果一览表

日期	测点	昼间			夜间		
		监测值	标准	达标情况	监测值	标准	达标情况
2025.4.18	1#	51	60	达标	47	50	达标
	2#	49	60	达标	46	50	达标
	3#	48	60	达标	44	50	达标
	4#	48	60	达标	43	50	达标
2025.4.19	1#	50	60	达标	46	50	达标
	2#	48	60	达标	44	50	达标
	3#	47	60	达标	44	50	达标
	4#	48	60	达标	41	50	达标

由表4.3-8的统计结果可知：项目拟建采气站处场界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，拟建采气站周边及集输管线沿线居民点处昼、夜间声环境质量满足均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求，项目所在地昼夜间声环境质量现状良好。

4.3.5 土壤环境

为了解项目所在地土壤环境质量现状，项目建设单位委托重庆智海科技有限责任公司对项目占地范围内、外的土壤质量现状进行采样监测。

(1) 监测布点

监测点位：在占地范围内布 3 个柱状样点，1 个表层样点；占地范围外布 2 个表层样点。具体布点情况见表 4.3-9。

表 4.3-9 土壤监测布点一览表

监测点位			监测因子	监测时间
占地范围内	S1 柱状样	采气站场占地范围内	pH、石油烃（C10-C40）、氯化物、硫酸盐、含盐量及（GB36600-2018）中的 45 项基本因子	2025.4.19
	S2 柱状样	管线中间段	含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、石油烃（C10-C40）、氯化物、硫酸盐	2025.4.19
	S3 柱状样	管线终点段		
	S4 表层样	管线中间段		
占地范围外	S5 表层样	管线左侧耕地内		
	S6 表层样	管线右侧耕地内		

(2) 监测时间及频率：监测 1 天，每天采样 1 次。

(3) 监测结果及评价

监测结果详见表 4.3-10~4.3-11。

监测结果表明，S1 监测点各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中风险筛选值要求；S2~S6 监测点所测各项指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

表 4.3-10 项目 S1 土壤环境监测点现状监测统计结果一览表

采样日期	检测项目	单位	风险筛选值	S1 项目拟建采气站占地范围内			与风险筛选值的比较
				0.2m	0.8m	1.8m	
2025 年 4 月 19 日	铅	mg/kg	800	19	12	16	低于
	镉	mg/kg	65	0.14	0.14	0.13	低于
	铜	mg/kg	18000	60	60	57	低于
	镍	mg/kg	900	58	58	54	低于
	六价铬	mg/kg	5.7	ND	ND	ND	/
	汞	mg/kg	38	0.117	0.116	0.117	低于
	砷	mg/kg	60	29.3	28.9	27.8	低于
	苯	mg/kg	4	ND	ND	ND	/
	甲苯	mg/kg	1200	ND	ND	ND	/
	乙苯	mg/kg	28	ND	ND	ND	/
	间,对-二甲苯	mg/kg	570	ND	ND	ND	/
	苯乙烯	mg/kg	1290	ND	ND	ND	/
	邻-二甲苯	mg/kg	640	ND	ND	ND	/
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	ND	ND	ND	/
	氯乙烯	mg/kg	0.43	ND	ND	ND	/
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	ND	ND	ND	/
	二氯甲烷	mg/kg	616	ND	ND	ND	/
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	ND	ND	ND	/
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	ND	ND	ND	/
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	ND	ND	ND	/
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	ND	ND	ND	/
	四氯化碳	mg/kg	2.8	ND	ND	ND	/
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	ND	ND	ND	/
	三氯乙烯	mg/kg	2.8	ND	ND	ND	/
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	ND	ND	ND	/
	四氯乙烯	mg/kg	53	ND	ND	ND	/
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	ND	ND	ND	/

1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	ND	ND	ND	/
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	ND	ND	ND	/
氯苯	mg/kg	270	ND	ND	ND	/
1,4-二氯苯	mg/kg	20	ND	ND	ND	/
1,2-二氯苯	mg/kg	560	ND	ND	ND	/
氯仿	mg/kg	0.9	ND	ND	ND	/
氯甲烷	mg/kg	37	ND	ND	ND	/
2-氯苯酚	mg/kg	2256	ND	ND	ND	/
萘	mg/kg	70	ND	ND	ND	/
苯并(a)蒽	mg/kg	15	ND	ND	ND	/
蒽	mg/kg	1293	ND	ND	ND	/
苯并(b)荧蒽	mg/kg	15	ND	ND	ND	/
苯并(k)荧蒽	mg/kg	151	ND	ND	ND	/
苯并(a)芘	mg/kg	1.5	ND	ND	ND	/
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	15	ND	ND	ND	/
二苯并(ah)蒽	mg/kg	1.5	ND	ND	ND	/
硝基苯	mg/kg	76	ND	ND	ND	/
苯胺	mg/kg	260	ND	ND	ND	/
pH	无量纲	/	7.32	7.87	7.64	低于
氯化物	mg/kg	/	ND	ND	ND	/
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	4500	78	72	103	低于
硫酸盐	mg/kg	/	ND	ND	ND	/
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	/	10.2	10.4	10	/
氧化还原电位	mv	/	461	471	476	/
饱和导水率	mm/min	/	19.1	19.8	18.9	/
容重	g/cm ³	/	1.35	1.29	1.27	/
孔隙度	体积%	/	37.1	36.5	33.8	/
水溶性盐	g/kg	/	0.83	0.71	0.68	/

表 4.3-11 S2~S6 土壤环境监测点现状监测统计结果一览表

检测时间	监测因子	单位	S2			S3			S4	S5	S6	风险筛选值		与风险筛选值的比较
			0.2m	1.0m	1.5m	0.2m	1.0m	1.5m	0.2m	0.2m	0.2m	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
2025 年 4 月 19 日	镉	mg/kg	0.3	0.28	0.25	0.21	0.21	0.24	0.24	0.16	0.23	0.3	0.6	低于
	汞	mg/kg	0.099	0.093	0.112	0.145	0.139	0.121	0.104	0.132	0.126	2.4	3.4	低于
	砷	mg/kg	7.41	13.1	11.8	15.0	13.7	13.3	7.58	13.2	18.1	30	25	低于
	铅	mg/kg	21	17	21	17	18	23	19	30	24	120	170	低于
	铜	mg/kg	26	26	27	39	34	34	27	58	46	100	100	低于
	镍	mg/kg	29	28	29	38	36	37	30	52	51	100	190	低于
	锌	mg/kg	68	57	80	67	71	72	73	66	65	250	300	低于
	铬	mg/kg	68	72	68	71	66	79	76	72	72	200	250	低于
	pH	无量纲	7.51	6.98	6.92	7.31	7.48	7.74	7.32	7.85	7.49	/		/
	氯化物	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/		/
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	213	181	164	140	136	129	194	177	216	/		/
	硫酸盐	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/		/
	阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	11.2	11.4	10.9	12.3	12.7	11.9	11.2	10.2	12.4	/		/
	氧化还原电位	mv	482	493	492	465	476	444	413	453	476	/		/
	饱和导水率	mm/min	20.1	20.5	21.1	18.6	19.1	19.6	22.1	20.1	23.1	/		/
	土壤容重	g/cm ³	1.35	1.40	1.47	1.47	1.51	1.53	1.48	1.38	1.28	/		/

	孔隙度	%	38.1	36.6	35.8	38.1	38.0	37.5	42.5	39.8	37.9	/	/
	水溶性盐	g/kg	0.60	0.86	0.76	0.23	0.51	0.74	0.86	0.64	0.54	/	/

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 施工期生态环境影响

根据本项目建设内容，拟建采气站位于丁页 19 平台已建井场范围内，不新增占地，井场原生植被早已剥离，现状为碎石地面，采气站场建设时不涉及植被砍伐、表土剥离，基本不会对生态环境造成影响。故项目施工期对周边生态环境的影响主要来源于集输管线，且主要体现在施工期。

(1) 对土地利用的影响

① 项目占地情况

根据前述分析，本项目集输管线新增占地面积合计为 5.554hm^2 ，其中临时、永久占地面积分别为 5.5479hm^2 、 0.0061hm^2 ，占地类型主要为林地、灌丛、耕地等。永久占地主要为建设标志桩、警示牌等，占地面积很小，且较为分散；项目临时占地主要为施工作业带、施工便道、堆管场等，主要发生在施工期。

② 项目占地的环境影响分析

1) 永久占地影响分析

永久占用自施工期就已开始，并在整个营运期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的，即对土地利用产生不可逆的影响，永久占地的使用会改变原有土地利用类型，使其永久失去原有的生物生产功能和生态功能。但这部分占地面积很小，主要为建设标志桩、警示牌、阀井等占用，且分散在管线沿线，并非集中占用，不会影响正常耕作和植被生长，且将避开占用永久基本农田，对沿线的土地利用影响很小。

2) 临时占地影响分析

集输管线临时占用土地，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林业生产受到暂时性影响。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结

束后短期内（1 年~2 年）能恢复原有的利用功能。

本项目在管线路由设计时，尽量避开了对林地、耕地的占用，且合理安排施工周期，采取分段开挖，尽量缩短临时占用时间。施工结束后，及时清理施工场地，并按原有土地利用性质进行覆绿、复耕，确保项目建设完成后临时占用的土地利用类型、面积、分布保持不变。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第 30 号）、《输气管道工程设计规范》等相关要求，输气管道中心线两侧 5m 范围内不能再种植深耕系植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。管道施工完毕，对施工临时占地进行恢复，对土地利用的影响也将逐渐消失。

综上所述，项目临时占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地の利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小并消失。

（2）对土壤的影响

项目建设对土壤的影响主要是施工期对土壤的占压和扰动破坏。

由土地占用情况可知，施工期临时占地在项目结束后 1~2 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的水平。具体表现在以下几个方面：

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。管道开挖必定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，施工作业带扰动、土石方临时堆存等也将造成间接破坏。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大。

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 改变土壤肥力

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，管道项目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，管道项目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。事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

项目沿线分布有农业用地，为使对土壤肥力影响尽可能降低，在施工过程中应避开雨季，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

施工过程中将产生生活垃圾、焊渣、废包装材料等废物。这些固体垃圾可能含有难以分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。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。随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。

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，但施工带影响宽度较窄，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

综上所述，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。对土壤的影响最终将表现为对农业生产的影响。施工过程严格控制作业带宽度，减少对表土的破坏；按照“分层开挖，分层回填”原则，取土前先剥离表土，表土就近集中暂存，用于管沟表土和植被恢复；施工废物集中收集，按要求进行处置。采取以上措施，可减轻管线施工对土壤环境的影响。

（3）对农业生产的影响分析

项目建设对农业的主要影响体现在项目占用耕地的影响，集输管线管沟开挖等施工对作业区范围内及周边种植的农作物最直接的影响就是使植株遭到破坏，生物量损失，地表裸露。同时，施工尘土附着在作物叶片表面，影响植物光合作用，尤其是会对作物幼苗生理特性产生影响；施工人员和施工机械设备的践踏、碾压也会对周边作物生产产生不利影响。

由于永久占地改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在服务期内永久损失。由于区域耕地面积较大，项目永久占用耕地面积占比极小，在采取耕地补偿措施后，项目永久占地对农业生产的影响较小。

对于管道施工作业带临时占地，施工完成后将对其进行恢复，对区域农业影响有限，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于管道施工周期较短，因此，施工作业带临时占地对农业生产的影响较小。

(4) 对永久基本农田的影响分析

① 永久基本农田占用情况

根据綦江区规划和自然资源局提供资料，本项目临时占用永久基本农田面积约 1.9638hm^2 ，其中采气站、集输管线临时占用面积分别为 1.9586hm^2 、 0.0052hm^2 。且采气站临时占用基本农田部分已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，于 2024 年 4 月 3 日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复“綦规资发〔2024〕33 号”，现状井场已建成，为碎石地面，本项目采气站的实施，不会加重对基本农田的影响；集输管线于 2025 年 6 月 9 日取得了重庆市綦江区规划和自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政 500110202500011 号，施工前将按规定办理临时用地手续，否则不得开工建设。

② 对永久基本农田的影响

根据现场勘查，项目临时占用基本农田内主要种植作物为水稻、玉米、油菜等，本项目施工期占用期间将造成其不能正常耕作，引起的农作物减产。

管沟开挖将导致原地表形态、土壤结构等直接破坏，使土地原有功能降低，主要变现为破坏了表土和植被，对地表和植被的直接挖损破坏了原有的表层土质、地貌景观和植被，使土地丧失原有的使用价值；扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，施工区堆存的土石方、逸散的粉尘，混合回填后，也将改变土壤层次。施工机械、人员及物料堆存等碾压，将改变土壤容重和孔隙度，使得土壤更加密实，不利于农作物生长，也将导致耕地质量下降。

为降低项目实施对基本农田的影响，本评价提出如下保护及恢复措施和要求：

- 1) 严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用永久基本农田。
- 2) 采取分段作业，尽量缩短占用周期，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目占用段基本农田质量。
- 3) 施工结束后做好复耕工作，严格按照《基本农田保护条例》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，落实各项对永久基本农田的保护及恢复措施，凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修

整、恢复原貌，植被（自然的、人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

4）考虑到国家对永久基本农田实行特殊保护，为严格永久基本农田占用的监督管理，项目需取得用地手续后再进行施工，并编制土地复垦方案，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态，并按照土地复垦验收相关规定开展验收。采取以上措施后，拟建项目对永久基本农田影响较小。

（5）对天然林的影响分析

根据綦江区林业局提供资料，本项目临时占用天然林面积约 2.3469hm^2 ，其中采气站、集输管线临时占用面积分别为 0.1426hm^2 、 2.2043hm^2 。采气站临时占用天然林部分已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了占用手续，2024 年 3 月 14 日取得了綦江区林业局下发的使用林地审核同意书“綦林许可地临〔2024〕3 号”，现状井场已建成，为碎石地面，本项目采气站的实施，不会加重对天然林的影响；集输管线林地占用手续正在办理中，本评价要求建设单位在未取得使用林地审核同意书前，不得开工建设。

根据现场勘查，集输管线临时占地范围内分布的天然林类主要为马尾松、栎类，呈片状分布。因本项目管线跨度较长，不可避免将占用林地，施工期将剥离地表林木，导致植物株数减少，但占用天然林地面积较小，在整个綦江区内占比较小，分布物种均为常见种，不涉及珍稀濒危保护型植被及名木古树；且对天然林地的占用是以斑块状占用为主，不会破坏区域生态系统的整体性，降低区域林业生态系统的整体稳定性及生态功能。同时，本评价要求建设单位严格控制施工作业带占地红线，不得越界施工，不得随意砍伐地表植被，并尽可能对剥离的高大植被进行移栽，施工结束后，除管线中心线两侧 5m 范围内不能再种植深耕系植物外，其余林地可按原有植被类型进行恢复，最大限度的降低天然林木的破坏量；并加强抚育，确保成活率，最大程度的恢复林地原生状态。

因此，本项目的建设对区域天然林的影响在环境可接受范围内。

（6）对植被的影响分析

管道建设对植被影响主要有直接影响和间接影响两个方面，直接影响为施工占地、人为活动破坏、三废排放污染等；间接影响为施工活动对土壤、地下水等环境的改变，造成水土流失等，间接影响植物的生长。

① 对植被面积的影响

本项目管道较长，选线无法绕避沿线所有林地植被，必然会占用少量林地，用地范围内不涉及重点保护野生植物，也无古树名木分布。根据现场勘查，项目区分布的植被以马尾松、栎类、柏木、慈竹、莢蒾、黄荆、阴地蒿、丝茅等为主。施工占地将直接剥离植被，造成各类植被面积减少，但在整个评价区内各类植被面积减少量小，施工结束后，临时占用的植被可以得到生态恢复，因此工程对植被面积的损坏影响不大。

② 对植被资源的影响

施工期间，作业带临时占地范围内植被将全部剥离，导致植物个体数量减少，会造成局地地表植被破坏，对陆生植物产生不利影响，但属于短期、可逆不利影响，受影响的植物及植被在评价区均广泛分布，不存在因局部植物物种损失而导致工程区内植物物种多样性减少或种群消失或灭绝。对于项目占用的林地，建设单位将按规定交纳植被恢复费，并完善林业征占地手续。随着施工活动的结束，施工作业带平整、管沟回填，水土保持措施、生态覆绿得到实施后，受破坏植被将得到一定程度的恢复，不会因本项目的施工而导致植物物种的灭绝和植物群落类型的消失，植被覆盖率也将有所回升，可以有效地减缓、弥补临时占地对评价区植物的影响。

③ 对生物量的影响

项目施工对植被的占用将直接造成生物量减少，根据各类用地类型的占地面积和单位面积的生物量值，可推算出工程导致的生物量损失。工程的实施，直接会导致耕地、林地面积分别破坏 0.96hm^2 、 3.614hm^2 ，损失生物量约 224.79t 。生物损失量占评价区总生物量的 2.2% ，占比较小。临时占地引起的生物量损失在施工结束后，及时进行植树复垦，能有效缓解生物量的损失，永久性占地造成的植被生物量损失无法恢复，但项目永久占地的面积很小，不会对植物资源造成影响。

④ 施工活动对植被的影响

施工活动对植物的影响方式可分为直接影响及间接影响。直接影响主要是指施工人员活动、施工车辆碾压等使得周围植被损失，生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、废渣、扬尘以及带入外来物种等对植物的产生的影响，使得周围植物生长变缓、发育不良，危害严重是会导致植物死亡。

本项目施工过程中将严格按照本评价报告落实各项污染治理措施，如洒水抑尘、设置车辆冲洗装置、粉质物料集中遮盖堆存、土石方及时回填等废气治理措施，施工废水隔油沉淀处理后循环使用、生活污水处置后农用等废水治理措施，固体废物分类收集、利用、处置等措施，本项目施工期产生的污染物基本不会对植被产生不良影响。同时，施工过程中还应注意外来物种的影响，施工期机械车辆、人为活动增多，运输材料和施工材料可能会带入外来物种，导致当地本土植物生长受到威胁，应加强管理，尽量避免带入外来物种，发现后应及时铲除。

⑤ 小结

综上，工程建设虽然导致了评价范围内植被生物量有少量损失，但破坏量有限，不会造成地表植被物种个体数量骤减，且本项目影响范围内不涉及珍稀濒危保护型野生植物、名木古树，均为恢复力强的常见植物。因此本项目对区域植物生物多样性不会造成较大的影响，也不会破坏整个生态系统的结构和稳定性。

(7) 对陆生动物影响分析

项目施工期对陆生动物的影响主要体现在以下几方面：

- ① 永久占地和临时占地使动物栖息地面积缩小。原在此区域栖息的两爬类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往周边区域适宜栖息地；
- ② 管道施工地段的阻隔也可能使一些陆行动物暂时失去迁移行走的通道；
- ③ 施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；
- ④ 管线铺设将直接致使导致地上覆盖的植被消失，使在此栖息的动物觅

食地、活动地面积减少，让在附近栖息的动物产生不适感；

⑤ 工程活动和施工人员产生的废水、废气污染物造成水体或土壤污染，施工粉尘造成环境及空气污染，危害动物健康甚至危及动物生命，两栖、爬行动物对此类影响最为敏感；

⑥ 施工噪声、机械振动、施工人员活动惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪声影响严重的将迫使它们暂时迁徙。

但由于项目集输管线均为埋地敷设，沿线未设置提升泵站等设施，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的，当植被恢复后，它们仍可回到原来的栖息地。

① 对两栖类的影响

评价区内两栖类种类单一，种群密度低，且多为当地常见物种。两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，项目管线沿线的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中。

项目管线将穿越沟渠、吹角河各一次，穿越沟渠段为山洪排泄流经区域，常年无水，故采取大开挖方式进行；穿越吹角河处常年流水，故采取挖沟法+围堰。围堰建设、拆除时将在一定程度上将改变施工点及其下游部分水域水质，管沟开发扰动河道底质，均将影响该河段两栖动物生境，对栖息于沟渠、草丛内的部分两栖类，如中华蟾蜍等有一定驱逐影响，甚至少数个体会因项目施工机械的碾压致死。本项目施工周期较短，涉水作业影响范围较小，沿线生境相似，受项目施工影响的两栖类动物可在附近找到替代生境，待施工结束后，动物又可能回到原来的栖息地。总体而言，项目建设对两栖动物影响不大。

② 对爬行类的影响

评价区内爬行类种类单一，种群密度低，且多为当地常见物种。

项目建设会惊扰占地及施工范围内的爬行动物，由于原分布区被破坏会导致这些动物迁徙到项目影响区外的相似生境内。项目影响区植被覆盖率较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，项目建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总体而言，由于项目建设影响

的范围有限，只要采取相应的环保措施，对爬行动物的影响较小。

③ 对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在沿线人为活动的增加，管线的开挖，以及施工机械噪声产生的惊吓、干扰等。鸟类活动范围广泛，所栖息的环境多种多样，像林地、草地、农田、村庄等都是它们的活动和栖息场所，它们的食物也丰富多彩，动物尸体、小动物、昆虫、植物枝叶、种子、果实等都是它们的食物。工程施工区域只占鸟类活动和栖息场所的很小一部分，对大多数鸟类的栖息环境和食物数量不会产生明显的影响。施工期间固定机械安装减振垫、文明施工、加强管理、运输车辆限速禁鸣等措施。因此，工程建设对鸟类影响较小。

④ 对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在施工活动的影响、管道施工阻隔影响、施工人员的影响。

首先，对于工程占地对兽类栖息地的破坏，主要体现在对小型兽类的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致兽类栖息环境直接改变。其次，管道施工的阻隔作用会导致部分小型兽类暂时失去迁移行走的通道，对于活动能力较弱的兽类，会无法跨越管道施工场地。夜间施工，灯光的照射会影响兽类的夜间活动，给它们带来不利影响。最后，因施工范围内施工人员的增加，导致区域范围内人为活动频繁，限制了部分兽类的活动范围缩小，或迫使活动范围转移，同时也增加了对兽类滥捕乱猎发生的概率。

经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，未发现大中型兽类，小型兽类具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后可寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。管线主要穿越水田、旱地生境，未发现横穿大片森林的现场，管线所在区域也非动物主要的迁移廊道，管线施工为线性工程，不在某一区域进行长期施工作业，总体施工期限较短，随着施工的结束，对兽类的阻隔影响逐渐消失。施工期应加强对施工人员的宣传教育和管理，禁止滥捕乱猎。

⑤ 对陆生保护动物的影响

根据调查，项目评价范围内未发现国家Ⅰ级、Ⅱ级保护动物及珍稀濒危型野生动物，重庆市重点保护野生动物有乌梢蛇、王锦蛇，但未见其集中分布区，也没有营巢区，仅有偶见其活动。

项目管沟开挖可能会对其间栖息的动物个体造成伤害，同时施工人员捕食也将直接威胁以上动物个体。由于王锦蛇、乌梢蛇运动能力较强，在感受到施工活动干扰威胁时会立即向远离施工区域的生境迁移，因此项目施工直接伤害其个体的可能性较小。在做好施工人员野生动物保护宣传教育，杜绝施工人员捕食的前提下，项目施工不会对乌梢蛇、王锦蛇的种群数量造成大的影响。

⑥ 小结

综上所述，本项目合理安排施工进度，尽量缩短施工时长。施工结束后，立即覆土绿化，恢复原有地貌，便不会形成宽的隔离断裂带，不会阻断野生动物的迁徙，也不会明显影响动物栖息。而且，与植物不同，动物易于躲避干扰，就近寻找相同生境定居。只要管线选线过程中尽量绕避森林植被，同时，施工期加强施工人员的教育并及时恢复施工迹地，因此项目建设对野生动物影响很小

（8）对水生生物的影响

根据项目设计资料，本项目穿越吹角河段采取挖沟法+围堰施工，确保河道水流正常排泄，避免对鱼类造成阻隔影响。但在围堰建设、拆除时将在一定程度上将改变施工点及其下游部分水域水质，管沟开发扰动河道底质，将导致短时间内水中的SS升高，从而对水体中的水生动物产生影响，受影响的对象主要为鱼类。根据现场调查，吹角河内水生生物匮乏，河道底质主要为基岩、砾石，且两岸分布有散居居民，受人为活动影响较大，河道内无国家重点保护鱼类和重庆市市级保护鱼类分布，也无鱼类“三场”、鱼泉等分布，主要为常见的鲫鱼、鲤鱼、黄颡鱼、草鱼、泥鳅、黄鳝等。

根据相关研究表明，开挖作业施工期间可导致SS浓度达到2500~3000mg/L，而且在一定程度上改变了河道几何形态，影响河底附近无脊椎动物群落的生境，产生的悬浮物在一定时间内将会对鱼类的生存产生影响。为降低本项目小型水域穿越时开挖施工对水生生态的影响，本环评要求选

在枯水期施工，并加快施工进度，施工后及时恢复水体原貌。

综上，由于项目穿越的小型水体均无特殊水域功能，宽度较小，且水生生物匮乏，在采取上述措施后，对水生生态的影响范围及时间较短，在施工结束后影响将会很快减弱直至消失。

（9）对景观生态的影响

根据现场调查，项目占地范围内以林地、耕地为主，农业生态系统以水稻、玉米、油菜等栽培作物以及柑橘、桃李、羊肚菌等经济作物为主，林地生态系统以马尾松、柏木、栎类、慈竹、川莓等为主，形成了农田系统系统与林地生态系统交错分布的景观格局。

工程建设过程中将对项目区域的景观产生一定影响，具体体现在：施工期管沟开挖、设施摆放、材料堆放等均破坏征地范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境反差极大、不相容的裸地景观，从而对人群的视觉产生极大冲击。由于地表植被的破坏和工程区土壤的扰动，在雨季，松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对周围植被产生影响，从而对区域景观环境质量造成不利影响；在旱季，松散的地表在有风天气和车辆行驶时易产生扬尘，扬尘覆盖在附近植被表面，使周围景观的美感大大降低。同时，开挖管沟产生的廊道阻隔效应，将会影响物质循环、信息传递与能量的流动。

本项目合理安排施工作业时间，分段施工，尽量缩短施工时长，施工结束后及时覆土绿化。总的来说，从景观尺度上看，尽管项目实施将使局部的景观格局发生变化，但该区域景观类型数保持不变。

（10）对区域生态系统的影响

评价区的生态系统主要为森林生态系统、农业生态系统两大生态系统。综合工程特点，本项目对评价区域生态系统的主要影响如下。

① 对区域生态系统结构、功能的影响

由于本项目评价范围内林地和农田植被为区域内的主要植被类型，区域生态系统以森林生态系统、农业生态系统为主。

本项目施工开挖期间会对区域造成一定的阻隔，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；

集输管线长约 3.5km，采取分段作业，施工周期较短，且项目影响区内无野生动物迁徙通道，动物局地活动可通过采取避让、绕行的方式，项目施工对动物移动的影响较小。因此，现有植物群落的物种组成不会因项目发生改变，动物种群之间的交流不会因为项目建设消失，生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。施工完成后，管道两侧 5m 范围内虽不能种植深根植物，但仍可种植其他浅根系植被，管道施工对生态系统的影响会得到进一步减小。

对于农田生态系统来说，项目占用面积较少，且主要为临时占用，管道敷设完成后，除管道两侧 5m 范围内不能再进行根深农业种植外，仍可以继续耕作，因此不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农业生态系统的结构不会破坏。待土壤肥力恢复后，农业生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，动物种类不会减少，动物之间信息交流不会中断，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，因此，只要在施工时采用严格的管理制度及植被恢复措施，项目建设不会改变现有生态系统结构的完整性和功能的连续性。

② 对区域生态系统稳定性的影响

管道工程的建设将使评价区植被生境遭到一定程度的破坏、一些生物个体可能丧失部分生长环境，生物多样性会出现一定程度的下降。从调查情况可知，道建设占地类型主要为耕地、林地和园地，自然体系的生产力将下降，但施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。

总体来看，工程影响范围是线条状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于沿线地区是少量的，且完工后的恢复又将弥补部分损失的生物量；同时，根据现场调查，在工程影响范围内、受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。因此，本工程的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

(11) 对生物多样性的影响

本项目拟建采气站位于丁页 19 平台已建井场内，不新增占地，对区域生物多样性的影响小。对于集输管线临时占地，随着施工完成，施工带等临时占地将进行生态修复，工程建设对区域生物多样性的影响随着时间推移逐渐降低。根据调查，占地范围的生境与影响范围周边的生态环境相似，可为影响范围内的动植物提供生存生长空间，因此项目建成后不会造成物种在区域内消失，对整个区域的生物多样性影响小。

(12) 对水土流失的影响

水土流失与地形地貌有密切关系，项目沿线地貌类型主要为丘陵，施工易造成水土流失。项目在施工中地表植被可能遭到不同程度的破坏，导致水土保持功能降低，造成新的水土流失；管沟开挖时，开挖区内地表植被基本消失，土体结构遭到破坏，雨季开挖出的土石方为水蚀创造了条件；管沟开挖产生的挖方在回填之前需在沿线临时堆放，临时堆放期间，因堆土松散及裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失；在施工作业带、施工便道内，因施工人员的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，降低土壤的水土保持功能，加剧水土流失；管道敷设完毕后的回填土土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被暴雨冲走，形成水土流失。

因此，项目施工期将不可避免的新增水土流失，施工期合理安排施工时间，尽量避开雨季施工，及时回填等措施进一步降低施工期的水土流失。施工结束后，及时对临时占地进行恢复，进一步降低施工期对水土流失的影响。

(13) 小结

综上所述，本项目建设将不可避免地改变评价区土地利用类型，对项目沿线自然植被、野生动植物、土壤环境、水生生态产生一定的不利影响。但可经“三废”治理、生态保护、生态恢复、生态补偿等一系列措施后可以得到有效缓解。总体来看，项目建设对生态环境影响较小。

5.1.2 施工期环境空气影响分析

项目施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机械尾气、焊接过程中产生的烟尘、置换废气。

(1) 施工扬尘

施工期扬尘主要来自地面裸露、管沟开挖及回填、土石方堆放和物料运输。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

项目施工产生的扬尘为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。项目采气站与周边最近居民点的距离为 166m，施工期主要为设备安置，起尘量小；集输管线与沿线最近居民点的距离为 12m，施工扬尘会对沿线居民点造成影响。项目施工过程中采取湿法作业，洒水抑尘，大风天气增大洒水抑尘频次，粉质物料集中遮盖堆存，大风天停止作业；设置运输车辆冲洗装置，避免带泥上路引起二次扬尘，限速限载，采取密闭运输，及时清扫运输道路，洒水抑尘。在采取上述抑尘措施后，施工扬尘对周围环境保护目标、环境空气质量的影响会大为降低。

(2) 施工机械及运输车辆尾气

项目建设过程中，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 C_mH_n 、CO、 NO_x 等。项目施工期较短，产生的废气量较小，项目选用先进设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态，同时施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且施工机械排放的尾气具有间歇性和流动性，该类污染源对大气环境的影响较轻。

(3) 焊接烟尘

本项目铺设的管道在进行接头焊接过程有少量焊接烟尘产生。拟建项目采用以半自动焊接为主、手工焊接为辅的方式，产生的焊接烟尘较少，且施工现场均在野外开阔地带，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此，项目施工期产生的焊接烟尘对大气环境影响较小。

(4) 置换废气

在管道铺设完成后采用压缩空气进行严密性试验，整个管道工程完工后用氮气置换管内空气，均为无毒、无害气体，不会对环境产生影响。

综上所述，由于项目施工时间短，工程量小，施工期间产生的废气量较小。在采取了相应措施后，项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

5.1.3 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工期污水外排对地表水环境影响分析

本项目施工期产生的污水主要为施工废水、管道试压排水、施工人员生活污水。

① 施工废水

施工废水主要为穿越吹角河段围堰基坑废水、机械设备及车辆冲洗水等，主要污染因子为 **SS**。车辆冲洗废水经简易沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不外排；穿越吹角河段选择枯水期作业，并做好施工导流、围堰等工作，严格控制施工开挖面，并尽可能将处理后的基坑废水回用于施工抑尘洒水，多余部分需经沉淀处理后引至下游河道排放；做好土石方的收集、处理工作，严禁向河道内倾倒废渣，对河道水质影响小。

② 管道试压排水

本项目新建采气管线约 3.5km，管径为 DN200；新建采出水管线 3.5km，管径为 DN150。全线均采用洁净清水进行管道强度和严密性试压，试压时需用水充满整个管道，因此，试压用水按照管道实际容量核算，施工期间，预计产生试压废水约 171.72m³，主要污染物为 **SS**，另有少量机械杂质和泥沙等（来自试压过程试压水冲刷管道内壁），试压废水排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠，对地表水环境影响较小。

③ 生活污水

项目施工人员就近招用，不设置施工营地，少量施工技术人员食宿依托附近民房，产生的生活污水经旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排，对地表水环境的影响很小。

综上所述，在采取上述措施后，项目施工废水对沿线地表水环境影响小。

(2) 施工开挖对地表水环境的影响分析

本项目采取挖沟法+围堰穿越吹角河，即用围堰将河槽中河流截断一半，

利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。围堰导流施工不会引起河流阻断，也不会引起水量减少，水流能正常流往下游，不会对下游用水需求造成影响。

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

开挖施工作业避开雨季，根据现场实地调研结果，吹角河水量较少，开挖时，将对水质造成短暂影响，开挖作业对河床造成暂时性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下 1.0m，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，对河床及水体环境影响很小。

综上所述，本项目开挖施工会使沟渠局部范围内水中的泥沙含量有所增加，但不利影响会在穿越施工结束后逐步消失；且本项目穿越吹角河段不涉及饮用水源保护区、鱼类“三场”。因此，评价认为在严格按照以上保护措施进行落实，其开挖施工对水环境的影响在可接受范围内。

5.1.4 施工期地下水环境影响分析

项目拟建的采气站位于丁页 19 平台已建井场内，不新增占地，现状为碎石地面，施工期不涉及大开挖等土石方作业，主要为采气设备的安装，对地下水环境基本无影响。

项目集输管线建设对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。

（1）施工对地下水的影响

本项目集输管线采用埋地敷设方式，埋深约 0.3~2.5m，在施工过程中管沟的开挖深度决定其对地下水环境的影响程度。根据现场勘查，项目所在地主要为丘陵地区，大部分地段地下水埋深较大，但是部分地段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，且泥沙影响范围小（管线附近几米），管道沿线表层土壤有一定的自然净化能力，所以管线施工对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响的很小，

管线施工结束就可恢复正常。

项目施工期产生的施工废水沉淀后，用于场地洒水抑尘，不外排；管道试压一般采用清洁水，试压后排水中含有少量悬浮物，排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠；围堰基坑废水主要回用于施工抑尘洒水，多余部分需经沉淀处理后引至下游河道排放；施工人员生活污水经沿线居民房屋内旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。因此，项目施工期产生的污废水采取上述措施进行处理后，对地下水环境的影响较小。

因此，项目施工对地下水环境影响很小。

（2）河流穿越段地下水环境影响分析

项目穿越吹角河 1 次，以挖沟法+围堰进行施工，将揭露地下水，扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊度。但因施工时间短，设置有围堰导流，避免了直接涉水施工，缩小了泥沙影响范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常，因此对地下水的影响较小。

（3）对居民饮用水的影响评价

经调查，项目所在地已接通了自来水管网，但仍有少部分农户以自家水井作为日常饮用水源。项目集输管线管沟开挖深度小，且距离居民水井较远，不会对其造成影响。

5.1.5 施工期声环境影响分析

（1）噪声源强分析

施工期噪声源主要有推土机、挖掘机、载重汽车、吊管机、电焊机、钻机、切割机等，噪声源强 80~90dB（A），噪声源强详见表 3.1-1 所示。

（2）施工场界噪声影响预测

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ ——预测点声压级，dB（A）；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的噪声源强，dB（A）；

r ——预测点离噪声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

主要施工机械运行噪声预测值详见表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械名称	离施工点不同距离的噪声值（dB（A））				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	64.0	50.0	44.0	40.5	38.0
推土机	66.0	52.0	46.0	42.5	40.0
电焊机	66.0	52.0	46.0	42.5	40.0
载重汽车	60.0	46.0	40.0	36.5	34.0
吊管机	63.0	49.0	43.0	39.5	37.0
钻机	70.0	56.0	50.0	46.5	44.0
切割机	70.0	56.0	50.0	46.5	44.0

本项目夜间不施工。由表 5.1-2 可以看出，正常情况下，在距离施工机械 50m 处，施工机械噪声昼间贡献值在 46.0~56.0dB（A）之间，200m 处噪声贡献值在 34.0~44.0dB（A），施工机械噪声将对周边环境造成一定影响。。实际施工过程中可能会出现多台机械同在一处作业，则此时的施工噪声影响的范围比预测值还要大。

为减轻施工噪声对环境的影响，应选用符合国家要求的低噪声设备；合理布局，高噪声设备尽量远离居民点布置；施工过程中，应合理安排施工机具的工作时间，夜间不得施工。

（3）敏感目标影响预测

根据现场调查，项目采气站周边 200m 范围内分布有 1 处居民点，相距约 166m；集输管线沿线 200m 范围内分布有 9 处居民点（其中 1#居民点也位于采气站场四周 200m 范围内）。在施工过程中，可能会受到一定程度的施工噪声影响。采用距离传播衰减模式对各环境敏感点处噪声影响进行预测，项目施工期噪声源作业时间、位置等具有随机性，本次评价考虑多台机械同时作业时对居民点的最不利影响进行预测，预测结果详见下表 5.1-3。

表 5.1-3 施工期敏感点噪声预测结果 单位：dB（A）

敏感点名称	与施工场界最近距离	施工噪声最大贡献值	背景值	预测值	标准值	达标情况
1#居民点	146	51.7	49	53.6	60	是
2#居民点	12	73.4	48	73.4		否
3#居民点	104	54.6		55.5		是
4#居民点	80	56.9		57.4		是
5#居民点	152	51.4		53.0		是
6#居民点	198	49.1		51.6		是
7#居民点	82	56.7	48	57.2		是
8#居民点	50	61.0		61.2		否
9#居民点	22	68.2		68.2		否

由上表可知，施工噪声将造成 2#、8#、9#居民点处昼间噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值，其余各敏感点均达标，但均较噪声现状值有所增加。为降低施工噪声对沿线居民点的沿线，应采取如下降噪措施：

① 考虑到工程施工时长问题，施工过程中应做好沟通工作，合理安排施工作业时间，除因工艺限制或抢修、抢险作业外，禁止夜间施工；

② 合理规划运输路线，尽量避免途径居民分布密集区，且避开其休息时间，运输车辆限速限载，禁止鸣笛；

③ 高噪声设备远离敏感点布置，必要时加装临时隔声装置，并加快施工进度，尽量减少对敏感目标的影响时间；

④ 加强对施工作业人员的教育，轻拿轻放，避免人为制造噪声，选用低噪设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态；

⑤ 施工期间建设单位、施工单位还应加强与敏感点人群的沟通，施工前在吹角村、下沟村等敏感点张贴公示，争取获得谅解；公示内容包括工程名称、施工单位、施工时间安排，建设单位及主要联系人的名称与联系方式，并对公众提出的环境影响投诉及时予以反馈与解决。

总的来说，项目施工噪声会对周边的居民点产生一定的影响，但由于施工周期短，且不在夜间施工，通过采取以上噪声防治措施后，可最大限度地减少施工噪声对周围环境的影响。

5.1.6 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、土石方、施工废料。

(1) 生活垃圾

项目施工期间产生的生活垃圾采取袋装收集后交当地环卫部门统一清运处置。

(2) 土石方

采气站及平台设施均设置在丁页 19 平台已建井场范围内，不涉及土石方开挖；集输管线表土剥离、土石方开挖量分别为 9986m³、1.44 万 m³，由于管线为埋地敷设，待管线敷设完毕后，会将开挖产生的土石方全部回填、表土全部由于绿化覆土，故无废弃土石方产生。

(3) 施工废料

施工废料主要包括废包装材料、焊接作业中产生废焊条、清管所产生的少量铁屑以及施工过程中产生的废金属等。施工废料中能回收利用的全部回收利用，不能回收利用的由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境无影响。

通过采取以上措施后，施工期各类固体废物均得到了妥善处理 and 处置，不会对周围环境产生不良影响。

5.1.7 对交通的影响分析

由于拟建项目施工期间的物料运输车辆依托 S104、X284 及区域乡村公路等道路进出，且本项目集输管线将穿越乡村道路 3 次、X2841 次，必将会施工区域民众的通行造成一定的不利影响，施工穿越现状道路势必会加重通行负担，引发交通系统的重新组织，对人们的出行构成影响。

在施工期应合理组织施工顺序，保证有平行道路可绕行进出，穿越现状道路采取单边通行，保证周边居民、车流可以顺利通过，是降低施工期对现有交通影响的主要措施。上述不利影响将随着施工的结束而消失。

5.1.8 管道探伤对周边环境的影响分析

根据项目初设方案，管道探伤主要采用超声波探伤的方式进行，不会对周

边环境造成影响。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 运营期生态环境影响分析

(1) 对土地利用格局的影响

运营期，项目集输管线临时占用的土地均将按原有土地利用类型进行覆绿复耕，选用当地常见植被，并加强抚育，不会对沿线土地利用产生影响。警示牌、标志桩、阀井等永久占地面积约 61m^2 ，将全部转变为管道附属设施用地，土地利用性质发生永久性改变。但项目永久占地面积很小，且分散在管线沿线，并非集中占用，且将避开对永久基本农田等的占用，对沿线的土地利用影响很小。

采气站场临时占地位于丁页 19#平台已建井场范围内，面积较小，将在采气工作结束后，拆除地面设施，进行生态修复，对区域土地利用影响小。

(2) 对农业生产的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第 30 号），管道中心线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物，由于耕地种植农作物均为浅根系植物，因此，管道运营期对耕地影响不大。但根据对土壤进行熟化培肥恢复生产力的经验，受破坏耕地生产力的恢复期一般为 2 年，第 3 年完全恢复产量。因此，在管道施工完成后的一定时期内，耕地产量会有一定的损失，但损失量较小。在建设单位补偿了因临时占地对耕地产量的直接、间接损失后，项目运营期对当地农业的影响极小。

(3) 对植被的影响

由遥感解译的植被类型分布及现场调查可知，本项目管道沿线主要为农村区域，以耕地、林地为主。施工结束后，对临时占用的耕地可立即恢复生产；项目占用的林地以马尾松、栎类、慈竹林等为主，并在附近区域广泛分布。由于《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第 30 号）规定在管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根型植物，该区域主要撒播草籽进行恢复，无法恢复成原有的林地植被，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程，再加上采用人工植树种草的措施，恢复进程可大大加快，

会逐渐演替成草本或灌丛植被。参考项目所在地周边的同类输气管线生态恢复情况，经过采取生态恢复、加强抚育、自然恢复等措施后，已铺设管线区域植被类型、物种组成，其生长状况与未铺设管线区域没有明显区别。

总体而言，项目运营期对植被的影响较小。

(4) 对动物的影响分析

项目建设完成后，集输管线全部埋在地下，地表覆土后，施工期造成的走廊带将在较短的 1~2 年内恢复为农田或被先锋植物抢占，逐渐形成灌草丛。在对临时占地开展有效的植被恢复措施后，不会侵占动物的栖息地和改变动物栖息地的环境，不存在阻隔种质交流；也不影响各类动物的活动、迁徙等。因此，集输管线运营期不会影响或改变动物生存、繁衍的生态环境。

项目运营期对野生动物的影响主要为采气站运行时产生的噪声对周边动物的影响。根据现场调查，采气站周边以农田、森林生境为主，分布的自然植被均在评价区广泛分布，野生动物均为常见物种，为常见啮齿类和爬行类动物、鸟类及人工饲养的畜禽。因此，项目运营期对动物影响小，而且这种影响是可以接受的。

(5) 对景观的影响分析

① 对林地景观的影响

由于施工结束后管道中心线两侧 5m 范围内不能恢复林地植被，施工期作业带造成的切割使得林地景观破碎化，林地面积受损影响其水土保持和涵养水源生态功能，这些影响将在运营期永久存在。但是，不能恢复成林地植被的施工作业带，在当地湿润、多雨的气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被，形成林地景观中灌丛或草丛植被廊道。有别于道路、河流、水渠等反差冲击性影响较大的廊道，林中灌丛或草丛廊道不会产生阻隔效应，具有自然生态系统功能，属于自然斑块，能够维系生物多样性、保持水土和涵养水源。

② 对农田景观的影响

项目临时占用的旱地、水田等均可恢复成原有土地利用状况，原有耕作制度已恢复。采取科学人工培肥、土壤熟化措施，临时性占用的农田土壤肥力很

快可以恢复。

因此，不会改变评价范围景观格局，更不会影响景观生态功能。

(6) 对生态系统的影响分析

评价范围内生态系统主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统等，施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。本项目永久占地面积仅约 61m^2 ，呈点状分布且占地面积较小，且本项目沿线主要为农村地区，人口密度较大，长期以来受人为耕作影响较高，因此植被中人工栽植和次生类型分布面积较大，受项目影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部占地而导致植物种群消失或灭绝。

由此可见，本项目运营对区域生态系统的稳定性和完整性影响小。

5.2.2 大气环境影响分析

(1) 正常工况

正常工况下，本项目所建采气站所有生产过程均在密闭环境下实施页岩气的开采和外输，在工艺管道、阀组等存在极少量的逸散，主要污染因子为非甲烷总烃，项目所在地为野外，较为空旷，扩散条件好，逸散后对环境的影响小。

(2) 非正常工况

非正常工况下，项目排放的废气主要为 CH_4 、非甲烷总烃。

项目装置检修时需排空装置及管道内的残留页岩气，本项目设备检修频次预计每年约 1~2 次，放散量约 $10\text{m}^3/\text{次}$ ，残留页岩气通过管道引至采气站西北侧所建放空区内，通过 15m 高放空立管排放。由于非正常工况放空时间短，发生事故概率很低，原料气中不含硫，且放空区位于室外，扩散条件好，放空废气对当地大气环境造成影响小。

5.2.3 地表水环境影响分析

项目运营期产生的废水主要为采气流程区分离出的采出水、检修废水和工作人员生活污水。

(1) 采出水

根据项目初设方案，丁页 19 平台单井采气初期采出水量在 $0\sim 58\text{m}^3/\text{d}$ ，

随着采气工程的进行，采出水产生量逐渐降低，将稳定在 $20\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{井}$ ，采出水中主要污染因子为 COD、SS、石油类、氯离子。采出水经设置的排水管线输送至平台已建污水池（容积为 2000m^3 ）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经同沟敷设的采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。

（2）检修废水

检修废水为间断产生，产生量每年约 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子为石油类、SS。经设置的排水管线输送至平台已建污水池（容积为 2000m^3 ）中，与采出水一并处置。

（3）生活污水

本项目为有人值守站场，运营期职工污水产生量约为 $0.54\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 COD、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、动植物油等，经生活区修建的化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。项目区为典型的农村生态系统，农耕作业覆盖范围广，有足够的土地消纳本项目产生的少量生活污水。

（4）小结

本项目运营期各项污废水均可得到合理有效的处置，对区域地表水环境影响小。且页岩气、采出水均在管线中密闭输送，页岩气管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，采出水管采用纤维增强热塑性塑料复合连续管，该管材具有耐腐蚀、不易损坏、防渗漏能力强等，不会对地表水产生影响。

5.2.4 地下水环境影响分析

（1）地下水影响分析与评价

① 正常工况地下水影响分析与评价

本项目运营期产生的采出水经采气站设置的排水管线输送至丁页 19 平台已建污水池暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车转运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存。根据现场勘查，丁页 19 平台西侧建成有一座容积为 2000m^3 的

污水池，池体采取以 C30（P8）钢筋混凝土浇筑，并进行重点防渗处理，可有效避免采出水渗漏进入地下水环境中。

采出水管线埋于地下，管道采用纤维增强热塑性塑料复合连续管，该管材具有耐腐蚀、不易损坏、防渗漏能力强等优点，正常工况下各设施正常运行，对地下水环境无影响。

输气管线埋设于地下，管道输送介质为页岩气，为不含硫的纯气体，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，正常工况对地下水环境无影响。即使管道出现泄漏时，页岩气不溶于水也会从土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。

② 非正常状况下对地下水水质影响分析

本项目采出水暂存所依托的污水池责任主体为中国石油化工股份有限公司勘探分公司，其《中石化丁页 19HF 井钻探工程环境影响报告表》中已充分论证了污水处理池运行对地下水环境的影响分析。故本次评价重点考虑非正常工况下，采出水管线破裂并发生泄漏对地下水环境的影响。

（2）地下水预测模型

① 含水层概化

根据前述对项目评价区水文地质条件进行分析可知，区内地下水埋深较深，地下水类型主要为碳酸盐类裂隙溶洞水，赋存于三迭系中统嘉陵江组地层内，岩性主要为灰岩。因地层较厚，受风化作用影响，上部形成了稳定的风化带，同时结合评价区内的地层风化带发育情况，区内地层中等风化带底界在 30~60m 左右。按最大限度考虑，因此将区域 60m 以上概化为含水层，而 60m 以下地层裂隙不发育、地下水赋存较差的地层概化为相对隔水层。井场周边以四周的山脊分水岭概化为补给边界，集输管线以两侧 200m 范围概化为补给边界，评价范围分界处垂直于等水位线的边界概化为零流量边界，下游发育的河流概化为排泄边界。

② 水文地质参数确定

水文地质模拟参数的确定是地下水溶质运移模拟模型建立的重要环节，水文地质参数通常情况下通过野外和室内试验进行确定。在解析法预测模拟中，

水力坡度、孔隙度、地下水流速、渗透系数和弥散系数等是最重要的水文地质参数。由于项目评价区内已经开展过水文地质调查和勘探工作，本次评价主要引用前人所取得勘查成果，最终确定了本次模拟预测评价的水文地质参数：渗透系数、孔隙度、含水层厚度、地下水流速、纵向（横向）弥散系数等。

本次预测所用模型需要的参数主要包括：含水层厚度 M ；外泄污染物质量 m_M ；岩层的有效孔隙度 n_e ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数主要由本次工作调查资料以及类比区最新的勘察成果资料来确定。

1) 含水层厚度 M ：含水层组为三迭系中统嘉陵江组，厚度约 60m。

2) 外泄污染物质量 m_M ：详见污染物源强表。

3) 含水层的平均有效孔隙度 n_e ：考虑含水层岩性特征，根据相关经验，本次取值为 0.08。

4) 地下水流速度 u ：评价区地下水含水层主要为三叠系中统嘉陵江组碳酸盐类裂隙溶洞水，依据勘探井抽水试验，渗透系数为 0.058m/d，水力坡度约为 1.7%，因此地下水的渗流速度 $v=KI=0.0098m/d$ ，水流速度取实际流速 $u=v/n=0.012m/d$ 。

5) 纵向 x 方向的弥散系数：参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。 $DL = \alpha * u = 0.12m^2/d$ 。

6) 横向 y 方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$ ，因此取值 $D_T=0.012m^2/d$ 。

(3) 预测时段及预测因子

① 预测时段

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）第 5.1.1 和 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

本项目将地下水环境影响预测时段定为 100d、365d、1000d 和 3650d。

② 预测因子

根据废水排放中污染物排放量和排放浓度，本次选取对地下水环境质量影响负荷较大的 COD、石油类和氯化物进行影响预测与评价，COD、石油类和氯化物浓度分别为 1300mg/L、20mg/L、15000mg/L。氯化物超标限值采用《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅲ类水质标准限 250mg/L；COD、石油类超标限值均参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准分别为 20mg/L、0.05mg/L。COD、石油类和氯化物的检出限分别为 4mg/L、0.01mg/L、0.15mg/L。

（4）预测方法及模型选择

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价等级为二级，预测方法采用导则中地下水溶质运移解析法中一维稳定流动二维水动力弥散问题瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源公式，如下所示：

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

式中：x，y—计算点的位置坐标，m；

t—时间，d；

C（x，y，t）—t时刻 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—承压含水层厚度，m；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_t —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率；

（5）预测源强

根据设计资料，本项目采出水管线设计流量 50m³/h，以保守为原则，假

设采出水管线接口处管线破损，采出水经包气带渗入地下含水层。根据井站应急响应时间，若发生采出水泄漏，井站值守人员在 15 分钟内即可切断污染源，本情景污染物泄漏模式可概化为点源瞬时泄漏。因此，若泵站与输水管线接口处管线破裂，各污染物泄漏源强计算结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 各污染物预测源强计算结果

预测情景	污染物种类	污染物浓度 (mg/L)	渗漏量 (m ³)	污染物渗漏量 (g)
采出水管线接口处破损	COD	1300	12.5	16250
	石油类	20		250
	氯化物	15000		187500

(6) 预测结果

① 预测评价结果

采出水管线破裂造成地下水污染的影响范围及距离计算结果如下表所示。

表 5.2-4 采出水管线破损污染物 泄漏超标及影响范围

污染物种类	时间 (d)	超标距离 (m)	最大影响距离 (m)	污染物最大浓度 (mg/L)
COD	100	13	15	267.54
	365	23	30	129.33
	1000	41	51	87.18
	3650	82	109	45.63
石油类	100	16	18	4.24
	365	31	35	2.22
	1000	52	61	1.34
	3650	137	131	0.71
氯化物	100	12	21	3178.36
	365	23	45	1390.35
	1000	38	77	1005.92
	3650	80	163	526.51

备注：当预测结果小于标准限值时即可视为污染物不会对地下水产生污染，当预测结果小于检出限时即可视为对地下水环境没有影响。

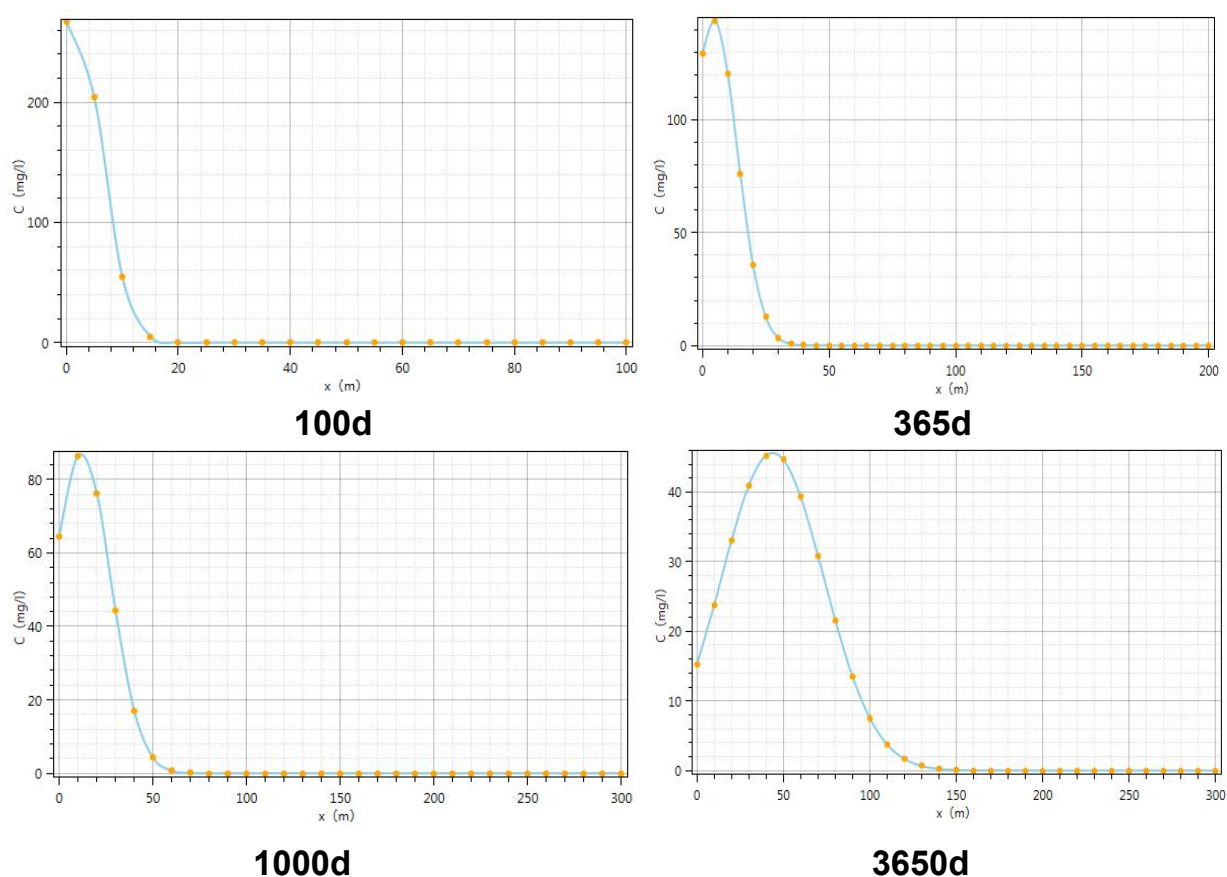


图 5.2-1 采出水管线泄漏后下游不同时间 COD 浓度变化趋势图

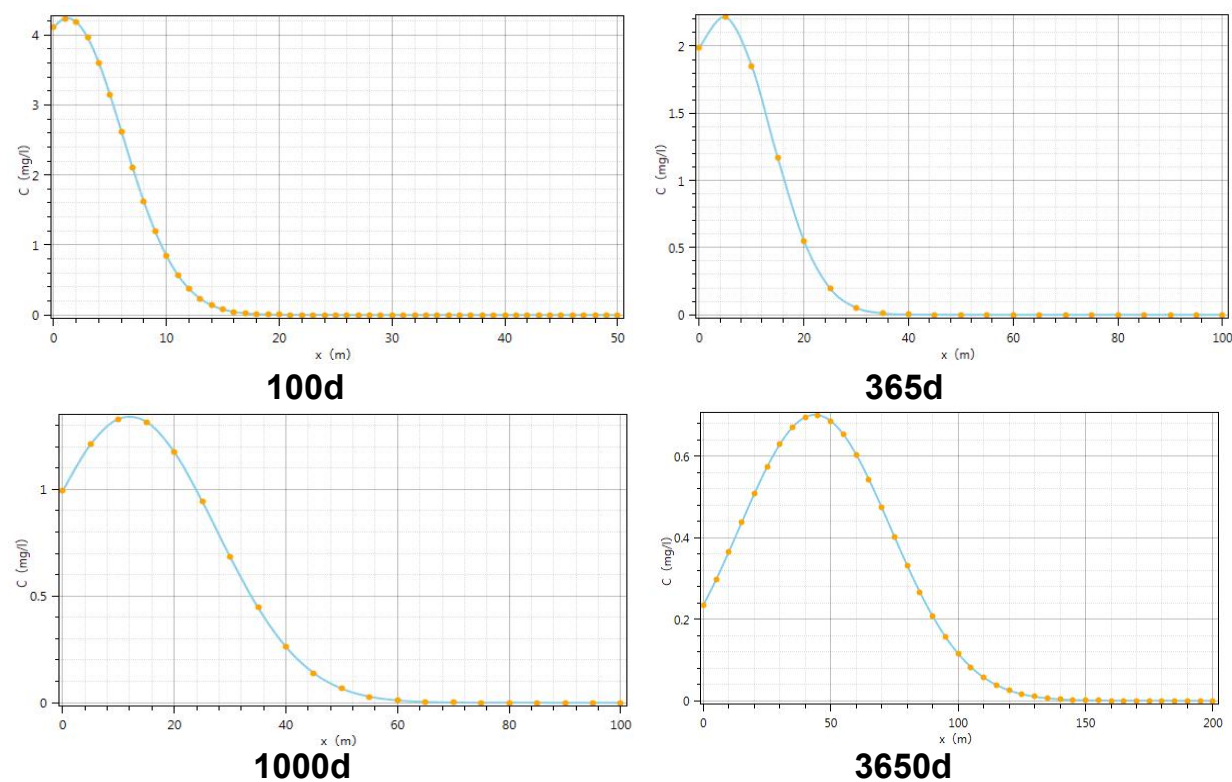


图 5.2-2 采出水管线泄漏后下游不同时间石油类浓度变化趋势图

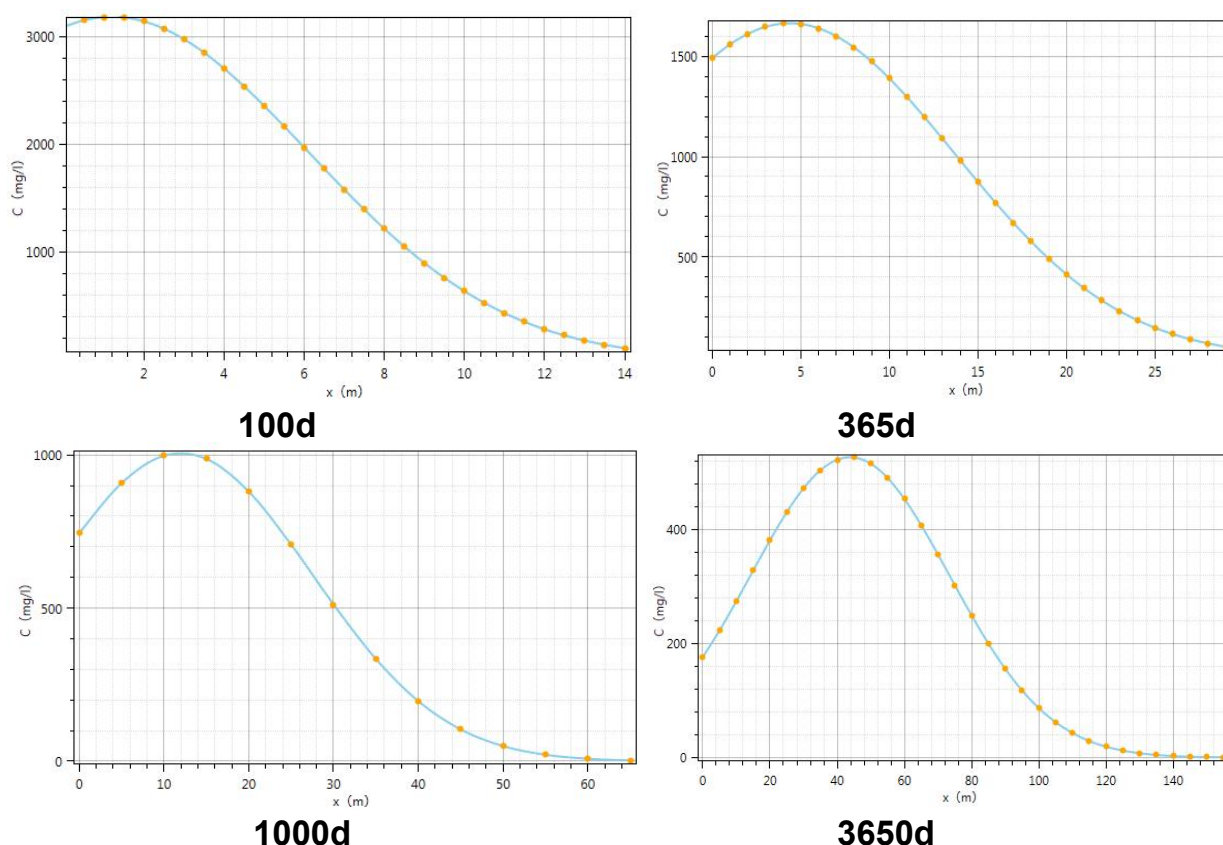


图 5.2-3 采出水管线泄漏后下游不同时间氯化物浓度变化趋势图

② 预测评价分析

若本项目在非正常状况下采出水管线破损发生泄漏由预测结果分析可知，采出水的主要污染物 COD、石油类、氯化物会直接进入地下水含水层中，随着时间推移，污染物在地下水含水层的迁移速度比较缓慢，下游污染物污染和影响距离呈现先逐渐变大再逐渐减小，污染和影响面积先增大后降低趋势，污染晕浓度先出现超标现象后逐渐降低至标准值以下，最终污染物浓度降至检出限以下。

根据模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 100d、365d、1000d、3650d 时，污染物 COD 最大超标距离分别为下游 13m、23m、41m、82m 处，石油类最大超标距离分别为下游 16m、31m、52m、137m 处，氯化物最大超标距离分别为下游 12m、23m、38m、80m 处；污染物 COD 最大影响距离分别为下游 15m、30m、51m、109m，石油类最大影响距离分别为下游 18m、35m、61m、131m，氯化物最大影响距离分别为下游 21m、45m、77m、163m。

③ 对含水层的影响分析

根据采出水管线泄漏假设情景预测结果可知，随着泄漏发生后时间的推移，污染晕随地下水流向下游迁移，污染晕的浓度逐渐降低。污染物 COD、石油类、氯化物在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离分别迁移至下游 82m、137m、80m 处，污染物最大影响距离分别迁移至下游 109m、131m、163m。由此可见，采出水泄漏对下游含水层的影响主要体现在下游 137m 范围内。

表 5.2-5 地下水环境影响预测类比分析表

名称	场地含水层类型	废水泄漏结果/m		备注
		最大超标距离	最大影响距离	
采出水管线泄漏处	碳酸盐类裂隙溶洞水	137	163	/

④ 对地下水保护目标的影响分析

根据采出水泄漏对下游地下水的影响预测结果，结合各场地内地下水保护目标与井场的相对位置关系，污染物发生泄漏后，污染物最远超标距离为 137m，污染物最远影响距离为 163m。评价范围内存在 10 处分散式泉水，与项目的距离在 92m~728m 之间，非正常工况发生泄漏后，可能对下游最近的分散式泉水产生影响，造成其水质污染。

表 5.2-6 下游分散保护目标影响情况分析一览表

事故情形	类型	与各场地距离/上下游	超标情况	影响情况	备注
采出水管线破损发生泄漏	/	最近的保护目标位于集输管线下游 92m	是	可能	/

5.2.5 声环境影响评价

拟建项目采气站运营期的噪声源主要为节流阀、除砂器撬、重力分离器撬、过滤分离撬、分子筛脱水撬、增压机撬、泡排机、外输阀组等；管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中采气管道不会产生噪声污染，仅采出水管道输送采出水时，使用水泵将产生噪声；另，在事故或检修情况进行放空时，放空管因气流高速喷出，会产生高压气流噪声。

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目所有产噪设备均为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各设备不同距离的噪声值。点声源衰减模式如下：

$$L_P = L_{P_0} - 20L_g(r/r_0)$$

式中： L_P —距声源 r (m) 处声压级，dB (A)；

L_{P_0} —距声源 r_0 (m) 处声压级，dB (A)；

声源综合影响计算模式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} —噪声贡献值，dB (A)；

T —预测计算的时间段，S；

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB (A)。

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级（即：敏感点处噪声预测声级）计算公式如下：

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

式中： L_{eqb} —预测点的背景值，dB (A)；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB (A)。

(2) 噪声预测

① 噪声源强

采气站噪声源强调查清单见下表。

表 5.2-7 集气站噪声源强调查清单（室外声源）

噪声源	空间相对位置			声功率级 dB (A)	声源控制 措施	运行时段
	X	Y	Z			
节流阀	0	0	1	65	基础减震、 加衬弹性 垫	24h
单筒除砂器撬	61	-28	1	65		
重力分离器撬	58	-21	1	75		

过滤分离撬	53	-18	1	70		
分子筛脱水撬	49	-15	1	70		
外输阀组	46	-14	1	70		
水泵	-84	30	1	80		
增压机撬	46	-16	1	80	隔声罩	间断噪声
泡排机	62	-25	1	70	/	间断噪声
放空立管	27	3	15	105	/	偶发噪声

注：以丁页 19HF 井口为坐标原点。

② 预测结果

本次评价对采气站各侧场界噪声进行预测分析，结果见表 5.2-8 所示。

表 5.2-8 厂界噪声预测结果与达标分析表 单位：dB（A）

预测点位	贡献值		标准值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	48.6	48.6	60	50	达标	达标
南厂界	49.5	49.5	60	50	达标	达标
西厂界	45.3	45.3	60	50	达标	达标
北厂界	48.9	48.9	60	50	达标	达标

由上表可知，采气站建成后昼、夜场界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

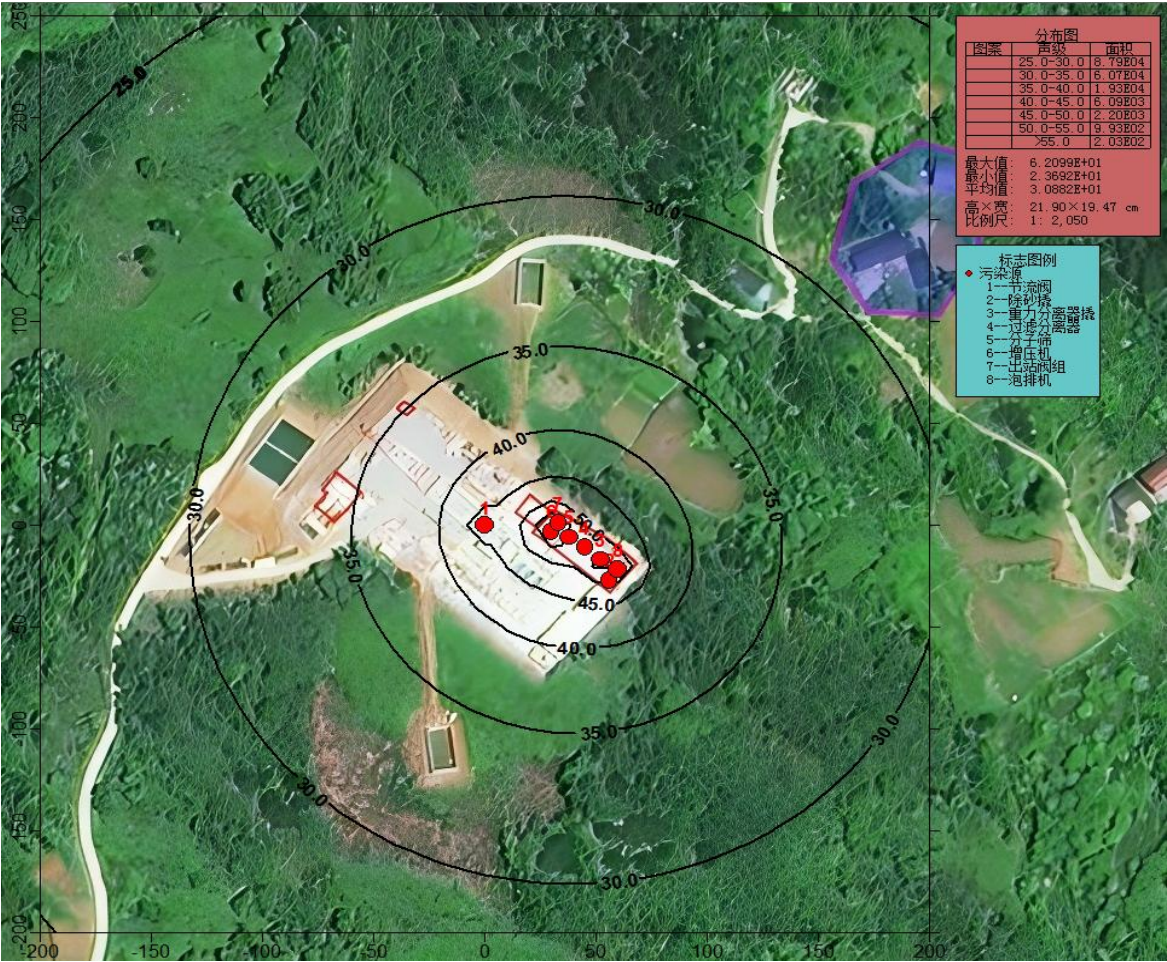


图5.2-13 采气站场界环境噪声预测结果图

本评价对采气站场声环境评价范围内敏感目标进行噪声预测分析，结果如下表所示。

表 5.2-9 周边环境保护目标噪声预测情况一览表 单位：dB（A）

序号	名称	距离m	贡献值	背景值		叠加值		功能区划	是否达标
				昼间	夜间	昼间	夜间		
1	1#居民	166	25.8	49	46	49	46	2类	是

根据上表可知，采气站声环境评价范围内敏感目标昼间、夜间噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，对周边居民影响很小。

（3）水泵噪声预测结果

本项目水泵置于丁页19平台西侧已建污水池内，水泵运行噪声预测结果见表5.2-10。

表5.2-10 水泵噪声影响范围预测结果

距声源（m）	5	10	20	30	50	80	100	120	150
贡献值 dB(A)	66.0	60.0	53.9	50.5	46	41.9	40.0	38.4	36.4
《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准达标距离：昼间 10m，夜间 33m。									

根据表5.2-10可知，项目水泵运行噪声2类区昼间达标距离为10m，夜间达标距离为33m，本项目水泵设置在远离居民点一侧，与周边居民点的最近距离为180m，其间有山坡、树林相隔，且水泵为间断运行，每次运行时间较短。因此，水泵运行噪声对周边声环境影响较小。

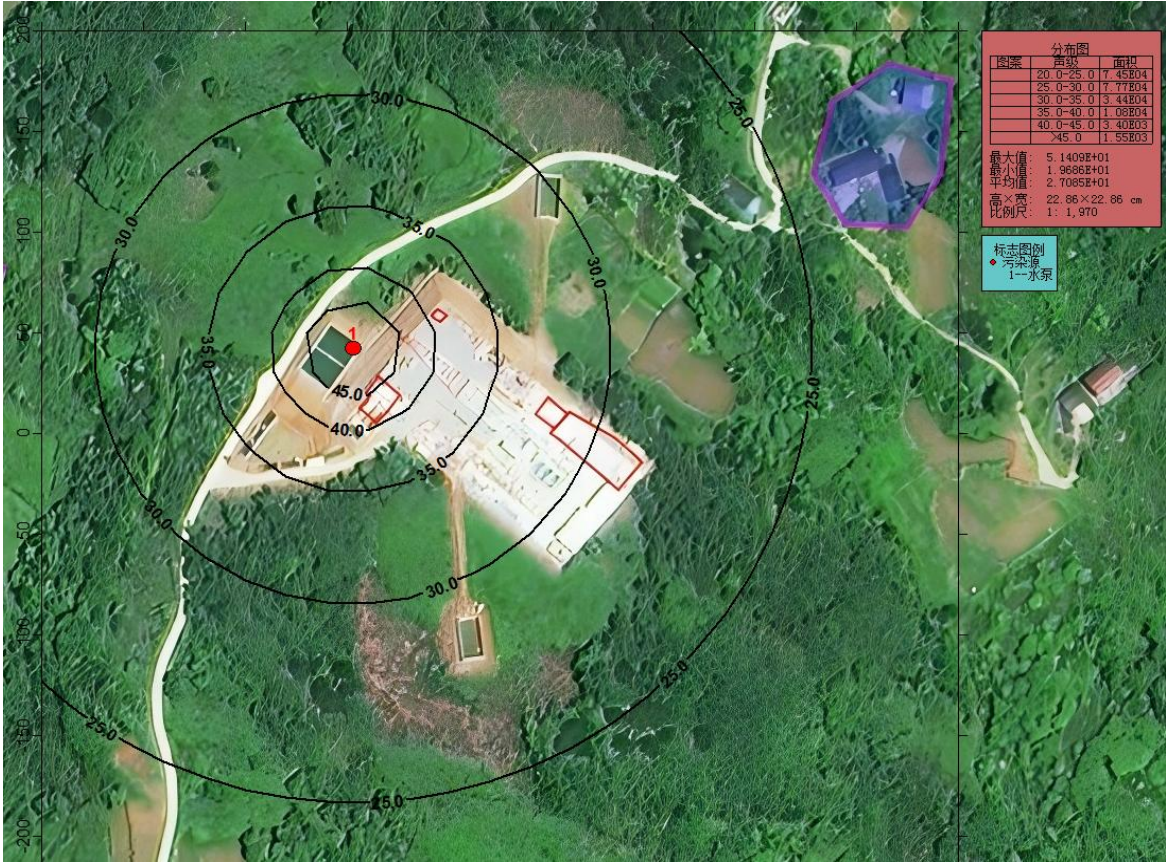


图5.2-14 水泵运行噪声预测结果图

(4) 放空噪声预测结果

本放空噪声预测结果见表5.2-11。

表5.2-11 放空噪声影响范围预测结果

距声源（m）	20	50	100	150	200	300	400	500
贡献值 dB（A）	78.9	71	65	61	58	54	51	49
《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准达标距离：昼间 165m，夜间 440m。								

根据表5.2-11可知，不考虑噪声在传播过程中山体、建筑阻隔等作用情况下，放空噪声在2类区昼间达标距离为165m，夜间达标距离为440m。但考虑到本项目仅在非正常工况下才会使用放空系统，检修频次预计每年约1~2次，每次持续时间1~5min，即放空频率低、时间短。因此，评价认为在做好附近居民协商沟通工作的前提下，放空噪声对声环境的影响可接受。

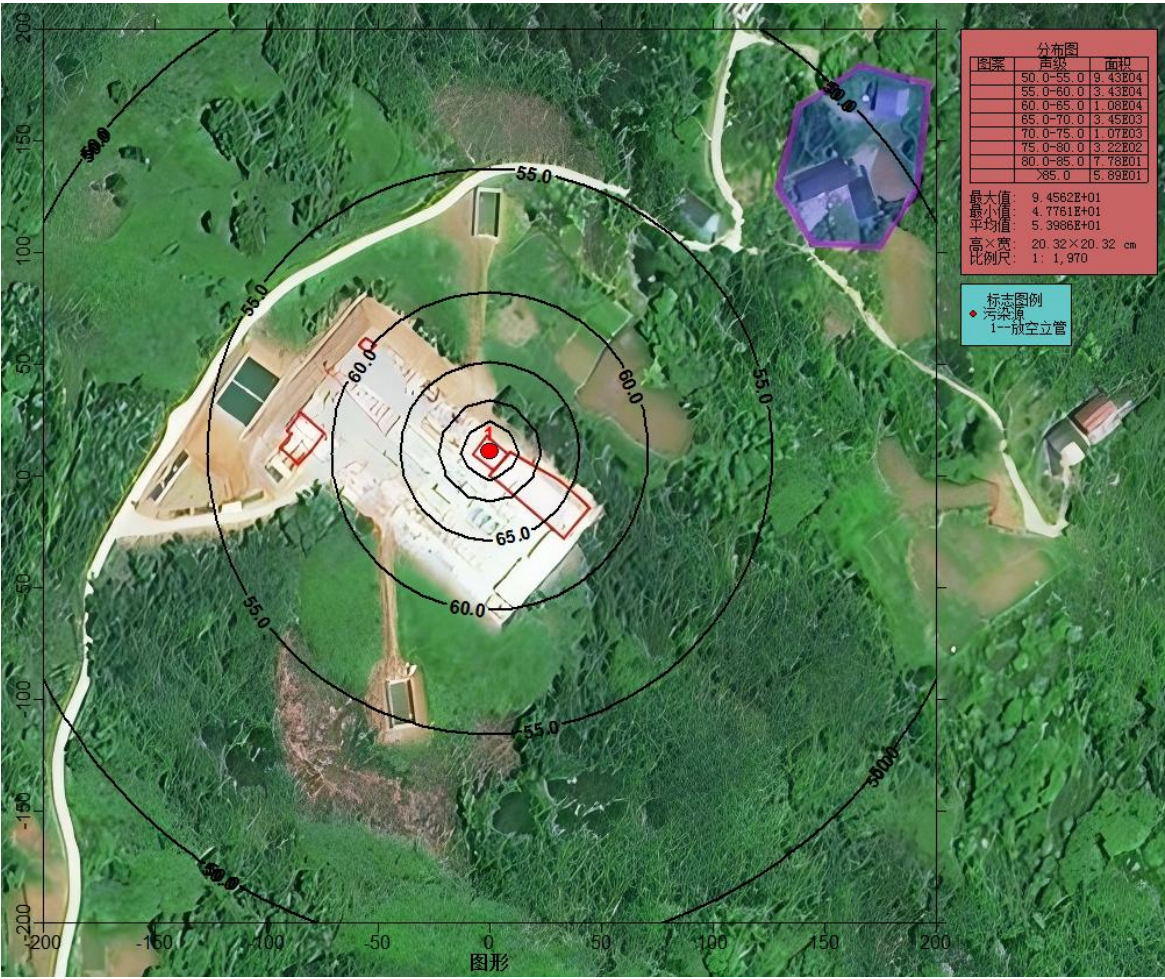


图5.2-15 放空时噪声预测结果图

5.2.6 固体废物影响分析与评价

项目运营期产生的一般工业固废主要为砂砾、废滤芯、废分子筛、设备检修产生的废渣，均属于，砂砾、废滤芯、设备检修产生的废渣集中收集后，交区域集气总站统一处置；废分子筛由生产厂家更换后带走统一处置。值守人员产生的少量生活垃圾袋装收集后，交当地市政环卫部门统一清运处置。

通过采取以上措施后，运营期各类固体废物均得到了妥善处理 and 处置，不

会对周围环境产生不良影响。

5.2.7 土壤环境影响分析

(1) 建设项目土壤环境影响识别

① 土壤环境影响类型与影响途径识别

项目可能对土壤造成的污染主要为：采出水输送管道破裂，导致采出水外溢泄漏，废水污染物通过垂直入渗和地表漫流的方式进入土壤。

项目土壤环境影响类型与途径见表 5.2-12。

表 5.2-12 建设项目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	-	-	-	-
营运期	-	√	√	-
服务期满后	-	-	-	-

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计

② 土壤环境影响源及影响因子识别

建设项目土壤环境影响源及影响因子见表 5.2-13。

表 5.2-13 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物	特征因子	备注
采气站、集输管线	站场内气液分离、集输管线输送	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	COD、氯化物、石油烃	COD、氯化物、石油烃	事故
		垂直入渗	COD、氯化物、石油烃	COD、氯化物、石油烃	事故
		其他	/	/	/

(2) 土壤环境影响分析

正常状况：运营期对土壤的影响主要体现在项目产生的污染物对土壤环境的影响，污染物经大气沉降对土壤的影响很小。采气站气液分离产生的采出水经丁页 19 平台西侧已建污水池暂存，并及时经集输管道中的采出水管道输送至下游集气总站统一处置。依托污水池已采取防渗处理，运营期采出水管线埋设于地下，管道采用纤维增强热塑性塑料复合连续管，该管材具有耐腐蚀、不

易损坏、防渗漏能力强等有点，正常状态下对土壤环境无影响。

非正常状况：污水池破损采出水漫流、入渗进入周边土壤，对土壤造成污染；采出水管线破损泄漏，采出水通过漫流及垂直入渗污染土壤。

(3) 土壤环境影响预测

① 预测公式

本评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）

E.1.3 中预测方法进行计算。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/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；

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；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³。

A —预测评价范围，m²。

D —表层土壤深度，一般取 0.3m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a，取值 1a。

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：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

② 参数选取及预测结果

1) 单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s

本次评价考虑非正常工况下采出水泄漏，井站值守人员在 15 分钟内即可切断污染源，则此时 COD、石油类和氯化物渗透量 I_s 分别为 16.25kg、0.25kg、187.5kg。

2) 土壤容重

根据现状检测报告中土壤理化性质调查表可知，工程区域土壤容重取 1.38g/cm^3 。

3) 评价范围

采出水管线管径为 DN150，输送流量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，则 15min 内的泄漏量为 12.5m^3 ，考虑管道最大截面全部破裂，则泄漏面积为 26.5m^2 。

4) 预测 ΔS 值

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）中 E.1.3 中预测方法及选取的参数，可计算非正常工况下，土层中 COD、石油类和氯化物最大增量 ΔS ：

$$\Delta S_{\text{COD}} = 16.25\text{kg} / (1.38\text{g/cm}^3 \times 26.5\text{m}^2 \times 0.3\text{m}) = 1.4812\text{g/kg}$$

$$\Delta S_{\text{石油类}} = 0.25\text{kg} / (1.38\text{g/cm}^3 \times 26.5\text{m}^2 \times 0.3\text{m}) = 0.0228\text{g/kg}$$

$$\Delta S_{\text{氯化物}} = 187.5\text{kg} / (1.38\text{g/cm}^3 \times 26.5\text{m}^2 \times 0.3\text{m}) = 17.0905\text{g/kg}$$

根据本次评价阶段的土壤监测数据，得出预测值 S 值：

$$S_{\text{COD}} = 1.4812\text{g/kg} + 0 = 1.4812\text{g/kg}$$

$S_{\text{石油类}} = 0.0228\text{g/kg} + 0.216\text{g/kg} = 0.2388\text{g/kg}$ （石油类本底值以 S6 点土壤监测中石油烃最大值计） $< 4500\text{mg/kg}$

$$S_{\text{氯化物}} = 17.0905\text{g/kg} + 0 = 17.0905\text{g/kg}$$

石油类预测值远远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中的筛选值。由于 COD 和氯化物土壤环境要素中无标准值，因此报告仅分析增加量，不进行达标评价。

（4）土壤环境影响评价

通过以上预测分析可知，本项目占地范围内特征因子实测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中的筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

在非正常情况下，采出水漫流、入渗进入周边土壤，对土壤环境的影响较小。同时建设单位通过加强对管道的巡视和维护，加强应急机制，当管道发生泄漏时，应立即关闭阀门；当污水池破损时，应及时转运采出水，并进行修补；

减少采出水的泄漏。通过采取上述措施后，能有效的控制污染物进入周边土壤环境内，对区域土壤环境影响较小，影响可接受。

根据建设单位多个采气平台工程多年运行经验，在加强管理和风险防范措施的情况下，未发生污染土壤环境的事件。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目在营运期间可能发生的突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，对环境造成的危害程度及可能性，提出合理可行的预防、控制与减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为项目环境风险防控提供科学依据。

6.1 环境风险调查

6.1.1 环境风险源调查

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目可能涉及的风险源为采气站及集气管线内页岩气（甲烷和少量乙烷、丙烷，不含硫化氢）；本项目主要风险物质成分及理化性质如下：

（1）甲烷

甲烷的特性见下表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 甲烷理化性质一览表

类别	项目	甲烷（methane CAS No.: 74-82-8）
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH ₄ /16.04
	熔点/沸点（℃）	-182.5/-161.5
	密度	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）；相对蒸气密度（空气=1）：0.56
	饱和蒸汽压（kPa）	53.32（-168.8℃）
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度（℃）	-188/538
	爆炸极限（vol%）	爆炸上限%（V/V）：15；爆炸下限%（V/V）：5
	稳定性	稳定
	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、次氯酸、三氟化氮、液

		氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。
	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。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
毒理性质	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。有单纯性窒息作用，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。急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。
	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。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
泄漏处置		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。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。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	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。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
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。

（2）采出水

本项目采出水影响环境的主要成分是有机物类、无机盐类，不含重金属及其他有毒物质，不含易燃、易爆、有毒物质，呈碱性，泄漏后对土壤和水环境产生一定危害，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）

中风险物质，本次评价提出风险管控措施。

6.1.2 环境保护目标调查

采气站：根据 1.8.5 章节，丁页 19HF 采气站主要调查平台周边 3km 范围内保护目标，主要分布为打通镇、下沟村、吹角村、天明村、青坪村、沿河村、青冈村等居民，以及评价范围内潜水含水层分散式水井。

集输管线：管线两侧 200m 范围内主要分布为农村散居居民及少量分散式居民水井，不涉及集中居住区、医院、学校等敏感区，并将穿越吹角河。

6.2 环境风险潜势初判

6.2.1 环境风险物质类别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目所涉及页岩气中主要成分为甲烷，不含硫化氢，属于其附录 B.1 突发环境事件风险物质。

6.2.2 环境风险物质最大存在量

因丁页 19HF 井采气站设置有出站阀组，具有截断功能，各采气设备也具有应急截断功能，故本次将采气站、集输管线单独划分，共划分为 2 个危险单元，分别为丁页 19HF 井采气站、丁页 19 平台集气支线。

根据项目初设方案，页岩气主要存在于管道内，由本项目所建管道为 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，且 T 节点未设置截断放空设置，故本次评价对拟建管线风险物质最大在线量计算，应划分至有截断放空设施段。即，风险物质最大在线量应包括丁页 17~丁页 3 采气站集输管道段。

（1）本项目新建丁页 19HF 井采气站

本项目采气站场内设置有可燃气体检测系统，页岩气泄漏时可及时将信号发送至有人值守的控制室内并进行报警，为保守估计，从站场内装置单元泄漏开始到报警响应、截断阀完成截断所需最长时间为 10min，即泄漏 10min 的采气量。丁页 19HF 井设计采气规模为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，则 10min 的泄漏量为 277.8m^3 ，甲烷含量取 98.45%，密度为 $0.7174 \text{kg}/\text{m}^3$ ，甲烷量为 0.1962t。

（2）新建集气管线所在风险单元风险物质在线量

本项目拟建丁页 19 平台集气支线长为 3.5km，设计压力为 6.3MPa、温

度为 40℃、管径为 DN200，最大集输规模为 $49.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；将 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，根据《丁山区块五峰-龙马溪组页岩气开发评价二期项目环境影响报告书》及批复“渝（綦）环准〔2022〕049 号”、《丁山区块五峰-龙马溪组运营期开发评价二期项目（分期）竣工环境保护验收调查报告》及专家组验收意见，丁页 17~丁页 3 采气站集输管道实际建设长为 8.98km，设计压力为 6.3MPa、温度为 40℃、管径为 DN200，最大集输规模为 $49.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

① 截断阀启动前

由于本项目新建集输管线为 T 接入下游管线，输气量已计入下游管段，以最大输气规模计算，下游管段集输规模为 $49.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，则 10min 泄漏量为 3437.5m^3 ，甲烷含量取 98.45%，密度为 $0.7174 \text{kg}/\text{m}^3$ ，甲烷量为 2.4278t。

② 截断阀启动后

截断阀启动后，项目新建集输管线、下游已建丁页 17~丁页 3 采气站集输管道内存在的页岩气将全部泄漏，各集气管线内页岩气存在量根据管道容积及压力进行页岩气在线量计算。

$$\begin{aligned}\text{页岩气量} &= \text{管道横截面积} \times \text{管道长度} \times \text{标况体积} \\ &= (0.1\text{m} \times 0.1\text{m} \times 3.14 \times (3500\text{m} + 8980\text{m})) \times 6.3\text{MPa} \div 0.101\text{MPa} \\ &= 24443.5\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\text{则甲烷量} = 24443.5\text{m}^3 \times 0.7174\text{kg}/\text{m}^3 \div 1000 \times 98.45\% = 17.2639\text{t}。$$

③ 小结

由前述计算结果可知，丁页 19HF 井采气站、丁页 19 平台集气支线甲烷最大泄漏量分别为 0.1962t、19.6917t。

6.2.3 环境风险潜势初判

（1）P 的分级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，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，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）

等级进行判断。

① Q 值的判断

当只涉及一种危险物资时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物资时，则按下式计算物质总量与其临界量的比值（Q）：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——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，该项目环境风险潜式为 I。

当 $Q \leq 1$ 时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的环境风险物质主要为甲烷。

本项目 Q 值确定表详见表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 危险物质数量与临界量比值表

序号	危险单元	风险物质名称	最大存在量（T）	临界量（T）	Q
1	丁页 19HF 井采气站	甲烷	0.1962	10	0.01962
2	丁页 19 平台集气支线	甲烷	19.6917	10	1.9692

由上表可知，丁页 19HF 井采气站泄漏的危险物质 Q 值为 0.01962， $Q < 1$ ，故环境风险潜势直接判定为 I。丁页 19 平台集气支线所在危险单元中在线量的甲烷 Q 值为 1.9692， $1 \leq Q < 10$ ，需进一步判断评价等级。

② M 值的判定

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.2-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.2-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	项目情况	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	本项目所建丁页 19 平台集气支线为油气管线	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	0
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。				

由上表可知，本项目所建丁页 19 平台集气支线行业及生产工艺得 10 分，判定 M 值为 M3。

③ 危险物质及工艺系统危险性 (P)

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 6.2-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级 (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

由上表可知，本项目所建丁页 19 平台集气支线危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

(2) 环境敏感程度 (E) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 D, 本项目所建丁页 19 平台集气支线所在危险单元需进一步判定评价等级, 考虑该段管线两侧 200m 范围内保护目标分布情况, 进行环境空气、地下水、地表水环境敏感程度判定。

① 环境空气

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 6.2-4。

表 6.2-4 大气环境分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人, 或其他需要特殊保护区域; 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

根据现场调查, 本项目所建丁页 19 平台集气支线沿线两侧 200m 范围内共分布有散居居民 276 人, 折算后每公里管段人口数为 79 人, 小于 100 人。故大气环境敏感程度为 E3 环境低度敏感区。

② 地下水

根据现场调查, 项目所建丁页 19 平台集气支线沿线地下水评价范围内分布有分散式饮用水水源地, 故地下水环境敏感程度为较敏感 G2; 包气带防污性能分级为 $Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6}cm/s \leq K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定, 分级为 D2。

故地下水环境敏感程度为环境中度敏感区 E2。

③ 地表水

本项目所建丁页 19 平台集气支线将穿越吹角河, 但吹角河未划定水域功

能，为参照下游羊渡河执行Ⅲ类水域标准，地表水功能敏感性分区为较敏感 F2；管线穿越点不涉及饮用水水源，环境敏感目标分级为 S3。结合故地表水环境敏感程度为环境中度敏感区 E2。

④ 小结

综上，本项目所建丁页 19 平台集气支线环境敏感性判定结果详见表 6.2-5 所示。

表 6.2-5 项目所建丁页 19 平台集气支线环境敏感性判定结果一览表

管线	大气环境	地下水环境	地表水环境
丁页 19 平台集气支线	E3	E2 (G2+D2)	E2 (F2+S3)

(3) 环境风险潜势判定

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.2-6 确定环境风险潜势。

表 6.2-6 环境风险潜势

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
注：IV ⁺ 为极高环境风险				

根据项目危险性及其环境敏感性，本项目环境风险潜势划定结果详见表 6.2-7 所示。

表 6.2-7 环境风险潜势判定结果一览表

危险单元	环境敏感程度 E		危险物质及工艺系统危险性 P	环境风险潜势划分结果
丁页 19HF 井采气站	/		/	I
丁页 19 平台集气支线	大气环境	E3	P4	I
	地表水环境	E2	P4	II
	地下水环境	E2	P4	II

6.3 评价等级及范围

6.3.1 评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，根据本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，按照其中表 6.3-1 确定评价等级。

表 6.3-1 评价工作等级分级表

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

注：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

综上所述，本项目所建丁页 19HF 井采气站所在危险单元环境风险评价工作等级为：简单分析。所建丁页 19 平台集气支线所在危险单元环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即为 II，故环境风险评价工作等级为三级。

6.3.2 评价范围

（1）大气环境

本项目所建丁页 19HF 井采气站所在危险单元为简单分析，根据导则要求，原则上不设大气环境风险评价范围，但考虑事故/检修工况下放散可能对周边环境及保护目标处造成的影响，对平台占地范围外 200m 范围为评价范围。

本项目所建丁页 19 平台集气支线所在危险单元为三级评价，根据导则要求，三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m，故本次评价以管道中心线两侧 200m 范围为评价范围。

（2）地下水环境

与项目地下水环境影响评价范围相同，采气站场所在水文地质单元，及集输管道两侧外延伸 200m 的带状范围，面积约为 3.62km²。

（3）地表水环境

丁页 19 平台集气支线穿越吹角河上、下游 500m 范围内河段。

6.4 环境风险识别

本项目所建丁页 19HF 井采气站、丁页 19 平台集气支线分别为独立的危险单元，其中丁页 19HF 井采气站为简单分析，丁页 19 平台集气支线为三级评价。本次评价分别对丁页 19HF 井采气站、丁页 19 平台集气支线进行环境风险识别，并以丁页 19 平台集气支线为典型进行风险预测分析。

6.4.1 环境风险识别内容

(1) 物质危险性识别

本项目涉及的危险物质主要是采、输的页岩气，页岩气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，其本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速汽化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。此外，采出水储存、输送过程中泄漏易对周边地表水、地下水及土壤环境造成一定影响

(2) 生产系统危险性识别

① 危险单元划分、危险物质存在量及潜在风险源

本项目所建丁页 19HF 井采气站、丁页 19 平台集气支线分别为独立的危险单元，基本情况详见表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 危险单元划分表

序号	危险单元	规模	风险物质	最大在线量 t	主要事故类型
1	丁页 19HF 井采气站	4×10 ⁴ m ³ /d	甲烷	0.1962	泄漏、火灾和爆炸
2	丁页 19 平台集气支线	3.5km	甲烷	19.6917	

② 事故类型识别及扩散途径分析

环境风险类型包括危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，同一种危险物质可能有多种环境风险类型。

本项目主要环境风险物质为 CH₄，其环境风险类型主要为泄漏事故，其次为燃烧或爆炸引发的次生污染。在泄漏事故发生时，甲烷将直接进入大气环境，在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒；对于可能引发火灾、爆炸事故的危险物质 CH₄，还需要考虑到伴生/次生污染物如 CO 的排放引发的环境影响。下表对本工程涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式进行总结。

表 6.4-2 环境风险类型及扩散途径分析一览表

序号	危险物质	环境风险类型		扩散途径和可能影响方式
1	甲烷	泄漏	大气扩散	泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息。
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	页岩气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物 CO 等进入大气环境，对项目周围环境造成危害。
			地表水、地下水环境扩散	页岩气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或泄漏的液体未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排入外界水体，引起水环境污染次生事故，对外界水环境造成影响。

另，采出水虽然不属于导则中规定的风险物质，但 COD、氯化物含量较高，泄漏后进入土壤和水环境，易对周边环境造成危害。

③ 事故原因分析

输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏的可能。诱发管线出现事故的因素主要有如下几方面：

1) 腐蚀：管道腐蚀是管道常见的破坏因素，腐蚀分为内腐蚀和外腐蚀。页岩气管道的内腐蚀主要有应力腐蚀、氢脆诱发裂纹和凹陷疲劳损伤。

埋地管道一般采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，造成管道外腐蚀的主要因素为土壤腐蚀和深根植被或施工破坏管道外防腐材料，土壤电阻率越低，对管道的腐蚀性就越强。土壤腐蚀对输气管道的破坏表现为对防护层的破坏引起防护层失效，防护层失效是难以预料的，若不能及时修复，将给管道运行造成极大的威胁。阴极保护层的电极剥离危害尤其严重。

2) 管材及施工缺陷：管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反

焊接工艺规程所造成的。制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送页岩气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；管道下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管道搬运时不仔细，管道产生疲劳裂纹。

3) 疲劳失效：管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致页岩气泄漏或火灾、爆炸事故。

4) 第三方破坏：第三方破坏指人为偷盗油气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤等。面对第三者破坏情况，2010年1月中华人民共和国主席令（第三十号）颁发了《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，这对确保石油天然气管道安全起到了积极作用，是打击和扼制第三方破坏的有效依据。

5) 自然与地质灾害：管道工程沿线为山丘地势，可能存在滑坡、崩塌、不均匀地面沉降等地质灾害，造成管道等设施损耗，导致页岩气泄漏。

6.4.2 环境风险识别结果

根据前文物质危险性识别、生产系统危险性识别，给出项目环境风险识别结果，详见下表。

表 6.4-6 环境风险识别结果一览表

危险单元	风险源	风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
丁页 19HF 井采气站	站内设备、管线	甲烷	泄漏	大气、地表水、地下水	周边居民；周边的农田、分散式居民水井、河流
			燃烧或爆炸引发的次生污染		
丁页 19 平台集气支线	管线	甲烷	泄漏		
			燃烧或爆炸引发的次生污染		

另，采出水虽然不属于导则中规定的风险物质，但 COD、氯化物含量较高，泄漏后进入土壤和水环境，可能对周边农田、分散式居民水井、河流造成影响。

6.5 环境风险分析

6.5.1 事故发生的可能性

风险事故情形的设定应体现在危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。结合前面风险识别，选取对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过对具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。项目主要考虑压力容器及其连接的工艺管道断裂泄漏，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，泄漏事故概率见下表 6.5-1。

表 6.5-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}a$

内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$500 \times 10^{-6} \text{ (m/a)}$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6} \text{ (m/a)}$
75mm<内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6} \text{ (m/a)}$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} \text{ (m/a)}$
内径 $>150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6} \text{ (m/a)}$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} \text{ (m/a)}$

一般而言,发生频率小于 $10^{-6}/\text{a}$ 的事件是极小概率事件。因此,对于泄漏事故,可认为泄漏频率大于 $10^{-5}/\text{a}$ 是事故发生的合理区间。根据导则推荐的泄漏频率,选取泄漏频率大于 $10^{-5}/\text{a}$ 的事故进行考虑。结合本项目涉及各环境风险事故类型,下表对其发生泄漏的频率进行估算。

表 6.5-2 本项目不同事故类型泄漏频率表

事故类型	泄漏模式	截断阀距离	事故频率
丁页 19HF 井采气站设备、管线发生泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径	/	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}$
丁页 19 平台集气支线	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	12.48km	$2.40 \times 10^{-6} \text{ (m/a)}$
	全管径泄漏	12.48km	$1.00 \times 10^{-7} \text{ (m/a)}$

由上表可知,结合本项目风险识别筛选代表性的风险事故情形,即为页岩气泄漏引发的火灾爆炸、采出水泄漏等。一旦触发事故,可能通过大气和水环境扩散(地表水和地下水),进而产生环境事故,具有环境危害方面的代表性。

6.5.2 风险事故情形设定

① 站场工艺管道和设备泄漏以及集气管道泄漏,甲烷等烃类进入大气,在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。发生火灾、爆炸事故次生污染主要为燃烧不充分产生 CO,造成环境空气污染。

② 污水池、采出水管线中泄漏的采出水主要进入周边地势较低的旱地、农田、地表水,引起局部地表水污染,同时引起地下水、土壤污染。

6.5.3 环境风险分析

本项目所建丁页 19HF 井采气站为简单分析,丁页 19 平台集气支线为三级评价,故根据导则规定,本次评价采取定性分析的方式,对项目运行可能产生的环境风险进行阐述。

（1）页岩气泄漏事故

若工艺设备、管道因各种原因破裂后，泄漏的页岩气将到达大气中，因页岩气中的甲烷密度比空气小，极易在漏点附近的空气中稀释扩散，对区域环境空气影响小。且项目所建丁页 19HF 井采气站设置有紧急切断阀、出站阀组，所建丁页 19 平台集气支线 T 接入下游管道起、止端均设置有紧急截断阀，一旦发生泄漏事故，截断系统将迅速启动，停止采气和输气，泄漏时间一般不会超过 10min。风险情况下，项目泄漏时间短，发生频率低，甲烷暴露时间短（不超过一小时），不会对人体造成不可逆的伤害。

（2）火灾爆炸影响分析

页岩气主要成分为甲烷，发生火灾爆炸燃烧后，其燃烧产生的主要污染物包括 CO₂、氮氧化物和烟尘，页岩气燃烧产生的废气中各污染物浓度低，在事故刚发生时有微量甲烷、乙烷和丙烷等释放，且很快就能扩散，对环境空气影响小。但燃烧不充分产生 CO，具有一定的毒性，对环境空气、人体产生的负面影响较页岩气自身燃烧产生的影响更大。同时，燃烧爆炸会产生热辐射，对周边的植被造成灼伤，甚至导致其死亡。

（3）采出水泄漏影响分析

当丁页 19 平台已建污水池及本项目新建采出水管线破损时，泄漏的采出水将会下渗进入周边土壤，甚至地下水、地表水环境中，对土壤、地下水及地表水环境产生一定影响，采出水主要污染因子为 COD（最高 1300mg/L）、氯化物（最高 15000mg/L）、石油类（最高 20mg/L）。

采出水进入周边农田、土壤通过渗漏对地下水产生影响，大部分截留在农田内可通过收集外运处置，总体渗入量不大，属于短期渗入，可能对周边小范围含水层水质产生短期影响。跨越吹角河段管道破损时，泄漏的采出水进入吹角河，对其水质影响较大，会造成下游局部河段内 COD、石油类、氯化物严重超标。

根据调查，丁页 19 平台已建污水池池体采取以 C30（P8）钢筋混凝土浇筑，并进行重点防渗处理，设置有液位监测系统及视频监控系统，如发生污水池泄漏情况时可第一时间发现，并将池内采出水转运至周边井场污水池内暂

存，对区域土壤、水环境影响小。采出水管线设置有专用阀井，泄漏时可及时启动，且跨越吹角河段设置有水工保护区，沿线设置有警示牌、标志桩等，发生泄漏的可能性极小，对区域土壤、水环境影响小。

6.6 环境风险防范措施及应急要求

6.6.1 环境风险管理措施

(1) 加强 HSE 管理手册的学习，严格执行正规的操作程序；加强员工的环保意识和风险防范意识，制定完善的事故应急救援预案。

(2) 线路选线必须避开不良工程地质地区，定期为工艺设备、管道进行检修，防止管道出现泄漏等情况。

(3) 优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

(4) 在管道外壁做防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

(5) 在页岩气管道投产前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

(6) 建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地进行安全与健康防护方面的教育。

(7) 事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

(8) 为了防止页岩气泄漏爆炸及燃烧而危害员工和附近群众的安全，在站场和线路工程设计中应采取严格的防爆措施。

(9) 项目评价范围内居民点等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区，通过加套管、警示牌、标识桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护告知，同时还应保持同沿线各单位的联络畅通，确保发生事故时能第一时间通知沿线环境保护目标。

6.6.2 采气站环境风险防范措施

(1) 站场按照《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016)、《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015) 等标准布置，确保生产、操作及防火安全。站场在显著位置设置有风向标，以便在紧急情况下，站场内外

人员可及时根据风向标准判断疏散逃离方向。

(2) 站场井口设置紧急切断阀，出站管线设有阀组，当检测点压力超高或超低时该系统能自动关闭井口，以确保无论是井口、站内或集气管道事故情况下井口和出站均能快速关闭、截断气源。

(3) 站场设置 RTU/通信/监控三合一控制系统，可完成工艺过程的监控和管理，并通过通信光缆和已建网络平台直接连接，生产数据均实时上传。

(4) 站场设置火灾探测器、可燃气体探测器、有毒气体探测器、声光报警器和手动报警按钮等，完成装置区环境中的有毒气体和火灾的检测和报警。报警后通过 ESD 系统触发声光报警器，并根据报警规模和危险程度，启动相应的安全连锁。

(5) 站场井口设置有紧急截断阀，并在采气站西北侧设有放空立管，用于设备检修和紧急状态时站场内管线页岩气放散。站场内设置消防器材柜和沙池，可用于灭火。

(6) 管线起点处设置出站阀组，可在紧急、事故工况下截断。

(7) 站内一般截断阀门选用密封性能好，操作轻便的球阀或平板闸阀；排污、放空选用使用寿命长、噪声小的排污阀、节流截止放空阀。

(8) 掌握附近居民分布情况及有效的联系方式，并与站场周边的居民和当地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力。

6.6.3 集输管线环境风险防范措施

(1) 管理措施

应严格执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）、《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）等安全和运行管理要求。

① 本项目安装的管道、管件必须使用符合国家设计、制造规范的产品，保证管道的长期安全运行，抑制电化学腐蚀的发生，按《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2008）的要求，对采气管线和集气管线均采取外防腐层加阴极保护的联合防腐措施。采出水采用柔性复合高压输送管。

② 管道试运行后，应进行一次智能检测，并与基础资料进行对比，以便

发现管道施工缺陷和制造缺陷，以后定期开展检测工作。管线应根据沿线情况定期对管道进行巡线检查。在雨季、汛期或其他灾害发生时应加密巡查。

③ 对管线周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生页岩气、采出水泄漏事故时，可能受影响的居民能做出正确反应。管道沿线应保持各种线路标志清晰，巡线员按照相关规定定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

④ 集输管道采用的在线泄漏检测系统存在误报可能性，而且国内无大量的实际使用经验和数据验证其可靠性，因此在安装后应进行试压测验，对系统发现泄漏的反应时间、位置确定的准确度进行评估，在使用过程中对运行数据定期进行分析，确定各系统的误差率。

⑤ 工程管道敷设段存在地质灾害风险，应按照《油气管道地质灾害风险管理技术规范》（SY/T 6828-2017）的要求对集输管道进行地质灾害风险管理。

⑥ 定期对管道进行巡检，管道沿线设置标志桩、警示牌、水工保护地等。

（2）施工期风险防范措施

① 采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。

② 原料气输送管道焊接前按《钢制管道焊接及验收》SY/T4103 和 NACETM0177-96 进行焊接工艺评定和焊缝的抗 SSC 和 HIC 评定试验。焊接按相关工艺规程的要求进行焊前预热和焊后热处理。焊接后必须进行内外质量检验，所有焊缝均必须采用目测和器械的方法检验外表质量，内部质量则采用无损检测方法检测。

③ 管道穿越公路，管顶距路面埋深不小于 1.2m，并设置钢筋混凝土套管，以保护工作管，套管顶距路面埋深不小于 1.2m。

④ 管道穿越吹角河时，采用沟埋方式敷设。卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖 0.3m。河流小型穿越按照 50 年一遇洪水频率设计，当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶嵌入基岩深度不小于 0.5m；河床为非基岩时，管道埋设在冲刷线以下不小于 1m，且管顶埋深不应小于 2.5m；无冲刷或疏浚水域，管顶埋深不应小于 2.5m。

⑤ 每处水平转角（线路控制桩）设转角桩一个；从首站开始，每 1km 设一个里程桩（与阴极保护测试桩合用）；凡与地下构筑物交叉处，穿越等级公路的两侧，通过滑坡段等均设置标志桩。

⑥ 埋设管道的沿线连续在管道的正上方，距管顶 0.3m~0.5m 敷设警示带。

⑦ 管道通过人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等加强管道安全保护的地方设警示牌。

⑧ 管道投产前进行清管、试压。试压前采用清管器/球进行清管，并不少于两次。

⑨ 定期对管道进行巡检，发现问题及时处理，防止管道页岩气泄漏。

⑩ 管道和站场周边受页岩气泄漏风险事故影响的敏感点做好事故应急宣传，保证一旦发生页岩气泄漏事故时，能做出正确反应。巡线工作应加强集中居民区段和社会关注区段的巡线工作，发现隐患及时汇报和处理，一旦发现事故，及时疏散立即影响周边居民。

（3）运营期风险防范措施

严格控制输送页岩气的气质，定期清管，排除管内污物，以减轻管道内腐蚀；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。每半年检查输气管道、采出水管道安全保护系统（如阀井、出站阀组、放空系统等），使页岩气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；在发现污水管道泄漏时立即进行截断，减小对地下水和土壤环境影响。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。站场事故放空时，应注意防火。

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《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧 5m 范围新建居民住宅和种植根深植物；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强天然气管

道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

6.6.4 依托污水池风险防范措施

本项目所依托污水池责任主体为中国石油化工股份有限公司勘探分公司其采取的风险防范措施如下：

（1）井场采用清污分流系统，防止场外雨水流入污水池，并定期进行雨水沟维护，从而有效控制因暴雨而导致排污池的外溢；对污水池内废水及时清运，防止废水渗漏或外溢污染地表水及浅层地下水；加强管理，设置液位监测系统及视频监控系统，保证池内液位控制在 20%安全容积以内。

（2）半地埋式，池体采取 C30（P8）钢筋混凝土浇筑，并进行重点防渗处理，可有效避免采出水渗漏进入地下水环境中。

（3）废水转运时采取罐车密闭运输，并确保运输车辆车况处于良好状态；建立与当地政府、生态环境局等相关部门的联络机制，若有险情发生，应及时与作业区值班人员取得联系，并及时上报当地政府、生态环境局等相关部门，启动应急计划；承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车辆安装 GPS 系统，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台，以便随时掌握废水运输车辆位置和行驶路线，确保废水转运至相应的目的地；运输前规划运输路线，废水转运过程中应严格按照规定的路线运输到相应的目的地，运输过程中尽量避开环境敏感区；废水转运应建立交接三联单制度，严格实施交接清单制度，确保废水运至相应的目的地；加强对废水罐车司机的专业技能培训及安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生；废水转运应尽量避开暴雨时节等路况较差的季节。

6.6.5 环境风险事故应急措施

（1）集输管线页岩气泄漏事故应急措施

当集输管线发生页岩气泄漏时，应紧急启动已建丁页 17 采气站、本项目拟建丁页 19HF 井采气站出站阀组，切断原料气输送来源，缩短泄漏时间，通过空气流动自然扩散降低空气中可燃气体浓度。对管道页岩气泄漏点，应及时组织撤离管线周边 200m 的居民，撤离路线应根据站场风向标，事故发生点的风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、

电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时撤离。疏散通道主要为农村道路、乡村公路。

（2）采气站页岩气泄漏、火灾和爆炸事故应急措施

发生泄漏事故应确保紧急管断阀关闭，同时应防止着火、爆炸，熄灭火源，设立警戒区并组织警戒；易燃易爆物品撤离危险区；迅速做好储水、供水工作，采用消防器材灭火或用消防水枪向气喷流和周围设备大量喷水降温，保护井口装置，防止着火或事故继续恶化。

①切断、疏散

站场工艺设备、管线发生泄漏事故、燃烧、爆炸事故应及时组织撤离站场周边的居民，撤离路线应根据站场风向标，事故发生点的风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时撤离。疏散通道主要为农村道路、乡村公路。

②防火、灭火

发生泄漏事故应确保紧急管断阀关闭，同时应防止着火、爆炸，熄灭火源，设立警戒区并组织警戒；易燃易爆物品撤离危险区；迅速做好储水、供水工作，采用消防器材灭火或用消防水枪向气喷流和周围设备大量喷水降温，保护井口装置，防止着火或事故继续恶化。

（3）采出水泄漏事故应急措施

当集输管线破裂发生采出水泄漏事故时，应对泄漏点及时采取应急措施，利用沙包、装土编织袋及时堵漏、利用周边农田等设置临时应急污水池，并敷设临时防渗膜，将泄漏废水尽量控制在农田内，然后通过罐车将截流的废水和受污染的农田水收集外运处置，控制污染尽量不扩散；通常情况下即使发生采出水泄漏，采出水也主要是流入两侧的土地中，若确遇到不可抗力因素，采出水流入吹角河内，应及时采取围堰拦截、抽水等应急措施，用罐车将截流的废水收集外运处置。

集输管线破裂发生采出水泄漏事故时，及时开展土壤和地下水的污染治理，并向主管部门汇报启动预案，同时通报当地环保部门，并积极配合环保部门抢险。

6.6.6 应急监测

泄漏事故，应设置监测点，定时取样，测定站场以及周边主要居民点、学校、城镇设置监测点监测甲烷含量，划分安全范围。在警戒线以内，严禁一切火源。根据监测情况决定是否扩大撤离范围。着火情况下，应设置监测点，定时取样，测定测定站场以及周边主要居民点设置监测点监测一氧化碳、二氧化碳浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。发生消防废水外溢进入地表水环境的，对进入的农田、河流进行地表水环境监测，主要监测 COD、石油类。若站场采出水外溢进入地表水环境的，对进入的农田、河流进行地表水环境监测主要监测 COD、石油类、氯化物等；集输管线破损导致采出水泄漏立即启动地下水应急监测和地下水污染控制措施，监测因子主要为 pH、石油类、氨氮、钡、六价铬、氯化物、耗氧量、挥发性酚类、COD 等；即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水。

采用固定、便携式监测仪器和外委环境监测结合。应委托有资质、能力的单位进行监测，不能完成的项目应协调其他环境监测单位、綦江区生态环境监测站帮助。具体结合《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）进行监测。

6.7 应急预案

建设单位应当按照国务院环境保护主管部门的规定以及《石油天然气管道安全规范》（SY/T 6186-2020）等的相关要求，在开展突发环境事件风险评估和应急资源调查的基础上制定突发环境事件应急预案，并按照分类分级管理的原则，报綦江区生态环境主管部门备案。应急预案应包括但不限于以下内容：

表 7.5-1 应急预案基本内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	总则	目的、要求等。
2	应急计划区	管线和站场以及各环境保护目标
3	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度。

4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的分级响应程序。
5	应急设施、设备与材料	生产装置：防火灾、事故排放应急设施、设备与器材等，主要为消防器材。
6	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	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。
8	应急防范措施、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；降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 工厂邻近区：撤离组织计划及救护。
10	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
11	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。
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

6.7.1 应急计划区

建设单位应根据本项目的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

6.7.2 应急组织机构

建设单位对项目下属各站场，应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理以后再向上一级汇报，本级不能处理的必须立即向上一级汇报。

6.7.3 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪（各站均应配置）、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、汽油发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、

油压千斤顶、齿轮千斤顶等，评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配置。

6.7.4 应急响应

(1) 应急响应流程

应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

(2) 通讯联系方式

① 报告方式：通常方式有捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。

作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告知，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

② 报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告 110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助页岩气抢险车的扩音设备，巡回告知用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助页岩气抢险车的扩音设备，巡回告知。

6.7.5 应急处置措施

(1) 应急反应

页岩气泄漏险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；HSE 监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交予的任务。

(2) 事故现场警戒区的设立

警戒区的划定：根据站场及输气管道系统事故影响，结合事故现场可燃气

体浓度检测结果划定警戒区。

事故现场隔离措施：HSE 监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；HSE 监护组负责检测事故现场周围页岩气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；所有进入警戒区的车辆必须配戴好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位天然气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

（3）现场检测、监测与人员的防护

HSE 监护组负责对现场页岩气浓度进行检测和监测工作；现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测。现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，HSE 监护组应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩戴安全帽、防护镜，必要时应佩戴空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；HSE 监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）异常情况下抢险人员的撤离

HSE 监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括甲烷超过毒性浓度终点值、可燃气体浓度超过报警值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；异常情况下，HSE 监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；抢险人员接到警报后，立即按照

既定撤离路线组织撤离；撤离应根据实际情况，本着“先人员、后机具、设备”的原则进行；到达安全区域集合地点后，站场负责清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥部报告。

（5）事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请项目部调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

站场发生异常情况（大面积泄漏、火灾、爆炸）：①值班人员在站控室按下装置 ESD 按钮，实行全站 ESD 紧急关断，生产系统闭式放空，同时即向应急指挥汇报起火部位、情况；②应急指挥下令启动应急预案，在站控室向现场下达应急指令；③通讯联络组迅速打电话报警，向公司值班人员、公司调度汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构通报情况，请求救援；④生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；⑥若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

（6）管线发生异常情况

巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；应急指挥下令启动应急预案；通讯联络组向应急指挥组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管线实施泄压操作；HSE 监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

（7）火灾次生污染物环境风险影响消除措施

在发生火灾事故时严格按照消防相关要求进行灭火，发生事故后，首先立即关闭事故管段两端的站场、平台的截断阀，然后立即启动灭火等事故消除措施，控制事故影响扩散范围。对灭火产生消防废水，采取截留收集措施，根据现场情况修建截水沟和沉淀池对消防废水进行收集暂存，然后根据消防废水水质情况采取下一步处理措施，若火灾范围很小，消防废水中的除 SS 外无其他污染物，则可就近沉淀处理后排放；若火灾范围较大，消防废水中污染物成分较为复杂，则采用罐车将收集的消防废水就近运至可接收且环保手续齐全的污水处理厂处理。

（8）事故后恢复程序

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：对现场进行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

（9）应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：①演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。②演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。③演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，对距管道 200m 内的居民进行疏散演练。④总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

6.8 小结

项目涉及的危险物质包括：甲烷。项目涉及危险单元：集输管线、采气站。

结合风险识别，项目大气环境风险主要为采气站、集输管线中甲烷意外泄漏造成的影响，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放；地下水和地表水环境风险主要为采出水泄漏造成的污染影响。本工程发生环境风险事故的机率小，但发生风险事故后，会对环境产生较为明显的负面影响，项目应严格落实风险防范措施，制定完善的突发环境事件应急预案，落实各项应急保障技术，加强区域应急联动，强化应急演练后，项目环境风险可控。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 生态环境保护措施

(1) 严格控制施工占用土地

① 对项目占地合理规划，施工期间严格控制施工作业、堆管场、施工便道等区域面积以减少临时占地；丁页 19HF 井采气站位于丁页 19 平台已建井场范围内进行，无新增占地。

② 按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，开挖土石方尽量堆存在同一侧，可以减小施工作业带宽度，降低对土壤扰动和地表植被破坏及裸地和土方暴露面积。

③ 施工作业利用现有公路，不随意开设施工便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护，避免修筑专门施工便道。

④ 现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路站场以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

(2) 土壤保护措施

① 尽量避开雨季进行土石方挖填作业，分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

② 表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

③ 对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，并使管沟与

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

④ 提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

⑤ 为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

(3) 一般耕地保护

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十一条：国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；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。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。

第三十二条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

(4) 基本农田保护措施

拟建项目采气站临时占用基本农田部分已由中国石油化工股份有限公司勘探分公司办理了用地手续，集输管线及配套堆管场、施工便道等新增临时占地涉及永久基本农田，应按照永久基本农田相关要求进行管理。

① 建设单位应严格按照《基本农田保护条例》、《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）等相关规定申请临时用地并编制土地复垦方案，经自然资源主管部门批准后方

可临时占用。临时用地到期后，应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

② 建设单位现已完成了用地手续，并将编制基本农田环境保护方案，包括但不限于基本农田保护责任划定、基本农田保护公告设置、基本农田保护巡查管理、基本农田质量保护措施、基本农田环境保护制度、基本农田保护档案管理等。禁止在基本农田及其周边堆放固体废弃物，排放污染物，加强施工期间对基本农田的保护，减小对基本农田的影响，施工结束后立即进行复垦，改善农业生态环境。

③ 管道开挖应尽量避免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生态恢复。

(5) 土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦。第十六条规定：土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。

① 临时占地的复垦措施

临时占地主要是施工作业带区域，对于项目临时占地，占用的耕地施工结束后可覆土复垦，占用的林地、灌丛、草地可结合水土保持措施进行植被恢复。项目临时用地的生态恢复措施如下：

1) 管道敷设完成后，应当把所有施工过程中破坏的农田田坎、灌排沟渠及田间道路等农业设施进行修整、恢复。

2) 地貌恢复时，应将施工作业带等恢复至原始地貌和坡度，保护水资源和土壤，尽最大可能恢复受扰地区的原有状况和使用情况。

3) 生态恢复时, 应尽量采用本地种类或常见绿化物种, 严禁随意使用非本地物种, 避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。在管沟中心线两侧 5m 范围内种草, 5m 范围以外的扰动面按照原有树种或选择适生树种进行混交造林, 林下撒播草籽恢复植被。

② 永久占地的复垦措施

永久占地主要为三桩、阀井占地, 占地面积很小, 约 61m², 且分散分布在管线沿线。避开基本农田, 在项目退役后, 可通过采取合适的复垦、覆土、恢复植被等项目和植物措施进行恢复。

(6) 植被保护措施

项目施工对植被的影响是不可避免的, 影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异, 但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此, 施工过程中, 根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响, 因地制宜, 制定相应的避让、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复重建措施, 将施工对植被的影响降低到最低程度, 保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

① 避让措施

在前期设计阶段, 结合当地相关职能部分, 对路由进行了优化, 线路尽量绕避覆盖度较高的林地植被, 以减少林地植被面积丧失, 最大程度的降低对植被不可逆影响。在后续施工过程中, 施工布置时堆管场、施工便道选址选线应尽量避免生产力相对较高的林地及基本农田区域。

② 减缓措施

1) 尽量减少临时用地的占用

不设施工伴行道路, 在施工作业带临时占地范围内进行运管, 物料输送施工便道宽度严格按照设计要求控制, 堆管场要尽量缩小范围, 减少对灌木林地、草地的占用; 工程施工依托就近的民房、院坝、建筑空地, 不设置临时施工营地, 极大程度的减少了因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

2) 合理安排施工次序、季节、时间

文明施工, 尽量避开植物物种播种生长季、收获期, 根据沿线大田作物栽

种情况，合理安排施工次序和时间。

3) 优化施工组织方式

施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短林草植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。

4) 管道穿越永久基本农田时应尽量减小施工作业带宽度，严格禁止砍伐施工作业带以外的树木。

5) 沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

③ 植被恢复措施

1) 施工结束后及时进行迹地清理和恢复。施工设备有序撤出施工区域；清理施工作业带，在施工完毕后，及时清理施工作业带的废料（废金属料、包装废料）等；清理后的临时施工场地内将临时挖方进行覆土回填；土地恢复，旱地进行一定程度的翻耕，坡度等与原有地貌保持一致；平整后的耕地按照剥离的厚度进行表土回填，均匀覆盖，待下一步复垦复耕。

2) 施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，采取因地制宜、择优绿化美化与水土流失治理相结合的原则，临时占用林地应适地适树、科学合理还林，采用本地物种进行恢复，突出地方特色，同时树种选择应与当地林产业发展、经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

3) 植被恢复采取灌草相结合的方式。灌木树种选择当地植被中耐瘠薄、固土能力强的种类，如荚蒾、黄荆等；草本选择当地植被中适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种等。严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

4) 根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各 5m 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，对这一范围内的

灌木林地穿越段，应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

5) 林地穿越段两侧各 5m 内、灌丛穿越段施工作业带内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化；优先选择表层根系发达的浅根性植物种，禁止在管线两侧 5m 范围内种植根深植物。林地穿越段两侧各 5m 外的施工扰动区以植树绿化为主，树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割。

6) 植物恢复措施物种禁止选取入侵物种。

(7) 陆生动物保护措施

为了保护评价范围内的野生动植物，维护评价范围内的生态平衡，并在项目完工之后，使项目沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

① 避让优化措施

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能的不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

② 减缓措施

1) 优化施工作业程序：减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在林地附近进行施工时，优化施工方案，抓紧施工进度，缩短施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响。

2) 施工尽量避开动物的活动高峰期，如每年的求偶期和繁殖期，实在不能避开的，尽量减少施工机械的使用，采取合理安排施工工期、施工时间，避开早晚动物的觅食期等。

3) 施工单位应加强施工管理，加强施工人员生活卫生管理，避免生活污水排放，减少水体污染，保护野生动物生境。施工结束后，做好管道回填复耕、植被恢复和绿化，尽量减少植被破坏对水土流失、水质不利影响，最大限度保护野生动物生境。

4) 加强野生动物保护宣传和保护力度：进入施工期，加强《中华人民共

和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的重点保护野生动物与“三有”名录陆生动物图册。施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带(区)外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中一旦发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

③ 恢复措施

施工结束后及时进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境。项目建设工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的自然演替恢复速度较慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复施工范围内野生动物资源。

(8) 水生生态保护措施

① 为防止水生生态环境受到影响，穿越吹角河段应尽量选择枯水期并避开鱼类繁殖季节进行，并采用“挖沟法+围堰”方的式进行施工，导流的同时避免直接涉水施工，且尽可能的缩小河段水体影响范围。

② 穿越吹角河段时，土石方严禁堆积在河道，弃土石统一堆放在岸边，四周设置截排水沟，防止暴雨天气随雨水流入河道，干燥天气采取洒水抑尘，篷布覆盖等措施，严禁倾倒或抛入水体，施工结束后要尽快恢复河道的畅通。

③ 穿越吹角河段施工过程中，应严格要求施工人员不能随意丢弃施工杂物和生活垃圾，不能在水体区域从事打鱼等破坏环境的活动。

④ 严格控制穿越吹角河处的施工作业带，尽量减少对底栖生物的影响。

⑤ 不得在沟渠内及沿岸清洗施工器具和设施等。

⑥ 水域附近施工时，禁止非施工需要扰动水体，避免污染水质，对水生生物造成影响。

⑦ 加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

（9）景观生态保护措施

① 施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少植被的损失。

② 施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等基础设施。

③ 尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

④ 管沟穿越公路等敏感区段时，采取开挖+套管方式，施工结束后，立即采取防护措施，如人工绿化、水泥护坡等。

⑤ 临时堆放场应选择较平整的场地，施工便道尽量避开林地，且场地使用后尽快恢复植被。

（10）水土流失保护措施

本次评价仅从环评的角度提出水土流失保护措施，具体的水土流失防治措施详见项目水土保持方案。

① 采气站工程防治区

本项目拟建采气站位于丁页 19 平台已建井场范围内，现状为碎石地面，施工期主要为设备、管线的安装，地表扰动极小，且施工周期短。采取的水土保持措施主要为雨季的临时遮盖。

② 集输管线工程防治区

1) 一般明挖段防治区

施工前，对管沟开挖断面表土进行剥离，剥离表土沿线堆放在靠近作业带外边界处，表土在外，一般土石方在内。施工过程中，避开雨季进行挖填作业，并利用防雨布对临时堆置土石方和土质坡面进行覆盖。施工完成后，使用机具对被压实的土壤进行松翻，松翻深度应达到 40cm 以上；分层回填开挖土石方，表层土回填至耕地区域内，摊平即可；在对工程范围临时占地进行土地整治，便于耕地进行复耕和林草地进行绿化，并对占地类型为林草地区域进行植被恢复。

2) 吹角河穿越段防治区

项目穿越吹角河段长度较短，采用“挖沟法+围堰”的施工方式进行敷设。

施工过程中设置编织袋临时挡墙对开挖土石方进行拦挡，临时堆土表面采用防雨布覆盖。施工结束后，及时拆除围堰，并对破坏的沟渠两岸占地进行恢复。

③ 堆管场防治区

该区用于堆放管道，一般工程强度较低，每处堆管场地面积较小。根据一般工程经验，堆管场地只需在占地使用结束后，对堆管场地进行复耕或植被恢复。

④ 施工便道防治区

施工前先对表土进行剥离，剥离表土沿线堆放；在施工过程中遇雨季，对临时堆土和裸露面用彩条布进行遮盖；施工后期路面清理后，路面推平后回填表土。施工结束后，使用机具对被压实的土壤进行松翻，松翻深度应达到 40cm 以上，平整后的土地应能满足复耕和绿化要求。

7.1.2 大气污染防治措施

为了防止施工时产生的施工扬尘、施工机械尾气、焊接烟尘、置换废气等对区域环境空气造成的影响，拟采取以下防治措施：

（1）施工扬尘

为了防止施工时地表挖填、物料运输等环节产生的粉尘对环境空气造成的影响，建设单位拟采取措施如下：

① 施工过程推广湿式作业，对积尘较大的施工区采取适量洒水措施，大风干燥天气增加洒水频次，可有效减轻施工扬尘。

② 注重施工机械的维护保养，严禁使用冒黑烟施工设施；根据施工进度，在适宜位置处设置车辆冲洗装置，运输车辆冲洗干净后方可驶出，严禁车辆带泥上路，严禁运输车辆超高、超载运输；易洒物料密闭运输，保证无撒漏、扬撒，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。安排专人清扫运输频繁的道路，并洒水抑尘；车辆进入施工区域，应低速行驶。

③ 土方开挖时土石方临时堆放在管沟一侧，待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬尘产生量。

④ 对闲置时间较长的施工区域和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。采取洒水或者喷淋等降尘措施；项目完工后 5 日内清除建筑垃圾。

⑤ 合理安排施工作业时间，土方开挖、调运、装卸等极易产生扬尘的施工环节尽量避免在大风干燥季节实施；车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒。

⑥ 在确保施工质量的前提下，尽可能加快施工进度安排，缩短项目挖填方持续时长，降低扬尘产生量。

(2) 施工机械及运输车辆排放的尾气

对于施工机械排放的尾气，施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油，因此不会对周围环境造成很大的污染。

(3) 施工焊接烟尘

焊接过程采用国内应用技术成熟的半自动焊接工艺，由于焊接废气污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，不会对大气环境造成显著影响。

(4) 置换废气

在管道铺设完成后采用压缩空气进行严密性试验，整个管道工程完工后用氮气置换管内空气，均为无毒、无害气体，不会对环境产生影响。

综上所述，在采取以上污染防治措施后，施工期对大气环境的影响可降至最低。施工期环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

7.1.3 水污染防治措施

本项目施工期产生的污废水主要为施工废水、管道试压排水、施工人员生活污水。拟采取以下污染防治措施：

(1) 施工废水

施工废水主要为穿越吹角河段围堰基坑废水、机械设备及车辆冲洗水等，主要污染因子为 SS。车辆冲洗废水经简易沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不外排；穿越吹角河段选择枯水期作业，并做好施工导流、围堰等工作，严格控制施工开挖面，并尽可能将处理后的基坑废水回用于施工抑尘洒水，多余部分需经沉淀处理后引至下游河道排放；做好土石方的收集、处理工作，严禁向河道内倾倒废渣，不得在河道内清洗施工设备，对河道水质影响小。

(2) 管道试压水

全线均采用洁净清水进行管道强度和严密性试压，试压排水水质较清洁，主要含少量的 SS，试压完成后选择合适的地点就近排入沟渠。试压废水排放时将在排放口安装过滤器，能有效的过滤和拦截试压废水中的悬浮物，降低了试压废水对受纳水体的影响。

(3) 施工人员生活污水

项目施工人员就近招用，不设置施工营地，少量施工技术人员食宿依托附近民房，产生的生活污水经旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。

(4) 其它水污染防治措施

① 工程穿越吹角河段避开雨季进行施工，选择枯水期作业，并采用围堰导流的方法分段进行开挖，即用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌。在穿越河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废料和废水排入河道中，严禁在河道两侧内给施工机械加油或存放油品储罐，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水。

② 施工期全程禁止向水体排放一切污染物，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。

③ 加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

④ 严格控制施工范围，尤其是吹角河穿越段，尽量控制施工作业面，避免对水体造成大面积破坏。

⑤ 施工结束后应及时清理施工材料和施工垃圾，并做好河岸的护坡防护，减少对水环境的影响。

采取上述措施后，项目施工期对地表水体的环境影响可以降至最低，不会对周边水环境造成明显影响，处理措施合理可行。

7.1.4 地下水环境保护措施

项目施工期对地下水的影响主要表现为没有妥善处理的污废水外排渗入地下对其水质产生轻微影响，为了减轻或者防止施工对地下水造成污染，拟采取如下预防措施：

① 做好各类施工污水的收集和处置工作，不得排入水体中。

② 现场不得储存油品，依托区域已有的社会加油站进行燃油补给；加工施工机械设备的维护和保养，避免跑、冒、漏、滴现象发生。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集后按相应要求处理。

③ 严格控制管沟开挖深度，避免揭露地下水。

7.1.5 噪声污染防治措施

噪声源主要来自施工沿线布置的各种施工作业机械以及运输车辆，如挖掘机、推土机、电焊机、载重汽车、吊管机、钻机、切割机等，噪声源强大小在 80~90dB(A)。根据《重庆市噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第 363 号），施工期拟采取如下噪声污染防治措施：

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，优先选用低噪声的施工机械和工艺，并加强维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

（2）合理安排施工时间，避开周边居民休息时间，除抢修、抢险施工作业外，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但因抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。

（3）因特殊需要必须连续施工作业的，施工单位应当取得城市管理或者住房城乡建设部门的证明。建设单位应当于开始施工 1 日前在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（4）除抢修、抢险施工作业外，中等学校招生考试、高等学校招生统一考试结束前 15 日内以及其他特殊活动期间，禁止夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生噪声扰民的活动；中等学校招生考试、高等学校招生统一考试等特殊活动期间，禁止在考场周围 100m 区域内进行产生噪声扰民的活动。

（5）运输车辆应合理安排施工物料的运输时间，尽量避免在夜间和居民午休时间运输，在途经附近居民点和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛，减少交通噪声对周边环境的影响。

（6）合理布局施工机械，合理安排施工强度，做好施工组织设计，尽可能

将施工机械远离周边声环境保护目标。加强施工区内动力机械设备管理，将可在固定地点施工的机械设置在临时建筑房内作业，使较强声源尽可能远离居民，必要时加装临时隔声罩。

(7) 施工单位在施工期间应加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声，做到文明施工。同时加快施工进度，尽量缩短工期。

(8) 施工方在施工期间对周边农户多采取沟通宣传和耐心解释等方式，征得其支持谅解，同时施工方在施工前尽量与受影响居民协商达成一致，确保噪声不扰民。

采取以上措施后，施工噪声可以得到有效控制，对环境的影响可降至最低。

7.1.6 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、土石方、施工废料，其中生活垃圾袋装收集后，交当地市政环卫部门统一清运处置；土石方可全部回填管沟，或在施工作业带内分摊消化，无弃方产生；施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料如废包装材料、废焊条等进行集中收集，及时回收交相关单位回收利用，不能回收利用的由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运处置。

另，应尽量缩窄施工作业带范围，减少对表土和道路的破坏，降低土石方的产生量；坚持“分层开挖、分层回填”原则，取土前先剥离表土，将表土就近集中堆放，用于管沟表土的恢复和植被再造。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置。

7.1.7 土壤污染防治措施

(1) 合理控制施工范围，加强施工管理，不得对施工范围外的土壤进行踩踏和破坏。

(2) 管沟开挖产生的土壤分层、分区堆放，并覆盖雨布，减小雨水冲刷及水土流失；集输管道铺设结束后，按照原有土壤层次回填，减少对土壤结构和土壤质地的影响。

(3) 土壤回填后种植相应要求的植被、农作物，并根据要求施肥，保持土壤肥力。

(4) 施工期产生的生活垃圾、焊渣、焊接废料等固废及时清运，并妥善处理，避免污染土壤环境。

7.1.8 小结

本项目拟采取的各类环境保护措施在建设单位多个类似项目中已多次运用，经调查，在采取上述措施后可有效减小项目施工对耕地（包括永久基本农田）、林地、水体、野生动植物等生态环境以及地表水、地下水、环境空气、声环境、土壤环境等的影响，并且各环保措施均成熟可靠，因此，本项目施工期所采取的各类环境保护措施是可行的。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 生态环境保护措施

项目在正常运营期间，除少量的管道维护外，基本上不会对生态环境形成干扰，主要生态保护措施为生态恢复及加强管理。

(1) 生态恢复措施

项目运营期，施工结束后种植的植被暂未完全恢复。在集输管线沿线区域加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种；针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道和实施与管道管理和森林保护无关的活动。

(2) 运营管理措施

运营期，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对管线沿线植被、陆生和水生动物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。在项目区内特别是林地区域内设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。

7.2.2 大气污染防治措施

(1) 正常工况

本项目运营期正常工况下，仅采气站工艺管道、阀组等存在极少量的逸散，主要污染因子为非甲烷总烃。通过定期检修、加强巡检频次，可有效减少非甲烷总烃逸散量。

(2) 非正常工况

本项目检修等非正常工况下会排空装置及管道内的残留页岩气，残留页岩气通过管道引至采气站西北侧所建放空区内，通过 15m 高放空立管排放。由于检修频次低，单次放空时间短，对周围环境影响小。

本项目采气站废气采用的处理措施为油气开发项目处理过程中常用的处置措施，已在建设单位同类型页岩气采气站项目中广泛应用，各节点废气均能做到达标排放，不会改变区域环境功能，废气处理措施合理、可行。

7.2.3 水污染防治措施

项目运营期产生的废水主要为采气流程区分离出的采出水、检修废水和工作人员生活污水。

(1) 采气站采出水

采气站重力分离器撬、过滤分离器撬、分子筛脱水撬、增压机撬等设备运行过程中产生的采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m³）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。

① 暂存及利用的可行性

本项目采气站采气初期采出水量在 0~58m³/d，随着采气工程的进行，采出水产生量逐渐降低，将稳定在 20m³/d·井，仅占丁页 19 平台西侧已建污水池容积的 1%，占比极小；且根据现场调查，丁页 19HF 井现状返排液产生量约为 5~7m³/d，污水池剩余容量较大，且有足够的时间安排外运综合利用，可满足本项目采出水的暂存。

根据建设单位提供的开发方案，目前丁山区块内正在开发的有丁页 6#、丁页 9#、丁页 16#、丁页 25#等平台，共计 25 口井，根据丁山区内其他平台钻井情况，一口井压裂需水量预计约 60000m³/井，25 口井压裂总用水量约 1500000m³，远大于本项目采出水的产生量，有能力接收本项目采气站产生的采出水。故项目运营期可结合项目周边页岩气井开发建设进度，将采出水外

运综合利用，减小新鲜水消耗量。

综上所述，本项目采出水利用丁页 19 平台西侧已建污水池暂存并回用于周边区块配置压裂液可行。

② 外运污水处理厂的可行性

由于页岩气开发为深层井下压裂作业，受地层地质条件不确定因素以及国家对页岩气产业政策调整、区块内各勘探井开发时序调整、页岩气压裂技术进度等因素限制，导致本项目与后续开发平台在施工时序上不能有效接续；或者由于区块开发施工不能有效接续，导致本项目采出水区块内回用受阻。则需经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。

根据《丁山区块-龙马溪组页岩气开发评价项目环境影响报告书》及其批复“渝（綦）环准〔2022〕011号”，丁山集气总站内建设有容积为 5000m³的污水暂存池，优先转输至附近其他平台用于其压裂液配制用水，不能回用的则采用罐车将压裂返排液拉运至四川兴澳涪陵气田平桥水处理站或交有处理能力的单位进行处理，确保运营期各采气站场产生的采出水和检修废水均不外排。本次评价主要摘录《丁山区块-龙马溪组页岩气开发评价项目环境影响报告书》中对四川兴澳涪陵气田平桥水处理站的依托可行性分析，具体内容如下：

四川兴澳涪陵气田平桥水处理站位于重庆市南川区水江镇双河村，距离本项目约 120km。该污水处理站于 2019 年 6 月 4 日取得环评批复“渝（南川）环准〔2019〕28 号”，2021 年 1 月 26 日通过自主验收并投入运行。采用“预处理+四效蒸发”工艺处理，具体为一级反应→二级反应→板框（过滤）→原料罐→四效蒸发→冷却塔→外排，出水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，氯化物<350mg/L，纳污水体为鱼泉河，并安装有在线 pH、COD、氨氮、总磷仪器，数据实时上传至南川区生态环境局。四川兴澳涪陵气田平桥水处理站设计处理能力为 600m³/d，经调查，该站运行正常，目前实际废水处理量约为 400m³/d，还有约 200m³/d 的富余处理能力。丁山集气总站运行过程中采出水由两部分组成，一部分为站内分离器分离出的

采出水，另一部分为周边采气站场输送的采出水，最大产生量合计为 $1762.2\text{m}^3/\text{d}$ ，考虑最不利情况下丁山集气总站内污水暂存池已储存到最大容积 5000m^3 ，全部运往四川兴澳涪陵气田平桥水处理站进行处理，仅需大约 9 天能处理完，且丁山集气总站内建设有容积为 5000m^3 的污水暂存池、四川兴澳涪陵气田平桥水处理站建成有 2000m^3 的原水接收池，可合理利用污水暂存池、原水接收池进行调节每天采出水转运量，确保该污水处理站能够满足丁山集气总站采出水的依托需求。

由此可见，本项目无法回用的采出水经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存后，转运至四川兴澳涪陵气田平桥水处理站处理可行。

（2）检修废水

检修废水中主要污染物有为 SS 和石油类，产生量较小，排入污水池，和采出水一并处置。

（3）生活污水

本项目所建采气站为有人值守站场，劳动定员为 3 人，生活污水产生量为 $0.54\text{m}^3/\text{d}$ ，经生活区内设置的环保化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。根据现场勘查，项目所在地为典型的农村生态系统，农耕作业面覆盖范围广，有足够的土地消纳职工生活污水，农用可行。

7.2.4 地下水污染防治措施

在项目运行过程中，输气、采出水管线均采取了防腐等措施，正常状况下，不会对地下水环境造成影响。但非正常工况泄漏的采出水会对地下水造成影响，应采取如下措施：

（1）加强集输管线的巡查，一旦发生管线泄漏，及时关闭站场内的截断阀，降低泄漏量。

（2）加强管线内腐蚀检测，并及时采取防治措施。

（3）集输管线沿途设置阀井一座，专门用于截断采出水管线。

（4）气液分离装置均为撬装设备，下方设置混凝土墩柱，离地约 10cm 高安装，发生泄漏事故时可及时、快速发现，并采取应急措施。加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等泄漏污染物的行为。同时根据导则要求，加强采气

站附近特别是下游井水水位、水质的监测工作，以便及时掌握地下水环境变化情况。

(5) 应制定地下水风险事故应急预案，一旦发生地下水污染事故，应立即启动该应急预案，查明并切断污染源，探明地下水污染深度、范围和污染程度，依据探明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽工作，依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整，将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

(6) 管道泄漏后，会对含水层造成一定影响，发生地下水污染事故时，对受影响的水源，应第一时间解决居民供水问题，为受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等供水措施，保障受影响居民饮用水安全；严格执行巡查巡视制度、定期对管道进行腐蚀监测，避免泄漏事故发生。

通过采取上述地下水防治措施可有效保护项目所在地地下水环境，将环境影响控制在当地地下水环境可接受范围内；且项目所采取的地下水污染防治措施在页岩气开采项目中已多次成功应用，合理可行。

7.2.5 噪声污染防治措施

拟建项目运营期噪声主要来自采气站内的工艺设备，拟采取以下污染防治措施：

(1) 在设备选型时尽可能选用低噪声设备，对机械设备进行定期维护保养。

(2) 满足工艺的前提下，分离器汇管采取放大管径，降低流速措施降噪。尽量减少采气站工艺管线的弯头、三通等管件，降低采气站噪声。

(3) 水泵选取低噪声的潜污泵，水泵没于水面以下，并合理安排水泵的运行时间，夜间不运行。

(4) 管道检修时，会产生高压气流噪声，建设单位提前与周边居民进行沟通，并取得谅解，且放空时间较短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。

根据噪声预测结果，积极采取措施后场界噪声可实现达标排放，周边敏感点噪声满足 2 类功能区限值要求。总体来说，项目采取的降噪措施可行，对环

境的影响可接受。

7.2.6 固体废物污染防治措施

(1) 固废污染防治措施

项目运营期产生的一般工业固废主要为砂砾、废滤芯、废分子筛、设备检修产生的废渣，均属于，砂砾、废滤芯、设备检修产生的废渣集中收集后，交区域集气总站统一处置；废分子筛由生产厂家更换后带走统一处置。守人员产生的少量生活垃圾袋装收集后，交当地市政环卫部门统一清运处置。

因此，本项目产生的固体废物去向明确，充分做到了资源化、减量化、无害化，不会产生二次污染，环境可接受。

(2) 管理措施

一般工业固废暂存区参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求，进行防雨淋、防渗漏、防扬尘处置，并对一般工业固体废物进行收集、实施分级管理台账。

7.2.7 土壤环境污染防治措施

(1) 运行期采气站场要做好站场的日常巡查工作，避免管线的泄漏，从源头将污染物泄漏对地下水影响降到最低限度。

(2) 气液分离装置均为撬装设备，下方设置混凝土墩柱，离地约 10cm 高安装，定期进行检查、维修，防止污水垂直入渗土壤的事故发生。

(3) 加强管理和巡视，建立上报制度，及时发现站场内产生的污染情况并采取相应措施，减小对土壤环境的影响。

(4) 根据导则要求，针对性开展土壤环境跟踪监测，以便及时掌握地土壤环境变化情况。

以上控制措施能从源头、过程中有效地控制和减少污染物对土壤的污染，技术上措施可行。

7.3 污染防治的技术经济分析

项目总投资 600 万元，其中环保投资估算为 41 万元，占项目总投资的 6.83%。项目各项污染防治措施和投资估算结果详见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保项目投资一览表 单位：万元

环境要素	影响类型	环保措施	环保投资
施工期			
生态环境	生态破坏、水土流失等	①严格控制施工作业范围，不得越界施工，减小生态破坏面积； ②合理进行施工组织安排，尽量缩短施工周期； ③穿越吹角河段避开产卵期，并选择枯水期作业，建设围堰导流，严禁在河道内清洗施工器具和设施等，严禁将施工弃渣、弃土等向河流、水体进行倾倒； ④表土单独收集，用于施工结束后的绿化覆土；“分层开挖、分层堆放、分层回填”，降低对土壤结构、质地、肥力等影响； ⑤穿越耕地段尽量避开农作物耕种、收获的季节，严禁随意砍伐树木、践踏农作物和植被，对高大的乔木进行移栽； ⑥施工尽量避开野生动物的活动高峰期，避免夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰； 林区做好防火工作 ⑦加强对施工人员的宣传教育，提高其环保意识，不得搏杀野生动物，不得随意剥离地表植被； ⑧尽量避开雨季施工，做好临时堆存土石方、裸露地表的围挡、覆盖措施，降低水土流失； ⑨施工结束后，及时清理施工场地，对施工迹地及时恢复和绿化，管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根型植物，林地穿越段两侧各 5m 内、灌丛穿越段施工作业带内以植草绿化为主，林地穿越段两侧各 5m 外的施工扰动区以植树绿化为主。	6
	耕地保护	施工前按规定办理用地手续，并在施工过程中尽可能控制施工作业带范围，对开挖的土方分层堆放，施工结束后分层回填，恢复耕地和基本农田原貌，对损坏的农田堡坎和配套灌溉设施进行恢复；对破坏的农田作物，做好土地和青苗破坏赔偿工作，减轻农户损失。	2
	施工扬尘	①施工过程中推广湿法作业，洒水抑尘，大风干燥天气增加洒水频次；根据施工进度，在适宜位置处设置车辆冲洗装置，严禁车辆带泥上路引起二次扬尘；限速限载，易洒物料密闭运输，安排专人清扫运输频繁的道路，并洒水抑尘；车辆进入施工区域，应低速行驶。 ②注重施工机械的维护保养，以轻质柴油等为燃料； ③集中堆存在管道作业带沿线的土石方洒水抑尘，保持含水率，并及时回填，尽量缩短其堆存时间。 ④对闲置时间较长的施工区域和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。	4
废气	施工机械	优先选用先进的设备，加强设备的维护保养，使其保持良	/

	燃油尾气	好工况，并以轻质柴油、汽油等为燃料。	
	焊接烟气	焊接点较为分散，焊材消耗量小，焊接烟气自然稀释扩散。	/
	置换废气	采取无毒、无害的氮气进行置换。	/
废水	施工废水	①车辆冲洗废水经简易沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不外排。 ②穿越吹角河段选择枯水期作业，并做好施工导流、围堰等工作，尽可能将处理后的基坑废水回用于施工抑尘洒水，多余部分需经沉淀处理后引至下游河道排放。	1
	管道试压废水	采取洁净清水试压，试压废水排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠。	1
	施工人员生活污水	不设施工营地，少量施工技术人员生活污水经租赁居民房屋内已有的旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。	/
噪声	施工噪声	优先选用低产噪设备，并加强维护和保养，避免偶发高噪声；合理安排施工作业时间，避免夜间施工，并避开周边居民休息时间；合理规划运输路线，途径居民区严禁鸣笛；高噪声设备远离居民点布置，必要时加装临时隔声罩；加强与周边居民的沟通、协调，确保噪声不扰民。	2
固体废物	生活垃圾	采用袋装分类收集后，交当地环卫部门收运处理。	1
	弃土石	土石方可全部回填管沟，或在施工作业带内分摊消化，无弃方产生。	/
	施工废料	施工废料中能回收利用的全部回收利用，不能回收利用的由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运。	2
地下水和土壤		①做好各类污废水的收集处理工作，不得排入水体中。 ②现场不得储存油品，依托区域已有的社会加油站进行燃油补给；加工施工机械设备的维护和保养，避免跑、冒、漏、滴现象发生。 ③严格控制管沟开挖深度，避免揭露地下水。 ④“分层开挖、分层堆放、分层回填”，降低对土壤结构、质地、肥力等影响。	2
运营期			
废气	生产废气	①加强设备、工艺管线、阀门的检修，加强巡检频次，降低非甲烷总烃的逸散量。 ②检修排空的页岩气通过管道引至采气站西北侧所建放空区内，通过 15m 高放空立管排放。	/
废水	采出水	采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m ³ ）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。	/

	检修废水	检修废水中主要污染物为 SS 和石油类，产生量较小，排入污水池，和采出水一并处置。	
	生活污水	经生活区内设置的环保化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。	1
噪声	设备运行噪声	采气站在设备选型时尽可能选用低噪声设备，合理布局，对机械设备进行定期维护保养；水泵安置于污水池液面以下，合理安排水泵的运行时间，夜间不运行；加强与周边居民的沟通、协调，确保噪声不扰民。	1
固体废物	生活垃圾	采用袋装分类收集后，交当地环卫部门收运处理。	1
	一般工业固废	主要为砂砾、废滤芯、废分子筛、设备检修产生的废渣，砂砾、废滤芯、设备检修产生的废渣集中收集后，交区域集气总站统一处置；废分子筛由生产厂家更换后，带走统一处置。	1
地下水和土壤		加强维护和巡检，定期进行集输管线内腐蚀检测；集输管线沿途设置阀井一座，专门用于截断采出水管线；采气站为撬装设备，离地约 10cm 安装，便于及时发现跑、冒、滴、漏等现象；按照导则要求，开展地下水、土壤环境跟踪监测。	3
环境风险		检修或超压的设备及管道中页岩气经本项目采气站西北侧自建的 15m 高放空立管排放，采气站内设置消防砂池、消防器材柜；管线沿线设置标志桩和警示牌，管线临近居民点附近设置风向标，并按照相关规范要求制定环境风险防范措施；编制应急预案、应急演练、加强巡检等。	5
环境管理与验收		加强环境监督、管理，按有关规定进行项目环保竣工验收。	8
合计			41

8 环境影响经济损益分析

项目建设必将会对沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本项目的效益分析时，不仅要考虑项目对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目建设对沿线环境的影响程度。

8.1 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($i=1、2、3\cdots m$)；

j —“三同时”以外项目($i=1、2、3\cdots n$)；

k —建设过程中软件费用类目数($k=1、2、3\cdots Q$)。

根据估算，本项目环保投资共计约 41 万元。

8.2 社会经济效益分析

页岩气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展页岩气已成为当代的世界潮流，随着全球页岩气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高。专家预测未来 5~8 年内，页岩气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，并进入一个全新的历史发展时期

社会和经济的发展离不开能源的发展,页岩气作为优质燃料和重要的化工原料,国家各部门极力鼓励和提倡页岩气的勘探、开发和利用。另一方面,由于环境保护意识的不断加强,页岩气作为清洁能源越来越受到重视,致使页岩气市场不断扩大,出现了供不应求的局面。总之,我国页岩气资源较为丰富,市场前景广阔,潜力巨大。

本项目建设内容包括采气站和集输管线,项目建设可为区域页岩气产能建设提供依据,提高区域能源供应保证,优化地区能源结构;有利于生态环境的保护,减少污染物排放;推动区域经济发展,提高人民生活质量与生活水平。本工程的建设不仅加强对区域页岩气资源的认识和为后期开发做准备,还可推动綦江区经济发展,为綦江区带来可观的经济收益和良好的社会效益。

因此,该项目具有良好的社会效益。

8.3 经济效益分析

本项目实施实施后,预计采气规模为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$,可以供应清洁能源页岩气 1460 万 m^3/a ,以当前市场页岩气价格 1.275 元/ m^3 计,不考虑补贴,年产值可达 1861.5 万元。

8.4 环境效益

页岩气利用可减少环境空气污染物的排放量。研究表明以页岩气置换煤作燃料,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。使用页岩气环境效益明显。

8.5 环境经济损益分析

8.5.1 环境效益分析指标

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,所以,采用环境保护投资比例系数 H_z ,环境经济系数 J_x 组成,以上各项指标所表述的意义及数学模式详见表 8.5-1。

表 8.5-1 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
环境保护投资比例系数 H_z	$H_z = \frac{H_i}{Z_i} \times 100\%$	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

8.5.2 环境经济损益分析

本项目运营期环保费用主要包括环保设施的运行、维护、管理费用、折旧费用等，每年投入的环保费用约 15 万，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《重庆市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》等估算，计算结果见表 8.5-2 和表 8.5-3。

表 8.5-2 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	采出水	25
2	噪声	2
合计		27

表 8.5-3 主要环境经济指标表

序号	名称	单位	指标
1	总投资	万元	600
2	环保投资	万元	41
3	环保投资与总投资之比	%	6.83
4	环境效益系数		1.8

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 6.83%，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 1.8，即每投入 1 万元的环保费可挽直接回经济损失 1.8 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。

8.6 小结

总体而言，项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本项目施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，项目实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

9 环境管理与监测计划

本章将根据项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出施工期和运营期的环境管理、环境监测计划的具体内容。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理现状

本项目由中国石油化工股份有限公司西南油气分公司页岩气项目部负责建设和管理，建设单位建立有完善的 HSE 管理体系，并设置了质量安全环保科负责环境管理，管理体系较完善。HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。

为加强项目的环境保护管理工作，根据工程性质确定建设运营期的环境管理任务，每个阶段均配兼职管理干部和技术人员各 1 人，统一负责环境保护监督管理工作（运行管理等），且有项目部领导分管环保、安全工作。在本项目实施 HSE 管理中建设单位主要注意以下几个方面的措施：

（1）在工程招投标时应签订环保管理和环保措施执行合同，明确双方环境保护责任、义务。

（2）建设单位应加强施工作业合同中环保措施落实情况的监督。鉴于工程的环境影响发生在建设施工期的特点，加强施工期的环保监督能够对落实工程的环保措施提供重要保证。监督内容主要包括：施工作业的环境保护措施、水保措施和施工完毕后的植被恢复措施等，履行施工期分区防渗措施隐蔽工程的施工监理记录、环保设施维护管理记录，建立规范的环保设施运行和污染物处置台账（含危废收储及处置、固废处置、废水转运、生活污水转运记录等）等。

（3）实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

（4）制定环境风险事故应急处理预案，实施环境风险事故应急方案演练。

（5）积极推行清洁生产管理和不断完善清洁生产措施。

9.1.2 施工期环境管理建议

为最大限度地减少施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，必须制定严格的管理体制，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。

建设单位和施工单位应协作在施工前制定环境管理方案，环境管理方案包括但不限于以下内容：

(1) 贯彻执行国家和地方环境保护的方针、政策、法律和法规。

(2) 制定本项目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。

(3) 监督检查保护生态环境和防止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。

(4) 对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、渣、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为项目验收的重要内容之一，要求承包方按照 HSE 体系要求，建立相应的管理机构，明确人员、职责等，要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报，认可后方可开工。

(5) 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。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。

9.1.3 运营期

本项目建成后由建设单位管理，该单位建立有一个较完善的健康、安全与环境管理体系（HSE），设立质量安全环保科负责本项目运营期间的环境管理工作，主要职责如下：

(1) 贯彻执行国家和地方环境保护的方针、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，提高员工的环保意识。

(3) 组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门。

(8) 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；建立环保设备台帐，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。

(9) 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。

9.2 环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号），排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，其具体公开的信息内容如下：

(1) 基础信息：包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 其他应当公开的环境信息。

9.3 环境监测计划

9.3.1 施工期

施工期的环境监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 施工期环境监测计划

监测时段	监测指标	监测位置	工作方式	监测时间及频率
施工期	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测大气（TSP）、水（SS、COD、石油类）和噪声等	事故发生地点	现场监测	事故或者环保纠纷时

9.3.2 运营期

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采》（HJ612-2011）、《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）等要求，

要求，结合项目环境影响特点和周边环境敏感特征，项目环境监测计划见表 9.3-2 所示。

表 9.3-2 环境监测计划

阶段	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率
运营期	噪声	采气站四周厂界	昼夜等效连续 A 声级	1 次/季度，每次连续监测 2 天，每天昼、夜各 1 次。
		东北侧最近敏感点处		
	大气	采气站下风向场界处	非甲烷总烃	1 次/年，每次连续监测 2 天，每天取样监测 3 次。

	地下水	采气站上游，同现状 1# 监测点（背景值监测点）	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、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、总大肠菌群、菌落总数、石油类、氯化物	1 次/年，每次取样监测 1 次
		采气站下游，同现状 2# 监测点（跟踪监测点）		
		在管线下游，同现状 4# 监测点（跟踪监测点）		
	土壤	在采气站北侧耕地处、在集输管线附近耕地处	pH、石油烃（C10-C40）、氯化物、硫酸盐	1 次/5 年，每次取样监测 1 次
	生态环境	管线沿线	土地复垦、植被恢复情况、土地使用功能迹地恢复	验收时调查

9.4 环境监理

本项目施工期应委托有资质的监理单位开展工作。监理单位是建设单位和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。

9.4.1 环境监理职责

（1）贯彻执行国家和地方生态环境部门制定的有关法规、政策、条例、协调建设过程中的生态环境保护问题，指导施工过程中生态环境保护方案及措施的制定。

（2）加强对本项目施工期间的环保监督管理，协助处理环境污染问题的群众投诉。

（3）配合上级主管部门监督、检查工程配套建设的污染治理措施的落实情况。

（4）掌握项目建设中污染治理设施的运行情况、治理能力、处理效果及有待改进的问题，积累相关治理经验为建设项目不断完善治理设施的工艺设计、选型等提供技术基础。

9.4.2 环境监理范围

本项目施工期环境监理范围为可能因本项目施工而受到环境污染的区域，同项目各环境要素评价范围，详见前述表 1.7-7 所示。

9.4.3 环境监理工作主要内容

建立环境监理制度，启动环境监理机制，把施工期的生态环境保护工作制度化。建设单位应委托具有相应资质的环境监理部门，由专职生态环境保护监

理工程监督施工单位落实施工期应采取的各项生态环境保护措施。环境监理主要内容包包括：

(1) 对施工过程中水、声、气、固体废物环境的影响，提出减少工程环境影响的措施。监督检查施工单位在施工各个环节落实治理生态环境保护措施，纠正可能造成环境污染的施工操作，防患于未然。

(2) 记录工程施工环境影响情况，生态环境保护措施的效果，生态环境保护工作建设情况。

(3) 及时向工程监理反映有关生态环境保护措施和施工中出现的问题，配合生态环境主管部门处理和原因造成的环境污染事故。

9.5 总量控制

根据工程分析，本项目运营期采气站内设备、管线等逸散少量非甲烷总烃为无组织外排；采出水可回用于区块附近钻井平台配制压裂液，无法回用部分可转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放；固体废物可实现零排放。

因此，本次评价建议不设总量控制指标。

9.6 排污许可管理

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，项目属于登记管理，建设单位在建成投产前需按排污许可证申请与核发技术规范要求进行排污许可申报。

9.7 竣工环境保护验收

建设单位应当依据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）和关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4 号）等文件，项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收调查报告，组织成立验收工作组并形成验收组意见，验收合格后依法向社会公开验收报告，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

项目竣工环境保护验收要求一览表详见表 9.7-1。

表 9.7-1 竣工环境保护验收内容及要求一览表

序号	环境要素	污染源	环保措施/设施	验收内容	验收要求
施工期					
1	废气	施工扬尘	①施工过程中推广湿法作业，洒水抑尘，大风干燥天气增加洒水频次；根据施工进度，在适宜位置处设置车辆冲洗装置，严禁车辆带泥上路引起二次扬尘；限速限载，易洒物料密闭运输，安排专人清扫运输频繁的道路，并洒水抑尘；车辆进入施工区域，应低速行驶。 ②注重施工机械的维护保养，以轻质柴油等为燃料； ③集中堆存在管道作业带沿线的土石方洒水抑尘，保持含水率，并及时回填，尽量缩短其堆存时间。 ④对闲置时间较长的施工区域和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。	措施落实情况以及周边环保投诉情况	妥善落实各项废气治理措施，减小了对区域环境空气的影响
		施工机械燃油尾气	优先选用先进的设备，加强设备的维护保养，使其保持良好工况，并以轻质柴油、汽油等为燃料。		
		焊接烟气	焊接点较为分散，焊材消耗量小，焊接烟气自然稀释扩散。		
		置换废气	采取无毒、无害的氮气进行置换。		
2	废水	施工废水	①车辆冲洗废水经简易沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不外排。 ②穿越吹角河段选择枯水期作业，并做好施工导流、围堰等工作，尽可能将处理后的基坑废水回用于施工抑尘洒水，多余部分需经沉淀处理后引至下游河道排放。	措施落实情况以及周边环保投诉情况	妥善落实各项废水治理措施，未发生废水外排现象，减小了对区域地表水环境的影响
		管道试压废水	采取洁净清水试压，试压废水排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠。		
		施工人员生活污水	不设施工营地，少量施工技术人员生活污水经租赁居民房屋内已有的旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。		

3	噪声		优先选用低产噪设备，并加强维护和保养，避免偶发高噪声；合理安排施工作业时间，避免夜间施工，并避开周边居民休息时间；合理规划运输路线，途径居民区严禁鸣笛；高噪声设备远离居民点布置，必要时加装临时隔声罩；加强与周边居民的沟通、协调，确保噪声不扰民。	措施落实情况以及周边环保投诉情况	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；没有关于噪声污染的环保投诉，或有投诉已妥善解决。
4	固体废物	生活垃圾	采用袋装分类收集后，交当地环卫部门收运处理。	各类固体废物按要求进行了分类收集以及妥善处置	施工场地沿线无固体废物残留，固体废物去向明确，得到了妥善处置
		弃土石	土石方可全部回填管沟，或在施工作业带内分摊消化，无弃方产生。		
		施工废料	施工废料中能回收利用的全部回收利用，不能回收利用的由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运。		
5	生态环境		①严格控制施工作业范围，不得越界施工，减小生态破坏面积； ②合理进行施工组织安排，尽量缩短施工周期； ③穿越吹角河段避开产卵期，并选择枯水期作业，建设围堰导流，严禁在河道内清洗施工器具和设施等，严禁将施工弃渣、弃土等向河流、水体进行倾倒； ④表土单独收集，用于施工结束后的绿化覆土；“分层开挖、分层堆放、分层回填”，降低对土壤结构、质地、肥力等影响； ⑤穿越耕地段尽量避开农作物耕种、收获的季节，严禁随意砍伐树木、践踏农作物和植被，对高大的乔木进行移栽； ⑥施工尽量避开野生动物的活动高峰期，避免夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰； 林区做好防火工作 ⑦加强对施工人员的宣传教育，提高其环保意识，不得搏杀野生动物，不得随意剥离地表植被； ⑧尽量避开雨季施工，做好临时堆存土石方、裸露地表的围挡、覆盖措施，降低水土流失； ⑨施工结束后，及时清理施工场地，对施工迹地及时恢复和绿化，管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根型植物，林地穿越段两侧各 5m	项目占地范围，施工措施及土石方堆放回填情况，施工期临时占地恢复情况	项目占地范围严格控制在施工作业范围内，没有出现明显扩大施工范围的现象；施工期采取分层开挖、分层堆放和分层覆土的措施，没有出现明显表土损失的现象，经复垦能恢复原种植条件；施工临时占地全部进行了恢复，无较大裸露面。

			内、灌丛穿越段施工作业带内以植草绿化为主，林地穿越段两侧各 5m 外的施工扰动区以植树绿化为主。耕地按原有土地利用类型进行恢复，确保耕作条件，不得降低耕地质量和数量。		
6	地下水和土壤		①做好各类污废水的收集处理工作，不得排入水体中。 ②现场不得储存油品，依托区域已有的社会加油站进行燃油补给；加工施工机械设备的维护和保养，避免跑、冒、漏、滴现象发生。 ③严格控制管沟开挖深度，避免揭露地下水。 ④“分层开挖、分层堆放、分层回填”，降低对土壤结构、质地、肥力等影响。	措施落实情况以及周边环保投诉情况	无泄漏、不外排
运营期					
1	废气		①加强设备、工艺管线、阀门的检修，加强巡检频次，降低非甲烷总烃的逸散量。 ②检修排空的页岩气通过管道引至采气站西北侧所建放空区内，通过 15m 高放空立管排放。	设备、管线维护情况，放空立管建设情况	无组织外排非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中限值要求， $\leq 4.0\text{mg/m}^3$ 。
2	废水	采出水	采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m^3 ）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。	采出水、检修废水的收集、暂存、利用和处置情况，生活污水的处置情况。	各类污废水均得到合理有效的处置，未直接排入外环境，未对区域地表水环境造成污染。
		检修废水	检修废水中主要污染物为 SS 和石油类，产生量较小，排入污水池，和采出水一并处置。		
		生活污水	经生活区内设置的环保化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。		
3	噪声		采气站在设备选型时尽可能选用低噪声设备，合理布局，对机械设备进行定期维护保养；水泵安置于污水池液面以下，合理安排水泵的运行时间，夜间不运行；增压机设置隔声罩，间断运行；加强与周边居民的沟通、协调，确保噪声不扰民。	措施落实情况以及周边环保投诉情况	采气站各侧场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

					(GB12348-2008)中的 2 类标准
4	固体废物	生活垃圾	采用袋装分类收集后，交当地环卫部门收运处理。	固体废物的收集、储存和处置情况	固体废物均得到了妥善收集、储存和处置
		一般工业固废	主要为砂砾、废滤芯、废分子筛、设备检修产生的废渣，砂砾、废滤芯、设备检修产生的废渣集中收集后，交区域集气总站统一处置；废分子筛由生产厂家更换后，带走统一处置。		
5	生态环境	生态恢复	临时占地范围内除耕地外区域覆绿后植被存活、生长情况。	措施落实情况	生态恢复情况良好
		耕地	临时占地范围内耕地农业植被复种情况。	措施落实情况	复耕情况良好
6	风险防范		检修或超压的设备及管道中页岩气经本项目采气站西北侧自建的 15m 高放空立管排放，采气站内设置消防砂池、消防器材柜；管线沿线设置标志桩和警示牌，管线临近居民点附近设置风向标，并按照相关规范要求制定环境风险防范措施；编制应急预案、应急演练、加强巡检等。	措施落实情况	按要求制定了环境风险应急预案，并通过备案
7	环境管理		环境管理制度	建立健全环保管理系统，环保机构健全，环保资料和档案齐全，进行排污登记等。	

10 评价结论与建议

10.1 评价结论

10.1.1 项目概况

本项目主要建设内容包括丁页 19HF 井采气站场，并按照丁页 19 平台后期整体布局情况建设丁页 19 平台集气支线 T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道。

丁页 19HF 井采气站场：站场布置在丁页 19 平台已建井场内东侧角落处，占地面积约 864.6m²，因丁页 19 平台暂目前仅钻成了丁页 19HF 一口井，故本次设计采气规模为 4×10⁴m³/d，丁页 19HF 井单井产气经井口节流降压后，进入除砂器撬进行除砂后，再依次进入 DN1200 重力分离器、DN800 过滤分离器、分子筛分离脱水处置后，通过出站阀组外输管线。

集输管线：外输管道自丁页 19HF 井采气站场出站后由东南向西北敷设，长约 3.5km，T 接入丁页 17~丁页 3 采气站集输管道，采气 PSL2 L245N 无缝钢管，管径为 DN200，设计压力为 6.3MPa，设计温度为 40℃。输气规模按照丁页 19 平台后期整体布局情况进行建设，为 49.5×10⁴m³/d。并同沟敷设采出水管线、通信光缆，采出水管线设计压力 10MPa，设计输水量 50m³/h，管道规格 DN150 柔性复合高压输送管；通信光缆为 2 根 24 芯铠装单模光缆。管线需穿越乡村道路 3 次、284 县道 1 次、吹角河 1 次、沟渠 1 次。

本项目为有人值守站场，劳动定员 3 人，每天 24h 值守。项目总投资 600 万元，其中环保投资 41 万元，占项目总投资的 6.83%。项目集输管线占地面积合计为 5.554hm²，其中永久、临时占地面积分别为 0.0061hm²、5.5479hm²。

10.1.2 相关政策、规划的符合性

(1) 与产业政策的符合性

项目建设内包括采气站和集输管线，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“第一类鼓励类”中“七、石油类天然气”的“1、石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，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”和“2.油气管网建设：原油、天然

气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。同时，项目于 2025 年 4 月 10 日取得重庆市綦江区经济和信息化委员会下发的重庆市企业投资项目备案证（项目代码：2504-500110-07-05-758450）。因此，项目建设符合国家和地方产业政策。

（2）相关规划的符合性分析

项目建设符合《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）、《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》（渝府办发〔2022〕48 号）、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》（长江办〔2022〕7 号）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》、《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）等文件相关要求。

10.1.3 项目所处环境功能区划、环境质量现状

（1）项目所处环境功能区

项目涉及 IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区；项目区属于环境空气质量功能区中的二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目所在地地表径流受纳水体为吹角河，无水域功能划分，参照下游羊渡河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水域水质标准；地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准；声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；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）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准。

（2）环境质量现状

① 2024 年，綦江区环境空气中除 PM_{2.5} 年均值不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其余各因子均达标，故项目所在区域属不达标区。项目所在区域特征污染物非甲烷总烃浓度满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）。严格落实区域大气污染防治措施及行动

方案后，环境质量能得到较好改善，对项目制约较小。

② 根据綦江区生态环境局在其官网公布“重庆市綦江区水环境质量月报（2024年1月~12月）”，羊渡河紫龙监测断面地表水环境质量现状能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准限值。项目所在地地表水环境质量较好，具有一定环境容量。

③ 根据现状监测结果，项目所在区域声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准要求。

④ 对项目区的地下水进行了监测，共设5个监测点，区域地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ，各地下水监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水域要求，评价区域内地下水环境质量达标。

⑤ 根据监测数据，2#~6#监测点的各项监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求，1#监测点各项监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

（3）生态环境现状

项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线。拟建项目评价范围内土地利用类型主要以乔木林地、灌木林地、旱地为主。评价区生态系统可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等六大类，以森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统为主。调查期间未发现珍稀濒危保护型野生植物，无古树名木，偶见有乌梢蛇、王锦蛇活动。项目评价范围内主要敏感区为永久基本农田、天然林及水土流失重点治理区。经现场调查及资料查阅，项目穿越吹角河段内水生生物资源匮乏，河道内无国家重点保护鱼类和重庆市市级保护鱼类分布，也无鱼类“三场”、鱼泉等分布，主要为常见的鲫鱼、鲤鱼、黄颡鱼、草鱼、泥鳅、黄鳝等。

（4）环境敏感性调查

① 生态环境保护目标

根据现场调查及收集的资料表明，项目涉及的生态环境保护目标主要为临

时占用的永久基本农田和天然林，面积分别为 1.9638hm²、2.3469hm²。

② 地表水环境保护目标

根据初步设计及现场调查结果，项目涉及的地表水环境保护目标主要为吹角河，参照下游Ⅲ类水域，集输管线 K1+688 段将穿越。项目评价段无饮用水源取水口、无鱼类“三场”。

③ 地下水环境保护目标

根据调查，项目所在地内无地下水集中式饮用水源，当地居民主要以自来水作为主要饮用水源，部分农户以泉水作为备用饮用水源，项目地下水环境保护目标主要为具有供水意义的三叠系下统雷口坡组嘉陵江组碳酸盐类裂隙溶洞水和作为供水水源地的分散式泉水。评价范围内存在 10 处分散式泉水，与项目集气站的距离在 92m~728m。

④ 声环境保护目标

根据调查，项目的声环境敏感目标主要为采气站周边 200m 范围的零散居民及管道沿线两侧 200m 范围的零散居民，无政府机关、医院、学校和集中居民区。

⑤ 环境风险保护目标

本项目不穿越集中居民区，不涉及集中式地表水饮用水水源保护区，项目的环境风险保护目标主要为集输管线沿线 200m 范围的零散居民。

10.1.4 施工期环境保护措施及环境影响

(1) 生态环境保护措施及影响

拟建项目施工占地将改变原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越灌木林地，破坏植被。但受项目影响的物种在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也不涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响非常小。随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，项目施工对动植物生境及项目周边区域的生态系统的影响将逐渐减弱。

总体上看，拟建项目建设对生态环境影响较小。

（2）大气环境保护措施及影响

项目施工期产生的废气主要为施工带挖填、物料运输等环节产生的扬尘，各类施工机械和运输车辆所排放的废气，接烟尘和置换废气。

施工过程中推广湿法作业，洒水抑尘，大风干燥天气增加洒水频次；根据施工进度，在适宜位置处设置车辆冲洗装置，严禁车辆带泥上路引起二次扬尘；限速限载，易洒物料密闭运输，安排专人清扫运输频繁的道路，并洒水抑尘；车辆进入施工区域，应低速行驶。优先选用先进的设备，加强设备的维护保养，使其保持良好工况；加强施工机械维护保养，确保设备正常运行。集中堆存在管道作业带沿线的土石方洒水抑尘，保持含水率，并及时回填，尽量缩短其堆存时间。对闲置时间较长的施工区域和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。焊接点较为分散，焊材消耗量小，焊接烟气自然稀释扩散。采取无毒、无害的氮气进行置换。

采取相应措施后，拟建项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

（3）水环境保护措施及影响

本项目施工期产生的污废水主要为施工废水、管道试压排水、施工人员生活污水。

车辆冲洗废水经简易沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不外排；穿越吹角河段选择枯水期作业，并做好施工导流、围堰等工作，尽可能将处理后的基坑废水回用于施工抑尘洒水，多余部分需经沉淀处理后引至下游河道排放。采取洁净清水试压，试压废水排放口设置过滤器，就近排入附近沟渠。不设施工营地，少量施工技术人员生活污水经租赁居民房屋内已有的旱厕收集厌氧处理后用作农肥，不外排。

随着施工期的结束，施工期对周围地表水环境造成的不利影响将逐渐得到恢复。因此，项目施工期对地表水环境的影响较小。

（4）地下水和土壤保护措施及影响

项目施工期对地下水的影响主要表现为没有妥善处理的污废水外排渗入地下对其水质产生轻微影响，管线挖填作业对地下水的影响。

项目施工期做好各类施工污废水的收集和处置工作，不得排入水体中。现场不得储存油品，依托区域已有的社会加油站进行燃油补给；加工施工机械设备的维护和保养，避免跑、冒、漏、滴现象发生；严格控制管沟开挖深度，避免揭露地下水；“分层开挖、分层堆放、分层回填”，降低对土壤结构、质地、肥力等影响。

在采取上述污染防治措施后，项目建设对区域地下水、土壤环境影响小。

(5) 声环境保护措施及影响

噪声源主要来自施工沿线布置的各种施工作业机械以及运输车辆，如挖掘机、推土机、电焊机、载重汽车、吊管机、钻机、切割机等。施工单位将严格按照《重庆市噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第 363 号）要求，优先选用低产噪设备，并加强维护和保养，避免偶发高噪声；合理安排施工作业时间，避免夜间施工，并避开周边居民休息时间；合理规划运输路线，途径居民区严禁鸣笛；高噪声设备远离居民点布置，必要时加装临时隔声罩；加强与周边居民的沟通、协调，确保噪声不扰民。

由于拟建项目施工期较短，施工机械使用较少，同时，施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取上述措施后，项目施工期不会对声环境产生不利影响。

(6) 固体废物污染防治措施及影响

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、土石方、施工废料，其中生活垃圾袋装收集后，交当地市政环卫部门统一清运处置；土石方可全部回填管沟，或在施工作业带内分摊消化，无弃方产生；施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料如废包装材料、废焊条等进行集中收集，及时回收交相关单位回收利用，不能回收利用的由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运处置。

综上所述，施工期固体废物在妥善处置后对环境的影响较小。

10.1.5 运营期环境保护措施及环境影响

(1) 环境空气环境保护措施及影响

本项目运营期正常工况下，仅采气站工艺管道、阀组等存在极少量的逸散，

主要污染因子为非甲烷总烃。通过定期检修、加强巡检频次，可有效减少非甲烷总烃逸散量，对周围环境影响小。

检修等非正常工况下会排空装置及管道内的残留页岩气，残留页岩气通过管道引至采气站西北侧所建放空区内，通过 15m 高放空立管排放。由于检修频次低，单次放空时间短，对周围环境影响小。

（2）地表水环境保护措施及影响

项目运营期产生的废水主要为采出水、检修废水和职工生活污水。

① 采出水

采气站重力分离器撬、过滤分离器撬、分子筛脱水撬、增压机撬等设备运行过程中产生的采出水经设置的排水管线输送至丁页 19 平台西侧已建污水池（容积为 2000m³）暂存后，由业主统一调配，能回用的部分由罐车运输至区块附近钻井平台配制压裂液，剩余无法回用部分再经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存，优先回用于区块内压裂等生产建设过程，剩余部分转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放。

经前述分析，本项目采出水利用丁页 19 平台西侧已建污水池暂存并回用于周边区块配置压裂液可行；无法回用的采出水经采出水管线输送至集气总站污水暂存池暂存后，转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放可行。

② 检修废水

检修废水产生量较小，排入污水池，和采出水一并处置。

③ 生活污水

经生活区内设置的环保化粪池收集处理后，交附近居民作农肥，不外排。根据现场勘查，项目所在地为典型的农村生态系统，农耕作业面覆盖范围广，有足够的土地消纳职工生活污水，农用可行。

采取上述措施后，项目运营期产生的废水对地表水环境的影响较小。

（3）地下水环境保护措施及影响

运营期管道密闭输送，不产生废水，仅非正常工况下，由于阀门、管道腐蚀、污水池破碎等导致页岩气、采出水泄漏。通过加强巡查和管线内腐蚀检测，

设置采出水管线阀井，可有效截断泄漏的采出水。

因此，在采取必要的预防措施以降低管道事故发生概率，项目运行不会对地下水产生影响。

(4) 声环境保护措施及影响

本项目集输管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中不会产生噪声污染，仅采气站内设备运行时，会产生噪声。

项目运营期采气站在设备选型时尽可能选用低噪声设备，合理布局，对机械设备进行定期维护保养；水泵安置于污水池液面以下，合理安排水泵的运行时间，夜间不运行；加强与周边居民的沟通、协调，确保噪声不扰民。

采取上述措施后，本项目运行对声环境的影响小。

(5) 固体废物污染防治措施及影响

项目运营期产生的固体废物主要为砂砾、废滤芯、废分子筛、设备检修产生的废渣，均属于一般工业固废。砂砾、废滤芯、设备检修产生的废渣集中收集后，交区域集气总站统一处置；废分子筛由生产厂家更换后带走统一处置。值守人员产生的少量生活垃圾袋装收集后，交当地市政环卫部门统一清运处置。

因此，本项目产生的固体废物去向明确，充分做到了资源化、减量化、无害化，不会产生二次污染，环境可接受。

10.1.6 环境风险

主要风险物质为甲烷，涉及危险单元：集输管线、采气站。

结合风险识别，项目大气环境风险主要为采气站、集输管线中甲烷意外泄漏造成的影响，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放；地下水和地表水环境风险主要为采出水泄漏造成的污染影响。本工程发生环境风险事故的机率小，但发生风险事故后，会对环境产生较为明显的负面影响，项目应严格落实风险防范措施，制定完善的突发环境事件应急预案，落实各项应急保障技术，加强区域应急联动，强化应急演练后，项目环境风险可控。

10.1.7 总量控制

根据工程分析，本项目运营期采气站内设备、管线等逸散少量非甲烷总烃

为无组织外排；采出水可回用于区块附近钻井平台配制压裂液，无法回用部分可转运至有资质且环保手续齐全的污水处理厂处理达标后排放；固体废物可实现零排放。

因此，本次评价建议不设总量控制指标。

10.1.8 公众参与

环评报告书编制过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求进行了公众参与工作。公众参与具体工作包括：

（1）2025年4月，与环评单位签订环评服务合同后7个工作日内，建设单位于2025年4月14日在綦江在线网站进行了首次环境影响评价信息公示，公示链接为：<https://www.qj023.com/thread-2189976-1-1.html>。告知公众项目建设概况（项目名称、建设单位、联系方式等）、评价单位名称及联系方式、选址、建设内容、征求公众意见的主要事项以及公众提出意见的主要方式等。

（2）2025年5月12日至5月23日建设单位在綦江在线网站上对本项目征求意见稿进行了公示，公示链接为：<https://www.qj023.com/thread-2194662-1-1.html>。同时建设单位在项目现场、下沟村村委会公告栏和项目现场张贴公示，并于2025年5月14日、15日在《重庆晚报》登报公示。公示信息包括公众查阅环境影响报告书征求意见稿的方式和途径、征求意见范围、公众意见表网络链接、征求意见稿网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间。

（3）2025年5月26日建设单位在“綦江在线”网站上进行了项目环境影响报告书报批前公示，公示链接为：<https://www.qj023.com/thread-2197066-1-1.html>。

公示期间，建设单位和环评单位未收到相关反馈信息。

10.1.9 环境管理和监测计划

建设单位应加强本项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责项目建设和运营过程中的环境管理工作；并根据环境影响报告中提出的环保措施，结合在施工和运营期间实际造成的环境影响，详细制定施工期和运营期环境保护规章制度。

10.1.10 综合结论

丁页 19-丁页 17 集气管道项目符合国家和地方产业政策及相关规划，项目选线避开了城镇开发边界、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等特殊生态敏感区，选址选线满足相关法律法规和当地的土地利用规划。项目的实施将对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响可以接受，环境风险可控。因此，从环境保护的角度看，该项目建设是可行的。

10.2 建议

(1) 加强施工队伍的管理，严格控制施工作业带宽度，减少对生态环境的破坏，施工结束后及时进行恢复。

(2) 尽量避开雨季施工，特别是沟渠穿越施工。

(3) 建议建设单位对周边居民大力宣传管道保护法律法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

(4) 鉴于集输管线风险事故的危害性，应加强对沿线居民的宣传、教育，与地方政府密切联系，共同营造安全生产的良好环境。制定完善的应急预案。

(5) 加强与周边居民的沟通，检修和事故放空前对沿线居民进行提醒和警示，必要时进行疏散，保障周边居民的生命财产安全。