

云安 010-X1 井建设工程
环境影响报告书



中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿

重庆浩力环境工程股份有限公司

二〇二四年四月

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 环境影响识别和评价因子筛选	17
1.4 评价标准	21
1.5 评价等级	28
1.6 评价范围	44
1.7 环境保护目标	45
1.8 环保政策符合性及选址选线合理性分析	65
2 区块建设回顾性分析	119
2.1 区块概况	119
2.2 区块现有工程	126
2.3 区块现有工程环境影响回顾性分析	129
2.4 区块现有工程存在的环境问题及反馈意见	133
2.5 区域环境风险防范措施	133
3 建设项目工程分析	137
3.1 建设项目概况	137
3.2 项目工程分析	169
3.3 各污染物排放统计	207
4 环境现状调查与评价	211
4.1 自然环境概况	211
4.2 生态环境概况	219
4.3 环境质量现状	257
5 环境影响预测与评价	285
5.1 施工期环境影响评价	285
5.2 运营期环境影响评价	303
6 环境风险评价	323
6.1 评价依据	323

6.2 环境风险敏感目标概况	323
6.3 环境风险识别	323
6.4 环境风险分析	328
6.5 环境风险影响分析	337
6.6 环境风险防范措施及应急要求	342
6.7 环境风险评价结论	354
7 环境保护措施及可行性论证	356
7.1 施工期污染防治措施	356
7.2 运营期污染防治措施	359
7.3 生态环境保护措施	364
7.4 环保措施及投资估算	378
8 环境影响经济损益分析	380
8.1 社会效益	380
8.2 经济效益	380
8.3 环境损益	380
8.4 小结	382
9 环境管理与监测计划	383
9.1 HSE 管理体系	383
9.2 环境管理	385
9.3 环境监理	387
9.4 环境信息公开	387
9.5 环境监测计划	387
9.6 总量控制、排污许可管理	390
9.7 竣工环境保护验收	390
10 环境影响评价结论	392
10.1 结论	392
10.2 建议	400

本报告书包含有以下附图、附件、附表

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 云安 010-X1 丛式井站平面布置及分区防渗图
- 附图 3 项目管线走向及临时工程布置图
- 附图 4 云安 010-X1 丛式井站工艺流程图
- 附图 5 站场及管线外环境关系及环境保护目标分布图
- 附图 6 站场环境风险保护目标分布图
- 附图 7 项目监测布点图
- 附图 8 项目跟踪监测布点图
- 附图 9 项目与重庆市水土流失位置关系图
- 附图 10 项目与区域生态保护红线位置关系图
- 附图 11 项目与区域环境管控单元位置关系图
- 附图 12 项目与区域水系位置关系图
- 附图 13 项目区域水文地质及评价范围图
- 附图 14 项目与永久基本农田位置关系图
- 附图 15 项目区域土壤类型分布图
- 附图 16 项目与区域林地位置关系图
- 附图 17 项目生态评价范围内生态系统类型图
- 附图 18 项目生态评价范围内土地利用现状图
- 附图 19 项目生态评价范围内植被覆盖度空间分布图
- 附图 20 项目生态评价范围内植被类型图
- 附图 21 项目生态评价范围内样方、样线分布图
- 附图 22 项目生态恢复措施图
- 附图 23 项目管线工程生态保护措施图
- 附图 24 项目与“三区三线”位置关系图

附图 25 项目废水转运路线图

附图 26 项目周边环境现状图

附件

附件 1 投资备案证

附件 2 规划路由许可

附件 3-1 2022 年滚动勘探开发部署方案批复

附件 3-2 初步设计批复

附件 4 云安 010-X1 井钻井工程选址意见函

附件 5-1 云安 010-X1 井钻前工程临时用地批复

附件 5-2 云安 010-X1 井建设工程临时用地项目使用林地审核意见

附件 5-3 关于占用乔木林地、公益林、天然林地不可避让说明

附件 6 云安 010-X1 井气质组分报告

附件 7-1 云安 010-X1 井钻井工程环保手续

附件 7-2 云安 010-X2 井钻井环保手续

附件 7-3 云安 002-X10 井建设工程环保手续

附件 7-4 峰 2 井回注环保手续

附件 8 建设内容三线一单检测结果

附件 9 工程环境质量现状检测报告

附件 10 引用环境质量现状监测报告（地下水、土壤）

附件 11 采矿许可证

附件 12 关于管线周边农户用水情况说明

附件 13 自查表

附表：

生态样方样线调查表

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概 述

一、建设项目背景

(1) 建设项目背景

近年来，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿（下文简称“重庆气矿”）围绕川东地区**气藏开展大量地质研究等工作，确定**造具备勘探开发条件。根据重庆气矿提供资料，****潜伏构造隶属于****，其南面**、东北面**。

****位于四川盆地川东中隆高陡构造区东北部，构造带内由西南向东北依次分布有**区块，具体情况见下图。

**

图 1 ****内区块位置关系图

本次评价范围为****内新开发****区块，开采范围位于重庆市云阳县境内，西起巴阳镇，东至云安镇，南起云阳县城，北达渠马镇，面积**km²（圈闭面积）。

根据《西南油气田分公司 2022 年滚动勘探开发部署方案》及批复（西司开〔2022〕47 号），西南油气田分公司为评价*****区块****资源潜力，兼探嘉陵江组气藏，有必要对****区块开展滚动评价，落实其储层、含气性及产能特征，进一步推动川东地区****气藏产能建设，在*****区块****气藏部署滚动勘探评价井，包括云安 010-X1 井和云安 010-X2 井，两个单井位于同一钻井平台上开展。

2022年8月，为评价****储层及含油气情况，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿（下文简称“重庆气矿”）实施了“云安010-X1井钻井工程”（环评批文号：渝（云）环准〔2022〕32号），井场内部署滚动勘探评价井1口，目前已完工并通过环境保护竣工验收。

2023年7月，重庆气矿对云安010-X1井进行试井，获得较好气量，为了尽早认识气藏开发特征，需立即开展同区域开采，并在同一井场部署云安010-X2

井，于9月实施“云安010-X2井钻井工程”（环评批文号：渝（云阳）环准〔2023〕23号），井场内部署滚动勘探评价井1口，目前正处于钻进过程。

根据云安010-X1井钻井工程试油结论可知，云安010-X1井于2023年5月13日转入试油阶段，1#丹尼尔流量计上压5.11MPa，测试产量 $Q_g=**m^3/d$ ；2#临界速度流量计上压**MPa，计算气产量 $Q_g=**m^3/d$ ，两条管线合计产量** m^3/d ，该井已获得工业气流。云安010-X2井钻井过程中油压显示该井工业气流效果尚佳；丛式井站内两个单井均具备勘探转开发的能效。根据气藏开发调查显示，项目所在****区块属于新建区块，其区域范围内除云安010-X1、云安010-X2井外，无其他井站及配套管道建设，综合考虑云安010-X1、云安010-X2井开采气的合理利用、管道建设生态环境影响，西南油气田公司拟建设云安010-X1丛式井站1座，将该丛式井站（云安010-X1、云安010-X2井）开采原料气经新建管道输送至****区块（****区块西侧）内已建云安002-X10井站后依托下游管道进入净化厂处理利用。

（2）建设项目概况

根据设计资料，主要建设内容包括：新建云安010-X1丛式井站（包含云安010-X1井、云安010-X2井）1座，井站内勘探井转为开发井，设计总规模为** m^3/d ，设计压力**MPa，站内建设井场一体化工艺撬1套，通过对开发井天然气节流、气液分离、计量后外输；改造云安002-X10井场1座，扩建进站截断模块和清管收球筒；新建云安010-X1丛式井站~云安002-X10井站集气管线1条，设计总规模为** m^3/d ，设计压力**MPa，水平长度**km，设计长度**km；通信光缆与集气管道同沟敷设。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），项目属于五、石油和天然气开采业—8陆地天然气开采0721—涉及环境敏感区的（涉及永久基本农田、水土流失重点治理区）的建设项目，环评类别为编制环境影响报告书。

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿委托重庆浩力环境工程股份有限公司承担该建设项目的环境影响报告书编制工作，在编制单位接受委托后7个工作日内，建设单位在“中国石油西南油气田公司官网”进行了第一次环评信息公示工作。

（1）准备阶段

重庆浩力环境工程股份有限公司在承担了“云安 010-X1 井建设工程”环评工作后，立即成立环评项目组，根据建设单位提供的资料，确立了如下环评工作思路：

①编制环境影响评价工作方案；

②对项目实施可能造成的环境影响进行识别；

③在识别环境影响的基础上，对工程建设可能造成的生态、空气、地表水、地下水、土壤和声环境等要素的环境影响和环境风险进行深入分析、预测，以论证工程的环境可行性。

（2）环境影响评价工作阶段

①环境敏感区筛查

本评价于 2023 年 10 月对沿线评价范围进行了详查，查明评价范围内永久基本农田、居民点、学校、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等各类环境敏感区，并将筛查结果及时反馈给建设单位及设计单位。

②环境现状调查

本评价在 2023 年 11 月完成了区域大气环境、地表水、地下水环境、土壤、声环境等现状监测工作。

③环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，采用计算机模型模拟、类比分析等手段，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。

（3）编制环境影响报告书

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

（4）公众参与

在环境影响评价工作过程中，建设项目严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求开展公众参与相关工作。建设单位作为责任主体将项目环境影响评价的基本情况和内容成果向周边公众进行公开，广泛征集公众对项目环境保护方面的意见。于2023年10月18日在中国石油西南油气田公司官网进行第一次公示；2023年11月20日-12月1日进行第二次公示，公示形式包括网络公示（中国石油西南油气田公司官网）、报纸公示（重庆晚报，2023年11月27日、2023年11月29日）、现场公示（2023年11月20日-12月1日），并向社会公众公告本次评价的报告征求意见稿、公众意见表；2024年3月28日在中国石油西南油气田公司官网进行报批前公示。

三、政策符合性分析及预判

（1）产业政策及规划符合性判定

拟建项目为页岩气开发工程，为《国民经济行业分类》（GBT4754-2017）中 B0721 陆地天然气开采，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第 1 款“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”。符合国家产业政策。

拟建项目符合《云阳县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》（云阳府发〔2021〕10号）、《重庆市万州区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》（2021年4月）、《重庆市万州区国土空间总体规划（2021-2035年）》《云阳县国土空间总体规划（2021-2035年）》、地方（万州区、云阳县）“三区三线”最新划定结果相关要求，项目部署的站场及管线均不涉及城市规划及城镇规划区范围。

拟建项目在深化项目环评“放管服”改革、强化生态环境保护措施、清洁生

产、污染治理、运行风险及环境管理等方面满足《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）以及《石油天然气开采业污染防治技术政策》等相关文件要求。

（2）选址合理性判定

根据区域三区三线数据核实、现场调查，拟建项目占地范围不涉及城镇开发边界、生态保护红线，符合城镇开发规划、生态空间管控要求；项目占地范围不占用自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等生态敏感区，符合《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）、《云阳县人民政府关于印发云阳县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实施方案的通知》（云阳府发〔2020〕48号）、《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通知》（万州府〔2020〕70号）要求。

（2）评价等级的判定

根据各环境要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合工程分析成果，判定拟建项目大气环境评价等级为二级、地表水环境评价等级为水污染影响型三级 B、地下水环境评价等级为二级、声环境评价等级为二级、土壤环境评价等级为二级，丛式井站环境风险评价等级为“简单分析”、管道大气环境风险评价等级为“二级”、管道地表水/地下水环境风险评价等级为“三级”，陆生生态环境评价等级为二级。

四、关注的主要环境问题及主要环境影响

针对工程建设特点，对现有工程的环境影响进行回顾性分析，并提出整改措施。本次环境影响评价施工期主要关注因临时占地和施工活动造成的环境影响及施工结束后施工迹地的恢复，运营期主要关注事故环境风险影响。

拟建项目主要表现为生态型环境影响。管道敷设临时占用永久基本农田、

施工期土石方开挖造成水土流失，影响时段主要体现在施工期，采取相应生态保护和水土保持措施的基础上，施工期影响较小。运营期产生的污染物较少，主要为井场真空相变加热炉燃烧废气、气田水闪蒸罐产生的闪蒸气，分离器产生的气田水、非正常工况检修废气、站场设备噪声、清管、管道检修产生的废渣、脱硫装置产生的废脱硫剂，井站临时值班人员生活污水、生活垃圾等，产生的污染物均得到合理处置，对周边环境影响较小。

五、环境影响报告书的主要结论

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿“云安 010-X1 井建设工程”符合国家和地方现行产业政策和相关规划，拟建项目选线避开了城镇发展用地，选址选线合理，工程采取有效的生态环境保护措施及污染防治措施后对环境的影响可以接受，环境风险可控。从环境保护的角度分析，只要严格落实报告中提出的各项环保措施，工程建设可行。

本环评报告在编制过程中得到了重庆市生态环境局、重庆市云阳县生态环境局、重庆市万州区生态环境局等相关职能部门以及中国石油天然气股份有限公司西南油气分公司重庆气矿等单位领导和专家的大力支持和帮助，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) 在对工程区进行实地调查、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、生态环境、土壤环境和声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、评价整个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) 对项目设计拟采取的环保措施进行论证，提出项目施工期和运营期的污染防治措施及生态保护对策、建议，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带来的不利影响。

(4) 从环境风险防范角度，论证项目运营期环境风险大小，并从设计、生产、管理等方面提出控制和削减环境风险的对策措施，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) 依法评价原则。本次评价要以贯彻国家环境保护的相关法律法规、标准、规范，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) 科学评价原则。按评价等级，采用导则推荐的预测模式，科学分析项目建设对环境质量的影响，加强污染源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。

1.1.3 总体构思

针对拟建项目排污特点，评价以污染物达标排放和总量控制为纲，分析预测拟建项目建成后可能造成的环境影响，论证拟建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、客观地评述拟建项目建设的环境可行性，为拟建项目设计、运行和环境管理提供科学依据。

(1) 拟建项目在钻井工程已建井场的基础上进行建设，评价对钻井工程环保措施执行情况、环境影响程度进行回顾性调查，识别存在的环境问题并提出相应整改措施，并对钻井工程环保设施可依托性进行分析。

(2) 对井站地面开采设备进行分析，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，以减小工程建设对环境的影响。

(3) 本次仅对云安 002-X10 井站工艺装置区改造阀组，云安 002-X10 井站已完成环评及验收，评价充分利用已有资料。

(4) 在环境影响评价工作过程中，建设项目严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求开展公众参与，分别对项目建设情况进行第一次公示、第二次公示，公示形式包括网络公示、报纸公示、现场公示，并向社会公众公告本次评价的报告全文、公众参与说明，公示期间未收到公众提出的与环境影响相关的意见。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018 年 10 月 26 日修订；

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

(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，（中华人民共和国主席令第一〇四号）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020 年 9 月 1 日实施）；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

(8) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日起施行；

(9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

(10) 《中华人民共和国森林法》，2019 年 12 月 28 日修订，2020 年 7 月 1 日起实施；

(11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022 年 12 月 30 日修改，2023 年 5 月 1 日起实施；

(12) 《中华人民共和国清洁生产促进法（2012 年修订）》，2012 年 7 月 1 日起施行；

(13) 《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；

(14) 《中华人民共和国长江保护法》，2021 年 3 月 1 日起施行；

(15) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日起施行。

1.2.2 行政法规、部门规章及规范性文件

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2024 年 2 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) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版，2017 年 10 月 1

日起施行)；

(4) 《危险化学品安全管理条例》(2013 年 12 月 7 日起实施)；

(5) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月修正)；

(6) 《中华人民共和国森林法实施条例(2018 修订)》(2018 年 3 月修改, 2018 年 3 月 19 日起施行)；

(7) 《中华人民共和国野生植物保护条例(2017 修订)》(2017 年 10 月 7 日修改)；

(8) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016 年 2 月 6 日修订)；

(9) 《土地复垦条例》(2011 年 3 月 5 日)；

(10) 《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)；

(11) 《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)；

(12) 《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)；

(13) 《全国主体功能区规划》(国发〔2010〕46 号)；

(14) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号)；

(15) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ 1301-2023)；

(16) 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》(环办〔2010〕132 号)；

(17) 《关于进一步加强农村环境保护工作的意见》(环发〔2011〕29 号)；

(18) 《分散式饮用水水源地环境保护指南(试行)》(环办〔2010〕132 号)；

(19) 《集中式饮用水水源地环境保护指南(试行)》(环办〔2012〕50

号)；

(20) 《排污许可管理条例》(国令第 736 号)；

(21) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46 号)；

(22) 《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)；

(23) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号)；

(24) 《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)；

(25) 《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)；

(26) 《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号)；

(27) 《国家危险废物名录》(2021 版)；

(28) 《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(环发〔2014〕197 号)；

(29) 《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)；

(30) 《市场准入负面清单》(2022 年本)；

(31) 《关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2 号)；

(32) 《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166 号)；

(33) 《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(水利部办公厅办水保〔2013〕188 号)；

- (34) 《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129号）；
- (35) 《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）；
- (36) 《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；
- (37) 《关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）；
- (38) 《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）；
- (39) 《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）；
- (40) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告2012年第18号）；
- (41) 《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）；
- (42) 《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告2023年第17号）；
- (43) 《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告2023年第23号）。

1.2.3 地方性法规和文件

- (1) 《重庆市环境保护条例》（2022年09月28日修正）；
- (2) 《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号）；
- (3) 《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市矿产资源总体规划（2021-2025年的通知）》（渝府办发〔2022〕113号）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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）；
- (6) 《重庆市环境保护局关于万州等31个区县（自治县）集中式饮用水

源保护区划分调整意见的函》（渝环函〔2013〕580号）；

（7）《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等36个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办发〔2016〕19号）；

（8）《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等18个区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2017〕21号）；

（9）《重庆市人民政府关于印发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）《重庆市噪声污染防治办法》（渝府令〔2023〕363号，2024年2月1日起施行）；

（11）《重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发<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>的通知》（渝林规范〔2023〕2号）；

（12）《重庆市野生动物保护规定》（2019年12月1日起施行）；

（13）《重庆市林地保护管理条例》（2018年7月26日修正）；

（14）《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》（2021年03月01日）；

（15）《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》（渝府发〔2022〕11号）；

（16）《重庆市水生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》（渝环函〔2022〕347号）；

（17）《重庆市“十四五”土壤生态环境保护规划（2021-2025年）》；

（18）《重庆市大气环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》；

（19）《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025年）》（渝府办发〔2022〕48号）；

（20）《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）；

(21) 《重庆市水污染防治条例》（2020年10月1日施行）；

(22) 《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）；

(23) 《万州区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通知》（万州府〔2020〕70号）；

(24) 《重庆市万州区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》（2021年4月）；

(25) 《重庆市万州区生态环境“十四五”规划（2021-2025年）》（2022年3月）；

(26) 《云阳县人民政府关于印发云阳县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实施方案的通知》（云阳府发〔2020〕48号）；

(27) 《云阳县人民政府关于印发〈云阳县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〉的通知》（云阳府发〔2021〕10号）；

(28) 《云阳县人民政府关于印发〈云阳县生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）〉的通知》（云阳府发〔2022〕3号）；

(29) 《重庆市生态环境局关于公布实施潼南区等区县集中式饮用水水源地保护区的函》（渝环函〔2023〕75号）；

(30) 《重庆市万州区声环境功能区划分调整方案》（2023年1月）；

(31) 《云阳县人民政府办公室关于印发〈云阳县声环境功能区划分调整方案〉》（云阳府办规〔2023〕6号）；

(32) 《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197号）；

(33) 《云阳县人民政府办公室关于公布水土流失重点预防区和重点治理

区复核划分成果的通知》（云阳府办发〔2018〕130号）；

（34）《万州区水土流失重点治理区和重点预防区复核划分成果》（2023年发布）；

（35）《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市矿产资源总体规划（2021-2025年）的通知》（渝府办发〔2022〕113号）；

（36）《重庆市水土保持“十四五”规划（2021-2025年）》；

（37）《重庆市人民政府关于印发重庆市自然资源保护和利用“十四五”规划（2021—2025年）的通知》（渝府发〔2021〕44号）；

（38）《云阳县矿产资源总体规划（2021—2025年）》（云阳府办发〔2023〕28号）。

1.2.4 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 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》（HJ 349-2023）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（11）《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2014）；

（12）《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）；

（13）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（14）《气田集输设计规范》（GB50349-2015）；

（15）《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；

- (16) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
- (17) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2019）；
- (18) 《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007）；
- (19) 《天然气》（GB 17820-2018）；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）；
- (21) 《土地复垦方案编制规程 第 5 部分石油天然气（含煤层气）项目》（TD/T 1031.5-2011）；
- (22) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (23) 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）；
- (24) 《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）；
- (25) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）；
- (26) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (27) 《天然气井永久性封井技术规范》（QSY 01028-2019）；
- (28) 《废弃井及长停井处置指南》（SY/T 6646-2017）；
- (29) 《废弃井封井回填技术指南（试行）》（环办土壤函〔2020〕72 号）。

1.2.5 主要技术文件及相关资料

- (1) 《云安 010-X1 井钻井工程环境影响报告表》及批复；
- (2) 《云安 010-X1 井钻井工程竣工环境保护验收调查报告》及验收意见；
- (4) 《云安 010-X2 井钻井工程环境影响报告表》及批复；
- (5) 《云安 002-X10 井建设工程环境影响报告书》及批复；
- (6) 《云安 002-X10 井建设工程竣工环境保护验收调查报告》及验收意见；

(7) 《云安 010-X1 井建设工程初步设计》及批复，四川科宏石油天然气工程有限公司；

(8) 《云安 010-X1 井建设工程（万州段）水土保持方案报告书》，重庆精创联合环保工程有限公司；

(9) 《云安 010-X1 井建设工程（云阳段）水土保持方案报告书》，重庆精创联合环保工程有限公司；

(10) 《云安 010-X1 井建设工程（万州段）拟临时使用林地可行性报告》及批复，四川省农竹建筑景观设计有限公司；

(11) 《云安 010-X1 井建设工程（云阳段）拟临时使用林地可行性报告》及批复，四川省农竹建筑景观设计有限公司；

(12) 《云安 010-X1 井建设工程安全预评价》（2023 年 11 月），重庆市安全生产科学研究所；

(13) 项目其余相关设计资料；

(14) 环境检测报告；

(15) 与项目有关的其他资料。

1.3 环境影响识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

(1) 环境对工程建设的制约因素分析

拟建项目所在区域环境对项目建设的制约因素为自然环境，见表 1.3-1。由该表看出，拟建项目管线经过的部分区域涉及永久基本农田及水土流失重点治理区，对拟建项目建设造成一定制约。

表 1.3-1 区域环境对工程地制约因素分析

序号	环境要素	制约程度	序号	环境要素	制约程度
1	气候资源	轻度	7	环境空气质量	轻度
2	地形地貌	中度	8	声环境质量	轻度
3	地质条件	轻度	9	地表水环境质量	轻度
4	地表水文	轻度	10	景观资源	轻度

序号	环境要素	制约程度	序号	环境要素	制约程度
5	土地资源	轻度	11	生物资源	轻度
6	水土流失	中度			

(2) 工程建设对环境的影响因素分析

拟建项目施工期环境影响的特点是持续时间短，破坏性小，在工程建设结束后可在一定时期消失，对于集气管线而言，运行期环境影响范围小、程度低；退役期的环境影响主要为站场清理和修复。环境影响识别结果见表 1.3-2。

表 1.3-2 工程环境影响识别表

建设项目	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 场站建设	(1) 永久占用土地，改变土地利用的现有功能。 (2) 被征土地的原使用者将按规定得到一定的补偿。
	1.1 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声
	1.2 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放
	2 管线敷设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型
	2.1 管沟开挖与回填	(1) 破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；特别对沿线林地的破坏，需要提出林地补偿及恢复措施； (2) 土石方临时堆放，若堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田； (3) 填挖作业中产生扬尘
	2.2 原材料运输	运输车辆产生尾气、噪声和扬尘
	2.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声
	2.4 施工便道建设、堆管场设立	临时占用部分土地，施工结束后恢复，不改变土地利用的原有功能
	2.5 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放
	2.6 穿越工程施工	(1) 穿越万开高速公路桥梁采用开挖+钢筋混凝土盖板加以保护方式通过，对当地交通基本无影响； (2) 穿越水泥公路、碎石公路采用开挖+套管方式通过；穿越路面较宽的水泥路，采用顶管方式通过，对当地交通影响较小； (3) 穿越河流、沟渠采用开挖+现浇混凝土稳管方式通过，对当地地表水体影响较小； (4) 开挖土石方易引起水土流失，污染地表水体或农田
	3 试压、清管	采用清水试压，沉淀后用于洒水抑尘。
运行期	4 管线正常工况运营	对环境无影响
	5 站场	(1) 真空相变加热炉燃烧废气排放少量氮氧化物； (2) 气田水闪蒸罐产生少量闪蒸废气； (3) 检修时放空排放的少量天然气； (4) 分离器产生的气田水； (5) 临时值守人员生活污水和生活垃圾；

		(6) 噪声源主要为天然气放空系统、汇气管、截流阀、脱硫装置等； (7) 清管作业产生的清管废渣； (8) 脱硫装置产生的废脱硫剂。
	6 集气管线事故	(1) 管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响； (2) 天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量以及管线两侧居民等产生的影响。
	7 工艺站场事故	(1) 工艺站场发生泄漏对站场周围环境和人员的影响； (2) 天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区、社会关注区产生的影响。 (3) 气田水泄漏对周边环境造成污染。
	8 社会影响	增加劳动就业，促进经济发展
退役期	9.井场清理	(1) 拆除设施设备、水泥灌注封井扬尘； (2) 产生机械尾气和机械噪声； (3) 气田水闪蒸罐、放空分离液拆除前清理罐体内气田水外运处置； (4) 施工人员生活污水、生活垃圾排放； (5) 拆除设备、工艺管道作为固废处置； (6) 项目占地恢复原有土地性质。
	10.管线	(1) 注空气封存； (2) 按规划要求需要清理的管道造成土地利用二次开挖影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据拟建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确定如下。

(1) 现状评价因子

环境空气：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、H₂S、非甲烷总烃、TSP；

地表水环境：pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、水温、流速；

地下水环境：pH、石油类、氨氮、铁、锰、氯化物、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、钡、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻；

声环境：等效连续 A 声级；

土壤环境：土壤理化性质。

建设用地（GB36600—2018）（45 项基本因子）：镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并〔a〕蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、蒽、二苯并〔a，h〕蒽、茚并〔1，2，3-cd〕芘、萘；

农用地（GB15618—2018）（8 项基本因子）：砷、镉、铬（总铬）、铜、铅、汞、镍、锌；

特征因子：pH 值、石油烃、氯化物、硫化物、钡。

包气带：pH、氯化物、氨氮、硫化物、石油类、耗氧量（高锰酸盐指数）、钡。

生态环境：土壤资源、土地利用、水土流失、生态系统类型、地表植被、生物多样性等。

（2）影响评价因子

①施工期

环境空气：TSP、NO_x 等

地表水：COD、BOD₅、NH₃-N、SS、石油类

地下水：COD、NH₃-N、SS

噪声：施工噪声

固体废物：弃土弃渣、生活垃圾

生态环境：农业生产损失、生物多样性、水土流失，具体详见下表。

表 1.3-3 生态环境评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种	临时占地导致生境占	短期，可逆	弱

	群结构、行为等	用；直接影响		
生物群落	物种组成、群落结构等	植被恢复；直接影响	短期，可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	植被恢复；直接影响	长期，可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	生态恢复；间接影响	长期，可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	植被修复；直接影响	长期，可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	不涉及	无

②运营期

环境空气：NO_x、SO₂、颗粒物、H₂S、非甲烷总烃。

地表水：COD、NH₃-N、SS。

地下水：氯化物、石油类、硫化物。

噪声：站场设备噪声。

固体废物：清管及检修废渣、废药剂桶、废脱硫剂、生活垃圾。

土壤环境：氯化物、硫化物、石油烃。

环境风险：甲烷、硫化氢气体泄漏等。

生态环境：土地利用、动植物物种、生境、生物群落、生物多样性、生态敏感区、生态系统等。

1.4 评价标准

拟建项目环境功能区划和环境影响评价标准如下：

1.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目所在地属环境空气二类区，环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃参照执行《河北省地方标准环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准；标准限值见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

单位：μg/m³

污染物	浓度	浓度限值		
		1 小时平均	24 小时平均	年平均

SO ₂	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	500	150	60
NO ₂		200	80	40
PM ₁₀		/	150	70
PM _{2.5}		/	75	35
CO		10mg/m ³	4mg/m ³	/
O ₃		200	160(日最大 8 小时平均)	/
TSP		/	300	200
H ₂ S	环境影响评价技术导则 大气环境 (HJ 2.2-2018) 中其他污染物	0.01mg/m ³ (小时值)		
非甲烷总烃	参照《河北省地方标准环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012)	2mg/m ³ (小时值)		

(2) 地表水环境质量标准

拟建项目穿越溪沟（隧道河等）、大周溪河、水塘，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）、《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府发〔2016〕34号）、《重庆市生态环境局关于公布实施潼南区等区县集中式饮用水水源地保护区的函》（渝环函〔2023〕75号），拟建项目管线穿越隧道河区域“熊家镇铁峰山隧道河熊家供水站、小周供水站水源地”饮用水水源保护地已取消，管线敷设过程不涉及地表水饮用水水源保护区，且拟建项目穿越水域均无水域功能。

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）评价标准的确定，拟建项目丛式井站及管道穿越均为无水域功能的河流，本次评价只对穿越河流进行环境现状调查，不单独进行达标分析。

(3) 地下水环境

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》（HJ349-2023）：“6.5 评价标准的确定：根据评价范围内各环境要素的环境功能区划分及行业生态环境保护要求，确定各评价因子适用的环境质量和相应的污染物排放（控制）标准；环境功能区划尚未划定等特殊情形，由建设项目所在地生态环境主管部门确认各环境要素应执行的环境质量和相应的污染物排放（控制）标准。”拟建项目所在区域对不属于饮用水水源保护区的农户水井水质未做明确规定。

按照《全国水资源综合规划地下水开发利用与保护规划 地下水功能区区分技术纲领》：“2、分散式开发利用区—（1）水质标准：具有生活供水功能的区域，水质标准不低于国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-93）的Ⅲ类水的标准值，现状水质优于Ⅲ类水时，以现状水质作为保护目标；工业供水功能的区域，水质标准不低于国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-93）的Ⅳ类水的标准值，现状水质优于Ⅳ类水时，以现状水质作为保护目标；地下水仅作为农田灌溉的区域，现状水质或经治理后的水质要符合农田灌溉有关水质标准，现状水质优于Ⅴ类水时，以现状水质作为保护目标。”

拟建项目丛式井站及管线沿线居民主要以自来水作为生活用水，农户水井日常用于农田灌溉；根据监测情况，现状水质优于Ⅴ类水质标准，满足Ⅲ类标准，因此本评价以现状水质作为保护目标，即地下水环境质量执行Ⅲ类标准。

综上，拟建项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，具体标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2 项目地下水环境质量标准 单位：mg/L

名称	Ⅲ类标准浓度限值	名称	Ⅲ类标准浓度限值
pH（无量纲）	6.5~8.5	硫化物	≤0.02
总硬度	≤450	硝酸盐	≤20
砷	≤0.01	亚硝酸盐	≤1.0
汞	≤0.001	铬（六价）	≤0.05
氟化物	≤1.0	铅	≤0.01
镉	≤0.005	石油类	≤0.05
溶解性总固体	≤1000	氰化物	≤0.05
铁	≤0.3	氨氮	≤0.5
锰	≤0.1	硫酸盐	≤250
挥发性酚类	≤0.002	氯化物	≤250
耗氧量	≤3	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3
钠	≤200	细菌总数（CFU/mL）	≤100
钡	≤0.7		

石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

（4）声环境质量标准

根据《云阳县人民政府办公室关于印发<云阳县声环境功能区划分调整方案>》（云阳府办规〔2023〕6号）、《重庆市万州区声环境功能区划分调整方

案》（2023年1月）的相关规定，“乡村区域一般不划分声环境功能区，根据《声环境质量标准》（GB 3096—2008）7.2条规定，根据环境管理的需要，由县级以上人民政府环境保护行政主管部门可按以下要求确定乡村区域适用的声环境质量要求：2. 村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求。”

拟建项目位于乡村区域，项目占地不属于城镇规划区；新建丛式井站东南侧村庄分布有S103省道（与S103省道距离约230m），按照上述要求可执行2类声功能区，标准限值见表1.4-3。

表 1.4-3 声环境质量标准限值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2类	60	50

（5）土壤环境

场地内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中的相关标准，钡参照执行《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023），详见表1.4-5。场地外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中相关标准，详见表1.4-6。

表 1.4-5 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
47	钡	8660

表 1.4-6 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

1.4.2 污染物排放标准

(1) 废气

拟建项目营运期真空相变加热炉废气执行重庆市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB 50/658-2016)第1号修改单要求; 井站无组织废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39738-2020)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)、重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)相关控制要求, 具体排放要求详见下表。

表 1.4-7 锅炉大气污染物排放标准 单位: mg/m³

污染物	最高允许排放浓度 (m ³ /mg)	标准来源
NO _x	200	重庆市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB 50/658-2016)及第 1 号修改单
SO ₂	50	
颗粒物	20	

表 1.4-8 无组织排放标准 单位: mg/m³

控制项目	无组织排放限值	执行标准
硫化氢	0.06	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
非甲烷总烃	4.0	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39738-2020)
NO _x	0.12	重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)
SO ₂	0.4	
颗粒物	1.0	

(2) 废水

拟建项目施工期施工废水循环利用, 不直接外排; 施工期生活污水经收集后依托当地居民污水处理设施处理。拟建项目投产初期临时值守人员产生的少量生活污水, 通过已建旱厕收集后用作农肥; 分离器分离出来的气田水暂存于

相关要求。

1.5 评价等级

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、地下水环境、地表水环境、土壤环境、大气环境及声环境评价等级分别按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《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 地表水环境》（HJ 2.3-2018）、《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 大气环境》（HJ2.2-2018）相关原则来确定。

环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）规定的原则、内容、程序和方法对项目建设的风险进行分析、预测和评估。

1.5.1 环境空气

拟建项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘。

营运期正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，集气管道在正常生产时无废气产生和排放。

（1）有组织废气

云安 010-X1 丛式井站正常工况下有真空相变加热炉废气产生，真空相变加热炉所使用的天然气为净化天然气，含极少量硫化氢，其主要污染物为 SO₂、NO_x 和颗粒物。

云安 010-X1 丛式井站气田水闪蒸罐中闪蒸废气经放空系统长明火炬燃烧排放。

（2）无组织废气

无组织废气主要为新建丛式井站各设备阀门非甲烷总烃、硫化氢无组织排放情况。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中规定的方法，选取拟建项目主要废气污染物颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃、H₂S 为评价

因子进行核算，分别计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和地面浓度达标限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 1.5-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源
SO ₂	小时值	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
NO _x	小时值	250	
颗粒物	小时值	450	
H ₂ S	小时值	10	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中“附录 D-表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值”
非甲烷总烃	小时值	2000	参照《河北省地方标准环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）

表 1.5-2 HJ2.2-2018 评价工作等级

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

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，采用 EIAProA2018 中估算模式对上述污染物的影响程度和范围进行估算，估算参数见下表 1.5-3。

表 1.5-3 估算模型参数表（云阳县）

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41.4
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-3.7
土地利用类型		农作物
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

拟建项目大气污染物排放点源、面源参数见表 1.5-4、表 1.5-5、表 1.5-6。

表 1.5-4 点源参数表

编号	名称	点源各顶点坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m ³ /h)	烟气温 度/°C	年排放小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								NOx	SO ₂	颗粒物
Q1	1#真空相变加热炉排气筒	36	-1	388	15	0.15	215.506	100	8760	正常 排放	0.0061	0.0006	0.0028
Q2	2#真空相变加热炉排气筒	31	0	388	15	0.15	215.506	100	8760		0.0061	0.0006	0.0028

注：以云安 010-X1 丛式井站厂界南侧角为原点 0, 0

表 1.5-5 火炬源参数表

编号	名称	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/°C	等效烟气流速/(m/s)	年排放小时数/h	排放 工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								燃烧物质	燃烧速率/(kg/h)	总热释放速率/(cal/s)	NOx	SO ₂
Q3	长明火炬(含气田水闪蒸罐废气)	1	-20	388	20.24	0.04	1000	20	8760	正常 排放	天然气	0.952	4020	0.090	0.00115

注：以云安 010-X1 丛式井站厂界西南侧角为原点 0,0

表 1.5-6 面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/ (°)	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								非甲烷总烃	H ₂ S
M1	云安 010-X1 丛式井站	0	0	388	59	41	15.27	3	8760	正常排放	0.016	0.0000374

注：以云安 010-X1 丛式井站厂界南侧角为原点 0， 0

根据“AERSCREEN 预测模式”进行预测正常工况下主要污染源估算模型计算结果见下表。

表 1.5-7 污染源 (Q1) 估算模型计算结果

井站	距离 m	SO ₂		NO _x		颗粒物	
		浓度, μg/m ³	占标率, %	浓度, μg/m ³	占标率, %	浓度, μg/m ³	占标率, %
云安 010-X1 丛式井站 1#真空相 变加热炉 排气筒	10	3.89E-03	0.00	3.95E-02	0.02	1.82E-02	0.00
	25	4.87E-02	0.01	4.95E-01	0.20	2.27E-01	0.05
	50	6.32E-02	0.01	6.43E-01	0.26	2.95E-01	0.07
	55	6.42E-02	0.01	6.53E-01	0.26	3.00E-01	0.07
	100	5.58E-02	0.01	5.67E-01	0.23	2.60E-01	0.06
	150	4.25E-02	0.01	4.32E-01	0.17	1.98E-01	0.04
	200	4.75E-02	0.01	4.83E-01	0.19	2.22E-01	0.05
	500	2.81E-02	0.01	2.86E-01	0.11	1.31E-01	0.03
	1000	1.96E-02	0.00	1.99E-01	0.08	9.13E-02	0.02
	2500	1.06E-02	0.00	1.08E-01	0.04	4.96E-02	0.01
	下风向最大 质量浓度及 占标率%	6.42E-02	0.01	6.53E-01	0.26	3.00E-01	0.07
	D _{10%} 最远距 离/m	0		0		0	

表 1.5-8 污染源 (Q2) 估算模型计算结果

井站	距离 m	SO ₂		NO _x		颗粒物	
		浓度, μg/m ³	占标率, %	浓度, μg/m ³	占标率, %	浓度, μg/m ³	占标率, %
云安 010-X1 丛式井站 2#真空相 变加热炉 排气筒	10	3.89E-03	0.00	3.95E-02	0.02	1.82E-02	0.00
	25	4.87E-02	0.01	4.95E-01	0.20	2.27E-01	0.05
	50	6.32E-02	0.01	6.43E-01	0.26	2.95E-01	0.07
	55	6.42E-02	0.01	6.53E-01	0.26	3.00E-01	0.07
	100	5.58E-02	0.01	5.67E-01	0.23	2.60E-01	0.06
	150	4.25E-02	0.01	4.32E-01	0.17	1.98E-01	0.04
	200	4.75E-02	0.01	4.83E-01	0.19	2.22E-01	0.05
	500	2.81E-02	0.01	2.86E-01	0.11	1.31E-01	0.03
	1000	1.96E-02	0.00	1.99E-01	0.08	9.13E-02	0.02
	2500	1.06E-02	0.00	1.08E-01	0.04	4.96E-02	0.01
	下风向最大 质量浓度及 占标率%	6.42E-02	0.01	6.53E-01	0.26	3.00E-01	0.07
	D _{10%} 最远距 离/m	0		0		0	

表 1.5-9 污染源 (Q3) 估算模型计算结果

井站	距离 m	SO ₂		NO _x	
		浓度, μg/m ³	占标率, %	浓度, μg/m ³	占标率, %

长明火炬 (含气田水 闪蒸罐废 气)	10	1.63E-03	0.00	1.28E-01	0.05
	25	4.84E-02	0.01	3.79E+00	1.52
	50	4.79E-02	0.01	3.75E+00	1.50
	97	6.28E-02	0.01	4.92E+00	1.97
	100	6.28E-02	0.01	4.92E+00	1.97
	150	5.49E-02	0.01	4.31E+00	1.72
	200	4.75E-02	0.01	3.72E+00	1.49
	500	3.61E-02	0.01	2.83E+00	1.13
	1000	2.34E-02	0.00	1.83E+00	0.73
	2500	1.30E-02	0.00	1.02E+00	0.41
	下风向最大质量 浓度及占标率%	6.28E-02	0.01	4.92E+00	1.97
	D _{10%} 最远距离/m	0		0	

表 1.5-10 面源估算模型计算结果表

距离中心下风 向距离 (m)	非甲烷总烃		H ₂ S	
	预测质量浓度 C _i / (μg/m ³)	占标率 P _i / (%)	预测质量浓度 C _i / (μg/m ³)	占标率 P _i / (%)
10	2.61E+01	1.30	5.59E-02	0.56
25	3.98E+01	1.99	8.53E-02	0.85
50	5.25E+01	2.62	1.12E-01	1.12
58	5.31E+01	2.65	1.14E-01	1.14
75	5.10E+01	2.55	1.09E-01	1.09
100	4.73E+01	2.37	1.01E-01	1.01
200	3.86E+01	1.93	8.26E-02	0.83
500	2.09E+01	1.04	4.47E-02	0.45
1000	1.24E+01	0.62	2.66E-02	0.27
2500	5.74E+00	0.29	1.23E-02	0.12
下风向最大质 量浓度及占标 率%	5.31E+01	2.65	1.14E-01	1.14
D _{10%} 最远距离 /m	0		0	

拟建项目云安 010-X1 丛式井站无组织排放非甲烷总烃占标率最大 P_{max}=2.65%，1%<P_i<10%。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的技术规定，确定拟建工程大气环境影响评价工作等级为二级。

1.5.2 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》(HJ 349-2023)“7.3 -a) 评价类别、按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。”

拟建项目运营期废水主要为临时值班人员生活污水及气田水，生活污水经收集处理后用作农用肥不外排；气田水暂存至丛式井站新建气田水闪蒸罐，放空分离液暂存于放空分液罐中，定期由罐车拉运至峰 2 回注井回注处理。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定，拟建项目水环境评价工作等级确定为水污染影响型三级 B。

1.5.3 地下水

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》（HJ 349-2023）“7.2-a）项目类别、依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，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。”

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的等级划分标准，以及“6.2.2.4 线型工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作”，对拟建项目地下水环境影响评价等级进行划分。

根据现场的调查结果和收集的相关资料表明，拟建项目建设场地不涉及集中式饮用水水源准保护区和与地下水环境相关的其他保护区范围，丛式井站、管线沿线居民以自来水作为生活饮用水，农户分散式水井日常用于农田灌溉，仅在自来水停水期间应急备用。本评价按最不利情况进行分析，即地下水环境敏感特征为较敏感。

表 1.5-11 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感程度分级表
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 (✓)	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水

	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	上述地区之外的其他地区。
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敏感区。	

根据以上分析结果和《环境影响评价技术导则 地下水环境》评价等级划分要求（表 1.5-8），拟建项目地下水环境影响评价工作等级分级划分为II类项目“二级”评价。

表 1.5-12 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

根据上表，拟建项目新建丛式井站地下水环境影响评价工作等级分级划分为“二级”；新建集气管线地下水环境影响评价工作等级分级划分为“三级”。

1.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）声环境影响评价工作等级划分的基本原则：

拟建项目管道沿线所处地环境功能区为《声环境质量标准》(GB-3096-2008)规定的 2 类区。项目噪声源主要为站场内的设备噪声，运营期产生的噪声很小，项目建设前后敏感目标噪声增量小于 3dB（A），且受噪声影响人口数量变化不大。因此，判定拟建项目声环境影响评价等级为二级。

1.5.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价等级划分规定，拟建项目生态环境影响评价分级情况详见下表。

表 1.5-13 生态环境影响评价工作等级划分表

序号	导则评价等级判定原则	拟建项目概况	评价等级判定
导则 a	涉及国家公园、自然保护区、世界	不涉及	/

条款 6.1.2		自然遗产、重要生境时，评价等级为一级		
	b	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
	c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	丛式井站及管道敷设过程中，站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。管线万州段生态影响评价范围内（按 300m 计）分布有小周镇生态保护红线	陆生生态评价二级
	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	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）“7.3-a）评价类别、按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。”	/
	e	根据 HJ 610、HJ 964 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	拟建项目集气管线万州段穿越地方公益林 2.2803hm ² 、天然林 3.7965hm ² ，云阳段穿越国家二级公益林 0.0758hm ² 、地方三级公益林 0.3706hm ² 、天然林 0.9467hm ²	陆生生态评价二级
	f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	项目占地规模 0.23km ² ，小于 20km ²	/
	g	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	/	/
	h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	拟建项目符合上述 c）、e）	陆生生态评价二级
导则条款 6.1.3	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	不属于对保护生物多样性具有重要意义的区域	不涉及评价等级上调	
导则条款 6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	涉及陆生生态评价不低于二级	陆生生态评价二级	
导则条款 6.1.5	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	/	
导则条款 6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线路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	管线敷设过程中，线路工程（施工作业带占地范围内）均不占用、地下穿越或地表跨越生态敏感区（生态保护红线）	/	

导则条款 6.1.7	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	不涉及	/
导则条款 6.1.7	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。	不涉及	/

根据上表分析，拟建项目陆生生态环境影响评价等级为二级。

1.5.6 环境风险

(1) 危险物质数量与临界量比值 Q

拟建项目集气管线输送物料为云安 010-X1、云安 010-X2 井开采出来的原料天然气，云安 010-X2 井正在开展钻井作业，气质成分参照云安 010-X1 井进行分析。根据气质报告可知，相对密度 0.5710，主要成分为甲烷等烃类物质，硫化氢含量为 2.994g/m³。

新建云安 010-X1 丛式井站设计规模为****m³/d（云安 010-X1 井、云安 010-X2 井规模均为****m³/d），站场工艺设备天然气在发生事故后可通过井口高低压截断阀控制，放空废气经放空系统长明火燃烧排放。

云安 010-X1 丛式井站原料气进站后，经云安 002-X10 井站已建卧式气液分离器后，与云安 002-X10 井所产天然气汇集，一并输往下游井站。拟建项目云安 010-X1 丛式井站来气不进入下游云安 002-X10 井站工艺装置区，不涉及新增云安 002-X10 井站风险物质，云安 002-X10 井站现有装置区环境风险均在现有工程环保手续中进行评价。因此，本评价未对云安 002-X10 井站再次进行环境风险评价。

拟建项目建设管线和站场风险物质在线量详见下表。

表 1.5-14 拟建项目管线风险物质在线量统计表

项目	管线长度	设计压力	管径	甲烷在线量 (t)	硫化氢在线量 (t)
云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站原料气管线	****	9.5MPa	DN150	19.582	0.106

表 1.5-15 拟建项目站场风险物质在线量统计表

序号	站场名称/类型	设计能力 10 ⁴ m ³ /d	甲烷最大在线量 (t)	H ₂ S 最大在线量(t)
1	云安 010-X1 井	15	0.116	0.001
2	云安 010-X2 井	15	0.116	0.001

备注：按保守 2min 切断考虑，其中 1 口井发生事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）并结合气质报告可知，拟建项目涉及的重点关注的危险物质为甲烷、硫化氢，其临界量分别为 10t、2.5t，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁, q₂, q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, Q_n—每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），对于管道项目，Q 值按照两个井站的截断阀门之前管段危险物质最大存在总量计算。危险物质数量与临界量比值见下表。

表 1.5-16 危险物质数量与临界值比值计算表

危险物质名称		最大存在总量/t (q _n)	临界量/t (Q _n)	q _n /Q _n
新建丛式井站~云安 002-X10 井站原料气管线	甲烷	19.582	10	1.958
	硫化氢	0.106	2.5	0.042
Q 值		2.000		
新建丛式井站 (单井发生事故)	甲烷	0.116	10	0.012
	硫化氢	0.001	2.5	0.001
Q 值		0.013		

根据以上计算结果，拟建项目管线危险物质数量与临界值比值 $1 \leq Q_{\text{集气管线}} = 2.000 < 10$ ，新建丛式井站危险物质数量与临界值比值 $Q_{\text{井站}} = 0.013 < 1$ ，拟建项目新建丛式井站环境风险潜势为 I。

②行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，拟建项目行业及生产工艺情况（M 值）详见下表。

表 1.5-17 行业及生产工艺（M）

序号	行业	行业评估依据	M 分值
1	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（不含城镇燃气管线）	10
项目 M 值Σ			10

由上表可知，拟建项目行业及生产工艺 M 为 $5 < M = 10 \leq 10$ ，行业及生产工艺为 M3。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），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 1.5-18 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

(2) 环境敏感程度（E）的分级

①大气环境敏感程度分级

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

表 1.5-19 大气环境敏感程度分级（E）

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，项目管线周边 200m 范围内，部分管段每千米人口数大于 200 人；项目大气环境敏感程度为 E1。

②地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，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。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 1.5-20 地表水环境功能敏感性分区

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

表 1.5-21 环境敏感目标分级

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

拟建井站气田水闪蒸罐发生破裂，泄漏点进入地表水水域环境功能为III类，拟建项目地表水环境敏感特征为 F2、地表水环境敏感目标分级为 S2。

表 1.5-22 地表水环境敏感程度分级 (E)

环境敏感目标	地表水环境功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2 (✓)	E3
S3	E1	E2	E3

综上，拟建项目地表水环境风险敏感程度为 E2。

③地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.5-23 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 1.5-24 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$MB \geq 1.0M$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5 \leq MB < 1.0M$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 $MB \geq 1.0M$, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述 D2 和 D3 条件
MB: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

根据现场踏勘，项目地下水功能敏感性分级为敏感 G2；参照项目周边水文地质参数，项目所在地包气带岩石的渗透系数 K 为 $3.74 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此包气带防污性能分级为 D2。

表 1.5-25 地下水环境敏感程度分级

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

综上，拟建项目地下水环境风险敏感程度为 E2。

(3) 项目环境风险潜势划分及评价等级

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，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，并按下表确定环境风险潜势：

表 1.5-26 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III (✓)
环境重度敏感区 (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《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定，环境风险评价等级判定下表。

表 1.5-27 建设项目环境风险潜势划分

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

*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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 C 可知：拟建项目云安 010-X1 丛式井站环境风险评价等级为“简单分析”、管道大气环境风险评价等级为“二级”、管道地表水/地下水环境风险评价等级为“三级”。

1.5.7 土壤环境

根据《重庆市土壤地理信息系统的建立和施肥决策应用研究》提供数据，重庆市绝大部分土壤 pH 值在 4.6~9.0 之间，重庆酸碱度分布区域图如下。

**

图 1.5-1 重庆市土壤 pH 值分布图 (△为拟建项目地区)

根据现状监测、《不同环境条件下的土壤侵蚀分析-以重庆市为例》(遥感技术与应用 第 16 卷第 2 期 2001 年 6 月△,重庆市区域内土壤干燥度为 0.5-1、全盐量约 0.7-1.2g/kg。

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)，项目所在地属于非土壤盐化、酸化和碱化地区，按照土壤污染影响型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。

拟建项目占地面积为“小型”，周围分布有耕地，土壤环境敏感程度为“敏感”。新建丛式井站按照II类建设项目开展土壤环境影响评价；拟建集气管线按照IV类建设项目开展土壤环境影响评价。

污染影响性评价工作等级划分见下表。

表 1.5-28 污染影响性评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I			II			III		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级 (✓)	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

由上表可知，拟建项目土壤评价工作等级属于污染影响型二级。

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）、环境影响评价技术导则及上述评价工作等级分析和项目施工期、运营期对环境的影响的特点及沿线自然环境特征，结合以往类似工程环评工作及监测数据的实践经验，确定拟建项目的环境影响评价范围见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价范围
环境空气	大气评价等级为二级，评价范围为云安 010-X1 丛式井站周边边长 5km 矩形范围
地表水	穿越河流上游 200m 至下游 1km 范围内水域，云安 010-X1 丛式井站周边 1km 范围内水域，管道两侧 200m 范围内水域

地下水	站场：地下水评价等价为二级，云安 010-X1 丛式井站所在水文地质单元 1.3km ² 、云安 002-X10 井站所在水文地质单元 6.27km ² ； 管线：地下水评价等级为三级，了解调查评价区和场地环境水文地质条件，掌握调查评价区的地下水补径排条件和地下水环境质量现状
声环境	施工期声环境评价范围为云安 010-X1 丛式井站、云安 002-X10 井站边界外 200m 范围，管道沿线两侧各 200m 范围，运营期声环境评价范围确定为云安 010-X1 丛式井站、云安 002-X10 井站边界外 200m 范围
土壤环境	云安 010-X1 丛式井站占地内及其占地范围外 200m 范围
生态环境	项目站场占地范围、以线路中心线向两侧外延 300m
环境风险	以管道中心线两侧各 200m 的区域，云安 010-X1 丛式井站周边 3km 范围

1.7 环境保护目标

1.7.1 外环境关系

(1) 站场外环境情况

根据设计资料及现场勘查情况，新建云安 010-X1 丛式井站周边 200m 范围内分布分散居民 4 户 10 人，200~300m 范围内分布分散居民 95 户 410 人，500m 范围内（包含 0~300m 范围）共计分布分散居民有 99 户 420 人；云安 002-X10 井站 200m 范围内分布分散居民 37 户 116 人，200~500m 范围内分布分散居民 44 户 176 人，500m 范围内共计分布分散居民 81 户 292 人。

新建云安 010-X1 丛式井站周边主要分布为林地、散住居民，东南侧分布有凤岭村集聚区居民，南侧分布有 G42 沪蓉高速公路、S103 省道。

(2) 集气管线外环境

拟建项目集气管线周边 200m 范围为以农村分散居民点为主，管线周边 5m 内无居民房屋存在，云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站管线 200m 范围内分布居民，其中距管线最近距离 7m；根据设计资料及现场调查，集气管线涉及穿越 2 处三级地区，主要为管线（桩号 A194~A225）穿越万州区熊家镇燕子村和管线（桩号 A252~A294）穿越万州区熊家镇石公村，管线两侧 200m 范围内分别有农户约 117 户 500 人、128 户 399 人。

(3) 集气管线沿线用水情况

拟建项目集气管线敷设穿越云阳县（人和街道凤岭村、巴阳镇天山村和永利村）和万州区（小周镇马塔村、熊家镇燕子村、庄子村和石公村）两个行政区域，主要为农村环境。根据现场调查及走访村镇相关责任部门，管道沿线两

侧 200m 范围内农户基本接通自来水，只有万州区熊家镇石公村 3 组有 2 户农户未接通自来水管；由东北侧山顶处小周镇马裕村山洞桥小周镇供水站水源地（万州区镇乡集中式饮用水水源地规范化建设项目）经天然沟渠供水至农户自建地面水池暂存使用。

小周镇马裕村山洞桥水源地取水口与项目管道最近距离约 3km；保护区（二级）划分边界与项目管道最近距离约 2.7km。

小周镇马裕村山洞桥水源地属于河道型水源，取水口经纬度为 108.495042490，30.974053228。根据重庆市人民政府办公厅《关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7 号），小周镇马裕村山洞桥供水站水源地保护区划分情况如下：

表 1.7-1 小周镇马裕村山洞桥供水站水源地保护区划分表

水厂名称	水源名称	水源类型	水源所在乡镇（街道）	保护区范围划分			
				一级保护区		二级保护区	
				水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围
小周镇供水站	小周镇山洞桥河小周镇供水站水源地	河流型	小周镇	取水口上游 1000 米至下游 100 米的整个水域 面积为 11820m ²	正常水位河道两侧边缘纵深 50 米范围内的陆域，但不超过分水岭，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同 面积为 21657m ²	取水口上游 1000 米至下游 100 米至 300 米的整个水域 面积为 2015m ²	正常水位河道两侧边缘纵深 50 米范围内的陆域，但不超过分水岭，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同 面积为 20152m ²

1.7.2 环境保护目标

(1) 大气环境保护目标

拟建项目云安 010-X1 丛式井站大气评价范围 5km 矩形内居住区和农村地区中人群较集中的区域，具体的环境保护目标如表 1.7-2。

表 1.7-2 云安 010-X1 丛式井站大气环境保护目标

序号	项目	保护目标名称	坐标/m		保护内容		保护对象	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	相对放空火炬距离/m	行政区域
			X	Y	户	人						
1	云安 010-X1 丛 式井站	1#散户居民	-180	32	2	5	散住农户及场 镇居民集中区	二类	西北	143	180	云阳县
2		2#散户居民	-71	-11	1	3			西南	70	57	
3		3#散户居民	-102	25	1	2			西北	82	123	
4		凤岭村居民	282	-191	92	320			东南	297	293	
5		团树林居民	1560	-1228	154	540			东南	2010	2000	
6		申家湾老屋居民	1330	-1700	30	106			东南	2155	2055	
7		长田弯居民	693	2194	178	623			东南	2320	2310	
8		二腾崖居民	-146	-1058	105	370			西南	1050	980	
9		云高村居民	-880	-2331	62	279			西南	2450	2370	
10		巴阳镇居民	-1100	-1660	492	2214			西南	1900	1850	
11		向家沟居民	-750	-100	52	182			西	770	780	
12		冯家崖口居民	-1740	1276	78	275			西北	2410	2180	
13		马桑槽居民	166	1400	352	1235			东北	1410	1430	
14		晒经村居民	2480	-100	62	198			东	2470	2490	

备注：以云安 010-X1 井井口为坐标原点（0，0）

(2) 声环境保护目标

根据现场踏勘，站场及管线周围 200m 范围内环境保护目标以零散分布的农户为主。

表 1.7-3 站场声环境保护目标

项目	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	功能区类别	保护目标情况说明	行政区域
		X	Y	Z					
云安 010-X1 丛式井站	1#散户居民	-180	32	9	143	西南	2 类	2 户 5 人，农村独栋楼房	云阳县
	2#散户居民	-71	-11	13	70	西南		1 户 3 人，农村独栋楼房	
	3#散户居民	-102	25	14	82	东南		1 户 2 人，农村独栋楼房	
云安 002-X10 井站	168#散户居民	153	-23	5	97	东南		2 户 8 人，农村独栋楼房	万州区
	169#散户居民	90	0	8	40	东		7 户 22 人，农村独栋楼房	
	170#散户居民	85	70	11	61	东北		5 户 17 人，农村独栋楼房	
	171#散户居民	165	26	8	107	东北		7 户 20 人，农村独栋楼房	
	172#散户居民	0	-85	2	80	南		4 户 13 人，农村独栋楼房	
	173#散户居民	30	-16 5	9	162	东南		5 户 16 人，农村独栋楼房	
	174#散户居民	-105	20	36	77	西北		7 户 20 人，农村独栋楼房	

备注：以云安 010-X1 井井口为坐标原点 (0, 0)，以云安 002-X10 井口为坐标原点 (0, 0)

表 1.7-4 管线声环境保护目标调查表（云阳段）

项目	保护目标名称	距离/m	方位	功能区类别	规模		保护目标情况说明
					户	人	
云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站管线	1#散户居民	40~112	A03~A09 南侧	2 类	2	6	农村独栋楼房
	2#散户居民	143~200	A03~A09 南侧		2	5	
	3#散户居民	167~198	A03~A09 北侧		2	6	
	4#散户居民	85~100	A03~A09 北侧		1	3	
	5#散户居民	87~138	A09~A19 北侧		4	14	
	6#散户居民	23~71	A09~A19 北侧		2	5	
	7#散户居民	125~152	A09~A19 北侧		1	3	
	8#散户居民	17~40	A09~A19 北侧		2	6	

	9#散户居民	140~185	A09~A19 南侧		2	7				
	10#散户居民	16~117	A09~A19 南侧		3	9				
	11#散户居民	53~86	A09~A19 南侧		3	8				
	12#散户居民	168~181	A09~A19 北侧		1	3				
	13#散户居民	101~190	A09~A19 北侧		5	14				
	14#散户居民	98~142	A19~A30 南侧		1	3				
	15#散户居民	117~154	A19~A30 北侧		1	4				
	16#散户居民	81~115	A19~A30 北侧		1	3				
	17#散户居民	52~115	A19~A30 南侧		5	16				
	18#散户居民	90~195	A19~A30 南侧		3	10				
	19#散户居民	156~190	A19~A30 南侧		1	4				
	20#散户居民	37~84	A30~A45 北侧		4	13				
	21#散户居民	25~65	A30~A45 北侧		3	10				
	22#散户居民	117~140	A30~A45 北侧		2	5				
	23#散户居民	88~110	A30~A45 北侧		1	3				
	24#散户居民	15~59	A30~A45 南侧		3	9				
	25#散户居民	140~170	A30~A45 南侧		2	5				
	云安 010-X1 丛式井 站~云安 002-X10 井站管 线	26#散户居民	108~132		A30~A45 南侧	2 类		1	3	农村独 栋楼房
		27#散户居民	122~178		A30~A45 南侧			5	16	
		28#散户居民	62~117		A45~A54 南侧			6	20	
		29#散户居民	114~172		A45~A54 南侧			7	20	
		30#散户居民	107~158		A45~A54 南侧			6	15	
		31#散户居民	30~108		A45~A54 南侧			3	8	
		32#散户居民	47~143		A45~A54 南侧			5	15	
		33#散户居民	135~200		A45~A54 北侧			2	5	
34#散户居民		8~30	A54~A64 南侧	2	5					
35#散户居民		37~57	A54~A64 北侧	2	6					
36#散户居民		70~100	A54~A64 南侧	2	6					
37#散户居民		50~76	A54~A64 南侧	1	3					
38#散户居民		7~24	A64~A76 南侧	5	17					
39#散户居民		72~179	A64~A76 南侧	5	18					
40#散户居民	166~190	A54~A64 南侧	1	3						

	41#散户居民	7~53	A64~A76 北侧		4	12	
	42#散户居民	50~82	A64~A76 南侧		1	3	
	43#散户居民	134~178	A64~A76 南侧		1	3	
	44#散户居民	104~169	A76~A89 北侧		2	5	
	45#散户居民	18~70	A76~A89 北侧		2	6	
	46#散户居民	36~86	A76~A89 南侧		1	3	
	47#散户居民	158~190	A76~A89 南侧		1	4	
总计 122 户 370 人							

表 1.7-5 管线声环境保护目标调查表（万州段）

项目	保护目标名称	距离/m	方位	功能区类别	规模		保护目标情况说明
					户	人	
云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站管线	48#散户居民	72~101	A76~A89 南侧	2 类	2	6	农村独栋楼房
	49#散户居民	8~31	A76~A89 北侧		2	5	
	50#散户居民	124~195	A76~A89 北侧		3	10	
	51#散户居民	35~188	A76~A89 北侧		3	9	
	52#散户居民	45~95	A76~A89 北侧		3	8	
	53#散户居民	62~99	A89~A101 北侧		2	7	
	54#散户居民	112~190	A89~A101 北侧		10	28	
	55#散户居民	10~39	A89~A101 北侧		1	3	
	56#散户居民	9~48	A89~A101 北侧		3	9	
	57#散户居民	76~158	A89~A101 北侧		4	11	
	58#散户居民	124~145	A89~A101 南侧		1	4	
	59#散户居民	100~156	A89~A101 南侧		2	6	
	60#散户居民	14~40	A89~A101 南侧		1	4	
	61#散户居民	90~110	A89~A101 南侧		2	5	
	62#散户居民	23~95	A89~A101 南侧		3	7	
	63#散户居民	148~153	A89~A101 北侧		2	6	
	64#散户居民	85~130	A89~A101 南侧		2	5	
	65#散户居民	123~150	A101~A114 南侧		1	3	
66#散户居民	34~63	A101~A114 北侧	4	13			
67#散户居民	18~42	A101~A114 南侧	1	4			
68#散户居民	48~88	A101~A114 南侧	2	6			

	69#散户居民	110~142	A101~A114 南侧		2	5	
	70#散户居民	136~168	A101~A114 南侧		5	15	
	71#散户居民	47~78	A101~A114 南侧		1	3	
	72#散户居民	152~170	A114~A135 南侧		2	7	
	73#散户居民	108~180	A114~A135 南侧		8	28	
	74#散户居民	58~80	A114~A135 南侧		1	3	
	75#散户居民	7~47	A114~A135 南侧		3	7	
	76#散户居民	39~40	A114~A135 南侧		1	4	
	77#散户居民	17~40	A114~A135 南侧		1	3	
	78#散户居民	48~75	A135~A150 北侧		2	5	
	79#散户居民	185~195	A135~A150 北侧		5	16	
	80#散户居民	46~126	A135~A150 北侧		2	6	
	81#散户居民	118~183	A135~A150 南侧		3	8	
	82#散户居民	88~117	A135~A150 南侧		1	3	
	83#散户居民	70~150	A135~A150 北侧		2	6	
	84#散户居民	17~40	A150~A168 北侧		2	5	
	85#散户居民	45~72	A150~A168 北侧		10	27	
	86#散户居民	189~195	A150~A168 北侧		1	3	
	87#散户居民	12~65	A150~A168 北侧		3	7	
	88#散户居民	11~54	A150~A168 南侧		3	9	
	89#散户居民	56~89	A150~A168 南侧		2	6	
	90#散户居民	108~130	A150~A168 北侧		2	5	
	91#散户居民	39~43	A168~A178 北侧		1	3	
云安 010-X1 丛式井 站~云 安 002-X10 井站管 线	92#散户居民	118~139	A168~A178 北侧	2 类	2	7	农村独 栋楼房
	93#散户居民	68~95	A168~A178 南侧		1	3	
	94#散户居民	17~33	A168~A178 南侧		2	5	
	95#散户居民	48~64	A168~A178 北侧		1	4	
	96#散户居民	109~130	A168~A178 北侧		1	3	
	97#散户居民	72~192	A168~A178 北侧		1	3	
	98#散户居民	94~130	A168~A178 北侧		3	10	
	99#散户居民	20~58	A178~A196 南侧		1	3	
	100#散户居民	35~95	A178~A196 南侧		1	3	

	101#散户居民	168~195	A178~A196 北侧		2	7	
	102#散户居民	108~135	A178~A196 北侧		1	3	
	103#燕子村居民	144~200	A178~A196 北侧		7	18	
	104#燕子村居民	100~198	A196~A216 北侧		7	20	
	105#燕子村居民	97~115	A196~A216 北侧		1	3	
	106#燕子村居民	23~78	A196~A216 北侧		4	13	
	107#燕子村居民	78~185	A196~A216 北侧		4	12	
	108#燕子村居民	31~56	A196~A216 南侧		1	3	
	109#燕子村居民	173~192	A196~A216 南侧		1	3	
	110#燕子村居民	33~55	A196~A216 南侧		1	4	
	111#燕子村居民	21~66	A196~A216 南侧		2	7	
	112#燕子村居民	88~193	A196~A216 南侧		11	35	
	113#燕子村居民	15~50	A196~A216 南侧		4	10	
	114#燕子村居民	104~133	A196~A216 南侧		1	4	
	115#燕子村居民	69~140	A196~A216 南侧		4	11	
	116#熊家镇燕子村移民安置点	35~66	A196~A216 北侧		36	188	
	117#熊家镇燕子村移民安置点	76~117	A196~A216 北侧		32	160	
	118#燕子村居民	27~55	A196~A216 北侧		3	10	
	119#燕子村居民	7~25	A196~A216 南侧		1	3	
	120#燕子村居民	18~26	A196~A216 南侧		4	14	
	121#燕子村居民	10~130	A216~A232 北侧		5	17	
	122#燕子村居民	7~28	A216~A232 北侧		1	3	
	123#燕子村居民	135~163	A216~A232 北侧		1	3	
	124#燕子村居民	124~180	A216~A232 北侧		4	13	
云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站管线	125#散户居民	23~45	A216~A232 南侧	2 类	2	6	农村独栋楼房
	126#散户居民	98~127	A232~A248 南侧		1	3	
	127#散户居民	56~128	A232~A248 南侧		2	5	
	128#散户居民	9~70	A232~A248 南侧		3	10	
	129#散户居民	110~129	A232~A248 南侧		1	3	
	130#散户居民	109~130	A232~A248 南侧		1	4	
	131#散户居民	60~62	A232~A248 北侧		2	5	

	132#散户居民	126~149	A232~A248 北侧		1	3	
	133#散户居民	84~102	A232~A248 南侧		1	4	
	134#散户居民	40~59	A232~A248 南侧		1	3	
	135#散户居民	9~22	A232~A248 南侧		1	3	
	136#散户居民	23~55	A232~A248 北侧		2	5	
	137#散户居民	66~97	A232~A248 北侧		1	3	
	138#散户居民	55~73	A232~A248 南侧		1	3	
	139#散户居民	8~28	A248~A258 北侧		1	4	
	140#散户居民	24~97	A248~A258 北侧		4	13	
	141#石公村居民	30~54	A248~A258 北侧		4	14	
	142#石公村居民	15~40	A248~A258 南侧		3	7	
	143#石公村居民	149~193	A248~A258 南侧		5	16	
	144#石公村居民	7~90	A258~A277 北侧		8	38	
	145#石公村居民	50~76	A258~A277 南侧		5	15	
	146#石公村居民	23~58	A258~A277 北侧		3	9	
	147#石公村居民	7~34	A258~A277 北侧		2	7	
	148#石公村居民	9~40	A258~A277 南侧		1	3	
	149#石公村居民	57~108	A258~A277 北侧		2	5	
	150#石公村居民	7~47	A258~A277 北侧		6	20	
	151#石公村居民	56~102	A258~A277 北侧		6	15	
	152#石公村居民	60~120	A258~A277 北侧		4	13	
	153#石公村居民	128~153	A258~A277 北侧		1	3	
	154#石公村居民	33~57	A258~A277 北侧		2	6	
	155#石公村居民	60~117	A258~A277 北侧		7	15	
	156#石公村居民	88~128	A258~A277 南侧		1	3	
	157#石公村居民	38~60	A258~A277 北侧		2	5	
云安 010-X1 丛式井 站~云 安 002-X10 井站管 线	158#石公村居民	92~114	A258~A277 北侧	2 类	3	11	农村独 栋楼房
	159#石公村居民	12~60	A277~A294 北侧		2	7	
	160#石公村居民	63~80	A277~A294 北侧		2	5	
	161#石公村居民	18~44	A277~A294 北侧		3	8	
	162#石公村居民	33~70	A277~A294 南侧		3	9	
	163#石公村居民	143~195	A277~A294 南侧		3	11	

164#石公村居民	9~42	A277~A294 南侧	5	14
165#石公村居民	32~112	A277~A294 南侧	8	20
166#石公村居民	8~32	A277~A294 北侧	4	13
167#石公村居民	7~34	A277~A294 北侧	3	11
168#石公村居民	79~118	A277~A294 北侧	2	8
169#石公村居民	80~118	A277~A294 北侧	7	22
170#石公村居民	128~171	A277~A294 北侧	5	17
171#石公村居民	132~192	A277~A294 北侧	7	20
172#石公村居民	30~67	A277~A294 南侧	4	13
173#石公村居民	65~113	A277~A294 南侧	5	16
总计 421 户 1424 人				

(3) 地表水环境保护目标

新建丛式井站周边自然水体主要为巴阳河和长江，根据查阅资料，巴阳河为长江支流，长江属于Ⅲ类水域。拟建项目地表水评价范围不涉及饮用水水源保护区。拟建项目管线采用开挖方式穿越水体大周溪河、隧道河、无名溪沟等，其穿越流域水体功能为灌溉和防洪；拟建项目管线工程穿越水体合计 48 次，具体穿越情况详见表 3.2-3，拟建项目周边水体分布情况详见表 1.7-6。

表 1.7-6 项目周边地表水水体分布情况

序号	保护目标	方位距离	功能现状	影响因素
1	长江干流（溪沟、隧道河、大周溪等）	管线穿越	灌溉、防洪	废水、环境风险
2	长江	云安 010-X1 丛式井站南侧 3km	Ⅲ类水域	
3	长江干流（巴阳河）	云安 010-X1 丛式井站西侧 2.0km	无水域功能	

(4) 地下水环境保护目标

根据现场踏勘，丛式井站、管线地下水环境评价范围内无集中式地下水饮用水水源地、国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。丛式井站、管线沿线居民以自来水作为生活饮用水；少部分农户已建机井日常用于农田灌溉，仅在自来水停水期间应急备用，本评价将农户水井作为地下水环境保护目标统计。

云安 010-X1 丛式井站评价范围内存在 18 口分散式水井，井深度约在 20~23m 之间，水位埋深 14m~17m；与项目井口距离在 159m~1323m，下游分散式井泉与井口最近距离 342m。其中项目地下水流向上游及两侧分布有 4 口井，下游分布有 14 口井。

云安 002-X10 井站周边分散式水井分布有 23 口，其中地下水流向上游及两侧分布有 8 口水井，下游分布有 15 口水井；各机井与云安 002-X10 井口距离在 114m~970m 之间，水井深度介于 9m~20m 之间，水位埋深 1.2~4.5m。

拟建工程地下水环境保护目标详见下表：

表 1.7-7 项目地下水环境保护目标统计表

序号	所属工程	编号	经度	纬度	类型	高程差 (m)	井深 (m)	埋深 (m)	井口数量 (口)	供水规模 (人/户)	日供水量 (m ³)	出露层位	与工程相对位置关系	行政区域
1	云安 010-X1 丛式井站	S1	**	**	自打井	+9	21	14	1	1 户 1 人	0.27	Q ₄	站场西北上游 159m	云阳县
2		S2	**	**		+12	20	15	1	1 户 1 人	0.18	Q ₄	站场西北上游 192m	
3		S3	**	**		+7	22	17	1	1 户 3 人	0.45	Q ₄	站场西南上游 70m	
4		S4	**	**		-11	21	14	1	2 户 4 人	0.36	Q ₄	站场东南下游 323m	
5		S5	**	**		-12	20	15	1	3 户 6 人	0.54	Q ₄	站场东南下游 334m	
6		S6	**	**		-21	23	16	1	2 户 5 人	0.45	Q ₄	站场东南下游 424m	
7		S7	**	**		-20	22	16	1	3 户 7 人	0.63	Q ₄	站场东南下游 483m	
8		S8	**	**		-17	23	17	1	2 户 6 人	0.54	Q ₄	站场东南下游 556m	
9		S9	**	**		-19	21	15	1	2 户 4 人	0.36	Q ₄	站场东南下游 608m	
10		S10	**	**		-22	23	17	1	1 户 3 人	0.27	Q ₄	站场东南下游 813m	
11		S11	**	**		-20	20	14	1	3 户 5 人	0.45	Q ₄	站场东南下游 971m	
12		S12	**	**	浅井	-16	22	16	1	2 户 4 人	0.36	Q ₄	站场东南下游 1220m	
13		S13	**	**	自打井	-21	21	15	1	3 户 7 人	0.63	Q ₄	站场东南下游 1323m	

14	云安 002-X 10 井 站	S1	**	**	自打 井	+18	12-16	1.2	2	3 户 14 人	0.68	Q ₄	站场西北侧上游 114	万州区
15		S2	**	**		+2	14-20	1.8	4	6 户 21 人	0.72	Q ₄	站场东侧上游 158	
16		S3	**	**		-10	13-17	1.6	3	3 户 7 人	0.45	Q ₄	站场东南侧下 游 136	
17		S4	**	**		+2	12-15	2.2	2	4 户 15 人	0.56	Q ₄	站场东北两侧 367	
18		S5	**	**		-11	11-19	1.5	3	3 户 11 人	0.72	Q ₄	站场东南下游 350	
19		S6	**	**		-16	9-15	1.8	4	6 户 19 人	0.98	Q ₄	站场东南下游 572	
20		S7	**	**		-10	12-18	2.3	3	5 户 16 人	0.86	Q ₄	站场东南下游 642	
21		S8	**	**		-18	13-15	4.5	2	3 户 8 人	0.48	Q ₄	站场东南下游 970	

(5) 土壤环境保护目标

根据现场踏勘，拟建项目土壤环境保护目标为周围分布有耕地、公益林及天然林。

(6) 环境风险保护目标

根据现场踏勘，管线周围 100m 范围内环境保护目标以农户为主，管线（桩号 A194~A225）穿越万州区熊家镇燕子村和管线（桩号 A252~A294）穿越万州区熊家镇石公村，无学校、医院等环境保护目标；云安 010-X1 丛式井站边界 3km 范围内城镇、学校等人口相对密集的场所等。

表 1.7-8 项目环境风险主要关注点

类别	位置	环境风险保护目标名称	方位	距离/m	环境保护目标特征	备注	
环境 风险	云安 010-X1 丛 式井站周 围 3km 社 会关注点	1#散户居民	西南	143	2 户 5 人	强化风 险防范 意识教 育，提 高工程 质量， 降低事 故发生 概率， 保证居 民生 活、生 产安全	
		2#散户居民	西南	70	1 户 3 人		
		3#散户居民	东南	82	1 户 2 人		
		凤岭村居民	东南	297	92 户 320 人		
		团树林居民	东南	2010	154 户 540 人		
		申家湾老屋居民	东南	2155	30 户 106 人		
		长田弯居民	东南	2320	178 户 623 人		
		二腾崖居民	西南	1050	105 户 370 人		
		云高村居民	西南	2450	62 户 279 人		
		巴阳镇居民	西南	1900	约 1.7w 人，场镇 常驻人口 0.22w 人		
		云阳县巴阳镇巴 阳小学	西南	1950	师生约 100 人		
		云阳县巴阳初级 中学	西南	2300	师生约 1200 人		
		向家沟居民	西	770	52 户 182 人		
		冯家崖口居民	西北	2410	78 户 275 人		
		马桑槽居民	东北	1410	352 户 1235 人		
	晒经村居民	东	2470	62 户 198 人			
	管线两侧 100m 范围 社会关注 点	集气管线两侧 100m 范围内居民散户					162 户 494 人
		穿越大周溪河（管线桩号 A288-A289）					农灌、泄洪功能
	地表水环 境保护目 标	穿越沟渠（隧道河等）					农灌、泄洪功能
		长江，南侧约 3km					III类水域功能
站场地下 水评价范	巴阳河，西侧约 2km				农灌、泄洪功能		
	云安 010-X1 丛式 井站	1.3km ² 评价范围内分布 18 口农户自打水 井					

	围内保护 目标	云安 002-X10 井站	6.27km ² 评价范围内分布 23 口自打水井	
--	------------	---------------	--------------------------------------	--

(7) 生态环境保护目标

生态保护红线：根据万州区、云阳县规划和自然资源局核实的“三区三线”矢量图，拟建项目管线选线阶段已避开万州区小周镇生态保护红线，站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。管线万州段生态影响评价范围内（按 300m 计）分布有万州区小周镇生态保护红线；生态保护红线位于管道（桩号 A92-A119）右侧，生态保护红线划分边界与项目管线、施工作业带最近距离分别为 12m、5m。

永久基本农田：根据万州区、云阳县规划和自然资源局核实的矢量图，拟建项目丛式井站占用永久基本农田（面积为 0.3485hm²）；管线敷设穿越永久基本农田长度约 6.04km，临时占用永久基本农田约 6.04hm²。

水土流失区划分：根据《水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知》（水利部办公厅办水保〔2013〕188 号），项目所在地重庆市万州区、云阳县属于三峡库区国家级水土流失重点治理区；根据《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府发〔2015〕197 号），拟建项目所在区域云阳县人和街道、巴阳镇、万州区熊家镇、小周镇均属于重庆市水土流失重点治理区；根据《云阳县人民政府办公室关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（云阳府办发〔2018〕130 号），拟建项目所在区属于西部小江湿地自然保护区-四十八槽森林公园水土流失重点预防区；《万州区水土流失重点治理区和重点预防区复核划分成果》（2023 年发布），拟建项目所在区熊家镇属于北部铁峰山低水土流失重点预防区。

公益林、天然林：根据重庆市万州规划和自然资源局矢量数据、云阳县规划和自然资源局矢量数据、《云安 010-X1 井建设工程（万州段）拟临时使用林地可行性报告》《云安 010-X1 井建设工程（云阳段）拟临时使用林地可行性报告》及批复，拟建项目集气管线万州段穿越地方公益林 2.2803hm²、天然

林**hm²（其中**hm²灌木林与公益林范围重叠），云阳段穿越国家二级公益林**hm²、地方三级公益林**hm²、天然林**hm²（其中**hm²灌木林与公益林范围重叠）。根据林评报告及现场调查情况，拟建工程生态评价范围内未发现名木古树。

拟建项目生态环境保护分布情况具体详见表 1.7-9，穿越林地（公益林和天然林）位置关系图详见附图 16。

表 1.7-9 生态保护目标分布一览表

序号	名称	功能	位置	环境保护要求
1	耕地	永久基本农田	管线穿越永久基本农田长度约**km，临时占用永久基本农田约**hm ²	对临时占地及时恢复，制定基本农田保护方案，按管理部门要求等量补偿或置换，确保数量不减，质量不降低
			云安 010-X1 丛式井站永久占用永久基本农田，面积为**hm ²	根据相关规范办理用地手续
2	植被	国家二级公益林 **hm ²	云阳段**hm ²	**
				**
				**
				**
				**
				**
				**
3	植被	地方三级公益林 **hm ²	云阳段**hm ²	**
				**
				**
				**
				**
				**
				**
				**
				**
				**
				**
				**
			万州段**hm ²	**
		**		

5	动物	棘腹蛙 (<i>Quasipaa boulengeri</i>)	《中国生物多样性红色名录》中易危物种	加强施工人员管理，严禁捕杀动物
		乌梢蛇 (<i>Zaocysdhumnades</i>)	《重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发<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>的通知》(渝林规范(2023)2号) 市级保护动物	

1.8 环保政策符合性及选址选线合理性分析

1.8.1 产业政策符合性

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的符合性分析

拟建项目为天然气开采工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的有关规定，项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第一款“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”、第二款“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”。因此，符合国家现有产业政策。

(2) 与《市场准入负面清单》（2022 年本）的符合性

根据《市场准入负面清单》（2022 年本），未获得许可或相关资格，不得从事矿产资源的勘查开采、生产经营及对外合作：勘查、开采矿产资源及转让探矿权、采矿权审批，矿山企业、石油天然气企业安全生产许可，石油天然气、煤层气对外合作专营；石油天然气、煤层气对外合作项目（含风险勘探和合作开发区域）审批。

拟建项目位于重庆市云阳县、万州区，不属于《市场准入负面清单》（2022 年本）中禁止准入类项目，符合市场准入负面清单要求。

1.8.2 规划符合性

(1) 与城乡规划的符合性

拟建项目位于重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区小周镇、熊家镇，占地类型主要为旱地、水田、林地等，项目影响区不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。通过严格控制施工范围，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施，对占地范围内生态环境影响可接受。同时选线选址避开了云阳县人和街道、巴阳镇、万州区熊家镇、小周镇规划区。项目管线走向已取得万州区、云阳规划和自然资源局的同意。

综上所述，项目建设符合规划要求。

(2) 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

根据《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》渝府办发〔2022〕48 号，“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”。

拟建项目属于万州****区块老气田补充产能工程，符合《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》渝府办发〔2022〕48 号的要求。

(3) 与生态功能区划的符合性

①与《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》的符合性分析

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号），拟建项目所在地属国家重点开发区域，不属于重点生态功能区。根据调查，项目占地不涉及国家级自然保护区、世界文化遗产、国家风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园，因此拟建项目符合通知要求。

②与《重庆市生态功能区划（修编）》符合性

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，拟建项目所在区云阳县属于“II 三峡库区平行岭谷湿润生态区-II3 三峡库区土壤侵蚀敏感生态亚区-II3-2 移民开发水土保持生态功能区”。

本区包括三峡水库水质保护和水土流失控制重点区的长寿、涪陵、万州、丰都、忠县、开县、云阳、奉节、巫山、巫溪、石柱等 11 个主要移民开发的区县，地处川东平行岭谷与大巴山、武陵山交接地带，面积 23193km²，是面积最大的生态功能区。大地构造从北到南分属大巴山褶皱带、川东褶皱带和川鄂湘隆起褶皱带，以低山、丘陵地貌为主，中亚热带湿润季风气候，年均气温 15.6~18.5℃，年降雨量 1080-1500mm 植物资源种类繁多，有国家一、二级保

护动植物 26 种。

主要生态环境问题为水土流失严重，农业面源污染日益突出，次级河流污染严重、植被退化明显、森林覆盖率低，生物多样性破坏加重；人地矛盾尖锐，强烈人为干扰与地质因素综合作用导致灾害频繁，矿山生态环境退化较为突出。本区的主导生态功能为水土保持，辅助功能为水质保护、水源涵养、农业营养物质保持和地质灾害防治。本区是重庆市生态功能保护的重中之重，水质保护是其生态功能保护的主导方向，生态建设与保护要突出水土保持、水质保护、面源污染控制、地质灾害防治等重点。

拟建项目为天然气管线建设项目，丛式井站在井钻井工程已建井场上开工，不涉及动土工程；管线工程均属于临时用地，施工工程严格按照水保方案进行施工，有效减少水土流失，符合《重庆市生态功能区划（修编）》的要求。

（4）与《重庆市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

根据《重庆市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中：

三、规划目标

到 2025 年，矿产资源供应能力稳步提升，基本保障经济社会发展的资源需求，基本形成节约高效、环境友好、矿地和谐的矿业绿色发展高质量发展格局，现代化的治理体系和治理能力在矿产资源领域基本形成。

四、总体布局

（1）勘查开发方向

禁止勘查开发汞、砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产。限制勘查开发耐火粘土、高岭石粘土、硫铁矿、水泥用灰岩及其他大规模开发可能引发产能过剩的矿产。重点勘查开发天然气、页岩气、地热、锰、铝土矿、锶、萤石、方解石、毒重石、岩盐等矿产。

（2）规划分区管理

严格落实矿产资源勘查开发分区管理，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。落实全国规划对能源资源基地和国家规划

矿区管控要求，合理划定重点勘查区、重点开采区、建筑石料用灰岩集中开采区，促进找矿突破，推动资源规模开发与集约利用。

七、矿业绿色发展

全面推进绿色矿山建设，健全绿色矿山建设长效机制、完善常态化监管体系。加强新建矿山准入管理，确保新设采矿权按照绿色矿山建设要求建成投产。持续巩固市级绿色矿山建设成效，对照国家级绿色矿山名录遴选要求，提档升级绿色矿山建设。持续巩固提升露天矿山综合整治成效，建立完善矿山地质环境监测工作体系，健全监测网络，对矿山地质环境进行动态监测，加强对采矿权人矿山地质环境监测的指导、监督。

拟建项目位于重庆市云阳县、万州区，属于常规天然气开发，站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线，符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入管理要求。拟建项目坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理的原则，对区域生态进行保护。项目建设不会产生不可恢复的破坏性生态环境影响，项目建设符合《规划》相关要求。

(5) 与《重庆市矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见符合性分析

拟建项目与《重庆市矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见符合性具体如下：

表 1.8-1 与环境影响报告书环境保护准入负面清单符合性

管控要求	报告书内容	工程相关内容	符合性
严守划定的生态保护红线，依法遵守禁止开发区规定，加强规划空间管制，合法开展矿产资源勘查和开发利用与保护	①将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护；生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查。禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化和自然遗产地、	拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线，且未在自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内。拟	符合

	永久基本农田、饮用水水源保护区、城镇开发边界等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿	建项目占用永久基本农田，但项目属于战略性能源资源项目，按相关要求完善手续后可占用	
	②与生态保护红线和自然保护区等生态敏感区存在空间冲突的探矿权或区块，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响生态保护红线主体功能定位的前提下，经依法批准后可予以安排勘查项目	拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。生态环境评价范围内无自然保护区等生态敏感区。	符合
	③与生态保护红线存在空间冲突的开采区及其他可能的矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》；区域内已存在的矿产开发，应依法有序退出并及时开展生态恢复。与自然保护区等生态敏感区存在空间冲突的开采区及其他可能的矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》，避免影响生态服务功能	拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。生态环境评价范围内无自然保护区等生态敏感区。不会影响生态服务功能	符合
	④禁止在重要道路及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。铁路两侧 1000m 范围内确需从事露天采矿、采石或爆破作业的，应当与铁路运输企业协商一致，依照有关法律法规的规定报县级以上地方人民政府有关部门批准，采取安全防护措施后方可进行	拟建项目不属于露天开采项目	符合
	⑤临近生态保护红线和自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态保护地的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免影响生态服务功能。	拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。生态环境评价范围内无自然保护区等生态敏感区，且拟建项目采取严格的生态保护措施降低对生态服务功能的影响	符合
一般生态空间	对划入一般生态空间的自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等法定自然保护地，其空间布局约束管控要求按现行法律法规执行。一般生态空间中“功能评价区”、“脆弱评价区”，应当按照限制性开发管理要求，严格控制建设活动范围和强度，保证其结构和主要功能不受破坏	拟建项目涉及水土流失重点治理区，严格实施工程提出的水土保持措施后对区域生态功能影响较小	符合
II类水体	矿区规划涉及的河流和水库水体功能区划为II类水体，禁止新增排污口。现有排污口	拟建项目不涉及II类水体且不设置排污口	符合

应按水体功能要求试行污染物总量控制

表 1.8-2 与《规划》环境影响报告书及审查意见符合性

序号	审查意见	符合性分析	符合性
1	（一）坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束，合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现，助力筑牢长江上游重要生态屏障	拟建项目位于重庆市云阳县、万州区，属于常规天然气开采，工程施工时间较短，在开发过程采取相应的生态保护措施，不会改变周边生态系统的稳定和环境质量	符合
2	（二）严格保护生态空间，优化《规划》空间布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护	拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。	符合
3	（三）《规划》应严格矿山最低开采规模准入要求，合理控制矿山开采规模，降低环境影响范围和程度。同意《规划》提出的铁、铝土矿、锑等 45 种重点矿种矿山最低开采规模要求以及全市矿山总数控制在 1000 个左右、大中型矿山比例达到 60% 的要求；进一步整合普通建筑用砂石土、毒重石、锑等小型矿山，加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步关闭退出安全隐患突出、生产不规范、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模要求的矿山。禁止开发汞、砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产，限制开发耐火粘土、高岭石粘土、硫铁矿、煤、锰等矿产	拟建项目为天然气开采，不属于禁止开发汞、砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产	符合
4	（四）严格环境准入，保护区域生态功能。按照重庆市生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求，与一般生态空间存在冲突的已设探矿权保留区块、空白区新设勘查区块、已设采矿权调整区块、探转采区块和空白区新设开采区块，应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动，并采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良影响	拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。开采过程采取生态环境保护措施降低不良影响	符合

	影响。		
5	（五）加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，强化生态环境保护。重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题，明确污染治理、生态修复的任务、要求和时限。对可能造成重金属污染等环境问题的矿区，进一步优化开发方式，推进结构调整，加大治理投入	拟建项目为常规天然气开采，施工结束后对占地范围内周边生态环境进行恢复	符合
6	（六）加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，明确责任主体、强化资金保障，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，在用尾矿库 100%安装在线监测装置；组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加和优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制	拟建项目在建设过程均设置有环境保护监测和预警系统。	符合

综上所述，拟建项目符合《重庆市矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见管控要求。

（6）与《云阳县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

根据《云阳县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中：

三、矿产勘查开发与保护布局

坚持以需求为导向，按照科学、经济的辐射半径合理布局矿产资源勘查开发格局，严控矿业权准入条件，明确矿业权投放数量、开采总量及最低生产规模。

（一）矿产资源勘查开采调控方向。

一是加大对天然气、页岩气、岩盐、地热、饰面用灰岩等战略性矿产、优势矿产的勘查开发利用，大力支持天然气、页岩气勘探开发力度，支持在已设油气矿业权区域增列煤层气进行综合勘查、综合开发，依法依规解决油气勘探、开采、输送等合理用地需求；二是限制开采煤、硫铁矿等国家产业政策不支持、资源保护和环境保护达不到要求的矿种；三是禁止开采砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产。

四、加强矿产资源勘查开发利用与保护

（三）严格规划准入管理。

结合国家和市级矿产资源管理政策，以绿色勘查开发、绿色矿山建设及矿区生态修复等为准入条件，落实国土空间规划和用途管制要求，统筹协调矿产资源开发利用空间与耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。按照国家有关规定，区分战略性矿产和非战略性矿产、探矿权和采矿权、已设矿业权和新设矿业权、地下开采和露天开采、固体矿产和液体矿产，对矿业权准入进行差异化管控。从严控制长江干流岸线两侧向外 5 公里、第一山脊可视范围内矿业权准入。

五、绿色矿山建设和矿区生态保护

按照科学、低耗、高效、安全、环保的方式合理开发利用矿产资源，实施循环经济和低碳经济。转变资源消耗型发展模式，推进绿色开采开发、矿地和谐的发展模式，促进资源开发与环境保护协调发展。

拟建项目丛式井站位于重庆市云阳县人和街道，属于常规天然气开发；拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线，符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入管理要求。拟建项目坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理的原则，对区域生态进行保护。项目建设不会产生不可恢复的破坏性生态环境影响，项目建设符合《规划》相关要求。

(7) 与能源发展规划符合性分析

①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》（2021 年 3 月）符合性分析

根据《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》：

紧扣 2030 年前碳排放达峰目标，深化能源供给侧结构性改革，优先发展清洁能源和可再生能源，推进化石能源清洁高效开发利用，加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。重点项目：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。

拟建项目属于天然气集输工程，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》要求。

②与《云阳县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》云阳府发〔2021〕10号）符合性分析

根据《云阳县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》：

贯彻落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，统筹区域内外电、气等能源建设，着力增强能源供给能力，构筑多品种、多渠道能源供给体系。完善油气输配网络。加快推进江南片区以及北部农坝、鱼泉等乡镇和黄岭、水口等天然气管道工程，构建覆盖城乡、稳定安全的天然气供应网络，基本实现建制乡镇全覆盖。在工业园区和城市新区探索推广天然气分布式能源。优化成品油设施布局，提升成品油仓储能力。加强储气调峰配套设施建设，逐步建立以地下储气库为主，CNG 和 LNG 储备站为辅，可中断用户为补充的多层次调峰体系，提升储气调峰能力。

拟建项目属于天然气集输工程，符合《云阳县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》要求。

③与《重庆市万州区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》（2021年4月）符合性分析

根据《重庆市万州区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》（2021年4月）：

天然气和煤炭。提升城市天然气保障水平，建成陈家坝储配站及配套管线工程，新建天然气第二过江管线等5条城市供气管道，提高生产生活供气质量。加快建设镇乡天然气工程，合理设置管道走向，实现镇乡集镇燃气全覆盖。推进煤炭清洁利用，加快现役煤电机组升级改造，建成万州经开区九龙园热电联

产项目。提升储煤能力，规划建设万州新田港储煤基地。

拟建项目属于天然气集输工程，符合《重庆市万州区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的要求。

1.8.3 法律法规的符合性

(1) 关于用地手续符合性分析

①与《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）的符合性分析

根据《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号），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。难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用的方式使用土地。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，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。

临时用地使用期限一般不超过两年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。

临时用地涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。城镇开发边界内使用临时用地的，可以一并申请临时建设用地规划许可和临时用地审批。油气资源探采合一涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。

临时用地申请人应当编制临时用地土地复垦方案报告，由有关自然资源主管部门负责审核。其中，所申请使用的临时用地位于项目建设用地报批时已批准土地复垦方案范围内的，不再重复编制土地复垦方案报告。

临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临

时用地。严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。

拟建项目为天然气开采工程，属于能源建设项目；新建丛式井站在原钻井工程井场占地范围内施工，不新增占地；丛式井站永久占地、部分管线敷设临时占地涉及永久基本农田占用；建设单位作为临时用地使用人，应及时编制相关土地复垦方案，后期按照临时用地土地复垦方案及批复进行复垦归还。

综上，项目建设符合《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）相关要求。

②与《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）的符合性分析

根据《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号），“严格永久基本农田占用与补划。能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，经依法批准，应在落实耕地占补平衡基础上，按照数量不减、质量不降原则，在可以长期稳定利用的耕地上落实永久基本农田补划任务。”

拟建项目为天然气开采工程，属于能源建设项目；新建丛式井站在原钻井工程井场占地范围内施工，不新增占地；丛式井站永久占地、部分管线敷设临时占地涉及永久基本农田占用；建设单位应在开工建设前办理永久基本农田征、占用手续，对耕地占用进行占补平衡；管道敷设完成后及时按照土地复垦方案进行复垦归还。

因此，项目符合《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）中相关要求。

③与《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）符合性分析

根据《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号），“二、优化建设项目用地审查报批要求-2、缩小用地预审范围。以下情形不需申请办理用地预审，直接申请办理农用地转用和土地征收：（1）国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的建设项目用地；（2）油气类“探采合一”和“探转采”钻井及其配套设施建设用地；（3）具备直接出让采矿权条件、能够明确具体用地范围的采矿用地；（4）露天煤矿接续用地；（5）水利水电项目涉及的淹没区用地。”

拟建项目为天然气开采工程，属于能源建设项目，由勘探钻井工程转为开采建设工程，符合《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）中优化建设项目用地审查报批要求，本评价要求建设单位开工建设前办理用地手续。

④与《关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）符合性分析

根据《关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号），“三、做好临时用地政策衔接-能源基础设施建设中，油气探采合一开发涉及的钻井及配套设施依据2号文件审批的临时用地，使用期限不超过四年。油气企业在勘探结束转入开采的，应及时办理建设用地审批手续。建设用地经依法批准后，不再进行土地复垦，相关土地复垦费用退回。未在规定期限内办理建设用地手续的，按违法用地处理。”

拟建项目为天然气开采工程，属于能源建设项目；拟建项目钻进阶段已取得临时用地文件，按照《关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）的要求，建设单位开工建设前及时办理建设用地手续，符合要求。

（2）与长江经济带生态保护要求的相关规划符合性分析

①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

表 1.8-3 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析

序号	负面清单	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。	拟建项目不属于码头、长江通道项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区地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。	拟建项目不涉及左列区域	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地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。	拟建项目不涉及上述区域	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。	拟建项目不涉及上述区域	符合
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。	拟建项目不涉及上述区域	符合
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。	拟建项目不涉及排污口工程	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。	拟建项目不进行生产性捕捞	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。	拟建项目不属于上述项目范围	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。	拟建项目不属于落后产能项目	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。	拟建项目不属于上述项目范围	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。	拟建项目不属于上述项目范围	符合

注：1、长江干流指流经长江经济带四川省、云南省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、江苏省、上海市的长江主河段。
2、长江支流指直接或者间接流入长江干流的河流，可以分为一级支流、二级支流等。

- 3、长江重要支流指流域面积一万平方公里以上的支流，其中流域面积八万平方公里以上的一级支流包括雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、湘江、沅江、汉江和赣江等；重要湖泊包括鄱阳湖、洞庭湖、太湖、巢湖、滇池等。
- 4、“一江一口两湖七河”指长江干流、长江口、鄱阳湖、洞庭湖、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江；332个水生生物保护区指《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中的水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区。
- 5、长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围指长江干支流、重要湖泊岸线边界（即水利部门河湖管理范围边界）向陆城纵深一公里。
- 6、合规园区指已列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的园区。

根据上表分析可知，拟建项目符合《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）文件的有关要求。

②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）》的符合性分析

根据“四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《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）》的通知”（川长江办〔2022〕17号），该通知要求“以推动长江经济带高质量发展为目标，按照最严格的生态环境保护要求，对不符合《指南》的投资建设行为一律禁止，确保长江生态功能逐步恢复，环境质量持续改善；管控方式为明确列出禁止投资建设的项目类别，依法管控，确保涉及长江的一切投资建设活动都以不破坏生态环境为前提”。拟建项目与其主要内容符合性分析见表 1.8-4。

表 1.8-4 与《负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析表

序号	负面清单实施细则管控内容要求	拟建项目情况	符合性
第五条	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。	不涉及港口工程	符合
第六条	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。	不涉及过长江通道项目（含桥梁、隧道）	符合
第七条	禁止在自然保护区核心区、缓冲区地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。	不涉及自然保护区核心区、缓冲区	符合
第八条	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类	不涉及风景名胜区	符合

条	开发区。禁止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。		
第九条	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。	不涉及饮用水水源准保护区	符合
第十条	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。	不涉及饮用水水源二级保护区	符合
第十一条	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。	不涉及饮用水水源一级保护区	符合
第十二条	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。	不涉及水产种质资源保护区	符合
第十三条	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。	不涉及国家湿地公园及左列活动	符合
第十四条	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。	不涉及长江流域河湖岸线	符合
第十五条	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。	不涉及左列区域	符合
第十六条	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。	不涉及排污口工程	符合
第十七条	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。	不进行生产性捕捞	符合
第十八条	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。	不属于化工园区和化工项目	符合
第十九条	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。	不属于左列项目	符合
第二十条	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。	不属于左列项目	符合
第二	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦	不属于左列项目	符合

十一条	化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。		
第二十二 条	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。	不属于石化、现代煤化工等项目	符合
第二十三 条	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。	不属于落后产能项目	符合
第二十四 条	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。	不属于过剩产能行业	符合
第二十五 条	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）。	不属于左列项目	符合
第二十六 条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	不属于左列项目	符合

根据上表可知，拟建项目建设符合四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《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）》的通知（川长江办〔2022〕17号）的要求。

（3）与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

表 1.8-5 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	要求	拟建项目情况	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	不涉及废水排放；临时值守人员生活污水通过已建旱厕收集后用作农肥	符合

	当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。		
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。	属于能源建设工程，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。	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。	拟建项目位于重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区小周镇、熊家镇，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。	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。	不涉及饮用水水源保护区	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。	拟建项目用水量较少，营运期主要是前期临时值班的少量生活污水和设备检修废水	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。	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。	拟建项目产生的固体废物均由作业区单独收运处置	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。	拟建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。	拟建项目位于水土流失重点治理区、预防区，正在开展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	拟建管线输送介质为天然气，属清洁能源；	符合

	<p>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。</p>	<p>通过采用先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营等方面均符合清洁生产原则</p>	
--	---	---	--

拟建项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

(4) 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

拟建项目与《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）对比分析详见表 1.8-6。

表 1.8-6 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》符合性分析

序号	技术政策要求	项目内容	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。	拟建项目属于项目环评阶段，项目属于重庆市矿产资源总体规划中重点开采区，可不再单独进行编制规划	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。	拟建项目为天然气开采工程，主要进行站场、集气管道建设，不需进行开展专项规划	符合
(三)	规划环评应当结合油气开发区域的资源环境特征、主体功能区规划、自然保护区、生态保护红线管控等要求，切实维护生态系统完整性和稳定性，明确禁止开发区域和规划实施的资源环境制约因素，提出油气资源开发布局、规模、开发方式、建设时序等优化建议，合理确定开发方案，明确预防和减轻不良环境影响的对策措施。严格落实“三线一单”（生态保护红线，环境质量底线，资源利用上线，生态环境准入清单）管控要求，页岩气等开采应当明确规划实施的水资源利用上限。涉及自然保护区、生态保护红线的，还应当符合其管控要求。在重点污染物排放总量超过国家或者地方规定的总量控制指标区域内，应当暂停规划新增排放该重点污染物的油气开发项目。在具有重大地下水污染风险的地质构造区域布局开发项目应当慎重，确需开发的，应当深入论证规划实施的环境可行性，采取严格的环境风险防范措施。	拟建项目不属于规划环评	/
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	拟建项目属于滚动开发项目，前期已对云安 010-X1、X2 井进行勘探钻井工程评价，根据云安 010-X1 勘探井试油成果显示具有开发意	符合

	程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。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。	义，因此进行区块开发，编制区块环评。项目对现有工程进行了回顾性评价，对现有工程存在的生态环境问题提出了相应的处置措施。本次环评深入评价了项目建设、运营带来的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	
(五)	未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。海洋油气勘探工程应当填报环境影响登记表并进行备案。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。自 2021 年 1 月 1 日起，原则上不以单井形式开展环评。过渡期间，项目建设单位可以根据实际情况，报批区块环评或单井环评。在本通知印发前已经取得环评批复、不在海洋生态环境敏感区内、未纳入油气开采区块产能建设项目环评且排污量未超出原环评批复排放总量的海洋油开发工程调整井项目，实施环境影响登记表备案管理。	拟建项目为已建平台井开采项目，前期已完成勘探井环评，本次将云安 010-X1、X2 勘探井转为开发井，纳入区块环评一并评价	符合
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。	拟建项目生产废水通过罐车运至峰 2 井回注处理，不向地表水体排放污染物	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。	拟建项目生产废水通过罐车运至峰 2 井回注处理，不向地表水体排放污染物	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	拟建项目不涉及钻井工程，营运期产生的检修废渣和清管废渣通过站内收集暂存，定期交由	符合

	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。	作业区统一处置；脱硫装置产生的废脱硫剂通过站内收集后由厂家回收利用	
(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。	拟建项目属于天然气开采，废水等污染物均为罐装，天然气密闭输送，运营期站场真空相变加热炉采用净化后的天然气作为能源，废气排放满足重庆市《锅炉大气污染物排放标准》（DB50/658-2016）要求	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。	在原钻井工程已建井场上建设，施工时间较短；施工期严格控制井场范围外土地占用，本次评价提出了施工结束后及时落实生态保护措施的要求	符合
(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。	拟建项目不属于油气长输管道	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。	拟建项目为天然气开采工程，不涉及油气储存项目	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

四	加强事中事后监管		
(十七)	<p>陆地油气开采区块项目环评批复后，产能总规模、新钻井总数量增加 30%及以上，回注井增加，占地面积范围内新增环境敏感区，井位或站场位置变化导致评价范围内环境敏感目标数量增加，开发方式、生产工艺、井类别变化导致新增污染物种类或污染物排放量增加，与经批复的环境影响评价文件相比危险废物实际产生种类增加或数量增加、危险废物处置方式由外委改为自行处置或处置方式变化导致不利环境影响加重，主要生态环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低等情形，依法应当重新报批环评文件。海洋油气开发项目重大变动清单另行制定。</p>	<p>拟建项目建设后及时完善相关验收手续，建设内容与环评进行对照分析，若存在重大变动完善相应手续</p>	符合
(十八)	<p>建设单位或生产经营单位按规定开展建设项目竣工环境保护验收，并录入全国建设项目竣工环境保护验收信息平台。分期建设、分期投入生产或者使用的建设项目，其相应的环境保护设施应当分期验收。</p>		符合
(十九)	<p>陆地区块产能建设项目实施后，建设单位或生产经营单位应对地下水、生态、土壤等开展长期跟踪监测，发现问题应及时整改。项目正式投入生产或运营后，每 3-5 年开展一次环境影响后评价，依法报生态环境主管部门备案。按要求开展环评的现有滚动开发区块，可以不单独开展环境影响后评价，法律法规另有规定的除外。海洋油气开发项目环境影响后评价的具体要求另行规定。</p>	<p>拟建项目实施后，按照要求进行跟踪监测；拟建项目属于滚动开发区块，后期可不单独开展环境影响后评价</p>	符合
(二十)	<p>工程设施退役，建设单位或生产经营单位应当按照相关要求，采取有效生态环境保护措施。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）的要求，对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施.....拆除时，应当编制拆除环境保护方案，采取必要的措施，防止对海洋环境造成污染和损害。</p>	<p>后期工程退役，按要求完善相关拆除方案手续及污染防治措施</p>	符合
(二十一)	<p>油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众</p>	<p>拟建项目环评开展阶段已开展公众参与</p>	符合

	<p>的知情权、参与权、表达权和监督权。各级生态环境主管部门应当按要求做好环评审批、监督执法等有关工作的信息公开。</p>		
--	---	--	--

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。

(5) 与《地下水管理条例》（国令第 748 号）符合性分析

拟建项目与《地下水管理条例》（国令第 748 号）对比分析详见表 1.8-7。

表 1.8-7 项目与“地下水管理条例”符合性分析（摘录）

序号	条例要求	项目内容	符合性
一	节约与保护		
第二十一条	<p>取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。对下列工艺、设备和产品，应当在规定的期限内停止生产、销售、进口或者使用：（一）列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品名录的；（二）列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的。</p>	<p>拟建项目为天然气开采，站场为无人值守站，前期（约 6 个月）临时值守人员用水自附近场镇拉运至站场内水箱暂存，不涉及地下水取用</p>	符合
第二十二条	<p>新建、改建、扩建地下水取水工程，应当同时安装计量设施。已有地下水取水工程未安装计量设施的，应当按照县级以上地方人民政府水行政主管部门规定的期限安装。单位和个人取用地下水量达到取水规模以上的，应当安装地下水取水在线计量设施，并将计量数据实时传输到有管理权限的水行政主管部门。取水规模由省、自治区、直辖市水行政主管部门制定、公布，并报国务院水行政主管部门备案。</p>		符合
第二十六条	<p>建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。</p>		<p>钻井工程已对站场进行分区防渗，并设置围堰，防止物料发生泄漏造成环境污染；拟建项目新建气田水罐区，设置专用气田水闪蒸罐，并设置围堰，</p>

		防止气田水泄漏	
二	污染防治		
第四十条	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；（四）法律法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	钻井工程已对站场进行分区防渗，并设置围堰，防止物料发生泄漏造成环境污染；拟建项目新建气田水罐区，设置专用气田水闪蒸罐，并设置围堰，防止气田水泄漏	符合
第四十一条	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；（三）加油站……；（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；（五）法律法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。……地方人民政府生态环境主管部门……确定并公布地下水污染防治重点排污单位名录。地下水污染防治重点排污单位应当依法安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	拟建项目为天然气开采工程，依据要求完善相关环保手续，并提出地下水污染防治措施，对站场进行分区防渗	符合
第四十二条	在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	拟建项目区域不属于左列区域，且提出地下水污染防治措施，对站场进行分区防渗	符合
第四十九条	报废的矿井、钻井、地下水取水工程，或者未建成、已完成勘探任务、依法应当停止取水的地下水取水工程，应当由工程所有权人或者管理单位实施封井或者回填；所有权人或者管理单位应当将其封井或者回填情况告知县级以上地方人民政府水行政主管部门；无法确定所有权人或者管理单位的，由县级以上地方人民政府或者其授权的部门负责组织实施封井或者回填。实施封井或者回填，应当符合国家有关技术标准。	拟建项目开采结束后，按照左列要求进行封井或回填	符合

根据上表分析，拟建项目建设符合《地下水管理条例》（国令第 748 号）管理要求，项目开采结束后，按照上述要

求进行封井或回填。

(6) 与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》的符合性分析

拟建项目与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》符合性分析见下表。

表 1.8-8 与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》（摘录项目相关内容）符合性分析

序号		规划要求	项目内容	符合性	
1	推进绿色低碳转型发展	推动产业结构绿色转型	拟建项目位于重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区小周镇、熊家镇，不属于左列禁止项目范畴	符合	
					促进传统产业绿色升级。严控石化化工、钢铁、建材、煤炭、有色金属等行业新增产能，严格执行产能等量或减量置换。禁止在长江干支流岸线1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，实施沱江、岷江、涪江、嘉陵江等沿江危险化学品生产企业搬迁改造。大力推进食品、轻工、纺织、机械、化工等传统产业清洁生产改造。推动装备制造、冶金建材、汽车摩托车等传统产业高质量集群化发展。促进废钢资源回收利用，提高电炉短流程炼钢比例。促进物流、餐饮、交通运输等行业绿色转型，积极构建绿色物流产业链。
					培育绿色新兴产业集群。围绕新一代信息技术、生物医药、通用航空、临港产业、新能源、新材料、智能制造、集成电路等新兴产业，培育绿色经济增长源。重点支持发展先进金属材料、高端航空航天装备、化工合成材料、复合材料、电子材料和页岩气、氢能等产业，打造附加值高、污染物排放量小的绿色产业基地。培育壮大清洁能源产业，建设国家一流清洁能源科技创新基地。提升汽车产业竞争力，加快推动汽车产业向电动化、智能化、网联化方向转型。培育壮大绿色环保产业，发展重庆中心城区、成都、自贡、德阳等节能环保产业集群。
		深化绿色创新驱动。构建市场导向的绿色技术创新体系，实施绿色技术创新攻关行动。实施工业绿色生产，开展绿色设计，推行绿色供应链管理。建设沱江绿色发展经济带。			

		<p>促进能源结构绿色优化</p>	<p>加快推动能源结构优化。充分发挥四川水电和天然气等清洁能源优势，统筹调配构建成渝地区“能源互联网”，创建清洁能源高质量发展示范区，提高清洁能源消费比例。重点实施气田增储上产，推进宜宾、内江、泸州、涪陵、南川等地页岩气勘探开发，建设天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，打造中国“气大庆”。优化天然气使用方式，新增天然气优先保障居民生活需求和船舶运输需求，加大工业用煤天然气替代规模；完善天然气产供储销体系，加快管网建设与整合，推动省级管网以市场化方式融入国家管网。</p> <p>优化煤炭消费结构。严控钢铁、化工、水泥等主要用煤行业煤炭消费，新（改、扩）建设项目实行用煤减量替代。</p> <p>促进能源资源节约高效利用。严格落实能源消费强度和总量双控制度，坚决遏制“两高”项目盲目发展。实施节能重点工程，强化重点用能单位节能管理，着力提高工业、建筑、交通等重点领域能源利用效率。加强城市照明规划、设计、建设、运营全过程管控，严格控制景观照明与道路照明亮度和时间。加大节能科研力度，鼓励先进节能技术和产品推广应用，加快能耗在线监测系统建设与数据运用。推进水资源消耗总量和强度双控行动，联合落实最严格的水资源管理制度，实施节水行动。开展重点行业 and 重点产品资源效率对标提升行动。</p>	<p>拟建项目属于天然气开采，能源消耗仅涉及天然气、电、水，不属于“两高”项目</p>	<p>符合</p>
		<p>稳步推进区域碳排放达峰</p>	<p>有序开展碳达峰行动相关工作。研究制定成渝地区碳达峰目标、路线图和实施方案，率先开展重点领域碳达峰行动。推动重点行业、企业提出碳达峰目标和低碳转型规划，鼓励大型企业和重点工业园区制定碳达峰行动方案。调控石化化工、钢铁、建材、煤炭、有色金属等重点行业产能，提高准入门槛，开展低碳化改造。制定交通领域低碳行动方案，推行智慧低碳交通，提高绿色出行比例和资源环境效益，加快实现铁路公交化。积极推广人工湿地、河湖生态缓冲带等低能耗环境污染治理与修复基础设施建设。积极开展低碳城市建设。</p> <p>建立健全应对气候变化制度体系。开展石油天然气开采、煤炭开采等重点行业甲烷排放监测与管控。开展重点行业温室气体排放与排污许可管理相关试点研究。建立健全企业温室气体数据报送系统，完善低碳产品政府采购、绿色金融、企业碳排放信息披露等相关制度。统筹提升城乡极端气候事件监测预警、防灾减灾综合评估和风险管控能力，制定应对和防范措施，探索运用基于自然的解决方案适应气候变化，提升区域适应气候变化能力。</p>	<p>中石油西南油气田分公司每年定期对甲烷排放进行了监控</p>	<p>符合</p>

			构建温室气体减排激励机制。推进地方自愿减排工作，扩大风电、户用沼气、林业等自愿减排项目应用领域；将自愿减排交易制度体系与乡村振兴相结合，鼓励参与国家核证自愿减排交易。加强“碳惠通”“碳惠天府”等碳普惠制的推广应用，推动实现成渝碳普惠互认和对接。制定出台“碳标签”涉及的各项标准与规范，探索开展出口产品低碳认证。		
2	筑牢长江上游生态屏障	共筑“四屏六廊”生态格局	严格落实生态空间布局与管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，统筹建立并实施成渝地区“三线一单”生态环境分区管控制度，协调跨省相邻区域管控分区和管控要求。严格执行长江经济带发展负面清单管理制度体系，共同制定负面清单实施细则，严格建设项目生态环境准入。加强长江干流及嘉陵江等重要支流限制开发和禁止开发的岸线、河段及区域的产业布局和项目建设管控力度。	拟建项目满足“三线一单”、长江经济带发展负面清单相关要求	符合
		加强重要生态空间保护	<p>严格生态保护红线监管。落实各级政府主体责任，强化生态保护红线刚性约束，严格管控生态保护红线内人为活动。加强生态保护红线监管，开展生态保护红线内生态环境质量和人为活动遥感监测，及时发现查处违法违规生态破坏问题。</p> <p>持续开展生态保护成效评估。以长江干流及其重要支流以及黑龙滩、三岔湖等重点湖库为对象开展生态保护修复遥感评估，以页岩气开发、大型水电开发等重大工程区域为重点开展生态系统治理成效评价。</p>	拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线	符合
3	深化环境污染联防共治	共抓水生态环境治理	统筹提升水污染防治能力。扎实推进工业园区废水治理，全面开展园区污水管网排查整治，合理建设和改造污水集中处理设施。	拟建项目不涉及外排工业废水	符合
		深化大气污染联防联控	<p>协同开展PM_{2.5}和臭氧污染防治。探索实施PM_{2.5}和臭氧污染连片整治，实现PM_{2.5}和臭氧污染“双控双减”。制定空气质量持续改善行动计划，明确控制目标、路线图和时间表，未达标城市编制并实施大气环境质量限期达标规划。到2025年，力争臭氧基本达标。</p> <p>推进区域工业污染协同治理。逐步统一重点行业大气污染物排放标准，协同推动成渝地区工业污染治理。持续推进钢铁、水泥行业超低排放改造。推动铸造、铁合金、有色金属、玻璃、陶瓷等行业工业炉窑深度治理和升级改造。推进燃气锅炉低氮燃烧改造。实施挥发性有机物（VOCs）总量控制，推广使用低（无）VOCs含量或者</p>	拟建项目区域为2022年度大气环境质量达标区；拟建项目生产过程中不使用燃煤锅炉；拟建项目不属于铸造、铁合金、水泥、砖瓦、石灰、耐火	符合

		<p>低反应活性的原辅料，推进重点行业VOCs综合治理。严格控制铸造、铁合金、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属等行业物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放，引导企业采用绿色运输方式。</p>	<p>推进燃煤锅炉和小热电关停整合。加快供热管网建设，充分释放热电联产、工业余热等供热能力，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉。原则上不再新建35蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，推动县级及以上城市建成区淘汰35蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。到2025年，基本淘汰10蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。推进小热电机组科学整合，鼓励有条件的地区通过替代建设高效清洁热源等方式，逐步淘汰燃煤小热电机组。</p>	<p>材料、有色金属等行业。</p>	
	<p>加强土壤污染协同治理</p>	<p>强化土壤污染源协同监管。严格落实新（改、扩）建建设项目土壤与地下水环境影响评价、有毒有害物质排放监管、土壤和地下水污染隐患排查、自行监测等要求。规范有色金属矿采选、有色金属矿冶炼、化工、农药、炼焦等重点行业企业土壤污染防治管理。持续推进重金属减排，鼓励涉重金属企业开展绿色化提标改造。</p>	<p>实施建设用地风险管控和修复。将建设用地土壤环境管理要求纳入国土空间规划，合理确定土地用途，优化规划开发时序。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。以长江干流、嘉陵江、乌江、岷江等沿江化工园区、矿山、污染地块为重点，开展典型污染地块土壤和地下水风险管控和修复治理。</p>	<p>拟建项目在原钻井工程已建井场上建设，现有工程提出了土壤、地下水污染防治措施，且不涉重金属排放；放空分液罐区、气田水罐区进行重点防渗；根据对现状进行检测可知，项目区域土壤环境无污染</p>	<p>符合</p>
	<p>协同开展“无废城市”建设</p>	<p>梯次推进“无废城市”建设。深化重庆中心城区“无废城市”建设。以大型工业园区为重点，逐步推进建设20个绿色园区、绿色工厂、无废矿区等。</p>	<p>提高工业固体废物源头减量和资源化利用水平。重点推动大型园区循环化改造和企业清洁化改造。在德阳、雅安、綦江等地统筹布局区域工业固体废物资源回收和综合利用基地，以尾矿、磷石膏、赤泥、钛石膏、锰渣、煤矸石等为重点，加强贮存处置环节管理，推动工业固体废物综合利用示范。</p>	<p>拟建项目产生的一般工业固废及生活垃圾均分类收集，合理处置；废药剂桶、废脱硫剂统一收集至站内，交由厂家统一回收利</p>	<p>符合</p>

			<p>强化区域危险废物利用处置能力共享。完善危险废物收集转运体系，深化危险废物跨省转移“白名单”制度，探索危险废物跨区域“点对点”定向利用许可证豁免试点。推进汽车制造、电子、油气开采、医药化工等行业企业建设危险废物利用处置设施。依法严厉打击危险废物非法跨界转移、倾倒等违法行为。</p> <p>推进生活垃圾分类和资源循环利用。逐步扩大垃圾分类覆盖城市，建立健全农村生活垃圾收运处置体系，推动相邻区域共建共享生活垃圾焚烧处理设施。</p>	用；检修废渣、清管废渣交由万州采输气作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用	
		解决人民群众反映强烈的环境问题	<p>开展扬尘与餐饮油烟污染治理。强化施工工地、渣土运输、道路、堆场等扬尘污染控制。</p> <p>提升城市声环境质量。加强交通运输、建筑施工和社会生活等噪声监测和监管，探索实施城市主干道“一路一策”，提高受噪声影响区域建筑物的隔声性能。</p> <p>统筹推进城乡黑臭水体治理。</p> <p>加强流域饮用水水源地保护。以县级及以上城市集中式饮用水水源地为重点，持续推进集中式饮用水水源地规范化建设。探索建立毗邻区县跨界饮用水水源地联合保护机制。</p>	<p>拟建项目施工期洒水降尘，有效控制扬尘影响；拟建项目区域声环境质量达标，运营期噪声采取措施处理后可达标</p>	符合
4	严密防控区域环境风险	完善环境风险防控与预警	<p>推进区域、流域环境风险管控。开展区域、流域突发环境事件风险评估，划分水环境高风险区域，实施分级管理。以三峡库区及长江干支流为重点，联合调查流域内水环境应急设施及场所，绘制流域环境风险“一河一策一图”，编制完善突发环境事件应急响应方案。提升跨界区域、流域上下游风险防范水平，结合地方实际推动建设一批水环境风险防控工程。</p> <p>加强环境风险源头防控。推动开展工业园区环境风险评估，以长江干流、嘉陵江、乌江、岷江等沿岸工业园区为重点，加强园区环境应急管理能力建设。联合开展涉危化化、尾矿库企业环境风险隐患排查治理专项行动，动态更新企业突发环境事件风险状况，实现“一企一策一档”精细化监管。</p> <p>加强环境风险预警能力。提升突发环境事件监测预警能力，建立跨区域、跨流域突发环境污染事件应急监测联合响应机制。探索建立突发环境事件舆论风险和生态环境群体性事件预警工作机制。</p>	<p>建设单位编制应急预案、配备消防器材、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩等风险防范和应急控制措施，可有效控制环境风险事故</p>	符合

	强化环境应急准备与响应	完善优化应急预案体系。推进重要区域、流域应急预案修编，并纳入成渝地区突发公共事件应急管理体系。推进跨界流域上下游市县突发水污染事件联防联控。强化饮用水水源地、工业园区应急预案管理。		
		夯实环境应急战备基础。依托长江、嘉陵江等重点流域建立健全以应急物资储备为主、社会救援物资为辅的生态环境应急物资保障体系。开展区域环境风险应急管理数据共享，确保应急物资共享、应急处置协作，共同防范化解长江上游生态环境风险。以跨界区域、流域环境敏感目标为重点，联合开展环境应急演练，提升突发环境事件快速处置能力和实战水平。		
	加强重点领域环境风险管理	开展新污染物治理行动。选取石化、印染、原料药等重点行业企业，开展新污染物环境风险防控与治理工程试点示范。推进区域协同减排和有毒有害化学物质替代，在污水处理、饮用水净化、固体废物处置、污染土壤修复等领域研发推广新污染物治理关键技术。	拟建项目不属于上述项目，拟建项目区域各要素环境质量满足要求。	符合
		推动生态环境与健康风险管理。加强饮用水、空气、土壤等环境健康影响监测与评价，逐步建立生态环境与健康调查、监测和风险评估制度。以长江上游（川渝段）等重点流域为试点，探索建立生态环境健康监测网络及风险评估工作体系。		

根据上表，拟建项目满足《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》的相关要求。

(7) 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

拟建项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（国家环保部公告 2012 年第 18 号，2012-03-07 实施）对比分析详见表 1.8-9。

表 1.8-9 项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（摘录）符合性分析

序号	技术政策要求	工程内容	符合性
二	清洁生产		
1	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置	拟建项目为区块建设，整体开发，减少占地和油气损失；废水集中收集至峰 2 井回注处理；固体废物统一收集处置	符合
2	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂	拟建项目不涉及使用国际公约禁用化学物质的油气田化学剂	符合
3	在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到 95% 以上；钻井过程产生的废水应回用	根据云安 010-X1 井验收调查报告可知，钻井过程中采用清水+水基钻井液体系钻进；钻井液循环利用率大于 95%，钻井过程中产生的废水随钻处理，不外排；完钻后各项废水优先回用于钻井液和压裂液配置，剩余的外运污水处理厂处理	符合
4	在井下作业过程中，酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排入罐率应达到 100%。酸化、压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施	根据云安 010-X1 井验收调查报告可知，压裂液在井场内集中配置，工程对返排出的压裂废水均进行回收利用，用于该区域其他井的压裂液的配置，剩余部分废水外运污水处理厂处置	符合
5	在开发过程中，适宜注水开采的油气田，应将采出水处理满足标准后回注；对于稠油注汽开采，鼓励采出水处理后回用于注汽锅炉	拟建项目实施后，对原料气进行分离，气液分离产生的气田定期由罐车拉运至峰 2 井回注处理	符合
6	在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放。新建 3000m ³ 及以上原油储罐应采用浮顶型式，新、改、扩建油气储罐应安装泄漏报警系统	拟建项目实施后，采用密闭管道进行输送，无废气产生和排放	符合
三	生态保护		
1	油气田建设宜布置丛式井组，采用多分支井、水平井、小孔钻井、空气钻井等钻井技术，以减少废物产生和占地	拟建项目新建井站为丛式井站，采用小孔钻井，减少井场占地及废物产生	符合
2	在开发过程中，伴生气应回收利用，减少温室气体排放，不具备回收利用条件的，应充分燃烧，伴生气回收利用率应达到 80% 以上；站场放散天然气应充分燃烧。燃烧放散设施应避开鸟类迁徙通道	拟建项目试气阶段测试放喷废气燃烧池点火燃烧排放；站场设置放空火炬，进行放空非正常工况下管道内残留气的充分燃烧	符合
3	在油气开发过程中，应采取措施减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复。井场周围应设置围堤或井界沟。应设立地下水水质监测井，加强对油气田地下水水质的监控，防止回注过程对地下水造	钻井工程完工后，对表土临时堆场进行植被恢复等；丛式井站周围设置围堤；拟建项目实施后，设置 3 个地下水水质跟踪监测点位	符合

	成污染		
三	污染治理		
1	在钻井和井下作业过程中,鼓励污油、污水进入生产流程循环利用,未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排。在油气开发过程中,未回注的油气田采出水宜采用凝析气浮和生化处理相结合的方式	拟建项目属于天然气开采,拟建项目在钻井阶段,钻井废水和压裂废水等主要进行回用,不能回用的部分转运至污水处理厂处置,不涉及直接排放;在开发阶段,气液分离气田水拉运至峰 2 回注井回注处理	符合
2	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照国家要求采取防渗措施。试油(气)后应立即封闭废弃钻井液贮池	根据云安 010-X1 井验收调查报告可知,钻井工程固体废物收集、贮存、处理处置设施均按照相关要求采取了防渗措施;完钻后,对应急池中各项废水全部拉运,不储存,并进行清洗,无后续用途则尽快进行封闭和覆土还耕	符合
3	应回收落地原油,以及原油处理、废水处理产生的油泥(砂)等中的油类物质,含油污泥资源化利用率应达到 90%以上,残余固体废物应按照国家《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别,根据识别结果资源化利用或无害化处置。	拟建项目在井口及易产生污油的生产设施底部进行防渗处理,并采用油桶收集可能产生的废油,按危废进行收集管理,交有资质的单位处置或由施工单位回收利用	符合
四	运行风险和环境管理		
1	油气田企业应制定环境保护管理规定,建立并运行健康、安全与环境管理体系	建设单位制定有完善的环境保护管理规定,并建立运行健康、安全与环境管理体系	符合
2	在开发过程中,企业应加强油气井套管的检测和维护,防止油气泄漏污染地下水	建设单位制定有完善的套管监测维护计划和制度,防止天然气泄漏污染地下水	符合
3	油气田企业应建立环境保护人员培训制度,环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗	建设单位设置有专门的环境管理部门,并制定有完善的环境管理制度和培训制度	符合
4	油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别,制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作,采取环境风险防范和应急措施,防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	建设单位对钻采工程设置有突发环境事件应急预案,并定期举行演练。在井场周边设置有事故监测点,实时监测污染因子	符合

根据上表,拟建项目满足《石油天然气开采业污染防治技术政策》的相关要求。

(8) 与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）的符合性分析

根据《国家级公益林管理办法》第九条规定：“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。”《国家林业局关于加强临时占用林地监督管理的通知》规定：“临时占用林地选址应当符合林地保护利用规划，遵循生态保护优先、合理使用的原则。可恢复林业生产条件的临时施工设施，选址应优先选择宜林地、无立木林地，可利用质量差林地的不占用质量好的林地，尽量不占用天然林和乔木林地。不可恢复林业生产条件对山体造成破坏的采石、取土场等附属工程临时占用林地，不得使用Ⅱ级以上保护等级林地中的有林地，不得使用一级国家级公益林地，不得使用重点国有林区内Ⅲ级以上保护等级林地中的有林地，不得在县级以上公路和铁路两侧视野范围内选址。禁止在自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜以及易发生崩塌、滑坡和泥石流区域临时占用林地进行采砂、挖沙、取土等。禁止在国家级公益林地采砂、挖沙、取土。”

拟建项目属于上述文件中开采矿藏工程，根据重庆市万州规划和自然资源局矢量数据、云阳县规划和自然资源局矢量数据、《云安 010-X1 井建设工程（万州段）拟临时使用林地可行性报告》《云安 010-X1 井建设工程（云阳段）拟临时使用林地可行性报告》及批复，拟建项目集气管线万州段穿越地方公益林**hm²、天然林**hm²（其中**hm²灌木林与公益林范围重叠），云阳段穿越国家二级公益林**hm²、地方三级公益林**hm²、天然林**hm²（其中**hm²灌木林与公益林范围重叠）。

本次评价要求建设单位在项目开工前，按照要求进行办理林地手续。根据建设单位提供资料，拟建项目已取得临时用地项目的林地审核意见，正在办理

临时林地用地手续。

(9) 与国土空间“三区三线”划定成果符合性

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。

经核对，拟建项目不涉及城镇开发边界，符合城镇开发规划；拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线，符合生态空间管控要求。拟建项目影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等生态敏感区。拟建项目站场及管线选址占用永久基本农田约**m²，其中临时占用永久基本农田**m²，永久占地涉及永久基本农田**m²。根据《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等相关要求，拟建项目为天然气开发项目，属于能源建设项目，建设单位尽快办理永久基本农田征、占用手续，对耕地占用进行占补平衡。

综上，在完善项目占用永久基本农田相关手续的情况下，项目符合“三区三线”要求。

1.8.4 与“三线一单”符合性分析

(1) 与《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）符合性分析

根据“渝府发〔2020〕11号”文件要求：为全面落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，坚定贯彻“共抓大保护、不搞大开发”方针，推动长江经济带高质量发展，现就落实生态保护红线、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，拟建项目所在区域为重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区熊家镇、小周镇，云安010-X1丛式井站和云安002-X10井站建设均位于优先保护单元。

①环境管控单元划分

环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。全市国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为785 个环境管控单元。

其中，优先保护单元479个，面积占比37.4%；重点管控单元188个，面积占比18.2%；一般管控单元118个，面积占比44.4%。主城都市区、渝东北三峡库区城镇群、渝东南武陵山区城镇群优先保护单元面积占比分别为21.6%、44.4%、48.2%，重点管控单元面积占比分别为40.4%、7.6%、4.3%，一般管控单元面积占比分别为38%、48%、47.5%。

②分区环境管控要求

优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。

拟建项目涉及的区域包括优先保护单元和一般管控单元。拟建项目不属于大规模、高强度的工业和城镇建设工程，有完善的生态环境保护、污染防治和环境风险防控措施，项目建设符合“三线一单”的管控要求。

（2）与《云阳县人民政府关于印发云阳县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实施方案的通知》（云阳府发〔2020〕48号）符合性分析

根据《云阳县人民政府关于印发云阳县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实施方案的通知》

（云阳府发〔2020〕48号），环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、水环境优先保护区、大气环境优先保护区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

全县国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为25个环境管控单元。其中优先保护单元17个，面积1653.35km²，面积占比46.5%；重点管控单元5个，面积91.22km²，面积占比2.5%；一般管控单元3个，面积1904.43km²，面积占比51.0%。

拟建项目站场及管线（云阳段）位于云阳县人和街道和巴阳镇，根据重庆市“三线一单”智检服务平台中查询，拟建项目站场所在区域属于“优先保护单元-云阳县一般生态空间-水土流失”、管线（云阳段）所在区域涉及“优先保护单元-云阳县一般生态空间-水土流失、一般管控单元-长江白帝城云阳段”，执行“云阳县总体管控要求”，井站、管道敷设占地范围内均未分布云阳县生态保护红线，符合云阳县“三线一单”要求。

（3）与《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通知》（万州府〔2020〕70号）符合性分析

万州区生态空间管控面积为1327.33km²，其中生态保护红线面积741.07km²，占全区国土面积的21.44%，一般生态空间面积586.26km²。万州区生态空间共划分万州区共划定32个管控单元，其中优先保护单元18个，重点管控单元7个，一般管控单元7个。

拟建项目万州段位于万州区熊家镇、小周镇，根据重庆市“三线一单”智检服务平台中查询，拟建项目站场（云安002-X10井站）所在区域属于“优先保护单元-万州区一般生态空间-水土流失”，管线（万州段）所在区域涉及“优先保

护单元-万州区一般生态空间-水土流失、万州区一般生态控空间-水土保持2个，一般保护单元万州区一般管控单元-长江白帝城万州段”；拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线，符合万州区“三线一单”要求。

综上所述，拟建项目建设基本符合“三线一单”的要求。

根据《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》（渝环函〔2022〕397号），拟建项目与“三线一单”管控要求的符合性分析详见表1.8-10~1.8-13。

表 1.8-10 云安 010-X1 丛式井站涉及环境管控单元表（云阳县）

环境管控单元编码	环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50023510013	云阳县一般生态空间-水土流失		优先保护单元 13	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
全市总体管控要求	空间布局约束	生态保护红线内的生态功能区严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等相关要求管理，红线之外的区域严格限制与生态功能不一致的开发建设活动	拟建项目位于优先保护单元—云阳县一般生态空间-水土流失，拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均未分布生态保护红线。根据《重庆市生态功能区划（修编）》，云阳县属于三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区，拟建项目属于战略性能源资源开发，环评要求项目建设过程中应采取水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
区县总体管控要求	空间布局约束	禁止在长江干流岸线 1 公里范围内新建重化工、印染、造纸等存在污染风险的工业项目；禁止引进重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。 风景名胜区、森林公园禁止布局经营性地产开发和采矿项目；风景名胜区、森林公园核心景区内禁止布局酒店、餐饮等旅游接待设施；风景名胜区、森林公园大力推广“区内游、区外住”。	拟建项目不属于左侧内容	符合

		<p>龙缸地质公园、世界侏罗纪恐龙地质公园的核心是地质遗迹资源的保护，旅游开发建设过程中应强化地形地貌的保护，严格限制引进对地形地貌、地质遗迹破坏大的项目；禁止在地质遗迹保护核心区和一、二、三级保护区内布局经营性房地产开发和矿产开发。</p> <p>合理有序开发小水电。已建、在建及规划水库及水电设施须保证下泄生态流量；新建水库及水电设施应充分论证其对生态环境的影响，合理有序开发。</p> <p>长江及其支流三峡水库回水区禁止新建拦河（网）养鱼、肥水养鱼、筑坝拦网养鱼等项目，取缔前述现有项目；消落带禁止从事畜禽养殖、水产养殖、种植等对水体有污染的生产经营行为。</p>		
	污染物排放管控	<p>严格控制化肥农药使用量，实现化肥农药零增长；加强畜禽养殖污染治理：完善畜禽养殖场配套粪污处理设施，推进固体废物综合利用。进一步完善乡镇污水管网，优先启动饮用水源地不达标乡镇以及重点监测断面所涉乡镇污水管网建设。</p>	拟建项目不属于左侧内容	符合
	环境风险防控	<p>禁止在长江干流岸线 1 公里范围内新建重化工、印染、造纸等存在污染风险的工业项目。松树包组团禁止新建、扩建化工项目（现有化工项目升级改造除外）。</p>	拟建项目不属于左侧内容	符合
	资源开发利用效率	按重庆市长江经济带小水电清理整顿工作等相关要求，对不符合要求的小水电进行清理、整顿。	拟建项目不属于左侧内容	符合
单元管控要求	空间布局约束	1.执行《自然生态空间用途管制办法（试行）》	拟建项目站场施工占地范围内均未分	/

		(国土资发〔2017〕33号)中相关要求。	布生态保护红线。根据《重庆市生态功能区划(修编)》，云阳县属于三峡库区(腹地)水质保护—水土保持生态功能区，拟建项目属于战略性能源资源开发，环评要求项目建设过程中应采取水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用	
	污染物排放管控	无相关要求	/	/
	环境风险防控	无相关要求	/	/
	资源开发利用效率	无相关要求	/	/

表 1.8-11 拟建项目管线(云阳段)涉及环境管控单元表(云阳县)

环境管控单元编码	环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50023510013	云阳县一般生态空间-水土流失		优先保护单元 13	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
全市总体管控要求	空间布局约束	生态保护红线内的生态功能区严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等相关要求管理，红线之外的区域严格限制与生态功能不一致的开发建设活动	拟建项目位于优先保护单元—云阳县一般生态空间-水土流失，拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均未分布生态保护红线。根据《重庆市生态功能区划(修编)》，云阳县属于三峡库区(腹地)水质保护—水土保持生态功能区，拟建项目属于战略性能源资源开发，环评要求项目建设过程中应采取水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用	符合
	污染物排放管控	/	/	/

	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
区县总体管控要求	空间布局约束	<p>禁止在长江干流岸线 1 公里范围内新建重化工、印染、造纸等存在污染风险的工业项目；禁止引进重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。</p> <p>风景名胜区、森林公园禁止布局经营性地产开发和采矿项目；风景名胜区、森林公园核心景区内禁止布局酒店、餐饮等旅游接待设施；风景名胜区、森林公园大力推广“区内游、区外住”。</p> <p>龙缸地质公园、世界侏罗纪恐龙地质公园的核心是地质遗迹资源的保护，旅游开发建设过程中应强化地形地貌的保护，严格限制引进对地形地貌、地质遗迹破坏大的项目；禁止在地质遗迹保护核心区和一、二、三级保护区内布局 and 经营性房地产开发和矿产开发。</p> <p>合理有序开发小水电。已建、在建及规划水库及水电设施须保证下泄生态流量；新建水库及水电设施应充分论证其对生态环境的影响，合理有序开发。</p> <p>长江及其支流三峡水库回水区禁止新建拦河（网）养鱼、肥水养鱼、筑坝拦网养鱼等项目，取缔前述现有项目；消落带禁止从事畜禽养殖、水产养殖、种植等对水体有污染的生产经营行为。</p>	拟建项目不属于左侧内容	符合
	污染物排放管控	严格控制化肥农药使用量，实现化肥农药零增长；加强畜禽养殖污染治理；完善畜禽养殖场	拟建项目不属于左侧内容	符合

		配套粪污处理设施，推进固体废物综合利用。进一步完善乡镇污水管网，优先启动饮用水源地不达标乡镇以及重点监测断面所涉乡镇污水管网建设。		
	环境风险防控	禁止在长江干流岸线 1 公里范围内新建重化工、印染、造纸等存在污染风险的工业项目。松树包组团禁止新建、扩建化工项目（现有化工项目升级改造除外）。	拟建项目不属于左侧内容	符合
	资源开发利用效率	按重庆市长江经济带小水电清理整顿工作等相关要求，对不符合要求的小水电进行清理、整顿。	拟建项目不属于左侧内容	符合
单元管控要求	空间布局约束	1.执行《自然生态空间用途管制办法（试行）》（国土资发〔2017〕33 号）中相关要求。	拟建项目站场、管道施工作业带占地范围内均未分布生态保护红线。根据《重庆市生态功能区划（修编）》，云阳县属于三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区，拟建项目属于战略性能源资源开发，环评要求项目建设过程中应采取水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用	/
	污染物排放管控	无相关要求	/	/
	环境风险防控	无相关要求	/	/
	资源开发利用效率	无相关要求	/	/
环境管控单元编码	环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50023530003	云阳县一般管控单元-长江白帝城云阳段		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	符合性分析结论
单元管控要求	空间布局约束	禁止澎溪河流域的拦河（网）养鱼、肥水养鱼	拟建项目不属于码头项目	符合
	污染物排放管控	1.加强禽畜养殖污染治理：依法关闭或搬迁禁	拟建项目属于天然气开采，管线营运过	符合

		养区内畜禽养殖场(户);完善规模化养殖厂配套治污措施,采用畜禽粪污干湿分离、固体废物生产有机肥等综合利用畜禽粪污。 2.推进化肥农药减量使用,实现化肥农药零增长。	程中无废水产生,站场生产废水罐车拉至峰2回注井回注处理,不向地表水外排;生活污水经旱厕收集后用作农肥	
	环境风险防控	无	/	符合
	资源开发利用效率	1.严守全县资源利用上线;基本农田执行《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)《中华人民共和国基本农田保护条例》(1999.1.1起施行)《云阳县人民政府办公室关于印发云阳县贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(云阳府办发[2017]168号)《农用地土壤环境管理条例(试行)》(环境保护部农业部令第46号)等相关规定和要求。	拟建工程为能源开发项目,项目建设过程中涉及永久基本农田临时占用,本评价要求项目开工建设前按照相关要求办理用地手续	/

表 1.8-12 云安 002-X10 井建设工程涉及环境管控单元表(万州区)

环境管控单元编码	环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50010110013	万州区一般生态空间-水土流失		优先保护单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
全市总体管控要求	空间布局约束	生态保护红线内的生态功能区严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等相关要求管理,红线之外的区域严格限制与生态功能不一致的开发建设活动	拟建项目位于优先保护单元—万州区一般生态空间-水土流失,站场施工作业带占地范围内均未分布生态保护红线。根据《重庆市生态功能区划(修编)》,万州属于三峡库区(腹地)水质保护—水土保持生态功能区,拟建项目建设过程中应采取水土保持措施,减少水土流失,按相关要求完善	符合

			手续后可临时占用	
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
区县总体管控要求	空间布局约束	/	/	/
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
单元管控要求	空间布局约束	1 执行优先保单元市级总体管控要求。	拟建项目位于优先保护单元—万州区一般生态空间-水土流失，站场施工作业带占地范围内均未分布生态保护红线。根据《重庆市生态功能区划（修编）》，万州属于三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区，拟建项目建设过程中应采取水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发利用效率	无	/	/

表 1.8-13 拟建项目管线（万州段）涉及环境管控单元表（万州区）

环境管控单元编码	环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50010110012	万州区一般生态空间-水土保持		优先保护单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
全市总体管控要求	空间布局约束	生态保护红线内的生态功能区严格按照《关于	拟建项目位于优先保护单元—万州区	符合

		在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等相关要求管理，红线之外的区域严格限制与生态功能不一致的开发建设活动	一般生态空间-水土保持，管道敷设过程中，站场、管道施工作业带占地范围内均未分布生态保护红线。根据《重庆市生态功能区划（修编）》，万州属于三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区，拟建项目建设过程中应采取水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用	
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
区县总体管控要求	空间布局约束	/	/	/
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
单元管控要求	空间布局约束	/	/	/
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
环境管控单元编码	环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50010110013	万州区一般生态空间-水土流失		优先保护单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
单元管控要求	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求	拟建项目位于优先保护单元—万州区一般生态空间-水土流失，管道敷设过程中，管道施工作业带占地范围内均未分布生态保护红线。根据《重庆市生态功能区划（修编）》，万州属于	符合

			三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区，拟建项目建设过程中应采取水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用	
	污染物排放管控	无	/	/
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发利用效率	无	/	/
环境管控单元编码	环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50010130005	万州区一般管控单元-长江白帝城万州段		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	符合性分析结论
单元管控要求	空间布局约束	无	/	/
	污染物排放管控	无	/	/
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发利用效率	无	/	/

综上所述，拟建项目符合“重庆市三线一单”管控要求。

1.8.5 站场选址环境可行性

云安 010-X1 丛式井站位于重庆市云阳县人和街道，利用云安 010-X1 井钻井工程（云安 010-X2 井钻井工程）井场进行建设，不另行选址建设，进出站场均可依托钻井工程已建进场道路，供电设施直接从当地电网接入，故从基础设施保障角度而言，站场选址合理。

云安 002-X10 井站位于重庆市万州区熊家镇石公村，拟建项目于井站现有占地范围内进出站阀组区扩建进站截断模块、清管收球筒。

地下天然气开采具有明显的行业特殊性，在选址上很大程度上体现“地面建设服从地下油气资料分布”，首先需考虑的是该区域是否含有天然气，且具有开采价值。因此，在选择井口的时候具有很大的约束，是通过天然气所在位置来确定井口位置。

站场周边公益林及天然林生态保护目标分布区域较广，为减少林地砍伐，钻井工程选址已尽量避让公益林及天然林；采气站具有“井下决定井上”特点，因此项目站场涉及永久基本农田占用，钻井工程开展期间已取得临时用地手续。拟建项目需在施工前完善相关用地手续。

拟建项目井站占地未在周边集中式饮用水水源保护区、优先保护单元、生态保护红线划定范围内，符合重庆市“三线一单”的相关要求。新建丛式井站占地范围内无保护文物、风景名胜区、自然保护区、森林公园以及生态保护红线等环境敏感区，无珍稀野生保护动物栖息地等环境敏感目标，丛式井站选址周边无环境限制因素。

拟建项目丛式井站占地范围内无泉眼、地下暗河等控制性水点分布，严格按照相关规定取得土地使用手续后开工，不涉及其他各类保护区（即环境敏感区），符合“三线一单”、规划和国土管理规定。

综上，项目新建丛式井站选址合理。

1.8.6 线路走向合理性分析

（1）选线原则

拟建管道工程吸取以往输气管道的建设经验，在可研阶段即由环评介入选线，对拟定的比选线路进行初步评价，对于沿线的环境敏感区，尽可能采取避让或改线等措施，以减少对管道环境敏感区域的影响。根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中有关规定，在线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

①线路选择应与国家和地方经济发展规划、环境保护要求相一致，充分考虑到天然气市场的发展。尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，注意有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调；

②线路走向根据沿线地形地貌、工程地质、环境敏感目标等情况，结合输气首、末站的不同位置，经多方案对比后，确定最优线路。

③线路应尽量顺直、平缓，以缩短线路长度，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉；

④尽量靠近或沿现有公路敷设（按有关规范、标准规定，保持一定间距），以便于施工和管理；

⑤河流大中型穿（跨）越工程和输气站位置的选择，应符合线路总体走向，线路局部走向可根据河流大中型穿（跨）越工程的位置进行调整；

⑥线路应避免沿线自然保护区、风景名胜区、地质公园、城镇规划区、工矿区和天然林区，必须通过时，需征求其行政主管部门意见；

⑦管线避开滑坡体、并尽量躲开崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区、矿产资源区、严重危及管道安全的高烈度及地震频发地震区和大型活动断裂带。当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适位置，缩小通过距离；

⑧在管道线路选择中，要尽量考虑管线与相关行业建构筑物的安全距离要求，同时需执行相关国家及行业规范要求；

⑨管道路由选择时应尽可能避开人口密集区。

（2）线路比选

新建丛式井站~云安 002-X10 井站管道位于重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区小周镇、熊家镇境内，根据设计资料，由于管道沿线北侧为山脉，南侧为高速路和省道，线路整体走向介于山脉和高速路之间，故不进行整体方案比选，仅对局部走向进行比选。

拟建管道敷设万州区时，管线万州段右侧分布有小周镇生态保护红线，拟建项目对该生态敏感区设计穿越和绕避两个方案进行比选。

方案 1（北线方案）：穿越万州区小周镇生态保护红线，线路长度 5.4km。

方案 2（南线方案）：绕避万州区小周镇生态保护红线，线路长度 5.9km。

**

图 1.8-1 局部集气管线走向比选图

表 1.8-12 局部管线走向方案比选表

方案	南线方案（推荐方案）	北线方案
主要工程量	管线总长为 5.9km，施工便道约 2.9km，沿线均位于高陡坡地段，高程 274m~486m	管线总长为 5.4km，施工便道约 3.2km，沿线均位于高陡坡地段，高程 361m~505m
	管线穿越 7 次溪沟，穿越乡村道路 11 次	管线穿越 7 次溪沟、穿越乡村道路 10 次、穿越万州区小周镇生态保护红线
	施工作业带宽度旱地为 10m，水田 10m，林地（经济林）8m，水利设施用地、交通道路设施用地 10m	施工作业带宽度旱地为 10m，水田 10m，林地（经济林）8m，水利设施用地、交通道路设施用地 10m
环保优点	管线不穿越生态保护红线	管线较短，施工作业带临时占地面积相对较小；沿线高程差相对较小
环保缺点	管线沿线地势高程差相对较大，施工期会造成水土流失较大，施工难度相对较大	管线穿越生态保护红线区，该区域属于水土流失重点区域，管道敷设会破坏生态保护红线，进一步扩大生态保护红线范围内水土流失情况

综上所述，在减少占用林地，减小水土流失影响下，推荐南线方案，更符合选线相关要求。

（3）线路走向合理性分析

根据设计资料，拟建管线起于云阳县人和街道云安 010-X1 丛式井站，出站后整体呈由东北向西南方向敷设，经过云阳县人和街道**、巴阳镇**、**、万州区小周镇**、熊家镇**、**、**后，接入云安 002-X10 井站。

根据《气田集输设计规范》（GB50349-2015），并结合拟建项目管道所经

地区的地形、地貌、工程地质条件、城市（镇）总体规划、交通、经济的发展状况等具体情况，项目管线有以下特点：

拟建项目管线线路所经地域整体地貌单元属丘陵地带、低山地貌，沿线以农业经济为主。管线路尽量靠近和利用现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，最大化减轻对施工区域植被的破坏。选择有利地形，避开施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减小线路保护工程量，确保管道长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏。线路沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好。

拟建项目管线不在当地城镇规划区内。同时，经现场勘查，拟建项目集气管道所经地区不涉及国家及地方保护的林带、不涉及饮用水水源保护区等敏感区域。外环境关系简单，无学校、医院、饮用水水源保护区等特殊环境敏感点，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点，周边只有少量散户，集气管道与农户最近的距离为 7m，满足《石油天然气管道保护法》中 5m 范围内无建、构筑物的要求。

通过拟建项目位置与万州区、云阳县永久基本农田分布图叠图可知，项目管线敷设区无自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标，为尽量减少管线内风险物质在线量，减小风险物质泄漏事故，管线选择有利地形取直敷设。根据《石油天然气管道保护法》中 5m 范围内无建、构筑物的要求，拟建项目在避开管线两侧居民的情况下，需临时占用永久基本农田。

本环评要求建设单位在项目开工前编制永久基本农田环境保护方案、土地复垦方案，办理相关用地手续，取得用地许可，并在永久基本农田范围施工时应限制作业带宽度，避免越界施工，加快施工进度，开挖的土壤分层堆放并做好防雨措施，避免雨水冲刷造成水土流失；施工结束后立即按照原土壤分层情况回填，并恢复原有农作物，在管线两侧 5m 范围内不能种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物，管线敷设后根据项目环评要求恢复林地种植。建设单位在项目开工前落实上述永久基本农田环境保护方案、土地复

垦方案、用地手续、生态恢复和环境保护措施后，项目管线临时占用部分永久基本农田是可行的。

综上所述，拟建项目管线线路走向合理。

根据《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T 7294-2016）进行新建管线线路选址合理性分析：

表 1.8-13 新建管线选址合理性分析一览表

序号	环境保护推荐作法要求	项目情况	合理性
一	设计		
5.1	集输工程应依据 GB 50350 的规定进行合理设计，场站布局应尽量减少占地，设计文件应落实环境影响评价文件及其批复中的各项污染防治、生态保护、环境风险防控等措施。	管线尽量优化线路，去弯取直，减少作业带宽度；丛式井站在原钻井平台进行，不新增临时占地	合理
5.2	场站及集输管道应尽量避免让环境敏感区。位于或接近环境敏感区的场站设施及集输管道应提高设计等级，采取必要的特殊设计加强管道保护与设备泄漏防控，包括加大管道埋深、增加管道壁厚、提高管道及其他设施的防腐等级等。	拟建项目在线路比选阶段避开万州区小周镇生态保护红线，施工期通过严格控制施工范围，分层剥离、堆放表层土，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施，对占地范围内生态环境影响可接受	合理
5.3	管道伴行道路设计宜与管道施工作业带相结合，并综合考虑当地自然环境。	施工便道根据施工作业带及现场地形布置	合理
5.4	集输场站内宜设计完备的雨污分流系统。原（污）油罐、污水罐、污泥罐、泵房等应设计地面防渗和原（污）油、污水等泄漏收集设施。	站内罐区地面进行重点防渗，并设置围堰	合理
二	工程建设		
1	场站建设与集输管道敷设应尽量减少施工作业带面积与工程永久占地，施工活动应尽量避免或减轻土壤扰动、植被破坏，以及对动物栖息地和迁徙通道等的影响。	管线敷设过程中尽量缩小作业带宽度，并根据现场地形布置施工场地，管道敷设开挖表土采取分段、分层开挖、分层堆放、分层回填压实；并在作业带一侧单独堆放；管道敷设完后进行覆土、复耕	合理
三	运行与维护		
7.1	对集输管道及场站设施定期进行检修维护，对集输管道实施泄漏监测与定位。	站场及管道定期检修维护由作业区安排专人进行	合理
7.2	应用最佳实用技术处理采油（气）废水、含油	拟建项目井站内分离器等	合理

	<p>泥砂；采取防治措施减少废气排放；回收并利用过程余热。</p>	<p>设备均安装有自动检测、报警装置；气液分离产生的液相暂存于密闭的气田水闪蒸罐中，暂存期产生的闪蒸废气（H₂S）经站内放空系统设置的长明火炬燃烧排放</p>	
	<p>加强设备与装置检修环节的环境管理，防止废气放空、废液外排。集油设施检修前宜将原油进行外输进罐，将外排液排入油罐中储存，并按照相关规定进行无害化处置；集气设施检修前宜将装置内气体由高压系统转入低压系统。集输站内产生的含油泥砂、机电设备产生的废柴油等执行《国家危险废物名录》分类要求，并按照 HJ 607 的规定进行收集、贮存、运输转移，以及利用与处置；天然气脱水产生的废分子筛、天然气净化产生的废催化剂等宜再生回用或进行无害化处置。采油（气）废水处理应根据废水性质，以及回注、回用或排放等不同目的要求，采用国内外最佳实用处理技术。</p>	<p>新建丛式井站放空分离液、气田水进行回注处理；站场产生的固废分类收集处置</p>	
	<p>集输过程产生的余热宜回收利用。采用热泵技术回收油田采出水的热量，宜用于原油集输、处理、储运等，或用于公共用热系统；回收高温烟气余热，宜用于天然气发电机组。</p>	<p>站场真空相变加热炉所用燃料气为站内脱硫处理后的天然气</p>	
	<p>生产过程中压缩机及各种机泵等应选用低噪声设备，必要时采取密闭隔声或构造隔声墙等减噪措施。</p>	<p>设备均采用先进的低噪声设备</p>	
	<p>集输管道宜采用自动在线智能泄漏检测与修复工具。</p>	<p>新建丛式井站设备区、阀组区设置有监测装置</p>	
7.3	<p>天然气集气与处理过程中应降低天然气损耗，回收含硫天然气中的硫资源并减少 SO₂ 排放。针对不同类型气田采用适宜的轻烃回收工艺，并通过优化原料气组成、压力和处理量等操作参数，提高轻烃收率；采用冷凝分离工艺回收轻烃宜尽量回收利用装置内的冷量。利用增压机对闪蒸气进行增压后再与原料气一起进入新循环，产生更多的成品天然气。设备和管道宜进行保温，降低天然气处理和输送温度，减少热耗。乙二醇、二甘醇等脱水剂宜进行回收、再生循环使用。</p>	<p>拟建项目为天然气开采，气田水暂存闪蒸气处理后排放，真空相变加热炉、放空火炬均使用本井站脱硫处理气作为燃料，最大限度减少硫化氢排放</p>	合理
四	<p>退役与恢复</p>		
8.1	<p>制订集输设施退役与场地恢复计划。设施退役计划宜包括退役条件、退役后的环境监测管理，并明确所有设备与材料的处置方案。场地</p>	<p>拟建项目开采结束后，企业及时制定场地复垦方案，并对现场设施设备进</p>	合理

	恢复计划宜包括土壤流失控制、陡坡稳定、沉陷控制及其他环境保护措施。	行无害化拆除处置；根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（中国环保部 2017 年第 78 号）；拆除管道前根据要求进行吹扫，排除报废管道中的烃类及其他有害物质，并对吹扫物进行无害化处置。	
8.2	清除地面设备和设施、拆除管道及其他设施标志。对拆除管道应进行吹扫，排除报废管道中的烃类及其他有害物质，并对吹扫物进行无害化处置。		
8.3	对于就地废弃的管道，应断开其与所有潜在烃类源的连接，并予以隔离，报废管道的每个进、出口应予以永久性封闭，报废管道的位置宜在相关资料中予以标注。		
8.4	在设施报废后应清理受干扰的地表区域，实施场地恢复计划，使场地恢复至与邻近土地相同或相似的状态。		

根据上表分析，拟建项目新建站场、新建管线线路选址合理。

1.8.7 施工场地选址合理性分析

拟建项目属于地面开发工程，管道埋地为施工临时占地。占地范围现状主要为旱地、水田、林地等。穿越流域为溪沟（隧道河、大周溪河等）、水渠、水塘，不涉及大型江河、湖泊和水库，也不涉及自然保护区、文物保护单位、饮用水水源保护区、森林公园和地质遗迹等，施工场地占地范围无文物建筑、遗址遗迹或古树名木等，采取严格的生态恢复措施后不会对其自然景观和人文景观产生较大影响；施工场地周边分布有少量散居农户，但由于施工时间短，采取措施后，对周边环境影响可以得到有效控制。

拟建项目管道沿线道路依托主要为乡村公路，局部地段无道路依托。为便于后期施工，考虑新修部分施工便道。拟建项目考虑新修施工便道。按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道。施工便道在丘陵地段道路两侧路边坡脚脚范围内建设，设置路宽为 3.5m，占地宽约 7m；主要布设情况为管线桩号 A05-A07 右侧枇杷地、管线桩号 A54-A55 左侧荒地、管线桩号 A73-A74 左侧荒地、管线桩号 A101-A102 右侧李子地、管线桩号 A106-A108 左侧橘子地、管线桩号 A126-A127 右侧林地、管线桩号 A141-A145 右侧林地、管线桩号 A149-A150 左侧林地、管线桩号 A166-A170 左侧林地、管线桩号 A173-A175 右侧林地、管线桩号 A191-A196 左侧林地、管线桩号 A243-A244

左侧林地，在避让公益林、天然林的前提下，尽量避开永久基本农田。

管道在运往管道作业带之前，会选取适当地点进行管道堆管。堆管场地主要选择在场地较平整的区域，根据拟建项目线路沿线地形实际情况设置堆管场。尽量利用现有道路和农户院坝进行布局，减少临时占地。

施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

综上所述，施工场地在采取严格地环保措施后，对居民生产生活和生态环境的影响较小，因此，拟建项目施工场地选址合理。

2 区块建设回顾性分析

2.1 区块概况

(1) 矿权信息

拟建项目****区块属于重庆四川盆地东北开州-奉节地区油气勘查范围。中国石油天然气股份有限公司于 2022 年 4 月取得《重庆四川盆地东北开州-奉节地区油气勘查》探矿许可证（证号**，勘查位置为重庆市万州区、开州区、云阳县、奉节县、巫溪县，实施天然气勘探评价作业，勘查面积为 3342.0437 平方千米，有效期限为 2022 年 4 月 4 日~2027 年 4 月 3 日。拟建项目属于该探矿权范围内的登记矿权范围。

(2) 区块概况

****位于四川盆地川东中隆高陡构造区东北部，构造带内由西南向东北依次分布有****、****、****3 个区块。本次评价范围为****内新开发**区块，位于****北段，属于典型的高陡构造，该区域构造形态体现为断层增多、断垒、断阶、断高发育。

2.1.1 区域构造位置

本评价****区块开发范围位于重庆市云阳县境内，西起巴阳镇，东至云安镇，南起云阳县城，北达渠马镇；属于山地地貌，地形起伏较大（最低海拔 175m，最高海拔 1125m），相对高差达 1000m，沟壑纵横、地形切割厉害，山体陡峭。

**

图 2.1-1 **地理位置图

(1) 构造概况

根据建设单位提供区域构造图，****区块属于测区西段云①号大断层下盘，受云⑬和云⑰号断层切割抬升形成的潜伏构造；构造向西倾没与西侧的****潜伏构造呈正鞍相接。该圈闭为一轴线近东西向的长轴背斜，形态完整。

****区块下二叠系下统底界构造(叠前深度偏移成果):高点位于 Inline470、Crossline480 点处,高点海拔-4720m,最低闭合线海拔-5200m,闭合度 480m,长轴 16.5km,短轴 1.2km,闭合面积**km²。

**

图2.1-2 **区块下二叠统底构造图

(2) 储层特性

①构造及圈闭特征

****潜伏构造为近东西向断垒型背斜圈闭,两翼发育云⑬,云⑰号断层控制构造形态及圈闭规模。

****潜伏构造和****潜伏构造发育位置相似。川东高陡构造陡翼断下盘潜伏构造气藏充满度及圈闭规模普遍优于构造主体部位,构造形态完整。****潜伏构造和****潜伏构造形态均为断垒型背斜,构造高部位无断层切割,有利于天然气保存。上覆盖层完整,两个三维工区内主要出露**,盖层嘉陵江组地层保存完好。

**

图 2.1-3 **下二叠统底界构造图(叠前深偏成果)

②地层特征

邻区钻井及地震预测表明****-****区块****发育,厚 30-40m。黄龙组发育三段,以云岩、灰岩为主。黄**以泥-粉晶灰岩、生屑灰岩、角砾灰岩为主,夹灰质云岩、云质灰岩及角砾云岩。****主要的储集层段,岩性主要为云岩、针孔溶孔云岩、角砾云岩、粉晶云岩,含少量藻屑云岩、灰质云岩。黄龙组一段灰褐色灰岩、灰质云岩。钻井和地震反演预测,区内黄龙组厚约 30-40m。

③储层岩性特征

储层主要发育在**中部、中下部,储层横向发育连续,分布较广泛。区内实钻储层厚度 15-30m,推测****地区****储层发育,预测厚度 15-20m,储层特征与邻区相似,为一套裂缝-孔隙型云岩储层。

图 2.1-4 **区储层连井剖面图

****发育以各类云岩为主要储集岩的裂缝-孔隙型储层，中低孔，中低渗。储集岩性主要为细粉晶云岩、颗粒云岩、角砾云岩等。储集空间有孔隙、洞穴、裂缝三大类。孔隙是主要的储集空间，以粒间溶孔、粒内溶孔、砾内溶孔和晶间孔等为主。洞穴是次要的储集空间，裂缝主要作为天然气渗流通道，裂缝差异大。样品储层有效孔隙度在 3.4%-15.4%，平均有效孔隙度 4.9%，渗透率主要分布在 0.01-1mD。

④储层物性特征

a.孔隙度

根据邻近区块内云安 2、11、21、24 井四口取心井 742 个岩心资料统计，样品的煤油法孔隙度 0.28~21.94%，算术平均值为 4.63%。其中，孔隙度小于 3%的岩样占 42.3%，3.00%~6%的占 32.7%，6%~12%的占 19.0%，大于 12%的岩样仅占 6.0%，说明储层以低孔（孔隙度小于 6%）—中孔（孔隙度介于 6%~12%之间）为主，高孔（孔隙度大于 12%）较少，气藏为低—低孔气藏。

b.渗透率

据 4 口取心井 377 块岩样实测渗透率统计结果，渗透率最小值小于 0.001mD，最大 39.60mD，平均 0.51mD，其中渗透率小于 0.1mD的样品占 46.4%。大于 0.01mD的岩样渗透率主要分布在 0.01~0.5mD之间，表明储层渗透率低。各井的岩石渗透率差异较大，云安 11 井最高，云安 21 井居中。

c.含水饱和度

云安 2、11、21 三口井实测含水饱和度资料统计，邻区*****含水饱和度 6.26%~99.35%，平均 38.85%，主要集中在 20~60%之间，占岩样总数的 77.7%。距离气水界面越近，含水饱和度越高。云安 21 井钻遇气水界面附近，含水饱和度较高，而云安 11 井底界距气藏气水界面 22.69m，比云安 2 井低，含水饱和度自然也比云安 2 井高得多。

d.储层空间特征

地层厚度：通过连井叠前深度偏移剖面显示，下二叠统地震同相轴连续稳定，****地层厚度分布稳定，实钻证实，****地层横向分布稳定，厚度范围在 35.5~62.7m 之间，云安 002-9 井钻厚 63.3m，存在地层局部增厚现象。

储层：纵向上，按川东地区****的标准，邻区****地区缺失C2h13 段。储层主要发育在**中部、中下部，I、II、III类储层均有发育。横向上，整体来看，I、II、III类储层总厚度 9.7~29.1m，已钻井区由南向北，I、II类储层逐渐减少，III类储层逐渐增加。储层横向发育连续，厚度稳定，真厚在 20m 左右，云安 002-9 井储层真厚 17.9m，通过 2018 年****储层预测成果，预计云安 010-X1 井区储层厚度在 10~20m之间变化。

e.储层分类

参照邻区****构造****气藏岩石的孔隙结构、物性参数、储层空间类型及毛管压力曲线类型特征，将储集岩分为四类。

表 2.1-1 ****区块****气藏储集岩分类

储层类别	P_d MPa	R_{50} um	$\Phi\%$	K 10^3um^2	孔喉类型	孔隙类型
I类	<0.1	>1.0	≥ 12.0	>10	粗孔大喉	粒间溶孔、晶间溶孔
II类	0.1~1	1.0~0.3	6.0~12.0	10~0.1	粗（细）孔中喉	粒间溶孔、晶间溶孔和粒间孔
III类	1~10	0.3~0.04	2.5~6.0	0.1~0.01	粗（细）孔小喉	晶间溶孔、砾（粒）内溶孔、晶间孔
IV类	>10	<0.04	<2.5	<0.01	细（微）孔微	晶间孔

(3) 资源潜力

****东翼潜伏构造整体构造含气性较好，**资源潜力大。****东翼已发现多个含气潜伏构造，具有构造完整、含气性好、气藏闭合高度大特点。****圈闭面积为**km²，取**平均储量丰度**m³/km²，估算资源量约**m³，勘探潜力较大。****以-4850m（****气水界面）等值线形成圈闭面积**km²，估算资源量为**m³。

(4) 流体性质

①天然气性质

对云安厂构造****区块****气藏各气井气样分析，结果表明****各气井的

天然气组分基本一致，甲烷含量在**，硫化氢含量**，二氧化碳含量**，硫化氢含量最大为**g/m³，二氧化碳含量**，天然气中硫化氢和二氧化碳含量较低，硫化氢平均含量**，二氧化碳平均含量**。气藏属低含硫低含二氧化碳气藏。

②地层水性质

****区块****气藏已产地层水的气井有 2 口，其中云安 21 井(未投产井)完井测试产微量水（未进行水分析），云安 002-7 井投产后不久即产地层水。通过取样分析地层水为CaCl₂型，矿化度为**g/L左右。其余各井水样均为凝析水，矿化度低，最大仅**g/l，水型以NaHCO₃为主。

****气藏地层水Cl⁻含量为 56139mg/L左右，Na⁺含量为 25842mg/L左右。含微量元素，其中碘I、溴Br、硼B含量分别在 4mg/L、281mg/L、38mg/L左右。

2.1.2 区块情况

根据建设单位提供资料，****区块为新建，目前为勘探阶段，参照邻近区域已建区块情况进行分析。

****区块****气藏 1999 年 8 月投产，至今已有 20 年的开发历史。按不同时期的生产性质可以划分为试采、上产和稳产三个阶段。

试采阶段（1999~2005 年）：云安 11 井于 1999 年 8 月 26 日投入试采。1999 年 8 月 26 日至 2001 年 9 月 23 日，供万州区少量用户用气，随着用户需求变化，开关井较为频繁，采取将管线憋压供气的方式间歇生产，气井产气量**m³/d；2001 年 9 月至 2006 年 12 月，气井连续生产，气井产气量**m³/d。

上产阶段（2006~2011 年）：云安 24 井于 2006 年 11 月 20 日投产，云安 002-2 井于 2009 年 1 月 22 日投产，至此气藏投产气井 3 口（云安 11/24/002-2 井）。气藏产气量由**m³/d上升到**m³/d。

稳产阶段（2012 年~至今）：2013 年完成《云安厂气田****区块****气藏开发方案》。计算气藏容积法储量为**m³，数值法拟法**m³。方案以数值模拟法储量为**m³为基础，推荐方案生产井 5 口（3 口老井+2 口新井），生产规模**m³/d。云安 002-7、002-8 井分别于 2012 年 7 月 30 日和 2013 年 12 月 5

日投产。至此气藏投产井为 5 口，最高产气量达到**m³/d。其中云安 002-7 井因水淹停产，于 2013 年 9 月 26 日关井至今。云安 002-9 井于 2019 年 5 月完钻，酸后测试获气**m³/d，生产规模**m³/d。云安 002-X10 井于 2021 年 11 月完钻，酸后测试获气**m³/d。

气藏经过 23 年的开采，经历了试采、上产、稳产阶段，截止 2023 年 7 月，气藏投产气井 7 口，目前生产井 6 口，区块产气量约**m³/d，产水量约**m³/d，累计产气量**m³，累计产水**m³。

2.1.3 区块生产现状

(1) 天然气流向

云安 010-X1 井位于川东地区*****区块，隶属于重庆气矿万州采输气作业区，****区块内无生产气井及管线。****区块临区**区块和**区块主要生产低含硫气。

****区块的低含硫气，主要通过天高线A段、天高线B段输至万州末站处理后，再经峰汝线、万卧线输至引进分厂脱硫处理。****区块的低含硫气，就近在云安 006-X5 井站集中脱硫、脱水处理后供云阳、奉节、巫山当地民用。

云安厂构造及周边区域集输管网现状如下：

**

图 2.1-5 云安厂构造及周边区域集输管网现状图

(2) 周边气井生产现状

云安 010-X1 井为西南油气田公司 2022 年在****区块部署的第一口滚动评价井，与之距离较近的有**区块的云安 002-X10 井（直线距离 17km），****区块的云安 006-X5 井（直线距离 15km）。

拟建项目周边区块****区块完钻 10 口井，均为****气藏，为低含硫气，目前在生产井 6 口，区块产气量约为**m³/d；****区块共完钻 6 口井，其中****口，嘉陵江组 3 口，均为低含硫气，目前区块产气量约**m³/d。

表 2.1-2 云安厂构造周边气井生产现状

区块	气藏	井站	套压	油压	产气量	产水	H ₂ S 含	CO ₂ 含	输压
----	----	----	----	----	-----	----	--------------------	-------------------	----

			MPa	MPa	10 ⁴ m ³ /d	量 m ³ /d	量 g/m ³	量 g/m ³	MPa
****	****	云安 010-X1 井	/	/	/	/	**	**	/
****	****	云安 2 井	未投产						
		云安 21 井	未投产						
		云安 23 井	未投产						
		云安 24 井	关井						
		云安 002-2 井	**	**	**	**	**	**	**
		云安 002-7 井	**	**	**	**	**	**	**
		云安 002-8 井	**	**	**	**	**	**	**
		云安 002-9 井	**	**	**	**	**	**	**
		云安 002-X10 井	**	**	**	**	**	**	**
		云安 11 井	**	**	**	**	**	**	**
小计				**	**	**	**	**	**
****	****	云安 6 井	**	**	**		**	**	**
		云安 006-X6 井	**	**	**		**	**	**
		云安 006-X5 井	**	**	**	**	**	**	**
	嘉陵江组	云安 006-2 井	**	**	**	**	**	**	**
		云安 006-3 井	**	**	**	**	**	**	**
		云安 16 井	**	**	**	**	**	**	**
小计			**	**	**	**	**	**	

(3) 集输管线

内部集输：****区块周边气井经集气支线输至云安 24 井站集中处理后，再经天高线 A 段输至云安 012-1 井站，与云安 012-2 井、云安 012-X8 井汇集后再经天高线 B 段输至万州末站处理，最后经峰汝线、万卧线输至引进分厂脱硫处理；大猫坪区块除云安 012-2 井、云安 012-X8 井外，其余在生产高含硫气，通过天高线 B 段复线输至万州净化厂处理。

外部集输：外输干线主要依靠峰汝线和万卧线，中低含硫气在万州末站处理后，再经峰汝线、万卧线输至引进分厂脱硫处理。

净化气管线：周边的净化气管线，主要包含新万云线（华润凯源公司，在用）、老万云线（云安 11 井~云安 6，停运）、云申线（云安 11 井~申明坝站，在用）。净化气气源从新万云线下载，输至云安 24 井站后，少部分供云安 002-9 井、云安 002-X10 井燃料气，其余大部分输至云安 11 井站，再经云申线输至申明坝站供万州民用。

燃料气管线：拟建项目周边包括云安 24 井站~云安 002-9 井~云安 002-X10 井燃料气管线。

建设单位根据****区块云安 010-X1 井测试情况、西南油气田分公司勘探开发部署方案要求，将云安 010-X1 井、云安 010-X2 井作为一个区块进行开发。

2.2 区块现有工程

2.2.1 现有工程环保手续

本次评价的云安 010-X1 井区域为新划定区块，截止目前，区块累积实施 1 个勘探平台的钻井工程建设，其中涉及 2 口勘探井，目前云安 010-X1 井已完成钻井和试气作业，云安 010-X2 井目前处于钻进阶段，暂未完钻。

拟建项目区块范围内现有工程环保手续情况如下：

表 2.2-1 现有工程环保手续

井场	项目名称	环评文号	批复主管部门	批复时间	验收情况
云安 010-X1 井	云安 010-X1 井钻井工程环境影响报告表	渝（云）环准（2022）32 号	云阳县生态环境局	2022 年 8 月 30 日	2023 年 8 月 22 日，通过自主验收
云安 010-X2 井	云安 010-X2 井钻井工程	渝（云阳）环准（2023）23 号	云阳县生态环境局	2023 年 9 月 30 日	目前处于钻进阶段

2.2.2 现有工程建设内容

（1）云安 010-X1 井钻井工程

根据《云安 010-X1 井钻井工程竣工环境保护验收调查报告》，云安 010-X1 井钻井工程位于重庆市云阳县人和街道凤岭村，井场内布设勘探井 1 口，完钻井深**m（垂深**m），完钻层位为**，目的层为****，井型为**。

云安 010-X1 井钻井工程实施过程主要分为钻前和钻井工程两个阶段；项目组成包括主体工程（钻前、钻井等）、公辅工程（道路、供电、供水等）、环保工程（应急池、清洁化操作平台、放喷坑等）、办公及生活设施（活动房）、仓储工程（泥浆储备罐、油罐等）组成。

云安 010-X1 井井身为四开，井身结构统计详见表 2.2-2，井身结构图详见图 2.2-1。

表 2.2-2 井身结构统计一览表

开钻次序	井深 m	钻头尺寸 mm	套管尺寸 mm	层位	钻井液介质
一开	**	**	**	**	清水

二开	**	**	**	**	水基钻井液
三开	**	**	**	**	水基钻井液
四开	**	**	**	**	水基钻井液

**

图 2.2-1 云安 010-X1 井井身结构图

2023 年 5 月 7 日，云安 010-X1 井钻井工程完钻；2023 年 5 月 3 日进入试油阶段，2023 年 6 月 18 日至 20 日进行测试放喷，并获得较好气源，具有开采价值。

(2) 云安 010-X2 井钻井工程

根据《云安 010-X2 井钻井工程环境影响报告表》，云安 010-X2 井钻井工程位于重庆市云阳县人和街道凤岭村，井场内布设勘探井 1 口，完钻井深**m，完钻层位为**，目的层为****，井型为斜井。井场布设均依托云安 010-X1 井钻井工程，完井后同步进行开发。

2.2.3 现有工程勘探成果

云安 010-X1 井于 2022 年 8 月 22 日~2022 年 11 月 1 日由四川蜀渝石油建筑安装工程有限责任公司完成了钻前工程，钻前工期 68 天；2022 年 11 月 10 日至 2023 年 5 月 7 日，中国石油集团川庆钻探工程有限公司川东钻探公司完成了钻井工程，钻井工期 177 天，完钻井深**m（垂深**m）。

云安 010-X1 井于 2023 年 5 月 13 日转入试油阶段，于 2023 年 6 月 20 日完成压裂作业，测试成果：1#丹尼尔流量计上压**MPa，上温 19.68℃，压差 28.83KPa，焰高 10.0~12.0m；测试产量 $Q_g=**m^3/d$ ；2#临界速度流量计上压**MPa，上温 30.77℃，经验公式计算气产量 $Q_g=**m^3/d$ ，两条管线合计产量** m^3/d ，计算无阻流量**万方/天；测试期间无液。

为此，中国石油西南油气田分公司下达《关于云安 010-X1 井定产的批复》，确定云安 010-X1 井定产规模为** m^3/d ；为评价*****区块****资源潜力，兼探嘉陵江组气藏，有必要对****区块开展滚动评价，落实其储层、含气性及产能特征，进一步推动川东地区****气藏产能建设，在*****区块****气藏

部署滚动勘探评价井，重庆气矿在同井场部署云安 010-X2 井，拟定产规模同为**m³/d，井站合计规模为**m³/d。

2.3 区块现有工程环境影响回顾性分析

2.3.1 云安 010-X1 井钻井工程

(1) 钻井工程污染物排放情况及采取的环保措施

根据《云安 010-X1 井钻井工程验收调查报告》，云安 010-X1 井钻井期间产生的各类废弃物均进行妥善处置，现场未发现废水泄漏、固废胡乱堆存等情况，具体环保落实情况详见下表。

表2.3-1 云安010-X1井钻井过程中污染物排放情况及采取的环保措施一览表

污染类型	环评及批复环境保护措施	验收已采取的环保措施	环境影响调查
废气	大气污染源主要为钻井施工过程中的柴油发电机产生的NO _x 及颗粒物，机械尾气以及测试放喷天然气燃烧废气等。废气排放量少，钻井完成后即消失	钻前和井场建设产生的粉尘量较少，通过采取加强对材料运输的管理、合理布置材料堆放和搅拌地点、对原料进行覆盖，以及及时清运等措施，扬尘影响小；测试放喷和事故放喷废气需引入放喷坑燃烧后排放，有效降低废气污染物产生量，测试放喷选择在白天；柴油发电机组尾气通过自带排气筒排放	施工过程采取洒水降尘，柴油发电机尾气通过自带排气筒排放，污染物排放量少，周边大气环境未造成明显影响。未出现大气环境污染投诉及环保纠纷
废水	井场设置清污分流措施；钻井期间产生的钻井废水部分回用，洗井废水、酸化废水、方井雨水和剩余部分钻井废水经现场预处理后，用罐车拉运至四川东捷污水处理厂处理达标后排放；生活污水通过旱厕收集后用作农肥	钻井过程中废水经清洁生产“不落地”随钻处理系统处理后，钻井废水随钻处理，循环利用，不外排。完钻后最终外排废水总量684m ³ ，由建设单位统筹协调，外运四川瑞利生物科技有限公司、四川东捷污水处理有限公司、泸州松江环保服务有限公司污水处理厂、遂宁博通科技有限公司污水处理厂处理，未在当地排放；工作人员生活污水旱厕收集后，用作当地农肥，不外排，未设排放口，未发生废水外溢事件；油罐区、发电房、材料房设置隔油池收集滴漏油污	未发生钻井废水进入河流、农田等地表水环境的污染事故，本次验收阶段对储存池、清洁化操作平台、泥浆储备罐等区域实地调查，在其下方自然形成的低洼集水坑、水田调查，水质清澈，未发现油污等明显受钻井影响情况
噪声	工程噪声主要为钻探作业过程柴油发电机、钻机、振动筛、离心机等设	合理布置主要噪声源，通过设置减振基础、高噪声设备放置在设备房等方式加强各种减噪工程措施，并加	钻井设备采取合理布置，基础减振等措施，在一定程度上降低了噪声影

	备运行产生的机械噪声和完井测试作业噪声等,通过对设备进行建筑隔声、基础减震、安装消音器等措施,对噪声影响超标的农户在钻井期间通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式减轻噪声影响	强与当地居民协调沟通。主要噪声源发电机、柴油机周边设置隔声墙降噪。	响,未发现噪声扰民纠纷及环保投诉
固废	钻井过程中的固体废物主要有废水基泥浆、水基钻井岩屑、沉淀罐污泥、油基岩屑、废油和生活垃圾;废水基泥浆、水基钻井岩屑、沉淀罐污泥均属于一般工业固废,脱水后暂存于岩屑堆放区,顶部设置雨棚,岩屑堆放区设置1.2m挡墙,进行重点防渗,定期交由有资质单位处理,鼓励重庆市内处置;废油暂存于危险废物暂存区,交有资质的危废处置单位处置,或回收利用(用于其他井配制油基泥浆等)置	钻井岩屑、废水基泥浆等一般工业固体废物在清洁化操作平台脱水预处理后,全部外运内江瑞丰环保科技有限公司、荣县鸿玉建材有限公司资源化利用。建设单位与接纳单位签订了清洁生产处理工程协议,落实了一般固废转运台账、转运联单制度,符合现行环保要求;钻井过程中废油通过废油桶收集后,于本井站全部综合利用,未外排;井场、生活区设生活垃圾箱,及时清运,交当地环卫部门处理;另材料包装物及其他产生量少,收集回收利用	钻井过程中产生的废泥浆、水基岩屑,经收集固化处理后,外运进行资源化利用。油基岩屑通过集中收集交有资质单位进行处置。废油经收集用于本井站配置油基泥浆,未外排;钻井过程中产生的各类固体废物均得到有效处置
地下水及土壤	源头控制、分区防渗措施,重点防渗区:井口区域、应急池、燃烧池、集酸池、柴油罐区、机房系统、泥浆循环系统、清洁生产操作平台等区域。一般防渗区:井场污染区周边硬化区、厕所;岩屑临时堆放区设置雨棚,防止雨水淋滤导致污染物下渗污染	采取先进的钻井方案和清洁钻井液体系。钻进过程及时固井,保证固井质量。做好及时堵漏准备,防止钻井泥浆漏失进入地下水。设置雨棚,防止雨水淋滤导致污染物下渗进入浅层地下水。井场进行分区防渗;废水罐区设置围堰和储存池,罐区储存区、清洁化操作井站等区域进行分区防渗、废水临时储存及转运。	井场采取以上防渗措施后,满足相关技术规范的防渗要求,从现场实地调查、居民走访来看,未发现明显污水渗漏现象,根据对井场周边地下水、土壤监测来看,满足相应的环境功能要求,防渗措施可行
生态	井站、生活区、放喷区等用地,破坏原有植被;对井场道路占地的耕地进行经济补偿当地农户,道路沿线修建	井场内沿基础修建有排水明沟,基础内废水通过水泥砂浆表面坡度进入排水沟;井场排水沟外修建雨水沟,实行清污分流;耕植土堆放场已进行复垦	井场采取了四周设置排水沟、护坡、挡土墙等工程措施,环评及批复提出的生态保护措施基本得到落实,较好

	可靠的护坡、堡坎、排水沟等水保； 临时占地按照相关标准进行复垦		地避免植被破坏、水土流失，能够达到生态环境保护效果；由于该井场需进行开发，暂未对应急池、燃烧池等进行拆除
--	------------------------------------	--	--

为了解云安 010-X1 井钻井工程已采取的环境保护措施有效性，是否对井场周边地下水、土壤造成不利影响，本评价对井站周边有可能被污染区域的地下水水质中特征因子及土壤中特征因子进行跟踪监测。具体情况如下：

①地下水

本评价对云安 010-X1 井站周边地下水井进行监测。本次采用井场上游水井 1#（原钻井环评 DS1）、下游水井 D1 井（原钻井环评 DS3 井）现状监测与环评时钻前监测结果进行分析比对，具体情况如下：

表 2.3-2 云安 010-X1 井站地下水钻前钻后对照情况环境监测结果

监测因子	单位	III类标准值	1#（原钻井环评 DS1）		D1 井（原钻井环评 DS3 井）	
			原钻井环评监测值	本评价监测值	原钻井环评监测值	本评价监测值
pH 值	无量纲	6.5~8.5	7.2	6.8	7.5	7.2
溶解性总固体	mg/L	1000	189	287	225	122
铬（六价）	mg/L	0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
挥发性酚	mg/L	0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氨氮	mg/L	0.5	0.278	0.072	0.231	0.178
硫化物	mg/L	0.02	0.003L	0.004	0.003L	0.005
石油类	mg/L	0.05	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
耗氧量	mg/L	3	1.2	1.2	1.96	1.51
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	20	2.51	2.16	2.43	0.223
硫酸盐(硫酸根)	mg/L	250	9.09	14	11.9	11.4
铁	mg/L	0.3	0.03L	0.03L	0.03L	0.27

锰	mg/L	0.1	0.01L	0.08	0.01L	0.02
细菌总数	mg/L	100	81	93	71	95

根据分析结果，对照监测点位钻前和钻后均满足《地下水质量标准》III类水质标准要求。考虑监测采样的环境、监测方法差异和实验误差，评价分析总体无明显的污染影响。总体来说云安 010-X1 井地下水影响总体可接受。

②土壤

本评价对云安 010-X1 井站周边土壤进行监测，本次采用井场内土壤监测点位 T1（原钻井环评 4#点）现状监测与环评时钻前监测结果进行分析比对，具体情况如下：

表 2.3-3 土壤环境监测对比结果 单位：mg/kg

监测点位		监测因子	监测结果		标准值
			原钻井环评监测值	本评价监测值	
井场内西北侧	上	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	46	9	4500
	中		47	8	
	下		41	9	
	上	硫化物	0.57	0.35	/
	中		0.67	0.32	
	下		1.22	0.39	

考虑监测采样的环境、监测方法差异和实验误差，评价分析总体无明显的污染影响。总体来说云安 010-X1 井土壤环境影响总体可接受。

根据本次监测数据，拟建项目区域环境空气、声环境、地表水环境、地下水环境和土壤环境均可满足相应环境质量标准，由此可见，钻井工程的实施暂未对周边环境造成明显不利影响，建议建设单位和施工单位在后期的施工过程中继续加强项目环境管理，适时完成钻井工程验收。

(2) 现场调查情况

根据现场调查，云安 010-X1 井已经完钻，井场内正在开展云安 010-X2 井勘探井钻进阶段。

2.3.2 云安 010-X2 井钻井工程

(1) 工程建设污染物排放情况及采取的环保措施

根据调查，环保设施均依托云安 010-X1 井，钻井过程中产生的污染物均按照云安 010-X1 井处置方式进行处置，到目前为止，暂未收到环保污染纠纷及环保投诉等。

(2) 现场调查情况

根据现场调查，目前正在开展钻井工程，暂未完钻。

**	**
云安010-X1井现状	副燃烧池井场东南侧
**	**
井队生活区	主燃烧池井场西北侧
****	**
已建排水沟	场内地面硬化处理

图2.3-1 云安010-X1丛式井站现状

2.4 区块现有工程存在的环境问题及反馈意见

通过现有工程环保手续、现场调查，云安 002-X10 井建设工程、云安 010-X1 井钻井工程均已履行环境影响评价及环境保护设施验收手续。

云安 010-X2 井钻井工程正在钻进阶段，钻井及后续测试放喷等工序产生的各类污染物均要求按照环评及现行环保管理要求进行收集处置，项目完工后及时开展竣工环保验收工作。

通过现场调查，周边居民对项目所采取的环保措施较为认可。云安 010-X1 井钻井期间均未收到周边住户的环保投诉问题。

2.5 区域环境风险防范措施

拟建项目区块属于重庆气矿下属万州采输气作业区进行管理，重庆气矿万州采输气作业区（以下简称“万州作业区”）位于万州区学院支路28号，成立于

2002年7月8日，是重庆气矿集采、输、脱水、增压、气田水回注、销售等为一体的天然气生产单位之一。管理着**等3个气田和**等4个地质构造。辖区管辖龙忠线、万卧线、峰汝线、寨复线、天高线、万云线（代管）等各种规格输气管线和气田水管线共计469.3公里，电力线路61.59公里。辖区地跨万州、忠县、梁平、垫江、石柱、云阳、巫山、奉节等8个区县，担负着万州5个直销用户的输供任务及忠县采输气作业区天然气输送任务。

重庆万州作业区于2022年8月在重庆市万州区生态环境局进行《中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿万州采输气作业区突发环境风险评估报告》、《中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿万州采输气作业区突发环境应急预案》备案，备案编号分别为：5001012022080005（风评）、500101-2022-027-MT（应急预案）。

根据企业风险评估报告，了解到区域环境风险防范措施，各类站场主要分析截流措施、事故排水收集措施、清浄废水系统防控措施、雨排水系统防控措施、生产废水处理系统防控措施、毒性气体泄漏紧急处置装置、毒性气体泄漏监控预警措施、防渗措施、固体废弃物防治措施、环评及批复的其他风险防范措施等；各类管线主要分析巡线、保证地面标识清晰、控制管道上方活动水平、加强腐蚀监测、做好安全防护等。

对区块气田开采的风险控制关键在于杜绝天然气的泄漏或释放。强化系统设计的安全性，从源头进行风险削减与控制，工程主要采取以下措施：

（1）输气管道采取的安全措施

采气管线将安全放于首要位置。线路必须避开城镇规划区和工矿区等人口、设备密集区域。管线两侧留有安全距离以减小人为活动的干扰、破坏因素，确保管道安全。

管道壁厚计算上，设计系数的选择均在周围线路地区所划分的地区等级基础上提高一级，即设计系数取0.4、0.5；增加管道壁厚，相应提高管道自身的安全性。

(2) 站场工艺中设置的安全措施

提高站场管道设计强度，强度系数取0.4。站场内设有安全检修置换口。采气树均设井口安全截断系统，并设有井下安全阀，可在超压或失压情况下自动快速截断，保护气井和地面措施。

每口井均设置缓蚀剂加注系统，向井口天然气管道加注缓蚀剂，保护站内设备和管线，起到防腐效果。

在井口设置了安全放空系统，以确保井口安全截断阀失效后压力的快速泄放。集气站气液分离器上设置有先导式安全阀。

气液分离器在投产初期，检修较为频繁，对该设备考虑了备用旁路及备用分离器。单井来原料气可经过备用旁路相互切换。

站场内设置腐蚀探针监测点、腐蚀失重挂片监测点、测试短节等腐蚀监测方式，对腐蚀性进行测量，及时掌握生产过程中腐蚀的程度，以便制定相应的解决方法，防止突发事件的发生。

在站场设备区外设置放空火炬，站场设备事故或超压时需将天然气进行放空，采用人工外传火的点火方式进行。

(3) 安全生产管理措施

建设单位西南油气田分公司重庆气矿目前已实施了如下安全管理措施：

①现场操作人员的操作均严格按操作手册执行，关键设备的操作步骤挂牌到实际操作现场，并有严格的操作记录，每日的操作记录有档案可查并报送上级主管部门。

②钻井作业前编制事故状态时的应急预案，并对操作人员进行全面培训和应急演练。

③各集输场根据自身工艺特点和外部环境情况分别制定了应急方案，各作业区和重庆气矿也制定了相应的应急预案，分级响应。

(4) 应急演练

重庆气矿各作业区环境应急预案于2022年到当地生态环境局备案，目前已

完成2023年度修编工作；在突发事件应急演练中未发现问题。

上述项目属于重庆气矿下属万州采输气作业区，云安 002-X10 井建设工程已在中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿突发环境事件风险评估报告（内部 2023 年度）中进行分析，符合其风险防范措施要求。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

3.1.1.1 建设项目基本情况

- (1) 项目名称：云安 010-X1 井建设工程
- (2) 建设性质：新建
- (3) 建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿
- (4) 建设地点：重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区小周镇、熊家镇境内
- (5) 劳动定员：云安 010-X1 丛式井站为无人值守站（前期为临时有人值守）
- (6) 工程投资：工程总投资**万元，其中环保投资**万元，占总投资的**%
- (7) 建设规模：新建云安010-X1丛式井站1座，设计总规模为**m³/d；改建云安002-X10井站1座；新建云安010-X1丛式井站~云安002-X10井站集气管道1条，管径DN150，设计总规模为**m³/d，设计压力**MPa，线路水平长度为**km，设计长度**km；同沟敷设12芯铠装通信光缆1条
- (8) 占地面积：云安010-X1丛式井站占地面积为**m²，用地面积为**m²；管线工程临时占地**m²

3.1.1.2 项目建设内容

拟建项目建设内容包括站场和集气管线工程。

(1) 站场工程

①云安 010-X1 丛式井站（新建）

新建云安 010-X1 丛式井站为无人值守站，建设一体化工艺橇，包含井口

模块、加热节流撬、气液分离撬、脱硫装置、清管发球筒撬、放空分液模块、放空火炬和气田水罐模块等；设计规模**m³/d（其中云安 010-X1 井设计规模为**m³/d，云安 010-X2 井设计规模为**m³/d）。

主要功能：原料气加热、节流；井口超压、报警及安全截断；站内水合物抑制剂临时加注；站内缓蚀剂连续加注；燃料气脱硫、调压、计量；事故情况下出站紧急截断；站内及管线检修时天然气的分离、放空；站内超压报警及超压安全放空；管线清管；设备及管段的检修置换。

②云安 002-X10 井站（扩建）

云安 002-X10 井站设计规模**m³/d，设计压力**MPa。站内设有水套加热炉撬、卧式气液分离计量撬、清管发球筒撬、放空分液罐和 20m³气田水闪蒸罐各 1 套。站内燃料气利用云安 002-9 井~云安 002-X10 井 DN50 燃料气管线供气。目前井站实际产气量约**m³/d，运行压力约**MPa，所产天然气经水套炉加热、气液分离器分离、计量后输至下游云安 002-9 井站。

拟建项目于井站现有占地范围内进出站阀组区扩建进站截断模块、清管收球筒。云安 010-X1 丛式井站原料气进站后，经云安 002-X10 井站已建卧式气液分离器后，与云安 002-X10 井所产天然气汇集，一并输往下游井站。云安 002-X10 井站已建卧式气液分离器最大处理规模为**m³/d、目前实际处理规模为**m³/d，富裕处理规模为**m³/d，可满足拟建项目新建丛式井站来气规模要求。

（2）集气管线工程

新建云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站集气管道 1 条，管径 DN150，设计总规模为**m³/d，设计压力**MPa，线路水平长度为**km，设计长度**km，管道规格为 D168.3×8（8.8）L360NS 无缝钢管；同沟敷设通信光缆 1 条。

管线走向：管道起于云安 010-X1 丛式井站，管道整体呈由东北向西南方向敷设，途径云阳县人和街道**、巴阳镇**、**后，经万州区小周镇**后进入万州区境内，途径万州区小周镇**、熊家镇**后自云安 002-X10 井站东南方向

进入站场阀组区；管道于云阳县境内敷设**km、万州区境内敷设**km，集气管道全长**km，全线均为丘陵地貌，地表植被以旱地、林地为主。管道沿线穿越万开高速公路桥梁 1 处、水泥公路 33 处、碎石公路 8 处、穿越溪沟/水渠等 48 处，穿越鱼塘 3 处、现有埋地管道 27 处。

（3）项目气流流向

拟建项目气流起止端（云安010-X1/X2井、云安002-X10井站）均隶属于重庆气矿，气流接入、接出方式均采用管道、阀门连接，压力参数变化采用调压阀调压使之匹配。拟建项目气流流向示意图见图3.1-1。

图 3.1-1 拟建项目气流流向示意图

3.1.1.3 项目组成

拟建项目属于区块建设，建设内容包括云安 010-X1 井、X2 井 2 口勘探井转为开采井，并在其钻井平台上进行后续采气站场建设；新建 1 条集气管线。

区块内云安 010-X1 井、云安 010-X2 井属于将现有已取得环保手续的勘探井转为开发井进行开采，原钻井工程环评手续阶段已要求完钻后，于井口区域建设采气树，便于后期开采。因此，拟建项目仅于丛式井站占地范围内建设一体化撬连接采气树阀门，不涉及云安 010-X1、云安 010-X2 两口单井井下作业施工。

拟建项目规模及特性表见表 3.1-1。项目组成见表 3.1-2。

表3.1-1 工程特性表

项目名称		云安 010-X1 井建设工程		
云安 010-X1 丛式井站	配产	**m ³ /d (云安 010-X1 井: **m ³ /d、云安 010-X2 井: **m ³ /d)		
	设计温度	常温		
云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站集气管道	设计压力	**MPa	管道长度	**km
	输气规模	**m ³ /d	沿线地貌	丘陵地貌 (浅丘)
	管道材质规格	D168.3×8 (8.8) L360NS 无缝钢管	输送物料	原料天然气

表3.1-2 项目组成一览表

工程类别	建设规模及主要内容		备注	
主体工程	管线工程	管线	新建云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站管线 1 条, 管径 DN150, 设计压力 9.5MPa, 线路长度为****, 管道规格为 D168.3×8 (8.8) L360NS 无缝钢管	新建
		穿越	穿越万开高速公路桥梁 1 处、水泥公路 33 处、碎石公路 8 处、溪沟/水渠等 48 处、鱼塘 3 处、现有埋地管道 27 处	新建
		土石方	集气管道涉及土石方**m ³ , 原土石方全部回填	新建
	站场工程	新建云安 010-X1 丛式井站	新建云安 010-X1 丛式井站为无人值守站, 丛式井站定产总规模为****m ³ /d (云安 010-X1 井、云安 010-X2 井规模均为****m ³ /d)。主要建设一体化工艺撬 (包含井口模块、加热节流撬、气液分离撬、脱硫装置、清管发球筒撬、放空分液模块和气田水罐模块等), 另外在工艺区西南侧建设放空区 (放空火炬 DN150 H=20m)	新建
		改造云安 002-X10 井	站内增设清管收球筒、进站截断阀等	新建+依托

	站		
临时工程	施工便道	施工便道**km，其中新修施工便道约**km，整修施工便道**km，整修宽度 1m，新修宽 4m	新建+整修
	堆管场	全线设置 20 个堆管场，单个**m ² ，临时占地共**m ²	新建
	管线作业带	管道施工作业带宽度：旱地为 10m，水田 10m，林地（经济林）8m，水利设施用地、交通道路设施用地 10m	新建
辅助、公用工程	管道防腐	集气管道外防腐推荐采用三层 PE 加强级外防腐层加牺牲阳极联合保护； 站内真空相变加热炉管道及燃料气埋地管道采用聚乙烯胶粘带加强级防腐层；站内其余埋地管道采用三层 PE 加强级外防腐层；架空管道与设备采用防腐性能优异、适用性广的聚氨酯涂料	新建
	通信光缆	沿集气管道同沟直埋敷设 12 芯铠装直埋通信光缆。	新建
	给水	云安 010-X1 丛式井站为无人值守站，投产初期，有部分临时驻守人员，项目拟采用清水罐车定期拉运方式供水，丛式井站设置高架水箱（有效容积 4m ³ ）	新建
	排水	站场采用雨污、清污分流制； 生产废水定期运至回注井进行回注；临时值班室生活污水由旱厕收集后用作农肥	新建+依托
	管道标识	线路标志桩、警示牌、警示带等	新建
	其他	供配电、自动控制系统、消防设施	新建
环保工程	废水	云安 010-X1 丛式井站前期临时值守人员的生活污水经钻井工程已建旱厕收集后用作农肥； 放空分液罐、气田水闪蒸罐中气田水由罐车拉运至峰 2 回注井回注处理，不直接外排	新建+依托
	废气	云安 010-X1 丛式井站真空相变加热炉燃烧废气经自带排气筒（15m）排放； 气田水罐闪蒸废气通过云安 010-X1 丛式井站放空区进行排放； 检修、事故放空废气经云安 010-X1 丛式井站放空区进行放空	新建
	噪声	选用低噪声的设备，合理安排噪声设备位置，同时做好与受影响的居民的协调工作	/
	固废	废药剂桶为一般固废，暂存于站内一般固废暂存间（位于丛式井站东北角），由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”“防流失”“防渗漏”措施； 废脱硫剂暂存于站内一般固废暂存间（位于丛式井站东北角），由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”“防流失”“防渗漏”措施； 检修废渣、清管废渣暂存于站内一般固废暂存间（位于丛式井站东北角），定期交由重庆气矿万州采气作业区统一收集后交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用； 生活垃圾定期交由环卫部门处置	新建

3.1.1.4 管线输送介质组分

(1) 天然气性质

拟建项目集气管线输送物料为云安010-X1、云安010-X2井开采出来的原料天然气，云安010-X2井正在开展钻井作业，气质成分参照云安010-X1井进行分析。根据建设单位提供云安010-X1井气质报告，井站天然气相对密度**，甲烷含量**%，乙烷含量**%，二氧化碳**g/m³，硫化氢含量**g/m³，不含有机硫。天然气组分见表3.1-3，具体详见附件。

表3.1-3 天然气组分表

天然气 相对密 度	气质组分（摩尔百分数%）						H ₂ S g/m ³	CO g/m ³	临界温 度（K）	临界压力 （MPa）
	甲烷	乙烷	丙烷	氮	CO ₂	氦				
**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

(2) 地层水性质

根据设计资料，拟建项目所在地****气藏地层水Cl⁻含量为**mg/L，Na⁺含量为**mg/L，含微量元素，其中碘I、溴Br、硼B含量分别在**mg/L、**mg/L、**mg/L，矿化度**g/L。

(3) 燃料气

井站燃料气符合《天然气》（GB17820-2018）中二类天然气的技术指标，见表3.1-4。

表3.1-4 燃料天然气指标

项目	H ₂ S	总硫（以 S 计）	CO ₂
指标	≤20mg/m ³	≤100mg/m ³	≤4%（mol）

3.1.1.5 主要设备

拟建项目主要设备见表 3.1-5。

表3.1-5 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量	型号
管线工程			
1	云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站集气管道	****	D168.3×8（8.8）L360NS 无缝钢管
站场工程			
云安 010-X1 丛式井站			

1	真空相变炉撬		2 套		
	1.1	抗硫水套加热炉（真空相变加热炉）	1 台/套	P32MPa, 200kW, DN80-320	
	1.2	阀门	2 只/套	P32Mpa, DN80	
	1.3	抗硫测温测压套	3 组/套	P32Mpa, DN80	
	1.4	管材	1.2t/套	L245NS PSL2	
2	分离计量撬		2 套		
	2.1	抗硫卧式气液分离器	1 台/套	P9.5MPa DN600	
	2.2	抗硫平板闸	6 只/套	PN10MPa, DN25、DN50、DN80	
	2.3	抗硫节流截止放空阀	1 只/套	PN10MPa DN50	
	2.4	抗硫双作用节流截止阀	1 只/套	PN10MPa DN25	
	2.5	抗硫阀套式排污阀	2 只/套	PN10MPa DN50	
	2.6	抗硫气动球阀	1 只/套	PN10MPa DN50	
	2.7	抗硫电动截止阀	1 只/套	PN10MPa DN50	
	2.8	抗硫弹簧全启式安全阀	1 只/套	PN10MPa DN50	
	2.9	抗硫截止阀	3 只/套	PN10MPa DN10	
	2.10	抗硫手动球阀	4 只/套	PN10MPa DN25、DN40	
	2.11	管材	0.9t/套	L245NS PSL2	
2.12	在线腐蚀监测系统	1 组/套	/		
3	脱硫装置		1 套		
	3.1	脱硫塔	2 台	PN1.6MPa DN800×4000	
4	燃料气调压撬		1 套		
	4.1	抗硫平板闸阀	6 只	PN10MPa, DN25、DN50	
	4.2	抗硫双作用节流截止阀	1 只	PN10MPa, DN25	
	4.3	抗硫节流截止放空阀	1 只	PN1.6MPa, DN25	
	4.4	抗硫弹簧全启式安全阀	1 只	PN1.6MPa, DN25	
	4.5	抗硫钢制高效过滤器	1 只	PN10MPa, DN25	
5	药剂加注撬		1 套		
	5.1	常压计量罐	2 台	0.5m ³ , PN1.6MPa DN25	
	5.2	过滤器	1 台	PN1.6MPa DN50	
	5.3	隔膜计量泵	1 台	1.1KW	
	5.4	阀门	19 只	PN1.6MPa DN25	
	5.5	呼吸阀	2 只	PN1.6MPa DN25	
	5.6	蓄能阻尼器	1 套	PN10MPa, DN15	
	5.7	管材	0.1t	/	
6	撬装外采、集气工艺设备		1 套		
	6.1	井口模块	2 套		
		(1)	抗硫角式节流阀	1 组/套	P69MPa 3-1/16"
		(2)	抗硫测温加注套	1 组/套	P69MPa 3-1/16"
		(3)	抗硫测温测压套	1 组/套	P32MPa 3-1/18"
		(4)	抗硫弹簧全启式安全阀	1 只/套	PN32MPa DN50×80
(5)	抗硫平板闸阀	3 只/套	PN32MPa DN50、PN10 MPa DN100		

	(6)	抗硫节流截止放空阀	1 只/套	PN32MPa DN50
	(7)	缓蚀剂加注阀门	8 只/套	PN70MPa DN20
6.2	放空火炬		1 套	
	(1)	放空火炬	1 套	DN 150, H=20m
	(2)	抗硫平板闸	8 只	PN1.6MPa DN100、DN150
	(3)	抗硫阻火器	2 只	PN1.6MPa DN100、DN150
	(4)	抗硫爆破片	2 只	PN1.6MPa DN100、DN150
6.3	气田水模块		1 套	
	(1)	气田水闪蒸罐	1 套	V=20m ³ PN1.6MPa DN2000×7090
	(2)	抗硫平板闸阀	11 只	PN1.6MPa DN25、DN80、DN100
	(3)	抗硫弹簧全启式安全阀	1 只	PN1.6MPa DN80
	(4)	抗硫手动球阀	2 只	PN1.6MPa DN25
	(5)	无泄漏快装式气田水装卸系统	1 套	PN1.6MPa DN65
6.4	清管发球筒模块		1 套	
	(1)	抗硫清管发球筒	1 套	PN9.5MPa DN150
	(2)	抗硫全通径手动球阀	1 只	PN10MPa DN150
	(3)	抗硫平板闸阀	9 只	PN10MPa DN100、DN80、DN50、DN25
	(4)	抗硫双作用节流截止阀	2 只	PN10MPa DN25、DN80
	(5)	抗硫节流截止放空阀	2 只	PN10MPa DN50
6.5	放空分液模块		1 套	PN1.6MPa, DN800×2800
	(1)	抗硫放空分液罐	1 台	PN4.0MPa DN800
	(2)	抗硫平板闸阀	2 只	PN1.6MPa DN80、DN25
	(3)	抗硫阀套式排污阀	1 只	PN1.6MPa DN80
	(4)	抗硫双作用节流截止阀	1 只	PN1.6MPa DN25
	(5)	抗硫手动球阀	2 只	PN1.6MPa DN25
6.6	撬外其他阀门		/	
	(1)	抗硫全通径气动球阀	1 只	PN10MPa DN150
	(2)	抗硫平板闸阀	6 只	PN10MPa DN80 、 PN4MPa DN100 、 PN1.6MPa DN25 、 PN1.6MPa DN100 、 PN1.6MPa DN80
	(3)	平板闸阀	1 只	PN1.6MPa DN25
	(4)	抗硫节流截止放空阀	1 只	PN10MPa DN80
	(5)	缓蚀剂加注阀门	6 只	PN10MPa DN20
	(6)	缓蚀剂加注雾化器	1 只	PN10MPa DN100
	(7)	绝缘接头	1 只	PN10MPa DN150
云安 002-X10 井站				
1	进站截断模块		1 套	
	1.1	抗硫全通径气动球阀	1 只	PN10MPa, DN150
	1.2	抗硫平板闸阀	1 只	PN10MPa, DN80
	1.3	抗硫节流截止放空阀	1 只	PN10MPa, DN80
	1.4	绝缘接头	1 只	PN10MPa DN150

2	清管收球筒模块		1 套	
	1.1	抗硫清管收球筒	1 套	PN9.5MPa DN150
	1.2	抗硫全通径手动球阀	1 只	PN10MPa DN150
	1.3	抗硫平板闸阀	9 只	PN10MPa DN100、DN80、DN50
	1.4	抗硫节流截止放空阀	1 只	PN10MPa DN50
	1.5	抗硫双作用节流截止阀	2 只	PN10MPa DN50、DN80
	1.6	抗硫阀套式排污阀	1 只	PN10MPa DN50

3.1.1.6 原辅材料消耗情况

拟建项目消耗的原材料主要有管材、水泥等，能源消耗主要有水、电。主要物料消耗情况见表 3.1-6。

表3.1-6 主要原料用量一览表

项目	名称	单位	数量	备注
原辅材料	管材	km	21	D168.3×8 (8.8) L360NS 无缝钢管
	混凝土	万 m ³	2.79	主要为穿越工程使用
	钢材	t	900	主要为管线敷设管道
	无铅焊材	t	8.4	0.4t/km, 共计****
	脱硫剂	t	10.96	单套脱硫剂按照 1.35t/次, 使用周期为 90d/次, Fe ₂ O ₃
	抑制剂	L/d	200	单井用量 100L/d, 临时加注
	缓蚀剂	L/d	15	按照每天每 10 ⁴ m ³ 天然气加注 0.5L 考虑
辅料	天然气	万 m ³ /a	36.5	主要用于真空相变加热炉用气, 按照 8760h 计
	水	m ³	72	主要为临时值守人员

缓蚀剂：气田用缓蚀剂为含 N、P、S 的有机化合物，一般为含氮化合物的季铵盐、咪唑啉为主体的混合物，其中还含有溶剂、表面活性剂等。有一定程度的毒性和可燃性，操作中，应根据具体应用品种的性能严格按规程进行。拟建项目不在现场进行存放，需添加时直接由专业人员进行添加。

抑制剂：主要成分为乙二醇，主要作用为降低管线中水汽混合物的冰点，进而减少气田水的产生。

乙二醇，又名甘醇。化学式 HOCH₂—CH₂OH。一种简单的二元醇。无色无臭、有甜味液体，能与水以任意比例混合。用作溶剂、防冻剂以及合成聚酯树脂等的原料。乙二醇对动物有毒性，人类致死剂量估计为 1.6 g/kg，不过成人服食 30 毫升已有可能引致死亡。

别名甘醇分子式：C₂H₆O₂；分子量：62.068 冰点：-12.6℃沸点：197.3℃

密度：相对密度（水=1）1.1155（20℃）；相对密度（空气=1）2.14，无色、有甜味、粘稠液体，闪点：111.1℃，与水/乙醇/丙酮/醋酸甘油吡啶等混溶，微溶于醚等，不溶于石油烃及油类，能够溶解氯化锌/氯化钠/碳酸钾/氯化钾/碘化钾/氢氧化钾等无机物。稳定性：稳定，燃点：418℃ 用镀锌铁桶包装，贮存时应密封，长期贮存要氮封、防潮、防火、防冻。按易燃化学品规定贮运。

毒性：大鼠经口 LD50=5.8ml/kg，小鼠经口 LD50=1.31-13.8ml/kg。

侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。

健康危害：国内未见本品急慢性中毒报道。国外的急性中毒多系因误报。吸入中毒表现为反复发作性昏厥，并可有眼球震颤，淋巴细胞增多。口服后急性中毒分三个阶段：第一阶段主要为中枢神经系统症状，轻者似乙醇中毒表现，重者迅速产生昏迷抽搐，最后死亡；第二阶段，心肺症状明显，严重病例可有肺水肿，支气管肺炎，心力衰竭；第三阶段主要表现为不同程度肾功能衰竭。人的本品一次口服致死量估计为 1.4ml/kg（1.56g/kg）。

急救措施皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。

如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。中华人民共和国国家职业卫生标准 GBZ2.1-2007 工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素。

焊接材料：拟建项目所使用的焊材为实心焊丝，主要成分为碳、锰、铜、硅等，不含 Pb。

3.1.2 管线工程

3.1.2.1 线路比选

结合现场踏勘成果，管道沿线北侧为山脉，南侧为高速路和省道，线路整体走向介于山脉和高速路之间；拟建项目对生态敏感区（万州区小周镇生态保

护红线) 周边管道走向设置两个方案进行比选, 详见 1.8.6 章节。

拟建项目管道敷设选线中, G69 万开高速公路下穿桥墩东侧熊家镇** (管线桩号 A194~A225、三级地区)、云安 002-X10 井站东侧熊家镇** (管线桩号 A252~A294、三级地区) 农户分布较密集。

建设单位前期已对上述区域进行选线, 管线 (桩号 A194~A225) 南侧为中国三峡大鲵科普观光旅游基地, 且地形高程相差较大, 施工困难, 故选线时尽量向北侧高程差较小地段进行布设; 管线 (桩号 A252~A294) 西北侧为铁峰山国家森林公园, 故在选线时考虑向东南侧布设, 减小施工期对森林公园造成的生态影响。

根据《云安 010-X1 井建设工程初步设计》、《云安 010-X1 井建设工程安全预评价报告》, 拟建工程上述区域按照中石油气田管道完整性管理作业文件《气田管道高后果区常规识别作业规程》(ZY-0401) 第 2.5 节识别准则要求, 属于高后果区。建设单位在施工和运营过程中应对高后果区采取安全防范措施, 具体如下:

(1) 施工期

高后果区段管道两侧房屋相对较为密集, 随着地方经济的发展, 机械开挖及人工耕种活动可能较为频繁, 该段主要存在风险是管道自身腐蚀或遭遇第三方人为破坏造成的管道泄漏进而引发的火灾、爆炸等事故, 从而对沿线居民造成人员伤亡及财产损失。为尽量避免上述情况的出现, 建设单位采取如下措施:

①高后果区段管道地区等级划分为三级地区, 设计系数按 0.5 选取, 从本质上保证管道的安全可靠;

②保证管道埋深, 管顶覆土厚度不小于 1m;

③一般地段管道焊口均采用 100%超声波和 20%射线检测, 在使用弯管接头处、穿越公路段应进行 100%X 射线复验, 确保焊口质量;

④管道上方距管顶 0.5m 处连续设置警示带, 高后果区段警示牌间距不超过 500m; 同时适当加密该段管道沿线地面标识的设置, 两个标志桩间距不超过 50m;

⑤高后果区段设置视频监控，便于及时监视管道沿线情况，保障管道的安全运行。

(2) 运营期

建设单位对高后果区管道运营期采用**强化管控措施**：

①加密警示标识、增设管涵、增加埋深等物理保护措施；

②每日巡护、周边施工管段 24 小时值守等人防措施，并向四周村民宣传管道安全知识；

③增加视频监控、无人机航飞等技防措施。

根据目前重庆气矿已建井站、管线日常运行情况，上述管道安全管控措施有效，能有效降低管道运行安全风险。

3.1.2.2 线路工程概况

集气管道自云安 010-X1 丛式井站出站后，整体呈由东北向西南方向敷设，经过云阳县人和街道凤岭村、巴阳镇天山村、永利村，于万州区小周镇马裕村进入万州区境内，然后经熊家镇燕子村、庄子村、石公村后，接入云安 002-X10 井站。本方案线路全长****，穿越万开高速公路桥梁 1 处、水泥公路 33 处、碎石公路 8 处、溪沟/水渠等 48 处、鱼塘 3 处、现有埋地管道 27 处。管线走向图详见图 3.2-1。

**

图 3.1-2 集气管线走向图

(1) 管道沿线行政区划

拟建项目集气管线在重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区小周镇、熊家镇境内敷设。管线沿线行政区域统计见表 3.1-7。

表3.2-1 管线沿线行政区域统计表

管线名称	行政区域		桩号	线路设计长度 (km)
云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站集气管线	云阳县	人和街道	A01~A06	**
		巴阳镇	A06~A80	**
	万州区	小周镇	A80~A151	**
		熊家镇	A151~A294	**
合计				**

（2）管道沿线地形地貌

拟建项目集气管线所经地段区域内主要为丘陵地貌、低山地貌，受拟建区地形及地面建（构）筑物限制，拟建管道需翻越山体，整体地形起伏较大，地形大致呈不对称波状起伏。沿线地面分布高程普遍在250~580m之间，高差约330m。管线沿线地貌特征见表3.1-8。

表3.1-8 管线沿线地貌特征统计表

序号	地貌单元	桩号	水平距离 (m)	地形地貌特征及植被	行政 区域
1	**	A01~A02+68.5	**	**	云阳县
2	**	A02+68.5~A10+22	**	**	
3	**	A10+22~A11+35	**	**	
4	**	A11+35~A31	**	**	
5	**	A31~A34+32	**	**	
6	**	A34+32~A38	**	**	
7	**	A38~A38+24.5	**	**	
8	**	A38+24.5~A47+4	**	**	
9	**	A47+4~A47+34	**	**	
10	**	A47+34~A48+63	**	**	
11	**	A48+63~A48+152	**	**	
12	**	A48+152~A66+55.8	**	**	
13	**	A66+55.8~A66+90	**	**	
14	**	A66+90~A87+25.6	**	**	
15	**	A87+25.6~A89+40.8	**	**	
16	**	A89+40.8~A90	**	**	万州区
17	**	A90~A90+87	**	**	
18	**	A90+87~A91+7	**	**	
19	**	A91+7~A94	**	**	
20	**	A94~A95+10	**	**	
21	**	A95+10~A100+64.2	**	**	
22	**	A100+64.2~A129+31	**	**	
23	**	A129+31~A144+21.4	**	**	
24	**	A144+21.4~A146+11.3	**	**	
25	**	A146+11.3~A147	**	**	
26	**	A147~A157	**	**	
27	**	A157~A159	**	**	
28	**	A159~A169+68.6	**	**	

29	**	A169+68.6~A173+5	**	**	
30	**	A173+5~A194+3.7	**	**	
31	**	A194+3.7~A197+24.4	**	**	
32	**	A197+24.4~A205+29.5	**	**	
33	**	A205+29.5~A210	**	**	
34	**	A210~A232	**	**	
35	**	A232~A235	**	**	
36	**	A235~A243+49	**	**	
37	**	A243+49~A247+84	**	**	
38	**	A247+84~A249	**	**	
39	**	A249~A265	**	**	
40	**	A265~A281+24.7	**	**	
41	**	A281+24.7~A281+72.3	**	**	
42	**	A281+72.3~A288	**	**	
43	**	A288~A294	**	**	
合计			**	/	**

3.1.2.3 管线穿越情况统计

新建从式井站~云安002-X10井站集气管道穿越情况统计见表3.1-9~11。

表3.1-9 集气管道穿越道路情况统计表

序号	名称	路面宽度 (m)	穿越桩号	穿越长度 (m)	穿越次数(次)	穿越行政区域	穿越方式
1	村道-水泥公路	4.5	A07-A08	8	1	云阳县	开挖+套管保护
2	村道-水泥公路	4.2	A12-A13	8	1		开挖+套管保护
3	村道-水泥公路	5.5	A19-A20	10	1		顶管+套管
4	村道-水泥公路	5.5	A21-A22	10	1		顶管+套管
5	村道-水泥公路	4	A24-A25	8	1		开挖+套管保护
6	村道-水泥公路	4	A30-A31	8	1		开挖+套管保护
7	村道-水泥公路	3.5	A34-A35	8	1		开挖+套管保护

8	村道-水泥公路	3.5	A35-A36	8	1		开挖+套管保护	
9	村道-水泥公路	5	A49-A50	10	1		开挖+套管保护	
10	村道-水泥公路	3.5	A55-A56	8	1		开挖+套管保护	
11	村道-水泥公路	3.5	A62-A63	8	1		开挖+套管保护	
12	村道-水泥公路	3.5	A67-A68	8	1		开挖+套管保护	
13	村道-水泥公路	5	A71-A72	10	1		开挖+套管保护	
14	村道-水泥公路	3.5	A77-A78	8	1		开挖+套管保护	
15	村道-水泥公路	6.5	A84-A85	10	1		顶管+套管	
16	村道-水泥公路	4	A88-A89	8	1		万州区	开挖+套管保护
17	村道-水泥公路	4	A94-A95	8	1			开挖+套管保护
18	村道-水泥公路	4	A112-A113	8	1			开挖+套管保护
19	村道-水泥公路	4.5	A118-A119	8	1			开挖+套管保护
20	村道-水泥公路	3	A147-A148	8	1			开挖+套管保护
21	村道-水泥公路	5	A152-A153	10	1			开挖+套管保护
22	村道-水泥公路	4.5	A157-A158	8	1			开挖+套管保护
23	村道-水泥公路	4.5	A183-A184	8	1	开挖+套管保护		
24	村道-水泥公路	5	A201-A202	10	1	开挖+套管保护		
25	村道-水泥公路	3.5	A204-A205	8	1	开挖+套管保护		
26	村道-水泥公路	4	A204-A205	8	1	开挖+套管保护		
27	村道-水泥公路	4.5	A205-A206	8	1	开挖+套管保护		
28	村道-水泥公路	5	A214-A215	10	1	开挖+套管保护		
29	村道-水泥公路	5.5	A231-A232	10	1	顶管+套管		
30	村道-水泥公路	5	A260-A261	10	1	开挖+套管保护		
31	村道-水泥公路	5	A269-A270	10	1	开挖+套管保护		
32	村道-水泥公路	4	A284-A285	8	1	开挖+套管保护		
33	村道-水泥公路	5	A289-A290	10	1	开挖+套管保护		
34	机耕道-碎石公路	5	A03-A04	8	2	云阳县	开挖+套管保护	
35	机耕道-碎石公路	3	A20-A21	8	1		开挖+套管保护	
36	机耕道-碎石公路	4	A30-A31	8	1		开挖+套管保护	

37	机耕道-碎石公路	3	A43-A44	8	1	万州区	开挖+套管保护
38	机耕道-碎石公路	4	A248-A249	8	1		开挖+套管保护
39	机耕道-碎石公路	3	A251-A252	8	1		开挖+套管保护
40	机耕道-碎石公路	3	A255-A256	8	1		开挖+套管保护
41	G69万开高速公路	55	A208-A209	54	1		开挖+套管保护，在桥墩之间进行开挖
合计				410	42	/	/

表3.1-10 集气管道穿越水域情况统计表

序号	穿越桩号	名称	水面宽度 (m)	水深 (m)	穿越长度 (m)	穿越次数 (次)	穿越行政区域	穿越方式
1	A01-A02	水沟	2	0.2	6	1	云阳县	开挖+现浇混凝土稳管
2	A09-A10	溪沟	5.3	0.3	10	1		
3	A10-A11	溪沟	10	0.5	14	1		
4	A13-A14	水沟	0.5	0.1	4	1		
5	A38-A39	溪沟	11	0.1	14	1		
6	A43-A44	水沟	3	0.1	8	1		
7	A44-A45	水沟	4.5	0.1	8	1		
8	A48-A49	水沟	3.5	0.1	8	1		
9	A61-A62	溪沟	9.5	0.3	14	1		
10	A66-A67	水沟	3	0.2	8	1		
11	A69-A70	溪沟	14.3	0.3	18	1		
12	A72-A73	水沟	0.5	0.1	4	1		
13	A73-A74	水沟	0.5	0.1	4	1		
14	A86-A87	水沟	0.5	0.1	4	1		
15	A110-A111	溪沟	12.4	0.4	16	1	万州区	
16	A118-A119	溪沟	11	0.3	16	1		
17	A157-A158	溪沟	16	0.4	20	1		
18	A183-A184	溪沟	10	0.4	14	1		
19	A184-A185	水沟	0.5	0.1	4	1		
20	A198-A199	水沟	0.5	0.1	4	1		

21	A205-A206	水沟	0.5	0.1	4	1
22	A205-A206	水沟	4.5	0.5	8	1
23	A205-A206	溪沟	6	0.4	10	1
24	A207-A208	水沟	1.5	0.1	6	1
25	A212-A213	水沟	0.5	0.1	4	1
26	A213-A214	水沟	0.5	0.1	4	1
27	A215-A216	水沟	4	0.1	8	1
28	A219-A220	水沟	0.5	0.1	4	1
29	A220-A221	水沟	0.5	0.1	4	1
30	A228-A229	水沟	0.5	0.1	4	1
31	A230-A231	水沟	0.5	0.1	4	1
32	A231-A232	水沟	0.5	0.1	4	1
33	A234-A235	溪沟	10.9	0.4	16	1
34	A235-A236	水沟	0.5	0.1	4	1
35	A243-A244	水沟	0.5	0.1	4	1
36	A245-A246	水沟	0.5	0.1	4	1
37	A255-A256	水沟	0.5	0.2	4	1
38	A256-A257	水沟	0.5	0.2	4	1
39	A258-A259	水沟	2	0.2	6	1
40	A265-A266	水沟	0.5	0.1	4	1
41	A271-A272	溪沟	10	0.3	14	1
42	A276-A277	水沟	2.2	0.2	6	1
43	A278-A279	水沟	0.8	0.1	4	1
44	A281-A282	水沟	0.5	0.2	4	1
45	A288-A289	大周溪河	9.7	0.3	14	1
46	A110-A111	水渠	0.5	0.1	4	1
47	A145-A146	水渠	0.5	0.1	4	1
48	A283-A284	水渠	0.5	0.1	4	1
49	A211-A212	鱼塘	8.8	0.9	8.8	1

50	A249-A250	鱼塘	21.3	1.4	21.3	1		
51	A263-A264	鱼塘	5.4	1.2	5.4	1		
合计			/	/	397.5	51	/	/

表3.1-11 集气管道穿越已建管线情况统计表

序号	穿越桩号	名称	类型	穿越次数 (次)	穿越行政区域	穿越方式	
1	A01-A02	钻井工程放喷管	燃气管线	3	云阳县	施工时需进行现场探管及对相关属性调查；垂直净深>0.3m	
2	A07-A08	/		1			
3	A13-A14	/		1			
4	A33-A34	万云线		1			
5	A37-A38	万云线		1			
6	A41-A42	/		1			
7	A86-A87	云万线		1			
8	A157-A158	云万线		2			万州区
9	A165-A166	云万线		1			
10	A183-A184	/		1			
11	A204-A205	万云线		1			
12	A217-A218			1			
13	A222-A223			1			
14	A229-A230			1			
15	A250-A251			1			
16	A263-A264			1			
17	A265-A266			1			
18	A271-A272			1			
19	A290-A291			1			
20	A291-A292			1			
21	A39-A40	/		1	云阳县		
22	A51-A52	/		1	万州区		
23	A94-A95	/		1			
24	A112-A113	/		1			
合计			/	27	/	/	

拟建管线部分穿越现状详见下图：

**	**	**
**	**	**
**	**	**
**	**	**
**	**	**
**	**	**
**	**	**
**	**	**
**	**	**
**	**	**

图3.1-3 拟建项目集气管线穿越区现状图

3.1.2.4 线路附属设施

管道线路标志包括线路标志桩和警示牌，其设置按《管道干线标记设置技术规范》（SY/T 6064-2017）执行，制作按照《油气管道线路标识通用图集》（西南司计〔2010〕90号）要求执行。

里程桩、转角桩：里程桩和转角桩合二为一，设置在每个水平转角处管道中心线上方；

标志桩：设置在埋地管道与公路、河沟和地下建筑物的交叉处两侧；

警示牌：管道在道路、溪沟等穿越两侧设置警示牌；

埋地警示带：管段全线在施工时埋设警示带，警示带敷设在管道管顶正上方300~500mm处，并随管道一起回填，警示带宽度不小于200mm；

护城堡坎：线路通过田土坎、石坎、填方区等地段时，为防止水土流失、农田垮塌造成管线裸露和破坏，要求管沟回填后根据具体地貌分别修筑护坡、护壁、堡坎、挡土坎等线路构筑物，并恢复原有地貌。

3.1.2.5 临时工程

（1）管道临时施工作业带

对于丘陵地段施工作业带，在便于施工运输、布管的同时应尽量减少施工作业带宽度，避免对地貌影响范围过大。拟建项目管道施工作业带宽度：旱地为10m，水田10m，林地（经济林）8m，水利设施用地、交通道路设施用地10m。

（2）施工便道

拟建项目管道沿线道路依托主要为乡级、村级公路，该类道路窄且弯急，同时线路沿线大部分地段无道路可通达，总体交通依托较差。为便于后期施工，考虑新修、整修部分施工便道。新建施工便道**km，整修施工便道**km。施工便道按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道，宽度按4m考虑；整修施工便道整修宽度为1m。

（3）堆管场

管道在运往管道作业带之前，会选取适当地点进行管道堆管。堆管场地主

要选择在场址较平整的区域，根据拟建项目线路沿线地形实际情况，设置20个堆管场，单个**m²，具体设置情况详见下表（附图3）。

表3.1-12 堆管场布置情况

序号	桩号	占地面积 (hm ²)	占地类型	行政区域
1	A08附近	**	旱地	云阳县
2	A21~A22	**	旱地	
3	A31~A32	**	旱地	
4	A48~A50	**	旱地	
5	A57附近	**	旱地	
6	A66~A67	**	旱地	
7	A77	**	旱地	
8	A94~A95	**	旱地	
9	A109~A110	**	旱地	万州区
10	A118~A119	**	旱地	
11	A146~A147	**	旱地	
12	A157~A158	**	旱地	
13	A171~A172	**	旱地	
14	A183~A184	**	旱地	
15	A204~A205	**	旱地	
16	A215~A216	**	旱地	
17	A234附近	**	旱地	
18	A256~A257	**	旱地	
19	A273~A274	**	旱地	
20	A283附近	**	旱地	

拟建项目临时工程均为项目施工提供施工条件，尽量利用现有道路和农户院坝进行布局，减少临时占地。施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。因此，拟建项目临时工程布局合理。

3.1.2.6 管道防腐

拟建项目站外线路管道的外防腐采取防腐层加阴极保护的联合保护措施，站内管道及设备采用外防腐层保护。

3.1.2.7 焊接和焊缝检查

(1) 焊接

管道焊接前按《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）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。拟建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）检验

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。集气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，检查标准按《石油天然气工业钢管无损检测方法》（SY/T6423-2014）标准执行，达到II级为合格。

3.1.3 依托工程

3.1.3.1 云安 010-X1 井钻井工程井场

云安010-X1丛式井站依托云安010-X1井钻井工程已建井场、进场道路、应急池（500m³）、燃烧池（放喷坑91m²）。新建丛式井站在原井钻井工程已建井场区域内建设，不涉及新增占地进行设施设备建设，进场道路依托钻井工程已建进场道路，依托可行。

3.1.3.2 云安 002-X10 井站

（1）环保手续

根据建设单位提供资料，2022年4月编制完成《云安 002-X10 井建设工程环境影响报告书》，2022年5月23日取得重庆市万州区生态环境局对该工程进行批复，批准文号为“渝（万）环准（2022）28号”（详见附件 7-3）；2022年11月18日取得《固定污染源排放登记回执》，登记编号：915001129028005689141W；2023年9月8日通过自主验收。

（2）项目情况

根据《云安 002-X10 建设工程竣工环境保护验收调查报告》，云安 002-X10 井站于2022年6月开工建设，2022年10月主体工程基本竣工，建设内容

包括：建设云安 002-X10 井无人值守站 1 座（前期临时有人值守），定产**m³/d；建设云安 002-X10 井站~云安 002-9 井站集气管线**km，集气管道规模为**m³/d。压力为**MPa；建设燃料气管线 1 条，线路长度为**km，与云安 002-X10 井站~云安 002-9 井站集气管线同沟敷设，依托云安 002-9 井站接收云安 002-X10 井来气。

云安 002-X10 井站设计规模**m³/d，设计压力**MPa。站内设有水套加热炉橇、卧式气液分离计量橇、清管发球筒橇、放空分液罐和 20m³气田水闪蒸罐各 1 套。站内燃料气利用云安 002-9 井~云安 002-X10 井 DN50 燃料气管线供气。目前井站实际产气量约**m³/d，运行压力约**MPa，所产天然气经水套炉加热、气液分离器分离、计量后输至下游云安 002-9 井站。

拟建项目于井站现有占地范围内进出站阀组区扩建进站截断模块、清管收球筒。云安 010-X1 丛式井站原料气进站后，经云安 002-X10 井站已建卧式气液分离器后，与云安 002-X10 井所产天然气汇集，一并输往下游井站。云安 002-X10 井站已建卧式气液分离器最大处理规模为**m³/d、目前实际处理规模为**m³/d，富裕处理规模为**m³/d，可满足拟建项目新建丛式井站来气规模要求。

（3）现场调查情况

根据现场调查，云安 002-X10 井站已投入运行。



图3.1-4 云安002-X10井站现状

（4）工程建设污染物排放情况及采取的环保措施

1) 废气

站场正常运行时产生的废气为水套炉燃烧产生的废气，通过15m高的排气筒进行排放，减轻了对周围大气环境的影响。另外站场在事故或检修情况下，天然气进入放空火炬燃烧放空，降低污染物的浓度，减轻了对周围大气环境的影响。

2) 废水

云安002-X10井分离产生的气田水通过站内气田水罐进行收集暂存，通过罐车拉运至回注井回注站进行回注处理。

3) 固废

固废主要为主要为检修废渣、清管废渣，废渣主要成分是硫化铁、机械杂质，清管废渣站内袋装收集，收集后待会重庆气矿万州采输气作业区统一处置；撬装设备等检修、维护产生的少量废润滑油，由检修人员桶装收集后交由万州采输气作业区****中心站统一收集后外运有危险废物处理资质的单位处置，现场不储存；前期生活垃圾袋装收集后，由环卫部门收运处置。

4) 噪声

站场通过合理布局，选用低噪设备。本次评价对站场厂界噪声进行了监测，监测结果表明各监测点昼、夜间噪声测定值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

根据上述依托规模、污染物处置情况分析，云安002-X10井站及建设工程依托可行。

3.1.3.3 净化厂

*****中低含硫气，经万州末站处理后，输至天然气净化总厂引进分厂进行脱硫处理。引进分厂共设有三套脱硫装置，分别为**m³/d、200×10⁴m³/d及**m³/d，总体设计规模**m³/d，设计脱硫总量**吨/天。

目前脱硫装置运行压力约**MPa，实际处理规模为**m³/d，H₂S含量为**g/m³，脱硫量约**吨/天。

根据设计提供资料，目前天然气净化总厂引进分厂有富余处理能力，能接纳拟建项目输气量。

3.1.3.4 峰 2 回注井

拟建站场自建气田水分离装置后，分离的气田水在新建的20m³气田水闪蒸罐暂存，定期通过罐车运输至就近回注井（峰2井）回注。

峰2井位于重庆市万州区河口乡**，负责万州采输气作业区高峰场、寨沟湾及云安场气田的气田水回注功能，峰2井回注井已于2009年4月17日取得重庆市万州区生态环境局(原万州市环境保护局)下发的环境保护验收批复(渝(万)环验〔2009〕3号，详见附件)。根据设计资料，目前该回注井站运行状况良好，设计回注能力为**m³/d，井下空间**m³，已回注**m³，剩余注水空间**m³，回注层位是凉高山组，余量较为充足。

峰2井回注站废水处理流程：调节-絮凝-斜管隔油沉淀-气浮-单质过滤器-精滤器-清水池，处理后气田水通过高压回注泵回注。

根据设计阶段调查该回注井运营至今未发生回注管筒破裂渗漏事故，未出现其他环保投诉事件等，无显著的环境问题，能够满足项目的气田水回注需求，回注措施可行。

3.1.4 公用工程

3.1.4.1 给排水

云安002-X10无人值守井站，不新增用水。云安010-X1丛式井站仅在运行前期考虑其不稳定性，设置部分临时值守人员（井站值守人员共4人，2人一班进行值守，每个月进行一次换班调休，约值守6个月）。临时值守人员有少量生活用水需求，新建丛式井站设置高架水箱（有效容积4m³）。

表3.1-14 拟建项目水量估算一览表

用水环节	用水标准	规模	日最大用水量 (m ³ /d)	年用水量 (m ³ /a)	最大排水量 (m ³ /d)
生活用水	200L/人·d	2人	0.4	72	0.36
合计			0.4	72	0.36

前期临时值守人员的生活污水经改进型旱厕处理后用于周边绿化，不外排。

3.1.4.2 供配电

电源可由站址附近场镇10kV架空电力线路“T”接引至。丛式井站内设置预装式变电站1座。

3.1.4.3 自动控制

云安 010-X1 丛式井站设置 1RTU 系统，站场生产过程自动控制、数据双向传输、安全连锁控制，达到“无人值守，远程监控”的自动控制水平。

丛式井站设置 1 套可燃气体和有毒气体检测报警系统，实现气体泄漏检测报警功能。

3.1.4.4 通信工程

拟建项目12芯铠装光缆与新建丛式井站~云安002-X10井站集气管道同沟敷设，传输站内生产数据至万州作业区控制中心。

3.1.4.5 消防

拟建项目消防设施设置情况详见下表。

表3.1-15 消防设施布置情况一览表

序号	位置	设备	型号	数量	
云安 010-X1 丛式井 站	1	工艺装置区	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20	2具
	2		手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	8具
	3	井口区	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20	1具
	4		手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	2具
	5	大门处	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	2具
	6		推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20	1具
	7	自控区	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	2具
	8		手提式二氧化碳灭火器	MT7	2具

3.1.5 项目占地及拆迁安置

3.1.5.1 项目占地

根据设计资料、《云安 010-X1 井建设工程（云阳段）水土保持方案报告书》、《云安 010-X1 井建设工程（万州段）水土保持方案报告书》，拟建项目总占地面积**m²，其中云安 010-X1 丛式井站永久性占地**m²，管道工程临时占地**m²。管道工程临时占地包括管道敷设、堆管场及施工便道。

根据建设单位与云阳县、万州区规划和自然资源局进行线路、站场比对可知，拟建项目云安 010-X1 丛式井站选址位于永久基本农田范围内，面积为**hm²；管线穿越永久基本农田长度约**km，临时占用永久基本农田约**hm²。

拟建项目管线临时占用永久基本农田，占用时间短，建设单位尽快办理永久基本农田征、占用手续，对耕地占用进行占补平衡；施工过程中严格按照相关规范及本评价提出的相关要求施工，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，对区域农田生态影响较小。

拟建项目占地类型统计数据见表 3.1-16，永久基本农田占地统计数据见表 3.1-17。

表3.1-16 项目占地类型统计表 单位：m²

性质 类型	分项	耕地		园地	林地			草地	水利设施 用地	交通运输 用地	小计
		水田	旱地	果园	乔木林地	灌木林 地	竹林 地	其他草地			
永久 占地	云安 010-X1 丛式井站	/	**	/	/	/	/		/	/	**
临时 占地	管道 工程	施工作业带	**	**	**	**	**	**	**	**	**
		施工便道	**	**	**	**	**	**	**	**	**
		堆管场	**	**	**	**	**	**	**	**	**
合计	/	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

表 3.1-17 永久基本农田占地统计表

性质 类型	分项	永久基本农田	
		长度 (km)	占地面积 (m ²)
永久占地	云安 010-X1 丛式井站	/	**
临时占地	新建丛式井站~云安 002-X10 井站管 线工程	施工作业带	**
		堆管场	**
		合计	/

3.1.5.2 拆迁安置

拟建丛式井站利用钻井工程井场占地进行建设，井口周围100m范围内不涉及居民等，不涉及拆迁安置工作。管线走向以尽量避开城镇规划区、人口密集区为原则，根据现场踏勘，管线不涉及拆迁安置工作。

3.1.6 土石方平衡

根据《云安010-X1井建设工程（云阳段）水土保持方案报告书》、《云安010-X1井建设工程（万州段）水土保持方案报告书》，新建丛式井站场地在钻井工程开展期间已平整，井站设施建设过程中不涉及大范围挖方的土建施工；云安002-X10井站在已建井场工艺区增设阀组及清管收球筒装置，无土石方开挖工程。

管道工程管沟开挖区域、河沟穿越段作业区、顶管段作业区域扰动范围内可剥离表土类型主要有耕地、园地、林地等区域；堆管场无大的土石方活动，机械碾压平整后用于堆放管道，不进行表土剥离。管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填料用管沟挖出的土即可。

管线工程占地范围内的耕地、园地和林地等区域进行表土剥离，表土可剥离厚度为旱地 30cm、水田 40cm、园地 30cm、林地 20cm，剥离面积 22.35hm²，剥离表土总量为 1.33 万 m³。剥离的表土堆放在施工作业带一侧，后期全部回填覆土，管线工程不单独设置表土堆场。

拟建项目土石方平衡情况见表 3.1-18。

表 3.1-18 拟建项目土石方平衡分析表 单位：m³

项目组成	挖方		填方		弃方	
	土石方	表土	土石方	表土	土石方	表土
新建丛式井站~云安002-X10井站集气管线工程	**	**	**	**	0	0
合计	**	**	**	**	0	0

3.1.7 站场平面布置合理性分析

新建丛式井站为无人值守站，站场大门位于站场东北侧，与进站公路相连接；工艺装置区靠近井口装置区南侧布置，方便管道出站；将箱式变电站、无

人值守仪控房布置于站场内东北侧，保证足够的安全间距。站内设置主大门、混凝土回车场，方便车辆进出。设置逃生门，在紧急情况下方便人员及时撤离现场。主大门口设置风向标和消防棚，放空区位于井站西南侧。根据现场调查，拟建项目处于农村环境，新建丛式井站属于五级站场，周围50m范围内无100人以下的散居房屋，无100人以上的居住区、厂矿企业，无35kV及以上独立变电所，无林地、高速公路、铁路、架空电力线路，300m范围内无爆炸作业场地。根据设计资料提供安全预评价报告（中间报告）拟建项目站场选址、平面布置均满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》（AQ2018-2008）中相关外部防火间距的要求。

综上，拟建站场布置符合《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）要求。站场内各类构筑物安全间距均满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）要求。

3.1.8 组织机构与劳动定员

拟建站场和管线均由西南油气田分公司重庆气矿进行管理。

新建丛式井站为无人值守站，投产初期设置临时值班室，配备4名员工。

3.1.9 施工组织

（1）施工计划

拟建项目施工进度服从云安 010-X2 井钻井项目安排，预计施工周期为 6 个月。拟建项目管线和站场同步进行建设，管线分段施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管。

（2）施工人员及施工营地

拟建项目施工人员共计40人，主要聘用项目区周边居民。施工期不设置施工营地，施工期施工人员临时租用周边民房和人和街道已有设施作为生活办公点，拟建工程不涉及弃渣场。

站场施工材料直接堆放在井站内，管线施工材料主要为管材，管线沿线设置20个堆管场。

(3) 施工用电、用水

管线沿途施工用水、用电少，站场施工用水采用清水罐（带加压泵），用电均从当地农村电网接入。

(4) 交通组织

站场施工：站场施工依托井站现有井场道路进出场地，不单独修建施工便道。

管线施工：管线施工以依托周围现有乡村道路和农村机耕道为主，新建施工便道 8km，整修 6km，共 14km，施工便道宽 4m，施工便道选址已尽量避免占永久基本农田。

施工过程中组织人员专门对项目进度、施工时序、施工作业带宽度进行监管，有效减少作业带开挖裸露时间、避免雨季开挖造成水土流失，在设计基础上尽量减缓项目施工期造成的生态环境不良影响。

3.2 项目工程分析

3.2.1 施工期工程分析及产污分析

3.2.1.1 施工工艺流程

拟建项目施工可分为线路施工、站场施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其施工工序及主要产污环节见图 3.2-1。

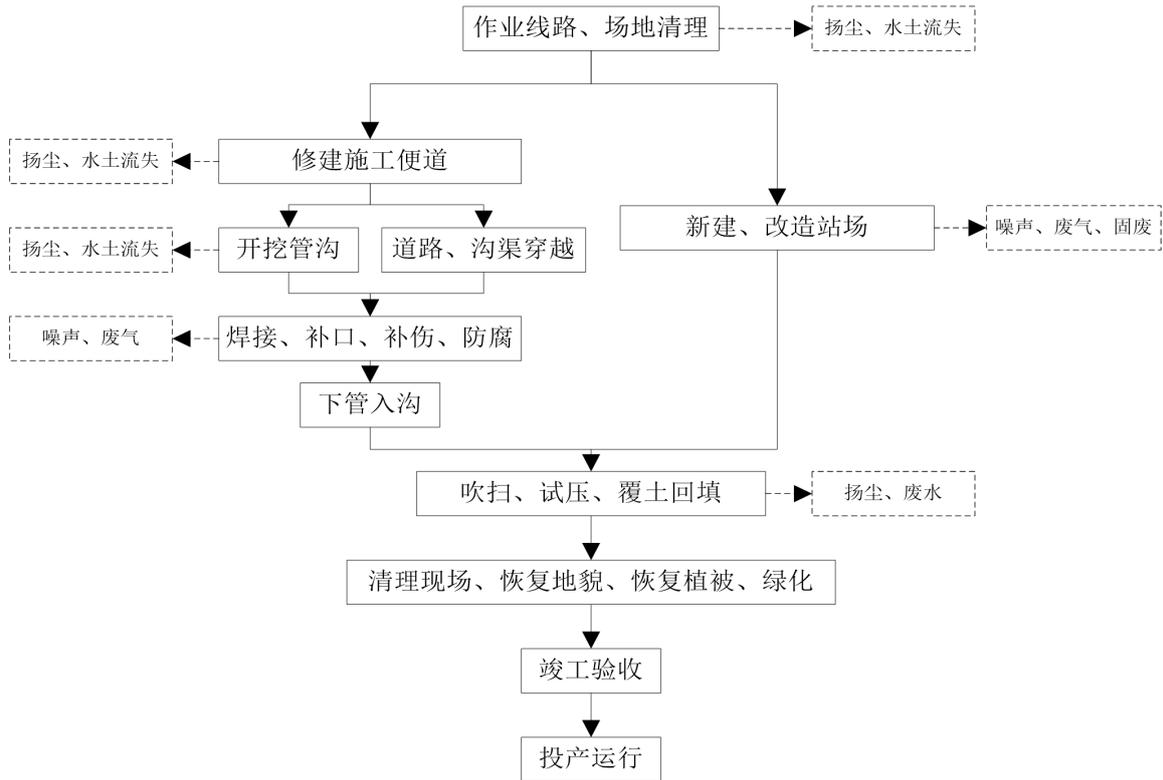


图 3.2-1 项目施工工序及主要产污环节图

拟建项目主要新建云安 010-X1 丛式井站，改造云安 002-X10 井站，新建丛式井站～云安 002-X10 井站集气管道 1 条，管道水平长度****，设计长度****。拟建项目站场施工与管道施工同时进行，管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，管道间采用焊接方式进行连接，最后经碰头、吹扫、试压后进行集气工程，施工时间约 6 个月。项目施工期间不设施工营地，施工人员聘用项目区周边居民。

1 站场建设

站场施工期一般包括场地平整、基础开挖、主体工程建设等施工工序，主要工艺流程见图 3.2-2。

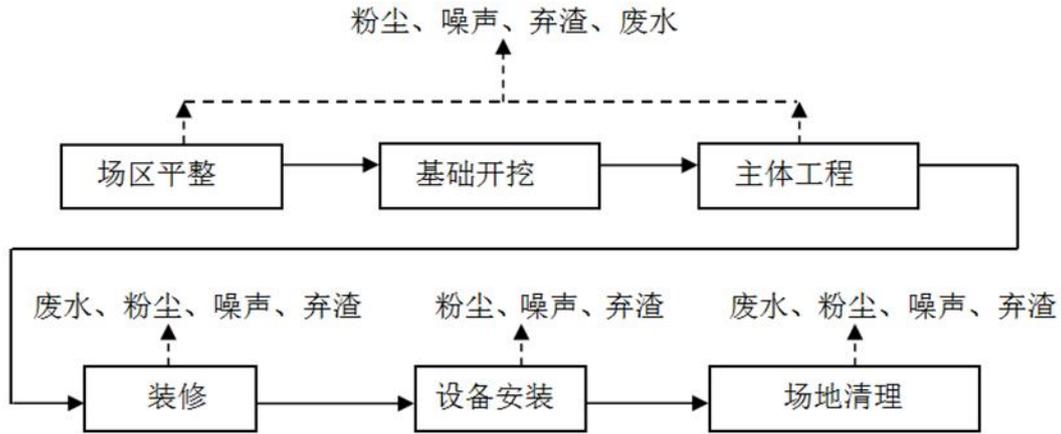


图 3.2-2 站场施工流程及产污环节图

拟建项目新建云安 010-X1 丛式井站，主要在原云安 010-X1/云安 010-X2 井钻井工程用地范围内新建无人值守站一座，建设内容包括工艺设备安装、放空区、辅助设施的建设。

施工人员多为当地民工，吃住在家，生活垃圾和污水很少，施工噪声小，夜间不施工，影响小，且工程量少，污染物产生量少，对环境的影响小。

2 管道施工方案

(1) 施工作业带线路清理

根据设计资料，集气管道施工作业带宽度：旱地为 10m，水田 10m，林地（经济林）8m，水利设施用地、交通道路设施用地 10m。

现场勘查确定路由后即进行施工作业带线路的清理，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。施工作业带清理应在放线并办理好征（占）地手续后进行，按有关法规和节约耕地，对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即恢复原貌。

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则，施工作业带清理、平整期间施工人员活动控制在作业带占地范围内，途径区域绕避永久基本农田，对农田地段注意保护。同时保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。管线分段施工完毕后，及时对作业带扰动

区域进行复耕、复植。

(2) 施工便道建设

为了方便施工和今后的运行管理与维护，管道敷设前选线阶段已合理选择路线，沿现有公路走向进行敷设，仅现有公路无法到达的林地或陡坡区域建设临时施工便道。

由于工程区域地势高低不同，在保证施工设备进场通畅的前提下，施工便道均选择在坡度变化较缓的区域、已有机耕道的基础上修建。修建工艺为：清理线路后，先填以土石方，压实后作为路基，之后在路基上铺碎石作为路面。

施工结束后，施工便道即不再有利用价值，建设方通常根据建设前施工便道的占地类型、参照施工作业带的恢复方式进行迹地恢复。仅在当地政府要求保留情况下，将部分施工便道留作乡村道路使用。

(3) 一般地段管道、碎石道路开挖及敷设

1) 一般地段管沟、碎石道路开挖

确保管道施工质量，管道建设后不受外力破坏，一般地段和机耕道区域管道敷设均采用人工开挖，穿越段采用机械施工方式进行埋地敷设，管沟开挖剖面示意图见图 4.1-3 所示，现场实例照片见图 4.1-4。

一般地段开挖时，采取分层开挖、分层堆放及分层回填的原则，有效保护耕作层。管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，流失强度可能达到剧烈侵蚀以上，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。在斜坡和沟槽地段应采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。施工作业带临时水工保护措施示意图见图 4.1-5。

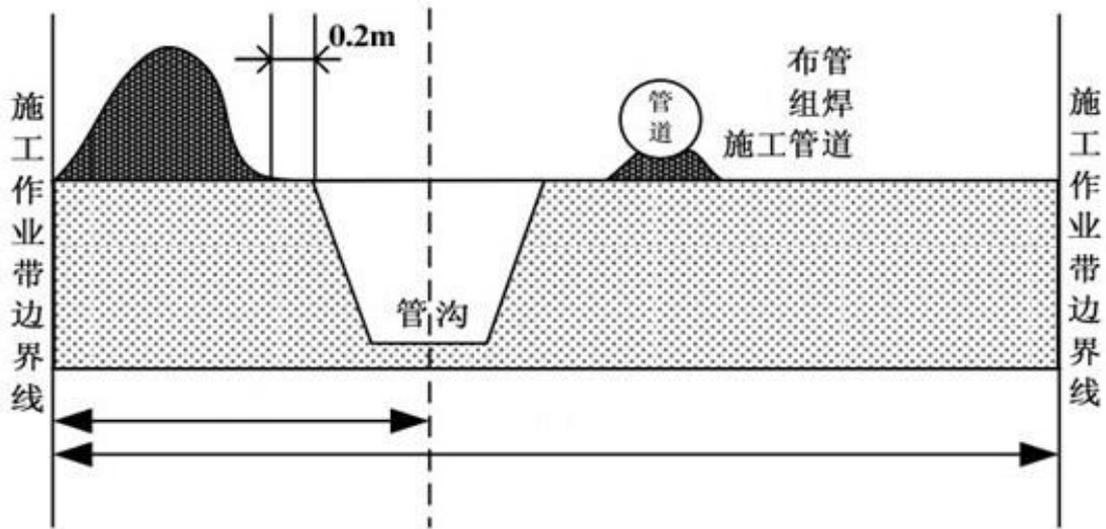


图 3.2-3 管沟开挖剖面示意图

**

图 3.2-4 管段现场实例照片

图 3.2-5 临时水工保护措施示意图

2) 管道埋深

为确保管道安全、减少人为和外力因素造成破坏。拟建项目设计阶段，要求管道沟埋时保证足够的埋设深度，最小埋设深度（管顶至地面）要求见表 3.2-2。

表 3.2-2 管道埋深最小深度（m）

管道埋深 地区等级	土壤类			岩石类	公路 (套管顶距路面)
	旱地	林地	水田		
二级地区	1.0	1.0	1.0	0.6	1.2
三级地区	1.0	1.0	1.0	0.6	1.2

3) 管沟回填

管沟回填阶段，细土回填至管顶以上 0.3m，然后使用粒径小于 0.1m 的碎石回填并压实，回填高度高出地面 0.3m 以上。石方或碎石段管沟挖深比土壤地区超过 0.2m，并用细软工作垫层保护管道外防腐层。覆土要求与管沟中心线一致，达到管沟上开口宽度，并做成弧形。

管线选线阶段在满足各类安全距离要求的前提下，均最大限度避开已建水保设施；施工时确无法避开而破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后要求按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，按设计

要求采取分层压实回填、引流或压沙袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

(4) 特殊地段管道敷设

新建集气管道全长****，全线均为丘陵地貌，地表植被以旱地、林地为主。管道沿线穿越万开高速公路桥梁 1 处、水泥公路 33 处、碎石公路 8 处、溪沟/水渠等 48 处、鱼塘 3 处、现有埋地管道 27 处。

1) 道路穿越

拟建管道穿越乡村水泥公路 33 次，碎石路、机耕道 8 次，万开高速路桥梁 1 次。拟建项目采用顶管加套管保护方式穿越较宽的乡村水泥路，大开挖施工穿越万开高速路桥墩、较窄的乡村水泥路及机耕道。

①顶管+套管施工方式

拟建项目穿越乡村水泥公路（路面宽度约 5.5~6.5m）4 次，采用顶管加套管保护方式施工。顶管施工是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。施工时在公路两侧各设一个工作坑，一个作操作工作坑，另一个作接收工作坑，两坑深度比设计管底深 0.5m，坑上口边沿设挡土堰，以防地表水汇入坑内，防止沟壁坍塌。采用液压千斤顶管，在一端操作坑安装顶管设备，放入穿越钢筋混凝土套管，由人工管内掏土，吊车提出操作坑完成套管顶进施工，最后吊车配合吊管机完成穿越管段安装就位。套管顶距路面埋深不小于 1.2m，距公路边沟底面不应小于 1m，套管两端伸出公路路阶或排水沟长度不小于 2m。穿越段两侧设置管道公路穿越标志桩。顶管施工工艺示意图见图 4.1-6。管道穿越公路断面示意图见图 4.1-7。

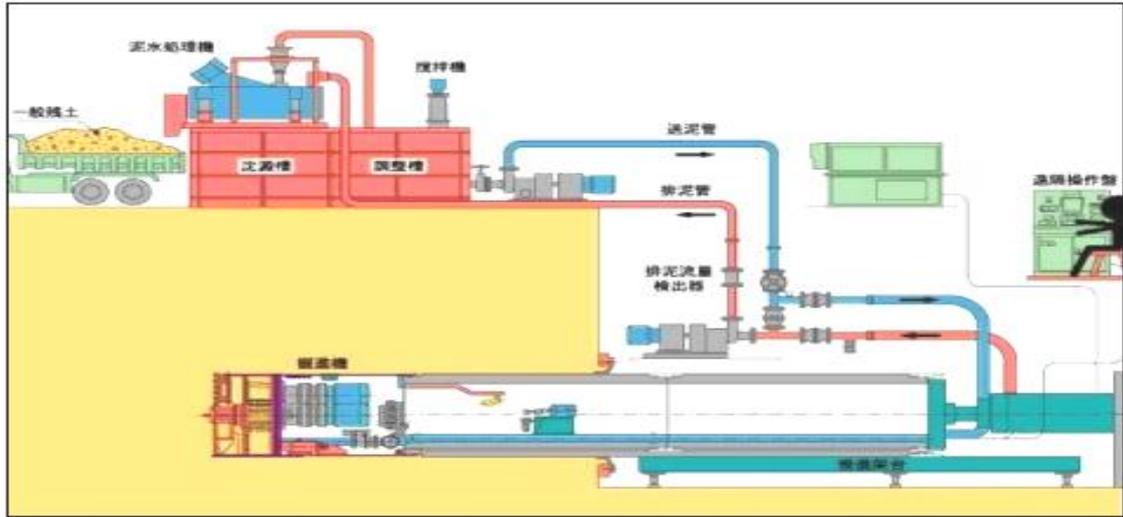


图 3.2-6 顶管施工方式及工艺示意图

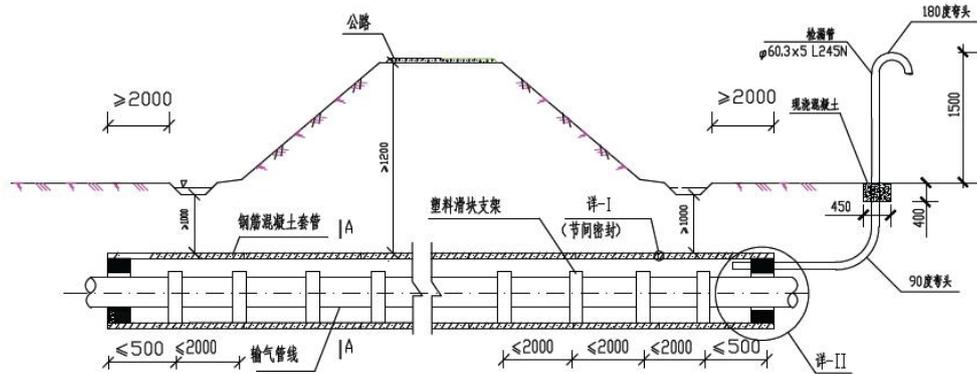


图 3.2-7 管道穿越公路断面示意图

顶管穿越方式都将产生一定量的弃渣，弃渣成分简单，可重复利用。穿越公路地道路强度设计系数应符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2007）的相关要求。施工完毕后，做好各种道路的路面恢复，各穿越位置设置标志桩和警示牌。

②开挖+套管施工方式

拟建项目穿越乡村水泥公路（路面宽度约 3~5m）29 次、碎石路/机耕道 8 次、穿越万开高速（桥梁）1 次，采取大开挖加套管施工方式。施工方式为开挖管沟→管道敷设→管沟回填，管道采用钢筋混凝土套管加以保护，套管顶距离地面的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，距道路边沟底面不应小于 1.0m，穿越机耕道边沟底面不应小于 0.5m，且套管两端伸出公路坡脚或排水沟的长度不小于 2m。管道穿越

公路应垂直交叉通过，须斜交时，斜交角度应大于 60° 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。穿越公路应选择质量好、较长的管子进行组焊，以减少焊口数，确保施工质量。穿越公路管沟回填土应充分夯实，使其密实度与未开挖的土壤一致，并应按开挖前的结构和质量恢复路面。

拟建项目管线 A208-A209 桩号之间穿越 G5012 万开高速公路桥梁，穿越长度 54m。穿越万开高速公路桥梁时采用从桥洞下方开挖沟埋穿越，采用开挖+钢筋混凝土盖板加以保护的方式，管顶至路面埋深不小于 1.2m，管道与两侧桥墩的水平净间距不小于 5m，盖板长度不小于公路用地范围宽度以外 3m，并设置地面标识，标明管道位置。管道穿越高速公路桥梁应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度应大于 60° ，路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。穿越过程避免在雨天施工，以减少水土流失。

大开挖施工方式断面示意图见图 3.2-8。

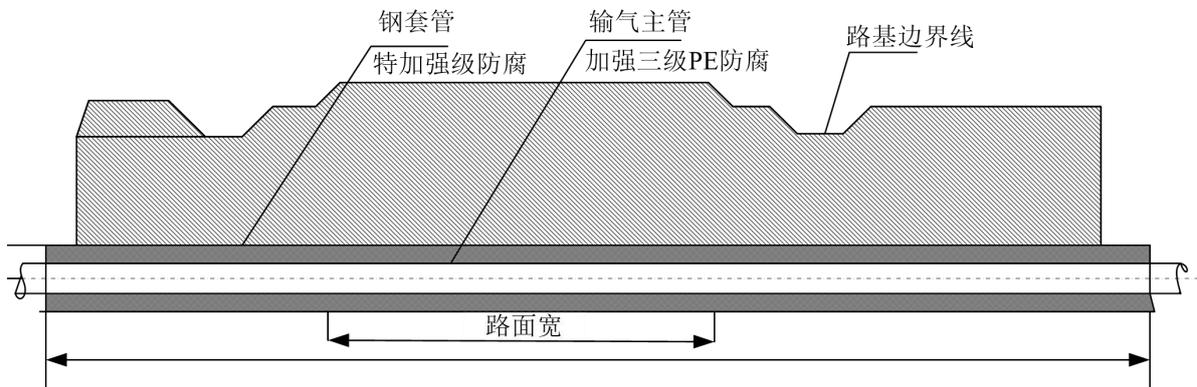
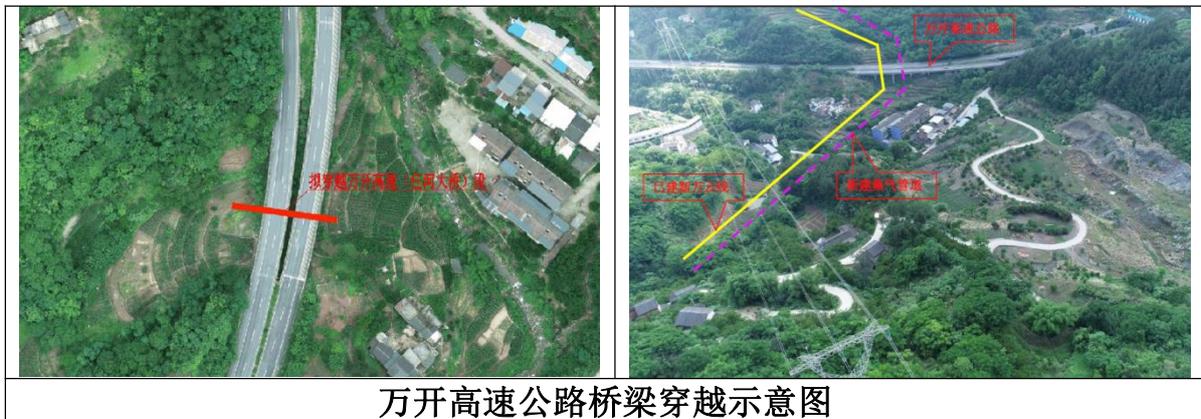


图 3.2-8 大开挖穿越施工方式断面示意图



万开高速公路桥梁穿越示意图

2) 穿越现有管道

拟建项目管线与已建管道交叉穿越时，从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，两管间应设置废旧轮胎或其他坚固的绝缘隔离物，且其净距不得小于 50mm，在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖。同时管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上管段，应采用三层 PE 加强级防腐。拟建项目管线穿越地下管道施工示意图见图 3.2-9 所示，拟建管道与现有管线交叉穿越断面示意图见图 3.2-10 所示。

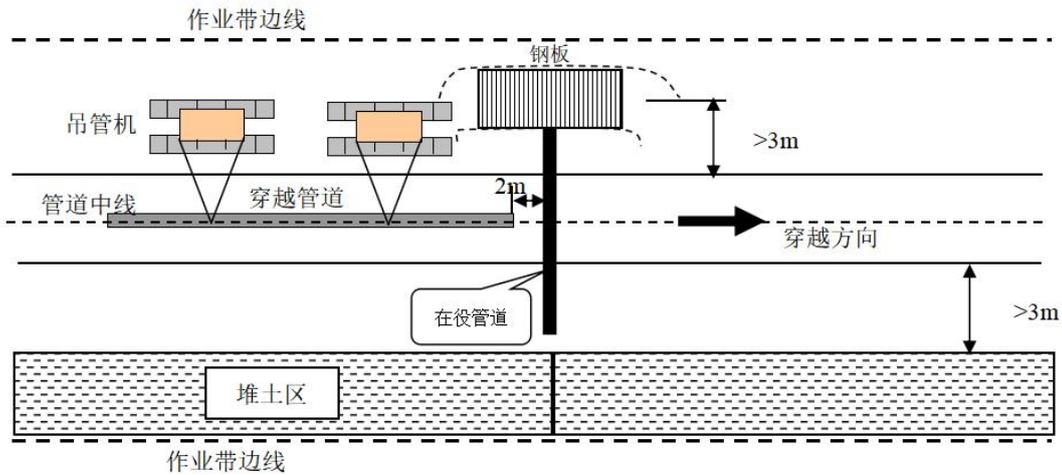


图 3.2-9 管道穿越地下管道施工示意图

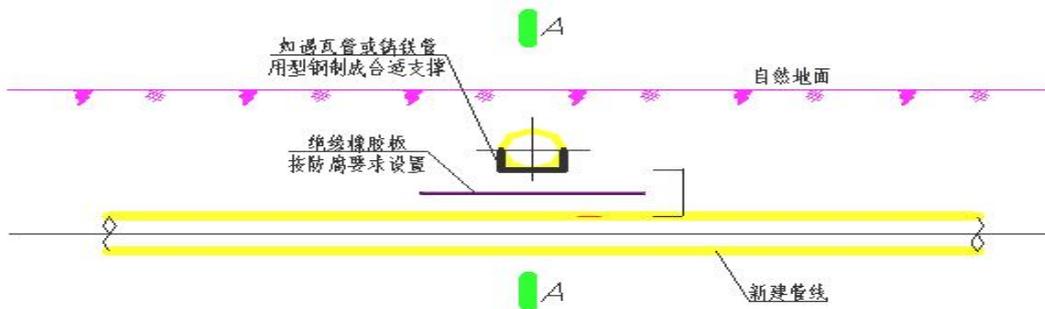


图 3.2-10 管道与现有管线交叉穿越断面示意图

3) 穿越地表水

A、河流穿越

参照中石油其他地面工程行洪论证资料，拟建项目小型河流穿越起止点均位于 50 年一遇设计洪水位以下，工程全段埋置地面以下，且满足岸坡冲刷要求。

拟建工程小型河流、沟渠穿越段管道采用沟埋方式，管道顶部必须置于基岩以下 0.6m 或稳定层以下 1.0m，管段下沟前应先填 200mm 厚的砂类土或细土垫层；管沟回填时，采取 C25 砼现场灌注稳管。

穿越河流方式遵循《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB/T 50423-2013) 的有关要求进行。

穿越剖面示意图见图 3.2-11。

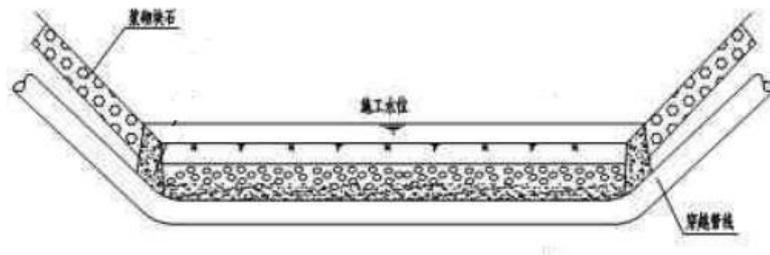
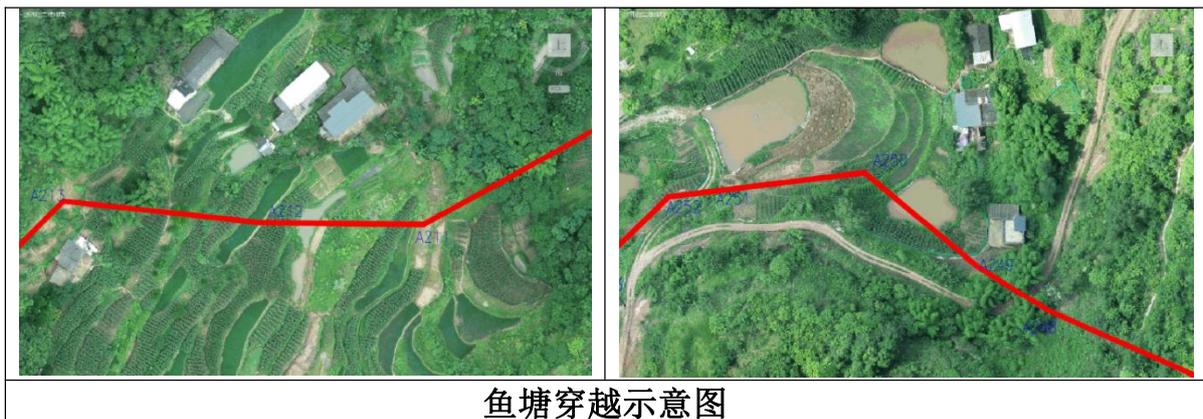


图 3.2-11 穿越剖面示意图

B、鱼塘穿越

拟建项目采用沟埋方式穿越鱼塘，管道顶部必须置于基岩以下 0.6m 或稳定层以下 1.0m，管段下沟前应先填 200mm 厚的砂类土或细土垫层；管沟回填时，采取 C25 砼现场灌注稳管。



4) 穿越林地

拟建项目管道沿途断续穿越约 15.031km 林地（柏木、松树、竹林、杂树等），为避免在林区施工期间发生火灾施工，本次评价做出以下要求：

①设计阶段，针对林区穿越区域已要求施工作业带宽度，实际施工时尽量在设计基础上减小施工作业带宽度，有效减少林区破坏面积；

②按照相关文件要求预先编制林地穿越施工安全预案，采取高效、安全的施工方式确保林地范围内施工安全。

③管沟开挖严禁采用爆破方式，采用沟下焊方式进行管沟成型组焊前，清除管沟附近的树枝、树叶，防止焊接过程火花与木质材料接触引起火情；

④焊接过程中，对焊接区设置一定范围的临时隔阻材料（如钢板等），防止电弧和火花进入林区；严禁在林边或林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；

⑤施工中配备一定数量的移动灭火器，并加强穿越公益林、天然林等生态保护目标段施工巡检力度，防止施工期火灾造成林地破坏。

5) 困难地段及水工防护技术措施

拟建项目施工困难段的情况主要是沿山间沟谷、斜坡等高线区段。管道沿陡崖及陡坡地段敷设时，陡崖及陡坡处的岩质坚硬，需增加纵向堡坎、截水墙、护坡护面等工作。沿斜坡等高线敷设的区段，管道敷设施工将进行必要的开挖，应做好预防措施，因地制宜，加强支挡、排水等措施。

①管沟开挖、回填

困难段一般情况表土较薄、裸露基岩，为保证管道一次细土回填，可外购土方运输至沟边，用编织袋装土对管道进行包裹保护（厚度>300mm），再采用原土回填。回填土应平整密实。

②敷设方案及防护措施

由于施工扫线对地形、地貌的破坏较大，一方面应对管沟采取严格的水工保护措施，确保管道的运行安全，另一方面，需对施工作业造成破坏的地形、地貌进行必要的水工防护措施，减小水土流失，促进地貌恢复。水工保护的措施包括：修筑挡土墙、截水墙、护坡、护面、堡坎、排水沟等。

顺坡敷设：顺坡敷设是管道通过地形起伏地区时，管线走向与地形等高线交叉的一种敷设方式。拟建项目主要发生于山地、丘陵和沟谷山地地区，坡面防护主要是避免影响管线安全的边坡遭受雨水冲刷，防止和延缓坡面岩土的风化、碎裂、剥蚀，保持边坡的整体稳定性。工程防护主要包括喷浆护面、草袋

护面（含草籽）、草袋护坡（含草籽）、干砌石护坡、浆砌石护坡、浆砌石护面墙、截水墙等。

横坡敷设：横坡敷设是管道通过坡面时，管道基本平行于等高线的敷设方式。为减小坡面汇水冲刷对管沟回填土的影响，通常设置截排水渠、护面、挡土墙等措施进行防护疏导，管线施工可以采用“浅挖深埋”的敷设方式，并在坡体上部进行挡土墙、护坡等坡面防护处理。

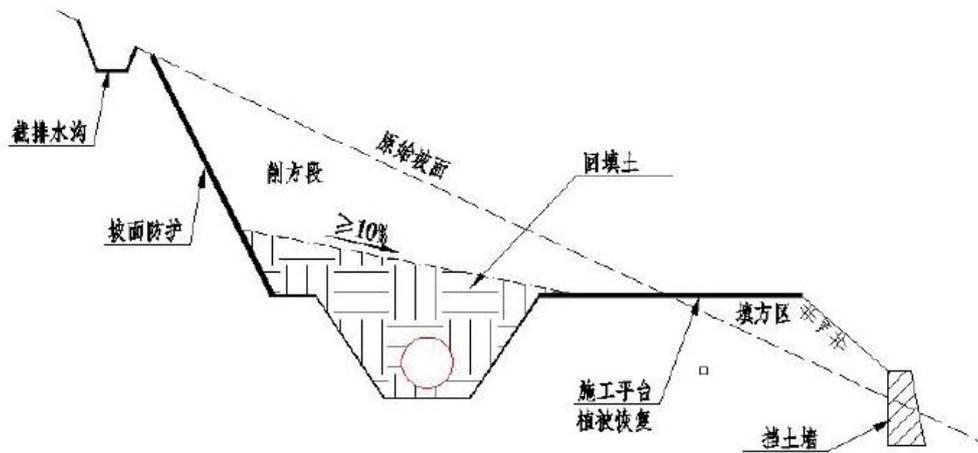
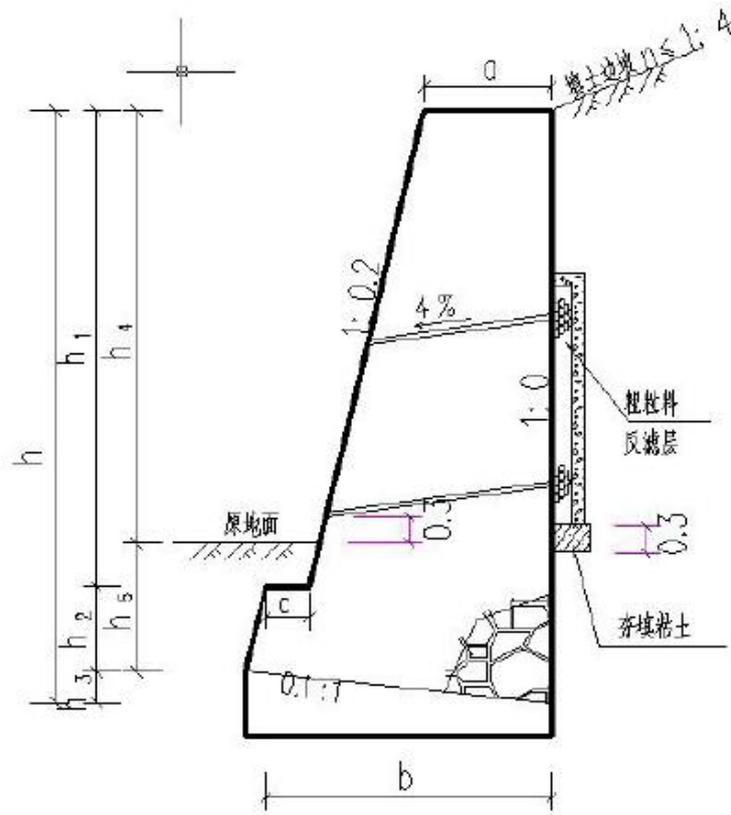


图 3.2-13 横坡敷设浅挖深埋防护示意图

对于劈方内侧坡度 $25^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 的石质坡面，坡体较为破碎的地区根据岩石层理结构进行锚杆加固，采用锚杆挂网植物喷播护面或其他植物措施的形式复绿，与周围环境相协调，促使植被尽快生长。



浆砌石挡土墙剖面图

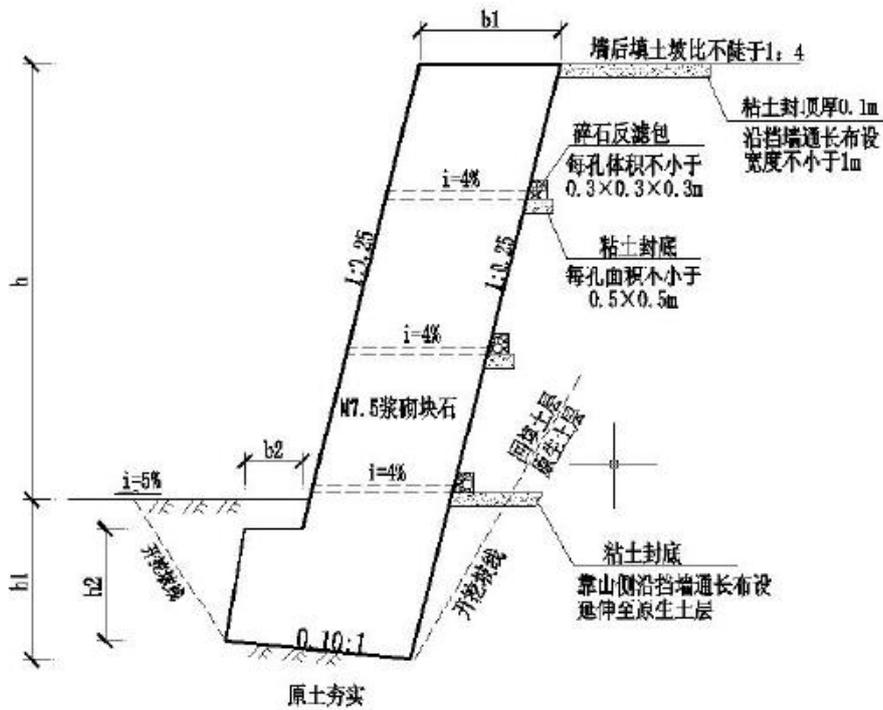
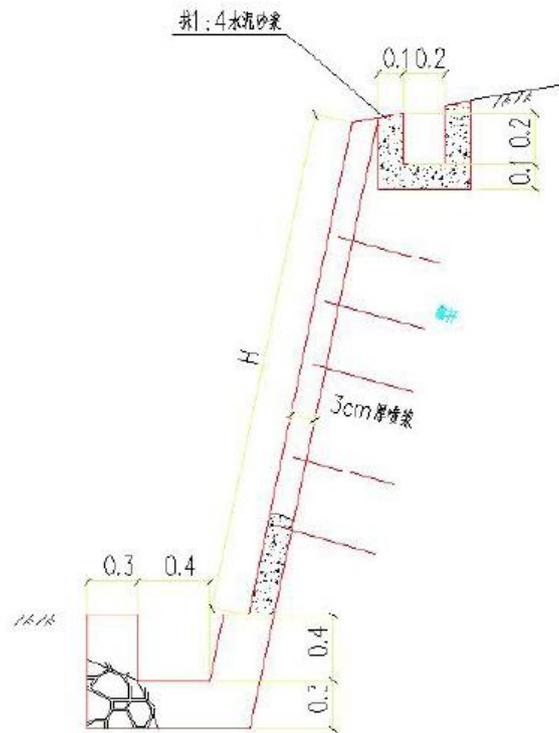


图 3.2-14 浆砌石挡土墙（穿坡坎处）剖面图



锚杆挂网喷浆护面横断面图

图 3.2-15 挂网喷浆护面横断面图

穿越田坎：管道穿田地坎是指管道敷设于坡面旱田等梯田地段，集中分布于管道沿线的农田段。结合以往工程的成功经验，管道在穿越坡耕地时，采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。堡坎主要形式包括浆砌石堡坎、干砌石堡坎、草袋堡坎等。

针对管道在穿越坡耕地地段时，管沟回填土易受到降雨和农田灌溉水冲刷的问题，此次管道工程结合以往工程的经验，采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。



图 3.2-16 管线现场实照（案例）

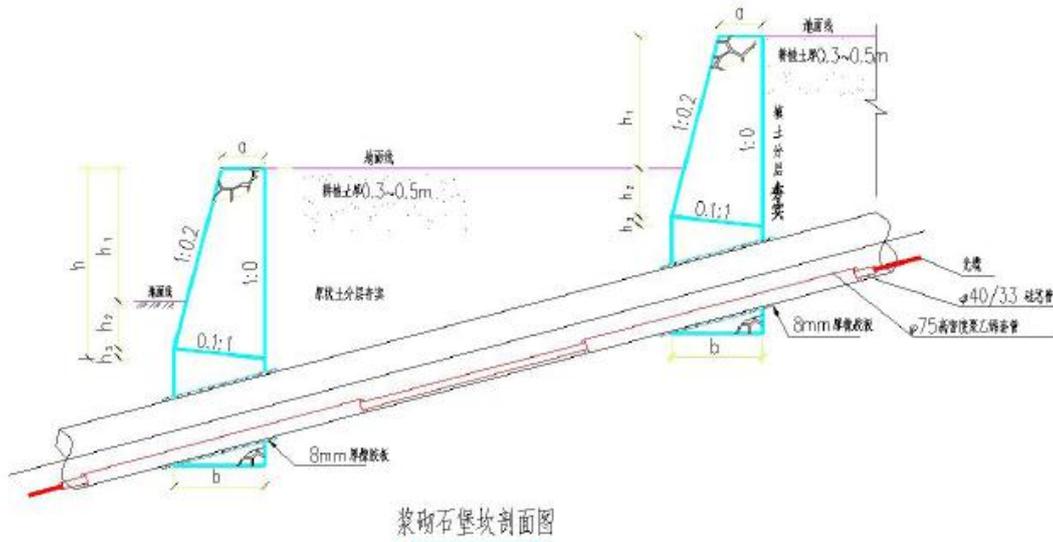


图 3.2-17 浆砌石堡坎示意图

(3) 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 31032-2014）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。拟建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进行选择。

2) 补口防腐

拟建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，检查标准按《石油天然气工业钢管无损检测方法》（SY/T6423-2014）标准执行，达到II级为合格。

(4) 管道清管、试压、干燥及置换

管道敷设完成后将进行清管、试压工作，详细工序如下：

1) 管道清管

试压前采用清管器/球进行清管，不少于两次，以开口端不再排除杂物为合格。

2) 管道试压

①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%。

②二级地区强度试验压力不小于管道设计压力的 1.25 倍，穿越规划铁路段单独试压，强度试验压力不小于管道设计压力的 1.5 倍，稳压不小于 4 小时，管道无断裂、目测管道气无变形、无泄漏为合格。

③严密性试验压力为管道设计压力，穿越规划铁路段单独试压，严密性试验压力为管道设计压力，稳压 24 小时，当管道无泄漏、压降率不大于试验压

力值的 1%且不大于 0.1MPa 时为合格。

3) 干燥

管线清管、试压结束后进行干燥，利用干燥气体（压缩空气或氮气）吹扫。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 4h 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℃，注入管道的干燥气体温度不宜低于 5℃，且不应大于防腐层的耐受温度。

4) 管道置换

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放散管口气体含氧量不大于 2%时即可认为置换合格。

(5) 管道标识

拟建项目管道沿线应按照《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）设置里程桩、转角桩、交叉桩和警示牌等地上标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.3~0.4m 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。

3.2.1.2 施工期产污分析

(1) 废水

施工期产生的废水主要有施工废水、试压废水、生活污水。

①施工废水：施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为 SS 和石油类。根据类比分析，拟建项目站场施工期产生的施工废水约 5m³/d，其中 SS 浓度约为 2000mg/L，石油类浓度约为 20mg/L。经沉淀处理后回用或洒水控尘，不外排。

②试压废水

项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行试压，拟建原料气

管线全长****，管径 DN150，根据管道容积核算试压废水量约 370.91m³，主要污染物为 SS，包括机械杂质和泥沙等。试压废水经简单过滤处理后用于施工现场洒水抑尘。

③施工人员生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 40 人，产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 3.6m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N。项目施工所聘请的员工均来自当地居民，施工场地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员依托当地居民家吃住，所产生的生活污水均由当地农户污水处理设施处理。

(2) 废气

拟建项目施工废气主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘，运输车辆尾气和管线焊接产生的焊烟及施工机械排放的废气等。

在管道铺设完成后拟建项目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，置换完成后排入空气，不会对环境产生影响，压缩空气可以直接排入大气。

①扬尘

站场、管沟开挖、车辆运输、装卸材料时将产生扬尘，影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆泥沙量、水泥搬运量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。由于开挖埋管及站场建设过程为逐段进行，施工期较短，现场加强施工管理，并采取洒水降尘，开挖过程产生的扬尘较少。

②焊接废气

拟建项目管道防腐在厂家预制完成，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。拟建项目采用国内应用技术成熟的半自动焊进行焊接工艺，拟建管线焊条用量为 8.4t，根据《焊接工作的劳动保护》《焊接技术手册》（王

文翰主编)，一般焊接发尘量约为 8.0g/kg，则拟建项目估算焊接烟尘产生量约为 67.2kg，由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

③运输车辆的尾气

由于拟建项目管线较短，运输车辆使用较少，其车辆尾气排放量相对较少。

④施工机械废气

拟建项目管线主要采用人工开挖方式进行施工，仅在穿越地段使用机械施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散。同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。由于施工时间短，施工废气产生量很少，加之当地大气扩散条件良好，施工废气不会对周边大气环境造成影响。

(3) 噪声

施工期对环境产生较大影响的噪声源主要是站场土建施工时产生的敲击噪声、电焊机噪声、发电机噪声、开挖管沟时的作业噪声及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。其强度在 98~102dB (A) 之间；拟建项目主要施工机械噪声源强见表 3.2-2。

表 3.2-2 施工期主要施工机具噪声源强

序号	机械设备名称	测点距施工机具距离	噪声源强 dB (A)
1	挖掘机	1	98
2	推土机	1	100
3	吊管机	1	100
4	电焊机	1	100
5	顶管机械	1	100
6	载重汽车	1	102
7	柴油发电机	1	98

(4) 固体废物

拟建项目施工期产生的固体废物主要为工程弃土、施工人员生活垃圾、顶管施工废泥浆、施工废料等。

①工程弃土、弃渣

新建丛式井站在钻井时就已平整，在新建设施的建设过程中不涉及挖方的土建施工。

管道工程区土石方来自管沟开挖，拟建项目管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填料用管沟挖出的土即可。项目管道铺设在挖土、回填碾压后，无多余土石方产生。

②生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，考虑每天施工人员为 40 人，则生活垃圾产生量约 20kg/d，施工人员产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，交由当地环卫部门处置。

③废泥浆

拟建管道穿越乡村道路采用顶管施工，顶管施工过程中会产生少量废泥浆，泥浆主要由膨润土加水勾兑而成，部分加有少量添加剂（纯碱）。为回收泥浆和在施工点附近设置泥浆池，泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后使用罐车运往附近砖厂综合利用。根据顶管施工工程量，核算出拟建项目废弃泥浆产生量约 18t。

④施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣（属于一般固废），施工过程中产生的废包装材料等。拟建项目管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km，拟建项目施工过程中产生的施工废料量约为 4.1t，施工废料于现场回收利用后，剩余部分由依托当地环卫部门有偿清运。

（5）生态环境

工程施工临时占地改变将原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地，破坏森林植被，森林保持水土、涵养水源和维持生物多样性功能下降。受项目影响的植被在当地分布广、数量大，施工最大的

影响就是造成物种个体数量减少，但不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目占地及施工范围内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较小。随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，工程施工对生态环境的影响将逐渐减弱。总体上看，工程建设对生态环境影响可控。

拟建工程穿越的主要为小河、沟渠，无大型河流穿越，采用开挖+稳管方式施工，对水生生态将造成一定影响。管线穿越施工是临时工程，仅在施工期对水体水质和水生物生长环境有短期影响，施工结束后，水生生态将恢复原状。

管沟开挖、施工作业、回填土的沉积过程中都容易诱发水土流失，施工过程中应采取适当的措施减少水土流失的影响。

3.2.2 运营期工程分析及产污分析

3.2.2.1 运营期工艺流程

根据项目所提供的设计资料，工程正常生产时，管道内天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

云安 010-X1 丛式井站采用两级节流工艺，井口采出原料气经过井口一级节流至 28MPa 以下，先经真空相变加热炉加热至 55°C，再进行二级节流至 8MPa 后经分离器气液分离、计量后，液相进入新建丛式井站内气田水闪蒸罐；部分气相经丛式井站内脱硫装置干法脱硫后供真空相变加热炉用气及放空区长明火用气。

除燃料气系统外剩余气相经新建管道输送至云安 002-X10 井站，经云安 002-X10 井站已建卧式气液分离器后，与云安 002-X10 井所产天然气汇集，一并输往下游井站。云安 010-X1 丛式井站建设一套放空系统，放空火炬为长明火火炬，规格为 DN150，H=20m。

云安 010-X1 丛式井站（云安 010-X1 井、云安 010-X2 井）来气经云安 002-X10 井站进站阀组进入站内已建汇管。

拟建项目运营期站场工艺及产污环节示意图见图 3.2-18。

**

图 3.2-18 拟建项目井站工艺流程及产污节点图

①脱硫装置工艺简述

拟建项目开采天然气含硫化氢量低，处理量小，根据设计资料，采用干法脱硫工艺中三氧化二铁法对井站自用燃料气进行脱硫处理。新建丛式井站 2 套（1 用 1 备）脱硫塔选用塔径为 DN2500，单台脱硫塔中脱硫剂使用周期为 90 天。脱硫装置启动时，采用 1 座吸附塔吸附，另外 1 座吸附塔备用。当第一座脱硫吸附塔吸附接近饱和时，启用另一座吸附塔，保持两座塔串联操作。待第一座脱硫吸附塔吸附饱和后，更换脱硫吸附剂。脱硫采用干法脱硫工艺，脱硫吸附剂采用三氧化二铁，脱硫剂硫容率为 20%，脱硫效率为 99.5%。预处理后的原料气进入脱硫塔，含硫天然气在塔内自上而下与脱硫吸附剂接触，气体中几乎所有的 H₂S 被吸附脱除。脱除 H₂S 的湿净化气，自脱硫吸附塔塔底出来后，送至湿净化气粉尘过滤器过滤后进入脱水装置。当自脱硫吸附塔塔底出来的净化气含硫量接近达标限值时，表示第一座脱硫吸附塔吸附饱和，切换至与之并联备用吸附塔。

当装置处理量增大时，可缩短吸附塔的脱硫剂更换周期，当装置处理量降低时，可延长脱硫剂的更换周期。反应方程式如下：



②硫平衡分析

云安 010-X1 丛式井站开采天然气中含硫**t/a；输送至云安 002-X10 井原料气含硫**t/a，井站自用燃料气采用干法脱硫装置脱硫**t/a，真空相变加热炉燃烧废气含硫**t/a，放空系统长明火炬燃烧废气含硫**t/a，气田水闪蒸罐废气含硫**t/a，无组织排放废气含硫**t/a。

云安 010-X1 丛式井站硫平衡情况如表 3.2-3 和图 3.2-19 所示。

表 3.2-3 硫平衡表 （单位：t/a）

投入	产出
开采原料气含硫： **	输送原料气含硫： **

	燃料气脱硫装置处理量: **
	真空相变加热炉燃烧废气排放: **
	放空系统排放: **
	气田水闪蒸罐废气: **
	无组织排放废气: **
合计: **	合计: **

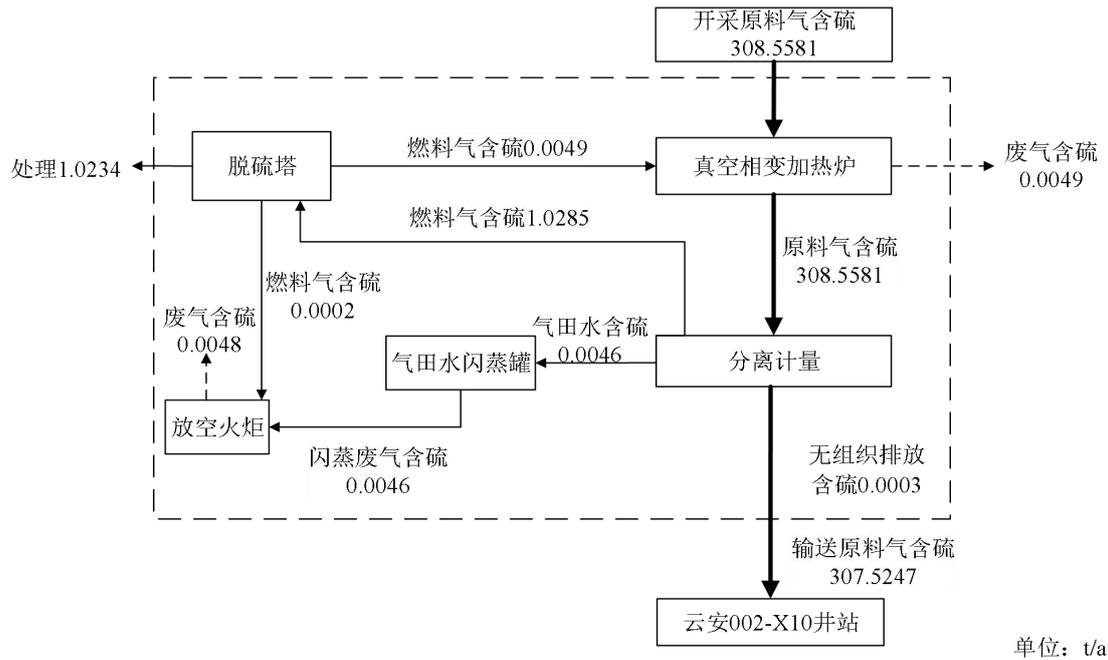


图 3.2-19 拟建项目丛式井站硫平衡图

3.2.2.2 运营期产污分析

云安 002-X10 井站工艺流程不变, 仅在现有装置区增设清管收球筒、进站截断阀, 增加设备不涉及废气、废水、固废; 清管收球筒、进站截断阀运行中噪声影响较小。云安 010-X1 丛式井站原料气进站后, 经云安 002-X10 井站已建卧式气液分离器后, 与云安 002-X10 井所产天然气汇集, 一并输往下游井站。拟建项目云安 010-X1 丛式井站来气不进入下游云安 002-X10 井站工艺装置区, 不涉及新增云安 002-X10 井站风险物质。因此, 本评价仅对云安 010-X1 丛式井站产污进行分析。

(1) 废气

1) 正常工况

根据项目所提供的设计资料，工程正常生产时，管道内天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。营运期废气主要为真空相变加热炉燃烧废气、气田水闪蒸罐废气、长明火炬燃烧废气及无组织废气。

①真空相变加热炉燃烧废气

新建丛式井站为无人值守站，正常工况下有 2 套真空相变加热炉燃料燃烧产生的废气。真空相变加热炉所使用的天然气来源于拟建丛式井站净化天然气，根据设计资料，新建丛式井站所需燃料气用量最大 1000m³/d（960m³/d 供站内真空相变加热炉、40m³/d 供放空火炬长明火用气）；井站单套真空相变加热炉耗气量约 20m³/h，年运行时间为 8760h。天然气燃烧废气污染因子主要为 SO₂、NO_x、颗粒物，分别通过真空相变加热炉自带的 15m 高排气筒（内径 Φ150mm）有组织排放，排放规律为连续排放

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表—燃气工业锅炉可知，每燃烧 1 万 Nm³的天然气，废气产生量为 107753Nm³，NO_x 产污系数分别取 3.03kg/万 m³—燃料（低氮燃烧—国际领先）；颗粒物排污系数参考《社会区域类环境影响评价》中天然气燃烧烟尘产排污系数，为 1.4kg/万 m³—燃料。根据项目设计资料，燃料气（站内脱硫装置处理后）硫化氢含量为 14.97mg/m³，因此 SO₂ 产生量采用物料衡算法计算。

井站真空相变加热炉天然气燃烧后污染物产生量见表 3.2-4。

表 3.2-4 真空相变加热炉废气产生情况表

污染源	燃气量 (m ³ /h)	烟气量 (m ³ /h)	SO ₂		NO _x		颗粒物	
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
1#真空相变加热炉	20	215.506	2.62	0.0006	28.12	0.0061	12.99	0.0028
2#真空相变加热炉	20	215.506	2.62	0.0006	28.12	0.0061	12.99	0.0028

单台真空相变加热炉 NO_x 排放浓度为 28.12mg/m³ (<200mg/m³)，SO₂ 排放浓度为 2.62mg/m³ (<50mg/m³)，颗粒物排放浓度为 12.99mg/m³ (<20mg/m³)，均满足重庆市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB 50/658-2016) 及第 1 号修改单要求。

真空相变加热炉不定期使用，使用情况与井下压力、当地气温等因素有关，本次评价按最不利因素考虑，即全年使用真空相变加热炉。据此统计，拟建项目单台真空相变加热炉每年产生 NO_x 0.0531t/a，SO₂ 0.0049t/a，颗粒物 0.0245t/a；云安 010-X1 丛式井站共产生 NO_x0.1062t/a，SO₂ 0.0098t/a，颗粒物 0.0490t/a。

②气田水闪蒸罐废气

由于拟建项目天然气含硫，故气田水可能含硫，考虑气田水进入气田水闪蒸罐过程中，闪蒸产生少量闪蒸废气，主要为硫化氢和 CO₂，极少量的甲烷、非甲烷总烃（乙烷、丙烷）。闪蒸气经站内放空系统设置的长明火炬燃烧排放。

类比西油分公司的闪蒸气处理技术应用评价研究，本次评价井站闪蒸气量按气田水量 1: 1 计算，新建丛式井站气田水产生量为 4.5m³，则闪蒸气量约为 4.5m³/d；根据设计资料，硫化氢含量为 2.994g/m³。

则气田水闪蒸气排放量见下表。

表 3.2-5 井站闪蒸气排放量一览表

站场	气田水量 (m ³ /d)	闪蒸气排放 (m ³ /d)	H ₂ S 含量 (g/m ³)	H ₂ S 产生量(kg/h)	SO ₂ 排放量 (kg/h)	排放方式
新建丛式井站	4.5	4.5	2.994	0.0006	0.0011	20m高DN150 长明火炬燃烧排放

③长明火炬燃烧废气

长明火炬燃料用量为 1.667m³/h，参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》9.2.3 火炬排放污染物量公式(21)计算。

$$D_{\text{NOx}} = \begin{cases} 2 \times \sum_{i=1}^n (S_i \times Q_i \times t_i) & \text{(二氧化硫)} \\ \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) & \text{(氮氧化物)} \end{cases}$$

式中：S_i——火炬气中硫含量，kg/m³，

Q_i——火炬气流量，m³/h，

t_i——火炬系统 i 的年运行时间，h/a，

α——排放系数，kg/m³，氮氧化物系数取 0.054；

n——火炬个数。

根据上述公式核算，NO_x 排放速率 0.090kg/h，排放量 0.7884t/a；SO₂ 排放速率 0.00005kg/h，排放量 0.0004t/a。

④无组织排放

拟建项目丛式井站采用全密闭工艺，厂区无组织废气主要来自阀门、法兰及设备管道连接处，参照《石化企业挥发

性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》中 3.2.2 机泵、阀门、法兰等生产设备泄漏速率公式计算采气站阀门逸散的无组织废气，计算公式如下：

$$E_{\text{设备}}=H/1000\times\text{ETOC}$$

式中：E 设备—生产设备 VOCs 泄漏量，t/a；

ETOC—压缩机、泵、阀门、法兰等某种特定设备类型的 TOC 排放速率，kg/h；

H—年工作时间，取 8760h/a。

本次评价按阀门等数量进行非甲烷总烃排放速率计算；根据设计单位对站场的阀门、法兰等设备数量估算，以及《石化企业挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》中表 3-13 的排放系数（0.00183kg/h·源）；项目设备阀门泄漏废气详见下表。

表 3.2-6 新建丛式井站采气站阀门非甲烷总烃泄漏污染物排放情况

污染源	阀门数量	$E_{\text{设备}}$ 排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放方式
新建丛式井站	若干	0.016	0.14	无组织排放

拟建项目云安 010-X1 丛式井站内各工艺管道及设施设备均采用全密闭流程，井站无组织挥发性有机物主要来自阀门、法兰、设备等系统的跑、冒、滴、漏。主要污染物为 H₂S 和非甲烷总烃，参考类似已建工程无组织排放情况，拟建项目丛式井站设计气量为***m³/d（相对密度为 0.5710kg/m³），其中硫化氢含量为 2.994g/m³；按最不利情况计，则拟建项目天然气泄漏量为 0.3m³/d，H₂S 泄漏源强约 0.898g/d（3.74×10⁻⁵kg/h、0.0003t/a）。

拟建项目运营期大气污染源源强核算结果及相关参数详见下表：

表 3.2-7 废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放				执行标准		排放时间h	排气筒
			核算方法	废气产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	处理效率%	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
真空相变加热炉	1#真空相变加热炉燃烧废气	NO _x	产污系数法	215.506	28.12	0.0061	0.0531	/	/	215.506	28.12	0.0061	0.0531	200	/	8760	Φ150mm , H=15m 排气筒
		颗粒物			12.99	0.0028	0.0245				12.99	0.0028	0.0245	20	/		
		SO ₂			公式法	2.62	0.0006				0.0049	2.62	0.0006	0.0049	50		
	2#真空相变加热炉燃烧废气	NO _x	产污系数法	215.506	28.12	0.0061	0.0531	/	/	215.506	28.12	0.0061	0.0531	200	/	8760	Φ150mm , H=15m 排气筒
		颗粒物			12.99	0.0028	0.0245				12.99	0.0028	0.0245	20	/		
		SO ₂			公式法	2.62	0.0006				0.0049	2.62	0.0006	0.0049	50		
气田水闪蒸罐	气田水闪蒸罐废气	H ₂ S	公式法	/	/	0.0006	0.0049	燃烧生成SO ₂ 排放	100	/	/	0.011	0.0096	/	/	8760	Φ150mm , H=20m 排气筒
放空系统	长明火炬燃烧废气	NO _x	产污系数法	/	/	0.090	0.7884	/	/	/	/	0.090	0.7884	/	/	8760	Φ150mm , H=20m 排气筒

	SO ₂	公式法			0.00005	0.0004	/	/		/	0.00005	0.0004	/	/		
丛式井站 无组织排 放	VOCs (非 甲烷 总烃)	产污系 数法	/	/	0.016	0.140	/	/	/	/	0.016	0.140	/	/	8760	无组织
	H ₂ S			/	3.74×10^{-5}	0.0003	/	/	/	3.74×10^{-5}	0.0003	/	/			

2) 非正常工况检修废气

①检修废气

拟建项目装置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天然气,残留天然气通过放空分离器进行气液分离后进入放空区长明火炬燃烧排放。拟建项目设备检修预计每年约 1 次,放空量约为 $30\text{m}^3/\text{次}$,放空火炬位于放空区中心位置,放空立管高 20m ,放空时间约 10 分钟,原料气硫化氢含量为 $2.994\text{g}/\text{m}^3$,则每次检修废气点燃后污染物排放量分别为 $\text{SO}_2 0.169\text{kg}$ 、 $\text{NO}_x 0.056\text{kg}$ 。

②事故超压放空废气

如果发生事故,将对管道超压部分进行放空,放空时间一次约 $0.5\sim 1\text{h}$,新建丛式井站天然气最大放空量为 370.91m^3 ,放空废气通过长明火炬燃烧排放,污染因子主要为 SO_2 和 NO_x 。新建丛式井站废气排放量为 $\text{SO}_2: 2.091\text{kg}/\text{次}$ 、 $\text{NO}_x: 0.694\text{kg}/\text{次}$ 。

(2) 废水

1) 放空分离液

拟建项目站场装置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天然气,残留天然气通过放空分离器气液分离后通过长明火炬燃烧排放。拟建项目设备检修预计每年约 1-2 次,放空分离液产生量约 $4\text{m}^3/\text{次}$,放空分离液暂存于放空分液罐中,定期由罐车运至峰 2 井回注处理。

2) 气田水

新建丛式井站原料气在井站内进行分离;气液分离产生的气田水暂存于站场内气田水闪蒸罐中,定期罐车运至峰 2 井进行回注处理。

根据类比周边同层井站气田水产量,考虑每 $10\times 10^4\text{m}^3$ 气产水 $1\sim 1.5\text{m}^3$,拟建项目气田水产生量约 $4.5\text{m}^3/\text{d}$,主要污染物为氯化物,气田水分离出后暂存于新建丛式井站内 20m^3 气田水闪蒸罐中,定期由罐车运至峰 2 井回注处理。

3) 生活污水

新建丛式井站投产初期临时有人值守，井站值守人员为 4 人，2 人一班进行值守，每个月进行一次换班调休。用水量按 200L/d·人计算（约值守 6 个月），排水量按 90%计算，则井站生活污水产生量为 64.8m³，利用已建旱厕收集后用作农肥。

（3）噪声

拟建项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声；云安 010-X1 丛式井站噪声主要产生于真空相变加热炉、脱硫装置、节流阀等设备间的气流噪声。天然气放空时，放空火炬因气流高速喷出，有较强的噪声污染，尤其是事故放空时，源强可达 120dB（A），将会对站场周围的环境造成较大的瞬时影响。但由于其持续时间较短，次数少，故对环境不会造成长期影响。根据调查，拟建项目单井站主要噪声源强表 3.2-8。

表 3.2-8 主要噪声源调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声功率级 /dB（A）	声源 控制 措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	节流阀	/	4.5	1.68	1	65	隔声、 基础 减振	昼间、夜 间
2	真空相变加热炉	/	0.89	-24.84	6	65		
3	脱硫塔	/	-17.51	-3.56	7	65		
4	分离计量撬	/	-9.03	-21.05	1	60		
5	药剂加注撬	/	10.63	-5.18	4	65		
6	检修、事故放空	/	-32.9	-41.81	20	120		昼间

注：以云安 010-X1 井口为原点（0，0，0）

（4）固废

拟建项目运营期固废主要是站场产生的废药剂桶、废脱硫剂、管道清管产生的废渣及生活垃圾。

1) 废药剂桶

新建丛式井站使用缓蚀剂会产生废药剂桶，约 0.05t/a，属于一般固废，废药剂桶统一暂存于站内一般固废暂存间（位于丛式井站东北角），由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”“防流失”“防渗漏”三防措施。

2) 废脱硫剂

新建丛式井站脱硫塔更换脱硫剂产生废脱硫剂，约 10.96t/a，属于一般固

废，废药剂桶统一暂存于站内一般固废暂存间（位于丛式井站东北角），由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”“防流失”“防渗漏”三防措施。

3) 检修废渣、清管废渣

新建丛式井站设置清管发送装置，清管过程中会产生少量的清管废渣，产生量约 0.01t/a；检修废渣、清管废渣主要含有 Fe_2O_3 、FeS，属于一般固废，带回至重庆气矿万州采输气作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。

4) 生活垃圾

新建丛式井站投产初期临时有人值守，井站值守人员均为 4 人，2 人一班进行值守，每个月进行一次换班调休。生活垃圾按 0.5kg/人.d 考虑，则井站生活垃圾总产生量均为 0.18t。生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），拟建项目产生的固废均属于一般工业固废，固废产生量及代码见下表。

表 3.2-9 拟建项目固体废物统计表

固废类型	产生量 t	固废性质	代码	处置方式
废药剂桶	0.05	一般固废	900-099-S17	厂家统一回收利用
检修、清管废渣	0.002		072-002-S12	重庆气矿万州采输气作业区收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。
废脱硫剂	10.96		900-099-S06	厂家统一回收利用
生活垃圾	0.18	生活垃圾	900-003-S61	交当地环卫部门处理

3.2.3 退役期污染源及污染物排放情况

3.2.3.1 退役期工艺流程

随着井站开采的不断进行，其储量逐渐下降，最终井站进入退役期。当气井开发接近尾声时，各种机械设备将停止使用，由此带来的开采期大气污染物、生产废水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。弃井作业的目的是为保护自然资源，采用注水泥塞封堵作业保护淡水层，同时阻止地层流体在井内运移。在井内注水泥塞或坐封桥塞能有效地阻止流体运移。

退役期，气井停采后根据《天然气井永久性封井技术规范》（QSY

01028-2019)《废弃井及长停井处置指南》(SY/T 6646-2017)《废弃井封井回填技术指南(试行)》(环办土壤函〔2020〕72号)等相关文件要求对项目井注水泥塞封堵处置。拆除相关设施设备,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,主要工艺包括井站清理→井站、管线污染物处置→生态恢复。站场拆除工作根据《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》(中国环保部2017年第78号)开展,拆除设备拉运至相关部门收集处置。各工艺具体操作内容如下:

1、井站清理

(1) 封井前评估

地层评估:确定待封堵井的封堵层位和井段,分析评价存在的潜在地层风险。明确流动层上覆复杂岩性井段、漏失井段、地表/淡水层及盐水层井段、最浅油气显示层井段、断层和盖层、风险井段及其流体性质。

套管评估:根据单井和区块历史资料、腐蚀情况及工程测井检测结果,评估待封堵井油层套管或尾管的磨损、腐蚀和变形情况。

固井质量评估:分析测试、改造、试采、生产等过程及井内压力温度变化可能对固井水泥环造成的损伤,评估固井水泥环能否有效封闭地层,确定是否需要重新检测固井质量。

(2) 封井设计

对最浅油气显示层、风险井段、淡水层、断层及盖层、纵向上是否存在层间窜漏、已打开段产层漏失及垮塌情况、井口装置型号及其目前性能、压力等级和其腐蚀情况等资料收集后进行地质设计;主要风险提示、完井井口装置等工程设计;各施工工序安全预案设计。

(3) 封井工艺

一般采用注水泥塞法进行封井。注水泥塞法包括如下工序:

循环注塞:通过钻杆、油管或连续油管注入水泥浆,循环并顶替水泥浆至

管柱内外高度一致时，上提管柱至设计洗井位置，并循环洗井，控制井内塞面，使水泥浆留在设计位置，上提管柱至安全位置候凝形成水泥段塞的方法。若井内流体与水泥浆性能不配伍，则在顶替水泥浆前后要使用隔离液来减少井内流体对水泥浆性能的影响。

挤注：通过钻杆、油管、连续油管或油层套管挤注水泥浆或封堵材料至目的井段，使之进入地层、套管受损处或管外环空等位置，阻止地层流体进入井筒或在套管环空窜流。

（4）封井技术要求

①高压气井产层封堵

检测油层套管固井质量，若生产期间井筒长期处于酸性腐蚀环境下，应检测油层套管腐蚀情况。裸眼段产层封堵，水泥塞应封堵至套管鞋以上不小于 150m（水泥塞面宜高于该产层顶界），其上采用机械塞法加固封闭产层，机械塞宜坐封于产层盖层固井质量较好井段，机械塞上水泥段塞厚度不小于 150m。

射孔段产层封堵，水泥塞应封堵至射孔顶界以上不小于 150m（水泥塞面宜高于该产层顶界），其上采用机械塞法加固封闭产层，机械塞宜坐封于产层盖层固井质量较好井段，机械塞上水泥段塞厚度不小于 150m。

产层上部盖层段油层套管固井质量不合格可能导致层间窜流时，封堵产层水泥塞面设计井深宜预留油层套管环空井屏障重建条件，并对产层上部盖层段油层套管采用段铣封堵或射孔补注封堵材料等方式重新建立产层油层套管环空井屏障，段铣封堵长度宜不小于 30m；并采用机械塞法加固封闭，机械塞宜坐封于产层盖层固井质量较好井段，其上水泥段塞厚度不小于 150m。

②大斜度井产层封堵

产层封堵水泥塞宜设置在靠近产层附近，水泥塞垂直井深厚度应不小于 150m（水泥塞面宜高于该产层顶界）；且应根据油层套管外固井质量评估结果，采取相应措施，以保障封堵质量。

③风险井段封堵

对于未打开的高压风险井段，如上部盖层段套管固井质量合格，可采用注水泥塞法封闭，水泥塞至少从风险井段底界以下 150m 封堵至风险井段顶界以上 50m，其上采用机械塞法及注水泥塞法加固封闭，机械塞上水泥塞厚度不小于 150m。

对于高压风险井段上部盖层段油层套管固井质量不合格井段，宜采用段铣封堵或射孔补注封堵方式重新建立套管环空井屏障，段铣封堵长度宜不小于 30m，风险井段底界以下水泥塞厚度不小于 150m，机械塞上水泥塞厚度不小于 150m。

④最浅油气显示层、淡水层井段封堵

对于最浅油气显示层、淡水层井段宜采用注水泥塞法进行封堵，水泥塞应封堵至该井段顶界以上 150m。封闭前，应检测和录取各层套管环空压力数据。若检测发现套管环空带压，应采用套管段铣封堵或射孔补注封堵工艺等，重新建立油层套管环空井屏障。

(5) 井口段封堵

在确认井筒内各封堵井屏障有效后，应在井口段附近（井深 10~20m）以下，设置不小于 150m 厚水泥塞。高压井产层段的封堵材料应具备抗高压能力、酸性腐蚀能力及防气窜能力。

(6) 管道处置

管道采取注空气封存方案处置，即将管道内的含硫气放空后，先用氮气置换残余天然气再用空气置换管道内的氮气，最终管道内的为常压空气。现有管道注空气封存，建设单位根据《天然气管道保护法》要求报政府相关部门备案管理。

退役期按规划要求需要清理的管道，则进行开挖取出。

2、井站、管线污染物处置

作业期间，负责环保工作的专责人员要根据施工情况制定相应的环保措施，

掌握施工中的环保动态。作业中应注意控制废液、废气的非正常排放。施工现场应做好施工管线、施工设备、储液罐等设备设施的跑、冒、滴、漏的防护措施。施工结束后应做好废液、废弃物的回收或处理；清扫场地，不留污物

3、生态恢复

占地地表恢复：井场经过清理后，除井口（根据需求进行复耕或非复耕处置）外临时占地范围内的水泥平台或沙砾石铺垫被清理，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。

井口处置要求如下：

①复耕井井口处理：检测各封堵井屏障合格、井口及套管环空不带压，可实施恢复地貌，复耕作业。将井口段套管及留在井筒内的任何工作管柱从地表以下 1m~2m 处（有特殊要求除外）割掉；如果套管环空无水泥，则应用水泥浆填满无水泥空间。

②非复耕井井口处理：

完井井口装置：采用简易井口装置完井，在套管头上直接安装平板阀+压力表，压力表正对井口房门；若气井封堵后，仍存在套管环空带压现象且无有效消除套管环空带压技术手段，应保留套管环空压力控制装置，确保井口装置具备测压、泄压条件。

井口保护措施：修建井口保护装置（井口房），并加装井口标识。井口房宜采用无顶四面通风有门结构，尺寸宜长（2~3）m×宽（2~3）m×高 2m，实施时，利用原井口方井基础进行建设，井口至排水孔具有一定的斜度，避免井口房内积水，四周墙角均留排水孔、中下部留通风孔，房门带机械锁定功能。

井口房上嵌单井指示牌，上书“**井号、危险场所、禁止入内、报警电话***”四排字（其中，“**井号、危险场所、禁止入内”三排字高 100mm×宽 400mm，

上下间距 30mm，“报警电话***”高 40mm×宽 400mm）。

4、后期管理要求

(1) 后期检测及管理

对未达到复耕条件气井，需保留封井时完井井口装置，并实施监测。封井后，建设方应及时组织专家对封井效果进行评估及验收。

(2) 资料存档要求

封井施工记录、封井屏障检测资料、封井后监测内容定期归档，并按管理机构要求的格式以永久性文件存档，管理单位应永久保存气井封井作业的相关资料。井位、井号标志在各种平面图上仍应存在，并加特殊标记。

3.2.3.2 退役期产污分析

(1) 废水

退役井站设备拆除期产生的废水主要有施工废水、生活污水。

①施工废水：施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水，其主要污染物为 SS。根据类比分析，施工废水约 5m³/d，其中 SS 浓度约为 2000mg/L，经沉淀处理后回用或洒水控尘，不外排。

②施工人员生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 10 人，产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 0.9m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N。施工人员依托当地居民家吃住，所产生的生活污水均由当地农户污水处理设施处理。

(2) 废气

拟建项目施工废气主要来自管道（站内工艺管道、集气管线）开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘，运输车辆尾气及施工机械排放的废气等。

①扬尘

站场、集气管线开挖、车辆运输、装卸材料时将产生扬尘，影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆泥沙量、起尘高度、

采取的防护措施、空气湿度、风速等。管道开挖逐段进行，施工期较短，现场加强施工管理，并采取洒水降尘，开挖过程产生的扬尘较少。

②施工机械废气

拟建项目管道采用人工开挖方式施工，仅在穿越地段使用机械施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散。同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。

由于施工时间短，施工废气产生量很少，加之当地大气扩散条件良好，施工废气不会对周边大气环境造成影响。

(3) 噪声

施工期噪声源主要是施工时产生的敲击噪声、发电机噪声、开挖管沟时的作业噪声及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。其强度在 98~102dB (A) 之间。

(4) 固体废物

拟建项目施工期产生的固体废物主要为拆除设施设备、拆除弃渣、施工人员生活垃圾等。

①拆除设施设备

施工期会拆除井站内建设的汇管、气液分离器、脱硫装置、工艺区部分阀门管线等设施设备。拆除的设施设备、阀门管线及集气管道均不属于损坏设施设备，具有可回收利用价值，由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，交作业区统一处置。

②拆除弃渣

拆除仪表房等会产生少量弃渣，运至指定渣场进行处理。

若拆除管道待管道取出完毕后，回填开挖土石方及表土，在挖土、回填碾压后，无多余土石方产生会产生开挖弃土。

③生活垃圾

施工人员食宿均依托周边农户，施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，考虑每天施工人员为 10 人，则生活垃圾产生量约 5kg/d，施工人员产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，交由当地环卫部门处置。

(5) 生态环境

工程管道拆除施工占地改变将再次破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地区域，破坏森林植被，森林保持水土、涵养水源和维持生物多样性功能下降。受项目影响的植被在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，但不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目占地及施工范围内不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也没有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较小。随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，工程施工对生态环境的影响将逐渐减弱。总体上看，工程建设对生态环境影响可控。

管沟去除施工作业、回填土的沉积过程中都容易诱发水土流失，施工过程中应采取适当的措施减少水土流失的影响。

3.3 各污染物排放统计

项目各阶段各污染物产排情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目各污染物产排统计情况一览表

内容类型	排放源		污染物名称	产生情况		污染防治措施	排放情况	
				产生浓度	产生量		浓度	排放量
大气污染物	施工期	站场施工、管沟开挖等	扬尘、机械废气	/	少量	洒水降尘措施、加强管理	/	少量
		管道焊接	焊接废气	/	67.2kg	/	/	67.2kg
	营运期	1#真空相变加热炉	NO _x	28.12mg/m ³	0.0531t/a	15m 高排气筒有组织排放	28.12mg/m ³	0.0531t/a
			颗粒物	12.99mg/m ³	0.0245t/a		12.99mg/m ³	0.0245t/a
			SO ₂	2.62mg/m ³	0.0049t/a		2.62mg/m ³	0.0049t/a
		2#真空相变加热炉	NO _x	28.12mg/m ³	0.0531t/a	15m 高排气筒有组织排放	28.12mg/m ³	0.0531t/a
			颗粒物	12.99mg/m ³	0.0245t/a		12.99mg/m ³	0.0245t/a
			SO ₂	2.62mg/m ³	0.0049t/a		2.62mg/m ³	0.0049t/a
		气田水闪蒸罐废气	SO ₂	/	0.0049t/a	20m 放空火炬点火燃烧	/	0.0049t/a
		放空系统	SO ₂	/	0.0004t/a		/	0.0004t/a
			NO _x	/	0.7884t/a		/	0.7884t/a
		井站无组织废气	H ₂ S	/	0.0003t/a	/	/	0.0003t/a
			非甲烷总烃	/	0.14t/a	/	/	0.14t/a
		检修废气 30m ³ /次	SO ₂	/	0.169kg	放空点燃排放	/	0.169kg
			NO _x	/	0.056kg		/	0.056kg
		事故放空 370.91m ³	SO ₂	/	2.091kg	放空点燃排放	/	2.091kg
			NO _x	/	0.694kg		/	0.694kg
		退役期	井场清理	扬尘	/	少量	降尘措施	/
施工机械废气	/			少量	洒水降尘、加强管理	/	少量	
水污染	施工期	施工期废水 5m ³ /d	SS	2000mg/L	10kg/d	沉淀处理后用于控尘	/	0
			石油类	20mg/L	0.1kg/d		/	0

物		管道试压废水	SS	/	370.91m ³	沉淀处置后排入小河沟	/	370.91m ³
		生活污水	COD、SS NH ₃ -N	/	3.6m ³ /d	由当地居民已有污水处理设施处理	/	3.6m ³ /d
	运营期	放空分离液	Cl ⁻	/	4m ³ /次	定期统一由罐车外运回注（回注井）处理	/	4m ³ /次
		气田水	Cl ⁻	/	4.5m ³ /d	暂存于新建丛式井站气田水闪蒸罐中，定期统一由罐车外运回注（回注井）处理	/	4.5m ³ /d
		生活污水	COD、SS NH ₃ -N	/	64.8m ³	钻井工程已建旱厕收集后，用作农肥	/	
	退役期	施工废水	SS	2000mg/L	5m ³ /d	经沉淀处理后回用或洒水控尘，不外排	/	0
		生活污水	COD、SS NH ₃ -N	/	0.9m ³ /d	依托当地农户污水处理设施处理	/	0
固体废物	施工期	管道焊接	施工废料	4.1t	收集后交由当地环卫部门处理			
		顶管施工	废弃泥浆	10m ³	外运资源化利用			
		施工人员	生活垃圾	20kg/d	收集后交由当地环卫部门处理			
	运营期	包装	废药剂桶	0.05t/a	厂家统一回收利用			
		检修废渣、清管废渣	废渣	0.002t/a	重庆气矿万州采输气作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。			
		脱硫塔	废脱硫剂	10.96t/a	厂家统一回收利用			
		值守人员	生活垃圾	0.18t/a	交当地环卫部门处理			
	退役期	井站设备、管道拆除	拆除设施设备	/	按照 HSE 管理模式进行集中收集后，交作业区统一处置			
			拆除弃渣	/	井站弃渣运至指定渣场进行处理			
生活垃圾			5kg/d	收集后交由当地环卫部门处理				
噪声	施工期	施工机具	98~102dB (A)		选用低噪声的设备；合理安排噪声设备位置，使产噪设备布置在远离敏感点；同时做好与受影响的居民的协调工作			

	运营期	设备、气流噪声	65~120dB (A)	加强操作管理，保证平稳输气
	退役期	施工机具	98~102dB (A)	选用低噪声的设备；合理安排噪声设备位置；同时做好与受影响的居民的协调工作

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

云阳县位于长江上游地区、重庆东北部，距重庆主城九区 310km，是三峡库区生态经济区沿江经济走廊承东启西、南引北联的重要枢纽。云阳属喀斯特地貌，长江由西向东中分县境。地形近似以东南西北为顶点的菱形，南、北高，中部底，由南、北向中间倾斜。岭谷地貌明显，以山地为主，兼有谷、丘，山高、谷深、坡陡，群山巍峨，呈现出“一山二岭一槽”、“一山三岭两槽”或“一山一岭、岭谷交错”的地貌特征。境内海拔最高 1809m（农坝镇云峰山野猪槽包），最低 139m（长江出境处），海拔高差 1670m。

万州区位于长江上游地区、重庆东北部，地处东经 107°55'22"-108°53'25"、北纬 30°24'00"-25~31°14'58"之间。东与云阳县、南与石柱土家族自治县和湖北利川市、西与忠县和梁平区、北与开州区和四川开江县接壤，东西长 97.25 公里，南北宽 67.25 公里，面积 3457 平方公里，距重庆主城约 228 公里。

拟建项目位于重庆市云阳县人和街道、巴阳镇，万州区小周镇、熊家镇境内，项目地理位置见附图 1。

4.1.2 地形、地貌

云阳地貌由于地质构造、地层分布和岩性的控制，以及受水文作用的影响，呈现“三山五岭，两槽一坝，丘陵起伏，六水外流”的自然景观，形成山、丘、坝兼有而以山区为主的特殊地貌。辖区内有东山、西山和中山，均呈北东走向，平行排列，互不衔接。山区海拔 500—1221 米，面积 606.5 平方千米，占全区总面积的 32%。

万州区位于四川盆地川东平行褶皱带区，由侏罗系砂岩与泥岩不等厚相互组成横跨长江合股向斜中南部，方斗山背斜的余脉横亘于东南角；属平行岭谷地貌，山高坡陡，沟壑纵横，地形复杂，地貌类型多样，主要有河谷池、浅丘

平坝、深低山等地貌单元组成。

4.1.3 地质构造与地层

项目地处四川盆地东部边缘的丘陵向山地过渡带，受华蓥山-方斗山弧形褶皱体系和大巴山断褶皱带控制，地质构造以褶皱为主，断裂规模很小。褶皱形态以宽平的屈形向斜和狭窄的高背斜相间排列，组成隔挡式。主要背、向斜从北向南依次排列为：牛角洞背斜、沙沱向斜、马槽背斜、渠马河向斜、云安碕村背斜、万县复向斜、黄连峡背斜、赶场向斜、七曜山背斜。断层主要分布在上述背斜的轴部及其两翼。此外，龙角、双江、故陵、碕村等地亦有断层。云阳境内地层可分为：二迭系地层，属古生代地层；三迭系地层，属中生代地层；侏罗系地层，属中生代地层；第四系地层，属新生代地层。

本区在地质构造上位于四川台坳川东陷褶束展布区。以东西向~北东向一系列褶皱为主，断裂少见。紧闭、狭长背斜与宽缓开阔向斜相间分布，构成典型的隔挡式褶皱形态。在境内由北向南依次分布有长房店向斜、马槽坝背斜、渠马河向斜、铁峰山背斜、杨柳湾向斜、碕村背斜、故陵向斜、方斗山背斜、赶场向斜、龙驹坝背斜、马头场向斜和齐曜山背斜。

渠马向斜：轴向 NEE，轴面直立，核部出露侏罗系上统蓬莱镇组地层，岩层平缓，倾角 2~17°。两翼岩层倾角变陡，北翼倾角 22~45°，南翼略陡，倾角 30~45°。

铁峰山背斜：轴向 50~70°，向东经高阳转为东西向。核部出露三迭系中统巴东组。轴部岩层挤压强烈，小褶皱及断层发育。南东翼岩层较陡，倾角 31~75°，北翼略缓，倾角 16~63°。轴部直立倒转，轴面倾北西。

碕村背斜：轴向 70~80°，核部出露三迭系巴东组，局部见三迭系嘉陵江组，两翼由三迭系上统和侏罗系下统组成。背斜紧凑，北西翼岩层倾角 18~50°，南东翼岩层倾角 38~87°。背斜核部及两翼次级小褶皱发育，其中以北翼的杨柳湾向斜规模最大，其轴向与碕村背斜近于平行，核部出露侏罗系上沙溪庙组。

故陵向斜：为万县复向斜的东延部分，由黄柏溪向斜、新场背斜及故陵向斜组成，呈左行雁行式排列。故陵向斜在玉皇观至新津口一带为低点，出露侏罗系上统蓬莱镇组。核部平缓开阔，两翼近背斜核部急剧变陡。

方斗山背斜：轴向 80°左右，轴部由三迭系下统嘉陵江组组成，北翼岩层倾角 18~57°，南翼倾角 22~63°，局部倒转。轴面倾向北西。

拟建项目距离最近的构造为陈家场背斜：头尾西南至东北走向，地层为遂宁组下段，两翼岩层倾角 1°~3°。

4.1.4 气候、气象

云阳县，地处亚热带季风气候区，常年气候湿润，四季分明，立体气候明显，气温随海拔不同而变化。2020 年，年平均气温 18.3℃，年降水量 1109 毫米；年日照时数为 1195 小时，主要出现的气象灾害有：暴雨、晴热高温、干旱、雷电、大雾、连阴雨、强降温、风雹等。

万州区属亚热带湿润季风气候，具四季分明、雨量充沛、无霜期长、湿度大、春早、夏热、秋多绵雨、冬季多雾的特点。据万州气象资料，多年平均气温为 16.93℃，极端最低气温-1.5℃(2000 年 2 月 10 日)，最高气温 41.4℃(1977 年 8 月 1 日)。多年平均降雨量为 1191.8mm，但雨量在时间上分布不均，5~9 月降雨量约占全年的 65~70%，且多大雨、暴雨。多年平均最大日降雨为 94.4mm。风向多为东南向。

4.1.5 水文

云阳县地域内溪河属长江流域水系分区中的长江干流区即长干水系。主要溪河流域除长江外，流经县境且流域面积 5000 平方千米的有澎溪河，1000 平方千米以上的有汤溪、磨刀溪、长滩河；500 平方千米以上 5 条，100 平方千米以上 13 条，50 平方千米以上 21 条。溪流径流靠降水补给。

小江，是长江三峡水库上游区左岸的一条支流，地处四川盆地东部边缘，大巴山南麓，介于北纬 30°50'~31°42'，东经 107°56'~108°54'之间，覆盖重庆市的开州区、云阳、万州、梁平四县(区)和四川省的开江县，流域面积 5225km²，

主要分布在开州区、云阳两县境内。小江支流众多，流域面积在 1000km² 以上的主要支流有南河、普里河两条，最大的二级支流为南河支流桃溪河。小江的正源为东河（又称东里河），发源于大巴山南麓的开州区白泉乡钟鼓村，自北向南折向东，再自北向南流，于开州区县城附近的老关咀处与小江一级支流南河汇合后称小江。小江自北向南流约 14.5km 后至渠口镇，在此纳入小江另一大支流普里河，之后于云阳县的双江镇汇入长江。主要流经养鹿、渠马、高阳、黄石、双江等场镇。澎溪河云阳县境内涉及流域面积 50km² 以上的河流有洞溪河、渠马河。澎溪河干流长 183km，全流域面积 5225km²，其中云阳境内河长 50.4km，流域面积 609.2km²。境内河床坡降较缓，为 0.576‰，落差仅 29m，河口多年平均径流量 39.1 亿 m³、多年平均流量 124m³/s。

万州区河流纵横，河流、溪涧切割深，落差大，高低悬殊，呈枝状分布，均属长江水系。长江自西南石柱土家族自治县、忠县交界的长坪乡石槽溪（海拔 118 米）入境，向东北横贯腹地，经黄柏乡白水滩（海拔约 106 米）流入云阳县，流程 80.4 公里。境内流域面积在 100 平方公里以上的河流有江北的芎溪河、灩渡河、石桥河、汝溪河、浦里河，江南的泥溪河、五桥河、新田河共 8 条，溪沟 93 条，总水域面积 108.67 平方公里。

拟建项目新建丛式井站新建管线占地范围、均不涉及集中式饮用水水源保护区，拟建管线区域分布有溪沟、水沟、水渠。局部零星分布有鱼塘、水塘。

4.1.6 区域水文地质条件

4.1.6.1 地下水类型及赋存条件

（1）地下水类型

勘察场地地貌属丘陵地貌，根据地形、地貌、地质构造、地层岩性和地下水空间分布及含水介质，将场地地下水类型划为第四系孔隙水、风化基岩裂隙水。

第四系松散堆积层孔隙水主要赋存于第四系素填土及粉质黏土夹碎石层中。素填土，属透水层；粉质黏土夹碎石层属相对隔水层。总体上第四系松散

堆积层孔隙水接受大气降雨及斜坡下的基岩裂隙水补给；地下水径流方向随地形而变化，于沟谷处以散状浸出的方式排泄。

基岩裂隙水主要赋存于侏罗系中统沙溪庙组砂、泥岩的网状风化带裂隙中。拟建场区内主要基岩为泥岩，泥岩裂隙较发育，富含基岩裂隙水，透水性弱；场区内次要基岩为砂岩，砂岩裂隙较发育，富含基岩裂隙水，透水性一般。

（2）地下水补给、径流、排泄特征

项目所在区域潜水含水层埋藏深度一般大于 50m，主要接受大气降水补给，其次也接受基岩侧向补给，地下水向下山流动，在沟谷低洼地带沿裂隙排泄。项目区地下水循环是由多个小型水循环动力单元组成，呈动态不稳定性，地下水资源长期处于降雨、入渗、自然或人工排泄的循环过程，项目所在区域地下水水动力条件稳定。区内基岩裂隙因受风化带裂隙发育程度和低山地形条件的制约，一般不能构成区域性径流与循环，总体处于分散补给、分散排泄状态，故富集条件较差。基岩裂隙水具浅循环短途径径流和积极交替的特点。一般在较高位置接受补给后，沿风化裂隙渗入含水带并向低洼处运移，于附近沟谷排出地表；少部分虽能流向稍远沟谷或江河，但因含水层、段随地形起伏发育，运移途径终不太长，故不具备统一的区域性流向。但在径流过程中部分地下水渗入弱风化带，则径流相对缓慢。区内地下水排泄均具有就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、人工开采排泄两种。

第四系孔隙水：主要接受大气降水的渗透补给，覆盖层分布及厚薄不均、不延续，雨季时地表水下渗将形成松散堆积层孔隙水，地表水向东侧低凹处下渗形成松散堆积层孔隙水，汇集于沟槽内，受气候因素影响变化明显，无统一地下水位。

基岩裂隙水：主要受大气降水和松散堆积层孔隙水下渗补给。降水多以地表径流形式运移，对裂隙水的补给微弱。裂隙水具有就地补给、就近排泄、径流途径短的特点，在重力作用下，从高处往低处排泄，水量小，受气象因素影响变化明显。

场区勘察期间经对钻孔进行提水试验，提干钻孔水后，孔内地下水恢复缓慢，地下水贫乏。基槽开挖后在雨季易积水，若在雨季施工建议在基槽外侧设置截排水沟；基槽内四周设置排水明沟及集水井，采用机泵排水。

4.1.6.2 含水岩层（组）及富水性

为了解丛式井站周边含水层和包气带的水文地质参数，收集丛式井站周边抽水、渗水试验数据 1 组。

(1) 抽水试验

根据地下水导则，结合收集的区域水文地质资料及建设单位提供的相关资料，综合分析认为项目区抽水试验数据、结合区域水文条件进行分析。通过对比，丛式井站与邻近钻孔地貌上同属低山地貌，微地貌单元同属山顶位置，地层均为侏罗系中统沙溪庙组，岩性同为泥、砂岩，地下水类型同属泥砂岩基岩裂隙水，地表高程及地下水水力坡度相近，丛式井站与周边地区水文地质条件相近。结合以上分析认为临区抽水试验数据是可行的，从临区抽水试验数据可以看出，丘坡渗透系数为**m/d。

表 4.1-1 风化带裂隙含水层单孔稳定流抽水试验及水文地质参数计算成果表

编号	含水层厚度	降深	涌水量		单位涌水量	渗透系数	影响半径
	H/M	S	Q		q	k	R
	m	m	L/s	m ³ /d	L/s.m	m/d	m
1	**	**	**	**	**	**	**

(2) 渗水试验

参照项目场地周边双环渗水试验，双环试坑渗水试验内、外直径分别为 25cm 和 50cm，按同心圆状压入坑底。试验过程中，两个流量瓶同时向内环和内、外环之间注水，水深均为 10cm。开始进行内环注入流量量测，当连续两次观测的注入流量之差不大于最后一次注入流量的 10%时，试验结束。结束后开挖试坑，测得试验结束时水的渗入深度和岩土体毛细上升高度，根据公式计算包气带岩土体的渗透系数：

$$K = \frac{Qz}{F(H + z + 0.5Ha)}$$

式中：K---渗透系数，cm/s；

Q---内环的渗入流量，cm³/s；

F---内环的底面积，cm²；

H---试验水头，cm；H=10cm；

Ha---试验土层的毛细上升高度，cm；

z---从试坑底算起的渗入深度，cm。

项目区域包气带主要为基岩包气带，岩性主要为粉质粘土，包气带分布连续、稳定，厚度一般大于 2.8m，结合现场渗水试验结果计算，井场周边包气带垂向渗透系数为**cm/s (**m/d)，包气带防污性能为“中等”。

表 4.1-2 双环试坑渗水试验计算成果表

编号	位置	岩性	渗透系数 K	
			m/d	cm/s
1	山顶	粉质粘土	**	**

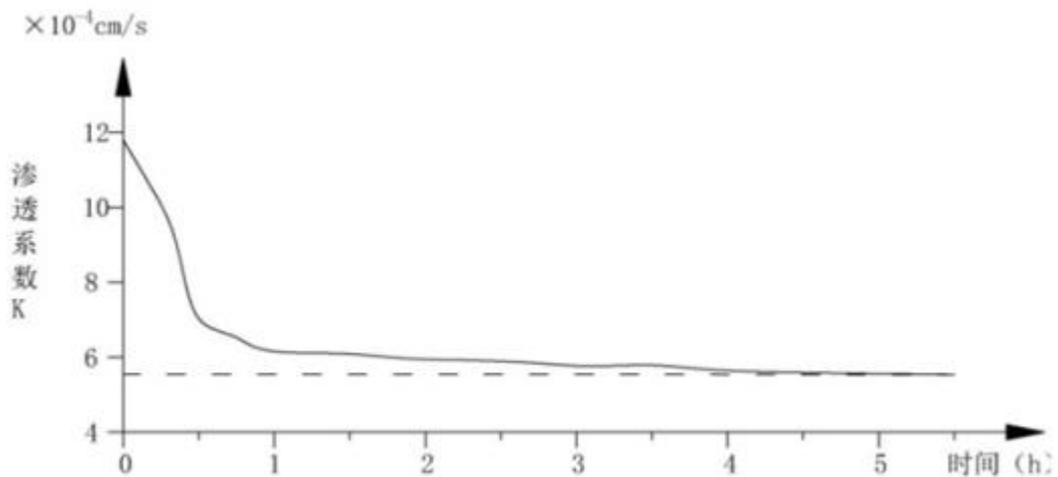


图 4.1-1 双环渗水试验 Q-t 曲线

4.1.7 土壤

根据土壤信息服务平台查询，拟建项目所在区域土壤类型为酸性紫色土。

①归属与分布

面积 18.56 万亩，分别占全省耕地和水稻土的 0.11%和 0.27%。主要分布于盆周中、低山槽谷谷坡向平坝过渡的平缓地段，常有侧渗水从坡坎溢出。海

拔 1300 米以下。集中于宜宾、重庆、内江、绵阳、万县、涪陵、达县等市、地的 29 个县，其中以威远、古蔺，筠连、叙永、开县、长宁、屏山、忠县、南溪等县面积较大。

②主要性状

该土种成土母质主要由黄色砂页岩、石灰岩风化发育的黄壤发育而成。土体厚 1 米以上。受侧渗水的影响，土体由原来的黄色变为白灰或灰白色，剖面为 A'-Pb-E-C 型。

质地多为壤质粘土，粉砂粒在土体中下移较明显。pH4.6~6.4，多呈酸至微酸性。由于盐基物质大量被淋洗，盐基饱和度仅 47.2%。土壤有机质及氮素养分含量中等，磷、钾等含量较低。有效微量元素中锌不足，硼、钼极缺。

③生产性能综述

该土种土壤盐基淋失，多呈不饱和态，质地粘重，土体僵板，耕性差，宜耕期短，湿粘犁锄，干后复水难化泥，水耕浅水不翻坯，土性冷，增温慢。养分贫乏，酸度大，具“酸、砖、瘦、板”的特点。农业利用阻冬水一中稻或冬炕一中稻为主，水源有保证者可稻麦（油）两熟，但产量不高。亩产水稻 150~300 公斤，小麦 50-135 公斤。改良利用上应堵截侧渗水避免继续淋洗；积极改善水利条件，变冬水、冬炕为水旱轮作，扩大复种，提高单产；增施有机肥，推广蒿秆还田，种植绿肥，改良土壤，增加对土壤的投入，重施底肥，早施追肥，增施磷、钾肥和微肥。

4.2 生态环境概况

根据对万州、云阳境内工程评价区土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，评价区生态系统以农田生态系统为主。

4.2.1 生态功能区

(1) 全国生态功能分区定位

拟建项目所在区域属于《全国生态功能区划》（修编版）中“土壤保持生态功能区-I-03-07 三峡库区土壤保持功能区”，该区域包括三峡库区的大部，行政区主要涉及湖北省宜昌、恩施土家族苗族自治州，以及重庆市的巫山、巫溪、奉节、云阳、开县、万州、忠县、丰都、涪陵、武隆、南川、长寿、渝北、巴南等，面积为 48555 平方公里。该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。

该类型区的主要生态问题：受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的影响，森林植被破坏较严重，水源修养能力较低，库区周边点源和面源污染严重；同时，水土流失量和入库泥沙量大，地质灾害频发，给库区人民生命财产平安造成威胁。

该类型区的生态保护主要方向：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌草植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源修养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游-在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。

**

图 4.2-1 项目区在全国生态功能区划位置关系

（2）重庆市生态功能区

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，拟建项目所在区云阳县属于“II 三峡库区平行岭谷湿润生态区-II3 三峡库区土壤侵蚀敏感生态亚区-II3-2 移民开发水土保持生态功能区”。

主要生态环境问题为水土流失严重，农业面源污染日益突出，次级河流污染严重、植被退化明显、森林覆盖率低，生物多样性破坏加重；人地矛盾尖锐，强烈人为干扰与地质因素综合作用导致灾害频繁，矿山生态环境退化较为突出。本区的主导生态功能为水土保持，辅助功能为水质保护、水源涵养、农业营养物质保持和地质灾害防治。本区是重庆市生态功能保护的重中之重，水质保护是其生态功能保护的主导方向，生态建设与保护要突出水土保持、水质保护、面源污染控制、地质灾害防治等重点。

4.2.2 生态系统现状

（1）生态系统类型及面积

项目所在区域为盆地丘陵地区，区域内农业生产活动开发历史悠久，生态系统受人为干扰较大。评价区域生态系统类型调查按照《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》（HJ1166—2021）要求，基于评价区域高空间分辨率遥感影像以及野外核查点位照片，将评价范围内生态系统分为森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等四大类，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价区域生态系统类型图。

项目生态评价面积合计**hm²，评价区生态系统以农田生态系统、森林生态系统为主。通过 GIS 软件统计功能，各类生态系统面积统计见下表。

表 4.2-1 生态环境评价区生态系统类型表

生态系统分类		面积（公顷）	占比（%）
一级类	二级类		
1 森林生态系统	11 阔叶林	**	**
	12 针叶林	**	**
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	**	**
5 农田生态系统	51 耕地	**	**
	52 园地	**	**
6 城镇生态系统	61 居住地	**	**
	63 工矿交通	**	**
合计		**	**

根据上述统计结果，农田生态系统比例最高为 56.98%，其次森林生态系统比例约为 40.45%，客观反映出评价区以农耕地、柑橘及柏木林、马尾松林等人工造林区为主的总体生态布局。从评价区的生态系统稳定性来看，农田和森林生态系统是控制性生态系统类型，其群落结构相对稳定，抗干扰能力和自身调节能力较强。

①农田生态系统

整个评价区域，农田生态系统比较典型，农田生态系统受地理环境限制明显，主要分布在地势较平坦处，由大田作物和蔬菜等组成。种植的作物多为水稻、玉米、小麦、大豆、油菜、红苕等。人工经济林主要分布在房屋、河流附近，以竹林、柑橘为主，还有少量李、桃、枇杷、梨等。以稻田湿地和旱地为主，水稻、油菜是最主要作物，小麦、玉米、豆类的种植面积也不少。在旱地，还季节性种植各种蔬菜。

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，如中华蟾蜍等。爬行动物中的灌丛石隙型、住宅型的种类如无蹼壁虎、赤链蛇、乌梢蛇、铜蜓蜥等也多在农田及周围活动。鸟类在农田中多有分布，比如麻雀、白腰文鸟、金腰燕、白鹡鸰、鹊鸂等鸟类等。

②森林生态系统

森林生态系统是评价区域内最重要的生态系统类型。从空间分布看，主要分布在新建丛式井站西南侧及西北侧，森林生态系统服务功能主要包括森林在固氮释氧、涵养水源、保育土壤、积累营养物质、净化空气、水土保持、生物多样性保护及森林游憩等方面提供的生态服务功能。

森林生态系统主要包括亚热带针叶林、落叶阔叶林。其中亚热带针叶林有柏木、马尾松等；落叶阔叶林有刺槐林等；竹林有慈竹、麻竹等；灌丛有马桑灌丛、牡荆灌丛、构树灌丛等。

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一。

③灌丛生态系统

项目区内有因森林砍伐演替形成的和自然生成的灌丛生态系统，在整个项目区都有分布，常见的有常春藤、盐肤木、算盘子等。此外，林下还广泛分布藤本等灌草植物。灌丛和灌草丛植物与森林类型互为补充，在项目区内或成独立分布，或分布在林下、林缘等地，与森林在物质循环和能量流动过程有着密切联系，二者有机的结合在一起。森林与灌丛的关系密切，有的灌丛可在将来演替成为森林，是该系统保持稳定的重要保障。

灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，提供的食物的丰富度和结构层也不如森林。生活在灌丛生态系统中

的兽类主要是一些食虫目、啮齿目的小型兽类，栖息的鸟类有麻雀、毛脚燕、灰树鹊以及一些莺科鸟类等。

④城镇生态系统

拟建项目在选址、选线过程中对城镇、村落等居民聚集区进行避让，站场及管线周边集中居住区较少，城镇生态系统主要为居民居住地、工矿用地及道路交通等，面积总计为 24.29hm²，占评价区总面积 2.09%。该系统大多分布于自然环境条件相对较好、有饮用水源、交通方便的地方，以人的生产、生活为中心，多为人工建筑物，原生性的自然环境已不复存在。

综上，工程涉及区域各类斑块中，农田生态系统的优势度最高，连通程度高，相对面积较大，符合模地的判断标准，是区域内具有生态环境质量调控能力的组分，其生态环境状况直接影响到区域生态体系的稳定性和环境质量的优劣。

(2) 生物量与生产力

表 4.2-2 评价区生物量统计表

类型	评价区面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
森林生态系统	**	**	**
灌丛生态系统	**	**	**
农田生态系统	**	**	**
城镇生态系统	**	/	**
合计	**	/	**

由表 4.2-2 可知，评价区域内总生物量**t，其中森林生态系统生物量达**t，占评价区总生物量的 91.20%，表明林地是构成评价区域内生物量的主要来源。农田生态系统生物量仅次于森林生态系统，占评价区总生物量的比例为 8.57%；

灌丛生态系统生物量占评价区总生物量的比例为 0.23%；其它生态系统生物量较低。永久占地总生物量为**t，其来源只有农田生态系统。临时占地总生物量为**t，由农田生态系统和森林生态系统生物量构成，其中森林生态系统生物量占总生物量的 97.20%，表明森林生态系统生物量是临时占地生物量的重要组成部分。永久占地和临时占地总生物量分别占评价区总生物量的**%和 3.25%，表明项目施工对评价区生物量影响较小。

表 4.2-3 评价区生产力统计表

类型	评价区面积 (hm ²)	平均生产力 (t/hm ² ·a)	总生产力 (t/a)
森林生态系统	**	**	**
灌丛生态系统	**	**	**
农田生态系统	**	**	**
城镇生态系统	**	**	**
合计	**	**	**

由表 4.2-3 可知，评价区域内总生产力**t/a，其中农田生态系统和森林生态系统分别占总生产力的 49.13%和 48.38%，表明农田生态系统生产力和森林生态系统生产力是构成评价区域内生产力的主要来源。

由于该区域有悠久的农业栽培种植历史，农耕地在这一区域有广泛分布，农业生产活跃，农田生态系统分布面积居于第一位的面积统计结果也客观反映出评价区农业生产的重要地位。农田生态系统在人类的管理下为人类社会提供粮食、蔬菜、水果等农副产品；在农业生产过程中农耕地的植被覆盖规律性变化，增加了区域的水土流失和不稳定性。

4.2.3 土地利用现状

新建丛式井站利用钻井工程井场用地进行建设。临时占地即为管道敷设作业带、施工便道和堆管场等临时用地。拟

建管道敷设临时占地不涉及自然保护区，占用土地类型主要包括水田、旱地、林地等，另外有少量水利设施和交通设施用地。根据土地利用现状图、地方管理部门矢量数据查询，新建丛式井站、部分管线敷设占地涉及永久基本农田，项目在施工过程中应采取措施加以重点保护。

评价区域土地利用现状基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，遥感影像采用区域 2023 年 7 月 0.5m 分辨率卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按《土地利用分类体系》（GB/T 21010-2017）进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

根据土地利用现状解译结果，对评价范围土地利用现状类型进行统计分析，具体如下表所示。

表 4.2-4 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积（公顷）	占比（%）	斑块数
一级类	二级类			
01 耕地	0101 水田	**	**	**
	0103 旱地	**	**	**
02 园地	0201 果园	**	**	**
03 林地	0301 乔木林地	**	**	**
	0302 竹林地	**	**	**
	0305 灌木林地	**	**	**
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	**	**	**
07 住宅用地	0702 农村宅基地	**	**	**
10 交通运输用地	1003 公路用地	**	**	**
	1006 农村道路	**	**	**

11 水域及水利设施用地	1104 坑塘水面	**	**	**
合计		**	**	**

由上表可见，评价区由有林地、耕地、园林、住宅用地和水域等几种类型构成，可见评价区内土地类型相对丰富。从面积构成来看，林地面积占评价区总面积最多，基本反映了评价区土地利用格局，项目管线穿越主要为林地和果园地，故评价区内乔木林地较多，这是评价区土地利用格局的基本特征。

4.2.4 生态环境现状调查方法

(1) 植物物种多样性和植被调查方法

植物物种多样性和植被调查采用在现场的路线法和样方法相结合的方式同时进行。

①植物物种多样性

评价区植物种类、位置以及国家重点保护物种的种群数量和地理位置是物种多样性调查的基本内容。植物物种多样性调查限于维管植物，重点是种子植物。调查中在项目规定的调查范围内不同海拔、不同区域设置样方，在样方上识别和记录看到的植物物种。

调查中对植物种属能直接进行鉴定的就立即鉴定记录种类，不能鉴定的采集实物照片及特征枝条、花、果部件带回，根据《中国高等植物图鉴》《中国植物志》《四川植物志》（覆盖重庆地区的植物信息）和《中国高等植物》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，国家重点保护植物记录经纬度、海拔、生境和种群数量。确定名录时，除参考上述志书外，还参考了相关区域历年发表的植物物种多样性和植被有关的专著和论文。

②国家重点保护植物的调查

重点针对施工占地区内的野生保护植物进行调查。具体方法是：保护植物成片分布的区域，野外直接在地形图上勾绘保护植物的分布范围、并记录估计的株数；对离散分布的、胸径和树高较大的保护植物，在野外记录其胸径、树高和经纬度。

③植被

每一种植物群落都分布于特定类型的生境中，这是植物群落生态学调查的基本内容。植物群落样方调查时用目测法，同时在重点调查区域的代表性植物群落类型中随机抽取样方。

植被样方调查时，根据乔木、灌丛、草地的优势种确定群落类型，实时在 1:1 万地形图上勾绘。植物群落样方调查中，在重点调查区域各类植物群落中均要抽取样方，在一般调查区域沿项目建设区域随机抽取样方，作样方调查。样方分成乔木、灌木和草本三种类型，其大小一般为 20m×20m，5m×5m 和 2m×2m（或 1m×1m）或根据实地地形条件确定。样方调查中，识别并记录样方中的植物属种、盖度、胸径和树高（乔木）、郁闭度、地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等基本数据。

（2）动物资源调查

野生动物调查采用野外实地调查、访问等方法进行，以样线法为主，记录到种。分不同的动物类型采取如下实地调查方法。

①物种识别

脊椎动物物种多样性的调查，样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。

两栖类和爬行类野外主要采用样线法调查，同时参照观察到的或捕获的实体、蝌蚪、幼体等标本确定属种。

鸟类以野外样线调查为主获得鸟类的种类，永久占地以及典型生物群落均设置样线，样线设置以重点调查区域为主，同时考虑一般调查区域。

种群数量以实际观察到的个体数作估计值。在野外样线调查中，根据见到的个体、听到的鸣叫或痕迹（如羽毛）识别物种。对于大型鸟类，还采用了访问法调查，访问中记录看到的标本、羽毛、实体等。进行鸟类样线调查时，同时进行兽类样线调查和小型兽类样方调查。野外调查中直接根据观察到的兽类尸体、毛发、粪便、脚印和其他痕迹识别大中型兽类物种，同时访问当地居民，根据他们猎获的兽皮或骨头分析估计评价区域兽类物种组成和相对数量。

②脊椎动物名录

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（2023 年）和已发表的与动物物种多样性有关的专著和论文。

在以上调查和收集资料基础上，确定各类陆生脊椎动物名录，分析陆生脊椎动物各大类群物种组成、区系特征、国家和市级重点保护物种，估计它们的数量和分布特征。

兽类：对大中型兽类，野外调查主要采用样线法。按布设的所有样线，在野外直接根据观察到的实体、毛发、粪便和其他痕迹进行识别，同时访问当地居民等方法掌握区域大中型兽类组成；对小型兽类（鼠兔类、食虫类和啮齿类等）则通过缺日法或缺夜法进行调查。

鸟类：一般采取样线法进行鸟类数量及种类的调查统计。通过望远镜等工具观察鸟类的外形特征，结合鸣声进行种类识别和数量的调查统计；对于个体较大的鸟类，通过访问调查并结合查阅相关资料如《重庆鸟类图鉴》确定。

爬行类：通过查阅文献资料，初步了解爬行类的大致分布范围，结合项目供电路线走向与地形条件布设样线，样线的布设考虑了灌丛、森林等生境。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料如《重庆市两栖动物物种多样性研究及保护》等确定爬行类种类及其分布范围。

两栖类：在评价区范围内对大周溪河、水溪沟、池塘等生境，以及各类生境都进行了详细调查。采集两栖类标本和拍摄影像资料，并查阅相关文献进行比对和鉴定。

（3）生物量调查

乔木生物量由专著参考和实际测立木胸径和高度通过材积表计算所得。森林采用区域生物量的估算方法中的蓄积量推算法：

$$B=V_{\text{total}}\times E_F$$

式中 V_{total} 为该种林型的木材蓄积量， E_F 为木材转换为生物量的常数，不同树种比重不同。此种方法可粗略地估算某地区的生物量。灌木通过选择典型植株（丛）和样方内株（丛）数确定生物量，收割所有灌木地上部分，按物种分类称量其鲜重。草本通过收割 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 内地上部分进行测算。比较各种群落损失的生物量和评价区内该类群落总的生物量，为分析施工和运行对生态系统组成和服务功能的影响提供依据。灌木、草本植物皆随机取枝叶 $50\text{-}100\text{g}$ ，称量鲜重，带回样品于 75°C 烘箱内恒温烘干至恒重，称量其干重，求得各物种的干物质净含量及其含水量。

（4）生态系统调查

生态系统的调查主要调查评价区内生态系统的组成和主要特征。生态系统的种类、面积调查以资料收集为主，主要收集、查阅重庆市森林资源规划设计调查成果等资料，从中得出评价区的生态系统类型、分布和面积等。采用与野生动

植物资源调查设置的样方/样线调查相结合的方法调查生态系统特征、生态系统的动物种类、生态环境类型生态系统结构等方面。

(5) 景观资源调查

以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和林地保护利用、林地更新资料，参考卫星遥感影像解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林、灌丛、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

根据景观分布图统计分析建设前后景观格局组成信息及景观格局指数变化，据此对景观格局受到的影响进行分析，并提出针对性保护措施。

4.2.5 生态环境现状调查范围及时间

(1) 调查时间

拟建项目生态调查时间为 2023 年 10 月 9~10 日。

(2) 动物调查样线

根据《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）、《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），调查区域为云安 010-X1 井建设工程项目平台占地范围外延、管线以线路中心线向两侧外延约 300m，局部地区参考地形地貌而定；调查范围为 1162.39hm²。

拟建项目陆生生态环境评价等级为二级，根据评价范围内不同海拔、不同区域设置 6 条动物调查样线。

评价区样线设置情况详见下表。

表 4.2-5 评价区动物调查样线信息汇总表

编号	起点			止点			长度 (m)
	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	
SL1	350	**	**	381	**	**	1441
SL2	475	**	**	478	**	**	580
SL3	406	**	**	332	**	**	1166
SL4	459	**	**	497	**	**	2252
SL5	351	**	**	314	**	**	1315
SL6	441	**	**	436	**	**	947

(3) 植被调查样方

拟建项目涵盖评价范围的不同植被类型，且兼顾评价范围内不同海拔、不同区域。植物调查基本沿着动物调查样线相同的方向前行，记录发现的植物种类，在典型植物群落设置样方，调查植物群落特征。项目植被调查样方见下表。

表 4.2-6 评价区植被样方一览表

序号	植被类型及样方编号	坐标		海拔 (m)
		经度	纬度	
1	SL1-1#慈竹林	**	**	371
2	SL1-2#马尾松林	**	**	361
3	SL1-1#马桑丛	**	**	361
4	SL1-3#柏木林	**	**	350
5	SL2-1#马尾松林	**	**	371
6	SL2-2#马尾松林	**	**	388
7	SL2-1#马桑灌丛	**	**	485
8	SL3-1#马尾松林	**	**	469
9	SL3-2#慈竹林	**	**	445
10	SL3-1#刺槐林	**	**	402

11	SL4-1#马尾松林	**	**	351
12	SL4-2#慈竹林	**	**	363
13	SL5-1#慈竹林	**	**	350
14	SL5-2#马尾松林	**	**	330
15	SL6-1#柏木林	**	**	389
16	SL6-1#马桑灌丛	**	**	302
17	SL6-2#刺槐林	**	**	321

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：“涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。”

拟建项目生态环境评价等级为二级，本次按照不同植被及生境类型设置样方，项目样方设置涉及的生境主要为森林生态系统，植被类型包括针叶林、阔叶林植被、灌丛植被、灌草丛植被；且项目结合区域海拔、坡向等进行布设样方，项目样方设定具有代表性，样方详情见附表。

4.2.6 动植物资源现状

4.2.6.1 植被资源现状

1、植被类型

项目评价区内以栽培植被、暖性针叶林为主。按照《中国植被》的分类原则，结合评价区域的植被构成情况，选取植被型、群系组和群系三级分类体系并结合野外调查、整理出的样方和样线资料对评价区的植被组成进行分类、描述。结果表明，评价区的植被可以划分成 6 个植被型、7 个植被群系。

表 4.2-7 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	群系	分布区域	面积 (公顷)	占比 (%)
针叶林	亚热带常绿针叶林	柏木林	管线及站场周边	**	**
		马尾松林		**	**
阔叶林	亚热带落叶阔叶林	刺槐林		**	**
	亚热带竹林	慈竹林		**	**
灌丛	亚热带阔叶灌丛	马桑灌丛		**	**
栽培植被	一年两熟或三熟粮食作物田	水稻、甘玉米等		**	**
	亚热带果树园	柑橘、枇杷、板栗等		**	**
无植被地段	/	建设用地		**	**
合计			/	**	**

2、评价区内典型植被群落调查如下

(1) 典型植被群落

a. 柏木林 (*Form. Cupressus funebris Endl*)

选取的样方土壤类型为中性紫色土，位于路旁坡地，坡度平缓，受人为因素影响严重。乔木层以柏木为主，盖度约为 80%，中等大小处于营养生长阶段，平均胸径约 15cm，平均高度约 10m，群落呈浓淡交错的绿色外貌。灌木层为盐肤木。草本层有鬼针草、苎麻、蓼草等。

表 4.2-8 柏木林植被样方 (SL1-2#柏木林)

地点：重庆市万州区熊家镇	样方编号：SL1-2#
样方面积：100m ² 坐标 ^a ： **	
海拔：388m 土壤类型：中性紫色土	
总盖度： % 乔木层盖度： % 平均高度： m 平均胸径： m	
灌木层盖度： % 平均高度： m 草本层盖度： % 平均高度： m	
调查时间：2023.10.09	调查人员：马靖秋、匡雪、王家琪、王露、古娟、王雪梅
乔木层物种记录	

物种名	拉丁名	株数	平均胸径 (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c
柏木	<i>Melia azedarach</i> L.	69	15	10	80	营养生长期	中等
复羽叶栾树	<i>Koelreuteria bipinnata</i> Franch.	2	12	20	3	营养生长期	中等
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c	
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	6	1.5	20	营养生长期	中等	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c	
鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i>	27	0.5	45	营养生长期	中等	
蓼草	<i>Polygonum</i>	18	0.4	50	营养生长期	中等	
苕麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	15	0.5	30	营养生长期	强	

^a 坐标采用卫星定位采集，使用 CGCS2000 坐标系，记录格式为度分秒，秒保留一位小数，附录 A 所有坐标记录要求与此相同；

^b 仅国家和省级重点保护野生植物记录物候，附录 A 所有物候记录要求与此相同；

^c 仅国家和省级重点保护野生植物记录生活力，附录 A 所有生活力记录要求与此相同。



b.慈竹林 (*Form. Bambusa emeiensis* L. C. Chia & H. L. Fung)

竹林以人工栽植的丛生慈竹为主，单独形成群落优势种，评价区内的慈竹分布广泛，在酸紫色土壤有分布，多为团状分布于农家住宅周围，林中偶有少量马尾松、毛桐、杉树、枹栎等乔木。调查区域慈竹大小差异大，平均胸径 2-8cm 左右，平均高度在 9-13m 左右，盖度为 65%-100%。竹林下层零星分布有极少量灌木，如女贞等；草本种类繁多，伴有香附子、毛蕨等。调查区域竹林有纯慈竹林和与其他乔木形成混林，部分样方如下表：

表4.2-9 慈竹林植被样方 (SL1-1#慈竹林)

地点：重庆市万州区熊家镇		样方编号：SL1-1#					
样方面积：100m ²		坐标 ^a ： **					
海拔：371 m		土壤类型：： 中性紫色土					
总盖度： %		乔木层盖度： %		平均高度： m		平均胸径： m	
灌木层盖度： %		平均高度： m		草本层盖度： %		平均高度： m	
调查时间：2023.10.09		调查人员：马靖秋、匡雪、王露、王家琪、王雪梅、古娟					
乔木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径 (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c
慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i> L. C. Chia & H. L. Fung	281	5	12	95	营养生长期	中等
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait	12	0.02	0.5	10	营养生长期	中等
枹栎	<i>Quercus serrata</i> Thunb.	17	0.02	0.3	20	营养生长期	中等
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c	
/	/	/	/	/			
草本层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c	
毛蕨	<i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Ito	16	0.4	20	营养生长期	强	

香附子	<i>Cyperus rotundus L.</i>	25	0.4	10	营养生长期	强
a 坐标采用卫星定位采集，使用 CGCS2000 坐标系，记录格式为度分秒，秒保留一位小数，附录 A 所有坐标记录要求与此相同；						
b 仅国家和省级重点保护野生植物记录物候，附录 A 所有物候记录要求与此相同；						
c 仅国家和省级重点保护野生植物记录生活力，附录 A 所有生活力记录要求与此相同。						



c. 马尾松林 (*Form. Pinus massoniana* Lamb)

马尾松为喜光、深根性树种，不耐庇荫，喜温暖湿润气候，为荒山恢复森林的先锋树种。马尾松在评价区内广泛分布，群落外貌呈绿色或暗绿色，林冠参差不齐，林内结构较为简单，多在山丘中部至顶端混交生长，常与枹栎、桉树等组成混交林，少见有纯林，在中性紫色土、黄壤土均有分布，盖度差异不大，在 90~100%之间，树木大小差异较大，胸径 14~32cm，树高 11~23m。林缘常常伴生有枹栎，偶有少量油桐、柏木等乔木，林下灌木组成种类有金樱子、葛、椴木

等，草本有芒、求米草、过路黄、芒萁、合耳菊、苕麻等。马尾松林形成了部分混交林，部分样方如下表：

表 4.2-10 马尾松林植被样方 (SL2-1#马尾松林)

地点：重庆市万州区熊家镇		样方编号：SL2-1#					
样方面积：100m ²		坐标 ^a ：**					
海拔：402m		土壤类型：中性紫色土					
总盖度：%		乔木层盖度：%		平均高度：m		平均胸径：m	
灌木层盖度：%		平均高度：m		草本层盖度：%		平均高度：m	
调查时间：2023.10.09		调查人员：马靖秋、匡雪、王露、王家琪、王雪梅、古娟					
乔木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径 (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c
马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb	49	16	18	90	营养生长期	中等
枹栎	<i>Quercus acutissima</i>	12	0.4	0.8	30	营养生长期	中等
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)		物候 ^b	生活力 ^c
/	/	/	/	/			
草本层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)		物候 ^b	生活力 ^c
圆果毛核木	<i>Symphoricarpos orbiculatus</i> Moench	12	0.9	40		营养生长期	强
蜈蚣凤尾蕨	<i>Pteris vittata</i> L.	2	0.8	25		营养生长期	强
芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i> (Thunb.) Berhn.	3	0.8	40		营养生长期	中等
^a 坐标采用卫星定位采集，使用 CGCS2000 坐标系，记录格式为度分秒，秒保留一位小数，附录 A 所有坐标记录要求与此相同；							
^b 仅国家和省级重点保护野生植物记录物候，附录 A 所有物候记录要求与此相同；							
^c 仅国家和省级重点保护野生植物记录生活力，附录 A 所有生活力记录要求与此相同。							



d. 马桑灌丛 (*Coriaria nepalensis* Wall.)

该群丛由马桑、黄毛牡荆、竹叶花椒、盐肤木等组建而成，外观绿色，丛状，参差不齐，平均盖度 60%，平均株高约 1.2m，所采各样方内优势种株数不一。

表 4.2-11 马桑灌丛植被样方 (SL1-1#)

地点：重庆市万州区熊家镇	样方编号：SL1-1#
样方面积：25m ² 坐标 ^a ：**	
海拔：371m 土壤类型：中性紫色土	
总盖度： % 乔木层盖度： % 平均高度： m 平均胸径： m	

灌木层盖度：% 平均高度：m 草本层盖度：% 平均高度：m							
调查时间：2023.10.9				调查人员：马靖秋、匡雪、王家琪、王露、王雪梅、古娟			
乔木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径 (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c
复羽叶栎树林	<i>Koelreuteria bipinnata Franch.</i>	3	26	18	40	营养生长期	中等
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c	
马桑	<i>Coriaria nepalensis Wall.</i>	3	1.6	10	营养生长期	中等	
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	5	1.5	20	营养生长期	中等	
竹叶花椒	<i>Zanthoxylum armatum DC.</i>	8	2.5	35	营养生长期	中等	
黄毛牡荆	<i>Vitex vestita Wall.</i>	24	1.5	65	营养生长期	中等	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c	
藤黄檀	<i>Dalbergia hancei Benth</i>	12	0.9	40	营养生长期	强	
蜈蚣凤尾蕨	<i>Pteris vittata L.</i>	2	0.8	25	营养生长期	强	
芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma (Thunb.) Berhn.</i>	3	0.8	40	营养生长期	中等	
^a 坐标采用卫星定位采集，使用 CGCS2000 坐标系，记录格式为度分秒，秒保留一位小数，附录 A 所有坐标记录要求与此相同；							
^b 仅国家和省级重点保护野生植物记录物候，附录 A 所有物候记录要求与此相同；							
^c 仅国家和省级重点保护野生植物记录生活力，附录 A 所有生活力记录要求与此相同。							



f.刺槐 (*Form.Robinia pseudoacacia Linn.*)

刺槐 (*Robinia pseudoacacia Linn.*) 为落叶乔木，小枝长刺，刺由托叶所成，叶柄基部长隐芽。羽状复叶，小叶对生，全缘，椭圆形或卵形，质薄，有光泽。刺槐喜光，在年平均气温 8~14°C、年降水量 500~900mm 的暖湿润气候地区生长良好。对土壤要求不严，适应性很强，有一定抗旱能力，但不耐水湿，在久旱不雨的严重干旱季节往往枯梢。生长快，是世界上重要的速生树种。结实早，产量丰富。根浅，主根不明显，水平根发达，多位于 10~50cm 的土层，且相互交织成网，具有极强的固沟护坡、防风固沙的水土保持作用，可作水土保持树种。原产于北美洲，栽培广，我国广布于东北铁岭以南至长江流域。

刺槐还有较高的经济价值。其花是优良的蜜源植物，嫩叶和花叶可食，叶含粗蛋白，可作一些家畜的饲料；木材坚硬，耐水湿，可供矿柱、枕木、车辆、农业用材；种子榨油供做肥皂及油漆原料。此外，树皮、根、叶供药用，能利尿、止血。树冠浓密，其观赏价值逐渐受到人们的重视，尤其是在立地条件差，环境污染重的地区，可作为园林绿化树种。刺槐林多为人工纯林，常与油桐形成混交林。树高 4~5m，多为幼林，群落郁闭度在 80%左右。灌木种类较少，且存在于林缘。草本层常繁茂，主要有丝茅、荩草、白花鬼针草、野艾蒿等，盖度可以达到 70%。刺槐易遭受白蚁、叶蝉、天牛、蚱、小皱蛾、槐蚜、刺槐尺蛾、刺槐种子小蜂等的主要害虫的危害，因此评价区内的刺槐林应加强管理防止大面积的虫害。

表 4.2-12 刺槐林植被样方 (SL6-2#)

地点：重庆市云阳县人和街道				样方编号：SL6-2#			
样方面积：100m ² 坐标 ^a ：**							
海拔 443m 土壤类型：酸性紫色土							
总盖度：%		乔木层盖度：%		平均高度：m		平均胸径：m	
灌木层盖度：%		平均高度：m		草本层盖度：%		平均高度：m	
调查时间：2023.10.10				调查人员：马靖秋、匡雪、王家琪、王露、王雪梅、古娟			
乔木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径 (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> Linn.	34	12	15	90	营养生长期	中等
枹栎	<i>Quercus serrata</i> Thunb.	4	15	18	10	营养生长期	中等
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c	
黄毛牡荆	<i>Vitex vestita</i> Wall.	8	1.5	40	营养生长期	中等	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候 ^b	生活力 ^c	

鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i>	16	0.4	40	营养生长期	中等
蜈蚣草	<i>Eremochloa ciliaris (L.) Merr.</i>	12	0.5	30	营养生长期	中等
斑茅	<i>Saccharum arundinaceum Retz.</i>	2	2.5	5	营养生长期	强

^a 坐标采用卫星定位采集，使用 CGCS2000 坐标系，记录格式为度分秒，秒保留一位小数，附录 A 所有坐标记录要求与此相同；

^b 仅国家和省级重点保护野生植物记录物候，附录 A 所有物候记录要求与此相同；

^c 仅国家和省级重点保护野生植物记录生活力，附录 A 所有生活力记录要求与此相同。



(2) 栽培植被

调查区中含少量农户或聚居地，并伴有零散农作物田和经济林木，主要种植组合类型如下。与栽培植被共存的还有各种农田杂草，它们在农闲，轮作间歇期，或者农田管理不善时，成为栽培植被的主要替代者，此时即为杂草丛生的农田外貌，杂草以禾本科、菊科、莎草科植物为主。

表 4.2-13 评价区域内栽培群落类型统计表

类型	型	亚型	组合型（群落）	本区栽培特点	分布及特点
草本类型	大田作物型	旱地作物亚型	以小麦、番薯、豆类为主的作物组合	种植番薯、土豆、小麦等	人口聚居点周边
		水田作物亚型	以单季稻、玉米、豆类、薯类、麦类、油菜、绿肥为主的作物组合	单季稻、玉米、豆类、薯类、麦类、油菜、绿肥为主	主要分布于沟谷两岸
	蔬菜作物型	旱地作物亚型	一年三作为主的蔬菜组合型	种植季节性蔬菜	主要分布村落附近
木本类型	果园型	落叶果树亚型	湿性果树组合型	梨、桃、樱桃、李、葡萄等	人口聚居点周边
		常绿果树亚型	暖性果树组合型	柑、橙、柚和枇杷等果树组成。零散分布或成片分布于柑橘园、核桃园、枇杷园等	人口聚居点周边

（三）植物多样性

①植物物种

根据野外调查记录、野外调查采集的植物标本和拍摄照片鉴定结果，并结合调查区域的植被资料，评价区内共有维管植物有 69 科 210 种。其中蕨类植物有 12 科 18 种；裸子植物 3 科 4 种；被子植物 54 科 207 种。

评价区种子植物中以小乔木、灌木为绝对优势，乔木种类以马尾松、柏木、刺槐、枹栎等较常见；灌木种类仅在黄毛牡荆、竹叶花椒、等形成该区域灌木层的常见物种。评价区常见的植物种类有狗尾草、苕麻、艾草、空心莲子草、鱼腥草、野艾蒿、菖蒲、败酱、雾水葛、芒萁等。

表 4.2-15 评价范围内维管植物科属种数量统计表

维管植物	科数	属数	种数
蕨类植物	12	14	18
裸子植物	3	4	4
被子植物	54	168	188
合计	69	186	210

②重点保护野生植物、古树名木

通过查阅《重庆市古树名木调查报告》《中华人民共和国野生植物保护条例（2017）》《全国古树名木普查建档技术规范》，结合野外实地调查和走访当地群众、地方林业局有关珍稀濒危野生植物的描述和图件分析，项目评价区未发现国家重点保护野生动物、植物及其生境、主要保护对象、古树名木等。

（四）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。本次评价通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析。NDVI 计算公式为如下：

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

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

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

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本评价遥感影像数据为评价区域 2023 年 7 月哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。

评价区植被覆盖度统计见下表。

表 4.2-16 评价区植被覆盖度面积统计表

植被覆盖度 (%)	面积 (公顷)	占比 (%)
0-35 (低覆盖度)	**	**
35-45 (中低覆盖度)	**	**
45-60 (中覆盖度)	**	**
60-75 (中高覆盖度)	**	**
≥75 (高覆盖度)	**	**
合计	**	**

由表可知，评价区高覆盖度区域为主，其面积比例达 68.47%，中高覆盖度区域次之，占 21.19%，人工建筑、水域等低植被区域面积占比 13.34%。由此可见，评价区植被覆盖度总体上以高覆盖度为主。

4.2.6.2 陆生动物现状

(一) 动物区系

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011年），拟建项目动物地理区划为华中区—西部山地高原亚区（VIB）—四川盆地省—农田-亚热带林灌动物群所在区域。

评价范围属丘陵地貌，区内陆生脊椎动物分布较为明显，耕地生境常见家燕、喜鹊、小家鼠、褐家鼠等，林地生境常见中华蟾蜍、牛蛙、乌梢蛇、大壁虎、竹叶青蛇、大山雀、黄鼬等，水域常见黑斑侧褶蛙、沼水蛙、棘腹蛙、饰纹姬蛙等。

（二）动物资源

项目评价区主要位于农村区域，乡村人类活动及耕作较为强烈，加上邻近的乡村道路等车辆鸣笛、噪声等在一定程度上降低了野生动物出现在该区域的概率。

综合来看，地形和地势条件、生境的简单性以及人类活动的干扰一定程度上限制了评价区内大中型动物活动到该区域，使得评价区域内活动于其中的脊椎动物种类较少，且主要以一些常见的小型兽类、鸟类、两栖类、爬行类组成。据现场调查、访问，项目评价区域有两栖动物 8 科 12 种，常见的有中华蟾蜍、沼水蛙、饰纹姬蛙等；爬行动物 5 科 12 种，常见的有大壁虎、乌梢蛇等；鸟类 19 科 43 种，常见的有家燕、喜鹊、麻雀、白鹡鸰等；兽类 8 科 18 种，受人类活动影响，区域兽类以中小型兽类为主，主要以啮齿目兽类为主，常见的有小家鼠、社鼠、褐家鼠、草兔、松鼠等。

表 4.2-17 评价区陆生脊椎动物种类组成

类群	目	科	种
两栖类	2	8	12
爬行类	1	4	4
兽类	6	8	18

鸟类	7	19	43
合计	16	39	77

(三) 评价区内动物调查如下

1) 两栖类

评价区共有两栖类 12 种，隶属于 2 目 8 科。

表 4.2-18 评价区两栖动物组成

目	科	种	保护级别	濒危等级	中国持有	三有保护动物	从属区系	
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 <i>Colubridae</i>	乌梢蛇 <i>Zaocysdhumnades</i>	市级	LC	是	是	东洋界	
		丽纹攀蜥 <i>Diploderma splendidum</i>		LC	是	是	东洋界	
	蝰科 <i>Viperidae</i>	竹叶青蛇 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>		LC		是	广布种	
	壁虎科 <i>Gekkonidae</i>	大壁虎 <i>Gekko gekko</i>		LC			东洋界	
无尾目 ANURA	蟾蜍科 <i>Bufo</i>	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>		LC		是	广布种	
	蛙科 <i>Ranidae</i>	牛蛙 <i>Lithobates catesbeiana</i>		LC			广布种	
		沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>		LC			东洋界	
	树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>	大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi Blanford</i>		LC		是	东洋界	
	叉舌蛙 <i>Dicroglossidae</i>	棘腹蛙 <i>Quasipaa boulengeri</i>			EN			东洋界
		泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>			LC			广布种
隆肛蛙 <i>Nanorana quadranus</i>				LC	是		东洋界	
姬蛙科 <i>Microhylidae</i>	饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>			LC		东洋界		
合计	/	12	/	/	/	/	/	

根据调查数据，在我国野生动物生态区域关系的生态分布中，中华蟾蜍为是我国广布的一个品种，饰纹姬蛙、泽陆蛙为华中华南区，棘腹蛙为华中区，牛蛙为典型的外来入侵种。根据资料显示，本次评价范围内的两栖动物中，棘腹蛙（*Quasipaa boulengeri*）属于《中国生物多样性红色名录》中易危物种。由成体生活的习性可以将评价区内的两栖动物分为陆栖和水栖。其中，中华蟾蜍为陆栖穴栖型，在灌丛、田埂等地方可观察到；黑斑侧褶蛙、沼蛙和饰纹姬蛙则属于水栖静水型，在水田、池塘周围可观察到；牛蛙为典型的外来入侵种，在区域内各生境均能分布。

2) 爬行类

评价区内共有爬行类 4 种，隶属于 1 目 4 科，全为表 5.2-18 中有鳞目。其中蝮科、游蛇科、鬣蜥科、壁虎科各一种，其中竹叶青已被列入《世界自然保护联盟》（IUCN）2012 年濒危物种红色名录。

3) 兽类

①种类组成

根据野外实际调查和资料记载，评价区分布有兽类 18 种，隶属于 6 目 8 科。目中种类最多的是啮齿目，为 9 种，占 50.0%，其次是食肉目，为 4 种，占 22.2%；科中种类最多的是鼠科，为 7 种，占 38.9%，其次鼬科，为 4 种，占 22.2%。

②生态分布

根据该区域的环境特征和兽类的生活特性，把该区域兽类分布的生境归纳为以下 3 种类型。

人居环境：包括居民住宅区及农田生境，由于人类活动强烈，生活于其中主要为中小型兽类，如小家鼠和褐家鼠等；

森林生境：包括以柏木为优势种的针叶林，优势种类有黄鼬等；

灌草丛生境：一般是山林中的灌草丛，平均高度在 1-2m，隐蔽条件较好，主要生活狗獾和草兔等。

③分布特点

中大型兽类主要分布在中、高海拔地带的山坡草丛、灌丛中，秋、冬季节到低海拔寻找食物和水源。其它中小型兽和小鼠形兽在评价区均有分布。

啮齿类动物是该区域内种类、数量最多的兽类；鼠科生境与人类的经济活动区有较大的重叠性，其中部分具有家野两栖的习性。

4) 鸟类

①种类组成

评价区有鸟类 43 种，隶属于 7 目 19 科。其中鸡形目 1 科 2 种、鸚形目 1 科 1 种、鸽形目 1 科 2 种、雁形目 1 科 2 种、佛法僧目 1 科 1 种、雀形目 8 科 17 种，常见的有珠颈斑鸠、大杜鹃、大山雀、家燕、白鹡鸰等。

表 4.2-19 评价区鸟类组成统计表

目	科	种	濒危等级	中国持有	三有保护动物	生境型	
雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>	百灵科 <i>Alaudidae</i>	凤头百灵 <i>Galerida cristata</i>	LC	是	否	是	
		鹎科 <i>Pycnonotidae</i>					
		黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	LC	是	否		
		白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	LC	是	否		
		领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	LC	是	否		
	鹡鸰科 <i>Motacillidae</i>	1	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	LC	是	否	
	卷尾科 <i>Dicruridae</i>	1	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	LC	是	否	是

伯劳科 <i>Laniidae</i>	1	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	LC	是	否	是
雀科 <i>Fringillidae</i>	2	朱雀 <i>Carpodacus erythrurusroseatus</i>	LC	是	否	是
		三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides castaneiceps</i>	LC	是	否	是
山雀科 <i>Paridae</i>	3	绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>	LC	是	否	
		银喉长尾山雀 <i>Aegithalos caudatus</i>	LC	是	否	
		煤山雀 <i>Parus ater</i>	LC	是	否	
文鸟科 <i>Ploceidae</i>	2	山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	LC	是	否	是
		麻雀 <i>Passer montanus tibetanus</i>	LC	是	否	是
鹎科 <i>Muscicapidae</i>	10	紫啸鹎 <i>Myophonus caeruleus Scopoli</i>	LC	是	否	
		白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	LC	是	否	
		树莺 <i>Cettia robustipes</i>	LC	是	否	
		寿带 <i>Terpsiphone paradisi</i>	NT	是	否	是
		橙翅噪鹛 <i>Garrulax elliotii</i>	LC	是	否	
		乌鸫 <i>Turdus merula</i>	LC	是	否	
		黑眉柳莺 <i>Phylloscopus ricketti</i>	LC	是	否	
		柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	LC	是		
		小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	LC	是	否	是
		白顶溪鹟 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	LC	是	否	
鸦科 <i>Corvidae</i>	3	喜鹊 <i>Hirundo daurica</i>	LC	是	否	是
		灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	LC	是	否	是
		灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana</i>	LC	是	否	是
燕科 <i>Hirundinidae</i>	3	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	LC	是	否	是

			金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>	LC	是	否	是
			烟腹毛脚燕 <i>Delichon dasypus</i>	LC	是	否	是
鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>	鸠鸽科 <i>Columbidae</i>	1	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	LC	是	否	是
鸛形目 <i>CICONIIFORMES</i>	鹭科 <i>Ardeidae</i>	3	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	LC	是	否	是
			中白鹭 <i>Egretta intermedia</i>	LC	是	否	是
			苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	LC	是	否	是
鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>	雉科 <i>Phasianidae</i>	1	雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	LC	是	否	
	鸻科 <i>Charadriidae</i>	1	金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>	LC	是	否	
鹃形目 <i>CUCULIFORMES</i>	杜鹃科 <i>Cuculidae</i>	2	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	市级	是	否	是
			小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>	市级	是	否	是
鸞形目 <i>PICIFORMES</i>	啄木鸟科 <i>Picidae</i>	1	啄木鸟 <i>Picus chlorolophus</i>				
	雀科 <i>Fringillidae</i>	1	灰眉岩鹀 <i>Emberiza cia stracheyi</i>	LC	是	否	是
鸥形目 <i>LARIFORMES</i>	鸥科 <i>Laridae</i>	1	燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	市级	是	否	是
	鸭科 <i>Anatidae</i>	1	野鸭 <i>mallard</i>	LC	是	否	
合计	7	19	43	/	/	/	/

②栖息类型

水域生境：河流、溪沟、水塘等湿地环境活动的鸟类，包括野鸭等物种。

农耕生境：居民点及其附近的农地、荒坡中活动的鸟类，包括雀形目中的鹌鹑科、鸦科、燕科及鸻科等物种，如白鹌鹑、灰树鹊、灰喜鹊等。

灌丛生境：灌丛草坡中活动的鸟类，包括雉科、鸠鸽科、杜鹃科物种，如雉鸡、小杜鹃等。

森林生境：针叶林、阔叶林中活动的鸟类，包括杜鹃科、雀形目物种，如乌鸫、山麻雀等。

4.2.7 景观

(1) 评价区域景观格局

对于调查区域的景观布局来说，其景观要素的空间镶嵌是具有无限可能的。但根据分形原理，这种随机的空间分布又是具有相关联系性的，即一个区域内斑块的离散率或破碎度提高，有可能导致区域内斑块—廊道—基质原有模式的改变。其实，改变幅度有大小，造成的影响也是有深浅。景观格局是资源和物理环境空间分布差异的表现，是景观异质性的重要内涵。景观格局是包括干扰在内的一切生态过程作用于景观的产物，同时景观格局控制着景观过程的速率和强度。景观格局具有强烈的尺度特征，可以说，没有尺度就谈不上格局。同时，由于不同的景观格局对各种生态过程的影响不同。

影响内容包括规划区域内建设工程及其辅助项目本身的影响与其衍生人类活动的影响。规划区域的运营对调查区内植被与景观微布局的直接破坏较为严重；规划区施工人员和运营后扩容游客、管理人员生活、活动的对生活区的评价目标间接影响也较大。但因调查区域的人工影响已有体现；项目人员活动亦在原人类活动控制区域内，从而适当减少项目对当地植被的影响。

从结构和功能分析，调查区内景观生态体系共划分针叶林、阔叶林、灌丛、草丛、竹林、民居（城镇/村落）、道路、农业用地等 9 个景观生态类型。

项目评价区内的景观生态系统类型，除农田、道路和城镇/村落生态系统人为活动干扰大外，其他景观生态系统类型较稳定，对生态环境的适应性高。部分景观生态系统类型是由于环境资源所引起，除非光、温、水、气等环境因子发生

很大的变化外，一般不会发生大的消长波动。其中，林地生态系统属环境资源型拼块，位于山丘中部及顶端，以柏木等优势林木为主，是区域生态体系的主要调节能分。

灌丛、草丛生态系统属环境资源型拼块，广泛位于调查区域地形陡峻地带，以黄荆+小果蔷薇灌丛、盐肤木+悬钩子灌丛、马桑+黄荆灌丛和白茅草丛等为主，覆盖度高，对区域环境质量具有一定调节能力。

在各生态系统中，林地生态系统和灌草丛生态系统是本区生态体系中对陆生生态系统具有维持和调控作用的成分，其生态环境状况直接影响到其他生态系统的稳定性和环境质量的优劣；农田生态系统虽为人工引进的资源型拼块，但因其面积比重最大，对生态体系质量的作用也不容忽视；湿地生态系统面积较大，且对调查区水气环境影响较大，其较于其他生态系统性质较为稳定且生产力较低。因此将林地生态系统、灌草丛生态系统与农田生态系统自然生产能力的维护和稳定作为区域生态环境质量变化的判断因子。

景观对比度是指（邻近的）不同景观单元之间的相异程度。如果相邻景观要素间差异甚大，过渡带窄而清晰，就可以认为是高对比度的景观，反之，则为低对比度景观。高对比度景观，如由水热条件不同引起的山地植被带的垂直分布，从坡麓的农田、灌丛到山腰各种类型的阔叶林、针阔混交林、针叶林等等，彼此界限往往比较清晰；低对比度景观往往出现在大面积自然条件相对均一的地带，如热带雨林地区，温带草原地区，以及沙漠地区等。

景观粒径。景观依景观要素的大小可有粗粒（coarse grain）和细粒（fine grain）之分。粒径与所研究的尺度水平密切相关。景观粒径（landscape grain）大小与生物体粒径（home range）大小不同，后者是指生物体对其敏感或利用的区域。粒径大小主要取决于整个景观的尺度。比如热带稀树草原景观呈细粒状，每棵具环状裸土的树或灌木都是一个斑块。根据调查区域卫星遥感图像的人工解译结果，区内景观粒径尺度较大，较少零散斑块；调查区内各景观要素互织交错；

区内公路形成人工隔离带，但不影响景观总体粒径。规划区的施工运营较少改变区内景观类型，对原有的景观粒径无影响小。

景观异质性 (*Landscape heterogeneity*) 包括 3 种类型：空间异质性 (*Spatial heterogeneity*)、时间异质性 (*Temporal heterogeneity*) 和功能异质性 (*Functional heterogeneity*)。目前描述的景观异质性主要指向是以空间异质性为主。空间异质性指的是系统或系统属性在空间上的复杂性 (*Complexity*) 和变异性 (*Variability*)。空间异质性有水平异质性 (*Horizontal heterogeneity*) 和垂直异质性 (*Vertical heterogeneity*) 之分，二者均与景观的尺度范围有关，景观是高于生态系统的等级层次，与区域的尺度更接近，在这样中观的尺度范围内，垂直距离往往远小于水平距离，因此在多数情况下，忽略垂直异质性是可以理解的。基于热力学原理和耗散结构理论可以很好地解释景观异质性的产生和维持。

根据已有的规划区域建设、运营情况，该项目对调查区域景观异质性的影响预测如下表。

表 5.2-17 项目建设运营后调查区域景观异质性特征预测

空间异质性		时间异质性	功能异质性
水平	升高：裸地、草地或水体景观斑块增加，整体景观复杂性增加，异质性增加	增加：项目的建设运营过程中的总体生态异质性增加，原生生态无法恢复，造成景观复杂性增加，变异性增加	降低：因项目的建设运营造成部分功能性斑块景观面积或数量减少，功能性斑块可以向其他单一结构斑块迁移互补，但出现的裸地斑块功能异质性小于灌木林地斑块功能异质性
垂直	增加：项目建设运营使低海拔高异质性斑块类型转变，复杂性增加，变异性增加	增加：年内随项目建设运营，景观复杂性增加，变异性增加	

(2) 景观与生态体系稳定性

1) 阻抗稳定性分析

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。从景观生态

学结构与功能相匹配的观点出发，结构是否合理决定了景观功能状况的优劣。

森林拼块类型种群多样、群落结构复杂度高，有较强的自我恢复性，对人工输入能量的依赖性低，生态功能健全，抗御内外干扰素力较强。总体而言，评价区景观生态体系受到外来干扰时，尚具有一定调节、恢复能力，景观生态体系的阻抗稳定性较高。

2) 恢复稳定性分析

根据评价区耕地近年粮食产量、林地林木蓄积量等现状调查数据推算评价区各拼块类型实际生产力。

人工生态系统生产力总体上占比大，该区域区景观生态体系的自然恢复稳定性已明显降低，但是主要由人为调控，若由人工系统转为自然系统（如退耕还林等），随着植被群落的演变，自然恢复稳定性将逐步提高，对景观生态学系统的影响小。

4.2.8 生态敏感区、生态保护目标分布

拟建项目生态环境评价范围内无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，无世界自然遗产等区域；无重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。生态环境评价范围内生态敏感区、生态保护目标包括万州区小周镇生态保护红线、公益林、天然林及珍稀保护动物。根据前文 1.7.2 环境保护目标章节调查分析，生态敏感区、生态保护目标分布如下：

生态保护红线：站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。生态影响评价范围内分布有小周镇生态保护红线，该生态保护红线属于水土流失重点治理区；生态保护红线位于管道（桩号 A92-A119）右侧，生态保护

红线划分边界与项目管线、施工作业带最近距离分别为 12m、5m。

公益林、天然林：集气管线万州段穿越地方公益林**hm²、天然林**hm²（其中**hm²灌木林与公益林范围重叠），云阳段穿越国家二级公益林**hm²、地方三级公益林**hm²、天然林**hm²（其中**hm²灌木林与公益林范围重叠）。

重要物种：评价范围内分布有棘腹蛙（*Quasipaa boulengeri*）属于《中国生物多样性红色名录》中易危物种；乌梢蛇（*Zaocysdhumnades*）属于《重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发<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>的通知》（渝林规范〔2023〕2号）市级保护动物。

4.2.9 小结

根据区域生态现状调查与评价结果，自然植被以亚热带针叶林，栽培植被以一年两熟或三熟水旱轮作及常绿果树园、亚热带经济林为主。评价范围内人口众多，农业发展历史悠久，受人类活动的影响，现存植被为人工植被或半人工植被。农作物以中稻（或双季稻）—小麦、油菜、胡豆的水旱轮作一年两熟为主，经济林有核桃，果树有柠檬、枇杷、核桃等。动物种类主要常见的小型鼠类、中华蟾蜍，麻雀、喜鹊等。

评价区生态系统主要为农业生态系统、森林生态系统，受到一定程度上的人为干扰，存在一定的水土流失生态环境问题。

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气

(1) 环境空气质量达标区判定

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发布《2022年重庆市生态环境状况公报》云阳县、万州区环境空气质量现状数据,区域空气质量现状评价见表5.3-1。

表 4.3-1 2022 年云阳县、万州区区域空气质量现状

区县名称	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
云阳县	PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	55.71	达标
	SO ₂		8	60	13.33	达标
	NO ₂		20	40	50.00	达标
	PM _{2.5}		28	35	80.00	达标
	CO (mg/m^3)	日均浓度的第95百分位数	0.9	4	22.50	达标
	O ₃	日最大8h平均浓度的第90百分位数	124	160	77.50	达标
万州区	PM ₁₀	年平均质量浓度	43	70	61.43	达标
	SO ₂		12	60	20.00	达标
	NO ₂		28	40	70.00	达标
	PM _{2.5}		31	35	88.57	达标
	CO (mg/m^3)	日均浓度的第95百分位数	0.8	4	20.00	达标
	O ₃	日最大8h平均浓度的第90百分位数	123	160	76.88	达标

根据表 4.3-1 统计数据可知,拟建项目所在区环境空气质量为达标区。

(2) 评价范围内特征污染物现状

为不影响区域项目开发建设和进一步了解项目影响范围内的环境空气质量现状,本次委托重庆厦美环保科技有限公司对项目所在地环境空气质量现状进行监测。

1) 监测情况

- ①监测因子：H₂S、TSP、非甲烷总烃；
- ②监测布点：云安 010-X1 丛式井站西南侧最近农户处；
- ③监测周期与频率：连续采样 7 天，H₂S、非甲烷总烃每天采样 4 次，测小时均值；TSP 检测日均值，其监测情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 评价范围内污染物监测点位基本信息

监测名称	监测点位		监测因子	监测时段	相对场址方位	相对场址距离/m
	X	Y				
E1	-75	-86	H ₂ S	2023.10.31~11.6	西南	103
			TSP			
			非甲烷总烃			
注：以井口坐标为原点						

2) 采样及分析方法

采样及分析方法：本次现状监测按照《环境监测技术规范》《空气和废气监测分析方法》（第四版）中的规定进行。

3) 大气特征因子 H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值的 1h 平均值；TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；非甲烷总烃参照执行《河北省地方标准环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准。

4) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），采用最大监测浓度占标率对评价区域大气环境质量现状进行评价，评价模式如下：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

5) 监测及评价结果

监测点环境空气现状监测值和评价结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气现状监测统计结果

监测点位	监测点坐标/m		污染物	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 /%	达标情况
	X	Y						
E1	-75	-86	H ₂ S	0.01	0.002~0.003	30	/	达标
			TSP	0.3	0.081~0.099	33	/	达标
			非甲烷总烃	2	0.57~0.79	39.5	/	达标

注：以云安 010-X1 井口为原点

环境空气质量监测结果表明，拟建项目评价范围内 H₂S 的 1h 平均值能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃监测值能满足《河北省地方标准环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准；TSP 监测值能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

4.3.2 地表水环境

（1）地表水质量现状评价

拟建项目南侧约 3km 处为长江，为 III 类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。本次地表水环境质量现状引用重庆市云阳县生态环境局公开发布的《2023 年云阳县生态环境质量公报》、重庆市万州区生态环境局公布的《2022 年万州区环境质量状况通报》中的水环境质量评价结果进行评价。

环境质量公报网络链接：

https://www.yunyang.gov.cn/sjyy/hjzlc/202401/t20240111_12812183.html（云阳县）；

http://www.wz.gov.cn/bmjz_89642/bm/sthj/tzgg/202306/t20230614_12063572.html；

http://www.wz.gov.cn/bmjz_89642/bm/sthj/tzgg/202306/t20230614_12063572.html

（万州区）。

监测断面地表水环境质量现状评价详见图 4.3-1。

2023年云阳县生态环境质量公报

日期：2024-01-11 来源：县生态环境局 字体：【大 中 小】

2023年云阳县生态环境质量公报

一、水环境质量

1、地表水

1.1断面设置及监测情况

2023年，辖区“一江九河”共17个监测断面，其中国控断面5个，县控断面6个，市控断面3个，水华预警断面3个。县控断面每季度监测1次，其余断面每月监测1次。

1.2评价标准及方法

按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)进行评价。

1.3评价结果

2023年，云阳县“一江九河”17个监测断面水质均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I-III类水质标准，满足水域功能要求。详见表1。

表1 2023年云阳县地表水环境质量状况

河流	断面	水质类别	断面属性
长江	苦草沱	II	市控
澎溪河	养鹿渡口	II	国控
	高阳渡口	III	市控
	小江河口	II	国控
汤溪河	沙市	I	市控
	江口	II	国控
	汤溪河大桥	II	水华预警
长滩桥	清水湖渡口	II	国控
	黄荆沟	I	国控
	长滩桥	III	水华预警

图 4.3-1 云阳县 2023 年地表水环境质量状况



图 4.3-2 万州区 2022 年地表水环境质量状况

表 4.3-4 2023 年云阳县地表水环境质量状况

河流	断面	水质类别	断面属性	达标情况
----	----	------	------	------

长江	苦草沱	II	市控	达标
澎溪河	养鹿渡口	II	国控	达标
	高阳渡口	III	市控	达标
	小江河口	II	国控	达标
汤溪河	沙市	I	市控	达标
	江口	II	国控	达标
	汤溪河大桥	II	水华预警	达标
长滩桥	清水湖渡口	II	国控	达标
	黄荆沟	I	国控	达标
	长滩桥	III	水华预警	达标
磨刀溪	普安渡口	II	水华预警	达标
长江	望丰村	II	县控	达标
甲高溪	两头望	II	县控	达标
南溪河	将军桥	III	县控	达标
泥溪河	地宝	III	县控	达标
洞溪河	龙塘响水凼	II	县控	达标
九龙溪	盘龙街道	III	县控	达标

根据上述表，拟建项目所在区域地表水环境质量状况较好，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中I~III类标准。

（2）地表水环境现状实测

为了解拟建项目所在区域地表水水质情况，本评价委托重庆厦美环保科技有限公司对拟建项目评价范围内穿越断面水质进行监测。

1) 监测情况

监测断面：设 1 个监测断面，F1 位于管线（管线桩号 A205~A207，熊家镇燕子村）穿越隧道河段；

监测因子：pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、水温、流速；

监测时间及频率：2023 年 10 月 30 日~11 月 1 日，连续监测 3 天，每天

采样 1 次。

2) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水评价采用水质指数法。评价模式如下：

①一般水质因子的水质指数为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} —评价因子的标准指数。

C_{ij} —污染物浓度监测值，mg/L。

C_{si} —水污染物标准值，mg/L。

②pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 的标准指数。

pH_j —pH 实测统计代表值。

pH_{sd} —评价指标中 pH 的下限值。

pH_{su} —评价指标中 pH 的上限值。

3) 监测结果及评价

表 4.3-5 地表水监测结果统计表 单位 mg/L (pH 无量纲、水温℃)

监测因子	F1 监测值		
	2023.10.30	2023.10.31	2023.11.1
pH	7.4	7.1	7.3
氨氮	0.239	0.259	0.219
SS	4	5	4
COD	8	10	8
BOD ₅	2.8	2.7	2.7
总磷	0.06	0.08	0.05
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硫化物	0.02	0.03	0.03
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L

水温	14.0°C	14.2°C	14.8°C
流速	0.8m/s	0.7m/s	0.7m/s

根据《重庆市生态环境局关于公布实施潼南区等区县集中式饮用水水源地保护区的函》（渝环函〔2023〕75号），拟建项目管线穿越隧道河区域“熊家镇铁峰山隧道河熊家供水站、小周供水站水源地”饮用水水源保护地已取消，管线敷设过程不涉及地表水饮用水水源保护区。本次地表水现状评价进行数据统计，不进行分析。

4.3.3 地下水环境

（1）监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），“对于长输油品、化学品管线等线性工程，调查评价工作应重点针对场站、服务站等可能对地下水产生污染的地区开展”。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，本次评价引用云安 010-X1 井钻井工程、云安 002-X10 井建设工程环评及验收工程监测结果，云安 010-X2 井钻井工程环评监测结果进行对比分析；并对云安 010-X1 井周边 3 处地下水进行跟踪监测，并对井场周边 11 个地下水位进行调查；调查钻井工程是否对周边地下水环境造成影响。根据现场调查，井场周边居民及农户水井分布等未发生变化，因此引用《云安 010-X1 井钻井工程环境影响报告表》、《云安 010-X1 井钻井工程竣工环境保护验收调查报告》、《云安 002-X10 井建设工程环境影响报告书》、《云安 002-X10 井建设工程竣工环境保护验收调查报告》《云安 010-X2 井钻井工程环境影响报告表》中对拟建项目区域农户水井监测数据可行。具体的监测点位分布情况见表 5.3-5 和附图。

表 4.3-6 地下水监测点位布设一览表

点位编号	位置	与井站位置关系	类型	水位埋深 (m)	备注	
F2	云安 010-X1 丛式井场东南侧农户水井	下游	水质+水位	0.65	实测, 水位参照高程	
F3	云安 010-X1 丛式井场东南侧农户水井	下游		0.34		
F4	云安 010-X1 丛式井场东南侧农户水井	下游		0.76		
DS1	云安 010-X1 井口西北侧农户水井	上游		0.65	引用 (环评监测)	
DS2	云安 010-X1 井口西南侧农户水井	下游		0.48		
DS3	云安 010-X1 井口南侧农户水井	下游		0.25		
W1	云安 010-X1 井口西侧农户水井	上游	水质+水位	0.65	引用 (云安 010-X2 井环评监测)	
W2	云安 010-X1 井口东南侧农户水井	下游		0.48		
1#	云安 010-X1 井口西侧农户水井	上游	水质	0.65	引用 (云安 010-X1 验收监测)	
2#	云安 010-X1 井口东南侧农户水井	下游		0.48		
F8	云安 010-X1 井西侧泉点	上游	水位	0.65	实测, 水位参照高程	
F9	云安 010-X1 井东南侧泉点	下游		0.48		
F5	云安 002-X10 井井场东南侧约 100m 农户水井	下游	水质+水位	0.22		
F6	云安 002-X10 井井场东南侧约 280m 农户水井	下游		0.60		
F7	云安 002-X10 井井场东南侧约 400m 农户水井	下游		0.20		
F10	云安 002-X10 井井场东侧泉点	上游	水位	0.43		
F11	云安 002-X10 井井场东侧泉点	上游		0.38		
F12	云安 002-X10 井井场东南侧泉点	下游		0.20		
D1	云安 002-X10 井东北侧 70m 处农户水井	上游	水质+水位	0.60		引用 (环评监测)
D2	云安 002-X10 井东南侧 100m 处农户水井	下游		0.22		
D3	云安 002-X10 井南侧 95m 处农户水井	下游		0.41		
D4	云安 002-X10 井东南侧 280m 处农户水井	下游		0.93		
D5	云安 002-X10 井东南侧 400m 处农户水井	下游		0.20		
D6	云安 002-X10 井东侧 300m 处农户水井	两侧		0.43		
D7	云安 002-X10 井东南侧 280m 处农户水井	两侧	水位	0.65		

D8	云安 002-X10 井东南侧 650m 处农户水井	下游		0.52	
D9	云安 002-X10 井东南侧 920m 处农户水井	下游		0.70	
D10	云安 002-X10 井东南侧 950m 处农户水井	下游		0.31	
D-1	云安 002-X10 井东南侧农户水井	下游	水质	0.22	引用（验收监测）

(2) 监测情况

根据建设项目情况，拟建项目地下水监测情况如下表：

表 4.3-6 地下水监测情况一览表

监测点位编号	监测因子	监测时间	监测频次	备注
F2	pH、石油类、氨氮、铁、锰、氯化物、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、钡、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	2023.11.3	监测 1 天，采样 1 次	实测
F3				
F4				
DS1	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）、氯化物（Cl ⁻ ）、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、石油类	2022.5.21		引用（云安 010-X1 井钻井环评）
DS2				
DS3				
W1	pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、钡、硫化物、石油类、氟化物*、	2023.7.13		引用（云安 010-X2 井钻井环评）
W2				
1# 2#				
F5	pH、石油类、氨氮、铁、锰、氯化物、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、钡、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	2023.11.3		实测
F6				
F7				
D1	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、石油类、八大离子（K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、	2022.1.16	引用（云安 002-X10 井建设工程环评）	
D2				
D3				
D4				

D5	SO ₄ ²⁻)		
D-1	pH、石油类、铁、锰、六价铬、氯化物、硫化物、溶解性总固体、耗氧量、总硬度、挥发性酚类、COD、氨氮	2022.11.1	引用（云安 002-X10 井建设工程验收）

(3) 采样及分析方法：地下水监测水样的采集及保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定的选配分析方法。

(4) 评价方法

地下水现状执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准。COD、石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类。

采用单因子标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

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

式中：S_{ij}—单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}—第 i 类污染物在第 j 点的污染物平均浓度（mg/L）；

C_{si}—第 i 类污染物的评价标准（mg/L）。

pH 的标准指数用下式计算：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中：S_{pH, j}—pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{sd} —水质标准中 pH 值的下限；

pH_{su} —水质标准中 pH 值的上限；

pH_j —第 j 点 pH 值的平均值。

(5) 检测结果

地下水现状监测值和评价结果见表 4.3-7~15。

表 4.3-7 云安 010-X1 井实测地下水环境监测结果 单位：mg/L

监测因子	III类标准值	F2 井场东南侧农户水井		F3 井场东南侧农户水井		F4 井场东南侧农户水井	
		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 (无量纲)	6.5~8.5	7.2	0.133	7.6	0.4	7.1	0.067
氨氮	≤0.5	0.178	0.356	0.188	0.376	0.140	0.28
耗氧量	≤3	1.51	0.503	1.68	0.560	1.59	0.53
总硬度	≤450	119	0.264	199	0.442	246	0.547
溶解性总固体	≤1000	122	0.122	231	0.231	309	0.309
挥发性酚类	≤0.002	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/
氰化物	≤0.05	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/
硫化物	≤0.02	0.005	0.25	0.004	0.200	0.006	0.300
石油类	≤0.05	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
铬 (六价)	≤0.05	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/
钠	≤200	6.08	0.030	8.22	0.041	7.71	0.039
氯化物	≤250	0.827	0.003	13.0	0.052	12.6	0.050
硫酸盐	≤250	11.4	0.046	15.2	0.061	25.7	0.103
硝酸盐	≤20	0.223	0.011	5.84	0.292	7.48	0.374
亚硝酸盐	≤1.0	0.016L	/	0.016L	/	0.016L	/
氟化物	≤1.0	0.081	0.081	0.094	0.094	0.113	0.113
铁	≤0.3	0.27	0.900	0.07	0.233	0.03L	/
锰	≤0.1	0.02	0.200	0.03	0.300	0.02	0.2

铅	≤0.01	2.5L	/	2.5L	/	2.5L	/
镉	≤0.005	1L	/	1L	/	1L	/
钡	≤0.7	0.030	0.043	0.165	0.236	0.388	0.554
汞	≤0.001	0.00004L	/	0.00004L	/	0.00004L	/
砷	≤0.01	0.0004	0.04	0.0004	0.04	0.0003L	/
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	10	3.332	<10	/	10	3.333
细菌总数	≤100	95	0.95	93	0.93	93	0.93

表 4.3-8 云安 010-X1 井地下水八大离子监测结果统计表

监测因子 \ 点位	F2 井场东南侧农户水井	F3 井场东南侧农户水井	F4 井场东南侧农户水井
K ⁺	0.98	0.83	0.65
Na ⁺	6.08	8.22	7.71
Ca ²⁺	49.6	66.8	92.3
Mg ²⁺	2.82	9.97	11.6
CO ₃ ²⁻	0	0	0
HCO ₃ ⁻	89.0	222	294
Cl ⁻	0.827	13.0	12.6
SO ₄ ²⁻	11.4	15.2	25.7

表 4.3-9 引用原钻井工程（云安 010-X1 井）钻井地下水监测结果统计表 单位：mg/L（pH 无量纲）

监测因子	III类标准值	DS1		DS2		DS3	
		监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}
pH	6.5~8.5	7.2	0.133	7.2	0.133	7.5	0.333
溶解性总固体	≤1000	189	0.189	246	0.246	225	0.225
硫酸盐	≤250	9.09	0.036	21.1	0.084	11.9	0.048
氯化物	≤250	3.76	0.015	13.6	0.054	2.46	0.010
铁	≤0.3	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/

锰	≤0.1	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
挥发性酚类	≤0.002	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/
耗氧量	≤3	1.20	0.400	1.42	0.473	1.96	0.653
氨氮	≤0.5	0.278	0.556	0.213	0.426	0.231	0.462
硫化物	≤0.02	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	2	0.667	<2	/	2	0.667
菌落总数 (CFU/mL)	≤100	81	0.810	78	0.780	71	0.710
亚硝酸盐	≤1.0	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/
硝酸盐	≤20	2.51	0.126	12.9	0.645	2.43	0.122
氟化物	≤1.0	0.22	0.220	0.25	0.250	0.26	0.260
镉	≤0.005	5 (10 ⁻⁴ L)	/	5 (10 ⁻⁴ L)	/	5 (10 ⁻⁴ L)	/
铬 (六价)	≤0.05	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/
铅	≤0.01	2.5 (10 ⁻³ L)	/	2.5 (10 ⁻³ L)	/	2.5 (10 ⁻³ L)	/
石油类	≤0.05	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/

表 4.3-10 引用原钻井工程 (云安 010-X2 井) 钻井地下水监测结果统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测因子	III类标准值	W1		W2	
		监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}
pH	6.5~8.5	6.8	0.400	7	0.000
溶解性总固体	≤1000	287	0.287	324	0.324
硫酸盐	≤250	14	0.056	7.28	0.029
氯化物	≤250	9.92	0.040	7.31	0.029
铁	≤0.3	0.03L	/	0.03L	/
锰	≤0.1	0.08	0.800	0.01L	/
挥发性酚类	≤0.002	0.0003L	/	0.0003L	/
耗氧量	≤3	1.2	0.400	0.9	0.300
氨氮	≤0.5	0.072	0.144	0.066	0.132

硫化物	≤0.02	0.004	0.200	0.005	0.250
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	1.0	0.333	2.0	0.667
菌落总数 (CFU/mL)	≤100	93	0.930	90	0.900
亚硝酸盐	≤1.0	0.016L	/	0.016L	/
硝酸盐	≤20	2.16	0.108	2.24	0.112
氟化物	≤1.0	0.75	0.750	0.95	0.950
镉	≤0.005	0.001L	/	0.001L	/
铬 (六价)	≤0.05	0.004L	/	0.004L	/
铅	≤0.01	0.0025L	/	0.0025L	/
石油类	≤0.05	0.01L	/	0.01L	/
氰化物	≤0.05	0.002L	/	0.002L	/
汞	≤0.001	0.00004L	/	0.00004L	/
砷	≤0.01	0.0007	0.070	0.0007	0.07
总硬度	≤450	231	0.513	277	0.616
钡	≤0.7	0.109	0.156	0.35	0.500

表 4.3-11 引用云安 010-X1 井钻井验收调查地下水监测结果统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测因子	III类标准值	1#		2#	
		监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}
pH	6.5~8.5	6.8	0.400	7.1	0.067
氯化物	≤250	10.8	0.043	10.7	0.043
汞	≤0.001	0.00004L	/	0.00004L	/
砷	≤0.01	0.0007	0.070	0.0007	0.070
铬 (六价)	≤0.05	0.004L	/	0.004L	/
石油类	≤0.05	0.01L	/	0.01L	/
硫化物	≤0.02	0.005	0.250	0.004	0.200
钡	≤0.7	0.110	0.157	0.343	0.490

表 4.3-12 云安 002-X10 井地下水监测结果统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测因子	III类标准值	F5 井场东南侧约 100m 农户水井		F6 井场东南侧约 280m 农户水井		F7 井场东南侧约 400m 农户水井	
		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	6.5~8.5	7.2	0.133	7.4	0.267	7.5	0.333
氨氮	≤0.5	0.343	0.686	0.390	0.780	0.218	0.436
耗氧量	≤3	0.172	0.057	1.52	0.507	2.04	0.680
总硬度	≤450	50.0	0.111	58.6	0.130	81.1	0.180
溶解性总固体	≤1000	78	0.078	74	0.074	98	0.098
挥发性酚类	≤0.002	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/
氰化物	≤0.05	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/
硫化物	≤0.02	0.004	0.200	0.006	0.300	0.005	0.250
石油类	≤0.05	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
铬(六价)	≤0.05	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/
钠	≤200	9.20	0.046	4.99	0.025	5.84	0.029
氯化物	≤250	0.919	0.004	0.646	0.003	0.941	0.004
硫酸盐	≤250	12.2	0.049	11.8	0.047	13.4	0.054
硝酸盐	≤20	0.414	0.021	0.231	0.012	0.252	0.013
亚硝酸盐	≤1.0	0.016L	/	0.016L	/	0.016L	/
氟化物	≤1.0	0.009	0.009	0.011	0.011	0.068	0.068
铁	≤0.3	0.27	0.900	0.26	0.867	0.26	0.867
锰	≤0.1	0.05	0.500	0.03	0.300	0.05	0.500
铅	≤0.01	0.0025L	/	0.0025L	/	0.0025L	/
镉	≤0.005	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/
钡	≤0.7	0.032	0.046	0.020	0.029	0.030	0.043
汞	≤0.001	0.00004L	/	0.00004L	/	0.00004L	/
砷	≤0.01	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	<10	/	20	6.667	10	3.333
菌落总数 (CFU/mL)	≤100	90	0.900	91	0.910	93	0.930

表 4.3-13 云安 002-X10 井地下水八大离子监测结果统计表

监测因子 \ 点位	F5 井场东南侧约 100m 农户水井	F6 井场东南侧约 280m 农户水井	F7 井场东南侧约 400m 农户水井
K ⁺	0.02L	0.02L	0.02L
Na ⁺	9.20	4.99	5.84
Ca ²⁺	17.0	18.7	28.8
Mg ²⁺	2.61	2.77	2.53
CO ₃ ²⁻	0	0	0
HCO ₃ ⁻	69.3	63.8	88.8
Cl ⁻	0.919	0.646	0.941
SO ₄ ²⁻	12.2	11.8	13.4

表 4.3-14 引用云安 002-X10 井地下水监测结果统计表 单位：mg/L (pH 无量纲)

监测因子	III类标准值	D1		D2		D3		D4		D5	
		监测值	S _{ij}								
pH	6.5~8.5	7.4	0.2667	7.4	0.267	7.2	0.133	7.0	0.000	7.3	0.200
总硬度	450	183	0.407	137	0.304	170	0.378	38.4	0.085	155	0.344
溶解性总固体	1000	213	0.213	165	0.165	211	0.211	43	0.043	188	0.188
硫酸盐	250	18	0.072	14	0.056	20	0.080	未检出	/	19	0.076
氯化物	250	21.5	0.086	25.4	0.102	32.0	0.128	6.8	0.027	35.1	0.140
铁	0.3	0.0254	0.085	0.0227	0.076	0.0175	0.058	0.0516	0.172	0.0177	0.059
锰	0.1	0.0014	0.014	0.0012	0.012	0.0011	0.011	0.0014	0.014	0.0012	0.012
挥发性酚类	0.002	未检出	/								
耗氧量	3	1.31	0.437	1.31	0.437	1.27	0.423	0.26	0.087	1.22	0.407
氨氮	0.5	0.23	0.460	0.12	0.240	0.23	0.460	未检出	/	0.03	0.06
硫化物	0.02	未检出	/								
总大肠菌群	3.0	未检出	/								

(MPN/100mL)											
菌落总数 (CFU/mL)	100	40	0.400	48	0.480	42	0.420	53	0.530	38	0.380
亚硝酸盐(以 N 计)	1.0	0.57	0.570	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
氰化物	0.05	未检出	/								
氟化物	1.0	0.25	0.250	0.10	0.100	0.19	0.19	0.09	0.090	0.17	0.170
汞	0.001	0.000066	0.066	0.000049	0.049	0.000056	0.056	0.000068	0.068	0.000074	0.074
砷	0.01	未检出	/								
镉	0.005	未检出	/								
六价铬	0.05	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	//
铅	0.01	未检出	/	未检出	/	0.00012	0.012	未检出	/	未检出	/
石油类	0.05	未检出	/								

注：1、石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；2、“L”表示检测结果未检出或低于检出限表示；

表 4.3-15 引用云安 002-X10 井验收地下水监测结果统计表 单位：mg/L (pH 无量纲)

监测因子	III类标准值	D-1	
		监测值	S _{ij}
pH	6.5~8.5	7.1	0.067
氯化物	250	3.44	0.014
硫化物	0.02	0.01L	/
耗氧量	3	2.44	0.813
石油类	0.05	0.01L	/
COD	20	7	0.35
铁	0.3	0.03L	/
锰	0.1	0.01L	/
六价铬	0.05	0.004L	/
氨氮	0.5	0.123	0.246
总硬度	450	242	0.538

溶解性总固体	1000	304	0.304
挥发酚	0.002	0.0003L	/

根据检测结果可知，云安 010-X1 井、云安 002-X10 井周边实测监测点位地下水监测指标除了总大肠菌群超标外，其他各项指标均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准要求；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。根据调查原因可知，由于该区域属于农村环境，周边污水处理设施不完善，农田施肥主要以生活污水为主，故导致总大肠菌群超标。

云安 010-X1 井钻井工程、云安 010-X2 井钻井工程、云安 002-X10 井地面集输工程开展前后各监测点位地下水各项指标均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准要求；COD、石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。地下水化学类型阳离子以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主。

根据以上监测内容可知，工程开展后，拟建项目实测监测点位中除了总大肠菌群超标外，其他各监测因子均达标，由此可见已建钻井工程、地面集输工程未对项目区域地下水环境质量造成不良影响。

4.3.4 声环境

为了解项目所在地声环境质量现状，本评价委托监测单位对项目所在区域声环境进行了实测，共设 5 个声环境监测点。监测时间为 2023 年 11 月 2 日~3 日。监测点位见监测布点图，监测布点情况详见下表。

表 4.3-16 声环境监测点位情况一览表

井站	监测点位		监测因子	监测频率
云安 010-X1 丛式井站	C1	井场东北侧场界处	等效连续 A 声级	连续监测 2 天，每天昼间、 夜间各一次
	C2	井场西南侧场界处		
	C3	井口西南侧最近居民点处		

云安 002-X10 井站	C4	井场西南侧厂界		
	C5	井场南侧最近居民点处		

声环境监测及评价结果见下表。

表 4.3-17 工程声环境现状监测结果表 LAeq dB (A)

监测点位		2023.11.2		2023.11.3	
编号	位置	昼间	夜间	昼间	夜间
C1	井场东北侧场界处	49	45	50	44
C2	井场西南侧场界处	51	46	51	45
C3	井口西南侧最近居民点处	47	43	49	43
C4	井场西南侧厂界	48	42	49	41
C5	井场南侧最近居民点处	46	40	48	39
标准限值		60	50	60	50

监测结果表明：云安 010-X1 丛式井站、云安 002-X10 井站所在区域昼、夜间环境噪声值，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

4.3.5 土壤环境

为了解项目所在地土壤环境质量现状，本评价委托监测单位对拟建项目所在地土壤环境质量进行了现状监测。

（1）监测方案

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）现状监测布点原则，评价工作等级为二级的污染影响型项目，占地范围内需至少布置 3 个柱状样，1 个表层样，占地范围外布置 2 个表层样。本评价在云安 010-X1 井设置 3 个柱状样，3 个表层样；下游井站云安 002-X10 井站同样设置 3 个柱状样，3 个表层样。

根据拟建项目建设特点，本次评价引用云安 010-X1 井钻井工程、云安 002-X10 验收工程监测结果进行对比分析，调

查钻井工程是否对周边土壤环境造成影响。

具体土壤监测布点情况详见下表。

表 4.3-16 土壤监测布点情况一览表

井站	取样点		取样位置	监测因子	监测时间	备注
云安 010-X1 丛式井 站	占地 范围 内	G1 井场应急池北侧未硬化区域	取柱状样（0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 各取一个样）	上层：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯离子、 硫化物、钡+45 项基本因子 中层、下层：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯 离子、硫化物、钡	2023.10.31	实 测
		G2 井场东侧				
		G3 井场南侧				
		G4 井场北侧				
	占地 范围 外	G5 井场外西南侧旱地	取表层 20cm 以内的 浅层土壤（0~0.5m）	pH、镉、汞、砷、铅、铬（总铬）、铜、 镍、锌、氯离子、硫化物、钡、石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）		
		G6 井场外东南侧旱地				
云安 002-X10 井站	占地 范围 内	G7 井站内西北侧未硬化区域	取柱状样（0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 各取一个样）	上层：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯离子、 硫化物、钡+45 项基本因子 中层、下层：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯 离子、硫化物、钡	2023.11.1	实 测
		G8 井站内南侧未硬化区域				
		G9 井站东侧未硬化区域				
		G10 井站西侧未硬化区域				
	占地 范围 外	G11 井站外西南侧旱地	表层样（在 0~0.5m 取样）	pH、石油烃、水溶性盐总量+45 项基本因 子 pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、镍、 铬、锌		
		G12 井站外东南侧管线占用旱地 内				

(2) 评价标准与方法

根据土壤用途，项目占地范围内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1，钡

参照执行《四川省建设用土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）第二类用地筛选值标准；占地范围外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中相关标准。土壤环境质量现状评价方法采用标准指数法。

(3) 监测结果及评价

土壤环境质量现状监测结果统计及评价详见下表。

表 4.3-17 特征因子现状监测统计表 单位：mg/kg

监测项目		pH	硫化物	氯离子	钡	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
监测点位						
G1 井场应急池北侧未硬化区域	0-0.5m	8.14	0.35	52.03	225	9
	0.5-1.5m	8.27	0.32	44.26	253	8
	1.5-3.0m	8.13	0.39	56.37	589	9
G2 井场东侧	0-0.5m	8.3	0.27	49.29	386	9
	0.5-1.5m	8.71	0.26	55.08	291	8
	1.5-3.0m	8.14	0.31	52.78	312	7
G3 井场南侧	0-0.5m	8.50	0.37	38.61	131	7
	0.5-1.5m	8.49	0.33	35.05	97	8
	1.5-3.0m	8.62	0.38	42.73	327	8
G4 井场北侧	0-0.2m	7.68	0.30	62.14	234	9
G5 井场外西南侧旱地	0-0.2m	8.23	0.30	83.02	608	8
G6 井场外东南侧旱地	0-0.2m	8.33	0.30	57.87	325	8
G7 井站内西北侧未硬化区域	0-0.5m	8.91	0.31	34.84	318	7
	0.5-1.5m	8.87	0.41	30.62	375	9
	1.5-3.0m	8.99	0.36	37.16	1310	8
G8 井站内南侧未硬化区域	0-0.5m	8.93	0.37	40.35	434	10
	0.5-1.5m	8.90	0.38	46.20	1530	9
	1.5-3.0m	8.73	0.34	42.56	253	7

G9 井站东侧未硬化区域	0-0.5m	8.30	0.31	61.40	497	9
	0.5-1.5m	8.32	0.29	55.77	607	10
	1.5-3.0m	8.15	0.26	69.01	171	7
G10 井站西侧未硬化区域	0-0.2m	8.74	0.32	39.61	1360	9
G11 井站外西南侧旱地	0-0.2m	8.53	0.37	31.32	242	11
G12 井站外东南侧管线占用旱地内	0-0.2m	7.64	0.28	43.56	588	9
标准值		/	/	/	8660	4500
最大 S _{ij}		/	/	/	0.177	0.002

表 4.3-17 场地内建设用地现状监测统计表 单位: mg/kg

监测项目 \ 监测点位		应急池东南侧 (pH=7.3)		
		监测结果	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	
1	砷	11.8	60	0.197
2	镉	0.21	65	0.003
3	铬(六价)	未检出	5.7	/
4	铜	26	18000	0.001
5	铅	6.6	800	0.008
6	汞	0.101	38	0.003
7	镍	52	900	0.058
挥发性有机物				
8	四氯化碳	未检出	2.8	/
9	氯仿	未检出	0.9	/
10	氯甲烷	未检出	37	/
11	1, 1-二氯乙烷	未检出	9	/
12	1, 2-二氯乙烷	未检出	5	/
13	1, 1-二氯乙烯	未检出	66	/
14	顺-1, 2-二氯乙烯	未检出	596	/
15	反-1, 2-二氯乙烯	未检出	54	/

16	二氯甲烷	未检出	616	/
17	1, 2-二氯丙烷	未检出	5	/
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	未检出	10	/
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	未检出	6.8	/
20	四氯乙烯	未检出	53	/
21	1, 1, 1-三氯乙烷	未检出	840	/
22	1, 1, 2-三氯乙烷	未检出	2.8	/
23	三氯乙烯	未检出	2.8	/
24	1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	0.5	/
25	氯乙烯	未检出	0.43	/
26	苯	未检出	4	/
27	氯苯	未检出	270	/
28	1, 2-二氯苯	未检出	560	/
29	1, 4-二氯苯	未检出	20	/
30	乙苯	未检出	28	/
31	苯乙烯	未检出	1290	/
32	甲苯	未检出	1200	/
33	间二甲苯+对二甲苯	未检出	570	/
34	邻二甲苯	未检出	640	/
半挥发性有机物				
35	硝基苯	未检出	76	/
36	苯胺	未检出	260	/
37	2-氯酚	未检出	2256	/
38	苯并[a]蒽	未检出	15	/
39	苯并[a]芘	未检出	1.5	/
40	苯并[b]荧蒽	未检出	15	/
41	苯并[k]荧蒽	未检出	151	/
42	蒽	未检出	1293	/
43	二苯并[a, h]蒽	未检出	1.5	/

44	茛并[1, 2, 3-cd]芘	未检出	15	/
45	萘	未检出	70	/

4.3-18 场地外农用地现状监测统计表 单位: mg/kg

监测点位 监测项目		5#井场外北侧水田 (0-0.2m) pH=7.4			6#井场外南侧旱地 (0-0.2m) pH=7.8		
		监测结果	标准值	最大 S _{ij}	监测结果	标准值	最大 S _{ij}
1	镉	0.28	0.6	0.467	0.23	0.6	0.383
2	汞	0.102	0.6	0.170	0.091	3.4	0.027
3	砷	14.1	25	0.564	12.8	25	0.512
4	铅	5.3	140	0.038	5.1	170	0.03
5	总铬	32	300	0.107	42	250	0.168
6	铜	24	100	0.24	29	100	0.290
7	镍	46	100	0.46	51	190	0.268
8	锌	77	250	0.308	95	300	0.317

4.3-19 引用原钻井工程建设用地土壤监测结果统计表 单位: mg/kg

监测点位 监测项目		标准值	T1 (0.3m)		T1 (0.8m)		T1 (1.6m)	
			监测结果	S _{ij}	监测结果	S _{ij}	监测结果	S _{ij}
重金属和无机物								
1	砷	60	7.48	0.1247	/	/	/	/
2	镉	65	0.27	0.0042	/	/	/	/
3	铬 (六价)	5.7	未检出	/	/	/	/	/
4	铜	18000	24	0.0013	/	/	/	/
5	铅	800	36	0.0450	/	/	/	/
6	汞	38	0.040	0.0011	/	/	/	/
7	镍	900	46	0.0511	/	/	/	/
挥发性有机物								
8	四氯化碳	2.8	ND	/	ND	/	ND	/

9	氯仿	0.9	ND	/	ND	/	ND	/
10	氯甲烷	37	ND	/	ND	/	ND	/
11	1, 1-二氯乙烷	9	ND	/	ND	/	ND	/
12	1, 2-二氯乙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/
13	1, 1-二氯乙烯	66	ND	/	ND	/	ND	/
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	ND	/	ND	/	ND	/
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	ND	/	ND	/	ND	/
16	二氯甲烷	616	ND	/	ND	/	ND	/
17	1, 2-二氯丙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	ND	/	ND	/	ND	/
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	ND	/	ND	/	ND	/
20	四氯乙烯	53	ND	/	ND	/	ND	/
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	ND	/	ND	/	ND	/
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	ND	/	ND	/	ND	/
23	三氯乙烯	2.8	ND	/	ND	/	ND	/
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	ND	/	ND	/	ND	/
25	氯乙烯	0.43	ND	/	ND	/	ND	/
26	苯	4	ND	/	ND	/	ND	/
27	氯苯	270	ND	/	ND	/	ND	/
28	1, 2-二氯苯	560	ND	/	ND	/	ND	/
29	1, 4-二氯苯	20	ND	/	ND	/	ND	/
30	乙苯	28	ND	/	ND	/	ND	/
31	苯乙烯	1290	ND	/	ND	/	ND	/
32	甲苯	1200	ND	/	ND	/	ND	/
33	间二甲苯+对二甲苯	570	ND	/	ND	/	ND	/
34	邻二甲苯	640	ND	/	ND	/	ND	/
半挥发性有机物								

35	硝基苯	76	ND	/	/	/	/	/
36	苯胺	260	ND	/	/	/	/	/
37	2-氯酚	2256	ND	/	/	/	/	/
38	苯并[a]蒽	15	ND	/	/	/	/	/
39	苯并[a]芘	1.5	ND	/	/	/	/	/
40	苯并[b]荧蒽	15	ND	/	/	/	/	/
41	苯并[k]荧蒽	151	ND	/	/	/	/	/
42	蒽	1293	ND	/	/	/	/	/
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	ND	/	/	/	/	/
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	ND	/	/	/	/	/
45	萘	70	ND	/	/	/	/	/

表 4.3-20 土壤理化特性调查表

时间		2023.10.31	2023.11.1
点号		G1-1-1 应急池东南侧	G17-1-1
经度		**	**
纬度		**	**
层次		0.3m	0.3m
现场记录	颜色	棕色	黄色
	结构	块状	块状
	质地	中壤土	轻壤土
	砂砾含量%	12	27
	其他异物	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	8.14	8.91
	阳离子交换量 (cmol (+) /kg)	7.4	6.1
	氧化还原电位 (mV)	177	242
	土壤容重 (g/cm ³)	1.46	1.36
	渗透性 (mm/min)	1.68	1.70
	孔隙度 (体积%)	44	43

监测结果表明：钻井工程开展前土壤各项指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）标准要求，云安 002-X10 改造前和改造后均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）标准要求。本评价实测监测点场地内各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）中风险筛选值要求。根据上述监测数据分析项目所在区域现有工程对周边土壤环境未造成不利影响。

4.3.6 包气带环境

（1）监测方案

为了掌握拟建项目云安 010-X1 丛式井站、云安 002-X10 井站周围土壤包气带环境质量状况，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，对云安 010-X1 丛式井站、云安 002-X10 井站周围土壤包气带进行监测，监测布点详见下表。

表 4.3-21 包气带监测布点情况一览表

井站	监测点位	取样位置	监测因子	监测时间	备注
云安 010-X1 丛式井站	1#应急池西北侧未硬化区域处	分层取样（0~20cm、20~80cm）	pH、氯化物、氨氮、硫化物、石油类、耗氧量（高锰酸盐指数）、钡	2023.10.31	实测
	2#云安 010-X1 井井场东南面				
云安 002-X 10 井站	3#云安 002-X10 井西北面未硬化区域				
	4#云安 002-X10 井东南侧未硬化区				

	域				
--	---	--	--	--	--

包气带检测结果如下：

表 4.2-22 云安 010-X1 井场包气带监测统计表 单位：mg/L

采样时间	监测项目	1#应急池西北侧未硬化区域处		2#云安 010-X1 井井场东南面	
		0.2m	0.7m	0.2m	0.7m
2023.10.31	样品表观	棕色	棕色	棕色	棕色
	pH（无量纲）	7.7	7.9	7.4	7.7
	氯化物	1.12	0.474	1.24	0.806
	氨氮	0.179	0.138	0.230	0.200
	硫化物	0.006	0.007	0.008	0.007
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	耗氧量（高锰酸盐指数）	0.70	0.89	0.73	0.85
	钡	0.060	0.043	0.079	0.037

表 4.2-23 云安 002-X10 环评包气带监测统计表 单位：mg/L

采样时间	监测项目	3#云安 002-X10 井西北面未硬化区域		4#云安 002-X10 井东南侧未硬化区域	
		0.2m	0.7m	0.2m	0.7m
2023.10.31	样品表观	棕色	棕色	棕色	棕色
	pH（无量纲）	6.7	6.9	6.7	6.9
	氯化物	0.430	0.692	0.431	0.377
	氨氮	0.205	0.185	0.305	0.278
	硫化物	0.004	0.005	0.006	0.007
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	耗氧量（高锰酸盐指数）	0.92	0.72	0.69	0.56
	钡	0.304	0.130	0.075	0.035

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 生态环境影响评价

拟建项目对生态环境的影响主要表现在施工期开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工道路等工程活动对植被、土壤环境、永久基本农田的占用及破坏等，但其影响是局部的，采取一定的防范措施后是可以接受的。各类生态环境影响如下：

5.1.1.1 对土地利用的影响

(1) 工程占地情况

拟建项目按占地性质分永久占地和临时占地，总占地面积**m²，其中云安 010-X1 丛式站场永久性占地**m²，临时占地共**m²。

根据项目占地情况分析（表 3.1-16），项目临时占地中主要为林地，占比为 34.94%；其次为园地，占比为 30.41%；再者为耕地，占比为 30.37%；水利设施用地、交通运输用地占比为 4.28%。对于临时占用永久基本农田，项目在施工过程中应采取措施加以重点保护。

临时占地发生在施工期，包括管道开挖、穿越工程、施工便道、堆管场等。临时占用对管道沿线的土地性质产生影响，施工期暂时性影响土地原有使用功能、农林牧业生产。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。

①施工作业带占地

管道开挖埋设施工过程中施工作业带临时占用区域土地，项目管道施工采取分段进行，每段管道从施工到重新覆土约三个月，管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，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，因此管线临时

占地对林地、经济林影响相对较大，管线占用林地及经济林约**m²，林地主要为柏木、马尾松、刺槐树等，经济作物为李子、枇杷、橘子。管道分段施工后立即进行恢复，管线两侧 5m 范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

②堆管场、施工便道占地

堆管场在施工结束后恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线施工便道属于临时性占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30 天—45 天，施工便道以依托现有道路为主，新建道路基本是在管道两侧 10m 内。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

a.临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；占用林地区域根据林评进行植被恢复。

b.施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

c.在干燥天气下，车辆行驶扬尘使便道两侧作物叶面覆盖降尘。光合作用减弱，影响生产；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘。

综上，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用现状，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或消失。

5.1.1.2 对农业影响分析

工程建设对农业地主要影响体现在工程占用水田和旱地地影响。站场建设、管沟开挖等施工过程将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。工程临时占地造成水田和旱地损失面积见表 5.1-1。

表 5.1-1 临时性占地造成耕地损失面积 单位：hm²

占地类型	占地性质	作物损失面积	时期
旱地	临时性	**	1 个季度
水田	临时性	**	1 个季度

由于项目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管线服务期内损失。由于区域耕地面积较大，在采取耕地补偿措施后，项目占地对农业的影响较小。对于管道施工带、施工道路等临时占地，施工完成后将对其进行恢复，管道敷设仅耽误一季农作物生产，这种影响是临时的。

5.1.1.3 对永久基本农田影响分析

拟建项目临时占用永久基本农田**m²，主要为集气管线施工作业带占用。永久基本农田临时占用区域管沟开挖，使开挖地段的耕作层发生破坏，导致耕地质量下降。由于管道施工分段进行，每段施工周期一般不超过 1 个月，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久基本农田进行恢复。

管线建设中不会永久占用永久基本农田，但管道敷设过程中不可避免地要对永久基本农田区域进行临时开挖，施工完毕后立即进行复耕，管道敷设不会永久影响区域永久基本农田总量。

5.1.1.4 对沿线植被的影响

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) 工程占地对植被影响分析

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎全部改变。挖掘区植被全部破坏，管线敷设作业带区域植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 2m 范围内植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2~3m 的范围内，由于挖掘施工

中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，植被破坏较为严重；管沟两侧 3~4m 范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

管道敷设对植被及其生态系统的扰动是暂时性的，施工结束后次生裸地便开始向顶级植物群落方向进行演替。植被覆盖恢复期，草本最先进入，至少需要 1~2 年，灌木侵入需要 5~10 年。管道敷设结束后进行人工植树种草，2~3 年即可同步恢复草本植被和灌木植被，3~5 年恢复森林植被，10~15 年恢复为成熟的森林植被；沼泽、湿地、草甸地带植被恢复时间约 3~5 年。由于管道敷设后一定距离内不能种植深根系植被，因此并非完全恢复施工前的植被种类组成和相对数量比例，只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

首先，拟建项目属于线性工程，对管线所经过林区的整体生态功能的影响相对较小，被破坏的灌丛和乔木，自然条件下预期需要 5 年（灌丛）或更长（乔木）时间进行逐步恢复。其次，从植物种类来看，在施工期作业场地范围内被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也比较均匀。此外，项目施工周期短，施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复。

综上，管道施工对区域植被会造成一定不良影响，但不会导致评价区内植物群落的种类数量发生变化，也不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。

（2）对植物资源影响分析

管线、站场等工程占地会使沿线植被受到破坏，引起植被生物量损失。

1) 占地引起的植被生物量损失

拟建项目占地面积**m²，其中耕地**hm²、林地**hm²、经济作物**hm²、其他**hm²。占地所引起的植被生物量损失情况见表 6.1-2。该部分损失在施工结束后，及时进行植树复垦，能有效缓解生物量的损失。

表 6.1-2 项目占地引起的植被生物量损失统计表

占地情况		水田	旱地	林地	经济林	小计
永久占地 (hm ²)	站场建设	0	**			
临时占地 (hm ²)	管线敷设	**	**	**	**	**
单位面积植被生物量 (t/hm ²)		**	**	**	**	**
永久占地损失植被生物量 (t)	站场建设	**	**	**	**	**
临时占地损失植被生物量 (t)	管线敷设	**	**	**	**	**
占地损失植被生物量 (t)	合计	**	**	**	**	**

表 6.1-2 可知, 拟建项目占地造成的植被生物量损失约**t, 其中管线敷设、站场临时工程一次性植被生物量损失约**t, 占评价区总植被生物量比例的 99.54%, 这部分损失在施工结束后的 2~3 年内可以得到一定程度的恢复; 站场建设永久损失量约**t, 占评价区总生物量比例的 0.46%, 这部分损失量需进行生态补偿。总体上, 临时占地后期逐渐恢复, 永久占地及时进行生态补偿, 相对于生态系统, 工程占地损失植被生物量影响小。

3) 树木砍伐数量

根据统计, 拟建项目穿越林地、经济林作业带宽度为 8m, 穿越林地、经济林共计**km。根据现场调查, 管道穿越以及占地范围内林地类型主要为柏木、马尾松、刺槐、慈竹等, 经济作物为柑橘、枇杷、花椒等。

施工作业带、堆管场和施工便道等临时占地对植被产生直接破坏, 从而使群落的生物多样性暂时性降低。但项目施工期时间较短, 随着施工结束并采取相应的生态恢复措施, 临时占地对植被的影响可以得到一定程度上的恢复。

(3) 对野生植物的影响

根据现场调查及资料分析, 管道施工作业带两侧 100m 内未见保护植物及古树名木分布, 施工期对重点保护野生植物及古树名木无直接影响。

(4) 施工污染物排放对植被的影响分析

根据工程分析, 拟建项目施工期污染主要来自扬尘, 机械/车辆排放废气, 施工期生活污水, 施工期固废和生活垃圾等。

1) 扬尘、废气对植被的影响

工程开发建设中废气是对植被生长产生影响的因素之一，扬尘影响为主，扬尘产生的颗粒物沉降于植物地表以上器官（叶、茎、花和果实）；沉降扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，减少叶片气体交换，导致其温度升高、光合作用下降、叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降对自然生态系统产生不利影响较小，扬尘对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。管道敷设过程施工时间短、施工点分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

2) 施工废水对植被的影响

施工期生活污水依托当地民房已建设施收集不直接散排；试压废水在分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘，不直接排放；施工废水经沉淀处理后回用或洒水控尘，不直接外排。

由于作业期短、施工人员分散于各工段，因此产生量较少，基本不会产生不良影响。

3) 施工固废对植被影响

施工废物主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣、开挖弃方，施工过程中产生的废包装材料及顶管作业废泥浆等，如散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。施工固废只要加强施工过程管理和对施工人员的宣传教育，这种影响是可以杜绝的，从而使这种影响降到最低。

5.1.1.5 对野生动物的影响

拟建项目施工期对评价区内动物的影响可以概括为以下几个方面：

(1) 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) 管线铺设将直接导致植被破坏，使在此栖息的动物觅食地、活动的面积减少，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。

1) 对兽类动物的影响

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。

①施工活动地影响

工程沿线的种类以小型鼠类为主，因此受影响最大的是野栖的小型兽类，如鼠类、草兔等。

项目占地对栖息地的破坏，机械振动和人员活动影响其活动范围。但由于工程呈现线性走向，占地规模较小。上述小型兽类繁殖快，且具有较强的适应能力，施工占地不会使它们的种群数量发生明显波动。

评价区大中型兽类以访问和历史资料为主，数量稀少而极其少见。但工程施工、车辆运输产生的噪音、震动较大，偶尔活动到附近的大型兽类个体会受到一定的惊扰。

根据现场调查，评价区周边区域与项目占地范围内生境相似，可以为受到干扰的野生动物提供替代生境，进一步减少了施工活动对兽类的影响。

②管道施工的阻隔影响

施工地段的阻隔也可能使一些兽类暂时失去迁移行走的通道，根据现场调查，管道穿越水田、旱地等生境，穿越林地区域均不属于动物主要的迁移廊道。同时，拟建项目施工是分段进行的，施工完毕可逐渐恢复正常，对评价区兽类迁移不会产生明显隔离影响。

③施工人员的影响

施工过程中，人为干扰如施工人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响可通过加强对施工人员的宣传教育和管理工作进行有效控制。

综上所述，项目建设对管道沿线施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

2) 对两栖动物的影响

两栖爬行动物一般在冬季冬眠，或经历一段休眠期，物种活动有很强的季节规律。管沟开挖作业带较窄，惊扰两栖爬行动物的概率较低，对其造成直接损害的概率低。在施工环节减少对河岸、水沟等生境的破坏，就能降低对两栖爬行动物的影响范围。由于评价区内两栖爬行类种类单一，种群密度低，且多为中华蟾蜍等，故管道工程施工对两栖爬行类影响较小。

3) 对鸟类的影响

工程活动对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

①施工的噪音影响野生动物的栖息，对栖息在附近的鸟类造成一定程度的惊吓，在爆破期间鸟类纷纷逃离施工现场，迁移到周边隐蔽性强的生境中栖息；如在夜晚施工，灯光也会影响到夜行性鸟类的活动；堆放的生活垃圾以及废弃物也对野生鸟类的生存产生影响。

②施工期如处在野生鸟类的繁殖季节，则会影响到野生鸟类的生殖繁衍。

由于管线分段进行施工，施工期较短，一般只有 1~6 个月，累积影响低，通过加强管理，注意对幼鸟进行保护，做到生态施工，工程对鸟类的影响是可控的，总体影响较小。

5.1.1.6 对水生生物的影响

拟建工程穿越溪沟/水渠等 48 处，管道应埋在稳定层下 0.5m（管顶距稳定层表面），回填砂或素土后，再浇筑混凝土，用原土回填，恢复原貌，并按设计要求及时完成护岸、护坡砌筑工程。

(1) 对水生植物的影响分析

小河穿越施工方式为“开挖+现浇混凝土”，项目选择在枯水期采用大开挖方式开挖河道，在施工过程中会对沟渠两岸施工带范围内的植被进行破坏，项目穿越小河中水生植被为当地河沟的常见种，无受保护的珍稀植物分布，且穿越段植被破坏范围较小，破坏长度小于 10m 长的河岸带；项目所在地气候条件好，适宜植被生长，破坏植被在管沟回填并恢复河流使用功能后，可以在较短的时间内恢复。

因此，拟建工程小河穿越不会破坏珍稀植物，不会导致常见植物种的消失，会对穿越工程施工带范围内的常见植被产生破坏，但破坏的植被会在施工结束并恢复后短期内逐渐恢复。拟建工程河流穿越施工对水生植被的影响小。

（2）对水生动物的影响分析

项目开挖穿越河流内未发现分布有较大型的水生动物，主要为常见鱼类。拟建工程施工不会导致水生动物的消失，且工程施工河段水面宽度较小，施工仅对施工段以及上下游较短的范围内产生水文条件的扰动影响，在拟建工程施工期间，扰动段的水生动物可以向小河上游及下游迁移，待施工结束并恢复河道功能后，扰动迁移影响随即结束。

综上所述，拟建工程施工不会导致水生动物的灭绝，会对施工河段以及上下游较短范围内的水生动物产生短期的扰动驱离效应，扰动影响随着施工的结束而结束。

5.1.1.7 对土壤的影响

拟建项目对土壤的影响主要为施工期占压和扰动破坏。由土地占用情况可知，临时占地在工程结束后 2~3 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，同时导致地表植被恢复受到一定影响。这种影响随着时间的推移逐渐消失，最终农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

（1）扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

管沟开挖和回填会破坏土壤的结构，尤其是土壤中的团粒结构，遭到破坏后必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，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，开挖土堆放于作业带范围内，暂存区域占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

(2) 混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，表层与底层土壤质地截然不同。管道开挖和回填，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，从而影响土壤发育、植被恢复；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) 土壤养分

不同土层的特征及理化性质差异较大，表土层养分远较心土层好，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，影响土壤养分状况，严重者使土壤性质恶化，并影响区域植被生长。

根据建设单位多年施工经验统计，项目管道敷设在实行分层开挖、分层堆放、分层覆土的措施下，土壤有机质将下降 30~40%，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%。这表明管道敷设在采取相应的生态保护措施情况下，施工对土壤养分仍有明显的影响。同时，施工现场表土分层堆放和分层覆土操作存在一定难度，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。

(4) 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，

影响作物生长。

(5) 土壤环境污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成影响。

综上所述，铺设管道虽然改变土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的生态措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

5.1.1.8 景观影响

根据现场调查，项目评价范围内景观体系主要为林地景观、水域景观、耕地景观等组成。

(1) 对林地景观的影响

拟建项目管道穿越公益林、天然林生态保护目标，涉及森林植被为人工林，少量为次生疏林。施工期对林地景观的影响主要来自管道施工。

管道施工作业带造成现有林地面积减小，森林微生境的丧失对依赖这些森林片段生存的小型野生动物或鸟类产生不利影响。评价范围森林呈块状或片状不连续分布在坡中部以上地段，林间切割带加剧了景观的不连续性和破碎化，这种影响将长时间存在。管沟开挖产生的廊道阻隔效应，影响物质循环、信息传递与能量的流动，但这种阻隔效应随着管道覆土填埋后逐渐消失。

(2) 对耕地景观的影响

评价区农田景观占主导地位，由于自然与人为干扰，在评价范围尺度上原生基质已被农田基质所替代。根据项目评价范围内土地利用现状可知，评价范围农田景观具有较好的结构连接度。施工期临时性占地对农田景观产生的影响属于短期不利影响，这种影响是可逆的，不会改变评价范围农业生产结构，工程结束后不利影响会很快消失。

项目区农业生产历史久远，景观生态类型呈明显人工和半人工特点。从整

个评价范围来看，无论是景观比例，还是景观优势度，占据重要位置的景观类型还是人工栽培植被景观，也是受工程建设影响最大的景观。

5.1.1.9 对区域生态系统的影响

评价区的生态系统有森林生态系统、农业生态系统两大生态系统。综合工程特点，拟建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

由于拟建项目管线沿线区域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。

拟建项目施工开挖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；管道采取分段施工，动物运动、迁徙可通过采取避让、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，由于项目主要为临时占用，管道敷设完成后，除管道两侧 5m 范围内不能再进行农业种植外，其他区域可继续耕作，因此不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏。待土壤肥力恢复后，农田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类型未发生变化，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

对生态系统稳定状况的度量从恢复力稳定性和抵抗力稳定性两个角度来度量。

1) 恢复力稳定性

生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力,叫做恢复力稳定性。项目实施将使区域自然体系的生物量有所减少,但减少量相对于整改区域而言较小,不会对评价范围的生物量有显著影响,因此,对自然体系恢复稳定性的影响不大。

2) 抵抗力稳定性

生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状(不受损害)的能力,叫做抵抗力稳定性。根据项目占用或损坏植被情况分析,工程施工临时用地加剧了人类对自然系统的干扰程度,这对生态系统的阻抗稳定性是不利的,但由于整个占地情况显示,项目总占地面积 231023m²,其中云安 010-X1 丛式站场永久性占地 3485m²,临时占地共 227538m²,对于整个评价区域而言,占比较小,对区域生物多样性及生态系统复杂程度影响较小。同时在施工期完后,将对临时占地采取一系列生态恢复措施,区域生物多样性会逐步得到恢复,有利于生态系统抵抗力稳定性的提高。因此工程建设不会对区域生态系统抵抗力稳定性带来大的影响,随着生态恢复措施的实施和运营后逐年减小。

(3) 对公益林的影响

根据有关资料,拟建项目集气管线万州段穿越地方公益林 2.2803hm²,云阳段穿越国家二级公益林 0.0758hm²、地方三级公益林 0.3706hm²,植被类型以柏木、马尾松、刺槐等为主,项目建设将导致施工作业带范围内的公益林被破坏。但项目占用公益林面积较小,且占地范围内公益林分布的物种均为区域常见种。施工完成后将对施工作业带的林业生产条件进行恢复。

本次评价要求建设单位在项目开工前,按照要求进行办理林地手续。

5.1.1.10 生态保护红线区域影响、水土流失

项目区所在重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区小周镇、熊家镇均属于市级水土流失重点治理区。站场、管道施工作业带占地范围内均不占用、跨越生态保护红线。生态影响评价范围内分布有小周镇生态保护红线，生态保护红线位于管道（桩号 A92-A119）右侧，生态保护红线划分边界与项目管线、施工作业带最近距离分别为 12m、5m。拟建项目施工期管沟开挖、临时堆土、回填土等均可造成水土流失。

（1）管沟开挖

开挖管沟时，开挖区内土体结构遭到破坏，地表植被基本消失，开挖出的土石方为水蚀创造了条件。如果开挖期间遇上暴雨，水土流失量将增大。

（2）地形地貌

水土流失与地形地貌有密切关系，拟建项目沿线地貌类型主要为浅丘，施工易造成水土流失。

（3）施工作业

在施工作业带内，由于施工人员及机械设备的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，易出现水土流失。

（4）工程占地

工程施工过程中管件堆放临时占用土地，使植被受到破坏，土壤裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失。

（5）施工过程临时堆放土

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。

（6）回填土

管道敷设完毕后回填土，由于回填时间短，土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被雨水冲刷，形成水土流失。

拟建项目管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地

面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。根据拟建项目施工期短，约为 6 个月，对全线水土流失量进行预测，预测范围为项目临时占地范围（永久占地区域于钻井工程开展阶段已平场），共计 227538m²。

水土流失量=预测面积×土壤侵蚀模数×预测时段，由于评价区域内为丘陵地貌，该区域水土流失多为中度侵蚀：2500~5000t/（km²•a）。经类比分析得到的施工期土壤侵蚀模数为 4500t/km²•a，预测时段为施工工期 6 个月，根据上述公式，水土流失预测总量为 511.96t。拟建项目施工过程中并非全部同时施工，因此，每施工一段就立即进行回填，其水土流失量将远远小于此值。

5.1.2 环境空气影响评价

5.1.2.1 扬尘

施工期扬尘主要来自站场、管沟开挖、车辆运输、装卸材料等。根据同类型施工资料，施工场地土石方开挖、施工活动、装卸散装材料等产生的扬尘影响范围主要是施工场地周围 50m，施工场地下风向影响范围增加至 80~150m。车辆运输产生扬尘影响道路两侧的环境空气，路面积尘量在 0.1kg/m² 时，道路扬尘影响范围约为 10~20m 之间。根据经验，施工过程中通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使空气中的扬尘量减少 70% 以上，在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

5.1.2.2 施工焊接烟尘影响分析

由工程分析可知，拟建项目产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，因此，该类污染源对大气环境的影响较小。

5.1.2.3 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输车辆和穿越施工作业中，由于使用柴油机等设备，会产生少量的柴油燃烧废气，主要污染物为 NO_x、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均位于野外，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，因

此对局部地区周围环境影响较小。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间断性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

综上所述，由于拟建项目工程量小、工期短，施工期间产生的废气量也很小。在采取了相应措施后，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。

5.1.3 地表水环境影响评价

5.1.3.1 管线施工对地表水影响

拟建项目管线大开挖穿越小河/沟渠数次，开挖穿越段对穿越水体有一定的影响。

根据现场勘探，工程所穿越的河流河道水面约 0.2m~14m，水深不足 3m，河床质由砂、卵石构成，具备良好的成沟条件，断面两岸地形平坦，交通依托较为优越，施工条件较好，利于采用大开挖穿越方式。工程将把主河槽内管道置于对应最大洪水位冲刷深度下一定深度稳定的卵石层内，并辅以相应稳管措施，以确保管道的安全。穿越段稳管措施采用装配式普通混凝土加重块连续安装的稳管方式，同时上部压铺石笼作为辅助稳管措施。

拟建项目穿越流域处河床均较窄，水流小，采用全段开挖明渠方式在河流相对平缓的区域进行穿越，施工期会短暂破坏现状河道地形、造成河流局部 SS 增加；施工结束后立即拆除围堰，并将拆除围堰的弃渣运输上岸处置，对河流造成的影响随即消失。

5.1.3.2 施工废水排放对地表水环境影响

拟建项目施工期间产生的废水来自管线敷设及站场施工人员所产生的生活污水、试压废水和站场施工废水。

(1) 施工人员生活污水影响分析

项目站场施工和管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户已有污水处理设施。

(2) 管道试压废水影响分析

由于项目管线试压采用洁净水（自来水）作为介质，试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，即使试压时发生泄漏也不会对环境造成影响，试压废水经简单沉淀处理后视作清净废水，用于井场洒水抑尘，管线所在区域不存在地表水饮用水源，故对地表水环境影响较小。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

(3) 管线敷设及站场施工废水影响分析

拟建项目在站场施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，根据类比调查，这部分废水经沉淀除渣后可循环使用，不外排。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

5.1.4 地下水环境影响评价

拟建项目管以沟埋敷设为主，包括管沟开挖和回填，管沟开挖深度一般为 0.6~0.8m 左右（根据不同管段微调），且管沟开挖工艺简单。管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，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。

站场施工期主要为地面基础设施的建设和安装，仅有少量的施工废水产生，对地下水影响极微。

5.1.5 声环境影响评价

5.1.5.1 施工噪声影响预测

拟建项目施工过程中采用的机械和运输工具使用时产生噪声，容易对附近声环境造成影响，因此评价对施工噪声的影响进行预测分析。

根据工程可研报告对拟建项目提出的工程实施方案，结合国内目前常用的

管线工程施工机械，表 3.2-2 列出了工程施工机械噪声值。

预测模式如下：

(1) 施工噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各施工设备不同距离的噪声值。施工机械在不同距离处噪声影响见表 5.1-4。

表 5.1-4 施工机械噪声影响范围预测结果 **单位：dB (A)**

噪声源 \ 距离 m	10	20	50	70	100	150	200
挖掘机	78.0	72.0	64.0	61.1	58.0	54.5	52.0
推土机	80.0	74.0	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
吊管机	80.0	74.0	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
电焊机	63.0	57.0	49.0	46.1	43.0	39.5	37.0
载重汽车	82.0	76.0	68.0	65.1	62.0	58.5	56.0
顶管机械	79.0	73.0	65.0	62.1	59.0	55.5	53.0
柴油发电机	78.0	72.0	64.0	61.1	58.0	54.5	52.0

根据上表可知，在距离施工机具50m处施工机具对声环境的贡献值为49.0~68.0dB (A)，在距离施工机具100m处施工机具对声环境的贡献值为43.0~62.0dB (A)，在距离施工机具200m处施工机具对声环境的贡献值为37.0~56.0dB (A)。

5.1.5.2 施工噪声环境影响分析

(1) 施工场地噪声影响

施工易引起附近昼间 100m 范围内噪声超过《声环境质量标准》2 类声功能区标准；昼间 30m 范围内噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》。

(2) 施工噪声对敏感点影响分析

根据现场调查，管道沿线 200m 范围内有散居农户分布，这些居民点距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。管道分段施工，单段施工时间相对较短，施工期避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

(3) 施工运输噪声影响分析

材料运输道路两侧居住有少数居民，通过采取限速、禁鸣措施后，施工道

路汽车行驶噪声影响有限。

(4) 管道吹扫噪声影响分析

拟建项目管道吹扫噪声值较小，吹扫前做好附近居民调解工作，噪声影响是可接受的。

综上，施工期噪声对附近居民影响总体较小，且影响将随着施工结束而消失。同时建设单位开工前、开工期间做好居民沟通工作，避免夜间施工；最大限度减少施工对周边农户的影响。

5.1.6 固体废物影响分析

项目施工人员主要聘请当地民众，施工人员食宿均依托周边农户，生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等最大限度进行回收利用，剩余部分集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运处置。项目所产生的挖方均用于填方及施工便道铺设，无弃方产生。废泥浆外运资源化利用。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

5.1.7 管道探伤对周边环境产生的影响

拟建项目管道采用超声波探伤方式，不会对周边环境造成影响，建设方在后续工作中采取射线探伤的工艺，则需另行环评，不在本次评价范围内。

5.2 运营期环境影响评价

5.2.1 生态环境影响评价

5.2.1.1 对土地利用现状的影响

(1) 对耕地的影响

施工结束后，临时用地按照《土地复垦方案》进行复垦，恢复管道敷设临时占地区域的土地利用性质，由于临时占用改变耕地理化性质，肥力下降，土地生产力下降。后续通过合理施肥和灌溉等措施逐渐消失。

(2) 对林地的影响

拟建项目管道敷设完成后，由于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。因此，管道敷设后部分区域原有林地种植植被将进行移栽，该部分林地通过演替或人工栽植的方式逐渐恢复林地面积。

同时，施工机械碾压和人为践踏均会不同程度破坏林地区域地被物层、林地土壤容重增大变得致密、改变森林水文效应，从而因地表径流增加水土流失、影响林地养分循环及下层植被生长。

因砍伐林木、扰动林地土壤，造成依赖这些生境生存的小型动物（包括地上和地下）或鸟类受到影响，尤其是那些在传播种子的动物和鸟类，以及在土壤养分循环中起重要的作用的土壤动物和微生物。然而，成片林地中很小部分林木砍伐后形成的林隙也会加速林分从纯林向混交林演替步伐，提高林分抗病虫害质量。

5.2.1.2 对植被的影响

管线是一种清洁的运输方式，对生态环境影响最轻，影响范围最小。管线敷设完整后，管沟回填正常运行过程中，对地表植被无不良影响。

新建丛式井站天然气放空时，火炬燃烧产生的大量 SO_2 对周围植物造成影响。当 SO_2 浓度过高时， SO_2 与水反应生成亚硫酸盐的速度超过植物细胞将它氧化成硫酸盐的速度，就要引起植物的急性伤害，造成植物的枯死。拟建项目放空时持续时间很短，且通过 20m 高放空管排放，对农作物及植被生长状况影响较小。

5.2.1.3 对动物的影响

拟建项目与公路、铁路等项目不同的是，正常运行期是深埋于地下。因此，在施工期产生的廊道效应随着正常运行开始而彻底消失，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。因此，项目营运期对动物影响很小，而且这种影响是可以接受的。

5.2.1.4 对景观的影响

管线建成后深埋地下，按照生态学演替理论，在当地气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成原有植被（草本或灌丛植被），对区域整体景观并无切割作用，影响并不显著。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，如维系生物多样性、保持水土等作用，因此随着管线埋设区域的植被逐渐恢复，对区域景观影响不大。

5.2.1.5 对生态完整性的影响

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，管道建设直接影响的植被类型主要是农业植被和森林植被，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，拟建项目的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

5.2.2 环境空气影响评价

5.2.2.1 正常工况

拟建项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，管道在正常生产时无废气产生和排放。项目营运期废气主要包括云安 010-X1 丛式井站真空相变加热炉废气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和颗粒物。经前文介绍，真空相变加热炉燃烧废气产生量较少，通过高 15m，内径 0.15m 的排气筒排放；气田水闪蒸罐废气经井站内放空系统排放。根据前文估算模式计算结果， SO_2 、 NO_x 和颗粒物占标率均小于 10%，真空相变加热炉产生的废气对项目所在地环境空气影响较小。

云安 010-X1 丛式井站运行过程中，井口阀门、放空系统等设备产生少量硫化氢、非甲烷总烃无组织废气，均满足厂界排放标准要求，对周边大气环境影响很小，环境影响可接受。

5.2.2.2 非正常工况

项目装置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天然气，排放时间为 10min，放空量约为 30m³/次，排放量较小，检修废气通过长明火炬燃烧排放，主要污染物为 SO₂、NO_x，排放量较小，对环境空气影响较小。

事故状态下，对原料气管道进行放空。拟建项目放空时间一次为 0.5~1h，放空废气经站场放空管点火燃烧，主要污染物为 SO₂、NO_x，根据前文计算，污染物排放量较少，放空区位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

5.2.2.3 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，二级评价无需不进行进一步预测评价，只对污染物排放量进行核算。项目污染物排放量核算表见下表。

表 5.2-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	云安 010-X1 丛式井站 1#真空相变加热炉	NO _x	28.12	0.0061	0.0531
		颗粒物	12.99	0.0028	0.0245
		SO ₂	2.62	0.0006	0.0049
2	云安 010-X1 丛式井站 2#真空相变加热炉	NO _x	28.12	0.0061	0.0531
		颗粒物	12.99	0.0028	0.0245
		SO ₂	2.62	0.0006	0.0049
3	长明火炬(含气田水闪蒸罐废气)	SO ₂	/	0.00115	0.010
		NO _x	/	0.090	0.7884
一般排放口合计		NO _x	/	/	0.8946
		颗粒物	/	/	0.0490
		SO ₂	/	/	0.0198
有组织排放总计		NO _x	/	/	0.8946
		颗粒物	/	/	0.0490
		SO ₂	/	/	0.0198

表 5.2-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
				标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	云安 010-X1 丛式井站	工艺装置区泄漏	非甲烷总烃	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39738-2020)	4.0	0.140
			H ₂ S	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	0.06	0.0003
无组织排放总计						
无组织排放总计			非甲烷总烃		0.140	
			H ₂ S		0.0003	

表 5.2-3 大气污染物年排放量核算表

污染物		年排放量/(t/a)
有组织	NO _x	0.8946
	颗粒物	0.0490
	SO ₂	0.0198
无组织	非甲烷总烃	0.140
	H ₂ S	0.0003

5.2.3 地表水环境影响评价

拟建项目营运期废水主要为临时值守人员生活污水，气田水及事故检修、放空产生的少量放空分离液。

(1) 放空分离液

拟建丛式井站装置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天然气，残留天然气通过放空分离器气液分离后通过长明火炬燃烧排放。拟建项目设备检修预计每年约 1-2 次，放空分离液产生量约为 4m³/次，放空分离液暂存于井站放空分液罐中，定期罐车运至回注井回注。因此，拟建项目放空分离液未排入地表水，对地表水环境影响较小。

(2) 气田水

云安 010-X1 丛式井站原料气分离计量后输送至云安 002-X10 井站外输；气液分离气田水产生量共约 4.5m³/d，暂存于云安 010-X1 丛式井站新建气田水闪蒸罐中，定期罐车运至回注井回注，运输距离约 63km，需要约 1.1h。拟建项目气田水未排入地表水，对地表水环境影响较小。

①回注依托性分析：

峰 2 回注井于 2009 年取得验收批复，目前该回注井站运行状况良好，设计回注能力为 300m³/d，井下空间 24×10⁶m³，已回注 2.13×10⁶m³，剩余注水空间 21.87×10⁶m³（200m³/d），回注层位是凉高山组，余量较为充足。根据设计阶段调查该回注井运营至今未发生回注管筒破裂渗漏事故，未出现其他环保投诉事件等，无显著的环境问题，能够满足项目的气田水回注需求，回注措施可行。

②气田水输送保障性分析

为保障在气田水的运输途中不发生泄漏及人为偷排现象，中石油西南油气田分公司有建立了专门的气田水运输保障的“五联单”制度（即出站单据、进站单据和回注量单据等）。建设单位对拉运车辆设置 GPS 监控设施，严格监控拉运车辆的运输路由。该制度在各地广泛使用，具有良好的可操作性和实用性，可确保回注水运输的安全性。

③回注水水质可行性分析

工程产生的气田水在峰 2 井井站进行预处理后自流进入峰 2 井回注井进行回注。

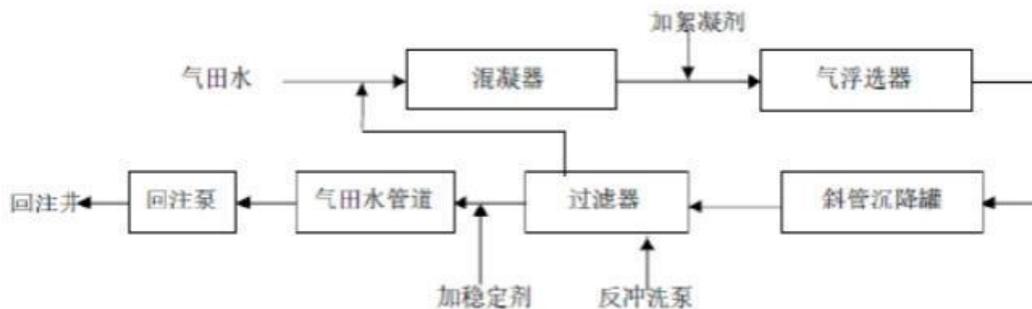


图 5.2-1 气田水预处理工艺

气田水回注执行的《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中的规定值，根据类比调查，经预处理后的气田水能够达到回注标准，根据峰 2 井验收监测结果，回注井周边居民水井水质满足《地下水质量标准》III类标准要求。

（3）生活污水

云安 010-X1 丛式井站为无人值守站，投产初期 6 个月为临时有人值守，值守人员生活污水产生量为 64.8m³，利用已建旱厕收集后用作农肥。

5.2.4 地下水环境影响评价

5.2.4.1 正常情况

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，主要成分为甲烷(CH₄)，运营期间无废水产生。管道采用外防腐层和阴极联合保护的方案，因此对地下水也不会造成影响。

拟建站场正常工况下涉及生活污水、放空分离液、气田水。生活污水由已建旱厕收集后用作农肥，采取防渗措施，正常工况下对地下水无影响。对气田水罐及放空分液罐进行防渗处理，有效避免废水通过渗漏进入环境中。正常状况下各设施正常运行，在有效收集和防渗措施下不会对地下水产生影响。

拟建项目依托云安 002-X10，在站场内新安装进站阀组，不对地面进行扰动，对地下水影响较小。

5.2.4.2 非正常情况

管道运营期间的非正常状况可能有阀门泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；水击及腐蚀监控仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。拟建项目管道内输送物料为云安 010-X1 丛式井站气液分离后的气相，一旦管道破裂出现泄漏，天然气将通过包气带土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响，如果发生上述泄漏，管道监测系统会立即切断并停止输送物料，因此，其基本不会对地下水环境产生影响。

站场营运期间非正常状况可能有气田水闪蒸罐、放空分液罐发生泄漏，将对地下水环境造成影响。由于放空分液罐容积较小，且污染物浓度与气田水闪蒸罐一致，因此本次预测气田水闪蒸罐气田水泄漏。

(1) 预测方法及范围

该项目地下水预测分析主要进行饱和带污染物迁移预测，采用解析法计算。

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对非正常状况下污染物运移情况，因此模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对研究区水体的影响。地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致，预测层位以潜水含水层为主。

（2）预测时段

根据导则要求，将预测时段定为拟建项目运营期，同时将运营期地下水环境影响预测时限定为 10 天、365 天、1000 天、3650 天。

（3）预测因子

根据导则要求，并结合项目特点，预测因子应在导则要求的基础上，充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子。根据废水排放中污染物排放量和排放浓度，本次选取氯化物（Cl⁻）、耗氧量（COD_{Mn}）、石油类进行影响预测与评价。氯化物超标限值采用《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 III 类水质标准限值 250mg/L，COD、石油类超标限值参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值 20mg/L、0.05mg/L。污染物 COD 地下水环境的评价因子为高锰酸盐指数，为使污染因子 COD 与评价因子高锰酸盐指数在数值关系上对应统一，在模型计算过程中，参照国内学者胡大琼《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》一文得出的高锰酸盐指数与化学需氧量线性回归方程 $Y=4.76X+2.61$ （X 为高锰酸盐指数，Y 为 COD）进行换算。

（4）预测模型

放空分液罐内暂存物料为放空系统产生的少量分离液体，暂存量较少，本评价以气田水闪蒸罐发生破裂事故泄漏进行预测分析。气田水闪蒸罐发生破裂事故泄漏可认为是地下水受污染物瞬时泄漏影响，废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次计算忽略污染物在包气带的运移过程。建设场地地下

水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，解析解模型如下所示：

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

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；π为圆周率；

C (x，y，t) —t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d。

(5) 地下水污染源强

非正常状况，云安 010-X1 丛式井站气田水闪蒸罐泄漏并下渗进入地下水系统。拟建项目站场设置一个 20m³ 的气田水闪蒸罐，考虑气田水未及时转运，储存气田水量按容积的 70%考虑，为 14m³。假定事故发生后，泄漏的气田水全部渗入地下水中。

根据设计资料，项目气田水主要污染源强计算见表 5.2-4。

表 5.2-4 地下水污染源强计算

泄漏位置	预测因子	气田水中污染物浓度 (mg/L)	泄漏水量 (m ³)	污染物泄漏量 (kg)
云安 010-X1 丛式井站气田水闪蒸罐	氯化物	115091	14	1611.274
	耗氧量 (COD _{Mn})	260		3.640
	石油类	2.7		0.038

(6) 水文地质参数

①水层厚度 M：云安 010-X1 丛式井站含水层组为红层砂泥岩风化带网状

裂隙水，场区含水层的厚度根据水文地质勘查资料确定为 18m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：进入地下水的污染物质量，见下表。

③含水层的平均有效孔隙度 n ：考虑含水层岩性特征，根据相关经验，云安 010-X1 丛式井站本次综合有效孔隙度取值 0.1。

④水流速度 u ：评价区地下水含水层主要为风化带裂隙水，参考经验系数及相关资料，渗透系数取值 0.044m/d，水力坡度约为 1.8%，因此地下水的渗流速度 $v=KI=0.00088m/d$ ，水流速度取实际流速 $u=v/n=0.0088m/d$ 。

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。云安 010-X1 丛式井站 $DL=\alpha*u=0.088m^2/d$ 。

⑥横向 y 方向的弥散系数 DT ：根据经验一般 $DT/DL=0.1$ ，因此，云安 010-X1 丛式井站 $DT=0.0088m^2/d$ 。

表 5.2-5 场地处水文地质参数取值

渗漏位置	外泄污染物质量 (kg)		污染物浓度标准限值 (mg/L)	含水层厚度 M (m)	地下水流速 u (m/d)	纵向弥散系数 (m ² /d)	横向弥散系数 (m ² /d)	有效孔隙度 n
云安 010-X1 丛式井站气田水闪蒸罐泄漏	氯化物	1611.274	250	18	0.0088	0.088	0.0088	0.1
	耗氧量 (COD _{Mn})	3.64	20					
	石油类	0.038	0.05					

(7) 预测结果

按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中相应的 III 类水质标准，气田水闪蒸罐泄漏造成地下水污染的影响范围及距离计算结果如下。

①氯化物的影响范围及距离计算结果

泄漏氯化物超标及影响范围结果见下表。

**	**
----	----

100d	365d
**	**
1000d	3650d

图 5.2-1 氯化物浓度与距离关系图

表 5.2-6 气田水闪蒸罐泄漏氯化物超标及影响范围

污染源总量 (kg)	模拟时间 (d)	最大超标距离 (m)	中心迁移距离 (m)	最大超标浓度 (mg/L)
1611.274	100	13.5	0.88	25597.90
	365	23.5	3.2	7013.12
	1000	37.5	8.8	2559.79
	3650	68.5	32.12	701.31

根据模型参数和模型计算，得到气田水污染物运移的预测结果，由预测结果可知，云安 010-X1 丛式井站气田水闪蒸罐泄漏后，氯化物在 3650 天时超标距离最大，此时最远超标点距离泄漏点 68.5m。最远超标距离范围内无地下水井分布。

②耗氧量 (COD_{Mn}) 的影响范围及距离计算结果

**	**
100d	365d
**	**
1000d	3650d

图 5.2-2 耗氧量 (COD_{Mn}) 浓度与距离关系图

表 5.2-6 气田水闪蒸罐泄漏耗氧量 (COD_{Mn}) 超标及影响范围

污染源总量 (kg)	模拟时间 (d)	最大超标距离 (m)	中心迁移距离 (m)	最大超标浓度 (mg/L)
3.64kg	100	7.0	0.88	57.83
	365	/	3.21	15.84
	1000	/	8.8	5.78
	3650	/	32.12	1.58

根据模型参数和模型计算，得到气田水污染物运移的预测结果，由预测结果可知，云安 010-X1 丛式井站气田水闪蒸罐泄漏后，耗氧量 (COD_{Mn}) 在 10 天时距离最大，此时最远超标点距离泄漏点 7.0m。最远超标距离范围内无地下水井分布。

③石油类的影响范围及距离计算结果

**	**
100d	365d

**	**
1000d	3650d

图 5.2-3 石油类浓度与距离关系图

表 5.2-7 气田水闪蒸罐泄漏石油类超标及影响范围

污染源总量 (kg)	模拟时间 (d)	最大超标距离 (m)	中心迁移距离 (m)	最大超标浓度 (mg/L)
0.038kg	100	10.3	0.88	0.60
	365	15.4	3.21	0.17
	1000	15	8.8	0.06
	3650	/	32.12	0.017

根据模型参数和模型计算，得到气田水污染物运移的预测结果，由预测结果可知，云安 010-X1 丛式井站气田水闪蒸罐泄漏后，石油类在 1000 天时距离最大，此时最远超标点距离泄漏点 15m。最远超标距离范围内无地下水井分布。

对地下水环境保护目标的影响：

评价区在非正常状况下的假设情境下都不可避免的会对站场周围区域（特别是下游地区）的地下水产生一定程度的污染。但由于地下水弥散、稀释作用以及水流的迁移作用，产生的污染物最后会降解消失。含水层有效孔隙度小，污染物扩散速度较慢，污染影响范围小，且水文地质简单，且为潜水含水层，一旦事故发生后有足够的时间来处理，并可达到良好的效果，对周边居民饮用水井的影响可接受。根据西南分公司历年发生过事故统计，暂未发生因气田水闪蒸罐破损对区域地下水造成污染的事故。因此，该非正常工况发生的概率极低，正常工况下项目各工艺装置区采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，项目防渗措施完整，一般情况下物料或污水等不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。根据调查，平台周边最近下游水井距离为 323m，非正常工况不会对周边居民水井产生污染影响。

5.2.5 声环境影响评价

拟建项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染。云安 010-X1 丛式井站噪声主要产生于真空相变加热炉、节流阀等设备间的气流噪声及放空噪声。拟建项目云安 002-X10 井站仅在原有站场安装阀组，因此本次评价主要分析云安 010-X1 丛式井站设备噪声及检修、事故放空噪声

影响。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的以下公式，对项目的声环境影响进行预测：

①点声源模式，在预测点的贡献值计算：

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

式中： $L_P(r)$ —距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_P(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} —声波几何发散引起的倍频带衰减量，dB(A)；

A_{bar} —遮挡物引起的倍频带衰减量，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收引起的倍频带衰减量，dB(A)；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB(A)。

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

若声源处于半自由声场，且已知声源声功率级，则公式等效为：

$$L_A(r) = L_{Aw}(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - 8$$

式中：

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的声级值，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声级值，dB(A)；

$L_{Aw}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声功率值，dB；

r ——预测点至声源的距离，m；

r_0 ——参考点至声源的距离，m。

ΔL_A ——各种因素引起的噪声衰减量，dB(A)。一般指房间墙壁、室外建筑、绿化带和空气吸声衰减量。

②多个声源对某预测声能量叠加模式

$$L_{A(\text{合})} = 10 \lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：

L_A —评价区内某预测点的总声级值，dB（A）；

n —某预测点接受声源个数；

L_{Ai} —第 i 个点声源贡献值，dB（A）。

③预测点叠加值：

$$Leq = 10\lg(10^{0.1L_{Ar}} + 10^{0.1L_{Ab}})$$

式中：

L_{Ar} —预测贡献值，dB（A）；

L_{Ab} —背景值，dB（A）。

拟建项目预测结果如下图所示。

图 5.2-5 厂界噪声贡献值等值线分布图

表 5.2-7 厂界噪声预测结果

预测点位		预测值		评价标准		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
云安 010-X1 丛 式井站	东北侧	34	34	60	50	是
	东南侧	23	23	60	50	是
	西南侧	35	35	60	50	是
	西北侧	33	33	60	50	是

表 5.2-8 站场敏感点预测结果

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值		噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		较现状增量		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	1#农户	51	46	51	46	60	50	19	19	51	46	0	0	达标	达标
2	2#农户	51	46	51	46	60	50	10	10	51	46	0	0	达标	达标
3	3#农户	51	46	51	46	60	50	9	9	51	46	0	0	达标	达标

由上表可知，运营期新建丛式井站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；丛式井站最近敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。由此可见，运营期拟建项目不

会对最近农户产生扰民影响。

检修或事故放空时，放空管的气流声约 75dB（A），检修或事故放空次数少，1 年 1~2 次，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。本次评价对放空噪声随距离的衰减进行了预测。项目事故放空噪声随距离衰减的预测结果见下表。

表 6.2-9 新建丛式井站放空噪声随距离衰减的预测结果 单位：dB（A）

距离			50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
贡献值			56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	49.2	48.4	47.7	47.1	46.5
云安 010-X1 丛式井 站	背景 值	昼 间	51										
		夜 间	46										
	叠 加 值	昼 间	57.2	56.0	55.2	54.5	54.0	53.5	53.2	52.9	52.7	52.5	52.3
		夜 间	56.4	55.0	53.9	52.9	52.1	51.5	50.9	50.4	49.9	49.6	49.3

由上表可知，放空噪声昼间在放空管 50m 范围内即可达标，夜间在 150m 外达标，云安 010-X1 丛式井站放空管周边 150m 范围内无人居住，拟建项目放空对周边敏感点无影响。检修或事故放空是偶然发生的，频次很低，且持续时间很短，一般不超过十分钟；一旦放空结束，噪声对环境的影响立即消失，故不会造成长期影响。

未尽量避免事故放空噪声影响，加强生产期安全管、设备维护，降低事故发生概率；放空作业应尽量避免夜间和午休时间，并在事故放空时及时通知附近群众，以降低放空噪声对周边居民的影响。

5.2.6 固体废物影响分析

拟建项目运营期固废主要是站场废药剂桶、废脱硫剂、管道清管废渣和生活垃圾。

（1）废药剂桶

云安 010-X1 丛式井站使用缓蚀剂、抑制剂会产生废药剂桶，约 0.05t/a，属于一般固废，废药剂桶统一暂存于站内，由厂家统一回收利用，暂存场做好

“防淋溶”“防流失”“防渗漏”三防措施。对环境影响较小。

(2) 废脱硫剂

云安 010-X1 丛式井站真空变相炉使用站内处理后的净化天然气，在此过程中需要对采集天然气进行脱硫处置，在该过程会有脱硫剂产生，约 15t/a，属于一般固废，废药剂桶统一暂存于站内，由厂家统一回收利用，暂存场做好“防淋溶”“防流失”“防渗漏”三防措施。对环境影响较小。

(3) 检修废渣、清管废渣

云安 010-X1 丛式井站设置清管发送装置，云安 002-X10 井站设清管接收装置，清管过程中云安 010-X1 丛式井站会产生少量的清管废渣，产生量约 2kg/a；检修废渣、清管废渣主要含有 Fe_2O_3 、 FeS ，废渣不属于《国家危险废物名录》（2021 年版）所列危险废物，属于一般固废，带回至重庆气矿万州采输气作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。对环境影响较小。

(4) 生活垃圾

丛式井站初期临时有人值守，临时值守期间员工生活垃圾总产生量为 0.18t。生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

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：新建丛式井站气田水闪蒸罐由于基础不稳或是极端天气原因导致污染物外溢泄漏，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下表。

表 5.2-10 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	-	-	-	-
运营期	√	√	√	-

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下表。

表 5.2-11 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
场地	运营期	大气沉降	-	-	-
		地面漫流	氯化物、硫化物	氯化物、硫化物	事故
		垂直入渗	氯化物、硫化物	氯化物、硫化物	事故
		其他	/	/	/

(2) 土壤环境影响分析

正常工况下：拟建项目采用无缝钢管，管线一般地段采用三层 PE 普通级外防腐，穿越地段采用三层 PE 加强级外防腐，管道天然气输送正常工况下不会污染土壤环境。

拟建项目产生的固体废物外运处理；云安 010-X1 丛式井站所产天然气分离计量后，通过新建管线气液分输至云安 002-X10 井站后依托下游已建管道外输，分离出的气田水暂存于云安 010-X1 丛式井站气田水闪蒸罐中，定期罐车拉运至回注井回注，不外排。井站地面钻井工程井场建设期已进行防渗处理；真空相变加热炉燃烧净化天然气，正常工况下不会对土壤产生影响。

非正常工况下：主要土壤影响源为事故状态下气田水闪蒸罐、放空分液罐破裂导致暂存物料（即气田水）泄漏形成地面漫流影响。拟建项目对土壤可能产生不利影响的途径主要有以下几个方面：

①垂直入渗影响分析

运营期产生的分离液储存在相应的罐体中。罐区均进行重点防渗。在储运过程中的环境风险主要来自储存设施自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故，包括人为破坏及洪水、地震等不可抗拒因素，造成气田水闪蒸罐、放空分液罐内物料泄漏垂直入渗污染土壤。

②地表漫流影响分析

运营过程中，气田水、放空分离液储存于罐中，罐体由于外部破坏或防渗

不当，可能导致罐体垮塌，造成泄漏，有可能通过地表漫流污染土壤。拟建项目通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施，将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

(3) 预测与评价

① 预测公式

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（试行）（HJ964-2018），拟建项目土壤环境影响评价工作等级为二级，采用 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；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/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；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol

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；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

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；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

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

A.单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s

根据地下水专章分析可知，井场内罐体均采用防渗材料制成，且罐体均架空放置，罐体泄漏可能性较小，另外罐体存放地均进行重点防腐防渗处理，拟建项目以非正常工况下罐体泄漏进行地下水及土壤影响预测，根据地下水评价章节，泄漏废液中氯离子、硫化物、COD、石油类渗透量 I_s 分别为 1611.274kg、52.360kg、3.640kg、0.038kg。

B.土壤容重

根据现状监测报告中土壤理化性质调查表可知，云安 010-X1 丛式井站土壤容重 $1.46\text{g}/\text{cm}^3$ 。

C.评价范围

以气田水闪蒸罐区面积为评价范围，气田水闪蒸罐区面积为 96m^2 。

D.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氯化物最大增量 ΔS 及 S 值：

表 5.2-12 污染物增量汇总表

泄漏情景	泄漏位置	特征污染物	ΔS	S 值
非正常状况下	云安 010-X1 丛式井站 气田水闪蒸罐	氯化物	38.320g/kg	38.4030g/kg
		硫化物	1.245g/kg	1.2454g/kg
		COD	0.087g/kg	/
		石油类	0.001g/kg	0.01g/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。由于氯化物、硫化物及 COD 土壤环境要素中无标准值，因此报告仅分析增加量，不进行达标分析。

根据建设单位项目周边同类型工程已运行情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前的管理规范，可以及时采取措施，且气田水闪蒸罐区及放空分液罐均设置围堰，不会任由物料或污水漫流渗漏。

根据重庆气矿同类型项目多年运行经验,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情况发生。

拟建项目通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施,将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

6 环境风险评价

6.1 评价依据

拟建项目为天然气开采工程，建设内容包括管线和站场，集气管线输送物料为云安 010-X1 丛式井站（云安 010-X1 井、云安 010-X2 井）原料天然气，相对密度 0.5710，主要成分为甲烷等烃类物质，硫化氢含量为 $2.994\text{g}/\text{m}^3$ 。故拟建项目大气环境风险因素为管线或站场阀门发生泄漏，风险物质为天然气和有毒气体硫化氢。

根据前文评价等级判断结果可知，拟建工程原料气管线危险物质数量与临界值比值，结合建设项目涉及物质和工艺系统的危险性、所在地环境敏感程度、事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，原料气管道大气环境风险评价等级为“二级”、管道地表水/地下水环境风险评价等级为“三级”；丛式井站危险物质数量与临界值比值 $Q\leq 1$ ，丛式井站环境风险潜势为I，环境风险评价等级为“简单分析”。

6.2 环境风险敏感目标概况

拟建项目是管道输送天然气，运营期间环境风险主要表现为天然气在输送过程中的突发性逸漏，并引起火灾、爆炸事故，一旦出现此类事故，将在较短时间内造成一定面积的破坏，对当地环境造成一定危害。

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）风险评价范围为站场周边及管线两侧的社会关注点。拟建项目环境风险敏感目标见表 1.7-7，站场及其管线环境风险保护目标主要为人和街道、卫生院、学校和零散农户等，地表水环境保护目标为穿越河流。

6.3 环境风险识别

6.3.1 物质危险性识别

拟建项目涉及的危险物质主要是集气管道输送的原料气所含的甲烷及 H_2S 。

天然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，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速汽化，强烈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。天然气各种组分基本性质见表 6.3-1，主要物质甲烷的物理化学特性如表 6.3-2，硫化氢物理化学特性见表 6.3-3。

表 6.3-1 天然气中各主要烃组分基本性质

项目 \ 组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	i-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度 (kg/m ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限 % (V)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限 % (V)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气需空气量 (m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 6.3-2 甲烷物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane; Marsh gas
	分子式	CH ₄	危险货物: UN 编号	21007: 1971
	沸点	-161.5°C	临界温度	-82.0°C
	相对密度 (水=1)	0.42 (-164°C)	相对密度 (空气=1)	0.55
	外观性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚		
危险性参数	闪点	-188°C	爆炸上限	15% (V/V)
	引燃温度	538°C	爆炸下限	5.3% (V/V)
	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、二氧化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断, 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。		

项目	内容	
毒性及健康危害	毒性	属微毒类。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	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。若不及时脱离，可致窒息死亡。
	短期影响	皮肤接触
吸入		大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样，步态不稳并有恶心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后，很快出现昏迷。少量吸入，则引起吸入性肺炎，出现剧烈咳嗽与胸痛。
应急处理处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	皮肤接触冻伤	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。

表 6.3-3 硫化氢物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	硫化氢	英文名	Hydrogen Sulfide
	分子式	H ₂ S	危险货物：UN 编号	21006：1053
	沸点	-60.4℃	临界温度	100.4℃
	相对密度（水=1）	/	相对密度（空气=1）	1.19
	外观性状	无色、有恶臭的气体		
	溶解性	溶于水、乙醇		
危险性参数	闪点	/	爆炸上限	46%（V/V）
	引燃温度	260℃	爆炸下限	4%（V/V）
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其他强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	燃烧产物	二氧化硫		
灭火	灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、干粉。		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		

项目	内容	
毒性及健康危害	毒性	LC50: 618 mg/m ³ (大鼠吸入)
	健康危害	本品是强烈的神经毒物,对黏膜有强烈刺激作用。急性中毒:短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷,呼吸和心跳骤停,发生闪电性死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触,引起神经衰弱综合征和自主神经功能紊乱。
应急处理处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即进行隔离,小泄漏时隔离 150m,大泄漏时隔离 300m,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液,管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
	眼睛接触	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。

6.3.2 运营期潜在危险因素识别

6.3.2.1 事故类型识别

根据天然气行业的事故危害经验和该项目的自身特点,该项目可能发生的各种事故中,可能发生的重大危害事故为管线、丛式井站工艺管道破裂、爆管引起天然气泄漏,进而引发人员窒息、火灾或爆炸事故。从以往的经验来看,国内外并未发生过含硫天然气泄漏点燃产生的 SO₂ 致死的情况,因此从泄漏角度考虑,拟建项目最大可信事故为管道内的含硫天然气发生泄漏引起 H₂S 中毒的事故。管道失效后果事故树见下图。

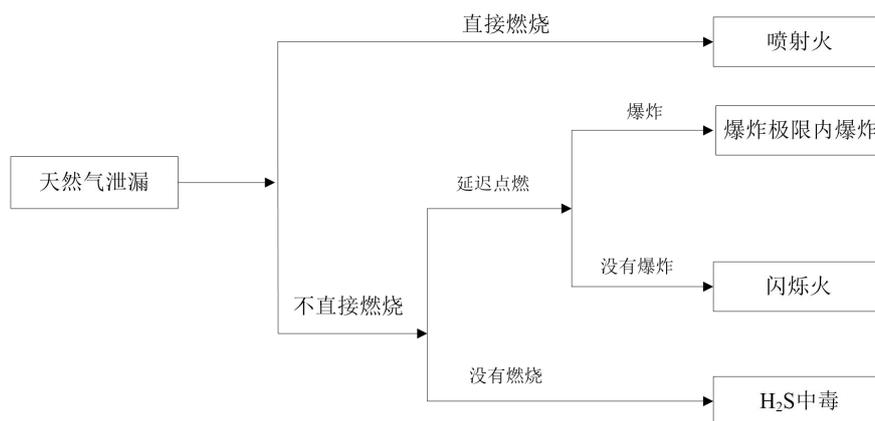


图 6.3-1 管道失效后果事故树图

6.3.2.2 事故原因分析

根据天然气开采相关资料分析，管道事故的原因主要有以下几方面：

(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。天然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。

埋地管道一般采用三层聚乙烯防腐层和阴极保护相结合的防护技术。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

一般情况下，因管道母材原因引发事故的很少，管道破裂多出现在管道对接焊缝及其热影响区范围内。施工缺陷主要表现在对接焊缝的问题。

天然气中 H_2S 、 CO_2 等酸性气体与管道内壁表面反应生成粉末。拟建项目高压天然气气流夹杂这些杂质冲刷管壁，会造成管道磨损，尤其在弯管处。

(3) 机械损伤

在管道和站场附近进行工程活动，易改变站场附近区域的土壤结构，引起管道涂层退化、漏气，以及管道破裂；管道穿越公路，可能会因超重车辆挤压影响，导致管道破裂；在站场附近非法施工（取土、填方等土建行为），也可

能引起工艺管道破裂。管材质量缺陷也可能引起管道破裂。

(4) 误操作

大量游离水进入站场工艺管道和设备，可能形成大量的天然气水合物附在工艺管道和设备的内壁上，使管径和设备相对变厚，减少了输气半径，增加管道的截面负荷，局部管段形成憋压，天然气中 CO₂ 等酸性气体遇水形成弱酸物质，会加速管道、设备腐蚀，引起管道、设备破裂。

管道、设备维修时有空气进入，则天然气与空气在管道中混合会发生爆炸。管道和设备长时间负荷发生变化会引起疲劳现象，使管道产生裂纹或破裂。

(5) 自然与地质灾害

管道工程的局部管段所处的恶劣自然环境影响引起的管道事故，主要为滑坡、崩塌、不均匀地面沉降等原因造成，个别工程地段可能直接遭受地质灾害危害。同时，洪水、泥石流有可能冲毁管道等设施，造成天然气泄漏。

管道风险因素见表 6.3-4。

表 6.3-4 管道风险因素表

分类	风险因素	子因素
时间相关	外腐蚀	-
	内腐蚀/磨蚀	-
	应力腐蚀开裂/氢致损伤	-
	凹陷疲劳损伤	-
固有因素	与制管有关的缺陷	a) 管体焊缝缺陷； b) 管体缺陷
	与焊缝/施工有关的因素	a) 环焊缝缺陷，包括支管和 T 型接头焊缝； b) 制造焊缝缺陷； c) 褶皱弯管或屈曲； d) 螺纹磨损/管子破损/接头失效
与时间无关	机械损伤	a) 甲方、乙方或第三方造成的损坏（瞬间/立即失效）； b) 管子旧伤（如凹陷和/或划痕）（滞后性失效）； c) 故意破坏
	误操作	-
	自然与地质灾害	a) 低温； b) 雷电； c) 暴雨或洪水； d) 土体移动

6.4 环境风险分析

6.4.1 运营期潜在危险因素识别

风险事故触发因素具有不确定性。在不能包含全部可能环境风险的情况下，为了加强风险管理，为风险管理提供科学依据，在风险识别结果的基础上，首先根据危险物质、扩散途径等将识别的事故总结划分为不同类型，再筛选出对环境影响较大并具有代表性的事故类型，即为风险事故情形。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。

拟建项目发生风险事故时天然气引至井站放空系统放空，天然气中硫化氢经燃烧转化为二氧化硫气体，释放于作业环境，放空一般为短时排放；二氧化硫毒性较硫化氢强，但硫化氢经火炬放空燃烧，燃烧温度高，其燃烧产物二氧化硫在大气环境中抬升很快被稀释扩散。因此，项目风险事故类型主要考虑站场工艺设备及管线连接处发生泄漏、集气管道发生泄漏，或者天然气泄漏后气质成分中 H₂S 中毒事故。

泄漏是本次环境风险评价需考虑的主要事故类型。本次评价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。

表 6.4-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
气液分离器等常压储罐设备	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10 ⁻⁴ /年
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10 ⁻⁶ /年
	储罐全破裂	5.00×10 ⁻⁶ /年
75mm (内径≤150mm) 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10 ⁻⁶ (m/年)
	全管径泄漏	3.00×10 ⁻⁷ (m/年)
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.40×10 ⁻⁶ (m/年)
	全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁷ (m/年)

一般而言，发生频率小于 10⁻⁶/年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/年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/年的事故进行考虑。

表 6.4-2 拟建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	泄漏频率
水套加热炉等工艺设备，容器内介质泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径	/	1.00×10 ⁻⁴ /年

工艺设备连接管线破损, H ₂ S 泄漏	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	150m	3.6×10 ⁻⁴ /年
集气管线泄漏	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	****	7.8×10 ⁻³ /年
	全管径泄漏	****	1.17×10 ⁻³ /年

6.4.2 风险事故情形分析及事故后果预测

由于拟建项目原料气硫化氢含量为 2.994g/m³, 因此拟建项目对发生可能性较大的风险事故进行预测分析。

(1) 风险事故情形分析

风险事故情形 1: 含硫天然气管道含硫天然气泄漏 (按影响最大的****管段考虑, 按最不利的全管段断裂泄漏计算风险源强)

本评价模拟项目集气管线****中间某处因非正常工况下管道断裂造成的天然气泄漏。管线截断后仅能在管线的两端放空, 管道内的含硫天然气仍将通过泄漏口持续排放, 拟建项目考虑截断后进行放空, 管线泄漏持续时间按 10min 进行计算 (设计输气能力****m³/d)。

风险事故情形 2: 云安 010-X1 丛式井站管线或阀门非正常工况断裂泄漏 (按站场设计采输量计算)

项目非正常工况发生泄漏时, 按照无阻流量进行计算, 泄漏的污染物主要为甲烷和 H₂S。丛式井站设置了有毒气体检测系统的装置, 采用两级报警, 报警信号发送至有人值守的控制室进行报警, 及时处理。为保守估计, 从装置单元泄漏开始到报警响应、截断阀完成截断所需时间为 2 分钟, 泄漏量为 2min 采输量 (丛式井站设计采输能力均为****m³/d, 本次评价涉及 2 口井, 按照单井最大输气量****m³/d 泄漏核算)。

风险事故情形 3-气田水闪蒸罐泄露情景分析

气田水闪蒸罐在疏于管理未及时转运的情况下, 出现气田水外溢等环境事故情况, 泄露时主要的环境影响为对罐区附近土壤、地下水产生污染影响。拟建项目临时贮存的放空分离液中可溶性盐含量高、含石油类, 影响土壤的结构, 危害植物生长。

风险事故情形 4-气田水转输过程环境风险情景分析

项目产生的放空分离液暂存在放空分离液罐内，由罐车定期拉运至回注井回注处理，若发生运输过程中泄漏事故，气田水的泄漏可能污染沿途的土壤和水体，会造成水体和土壤污染。

(2) 源项分析

集气管线截断后仅能在管线的两端放空，管道内的含硫天然气仍将通过泄漏口持续排放，拟建项目考虑 2min 截断后进行放空，管线泄漏持续时间按 10min 进行计算。两端站场按事故截断时间 2min 持续泄漏进行计算。原料气主要成分为甲烷等烃类物质，相对密度 0.5710，丛式井站中云安 010-X1 井硫化氢含量为 2.994g/m³，项目污染物泄漏源强见表 6.4-3。

表 6.4-3 泄漏污染物源强一览表

序号	风险事故情景描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	气量/m ³
1	管线断裂天然气泄漏	管线泄漏处	甲烷	大气	**	10	**	**
			H ₂ S	大气	**	10	**	**
2	云安 010-X1 井装置泄漏	站场	甲烷	大气	**	2	**	**
			H ₂ S	大气	**	2	**	**

根据设计资料，管道内输送物料温度取 20℃，管道、站场工艺管道泄露口面积按 0.1m²计、泄漏污染物高度 H 取 0.1m；压力按最不利 9.5MPa 计。

(3) 预测参数设定

① 污染物基本物性参数：

表 6.4-4 污染物基本物性参数表

污染物	蒸气比定压热容 CPS (J/kg.K)	常压沸点 TBP(°C)	沸点时的汽化热 DHE (J/Kg)	液体比热容 CPSL (J/kg.K)	液体密度 RHOSL (kg/m ³)	饱和压力常数 SPB (—)	力常数 SPC (K)
H ₂ S	1004	-59.65	547980	2010	960	1768.71	-26.06
甲烷	2240	-161.49	509880	3349	424.1	597.84	-7.16

② 气象参数

拟建项目按最不利条件进行风险预测。预测参数统计详见下表。

表 6.4-5 拟建项目大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源类型	泄漏污染物

气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度 (°C)	25
	相对湿度 (%)	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	0.1
	是否考虑地形	否

(4) 环境风险评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJT169-2018)，拟建项目大气环境风险评价主要采用附录 H 大气毒性终点浓度作为风险预测标准，详见下表 6.4-6。

表 6.4-6 危险物质判定标准

序号	预测因子	关注限值 (mg/m ³)		备注
		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2	
1	甲烷	260000	150000	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 H
2	H ₂ S	70	38	

毒性终点浓度分为 1、2 级，其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据《硫化氢环境人身防护规范》(SY/T6277-2017)，硫化氢对人的生理影响及危害见下表。

续表 6.4-6 硫化氢对人的生理影响及危害

在空气中的浓度			暴露于硫化氢的典型特性
% (V)	ppm	mg/m ³	
0.000013	0.13	0.18	通常在大气中含量为 0.18mg/m ³ (0.13ppm) 时，有明显和令人讨厌的气味，在大气中含量为 6.9mg/m ³ (4.6ppm) 时就相当显而易见。随着浓度的增加，嗅觉就会疲劳，气体不再能通过气味来辨别。
0.001	10	15	有令人讨厌的气味。眼睛可能受刺激。推荐的阈限值 (8h)。
0.0015	15	21.61	推荐的 15min 短期暴露范围平均值。
0.002	20	30	在暴露 1h 或更长长时间后，眼睛有烧灼感，呼吸道受到刺激。
0.005	50	72.07	暴露 15min 或 15min 以上的长时间后嗅觉就会丧失，如果时间超过 1h，可能导致头痛、头晕和(或)摇晃。超过 75mg/m ³ (50ppm) 将会出现肺浮肿，也会对人员的眼睛产生严重刺激或伤害。
0.01	100	144.14	3min~15min 就会出现咳嗽、眼睛受刺激和失去嗅觉。在 5min~20min 过后，呼吸就会变样、眼睛就会疼痛并昏昏欲

			睡，在 1h 后就会刺激喉道。延长暴露时间将逐渐加重这些症状。
0.03	300	432.40	明显的结膜炎和呼吸道刺激。
0.05	500	720.49	短期暴露后就会不省人事，如不迅速处理就会停止呼吸。头晕、失去理智和平衡感。患者需要迅速进行人工呼吸和（或）心肺复苏技术。
0.07	700	1008.55	意识快速丧失，如果不迅速营救，呼吸就会停止并导致死亡。必须立即采取人工呼吸和（或）心肺复苏技术。
0.10+	1000+	1440.98 +	立即丧失知觉，会产生永久性的脑伤害或脑死亡。必须迅速进行营救，应用人工呼吸和（或）心肺复苏。

(5) 预测结果

通过 EIAProA2018 软件计算，天然气（主要成分为甲烷）烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数；扩散计算建议采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G-AFTOX 模式。

计算下风向不同距离处污染物的高峰浓度和毒性终点浓度，详见下表。

情形 1：管线事故状态泄漏

①下风向不同距离处甲烷、硫化氢的最大浓度

表 6.4-7 下风向不同距离处污染物最大浓度、终点浓度范围

下风向距离 (m)	硫化氢高峰浓度 (mg/m ³)	甲烷高峰浓度 (mg/m ³)
	最不利气象	最不利气象
10	1.4001E+01	2.6994E+03
30	2.7698E+02	5.3402E+04
50	2.1695E+02	4.1828E+04
70	1.5210E+02	2.9326E+04
80	1.2880E+02	2.4832E+04
100	9.5362E+01	1.8386E+04
140	5.8353E+01	1.1251E+04
150	5.2548E+01	1.0131E+04
200	3.3590E+01	6.4761E+03
250	2.3530E+01	4.5367E+03
300	1.7522E+01	3.3783E+03
350	1.3627E+01	2.6273E+03
400	1.0947E+01	2.1105E+03
450	9.0166E+00	1.7384E+03
500	7.5763E+00	1.4607E+03
550	6.4703E+00	1.2475E+03
1000	2.3915E+00	4.6107E+02
1500	1.2322E+00	2.3758E+02
2000	8.3987E-01	1.6193E+02
2500	6.2369E-01	1.2025E+02
5000	2.4448E-01	4.7135E+01
终点浓度范围	终点 1: 120m	终点 1: /

	终点 2: 180m	终点 2: /
硫化氢立即危害生命或健康浓度 432.40mg/m ³ 范围	/	/

**

图 6.3-2 管线事故状态泄漏甲烷预测分布图

**

图 6.3-3 管线事故状态泄漏硫化氢预测分布图

②影响范围及敏感点综合预测结果

表 6.4-8 拟建项目事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述		情形 1-管线泄漏风险				
环境风险类型		大气环境风险影响				
泄露设备类型	管线	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	**	
泄露危险物质	甲烷、H ₂ S	最大存在量/kg	/	泄露孔径/mm	/	
泄露速率/(kg/s)	**	泄露事件/min	10	泄露量/kg	**	
泄露高度/m	0.1	泄露液体蒸发量/kg	/	泄露频率	/	
事故后果预测						
危险物质		大气环境影响				
大气	最不利气象	硫化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
			大气毒性终点浓度-1	7.3414E+01	120	1.3333E+00
			大气毒性终点浓度-2	3.9640E+01	180	2.0000E+00
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
			1#散户居民(143m)	/	/	0.00E+00
			2#散户居民(70m)	/	/	3.11E+00
			3#散户居民(82m)	/	/	0.00E+00
			指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		甲烷	大气毒性终点浓度-1	/	/	/
			大气毒性终点浓度-2	/	/	/
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)

		/	/	/	/
--	--	---	---	---	---

情形 2：云安 010-X1 丛式井站事故状态泄漏

①下风向不同距离处甲烷、硫化氢的最大浓度

表 6.4-9 下风向不同距离处污染物的最大浓度、终点浓度范围

下风向距离 (m)	硫化氢高峰浓度 (mg/m ³)	甲烷高峰浓度 (mg/m ³)
	最不利气象	最不利气象
10	1.2383E+01	2.2926E+03
30	2.5806E+02	4.7779E+04
50	2.0485E+02	3.7927E+04
70	1.4450E+02	2.6754E+04
80	1.2260E+02	2.2699E+04
100	9.1029E+01	1.6853E+04
140	5.5884E+01	1.0347E+04
150	5.0352E+01	9.3222E+03
200	3.2246E+01	5.9701E+03
250	2.2616E+01	4.1872E+03
300	1.6855E+01	3.1206E+03
350	1.3116E+01	2.4283E+03
400	1.0540E+01	1.9514E+03
450	8.6847E+00	1.6079E+03
500	7.2992E+00	1.3514E+03
550	6.2351E+00	1.1544E+03
1000	2.3001E+00	4.2585E+02
1500	1.1429E+00	2.1161E+02
2000	7.2106E-01	1.3350E+02
2500	4.8678E-01	9.0124E+01
5000	1.2328E-01	2.2825E+01
终点浓度范围	终点 1: 120m	终点 1: /
	终点 2: 180m	终点 2: /
硫化氢立即危害生命或健康浓度 432.40mg/m ³ 范围	/	/

**

图 6.3-4 丛式井站事故状态泄漏甲烷预测分布图

**

图 6.3-5 丛式井站事故状态泄漏硫化氢预测分布图

②影响范围及敏感点综合预测结果

表 6.4-10 拟建项目事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述		情形 2-丛式井站泄漏风险			
环境风险类型		大气环境风险影响			
泄露设备	丛式井站	操作温度/°C	25	操作压力	9.5

类型				/MPa		
泄露危险物质	甲烷、H ₂ S	最大存在量/kg	/	泄露孔径/mm	/	
泄露速率/(kg/s)	**	泄露事件/min	2	泄漏量/kg	**	
泄露高度/m	0.1	泄露液体蒸发量/kg	/	泄露频率	/	
事故后果预测						
危险物质		大气环境影响				
大气	最不利气象	硫化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
			大气毒性终点浓度-1	7.0211E+01	120	1.3333E+00
			大气毒性终点浓度-2	3.8031E+01	180	3.0000E+00
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
			1#散户居民(143m)	/	/	/
			2#散户居民(70m)	/	/	/
			3#散户居民(82m)	/	/	/
		甲烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
			大气毒性终点浓度-1	/	/	/
			大气毒性终点浓度-2	/	/	/
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
			/	/	/	/

根据上述环境风险预测结果，本环评认为最不利气象情况下：管线、丛式井站泄漏事故 H₂S 毒性终点浓度-1 最远影响范围在下风向 120m、毒性终点浓度-2 最远影响范围在下风向 180m；管线、丛式井站泄漏事故甲烷浓度均不超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

经预测，风险泄漏事故中管线硫化氢高峰浓度最大值（276.98mg/m³）小于《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T6277-2017）中暴露后明显结膜炎和呼吸道刺激的浓度（432.40mg/m³）。根据导则，空气中 H₂S 毒性终点浓度-1 为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；毒性终点浓度-2 为当大

气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据建设单位目前实际运行的同类型天然气开发井站及管道项目，含硫天然气项目日常均增加频次对井站及管道进行巡检，发生事故期间可在 1h 内进行紧急撤离，保证项目周边居民不利影响可控。

6.5 环境风险影响分析

天然气泄漏后，发生事故的情况共分为 4 种类型，主要有泄漏后遇火源，在泄漏口立即燃烧，形成喷射火焰；泄漏后推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；泄漏后不立即燃烧也不推迟燃烧，形成环境污染。鉴于项目按照有关规定进行安全预评价，事故泄漏的天然气引发的火灾爆炸的预测纳入安全预评价，因此以下主要对事故状态泄漏的天然气对人群健康和生态环境的危害进行分析。

6.5.1 天然气泄漏影响分析

事故泄漏天然气中主要成分为甲烷，甲烷的密度比空气的密度小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷浓度下降非常快，泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物造成的影响是局部的，经分析，事故状态下，不会造成人员窒息现象。企业天然气管道、站场工艺设备及连接管线均设有自动阀门，若遇泄漏，系统会自动启动关闭阀门，自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕，最多历时 10min，天然气泄漏量极少。综上分析，泄漏的天然气对环境影响较小。

为了减小对周围居民的影响，在对群众进行宣传的过程中，应告知：在闻到天然气味时，应迅速转移至远离事故泄漏点的地方并及时报告。

6.5.2 对生态系统影响

若发生事故，泄漏天然气可能引发火灾，造成生态系统的严重破坏，甚至是彻底性的毁灭。事故发生后，生态系统采用人工植树种草进行重建，再加上生物演替过程，草本层 2~3 年即可恢复，灌木层 3~5 年方可恢复，乔木层则需要长达 10~15 年才能恢复。

在井站日常管理中发现隐患及时处理，防患于未然，防止火灾的发生，杜

绝破坏林地生态系统的事故发生。

6.5.3 火灾或爆炸事故次生污染物对环境的影响

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，天然气燃烧生成的主要产物为 SO_2 、 CO_2 和 H_2O ，仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放，且很快就能扩散，不会长期影响空气质量。事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火。若引发大面积火灾时会产生一定的消防水，但该类消防水不含有有毒有害物质，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

6.5.4 事故燃烧生成 SO_2 、 NO_2 对环境空气的影响

由于项目天然气为含硫天然气，主要成分为甲烷，天然气燃烧将伴生 SO_2 、 NO_2 等污染物（燃烧不完全阶段将伴生 CO 等污染物），将对周围环境空气产生影响。

项目在天然气泄漏事故发生时（如管道穿孔、管道断裂），井站内部截断阀自动关闭，管道内天然气通过截断阀截断，利用放空管点火放空。项目风险可控，对环境空气影响较小。

6.5.5 放空分离液、气田水泄漏或外溢影响分析

放空分离液、气田水泄漏对地表水的影响一般有以下几种途径：一种是泄漏后的废水直接进入地表水体；另一种是废水泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将污染物或受污染的土壤一起带入水体造成污染，其造成的主要影响为 COD 、 BOD_5 、氯化物指标增高，对水生生物的生长造成不利影响。

云安 010-X1 丛式井站放空区为重点防渗区、气田水闪蒸罐/放空分液罐设防漏措施，能够有效地防止气田水闪蒸罐/放空分液罐内物料泄漏渗入周边水环境。项目所产生的放空分离液及气田水不会对地表水造成影响，但为防止风险事故对周边水体造成不利影响，建议建设单位采取以下措施进行管理。

(1) 一旦发生放空分液罐破裂导致放空分离液泄漏，立即用空置铁桶收集，并及时清洁放空区，防止地表径流将地表残留的放空分离液带入水体造成污染。

(2) 一旦发生气田水罐破裂导致气田水泄漏，立即用空置铁桶收集，并及时清洁围堰。

(3) 一旦发生放空分离液或气田水外溢，要立即启动污水外溢应急预案，对云安 010-X1 丛式井站周边地表水进行应急监测，同时与当地政府和居民进行及时沟通，对放空分离液、气田水外溢造成的农业损失进行赔偿，避免居民投诉事件发生。

在此前提下，工程废水外溢或泄漏的风险在可接受水平。

6.5.6 气田水罐车输送事故环境影响分析

拟建项目云安 010-X1 丛式井站气液分离产生的气田水、放空分离液需要罐车转运，目的地为回注井（峰 2 井）回注处理。

拟建项目在进行气田水转运过程中，执行《西南油气田公司气田水回注系统管理办法》中相关要求，可将风险控制在可接受范围，转运规定如下：

①气田水车辆运输应制定车辆运输方案，并明确运载行车路线，不得舍近求远，增大运输成本。

②气田水承运单位为非西南油气田分公司所属单位，承运方需具备西南油气田分公司 HSE 准入资格和相应的运输服务准入资格。同时各（油）气矿和承运方应在气田水承运前，签订气田水车辆运输合同和 HSE 合同，明确双方的职责和义务。

③气田水承运单位在开展运输工作之前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，气田水运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸和运输气田水过程中不得溢出和渗漏，含硫气田水必须实行密闭输送。严禁任意倾倒、排放或向第三方转移气田水。

④气田水承运人员进入井场装卸气田水，必须遵守西南油气田分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，不得擅自进入生产装置区和操作设备设施。

⑤气田水车辆运输严格执行签认制度，经甲乙双方现场签认和审核签字的

原件作为气田水运输工作量结算依据。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查，保存期不得少于二年。

⑥废水转运路线较长，沿途经过地区多，存在发生事故所引发的此生环境污染。一旦发生交通事故或其他原因导致废水外溢，一方面可能会将造成土壤和地下水体污染，另一方面，若事故发生在跨河桥梁段，泄漏的废水会直接污染地表水体。

项目产生的气田水转运外委给专业运输总公司负责，不由建设单位负责。项目废水转运至峰 2 回注井回注，路线总运距约 62km。废水转运路线中距离万州区境内天城镇双堰水库双堰自来水厂水源地保护区边界较近，项目运输路线位于饮用水水源保护区南侧（大坝下游），距离保护区边界约 260m。

废水转运时采取罐车密闭输送，为确保拟建项目废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，本环评要求废水转运路线应尽量避免自然保护区、风景名胜區、集中式饮用水水源保护区等环境敏感目标，同时保证运输路线不穿越集中式饮用水水源保护区。拟建项目转运路线建议参考转运路线图，实际运输时根据路况和沿线保护目标的变化情况进行调整，避免对沿线区域造成不利影响。

废水转运按照以上规章执行，环境风险将大大降低，达到可接受水平。

6.5.7 其他环境风险防范措施

(1) 公众安全防护

根据《云安010-X1井建设工程安全预评价报告》，拟建工程建设及运营期的安全对策措施如下：

1) 施工期

①安全对策措施

建设单位应委托有资质的施工单位进行施工作业，明确提出安全要求，落实安全责任；开工建设前，对施工人员进行安全教育；施工现场根据需要设置护栏、警告标志；施工结束后要及时回填土，并恢复地面设施等。

②试压、置换安全对策措施

项目建设完工，试压前应严格质检，制定试压安全技术措施；在置换及严密性试验的升压过程中，非试压人员不得进入试压区域，严格按照要求进行操作，不得违规操作。

2) 运营期

拟建项目运营期环境风险主要为设备、管道内含硫天然气泄漏引发的事故，当井场内仪器监测到含硫天然气泄漏后，会自动关闭阀组，启动含硫天然气放空作业，环境风险可控。

①无人值守运行期的安全对策措施

按照拟建项目行业操作规范，需加强对云安010-X1丛式井站附近居民宣，应按照相应的作业规程；设置明显的警示标识，注明报警电话等；对站场定期巡查，并保持较高频次；监理动火制度，明确责任制，对火源进行严格管理；站内设备、管道严禁超压工作；定期对站内设备、安全阀等进行检查。

②硫化氢环境作业安全措施建议

在硫化氢环境中作业前制度硫化氢防护安全措施，并告知所有人员，落实措施到岗；硫化氢环境作业期间应对人身防护用品、设施设备处于可用状态，风向标完好无损，警示标志清晰等；进行检修和抢险作业时，应携带硫化氢检测仪和正压式空气呼吸器；硫化氢环境作业人员应全部取得硫化氢防护培训合格证。

③含硫污水专员对策措施

含硫化氢气田水分离、转运设施应抗硫型，转运方式应密闭转运；气田水罐处的硫化氢探测器应定期检查，确保完好；转运单位应有资质，并严格按照规定路线转运；转运操作人员应经防硫化氢培训合格，并应携带防硫器具等

根据最不利气象情况下风险预测：管线、丛式井站泄漏事故 H_2S 毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2最远影响范围分别在下风向120m、180m；管线、丛式井站泄漏事故甲烷浓度均不超过毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2。

按照天然气开采行业环境风险应急预案规范要求，发生风险事故时应及时撤离疏散紧急撤离区内（根据风险预测结果，紧急撤离范围为管线断裂泄漏点、丛式井站周边180m）居民，保护周围居民生命安全和健康。同时风险事故失

控后，还需在管线、井站泄漏点周边紧急撤离范围处布设环境应急监测点，并根据监测结果及时按照环境风险应急预案制订的临时撤离方案组织一般撤离区（紧急撤离区边界~3.0km范围）居民撤离。

敏感点分布区域未出现硫化氢立即危害生命或健康浓度（ $432.40\text{mg}/\text{m}^3$ ）值；2#散户居民（70m）最大浓度小于为 $432.40\text{mg}/\text{m}^3$ ，因此对照导则本评价对预测毒性终点浓度最远影响范围内农户要求发生事故期间进行紧急撤离，保证其1h内撤离完成，不对农户造成生命威胁。

拟建项目采取的主要风险控制措施有定期对丛式井站内设备和管道进行巡查、检修，保证各类设备正常运行；实时对井场进行监控，发现风险事故立即启动控制措施；加强对周边群众宣传教育，避免人员误入井场造成设备、管道损坏，发生泄漏风险。

6.6 环境风险防范措施及应急要求

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司成立专门的应急救援领导小组，以应对油气勘探、开发、集输、天然气净化、炼油化工等生产经营过程中可能发生的重大突发事件，最大限度地保障人民群众生命和财产安全，减轻事故影响程度；并建立了详细周密的应急救援体系，设立了各级应急救援网络。应急救援领导小组负责分公司范围内所有重、特大事故的应急管理，还定期组织、检查、审核分公司五个专业事故应急小组职责履行情况。发生重大事故，各专业应急小组立即进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作，并会同地方政府开展事故调查等工作。

6.6.1 环境风险管理措施

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，应采取以下防范措施：

（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）线路最终选线必须避开不良工程地质地区；定期为管道进行试压作

业等检测，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，对管道腐蚀情况实时监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

(5) 在天然气管道投产前，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，经常性的进行安全和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) 为了防止天然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、加设告示牌、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，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敏感点。

6.6.2 站场设备含硫天然气泄漏环境风险防范措施

(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》(GB50183-2004) 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准确判断疏散逃离方向。

(2) 站场井口设置安全截断系统，出站管线设有紧急截断阀，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，同时也能人工紧急关闭井口。

(3) 真空相变加热炉燃料气管线上设置自力式调压阀和切断阀，对燃料气进行调压和安全切断。真空相变加热炉运行状态、故障报警上传至PLC/RTU，同时可接受停炉指令。

(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；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) 站场分别设置一套放空系统，气田水罐闪蒸废气、设备检修和紧急状态放空废气通过长明火炬燃烧排放。

(6) 根据拟建项目输送酸性介质的腐蚀特点，重点考虑硫化物应力开裂，遵循《石油天然气工业—石油和天然气生产中含H₂S 环境使用的材料》(ISO 15156) 的标准要求，并且在实验室对金属材料按照ISO15156以及NACE TM0177、NACE TM0284中提供的抗SSC、HIC评价方法进行评价试验，将金属材料发生SSC的风险降到了最低。同时，加注有效的缓蚀剂，控制管道腐蚀速率，并进行腐蚀监测。

(7) 井场设置有缓蚀剂加注口，采用加注抑制剂以解除管道内的水合物，防止水合物对管道的堵塞而造成的事故。

(8) 井场设置超压安全阀，兼具火灾安全阀功能。出站管线上设有紧急截断阀，可在紧急、事故工况下截断。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 管道和站场厂界受天然气泄漏风险事故影响的集中居民区和社会关注区的居民、医生、病人、教师、学生等做好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能做出正确反应。巡线工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

生命健康浓度范围内的居民。

(12) 根据《含硫化氢油气井安全钻井推荐作法》(SY/T5087-2005)规定组织撤离。发生事故时,由井站总负责人或其指定人员向当地政府报告,协助当地政府做好居民紧急疏散工作。建设单位可通过安装广播、建立通讯录电话告知等方式告知农户,划定出逃生路线并确定临时聚居点,并加强宣传和演练,结合现场地形和交通情况。井站 3km 范围内的其他社会敏感点虽然不在紧急撤离范围内,但应根据监测情况决定是否撤离。经此措施后,该风险可控制在可接受范围。

(13) 人群自救方法

迅速沿井场上风向撤离,位于井站下风向的应避免逆风撤离,应从风向两侧撤离后再沿上风向撤离,同时尽量撤离到高地。撤离过程中采用湿毛巾或棉布捂住嘴,穿戴遮蔽皮肤完全的衣服和戴手套。有眼镜的佩戴眼镜。该自救措施应在宣传单、册中注明,在应急演练中进行演练。

6.6.3 管线泄漏风险防范措施

(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NACE TM0177-96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。

(3) 管道穿越公路,管顶距路面埋深不小于1.2m;对于县乡公路可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) 管道穿越河流、水渠,根据不同地质条件,采用装配式压重块稳管。在有冲刷河流,管顶埋深在设计洪水冲刷线以0.5m。无冲刷水域在河床底1.5m。河床为基岩时,嵌入基岩深度大于0.5m,现浇混凝土封顶。穿越段两岸做好护坡、护岸措施,与自然地貌衔接好,护岸置于稳定的地基上。

(5) 管道与已建管道交叉时,从其下方穿过且垂直净距不小于0.3m,与电力、通信电缆交叉时,其垂直净距不小于0.5m,均采用绝缘橡胶隔垫。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 对于管线通过覆盖层较厚、坡度较陡地段，除做好护坡保坎外，还设置截水沟和排水沟。

(10) 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。

(11) 定期对管道进行巡检，发现问题及时处理，防止管道天然气泄漏。

(12) 管道和站场厂界受天然气泄漏风险事故影响的集中居民区和社会关注区的居民、医生、病人、教师、学生等做好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能做出正确反应。巡线工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，及时疏散立即影响生命健康浓度范围内的居民。

6.6.4 气田水闪蒸罐物料泄漏风险防范措施

新建丛式井站气田水闪蒸罐进行分区防漏处理，能够有效的防止罐体内物料渗入周边水环境，项目气田水闪蒸罐物料不会对地表水造成影响，但为防止风险事故对周边水体造成不利影响，建议建设单位采取以下措施进行管理。

(1) 一旦发生气田水闪蒸罐破裂导致物料泄漏，立即用空置铁桶收集，并及时清洁，防止地表径流将地表残留的分离物料带入水体造成污染。

(2) 一旦发生气田水闪蒸罐物料外溢，要立即启动污水外溢应急预案，对站场周边地表水进行应急监测，同时与当地政府和居民进行及时沟通，对气田水闪蒸罐物料外溢造成的农业损失进行赔偿，避免居民投诉事件发生。

(3) 液体外溢三级防控应急措施：

一旦发生液体外溢，要立即启动液体外溢应急预案，建议设置地表水三级防控机制，项目地表水三级防控措施布置如下：

一级截流：丛式井站外周围修建挡污墙，将泄漏废水收集在围墙内。

二级截流：钻井工程已建应急池，依托已建应急作为二级截流。当特殊情况未完全截流在围堰区内的情况，利用泵、管道将围堰区内和泄漏进入周边环境的水环境风险物质再次收集在污水池内。暴雨天气将大量的场地雨水通过泵、管道输送到污水池内储存。

三级截流：若应急池发生泄漏、溢流事故，溢口处采用沙包、装土编织袋等拦截措施阻拦外溢废水。在应急池周边耕地设置临时围挡，避免进入农田或周边农户水井。若应急池容积不足时，在周边利用周边耕地、堰塘等设置临时应急储存池，敷设临时防渗膜避免进入地表水体。

在此前提下，工程废水外溢或泄漏的风险在可接受水平。

6.6.5 废水运输过程中的风险防范措施

为降低废水转运对地表水的污染风险，确保拟建项目废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，拟建项目废水转运过程中，采取如下措施：

(1) 废水承运单位为非西南油气田分公司所属单位，承运方需具备西南油气田分公司 HSE 准入资格和相应的运输服务准入资格。

(2) 建立建设单位与当地政府、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，若确认发生废水外溢事故，应及时上报当地政府、生态环境局等相关部门。

(3) 对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台。

(4) 转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

(5) 采用罐车密闭式运输，加强罐车装载量管理，严禁超载。

(6) 废水承运单位在开展运输工作之前，应对运输人员进行相关安全环

保知识培训，废水运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸和运输废水过程中不得溢出和渗漏。严禁任意倾倒、排放或向第三方转移废水。

加强对污水罐车司机的安全教育，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。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对污水罐车的管理，防止人为原因造成的废水外溢。

(7) 转运罐车行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时应放慢行驶速度。

(8) 废水承运人员进入井场装卸废水，必须遵守西南油气田分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，不得擅自进入生产装置区和操作设备设施。

(9) 废水车辆运输严格执行签认制度。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查。

(10) 项目废水转运过程中经过距离饮用水水源保护区较近区域时，运输车辆配置吸油毡、围油栏等事故应急物资，一旦废水进入水体，马上用吸油毡、围油栏等使废水与下游水体阻拦，防止污染物随下游污染饮用水源，同时启动应急预案，报告饮用水水源主管部门，做好信息公示，并在有必要的情况下立刻停止取水，启动饮用水源补水替代方案。

环境风险防范措施一览表详见表6.6-1。

表 6.6-1 环境风险防范措施一览表

序号	项目	内容及要求
1	环境 风险 管理 措施	(1) 加强 HSE 管理手册的学习，严格操作程序；加强职工的环保意识和风险防范意识的宣传，制定完善的事故应急预案。
		(2) 线路尽量避开了不良工程地质地区。
		(3) 优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及净化厂安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

		<p>(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,对管道腐蚀情况实时监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。</p> <p>(5) 在天然气管道投产前,通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。</p> <p>(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,经常性的进行安全和健康防护方面的教育。</p> <p>(7) 事故放空时应及时通知附近群众,防止产生恐慌。</p> <p>(8) 为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害净化厂职工和附近群众的安全,在净化厂和线路工程设计中应采取严格的防爆措施。</p> <p>(9) 为防止在后续建设过程中对管线造成破坏,评价要求在各个道路穿越点、各居民点处等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区,通过加套管、加设告示牌、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,同时还应保持同沿线各单位的联系畅通,确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。</p>
2	管线的相 关措施	<p>(1) 管道强度结构设计按规范执行,根据管道所经的不同地区分别采取不同的强度设计系数,提供不同的强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。</p> <p>(2) 按中华人民共和国石油天然气行业标准石油天然气钢质管道无损检测,对管道焊缝进行无损检测,保证焊接质量</p> <p>(3) 在管道穿越位置设置标志桩,对易遭到破坏的管段设置警告牌,并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育</p> <p>(4) 在管道标志桩上设置电话号码,便于当地居民及时报知情况。</p> <p>(5) 定期对管线进行巡检,检查设备及管线有无漏点,确保其设备完好,无泄漏发生</p>
3	站场风 险防范 措施	<p>(1) 站场按照石油天然气工程总图设计规范(SY/T0048-2016)等标准进行布置</p> <p>(2) 站场设置 RTU/PLC 控制系统,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</p> <p>(3) 配备完善的放空系统,满足检修、事故状态下的安全放空要求;设置完善的安全截断系统,实现事故状态下的安全连锁保护</p> <p>(4) 站场内的设备设施均按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计</p> <p>(5) 站场周围设置明显的安全警示标志,并告知附近居民可能性危险、危害及安全注意事项</p> <p>(6) 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</p>

6.6.6 应急预案

(1) 天然气管道风险事故应急措施

①天然气管道发生泄漏时:应关闭其进出口阀,截断站场气源。

②发生中毒事故:立即报告调度派救护车立即进入生产区,同时抢救人员戴好防毒面具,把中毒者救出现场,移至通风良好处,对呼吸及心跳停止者,立刻做人工呼吸,直至恢复正常或救护车到来。

③根据事故可能危害的范围设置警戒，人员疏散路线朝泄漏处上风向。

④通知消防队，监护泄漏区域，防止引起火灾、爆炸。

⑤采取相应措施以尽量控制、减少天然气的泄漏量。

⑥应按正确的方法和方向撤离，每位接到撤离通知的员工和群众应按下列程序撤离：群众由当地政府、巡检人员等组织撤离或自行按照应急预案进行撤离，气矿员工由气矿组织撤离；现场作业人员戴上正压式空气呼吸器作业或撤离；无正压式空气呼吸器者用干净湿毛巾捂住口鼻逃生；逃生时要注意风向，一要沿上风（逆风）方向逃生，二要沿着地面上的高处跑，不要接触低凹处的水源。若所处位置沿上风方向逃生时的近道要经过 H₂S 严重污染区，则横向绕道避开管线吹来的下风，到达非污染区后，再沿上风方向逃生（离管线越远越好）；若所处位置在管线下风方向的较远处，且风速较小，不能沿上风方向逃生而又无横向逃生通道时，可以最快捷的方式顺风逃生到有横向绕道的地方，再横向逃生避开污染区后向上风方向及沿着地面上的高点方向逃生。时间就是生命，紧急逃生时，不要因收贵重物品等事宜延误时间，并且要轻装撤离逃生。当所处位置离管线很远时，则只要偏离风向往离管线越来越远的方向逃生即可。

（2）硫化氢中毒应急救援预案

①按规定配置硫化氢检测仪，并保证其灵敏可靠；在可能产生硫化氢泄漏的场所工作的员工每人配备防毒面具和空（氧）气呼吸器，并保证有效使用；

②向周围居民进行泄漏事故和防硫化氢中毒的防护知识的宣传，并调查了解附近居民的分布情况，掌握其最有效的联系方式；

③听到报警信号后立即戴上防毒面具或氧气呼吸器，没有条件的则必须用湿毛巾捂住口鼻；

④救护人员戴好空气呼吸器到事故现场检查有无人员中毒；若发现有人员中毒立即抬至空气流通处施行现场急救，同时与医院联系。

应急预案的编制内容：

为了切实预防环境风险，项目应制定环境风险应急预案，具体内容如下。

表 6.6-2 应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	管线和站场以及各环境保护目标
2	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
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	发生应急事件，应立即通知当地环保、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据
7	应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、站场邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、站场及管线沿线邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中
11	公众教育和信息	对站场、管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

(3) 应急撤离范围

站场、管线天然气泄漏后，结合风险预测结果，考虑健康影响，紧急撤离范围分别为管线断裂泄漏点、丛式井站周边 180m。同时风险事故失控后，还需在管线、井站泄漏点周边紧急撤离范围处布设环境应急监测点，并根据监测结果及时按照环境风险应急预案制订的临时撤离方案组织一般撤离区（紧急撤离区边界~3.0km 范围）居民撤离，特别关注丛式井站东南侧约 300m 处分布的风岭村集聚区居民。现场向东北及西北侧主上风向进行紧急撤离，并将农户安置于丛式井站东侧约 6km 的云阳县人和社区。此范围以外的居民应根据当时各监测点 H₂S 浓度数据随时做好撤离的准备。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。应通过应急组织机构负责组织撤离。同时根据泄漏持续时间和应急监测结果决定扩大撤离范围。疏散

通道主要为乡村公路、农村道路。

由于涉及人员多，应通过应急组织机构负责组织撤离，通过广播系统和电话系统通知。由于远处居民不能看到风向标，在通知撤离时要由专业人员根据风向标说明撤离方向。可通过广播系统和电话系统通知，应通过协调村委会通过电话通知到小组，各组至少设立 2 个联络点。小组负责人指定 4 人负责通知小组内的居民。若未及时撤离，则就近寻找水源和棉布或毛巾，采用湿毛巾或棉布捂住嘴，穿戴遮蔽皮肤完全的衣服和戴手套，朝地势高的地方跑，与村联络员联系告知位置，等待救援。临时撤离期间建立警戒点进行 24 小时警戒，严禁居民靠近，以减轻风险事故对周边居民的影响。

因本报告所给出的模拟结果只是在假设的模拟条件下的特定结果，计算结果可作为制定应急预案的参考，在编制的应急预案中，确定合适的应急距离、撤离路线和方式，便于紧急情况时能快速疏散居民。

(4) 环境应急监测方案和环境应急监测能力

在事故现场设置 3 个空气监测点，扩散时监测项目 H₂S，燃烧时监测 H₂S、SO₂。在周边水井设 1 个水质监测点，24 小时密切监测水质、空气质量等变化情况，每小时上报一次监测情况。项目所在地的环境监测站设备较为完善，监测人员业务能力强，基本能够完成应急监测任务，不能完成的项目可申请临近的环境监测单位协助。

(5) 事故发生后外环境污染物的消除方案

当发生天然气扩散时，应及时进行井控，争取最短时间控制事故源头，尽可能切断泄漏源。含硫化氢扩散时间短，通过空气流动自然扩散和自然降雨降低空气中硫化氢浓度，可通过消防车喷雾状水溶解将大气污染物转化为地表水污染物。

可通过空气流动自然扩散和自然降雨降低空气中 SO₂ 浓度。必要时可向放空区、应急放喷池（钻井工程建设）周边喷洒水来降低废气中 SO₂ 浓度。

(6) 应急演练

根据最不利气象情况下风险预测：管线、丛式井站泄漏事故 H₂S 毒性终

点浓度-1、毒性终点浓度-2 最远影响范围分别在下风向 120m、180m；管线、丛式井站泄漏事故甲烷浓度均不超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

根据风险预测结果，紧急撤离范围分别为管线断裂泄漏点、丛式井站周边 180m，保护周围居民生命安全和健康。同时风险事故失控后，还需在管线、井站泄漏点周边紧急撤离范围处布设环境应急监测点，并根据监测结果及时按照环境风险应急预案制订的临时撤离方案组织一般撤离区（紧急撤离区边界 ~3.0km 范围）居民撤离。

紧急撤离区：通过高音喇叭、广播、电话及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。

一般撤离区：当发生事故时，一般撤离范围可根据监测情况决定。在发生事故时应自发和在应急组织机构的带领下及时撤离。撤离路线根据井场风向标，沿发生事故时的上风向方向进行撤离。

环境风险事故应急演练：为便于日常管理、演练，建设单位对井站周边 500m 居民普及风险防范等相关知识，定期开展环境风险演练。井队安全监督要对井队全体员工进行应急救援培训，提高员工的应急救援能力。加强对组织人员向井场附近居民宣传井站事故的危害及相关知识。井队队长及安全员负责指定应急培训计划，定期对应急组织机构成员和应急保障系统、应急信息的有关人员进行综合性应急培训并作好培训记录。定期开展应急演练，通过演练掌握应急人员在应急抢险中对预案的熟悉程度和能力，二是加强抢险应急设备的维护保养，检查是否备足所需应急材料。

6.6.7 应急物质储备

根据万州作业区目前已完成的《突发环境事件风险评估报告》《突发环境事件应急预案》，重庆气矿共设置了 1 个Ⅱ级（矿、处、厂级）储备库，11 个Ⅲ级储备库。事故应急可服务于万州采输气作业区的储备库有 1 个Ⅲ级储备库。应急物资储备库分布、各应急物资储备库的应急物资统计见下表。

表 6.6-3 万州作业区应急物资储备库分布

序号	储备库名称	地址
1	万州作业区应急物资库房	重庆市万州区学院支路28号

表 6.6-4 万州作业区应急物资储备库的应急物资统计

序号	设备-设施名称	规格型号	数量	单位
1	空气呼吸器	C-900	30	套
2	防爆摇头扇	FB600	1	台
		BTS-600/200L	3	台
3	空气充气泵	JUNIORII	1	台
		MSA100EF11	1	台
4	编织带	60CMX97CM	200	条
5	警戒带	0.05MX (05) M	8	圈
6	强光防爆方位灯	FL480	14	只
7	硫化氢检测仪	GAXT-H (0-50) PPM	11	只
		TETRA3	4	只
8	可燃气体检测仪	TETRA3	1	只
		MC-0W00-Y-CN	4	只
9	救生衣	AGB4304-84	10	件
10	漂流艇 430	HR-430	2	艘
11	防爆对讲机	GP328	4	支
		TC-78MEX	6	支
12	防爆活动扳手	防爆型	1	套
13	防爆扳手	防爆型	1	套
14	30 米高空缓降器	30M	1	台
15	多功能强光防爆电筒	JW7400	10	支
16	全方位自动泛光灯(带发电机)	SFW6110A/B	1	台
17	扬声器	BH-636	2	支
18	安全帽	低温防静电	20	顶
19	雨衣	分体式	40	件
20	雨鞋	40.41.42 码	30	双
21	高效变频式逆变器	300watt	4	个
22	护目镜	Sperianv- aaxx	15	副
23	消防水龙带	13-65-20	2	卷
24	防爆八角锤	防爆型	1	个
25	防爆泛光工作灯	FW6101/BT	3	台
		FW6102F/02	2	台
26	便携式多气体检测仪	TETRA3	10	只
27	空呼吸瓶	BACOU	20	只
28	互联移动式气体检测预警仪	COB-200A78P	1	台

生产作业场所：生产场站一般配备了空气呼吸器、对讲机、硫化氢气体检测仪、便携式可燃气体报警仪等应急物资。

6.7 环境风险评价结论

项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大（主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境），由于工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最低程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的概率和影响控制在最低程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 大气污染防治措施

(1) 施工扬尘

为了防止施工时地表开挖粉尘、施工机具产生的废气、物料运输产生的二次扬尘对环境空气造成的影响，建设单位拟采取措施如下：

①站场施工区实行围挡封闭施工；工地场内道路、建筑材料堆放地、工地进出口道路必须硬化；注重车辆的维护保养，严禁使用冒黑烟车辆，采取设置车辆清洗设施及配套的污水、沉淀池（废水循环使用，不外排），运输车辆在冲洗干净后方可驶出，严禁车辆带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输；易洒漏物质密闭运输，保证无撒漏、扬散，有效抑制粉尘和二次扬尘污染；驶出工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐。

②露天堆放养护用水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料或 48 小时内不能清运的建筑垃圾，需设置不低于堆放物高度的密闭围栏并予以覆盖。

③土方开挖时应及时送至填方处，并压实，以减少粉尘产生量；并尽快完成站场和站场地场区地面的硬化与绿化工程。

④施工过程推广湿式作业，在晴天对积尘较大的施工区采取适量洒水措施（一般 4~5 次），可使空气中的扬尘量减少 70% 以上。

⑤施工期生活就近依托当地社会配套，严禁焚烧垃圾和有害物质。

⑥施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理，对工程运输车辆要求尾气达标排放。

⑦管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方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。

(2) 施工机械废气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。

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。

7.1.2 水污染防治措施

项目施工期的污废水主要包括施工废水、试压废水和施工人员产生的少量生活污水。管道施工涉及河流穿越时，如不采取相应的污染防治措施，也可能会导致地表水的污染。针对施工期污废水，应采取以下污染防治措施：

(1) 拟建项目施工人员的食宿主要通过租用当地民房解决。工程施工是分段分期施工，具有较大分散性，局部地生活污水产生量很小。租用民房的施工队伍产生的生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

(2) 针对施工废水，在产生施工废水的施工场地内设置临时沉淀池，施工废水经沉淀除渣处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。

(3) 拟建项目管道试压采用的是无腐蚀性的清洁水进行分段试压，其污染物主要为少量 SS，通过设置适度规模的简易沉淀池，沉淀过滤后就近排入冲沟或者沿途小型受纳水体，禁止排入具有饮用水源功能的河流或干渠。

(4) 加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

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。

7.1.3 噪声污染防治措施

施工期采取以下污染防治措施：

(1) 施工单位在开工 1 日前应向当地环境管理部门申报, 说明项目名称、施工场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施。

(2) 场外运输作业尽量安排在白天进行, 车辆实行限速、禁鸣等管理措施。

(3) 在满足施工需要的前提下, 尽可能选取噪声低、振动小、能耗低的先进设备; 加强施工机械设备的日常维护保养, 使机械设备保持最低声级水平; 施工期间当机械设备闲置不用时, 应及时关停。

(4) 合理安排施工强度, 做好施工设计和组织, 加强施工区内机械设备管理, 较强噪声源尽可能远离周边的敏感点。

(5) 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。

(6) 合理安排施工时间。应将高噪声作业安排在白天进行, 杜绝夜间(22:00~08:00)和午休时间(12:00~14:00)施工。严格控制夜间施工时间, 最大限度地避免夜间施工对环境的不利影响, 确因工艺要求必须连续 24 小时作业时, 必须在连续施工 1 日前向当地环保管理部门办理夜间施工手续, 待其同意批准后, 由施工单位认真实施降噪措施, 并将环保部门审批的夜间施工手续悬挂在工地显眼处, 同时在居民出入地张贴写有施工原因及时间的告示, 做好宣传解释工作, 尽量取得公众的谅解, 并接受公众和环保执法人员的监督。建设单位和施工单位应加强沟通, 避免噪声污染纠纷。

(7) 加强对施工人员的环境宣传和教育, 做到文明施工; 同时加快施工进度, 尽量缩短工期。

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。

7.1.4 固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括施工废料、废泥浆、施工人员的生活垃圾等。针对施工期固体废物, 应采取以下积极有效的处置措施:

(1) 项目施工期应合理安排施工工期, 按水土保持方案要求, 对开挖的

土方及时进行回填，减少土方的临时堆存时间；土方挖填和调运过程中应做好水土保持措施和抑尘工作。

(2) 施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料进行集中收集，及时回收或交由环卫部门统一处置，避免乱堆乱放，影响景观环境。

(3) 在管道穿越河渠施工过程中，会对河道进行开挖，产生一定量的土石方，施工结束后，应对河道内的施工迹地进行恢复，将多余的施工材料运至河道外，对河道进行疏浚。

(4) 生活垃圾依托沿线社会设施，定期清运交由当地环卫部门处理。

(5) 顶管施工过程中，泥浆循环使用，施工结束后剩余的泥浆无回收、再利用价值，与钻渣使用罐车运往附近砖厂综合利用。

(6) 尽量缩窄施工作业带范围，减少对表土和道路的破坏；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，对环境影响小。

7.2 运营期污染防治措施

7.2.1 大气污染防治措施

拟建站场设置有安全阀控制，正常生产情况下，站场工艺设备为高压密闭作业，无废气产生。项目运营期主要废气为真空相变加热炉废气、气田水闪蒸罐废气、检修废气以及事故放空废气。

(1) 云安 010-X1 丛式井站采用真空相变加热炉对管道中的天然气进行加热，真空相变加热炉燃料气为井站内脱硫处理后的净化天然气，硫化氢含量极低，属于清洁燃料，燃烧产生的废气污染物为 NO_x 和颗粒物、 SO_2 等，真空相变加热炉燃烧废气通过高 15m、内径 0.15m 的排气筒达标排放。

(2) 由于拟建项目气质成分中硫化氢含量较低，且燃料气系统设置脱硫装置进行处置，气田水闪蒸罐废气产生量较少，经丛式井站工艺管道接入放空系统排放。

(3) 云安 010-X1 丛式井站在工艺区西南侧设置有一套放空系统，放空管 H=20m，检修废气和事故超压放空废气通过放空系统点燃排放。

通过采取以上措施，拟建项目运营期产生的少量废气对环境空气的影响较小。采取措施后，拟建项目运营期对环境空气影响较。

7.2.2 地表水污染防治措施

拟建项目运营期生产废水主要为放空分离液、气田水及临时值守人员生活污水。

云安 010-X1 丛式井站放空时产生的放空分离液暂存于井站放空分液罐中，定期罐车拉运至回注井回注处理，不外排。云安 010-X1 丛式井站所采天然气在井站工艺区气液分离后气相通过新建集气管线输送至云安 002-X10 井站；气液分离产生的气田水暂存于丛式井站新建气田水闪蒸罐中，定期罐车拉运至回注井回注，不外排。

投产初期无人值守井站临时值守人员产生的少量生活污水，通过已建旱厕收集后用作农肥处置。

气田水和放空分离液经罐车封闭运至回注井进行回注，废水均未排入水体，对地表水环境影响较小，废水处理措施合理可行。

7.2.3 地下水污染防治措施

在项目实施过程中，如不采取合理的地下水污染防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下水环境质量。只有采用先进的生产工艺，加强生产管理，防止或减少污染物通过各种污染途径污染地下水，才能减小工程建设对地下水环境的影响程度和影响范围。

根据拟建项目对地下水环境影响的特点，要求按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

(1) 源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放

量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

①站场设置清污分流系统。清污分流排水系统对站场的雨水及生产废水进行有效的分离，可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染浅层地下水的风险。

②严格执行废水运输保障的“三联单”制度（即出站单据、进站单据和水量单据），运输车辆安装 GPS，防止生活污水随意排放引发环境污染事件，确保回注水运输安全性。

③用罐车运送污水时，加强对罐车司机的安全教育，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。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对罐车的管理，防止人为原因造成的污染物泄漏。

④大开挖施工的河流，还要根据其功能注意避开灌溉季节，防止因施工影响下游取水。

⑤施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实或用于修筑堤坝；必须注意清理围堰土以及开挖导流明渠产生的土方，避免阻塞河道，可将这些土方用于回填导流明渠和修筑堤坝；另外，要严格执行堤防河道管理中有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

（2）分区防渗控制措施

根据地下水导则及相关规范要求，拟建项目对站场涉及污染物的产生、输送的场地进行防渗处理，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016）中划分原则，拟建项目采取分区防渗措施，云安 010-X1 丛式井站气田水罐区、放空分液罐区脱硫撬地面及围堰采取重点防渗，防渗系数为 $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

拟建项目丛式井站利用原钻井工程建设用地，在钻前工程已对井场井口区

域、应急池等进行重点防渗，本次不再进行单独防渗，根据验收报告，已经全部落实。

（3）跟踪监测

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）及《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，地下水监测应按以下原则进行：

- ①二级评价建设项目监测点一般不少于 3 个；
- ②在地下水水流上游应设 1 眼地下水背景（或对照）监控井；
- ③在项目场地外可能受到影响的地下水环境敏感目标的上游应至少布设 1 眼地下水污染监控井；
- ④以取水层为监测目的层，以浅层潜水含水层为主，并应考虑可能受影响的承压含水层；
- ⑤在重点污染防治区加密监测；
- ⑥根据地下水环境影响预测与评价结果有针对性地布设监测井；
- ⑦水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。建设单位和生产运营单位安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。
- ⑧监测井布置，结合地下水流向，上游监测井（背景值监测井）优先使用民井，下游侧向优先采用新建监测井或已有监测井（兼做发生地下水污染时污染物抽水孔），侧向监测井若周边距离较近处满足条件的民井优先使用民井，若无则新建监测井。

拟建工程设置 3 个跟踪监测井，具体内容详见表 9.5-1 环境监测计划。

（4）应急处置措施

依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，利用站场下游水井作为地下水跟踪监测监控井，定期进行地下水的监测。同时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

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。

采取以上措施后，拟建项目对评价范围内地下水环境影响甚微。

7.2.4 噪声污染防治措施

拟建项目运营期噪声主要来自站场内的设备等，针对运营期噪声应采取如下污染防治措施：

(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) 站场四周设置围墙。

(3) 天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

根据噪声预测结果，积极采取措施后周边敏感点环境噪声可满足相应标准要求。总的来说，严格采取以上噪声污染防治措施后，拟建项目对环境的影响可接受。

7.2.5 固体废弃物处置措施

管线清管，站场检修约一年 1-2 次，废渣主要为腐蚀的管道残渣，主要成分为少量硫化亚铁、井内杂屑、机械杂质等，废渣不属于《国家危险废物名录》（2021 年版）所列危险废物，交由重庆气矿万州采输气作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。

云安 010-X1 丛式井站使用缓蚀剂、抑制剂产生的废药剂桶、脱硫装置更换的脱硫剂属于一般固废，废药剂桶、脱硫剂统一暂存于站内，由厂家统一回收利用，暂存场做好“防淋溶”“防流失”“防渗漏”三防措施。丛式井站临时值守人员生活垃圾交环卫部门收运处置。同时本评价要求建设单位按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）对一般工业固

体废物进行收集、实施分级管理台账，按照该指南完善相关固体废物产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息。

采取以上措施，项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

7.2.6 土壤环境防治措施

(1) 罐区设置围堰，高约 0.3m，加强罐区的维护保养。

(2) 采取分区防渗措施，罐区地面及围堰采取重点防渗，其他区域采取简单防渗措施，要求按照相应的防渗等级采取相应的防渗措施进行防渗处置。

(3) 定期进行跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，在云安 010-X1 丛式井站西北侧气田水罐区周边未硬化区域，设置一个土壤跟踪监测点，监测结果结合地下水跟踪监测结果对土壤环境进行实时监控。

拟建项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放估计防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域突然环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影像处理可接受水平。因此，企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

7.3 生态环境保护措施

7.3.1 施工期生态保护措施

7.3.1.1 土地利用现状保护和恢复措施

(1) 严格控制施工占用土地

1) 对占地合理规划，严格控制占地面积。

2) 根据设计，严格控制施工作业带面积，管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，开挖出的土尽量堆高在同一侧，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) 施工作业尽量利用现有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随

意开设便道。

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) 施工过程中对土壤的保护

1) 管道施工中临时占用的耕地和林地采取保护土壤措施。对农业熟化土壤要分层开挖, 分层堆放、分层复原地, 减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果, 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。

对于林地, 要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 即最上层是地被物层, 往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层, 减少施工对林地的不良影响。

2) 临时占用耕地的耕作层土壤必须做好表土剥离和表土收集存放。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。表土堆存过程中设置防雨布遮挡堆存表土, 防止扬尘、水土流失影响。

3) 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。

4) 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) 恢复土地利用原有格局

1) 施工结束后, 应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层回填压实, 以保护植被生长层, 降低对土壤养分的影响, 尽快使土壤恢复生产力, 同时减少水土流失。

2) 对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置, 应均匀分散在管线中心两

侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。

管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，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）耕地补偿

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。

第三十二条规定：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。

（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。

根据上述文件要求，建设单位根据土地占用情况制定开垦耕地计划，并进行恢复和补偿。临时占地恢复原有用地性质，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013），拟建项目区域属于西南山地丘陵区，后期对临时用地（永久占地根据建设情况）进行复垦，复垦质量控制标准按附录 D 中表 D.8

西南山地丘陵区土地复垦质量控制标准。

7.3.1.2 永久基本农田保护措施

拟建项目管线敷设临时占用永久基本农田，应按照永久基本农田相关要求进行管理。编制基本农田环境保护方案旨在就项目施工建设对基本农田的破坏影响提出减缓措施。拟建项目营运期对基本农田基本无影响，因此本方案仅针对建设前期和施工期两个阶段提出基本农田保护措施。

(1) 建设前期

①合理安排工期。占用农田的施工活动尽量在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

②建设单位应严格执行国家及地方法律法规有关永久基本农田征占审批和补偿的规定。

③建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置永久基本农田。

(2) 施工期

①占用永久基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

②妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏的灌溉水利设施，开挖前另建替代管道，避免中断农业灌溉。

③拟建项目涉及的土石方应及时清运，严禁临时堆置于永久基本农田内。

④施工期间应对施工废弃物实行集中堆放，及时清运处理，严禁随意弃置污染基本农田土壤。

⑤临时用地前，根据编制的《土地复垦条例》开展土地复垦及验收工作。

⑥施工结束后，建设单位负责开垦与所占永久基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照相关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

拟建项目应尽可能减少耕地的占用。同时为了减小管线穿越对永久基本农

田的影响，环评提出以下永久基本农田的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）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，严格做好对永久基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目穿越段永久基本农田地力。

本次环评要求施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少永久基本农田破坏外，在施工结束后，一定要负责开挖破坏段耕地质量的恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，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。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。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，项目需由相关国土资源部门批准后再进行施工，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。

新建丛式井站占地类型主要为旱地。由于这些土地被占用，使其在服务器内失去原有的生物生产功能和生态功能。

项目建设前，业主应向沿线地区的国土部门提出工程用地申请，得到主管部门的批复后方可动工；建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运营期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

7.3.1.3 植物保护措施

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，最大程度上减轻了工程建设的对生态环境的影响。在后续施工过程中，施工布置时堆管场选址应避开生产力相对较高的林地区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过。

（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，尽量利用现有施工作业带（区）运管。已设的便道宽度严格按设计要求控制；工程施工依托就近的民房、院坝、建筑空地，供气管道工程不设置临时施工营地，大大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

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培情况，合理安排施工次序和时间。

③优化环保工程设计方案和施工组织方式

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。

（3）恢复补偿措施

①在施工扫线过程中，聘请植物和植被恢复方面的专家参与工作，若在占地区范围内发现保护植物物种有分布，应首先考虑对线路作微调避让再考虑实施就近移栽保护方案。

②管道穿越林地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。在经济作物地区，尽量采取人工开挖方式，减少机械作业对林地造成的破坏。

③施工便道尽量利用现有道路，通过改造或适当拓宽，一般能满足施工要求即可，避免穿越林地。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。

④施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。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五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“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 范围内以植草绿化为主，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。

⑥林地穿越段两侧各 5m 以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。

⑦植物恢复措施物种禁止选取入侵物种。对于供气管线建设导致保护区部分区域水源涵养能力的下降进行异地补偿，水源保护区的其他水源涵养能力相对较差的区域，对植被进行抚育，提高区域的水源涵养能力，以弥补管道建设所带来的水源涵养能力的下降。

7.3.1.4 动物保护措施

为了保护区评价范围内的野生动植物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程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优化选址、选线，尽可能地保护现存植被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，尽可能地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；在经过林地进行施工时，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开动物的繁殖期，尤其是避开鸟类、鱼类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

③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和损坏、诱捕野生动植物的惩罚条例。

④施工结束后及时进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境。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。

7.3.2.5 生物多样性保护措施

施工阶段注意对生物多样性较丰富的林地、灌草丛进行保护，不得破坏施工区域外的植被。施工结束后，根据区内自然条件特点，合理安排植物物种配置，加强多功能生态植被体系建设，注重发挥其保持水土、涵养水源、改善环境、提供野生动物栖息地等方面的功能。

7.3.1.6 生态景观环境影响减缓措施

(1) 施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少农作物的损失。

(2) 尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(3) 管沟穿越公路等敏感区段时，必须采取防护措施，如开挖面支撑；施工结束后，立即采取防护措施，如人工绿化、水泥护坡等。

(4) 临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

7.3.1.7 生态保护红线、水土流失防治措施

管线敷设过程是水土流失重点防治阶段，通过加强施工组织管理降低水土流失；工程施工期间，在按照设计施工的基础上尽量减少开挖量；在施工作业带、施工便道内侧修建截水沟，减少雨水冲刷噪声的水土流失及污废水进入周边水体的影响；占地范围内施工，避免破坏征地范围以外的植被，同时尽量减少施工占地面积；施工尽量利用已开挖弃土弃渣进行回填，临时开挖的土石方堆放在预埋管线两侧，待管线敷设好后及时回填，并做好临时防护措施，减少水土流失。

根据拟建项目水土保持方案书，水土流失防治划分为 4 个一级分区，即站场工程防治区、管线工程防治区、堆管场防治区、施工便道防治区，其中管线工程防治区又可划分为一般明挖段防治亚区、顶管段防治亚区、河沟穿越段防治亚区 3 个二级分区。

(1) 站场工程防治区

①表土剥离：施工前对场地内占用的耕地、林地等进行表土剥离（剥离厚度约 0.20~0.30m），剥离的表土堆存于附近管线施工作业带一侧。

②表土回覆：施工完成后将堆存的表土用于站场内绿化覆土，覆土厚度约 50cm。

③排水沟、截水沟：丛式井站场地四周布设排水沟，边坡坡顶设置截水沟，排水接入西侧大竹净化厂排水系统后排入自然水系。排水沟为矩形断面，断面尺寸为 0.4×0.3m，长度 184m，采用 M7.5 水泥砂浆砌页岩砖，C25 混凝土垫层 10cm 厚；截水沟为梯形断面，断面尺寸为 0.6×0.6m，长度 190m，采用 M7.5 水泥砂浆砌页岩砖，C15 砼底板。

④景观绿化：丛式井站站场未硬化区域采取播撒草籽方式布设绿化工程。

⑤防雨布覆盖：施工过程中对裸露地表采用防雨布进行临时覆盖。

(2) 管线工程防治区

1) 一般明挖段防治区

①表土剥离：对管线工程扰动区域占地类型为耕地、园地、林地等区域进行表土剥离（剥离厚度约 0.20~0.40m），剥离的表土堆置于施工作业带一侧，

与一般土石方分开堆放，管道安装完毕后回填。

②表土回覆：施工完成后将堆存的表土回填至管线工程作业区，管沟回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层，回覆厚度分别为水田 0.4m、旱地 0.3m、园地 0.3m、林地 0.2m。

③土地整治：施工结束后，对该区占地为园地、林地区域进行土地整治。

④复耕：施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕，并对破坏的田坎（土坎）进行恢复和加固。

⑤浆砌石排水沟：在横坡段上游侧布设浆砌石排水沟（长度约 2000m），拦截排导坡面汇水。

⑥植被恢复：对施工作业带内原占地类型为园地、林地的区域进行植被恢复。管线顶部不适宜栽植深根性植被区域，采用直接撒播植草的方式进行，草种采用狗牙根，草种应选择一级种，草籽新鲜饱满，纯度 $\geq 95\%$ ，发芽率 $\geq 90\%$ ，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。在草籽萌芽前期，应根据土壤湿度的变化多浇水，保证种子萌发所需水分，在种子发芽后，根据发芽情况适当浇水至其自然生长，形成稳定的生物群落。

园地恢复可与当地村民协商，先按原地貌田坎宽度进行耕地恢复；恢复植被类型根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、村民意愿要求选择合适树种。

⑦编织土袋挡墙：横坡段管沟开挖临时堆土堆放在管沟下游侧，在堆土下游布置编织土袋（约 4500m）对堆土进行临时拦挡；顺坡陡坡段管沟开挖前间隔一定的距离布设编织土袋临时拦挡（约 800m），以防止堆土向外滑落。编织土袋内装部分表土，施工结束将编织土袋拆除，表土直接回覆至管沟区域。

编织土袋挡墙垒砌成梯形断面，顶宽 0.5m、底宽 1.0m、高 0.5m，边坡坡比为 1: 0.5。

⑧防雨布覆盖：施工过程中对管沟开挖的临时堆土表面采用防雨布临时覆盖；管线分段开挖，防雨布可重复利用。

2) 河沟穿越段防治区

①表土剥离：对两岸施工区域内占地类型为耕地、园地、林地区域进行表土剥离（剥离厚度约 0.2~0.4m），剥离的表土堆置于施工作业带一侧，与一般土石方分开堆放，待管道安装完毕后及时回填。

②表土回覆：施工完成后将堆存的表土回填至管线工程作业区，管沟回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层，回覆厚度分别为水田 0.4m、旱地 0.3m、园地 0.3m、林地 0.2m。

③土地整治：施工结束后，对该区占地为园地、林地区域进行土地整治。

④复耕：施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕。

⑤植被恢复：对施工作业带内原占地类型为园地、林地的区域进行植被恢复。恢复方案同一般明挖段防治区。

⑥防雨布覆盖：施工过程中对管沟开挖的临时堆土表面采用防雨布临时覆盖。

3) 顶管段防治区

①表土剥离：对顶管施工区扰动区域占地类型为耕地等区域进行表土剥离（剥离厚度约 0.3~0.4m），剥离的表土堆置于场地内，与一般土石方分开堆放，待管道安装完毕后及时回填。

②表土回覆：主体工程施工完成后将堆存的表土回填至顶管段扰动区域，回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层，回覆厚度分别为水田 0.4m、旱地 0.3m。

③复耕：施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕。

④防雨布覆盖：施工过程中对管沟开挖的临时堆土表面采用防雨布临时覆盖。

(3) 堆管场防治区

①土地整治：施工结束后，对该区占地为园地区域进行土地整治。

②复耕：施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施

土地复耕。

③植被恢复：对施工作业带内原占地类型为园地的区域进行植被恢复；园地恢复可与当地村民协商，先按原地貌田坎宽度进行耕地恢复；恢复植被类型根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、村民意愿要求选择合适树种。

④土工布铺垫：对堆管场采用土工布进行临时铺垫。

（4）施工便道防治区

①复耕：施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕。

②临时拦挡：施工过程中对裸露坡面采用防雨布临时覆盖。

7.3.1.8 公益林、天然林植被及其他区域植被保护措施

①避让措施

在前期设计阶段，已经对方案进行了比选，最大程度上减轻了工程建设对生态环境的影响。在后续施工过程中，施工选址应避开生产力相对较高的林地区域及基本农田区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过。

②减缓措施

A、加强施工人员的环保意识

施工期加强《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》中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。施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌，不得随意砍伐植物，在开挖的工程中，如发现国家重点保护植物，要报告当地环保部门，立即组织挽救，移栽他处。

B、尽量减少临时用地的占用

施工便道宽度严格按设计要求控制；工程施工依托就近的民房、院坝、建筑空地，集输工程不设置临时施工营地，减少因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

C、合理安排施工次序、季节、时间

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。

D、优化环保工程设计方案

施工过程中，对开挖地段的植被及耕植土就近保存、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。保存的耕植土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。

E、优化施工组织方式

在管道两侧 5m 内有天然林分布的地段的施工活动中，限定施工人员的活动范围，减少地表植被的破坏，以利于生态恢复；教育施工人员按照我国野生动植物保护法的要求，保证不捕猎并保护野生动物。

③恢复补偿措施

施工结束后及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。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五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化；林地穿越段两侧各 5m 以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。植物恢复措施物种禁止选取入侵物种。对于输气管线建设导致保护区部分区域水源涵养能力的下降进行异地补偿，水源保护区的其他水源涵养能力相对较差的区域，对植被进行抚育，提高区域的水源涵养能力，以弥补管道建设所带来的水源涵养能力的下降。

④珍稀保护植物及古树名木保护措施

根据文献资料、现场调查及访问，拟建项目占地范围内分布有市级重点保

护野生植物。施工期应制定保护方案，管线施工过程中若发现珍稀保护植物及古树名木，应停止施工，立即按照保护方案采取保护措施，禁止一切对珍稀保护植物及古树名木造成破坏、砍伐的行为。

7.3.1.9 水生生态保护措施

拟建工程管线穿越河流，本次评价提出以下建议：

①河流穿越工程施工应尽量选在枯水季节，土方禁止堆积在河道，施工结束后要尽快恢复河道的畅通。

②合理安排施工期，应尽量避免鱼类的繁殖产卵期（3月~9月），同时提高作业效率，缩短河流穿越工程施工作业时间。

③水域附近施工时，禁止非施工需要大范围扰动水体，施工场地污水不得直接排入沿线河流，避免污染水质，加剧对水生生物的负面影响。

④严格将施工控制于划定的范围之内，以免对河流造成大面积的破坏，加剧生态系统的破碎化。

⑤施工用料堆放应远离水源和其它水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止施工材料被暴雨径流带入水体；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水体附近清洗施工器具、机械等。

⑥施工结束后，清理垃圾和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复河床原有用地性质，以保护水生生态系统的完整性。

⑦严格加强施工管理，穿越施工过程中产生的生活垃圾、生活废水等废物应妥善收集并处理，禁止外排或随意丢弃。保证使用的各类机械在安全、良好的状态下运行，防止施工机械或设备漏油事故发生。

⑧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。

7.3.2 运营期生态保护措施

工程在正常运营期间，除少量的管道维护外，不会对恢复生态环境形成再次干扰。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，及时进行补植补种；森林的管护和抚育，提供森林植被的水源涵养能力，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河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。

7.3.3 结论

综上，拟建项目的建设将改变了项目区部分土地的利用性质。造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化，同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徙和物质能量流，也无须预留通道。该项目涉及地生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好地恢复，没有显著的生态问题。拟建项目采取生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。拟建项目采取生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

7.4 环保措施及投资估算

拟建项目总投资为**万元，环保投资**万元，占工程总投资的**%。环保设施及投资估算一览表见表 7.4-1。

表 7.4-1 污染治理和生态保护措施汇总及投资估算表

项目	内容	投资（万元）	备注
废气治理	施工期扬尘通过采取扬尘防护网、洒水降尘等	**	

	抑尘措施			
		真空相变加热炉废气经高 15m、内径 0.15m 的排气筒有组织排放	/	计入主体工程
		气田水闪蒸废气、检修/超压放空天然气通过放空区长明火炬（高 20m、内径 0.15m）燃烧排放	/	计入主体工程
废水治理	施工期生活污水依托周边农户已建污水处理设施		/	依托
		站场施工废水经隔油沉淀池处理后用于控尘或其他用途	**	
		云安 010-X1 丛式井站气液分离产生的气田水暂存于气田水闪蒸罐、放空分离液暂存于放空分液罐中，定期由罐车运至回注井回注	**	
		临时值守人员生活污水经改进型旱厕处理后用于周边绿化，不外排	**	
噪声治理	选用低噪音设备、合理布局、减振装置，控制气流，做好居民协调工作		**	
固废治理	施工期生活垃圾由当地环卫部门收运		**	
	施工废渣由当地环卫部门进行清运		**	
	废弃泥浆与钻渣使用罐车运往附近砖厂综合利用		**	
	清管、检修废渣由重庆气矿作业区统一处置		**	
	废脱硫剂暂存于站内，由厂家统一回收利用		/	
	废药剂桶暂存站内，由厂家统一回收利用		/	
	临时值守人员生活垃圾交由环卫部门收集处置		**	
环境风险	风险管理措施	加强周边农户宣传工作	**	
		加强员工安全教育工作		
		编制应急预案		
	管线防范措施	设置标志桩、警告牌、标志桩上设置电话号码	**	
		定期对管线进行巡检		
		采用符合要求的管材，防腐等		
	站场防范措施	火灾、可燃气体、有毒气体等探测器	**	
		设置自动点火放空系统		
		防爆、防静电装置		
生态保护措施	青苗及土地复垦赔偿		**	
	水土保持、控制施工带宽度			
地下水、土壤防治措施	源头控制、分区防渗、应急处置措施		**	
合计			/	**

8 环境影响经济损益分析

拟建项目建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定的影响。在进行拟建项目地效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境的影响，同时也要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对沿线环境的影响程度。

8.1 社会效益

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展天然气已成为当代的世界潮流，随着全球天然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，专家预计 2020 年后，天然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”，天然气将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，天然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天然气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，天然气作为清洁能源越来越受到重视，致使天然气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国天然气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

天然气为清洁能源，企业使用过程中将减少大气污染物的排放量，有利于城市环境空气质量的持续改进。拟建项目的建设具有较好的社会效益和环境效益。

8.2 经济效益

根据建设单位提供资料，项目资本金财务内部收益率较好。因此，拟建项目具有较好的经济效益。

8.3 环境损益

8.3.1 环保投资

环保投资是与预防、治理污染有关的所有工程费用的总和，既包括了治理污染保护环境的设施费用，也包括生产运营中为污染治理服务的费用，但以改善环境的设施费用为主。

根据前面章节论述可知，拟建项目重点考虑了生态恢复和污染防治工作，采取必要的工程和管理措施和手段来保证环境保护目标的实现。项目环保投资估算金额为**万元，占项目总投资的**%。

8.3.2 环境效益分析

(1) 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。拟建项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据监测，燃烧天然气排放的 CO、NO₂、SO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

拟建项目的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，也节省了二氧化硫处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

(2) 降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按二氧化硫超过国家二级标准计）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4‰，肺心病发病率高 11‰。

(3) 减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运

输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

8.3.3 环境损失分析

拟建项目在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

综上所述，拟建项目实施后，可以供应用户清洁能源，可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此产生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

8.4 小结

由此可见，拟建项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比拟建项目施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，拟建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

9.1 HSE 管理体系

9.1.1 拟建项目 HSE 管理体系

拟建项目建设管理机构为中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿。结合拟建项目实际，建设单位严格执行中国石油天然气集团公司《健康、安全与环境管理体系 第 1 部分：规范》（Q/SY 1002.1-2007）、《健康、安全与环境管理体系 第 2 部分：实施指南》（Q/SY 1002.2-2008）、《健康、安全与环境初始状态评审指南》（Q/SY 1215-2009）等规范要求，建立 HSE 管理体系，包括员工健康管理、交通安全管理、IIF 培训、应急管理、承包商安全管理、事故调查与分析、环境监督与控制等。

在项目的建设和运行期间，所有雇用的承包商都应该采用 HSE 管理体系，对项目执行过程中员工健康、安全及环境进行有效管理，并接受拟建项目 HSE 管理体系，参与无事故无伤害（IIF）和优良作业（OE）的定期培训，达到相应的审计要求。

9.1.2 HSE 管理要求

建设单位必须在现有的 HSE 管理体系及环境监控制度下，对建设项目进行 HSE 全面管理，保证工程在建设和运营过程中的各项工作都受到有效的环境管理和环境监控。

拟建项目施工活动大多在野外，为最大限度地减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，建设单位必须制定严格的 HSE 管理体制，并加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各作业环节的 HSE 审计。

（1）承包商管理

在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监测和监控措施，环保专项资金的落实等。建设单位在与承包商签订经济合同的同时，

应与承包商签订《HSE 管理合同》，明确建设单位与承包商的 HSE 管理权利、责任和义务。

(2) 建立有效的 HSE 管理和应急管理机构

建设方应设专人负责施工作业 HSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程，制定施工作业的环境保护规定。在实施 HSE 管理中，建设单位应注意以下几个方面的措施：

①根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工线路的踏勘与清理中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

②运营期的环保设施运转管理和节水措施。

③管线巡查和植被恢复情况监控。

④监督实施相应作业生产活动的环境监测。

⑤实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

⑥制定事故应急处理预案，实施应急方案演练。

⑦实行清洁生产管理，不断完善清洁生产措施。

(3) 建立完善的环保工作计划

根据项目施工期、运营期的特点、所在地区的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，分别制定相应的环保工作计划，计划中要考虑项目建设过程中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告，要求制定并定期演练事故应急处理预案。

施工前必须制定恢复计划，主要包括：植被恢复、补偿，耕地复耕、地力恢复，野生动植物的保护，水土保持等，并对施工作业区生态恢复情况进行调查等。

(4) 严格执行环境监督和审查制度

施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。

监督施工作业进程和施工作业合同中环保措施的落实。监督内容主要包括：管道施工作业带、施工便道采取的水土保持措施和生态保护措施等。

运营期，对环保设施运转管理、节水措施、环境监测、环保措施的实施效果等进行全过程监督。

9.2 环境管理

9.2.1 施工期

管道工程对环境的影响主要为施工期，为确保各项环保措施的落实，最大限度减轻施工对环境的影响，工程施工期环境管理由中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿统一负责。

(1) 施工期环境管理

- ①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。
- ②组织制定公司环境保护的规章制度和标准，并检查和督促执行。
- ③评选环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工方的素质和管理水平有很大关系。为此，环保措施和环境管理应参与招投标工作，在承包方选择上，除实力、人员素质和装备技术等方面外，还要综合考虑施工承包方和 HSE 表现，应优先 HSE 管理水平高、业绩好的单位。
- 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工程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根据管线不同地段的环境保护目标，负责制定或审核各段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感点，

分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急措施和预案。

⑥监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线环保、水利、国土等部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

⑦审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料和施工期现场环境监测资料的收集建档。

⑧监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

⑨组织开展管道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

（2）施工期环境监理

在施工阶段，业主和施工单位的专、兼职环保人员，应监督施工期环境保护方案的实施情况。

9.2.2 运营期

（1）搞好环境监测，掌握污染状况

监测站场环境，以便及时掌握环境状况第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除污染事故隐患。

（2）加强环保设备的管理

建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

（3）落实管理制度

除加强环保设备管理外，尚需狠抓制度落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高部门对环境保护的责任感。

管道运行期，环境管理除做好监督与检查站场各项环保设施运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂后天然气泄漏着火爆炸、站场事故排放等重大事故的预防和处理上。环境污染事故不同于一般化学品环境污染，无固定排

放方式和地点，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、应急预案以及生态补偿措施。

9.3 环境监理

为减轻工程对环境的影响，将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，国家环保部要求开展施工期环境监理工作。要求环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

拟建项目建议将环境监理机制纳入整体工程监理当中。工程建设单位和当地环保部门负责不定期地对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监理计划的执行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。环境监理人员应代表业主进行日常工程环境监理审核，编制各类监控报告，并将突发性环境问题及时报告业主的环保主管部门以及国家和地方环保主管部门。

9.4 环境信息公开

根据相关文件要求对项目建设情况进行公开。

9.5 环境监测计划

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》（HJ 1248-2022）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）及《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）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）、《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 的）要求，制定拟建项目的环境监测计划，具体见表 10.5-1。

表 9.5-1 环境监测计划

序号	类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准
1	废气	真空相变加热炉排气筒（真空相变加热炉功率 0.2MW）	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	验收检测一次；运营期一次/年	重庆市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 50/658-2016）
		无组织排放（企业边界上风向 1 个点、下风向 1 个点）	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃、硫化氢	验收检测一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39738-2020）、重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）
2	噪声	站场厂界	昼、夜间等效连续 A 声级	验收检测一次，运营期 1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
3	地下水	1#云安 010-X1 井口东南侧农户水井、2#云安 010-X1 井口东南侧农户水井、3#云安 010-X1 井口东南侧农户水井	pH、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、铅、氟、镉、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、钡、氨氮、硫化物、铁、锰、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；现场监测水位、水温、pH 值、电导率、浑浊度、氧化还原电位、色、嗅和味、肉眼可见物	验收监测一次；运营期 1 次/年，发现有地下水污染现象时及时增加采样频次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类
			石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、汞、砷、六价铬	验收监测一次；运营期 1 次/半年，发现有地下水污染现象时及时增加采样频次	
4	土壤	气田水罐区周边未硬化区域	pH、氯化物、硫化物、钡、土壤盐分含量	验收监测一次，运营阶段 1 次/年	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），钡参照执行《四川省建设用土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）
			石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、石油类、汞、砷、六价铬	验收监测一次，运营阶段 1 次/每 5 年	
5	生态环境	拟建项目位于一般区域，重点监测临时性占地区域植被恢复情况，包括植被覆盖率及植物多样性组成			

注：①站场周边 3 处农户水井作为地下水监控井进行跟踪监测，井场下游设置 1 个土壤环境质量跟踪监测点，开展地下水及土壤环境质量跟踪监测，发现问题及时采取措施。②根据《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022），燃料类型为天然气且单台额定功率小于 0.5MW 或 0.7t/h 的油气田加热炉排气筒每年按 10%比例抽测；采油气井场站内声源装置稳定运行且厂界环境噪声远低于标准限值的小型场站可不开展厂界环境噪声监测；

9.6 总量控制、排污许可管理

工程投产后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；正常工况条件下，仅有真空相变加热炉燃料气（净化天然气）、放空系统燃烧产生的 SO₂、NO_x、颗粒物排放，其排放量为 SO₂: 0.0151t/a、NO_x: 0.8946t/a、颗粒物: 0.0490t/a。

新建丛式井站无组织排放非甲烷总烃: 0.140t/a、H₂S: 0.0003t/a。

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，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 锅炉》（HJ 953-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）要求进行排污许可申报。

9.7 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修订）、“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）”的相关要求，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，编制验收监测报告，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。

拟建项目竣工环境保护验收的主要内容见表 9.7-1。

表 9.7-1 拟建项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

项目	验收项目及设施		验收指标
环境管理	环境影响评价		出具环境影响评价批复文件
	环境管理制度		环保机构健全，环保资料和档案齐全，建立健全风险应急预案
污染治理	废水	分离产生的气田水暂存于新建丛式井站气田水闪蒸罐中，罐车转运至回注井回注	建立废水转移联单制度，具备交接清单
		放空分离液罐车转运至回注井回注	

		站场临时值班区产生的生活污水由旱厕处理后用于周边绿化，不外排	按要求建设，且能够正常运行
	噪声	低噪设备、优化工艺、合理布局	按要求制定了相应的噪声控制措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准；敏感点噪声达到《声环境质量标准》中 2 类标准
	废气	检修废气、事故放空废气通过放空管点火排放	按要求建设放空系统，在非正常情况下能及时放空点燃
		真空相变加热炉燃烧废气经设备自带排气筒（15m）排放（真空相变加热炉排气筒设置采样口）	《锅炉大气污染物排放标准》（DB50/658-2016）
		闪蒸气通过站内管道埋地敷设至放空区，通过长明火炬燃烧排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	固废	废药剂桶、废脱硫剂由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”“防流失”“防渗漏”措施	妥善处置，未随意堆放
		检修废渣、清管废渣由重庆气矿万州采输气作业区统一收集后交由有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。	妥善处置，未随意堆放
		临时值守人员生活垃圾交由环卫部门收集处置	妥善处置，未随意堆放
生态影响		护坡、堡坎等水保措施完整，项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植，穿越林地不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复	护坡、堡坎等水保措施完整，项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植，穿越林地不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复；临时用地（永久占地根据建设情况）进行复垦，复垦区域满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）要求
地下水、土壤防治措施		采取了分区防渗、应急处置措施	地下水跟踪监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中 III 类；土壤环境跟踪监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）
风险防范		编制应急预案、配备消防器材、H ₂ S 监测仪器、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩	按要求编制有应急预案、配备有消防器材、管道沿线设置有警示牌、管道标识桩等

10 环境影响评价结论

10.1 结论

10.1.1 项目概况

云安 010-X1 井区建设工程主要为小区块开发工程，拟建项目主要建设内容包括：新建云安 010-X1 丛式井站 1 座（临时有人值守），含云安 010-X1 井和云安 010-X2 井由勘探井转为开发井，设计总规模为****m³/d，其中云安 010-X1 井、云安 010-X2 井设计规模均为****m³/d；改造云安 002-X10 井站，新增进站阀组；新建云安 010-X1 丛式井站~云安 002-X10 井站集气管道 1 条，管道规格 D168.3×8（8.8）L360NS 无缝钢管，设计总规模为****m³/d，设计压力**MPa，线路水平长度为****，设计长度****；同沟敷设 12 芯铠装通信光缆 1 条。项目总工程投资**万元，其中环保投资**万元，占工程总投资的**%。

10.1.2 产业政策及规划符合性分析

拟建项目为天然气开发工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的有关规定，项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第一款“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”、第二款“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”。因此，符合国家有关产业政策。

拟建项目满足《重庆市生态功能区划（修编）》相关规划要求，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）、《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）、《能源发展战略行动计划（2014—2020 年）》《长江经济带生态环境保护规划》等。井站布置均符合《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》

(GB50183-2004) 要求, 线路走向符合《石油天然气管道保护法》《气田集输设计规范》(GB50349-2015) 要求。

拟建项目不在重庆市云阳县人和街道、巴阳镇、万州区小周镇、熊家镇规划区域内, 不占用城镇用地。项目建设符合规划要求。

10.1.3 项目所处环境功能区、环境质量现状

拟建项目所处区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准; 地表水环境参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准; 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准; 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准。场地内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中风险筛选值要求, 场地外农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 表 1 中风险筛选值要求。

环境质量现状评价结果表明: 硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中的其他污染物空气质量浓度限值; 地表水监测断面监测水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准要求; 区域声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。地下水各监测点位地下水各项指标均满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准要求。地下水化学类型阳离子以钙离子为主, 阴离子以碳酸氢根离子为主。建设用地所测各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中风险筛选值要求。场地外农用地所测各项指标均未超过《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。

10.1.4 自然环境概况及环境敏感目标调查

根据现场踏勘, 井站周围 200m 范围内环境保护目标以农户为主, 环境风险评价范围内主要为场镇、学校、医院及农户等环境敏感目标。拟建项目土壤环境保护目标为周围分布有耕地。

生态环境评价范围内无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，无世界自然遗产等区域；无重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。生态环境评价范围内生态敏感区、生态保护目标包括万州区小周镇生态保护红线、公益林、天然林及珍稀保护动物。

10.1.5 施工期环境影响及防治措施

(1) 生态环境

拟建项目生态影响主要集中在管沟开挖、管道敷设、穿越以及施工便道建设对地表植被、土壤结构改变的农业生态环境和土石方工程产生的水土流失。要求做好土地和青苗破坏赔偿工作，在施工前及时提前通知沿途地块农户，文明施工，尽最大可能减少农户青苗损失；施工时需严格控制施工作业带宽度，加强施工队伍管理；被破坏植被区应及时恢复原有地貌；管沟开挖时，将表层含有植物根系的表层土壤剥离放置一侧，等管道埋好后，再用挖出的土壤进行回填，土石方回填不仅遵循设计规范要求，而且遵循“下石上土、下粗上细、肥沃的在上贫瘠的在下”的原则；对坡度较大地段，要搞好护坡工程的建设，根据工程段地质情况，分别采取不同的边坡防护措施。对于耕地，施工结束后，建设单位加强对施工单位的监管，做好管线沿途土地复垦工作，注重恢复原貌工作的施工质量，尤其是田坎培土和田地肥质，尽最大努力保障农户的后续生产力。

随着工程的结束，生态保护和恢复措施的进行，生态环境的影响也将随之消失和结束，生态环境仍保持原有生态功能，拟建项目实施对生态环境的影响可接受。

(2) 环境空气

拟建项目施工期产生扬尘的作业主要为站场施工、管沟开挖及土方堆放。由于项目工程量小，工期短，施工期产生的扬尘量较小。通过采取洒水降尘等

措施后，项目施工期产生的少量扬尘不会对周边环境造成长期不利影响。

拟建项目产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，因此，该类污染源对大气环境的影响较小。

施工期间，运输车辆和穿越施工作业中，由于使用柴油机等设备，会产生少量的柴油燃烧废气，主要污染物为 NO_x、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均位于野外，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间断性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

综上所述，由于拟建项目工程量小、工期短，施工期间产生的废气量也很小。在采取了相应措施后，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）地表水环境

项目施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户已建污水处理设施处理。

拟建项目在站场施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，这部分废水经隔油沉淀后可循环使用，不外排。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

（4）地下水环境

由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，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。站场施工期主要为基础设施的建设和安装，仅有少量的施工废水产生，对地下水影响极微。

（5）声环境

经工程分析项目施工对噪声环境的影响中主要是由电焊机、发电机和运输车辆等造成。

拟建项目管沟主要采用人工开挖施工方式，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟、回填均采用人力施工作业，这些施工均为白天作业，并随施工位置变化移动；站场建设期间所涉及的产噪设备主要为发电机、电焊机及敲击噪声等，这些施工均为白天作业，且噪声影响是暂时的，站场建设完成后随之消失。

由于拟建项目施工期较短，施工机械使用较少，同时，项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取限制车辆行驶速度、合理安排作业时间、采用低噪声设备等措施后，项目施工不会对评价范围内声环境产生不利影响。

(6) 固体废物

由于项目站场施工和管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，部分由施工单位回收利用，部分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。项目所产生的挖方均用于填方及道路铺设，无弃方产生；废泥浆外运资源化利用。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

(7) 土壤环境

铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

10.1.6 运营期环境影响及防治措施

(1) 环境空气

真空相变加热炉使用天然气能源，燃烧废气经 15m 排气筒排放。站场运行过程中，无组织排放废气量小，均能满足厂界排放标准要求。站场在设备检修或管道事故情况下，会排放少量天然气。气田水闪蒸气、放空时天然气通过

放空管点火排放，拟建项目放空频率很小，对区域环境空气的影响甚微。

采取措施后，拟建项目运营期对环境空气影响较小。

(2) 地表水环境

放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至回注井回注，不外排。拟建项目天然气气液分离后气相输送至云安 002-X10 井站，气田水暂存在新建丛式井站气田水闪蒸罐中，定期罐车拉运至回注井回注处理，不外排。投产初期无人值守井站临时值守人员产生的生活污水通过改进型旱厕处理后用于周边绿化，不外排。

因此，拟建项目正常运行时无废水外排，不会对当地地表水环境造成影响。

(3) 地下水环境

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，主要成分为甲烷(CH_4)，运营期间无废水产生。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，因此对地下水也不会造成影响。站场采取分区防渗，工程建设对地下水环境影响很小。

(4) 声环境

拟建项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；站场噪声主要产生于真空相变加热炉、调压阀的气流噪声及设备噪声，站场厂界的昼间、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准。天然气放空时，放空火炬因气流高速喷出，有较强的噪声污染，尤其是事故放空时，源强可达120dB(A)，将会对站场周围的环境造成较大的瞬时影响，但由于其持续时间较短，次数少，故对环境不会造成长期影响。故拟建项目站场在运行时产生的噪声对周围声环境影响较小。

(5) 固体废物

管线清管、检修废渣属于一般固废，交由重庆气矿万州采输气作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。废药剂桶暂存站内，由厂家统一回收利用。废脱硫剂由厂家统一回收利用，值守人员生活垃圾

交当地环卫部门处理。

项目营运期间的固体废弃物处置妥当，不会对周边环境造成明显不利影响。

(6) 土壤环境

拟建项目通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施，将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

(7) 生态环境

拟建项目的建设将改变了项目区部分土地的利用性质。造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化，同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徙和物质能量流，也无须预留通道。该项目涉及地生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好地恢复，没有显著的生态问题。拟建项目采取生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。拟建项目采取生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

10.1.7 环境风险

项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大（主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境），由于工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最低程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的概率和影响控制在最低程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

10.1.8 总量控制

工程投产后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；正常工况条件下，仅有真空相变加热炉燃料气（净化天然气）、放空系统燃烧产生的 SO₂、NO_x、颗粒物排放，其排放量为 SO₂:0.0151t/a、NO_x:0.8946t/a、颗粒物：0.0490t/a。

新建丛式井站无组织排放非甲烷总烃：0.140t/a、H₂S：0.0003t/a。

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 锅炉》（HJ 953-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）要求进行排污许可申报。

10.1.9 公众参与

在环境影响评价工作过程中，建设项目严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求开展公众参与相关工作。于2023年10月18日在中国石油西南油气田公司官网（<http://xnyqt.cnpc.com.cn/xnyqt/sylmhbxxgs/202310/59bea892ab7f4dbb93d9a74cb262762e.shtml>）进行第一次公示；2023年11月20日-12月1日进行第二次公示，公示形式包括网络公示（中国石油西南油气田公司官网）、报纸公示（重庆晚报2023年11月27日、2023年11月29日）、现场公示（2023年11月20日-12月1日），并向社会公众公告本次评价的报告征求意见稿、公众意见表；2024年3月28日在中国石油西南油气田公司官网（<http://xnyqt.cnpc.com.cn/xnyqt/sylmhbxxgs/202403/0190353f46ae44988bd581283ea4cedf.shtml>）进行报批前公示。项目在公示期间，没有接到群众和社会团体的意见和建议。

10.1.10 综合评价结论

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿云安 010-X1 井建设工程符合国家 and 地方现行产业政策和相关规划，有利于区域能源结构和环

境质量的持续改进，路由和站场选址合理，工程采取有效的生态环境保护措施及污染防治措施后对环境的影响可以接受，环境风险可控。从环境保护的角度分析，只要严格落实报告中提出的各项环保措施，工程建设可行。

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，特别是河流穿越施工。

(3) 建议应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传野生动植物保护法律法规。

(4) 鉴于管道风险事故的危害性，应加强对沿线居民的宣传、教育，与地方政府密切联系，共同营造管道安全生产的良好环境。制定完善的管道事故应急预案。

(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。