

关于建设项目环境影响评价文件中删除不宜公开信息的说明

四川省生态环境厅：

按照建设项目环境保护管理规定，我单位委托重庆渝佳环境影响评价有限公司承担泸 205 井区产能建设工程的环境影响评价工作，现环境影响报告书已编制完成。根据中华人民共和国环境保护部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的规定，同意对该环境影响报告书进行公示。其中涉及国家机密及我单位商业秘密等内容，在公示的报告书中进行了删减，包括以下内容：

1. 地理位置：所有涉及的地理位置只写到乡镇，不写村组；
2. 地质部分：目的层位、地质构造、地质储量、勘探开发部署、气质组成、测试产量等；
3. 图表部分：所有以地形图为底图的插图；
4. 工程投资及环保投资额；
5. 报告书中所涉及的农户姓名。

特此致函。

四川页岩气勘探开发有限责任公司（盖章）



年 月 日

打印编号: 1711355005000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	y90174		
建设项目名称	泸205井区产能建设工程		
建设项目类别	05—008陆地天然气开采		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	四川页岩气勘探开发有限责任公司		
统一社会信用代码	91511000MA634QC42G		
法定代表人（签章）	唐建荣		
主要负责人（签字）	穆军		
直接负责的主管人员（签字）	穆军		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆渝佳环境影响评价有限公司		
统一社会信用代码	91500103778469571M		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
徐兴科	07355543507550112	BH007466	徐兴科
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐兴科	概述、总则、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、结论及建议	BH007466	徐兴科
尤永居	工程分析、环境现状调查与评价、环境影响经济损失分析、环境管理与监测计划	BH007634	尤永居

目 录

概 述	1
1 总 则	8
1.1 评价目的	8
1.2 评价原则	8
1.3 编制依据	9
1.4 评价内容和重点	14
1.6 评价标准	15
1.7 评价时段、评价等级及评价范围	22
1.8 环境功能区划、环境敏感区、环境保护目标	31
2 工程概况及环境影响因素分析	50
2.1 工程概况	50
2.2 建设内容	56
2.3 影响因素分析	152
2.4 污染影响因素分析	162
2.5 污染物排放汇总	195
3 环境现状调查与评价	200
3.1 自然环境概况	200
3.2 区域污染源	201
3.3 环境质量现状	202
3.4 水文地质条件调查	241
3.5 生态环境现状调查与评价	257
4 相关法律、法规、政策、规划符合性及选址、选线布局合理性	338
4.1 产业政策的符合性	338
4.2 与相关法律、法规符合性分析	339
4.3 与相关标准符合性分析	342
4.4 与环保政策、规划符合性分析	344
4.5 与“三线一单”的符合性分析	356
4.6 项目选址、选线合理性	382

4.7 平面布置环境合理性	392
4.8 清洁生产分析	394
5 生态环境影响预测与评价	396
5.1 对土地利用的影响	396
5.2 对陆生生态的影响	397
5.3 生态系统影响分析	407
5.4 对水生生态的影响	410
5.5 对生物多样性的影响	413
5.6 对景观格局的影响分析	413
5.7 对土壤环境的影响及林地立地条件的影响	414
5.8 退役期生态环境影响分析	415
6 地表水环境影响预测与评价	416
6.1 施工期地表水环境影响预测及评价	416
6.2 运营期地表水环境影响预测及评价	420
6.3 退役期地表水环境影响预测及评价	420
7 地下水环境影响预测与评价	422
7.1 施工期地下水环境影响分析	422
7.2 运营期地下水环境影响分析	438
7.3 退役期地下水环境影响分析	445
8 大气环境影响预测与评价	446
8.1 施工期大气环境影响分析	446
8.2 运营期大气环境影响分析	448
8.3 退役期大气环境影响分析	449
9 声环境影响预测及评价	450
9.1 施工期声环境影响预测及评价	450
9.2 运营期声环境影响预测及评价	460
9.3 退役期声环境影响分析	467
10 固体废物环境影分析	468
10.1 施工期固体废物环境影响分析	468
10.2 运营期固体废物环境影响分析	469

10.3 退役期固体废物环境影响分析	469
11 土壤环境影响预测与评价	471
11.1 土壤环境影响类型及途径	471
11.2 施工期土壤环境影响分析	471
11.3 运营期土壤环境影响分析	472
11.4 退役期土壤环境影响分析	476
12 环境风险评价	478
12.1 环境风险调查	478
12.2 环境风险识别	496
12.3 施工期环境风险评价	499
12.4 运营期各平台井站及集气管道风险分析—简单分析	537
12.5 运营期集气管道环境风险评价—三级评价	548
12.6 环境风险评价结论	564
13 环境保护措施及其可行性论证	565
13.1 施工期环境污染防治措施可行性论证	565
13.2 生态环境保护措施	597
13.3 运营期环境污染防治措施可行性论证	606
13.4 温室气体管控	618
13.5 退役期污染防治措施可行性论证	620
13.6 环保措施汇总	621
14 环境影响经济损益分析	626
14.1 社会效益分析	626
14.2 经济效益分析	626
14.3 环境效益分析	626
15 环境管理与监测计划	629
15.1 环境管理要求	629
15.2 污染排放清单及管理要求	631
15.3 社会公开信息内容	633
15.4 环境管理台账	633
15.5 后评价管理要求	634

15.6 环境监测计划	634
15.7 竣工环保验收	635
16 评价结论和建议	639
16.1 项目概况	639
16.2 泸 205 井区区块开发现状及回顾性评价	639
16.3 相关法律、法规、政策、规划符合性及选址、选线布局合理性	640
16.4 项目环境敏感性	642
16.5 环境质量现状评价	642
16.6 主要环境影响及环境保护措施	644
16.7 环境风险评价	648
16.8 环境经济损益分析	648
16.9 总量控制	648
16.10 环境管理与监测计划	648
16.11 公众参与	649
16.12 综合评价结论	649
16.13 建议	649

概 述

一、项目由来

党的十九大提出“推进绿色发展、建设美丽中国的战略部署”，从国家层面确定绿色、生态产品成为社会、经济、生活消费优先使用的产品。天然气作为一种高效、清洁、优质能源，对环境造成的污染远小于石油和煤炭，属绿色、生态产品，是推进绿色发展、实现节能减排的必然选择。随着我国经济社会发展和能源结构持续向清洁化推进，天然气需求呈现大幅增长态势，四川盆地天然气资源丰富，特别是页岩气发展潜力大，是今后川渝地区、全国天然气产量增长的重点领域。

2017 年，西南油气田公司为进一步评价泸州区块自北向南优质页岩的分布、储层特征以及区块的开发潜力，部署了 4 口评价井（泸 201、泸 202、泸 203、泸 204 井，其中泸 202、泸 203、泸 204 井开展直改平）。2019 年，泸 203 井测试产量****万方/天，成为国内首口测试产量超百万方页岩气井，标志着泸州区块深层页岩气勘探开发取得重大突破，由此启动泸 203 井区一期开发方案编制工作。为便于产能建设和滚动开发，四川页岩气勘探开发有限责任公司对所属探矿权“川渝黔四川盆地南部泸县-长宁地区石油天然气页岩气勘查（****）”进行了区块划分，主要划分包括了泸 201、泸 203、泸 205、泸 206、阳 101、阳 203H2 井区等。2022 年四川泸州页岩气勘探开发有限责任公司开展了泸 203 井区储量评价井开发配套地面工程并进行了环境影响评价工作，主要对泸 203H79-4 井、泸 203H91-4 井、泸 203H123-4 井、泸 203H153-5 井、泸 203H175-4 井的单井试采和其配套管线进行了评价。

四川页岩气勘探开发有限责任公司现拟开展泸 205 井区产能建设工程，泸 205 井区产能建设工程位于四川省隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县，属于中国石油泸县-长宁矿权区，位于矿区北部。四川页岩气勘探开发有限责任公司本次对所属探矿权区块划分时进行了微调，将泸 203 井区泸 203H123 平台井站划入了泸 205 井区，泸 205 井区产能建设工程井区面积约****，目的层为****，开采气体为不含硫化氢的页岩气，项目拟部署 8 个平台井站共 44 口井，并配套建设地面集输工程，区块设计总产能规模****亿 m³/a，区块内现有井未形成区块产能，属于新区块。项目总投资****万元，其

中环保投资****万元。

二、 建设项目特点

（1）页岩气开采项目特点

①页岩气开发建设项目兼具非污染生态影响和污染影响的特点；

②实施“工厂化”作业。采用丛式平台钻井工艺，一个井场可以向不同方向钻多口水平井，大大减少了井场数量，减少工程占地和减轻了生态环境影响等，同时便于管理。

③优化压裂工序，压裂液循环利用减少用水量。压裂返排液采用平台内回用和井区平台间回用方式减少压裂施工对当地水资源的占用和返排液外运处理量。

④泥浆设计采用分井段批钻模式。直井段清水、水基钻井，水平段油基钻井的批钻方式钻进。实现泥浆共享，降低泥浆成本，利于回收利用，减少泥浆调配和储备费用。

⑤实施清洁生产，绿色开发。针对钻井过程中产生的钻井作业废水、压裂返排液等采取“减量化、资源化循环利用、无害化”的措施实施清洁生产，各类废水优先回用，不能回用的外委处置。

⑥推行钻井固体废物随钻清洁化处理技术，水基（清水）钻屑（一般工业固废）采用制砖、铺路等资源化利用方式处置；油基岩屑交有危废处理资质单位处置。

⑦本项目属于页岩气开采的地面工程，前期已开展部分勘探评价井、开发井的钻井工程，已经单独开展了钻井工程环评并取得了批复，开展回顾性评价。对存在的生态环境问题提出有效防治措施。

（2）产能建设项目特点

①常规天然气、非常规天然气等产能建设项目多以“整体部署，滚动实施，接替稳产”方式建设，井区区域内各单项工程施工期和运营期交叉存在，不同时段区域产排污水平不同，除单项工程采取的环保措施外，还需要通过优化开发时序和规模，控制产能建设项目环境影响在当地环境可接受范围内。

②须从产能建设项目区域层面选择合理的开发强度，协调压裂返排液的平台间回用、井间回用实现压裂返排液的循环利用最大化，减少压裂返排液的现场贮存量和周期，以及最终外运依托处理量。

③可从产能建设项目区域层面，针对各单项工程建设进度，协调如钻井泥浆尤其

油基钻井液多平台间工艺设备循环利用，减少资源消耗。

三、环境影响评价过程

按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号）要求，一切新建、扩建、技改项目必须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目页岩气区块开发属于“五、石油和天然气开采业 07”中“0721 陆地天然气开采”，应编制环境影响报告书。根据《四川省生态环境厅关于优化调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（2023 年 第 7 号），本项目审批部门为四川省生态环境厅。

2023 年 11 月，四川页岩气勘探开发有限责任公司委托重庆渝佳环境影响评价有限公司（以下简称我公司）承担该工程的环境影响评价工作。接受委托后，我公司主要从以下几个方面开展了环评工作：

（1）准备阶段

我公司承担本项目环评工作后，根据建设单位提供的项目资料，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 根据项目设计资料，针对页岩气开采工程建设特点，进行了环境影响识别；对现有工程环境影响进行回顾性监测、评价；
- ③ 在影响识别的基础上，对项目可能产生的生态环境、环境空气、地表水、土壤、地下水、声环境等影响和环境风险进行深入分析及预测，并论证工程的环境可行性；
- ④ 对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。

（2）环境影响评价工作阶段

① 环境敏感区筛查

受到委托后，我单位多次对区域进行了详查，查明区域饮用水源保护区、永久基本农田、水土流失重点防治区、风景名胜区、森林公园、自然保护区等各类环境敏感区。

② 环境现状调查

本评价开展了区块内大气环境、地表水环境、声环境、地下水环境、土壤环境等

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，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，提出环境保护措施。

（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。根据专家组审查意见进行修改完善。

（4）公众参与

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

四、分析判定相关情况

（1）评价等级判定

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合项目工程分析成果，判定项目大气环境评价等级三级、地表水评价等级为三级、地下水评价等级为二级、声环境评价等级为一级、环境风险评价等级为二级、土壤环境评价等级为二级，生态环境评价等级为二级。

（2）产业政策符合性判定

本项目系页岩气开发工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》规定鼓励发展类产业项目中的第七类第 1 条（“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”），属于鼓励类行业，符合国家产业政策。

（3）规划、政策符合性分析

本项目符合《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》《四川省“十四五”能源发展规划》《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）》《长江经济带生态环境保护规划》《四川省生态功能区划》等，项目部署的平台、集输管线均不涉及城镇规划区范围。

根据项目所在区域最新的“三区三线”成果文件可知，本项目区块范围内及各单项建设工程均不在划定的四川省生态保护红线范围之内，符合《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）的相关要求；符合《四川省人民政府关

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》（川府发[2020]9 号），符合自贡市、内江市、泸州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通知等的相关要求。

本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，均满足《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《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》（四川省环境保护厅公告 2018 年第 3 号）的相关要求。

（4）选址合理性分析

本项目新增平台井站、管道占地不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，不涉及基本草原、自然公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，不涉及重点保护野生植物生长繁殖地，不涉及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，不涉及天然渔场，水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区等等环境敏感区，不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。项目建设占用永久基本农田，根据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知自然资发〔2023〕89 号》，油气类“探采合一”和“探转采”钻井及其配套设施建设用地可直接申请办理农用地转用和土地征收，本项目属于油气类“探采合一”和“探转采”工程，各单项工程施工前，建设单位将按照相关要求办理用地手续，因此，项目符合相关要求，选址合理。

五、主要环境影响及环保问题

本项目属于陆地天然气开采项目，主要环境问题及环境影响如下：

（1）主要环境问题

①总体分析区块范围内生态环境的概况及变化趋势，对区块范围内已实施钻井平台、管线等工程的环境影响进行回顾性评价，及时发现存在的环境问题并提出解决方案。

②根据拟建区块产能建设规模和时序进程，分析判断区域自然资源、环境质量（主要为地表水、地下水、环境空气）、环保基础设施资源（污水处理、水基岩屑综合利用、油基岩屑处置）的可承载性，从而提出优化产能建设规模和时序进程的环保建议。

③项目新增的钻井工程关注废水产生及回用情况，水力压裂取水对当地水资源的影响；钻井过程中产生钻井岩屑、含油固废等处置方式可行性、有效性和可靠性；

④项目地面集输管线工程主要来源于管道开挖、回填等工艺过程，环境影响主要为生态型影响，重点关注对评价范围内农田、植物和动物及其生境的环境影响。

⑤钻井施工以及运营期集输过程中各类声源对当地声环境的影响；

⑥关注施工过程中施工场地跑冒滴漏对浅层地下水环境的影响以及污染防治，同时兼顾复杂地质区钻井过程中对浅、中层地下水环境的保护措施可行性、有效性；

⑧区域内不同单体项目施工期和运营期环境影响相互叠加，需考虑产能建设不同阶段对区域环境的整体环境影响，分析环保措施的整体有效性，有预见性的规划好井区产能建设项目配套环保措施执行时间节点。

（2）主要环境影响

①生态影响

主要体现在土地占用、压占植被、破坏土壤结构，占地及土石方工程施工产生水土流失，集输管道建设过程以及建成后一定时期内破坏植被结构并在施工作业带产生水土流失影响和景观破坏。

②污染影响

施工期主要污染源为收集的雨水、洗井废水、压裂返排液、水基（清水）岩屑、油基岩屑、钻井设备噪声、扬尘、柴油机废气等；运营期主要污染源为采出水以及设备运行噪声。

③潜在的环境风险

页岩气产能建设工程所涉及的主要环境风险物质为页岩气（甲烷），可能发生的环境风险类型主要包括钻井作业过程及采气过程发生的井喷、火灾和爆炸事故，另外还有钻井过程中油类物质、废水、返排液等风险物质可能发生的泄漏引起的地表水、地下水及土壤环境污染影响。运营期页岩气集输过程中的泄漏、火灾和爆炸事故，气田水储运过程中泄漏而引起地表水、地下水和土壤环境污染影响等。

六、环境影响报告书的主要结论

泸 205 井区产能建设工程符合国家现行产业政策，符合国家及地方相关法律、法规及规章制度要求。项目的建设对调动区域页岩气储量，增加区域清洁能源供给，促进区域社会、经济发展，保护和改善区域环境质量具有积极意义，项目建设是必要的。评价区域环境空气质量、声环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量以及土壤环

境质量现状总体较好；项目建设及运营产生的污染物均做到达标排放或妥善处置，对生态环境、声环境、地表水、地下水、土壤以及大气环境影响控制在当地环境可接受范围内，本项目的实施不会改变区域原有的环境功能；项目采用的环保措施可行，建设项目选址合理。通过严格落实行业规范、按环评要求完善环境风险事故防范措施和制定较详尽有效的环境风险事故应急预案，项目环境风险可防可控，环境影响可接受。

从环境保护角度分析，泸 205 井区产能建设工程是可行的。

本报告编制过程中得到了四川省生态环境厅、四川省环境工程评估中心、内江市生态环境局、隆昌市生态环境局、自贡市生态环境局、富顺县生态环境局、泸州市生态环境局、泸县生态环境局等相关职能部门以及四川页岩气勘探开发有限责任公司、四川锡水金山环保科技有限公司等单位专家和领导的大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢！

1 总 则

1.1 评价目的

(1) 根据区域的页岩气资源情况，结合国家相关产业政策、环境政策，相关规划及规划环评，结合环保措施及影响分析，分析论述项目建设的环境可行性。为项目的环境保护行政管理部门提供决策依据。

(2) 调查区块内现有工程对生态环境、水、气、声环境、土壤质量影响程度和范围，分析已采取环保措施完善性和有效性，对存在的生态环境问题提出有效防治措施。预测项目区块开发对生态环境、土壤、水、气、声环境以及环境风险影响程度和范围，结合当前技术经济条件，从各井和整个区块开发层面提出减缓不利影响的技术经济可行的污染防治措施和生态保护与恢复措施、风险防范和应急措施。

(3) 将环境污染防治对策和生态保护与恢复措施、风险防范和应急措施及时反馈到项目环境管理中，确保污染物达标排放，生态系统良性循环，环境风险可防可控。将不利影响降至最低程度，为拟建项目的稳定生产和环境管理提供科学依据，实现项目建设与区域经济、社会和环境的协调发展。

1.2 评价原则

该项目的环境影响评价将遵循以下原则：

(1) 页岩气开采应符合国家、地方有关产业政策、环境政策和法规要求。符合环境准入和生态红线保护要求，满足区域“三线一单”管控要求。

(2) 符合地区总体发展规划、页岩气发展规划、矿产资源开发规划以及规划环评及审查意见要求。

(3) 污染物达标排放，并实施污染物排放总量控制和达到清洁生产要求。通过提出有效的环保措施、风险防范措施和应急措施，确保环境影响可接受，环境风险可防可控。

(4) 科学性、客观公正性。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2019 年修正）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修改）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016 年 7 月 1 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (12) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日施行）；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修正）；
- (15) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日修正）；
- (16) 《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）；
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修正）；
- (18) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修正）；
- (19) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）。

1.3.2 地方性行政规章及规范性文件

- (1) 《四川省环境保护条例》（四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 94 号）；
- (2) 《四川省主体功能区规划》（川府发[2013]16 号）；
- (3) 《四川省生态功能区划》（2010 年 8 月出版）；
- (4) 《四川省大气污染防治行动计划实施细则》（川办函[2017]102 号）；
- (5) 《四川省野生植物保护条例》（四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 29 号）；

- (6) 《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019 年修正）；
- (7) 《四川省〈中华人民共和国渔业法〉实施办法》（2016 年修正）；
- (8) 《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》（川办函[2010]26 号）；
- (9) 《四川省人民政府关于公布四川省重点保护野生植物名录的通知》（川府函[2016]27 号）；
- (10) 《关于印发〈四川省灰霾污染防治实施方案〉的通知》（川环发[2013]78 号）；
- (11) 《四川省人民政府关于印发《四川省生态保护红线方案》的通知》（川府发[2018]24 号）；
- (12) 《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（川长江办[2019] 8 号）；
- (13) 《四川省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》（川府发[2020] 9 号）；
- (14) 《四川省工矿用地土壤环境管理办法》；
- (15) 《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府[2018]24 号）；
- (16) 《四川省农用地土壤环境管理办法》川环发[2018]89 号（2018 年 12 月 24 日）；
- (17) 《四川省固体废物污染防治条例（2018 修订）》（2018 年 7 月 26 日）；
- (18) 《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）》；
- (19) 《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》；
- (20) 《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》；
- (21) 《四川省《中华人民共和国野生动物保护法》实施办法》；
- (22) 《关于进一步加强我省农村饮用水水源保护区环境保护工作的通知》（川环办发[2011]98 号）；
- (23) 《泸州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通知》（泸府发〔2021〕10 号）；
- (24) 《自贡市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（自府发〔2021〕11 号）；

(25) 《内江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通知》（内府发〔2021〕7 号）；

(26) 《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号）；

1.3.3 行政法规、规范性文件

(1) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）；

(2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令 第 687 号）；

(3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例》（国务院令 第 666 号）；

(4) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令 第 645 号）；

(5) 《土地复垦条例》（国令第 592 号）；

(6) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；

(7) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

(8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》；

(9) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（2013-09-25 实施）；

(10) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告〔2021〕年第 3 号），2021 年 2 月 1 日起施行）；

(11) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）；

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

(13) 《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）；

(14) 《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）。

(15) 《危险化学品安全管理条例》（2011 年 2 月 16 日）；

(16) 《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》（环发〔2015〕92 号）；

(17) 《国土资源部关于印发《自然生态空间用途管制办法（试行）》的通知》（国土资发〔2017〕33 号）；

(18) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》环办环评〔2017〕84 号；

- (19) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》；
- (20) 《国土资源部、工业和信息化部、财政部、环保部、国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；
- (21) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号；
- (22) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》；
- (23) 《国家危险废物名录》环境保护部令第 15 号，2021.1.1 起施行；
- (24) 《环境影响评价公众参与办法》（2018 年 7 月 16 日）；
- (25) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）；
- (26) 《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）；
- (27) 《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）；
- (28) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
- (29) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (30) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采》（HJ 612-2011）；
- (31) 《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）；
- (32) 《全国主体功能区规划》（国发[2010]46 号）；
- (33) 《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）；

1.3.4 环境影响评价技术规范

- (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》（HJ 2.2-2018）；
- (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 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）。
- (9) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；

- (10) 《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (11) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- (12) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）。

1.3.5 行业技术规范

- (1) 《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）；
- (2) 《丛式井平台布置及井眼防碰技术要求》（SY/T6396-2014）；
- (3) 《页岩气钻前工程作业规范》（Q/SY16005-2017）；
- (4) 《页岩气平台钻前土建工程作业要求》（NB/T14021-2017）；
- (5) 《页岩气水平井钻井作业技术规范》（NB/T10252-2019）；
- (6) 《页岩气井试气技术规范》（NB/T14014-2016）；
- (7) 《页岩气钻井井控安全技术规范》（AQ/T2076-2020）；
- (8) 《页岩气井压裂设计规范》（Q/SY1852-2015）；
- (9) 《页岩气储层改造第 1 部分：压裂设计规范》（NB/T14002.1-2022）；
- (10) 《页岩气井压裂施工规范》（Q/SY1853-2015）；
- (11) 《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）；
- (12) 《非常规油气开采含油污泥处理处置技术规范》（SY/T7481-2020）；
- (13) 《页岩气环境保护第 1 部分：钻井作业污染防治与处置方法》（GB/T39139.1-2020）；
- (14) 《页岩气储层改造第 3 部分：压裂返排液回收和处置方法》（NB/T14002.3-2022）；
- (15) 《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T7466-2020）；
- (16) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；
- (17) 《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）；
- (18) 《石油天然气钻井井控技术规范》（GB/T31033-2014）；
- (19) 《井下作业安全规程》（SY/T5727-2020）；
- (20) 《气井试气、采气及动态监测工艺规程》（SY/T6125-2013）；

- (21) 《油气井井喷着火抢险作法》 (SY/T6203-2014) ;
- (22) 《气田水回注技术规范》 (Q/SY01004-2016) ;
- (23) 《气田水注入技术要求》 (SY/T6596-2016) ;
- (24) 《页岩气开发工程地下水环境监测技术规范》 (NB/T10848-2021) ;
- (25) 《非常规气田采出水回注环境保护规范》 (SY/T7640-2021) ;
- (26) 《钻井井场设备作业安全技术规程》 (SY/T 5974-2020) ;
- (27) 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》
(SY/T5225-2019) ;
- (28) 《输气管道工程设计规范》 (GB50251-2015) ;
- (29) 《气田集输设计规范》 (GB50349-2015) ;
- (30) 《油气管道动火规范》 (Q/SY05064-2018) ;
- (31) 《石油天然气钢质管道无损检测》 (SY/T4109-2020) ;
- (32) 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》 (GB/T50470-2017) ;
- (33) 《油气输送管道穿越工程设计规范》 (GB50423-2013) ;
- (34) 《油气输送管道穿越工程施工规范》 (GB50424-2015) ;
- (35) 《钢质管道焊接及验收》 (GB/T31032-2023) ;
- (36) 《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》 (SY/T7294-2016) ;
- (37) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》 (SY/T6276-2014) ;
- (38) 《废弃井及长停井处置指南》 (SY/T6646-2017) 。

1.3.6 建设项目有关资料

- (1) 工程立项文件;
- (2) 泸 205 井区产能建设工程相关设计资料;
- (3) 探矿权证: 川渝黔四川盆地南部泸县-长宁地区石油天然气页岩气勘查
(****) ;
- (4) 环境监测报告。

1.4 评价内容和重点

1.4.1 评价内容

在对区域环境现状进行详细调查的基础上, 对页岩气开发施工期、运营期和退役期的环境影响进行预测与评价, 本项目环境影响评价的主要内容包括现有工程环境影

响回顾性评价、环境现状评价、工程概况与工程分析、生态影响评价、环境风险评价、声环境评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、环境空气影响分析、地表水影响分析、固体废物影响分析、环境保护措施技术经济可行性论证、环境管理和环境监测、环境经济损益分析等。

1.4.2 评价重点

根据工程的特点，评价重点定为工程分析、生态环境评价及生态保护措施、地下水、土壤评价及保护措施、风险评价及风险防范和应急措施、水污染防治措施。

1.6 评价标准

根据四川省人民政府、自贡市、内江市和泸州市人民政府的相关文件，地表水、环境空气、声环境执行的环境质量标准和相关环境污染物执行的排放标准分述如下：

1.6.1 环境质量标准

(1) 水环境

根据《四川省水环境功能区划》，项目区域属沱江水系，水功能区划为Ⅲ类水体。本项目评价区域管道穿越涉及地表水为濑溪河支流龙市河以及沱江小支流等地表水体。水环境功能为Ⅲ类地表水环境功能区。执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域水质标准，有关标准值详见表 1.6-1。

表 1.6-1 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 标准值

序号	污染物	Ⅲ类标准值 (mg/L)
1	pH	6~9 (无量纲值)
2	COD	≤20
3	硫化物	≤0.2
4	石油类	≤0.05
5	NH ₃ -N	≤1.0

(2) 环境空气

评价区域为环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值，其标准值详见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境空气质量标准 (GB3095-2012)

单位: μg/m³

污染物	平均时间	浓度限值	选用标准
SO ₂	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	150μg/m ³	

	1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO ₂	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO	24 小时平均	4 mg/m^3	
	1 小时平均	10 mg/m^3	
O ₃	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM ₁₀	年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM _{2.5}	年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值

(3) 声环境

评价区属于工业活动较多的村庄，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。同时集输管线穿越高速铁路、道路交通干线，交通干线一侧执行声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，铁路一侧执行声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准。

表 1.6-3 声环境质量标准（GB3096—2008） Leq[dB (A)]

时段 声功能区	昼 间	夜 间
2 类	60	50
4a 类	70	55
4b 类	70	60

(4) 地下水

本项目所在区域地下水未划分水域功能，本评价按照《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）对地下水质量分类依据，对本项目所在区域地下水质量标准按《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）中的 III 类标准进行评价，标准值见表 1.6-4。

表 1.6-4 地下水质量标准限值单位：mg/L（pH 无量纲）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5-8.5	11	镉	≤0.005
2	氨氮	≤0.5	12	铁	≤0.3
3	硝酸盐	≤20	13	锰	≤0.10

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
4	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00	14	溶解性总固体	≤1000
5	挥发性酚类	≤0.002	15	耗氧量	≤3.0
6	砷	≤0.01	16	硫酸盐	≤250
7	汞	≤0.001	17	氯化物	≤250
8	铬（六价）	≤0.05	18	氟化物	≤1.0
9	总硬度	≤450	19	总大肠菌群 （MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0
10	铅	≤0.01	20	硫化物	≤0.02
21	氰化物	≤0.05	22	石油类	≤0.05（参照 地表水）
23	COD	≤20（参照地 表水）	24	菌落总数	≤100
25	钡	≤0.7			

（5）土壤环境质量标准

本项目土壤环境敏感区主要为平台井站周边耕地基本因子执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

项目用地范围内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目第二类用地筛选值；

特征因子石油烃执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）其他项目第二类用地筛选值。钡执行《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）。

pH、含盐量列出监测值。

表 1.6-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）表 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	3.0
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

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
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	100	150	20	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		20	200	250	300

表 1.6-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	铜	7440-43-9	2000	18000	8000	36000
2	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
3	镉	7440-43-9	20	65	47	172
4	汞	7439-97-6	8	38	33	82
5	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
6	砷	7440-38-2	20	60	120	140
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

表1.6-7 建设用土壤污染风险筛选值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选
		第二类用地
1	石油烃	4500
2	钡	8660

1.6.2 污染物排放标准

(1) 污废水

拟建项目钻前工程施工废水经处理后循环利用，不外排；钻前生活污水利用农户已有的厕所进行收集处置。钻井和压裂期间生活污水采用环保厕所收集后，拉运至当地有接收能力且环保手续齐备的生活污水处理厂（站）统一处理及排放。

钻井施工产生的不能回用的钻井废水拉运至当地有接收能力且环保手续齐备的污水处理厂处理及排放或进行回注。施工期收集的雨水、洗井废水、压裂返排液等经絮凝沉淀、杀菌，满足《页岩气 储层改造 第 3 部分：压裂返排液回收和处理方法》（NB/T14002.3-2022）优先回用本区块或邻近钻井平台压裂工序，重复利用水质标准见表 1.6-8。不能及时回用的采用返排液管线外输至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池进行调配暂存回用。

表 1.6-8 重复利用水质指标要求

项目	指标	预计水质指标	备注
总矿化度, mg/L	≤20000	—	不属于钻井工程特征污染物，预计总矿化度、总硬度、总铁满足回用水要求
总硬度, mg/L	≤800	—	
总铁, mg/L	≤10	—	
悬浮固体含量, mg/L	≤1000	≤1000	根据钻井废水、洗井废水、压裂返排液中 SS 统计，满足回用水要求
pH 值	6~9	6~9	
硫酸盐还原菌 SRB, 个/ml	≤25	—	不属于钻井工程特征污染物，预计总矿化度、总硬度、总铁满足回用水要求
FB, 个/m	≤10000	—	
腐生菌 TGB, 个/m	≤10000	—	
结垢趋势	无		类比同类钻井废水回用于压裂配置液，未出现结垢趋势、沉淀、絮凝情况，满足回用水要求
配伍性	无沉淀、无絮凝		

运营期平台井站无人值守，无生活污水产生。采出水、井下作业废水利用钻井储存在池暂存，采用返排液管线外输至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池，依托泵站进行调配回用、回注或外运污水处理厂处理。气田水应处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）方可回注。因此本项目产生气田水质执行标准：

表 1.6-9 《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）气田水回注推荐水质主要控制指标

pH	6~9
溶解氧*	≤0.5
石油类, mg/L	≤100
悬浮物固体含量, mg/L	≤200
铁细菌（IB）*, 个/mL	n×104
硫酸盐还原菌（SRB）*, 个/mL	≤25
注 1：“*”表示碳钢油管回注井回注预处理工艺控制执行。	

注 2: $1 < n < 10$, 水质分析方法参照 SY/T 5329 的规定执行。

(2) 大气污染物

施工期柴油机组废气排放限值执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单表 2 规定的限值。施工期大气污染物排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）限值要求。

表 1.6-10 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）

序号	污染物项目	区域	无组织排放监控浓度限值	监测点排放限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	总悬浮颗粒物 (TSP)	自贡市、内江市、泸州市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600
2			其他工程阶段	250

运营期井站非甲烷总烃参照执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）企业边界污染物控制要求。

表 1.6-11 《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）

污染源	污染物项目	企业边界污染物控制要求 (mg/m^3)
站场厂界	非甲烷总烃	4.0

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 1.6-12 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

表 1.6-13 工业企业厂界环境噪声排放标准 $\text{Leq}[\text{dB}(\text{A})]$

标准	昼间	夜间
2 类区标准	60	50

(4) 固体废物

生活垃圾交由环保部门处置, 清水岩屑、水基岩屑、废砂石等一般工业固体废物暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关

规定，废油、油基岩屑等危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.7 评价时段、评价等级及评价范围

1.7.1 评价时段

环境影响评价时段主要为施工期、营运期和退役期三个时段。

1.7.2 评价等级、评价范围

（1）生态环境

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

表 1.7-1 生态影响评价工作等级判定

序号	确定原则	本项目情况
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	影响范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
2	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目距离最近古湖风景名胜區 1.23km，项目施工期、运营期对其基本无影响，因此不涉及自然公园
3	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目距离最近的生态保护红线约 8km，影响范围不涉及生态保护红线
4	d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	地表水评价等级为三级
5	e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目土壤影响范围内涉及公益林 14.6hm ²
6	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目总占地面积约 92.5588hm ² ，小于 20km ²
7	g、除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	/
8	h、当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	/
9	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不涉及
10	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	本项目穿越地表水体，施工期在河道内取水，地表水评价等级为三级，水生生态定为三级
11	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一	不涉及

序号	确定原则	本项目情况
	级	
12	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	集输管线为线性工程，但不穿越生态敏感区
13	涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485	不涉及

综上，项目管线影响范围内存在公益林，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区。故确定拟建项目陆生生态评价工作等级为二级。水生生态评价工作等级为三级。

评价范围：评价以拟建井场场界周围 500 米范围、集输管道两侧外延 300 米为陆生生态影响评价范围，水生生态影响评价范围为项目龙市河压裂取水点上游 500m 至下游减水河段（含穿越点）。

（2）地表水环境

拟建工程施工期、运行期中产生的废水尽量回用，不能回用的回注或交由污水处理厂处理，因此本项目为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》

（HJ2.3-2018），按照水污染影响型建设项目确定地表水评价等级为三级 B。

拟建工程储层改造施工期会在龙市河取水，根据工程分析总取水量约为 665757m³，龙市河多年平均径流量 6306 万 m³，取水量仅占多年平均径流量的 1.05%， $\gamma \leq 10$ ，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），按照水文要素影响型建设项目确定地表水评价等级为三级。但由于本项目属于临时取水，施工结束后不再取水，另外管道敷设要穿越龙市河和一些小型河流，采用开挖方式，工程完工后恢复河道，工程临时取水完成后或管线铺设完工后不对河道水文产生影响。

评价范围：本次重点分析依托设施的可行性，龙市河评价范围为取水点上游 500m 至下游减水河段以及管线穿越河流所在区域。考虑到施工期穿越河流对地表水水质的影响，针对施工期影响进行影响分析并提出相应的保护对策措施。

（3）地下水环境

①评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）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。

本次评价主要根据各井场站场、集输管线判定评价等级和评价范围。

根据现场调查结果和收集的相关资料表明，本项目各建设场地不涉及当地集中式饮用水源的保护区及其准保护区，不涉及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，也不涉及集中式饮用水源准保护区外的补给径流区和未划定准保护区的集中式饮用水源。部分建设场地周边居民采用自打水井作为水源，属于分散式饮用水水源。部分站场周边全部使用自来水。

各站场的评价等级判定下表：

表 1.7-2 地下水评价工作等级分级表

站场	环境敏感性	项目类别	评价等级
泸 205H8 平台井站	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸 205H14 平台井站	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸 205H16（泸 205-1 集气站、中心水池）平台井站	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸 205H24 平台井站	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸 203H123 平台井站	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸 205H17 平台井站	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸 205H20 平台井站	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸 205H21 平台井站	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸205H8集气支线（同沟敷设返排液管线）	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸205H24集气支线	较敏感（分散式居民水井）	III类项目	三级
泸205H14集气支线（同沟敷设返排液管线）	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸205H21集气支线（同沟敷设返排液管线）	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸205H17集气支线（同沟敷设返排液管线）	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸203H123平台联络线	较敏感（分散式居民水井）	III类项目	三级
泸205H20集气支线（同沟敷设返排液管线）	较敏感（分散式居民水井）	II 类项目	二级
泸205-1集气站集气干线	较敏感（分散式居民水井）	III类项目	三级

②评价范围

拟建项目地下水环境现状调查和环境影响评价范围依据《环境影响评价技术导则

地下水环境》（HJ 610-2016），根据项目特点及其所在区域水文地质条件、地下水环境保护目标、地下水环境现状、地下水基本流场特征等因素。

《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中给出了评价范围确定的方法，当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定；当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。

公式计算法：

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离；

α —变化系数，取值 2；

K—渗透系数，m/d，引用周边区域抽水试验结果取值，0.0625m/d、0.0932m/d

I—水力坡度，根据区域水文地质调查资料取值，0.022、0.032；

T—质点迁移天数，取值 5000d；

n_e —有效孔隙度，根据区域水文地质调查资料取值，0.07。

计算结果 L=196m 和 426m。

查表法：

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表 1.7-3 地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积（km ² ）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤6	

自定义法：当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在区域水文地质条件确定。

最终评价范围：结合公式计算法、查表法及自定义法确定拟建地下水评价范围：本次选取自定义法确定项目井站地下水环境影响评价范围，评价范围涵盖了公式计算法计算结果（5000d 后污染物最大下游迁移距离）。集输管道以工程边界两侧各向外延

伸 200 米作为调查评价范围。评价范围见附图 6，表 1.7-4。

表 1.7-4 地下水评价范围表

平台井站	L 计算结果	评价范围面积	评价范围边界
泸 205H8 平台井站	196m	0.92km ²	上游西南侧 380m，西北侧 370m，东南侧 370m，下游东北侧 630m
泸 205H14 平台井站	196m	1.36km ²	上游北侧 430m，西侧 440m，东侧 680m，下游南侧 800m
泸 205H16（泸 205-1 集气站、中心水池）平台井站	196m	1.20km ²	上游南侧 385m，西侧 390m，东侧 400m，下游北侧 780m
泸 205H24 平台井站	426m	0.55km ²	上游北侧 227m，西侧 300m，东侧 223m，下游南侧 600m
泸 203H123 平台井站	196m	0.94km ²	上游西南侧 393m，西北侧 410m，东南侧 370m，下游东北侧 711m
泸 205H17 平台井站	196m	0.85km ²	上游西南侧 385m，西北侧 370m，东南侧 410m，下游东北侧 625m
泸 205H20 平台井站	426m	0.71km ²	上游东侧 240m，北侧 330m，南侧 490m，下游西侧 455m
泸 205H21 平台井站	426m	0.98km ²	上游北侧 390m，西侧 380m，东侧 400m，下游南侧 750m
集输管线	管线两侧 200m 范围		

（4）环境空气

本项目涉及钻前工程、钻井工程、储层改造工程、油气集输工程。依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，评价等级判断主要以油气集输工程为主，钻井期间的施工机械、施工车辆产生的尾气，由于施工期较短，钻井时间较短，暂不考虑其评价等级。根据环境影响识别，地面集输工程正常工况废气主要来自废水池、平台井站阀门产生的非甲烷总烃，以无组织形式排放。

① 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作等级确定计算公式：

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

P_i -第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%

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

C_{0i} -第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$

评价等级判别见表 1.7-5。

表 1.7-5 评价等级判别表

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

②评价因子和评价标准筛选

评价因子和评价标准见表 1.7-6。

表 1.7-6 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
非甲烷总烃	1 小时值	2000	参照《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值

③估算模型参数

估算模型参数详见表 1.7-7。

表 1.7-7 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		0
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

④ 污染源排放情况

拟建项目评价等级判定根据新增污染进行估算。各新增污染源污染因子排放源强及排放参数详见下表。

表 1.7-8 无组织面源参数表

平台井站	面源海拔 H_0 (m)	面源高度 初始 排放高度 (m)	面源 长度 (m)	面源宽度 (m)	排放小时 H_r (h)	排放 工况	评价因子源强 (g/h)
							非甲烷总烃

泸 205H8	321.4	1.5	124	67	8760	正常	0.15
泸 205H14	326.6	1.5	74	64	8760	正常	0.08
泸 205H16	333.6	1.5	146	75	8760	正常	0.15
泸 205H24	345.8	1.5	67	52	8760	正常	0.08
泸 203H123	328	1.5	120	78	8760	正常	0.08
泸 205H17	332.5	1.5	130	76	8760	正常	0.08
泸 205H20	335	1.5	120.5	38.5	8760	正常	0.08
泸 205H21	316	1.5	120	40.9	8760	正常	0.08

⑤ 估算模型计算结果

根据“AERSCREEN”估算模型估算结果。

表 1.7-9 各源估算结果

平台井站	污染源	非甲烷总烃占标率 (%)
泸 205H8	无组织面源	0.03
泸 205H14	无组织面源	0.02
泸 205H16	无组织面源	0.03
泸 205H24	无组织面源	0.02
泸 203H123	无组织面源	0.01
泸 205H17	无组织面源	0.01
泸 205H20	无组织面源	0.02
泸 205H21	无组织面源	0.02

根据表 1.7-8 估计结果，无组织污染物占标率均未超过 1%，评价等级为三级。不进行进一步预测与评价，可不设置大气环境影响评价范围。

(5) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ 349-2023)、《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 A，本项目为天然气开采属于“采矿业”中“天然气开采”，站场、油类和废水等输送管道，为 II 类项目。天然气管道按照 IV 类建设项目开展土壤环境影响评价，可不开展土壤环境影响评价。

本项目平台井站建设不会造成区域土壤盐化、酸化、碱化，不属于生态影响型；根据土壤环境影响分析，本项目污染途径为垂直下渗，可能造成土壤环境质量恶化，影响类型为污染影响型。

根据导则“当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作”。

本项目永久占地面积约 7.6895hm²，大于 5hm²，小于 50hm²，占地规模为中型；占地周边 200m 范围内分布耕地等，土壤环境敏感。根据土壤导则，项目土壤环境影响评

价等级为二级。

表 1.7-10 土壤评价工作等级分级表

站场	环境敏感性	项目类别	评价等级	评价范围
泸 205H8 平台井站	耕地	II 类项目	二级	占地及周边 200m
泸 205H14 平台井站	耕地	II 类项目	二级	占地及周边 200m
泸 205H16 (泸 205-1 集气站、中心水池) 平台井站	耕地	II 类项目	二级	占地及周边 200m
泸 205H24 平台井站	耕地	II 类项目	二级	占地及周边 200m
泸 203H123 平台井站	耕地	II 类项目	二级	占地及周边 200m
泸 205H17 平台井站	耕地	II 类项目	二级	占地及周边 200m
泸 205H20 平台井站	耕地	II 类项目	二级	占地及周边 200m
泸 205H21 平台井站	耕地	II 类项目	二级	占地及周边 200m
泸205H8集气支线 (同沟敷设返排液管线)	耕地	II 类项目	二级	管线两侧 200m
泸205H24集气支线	耕地	IV 类项目	不开展	/
泸205H14集气支线 (同沟敷设返排液管线)	耕地	II 类项目	二级	管线两侧 200m
泸205H21集气支线 (同沟敷设返排液管线)	耕地	II 类项目	二级	管线两侧 200m
泸205H17集气支线 (同沟敷设返排液管线)	耕地	II 类项目	二级	管线两侧 200m
泸203H123平台联络线	耕地	IV 类项目	不开展	/
泸205H20集气支线 (同沟敷设返排液管线)	耕地	II 类项目	二级	管线两侧 200m
泸205-1集气站集气干线	耕地	IV 类项目	不开展	/

(6) 声环境

拟建项目施工期影响主要在钻井期间，优先采用网电供电，声环境质量前后变化幅度 0~8.1dB (A)，大于 5dB (A)；运行期集输管线无噪声影响，主要噪声源位于平台井站内，根据噪声预测，建成前后评价范围内敏感目标噪声级增高量约为 0~0.9dB(A)，小于 5dB (A)；本项目涉及的各平台井站均位于 2 类声环境功能区适用区域，周边分布有少量分散居民点。因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，确定本项目声环境评价工作等级为一级。

评价范围：施工期评价范围为平台井站周边 500m、管道两侧外 200m 区域，运营期为平台井站周边 200m 区域。

(7) 环境风险

本项目涉及多个独立站场，相当于多个厂区，分别判定评价等级并按照相应评价等级开展环评。本项目涉及独立的多段管线，分别判定评价等级并按照相应评价等级开展环评。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 进行项目环境风险

评价工作等级划分，划分等级见表 1.7-11。

拟建项目钻井期间大气环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为距离井场边界 5km 范围。项目污废水外运处理，生活污水不外排，事故情况下钻井废水等泄漏后对当地地表水会产生影响，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)判定地表水污染影响型评价等级为三级 B，未要求划定评价范围。储层改造期间地下水风险评价范围按照地下水评价范围确定。

表 1.7-11 评级工作等级及评价范围划分表

工程阶段	工程内容		环境风险潜势				评价范围
			IV+、IV	III	II	I	
钻井阶段	泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、泸 205H21 钻井平台	大气		二级评价			井场边界 5km 范围
		地表水				简单分析 a	/
		地下水				简单分析 a	/
储层改造阶段	泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、泸 205H21 平台储层改造工程	大气				简单分析 a	/
		地表水			三级评价		/
		地下水			三级评价		与地下水评价范围一致
运营期	泸205H8集气支线	大气				简单分析 a	/
	泸205H24集气支线	大气				简单分析 a	/
	泸205H14集气支线	大气				简单分析 a	/
	泸205H21集气支线	大气				简单分析 a	/
	泸205H17集气支线	大气				简单分析 a	/
	泸203H123平台联络线	大气				简单分析 a	/
	泸205H20集气支线	大气			三级评价		管道中心两侧 200
	泸205-1集气站集气干线	大气			三级评价		管道中心两侧 200
	泸 205H8 平台井站	大气				简单分析 a	/
	泸 205H14 平台井站	大气				简单分析 a	/
	泸 205H16（含集气站）平台井站	大气、地表水、地下水				简单分析 a	/
	泸 205H24 平台井站	大气				简单分析 a	/
	泸 203H123 平台井站	大气				简单分析 a	/
	泸 205H17 平台井站	大气				简单分析 a	/

	泸 205H20 平台井站	大气				简单分析 a	/
	泸 205H21 平台井站	大气				简单分析 a	/
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录 A。							

1.8 环境功能区划、环境敏感区、环境保护目标

1.8.1 环境功能区划

(1) 环境功能区划

本项目位于四川省内江隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县境内，所在区域处于农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），环境空气功能区属二类区。根据《四川省水环境功能区划》、《内江市市级水功能区划》、《泸县人民政府关于泸县地表水域功能类别划分规定的通知》（泸县府发〔2016〕52 号）等文件规定，项目区域属沱江水系，项目主要穿越的河流龙市河水功能区划为Ⅲ类水体，其余各穿越小河支流参照水功能区划为Ⅲ类水体评价。评价区主要位于工业活动较多的村庄，属于 2 类声功能区。

(2) 生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，项目建设区域不属于重要生态功能区划，属于：II 农产品提供功能区 II-01 农产品提供功能区 II-01-22 四川盆地农产品提供三级功能区。根据《四川省生态功能区划》，涉及四川省内江市隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县。属于：I 四川盆地亚热带湿润气候生态区——I 2 盆中丘陵农林复合生态亚区——I 2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区。农田、城市和水生态系统为主。主要生态问题：森林覆盖率低，人口密度较大，耕地垦殖过度，农村面源污染，地表径流水质污染严重。土壤侵蚀中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感。生态功能：城镇与农业发展，水环境污染控制。生态建设与发展方向：发挥中心城市辐射作用，发展生态农业经济；发展农业、养殖业，以及以农副产品为主要原料的工业，适度发展轻纺工业和化工，防治农村面源污染和地表径流水质污染。根据《四川省主体功能区规划》拟建项目所在富顺、隆昌、泸县属于重点开发区域-省级层面重点开发区域，该区域的主体功能定位是：我国西部重要的能源化工基地，农产品深加工基地，红色旅游基地，川渝陕结合部的区域经济中心和交通物流中心，构建连接我国西北、西南地区的新兴经济带。

1.8.2 环境敏感区

根据调查，本项目施工期临时占用基本农田 65.176hm²，永久占用基本农田 4.886hm²，根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知川水函〔2017〕482 号、附图 19，拟建项目涉及的富顺县、隆昌市均属于沱江下游省级水土流失重点治理区。

本项目泸 205H17 平台井站距离最近古湖风景名胜区 1.23km，本项目不涉及生态红线（详见附图 20）。

项目所在区域距离拟建项目较近的集中式饮用水水源地保护区 2 个（富顺县童寺镇上游水库、隆昌古宇湖水库集中式饮用水水源地），本项目工程建设内容均不涉及其保护区，距离最近的上游水库水源地保护区距离 2.3km，根据地表水水系及流向，本项目站场及管线与水源保护区无水力联系。详见附图 13。

根据调查，本项目泸 205H14 集气支线（同沟敷设返排液管线）穿越龙市河下游 0.29km（直线距离 0.2km）为市级文物保护单位石渔滩桥（目前已垮塌）。根据《内江市人民政府办公室关于公布内江市第三批文物保护单位及其保护范围的通知》（内府办函[2011]123 号）石渔滩桥保护范围：以石渔滩桥向东端、西端各延伸 20 米为重点保护区域，因此本项目在其保护区域，不涉文物保护单位，详见附图 12。

本项目评价范围内涉及国家二级公益林 13.32 公顷，地方公益林 1.28 公顷，但不在本项目平台征地、施工作业带范围内。

综上所述，因此本项目涉及的主要环境敏感区为公益林、基本农田和水土流失重点治理区，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，不涉及基本草原、自然公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，不涉及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，不涉及天然渔场，水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区等。不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。

1.8.3 环境保护目标

（1）生态环境

根据调查，本项目各平台、管线选址均位于生态保护红线之外，项目占地和影响范围涉及公益林、基本农田、沱江下游省级水土流失重点治理区，除上述区域外，工

程占地不涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。生态保护目标见表 1.8-1。

表 1.8-1 生态保护目标一览表

序号	保护目标	环境敏感特性	环境环保要求
1	公益林	主要位于泸 205H20 集气支线(同沟铺设气田水管线)评价范围内, 国家二级公益林 13.32 公顷, 地方公益林 1.28 公顷	不得占用并进行保护, 减缓不利影响
2	永久基本农田	施工期临时占用基本农田 65.176hm ² , 永久占用基本农田 4.886hm ² ,	占地范围内永久基本农田应按照相关要求办理用地手续, 开发过程中应避免对周边永久基本农田的占用和破坏
3	富顺县、隆昌市水土流失重点治理区	水土流失	减少和防止水土流失
4	重要物种	王锦蛇、乌梢蛇、林蛙, 评价区域偶见, 无集中分布区和重要栖息地	保护其种群及其栖息地

(2) 地表水环境

本项目地表水评价等级为三级。根据调查, 本项目站场占地及周边不涉及地表水体, 集输管线穿越龙市河等小型河流, 评价范围内无饮用水源保护区、涉水的自然保护区、风景名胜区, 重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道, 天然渔场等渔业水体以及水产种质资源保护区等水环境保护目标分布。

拟建区块范围内地表水系分布情况表见表 1.8-2, 区域水系图详见附图 7。

表 1.8-2 泸 205 区块主要地表水系分布情况一览表

序号	名称	水域功能	环境敏感特性	位置关系	环境环保要求
1	龙市河	III	灌溉、工业用水	位于泸 205H14 平台井站平台西侧约 1.1km	保持下泄生态流量, 减轻储层改造施工取水对下游减水河段的影响, 满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域水质标准
2	大城河	III	灌溉、工业用水	位于泸 205H27 平台井站平台东侧约 0.7km	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域水质标准
3	小鹿溪	III	农业用水	泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线穿越	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域水质标准

序号	名称	水域功能	环境敏感特性	位置关系	环境环保要求
4	其他小溪沟	III	农业用水	管线穿越	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域水质标准

(3) 声环境

根据页岩气钻井、开采运行、管线施工的环境影响特性，本次调查主要对平台井站周边 500m、管线两侧 200m 声环境敏感目标进行调查（影响时段主要为施工期），主要为散布的农村居民住宅。见表 1.8-3~表 1.8-11，保护目标分布详见附图 4、5。

表 1.8-3 泸 205H8 平台井站声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z					
H8-1#	756	-99	6	E	141	74	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值	28 户约 90 人
H8-2#	621	-190	10	S	102	170		23 户约 73 人
H8-3#	457	15	1	W	75	178		30 户约 96 人
H8-4#	609	92	-1	N	42	79		12 户约 38 人
H8-5#	870	198	6	E	304	246		65 户约 208 人
H8-6#	458	-377	12	S	312	440		11 户约 33 人
H8-7#	204	-202	10	W	325	466		17 户约 55 人
H8-8#	774	337	-1	N	378	348		25 户约 80 人
合计								673 人

表 1.8-4 泸 205H14 平台井站声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z					
H14-1#	724	-58	-2	E	124	125	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值	23 户约 74 人
H14-2#	536	-115	-1	S	70	51		32 户约 102 人
H14-3#	407	18	-1	W	77	51		17 户约 54 人
H14-4#	617	99	0.5	N	52	157		28 户约 90 人
H14-5#	1069	11	-4	E	317	311		21 户约 67 人
H14-6#	572	-427	-6	S	316	264		16 户约 51 人
H14-7#	57	210	2	W	313	235		26 户约 83 人
H14-8#	397	524	2	N	317	357		31 户约 66 人

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
合计								587 人

表 1.8-5.1 泸 205H16 平台井站声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与放空立管最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z						
H16-1#	737	-27	0	E	45	247	218	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值	22 户约 70 人
H16-2#	672	-130	-1	S	36	341	155		26 户约 83 人
H16-3#	528	-87	6	W	57	85	53		30 户约 96 人
H16-4#	657	59	1	N	67	66	90		17 户约 54 人
H16-5#	1093	180	-4	E	283	504	220		31 户约 99 人
H16-6#	506	-597	8	S	397	658	454		20 户约 64 人
H16-7#	78	-96	12	W	328	360	171		40 户约 128 人
H16-8#	337	571	-2	N	383	301	248		42 户约 134 人
合计									728 人

表 1.8-5.2 泸 205H16 中心泵站 200m 声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z				
1	149	59	3	E	15	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值	5 户约 15 人
2	34	-150	9	S	157		6 户约 18 人
3	-40	-7	5	W	42		3 户约 10 人
4	50	88	5	N	13		14 户约 43 人

表 1.8-6 泸 205H24 平台井站声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z					
H24-1#	49	-24	-2	E	67	125	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值	21 户约 65 人
H24-2#	-87	-187	-16	S	140	83		3 户约 10 人
H24-3#	-316	-110	-13	W	212	155		5 户约 17 人
H24-4#	-107	148	6	N	106	225		36 户约 105 人
H24-5#	201	-153	0	E	256	260		25 户约 75 人
H24-6#	-139	-387	-9	S	361	309		13 户约 42 人

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
H24-7#	-452	-92	2	W	270	208	执行标准/功能区类别	24 户约 70 人
H24-8#	-248	321	8	N	352	443		17 户约 55 人
合计								439 人

表 1.8-7 泸 203H123 平台井站声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z				
H123-1#	47	-232	-11	S	158	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值	4 户约 13 人
H123-2#	291	-303	-22	W	175		5 户约 17 人
H123-3#	112	-117	-2	N	175		2 户约 7 人
H123-4#	289	-68	-9	E	84		4 户约 12 人

表 1.8-8 泸 20H17 平台井站声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z					
H17-1#	534	239	-4	E	82	87	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值	19 户约 61 人
H17-2#	280	111	2	S	193	180		2 户约 6 人
H17-3#	281	313	4	W	60	150		20 户约 64 人
H17-4#	431	450	0	N	48	54		22 户约 70 人
H17-5#	923	333	-5	E	295	305		25 户约 80 人
H17-6#	545	-171	-1	S	287	243		31 户约 99 人
H17-7#	-85	321	-5	W	304	278		20 户约 64 人
H17-8#	477	889	-6	N	327	264		30 户约 96 人
合计								540 人

表 1.8-9 泸 205H20 平台井站声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z					
H20-1#	630	25	-7	E	111	65	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值	17 户约 54 人
H20-2#	549	-41	4	S	47	173		9 户约 28 人
H20-3#	358	3	-6	W	112	300		40 户约 128 人
H20-4#	357	314	3	N	228	250		11 户约 33 人
H20-5#	984	127	8	E	299	210		27 户约 86 人
H20-6#	521	-460	-2	S	344	455		22 户约 70 人
H20-7#	5	-5	-8	W	429	606		7 户约 21 人
H20-8#	477	589	-2	N	290	325		30 户约 96 人

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况
合计								516 人

表 1.8-10 泸 205H21 平台井站声环境保护目标一览表

名称	空间相对位置			相对井场方位	与厂界最近距离/m	与燃烧池最近距离/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z					
H21-1#	590	-106	0	E	82	57	2 类功能区,《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值	24 户约 77 人
H21-2#	492	-242	7	S	67	52		14 户约 45 人
H21-3#	405	-96	3	W	55	70		42 户约 134 人
H21-4#	451	4	7	N	40	212		22 户约 70 人
H21-5#	962	52	4	E	352	242		27 户约 86 人
H21-6#	491	-578	-2	S	420	420		10 户约 32 人
H21-7#	30	52	4	W	292	215		28 户约 90 人
H21-8#	526	435	6	N	276	436		26 户约 83 人
合计								617 人

表 1.8-11 管线施工期声环境保护目标一览表

项目	保护目标名称	相对管线/站场方位	最近距离(m)	距离施工作业带最近距离(m)	环境敏感特征	声环境功能区
泸205H8集气支线	农村居民	A1~A35 左侧	17-200	11	86 户 275 人	2类
	农村居民	A1~A35 右侧	11~200	5	159 户 508 人	2类
	农村居民	A35~A58 左侧	33-200	27	81 户 259 人	2类
	农村居民	A35~A58 右侧	24~200	18	76 户 243 人	2类
	小计				1285	
泸205H24集气支线	农村居民	D1~D12 左侧	11-200	5	43 户 137 人	2类
	农村居民	D1~D12 右侧	20~200	14	27 户 86 人	2类
	农村居民	D12~D20 左侧	11-200	5	17 户 54 人	2类
	农村居民	D12~D20 右侧	9~200	3	42 户 134 人	2类
	小计				411	
泸205H14集气支线	农村居民	C1~C48 左侧	8-200	2	146 户 468 人	2类
	农村居民	C1~C48 右侧	13~200	7	93 户 297 人	2类
	农村居民	C48~C99 左侧	17-200	11	172 户 550 人	2类
	农村居民	C48~C99 右侧	19~200	13	110 户 352 人	2类
	小计				1667	
泸205H21	农村居民	H1~H18 左侧	22-200	16	55 户 179 人	2类

集气支线	农村居民	H1~H18 右侧	8~200	2	44 户 140 人	2类
	农村居民	H18~H20 左侧	46~119	40	20 户 64 人	4b类
	农村居民	H18~H20 右侧	83	77	3 户 10 人	4b类
	农村居民	H20~H41 左侧	24~200	18	57 户 182 人	2类
	农村居民	H20~H41 右侧	7~200	1	85 户 272 人	2类
	小计				847	
泸205H17 集气支线	农村居民	F1~F23 左侧	11~200	5	39 户 125 人	2类
	农村居民	F1~F23 右侧	17~200	11	45 户 144 人	2类
	农村居民	F23~F37 左侧	9~200	3	41 户 131 人	2类
	农村居民	F23~F37 右侧	35~200	29	31 户 99 人	2类
	小计				499	
泸 203H123 平台联络 线	农村居民	B1~B21 左侧	19~200	13	55 户 176 人	2类
	农村居民	B1~B21 右侧	65~200	59	60 户 192 人	2类
	农村居民	B21~B42 左侧	18~200	13	49 户 156 人	2类
	农村居民	B21~B42 右侧	14~200	8	36 户 115 人	2类
	小计				639	
泸205H20 集气支线	农村居民	G1~G25 左侧	29~200	23	82 户 262 人	2类
	农村居民	G1~G25 右侧	8~200	2	88 户 320 人	2类
	农村居民	G25~G57 左侧	33~200	27	80 户 256 人	2类
	农村居民	G25~G57 右侧	7~200	1	153 户 490 人	2类
	小计				1328	
泸205-1 集气站集 气干线	农村居民	E1~E41 左侧	11~200	5	103 户 330 人	2类
	农村居民	E1~E41 右侧	8~200	2	110 户 352 人	2类
	农村居民	E41~E73 左侧	14~200	7	85 户 272 人	2类
	农村居民	E41~E73 右侧	10~200	4	90 户 288 人	2类
	小计				1242	
泸 205H16 中 心 泵 站 ~ 泸 205H20 中 转 泵 站 返 排 液干线	农村居民	J1~J24 左侧	9~200	3	59 户 189 人	2类
	农村居民	J1~J24 右侧	17~200	11	110 户 352 人	2类
	农村居民	J24~J44 左侧	14~200	8	70 户 224 人	2类
	农村居民	J24~J44 右侧	10~200	4	80 户 256 人	2类

泸 205H20 中 转 泵 站 ~ 泸 203H153 中 心 泵 站 返 排 液 联 络 线 (单管 敷 设 段)	农村居民	I1~I33 左侧	11-200	5	92 户 294 人	2类
	农村居民	I1~I33 右侧	8~200	2	120 户 384 人	2类
	农村居民	I33~I59 左侧	12-200	6	41 户 131 人	2类
	农村居民	I33~I59 右侧	10~200	4	85 户 272 人	2类

(4) 地下水环境保护目标

经调查,本项目各平台井站、集输管线、返排液管线地下水评价范围内无地下水集中式饮用水水源,不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源分布,评价范围内居民用水主要以自来水作为饮用水源,保留的现有水井主要作为养殖、洗衣等用水和备用水源,少部分居民以自打浅层水井作为饮用水源,取水层位为沙溪庙组风化带孔隙裂隙水,根据水位调查居民人工水井深度一般在 4.7~36m 之间,本项目地下水环境保护目标见表 1.8-12,地下水保护目标分布详见附图 5、6。

表 1.8-12 地下水评价区域环境保护目标统计表

地下水评价范围	编号	与井口处地下水流向、管线关系	与井场、管线距离 (m)	与井场高程差 (m)	水井数量 (口)	类型	环境敏感特性
泸 205H8 平台井站	Q8-1#	上游	196-385	1~8	13	居民水井	风化带孔隙裂隙水
	Q8-2#	两侧	100-360	0~7	38	居民水井	
	Q8-3#	下游	64-490	-3~7	33	居民水井	
泸 205H14 平台井站	Q14-1#	上游	56-353	0~5	30	居民水井	风化带孔隙裂隙水
	Q14-2#	两侧	82-540	-3~4	41	居民水井	
	Q14-3#	下游	85-780	-9~0	65	居民水井	
泸 205H16 (泸 205-1 集气站、中心水池) 平台井站	Q16-1#	上游	246-470	1~17	14	居民水井	风化带孔隙裂隙水
	Q16-2#	两侧	9-452	-1~10	51	居民水井	
	Q16-3#	下游	59-780	-8~5	35	居民水井	
泸 205H24 平台井站	Q24-1#	上游	127-393	1~6	14	居民水井	风化带孔隙裂隙水
	Q24-2#	两侧	77-165	-7~-9	4	居民水井	
	Q24-3#	下游	121-465	-16~1	14	居民水井	
泸 203H123	Q123-1#	上游	185-386	1~9	7	居民水井	风化带孔隙裂隙水
	Q123-2#	两侧	161-353	0~5	19	居民水井	

平台井站	Q123-3#	下游	85-671	-4~1	45	居民水井	
泸 205H17 平台井站	Q17-1#	上游	152-304	1	5	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	Q17-2#	两侧	75-392	-2~1	26	居民水井	
	Q17-3#	下游	103-530	-7~3	33	居民水井	
泸 205H20 平台井站	Q20-1#	上游	74-140	-2~1	5	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	Q20-2#	两侧	117-405	-2~3	6	居民水井	
	Q20-3#	下游	180-520	-5~-8	26	居民水井	
泸 205H21 平台井站	Q21-1#	上游	70-375	1~7	21	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	Q21-2#	两侧	63-369	0~10	26	居民水井	
	Q21-3#	下游	80-726	2~-3	42	居民水井	
泸205H8集 气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	A1~A58 左侧		52-200	/	58	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	A1~A58 右侧		14-200	/	88	居民水井	
泸203H123 平台联络线 (同沟敷设 返排液管 线)	B1~B42 左侧		31	/	53	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	B1~B42 右侧		24	/	43	居民水井	
泸205H14集 气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	C1~C99 左侧		12-200	/	110	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	C1~C99 右侧		23-200	/	65	居民水井	
泸205H24集 气支线(同 沟敷设返排 液管线)	D12~D20 左侧		41-200	/	28	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	D12~D20 右侧		18-200	/	22	居民水井	
泸205H21集 气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	H1~H41 左侧		14-200	/	45	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	H1~H41 右侧		16-200	/	56	居民水井	
泸205H17集 气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	F1~F37 左侧		9-200	/	35	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	F1~F37 右侧		20-200	/	31	居民水井	
泸205H20集	G1~G25 左侧		72-200	/	13	居民水井	风化带孔隙

气支线 （同沟敷设 返排液管线 段）	G1~G25 右侧	32-200	/	21	居民水井	裂隙水
泸205H20集 气支线 （集输管线 单管敷设 段）	管线两侧200m范围内不涉及集中式饮用水水源以及其准保护区以外的补给径流区,不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区					
泸 205H16 中心泵站~ 泸 205H20 中 转 泵 站 返 排 液 干 线	J1~J44 左侧	11-200	/	47	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	J1~J44 右侧	27-200	/	57	居民水井	
泸 205H20 中转泵站~ 泸 203H153 中 心 泵 站 返 排 液 联 络线（单管 敷设段）	I1~I59 左侧	10-200	/	40	居民水井	风化带孔隙 裂隙水
	I1~I59 右侧	11-200	/	35	居民水井	
泸205-1集 气站集气 干线	管线两侧200m范围内不涉及集中式饮用水水源以及其准保护区以外的补给径流区,不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区					

(5) 环境风险

根据拟建项目环境风险评价等级确定的评价范围,本次调查主要对平台井站周边 5000m (影响时段主要为施工期)、泸 205H20 集气支线和泸 205-1 集气站集气干线管线(影响时段主要为营运期)两侧 200m 环境风险敏感目标进行调查,确定的敏感目标主要为散布农村居民住宅、城镇居民聚集区、学校等;井场临近的农村居民水井,环境风险保护目标分布详见附图 4、5、6、29。

表 1.8-13 泸 205H8 平台井站环境风险保护目标及风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界最近距离 /m	属性	人口数
环境 空气	1	H8-1#	E	141	农村分散式居民	28 户约 90 人
	2	H8-2#	S	102	农村分散式居民	23 户约 73 人
	3	H8-3#	W	75	农村分散式居民	30 户约 96 人

	4	H8-4#	N	42	农村分散式居民	12 户约 38 人
	5	H8-5#	E	304	农村分散式居民	65 户约 208 人
	6	H8-6#	S	312	农村分散式居民	11 户约 33 人
	7	H8-7#	W	325	农村分散式居民	17 户约 55 人
	8	H8-8#	N	378	农村分散式居民	25 户约 80 人
	9	肖家桥小学	E	2750	学校	小学校
	10	胡家镇中、小学校	S	2000	学校	中小学校
	11	代寺镇李子铺九年制学校	SW	3900	学校	中小学校
	12	付家小学	N	780	学校	小学校
	13	圣灯镇中心学校、育才学校	N	5000	学校	中小学校
	14	胡家镇场镇集中居民区	S	2000	集中居民区	约 6000 人
	15	付家场社区	N	780	集中居民区	约 1500 人
	16	圣灯镇场镇集中居民区	N	5000	集中居民区	约 2000 人
	其他	农村分散式居民	井场四周	500~5000	农村分散式居民	约 38000 人
厂址周边 500 m 范围内人口数小计						673 人
厂址周边 5km 范围内人口数小计						1~5 万
大气环境敏感程度 E 值						E2
地表水	受纳水体					
	序号	最近地表水体	水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	平台北侧,距离龙市河 1.1km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水域标准		其他	
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	水体下游 10km 无敏感目标分布				
	地表水环境敏感程度 E 值					
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与厂界距离/m
	1	Q8-1#~Q8-3#	较敏感 G2	Ⅲ	D2	64-490
	地下水环境敏感程度 E 值					

表 1.8-14 泸 205H14 平台井站环境风险保护目标及风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界最近距离/m	属性	人口数
	1	H14-1#	E	124	农村分散式居民	23 户约 74 人
	2	H14-2#	S	70	农村分散式居民	32 户约 102 人
	3	H14-3#	W	77	农村分散式居民	17 户约 54 人

	4	H14-4#	N	52	农村分散式居民	28 户约 90 人
	5	H14-5#	E	317	农村分散式居民	21 户约 67 人
	6	H14-6#	S	316	农村分散式居民	16 户约 51 人
	7	H14-7#	W	313	农村分散式居民	26 户约 83 人
	8	H14-8#	N	317	农村分散式居民	31 户约 66 人
	9	石鹅光荣九年制学校	E	1350	学校	中小学校
	10	云顶镇中心学校	S	3730	学校	中学校
	11	圣灯镇乐只中、小学校	N	3370	学校	中小学校
	12	山川镇新生小学	N	5000	学校	小学校
	13	石鹅场镇集中居民区	E	1100	集中居民区	约 1000 人
	14	云顶镇集中居民区	S	3500	集中居民区	约 4000 人
	15	圣灯镇集中居民区	N	3100	集中居民区	约 1800 人
	其他	农村分散式居民	井场四周	500~5000	农村分散式居民	约 40000 人
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					587 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1~5 万
大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表水	受纳水体					
	序号	最近地表水体	水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	平台西南侧, 距离龙市河 1.1km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水域标准		其他	
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	水体下游 10km 无敏感目标分布				
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 /m
	1	Q14-1#~Q14-3#	较敏感 G2	Ⅲ	D2	82-780
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

表 1.8-15 泸 205H16 平台井站环境风险保护目标及风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界最近距离/m	属性	人口数
	1	H16-1#	E	45	农村分散式居民	22 户约 70 人
	2	H16-2#	S	36	农村分散式居民	26 户约 83 人
	3	H16-3#	W	57	农村分散式居民	30 户约 96 人
	4	H16-4#	N	67	农村分散式居民	17 户约 54 人
	5	H16-5#	E	283	农村分散式居民	31 户约 99 人

	6	H16-6#	S	397	农村分散式居民	20 户约 64 人
	7	H16-7#	W	328	农村分散式居民	40 户约 128 人
	8	H16-8#	N	383	农村分散式居民	42 户约 134 人
	9	中石镇九年制学校	S	3950	学校	中小学校
	10	代寺镇李子铺九年制学校	W	3710	学校	中小学校
	11	胡家镇中小、小学校	N	2000	学校	中、小学校
	12	付家小学	N	4600	学校	小学校
	13	中石镇集中居民区	S	4000	集中居民区	约 1000 人
	14	胡家镇集中居民区	N	2000	集中居民区	约 6000 人
	15	付家场社区	N	4500	集中居民区	约 1500 人
	其他	农村分散式居民	井场四周	500~5000	农村分散式居民	约 39500 人
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					728 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1~5 万
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	最近地表水体	水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	距 离 北 侧 龙 市 河 4.9km	参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	水体下游 10km 无敏感目标分布				
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 /m
	1	Q16-1#~Q16-3#	较敏感 G2	Ⅲ	D2	41-780
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

表 1.8-16 泸 205H24 平台井站环境风险保护目标及风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界最近距离/m	属性	人口数
	1	H24-1#	E	67	农村分散式居民	21 户约 65 人
	2	H24-2#	S	140	农村分散式居民	3 户约 10 人
	3	H24-3#	W	212	农村分散式居民	5 户约 17 人
	4	H24-4#	N	106	农村分散式居民	36 户约 105 人
	5	H24-5#	E	256	农村分散式居民	25 户约 75 人
	6	H24-6#	S	361	农村分散式居民	13 户约 42 人
	7	H24-7#	W	270	农村分散式居民	24 户约 70 人
	8	H24-8#	N	352	农村分散式居民	17 户约 55 人

	9	古佛镇九年制学校	S	4950	学校	中小学校
	10	老寨村小学	WS	4200	学校	小学校
	11	中石镇九年制学校	W	1350	学校	中小学校
	12	古佛镇许家九年制学校	E	2700	学校	中小学校
	14	古佛镇集中居民区	S	4950	集中居民区	约 2300 人
	15	中石镇集中居民区	W	1400	集中居民区	约 1000 人
	16	古佛镇许家场	EN	1750	集中居民区	约 800 人
	17	农村分散式居民	井场四周	500~5000	农村分散式居民	约 40000 人
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					439 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1~5 万
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	最近地表水体	水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	距离平台南侧新桥水库 0.09km	参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	水体下游 10km 无敏感目标分布				
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 /m
	1	Q24-1#~Q24-3#	较敏感 G2	Ⅲ	D2	77-465
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

表 1.8-17 泸 205H17 平台井站环境风险保护目标及风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界最近距离/m	属性	人口数
	1	H17-1#	E	82	农村分散式居民	19 户约 61 人
	2	H17-2#	S	193	农村分散式居民	2 户约 6 人
	3	H17-3#	W	60	农村分散式居民	20 户约 64 人
	4	H17-4#	N	48	农村分散式居民	22 户约 70 人
	5	H17-5#	E	295	农村分散式居民	25 户约 80 人
	6	H17-6#	S	287	农村分散式居民	31 户约 99 人
	7	H17-7#	W	304	农村分散式居民	20 户约 64 人
	8	H17-8#	N	327	农村分散式居民	30 户约 96 人
	9	云顶镇中心学校	E	2880	学校	中学校
	10	胡家镇中小、小学校	W	2600	学校	中、小学校
	11	付家小学	W	4900	学校	小学校

	12	石鹅光荣九年制学校	EN	4750	学校	中小学校
	13	云顶镇集中居民区	E	2500	集中居民区	约 4000 人
	14	胡家镇集中居民区	W	2500	集中居民区	约 6000 人
	15	付家社区	W	4750	集中居民区	约 1500 人
	16	石鹅场镇集中居民区	EN	4100	集中居民区	约 1000 人
	18	农村分散式居民	井场四周	500~5000	农村分散式居民	约 30000 人
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					540 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1~5 万
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	最近地表水体	水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	距离平台北侧龙市河 2.3km	参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	水体下游 10km 无敏感目标分布				
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	Q17-1#~Q17-3#	较敏感 G2	Ⅲ	D2	103-530
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

表 1.8-18 泸 205H20 平台井站环境风险保护目标及风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界最近距离/m	属性	人口数
	1	H20-1#	E	111	农村分散式居民	17 户约 54 人
	2	H20-2#	S	47	农村分散式居民	9 户约 28 人
	3	H20-3#	W	112	农村分散式居民	40 户约 128 人
	4	H20-4#	N	228	农村分散式居民	11 户约 33 人
	5	H20-5#	E	299	农村分散式居民	27 户约 86 人
	6	H20-6#	S	344	农村分散式居民	22 户约 70 人
	7	H20-7#	W	429	农村分散式居民	7 户约 21 人
	8	H20-8#	N	290	农村分散式居民	30 户约 96 人
	9	福集镇天洋学校	E	3560	学校	小学校
	10	古佛镇九年制学校	S	3800	学校	中小学校
	11	老寨村小学	WS	4600	学校	小学校
	12	中石镇九年制学校	WN	3400	学校	中小学校

	13	古佛镇许家九年制学校	N	980	学校	中小学校
	14	福集镇集中居民区	E	3250	集中居民区	约 6000 人
	15	古佛镇集中居民区	S	3600	集中居民区	约 2300 人
	16	中石镇集中居民区	W	3400	集中居民区	约 1000 人
	17	古佛镇许家场	N	670	集中居民区	约 800 人
	18	农村分散式居民	井场四周	500~5000	农村分散式居民	约 40000 人
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					516 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1~5 万
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	受纳水体					
地表水	序号	最近地表水体	水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	距离平台西南侧无名小河 0.7km	参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域标准		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	水体下游 10km 无敏感目标分布				
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	Q20-1#~Q20-3#	较敏感 G2	Ⅲ	D2	74-520
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

表 1.8-19 泸 205H21 平台井站环境风险保护目标及风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界最近距离/m	属性	人口数
	1	H21-1#	E	82	农村分散式居民	24 户约 77 人
	2	H21-2#	S	67	农村分散式居民	14 户约 45 人
	3	H21-3#	W	55	农村分散式居民	42 户约 134 人
	4	H21-4#	N	40	农村分散式居民	22 户约 70 人
	5	H21-5#	E	352	农村分散式居民	27 户约 86 人
	6	H21-6#	S	420	农村分散式居民	10 户约 32 人
	7	H21-7#	W	292	农村分散式居民	28 户约 90 人
	8	H21-8#	N	276	农村分散式居民	26 户约 83 人
	9	古佛镇九年制学校	ES	1000	学校	中小学校
	10	芝溪小学校	S	4000	学校	小学校
	11	老寨村小学	W	2300	学校	小学校
	12	中石镇九年制学校	WN	4400	学校	中小学校
	13	古佛镇许家九年制	N	4300	学校	中小学校

		学校				
	14	古佛镇集中居民区	ES	850	集中居民区	约 2300 人
	15	芝溪社区集中居民区	S	3500	集中居民区	约 1000 人
	16	中石镇集中居民区	WN	4150	集中居民区	约 1000 人
	17	古佛镇许家场	N	4050	集中居民区	约 800 人
	18	农村分散式居民	井场四周	500~5000	农村分散式居民	约 31000 人
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					617 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1~5 万
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	最近地表水体	水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	距离平台东侧无名小河 0.73km	参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	水体下游 10km 无敏感目标分布				
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	Q21-1#~Q21-3#	较敏感 G2	Ⅲ	D2	63-726
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

表 1.8-20 集输管线环境风险保护目标及风险敏感特征表

项目	保护目标名称	相对管线/站场方位	最近距离 (m)	距离施工作业带最近距离(m)	环境敏感特征
泸205H20集气支线	农村居民	G1~G25 左侧	29-200	23	82 户 262 人
	农村居民	G1~G25 右侧	8~200	2	88 户 320 人
	农村居民	G25~G57 左侧	33-200	27	80 户 256 人
	农村居民	G25~G57 右侧	7~200	1	153 户 490 人
	小计				1328 人
泸205-1集气站集气干线	农村居民	E1~E41 左侧	11-200	5	103 户 330 人
	农村居民	E1~E41 右侧	8~200	2	110 户 352 人
	农村居民	E41~E73 左侧	14-200	7	85 户 272 人
	农村居民	E41~E73 右侧	10~200	4	90 户 288 人
	小计				1242 人

(6) 土壤环境保护目标

土壤环境保护目标主要为评价范围内的耕地（基本农田）、公益林地、园地等；旱地主要种植玉米、红薯和蔬菜等，园地主要种植桑树等经济作物，评价范围内土壤主要以渗育水稻土、中性紫色土为主和少量酸性粗骨土。区域土壤类型图详见附图 9。

1.8.4 环境保护要求

生态环境：减少占地影响，减少项目建设引起的水土流失，保护周边农作物及普通植被，临时占地进行复垦。保护公益林。

土壤环境：完善防渗措施，保护周边土壤环境。

地表水环境：生活污水外运污水处理厂处理。施工期、运营期生产废水主要回用，不能回用的进行回注或交污水处理厂处理。不排入项目所区域地表水环境。保障取水河段下泄生态流量，减轻取水对河道的影响。

地下水环境：采取措施减小对地下含水层的影响，不影响周边居民饮用水，不对基本农田造成污染。

环境空气：确保大气污染物达标排放，不改变环境空气功能区。

声环境：合理布局施工噪声设备，减少施工噪声影响，避免噪声影响环保纠纷。运营期厂界噪声达标，确保保护目标影响值达标。

环境风险：提出风险防范措施和应急预案要求，对环境风险进行有效预防、监控和响应。确保环境风险可控。

2 工程概况及环境影响因素分析

2.1 工程概况

2.1.1 工程基本情况

- (1) **项目名称：**泸 205 井区产能建设工程
- (2) **建设单位：**四川页岩气勘探开发有限责任公司
- (3) **建设性质：**新区块（新建、勘探评价井转入开发井）
- (4) **所属气田和探矿权：**本项目属于《页岩气发展规划（2016-2020 年）》的重点建产区——泸县-长宁区块。所属探矿权为川渝黔四川盆地南部泸县-长宁地区石油天然气页岩气勘查（****）。
- (5) **建设地点：**四川省内江隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县，详见附图 1
- (6) **产能规模：**区块设计总产能 $**** \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$
- (7) **产品：**原料页岩气
- (8) **占地面积：**项目临时占地约 92.5588hm^2 ，其中永久占地约 7.6895hm^2 。
- (9) **建设周期：**预计 2024 年~2026 年，周期 3 年。
- (10) **开采矿种、储量、特性：**页岩气，各单井 EUR(单井评估的最终可采储量)为****亿方，****。
- (11) **工程投资：**项目总投资****万元，全部由建设单位自筹。其中环保投资****万元，占总投资的 1.6%。
- (12) **泸 205 井区区块现有工程概况：**泸 203H123 平台 7 口开发井、泸 205H17-2 井、泸 205H20-4 井、泸 205H21-1 井钻井工程（均已单独完成环评审批）。泸 203H123-4 井采气站试采规模为 $**** \text{m}^3/\text{d}$ （在建，完成环评审批）。泸 203H123 平台集气支线 15.5km（已建成，完成环评审批）。
- (13) **泸 205 井区产能建设工程建设内容和规模：**新建泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16（与泸 205-1 集气站合建）、泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、泸 205H21、泸 203H123 平台井站，共 8 座平台井站布设开发井 44 口，合计新增产能 $**** \text{m}^3/\text{d}$ （ $**** \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ）。新建泸 205H14 集气支线、泸 205-1 集气站集气干线、泸 205H24 集气支线、泸 203H123 平台联络线干线、泸 205H21 集气支线、泸 205H20 集气支线、

泸 205H17 集气支线，集输管线合计约 40.56km，新建返排液管线 8 条合计 45.72km，新建中心水池 1 座（15000m³）。

具体建设方案如下：

①新建泸 205H8 平台井站 1 座（新建 8 口开发井），预留后期滚动开发平台井站一座，采气规模为****m³/d，接收泸 205H14 平台井站来气****m³/d。新建泸 205H8 集气支线，终点为泸 205-1 集气站，全长约 5.17km，与输气管线同沟敷设返排液管线。

②新建泸 205H14 平台井站 1 座（新建 4 口开发井），采气规模为****m³/d。新建泸 205H14 集气支线，终点为泸 205H8 平台井站，全长约 7.22km，与输气管线同沟敷设返排液管线。

③新建泸 205H16 平台井站 1 座（新建 8 口开发井），采气规模为****m³/d。在泸 205H16 平台井站内合建泸 205-1 集气站 1 座，设计规模****m³/d，主要汇集上游泸 205H14 平台井站、泸 205H8 平台井站、泸 205H16 平台井站、泸 205H17 平台井站来气，新建泸 205-1 集气站集气干线，终点为自 213 脱水站，全长约 6.71km。新建泸 205H16 中心水池 1 座，设计容积规模 15000m³，并新建泸 205H16 中心泵站~泸 205H20 中转泵站返排液干线。

④新建泸 205H24 平台井站 1 座（新建 4 口开发井），采气规模为****m³/d。新建泸 205H24 集气支线，终点为泸 205H20 平台井站，全长约 2.70km，与输气管线同沟敷设返排液管线。

⑤新建泸 203H123 平台井站（7 口开发井已完成钻井环评，其中在建的泸 203H123-4 井已完成试采环评），采气规模为****m³/d。接收泸 205H17 平台井站来气****m³/d。新建泸 203H123 平台联络线干线，终点为泸 205-1 集气站，全长约 2.92km，与输气管线同沟敷设返排液管线。泸 203H123 平台井站采出气通过已建的泸 203H123 平台集气支线（完成环评审批）输送至泸 203 脱水站。

⑥新建泸 205H21 平台井站（新建 2 口开发井、1 口勘探评价井转开发井），采气规模为****m³/d。新建泸 205H21 集气支线，终点为泸 205H20 平台井站，全长约 4.03km，与输气管线同沟敷设返排液管线。

⑦新建泸 205H20 平台井站（新建 3 口开发井、1 口勘探评价井转开发井），采气规模为****m³/d，接收泸 205H21 平台井站、泸 205H24 平台井站来气。新建泸 205H20 集气支线，终点为泸 203 脱水站，全长约 8.61km，与输气管线同沟敷设部分泸 205H20

中转泵站~泸 203H153 中心泵站返排液联络线。

⑧新建泸 205H17 平台井站（新建 5 口开发井、1 口勘探评价井转开发井），采气规模为****m³/d。新建泸 205H17 集气支线，终点为泸 203H123 平台井站，全长约 3.20km，与输气管线同沟敷设返排液管线。泸 205H17 平台井站采出气通过新建泸 203H123 平台联络线输送至泸 205-1 集气站。

2.1.2 油气田范围及油气资源特征

2.1.2.1 油气田范围

（1）探矿权

（2）采矿权

（3）泸 205 井区区块范围

泸 205 井区区块隶属于川渝黔四川盆地南部泸县-长宁地区石油天然气页岩气勘查区范围内，泸 205 井区区块位于内江市隆昌市、自贡市富顺县境内，井区面积约****，由矿权所属单位中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司委托四川页岩气勘探开发有限责任公司代为开发，区块边界拐点坐标如下：

表 2.1-2 区块边界拐点坐标

序号	中心坐标（度）	
	经度	纬度
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
5	****	****
6	****	****
7	****	****
8	****	****
9	****	****
10	****	****

图 2.1-1 工程区块与矿权范围关系示意图

2.1.2.2 地质构造

2.1.2.3 页岩储层特征

2.1.2.4 油气藏流体性质

2.1.2.5 开发进程

2.1.2.6 勘探开发概况

2.1.2.7 区域气田建设现状

拟建项目北部泸 205H8、H14、H16、H17 平台输至泸 205-1 集气站，再输至自 213 脱水站进行脱水，脱水后输至威远、泸州区块页岩气集输干线 4#阀室进行上载；井区南部泸 205H24 平台井站、泸 205H21 平台井站产气通过集气管线输送至泸 205H20 平台井站，再通过拟建集输管道输至泸 203 脱水站，泸 203H123 平台井站采出气通过已建的泸 203H123 平台集气支线（完成环评审批）输送至泸 203 脱水站，脱水后输至威远、泸州区块页岩气集输干线泸县站进行上载。详见附图 10。

（一）输气干线现状

1) 威远、泸州区块页岩气集输干线

西南油气田分公司威远、泸州区块页岩气集输干线（以下简称“威江线”），主要用于威远、泸州、渝西区块页岩气外输。线路共分为两段，其中威远输气站-泸县站段设计压力 6.3MPa，管道规格为 D1016×13.2/16.5mm，线路长 102.9km，设计规模为 ****m³/a；泸县站-江津增压站段管道设计压力 12MPa，管道规格为 D1219×22/26.4/33mm，线路长 115.6km，设计规模为 350×10⁸m³/a。威江线全线于 2023

年 4 月底投产。

2) 泸 203 井区外输管道

泸 203 井区页岩气外输管道起于泸 203 脱水站，止于威江线泸县站，管道规格 DN800，线路长度 16.7km，设计压力 6.3MPa，设计输气量****m³/d，该管道于 2022 年 6 月投产。

(二) 周边气田水配套设施建设情况

①中心储水池建设情况

根据调查，建设单位在本项目区块周边已配套建设了用于收集采出水、返排液的中心泵站和储水池，主要有泸 203H153 中心泵站已建 1 座 20000m³ 储水池，建设单位同时在部分平台建成了中心储水池，之间已建成返排液联络干线和支线，目前在阳 101H37 平台已建 1 座 32000m³ 储水池，阳 101H14 已建 1 座 15000m³ 储水池、阳 101H41 平台已建 1 座 20000m³ 储水池，泸 203H58 中心泵站已建 1 座 22000m³ 储水池。其中泸 203H153 中心泵站距离本项目最近的泸 205H21 平台井站直线距离约 9km，最远的泸 205H24 平台井站直线距离越 18km。根据四川公司日报概况表，目前区域总的采出水、返排液产出规模约 4333m³/d，储水池空容约 23180m³（2023 年 11 月 15 日数据）。当某个储水池暂存能力不足时可及时向周边储水池调度。暂存后采出水、返排液主要用于区域钻井工程配置压裂液使用。

②泵站、气田水管线建设现状

目前本项目区块周边的阳101井区已建或拟建的返排液管线8条，共46.93km，泸203井区已建或拟建的返排液管线17条，共66km。

阳101井区：阳101井区各平台井站返排液采用罐车转运至阳101H37中心泵站、阳101H41中心泵站、阳101H14 中心泵站，阳 101H37 中心泵站~阳 101H41 中心泵站返排液干线目前已投产，井区返排液可通过阳101H37中心泵站~阳101H41中心泵站返排液干线进行调配。

泸203井区：泸203井区在泸207脱水站、泸207-1集气站、泸207-2 集气站、泸203-1集气站、泸203-3集气站、泸203-4 集气站、泸203-2 集气增压站分别设置回用水处理站，纳1井、纳 59井、古12井作为回注井，各平台至各集气站（回用水处理站）采出水转输管线分别收集和處理周边平台的压裂返排液，并根据井区压裂用水需求通过各集气站之间采出水转输管线进行调配。

阳 101 井区已建阳 101H37 中心泵站、阳 101H41 中心泵站、阳 101H14 中心泵站等 3 座中心泵站。泸 203 井区已建泸 203H153 中心泵站、泸 203H58 中心泵站、泸 203H79 平台泵站。区域已建泸 203H58 中心泵站~泸 203H79 平台泵站返排液干线、泸 203H79 平台泵站~泸 203H153 中心泵站返排液干线、阳 101H37 中心泵站~阳 101H15 平台泵站返排液干线、阳 101H37 中心泵站~阳 101H15 平台泵站（原阳 101H14 中心泵站）。

（三）脱水站建设情况

1) 泸 203 脱水站

泸 203 脱水站建成于 2021 年，站址位于四川省泸州市泸县福集镇****，社会依托条件较好，用地面积约为 48 亩，泸 203 井区一期已建成规模****m³/d，已完成环评和进行了验收。站内预留一列****m³/d 脱水装置安装位置，目前因泸 203 井区套变和压窜影响暂缓实施。该项目环评于 2020 年 7 月 29 日通过泸县生态环境局审批，批文号为泸县环建审〔2020〕80 号；于 2023 年 4 月 21 日完成了竣工环保验收工作。

泸 203 脱水站目前接收泸 203 井区一期（四川公司）和泸 206 井区平台井站来气，根据调查目前接收来气约****m³/d，集中脱水处理后，产品气通过威江线泸县输气站进入川渝骨干管网进行外输，站场产生的生产废水通过污水池收集暂存，目前采取罐车拉运回注井进行回注处理，未外排。

2) 自 213 脱水站

根据《威远页岩气田自 205 井区页岩气开发方案》，威远页岩气气田自 205 井区开发总规模设计为****m³/a，其中西南油气田分公司****m³/a，吉林油田公司****m³/a。吉林油田及西南油气田投资部分各设置脱水站 1 座，吉林油田投资建设区域脱水站为自 205 脱水站，西南油气田投资建设区域自 213 脱水站。目前自 213 脱水站已完成环评《威远页岩气田自 205 井区地面骨架工程环境影响评价报告书》并取得批文“自环审批〔2023〕83 号”，自 213 脱水站位于自贡市富顺县代市镇，主要建设内容：（1）新建自 213 脱水站 1 座，及放空火炬系统、空压站等辅助生产设施，脱水站采用 TEG 脱水工艺，其脱水设计规模为****m³/d。扩建 4#阀室为 4#阀室清管站，设计规模****m³/d。（2）新建自 213 脱水站至 4#阀室清管站外输管道 1 条，设计压力 6.3MPa，设计规模****m³/d，长度 10.0km，采用 D508×8mm L415M 直缝埋弧焊钢管。目前该工程正在开展前期工作，预计 2025 年初建成。

2.2 建设内容

2.2.1 工程组成

本项目工程组成主要包括主体工程、环保工程、公辅工程等。其中主体工程主要包括钻前工程、钻井工程、储层改造工程、油气集输工程。本项目主体工程内容见表 2.2-1.1，本项目工程组成内容见表 2.2-1.2。

表 2.2-1.1 本项目主体工程组成一览表

项目	单位	数量	组成情况
钻前工程	座	4	新建 4 个钻井平台（包括泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H16 平台、泸 205H24 平台），主要对井场进行平整，采用混凝土硬化作为设备基础，局部采用碎石铺垫，修建储存池、燃烧池、生活区、井场道路、耕植土堆放场、油罐区等，建设 4 个平台 24 口井的井口基础，开挖砌筑方井。
	座	3	在已建 3 个平台（包括泸 205H17 平台、泸 205H20 平台、泸 205H21 平台）建设 10 口井的井口基础，开挖砌筑方井
钻井工程	座	7	在泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H16 平台、泸 205H24 平台、泸 205H17 平台、泸 205H20 平台、泸 205H21 平台开展 34 口井的钻井作业，典型设计井深均为**，井型为水平井，垂深为**，其中直井段**，增斜段**，水平段为**，目的层为****，为“四开”井身结构，一开（**）使用清水钻井液钻进；二开、三开（**）使用水基泥浆钻进；四开（**）使用油基泥浆钻进
储层改造工程	口	34	钻井工程结束后，对 34 口完钻井进行储层改造作业
油气集输工程	座	8	利用钻井平台新建泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、泸 205H21、泸 203H123 平台井站，每个平台井站内井口建设采气装置、工艺装置区、放空区、平台泵站等设施，总产能****m ³ /d
	座	1	新建泸 205-1 集气站（与泸 205H16 平台井站合建），设计集输规模**** m ³ /d。
	km	40.56	配套建设内部集输管线8条，分别为泸205H8集气支线、泸205H24集气支线、泸205H14集气支线、泸205H21集气支线、泸205H17集气支线、泸203H123平台联络线、泸205H20集气支线、泸205-1集气站集气干线，总长度约40.56km

表 2.2-1.2 工程组成一览表

类别	工程名称		项目组成内容	备注
主体工程	钻前工程	井场建设	新建 4 个钻井平台（包括泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H16 平台、泸 205H24 平台），主要对井场进行平整，合计新增临时占地面积 13.513hm ² ，采用混凝土硬化作为设备基础，局部采用碎石铺垫，修建储存池、燃烧池、生活区、井场道路、耕植土堆放场、油罐区等，建设 4 个平台 24 口井的井口基础，开挖砌筑方井。	部分利用现有钻前工程

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

类别	工程名称		项目组成内容	备注	
	钻井工程	钻井作业	在已建 3 个平台（包括泸 205H17 平台、泸 205H20 平台、泸 205H21 平台）建设 10 口井的井口基础，开挖砌筑方井	新建，施工结束后仅保留井口采气树及配套设施，其余施工设备随井队搬迁	
			在泸 205H8 平台（8 口）、泸 205H14 平台（4 口）、泸 205H16 平台（8 口）、泸 205H24 平台（4 口）、泸 205H17 平台（5 口）、泸 205H20 平台（3 口）、泸 205H21 平台（2 口）共计开展 34 口井的钻井作业		
			典型设计井深均为**，井型为水平井，垂深为**，其中直井段**，增斜段**，水平段为**，目的层为****，为“四开”井身结构，一开（**）使用清水钻井液钻进；二开、三开（**）使用水基泥浆钻进；四开（**）使用油基泥浆钻进。		
			泸 205H20、泸 205H21 平台井站采用单钻机作业，泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H16 平台、泸 205H24 平台、泸 205H17 平台采用双钻机作业，单井完井周期约 100d，每个钻井设 1 套钻井泥浆循环利用系统，由除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置及循环罐组成		
	储层改造工程	储层改造工艺	采用电缆泵送桥塞分簇射孔分段压裂工艺	新建	
		射孔工艺	分簇射孔	新建	
		压裂酸化方案	对试油层进行分段（单井约 27 段）加砂压裂改造	新建	
		设备配置	施工现场主要配置电驱压裂车、混砂车、供液车、连续混配装置、仪表车、测井电缆车等	新建	
		试气作业	测试求产时，采用临界速度流量计或标准孔板流量计进行计量。测试放喷阶段（产气量低于 2000m³/d 时）将天然气引至燃烧池点燃，产气量大于 2000m³/d 时通过临时一体化撬装装置（主要包括：捕屑器、节流管汇（油嘴管汇）、除砂器、液气分离器、输气撬）引入集气管道外输利用。	新建	
	油气集输工程	平台井站（8 座）	泸 205H8	泸 205H8 平台井站位于四川省内江隆昌市胡家镇双龙村，占地面积 9670m²，主要设置井口装置区、工艺装置区、放空区、平台泵站等，设计规模**** m³/d。	新建
			泸 205H14	泸 205H14 平台井站位于四川省内江隆昌市云顶镇德星，占地面积 5897m²，主要设置井口装置区、工艺装置区、放空区、平台泵站等，设计规模**** m³/d。	新建
			泸 205H16(泸 205-1 集气站)	泸 205H16 平台井站位于四川省内江隆昌市胡家镇班竹村，占地面积 10120m²，主要设置井口装置区、工艺装置区、平台泵站等，设计规模**** m³/d。与泸 205H16 平台井站合建的泸 205-1 集气站内新建 2 套卧式分离计量橇、3 套清管收发球筒橇，放空立管、放空分液罐各 1 个，设计集输规模**** m³/d。	新建

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

类别	工程名称		项目组成内容	备注
			泸 205H24 平台井站位于四川省自贡市富顺县古佛镇火车村，占地面积 6110m²，主要设置井口装置区、工艺装置区、放空区、平台泵站等，设计规模**** m³/d。	新建
			泸 203H123 平台井站位于四川省内江隆昌市云顶镇前进村，占地面积 13031m²，主要设置井口装置区、工艺装置区、放空区、平台泵站等，设计规模**** m³/d。	新建
			泸 205H17 平台井站位于四川省内江隆昌市云顶镇**，占地面积 9495m²，主要设置井口装置区、工艺装置区、放空区、平台泵站等，设计规模**** m³/d。	新建
			泸 205H20 平台井站位于四川省自贡市富顺县古佛镇冯坪、田边村，占地面积 7104m²，主要设置井口装置区、工艺装置区、放空区、平台泵站等，设计规模**** m³/d。	新建
			泸 205H21 平台井站位于四川省自贡市富顺县古佛镇冯坪村，占地面积 7208m²，主要设置井口装置区、工艺装置区、放空区、平台泵站等，设计规模**** m³/d。	新建
		集输 管线 (8 条)	新建泸 205H8 集气支线，终点为泸 205-1 集气站，全长约 5.17km，设计压力 8.5MPa，管径 D168.3mm，材质为 L360N 无缝钢管，全线沟埋敷设。	新建
			起点泸 205H24 平台井站，终点为泸 205H20 平台井站，全长约 2.70km，设计压力 8.5MPa，管径 D114.3mm，材质为 L245N 无缝钢管，全线沟埋敷设。	新建
			起点泸 205H14 平台井站，终点为泸 205H8 平台井站，全长约 7.22km，设计压力 8.5MPa，管径 D168.3mm，材质为 L245N 无缝钢管，全线沟埋敷设。	新建
			起点泸 205H21 平台井站，终点为泸 205H20 平台井站，全长约 4.03km，设计压力 8.5MPa，管径 D168.3mm，材质为 L360N 无缝钢管，全线沟埋敷设。	新建
			起点泸 205H17 平台井站，终点为泸 203H123 平台井站，全长约 3.20km，设计压力 8.5MPa，管径 D168.3mm，材质为 L360N 无缝钢管，全线沟埋敷设。	新建
			起点泸 203H123 平台井站，终点为泸 205-1 集气站，全长约 2.92km，设计压力 8.5MPa，管径 D219.1mm，材质为 L360N 无缝钢管，全线沟埋敷设。	新建
			起点泸 205H20 平台井站，终点为泸 203 脱水站，全长约 8.61km，设计压力 8.5MPa，管径 D219.1mm，材质为 L360N 无缝钢管，全线沟埋敷设。	新建

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

类别	工程名称		项目组成内容	备注
		泸205-1集气站 集气干线	起点泸 205-1 集气站，终点为自 213 脱水站，全长约 6.71km，设计压力 7.5MPa，管径 D273mm，材质为 L360N 无缝钢管，全线沟埋敷设。	新建
公辅工程	生活区		施工期每个井队设置 1 处，水泥墩基座，活动板房，现场吊装。	新建，施工结束后拆除
	道路工程		泸 205H8 平台新建道路 83m，泸 205H14 平台新建道路 199m，泸 205H16 平台新建道路 144m，泸 205H24 平台新建道路 174m，采用 20cm 厚砂砾石基层+20cm 厚 C25 碎石砼面层，路面宽 4.5m。泸 205H17 平台、泸 205H20 平台、泸 203H123 平台、泸 205H21 平台利用现有已建进场道路。	新建+利用现有
	供水系统		施工期本项目压裂用水优先使用周边钻井工程压裂返排液、采出水，不足部分主要为龙市河河道取水。 运营期各无人值守站用水水量较少，均为间歇用水，各井站不新建取水设施，用水水源采用罐车拉运送水，罐车由工程所在作业区统一调度。	依托
	排水系统	雨污分流	施工期现场雨污分流，场外雨水通过截排水沟排入自然水系； 场内雨水系统采用清污分流系统。其中： 场内清水系统：井场四周边界设场内清水沟，四角各设1个集液池，初期雨水场内清水通过清水沟汇入集液池，隔油、沉淀后回用，后期雨水处理后排入场外自然水系。 场内污水系统：场内井架基础、设备基础等区域为污染区，设置了5个集水坑，在方井内设1个集水坑，在场内设备安装到位后，在基础外设置挡水墙，在井架基础、机泵房、循环系统、灰罐等基础外边缘以内范围线设挡污墙；均采用M5水泥砂浆砌MU10页岩砖，外表分层抹20mm厚1:3水泥砂浆面。与井场清洁区分隔，防止污染区污水溢流。通过集水坑汇集污染区雨水后，及时泵入废水循环系统，不外排。	新建
		平台泵站（7 个）	泸 205H8、泸 205H14、泸 205H17、泸 205H20、泸 205H21、泸 205H24、泸 203H123 平台井站内各新建 1 座平台泵站（扬程：160~500m，功率：90~400kw），用于传输返排液和采出水，可双向输送	新建
		返排液管线（8 条）	新建返排液管线 8 条，共计 45.72km（其中与集气管线同沟敷设 29.64km，单管敷设 16.08km），采用钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管，设计压力 6.3MPa，管道直径（mm）D160~D200，输送规模 85~185m³/h	新建

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

类别	工程名称		项目组成内容	备注
		中心储水池（1 个）	在泸 205H16 平台井站旁设置 1 座中心储水池（包含 4 格 C30 钢筋混凝土储存池，总容积为 15000m ³ ），主要用于暂存区块内返排液和利用泵输方式对区块内返排液进行转运，返排液池主体结构采用 C30 钢筋砼，砼采用商品砼，池壁采用 20mm 厚防渗砂浆抹面，刷水泥基渗透结晶型防渗涂料。	新建
		供电系统	施工期间依托周边已建成的 10kV、35Kv 电网供电，每个井队配备柴油发电机 3 台作为备用电源，施工完毕后搬迁； 运营期间供电电源就近引已建低压电源，每个平台配备低压配电柜 1 套、UPS 电源（1×5kVA、后备时间 1h）1 台，同时（泸 205H16 井与泸 205-1 集气站合建）配备 1 台 15kw 静音式自启动柴油发电机作为备用电源。	新建
		自控工程	新建平台井站各设置 1 套 RTU 系统，对各个井口装置、工艺过程参数和设备运行状态进行实时数据采集、监视和控制，集气站系统控制器选用 PLC 系统。转输泵橇 PLC 控制系统和管道泄漏监测系统用电采用 UPS 供电，电压 220VAC，后备时间不小于 2h；现场仪表用 24VDC 电源由控制系统提供。在泵站设置 1 套数据采集终端 RTU，泵站阀组橇进出口管线设置 1 台压力变送器和 1 台次声波传感器。	新建
环保工程	施工期	环保厕所	每个钻井队生活区各设置环保厕所 1 处，井场设 1 处，粪污交由当地城镇污水处理厂清运处置	新建，施工结束后拆除
		截排水沟	在井场周边修建截排水沟，50cm×50cm 明沟	新建
		燃烧池	泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H16 平台、泸 205H24 平台各设燃烧池 2 座，共计 8 座；其余泸 205H17 平台、泸 205H20 平台、泸 205H21 平台施工依托原有平台配套燃烧池。每个燃烧池砖混结构，做防渗处理，防渗系数≤10 ⁻⁷ cm/s。 每座燃烧池设置 3 套点火装置，分别为自动、手动和电子点火装置。 测试放喷阶段（产气量低于 2000m ³ /d 时）将天然气引至燃烧池点燃。	新建+利用现有设施
		生活垃圾	每个钻井井场和生活区设置生活垃圾集中收集点，定期由环卫部门统一清运处置	新建
		清洁生产操作方案	每个井队设置清洁化生产装置区 1 个，配置收集系统、固化系统、处理系统和转运系统组成的不落地随钻处理系统，实现钻井废水、泥浆、岩屑不落地收集处理。分为废水区、转运罐区、脱水固化区、材料区。材料区主要摆放固化材料、水处理药剂。	

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

类别	工程名称		项目组成内容	备注
		污废水	①钻井废水回用于钻井补充泥浆配置，不能回用废水暂存在清洁生产操作平台的污水罐，采用罐车外运至依托的工业污水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标排放，项目现场不外排。钻井期间储存池作为废水储存和事故收集使用，预留200方空余容积作为事故应急用。 ②洗井废水、酸化废水和压裂返排液收集回用，不能及时回用的通过返排液管线外输至泸205H16中心储水池、泸203H153中心储水池进行调配回用，不可回用的污水外运污水处理厂处理。	
		清洁化堆放场	每个平台设置清洁化堆放场 1 个，同时作为危险废物贮存场，前期作为水基岩屑堆放，后期作为危险废物贮存场。按照危险废物贮存场建设，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等危废管理要求进行“六防”处置，危险废物分类存储、分类标识。一般固废和危险固废分别独立堆存，严禁混装和混合堆放。用于存放废油、油基岩屑等危险废物时，水基岩屑交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置。油基岩屑交由有危废处理资质单位处置。	
	运营期	固废	除砂器废砂石交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行制砖等资源化利用。清管、检修废物交由一般工业固废处理场处置；采出水池产生沉淀污泥，定期清理密闭袋装，属于一般固废，收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。废润滑油交由有相应危险废物处置资质的单位进行处置。	新建
		废气	泸 205H8、泸 205H14、泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、泸 205H21、泸 203H123 平台井站各设置 1 根放散立管，泸 205-1 集气站设置 1 根放空立管，各平台井站放空废气通过放散立管直接排放或通过集气站放空立管点燃后燃烧排放（泸 203H123-4 平台井站已完成试采环评）。	新建
		噪声	集气站备用发电机、各平台泵站水泵设置独立隔声房隔声，设备基础减震。	新建
		废水	运营期采出水、井下作业废水利用钻井储存池暂存，采用返排液管线外输，依托泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池进行调配回用、回注或外运污水处理厂处理。	新建+依托

2.2.1.1 钻前工程

本项目新建 4 个平台、利用现有 3 个平台，共开挖砌筑井口 34 口。对于新建平台，钻前工程包括井场、燃烧池、储存池、生活区及配套道路的修建。项目钻前工程地理位置统计见表 2.2-1.3，组成见表 2.2-1.4，钻前工程布置详见附图 2。

表 2.2-1.3 各平台井站地理位置统计表

编号	平台（井站）	所属行政区划	经纬度	建设性质
1	泸 205H8	隆昌市胡家镇**	**	新建
2	泸 205H14	隆昌市云顶镇**	**	新建
3	泸 205H16	隆昌市胡家镇**	**	新建
4	泸 205H24	自贡市富顺县古佛镇**	**	新建
5	泸 205H17	隆昌市云顶镇**	**	现有
6	泸 205H20	自贡市富顺县古佛镇**	**	现有
7	泸 205H21	自贡市富顺县古佛镇**	**	现有

表 2.2-1.4 钻前工程组成一览表

类别	工程名称		项目组成内容	备注
钻前工程	新建 4 个平台	井场建设	新建泸 205H8 平台，井场大小 178m×95m，井场面积约 1.691 万 m ² ，井场采用碎石铺垫，局部采用混凝土硬化，作为设备基础；	新建
			新建泸 205H14 平台，井场大小 108m×95m，井场面积约 1.026 万 m ² ，井场采用碎石铺垫，局部采用混凝土硬化，作为设备基础；	
			新建泸 205H16 平台，井场大小 183m×95m，井场面积约 1.326 万 m ² ，井场采用碎石铺垫，局部采用混凝土硬化，作为设备基础	
			新建泸 205H24 平台，井场大小 108m×95m，井场面积约 1.026 万 m ² ，井场采用碎石铺垫，局部采用混凝土硬化，作为设备基础	
		井口建设	24 口井的井口基础，开挖砌筑方井	新建
		井场道路	泸 205H8 平台新建道路 83m，泸 205H14 平台新建道路 199m，泸 205H16 平台新建道路 144m，泸 205H24 平台新建道路 197m，采用 20cm 厚砂砾石基层+20cm 厚 C25 碎石砼面层，路面宽 4.5m。	新建
		储存池（应急池）	每座新建平台各设一个 500m ³ 储存池（应急池）	新建
		油（水）罐区	每座新建平台各设一个油水罐区	新建

类别	工程名称		项目组成内容	备注
		生活区	每座新建平台按井队布设生活区	新建
		燃烧池	每座新建平台配套建设 2 座燃烧池，共新建 8 座，采用砖混结构，做防渗处理，燃烧池各设置 1 套点火装置，包括自动、手动和电子点火装置	新建
	利用现有 3 个平台	井口建设	10 口井的井口基础，开挖砌筑方井	新建
		其他	泸 205H17 平台、泸 205H20 平台、泸 205H21 平台均利用现有平台已建的燃烧池、储存池（应急池）、油（水）罐区、生活区场地等	利用现有

表2.2-1.4.1 泸205H8平台钻前工程项目组成表

序号	名称		单位	数量	主要工程量
1	主体工程	平整井场	m ²	16910	178m×95m，该平台按双排 8 井口平台布置 {(2+2) + (2+2)}，每两口井设钻井平台 1 个，平台内分为设备区（包括井架基础区、动力设备区、泥浆循环系统区、泥浆储备罐区、清洁化生产装置区）、非设备区、清洁化堆放场等。
		井场	设备基础区	/	设备基础结构层为下部采用 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼硬化，重点防渗处理。
			设备基础一般硬化区	/	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 碎石砼，一般防渗处理。
			非设备基础区	/	下部为 30cm 厚手摆片石，面层为 10cm 厚泥结碎石面层。
		清洁化生产装置区	m ²	260	单个 130m ² ，通过井场配备的不落地随钻处理系统，实现泥浆、钻井废水、岩屑不落地，废水回用钻井系统用水，不外排。
		泥浆循环系统	套	2	系统由除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置组成，水基泥浆转油基泥浆循环前，设备做清掏处理。其中含 40m ³ 泥浆循环罐 5 个，用于循环泥浆暂存，40m ³ 废水罐 4 个，用于钻井废水的处理
		燃烧池	个	2	7×13×4.5m，各配套 20m ³ 集酸池一个，主燃烧池 1 布置在正向平台右侧外旱地中，主燃烧池 2 布置在正向平台后场右侧外旱地中，燃烧池基础、墙体采用 MU10 标砖，耐火砂浆砌筑，耐火材料勾缝标砖，耐火砂浆内壁抹面厚 2cm，基础底部设 10cm 厚 C15 砼垫层重点防渗处理。集酸坑采用标砖砌筑，墙身内侧、墙顶采用 1:3 水泥砂浆 20mm 厚抹面，坑底用 C20 混凝土，厚 100mm；然后采用水泥基结晶型防渗涂料涂刷 2 遍，纵横各涂刷 1 遍，2 遍的施工方向应相互垂直，总厚度 1mm。

		点火口		个	1	点火口布置在正向平台后场右侧外旱地中；
		储存池（应急池）		m ³	500	储存池布置在正向平台前场右侧外旱地中，存放本项目钻井、压裂测试过程中产生的污水和压裂返排液；池墙及基础采用 100mm C30(P8)抗渗钢筋砼浇筑，池底为 400mm C30(P8)抗渗钢筋砼，并刷 1mm 水泥基渗透结晶型防水材料作防渗防腐层。
		生活区		亩	8.22	生活区位于新建道路起点处
2	储运工程	新建道路		m	83	新建进场道路 83m，采用 20cm 厚砂砾石基层+20cm 厚 C25 碎石砼面层，路面宽 4.5m。
		改建道路		m	/	/
		维修道路		m	1220	维修场外道路 1220m，对维修公路部分弯道进行加宽和增设错车道
		泥浆储备罐区		个	16	设置储罐 16 个（每部钻机 8 个），每个容积 40m ³ ，重泥浆暂存
		油罐区		个	1	20m×13m，拟设 2 个柴油罐，每个容积 10m ³ ，临时存储柴油。井场最大储存量 18t，油罐区基础采用 200mm 厚砂砾石+200mm 厚 C25 钢筋砼+1mm 厚水泥基渗透结晶防水材料。
		水罐区		个	4	4个清水罐，每个容积90m ³ ，井场用水暂存
3	公用工程	供电		/	/	采用网电供电，设动力设备区，使用柴油发电机作为备用电源
		供水	生活	m ³	/	生活用水按需从场镇自来水厂拉水至井场，生产用水取自周边钻井工程、中心泵站和河道（龙市河）。
			生产		/	
		排水	外环沟	m	390	50cm×50cm 明沟排水 390m，水泥砂浆抹面防渗处理，与自然沟渠连接
			内环沟	m	546	井场内设置 40cm×40cm 明沟，水泥砂浆抹面防渗处理，并于平台四角及四周边沿中部处设置集液池，用于收集井场内的雨水和可能产生的污水
4	环保工程	隔油池		m ³	10	油罐、发电房、井场油品处理房、泥浆储备罐各设 1 个 4m ³ 的隔油池，每个井队厨房、浴室各设 1 个 20m ³ 的隔油池（4 个 20m ³ ），共计 10 个隔油池。
		垃圾箱		个	3	生活区 2 个，井场旁 1 个，对生活垃圾集中收集，交由当地环卫部门处置。
		厕所		座	3	采用移动式水冲厕所，生产区 1 座，生活区 2 座，入厕粪污委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理
		跑、冒、滴、漏油集污池及围堰		/	/	平台四角及四周边沿中部处设置集液池，柴油机房、发电机房和油罐区设置围堰，经防腐防渗处理。
		废油桶		个	5	0.2m ³ /个，收集本项目最终无法回用的油料
		表土堆场		亩	4.28	在井场外新建道路左侧设置表土堆场，总占地面积 4.28 亩
		清洁化堆放场		m ²	150	作为岩屑堆放区位于井场内，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等危废管理要求进行建设

表2.2- 1.4.2 泸205H14平台钻前工程项目组成表

序号	名称		单位	数量	主要工程量
1	主体工程	平整井场	m ²	10260	108m×95m，该平台布置为双排 2×2 井口，每两口井设钻井平台 1 个，平台内分为设备区（包括井架基础

2	储运工程					区、动力设备区、泥浆循环系统区、泥浆储备罐区、清洁化生产装置区）、非设备区、清洁化堆放场等。
		井场	设备基础区	/	/	设备基础结构层为下部采用 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼硬化，重点防渗处理。
			设备基础一般硬化区	/	/	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 碎石砼，一般防渗处理。
			非设备基础区	/	/	下部为 30cm 厚手摆片石，面层为 10cm 厚泥结碎石面层。
		清洁化生产装置区		m ²	360	单个 180m ² ，通过井场配备的不落地随钻处理系统，实现泥浆、钻井废水、岩屑不落地，废水回用钻井系统用水，不外排。
		泥浆循环系统		套	2	系统由除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置组成，水基泥浆转油基泥浆循环前，设备做清掏处理。其中含 40m ³ 泥浆循环罐 5 个，用于循环泥浆暂存，40m ³ 废水罐 4 个，用于钻井废水的处理
		燃烧池		个	2	7×13×4.5m，各配套 20m ³ 集酸池一个，燃烧池 1 布置在平台左后场外旱地中，燃烧池 2 布置在平台后场右测外旱地中，燃烧池基础、墙体采用 MU10 标砖，耐火砂浆砌筑，耐火材料勾缝标砖，耐火砂浆内壁抹面厚 2cm，基础底部设 10cm 厚 C15 砼垫层重点防渗处理。集酸坑采用标砖砌筑，墙身内侧、墙顶采用 1:3 水泥砂浆 20mm 厚抹面，坑底用 C20 混凝土，厚 100mm；然后采用水泥基结晶型防渗涂料涂刷 2 遍，纵横各涂刷 1 遍，2 遍的施工方向应相互垂直，总厚度 1mm。
		点火口		个	1	点火口位于平台后场外耕植土堆放场内
		储存池（应急池）		m ³	500	储存池布置在平台后场外的旱地中，存放本项目钻井、压裂测试过程中产生的污废水和压裂返排液；池墙及基础采用 100mm C30(P8)抗渗钢筋砼浇筑，池底为 400mm C30(P8)抗渗钢筋砼，并刷 1mm 水泥基渗透结晶型防水材料作防渗防腐层。
		生活区		亩	7.7	生活区位于新建道路起点两侧旱地中
		新建道路		m	199	新建进场道路 199m，采用 20cm 厚砂砾石基层+20cm 厚 C25 碎石砼面层，路面宽 4.5m。
2	储运工程	改建道路		m	/	/
		维修道路		m	1760	维修场外道路 1760m，对维修公路部分弯道进行加宽和增设错车道
		泥浆储备罐区		个	16	设置储罐 16 个（每部钻机 8 个），每个容积 40m ³ ，重泥浆暂存
		油罐区		个	1	油罐布置在新建道路终点右侧，20m×13m，拟设 2 个柴油罐，每个容积 10m ³ ，临时存储柴油。井场最大储存量 18t，油罐区池底基础采用 200mm 厚砂砾石+200mm 厚 C25 钢筋砼+1mm 厚水泥基渗透结晶防水材料。

		水罐区		个	4	4个清水罐，每个容积90m³，井场用水暂存
3	公用工程	供电		/	/	采用网电供电，设动力设备区，使用柴油发电机作为备用电源
		供水	生活	m³	/	生活用水按需从场镇自来水厂拉水至井场，生产用水取自周边钻井工程、中心泵站和河道（龙市河）。
			生产		/	
		排水	外环沟	m	105	50cm×50cm 明沟排水 105m，水泥砂浆抹面防渗处理，与自然沟渠连接
			内环沟	m	406	井场内设置 40cm×40cm 明沟，水泥砂浆抹面防渗处理，并于平台四角及四周边沿中部处设置集液池，用于收集井场内的雨水和可能产生的污水
4	环保工程	隔油池		m³	10	油罐、发电房、井场油品处理房、泥浆储备罐各设 1 个 4m³ 的隔油池，每个井队厨房、浴室各设 1 个 20m³ 的隔油池（4 个 20m³），共计 10 个隔油池。
		垃圾箱		个	3	生活区 2 个，井场旁 1 个，对生活垃圾集中收集，交由当地环卫部门处置。
		厕所		座	3	采用移动式水冲厕所，生产区 1 座，生活区 2 座，入厕粪污委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理
		跑、冒、滴、漏油集污池及围堰		/	/	平台四角及四周边沿中部处设置集液池，柴油机房、发电机房和油罐区设置围堰，经防腐防渗处理。
		废油桶		个	5	0.2m³/个，收集本项目最终无法回用的油料
		表土堆场		亩	4.8	在井场后场设置表土堆场，总占地面积 4.8 亩
		清洁化堆放场		m²	150	作为岩屑堆放区位于井场内，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等危废管理要求进行建设

表2.2- 1.4.3 泸205H16平台钻前工程项目组成表

序号	名称		单位	数量	主要工程量	
1	主体工程	平整井场		m ²	13260	该平台布置为单排 4 井口+双排 2×2 井口，单排井纵轴线长 75m，横向宽为 55m，其中左侧宽 23m，右侧宽 32m，修建基础；每两口井设钻井平台 1 个，平台内分为设备区（包括井架基础区、动力设备区、泥浆循环系统区、泥浆储备罐区、清洁化生产装置区）、非设备区、清洁化堆放场等。
		井场	设备 施基 基础区	/	/	设备基础结构层为下部采用 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼硬化，重点防渗处理。
			设备 基础 一般 硬化 区	/	/	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 碎石砼，一般防渗处理。
			非设 备基 础区	/	/	下部为 30cm 厚手摆片石，面层为 10cm 厚泥结碎石面层。
		清洁化生产 装置区		m ²	300	单个 150m ² ，通过井场配备的不落地随钻处理系统，实现泥浆、钻井废水、岩屑不落地，废水回用钻井系统用水，不外排。

		泥浆循环系统	套	2	系统由除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置组成，水基泥浆转油基泥浆循环前，设备做清掏处理。其中含 40m ³ 泥浆循环罐 5 个，用于循环泥浆暂存，40m ³ 废水罐 4 个，用于钻井废水的处理
		燃烧池	个	2	7×13×4.5m，各配套 20m ³ 集酸池一个，主燃烧池 1 设置在距平台单排井最近井口左侧 235m 外的旱地中；主燃烧池 2 设置在距平台单排井最近井口右侧 156m 外的水田中，燃烧池基础、墙体采用 MU10 标砖，耐火砂浆砌筑，耐火材料勾缝标砖，耐火砂浆内抹面厚 2cm，基础底部设 10cm 厚 C15 砼垫层重点防渗处理。集酸坑采用标砖砌筑，墙身内侧、墙顶采用 1: 3 水泥砂浆 20mm 厚抹面，坑底用 C20 混凝土，厚 100mm；然后采用水泥基结晶型防渗涂料涂刷 2 遍，纵横各涂刷 1 遍，2 遍的施工方向应相互垂直，总厚度 1mm。
		点火口	个	1	点火口位于平台后场外耕植土堆放场内
		储存池（应急池）	m ³	500	储存池设置在左侧场外，存放本项目钻井、压裂测试过程中产生的污废水和压裂返排液；池墙及基础采用 100mm C30(P8) 抗渗钢筋砼浇筑，池底为 400mm C30(P8) 抗渗钢筋砼，并刷 1mm 水泥基渗透结晶型防水材料作防渗防腐层。
		生活区	亩	7.7	生活区位于维修公路两侧和新建公路右侧
2	储运工程	新建道路	m	144	新建进场道路 144m，采用 20cm 厚砂砾石基层+20cm 厚 C25 碎石砼面层，路面宽 4.5m。
		改建道路	m	/	/
		维修道路	m	2440	维修场外道路 2440m，对维修公路部分弯道进行加宽和增设错车道
		泥浆储备罐区	个	16	设置储罐 16 个（每部钻机 8 个），每个容积 40m ³ ，重泥浆暂存
		油罐区	个	1	油罐区摆放在新建公路左侧外，20m×13m，拟设 2 个柴油罐，每个容积 10m ³ ，临时存储柴油。井场最大储存量 18t，油罐区池底基础采用 200mm 厚砂砾石+200mm 厚 C25 钢筋砼+1mm 厚水泥基渗透结晶防水材料。
		水罐区	个	4	4 个清水罐，每个容积 90m ³ ，井场用水暂存
3	公用工程	供电	/	/	采用网电供电，设动力设备区，使用柴油发电机作为备用电源
		供水	生活 生产	m ³	生活用水按需从场镇自来水厂拉水至井场，生产用水取自周边钻井工程、中心泵站和河道（龙市河）。
		排水	外环沟	m	50cm×50cm 明沟排水 89m，水泥砂浆抹面防渗处理，与自然沟渠连接
			内环沟	m	井场内设置 40cm×40cm 明沟，水泥砂浆抹面防渗处理，并于平台四角及四周边沿中部处设置集液池，用于收集井场内的雨水和可能产生的污水
4	环保工程	隔油池	m ³	10	油罐、发电房、井场油品处理房、泥浆储备罐各设 1 个 4m ³ 的隔油池，每个井队厨房、浴室各设 1 个 20m ³ 的隔油池（4 个 20m ³ ），共计 10 个隔油池。
		垃圾箱	个	3	生活区 2 个，井场旁 1 个，对生活垃圾集中收集，交

					由当地环卫部门处置。
		厕所	座	3	采用移动式水冲厕所，生产区 1 座，生活区 2 座，入厕粪污委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理
		跑、冒、滴、漏油集污池及围堰	/	/	平台四角及四周边沿中部处设置集液池，柴油机房、发电机房和油罐区设置围堰，经防腐防渗处理。
		废油桶	个	5	0.2m ³ /个，收集本项目最终无法回用的油料
		表土堆场	亩	4.45	在平台右前场外水田中设置表土堆场，总占地面积 4.45 亩
		清洁化堆放场	m ²	150	作为岩屑堆放区位于井场内，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等危废管理要求进行建设

表2.2-1.4.4 泸205H24平台钻前工程项目组成表

序号	名称		单位	数量	主要工程量	
1	主体工程	平整井场		m ²	10260	108m×95m，该平台布置为双排 2×2 井口，每两口井设钻井平台 1 个，平台内分为设备区（包括井架基础区、动力设备区、泥浆循环系统区、泥浆储备罐区、清洁化生产装置区）、非设备区、清洁化堆放场等。
		井场	设备基础区	/	/	设备基础结构层为下部采用 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼硬化，重点防渗处理。
			设备基础一般硬化区	/	/	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 碎石砼，一般防渗处理。
			非设备基础区	/	/	下部为 30cm 厚手摆片石，面层为 10cm 厚泥结碎石面层。
		清洁化生产装置区		m ²	300	单个 150m ² ，通过井场配备的不落地随钻处理系统，实现泥浆、钻井废水、岩屑不落地，废水回用钻井系统用水，不外排。
		泥浆循环系统		套	2	系统由除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置组成，水基泥浆转油基泥浆循环前，设备做清掏处理。其中含 40m ³ 泥浆循环罐 5 个，用于循环泥浆暂存，40m ³ 废水罐 4 个，用于钻井废水的处理
		燃烧池		个	2	7×13×4.5m，各配套 20m ³ 集酸池一个，燃烧池 1 位于井场右后场外旱地中，燃烧池 2 位于井场左后场外旱地中，燃烧池基础、墙体采用 MU10 标砖，耐火砂浆砌筑，耐火材料勾缝标砖，耐火砂浆内壁抹面厚 2cm，基础底部设 10cm 厚 C15 砼垫层重点防渗处理。集酸坑采用标砖砌筑，墙身内侧、墙顶采用 1：3 水泥砂浆 20mm 厚抹面，坑底用 C20 混凝土，厚 100mm；然后采用水泥基结晶型防渗涂料涂刷 2 遍，纵横各涂刷 1 遍，2 遍的施工方向应相互垂直，总厚度 1mm。
		点火口		个	1	点火口位于井场后场外旱地中
		储存池（应急池）		m ³	500	储存池位于左前场，存放本项目钻井、压裂测试过程中产生的污废水和压裂返排液；池墙及基础采用

					100mm C30(P8)抗渗钢筋砼浇筑，池底为 400mm C30(P8)抗渗钢筋砼，并刷 1mm 水泥基渗透结晶型防水材料作防渗防腐层。	
		生活区	亩	6.04	生活区位于新建公路东侧和右后场各一个	
2	储运工程	新建道路		m	197	新建进场道路 174m，采用 20cm 厚砂砾石基层+20cm 厚 C25 碎石砼面层，路面宽 4.5m。
		维修道路		m	4600	对损坏坑洼地段进行修补
		泥浆储备罐区		个	16	设置储罐 16 个（每部钻机 8 个），每个容积 40m³，重泥浆暂存
		油罐区		个	1	油罐基础位于新建道路右侧，20m×13m，拟设 2 个柴油罐，每个容积 10m³，临时存储柴油。井场最大储存量 18t，油罐区池底基础采用 200mm 厚砂砾石+200mm 厚 C25 钢筋砼+1mm 厚水泥基渗透结晶防水材料。
		水罐区		个	4	4个清水罐，每个容积90m³，井场用水暂存
3	公用工程	供电		/	/	采用网电供电，设动力设备区，使用柴油发电机作为备用电源
		供水	生活	m³	/	生活用水按需从场镇自来水厂拉水至井场，生产用水取自周边钻井工程、中心泵站和河道（龙市河）。
			生产		/	
		排水	外环沟	m	125	50cm×50cm 明沟排水 125m，水泥砂浆抹面防渗处理，与自然沟渠连接
内环沟	m		381	井场内设置 40cm×40cm 明沟，水泥砂浆抹面防渗处理，并于平台四角及四周边沿中部处设置集液池，用于收集井场内的雨水和可能产生的污水		
4	环保工程	隔油池		m³	10	油罐、发电房、井场油品处理房、泥浆储备罐各设 1 个 4m³ 的隔油池，每个井队厨房、浴室各设 1 个 20m³ 的隔油池（4 个 20m³），共计 10 个隔油池。
		垃圾箱		个	3	生活区 2 个，井场旁 1 个，对生活垃圾集中收集，交由当地环卫部门处置。
		厕所		座	3	采用移动式水冲厕所，生产区 1 座，生活区 2 座，入厕粪污委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理
		跑、冒、滴、漏油集污池及围堰		/	/	平台四角及四周边沿中部处设置集液池，柴油机房、发电机房和油罐区设置围堰，经防腐防渗处理。
		废油桶		个	5	0.2m³/个，收集本项目最终无法回用的油料
		表土堆场		亩	4.63	位于平台右前场外的水田、旱地中，总占地面积 2.89 亩
		清洁化堆放场		m²	150	作为岩屑堆放区位于井场内，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等危废管理要求进行建设

2.2.1.2 钻井工程

钻井工程包括钻井设备安装、钻井作业、固井作业等，以及完钻后钻井设备离场拆除等。

（1）钻井工程主要工程量

根据部署开发方案，共实施 34 口水平井，典型井设计井深为**，井型为水平井，

垂深为**，其中直井段**，增斜段**，水平段为**，目的层为****，总进尺**m，水平段进尺**m。

表 2.2-1.5 钻井工程量一览表

编号	平台井站	井号	井型	钻井数量
1	泸 205H8	H8-1、H8-2、H8-3、H8-4、H8-5、H8-6、H8-7、H8-8	水平井	8 口
2	泸 205H14	H14-1、H14-2、H14-4、H14-3	水平井	4 口
3	泸 205H16	H16-1、H16-2、H16-3、H16-4、H16-5、H16-6、H16-7、H16-8	水平井	8 口
4	泸 205H24	H24-1、H24-2、H24-4、H24-3	水平井	4 口
5	泸 205H17	H17-1、H17-3、H17-4、H17-5、H17-6	水平井	5 口
6	泸 205H20	H20-1、H20-2、H20-3	水平井	3 口
7	泸 205H21	H21-2、H21-3	水平井	2 口
合计		/	/	34 口

表 2.2-1.6 单口井钻井工程主要工程量一览表

名称	单位	数量	主要工程量
钻井工程	设备安装	套	/
	钻井作业	m	**
	固井作业	m	**
	钻井设备搬迁	/	/
钻机等设备搬运、安装、调试。 一开（**）使用清水钻井液钻进；二开、三开（**）使用水基泥浆钻进；四开（**）使用油基泥浆钻进。 全井段实施套管保护+水泥固井。 完井后，对钻井设备进行撤离，钻井设备成套转运，清场。			

（2）典型井身结构设计

本项目井身结构及套管设计见表2.2-1.7、表2.2-1.8，井身结构示意图见图2.2-1。

表2.2-1.7 典型井身结构与套管设计表

开钻程序	钻头程序		套管程序		
	井眼尺寸 (mm)	完钻井深 (m)	尺寸 (mm)	下入井段 (m)	
				起	止
一开	Φ660.4	**	Φ508	0	**
二开	Φ406.4	**	Φ339.7	0	**
三开	Φ311.2	**	Φ250.83	0	**
			Φ244.5	0	**
四开	Φ215.9	**	Φ139.7	0	**

图2.2-1.1 典型井身结构图

图2.2-1.2 典型井水平投影图

表2.2-1.8 典型井身结构数据表

(3) 钻井液设计

根据钻井设计，本项目钻井阶段主要使用的原辅料主要为钻井泥浆、固井水泥、清水等，见表2.2-1.9。

表2.2-1.9 钻井液类型及其主要成分

钻井泥浆的组成根据不同地层性质和地下压力进行配比，水基钻井泥浆组成以物质化学性质稳定、无毒无害的无机盐和大型聚合物为主，不添加汞、铬、铅等重金属有毒有害物质；油基泥浆钻井主要成分以白油加添加剂为主。

(4) 井控设计

油气井控制按《石油天然气安全规程》(AQ2012-2007)、西南油气田公司 2022 年版《钻井井控实施细则》执行。

二开压力等级：预测本开最高地层压力为 8.83MPa，选择 14MPa 压力等级的防喷器，套管头设计为 35MPa，现场也可根据实际库存和准备情况，采用 70MPa 压力等级。

三开压力等级：预测本开最高地层压力 24.84MPa，因此选择 35MPa 井口装置，设计 35-35 防喷器组，现场也可根据实际情况采用 35-70 防喷器组。

四开压力等级：预测本开最高地层压力为 77.24MPa，计算最高关井压力为 60.22MPa，井口套管抗内压强度的 80%为 67.2MPa，选择 70MPa 压力等级的防喷器。

设计 35-70 防喷器组，现场也可根据设备运转情况采用 28-70 防喷器组。

（5）固井设计

固井作业是钻井达到各段预定深度后，下入套管并注入水泥浆至水泥浆返至地面，封固套管和井壁之间环形空间的作业，预计单井固井消耗水泥约 550t。

（6）完井设计

平台主要采用双钻机同时施工，待同平台其他井完井后同步压裂，则不射孔、不安装特殊四通，安装压裂大闸门临时完井。

（7）钻井周期

为缩短本项目整体工期，本工程主要采用双钻机同时施工，单井钻井周期约 100d。

2.2.1.3 储层改造工程

（1）施工工艺

采用电缆泵送桥塞分簇射孔分段压裂工艺。

（2）入井材料

压裂液：

采用变粘滑溜水体系。

酸液：

第 1 段注入酸 20m³，后续段每段注酸 10 m³，可根据施工响应灵活调整酸液用量。

支撑剂：

（1）支撑剂类型

采用 70/140 目石英砂（70%）+40/70 目陶粒（30%）支撑剂组合。

（2）支撑剂性能要求

满足 Q/SY 17125-2019《压裂支撑剂性能指标及评价测试方法》中对支撑剂性能的要求。

暂堵材料

现场配备 2 套高压投球装置，采用复合暂堵。

（3）施工参数

分段参数：

簇间距：确保开发期内储量有效动用，簇间距应小于 10m。推荐簇间距 6~10m。

段长：综合考虑段内和单井的充分改造、施工成本和时效，推荐主体段段长 6**，

本项目单井水平段为**，则最大需分 27 段，套变、压窜风险段段长不低于 70m。

射孔段及参数：

项目采用螺旋射孔，相位角 60°。第 1-3、5-19 段射 8 簇，簇长 0.3m，孔密 20 孔/m，总孔数 48 孔；第 4、20 段射 7 簇，簇长 0.3m，孔密 20 孔/m，总孔数 42 孔；第 21-22、25-27 段射 9 簇，簇长 0.3m，孔密 20 孔/m，总孔数 54 孔；第 23-24 段射 6 簇，簇长 0.3m，孔密 20 孔/m，总孔数 36 孔。

井下工具：

本项目采用可溶桥塞，桥塞规格应与油层套管匹配，同时满足 Q/SY XN 0522-2019《可溶性桥塞性能测试评价方法》。

施工规模的确定：

（1）单段液量、支撑剂用量

根据气藏工程方案井距设计，综合考虑缝长与井距的匹配，推荐主体段用液强度 20~25m³/m。主体段加砂强度 3.5~4.0t/m。为降低压窜风险，单井压裂时控制单段总液量不高于 1000m³，总砂量不大于 80t；平台井严格控制施工规模，压裂时控制单段总液量不高于 500m³，总砂量不大于 30t。

（3）酸液用量

首段用酸 20m³，后续段每段注酸 10m³，可根据施工响应灵活调整酸液用量，现场准备一定量的酸液，后续根据施工情况决定酸液使用量。

（4）线性胶

桥塞分段每段加砂完毕，视情况注入 1 个井筒容积线性胶清洁井筒，确保泵送桥塞及射孔作业顺利。

（5）施工排量

主体采用 18~20m³/min 的施工排量。为降低套变、压窜风险，天然裂缝斜交井筒的段及平台内天然裂缝垂直井筒的段控制压裂施工排量为 16~18m³/min。

（4）排液要求

（1）施工记压降结束后，立即拆除压裂设备，采用闷井、分阶段控制、逐级放大的排采制度。压后待井底压力降低至地层闭合应力时再开井，开井后采用 2mm 油嘴进行排采。排液管理严格遵照《井下作业安全规程》（SY/T5727—2020）、《气井地面测试流程安装技术规程》（Q/SY 1406-2011）、《西南油气田井下作业井控实施细则》

（西南司工程[2018]1 号）执行；

（2）控压生产，压后待井底压力降低至地层闭合压力以下再开井，开井后采用 2mm 油嘴进行排采；

（3）使用地面流程控制放喷排液，排液过程中不允许使用井口闸门控制排液流量。采用油嘴控制返排流量，必须控制合理的闸门开度，严禁猛开猛放；

（4）根据地面压力判断裂缝是否闭合，确定裂缝闭合后方能逐步放大油嘴放喷；

（5）气井排液期间保持连续、平稳。

（5）试气作业

测试求产时，采用临界速度流量计或标准孔板流量计进行计量。测试放喷阶段（产气量低于 2000m³/d 时）将天然气引至燃烧池点燃，产气量大于 2000m³/d 时通过临时一体化撬装装置（主要包括：捕屑器、节流管汇（油嘴管汇）、除砂器、液气分离器、输气撬）引入集气管道外输利用。

稳定求产的要求：排液至日产气量达到峰值时开始测试、求产，测试求产过程中要求：日产气量波动范围小于 5%，井口压力平均日波动幅度不大于 0.3MPa；井口压力和产量稳定时间要求不小于 5 天。其余资料录取按照《气井试气、采气及动态监测工艺规程》（SY/T 6125-2013）执行。

（6）完井

选用连续油管下入完井管柱完井。

（7）工厂化压裂方案

主体采用拉链式压裂模式。拉链压裂模式是在两口井间依次交替进行压裂施工准备和主压裂施工作业，直至两口井全部完全完成压裂作业的模式。该模式只需要一支压裂和射孔队伍，与单井压裂的场地要求几乎一样，能够大幅地提高压裂效率，缩短作业时间，在国内应用最广泛。本项目一个平台拟压裂 2~8 口井，均完井后同步压裂。

页岩气工厂化压裂单日施工段数较多，具有用液量大，消耗速度快的特点。本项目拟采用管线、罐车转运供水，水源来自中心泵站储水池、河流。平台储水池应满足压裂施工供水及返排液的存储、回收再利用的环保要求。拉链式压裂对供水能力的要求参见表 2.2-1.10。

表 2.2-1.10 拉链式压裂对供水能力的需求

作业方案	单段用水量 (m ³)	日施工 段数	施工排量 (m ³ /min)	日用水量 (m ³)	平台储水总容积 (m ³)

拉链式压裂	1500	3	16-18	4500	3000

2.2.1.4 油气集输工程

(1) 总体集输方案

拟建项目北部泸 205H8、H14、H16、H17 平台输至泸 205-1 集气站，再输至自 213 脱水站进行脱水，脱水后输至威远、泸州区块页岩气集输干线 4#阀室进行上载；井区南部泸 205H24 平台井站、泸 205H21 平台井站产气通过集气管线输送至泸 205H20 平台井站，再通过拟建集输管道输至泸 203 脱水站，泸 203H123 平台井站采出气通过已建的泸 203H123 平台集气支线（完成环评审批）输送至泸 203 脱水站，脱水后输至威远、泸州区块页岩气集输干线泸县站进行上载。详见附图 10。

(2) 井站工程

(1) 平台井站地理位置及平面布置

本工程共涉及新建平台井站 8 座，分别为泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H24 平台、泸 205H16 平台（与泸 205-1 集气站合建）、泸 203H123 平台、泸 205H21 平台、泸 205H20 平台、泸 205H17 平台。其中泸 203H123 平台的泸 203H123-4 井已做试采环评，但目前并未建成投产，因此该平台总体按新建考虑。各平台井站工程内容如下：

表 2.2-1.11 站场工程组成一览表

编号	井站	所属行政区划	站场等级	站场类型	经纬度	设计规模
1	泸 205H8(探采合一)	隆昌市胡家镇**	五级站	平台井站	**	****m ³ /d
2	泸 205H14(探采合一)	隆昌市云顶镇**	五级站	平台井站	**	****m ³ /d
3	泸 205H16(泸 205-1 集气站、中心水池)(探采合一)	隆昌市胡家镇**	四级站	平台井站+集气站+中心水池	**	****m ³ /d
4	泸 205H24(探采合一)	自贡市富顺县古佛镇**	五级站	平台井站	**	****m ³ /d
5	泸 203H123(探采合一)	隆昌市云顶镇**	五级站	平台井站	**	****m ³ /d
6	泸 205H17(探转采)	隆昌市云顶镇**	五级站	平台井站	**	****m ³ /d
7	泸 205H20(探转采)	自贡市富顺县古	五级站	平台井站	**	****m ³ /d

		佛镇**				
8	泸 205H21 (探转采)	自贡市富顺县古 佛镇**	五级站	平台井站	**	****m ³ /d
合计						****m ³ /d

根据《石油天然气工程设计防火规范》规定，拟建工程中除泸 205H16（泸 205-1 集气站）是四级站场外其余均属于五级站场，平面布置时工艺装置防火间距按五级站场设计，泸 205H16（泸 205-1 集气站）防火间距按四级站场设计。平台井站设计采用《中国石油页岩气田地面建设标准化设计手册》进行总平面布置。工艺装置区布置在后场，与井口间距大于 5m，仪表风撬，仪控撬布置在后场，与工艺区间距大于 12m，与井口间距大于 20m；放空区布置于后场，根据工艺的放空量和 GB50183 放空管防火间距要求，放空管距离工艺区不应小于 10m，满足防火规范要求。平台井站均按无人值守站设计，故不设生活区及配套设施。平台利用钻前应急池作为污水池，由于污水池场地位于进站道路西侧，故在污水池附近利用硬化的平台位置设置汽车拉运污水的回车场地。各站场将利用原有钻井工程新建的井场道路，由原来的临时用地转为建设用地。

平台平台井站平面布置示意图见附图 3。

②站场工程主要工程量表

本工程站场总图主要工程量见表 2.2-1.12。

表 2.2-1.12 平台井站工程主要工程量表

序号	工程内容			单位	数量	备注
1	征地面积			m ²	6111.4	
	泸 205H24 平台井 站	站场 征地	井场	m ²	3517.5	布置在原有钻井平台内，由临时占地转为永久建设用地，主要包括工艺装置区、仪控棚、井口区、放空区等
			站外搭接道路征地面积	m ²	1237.5	
			采出水池及搭接道路征地面积	m ²	371	利用钻井工程的应急池
			井站道路征地	m ²	985.4	
		钢网大门		樘	1	/
		钢丝网围栏		m	265	/
		污水池、放空区钢门		樘	2	/
		逃生门		樘	1	/
		风向标		座	2	/

		消防棚		座	2	/
2	征地面积			m ²	9670.4	
	泸 205H8 平台井 站	站场 征地	井场	m ²	8341.4	布置在原有钻井平台内，由临时占地转为永久建设用地，主要包括工艺装置区、仪控棚、井口区、放空区、平台泵站等
			站外搭接道路 路征地面积	m ²	232	
			采出水池及搭 接道 路征地面积	m ²	453.5	利用钻井工程的应急池
			井站道路征地	m ²	643.5	
		钢网大门		樘	1	/
	钢丝网围栏		m	269	/	
	污水池、放空区钢门		樘	2	/	
	逃生门		樘	1	/	
	风向标		座	2	/	
	消防棚		座	2	/	
	3	征地面积			m ²	5897.3
泸 205H14 平台井 站		站场 征地	井场	m ²	3383.5	布置在原有钻井平台内，由临时占地转为永久建设用地，主要包括工艺装置区、仪控棚、井口区、放空区、平台泵站等
			站外搭接道路 路征地面积	m ²	1124.6	
			采出水池及搭 接道 路征地面积	m ²	428.7	利用钻井工程的应急池
			井站道路征地	m ²	960.5	
		钢网大门		樘	1	/
		钢丝网围栏		m	262	/
		污水池、放空区钢门		樘	2	/
		逃生门		樘	1	/
		风向标		座	2	/
		消防棚		座	2	/
4		征地面积			m ²	10120.4
	泸 205H16 平台井 站（泸 205-1 集 气站）	站场 征地	井场	m ²	7912.6	布置在原有钻井平台内，由临时占地转为永久建设用地，主要包括工艺装置区、仪控棚、井口区、放空区、平台泵站等
			站外放空区	m ²	196	
			采出水池及搭 接道	m ²	1111.2	利用钻井工程的应急池

			路征地面积				
			井站道路征地	m ²	900.6		
		钢网大门		樘	1	/	
		钢丝网围栏		m	331	/	
		污水池、放空区钢门		樘	2	/	
		逃生门		樘	1	/	
		风向标		座	2	/	
		消防棚		座	2	/	
5	征地面积			m ²	13031.2		
	泸 203H123 平台井 站	站场 征 地	井场	m ²	9783.3	布置在原有钻井平台内，由临时占地转为永久建设用地，主要包括工艺装置区、仪控棚、井口区、放空区、平台泵站等	
			站外搭接道路征地面积	m ²	889.7		
			采出水池及搭接道路征地面积	m ²	538.2	利用钻井工程的应急池	
			井站道路征地	m ²	1820		
		钢网大门		樘	1	/	
		钢丝网围栏		m	300	/	
		污水池、放空区钢门		樘	2	/	
		逃生门		樘	1	/	
		风向标		座	2	/	
		消防棚		座	2	/	
		6	征地面积			m ²	7104.5
	泸 205H20 平台井 站		站场 征 地	井场	m ²	4994	布置在原有钻井平台内，由临时占地转为永久建设用地，主要包括工艺装置区、仪控棚、井口区、放空区、平台泵站等
站外搭接道路征地面积				m ²	255.2		
采出水池及搭接道路征地面积				m ²	655.3	利用钻井工程的应急池	
井站道路征地				m ²	1200		
钢网大门			樘	1	/		
钢丝网围栏			m	280	/		
污水池、放空区钢门			樘	2	/		
逃生门			樘	1	/		
风向标			座	2	/		

		消防棚		座	2	/	
7	征地面积			m ²	7208.3		
	泸 205H21 平台井 站	站场 征地	井场	m ²	4678.6	布置在原有钻井平台内，由临时占地转为永久建设用地，主要包括工艺装置区、仪控棚、井口区、放空区、平台泵站等	
			站外搭接道路 路征地面积	m ²	231.5		
			采出水池及搭 接道 路征地面积	m ²	543.3	利用钻井工程的应急池	
			井站道路征地	m ²	1754.9		
			钢网大门		樘	1	/
		钢丝网围栏		m	283	/	
		污水池、放空区钢门		樘	2	/	
		逃生门		樘	1	/	
		风向标		座	2	/	
		消防棚		座	2	/	
	8	征地面积			m ²	9495.8	
		泸 205H17 平台井 站	站场 征地	井场	m ²	7831.1	布置在原有钻井平台内，由临时占地转为永久建设用地，主要包括工艺装置区、仪控棚、井口区、放空区、平台泵站等
站外搭接道路 路征地面积				m ²	251.0		
采出水池及搭 接道 路征地面积				m ²	588	利用钻井工程的应急池	
井站道路征地				m ²	825.7		
钢网大门				樘	1	/	
钢丝网围栏			m	460	/		
污水池、放空区钢门			樘	2	/		
逃生门			樘	1	/		
风向标			座	2	/		
消防棚			座	2	/		
9	依托自 213 脱水 站新增 设施	收球橇区（进站阀组）		m ²	28	自 213 脱水站站内，不新增占地	
10	依托泸 203 脱水 站新增	收球橇区（进站阀组）		m ²	28	泸 203 脱水站站内，不新增占地	

	设施				

(3) 集输管道工程

内部集输工程新建集气支线 6 条，集气干线 2 条。内部集输管道工程概况见表 2.3-1.13。项目管道布置图见附图 1.2、附图 5。

表 2.2-1.13 新建内部集输管道行政区划统计 单位：km

分段	起点	终点	行政区划		
			自贡市富顺县	隆昌市	泸州市泸县
泸205H8集气支线	泸205H8平台井站	泸205-1集气站	/	5.17	/
泸205H24集气支线	泸205H24平台井站	泸205H20平台井站	2.70	/	/
泸205H14集气支线	泸205H14平台井站	泸205H8平台井站	/	7.22	/
泸205H21集气支线	泸205H21平台井站	泸205H20平台井站	4.03	/	/
泸205H17集气支线	泸205H17平台井站	泸203H123平台井站	3.2	/	/
泸203H123平台联络线	泸203H123平台井站	泸205-1集气站	/	2.92	/
泸205H20集气支线	泸205H20平台井站	泸203脱水站	4.01	/	4.6
泸205-1集气站集气干线	泸205-1集气站	自213脱水站	4.90	1.81	/
小计			18.84	17.12	4.6

表 2.2-1.14 新建内部集输管道工程一览表

分段	起点	终点	工程内容	长度(km)	设计压力 MPa	管道直径 (mm)	规模万 m ³ /d
泸205H8集气支线	泸205H8平台井站	泸205-1集气站	输气管线	5.17	8.5	D168.3	**
泸205H24集气支线	泸205H24平台井站	泸205H20平台井站	输气管线	2.70	8.5	D114.3	**
泸205H14集气支线	泸205H14平台井站	泸205H8平台井站	输气管线	7.22	8.5	D168.3	**
泸205H21集气支线	泸205H21平台井站	泸205H20平台井站	输气管线	4.03	8.5	D168.3	**
泸205H17集气支线	泸205H17平台井站	泸203H123平台井站	输气管线	3.20	8.5	D168.3	**
泸203H123平台联络线	泸203H123平台井站	泸205-1集气站	输气管线	2.92	8.5	D219.1	**
泸205H20集气支线	泸205H20平台井站	泸203脱水站	输气管线 (干线)	8.61	8.5	D219.1	**
泸205-1集气站集气干线	泸205-1集气站	自213脱水站	输气管线 (干线)	6.71	7.5	D273	**
小计			输气管线40.56km				

表 2.2-1.15 项目集输管线主要工程量表

线路	序号	工程内容	单位	数量	备注

泸 205H8 集气 支线	1	D168.3 L360N 无缝钢管		km	5.17	集气管线：集输规模为**m ³ /d，设计压力 8.5MPa
	2	管线 穿越工程	乡村水泥道路	m/处	66/6	顶管穿越+套管保护
			机耕道	m/处	32/4	开挖+套管保护
			穿越沟渠	m/处	50/5	围堰导流、开挖+混凝土稳管
	3	线路标志桩		个	104	
	4	线路警示牌		个	10	
	5	地埋警示带		km	5.17	
	6	堆管场		个	3	600m ² /个
	7	施工临时 用地	施工作业带	10 ⁴ m ²	6.53	
			施工便道	10 ⁴ m ²	0.21	0.6km, 3.5m 宽
			堆管场	10 ⁴ m ²	0.18	
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 205H2 4 集 气支 线	1	D114.3 L245N 无缝钢管		km	2.70	集气管线：集输规模为**m ³ /d，设计压力 8.5MPa
	2	管线 穿越工程	乡村道路	m/处	42/3	顶管穿越+套管保护
			机耕道	m/处	40/5	开挖+套管保护
			沟渠	m/处	30/2	开挖+混凝土稳管
	3	线路标志桩		个	70	
	4	线路警示牌		个	7	
	5	地埋警示带		km	2.70	
	6	堆管场		个	2	600m ² /个
	7	施工临时 用地	施工作业带	10 ⁴ m ²	3.26	
			堆管场	10 ⁴ m ²	0.12	
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 205H1 4 集 气支 线	1	D168.3 L245N 无缝钢管		km	0.7	集气管线：集输规模为**m ³ /d，设计压力 8.5MPa
	2	管线 穿越工程	付界路	m/处	30/1	顶管穿越+套管保护
			乡村道路	m/处	120/11	顶管穿越+套管保护
			机耕道	m/处	20/2	开挖+套管保护
			沟渠	m/处	50/5	开挖+混凝土稳管
			龙市河	m/处	60/1	围堰开挖+混凝土稳管
	3	线路标志桩		个	155	
	4	线路警示牌		个	15	
	5	地埋警示带		km	7.22	
	6	堆管场		个	4	600m ² /个
	7	施工临时	施工作业带	10 ⁴ m ²	9.32	

		用地	施工便道	10^4m^2	0.21	0.6km, 3.5m 宽
			堆管场	10^4m^2	0.24	
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 205H1 7 集 气支 线	1	D168.3 L360N 无缝钢管		km	3.2	集气管线：集输规模为** m^3/d ，设计压力 8.5MPa
	2	管线 穿越工程	穿越付界路	m/处	20/1	顶管穿越
			穿越乡村水泥道路、机 耕道	m/处	42/5	顶管穿越、开挖+套管保护
			水渠穿越	m/处	60/6	开挖+混凝土稳管
			穿越小河（墨溪河）	m/处	30/1	围堰导流、开挖+混凝土稳管
	3	线路标志桩		个	64	
	4	线路警示牌		个	10	
	5	地埋警示带		km	3.2	
	6	堆管场		个	4	600 m^2 /个
	7	施工临时 用地	施工作业带	10^4m^2	4.07	
			施工便道	10^4m^2	0.175	0.5km, 3.5m 宽
			堆管场	10^4m^2	0.24	4 个
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 205H2 0 集 气支 线	1	D219.1 L360N 无缝钢管		km	8.61	集气管线：集输规模为** m^3/d ，设计压力 8.5MPa
	2	管线 穿越工程	福代路	m/处	40/2	顶管穿越+套管保护
			堰河路	m/处	20/1	顶管穿越+套管保护
			202 乡道	m/处	20/1	顶管穿越+套管保护
			村道水泥公路	m/处	80/8	顶管穿越+套管保护
			机耕道土石路	m/处	130/13	开挖+套管保护
	3	线路标志桩		个	86	
	4	线路警示牌		个	25	
	5	地埋警示带		km	8.61	
	6	堆管场		个	8	600 m^2 /个
	7	施工临时 用地	施工作业带	10^4m^2	10.81	
			施工便道	10^4m^2	0.7	2km, 3.5m 宽
			堆管场	10^4m^2	0.48	
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 205H2 1 集 气支 线	1	D168.3 L360N 无缝钢管		km	4.03	集气管线：集输规模为** m^3/d ，设计压力 8.5MPa
	2	管线 穿越工程	铁路穿越（绵泸高铁）	m/处	80/1	铁路架空区下方穿越，开挖+盖板保护
			乡村道路	m/处	90/9	顶管穿越+套管保护
			机耕道	m/处	20/2	开挖+套管保护

			河流	m/处	30/1	开挖+混凝土稳管
			水沟	m/处	100/10	开挖+混凝土稳管
	3	线路标志桩		个	40	
	4	线路警示牌		个	13	
	5	地埋警示带		km	4.03	
	6	堆管场		个	4	600m ² /个
	7	施工临时用地	施工作业带	10 ⁴ m ²	5.28	
			施工便道	10 ⁴ m ²	0.245	0.7km, 3.5m 宽
			堆管场	10 ⁴ m ²	0.24	
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 205-1 集气 站集 气干 线	1	D273 L360N 无缝钢管		km	6.71	集气管线：集输规模为***m ³ /d，设计压力 7.5MPa
	2	管线 穿越工程	沟渠	m/处	50/5	开挖+混凝土稳管
			乡村水泥道路	m/处	180/18	顶管穿越+套管保护
			机耕道	m/处	8/1	开挖+套管保护
	3	线路标志桩		个	158	
	4	线路警示牌		个	18	
	5	地埋警示带		km	6.71	
	6	堆管场		个	3	600m ² /个
	7	施工临时用地	施工作业带	10 ⁴ m ²	6.99	
			施工便道	10 ⁴ m ²	0.21	0.6km, 3.5m 宽
			堆管场	10 ⁴ m ²	0.18	
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 203H1 23 平 台联 络线	1	D219.1 L360N 无缝钢管		km	2.92	集气管线：集输规模为**m ³ /d，设计压力 8.5MPa
	2	管线 穿越工程	沟渠	m/处	10/1	开挖+混凝土稳管
			穿越乡村水泥道路	m/处	48/4	顶管穿越+套管保护
			机耕道	m/处	30/3	开挖穿越+套管保护
	3	线路标志桩		个	68	
	4	线路警示牌		个	7	
	5	地埋警示带		km	2.92	
	6	堆管场		个	2	600m ² /个
	7	施工临时用地	施工作业带	10 ⁴ m ²	3.63	
			堆管场	10 ⁴ m ²	0.12	

2.2.1.5 环保工程

(1) 施工期

①废水

井场周边设置排水沟，场外雨水经排水沟排入附近溪沟；钻井废水外运处置，污染区雨水和清洁区初期雨水、压裂返排液、洗井废水经絮凝沉淀、杀菌，满足压裂回用水质标准要求后，回用本平台或周边平台压裂工序。

②废气

测试放喷阶段（产气量低于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 时）将天然气引至燃烧池点燃，产气量大于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 时通过临时一体化撬装装置（主要包括：捕屑器、节流管汇（油嘴管汇）、除砂器、液气分离器、输气撬）引入集气管道外输利用。

备用柴油机、柴油发电机经自带排气筒排放。

③噪声

备用柴油机、柴油发电机采用自带隔声间进行降噪。

④固体废物

生活垃圾定点收集，交当地环卫部门统一处置。钻井产生的清水岩屑、水基岩屑经不落地系统收集、压滤脱水后，用于资源化利用；油基岩屑交由有危险废物处置资质的单位进行处置；沾染废油的防渗材料委托持有危险废物经营许可证的单位处置；絮凝沉淀污泥外运至一般工业固废处置场处置或资源化利用；废油由建设单位或有资质的单位处置回收利用；废包装材料由厂家或有资质的单位回收。

⑤生态环境

施工结束后，按照土地复垦要求对井场周边不再利用的临时占地、集气管线施工作业带进行土地复垦和生态恢复。

(2) 运营期

①采出水

运营期采出水、井下作业废水等利用钻井储存池暂存，采用气田水管线外输至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池进行调配回用、回注或外运污水处理厂处理。

②废气

泸 205H8、泸 205H14、泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、泸 205H21、泸 203H123 平台井站各设置 1 根放散立管，非正常工况下放空废气通过放散立管直接排放；泸 205-1 集气站设置 1 根放空立管，非正常工况下放空废气通过集气站放空立管点燃后燃烧排放。

③固体废物

采出水池污泥、除砂器废砂石、清管废物、检修废渣交由一般工业固废处理场处置；废润滑油交由有相应危险废物处置资质的单位进行处置。

(3) 周边依托回注井、污水处理厂建设现状

回注井情况：

四川页岩气勘探开发有限责任公司目前页岩气工业废水回注主要依托蜀南气矿设置的回注井，根据调查，截至 2023 年底，蜀南气矿现有 15 座在用回注井，其中四川公司在用的 8 口，剩余回注空间 1547 万方，回注能力 1680 方/天。回注井分布位置图详见附图 33，情况如下表。

表 2.2-1.16 蜀南气矿回注井情况表

	作业区	回注井	目前日回注能力（方）	回注空间（万方）	历年累计回注量（万方）	剩余回注空间（万方）	地理位置
在用回注井	合江	纳 1	80	140.5	5.1	135.4	四川省泸州市纳溪区新乐镇**
		纳 59	200	65.3	8.4	56.9	四川省泸州市江阳区分水镇**
		寺 47	200	78.3	18.3	60.0	四川省泸州市合江县佛荫镇**
	泸州	包 23	50	32.5	28.7	3.8	重庆市荣昌区古昌镇**
		桐 8	200	346.8	216.5	130.3	四川省宜宾市江安县桐梓镇**
		镇 2	400	137.3	41.6	95.7	四川省内江市隆昌市响石镇**
		阳 33	400	1155.8	112.1	1043.7	四川省泸州市泸县双嘉镇**
	自贡	自 23	150	26.2	5.0	21.2	四川省自贡市大安区三多寨镇**
	小计		1680	1982.7	435.7	1547	

污水处理厂情况：

四川公司目前确定了多家可依托的污水接纳单位，主要为四川瑞利生物科技有限公司、泸州市兴泸污水处理有限公司、四川泸天化麦王临港环保有限责任公司等，污水处理厂位置分布详见附图 33。污水处理厂具体情况如下表：

表 2.2-1.17 气田水污水处理厂（服务商）统计表

序号	水处 理厂 （服 务商） 名称	详细位置 （市、县、乡、 村、组）	现有 合同 服务 片区	水处理资质情况	水处理能力情况		水处理工艺简述	水质指标要求	
					处理装置投运 时间（年月）	设计处理规模 （立方米/天）		入厂水质指标要求	排放水质指标要求
1	泸州市兴泸污水处理有限公司	1.泸州市泸县福集镇城南街白龙塔村 6 社（焦化大桥旁）；2. 泸州市江阳区黄舣镇界碑村一社桂江路 300 号	泸州市泸县	川环建函【2008】201 号：关于对泸县城市污水处理厂环境影响报告表的批复；2.泸市环建函【2015】115 号：泸州市环境保护局关于泸州市兴泸污水处理有限公司泸州市城南污水处理厂工程环境影响报告书的批复；3.三体系认证；4.排污许可	2011 年 7 月、 2016 年 1 月	1450	SBR 工艺	pH6-8, COD _{Cr} ≤300mg/L, BOD ₅ ≤120mg/L, 氨 氮≤45mg/L, SS≤200mg/L, 总磷 ≤3mg/L	污水厂外排水达 《城镇污水处理厂 污染物排放标准》 （GB18918-2002）一 级 A 标准
2	四川泸天化麦王临港环保有限责任公司	1.泸州市泸县经济开发区神仙桥临港产业园；2. 泸州市江阳区黄舣镇酒业园区红米街	泸州市泸县	川环审批【2017】207 号：四川省环境保护厅关于泸县经济开发区神仙桥临港产业园污水处理厂及管网工程项目环境影响报告书的批复；2.排污许可证；3.三体系认证	2019 年 2 月	600	絮凝沉淀+水解酸化+臭氧接触氧化+MBR+化学沉淀+高效流砂过滤+紫外线消毒+人工湿地	pH6-9, SS≤380mg/L, COD _{Cr} ≤500mg/L, 氨 氮≤35mg/L, BOD ₅ ≤150mg/L, 总 磷≤6mg/L, 总氮 ≤50, 急性毒性 （HgCl ₂ ）≤0.07	尾水中 SS 达到《城 镇污水处理厂污染 物排放标准》 （GB18918-2002）一 级 A 标准，其他指标 达到《四川省岷江、 沱江流域水污染物 排放标准》 （DB51/2311-2016） 相应标准后通过人 工湿地排出

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

3	四川瑞利生物科技有限公司	1.泸州市龙马潭区泰安大桥西侧；2.泸州市纳溪区渠坝镇双新十二社	泸州市泸县	泸市环建函【2020】105号：泸州市生态环境局关于四川瑞利生物科技有限公司气田废水处理站项目环境影响报告书的批复；2.三体系认证；3.排污许可证；4.四川省环境污染防治工程（水污染治理、固体废物处理处置）乙级。	2021年9月、2020年4月	2400	返排废水→调节均质→一级沉淀→铁碳微电解→二级沉淀→缺氧→解除氧化→纤维滤布过滤→电催化氧化→MF+UF+RO→城市污水处理厂	COD≤3000mg/L，石油类≤70mg/L，氯化物≤20000mg/L，钡离子≤800mg，pH5-11	尾水排放执行三个标准，《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准、《四川省水污染物排放标准》（DB51-190/93）和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）

2.2.1.6 公辅工程

(1) 供排水系统

供水：施工期本项目压裂用水优先使用周边钻井工程压裂返排液、采出水，不足部分在邻近龙市河河道取水。运营期各无人值守站用水水量较少，均为间歇用水，各井站不新建取水设施，用水水源采用罐车拉运送水，罐车由工程所在作业区统一调度。

排水：施工期现场雨污分流，场外雨水通过截排水沟排入自然水系；场内雨水系统采用清污分流系统。

场内清水系统：井场四周边界设场内清水沟，四角各设 1 个集液池，初期雨水场内清水通过清水沟汇入集液池，隔油、沉淀后回用，后期雨水处理后排入场外自然水系。

场内污水系统：场内井架基础、设备基础等区域为污染区，设置了 5 个集水坑，在方井内设 1 个集水坑，在场内设备安装到位后，在基础外设置挡水墙，在井架基础、机泵房、循环系统、灰罐等基础外边缘以内范围线设挡污墙；均采用 M5 水泥砂浆砌 MU10 页岩砖，外表分层抹 20mm 厚 1:3 水泥砂浆面。与井场清洁区分隔，防止污染区污水溢流。通过集水坑汇集污染区雨水后，及时泵入废水循环系统，不外排。

施工期污废水收集回用，压裂返排液能回用部分及时外运回用或采用返排液管线外输至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池调配使用。运营期采出水、井下作业废水利用储存池暂存，采用返排液管线外输至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池，依托泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池进行调配回用、回注或外运污水处理厂处理。本项目新建 1 个中心储水池、8 条返排液管线，其中 7 条主要与集气管线同沟敷设。站内地面雨水无有害污染物，可经场地坡度散排至站外，井口方井内积水主要为雨水，对各站方井井口设置集水坑和移动式防爆潜污泵，每排井设置潜污泵 1 台，井口积水经泵提升至储存池储存，与采出水一并处置。

表 2.2-1.18 新建返排液管道工程一览表

编号	返排液管线名称	起点	终点	敷设方式	长度 (km)	设计 压力 MPa	管道直径 (mm)	规模 m ³ /h
1	泸205H8平台泵站~泸205H16中心泵站返排液支线	泸205H8平台井站	泸205H16中心泵站	与集气管同沟敷设	5.17	6.3	D160	85
2	泸 205H24 平台泵站~	泸	泸	与集气管同沟	2.70	6.3	D160	85

	泸 205H20 平台泵站返排液支线	205H24 平台井站	205H20 平台井站	敷设				
3	泸 205H14 平台泵站~ 泸 205H8 平台泵站返排液支线	泸 205H14 平台井站	泸 205H8 平台井站	与集气管同沟敷设	7.22	6.3	D160	85
4	泸 205H21 平台泵站~ 泸 205H20 平台泵站返排液支线	泸 205H21 平台井站	泸 205H20 平台井站	与集气管同沟敷设	4.03	6.3	D160	85
5	泸 205H17 平台泵站~ 泸 203H123 平台泵站返排液支线	泸 205H17 平台井站	泸 203H123 平台井站	与集气管同沟敷设	3.20	6.3	D160	85
6	泸 205H123 平台泵站~ 泸 205H16 中心泵站返排液支线	泸 203H123 平台井站	泸 205H16 中心泵站	与集气管同沟敷设	2.92	6.3	D160	85
7	泸 205H16 中心泵站~ 泸 205H20 中转泵站返排液干线	泸 205H16 中心泵站	泸 205H20 平台井站	单管敷设	6.68	6.3	D200	185
8	泸 205H20 中转泵站~ 泸 203H153 中心泵站返排液联络线	泸 205H20 平台井站	泸 203 脱水站	与集气管同沟敷设 4.4km, 剩余 9.4km 单管敷设	13.8	6.3	D200	185
合计				45.72km (其中与集气管线同沟敷设 29.64km, 单管敷设 16.08km)				

表 2.2-1.19 项目中心储水池、返排液管线主要工程量表

项目	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 205H16 中心储水池	1	中心储水池永久占地		m ²	8260	位于泸 205H16 平台井站南侧
	2	新建泸 205H16 中心储水池 1 座 (包含 4 格 C30 钢筋混凝土储存池)		m ³	15000	
	3	生活区		m ²	210	
	4	新建进场道路		m ²	200	新建进场道路
泸 205H20 平台泵站-泸 201H153 中心	1	采用钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管		km	9.4	与集气管道同沟敷设 4.4km
	2	管线穿越工程	乡村水泥路	m/处	130/13	顶管穿越+套管保护
			碎石	m/处	40/5	开挖+套管保护
			乡道	m/处	20/1	顶管穿越+套管保护
			绵泸高铁	m/处	80/1	开挖
			龙城大道	m/处	70/1	顶管穿越+套管保护
			沟渠	m/处	10/5	开挖+混凝土稳管

泵站 返排 液干 线(单 管敷 设段)	3	线路标志桩		个	130	
	4	线路警示牌		个	70	
	5	地埋警示带		km	9.4	
	6	堆管场		个	3	600m ² /个
	7	施工临时 用地	施工作业带	10 ⁴ m ²	9.686	
			施工便道	10 ⁴ m ²	0.17	0.5km, 3.5m 宽
			堆管场	10 ⁴ m ²	0.18	
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
泸 205H 16 中 心泵 站-泸 205H 20 平 台泵 站返 排液 干线	1	采用钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复 合管		km	6.68	单管敷设
	2	管线 穿越工程	乡村道路	m/处	40/5	开挖+套管保护
			水泥路穿越	m/处	110/13	顶管穿越+套管保护
			沟渠	m/处	10/5	开挖+混凝土稳管
	3	线路标志桩		个	100	
	4	线路警示牌		个	58	
	5	地埋警示带		km	6.68	
	6	堆管场		个	2	600m ² /个
	7	施工临时 用地	施工作业带	10 ⁴ m ²	6.698	
			施工便道	10 ⁴ m ²	0.1	0.3km, 3.5m 宽
堆管场			10 ⁴ m ²	0.12		
其余返排液管线与集气管道同沟敷设，同沟部分已在集输工程中列出，本表只开列不同沟部分工 作量。						

(2) 供电工程

施工期新建平台需要新建 10kV 架空线路至平台, 新建低压系统为平台生产负荷供电, 配备柴油发电机作为备用电源, 施工完毕后搬迁。其余老平台施工期间依托已建成的 10kV 电网供电, 配备柴油发电机作为备用电源, 施工完毕后搬迁。

运营期间供电电源依托钻井期已接入低压电源引入新建站场低压配电柜进线端, 采用 UPS 进行供电。每个平台配备低压配电柜 1 套、UPS 电源(1×5kVA、后备时间 1h) 1 台, 同时(泸 205H16 井与泸 205-1 集气站合建)配备 1 台 15kw 静音式自启动柴油发电机作为备用电源。

(3) 道路工程

泸 205H8 平台新建道路 83m, 泸 205H14 平台新建道路 199m, 泸 205H16 平台新建道路 144m, 泸 205H24 平台新建道路 197m, 采用 20cm 厚砂砾石基层+20cm 厚 C25 碎石砼面层, 路面宽 4.5m。运营期各站场站内外道路均依托于原钻前已建混凝土地面

设置车行道及回车场，不另行修建道路。

(4) 自控工程

①总体控制方案：

本工程利用四川页岩气生产建设项目部（RCC），完成区块的生产运行的监视、调度、管理。采集各种数据，下达调度控制命令，协调各井、站的运行，处理区块的事故，对气田的运行参数进行统一存储、统一调度、统一管理。

泸 205 井区平台井站设置 RTU 系统，对各个井口装置、工艺过程参数和设备运行状态进行实时数据采集、监视和控制，完成各种数据采集、控制、通信等功能，并将站场实时数据通过通信网络传输至四川页岩气生产建设项目部，可接收四川页岩气生产建设项目部 RCC 系统紧急关井命令，实现远程关井。

新建集气站设置可编程控制器 PLC，进行数据采集，阀门控制等，将站内的生产数据上传至四川页岩气生产建设项目部 RCC 系统进行监控。

②检测与过程控制方案

平台井站：

各井口分别安装井口安全截断系统，在检测到压力高高/低低或火灾时，自动关井，与 RTU 系统通过硬接线的方式连接，可实现远程关井，对井口进行安全保护。

各井口安装压力、温度检测仪表，采集井口油压、套压、针阀前/后温度至 RTU 系统进行监视、管理。

井站所有电力设备，如配电柜、UPS 设备等信息利用 RTU 上传至上级管理中心进行统一管理。

站场除砂、分离、计量、出站采用橇装装置，橇上仪表由橇装装置提供，本设计仅敷设橇装装置至站场 RTU 系统控制电缆，橇装装置纳入站场 RTU 系统控制。

转输泵橇 PLC 控制系统和管道泄漏监测系统用电采用 UPS 供电，电压 220VAC，后备时间不小于 2h；现场仪表用 24VDC 电源由控制系统提供。在泵站设置 1 套数据采集终端 RTU，泵站阀组橇进出口管线设置 1 台压力变送器和 1 台次声波传感器。

集气站：

进、出站设置压力变送器、压力表，对各站来气及出站天然气压力进行监视。

进、出站设气动球阀，当 PLC 控制系统检测到管线出现压力超高、超低时，连锁切断上、下游天然气，保护上、下游管道及站场。

站场清管采用橇装装置，橇上仪表由橇装装置提供，本设计仅敷设橇装装置至站场 PLC 系统控制电缆，橇装装置纳入站场 PLC 系统控制。

卧式分离器橇设置高级孔板节流装置，对装置出口天然气进行计量；设置磁翻板液位计和双法兰差压液位变送器，就地显示并远传液位；分离器采用气动调节阀实现自动排液功能，当液位低低时，双法兰差压液位变送器检测信号联锁气动阀进行紧急关断，防止高压气体串入低压排污管线。

放空分液罐橇设置磁浮子液位计对液位进行监测，设置就地压力表对压力进行监测。

仪表风橇出口管道上设置压力变送器，对仪表风管道压力进行检测，出现仪表风压力低时，系统联锁截断井口及出站气动球阀。

表 2.2-1.20 自控工程主要工程量

序号	型号规格	单位	典型平台井站数量	总数	备注
新建平台井站					
1	RTU 系统	套	1	8	
2	一体化温度变送器	支	12	96	
3	智能压力变送器	台	25	200	
4	可燃气体探测器	套	6	50	
5	可燃气体报警控制器	套	1	8	
6	井口地面安全系统（远程关断型）	套	1	8	
7	物联网数据采集系统	套	1	8	
8	管道泄漏监测系统	套	1	8	
新建集气站					
1	PLC 系统	套	1	1	
2	计量系统	套	1	1	
3	智能压力变送器	台	6	6	
4	可燃气体报警控制器	套	1	1	
5	可燃气体检测探头	套	5	5	

2.2.1.7 依托工程及可行性

本项目依托原有 4 个平台、已建的泸 203H123 平台集气支线、拟建的自 213 脱水站、已建的泸 203 脱水站进行生产。

(1) 站场工程及依托可行性

本项目利用现有泸 205H17 平台、泸 205H20 平台、泸 205H21 平台新增页岩气井，上述平台目前正在钻井中，各站场采用混凝土硬化，站场配套的燃烧池、储存池等设施完好。根据环境质量监测数据，站场土壤、地下水、声环境质量良好；综上，本项目依托现有井场、燃烧池、储存池进行钻井施工是可行的。

(2) 集输管网工程及依托可行性

本项目泸 203H123 平台井站采出气通过已建的泸 203H123 平台集气支线（完成环评审批并已实施）输送至泸 203 脱水站，根据《泸 203 井区储量评价井开发配套地面工程环评报告书》，泸 203H123 平台集气支线设计规模**万 m^3/d ，泸 203H123 平台井站 7 口采气井建成后开采规模**** m^3/d ，未超过设计管网集输能力，已建的集气管道满足本项目的集气要求。

(3) 脱水系统依托可行性

泸 203 脱水站已建成规模** m^3/d ，本项目投产后井区南部泸 205H24 平台井站、泸 205H21 平台井站产气通过集气管线输送至泸 205H20 平台井站，再通过拟建集输管道输至泸 203 脱水站，泸 203H123 平台井站采出气通过已建的泸 203H123 平台集气支线（完成环评审批）输送至泸 203 脱水站，合计输送至泸 203 脱水站总规模** m^3/d ，根据调查目前接收来气约** m^3/d ，富余脱水能力** m^3/d ，因此本项目输气规模小于脱水站富余处理规模，本项目可依托现有泸 203 脱水站进行脱水外输。泸 203 井区页岩气外输管道设计输气量** m^3/d ，远大于泸 203 脱水站设计规模，因此，本项目页岩气外输依托可行。

根据《威远页岩气田自 205 井区地面骨架工程环境影响评价报告书》概述表述：泸 205 井区由西南油气田分公司蜀南气矿与四川页岩气勘探开发有限责任公司共同开发，建产规模** m^3/a ，计划 2026 年建成。由于泸 205 井区紧邻自 205 井区且规模小，与泸州区块已开发的泸 203 井区间有龙贯山相隔，因此在西南油气田分公司 2022 年 2 月编制完成获总部批复的《泸州页岩气田开发规划方案》中脱水装置及外输管道拟与自 205 井区共用。因此自 213 脱水站服务范围已包含了本区块，同时项目投产后北部泸 205H8、H14、H16、H17 平台输至泸 205-1 集气站，再输至自 213 脱水站进行脱水，合计输送至自 213 脱水站总规模** m^3/a ，小于脱水站设计处理规模，本项目可依托拟建的自 213 脱水站进行脱水外输。

(4) 供排水依托可行性

供水：本项目施工期压裂用水量较大，总用量约 $13.77 \times 10^5 \text{m}^3$ ，压裂液调配用水对水质要求较低，拟部分利用泸 203H153 中心泵站等储存的采出水和压裂返排液，根据调查，泸州区块四川页岩气公司各中心水池现有存量水约 80000m^3 ，日还新增 $4333 \text{m}^3/\text{d}$ ，按照各平台总体压裂时间计算共计约 120d，则中心水池可利用的水量约 599600m^3 ，同时区块内可循环利用 111643m^3 ，利用的采出水与清洁水按照比例配比即可满足压裂液调配用水水质要求。压裂液配置不足部分拟在龙市河进行取水。

排水：本项目采出水、井下作业废水采用气田水管线外输至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池，依托泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池进行调配回用、回注或外运污水处理厂处理。根据四川页岩气公司日报概况表，目前探矿权内区域总的采出水、返排液产出规模约 $4333 \text{m}^3/\text{d}$ （2023 年 11 月 15 日数据），储水池总容量约 109000m^3 ，本项目拟建的中心水池、已建中心泵站储水池容积较大可以作为接纳本项目污废水的中转、调节站使用，满足处理需要。

(5) 供电依托可行性

拟建工程平台井站主要位于内江市隆昌市及自贡市富顺县境内，城市电网作为当地主电源，并与国家电力联网，供电可靠，电能质量好。

2.2.2 主要指标

2.2.2.1 主要技术经济指标

拟建项目主要技术经济指标见表 2.2-2.1。

表 2.2-2.1 项目主要技术经济指标表

序号	项目指标	单位	数量	备注
1	永久占地面积	hm^2	7.6895	
2	临时占地面积	hm^2	92.5588	
3	平台井站数量	座	8	采气井共计44口
4	集气站	座	1	设计规模**** m^3/d
5	集输管线长度	km	40.56	新建返排液管线45.72km（其中与集气管线同沟敷设29.64km，单管敷设16.08km）
6	开采矿种	/	页岩气	不含硫
7	开采规模	m^3/d	****	
8	设计动用资源储	m^3	**	各单井EUR为**亿方

	量			
9	产品规模页岩气	m ³ /d	****	
10	开发计划	/	2024年-2026年	
11	总投资	/	****万元	
12	环保投资	/	****万元	
13	开采层位	/	****页岩气层	

表 2.2-2.2 产品方案表

编号	平台井站	井号	单井配产	设计开采最大规模	产品（页岩气）
1	泸 205H8	H8-1、H8-2 H8-3、H8-4 H8-5、H8-6 H8-7、H8-8	**	****m ³ /d	****m ³ /d
2	泸 205H14	H14-1、H14-2、H14-4 H14-3	** **	****m ³ /d	****m ³ /d
3	泸 205H16	H16-1、H16-2 H16-3、H16-4 H16-5、H16-6 H16-7、H16-8	**	****m ³ /d	****m ³ /d
4	泸 205H24	H24-1、H24-2、H24-4 H24-3	** **	****m ³ /d	****m ³ /d
5	泸 203H123	H123-2、H123-3 H123-4 H123-5、H123-6、 H123-8 H123-7	** ** **	****m ³ /d	****m ³ /d
6	泸 205H17	H17-1、H17-2 H17-3、H17-4 H17-5、H17-6	**	****m ³ /d	****m ³ /d
7	泸 205H20	H20-1、H20-2 H20-3、H20-4	**	****m ³ /d	****m ³ /d
8	泸 205H21	H21-1、H21-2 H21-3	**	****m ³ /d	****m ³ /d
合计		44 口井		****m ³ /d	****m ³ /d

2.2.2.2 工程土石方与占地

(1) 工程土石方

本项目利用 3 个已建平台实施钻井工程，利用 1 个已建平台进行油气集输工程建设，施工过程不进行土石方开挖不产生土石方。新建 4 个平台，产生一定的土石方工程。站场建设开挖时需将新增场地地表 0~50cm 的表层土剥离，表土在站场场地内临时堆放，采用彩布条覆盖并撒播草籽，减少水土流失，用于后期站场内的绿化覆土。

管道工程区土石方来自管沟开挖，本工程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。

表 2.2-2.3 土石方平衡表 单位：万 m³

工程内容	工程名称	扫线（场平）土石总方量		管沟开挖回填土石方量	
		挖方	填方	挖方	填方
泸205H8集气支线（同沟敷设返排液管线）	集输管线	6170	6170	13660	13660
泸205H24集气支线（同沟敷设返排液管线）	集输管线	7730	7730	6600	6600
泸205H14集气支线（同沟敷设返排液管线）	集输管线	7220	7220	18430	18430
泸205H21集气支线（同沟敷设返排液管线）	集输管线	10075	10075	8866	8866
泸205H17集气支线（同沟敷设返排液管线）	集输管线	7010	7010	8650	8650
泸203H123平台联络线（同沟敷设返排液管线）	集输管线	5150	5150	8100	8100
泸205H20集气支线（同沟敷设返排液管线）	集输管线	21525	21525	24110	24110
泸205-1集气站集气干线	集输管线	19800	19800	16785	16785
泸205H16中心泵站~泸205H20中转泵站返排液干线	返排液管线	18036	18036	14028	14028
泸205H20中转泵站~泸203H153中心泵站返排液联络线	返排液管线（单管铺设段）	25380	25380	19740	19740
泸 205H8 平台钻前工程	钻前工程	24267（表土剥离 4983）	24267	/	/
泸 205H14 平台钻前工程	钻前工程	14277（表土剥离 4280）	14277	/	/
泸 205H16 平台钻前工程	钻前工程	23130（表土剥离 4100）	23130	/	/
泸 205H16 中心水池	中心水池	15320	15320	/	/
泸 205H24 平台钻前工程	钻前工程	43056（表土剥离 3844）	43056	/	/
总计		248146	248146	138969	138969

（2）项目平台井站占地

本项目新建 4 个平台、利用现有 4 个平台，对于新建平台，需新增占地，主要涉及井场、燃烧池、储存池、生活区及配套道路的修建。受“地面建设服从地下油气资

料分布”原则的限制，本项目各平台井站需要在原钻井井场内建设。结合各钻井井场现状占地情况，主要为基本农田，因此本项目站场用地需要占用永久基本农田，难以避让。结合土地利用现状图和项目现有井场占地情况分析，本项目平台井站总占地约 22.055hm²，其中利用现有占地约 8.542hm²，新增占地约 13.513hm²，新增占地类型主要为耕地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，具体见表 2.2-2.4。

表 2.2-2.4 本项目新建平台临时占地情况一览表 单位：hm²

平台	工程内容	临时占地
泸 205H8 平台钻前工程	站场	2.161
	池类工程	0.050
	燃烧池	0.121
	生活区	0.548
	表土堆场、边坡等临时占地	0.419
	新建道路	0.081
	小计	3.379
泸 205H14 平台钻前工程	站场	1.387
	池类工程	0.071
	燃烧池	0.157
	生活区	0.513
	表土堆场、边坡等临时占地	0.453
	新建道路	0.352
	小计	2.933
泸 205H16 平台钻前工程	站场	1.908
	池类工程	0.050
	燃烧池	0.06
	生活区	0.222
	表土堆场、边坡等临时占地	0.430
	新建道路	0.150
	中心水池	0.826
	小计	3.646
泸 205H24 平台钻前工程	站场	1.828
	池类工程	0.092
	燃烧池	0.250
	生活区	0.819
	表土堆场、边坡等临时占地	0.259
	新建道路	0.307
	小计	3.555

平台	工程内容	临时占地
合计		13.513

表 2.2-2.5 平台井站占地估算统计表 单位 hm^2

编号	平台井站	占地面积 hm ²		其中：永久基本农田	备注
1	泸 205H8	永久占地	0.9670	0.900	新建 4 个平台、 利用现有 4 个平台
		临时占地	3.379	3.309	
2	泸 205H14	永久占地	0.5897	0.589	
		临时占地	2.933	2.912	
3	泸 205H16（含中心水池）	永久占地	1.838	0.895	
		临时占地	3.646	2.62	
4	泸 205H24	永久占地	0.611	0.565	
		临时占地	3.555	3.01	
5	泸 203H123	永久占地	1.3031	全部为建设用地	
6	泸 205H17	永久占地	0.9495	0.905	
		临时占地	3.2017	2.5959	
7	泸 205H20	永久占地	0.7104	0.312	
		临时占地	2.9180	1.4723	
8	泸 205H21	永久占地	0.7208	0.720	
		临时占地	2.4223	2.1824	
合计		永久占地	7.6895	4.886	
		临时占地	22.055	18.102	

(3) 管道临时占地

本项目管道建设走向主要由井场位置决定，结合土地利用现状图，现有井场周边，各井场之间沿线基本农田广泛分布，同时管道选址要考虑避让城镇区、高标准农田区、水库、与居民房屋保持 5m 以上的距离。本项目管道建设临时占地难以避让基本农田，项目必须占用基本农田。本项目管线敷设总临时占地约 70.5038hm^2 ，其中基本农田 60.29hm^2 。

表 2.2-2.6 管道临时占地类型统计表 单位： m^2

分项		旱地	水田	林地+经济林地	其他（公路、河流、沟渠等）	小计
泸205H8集 气支线（同 沟敷设返排 液管线）	管线长度 m	2650	2020	350	148	5168
	施工作业带	31800	28280	3500	1776	65356
	堆管场地	1800	/	/	/	1800
	施工便道	2100	/	/	/	2100

泸205H24 集气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	管线长度 m	1496	600	500	104	2700
	施工作业带	17952	8400	5000	1248	32600
	堆管场地	1200	/	/	/	1200
泸205H14 集气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	管线长度 m	3130	3560	250	280	7220
	施工作业带	37560	49840	2500	3360	93260
	堆管场地	2400	/	/	/	2400
	施工便道	2100	/	/	/	2100
泸205H21 集气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	管线长度 m	1091	2421	198	320	4030
	施工作业带	13092	33894	1980	3840	52806
	堆管场地	2400	/	/	/	2400
	施工便道	2450	/	/	/	2450
泸205H17 集气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	管线长度 m	1222	1490	336	152	3200
	施工作业带	14664	20860	3360	1824	40708
	堆管场地	2400	/	/	/	2400
	施工便道	1750	/	/	/	1750
泸203H123 平台联络线 (同沟敷设 返排液管 线)	管线长度 m	1812	830	190	88	2920
	施工作业带	21744	11620	1900	1056	36320
	堆管场地	1200	/	/	/	1200
泸205H20 集气支线 (同沟敷设 返排液管 线)	管线长度 m	3280	3620	1250	460	8610
	施工作业带	39360	50680	12500	5520	108060
	堆管场地	4800	/	/	/	4800
	施工便道	7000	/	/	/	7000
泸205-1集 气站集气干 线	管线长度 m	3052	2300	1120	238	6710
	施工作业带	30520	27600	8960	2856	69936
	堆管场地	2400	/	/	/	2400
	施工便道	2450	/	/	/	2450
泸 205H16 中心泵站 ~ 泸 205H20 中 转泵站返 排液干线	管线长度 m	2682	1964	1874	160	6680
	施工作业带	26820	23568	14992	1600	66980
	堆管场地	1200	/	/	/	1200
	施工便道	1000	/	/	/	1000
泸 205H20	管线长度 m	4825	2828	1397	350	9400

中 转 泵 站 ~ 泸 203H153 中心 泵 站 返 排 液 联 络 线(单管 敷 设 段)	施工作业带	48250	33936	11176	3500	96862
	堆管场地	1800	/	/	/	1800
	施工便道	1700	/	/	/	1700
	合计	占地面积	323912	288678	65868	26580

综上，本项目总占地面积约 92.5588hm²，其中施工期临时占地面积约 92.5588hm²，运营期永久占地约 7.6895hm²。施工期临时占用基本农田 65.176hm²，永久占用基本农田 4.886hm²，根据《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）、《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）明确“国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”经批准可以占用永久基本农田。拟建项目为天然气气田开采配套项目，符合国家产业政策，属于（自然资规〔2018〕3 号）中明确的“符合国家产业政策的能源开采”范畴，建设单位应按照相关文件要求，尽快办理基本农田征、占用手续。

2.2.2.3 工作制度及劳动定员

（1）施工期

（1）施工人员

钻前工程：每个施工队约 20 人；钻井工程：双钻机同步施工，每个钻井队有施工人员约 50 人(合计 100 人)，生活、办公为自带的活动板房。储层改造工程：每个试气压裂队有施工人员约 50 人，每个平台安排 1 个试气队，平台内的页岩气井依次完成试气施工。井站工程：每个施工队约 20 人。集输管道工程：每条管线施工队约 40 人。

（2）施工时序

为缩短本项目整体工期，本项目施工时序为各站场及管线分段同时开工，同时开工，最后同步衔接，其中集输管线施工时间约 60d。本项目页岩气井单井完井周期约 100d，单井储层改造时间为 25d（其中压裂酸化施工约 15d，试气作业约 10d）。本项目平台钻前工程由钻井队施工；钻井工程完成后，井场交给试气队伍；完成储层改造后，交给采气队伍，进行采气生产。预计 2024 年 5 月开工，2026 年 5 月完工。

表 2.2-2.7 本项目施工时间表 单位：天

施工平台	钻前工程	钻井工程 (含管线工程 60d)	储层改造工程		井站工程	总计	备注
			压裂酸化	试气作业			
泸 205H8	60	400	120	80	60	720	双钻机
泸 205H14	60	200	60	40	30	390	双钻机
泸 205H16	60	400	120	80	60	720	双钻机
泸 205H24	60	200	60	40	30	390	双钻机
泸 203H123	/	/	/	/	30	30	/
泸 205H17	10	300	75	50	30	465	双钻机
泸 205H20	10	300	45	30	30	415	单钻机
泸 205H21	10	200	30	20	30	290	单钻机

(2) 运营期

本项目各平台滚动实施，2024 年投产 9 口新井，2025 年投产 24 口新井，2026 年投产 11 口新井，总建设期为 3 年，据四川页岩气勘探开发有限公司生产管理安排，本工程平台井站采用无人值守、定期巡检、远程监控相结合的管理模式。结合工程特点，本工程依托生产建设项目部现有人员进行生产管理，不新增定员。年生产运行 365 天。

表 2.2-2.8 本项目分布实施时序表 单位：口

平台井站	2024 年	2025 年	2026 年	小计
泸 205H8		4	4	8
泸 205H14		4		4
泸 205H16		4	4	8
泸 205H24		4		4
泸 203H123	7			7
泸 205H17	1	5		6
泸 205H20		1	3	4
泸 205H21	1	2		3
合计	9	24	11	44

2.2.3 生产工艺

2.2.3.1 施工期

拟建工程施工期主要包括钻前、钻井、储层改造、油气集输工程等的施工建设。

(1) 钻前工程施工工艺

①施工工艺

钻前工程主要为土建和基础施工，由专业施工单位组织当地民工作业。钻前工程

施工工艺流程如下图2.2-3.1。

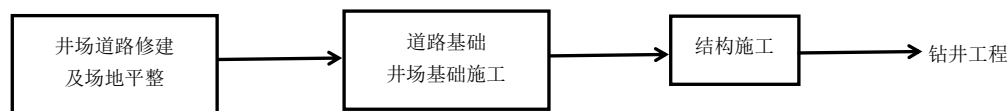


图 2.2-3.1 钻前工程施工工艺流程图

②主要工程内容

本项目钻前工程主要包括新建4座井场，在井场外新建配套废水池、泥浆储备罐区等；修建燃烧池（各配套20m³集酸坑一个）；新建进场道路、临时生活区，对钻井及其配套设备施工工艺区场地按行业规范要求实施分区防腐防渗作业。道路及井场工程应严格按照《页岩气平台钻前土建工程作业要求》（NB/T14021-2017）进行施工。

③分区防渗

根据《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T 7482-2020）要求，井场防渗区应实现分级管控，分为重点防渗区域和一般防渗区域。钻井基础区域、泥浆循环系统、清洁生产装置区、动力设备区、燃烧池、清洁化堆放场、应急池、柴油罐区等涉及含油材料或废物流转的区域为重点防渗区；泥浆储备罐区、环保厕所基础、生活垃圾箱放置点等作为一般防渗区。防渗作业应按照《页岩气平台钻前土建工程作业要求》（NB/T14021-2017）第八条防渗工程进行施工，包括防渗材料要求、结构层施工、防渗层作业等。

④井场表土处置以及水土保持

对新建井场、道路进行表土剥离0.3m，堆存于井场的耕植土堆放场，后期用于完井工程覆土复耕。

为防止水土流失，建设单位应按照《页岩气平台钻前土建工程作业要求》（NB/T14021-2017）对挖方作业、填方作业、边坡作业、弃土堆放等进行施工。主要采取如下措施抑尘、防止水土流失：

路（场）基施工中，各施工作业层面应设2%~4%的排水坡度，层面上不得有积水，并采取措施防止水流冲刷边坡。

沿路(场)基纵向平整场地，根据路（场）基设计要求做成双侧或单侧排水坡。

土方开挖应自上而下进行，不应乱挖超挖，严禁掏底开挖。对场地四周挖方边坡高于2m的边坡采用重力式挡墙进行支挡，并对裸露边坡采用水泥砂浆喷浆护坡处理。

边沟与截水沟应从下游向上游开挖。截水沟通过地面坑凹处时，应将凹处填平夯实。边沟及截水沟开挖后，应及时进行防渗处理，不得渗漏、积水和冲刷边坡及路基。

表土堆放场四周应采取截排水措施，不应影响周边地势的排洪能力。表土四周夯实，覆彩条布、撒播草籽处理减少表土层水土流失，抑制扬尘。

⑤井场清污分流

施工期现场雨污分流，场外雨水通过截排水沟排入自然水系；

场内雨水系统采用清污分流系统。井场四周边界设场内清水沟，四角各设1个集液池，初期雨水场内清水通过清水沟汇入集液池，隔油、沉淀后回用，后期雨水处理后排入场外自然水系。场内井架基础、设备基础等区域为污染区，设置了5个集水坑，在方井内设1个集水坑，在场内设备安装到位后，在基础外设置挡水墙，在井架基础、机泵房、循环系统、灰罐等基础外边缘以内范围线设挡污墙；与井场清洁区分隔，防止污染区污水溢流。通过集水坑汇集污染区雨水后，及时泵入废水循环系统，不外排。

井场清污分流应严格按照《页岩气平台钻前土建工程作业要求》(NB/T14021-2017)进行施工，主要包括清水沟和污水沟相邻时，应检查共用沟墙的渗漏性；清水沟坡度在0.3%以下时，坡度控制点间距不宜小于10m；泥浆储备罐、油罐、水罐、厨房等部位地面封闭时，应将原土夯实，并润湿土层；清水沟在污水沟下交叉时，清水沟应采用暗沟，上下游超过污水沟宽度不宜小于1m；污水沟沉淀池低进高出装置的位置和高差应符合设计要求；清水沟与自然水系连接时宜设置跌水，跌水高度不宜小于200mm。

⑥生产用水供水设施

钻前和钻井施工过程中新鲜用水量小，从当地场镇购买自来水采用罐车运输到井场，在套装水罐存放供使用。

(2) 钻井工程施工工艺

①钻井作业工艺流程

根据本项目设计资料，为保护当地地质环境，最大程度控制地下水污染，本项目一开采用清水钻进，二开、三开采用水基钻井液钻进，四开采用油基钻井液钻进。本项目除泸205H20、泸205H21平台井站采用单钻机外其余平台采用双钻机布局，钻机采用ZJ70钻机，钻井机械配备情况详见表2.2-3.1。项目钻井及完井作业流程及产污环节见图2.2-3.2。

表 2.2-3.1 本项目钻井平台钻井机械配置情况表

序号	设备或部件名称	规格型号	主参数	单位	双钻机平台数量	单钻机平台数量
一	钻机	ZJ70DBS	7000	m	2 套	1 套
1	井架	JJ450/45/K6	4500	kN	2 套	1 套
2	底座	DZ450/9-KS9	4500	kN	2 套	1 套
3	绞车	JC70	1470	kW	2 套	1 套
4	天车	TC-450-II	4500	kN	2 套	1 套
5	游车/大钩	YC-450	4500	kN	2 套	1 套
6	水龙头	SL-450—II	4500	kN	20 套	10 套
7	转盘	ZP-37.5	4500	kN	2 套	1 套
8	柴油发电机	CAT3512B	1300	kW	4 台	2 台
9	柴油发电机	CAT3406	400	kW	2 台	1 台
10	泥浆泵	F-1600	1600	HP	6 台(4 用 2 备)	3 台(2 用 1 备)
11	循环罐	8.5*2.6*2.4	40	m ³	10 个	5 个
12	高频振动筛	GX-1	210	m ³ /h	4 台	2 台
13	除气器	ZCQ1.5/5	240	m ³ /h	2 台	1 台
14	除砂器	ZQJ-250×2	200	m ³ /h	2 台	1 台
15	除泥器	ZQJ-100×10	28~54	L/s	2 台	1 台
16	离心机	LW355-1250N	40	m ³ /h	2 套	1 套
17	加重泵、混合漏斗	150NSP	55	kW	4 套	2 套
18	液气分离器	SB1-3×4-J	1	Mpa	2 套	1 套
19	电动压风机	SPE-306X	1	MPa	4 台	2 台
20	钻井参数仪	/	/	/	2 套	1 套
21	顶部驱动钻井系统	/	/	/	2 套	1 套
22	灰罐(储备加重剂)	/	/	50t/个	8 个	4 个
23	泥浆储备罐	/	40	m ³	16 个	8 个
24	废水罐	/	40	m ³	8 个	4 个
二	救生及消防					
1	消防房及消防工具	8.0*2.8*2.85	/	套	2 套	1 套
2	二层台逃生装置	/	/	套	2 套	1 套
3	钻台紧急滑道	/	/	套	2 套	1 套
4	可燃气体监测仪	/	/	台	2 台	1 台
5	大功率防爆排风扇	/	/	台	10 台	5 台
6	点火装置	/	/	台	1 台	1 台
7	小型汽油发电机	/	/	台	1 台	1 台
8	移动式点火装置(钻开油气层前配备)	/	/	台	1 台	1 台
9	固定式 H ₂ S 监测仪	/	/	套	2 套	1 套
10	便携式 H ₂ S 监测仪	0-100ppm	/	只	10 只	5 只
		0-1000ppm	/	只	2 只	1 只
11	空气呼吸器	/	/	套	30-40 套	15-20 套
12	空气压缩机	/	/	台	2 台	1 台

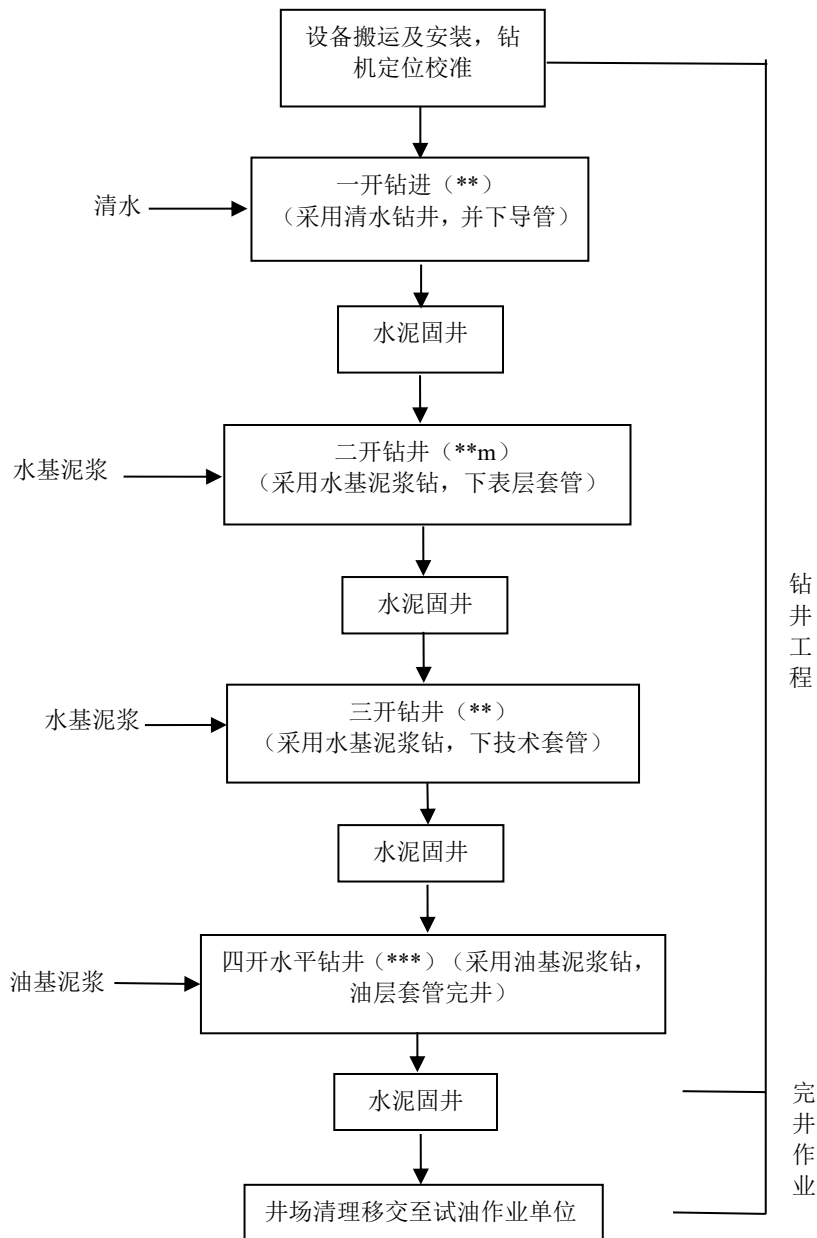


图 2.2-3.2 项目钻井及完井作业流程图

各钻井阶段清洁化生产工艺简述：

清水及水基泥浆钻井作业：本项目一开采用清水钻井液钻井，二开、三开采用水基钻井液，钻井过程中以钻井液作为载体将岩屑带至地面，返排钻井液与岩屑混合物经钻井液循环处理系统固液分离实现钻井液的循环利用，分离的固相（钻井岩屑）进入钻井污染物清洁生产收集处理系统处理。

本项目采用中石油在页岩气开采领域主力推荐并成功运行的钻井污染物清洁化生

产清洁化生产处理系统，处理系统由输送系统（螺旋输送机）、泥水分离系统（振动、水喷淋、搅拌沉淀单元）、板框压滤单元、贮存单元四部分组成，实现岩屑和泥浆的不落地随钻处理，废水回用钻井系统用水，减少新鲜水用量。同时本项目同一平台采用批钻方式钻进，实现泥浆共享，降低泥浆成本，利于回收利用，减少泥浆调配和储备费用。

该阶段主要的产污环节为泥浆泵、振动筛产生的噪声、钻井岩屑、废水基泥浆、沉淀罐污泥。钻井过程中水循环使用，该阶段完成后会产生剩余钻井废水。

清洁化生产处理系统结构：包括废弃物预处理系统、固液分离系统、输送系统及加药系统组成。所述输送系统由螺旋输送机、带（链）式输送机组成；泥浆预处理单元由预处理罐、振动筛、水喷淋组成；泥水分离单元由泥浆搅拌罐、厢式自动拉板压滤机和与之配套的输送泵组成；加药系统由药剂搅拌罐、加药计量泵组成。

清洁化生产处理系统工艺步骤：由振动筛、旋流除砂器、除泥器排出的废弃物通过螺旋输送机送至预处理罐振动筛上，经由预处理罐上振动筛过滤后的钻井岩屑，经水喷淋后经带（链）式输送机装车外运用于制砖进行综合利用处置；预处理罐中浆液在浆液泵的作用下排入混凝罐；启动加药系统向混凝罐不断加入适量水溶液药剂，搅拌后破胶沉淀处理，通过泥浆泵不断向压滤机中挤入泥浆（包含废水基泥浆、沉淀罐污泥），压滤机的滤室内的压力逐渐提高，把泥浆中的水分不断挤出，从而实现固液分离，固体部分暂存与清洁化堆放场内，外运资源化利用，压滤机分离出来的水通过管道进入污水罐内，用于岩屑振动筛的冲洗用水以及钻井泥浆循环系统调配新泥浆时用水，从而实现钻井废水的循环利用，不外排，固废随钻处理。水基钻井完毕后产生剩余钻井废水暂存于储液罐或储存池内及时外运污水处理厂处理。

清洁化生产不落地处理系统贮存场地采取水泥基渗透结晶型防渗，0.2m 高砖混结构 C20 水泥抹面围堰（约 60m³），彩钢棚防雨措施。本“不落地”处理工艺方案把钻井过程中产生的废弃物随钻进行处理，使井队不必再修建废水池、岩屑池等，减少对临时占地的占用和对环境的污染，同时也能免除废水池、岩屑池现场贮存污染物渗漏地下水污染环境风险。

油基钻井作业：本项目四开采用油基钻井液钻井，钻井过程中以钻井液作为载体将岩屑带至地面，返排钻井液与岩屑混合物经钻井液循环处理系统固液分离实现钻井液的循环利用，分离的固相（钻井岩屑）进入油基钻井液清洁化生产随钻处理系统处

理。油基钻井液清洁化生产随钻处理系统由收集单元、输送装置（螺旋输送机）、脱油装置（油基岩屑甩干机 1 套）三部分组成，实现对油基岩屑和钻井废水等污染物的不落地随钻处理。在该阶段主要的产污环节为柴油动力机组（备用）、泥浆泵、泥浆循环系统产生的噪声，柴油动力机组产生的尾气及油基钻井岩屑、完钻后剩余的油基钻井液。

清洁生产随钻处理系统工艺步骤：钻井液循环处理系统分离的油基钻井岩屑（振动筛和除砂器、除泥器分离的岩屑）收集后通过螺旋输送机送入油基岩屑甩干机处理，甩干后的干岩屑通过储存桶或储存袋收集后暂存于油基清洁化堆放场后交由有资质单位外运处置，甩干机脱油进入钻井液循环系统重新用于钻井；方井雨水以及井场初期雨水收集后，经过污水处理罐处理后暂存用于设备清洗或压裂液配置。完钻后剩余的油基钻井液由钻井队集中收集后清运用于下一个钻井工程继续使用。

②固井作业

在已钻成的井眼内下入套管，然后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起。固井作业与钻井过程交替进行，各井段钻至预定深度后，下套管进行本井段固井作业，然后开始下一井段钻井及固井，依次交替进行，直至钻至目的深度并下套管固井。出靶点完成水平井段钻进后下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 油层套管完井。平台全部井完井后需对钻井设备进行搬迁和拆除。

（3）储层改造工程施工工艺

储层改造工程主要包括前期准备、压裂、钻塞、放喷排液及测试求产等工序。

1) 前期准备

①刮管：下钻杆底带套管刮削器至井底，并分别在桥塞坐封处反复刮削不少于 3 次。

②通井：管柱组合(自上而下)为 $\phi 73\text{mm}$ 钻杆+ $210\text{mm}\times\phi 105\text{mmH}$ 型安全接头+ $\phi 112\text{mm}\times 2\text{m}$ 通井规。

③试压：套管、井口及封井器试压 90MPa，稳压 30min，压降不超过 0.5MPa 为合格。

③拆防喷器组合：拆掉防喷器组合，关闭上部大阀门，并在上面盖上铁板并固定，防止落物入井或落物损坏大闸门。

④换压裂井口：清水对井筒、压裂井口试压 90MPa，稳压 30min，压降不超过 0.5MPa

为合格。

⑤安装固定地面流程：安装两级地面测试流程和放喷测试管线，固定牢固；上油管头三通连接好测试流程，流程试压合格。

⑥开工验收：由现场施工总指挥召集作业监督、各施工单位负责人、设计单位负责人、各工序和岗位负责人，对施工准备情况、人员配置、HSE 进行检查，同时明确试气运行组织机构及相关注意事项。

2) 压裂

①下射孔枪。

②做封桥塞。

③射孔。

在目的层压裂管段引爆射孔枪，射孔后起出射孔工具。

④前置酸

前置酸配制主要是采用外运的 31%盐酸在井场内的盐酸储罐中稀释至 15%（盐酸储罐内先加入适量水，然后将 31%盐酸泵入储罐）。现场将酸罐呼吸孔排放的少量盐酸雾引至水中吸收。主要是第一段在主压裂前注入 20m³ 酸液进行预处理，起到减压、解堵的作用，后续段每段注酸 10 m³，现场暂存酸罐约 50m³ 酸液，每个平台压裂持续时间约为 40~60 天，盐酸储罐储存时间约 40~60 天。

⑤压裂

压裂即用压力将地层压开一条或几条水平的或垂直的裂缝，并用支撑剂将裂缝支撑起来，减小油、气、水的流动阻力，沟通油、气、水的流动通道，从而达到增产的效果。本项目采用水力压裂，利用地面高压泵组将清水以超过地层吸收能力的排量注入井中，在井底憋起高压，当此压力大于井壁附近的地应力和地层岩石抗张强度时，在井底附近地层产生裂缝；继续注入带有支撑剂的携砂液，裂缝向前延伸并填以支撑剂；压裂后裂缝闭合在支撑剂上，从而在井底附近地层内形成具有导流能力的填砂裂缝。待一段压裂完成后，向井下再放置桥塞，重复上段压裂过程，直至压裂全部水平井段。

3) 钻塞

磨穿水平井各段桥塞。

4) 下生产管柱

下生产管柱，将压裂井口换成采气井口。

5) 测试放喷

为避免地层吐砂，开始返排的速度应小于 200 L/min ($12 \text{ m}^3/\text{h}$)，分别采用 4、6、8mm 油嘴放喷，每个油嘴放喷时间 4-6h，再改用 10、12mm 油嘴放喷排液，根据排液情况和井口压力再定进入求产阶段；具体的要根据井口压力及出砂情况相应调整。井口压力原则上不低于 12MPa。当产液量小于 $10 \text{ m}^3/\text{h}$ 或者产气量高于临界携液流量时，进入测试求产阶段。为减小井下积液的影响，采用油嘴从大到小的方式测产。测试放喷阶段（产气量低于 $2000 \text{ m}^3/\text{d}$ 时）将天然气引至燃烧池点燃，产气量大于 $2000 \text{ m}^3/\text{d}$ 时通过临时一体化撬装装置（主要包括：捕屑器、节流管汇（油嘴管汇）、除砂器、液气分离器、输气撬）引入集气管道外输利用。工艺流程见图 2.2-3.3。

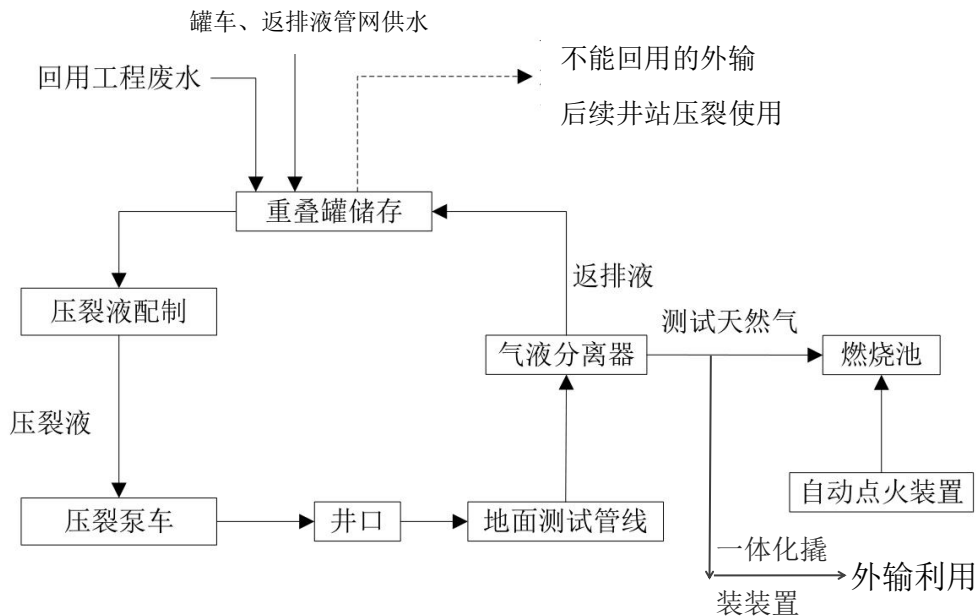


图 2.2-3.3 储压裂施工工艺流程示意图

6) 搬迁

本项目作为区域勘探钻探井，完成录井、测试放喷、井下资料收集后，需对压裂设备、设备基础进行搬迁和拆除。井场能利用设施搬迁利用，不能利用的统一收集交回收单位处置；钻井、压裂设备基础，构建筑将拆除，建筑垃圾运至建筑垃圾场处理；清除场内固体废物，完井作业和工程撤场后现场无污染物遗留，再交由油气集输施工队伍。

7) 压裂主要工艺设备

本次采用电驱压裂车进行压裂，不设置备用柴油发电机，设备准备如表 2.2-3.2 所示。

表 2.2-3.2 压裂施工车辆及工具准备

设备名称	参数	单平台数量
压裂车	电驱 5000 型压裂车	12 台
仪表车	计量误差 $\leq 1\%$	2 台
混砂车	供液速度 $\geq 14 \text{ m}^3/\text{min}$	2 台
混配车	配液速度 $\geq 14 \text{ m}^3/\text{min}$	2 台
供液撬	供液速度 $\geq 14 \text{ m}^3/\text{min}$	2 台
供酸撬	供酸速度 $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$	2 台
配液罐	总容积 3000 m^3	80~100 具
酸罐	10 m^3	5 具

(4) 站场建设

拟建工程新建 8 座页岩气采气平台井站，主要在原钻井工程用地范围内新建无人值守站，主要进行站场建设、工艺设备安装、放空区、辅助设施的建设，各平台井站同步建设。施工工艺如下：基础施工→设备安装→地面恢复。施工现场不设置施工营地，均租住当地农户或旅馆。施工场地均布置在原有钻井井场内。施工周期短，约 1 个月。

(5) 集输管线铺设

拟建工程新建 8 条内部集输管线，其中 7 条同沟敷设返排液管线，主要采用机械化施工，管线铺设主要过程有：管线路由确定后，进行作业线路清理，在完成管沟开挖，河流、水渠、公路穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，并检查焊缝，再按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。最后对管道进行吹扫试压，清理作业现场并恢复地貌，管道试运行正常并验收合格后投入运营。

项目集输管线施工工艺流程示意图见图 2.2-3.4 所示。

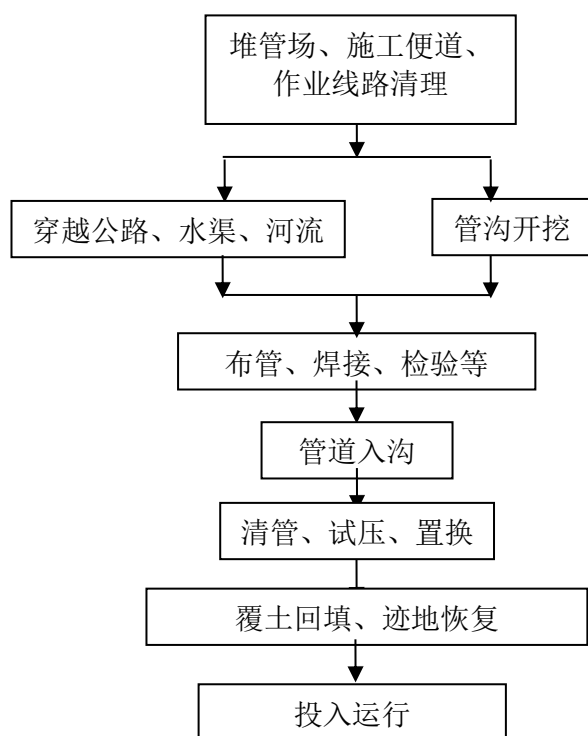


图 2.2-3.4 项目集输工程施工期工艺流程图

主要施工节点介绍：

A.施工作业带线路清理

本工程返排液管道与集气管道同沟敷设时施工作业带水田地段施工作业带宽 14m，旱地施工作业带宽 12m，林地施工作业带宽 10m 设置。单管敷设时施工作业带水田地段施工作业带宽 12m，旱地施工作业带宽 10m，林地施工作业带宽 8m 设置。

现场勘查确定路由后即进行施工作业带线路的清理，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。管道工程施工过程中的作业带清理、施工便道以及管沟开挖作业总是同时进行的。在此期间，所产生的渣土可以互相利用，其对生态环境的影响也大致相同。

施工作业带清理、平整应遵循保护植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则，尽量减少农田的占地，应对农田地段注意保护。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，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。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕、复植工作，使土地回到原有状态。

管道运输尽量利用已有道路。管道工程施工前。在与管道作业带较远的无公路段或穿越工程的施工场地连接，则需要新建临时运输道路（即施工便道）。管线敷设完工后，施工便道需进行生态恢复。

B.管沟开挖

①一般地段管沟开挖

拟建工程经过地势较为平坦地段采用机械化施工，经过冲沟、高陡坡等机械无法进场的地段采用人工施工。管线管沟断面一般呈梯形，由于本工程集输管线和返排液管线主要采取同沟敷设，因此一般地段管道沟底宽 1.5~1.6m，弯管处和碰口处沟底宽应适当增加。管沟边坡取 1:1；管沟开挖土石方堆放于管沟一侧，另一侧为施工场地。管沟开挖剖面示意图见图 2.2-3.5 所示。

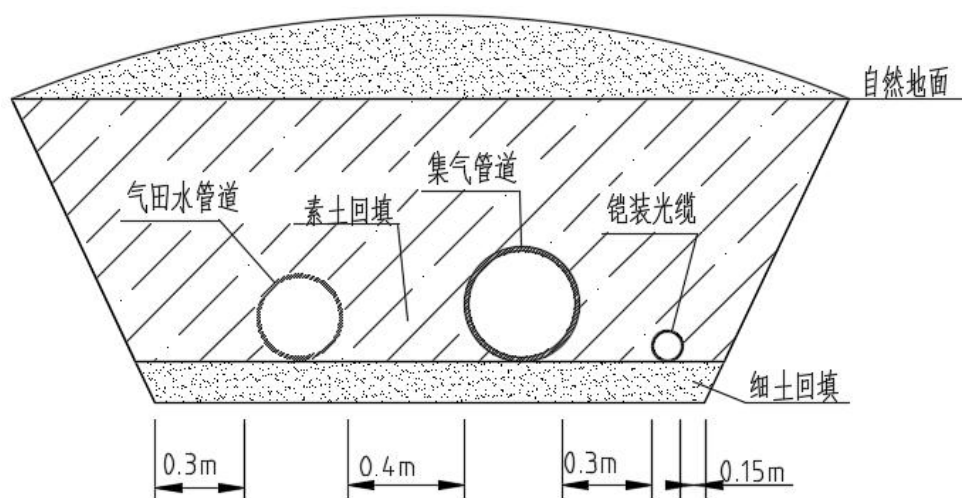


图 2.2-3.5 两管同沟敷设断面示意图

一般地段开挖时，为有效保护耕作层，一般采取分层开挖、分层堆放、分层回填的原则。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。

② 管道敷设形式

管道敷设的设计必须满足《油田油气集输设计规范》（GB 50350-2015）《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470—2017）的要求。本工程管道采用沟埋

敷设，根据地形条件的不同，采用冷弯弯管及预制热煨弯管两种形式来满足管道变向安装要求。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯头、弯管。

管道敷设时在水平和纵向转角处，采用冷弯弯管及预制热煨弯管两种形式来满足管道变向安装要求。管道敷设中对管道通过陡坎、陡坡、冲沟等复杂地段时，应分别采用放坡、护坡、堡坎、排水、分段设置挡土墙及锚固等措施，保证管道的安全。

在管道上、下山段，通过高陡斜坡时，首先应采取局部降坡和斜坡管道锚固措施，做好护坡堡坎、排水等设施，以保证管道安全。管道通过林区时应尽量减小施工作业带宽度，减少对环境的破坏，管道施工结束后，除管沟顶部以外，其余被破坏的植被应立即恢复。

③ 管道埋深

管道以沟埋方式敷设为主，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，本工程管线管道应有足够的埋设深度，根据本工程设计资料，项目管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见表 2.2-3.3。

表 2.2-3.3 管道最小覆土层厚度表（m）

地区等级 \ 管道埋深		土壤类		岩石类	公路 (套管顶距路面)
		旱地	水田		
二、三级地区	管道	1.0	1.2	0.5	1.2

④ 管道抬布管

每条集输管线根据工程区域地貌尽量选择荒地、旱地设置堆管场，本工程地形条件相对复杂，采用机械加人工抬布管方式。抬布管利用沿线乡村公路、机耕道及沿线的便道。

管道布管宜在管沟开挖后进行。复合管布管放线时，一般采用将管线盘放在支架上，或用吊车吊起将盘卷横放，用牵引设备沿管沟释放；放线速度要平稳均匀，放线时应有专人看护，防止管线脱落打褶。

⑤ 管道组装

本工程返排液管道与集气管道同沟敷设，应先安装钢管，后安装复合管，与钢管的净距为 400mm，并对复合管进行固定，管道间应用细沙或软土隔开。

管道组装前，设专人对管子进行清扫，管内不得有石块、泥土等杂物。应将管端 100mm 内、外涂层、泥垢、油污、锈清除干净；管道组装前接口及内外表面 25mm 范围内应清除干净，并将管口打磨至见金属光泽。已焊接的管段下沟前加临时盲板封堵

管端，以防赃物进入管内。管口椭圆度超标时，应予校圆；外径、壁厚相等的管口组对时，内壁错边量小于等于管子壁厚的八分之一，且连续 50mm 范围内局部最大不应大于 3mm，错边应沿周长均匀分布；若管端有轻度变形可用专用工具校正，不得用锤敲击管壁；若校正无效，应将变形管段切除。为防止焊接出现裂纹及减少应力，不得采用任何方式的强力组对。管道直管段两相邻焊缝间距不得小于 1.0D 且不小于 0.5m。钢管对接焊缝上及其边缘不得开孔。

⑥管沟回填

根据施工方法及土壤性质不同，管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用土、砂或粒径小于 100mm 的碎石回填并压实，管沟回填土高度应高出地面 0.3m。石方或碎石段管沟挖深应比土壤地区超过 0.3m，并用细软土作垫层，以保护管道外防腐层。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压沙袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

C.特殊地段管道敷设

本项目拟建的内部集输管道沿线会穿越道路、河流、沟渠等。

①道路穿越

根据设计资料，工程集输管线穿越等级公路、乡村水泥路采取顶管施工工艺。该技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前针对小口径顶管，国内采用较多的是泥水平衡法顶管施工，它在施工时通过进水管向顶管机刀盘后的泥水舱内供给一定比重、一定黏度、一定压力的粘土及其他添加剂和水混合而成的泥水，让其在顶管机挖掘面上形成一层泥膜，并以泥水舱内泥水的压力来平衡挖掘面上的土压力和地下水压力，同时又是通过排泥管把顶管机刀盘切削下来的土砂变成泥水输送到基坑地面上的一种顶管施工方法。

顶管施工是指在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进

机后，埋设在两坑之间。

在顶管施工过程中将使用到泥浆，泥浆可减少顶进过程中管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品是由膨润土加水勾兑而成。在顶管施工过程中，泥浆会因土质的不同而要求有不同黏度、比重等，比重须控制在 1.03~1.30 之间。为保证泥浆性能，需要根据不同的地质加入少量的添加剂（添加剂主要为纯碱）。顶管施工工艺示意图见图 2.2-3.6。

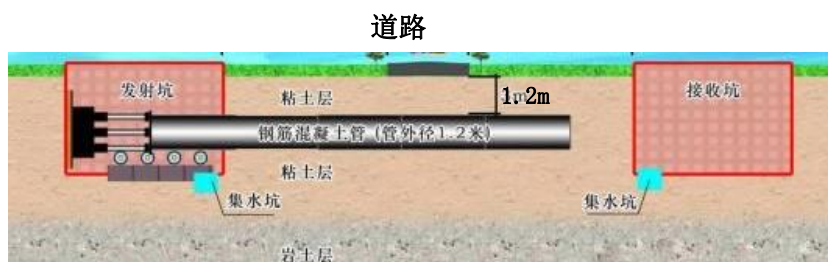


图 2.2-3.6 顶管施工方式及工艺示意图

顶管穿越采用钢筋混凝土套管加以保护，套管两端与内管之间的环型空间应进行防水密封，套管顶距离地面的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，距公路边沟底面不应小于 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，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。

拟建管道穿越道路采用顶管施工，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，泥浆井过滤后循环利用，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。穿越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—2013）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机耕道穿越

根据本工程设计方案，机耕道穿越采取“大开挖+钢筋混凝土套管”的穿越方式，套管顶部距公路路面的最小覆土深度为 1.2m，套管顶部距公路边沟底面的最小覆土深度为 1.0m。

半边路开挖：为保证道路畅通，开挖采用以路为中心为界线分两侧开挖，挖出的土石方堆放在管沟两侧。

下套管：将套管放入管沟，将开挖出的土石方按照要求进行回填，并按照规定恢复路面。另半边路开挖、下套管、回填：按照以上程序开挖，下套管，回填。由于管道穿越施工时间较短，对道路交通造成影响较小。

③穿越水体、沟渠

根据本工程设计方案，河流、沟渠穿越施工方式采用大开挖+围堰方式，根据地质条件，采用现浇混凝土、预制混凝土加重块或散抛石笼稳管。在有冲刷河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 0.5m。无冲刷水域应在河床底大于 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，护岸应置于稳定的地基上。管沟施工方法视各条河详勘时的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰引流或直接开挖的方式。穿越施工时间尽量选择在枯水期，避开暴雨季节。沟渠穿越只对穿越段水质造成短暂影响。

本工程管线河流穿越剖面示意图见图 2.2-3.7。

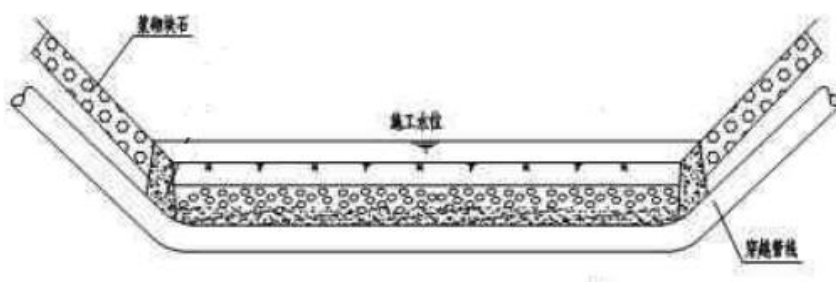


图 2.2-3.7 河流、沟渠穿越剖面示意图

④其他管道交叉

管道穿越地下电（光）缆和其他已建管道时，施工前应取得相关主管部门的同意并在施工过程中进行有效保护，按照相关规定进行操作，避免对其造成损伤。

管道与其他埋地管道交叉穿越时，应在其下方通过，垂直间距不小于 0.3m；与埋地光（电）缆交叉穿越时，也应在其下方通过，其垂直间距不小于 0.5m。管沟开挖前应探明埋地管道（或光/电缆）的位置，并通过条形探坑进行确认，管道（或光/电缆）两侧 5m 内管沟必须采用人工开挖 5m 之外才允许机械挖沟。光（电）缆、管道两侧各 3m 均采用人工回填分层夯实，回填土内不得含有石块或其他有可能损伤光（电）缆或其他已建管道的物体。

⑤林地穿越

本工程集输管道部分沿线穿越林地，为避免在林区施工期间发生火灾施工，本次评价作出以下要求：

一一穿越林区施工时，首先应尽量减小施工作业带宽度，减少对林区的破坏；
一一对于穿越林地的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林地内的施工安全。

一一管沟开挖严禁采用爆破方式进行；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊采用沟下焊方式；

一一焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（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；

一一施工中应配备一定数量的移动灭火器。

⑤穿越铁路合理性分析

本工程泸 205H21 集气支线、泸 205H20 平台泵站-泸 201H153 中心泵站返排液干线（单管敷设段）穿越绵泸高铁各 1 次，穿越长度共计 160m。

穿越方案：

本工程利用铁路桥梁下方空间进行直埋，采用开挖+盖板方式进行穿越。

铁路穿越：

管道穿越铁路严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013、《国家能源局 国家铁路局关于印发《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定的通知》（国能油气〔2015〕392 号，2015 年）有关规定。

管顶在桥梁下方埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，管道上方应埋设钢筋混凝土板。钢筋混凝土板的宽度为 1.5m，板厚为 0.1m，板底面距管顶间距 $\geq 0.5\text{m}$ 。钢筋混凝土板上方埋设聚乙烯警示带；穿越段的起始点以及中间每隔 10m 处应设置道桩，地面穿越标识。

管道在铁路桥梁下穿越的交叉角度不宜小于 45°。穿越铁路桥时，套管顶至铁路路肩的最小埋深 $\geq 1.7\text{m}$ ，顶管保护长度应伸出铁路用地界以外不小于 3m。套管内填充细土或细沙，不另设检漏管。

⑥穿越方式可行性分析

本项目采用机械开挖为主、人工开挖为辅的方式，降低项目施工期间对农作物的损失和区域内生态环境的影响程度，也有效地降低了临时占地的面积。因此，项目采

用机械开挖为主、人工开挖为辅施工的作业方式可行。

穿越等级公路、乡村水泥道路时采取顶管施工工艺，可避免影响区域交通。穿越机耕道采用“大开挖+钢筋混凝土套管”方式进行穿越，平时车流量较少，采用开挖穿越。施工完毕后，尽快恢复其路面和通车能力，对当地居民的出行影响较小，穿越方式可行。

本项目管线共计穿越绵泸高铁 2 次，穿越长度共计 160m。根据《铁路安全管理条例》：第三十条 在铁路线路安全保护区内建造建筑物、构筑物等设施，取土、挖砂、挖沟、采空作业或者堆放、悬挂物品，应当征得铁路运输企业同意并签订安全协议，遵守保证铁路安全的国家标准、行业标准和施工安全规范，采取措施防止影响铁路运输安全。铁路运输企业应当派员对施工现场实行安全监督。因此本项目应充分与铁路运输部门进行衔接，在征得铁路运输企业同意并签订安全协议后实施穿越合理。

本工程集输管道穿越水渠、水沟、河流，均采用大开挖方式穿越，管顶埋深距沟渠底部不小于 1.5m，采用现浇混凝土稳管，及时恢复沟渠通畅。

本项目在穿越林地、道路和水渠时，要加强对周边环境的管理，尽量减少施工范围，减轻对当地生态的破坏，避免人为因素破坏周边植被，做到快速施工，减少扬尘及水土流失量。敷设完毕后设置管道标识桩，以免引起第三方对管道造成破坏。

D.管道焊接与检验

①管道焊接

管道焊接前应按《钢质管道焊接规程》SY/T4125—2023 进行焊接工艺评定。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素。

本工程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。焊接过程中会产生少量焊接烟尘。

本工程返排液管线采用钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管，输送介质温度为常温，管线接头采用卡箍连接，接头材质为 316L 不锈钢。

②检验

本工程集输管道无损检测按照《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）的要求执行，焊缝无损检测应在外观检验合格后进行，对所有环焊缝进行 100%超声波

探伤，100%的 X 射线检测，可能产生放射影响，探伤作业聘请有资质单位进行，应根据《X 射线探伤安全环境管理规定》《GBZ 117-2015 工业 X 射线探伤放射防护要求》等相关文件采取防范措施，避免对人体特别是周边居民产生危害，单独办理相关环保手续。

E.管道吹扫、试压

①管道清管

管道在下沟回填后进行分段清管和分段试压。进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管次数不少于 2 次。清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，采用尼龙清管器时，以每 1km 长管道排出的污物不大于 0.018kg 为合格。

②管道试压

管道竣工前应进行分段清管、试压，管道试验压力以高处的压力表为准。本工程推荐管线强度试验介质为净洁水；严密性试验介质与强度试压一致。强度试验压力：强度试压为设计压力的 1.5 倍；严密性试验压力为设计压力。强度试压时，压力应逐步缓升，分别升至试验压力的 30%和 60%时，各稳压应 30min，检查管道无异常后，继续升至强度试验压力，稳压不小于 4h，进行检查；合格后，将压力降至设计压力，进行严密性试验，稳压 24h，目测管道无变形、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。试压过程中会产生试压废水。

③干燥

本工程集气管道无需干燥。

④ 管道置换

集输管道内空气的置换在强度试压、严密性试压、吹扫清管合格后进行。应采用低压氮气或其他无腐蚀、无毒害性的惰性气体作为介质，站间进行全线置换。置换管道末端、站场应配备气体含量检测设备，当置换管道末端放空管口气体含氧量不大于 2%时即可认为置换合格。当天然气与氮气进行置换时，置换过程中管道内气流速度不应大于 5m/s，同时，置换管道末端以及站场应配备气体含量检测设备，当天然气中甲烷含量与上游来气天然气甲烷含量连续三次一致，视为置换合格。

置换过程中置换气体应排至放空系统放空。放空口应远离交通线和居民点，应以放空口为中心设立半径为 300m 的隔离区，放空隔离区内不允许有烟火和静电火花产

生。

F.管道标识

本工程管道沿线应按照《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面标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.3~0.5m 处设置地下警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

G.防腐

集输管线施工管材、管件、设备等均购买防腐管材、管件，不在现场进行防腐。施工现场主要对热煨弯管、补口等进行现场防腐操作，会产生少量防腐材料废料。

本工程返排液管线采用非金属管道，不需进行外防腐，但是需要在管线接头（材质 316L）处采用厚胶型聚乙烯粘胶带特加强级外防腐。阀井内闸阀、三通等不规则件，由于受其自身不规则特点影响，选择防腐层采用现场不规则件适应性强的粘弹体防腐材料。

H.施工机械

拟建工程集输管线、返排液管线同步分段施工，主要采用机械化施工，采用顶管施工机械、挖掘机、推土机、电焊机等。

表 2.2-3.4 主要施工机械

序号	设备名称	总数量
1	电焊机	12 台
2	推土机	40 台
3	运输车辆	30 台
4	挖掘机	40 台
5	切割机	24 台
6	顶管机械	16 台
7	柴油发电机	16 台

2.2.3.2 运营期

运营期包括油气开采、集输及不定期进行井下作业等。

（1）站场工程

①泸 205H8 平台井站

泸 205H8 平台井站内新建 2 井式两相流量计橇 4 套、1 座中压自动除砂橇，1 台 DN1000 卧式分离计量橇，缓蚀剂加注橇 1 套。井口两级节流后采用两相流量计进行

单井计量，选用中压自动除砂橇、分离计量橇对整个平台的采出气进行除砂、分离、总计量。

表 2.2-3.5 泸 205H8 平台井站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	固定节流阀 PN70MPa DN65	只	8	
2	可调式气动节流阀 PN70MPa DN65	只	8	
3	测温环 PN70MPa DN65	套	8	
4	测温测压套 PN70MPa DN65	套	8	
5	测温测压加注转换法兰 PN10MPa DN65XDN80	套	8	
6	可调式节流阀 PN70MPa DN65	套	8	
7	2 井式两相流量计橇	套	4	
8	中压自动除砂橇	套	1	
9	PN10MPa DN150 出站阀组橇	套	1	
10	DN1000 卧式分离计量橇	套	1	
11	缓蚀剂加注橇一泵四注 PN70MPa	套	1	
12	缓蚀剂加注橇一泵一注 PN10MPa	套	1	
13	DN150 H=15m 自立式放散管	套	1	
14	PN10MPa DN150 清管收球筒橇	套	1	
15	PN10MPa DN150 气动球阀	套	1	
16	返排液泵橇流量 85m ³ /h，扬程 160m， 功率 90kw	套	1	

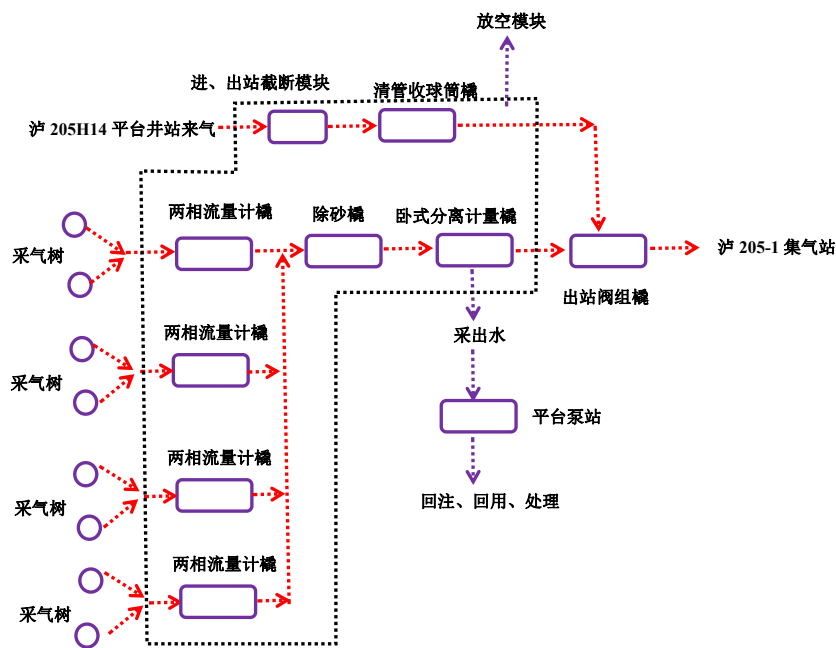


图 2.2-3.8 泸 205H8 平台井站主要工艺流程图

②泸 205H14 平台井站

泸 205H14 平台井站内新建 2 井式两相流量计橇 2 套、1 座中压自动除砂橇，1 台 DN1000 卧式分离计量橇，缓蚀剂加注橇 1 套。井口两级节流后采用两相流量计进行单井计量，选用中压自动除砂橇、分离计量橇对整个平台的采出气进行除砂、分离、总计量。

表 2.2-3.6 泸 205H14 平台井站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	固定节流阀 PN70MPa DN65	只	4	
2	可调式气动节流阀 PN70MPa DN65	只	4	
3	测温环 PN70MPa DN65	套	4	
4	测温测压套 PN70MPa DN65	套	4	
5	测温测压加注转换法兰 PN10MPa DN65XDN80	套	4	
6	可调式节流阀 PN70MPa DN65	套	1	
7	2 井式两相流量计橇	套	2	
8	中压自动除砂橇	套	1	
9	PN10MPa DN150 出站阀组橇	套	1	
10	DN1000 卧式分离计量橇	套	1	

序号	型号规格	单位	数量	备注
11	缓蚀剂加注撬一泵四注 PN70MPa	套	1	
12	缓蚀剂加注撬一泵一注 PN10MPa	套	1	
13	DN150 H=15m 自立式放散管	套	1	
14	返排液泵撬流量 85m³/h, 扬程 160m, 功率 90kw	套	1	

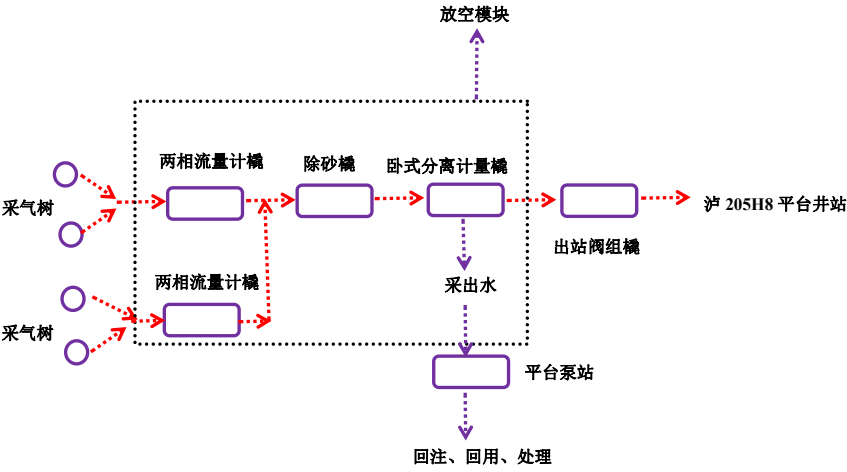


图 2.2-3.9 泸 205H14 平台井站主要工艺流程图

③泸 205H16 平台井站

泸 205H16 平台井站内新建 2 井式两相流量计撬 4 套、1 座中压自动除砂撬，1 台 DN1000 卧式分离计量撬，缓蚀剂加注撬 1 台。井口两级节流后采用两相流量计进行单井计量，选用中压自动除砂撬、分离计量撬对整个平台的采出气进行除砂、分离、总计量。

表 2.2-3.7 泸 205H16 平台井站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	固定节流阀 PN70MPa DN65	只	8	
2	可调式气动节流阀 PN70MPa DN65	只	8	
3	测温环 PN70MPa DN65	套	8	
4	测温测压套 PN70MPa DN65	套	8	
5	测温测压加注转换法兰 PN10MPa DN65XDN80	套	8	
6	可调式节流阀 PN70MPa DN65	套	8	
7	2 井式两相流量计撬	套	4	
8	中压自动除砂撬	套	1	
9	DN1000 卧式分离计量撬	套	1	
10	缓蚀剂加注撬一泵四注 PN70MPa	套	1	

序号	型号规格	单位	数量	备注
11	缓蚀剂加注撬一泵一注 PN10MPa	套	1	
12	返排液泵撬流量 185m³/h ， 扬程 500m， 功率 400kw	套	1	位于泸 205H16 中心储水池旁

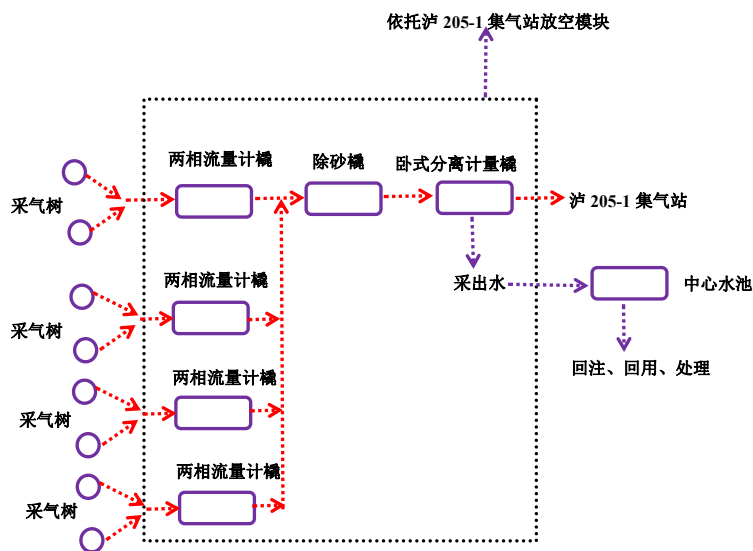


图 2.2-3.10 泸 205H16 平台井站主要工艺流程图

④泸 205H24 平台井站

泸 205H24 平台井站内新建 2 井式两相流量计撬 2 套、1 座中压自动除砂撬，1 台 DN1000 卧式分离计量撬，缓蚀剂加注撬 1 台。井口两级节流后采用两相流量计进行单井计量，选用中压自动除砂撬、分离计量撬对整个平台的采出气进行除砂、分离、总计量。

表 2.2-3.8 泸 205H24 平台井站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	固定节流阀 PN70MPa DN65	只	4	
2	可调式气动节流阀 PN70MPa DN65	只	4	
3	测温环 PN70MPa DN65	套	4	
4	测温测压套 PN70MPa DN65	套	4	
5	测温测压加注转换法兰 PN10MPa DN65XDN80	套	4	
6	可调式节流阀 PN70MPa DN65	套	1	
7	2 井式两相流量计撬	套	2	
8	中压自动除砂撬	套	1	
9	PN10MPa DN150 出站阀组撬	套	1	
10	DN1000 卧式分离计量撬	套	1	

序号	型号规格	单位	数量	备注
11	缓蚀剂加注撬一泵四注 PN70MPa	套	1	
12	缓蚀剂加注撬一泵一注 PN10MPa	套	1	
13	DN150 H=15m 自立式放散管	套	1	
14	返排液泵撬流量 85m ³ /h, 扬程 160m, 功率 90kw	套	1	

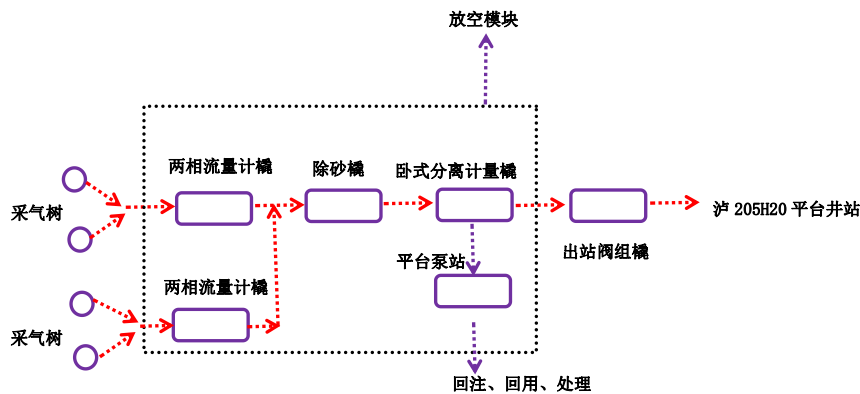


图 2.2-3.11 泸 205H24 平台井站主要工艺流程图

⑤泸 205H21 平台井站

泸 205H21 平台井站内新建 3 井式两相流量计撬、1 座中压自动除砂撬，1 台 DN800 卧式分离计量撬，缓蚀剂加注撬 1 套。井口两级节流后采用两相流量计进行单井计量，选用中压自动除砂撬、分离计量撬对整个平台的采出气进行除砂、分离、总计量。

表 2.2-3.9 泸 205H21 平台井站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	固定油嘴 10000psi 2-9/16"	只	3	
2	气动角式节流阀 10000psi 2-9/16"	只	3	
3	测温加注环 10000psi 2-9/16"	只	3	
4	测温测压套 10000psi 2-9/16"	只	3	
5	测温测压加注环 P8.5MPa DN65	只	3	
6	可调式节流阀 10000psi 2-9/16"	只	3	
7	3 井式两相流量计撬 P8.5MPa DN80	套	1	
8	中压除砂撬 P8.5MPa DN800	套	1	
9	卧式分离计量撬 P8.5MPa DN1000	套	1	
10	出站阀组撬 P8.5MPa DN150	套	1	
11	放空立管 PN1.6MPa DN150 H=15m	具	1	
12	平板闸阀 PN1.6MPa DN50	只	1	
13	加注撬	套	2	

序号	型号规格	单位	数量	备注
14	返排液泵撬流量 85m ³ /h，扬程 160m，功率 90kw	套	1	

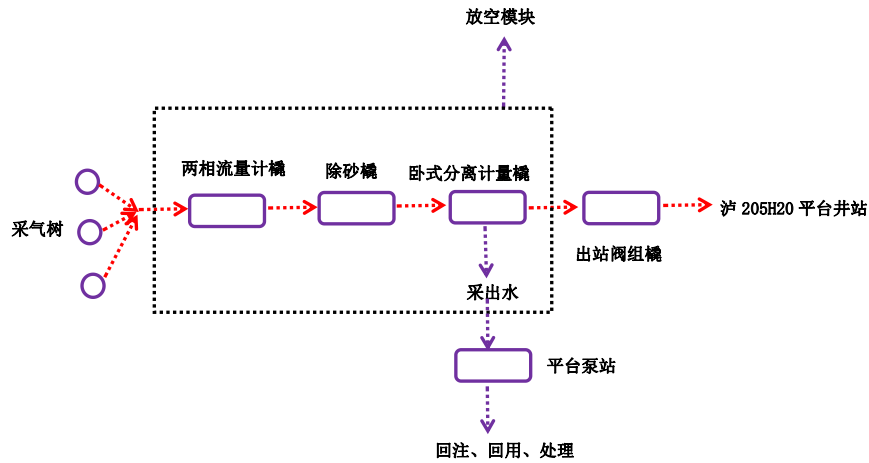


图 2.2-3.12 泸 205H21 平台井站主要工艺流程图

⑥ 泸 205H20 平台井站

泸 205H20 平台井站内新建 2 井式两相流量计撬 2 套、1 座中压自动除砂撬，1 台 DN1000 卧式分离计量撬，缓蚀剂加注撬 1 台。井口两级节流后采用两相流量计进行单井计量，选用中压自动除砂撬、分离计量撬对整个平台的采出气进行除砂、分离、总计量。

表 2.2-3.10 泸 205H20 平台井站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	固定油嘴 10000psi 2-9/16"	只	4	
2	气动角式节流阀 10000psi 2-9/16"	只	4	
3	测温加注环 10000psi 2-9/16"	只	4	
4	测温测压套 10000psi 2-9/16"	只	4	
5	测温测压加注环 P8.5MPa DN65	只	4	
6	可调式节流阀 10000psi 2-9/16"	只	4	
7	2 井式两相流量计撬 P8.5MPa DN80	套	2	
8	中压除砂撬 P8.5MPa DN800	套	1	
9	卧式分离计量撬 P8.5MPa DN1000	套	1	
10	清管收发球筒撬 P8.5MPa DN200	套	1	
11	放空立管 PN1.6MPa DN150 H=15m	具	1	
12	平板闸阀 PN1.6MPa DN50	只	1	
13	加注撬	套	1	
14	返排液泵撬流量 185m ³ /h，扬程	套	1	

序号	型号规格	单位	数量	备注
	500m，功率 400kw			

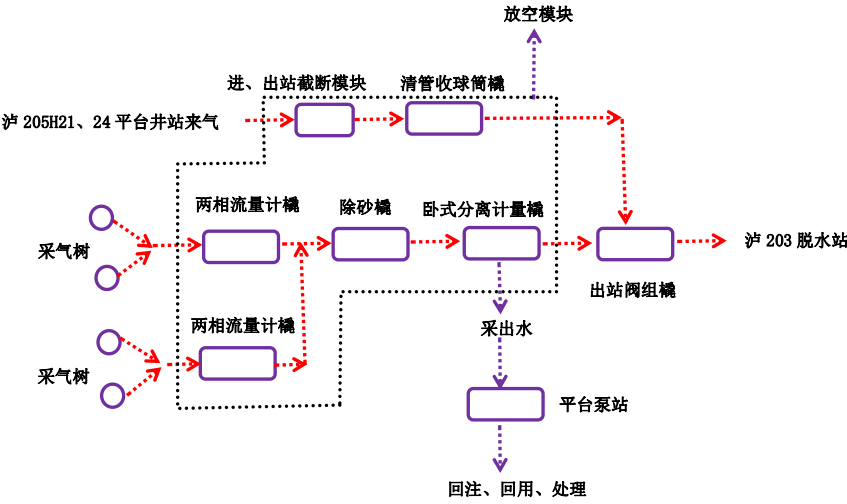


图 2.2-3.13 泸 205H20 平台井站主要工艺流程图

⑦泸 205H17 平台井站

泸 205H17 平台井站内新建 2 井式两相流量计橇 3 套、1 座中压自动除砂橇，1 台 DN1000 卧式分离计量橇，缓蚀剂加注橇 1 台。井口两级节流后采用两相流量计进行单井计量，选用中压自动除砂橇、分离计量橇对整个平台的采出气进行除砂、分离、总计量。

表 2.2-3.11 泸 205H17 平台井站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	固定油嘴 10000psi 2-9/16"	只	6	
2	气动角式节流阀 10000psi 2-9/16"	只	6	
3	测温加注环 10000psi 2-9/16"	只	6	
4	测温测压套 10000psi 2-9/16"	只	6	
5	测温测压加注环 P8.5MPa DN65	只	6	
6	笼套式节流阀 10000psi 2-9/16"	只	6	
7	2 井式两相流量计橇 P8.5MPa DN80	套	3	
8	中压除砂橇 P8.5MPa DN800	套	1	
9	卧式分离计量橇 P8.5MPa DN1000	套	1	
10	出站阀组橇 P8.5MPa DN150	套	1	
11	放空立管 PN1.6MPa DN150 H=15m	具	1	
12	套式排污阀 PN1.6MPa DN50	只	1	

序号	型号规格	单位	数量	备注
13	加注撬	套	1	
14	仪表风撬	套	1	
15	返排液泵撬流量 85m³/h，扬程 160m，功率 90kw	套	1	

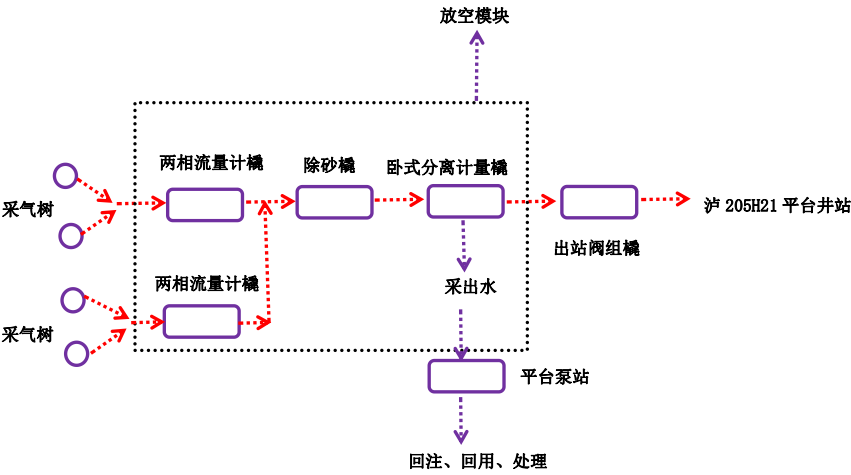


图 2.2-3.14 泸 205H17 平台井站主要工艺流程图

⑧泸 203H123 平台井站

泸 203H123 平台井站内新建 1 座 6 井式两相流量计撬、1 座中压自动除砂撬，1 台 DN1000 卧式分离计量撬，缓蚀剂加注撬 1 套。井口两级节流后采用两相流量计进行单井计量，选用中压自动除砂撬、分离计量撬对整个平台的采出气进行除砂、分离、总计量。

表 2.2-3.12 泸 203H123 平台井站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	角式节流阀 10000Psi 2-9/16"	只	6	
2	加注测温环 P69MPa DN65	只	6	
3	测温测压环 P26MPa DN65	套	12	
4	转换法兰 P26MPa DN65×DN80	套	6	
5	可调式气动节流阀 10000Psi 2-9/16"	套	6	
6	6 井式两相流量计撬	套	1	
8	中压自动除砂撬	套	1	
9	DN1200 卧式分离计量撬	套	1	
10	PN10MPa DN150 出站阀组撬	套	1	
11	缓蚀剂加注撬一泵六注 PN70MPa	套	1	
12	缓蚀剂加注撬一泵一注 PN10MPa	套	1	

序号	型号规格	单位	数量	备注
13	返排液泵撬流量 85m³/h，扬程 160m，功率 90kw	套	1	

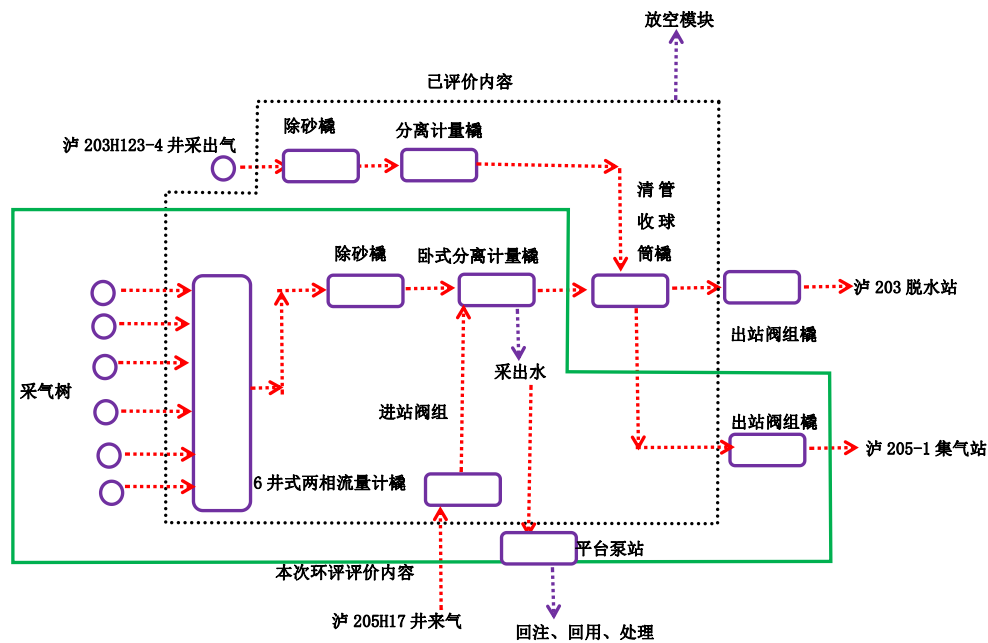


图 2.2-3.15 泸 203H123 平台井站主要工艺流程图

⑧泸 205-1 集气站

与泸 205H16 平台井站合建的泸 205-1 集气站内新建 2 套卧式分离计量撬、3 套清管收发球筒撬，放空立管、放空分液罐各 1 个。泸 205-1 集气站主要对泸 205H8 平台井站、泸 205H14 平台井站、泸 205H16 平台井站、泸 205H17 平台井站来气进行汇集、总计量和外输。

表 2.2-3.13 泸 205-1 集气站主要设备选型

序号	型号规格	单位	数量	备注
1	P7.5MPa DN1000 卧式分离器撬	套	1	
2	P7.5MPa DN1400 卧式分离器撬	套	1	
3	P8.5MPa DN250 清管收发球筒撬	套	1	
4	P8.5MPa DN150 清管收发球筒撬	套	2	
5	PN1.6MPa DN1000 放空分液罐	台	1	
6	PN1.6MPa DN300 放空立管（带点火装置）H=25m	套	1	
7	气动球阀	只	5	
8	DPN10MPa DN50 限流孔板	只	2	

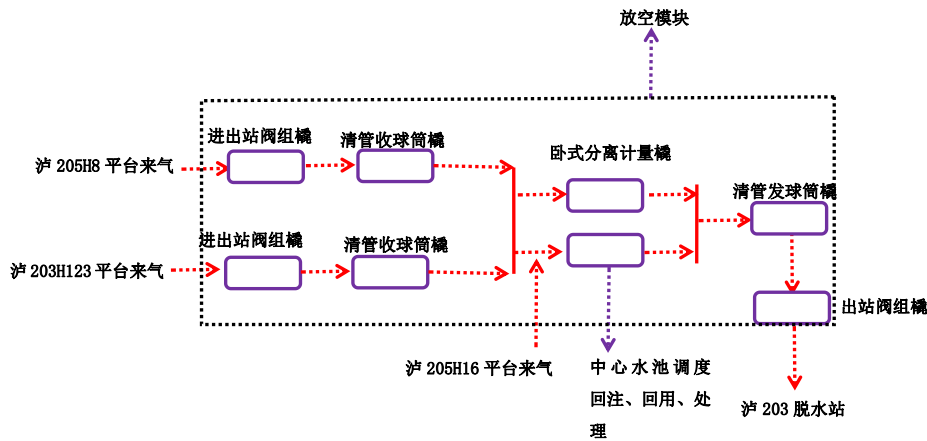


图 2.2-3.16 泸 205-1 集气站主要工艺流程图

2.2.3.3 原辅材料消耗

(1) 钻井液材料消耗

钻井工程原辅材料消耗主要为水基、油基钻井液。其中水基钻井液由井段现场根据地层情况现场配置。本项目平台使用的钻井液材料由供货厂家负责运输至各井场，在井场材料堆场存储。钻井期间，每个井队在井场内设置 1 处材料堆存区，用于暂存钻井工程、储层改造工程用的化学药品，钻井所需膨润土、纯碱等固体材料装袋，在材料储存区堆存；多功能润滑剂、钻井液润滑剂等液体材料采用塑料桶桶装，堆存在固体材料附近，储存区顶部设置轻钢结构雨棚。钻井作业中使用的油基泥浆不在现场配制，均由厂家配制好后分批次拉运至井场，暂存于现场泥浆循环系统。

根据钻井设计单井及本项目配制量见表 2.2-3.14，单井及本项目钻井液材料用量见表 2.2-3.15。如果钻井期间出现漏失等情形，需按情况及时补充配制钻井液。

表 2.2-3.14 项目钻井液用量表 单位：m³

开次	钻井液体系	新鲜水用量	单井用量	单井损耗量	单井剩余量	总损耗量	总用量	剩余钻井液去向
一开	清水	204	204	56	148	1904	6936	剩余 5032m ³ ，用于二开钻井液配置
二开	水基钻井液	309	457	214	243	7276	15538	剩余 8262m ³ ，用于三开钻井液配置
三开	水基钻井液	303	546	232	314	7888	18564	采用分井段批钻模式，最终剩余水基泥浆 5024m ³ ，由钻井队回收利用

四开	油基钻井液	/	580	242	338	8228	19720	井队回收用于后续钻井工程，每个平台按照重复使用一次计算，剩余 4746m ³

表 2.2-3.15 钻井液材料用量表 单位：t

材料名称	单井	合计	储存方式
膨润土	32	1088	袋装，25kg/袋
纯碱	1.6	54.4	袋装，50kg/袋
聚合物 KPAM	1.6	54.4	袋装，25kg/袋
聚合物 FA367	1.1	37.4	袋装，25kg/袋
高粘度羧甲基纤维素钠（HV-CMC）	0.5	17	袋装，25kg/袋
润滑剂	34	1156	袋装，25kg/袋
低粘 PAC-LV	7	238	袋装，25kg/袋
降失水剂 JD-6	27	918	袋装，25kg/袋
降粘剂	2.5	85	袋装，25kg/袋
烧碱	2.7	91.8	袋装，25kg/袋
KCl	54	1836	袋装，50kg/袋
润滑剂 FK-10	16.5	561	桶装，50kg/桶
消泡剂	0.5	17	袋装，25kg/袋
表面活性剂 SP-80	1.5	51	桶装，50kg/桶
重晶石粉（加重剂）	2255	76670	罐装，60t/罐
复合堵漏剂	17.5	595	袋装，25kg/袋
主乳化剂 HIEMUL	17.5	595	桶装，25kg/桶
辅助乳化剂 HICOAT	14	476	桶装，25kg/桶
降滤失剂 HIFLO	17.5	595	袋装，25kg/袋
润湿剂 HIWET	14	476	桶装，50kg/桶
增粘剂 MOGEL	4.2	142.8	袋装，25kg/袋
石灰（调节碱度）	19	646	袋装，25kg/袋
CaCl ₂	8.8	299.2	袋装，25kg/袋
油基钻井液	580	19720	水平段开钻前拉运至井场待用

注：按照所有井均新配钻井液考虑，实际不同井之前钻井液可以重复利用，所需药品量更少

表 2.2-3.16 拟建项目钻井泥浆主要材料成分及理化性质表

序号	材料名称	主要化学成分
1	膨润土粉	以蒙脱石为主要矿物成分（85~90%），由两个硅氧四面体夹一层铝氧八面体组成的2:1型晶体结构，呈黄绿、黄白、灰、白色等各种颜色
2	钻井液用聚丙烯酰胺钾盐KPAM	白色或淡黄色粉末，是一种含羧钾聚丙烯酰胺衍生物，它是很强的抑制页岩分散剂，具有控制地层造浆的作用并兼有降失水、改善流型及增加润滑性等功能
3	烧碱NaOH	也称苛性钠、烧碱、火碱，是一种无机化合物，化学式NaOH，氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀

		剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂，用途非常广泛。
4	聚合物包被剂 FA367	两性离子聚合物强包被剂FA367是在分子中引入阳离子、阴离子、和非离子基团的线性大聚合物,其外观为灰黄色粉末,溶于水,水溶液为粘稠状液体。
5	生石灰CaO	石灰石粉是钻井泥浆、完井液、修井液可酸溶的加重材料，产品为白色粉末状，因杂质不同而略带微红和微黄色，粒度 97%能通过 200 目筛，密度 2.7-2.9g/cm ³ ，用于加重钻储层钻井液。
6	重晶石BaSO ₄	主要成分的非金属矿产品（化学成分：BaO：65.7%，SO ₃ ：34.3%。成分中有 Sr、Pb 和 Ca 类质同像替代），纯重晶石显白色、有光泽，由于杂质及混入物的影响也常呈灰色、浅红色、浅黄色等，结晶情况相当好的重晶石还可呈透明晶体出现。重晶石系硫酸盐矿物。成分为 BaSO ₄ 。自然界分布最广的含钡矿物。
7	HV-CMC	羧甲基纤维素钠（CMC-Na）是一种有机物，化学式为 [C ₆ H ₇ O ₂ (OH) ₂ OCH ₂ COONa] _n ，是纤维素的羧甲基化衍生物，是最重要的离子型纤维素胶。羧甲基纤维素钠通常是由天然的纤维素和苛性碱及一氯醋酸反应后而制得的一种阴离子型高分子化合物，分子量由几千到百万。CMC-Na 为白色纤维状或颗粒状粉末，无臭、无味、有吸湿性，易于分散在水中形成透明的胶体溶液。物理性状:外观为白色、类白色或淡黄色的粉末或颗粒，无毒无味，吸湿性强，易溶于冷水和热水中。
8	低粘PAC-LV	是由天然纤维素经化学改性而制得的水溶性纤维素醚类衍生物，是一种重要的水溶性纤维素醚，通常应用其钠盐，广泛应用于石油钻井，特别是盐水井和海洋石油钻井。
9	表面活性剂SP-80	SP-80 的原材料包括山梨醇、磷酸、氢氧化钠、油酸。外观（25℃）：琥珀色粘稠油状物羟值（mgKOH/g）：190~220 皂化值（mgKOH/g）：140~160 酸值（mgKOH/g）：≤10 水份（%）：≤1.5HLB 值：4.3 熔点（℃）：液体（25℃）
10	抗高温降滤失	以苯酚、腐植酸、AMPS 和焦亚硫酸钠为原料，经反应而成的钻井液用抗高温降滤失剂
11	KCl	白色晶体，味极咸，无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类，微溶于乙醇，但不溶于无水乙醇，有吸湿性，易结块；口服过量氯化钾有毒；半数致死量约为 2500 mg/kg（与普通盐毒性近似）。
12	白油	比重小于 1 闪点 130（℃）40℃运动粘度 4-5（cSt）倾点 -5（℃）产品性能：高度精炼产品，无色、无味，无毒。

（3）水力压裂材料消耗

本项目盐酸采用酸罐储存，钻井过程中不储存，仅在压裂施工过程中暂存，压裂过程中所使用的化学材料均由厂家负责运输至井场。压裂液在井场内配液罐内配制。

本项目压裂施工预计压裂液总用量约 13.77×10⁵m³，由其他平台返排液（中心泵站储存的采出水、返排液、污废水重复利用）和平台内配置（取新鲜水配置）两部分组成。重复利用约 711243m³，平台内新配置压裂液量约 665757m³。新鲜水用水按需从附近河流拉水至井场。重复利用压裂液、新鲜水均采用罐车和气田水管线转运。则本项目水力压裂用量见表 2.2-3.17、压裂液配制材料用量见表 2.2-3.18。

表 2.2-3.17 本项目压裂液用量一览表

项目	压裂液用量 (m³)	施工段数	压裂液用量 (m³)		日最大取用新鲜水量* (m³/d)	日最大利用* (m³/d)	现场最大储存能力 (m³)
			利用	新配置			
单井压裂	1500/段	27 段	17547.1	20051.0	2175	2324	3000
数量	34 口	34 口	34 口		/	/	/
合计	13.77*10 ⁵	918 段	711243	665757	/	/	/

*注：日最大施工段数为 3 段。

表 2.2-3.18 压裂液添加剂消耗量配方表

试油作业原辅材料					
药品名称	代号	主要成分	单井用量 (t)	34 口用量 (t)	储存位置及方式
前置酸	/	15%稀盐酸	300m³	10200m³	酸罐暂存
压裂液量	/	水+添加剂	4.05 万 m³	137.7 万 m³	压裂液罐存储
配置压裂液原辅材料					
高效减阻剂	JC-J10	阳离子聚合物，有效成分为阳离子聚丙烯酰胺	9	306	袋装、材料区堆存
防膨剂	JC-FC03	小分子阳离子复合物，有效成分为四甲基氯化铵	29	986	桶装、材料区堆存
消泡剂	/	聚二甲基硅醚	2	68	桶装、材料区堆存
低分子稠化剂	SRFR-CH3	改性豆胶 HOCH ₂ (CH ₃)CHO[CH ₂ CH(CH ₃)O] _n CH ₂ CH(OH)CH ₃	4	136	袋装、材料区堆存
流变助剂	SRLB-2	聚氧乙烯月桂醇醚硫酸钠	4	136	桶装、材料区堆存
粘度调节剂	SRVC-2	乙氧基化烷基硫酸钠	1	34	桶装、材料区堆存
缓蚀剂	FL4-2	低分子量聚季铵盐	3	102	桶装、材料区堆存
助排剂	FL4-4	烷基酚聚氧乙烯醚与三乙醇胺	2	68	桶装、材料区堆存
铁稳定剂	FL4-7	十二烷基三甲基氯化铵	2	68	桶装、材料区堆存
黏土稳定剂	FL4-3	异抗坏血酸钠	3	102	袋装、材料区堆存
配置压裂液支撑剂用料					
支撑剂名称	粒径 (目)	主要成分	用量 (t)	用量 (t)	储存位置及方式
粉陶	70/140+40/70	陶粒	6548	222632	袋装、材料区堆存

(4) 柴油消耗

本项目设计采用网电供电，柴油发电机作为备用电源，压裂车采用电驱。网电供电情况下无燃油使用。仅在停电情况下采用柴油发电机供电，每个钻井平台设 2 个柴油罐作为备用能源，每个平台日常暂存量 18m³。

(5) 运营期主要原辅材料及能源消耗情况

本项目采用无人值守站，不新增劳动定员。

表 2.2-3.19 运营期主要原辅材料及能源消耗情况一览表

名称	单位	数量	备注

电	10 ⁴ kw. h/a	40	自动控制
缓蚀剂	t	321t	主要成分咪唑啉，单井使用约 20L/d，单平台最大储存量约 1000L(密度 1.14kg/L)

2.2.3.4 退役期

随着井站开采的不断进行，其储量逐渐下降，最终进入退役期。当气井开采接近尾声时，各种机械设备将停止使用，由此带来的大气污染物、废水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。

气井停采后应按照《废弃井及长停井处置指南》（SY/T 6646-2017）等技术要求对井口进行封堵。封堵后将采取一系列清理工作，包括地面设施拆除、永久性占地范围内水泥平台或砂砾石铺垫清理，随后进行复垦和植被恢复。清理工作会产生清洗废水、建筑垃圾和施工人员的生活污水和生活垃圾。

2.2.4 泸 205 井区区块现有工程的基本情况、污染物排放及达标情况

（1）现有工程概况

（1）泸 205 井区区块范围现有工程

截至 2023 年 12 月底，泸 205 井区共部署评价井 4 口，已建评价井 1 座（泸 203H123-1 井，暂无转为开发井计划），在建评价井 4 座（泸 205H17-2 井、泸 205H20-4 井、泸 205H21-1 井、泸 203H123-4 井），泸 205H21-1 井计划 2024 年 5 月投产，泸 205H17-2 井计划 2024 年 5 月投产，泸 205H20-4 井计划 2024 年 10 月投产，泸 203H123-4 井计划 2024 年 8 月投产。

钻井工程：泸 203H123 平台 7 口开发井、泸 205H17-2 井、泸 205H20-4 井、泸 205H21-1 井钻井工程（均已单独完成环评审批）。

采气井站：泸 203H123-4 井采气站环评试采规模为***m³/d（在建，完成环评审批）。

管线：泸 203H123 平台集气支线 15.5km（已建未投入运行，完成环评审批）。

（2）区块性质

泸 205 井区区块未开展过区块环评，属于新的井区开发，属于新的区块。

（2）区块内现有工程概况及环保手续执行情况

表 2.2-4.1 现有工程概况及环保手续执行情况统计表

编号	井站	工程概况	环保手续执行情况

1	泸 205H17-2 井钻井工程	该项目位于内江市隆昌市云顶镇**、胡家镇联合村建设规模:本项目井场内布置 1 口井,设计井深为**m,其中水平段长**,井型为水平井,井别为勘探井,目的层为**,采用 ZJ70D 钻机,完钻后进行压裂测试。项目总投资 **万元,其中环保投资**万元。	环评: 环评批复: 内市环隆审批[2023]14 号。 验收: 钻井工程实施中。
2	泸 205H20-4 井钻井工程	该项目拟建于四川省自贡市富顺县古佛镇**。主要建设内容包括新建井场(长 173 米、宽 55 米),建设道路、清洁化操作平台、应急池、燃烧池及临时房屋、设备基础、给排水、供配电等工程。作业阶段分为钻前作业、钻井作业和完井测试,钻探目的为探测**储量规模及可升级性,不涉及页岩气采输生产环节。项目总投资**万元,其中环保投资**万元。	环评: 环评批复: 自环审批[2023]53 号。 验收: 钻井工程实施中。
3	泸 205H21-1 井钻井工程	该项目拟建于四川省自贡市富顺县古佛镇**。主要建设内容包括新建井场(长 168 米,宽 55 米),建设道路、清洁化操作平台、应急池、燃烧池及临时房屋、设备基础、给排水、供配电等工程。作业阶段分为钻前作业、钻井作业和完井测试,钻探目的为探测**储量规模及可升级性,不涉及页岩气采输生产环节。项目总投资**万元,其中环保投资**万元。	环评: 环评批复: 自环审批[2023]54 号。 验收: 钻井工程实施中。
4	泸 203H123 平台钻井工程	该项目位于隆昌市云顶镇**。建设内容:泸 203H123 井场为丛式井开发平台,平台内布置有 1 口评价井和 7 口开发井,井口设计高程为 325.6m;平台各井设计井深为**m,直井段**+水平段**m,总钻井进尺**m;井型为水平井,目的层为**,采用 ZJ70 钻机进行钻井,完钻后进行压裂测试工程,不涉及页岩气开采等后续开发。钻前工程主要内容为:修建 1 座异形井场,井场规格为 173m×60m+118m × 35m,维修道路 1.75km,改建道路 0.138km,新建道路 0.122km;井场采用清洁化操作,于井场外新建清洁生产场地,新建 1000m ³ 的平台水池 2 座(4 个 500m ³)、燃烧池 2 座以及钻井临时房屋、钻井设备基础、给排水、供配电等辅助工程。总投资**万元,其中环保投资**万元。	环评: 环评批复: 隆环建【2020】41 号 验收: 钻井工程实施中。
5	泸 203 井区储量评价井开发配套地面工程(泸 203H123-4 井)	泸 203 井区储量评价井开发配套地面工程主要建设内容为利用现有 5 口评价井新建泸 203H123、泸 203H79、泸 203H91、泸 203H153、泸 203H175 五座平台井站进行试采;平台井站作用主要降压、气液分离、计量;改建泸 203 脱水站(新增 2 套 DN200 进站阀组及清管收发装置);新建 5 条集气管道,总长约 37.1km,同	环评: 环评批复: 川环审批[2022]70 号。 验收: 工程建设中。

		时配套建设相关的防腐、阴极保护、自动控制、通信等配套、公用设施。涉及本区块内的项目为泸 203H123-4 平台、泸 203H123 平台集气支线。	

(3) 泸 205 井区区块开发、生产现状

四川页岩气勘探开发有限责任公司在泸 205 井区区块部署了泸 205H17-2 井、泸 205H20-4 井、泸 205H21-1 井三口勘探井，7 口开发井（泸 203H123-2 井~泸 203H123-8 井），本次工程拟将上述三口勘探井转入开发井并完成 7 口开发井的开采环评。目前均在钻井工程中。详见下表。

表 2.2-4.2 泸 205 井区区块开发、生产现状表

编号	项目	开发进度	生产现状
1	泸 205H17-2 井钻井工程	钻井中	未建成投产
2	泸 205H20-4 井钻井工程	钻前工程完成	未建成投产
3	泸 205H21-1 井钻井工程	钻井中	未建成投产
4	泸 203H123 平台钻井工程	钻井中	泸 203H123-1 井评价井已完井，未进行储层改造和试采，暂无试采计划，泸 203H123-2 井~泸 203H123-8 井均在钻井中
5	泸 203H123-4 井	钻井中	已开展“泸 203 井区储量评价井开发配套地面工程”环评并通过审批，建设中，未建成投产。

(4) 区块页岩气气质、气田水性质

(1) 页岩气气质

预计拟建项目各井甲烷含量高，重烃含量低，含少量氮和氢，不含硫化氢，页岩气成熟度高。

(2) 气田水性质

页岩气开采分离过程的废水主要为返排液，少量地层水，统称为采出水。拟建项目无直接水性分析资料，根据建设单位提供的阳 101 井区泸 210（位于泸州市泸县，均属于泸县-长宁地区）分离器排污口采出水监测报告（见附件 2），监测数据统计见表 2.2-4.4；

表 2.2-4.4 泸 210 返排液水质统计表 (mg/L)

监测因子	pH (无量纲)	Na ⁺ +K ⁺	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	I ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	Ba ²⁺	HCO ₃ ⁻
检测值	7.8	8231	0	0	16	13017	93	164	804
监测因子	Ca ²⁺	Mg ²⁺							
检测值	298	22							

同时参考周边长宁区块页岩气井返排液成分分析见下表。

表 2.2-4.5 周边页岩气井返排液成分分析表

井站	pH	COD mg/L	石油类 mg/L	氨氮 mg/L	六价铬 mg/L	氯化物 mg/L	硫化物 mg/L	汞 mg/L	铅 mg/L	镉 mg/L
长宁 H9	7.47	2.42×10 ³	7.96	7.968	ND	2.43×10 ³	0.212	ND	ND	ND
长宁 201	7.41	2.30×10 ³	2.47	2.142	ND	4.56×10 ³	0.265	ND	ND	ND
长宁 H3	7.6	896	1.83	2.602	ND	8.11×10 ³	0.247	ND	ND	ND
长宁 H4	6.92	2.68×10 ³	1.91	3.143	ND	1.41×10 ³	0.228	ND	ND	ND
长宁 H6	7.36	2.00×10 ³	2.21	2.261	ND	1.01×10 ³	0.236	ND	ND	ND
长宁 H7	6.38	1.13×10 ³	2.31	2.589	ND	2.08×10 ³	0.315	ND	ND	ND

综上分析，评价分析总体气田水主要污染物为 COD、氯化物、石油类、氨氮、钡。

(5) 各站场环境影响回顾性评价现状监测评价结果

本次环评对现有各钻井平台进行了回顾性评价监测。具体数据及分析内容见“3.3 环境质量现状”。现状监测评价结果统计见下表。

表 2.2-4.6 各平台环境影响回顾性评价现状监测、评价结果

编号	井站	监测方案及监测工况	监测及评价结果
1	泸 203H123 平台井站	监测工况：钻井作业中的地下水、周边土壤、厂界噪声、居民点声环境、非甲烷总烃 监测方案：井场下游地下水水质 1 个点，井场主要钻井设备分布一侧厂界噪声 1 个，临近居民点噪声 1 个，清洁化操作平台和储水池旁土壤各 1 个，井场旁居民点非甲烷总烃 1 个	详见“3.3 环境质量现状”根据分析评价结果。 钻井期间井场下游 1 个地下水水质监测点达标。 钻井期间非甲烷总烃达标，最大占标率 60%。

			2 个土壤样均达标。 厂界噪声超标，居民点声环境达标。
2	泸 205H21 平台井 站	监测工况：钻井作业中的地下水、周边土壤、 厂界噪声、居民点声环境 监测方案：井场下游地下水水质 1 个点，井场 主要钻井设备分布一侧厂界噪声 1 个，临近居 民点噪声 1 个，清洁化操作平台和储水池旁土 壤各 1 个	详见“3.3 环境质量现状” 根据分析评价结果。 钻井期间井场下游 1 个地 下水水质监测点达标。 2 个土壤样均达标。 厂界噪声超标，居民点声 环境超标。
3	泸 205H20 平台井 站	监测工况：厂界噪声、居民点声环境 监测方案：井场主要钻井设备分布一侧厂界噪 声 1 个，临近居民点噪声 1 个	详见“3.3 环境质量现状” 根据分析评价结果。 厂界噪声达标，居民点声 环境达标。
4	泸 205H17 平台井 站	监测工况：钻井作业中的地下水、周边土壤、 厂界噪声、居民点声环境 监测方案：井场下游地下水水质 1 个点，井场 主要钻井设备分布一侧厂界噪声 1 个，临近居 民点噪声 1 个，清洁化操作平台和储水池旁土 壤各 1 个	详见“3.3 环境质量现状” 根据分析评价结果。 钻井期间井场下游 1 个地 下水水质监测点达标。 2 个土壤样均达标。 厂界噪声超标，居民点声 环境达标。

(6) 现有工程污染物排放情况、主要环保措施、达标情况及环境影响调查

根据调查，本项目区块范围内现有钻井工程在进行中，评价结合其环评报告要求和现场调查进行分析。

表 2.2-4.7 钻井工程污染物排放情况、主要环保措施、环境影响

井站	类型	污染物排放情况	环评提出的主要环保措施	环境影响调查
泸 205H17-2 井钻井工程	大气	主要为扬尘、柴油发电机废气、测试放喷废气	钻前施工期间，认真落实相关措施，做到“六必须”、“六不准”、“六个百分百”。施工临时堆放的土方，应采取防护措施，防止扬尘污染。 钻井作业期间备用柴油发电机组通过自带的排气筒排放；测试放喷废气点火燃烧，转化成 CO ₂ 和水蒸气。	实际钻井采用网电，柴油发电机作为备用电源，使用频率小。目前还在钻井过程中，未进行压裂测试放喷，未出现大气环境污染投诉及环保纠纷。
	废水	钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂废水、方井雨水和生活污水。	钻前生活污水依托周边农户自有设备处理，不外排，施工废水循环利用；钻井过程废水循环利用，完钻废水暂存于配套水池用于后续压裂液配置，方井雨水及井场初期雨水用于后续压裂液配制；压裂返排液先在区域回用，最终无法回用的外运至有接收能力且环保手	根据调查钻井废水、生活污水均采取了相应的环保措施，据现场调查，钻井工程实施以来产生钻井废水全部回用。目前未出现

			续齐全的回注站或污水处理站处理。	地表水环境污染投诉及环保纠纷。
	噪声	工程噪声主要为钻井作业过程柴油发电机、钻机、振动筛、离心机等设备运行产生的机械噪声、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。	钻井前工程合理安排作业时间，钻井及压裂期间选用低噪声设备和对井场布局来减轻噪声的影响，对噪声源采取噪声防治措施，设备安装减振垫、消声器等措施，合理安排施工时间；做好周围居民告知、协调和沟通工作。	根据走访调查钻井期间钻井设备噪声周边居民造成一定影响。目前未出现噪声污染投诉及环保纠纷。
	固废	钻井过程中的固体废物主要有废水基泥浆、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。	钻井前工程生活垃圾统一交由环卫部门处置；表土堆放于临时堆放场内，用于完井后临时占地复垦用。钻井期间产生的水基钻井固废外运进行资源化处理；油基钻井固废及时交由有资质的单位拉运处置；生活垃圾运至当地环卫部门处理；油类用废油桶收集交钻井队综合利用或外委有资质单位处置。	根据实际调查，钻井工程实施以来产生水基岩屑转运至自贡市万祥建筑材料制品有限公司、富顺县童寺镇栗寨宏达砖厂处置。目前还未开展油基钻井。产生的固废均采取了相应的环保措施。
	地下水及土壤环境	/	各建设工程单元进行源头控制、分区防渗、采取清污分流、雨污分流措施，加强管理。	井场钻井前工程施工对各类设施及构筑物采取了分区防渗措施，井场进行了雨污分流。
	生态	井站、生活区、放喷区等用地，破坏原有植被。	(1) 项目在修建井场、水池等施工时通过采取修建排水沟、护坡、临时堆土场设挡土墙和排水沟等措施，有效控制水土流失量。 (2) 钻井前工程表土运至耕植土堆放场地，未随意堆放。堆放完毕后对表面进行了平整处理。对表土临时堆场边坡进行平整，坡脚修筑了临时排水沟，导排地表径流雨水等 (3) 施工过程中未超区域施工，生态影响控制施工范围内。 (4) 施工结束后，通过对施工迹地地表植被的恢复，水土流失将得到有效控制。	根据现场井站正在钻井过程中，井场落实了雨污分流措施，耕植土单独堆存与堆放场内。
泸 205H20-4 井钻井工程	大气	主要为扬尘、柴油发电机废气、测试放喷废气	测试废气：采用地面灼烧处理，修建燃烧池 2 座。	根据调查，该钻井工程目前还未开钻，钻井前施工周期短，影响较小，未出现环境污染投诉
	废水	钻井期间产生的废水主要包括钻	钻井前工程：井队施工人员生活污水依托周边农户已建设施钻井工程：生活污水	

		井废水、洗井废水、压裂废水、方井雨水和生活污水。	中冲厕废水经化粪池处理后通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂，洗澡废水经一体化污水处理设施处理后用于水基钻井液配置。修建清洁化操作场地；钻井废水、洗井废水、方井雨水、可回用的压裂返排废水全部回用于压裂液配置；不可回用压裂返排废水经预处理后运至四川瑞利生物科技有限公司 18 万吨/年气田压裂返排液治理项目或其他具有处理能力、环保手续齐全的污水处理单位处理	及环保纠纷。环评要求开钻后应严格按照环评及批复要求执行。
	噪声	工程噪声主要为钻作业过程柴油发电机、钻机、振动筛、离心机等设备运行产生的机械噪声、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。	设置发电房和泥浆泵房；为柴油发电机安装消声器	
	固废	钻井过程中的固体废物主要有废水基泥浆、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。	钻前工程生活垃圾统一交由环卫部门处置；废水基泥浆、水基岩屑、沉淀罐污泥：在岩屑堆放场暂存，定期外运进行资源化利用。油基岩屑：经清洁化操作平台离心处理后，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置，并建立转移联单制度，具备交接清单。废油：经站内回收利用（用于其他井配制油基泥浆等）。废包装材料：收集后定期运至就近的废品回收站进行处理。	
	地下水及土壤环境	/	按照防渗规范，划分重点防渗区域及一般防渗区域，重点防渗区域：铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 $10 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$ ，或采取铺设渗透系数不大于 $10 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料的防渗措施；一般防渗区：采取相当于 1.5m 厚黏土层，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 的防渗措施	
	生态	井站、生活区、放喷区等用地，破坏原有植被。	井场铺碎石减少雨水冲刷；场地周围修临时排水沟；耕植土单独堆放，耕植土堆放场采取拦挡、排水措施，采取防雨布临时遮挡措施；放喷管线出口处修建燃烧池、挡墙；临时占地应清理建构筑物，翻耕覆土，进行复垦	
泸 205H21-1	大气	主要为扬尘、柴油发电机废气、	测试废气：采用地面灼烧处理，修建燃烧池 2 座。	实际钻井采用网电，柴油发电机作

井钻井工程		测试放喷废气		为备用电源，使用频率小。目前还在钻井过程中，未进行压裂测试放喷，未出现大气环境污染投诉及环保纠纷。
	废水	钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂废水、方井雨水和生活污水。	钻前工程：井队施工人员生活污水依托周边农户已建设施 钻井工程：生活污水中冲厕废水经化粪池处理后通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂，洗澡废水经一体化污水处理设施处理后用于水基钻井液配置。修建清洁化操作场地；钻井废水、洗井废水、方井雨水、可回用的压裂返排废水全部回用于压裂液配置；不可回用压裂返排废水经预处理后运至四川瑞利生物科技有限公司 18 万吨/年气田压裂返排液治理项目或其他具有处理能力、环保手续齐全的污水处理单位处理	根据调查钻井废水、生活污水均采取了相应的环保措施，据现场调查，钻井工程实施以来产生钻井废水全部回用。不能回用的交由四川凯顺环境科技有限公司处置。目前未出现地表水环境污染投诉及环保纠纷。
	噪声	工程噪声主要为钻作业过程柴油发电机、钻机、振动筛、离心机等设备运行产生的机械噪声、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。	设置发电房和泥浆泵房；为柴油发电机安装消声器	根据走访调查钻井期间钻井设备噪声周边居民造成一定影响。建设单位在钻井期间对超标居民点采取了功能置换或临时撤离等措施，目前未出现噪声污染投诉及环保纠纷。
	固废	钻井过程中的固体废物主要有废水基泥浆、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。	钻前工程生活垃圾统一交由环卫部门处置；废水基泥浆、水基岩屑、沉淀罐污泥：在岩屑堆放场暂存，定期外运进行资源化利用。油基岩屑：经清洁化操作平台离心处理后，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置，并建立转移联单制度，具备交接清单。废油：经站内回收利用（用于其他井配制油基泥浆等）。废包装材料：收集后定期运至就近的废品回收站进行处理。	根据实际调查，钻井工程实施以来产生水基岩屑转运至泸州鼎钰建材有限公司、自贡市立铭建筑材料有限责任公司、富顺县琵琶镇煤矸石砖厂、富顺县童寺镇栗寨宏达砖厂处置。目前还未开展油基钻井。产生的固废均采取了相应的环保措施。

	地下水及土壤环境	/	按照防渗规范，划分重点防渗区域及一般防渗区域，重点防渗区域：铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 10×10^{-10} cm/s，或采取铺设渗透系数不大于 10×10^{-10} cm/s、至少 2mm 厚的其他人工材料的防渗措施；一般防渗区：采取相当于 1.5m 厚黏土层，渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s 的防渗措施	井场钻前工程施工对各类设施及构筑物采取了分区防渗措施，井场进行了雨污分流。根据现状监测，周边土壤和地下未受钻井明显影响，均达标，未出现土壤、地下水污染投诉及环保纠纷。
	生态	井站、生活区、放喷区等用地，破坏原有植被。	井场铺碎石减少雨水冲刷；场地周围修临时排水沟；耕植土单独堆放，耕植土堆放场采取拦挡、排水措施，采取防雨布临时遮挡措施；放喷管线出口处修建燃烧池、挡墙；临时占地应清理建构筑物，翻耕覆土，进行复垦	根据现场井站正在钻井过程中，井场落实了雨污分流措施，耕植土单独堆存与堆放场内。
泸 203H123 平台钻井工程	大气	主要为扬尘、柴油发电机废气、测试放喷废气	钻前施工扬尘采取洒水、自由扩散等测试放喷通过放喷池燃烧排放，全部转化成 CO_2 和 H_2O	钻前施工采取洒水等措施控制扬尘污染。目前还在钻井过程中，未进行压裂测试放喷，未出现大气环境污染投诉及环保纠纷。
	废水	钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂废水、方井雨水和生活污水。	钻前生活污水通过化粪池收集后作农肥使用，不外排 施工废水修建简易沉淀池，循环使用 钻井废水经处理后大部分回用于钻井配制泥浆，完钻后剩余钻井废水与洗井废水经预处理后用于配制压裂液。 方井雨水定期通过泵泵入废水罐中用于钻井作业用水，完钻后剩余部分用于配制压裂液。 压裂废水通过平台水池进行收集，最后由罐车拉运至古 12 井、寺 47 井和自 23 井进行回注。 钻井生活污水通过化粪池收集后作农肥使用，不外排；食堂废水经隔油池隔油后进入化粪池	根据调查钻井废水、生活污水均采取了相应的环保措施，据现场调查，钻井工程实施以来产生钻井废水全部回用。目前未出现地表水环境污染投诉及环保纠纷。
	噪声	工程噪声主要为钻作业过程柴油发电机、钻机、振动筛、离心机等设备运行产生的机械噪声、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。	减振、距离衰减	根据走访调查钻井期间钻井设备噪声周边居民造成一定影响。目前未出现噪声污染投诉及环保纠纷。

	固废	钻井过程中的固体废物主要有废水基泥浆、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。	钻前生活垃圾依托周边农户已用的收集设施进行收集处理； 水基岩屑通过岩屑收集罐进行收集，及时外运资源化利用； 含油废泥浆集中收集后转运至具有相应资质类别的危废处理单位处置； 废水基泥浆通过岩屑收集罐进行收集，及时外运资源化利用； 油类设置油桶集中收集后用于后期配制油基钻井液； 生活垃圾集中收集交由当地环卫部门处理； 废包装材料集中收集后运至就近废品回收站处理；	根据实际调查，钻井工程实施以来产生水基岩屑转运至富顺县琵琶镇农场煤矸砖厂、自贡市万祥建筑材料有限公司处置。目前还未开展油基钻井。产生的固废均采取了相应的环保措施。
	生态	井站、生活区、放喷区等用地，破坏原有植被。	施工水土保持和道路边绿化、井场挡土墙	根据现场井站正在钻井过程中，井场落实了雨污分流措施，耕植土单独堆存与堆放场内。

2.2.5 区域现有工程环境影响整体回顾性评价

(1) 区域大气环境影响

根据《2022 年自贡市环境状况公报》：2022 年自贡市环境空气质量评价六项指标中细颗粒物、臭氧超标，其余四项指标均达标。其中：细颗粒物年均值 39 微克/立方米，同比下降 9.3%；可吸入颗粒物年均值 59 微克/立方米，同比下降 10.6%；二氧化氮年均值 22 微克/立方米，同比下降 8.3%；二氧化硫年均值 8 微克/立方米，同比持平；臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数 161 微克/立方米，同比上升 13.4%；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数 0.9 毫克/立方米，同比持平。总体环境质量呈现改善趋势。

根据《2022 年内江市环境状况公报》：2022 年，隆昌市二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和细颗粒物（PM_{2.5}）的年均浓度分别为 13 微克/立方米、21 微克/立方米、1.2 毫克/立方米、155 微克/立方米、60 微克/立方米和 37 微克/立方米，同比变化幅度分别为-7.1%、-19.2%、-14.3%、-3.2%、0 和 0；环境空气质量综合指数为 3.58，同比下降 1.4%，空气质量同比改善。

根据现有各单项工程现场调查和分析，现有钻井平台钻前工程已完成，实际钻井采用网电，柴油发电机作为备用电源，使用频率小，属于短期影响，且各井站分散，

基本不产生叠加影响，总体影响小。未对周边大气环境造成明显影响。未出现大气环境污染投诉及环保纠纷。现有工程对区域大气环境总体影响小。

（2）区域地表水环境影响

根据现有各单项工程环评、现场调查，各钻井工程、储层改造工程施工废水回用，不可回用的外委处置，未对周边地表水环境产生直接不利影响。根据《2022 年内江市环境状况公报》2022 年，隆昌市龙市河水质总体轻度污染，与上年相比保持不变。根据本次环评委托的地表水现状监测可知区域龙市河、沱江支流监测水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，项目所在地地表水环境质量现状较好。总体影响小。

（3）区域地下水环境影响回顾

根据各井站现状地下水水质监测结果，各居民水井水质均达标，影响总体较小可接受。本次评价对选择泸 203H123 平台钻井工程、泸 205H17-2 井钻井工程、泸 205H21-1 井钻井工程地下水监测数据进行对比分析，详见表 2.2-4.8。根据分析结果，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。总体区块现有工程对区域地下水影响总体较小可接受。

表 2.2-4.8 区域钻井井场开发前后地下水水质对比结果

监测点位			pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类	氰化物	总硬度	砷	汞	铬（六价）	铅	镉	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	总大肠菌群	菌落总数	石油类	氯化物	硫化物
泸 203H123 平台井站	钻井前	5#	7.19	未检出	4.42	未检出	未检出	0.001	143	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	515	0.94	39	未检出	/	0.01	55	未检出
	钻井中	S10	7.2	0.055	19.5	未检出	未检出	未检出	361	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	483	1.72	76.5	未检出	50	0.01	96.5	未检出
	对比分析		氨氮、硝酸盐、总硬度、耗氧量浓度略增加，总体无明显变化。																					
泸 205H17 平台井站	钻井前	D3	7.2	0.025	0.98	未检出	未检出	未检出	248	未检出	0.07	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	328	1.37	48.2	2	/	未检出	34.2	未检出
	钻井中	S13	7.4	0.132	5.99	未检出	未检出	未检出	174	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	381	2.28	24	未检出	40	未检出	15.1	未检出
	对比分析		氨氮、硝酸盐、耗氧量、菌落总数浓度略增加，总体无明显变化。																					
泸 205H21 平台井站	钻井前	W2	7.8	0.035	0.705	/	未检出	未检出	304	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	613	1.9	79.7	2	92	0.01	36.6	0.003
	钻井中	S20	7.4	0.132	5.99	未检出	未检出	未检出	324	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	500	1.29	82.2	未检出	30	0.01	60.4	未检出
	对比分析		氨氮、硝酸盐、氯化物浓度略增加，总体无明显变化。																					

(4) 区域声环境影响回顾

根据各现有井站厂界及较近的居民点现状声监测结果详见表 2.2-4.9, 监测结果表明: 由于泸 205H17 平台井站、泸 205H21 平台井站、泸 203H123 平台井站处于钻井作业期间, 其厂界和泸 205H21 平台井站较近的居民点昼夜均出现超标现象, 不满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中的 2 类标准。

表 2.2-4.9 厂界噪声及声环境质量现状监测结果一览表 单位: dB(A)

检测点位	检测日期	检测时间	检测结果 dB(A)	标准限值	达标情况
4# 泸 203H123 平台井站 南侧厂界 (C4)	12 月 7 日	17:31-17:41 (昼)	62	60	超标
		22:00-22:10 (夜)	61	50	超标
	12 月 8 日	17:02-17:12 (昼)	62	60	超标
		22:02-22:12 (夜)	61	50	超标
5# 泸 205H17 平台井站 北侧厂界 (C5)	12 月 8 日	16:06-16:16 (昼)	61	60	超标
		23:41-23:51 (夜)	60	50	超标
	12 月 9 日	16:26-16:36 (昼)	63	60	超标
		23:36-23:46 (夜)	61	50	超标
6# 泸 205H20 平台井站 南侧厂界 (C6)	12 月 12 日	16:20-16:30 (昼)	51	60	达标
		23:51-次日 00:01 (夜)	44	50	达标
	12 月 13 日	13:03-13:13 (昼)	53	60	达标
		23:55-次日 00:05 (夜)	45	50	达标
7# 泸 205H21 平台井站 厂界 (C7)	12 月 10 日	14:15-14:25 (昼)	64	60	超标
		23:04-23:14 (夜)	62	50	超标
	12 月 11 日	14:54-15:04 (昼)	63	60	超标
		23:06-23:16 (夜)	61	50	超标
12# 泸 203H123 平台井 站东侧居民点 (Z4)	12 月 7 日	17:17-17:27 (昼)	56	60	达标
		22:15-22:25 (夜)	50	50	达标
	12 月 8 日	16:43-16:53 (昼)	52	60	达标

检测点位	检测日期	检测时间	检测结果 dB(A)	标准限值	达标情况
		22:18-22:28 (夜)	48	50	达标
13# 泸 205H17 平台井站 西侧居民点 (Z5)	12 月 8 日	16:26-16:36 (昼)	53	60	达标
		23:58-次日 00:08 (夜)	46	50	达标
	12 月 9 日	16:50-17:00 (昼)	55	60	达标
		23:54-次日 00:04 (夜)	48	50	达标
14# 泸 205H20 平台井站 东南侧居民点 (Z6)	12 月 12 日	16:40-16:50 (昼)	53	60	达标
		次日 00:10-00:20 (夜)	42	50	达标
	12 月 13 日	13:21-13:31 (昼)	54	60	达标
		次日 00:14-00:24 (夜)	40	50	达标
15# 泸 205H21 平台井站 居民点 (Z7)	12 月 10 日	14:34-14:44 (昼)	63	60	超标
		23:24-23:34 (夜)	60	50	超标
	12 月 11 日	15:13-15:23 (昼)	61	60	超标
		23:28-23:38 (夜)	60	50	超标

(4) 区域土壤环境影响回顾

根据各井站现状土壤监测结果, 各监测样点均达标。土壤影响总体较小接受。

本次评价对选择泸 203H123 平台钻井工程、泸 205H17-2 井钻井工程、泸 205H21-1 井钻井工程实施前和钻井中耕地土壤监测点监测数据进行对比分析, 详见表 2.2-4.10。根据分析结果, 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。总体区块开发对区域土壤影响总体小可接受。

表 2.2-4.10 区域部分井场开发前后土壤环境质量对比结果 单位: mg/kg

点位编号			pH	镉	铅	汞	铬	砷	镍	铜	锌	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
泸 203H123	钻井前	2#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	100

平台井站	钻井中	T9 废水池旁	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
	对比分析		总体无明显变化									
泸 205H17 平台井站	钻井前	T4 (表 层土)	7.89	0.19	26.6	0.138	70	0.63	38	23	77	ND
	钻井中	T11 废水池旁 0.5m 柱状样	7.5	0.19	18.2	0.0831	38	3.17	29	18	60	6
	对比分析		总体无明显变化, 大部分因子浓度降低, 石油烃、砷增加。									
泸 205H21 平台井站	钻井前	T5 (水田、表 层土)	7.53	0.1	25.4	0.129	60	2.83	42	21	25	ND
	钻井中	T13 废水池外 0.5m 柱状样	7.9	0.70	22.7	0.0949	73	2.72	47	21	65	ND
	对比分析		总体无明显变化, 大部分因子浓度降低, 锌、镉增加。									

(5) 包气带监测

为了解本项目所在区域现有钻井工程包气带污染现状, 本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对现有在钻平台包气带现状进行了监测。监测布点见附图 4、5。

①监测布点

共布设 6 个监测点, 每个平台外上游设 1 个背景样对照点、平台内设 1 个监测点, 开展包气带污染现状调查, 20cm 埋深范围取一个样品, 进行浸溶试验, 测试分析浸溶液成分。

②监测因子

pH、化学需氧量、六价铬、石油类、硫化物、氯化物、汞、砷、铅、镉、铁、锰、钡。

③监测时间与频率

2023 年 12 月 5~6 日, 监测一次。

④监测结果及评价

本项目所在地周边包气带监测及评价结果见表 2.2-4.11。

表 2.2-4.11 包气带现状监测与评价表

检测项目	单位	检测结果		变化情况
		12 月 5 日	12 月 6 日	

		1# 泸 203H123 平台 井站废水池旁 (B1)	2# 泸 203H123 平台 井站北侧(B2)	3# 泸 205H17B 平台废水池旁 (B3)	4# 泸 205H17 平台 北侧 (B4)	5# 泸 205H21 平 台废水池旁 (B5)	6# 泸 205H21 平台 东北侧 (B6)	
pH	无量纲	7.55	7.38	7.28	7.44	7.21	7.34	未出现明显变化
化学 需氧 量	mg/L	18	13	9	14	11	16	未出现明显变化
六价 铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未出现明显变化
石油 类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未出现明显变化
硫化 物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未出现明显变化
氯化 物	mg/L	2.82	2.61	2.41	1.78	1.38	2.81	未出现明显变化
汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未出现明显变化
砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未出现明显变化
铅	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未出现明显变化
镉	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未出现明显变化
铁	mg/L	未检出	1.65	0.11	0.92	0.96	0.73	未出现明显变化
锰	mg/L	未检出	0.03	未检出	0.01	0.01	未检出	未出现明显变化
钡	mg/L	0.16	0.15	未检出	0.07	0.07	0.13	未出现明显变化

根据平台内外包气带的监测与评价结果表明，本项目用地内包气带基本无变化，受到污染的影响较小。

(6) 区域生态环境影响回顾

泸 205 井区区块未开展过区块环评，目前未形成产能规模，属于新的区块，区块现有开发建设主要为 4 个钻井工程，泸 203H123 平台集气支线 15.5km 管道已建成。

因此区块内现有工程内容较少。

4 个钻井工程属于临时占地约 11.45hm^2 ，后期将部分用于站场建设转为永久占地，其他将复垦，编制了复垦方案。泸 203H123 平台集气支线约 15.5km 临时占地约 16.5hm^2 。现有工程总体占地面积小，仅占区块总体面积的 0.3% ，占用的土地类型主要为耕地，占比约 95% ，少量林地约占 5% ，林地主要为农村分散分布的灌木林、竹林、柏树林，中以灌木林为主。临时占地在管道建设完成后可复垦。对区域的土地利用类型影响甚微，未改变评价范围土地利用总体格局。

管道施工临时占地改变土壤结构和土壤养分状况，通过按照土地复垦的相关规范和标准进行土地复垦，土壤质量将会逐渐得到恢复。区块开发未对周边土壤环境造成污染影响。

区块开发主要影响农业栽培植物，通过施工临时占地的复垦措施，影响 1 季度作物，对农业栽培植物影响很小。占地破坏少量自然植被，类型主要为柏树、竹、白茅、黄荆、构树、斑茅、黄茅、小白酒草、车前、酢浆草等。未发现破坏重点保护野生植物及名木古树情况。植被类型在周边区域广泛分布，属于区域常见种。影响甚微。未导致区域植物群落的种类数量发生明显变化，未造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的影响很小。

开发区域野生动物分布少，均是广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，施工占地及开发活动使部分野生动物迁移到周边大量的类似生境。未出现野生动物个体受到明显损害的情况。未出现施工人员人为伤害野生动物情况。更没有出现野生保护动物受伤害的情形。野生动物的种群数量未受明显影响，更未导致野生动物物种从区域消失。

工程管道建设穿越小部分沟渠、小河沟，涉及水体鱼类少，均是常见普通鱼类，施工完成及恢复河道，对水生生态造成明显不利影响小。

区域以农业生态系统为主，森林生态系统、灌丛和灌草丛生态系统为辅，少量水生生态系统。总体对各生态系统的结构、稳定性和功能均未产生明显不利影响。

总体区块开发的累积影响程度小，对区域生态环境的影响小。

(8) 现有工程主要环境问题及改进措施

综上所述，现场踏勘时，区块范围内现有平台均正在进行钻井作业，目前项目施工过程中产生的“三废”均按照环评提成的措施进行落实，目前未出现环保投诉及

环保纠纷，未对周围环境产生明显不利影响，无环境遗留问题。根据钻井工程环评与本次评价时监测数据对比，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地下水（包气带）、土壤等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。

根据现状回顾性评价分析，现有工程主要存在的问题及改进措施如下表：

表 2.2-4.12 现有工程主要环境问题及改进措施

序号	存在的环境问题	改进措施、建议
1	钻井场界超标，泸 205H21 平台井站临近的居民点噪声超标	进一步严格落实各项目环评提出的噪声防治措施，强化隔声措施，减轻噪声影响。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，避免环保纠纷。

2.3 影响因素分析

2.3.1 环境影响因素识别及评价因子筛选

(1) 环境影响因素识别

通过分析施工期、运营期、退役期的各种工程内容与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析了建设项目对各环境要素可能产生的污染影响与生态影响，具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素一览表

阶段	单项工程	工程内容	环境要素	受影响对象	影响方式	影响范围	影响性质	影响程度
施工期	钻前工程	井场修建、道路开挖	生态环境	公益林	间接	生态评价范围	短期、可逆	低
				生物多样性	间接	生态评价范围	短期、可逆	低
				基本农田	直接	占地范围	长期、可逆	中
				自然景观	间接	生态评价范围	长期、可逆	中
	钻井工程	钻井	地下水环境	水井	间接	水文地质单元内	短期、可逆	中
			土壤环境	土壤	直接	土壤评价范围	短期、可逆	弱
			声环境	周边居民	短期	声评价范围内	短期、可逆	低

	储层改造工程	压裂	地下水环境	水井	间接	水文地质单元内	短期、可逆	中
			土壤环境	土壤	直接	土壤评价范围	短期、可逆	弱
			声环境	周边居民	短期	声评价范围内	短期、可逆	低
		试气	大气环境	周边居民	直接	大气评价范围	短期、可逆	低
			声环境	周边居民	短期	声评价范围内	短期、可逆	低
	油气集输工程	管线开挖	生态环境	公益林	间接	生态评价范围	短期、可逆	低
				生物多样性	间接	生态评价范围	短期、可逆	低
				自然景观	间接	生态评价范围	短期、可逆	低
				基本农田	直接	占地范围	短期、可逆	中
		设备安装	声环境	周边居民	直接	占地范围	长期、不可逆	中
运营期	油气集输工程	采气	大气环境	周边居民	直接	大气评价范围	短期、可逆	低
			地下水环境	水井	间接	水文地质单元内	短期、可逆	中
			土壤环境	土壤	间接	土壤评价范围	短期、可逆	中
			地表水环境	河流	间接	/	长期、可逆	低
			声环境	周边居民	短期	声评价范围内	长期、可逆	低
退役期	封井	封井	生态环境	/	/	/	短期、可逆	无

(2) 环境影响评价因子筛选

(1) 现状评价因子

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）附录 B 表 B.1 建设项目环境影响评价因子一览表，结合本项目建设特点、环境影响的主要特征和方式、区域自然环境情况、区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，筛选确定特征因子，并结合各环境要素环境影响评价导则规定的基本因子，确定本项目评价因子。

①地表水

结合项目特征及区域地表水检测数据，确定地表水现状评价因子为：pH、COD、氨氮、石油类、硫化物、氯化物。

②地下水

结合项目特征及地下水导则，确定地下水现状评价因子为：石油类、硫化物、钡、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、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

③环境空气

结合项目特征及大气导则，确定环境空气现状评价因子为： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 、CO、非甲烷总烃。

④声环境

结合项目特征及声环境导则，确定声环境现状评价因子为：昼间等效声级、夜间等效声级。

⑤土壤环境

结合项目特征及土壤导则，确定土壤环境现状评价因子为：

平台外土壤：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、全盐量、钡。

平台内土壤：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、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（1,2-苯并菲）、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、全盐量、钡。

⑥生态环境

结合项目特征及生态导则，确定生态环境现状评价因子为：生态系统、土地利用现状、植被覆盖度、物种组成、群落结构、生物量、景观、生物多样性等。

（2）预测评价因子

①大气环境：非甲烷总烃；

②地下水环境：COD、氯化物、石油类；

③声环境：昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级；

④土壤环境：石油烃；

⑤固体废物：水基岩屑、油基岩屑、废防渗材料、压裂返排液絮凝沉淀污泥、废油、废包装材料、生活垃圾、清管废物、废砂石等；

⑥生态环境：土地利用（地表扰动面积及类型）、物种组成、群落结构、生物量损失、物种多样性、生态系统、土壤肥力等。

2.3.2 施工期污染影响因素分析

2.3.2.1 钻前工程污染影响因素分析

钻前工程是为钻井工程进行前期的基础设施建设，本项目新建 4 座钻井平台，钻前工程主要是井场平整，建设井口及设备基础，新建池体及设备运输安装。施工过程产污环节示意图见图 2.3-1。钻前施工期间，主要产污环节为施工机械设备噪声和燃油废气、扬尘、施工废水、建筑弃渣等。

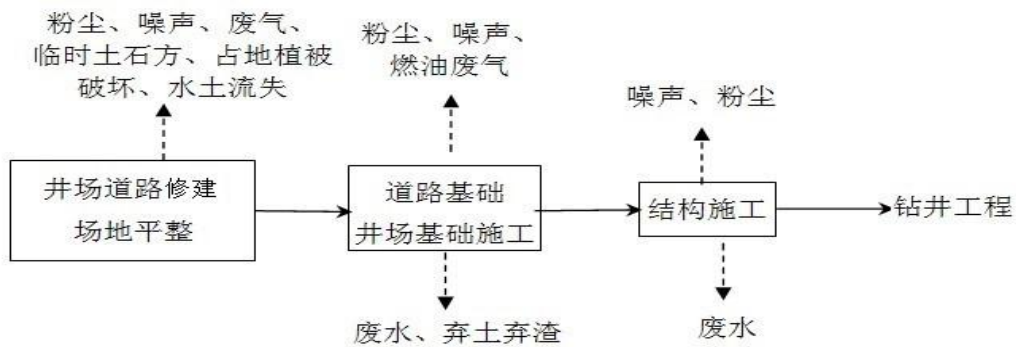


图 2.3-1 钻前工程施工工艺流程及产污环节示意图

2.3.2.2 钻井工程污染影响因素分析

①清水钻井阶段

此阶段钻井液主要为清水，该阶段主要产污环节为污泥泵、污泥循环系统产生的噪声及钻井岩屑。钻井过程中清水循环使用，该阶段完成后的剩余清水在循环罐内直接用于配制水基钻井液。

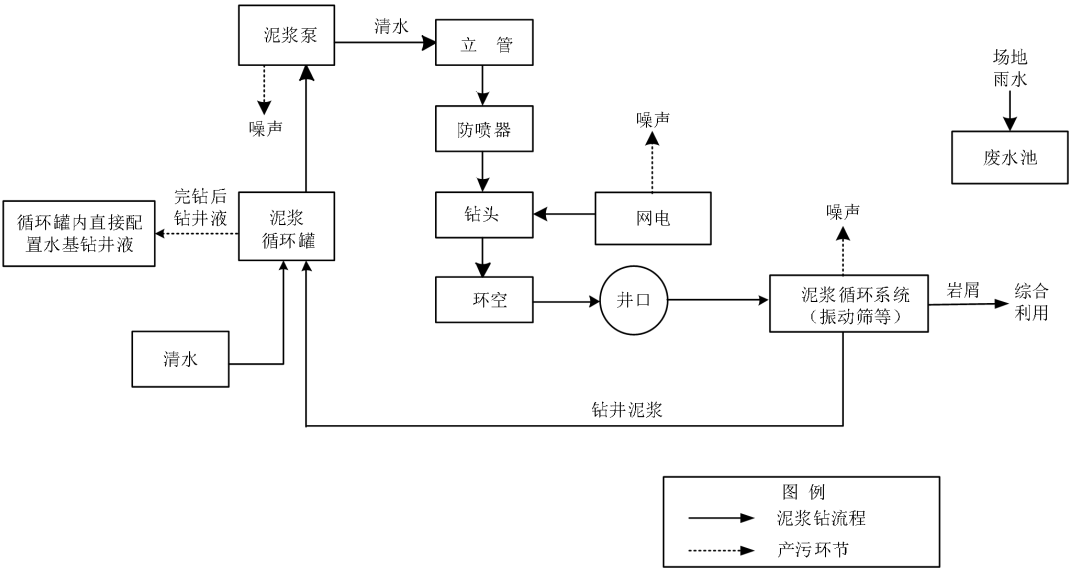


图 2.3-2 清水钻井阶段工艺流程及产污环节示意图

②水基钻井阶段

水基钻井液钻井工艺与清水钻井相似，水基钻屑通过不落地系统压滤形成泥饼，在暂存池暂存，该阶段主要产污环节为污泥泵、污泥循环系统产生的噪声，钻井岩屑。钻井过程中钻井液循环使用，平台内剩余水基钻井泥浆由井队回收。

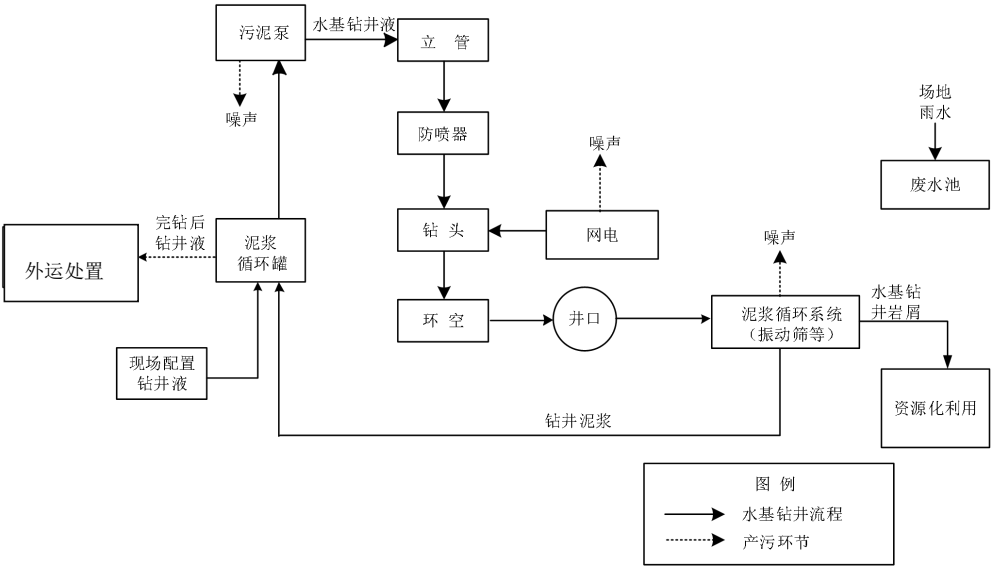


图 2.3-3 水基钻井阶段工艺流程及产污环节示意图

③油基钻井阶段

水平井段采用油基钻井液钻进，钻井岩屑在振动筛后集中收集，不落地。在该阶段主要的产污环节为污泥泵、污泥循环系统产生的噪声及油基岩屑。钻井过程中

钻井液循环使用，平台所有井完钻后油基钻井液由井队回收，随井队用于后续钻井工程。油基岩屑经泥浆循环系统分离后集中收集后交由有危险废物处置资质的单位处置。废油由井队用于配置油基钻井液或有资质的单位回收利用。

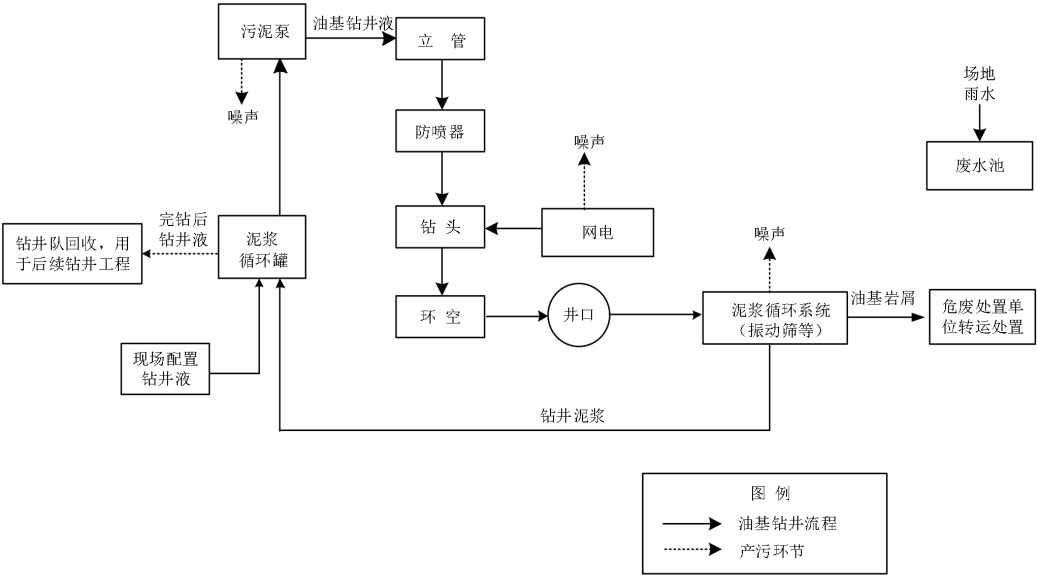


图 2.3-4 油基钻井工艺流程及产污环节示意图

2.3.2.3 储层改造工程污染影响因素分析

本工程储层改造过程中主要污染物来源于压裂阶段和测试放喷期间，压裂阶段是对试油层进行分段水力压裂改造。项目采用电驱压裂车，运行过程中会产生噪声污染，每次压裂液泵入时间约 2~3 小时，均在白天进行，一天最长压裂作业时间不超过 15 个小时，并且最迟在晚上 10 点之前停止压裂作业。项目压裂采用分段进行，待一段压裂完成后，向井下放置可钻桥塞，重复上段压裂过程，直至压裂全部水平井段。

本项目采用水力压裂，压裂前根据地层情况选择利用 15%盐酸的前置酸对分隔井段内灰岩地层进行腐蚀，前置酸留在地层中，随返排液逐渐返排。本工程对返排出的压裂废水进行回收利用，用于该区域其他井的压裂液的配制。

关井稳压结束后开井排液测试放喷。井场配备气、液分离器，对井下返排液进行分离，气引至燃烧池点火燃烧处理，返排液通过管道输送至配套水池，再通过气田水管道输送至中心水池待回用，测试放喷约进行 7~10 天。

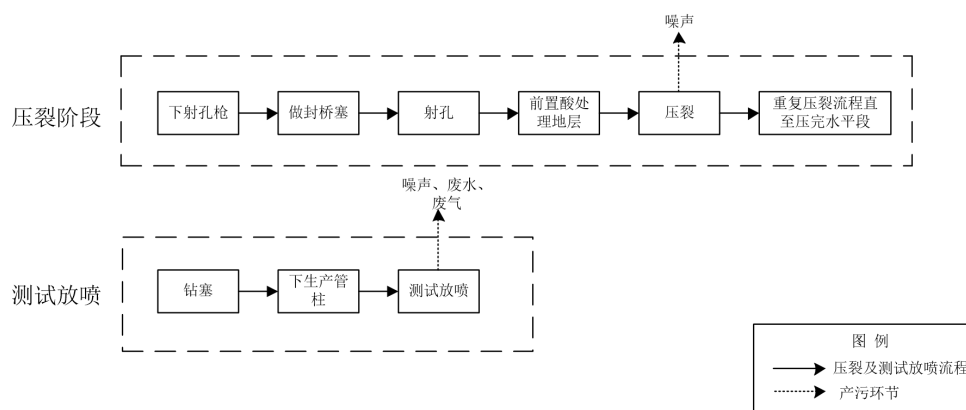


图 2.3-5 储层改造产污环节示意图

2.3.2.4 油气集输工程污染因素分析

(1) 站场工程

本工程新建 8 个平台井站，主要在原钻井工程用地范围内分别新建无人值守站，主要进行站场建设、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，施工现场不设置施工营地。施工期间，主要产污环节为施工机械设备噪声、扬尘、施工废水、建筑弃渣等。主要产污环节图见图 2.3-6。

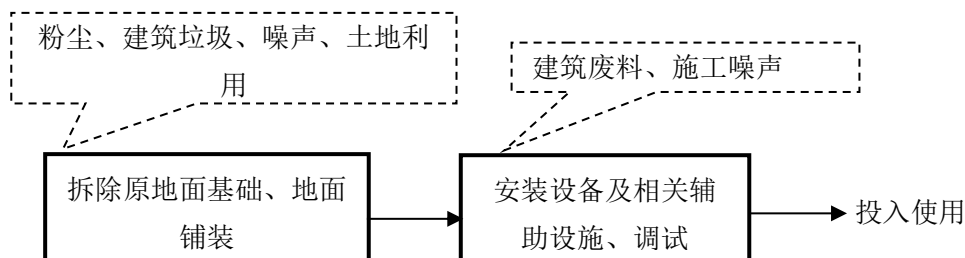


图 2.3-6 站场建设环境影响因素示意图

(2) 油气集输管线工程

本项目管线工程基本与钻井工程同时施工。集气管道工程施工一般包括施工准备、地表清理、管沟开挖、组装下沟、覆土回填、清管试压等工序。整个施工过程由专业化队伍组织当地农民工完成，不设施工营地，依托附近村镇和农户已有的生活设施。施工过程中产生扬尘、机具尾气、焊接烟尘、噪声、试压废水、生活污水等。

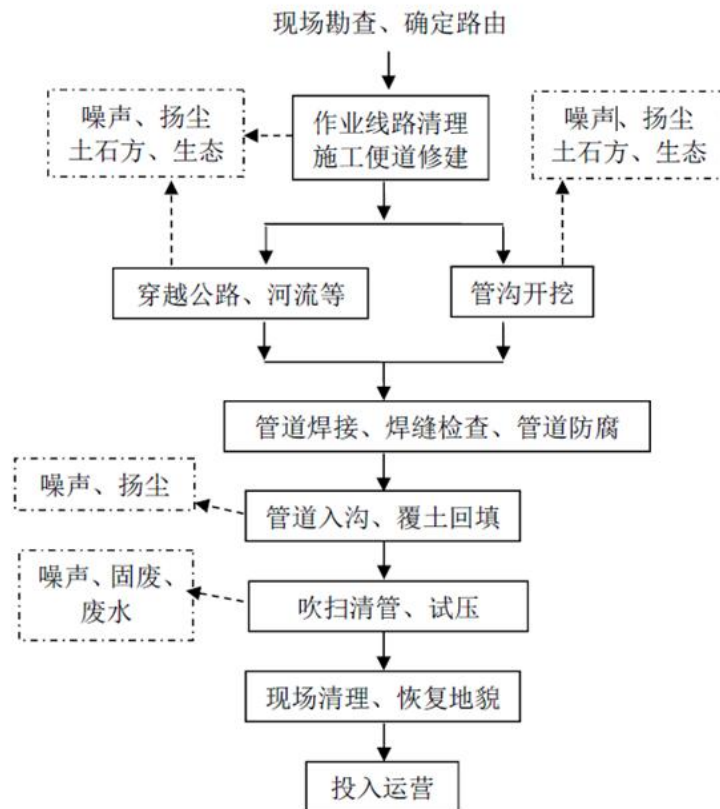


图 2.3-7 管线工程施工过程及产污环节分析图

2.3.3 运营期污染影响因素分析

(1) 油气集输工程污染因素分析

8 座采气井站的工艺流程基本相同。生产工艺流程及产污环节图如下：

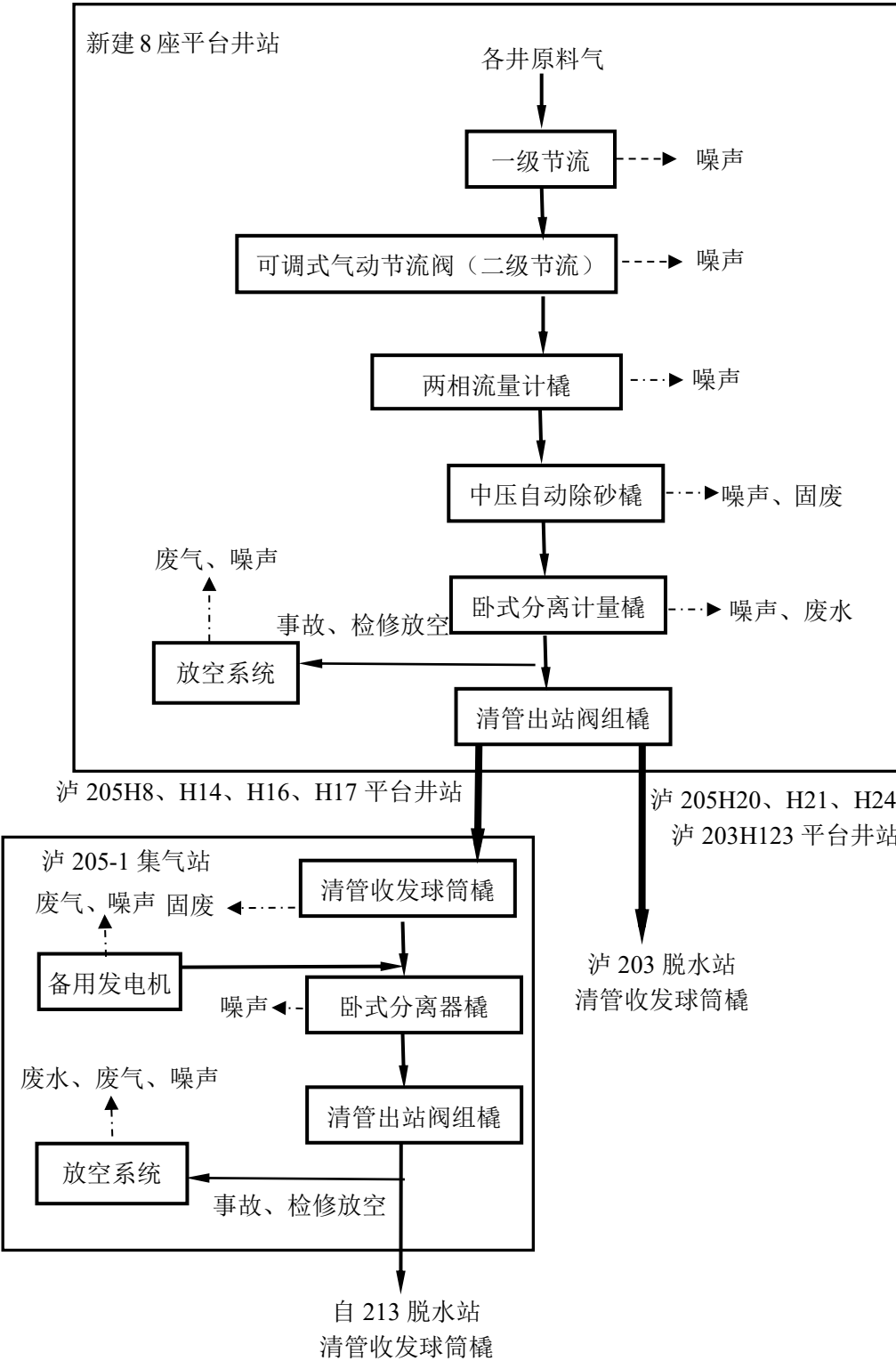


图 2.3-8 平台井站工艺流程及产污节点图

(2) 工艺流程及产污环节分析

各平台井站采出气主要工艺为井口二级节流→两相流量计单井计量→中压除砂→分离→清管出站。工艺特点：为满足单井较准确计量要求，采用两相流量计一对一连续分离计量流程。

原料气在井口分别采用固定式油嘴、气动角式节流阀两级节流压力后，进入中压除砂器。除去砂砾的气体进入分离橇，进行气液分离。分离后的气相汇入原分离计量橇管汇进入清管出站阀组橇至下游，液相汇入原排污系统。分离计量产生的气田水进入排污管道，排放至钻井工程设置的 500m³污水池，通过气田水管线输送至中心水池暂存回用、回注或外运污水处理厂处理，采出水池定期清掏会产生淤泥。同时预计每 2 年进行 1 次井下作业（洗井），会产生洗井废水。

由于平台井井口温度较高，正常生产期间不存在水合物形成风险。为保证管道使用寿命考虑，向采气管线和集气管线加注减缓细菌腐蚀的缓蚀剂，以保护地面设施与管线。

各平台井站设置 1 套不点火放空系统，作为检修和管道事故状态下页岩气放空使用。放空立管规格为 DN150，H=15m。泸 205-1 集气站设置 1 套可点火放空系统，放空立管规格为 DN300，H=25m。放空尽量安排在白天。各井站设置有 1 套安全截断阀，井口设置 1 套完全独立的安全截断系统，在超失压或火灾情况下自动/手动截断气井中，井口截断阀关闭，井下截断阀打开。后期无人值守时可在井站通过 PLC 系统控制，也可在气田控制中心远程控制，以保护气井和地面设施。一级节流后设置高压超压安全阀放空，二级节流后在分离器上设置中压超压安全阀放空，放空采用不点火放空系统。

出站阀组橇、进站阀组橇：出站阀主要功能为清管发球、出站紧急切断，根据各井站数量不同选择相应规格。泸 205-1 集气站和依托的自 213 脱水站、泸 203 脱水站等设置进站阀组橇，主要功能为清管收球，产生清管废渣。

综上所述，拟建工程运营期产的主要污染物为设备噪声、固废（废砂石、清管废渣、检修废渣、废油、淤泥）、废水（气田水、洗井废水）、水池和站场无组织废气、柴油发电机废气等。

2.3.4 退役期污染影响因素分析

服役期满后，对完成采气的废弃井，进行封堵，拆除井口装置，清理场地、拆除地面设施设备等。主要污染物为建筑垃圾、清洗废水、施工人员生活污水和生活

垃圾等。

2.3.5 生态环境影响因素

(1) 施工期

拟建项目新建 4 座平台，新增临时占地 13.513hm²，主要占用耕地、林地等，其中涉及 2.949hm² 的基本农田，工程建设对生态环境的影响主要发生在施工期钻前工程。施工期井场地面开挖、池体、道路修建等活动会破坏施工用地红线范围内的地面原有植被，造成的水土流失，会临时改变土地利用性质，减少农业面积，占用基本农田。施工噪声、人为活动会对施工约 200m 范围内的野生动物产生一定的影响；对平台井站占地及周边 300m 范围内的生态系统、生物多样性、景观格局等产生短期影响。

拟建项目新建 8 条内部集输管道（含 6 条同沟敷设的返排液管线），2 条单沟敷设的返排液管线，新增临时占地 70.5038hm²，主要占用耕地、林地等，其中涉及 60.29hm² 的基本农田。管道敷设过程中会对施工活动区域内的局部生态环境产生一定影响，主要表现在施工临时占地对土壤和植被的破坏，主要集中在管线中心线两侧的施工作业带范围内。施工期管道开挖土石方沿线堆放在管道两侧作业带内，不设取、弃土场，下管后土石方加固回填。由于管线敷设的需要，会对地表造成影响，扰动地表土壤，破坏地表植被，客观上加剧水土流失，从而可能导致开发区域局部生态环境劣化。同时临时占用基本农田，对基本农田产生短期影响。施工作业带和施工便道临时占地只影响基本农田一季的产出功能。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。

(2) 运营期、退役期

项目投入运营后，临时占地范围内的植被将被恢复，管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被草本层植被替代，会造成施工作业带内的植被损失。管道输送影响范围最小，是一种清洁的运输方式，正常输气过程中，管道对地表动植被无不良影响。项目运营期站场对植被主要的影响体现在集气站天然气放空、平台井站放空时产生的热辐射及特征污染物等对植被的影响。项目退役后，平台井站、水池等永久占地将进行生态恢复，建设用地将向耕地、林地等用地转换。

2.4 污染影响因素分析

2.4.1 施工期

2.4.1.1 废水

(1) 钻前工程施工废水

钻前工程废水包括施工废水和施工人员生活污水。施工期施工人员主要聘用当地居民，施工现场不设置施工营地，依托平台周边农户现有生活污水处理设施。施工废水主要为井场基础建设时砂石骨料加工等产生的含 SS 废水，本项目依托的现有 3 个钻井平台无需再进行基础建设，无施工废水产生。新建 4 个平台，1 个中心水池，各井场新鲜用水量为 30m³/平台，施工废水量约 6m³/平台，本项目共计产生施工废水 30m³，浓度为 3000mg/L，SS 产生量约 0.09t，经沉淀回用于场地洒水。施工废水产生量见表 2.4-1.1。

表 2.4-1.1 钻前工程施工废水产生量 m³

项目	新鲜用水量 (m ³)	废水产生量 (m ³)	污染物	浓度 mg/L	产生量 t
钻前工程施工废水	30	6	SS	3000	0.018
合计	150	30	SS	3000	0.09

(2) 钻井废水

本项目水基钻井阶段压滤机分离出来的水通过管道进入污水罐内，用于岩屑振动筛的冲洗用水以及钻井泥浆循环系统调配新泥浆时用水，从而实现钻井废水的循环利用，不外排，但在水基钻井阶段后期和水基转油基过程中，已不再需要配置新泥浆，因此压滤机分离出来的水不能再回用，则导入废水罐中暂存，外运交由具备钻井废水处理能力的污水处理厂处理达标排放。根据表 2.2-3.14，可计算本项目钻井废水量为 5652m³（钻井废水量=总用量-总损耗量-剩余水基泥浆量）（废物代码：SW12，072-003-S12）。

(3) 场地污染区雨水

本项目平台井站位于隆昌市和自贡市，根据调查隆昌市年均降雨量为 1049mm，自贡市年均降雨量为 1028mm，区域年均水面蒸发量约为 800mm。井场四周设置有雨水排水沟，场外雨水随雨水沟排放，井场内设挡污墙、排污沟，场内雨水泵输至水池内暂存，回用于钻井泥浆的配置和压裂工序。收集的雨水主要污染物为 SS 和石油类，产生浓度分别为 200mg/L 和 20mg/L。单个平台井场挡污墙内雨水收集面积约 2260m²，根据年均降雨量、蒸发量、各平台钻井及储层改造施工时间及雨水收集面

积，项目雨水收集量见表 2.4-1.2。

表 2.4-1.2 施工期雨水收集量

平台井站	雨水收集量 (m ³)	污染物	浓度 mg/L	产生量 t
泸 205H8	925.1	SS	200	0.19
		石油类	20	0.02
泸 205H14	462.5	SS	200	0.09
		石油类	20	0.01
泸 205H16	925.1	SS	200	0.19
		石油类	20	0.02
泸 205H24	423.5	SS	200	0.08
		石油类	20	0.01
泸 205H17	655.2	SS	200	0.13
		石油类	20	0.01
泸 205H20	529.4	SS	200	0.11
		石油类	20	0.01
泸 205H21	352.9	SS	200	0.07
		石油类	20	0.01
合计	4273.7	SS	200	0.85
		石油类	20	0.09

(4) 洗井废水

项目采用清水洗井，清水中添加有少量洗涤剂，压入井内的清水会在排液测试阶段从井底返排出来后同返排液回用，单口井约 180m³，共产生洗井废水 6120m³，主要污染物指标为 pH 值、COD、悬浮物、石油类、阴离子表面活性剂等。

表 2.4-1.3 洗井废水主要污染物浓度 单位：mg/L (pH 除外)

类型	pH	SS	石油类	COD	阴离子表面活性剂
洗井废水	6.5~8.0	≤4500	≤300	≤2500	≤2.15

表 2.4-1.4 洗井废水污染物产生量 单位：t

平台井站	井数	废水量 (m ³)	SS	石油类	COD	阴离子表面活性剂
泸 205H8	8	1440	6.48	0.432	3.6	0.003
泸 205H14	4	720	3.24	0.216	1.8	0.002
泸 205H16	8	1440	6.48	0.432	3.6	0.003

平台井站	井数	废水量 (m ³)	SS	石油类	COD	阴离子表面活性剂
泸 205H24	4	720	3.24	0.216	1.8	0.002
泸 205H17	5	900	4.05	0.27	2.25	0.002
泸 205H20	3	540	2.43	0.162	1.35	0.001
泸 205H21	2	360	1.62	0.108	0.9	0.001
	总计	6120.0	27.5	1.8	15.3	0.013

(5) 压裂返排液

根据设计资料, 拟建项目单井压裂液总量为 40500t, 根据四川页岩勘探开发有限责任公司已完井的泸 206 井钻井工程类比调查, 泸 206 井钻井工程压裂液总量约为 44000m³, 最终压裂返排液共 3352.8m³, 压裂液返排率为 7.6%, 同时根据业主统计, 其钻井工程的压裂液返排率均在 10%左右, 因此本项目压裂液返排率按 10%计, 则单井压裂返排液量共计 4050m³, 返排周期约 10 天, 平均日返排量约 405m³。

本项目拟建 7 个钻井平台压裂 2~8 口井, 每个平台完钻 2~5 口井后依次压裂, 因此可对返排出的压裂废水进行回收利用, 采取絮凝沉淀、杀菌后用于同平台以及该区域其他井的压裂液的配制, 本项目采用返排液管线对返排液在区块内和中心泵站之间进行调配回用。压裂新鲜水用量和压裂返排液具体产生情况见下表。

表 2.4-1.5 压裂返排液产生、回用计划表

实施年份	平台号	部署井号	压裂液用量 m ³	压裂返排液量 m ³	回用计划
2025	泸 205H8	H8-1	40500	4050	H8-2 井回用
2025		H8-2	40500	4050	H8-3 井回用
2025		H8-3	40500	4050	H8-4 井回用
2025		H8-4	40500	4050	回用其他平台压裂
2026		H8-5	40500	4050	H8-6 井回用
2026		H8-6	40500	4050	H8-7 井回用
2026		H8-7	40500	4050	H8-8 井回用
2026		H8-8	40500	4050	回用其他平台压裂
2025	泸 205H14	H14-1	40500	4050	H14-2 井回用
2025		H14-2	40500	4050	H14-3 井回用
2025		H14-3	40500	4050	H14-4 井回用
2025		H14-4	40500	4050	回用其他平台压裂
2025	泸 205H16	H16-1	40500	4050	H16-2 井回用
2025		H16-2	40500	4050	H16-3 井回用

实施年份	平台号	部署井号	压裂液用量 m ³	压裂返排液量 m ³	回用计划
2025		H16-3	40500	4050	H16-4 井回用
2025		H16-4	40500	4050	回用其他平台压裂
2026		H16-5	40500	4050	H16-6 井回用
2026		H16-6	40500	4050	H16-7 井回用
2026		H16-7	40500	4050	H16-8 井回用
2026		H16-8	40500	4050	回用其他平台压裂
2025	泸 205H24	H24-1	40500	4050	H24-2 井回用
2025		H24-2	40500	4050	H24-3 井回用
2025		H24-3	40500	4050	H24-4 井回用
2025		H24-4	40500	4050	回用其他平台压裂
2025	泸 205H17	H17-1	40500	4050	H17-3 井回用
2025		H17-3	40500	4050	H17-4 井回用
2025		H17-4	40500	4050	H17-5 井回用
2025		H17-5	40500	4050	H17-6 井回用
2025		H17-6	40500	4050	回用其他平台压裂
2026	泸 205H20	H20-1	40500	4050	H20-2 井回用
2026		H20-2	40500	4050	H20-3 井回用
2026		H20-3	40500	4050	回用其他平台压裂
2025	泸 205H21	H21-2	40500	4050	H21-3 井回用
2025		H21-3	40500	4050	回用其他平台压裂
合计	7	34	1377000	137700	其中 9 口回用其他平台压

表 2.4-1.6 压裂液水平衡一览表 单位: m³

压裂作业平台	压裂液用量	压裂液组成			损耗量	返排液综合利用量	
		新鲜水用量	利用中心储水池水量	回用水量		其他项目利用量	本项目利用量
泸 205H8	324000	156253	141082	26665	291600	8100	24300
泸 205H14	162000	78126	70541	13333	145800	4050	12150
泸 205H16	324000	156253	141082	26665	291600	8100	24300
泸 205H24	162000	78165	70541	13294	145800	4050	12150
泸 205H17	202500	96569	88176	17755	182250	4050	16200

泸 205H20	121500	59425	52906	9169	109350	4050	8100
泸 205H21	81000	40966	35271	4763	72900	4050	4050
合计	1377000	665757	599600	111643	1239300	36450	101250
备注：回用水量包括方井雨水、压裂返排液							

(6) 生活污水

施工期生活用水量按 120L/d 人，排污系数取 0.80 计算。根据各阶段施工人员数量及施工时间，生活污水产生量详见表 2.4-1.7，表 2.4-1.8。

表 2.4-1.7 施工期生活用水及废水产生量

项目	施工阶段	用水量 m ³	废水量 m ³
泸 205H8、泸 205H16（含集气 站、中心水池）	钻前工程	144	115.2
	钻井工程	4800	3840
	储层改造工程	1200	960
	井站工程	144	115.2
	小计	6288.0	5030.4
泸 205H14、泸 205H24	钻前工程	144	115.2
	钻井工程	2400	1920
	储层改造工程	600	480
	井站工程	72	57.6
	小计	3216.0	2572.8
泸 205H17	钻前工程	24	19.2
	钻井工程	3000	2400
	储层改造工程	750	600
	井站工程	72	57.6
	小计	3846.0	3076.8
泸 205H20	钻前工程	24	19.2
	钻井工程	1800	1440
	储层改造工程	450	360
	井站工程	72	57.6
	小计	2346.0	1876.8
泸 205H21	钻前工程	24	19.2
	钻井工程	1200	960
	储层改造工程	300	240

项目	施工阶段	用水量 m ³	废水量 m ³
	井站工程	72	57.6
	小计	1596.0	1276.8
泸 203H123	井站工程	72	57.6
	小计	72	57.6
管线工程（含集输、返排液管线）	管线工程	2880	2304
	小计	2880	2304
合计	钻前工程	648	518.4
	钻井工程	20400	16320
	储层改造工程	5100	4080
	油气集输工程（井站工程、集输管线工程）	3600	2880
	总计	29748	23798

表 2.4-1.8 施工期生活污水产生浓度及产生量

施工阶段	废水量 m ³	项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
		产生浓度 mg/l	400	200	250	25
钻前工程	518.4	产生量 t	0.207	0.104	0.130	0.013
钻井工程	16320	产生量 t	6.528	3.264	4.080	0.408
储层改造工程	4080	产生量 t	1.632	0.816	1.020	0.102
井站工程	576	产生量 t	0.230	0.115	0.144	0.014
集输管线工程	2304	产生量 t	0.922	0.461	0.576	0.058
合计	23798		9.519	4.760	5.950	0.595

（7）油气集输工程施工废水

本项目新建平台井站设备基础施工采用成品混凝土，产生的少量混凝土养护废水，主要污染物为 SS，浓度为 3000mg/L，本项目预计每个新建平台井站施工用水量为 30m³（8 井眼平台按两次计算），每个平台井站废水产生量约 6m³，则油气集输工程施工总用水量为 300m³，废水量约 60m³，SS 产生量约 0.18t，经沉淀后回用场地洒水。

 表 2.4-1.9 油气集输工程施工废水产生量 m³

新鲜用水量（m ³ ）	废水产生量（m ³ ）	污染物	浓度 mg/L	产生量 t
300	60	SS	3000	0.18

（8）试压废水

项目集输管道、返排液管线组焊并完成稳管后，将采用清水对管道进行试压。

项目分段试压，试压废水也分段分时产生，合计使用清水量约 2441m³，试压废水约 2441m³。试压排放废水中主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，废水中 SS 浓度低于 100mg/L。经沉淀后回用管沟土石方回填洒水回用。

表 2.4-1.10 试压废水产生量 m³

分段	起点	终点	工程内容	长度 (km)	设计压 力 MPa	管道直径 (mm)	试压废 水量
泸205H8集气 支线	泸205H8平台井 站	泸205-1集气站	输气管线（含 返排液管线）	5.17	8.5	D168.3	218.9
泸205H24集气 支线	泸205H24平 台井站	泸205H20平 台井站	输气管线（含返 排液管线）	2.70	8.5	D114.3	81.9
泸205H14集气 支线	泸205H14平 台井站	泸205H8平 台井站	输气管线（含 返排液管线）	7.22	8.5	D168.3	305.6
泸205H21集气 支线	泸205H21平 台井站	泸205H20平 台井站	输气管线（含 返排液管线）	4.03	8.5	D168.3	170.6
泸205H17集气 支线	泸205H17平 台井站	泸203H123 平台井站	输气管线（含 返排液管线）	3.20	8.5	D168.3	135.5
泸203H123平 台联络线	泸203H123 平台井站	泸205-1集气 站	输气管线（含返 排液管线）	2.92	8.5	D219.1	168.7
泸205H20集气 支线	泸205H20平 台井站	泸203脱水分 站	输气管线（干 线）	8.61	8.5	D219.1	324.5
泸205-1集气站 集气干线	泸205-1集气 站	自213脱水分 站	输气管线（干 线）	6.71	7.5	D273	392.6
泸 205H16 中 心 泵 站 ~ 泸 205H20 中 转 泵 站 返 排 液 干线	泸205H16平 台井站	泸205H20平 台井站	返排液管线	6.68	6.3	D200	209.8
泸 205H20 中 转 泵 站 ~ 泸 203H153中心 泵 站 返 排 液 联络线	泸205H20平 台井站	泸203脱水分 站	返排液管线	13.8	6.3	D200	433.3
合计							2441

（9）施工期废水产生情况汇总

本项目施工期水平衡见表 2.4-1.11。

表 2.4-1.11 本项目施工期废水污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 (h)
				核算方法	产生废水量 (m³)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	工艺	效率	核算方法	排放废水量 (m³)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/h)	
钻前工程	施工废水	基础施工	SS	类比法	30	3000	0.09	沉淀后回用	/	/	0	/	/	/
	生活污水	施工人员	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	产污系数法	518.4	400 200 250 25	0.21 0.10 0.13 0.01	利用当地旱厕等设施处置，作为农肥使用	/	/	0	/	/	/
钻井工程	钻井设备、清洁化操作区	钻井废水	COD SS Cl ⁻ 石油类	物料衡算法	5652	4000 2500 5000 50	22.6 14.1 28.3 0.3	外运交由具备钻井废水处理能力的污水处理厂	/	/	0	/	/	/
	钻井平台污染区	收集雨水	SS 石油类	产污系数法	4273.7	200 20	0.85 0.09	收集回用	/	/	0	/	/	/
	生活污水	施工人员	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	产污系数法	16320	400 200 250 25	6.53 3.26 4.08 0.41	利用井场及生活区环保厕所收集后委托周边城镇污水处	/	/	0	/	/	/

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 (h)
				核算方法	产生废水量 (m³)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	工艺	效率	核算方法	排放废水量 (m³)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/h)	
								理厂采用吸粪车清运处理						
储层改造工程	井口	洗井废水	COD SS 阴离子表面活性剂 石油类	类比法	6120	2500 4500 2.15 300	15.3 27.5 0.013 1.8	同压裂返排液回用	/	/	0	/	/	/
	生活污水	施工人员	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	产污系数法	4080	400 200 250 25	1.63 0.82 1.02 0.10	利用井场及生活区环保厕所收集后委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理	/	/	0	/	/	/
	井口	压裂返排	COD Cl ⁻ 石油类 Ba ²⁺	物料衡算法	137700	2680 13017 7.96 164	369.04 1792.4 1.10 22.58	絮凝沉淀、杀菌后回用	/	/	0	/	/	/
油气	生活污水	施工	COD	产污系	2880	400	1.15	利用当地旱厕	/	/	0	/	/	/

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 (h)
				核算方法	产生废水量 (m³)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	工艺	效率	核算方法	排放废水量 (m³)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/h)	
集输工程 (井站工程、 集输管线工程)	水	人员	BOD ₅ SS NH ₃ -N	数法		200 250 25	0.58 0.72 0.07	等设施处置， 作为农肥使用						
	管线	试压废水	SS	物料衡算法	2441	100	0.24	沉淀后洒水回用	/	/	0	/	/	/
	施工废水	基础施工	SS	类比法	60	3000	0.18	沉淀后回用	/	/	0	/	/	/

表 2.4-1.12 本项目施工期水平衡一览表 单位：m³

工段	用水环节	总用水量	新鲜水用量	损耗量	循环量	废水量	综合利用量		排放量	治理措施及去向
							本项目 利用量	其他项目 利用量		
钻前工程	生活用水	648	648	129.6	0	518.4	0	0	0	利用当地旱厕等设施 处置，作为农肥使用
	施工废水	150	150	120	0	30	30	0	0	经沉淀回用于场地洒水
钻井工	清水钻井	6936	6936	1904	0	5032	5032	0	0	二开钻井回用

工段	用水环节	总用水量	新鲜水用量	损耗量	循环量	废水量	综合利用量		排放量	治理措施及去向
							本项目 利用量	其他项目 利用量		
程	水基一开钻 井	15538	10506	7276	5032	8262	8262	0	0	三开钻井回用
	水基二开钻 井	18564	10302	7888	8262	10676		5024	0	不可回用部分 5652 外 运污水处理厂处理
	生活用水	20400	20400	4080	0	16320	0	0	0	利用井场及生活区环 保厕所收集后委托周 边城镇污水处理厂采 用吸粪车清运处理
储层改 造工程	洗井	6120	6120	0	0	6120	6120	0	0	配制压裂液
	生活用水	5100	5100	1020	0	4080	0	0	0	利用井场及生活区环 保厕所收集后委托周 边城镇污水处理厂采 用吸粪车清运处理
	场地雨水(施 工期)	4273.7	/	/	4273.7	4273.7	4273.7	0	0	配制压裂液
	水力压裂	1377000	665757+599600 (利用中心储水 池水量)	1239300	111643	137700	101250	36450	0	配制压裂液回用
油气集 输工程	生活用水	3600	3600	720	0	2880	0	0	0	利用当地旱厕等设施 处置，作为农肥使用
	试压废水	2441	2441	0	0	2441	2441	0	0	临时沉砂池沉淀后管

工段	用水环节	总用水量	新鲜水用量	损耗量	循环量	废水量	综合利用量		排放量	治理措施及去向
							本项目 利用量	其他项目 利用量		
										沟回填时扬尘洒水使用
	施工废水	300	300	240	0	60	60	0	0	经沉淀回用于场地洒水
合计		1461071	1331860	1262678	129211	198393	127469	41474		

2.4.1.2 废气

(1) 扬尘

钻前工程、油气集输工程施工扬尘为中土石方开挖回填、材料运输、卸放等过程中产生，主要污染物为 TSP。

(2) 燃油废气

本项目钻井、储层改造期间采用网电供电，柴油发电机作为备用电源，网电供电情况下无燃油废气排放；管线施工作业时会配备小型柴油发电机，供电时有燃油废气排放，运行时间较短，随着管线施工布设随时移动，废气量较少。柴油发电机采用符合国家标准的柴油，其污染物排放满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单表 2 规定的限值。

(3) 油基泥浆钻井废气

油基泥浆钻井废气主要来源于油基泥浆钻井过程、油基岩屑暂时挥发产生的无组织废气。项目钻井作业中四开水平段使用油基泥浆，油基泥浆主要成分为白油，白油属于烷烃类物质，故其废气主要成分为 VOCs。

钻井作业中使用的油基泥浆不在现场配制，均由厂家配制好后分批次拉运至井场，暂存于现场泥浆循环系统，暂存时间较短，故产生挥发性废气（VOCs）量较小；油基岩屑罐收集暂存于危废暂存间，暂存时间较短，且储存措施较好，故产生挥发性废气（VOCs）量较小。油基泥浆钻井废气随着钻井作业的完工而结束。

(4) 测试放喷废气

为了解气井产层的产气量，在完井后，需进行测试放喷，测试放喷产生的废气量取决于所钻井的产气量和测试时间，一般产量大的井其放喷量也较大。为减少 CO₂ 的排放量，本项目测试放喷阶段（产气量低于 2000m³/d 时）将天然气引至燃烧池点燃，产气量大于 2000m³/d 时通过临时一体化撬装装置（主要包括：捕屑器、节流管汇（油嘴管汇）、除砂器、液气分离器、输气撬）引入集气管道外输利用。测试放喷的页岩气经点火燃烧，其主要污染物为 NO_x、CO₂。测试放喷时间一般为 7~10 天连续作业，属短期排放。项目目的层测试放喷期间页岩气在燃烧池内，经排气筒高度为 1m 的对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放（火炬源排放），经燃烧池点燃后，1m³页岩气燃烧后产生的烟气量为 10.5m³，页岩气燃烧热值取为 34.870MJ/m³。

当钻井进入气层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求时，就可能发生井涌，此时需进行事故放喷，即利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开防喷管线阀门泄压；事故放喷时间短，属临时排放。

（5）前置酸配制产生盐酸雾

盐酸配制主要是采用外运的 31%盐酸在井场内的盐酸储罐中稀释至 15%（盐酸储罐内先加入适量水，然后将 31%盐酸泵入储罐）。现场将酸罐呼吸孔排放的少量盐酸雾引至水中吸收。盐酸雾极易溶于水，经水吸收后排入环境的量极少。加上盐酸浓度较低，现场储存量不大，使用工期短，排放量小。

（6）机具尾气

在管道铺设和站场建设过程，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 CO、NO_x 等。由于本项目油气集输工程施工期较短，产生的废气量较小，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

（7）焊接烟尘

管道焊接过程会产生少量的焊接烟尘，焊接过程位于开阔地带，有利于废气扩散，对环境的影响较轻。

2.4.1.3 噪声

（1）钻前工程

钻前工程的噪声主要是推土机、挖掘机、载重车辆等产生的噪声，噪声声级范围源强见表 2.4-1.13。钻前工程施工工程量小，仅昼间施工。

表 2.4-1.13 钻前工程主要噪声源强特性 单位：dB（A）

序号	设备名称	测点距施工机具距离	噪声值 dB（A）	运行方式	运行时间
1	推土机	5	86	移动设备	间断，<4
2	挖掘机	5	84	移动设备	间断，<2
3	载重汽车	5	90	移动设备	间断，<2
4	钻孔机	5	85	移动设备	间断，<4
5	空压机	5	88	移动设备	间断，<4
6	柴油发电机	5	90	移动设备	间断，<2
7	振动棒	5	82	移动设备	间断，<4

注：以上数据主要来自《公路建设项目环境影响评价规范》(JTJ B03—2006)

(2) 钻井工程

钻井噪声主要来源于钻井设备、泥浆泵、振动筛等连续性噪声，噪声源强在 80-95dB (A)，对环境影响较大。

表 2.4-1.14 双钻机平台钻井工程主要噪声源强特性 单位: dB (A)

噪声设备	数量	降噪后单台源强 dB(A)	距声源	噪声特性	排放时间	声源种类
柴油发电机 (备用)	4 台	95	1m	机械	备用, 间歇排放	固定声源
柴油动力机 (备用)	2 台	95	1m	机械	备用, 间歇排放	固定声源
钻井设备	2 套	98	1m	机械	昼夜连续	固定声源
泥浆泵	4 台	85	1m	机械	昼夜连续	固定声源
振动筛	4 台	80	1m	机械	昼夜连续	固定声源

(3) 储层改造工程

压裂噪声主要来源于压裂机组等设备的机械噪声，噪声源强为 85dB (A)，昼间施工；测试放喷噪声源强为 100dB (A)，测试放喷时间一般为 7~10 天连续作业，属短期间歇排放。主要噪声源强及特性见表 2.4-1.15。

表 2.4-1.15 储层改造工程主要噪声源强特性 单位: dB (A)

噪声设备	数量	单台源强	距声源	噪声特性	排放时间	声源种类
压裂设备电驱	12 台	85	1m	机械	昼间施工	固定声源
测试放喷	/	100	1m	空气动力	间歇排放	固定声源

(4) 油气集输工程

油气集输工程施工噪声主要来源管线铺设，由施工机具和各类生产设备引起，施工机具和生产设备的噪声值参见表 2.4-1.16。

表 2.4-1.16 油气集输工程主要噪声源强特性 单位: dB (A)

序号	噪声源	噪声值 dB (A)	备注
1	电焊机	80	距离声源 5m
2	推土机	86	距离声源 5m
3	运输车辆	90	距离声源 5m
4	挖掘机	84	距离声源 5m
5	顶管机械	90	距离声源 5m
6	柴油发电机	90	距离声源 5m

(5) 施工期噪声污染源产生情况汇总

本项目施工期水平衡见表 2.4-1.17。

表 2.4-1.17 本项目施工期噪声污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	噪声源	声源类型（频发、偶发）	噪声源强		降噪措施		降噪排放值		持续时间（h）
				核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值	
钻前工程	施工机具	推土机、挖掘机、载重汽车、柴油发电机等	偶发	类比	84~90	/	/	/	84~90	/
钻井工程	钻井施工机械、设备	柴油发电机（备用）	偶发	类比	102	独立机房、消声器	较好	类比	95	/
		柴油动力机（备用）	偶发	类比	102	独立机房、消声器	较好	类比	95	/
		钻井设备	频发	类比	98	/	/	类比	98	24h
		泥浆泵	频发	类比	85	加衬弹性垫料	差	类比	85	24h
		振动筛	频发	类比	80	加衬弹性垫料	差	类比	80	24h
储层改造工程	压裂设备电驱	压裂车	频发	类比	85	/	/	类比	85	12h
	测试放喷	燃烧池	偶发	类比	100	/	/	类比	100	24h
油气集输工程	施工机具	推土机、挖掘机、载重汽车、柴油发电机等	偶发	类比	84~90	/	/	/	84~90	/

2.4.1.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要有清水岩屑、水基岩屑、油基岩屑、废油、沾染废油的防渗材料、泥渣、废包装材料、生活垃圾等。本项目剩余水基、油基钻井液由钻井队回收，随钻井队用于后续钻井工程。

（1）钻井岩屑

钻井岩屑是在钻井过程中钻头切削地层岩石而产生的碎屑，其产生量与井眼长度、平均井径有关。根据本项目钻井阶段各开次进尺、钻头尺寸，并取一定的容积扩大倍数（清水和水基钻井取 2.5 倍，油基钻井取 3 倍），本项目钻井岩屑产生量见表 2.4-15。

计算公式如下：

$$V_{\text{清水}} = \pi (r_1^2 \cdot d_1) \cdot 2.5$$

$$V_{\text{水基}} = \pi (r_2^2 d_2 + r_3^2 d_3) * 2.5$$

$$V_{\text{油基}} = \pi (r_4^2 d_4) * 3$$

式中：

r——钻头尺寸半径； d——几开段长度；

表 2.4-1.18 单井钻井钻屑计算结果一览表

开次	钻 头 尺 寸 (mm)	井段 (m)	井段长度	钻屑产生量	去向
一开	660.4	**	**	627.5m ³ /1443t	水基(清水)钻屑，资源化利用
二开	406.4	**	**		
三开	311.2	**	**		
四开	215.9	**	**	359.9m ³ /648t	油基钻屑，收集罐收集后交危废资质单位拉运处置

注：油基岩屑容重按 1.8t/m³考虑，水基按 2.3t/m³考虑。

表 2.4-1.19 本项目钻井岩屑产生量一览表 单位：t

平台井站	水基岩屑（含清水岩屑）	油基岩屑	备注
泸 205H8	11544	5184	实施井数 8 口
泸 205H14	5772	2592	实施井数 4 口
泸 205H16	11544	5184	实施井数 8 口
泸 205H24	5772	2592	实施井数 4 口
泸 205H17	7215	3240	实施井数 5 口
泸 205H20	4329	1944	实施井数 3 口
泸 205H21	2886	1296	实施井数 2 口
合计	49062	22032	总井数 34 口

钻井清水、水基钻屑属于一般固体废物（废物代码：SW12，072-001-S12），由“不落地”工艺处理后（振动冲洗分离）外运资源化利用。

油基钻屑属于危险废物（危险废物代码：072-001-08），经筛分、甩干回收油基泥浆后，油基钻屑由储存桶或储存袋收集后交危废资质单位拉运处置。

（2）剩余钻井泥浆

由 2.2.3 节分析，拟建钻井工程清水钻井液、水基钻井液、油基钻井液剩余量见表 2.2-3.14。本项目清水钻井液均用于配制水基段钻井液，最终水基钻井泥浆剩余约 5024m³（废物代码：SW12，072-001-S12），油基钻井液剩余约 4200t（4746m³）（废物代码：072-001-08），由钻井队回收利用。

（3）沾染废油的废防渗材料

施工过程中，每口井产生的沾染废油的废防渗材料约 0.1t，则本项目沾染废油的废防

渗材料产生量约 3.4t。集中收集后，交由有危险废物处置资质的单位进行转运处置。

(4) 废油

钻井过程中废油的主要来源有：a、机械（泥浆泵、转盘、链条等）润滑废油。b、钻井设备清洗与保养、泥浆循环罐掏罐产生的浮油，如更换柴油机零部件和清洗钻具、套管等。结合工区已完井废油产生情况，单井废油产生量约为 1.0t，本项目 34 口井预计废油产生量为 34t，交由有资质的单位回收。

本项目产生的各类危险废物名称、类别等信息见表 2.4-1.20。

表 2.4-1.20 本项目危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	产生量 t	产生工序及装置	危险废物类别	危险废物代码	形态	主要成分	危险特性	产废周期	危险特性	污染防治措施*
1	油基岩屑	22032	油基钻井	072-001-08	HW08	固态	岩屑、白油	T	施工期	毒性	危废处置单位处置
2	剩余油基钻井泥浆	4200	油基钻井	072-001-08		液态	白油	T		毒性	井队回收利用
3	废油	34	钻机	900-201-08、 900-214-08、 900-249-08		液态	润滑油	T/I		毒性、易燃性	危废处置单位处置
4	沾染废油的废防渗材料	3.4	场地清理	900-249-08		固态	油类	T		毒性	危废处置单位处置

危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 2.4-1.21。

表 2.4-1.21 危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所（设施）	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	占地面积	贮存方式	最大贮存能力	贮存周期
1	清洁化堆放场	油基岩屑	072-001-08	HW08	每个平台约 150m ²	集中贮存	约 100m ³	15d
2	泥浆储备罐	油基钻井泥浆	072-001-08	HW08	/	集中贮存	约 150m ³	5d
3	危险废物暂存区	废油	900-201-08、 900-214-08、 900-249-08	HW08	每个平台约 20m ²	集中贮存	约 0.5t	100d
		沾染废油的废防渗材料	900-249-08	HW08		集中贮存	约 0.5t	15d

(5) 废包装材料

根据已钻井原材料使用情况，预计单井产生废包装材料 700 个约 0.28t，本项目 34 口井废包装材料产生总量约为 9.52t（废物代码：SW17 可再生类废物，900-099-S17），由厂家或有资质的单位回收。

(6) 泥渣

项目钻井过程中钻井液罐、压井水泥罐、压裂液罐存罐等的清掏会产生泥渣，根据同类型项目类比产生量约 20t/口，合计产生量为 680t（废物代码：SW12，072-002-S12），同水基岩屑一起外运处置。

(7) 生活垃圾

生活垃圾按 0.5kg/（人·d）计算，根据施工人数及施工天数，预计本项目生活垃圾产生量为 115.45t。生活垃圾定点收集后，由环卫部门统一清运处置。本项目生活垃圾产生情况见表 2.4-1.22。

表 2.4-1.22 生活垃圾产生情况一览表

平台井站	钻前工程	钻井工程	储层改造工程	油气集输工程	小计
泸 205H8	0.6	20	3	3	26.6
泸 205H14	0.6	10	1.5	1.5	13.6
泸 205H16	0.6	20	3	3	26.6
泸 205H24	0.6	10	1.5	1.5	13.6
泸 203H123	0	0	0	1.5	1.5
泸 205H17	0.1	12.5	1.9	1.5	16
泸 205H20	0.1	7.5	1.1	1.5	10.2
泸 205H21	0.1	5	0.75	1.5	7.35
合计	2.7	85	12.75	15	115.45

(9) 工程泥浆

拟建管道穿越道路采用顶管施工，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，泥浆井过滤后循环利用，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，产生量约 200t（废物代码：SW71 工程泥浆，900-001-S71）。

(10) 施工废料

施工废料主要包括废焊条，吹扫清管所产生的少量铁锈、机械杂质，以及施工过程中产生的废金属等。根据类比调查，管道施工废料的产生量约 0.1t/km，本项目新建管材总长 40.56km+45.72km=86.28km，管道施工废料的产生量约 8.63t（废物代码：SW17 可再生类

废物, 900-099-S17), 施工废料由施工单位严格按照 HSE 管理模式管理, 集中收集后, 交当地废品回收站回收处理, 不能再生利用的交由环卫部门清运处置。

本项目产生的一般工业固体废物名称、类别等信息见表 2.4-1.23。

表 2.4-1.23 一般工业固体废物分类与代码

序号	名称	废物种类	代码
1	清水岩屑	SW12 钻井岩屑	072-001-S12
2	水基岩屑	SW12 钻井岩屑	072-001-S12
3	剩余水基泥浆	SW12 钻井岩屑	072-001-S12
4	废包装材料	SW17 可再生类废物	900-099-S17
5	泥渣	SW12 钻井岩屑	072-002-S12
6	施工废料	SW17 可再生类废物	900-001-S17
7	工程泥浆	SW71 工程泥浆	900-001-S71

(10) 固废产生情况汇总

本项目施工期固体废物产生情况见表 2.4-1.24。

表 2.4-1.24 施工期固体污染源核算结果及相关参数一览表

工序	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
生活	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	115.45	集中收集外运	115.45	城镇生活垃圾处理系统
钻井工程、储层改造工程	钻井施工机械、设备、设施	水基(清水)岩屑	一般工业固体废物	产污系数法	49062	经不落地系统收集、压滤脱水后外运资源化利用	49062	环保手续齐全的可利用水基(清水)岩屑的企业
		剩余水基泥浆	一般工业固体废物	物料平衡法	5024	井队回收资源化利用	5024	井队回收资源化利用
		废包装材料	一般工业固体废物	类比法	9.52	集中收集外运处置	9.52	再生资源回收企业
		泥渣	一般工业固体废物	类比法	680	外运资源化利用	680	环保手续齐全的可利用水基(清水)岩屑的企业
		油基岩屑	危险废物	产污系数法	22032	集中收集外运处置	22032	环保手续齐全的可处置油基岩屑的企业
		剩余油基泥浆	危险废物	物料平衡法	4200	井队回收资源化利用	4200	井队回收资源化利用

工序	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
		废油	危险废物	类比法	34	集中收集外运处置	34	危废处置单位处置
		沾染废油的废防渗材料	危险废物	类比法	3.4	集中收集外运处置	3.4	危废处置单位处置
油气集输工程	管道	施工废料	一般工业固体废物	类比法	8.63	集中收集外运处置	8.63	再生资源回收企业
		工程泥浆	一般工业固体废物	类比法	200	干化后集中收集外运处置	200	使用罐车运往附近砖厂综合利用

2.4.2 运营期

2.4.2.1 废水

(1) 井下作业废水

井下作业过程中会产生少量井下作业废水，参考《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》中（与石油和天然气开采有关的服务活动产排污系数表）排污系数，低渗透油田洗井工业废水产生量为 27.13m³/井次，预计每 2 年进行 1 次井下作业（洗井），则本项目 44 口井井下作业废水产生量预计约 596.86m³/a，主要污染物为 COD 和石油类，收集暂存于采出水池后管道外输主要回用于区域页岩气平台压裂工序。产排污情况见表 2.4-2.1。

表 2.4-2.1 井下作业废水产排污情况

实施井数 (口)	产污系数 (吨/井次-产品)			产污量 (t/a)			排污量 (t/a)		
	工业废水量	化学需氧量	石油类	工业废水量	化学需氧量	石油类	工业废水量	化学需氧量	石油类
44	27.13	34679.3	6122.1	596.86	0.76	0.13	0	0	0

(2) 采出水

页岩气生产分为排采期、相对稳产期、递减期、低压低产期 4 个生产阶段，根据企业及周边页岩气调查一般生产的第一年返排液总返排率在 20%-50%，本次计算按最大 50% 计算，详见表 2.4-2.2。根据项目方案设计《单井产量预测数据表》，单井 100 个月累计产水量预计约 3.7 万 m³，年均产水量约 4440m³，预计 2025 年，本项目采出水产生量达到最大，约 450675m³，详见表 2.4-2.3。

表 2.4-2.2 各平台井站单口井采出水预测表

序号	阶段	排液时间（天）	平均每天排液量（m ³ ）
1	排采期	45 天	250
2	相对稳定期	46 天~60 天	250~60
		61 天~180 天	60~32
		181 天~12 个月	32~17
		12 个月~30 个月	17~11.4
3	递减期	31 月~35 个月	11.4~1
4	低压小产期	35 个月后	1~0.2

表 2.4-2.3 各年度采出水量预测表 单位 m³

年度	投产井数	总运行井数	年排液量	累计排液量
2024	9	9	147150	147150
2025	24	33	450675	597825
2026	11	44	418725	1016550
2027	/	44	221585	1238135
2028	/	44	116070	1354205
2029	/	44	36135	1390340
2030	/	44	16060	1406400
2031	/	44	14454	1420854
100 个月				1628000

采出水根据前述类比主要污染物取值为 COD2680mg/L、Cl⁻ 13017mg/L、石油类 7.96mg/L。运营期采出水、井下作业废水利用钻井储存池暂存，采用气田水管线外输，依托泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池进行调配回用、回注或外运污水处理厂处理。

本次按照年度对采出水的累积产排污情况进行统计，见下表。

表 2.4-2.4 运营期采出水排放一览表

类型	产生量	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	削减量 t/a
年均 采出水	195289.6 (m ³ /a)	COD	2680	523.38	/	0	523.38
		石油类	7.96	1.55	/	0	1.55
		Cl ⁻	13017	2542.08	/	0	2542.08
井下作业 废水	596.86 (m ³ /a)	COD	/	0.76	/	0	0.76
		石油类	/	0.13	/	0	0.13

（3）生活污水

本项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

（4）运营期污废水产生情况汇总

表 2.4-2.5 本项目运营期废水污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 (h)
				核算方法	产生废水量 (m³)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	工艺	效率	核算方法	排放废水量 (m³)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/h)	
集输	气井	井下作业	CO D 石油类	排污系数法	488.34	/	0.76 0.13	与采出水一同处理	/	/	0	/	/	/
	气液分离器	采出气	CO D 石油类 Cl-	类比法	195289.6	2680 7.96 13017	523 1.55 2542	回用、回注或外运污水处理厂处理	/	/	0	/	/	/

2.4.2.2 废气

(1) 正常工况

本项目输气管线进出站场的主要生产设备前后都有安全阀控制，正常生产情况下，站场工艺设备为高压密闭作业，会产生少量逃逸无组织废气。各站场采出气田水进入废水池过程中，会产生少量的甲烷、非甲烷总烃（乙烷、丙烷），由于甲烷、乙烷等溶解度极低，产生量极少，而泸 205H16 中心水池属于二次接纳采出水，基本不会产生废气。

根据天然气采输作业的特点，汇集、处理、输送的全过程采用密闭工艺流程。站场工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要逃逸点为阀门，主要污染物为 VOCs。参照《石化行业建设项目挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》（试行）中对于合成化工含天然气化工气体的筛选范围系数法。根据《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）应开展设备与管线组件密封点泄漏，设备与管线组件泄漏检测达到 2000ppm 应开展修复工作。取 <10000ppmv 的排放系数。年工作时间按照 8760h 计算，计算出井站 VOCs（以非甲烷总烃计）无组织排放量，见下表：

表 2.4-2.6 无组织废气排放情况汇总表

站场	阀门数量	产污系数 (kg/h.源)	逃逸天然气量 kg/h	VOC 质量分数平均值	VOCs 无组织排放量 (kg/a)
泸 205H14、泸 205H24、	各 110 个	0.000131	0.0144	VOC: 0.6%	0.757

泸 205H17、泸 205H20、 泸 205H21、泸 203H123					
泸 205H8、泸 205H16（含 集气站）	各 200 个	0.000131	0.0262		1.371
合计	1060 个	/	/	/	7.284

（2）非正常工况

检修时需对检修设备内的天然气进行泄压放空。此外，站场系统运行超压时，需紧急放空，放空时将产生少量废气。根据《NBT 14006-2015 页岩气气田集输工程设计规范》“井场可采用放空立管放散”，各平台井站设计中采用放空立管放散，集气站采用放空立管点燃后燃烧放空。

①检修等非正常工况废气

运营期站场检修作业每年进行 1~2 次。检修前为保证检修过程的安全，需排空设备及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空立管进行排放。因放空气量较少且原料气不含硫化氢，根据设计，各平台井站检修放空量约 0.46~1.22t/次，拟建项目设计采用放空立管（放散管）进行检修放空。

②事故超压放空废气

根据类比同层位天然气组分可知，拟建项目页岩气不含硫化氢，以甲烷为主含少量氮、氮和氢，本次评价放空废气污染物以非甲烷总烃计。如果发生事故，将对管道（超压部分）进行放空，集气管道最大放空的管段未集气干线长 6.71km，天然气最大放空量为 27616m³，放空时间一次约为 16 分钟，放空废气通过放空立管点燃后排放，主要污染物为 NO_x。集气支线管道天然气放空量为 1778~10697m³，放空时间一次一般约为 30~60 分钟，放空废气通过放散管直接排放。

评价建议本项目各平台井站应参照《石油天然气开采业污染防治技术政策》“站场放空天然气应充分燃烧”和《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）“对油气田放空天然气应予以回收。不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空；不能燃烧直接放空的，应报生态环境主管部门备案。”的要求。

③备用柴油发电机废气

泸 205-1 集气站配备 1 台 15kw 静音式自启动柴油发电机作为备用电源，由于仅在停电时偶发使用，使用频率小，拟使用合格的轻质环保型柴油成品，产生废气量很小，主要污染因子为 NO_x 和少量烟尘等。

2.4.2.3 噪声

运营期噪声主要来自各平台井站设备运行噪声，噪声源有气液分离器、除砂橇、节流阀、水泵等，各设备声源在 70~90dB。

天然气放空时，放空立管因气流高速喷出，有较强的噪声污染，尤其是事故放空时，源强可达 85dB（A），将会对站场周围的声环境造成瞬时影响。但由于其持续时间较短，次数少。泸 205-1 集气站停电状态下会启动备用发电机，会产生发电机噪声。

表 2.4-2.7 主要噪声源强特性 单位：dB（A）

声源名称	型号	空间相对位置			噪声源声级 dB（A）	声源控制措施	治理后源强	运行时段
		X	Y	Z				
平台井站正常工况	节流阀	/	/	/	65	设备基础减震	65	昼、夜
	计量分离器	/	/	/	60	设备基础减震	60	昼、夜
	除砂橇	/	/	/	70	设备基础减震	70	昼、夜
	药剂加注橇	/	/	/	65	设备基础减震	65	昼、夜
	平台泵站水泵	/	/	/	85	减震、隔声罩，隔声量约 10dB（A）	75	昼、夜
	中心水池水泵	/	/	/	90	减震、隔声罩、泵房隔音，隔声量约 20dB（A）	70	昼、夜
非正常工况	放空噪声	/	/	/	85	/	85	突发噪声，放空频率为 1~2 次/a，持续时间短
	备用柴油发电机	15kw 静音式自启动柴油发电机	/	/	90	设备基础减震，消音器，独立机房隔音	85	泸 205-1 集气站，突发噪声，运行频率为 1~2 次/a，持续时间短

2.4.2.4 固体废物

拟建平台井站缓蚀剂由作业区作业人员添加药剂后空桶直接带走交由厂家回收处置，不在井站储存。拟建项目运营期产生的固废主要为除砂器废渣、清管废渣、检修废渣和废油、采出水池淤泥。

①清管废渣、除砂器废渣

拟建工程运营期会产生清管废渣，清管废渣产生量与管径大小和长度等有关，根据类比调查，一般每公里管线清管时产生的废渣量约 2kg，共计约 81.78kg/次，4 次/年，0.33t/a。清管废物主要成分为硫化亚铁及硫化铁，属于一般工业固体废物，由一般固废处理场处置。

除砂器废渣主要为压裂阶段压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及页岩气层随气体带出的少量砂砾，为一般工业固废（废物代码：SW12，072-002-S12）。除砂器废渣产生量约为 2~10kg/次（本次评价以 6kg/次计）。除砂器平均排砂 1 次/周，每年按 52 周计，则除砂器废渣产生量为 2.5t/a。除砂器废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行制砖等资源化利用。

②检修废渣

平台井站检修时会产生检修废渣，产生量约 2kg/a·座，合计产生量为 0.016t/a。检修废渣主要含有 Fe_2O_3 、FeS，属于一般固废，废物代码：SW17，900-099-S17，带回至采气作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行处置。

③采出水池淤泥

拟建项目运营期采出水池定期清掏、检修，会产生清掏淤泥，产生量约 2t/a·座，合计产生量为 16t/a。主要成份是岩屑、机械杂质，属于一般固废，废物代码：SW7，900-099-S07，井站内不设置暂存间，直接委托有资质的单位定期清掏收集后外运，交有处理能力且环保手续齐备的单位（砖厂、水泥厂等）进行资源化利用。

③危险废物（废油）

运营期泵撬运行后检修会产生更换的废润滑油（危险废物代码：900-214-08），由检修人员现场收集后带回作业区交有资质单位处理，现场不储存，产生量约为 0.5t/a。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号），拟建项目危险废物汇总表如下：

表 2.4-2.8 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废油	HW08	900-214-08	0.5t/a	检修	液态	润滑油	废润滑油	1a	有毒有害	检修人员现场收集后带回作业区交有资质单位处理，现场不储存

表 2.4-2.9 运营期固体污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	固体废	固废属	产生情况	处置措施	最终去

				核算 方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
检修 作业	工艺 设备	检修废 渣	一般工 业固废	类比 法	0.016	现场清理后交有能力 且环保手续齐备的单 位进行处置	0.016	外委处 置
清管 作业		清管废 渣	一般工 业固废	类比 法	0.33	现场清理后交有能力 且环保手续齐备的单 位进行处置	0.33	外委处 置
油气 集输	除砂 器	除砂器 废渣	一般工 业固废	类比 法	2.5	收集后交有处理能力 且环保手续齐备的单 位（砖厂、水泥厂等） 进行资源化利用	2.5	资源回 收利用
采出 水暂 存	采出 水池	淤泥	一般工 业固废	类比 法	16	收集后交有处理能力 且环保手续齐备的单 位（砖厂、水泥厂等） 进行资源化利用	16	资源回 收利用
检修 作业	设备	废油	危险废 物	类比 法	0.5	检修人员现场收集后 带回作业区交有资质 单位处理，现场不储存	0.5	外委处 置

2.4.3 温室气体排放核算

碳排放评价参照《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》的相关要求执行，重点关注运营期。碳排放评价因子除包括二氧化碳外，本次重点考虑了甲烷，其中甲烷的排放量核算参照《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》的相关要求执行。

2.4.3.1 核算边界

本次核算边界包括主要生产系统和辅助生产系统，不包括附属生产系统，也不包括建设产生的排放和生活源排放（如企业内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务等）。

根据《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，石油天然气生产企业碳排放源包括以下六个部分，分别是：

（1）燃料燃烧排放。石油天然气生产各个业务环节化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的二氧化碳排放。

（2）火炬燃烧排放。出于安全等目的，通常将各生产活动产生的可燃废气集中到火炬系统中进行排放前的燃烧处理。火炬燃烧除了二氧化碳排放外，还可能产生少量的甲烷排放，石油天然气生产的火炬系统需同时核算二氧化碳和甲烷排放。

（3）工艺放空排放。主要指天然气生产各业务环节通过工艺装置泄放口或安全阀门有意释放大气中的甲烷或二氧化碳气体，如驱动气动装置运转的天然气排放、泄压排放、

设备吹扫排放、工艺过程尾气排放、储罐溶解气排放等。

(4) 甲烷逃逸排放。主要是指石油天然气生产各业务环节由于设备泄漏产生的无组织甲烷排放，如阀门、法兰、泵轮密封、压缩机密封、减压阀、取样接口、工艺排水、开口管路、套管、储罐泄漏及未被定义为工艺放空的其他压力设备泄漏。

(5) 甲烷回收利用量，主要指企业通过节能减排技术回收工艺放空废气流中携带的甲烷从而免于排放到大气中的那部分甲烷。甲烷回收利用量可从企业总排放量中予以扣除。

(6) 消耗的电力和热力对应的二氧化碳排放。

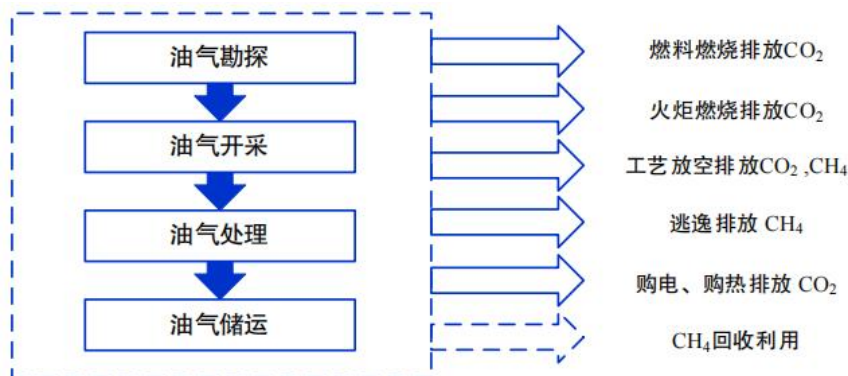


图 2.4-3.1 石油天然气行业温室气体排放源及气体种类

2.4.3.2 排放源

本项目不设置燃气锅炉，井站内不设置长明火炬，本次碳排放重点关注运营期开采环节，主要来源于以下几个方面：

①工艺放空排放。平台井站设置放空立管，在非正常工况或事故情况下，需要进行放空，将站场内甲烷直接排放进行大气环境。另外泸 205-1 集气站采取点火后排放。

②甲烷逃逸排放。平台井站内各设备、阀室由于泄漏产生的无组织甲烷排放。

③消耗的电力对应的二氧化碳排放。集气站内运营需要消耗一定的电力。

④区块各站场暂不涉及放空废气回收工艺，不涉及长明火炬燃烧，故不考虑火炬燃烧排放和甲烷回收利用。因此，本项目运营期涉及的碳排放源主要包括 3 个部分，包括工艺放空排放、甲烷逃逸排放、消耗的电力对应的二氧化碳排放。

2.4.3.3 碳源强核算

(1) 核算方法

温室气体排放总量：

温室气体排放总量应等于核算边界内化石燃料燃烧二氧化碳排放量，加上火炬燃烧排放量，加上各个业务环节的工艺放空排放和逃逸排放之和（其中非二氧化碳气体应按全球

增温潜势，即 GWP 值，折算成二氧化碳当量），减去企业的甲烷回收利用量（本次不考虑甲烷回收利用量），再加上企业消耗电力和热力对应的二氧化碳排放量，则计算公式见公式 1：

$$E_{GHG} = \sum_s (E_{CH_4-工艺} + E_{CH_4-逃逸}) \times GWP_{CH_4} + E_{CO_2-电力} \quad (\text{公式 1})$$

式中：

E_{GHG} ——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{CH_4-工艺}$ ——企业各业务类型的工艺放空排放，单位为吨甲烷（tCH₄）；

$E_{CH_4-逃逸}$ ——企业各业务类型的设备逃逸排放，单位为吨甲烷（tCH₄）；

S——企业涉及的业务类型，包括油气勘探、油气开采、油气处理、油气储运业务。

GWP_{CH_4} ——甲烷的全球变暖潜势（GWP）值；

$E_{CO_2-电力}$ ——消耗的电力产生的排放，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

放空排放：

①天然气开采

油气开采工艺放空甲烷排放可根据油气开采环节各类设施的数量及不同设施的工艺放空排放因子进行计算：

$$E_{CH_4-开采放空} = \sum_j (Num_j \times EF_j) \quad (\text{公式 5})$$

$E_{CH_4-开采放空}$ ——油气开采环节产生的工艺放空甲烷排放量，单位为吨甲烷（tCH₄）；

j——油气开采系统中的装置类型，包括的井口装置、集气站；

②天然气处理

天然气处理过程工艺放空的甲烷排放，其甲烷排放量可采用以下公式计算：

$$E_{CH_4-处理放空} = Q_{gas} \times EF_{CH_4-处理放空} \quad (\text{公式 6})$$

式中：

$E_{CH_4-处理放空}$ ——天然气处理过程中工艺放空甲烷排放，单位为吨甲烷（tCH₄）；

Q_{gas} ——天然气处理量，单位为亿标准立方米（10⁸Nm³）；

$EF_{CH_4-处理放空}$ ——天然气处理过程中工艺放空甲烷排放因子，单位为吨甲烷每亿标准立方米（tCH₄/10⁸Nm³）。

③天然气储运

油气储运环节的工艺放空排放主要源于管线（逆止阀）的放空活动，工艺放空排放因子进行计算：

$$E_{CH_4-气输放空} = \sum (Num_j \times EF_j) \quad (\text{公式 7})$$

式中：

$E_{CH_4-气输放空}$ 为天然气输送环节产生的工艺放空排放量，单位为吨甲烷（t CH₄）；

j 为天然气输送环节不同的设施类型，包括压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）、清管站等；

N 为第 j 个油气输送设施的数量，单位为个；

EF 为第 j 个油气输送设施的工艺放空排放因子，单位为吨甲烷每年每个（tCH₄/(a·个)）。

甲烷逃逸排放：

①天然气开采

油气开采业务甲烷逃逸排放可根据油气开采环节各类设施的数量及不同设施的甲烷逃逸排放因子进行计算：

$$E_{CH_4-开采逃逸} = \sum (Num_j \times EF_j) \quad (\text{公式 8})$$

式中：

$E_{CH_4-开采逃逸}$ —天然气开采中所有设施类型（包括井口装置、集气站）产生的甲烷逃逸排放，单位为吨甲烷（t CH₄）；

j —不同的设施类型；

Num_j —天然气开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

EF_j —天然气开采业务中涉及到的每种设施类型 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个（tCH₄/(年·个)）。

②天然气储运

天然气输送环节的逃逸排放主要来源于阀门、压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）等设施的泄漏，可以根据各设施的数量及不同设施的甲烷逃逸排放因子进行计算。

$$E_{CH_4-气输逃逸} = \sum (Num_j \times EF_j) \quad (\text{公式 10})$$

$E_{CH_4-气输逃逸}$ —天然气输送过程甲烷逃逸排放，单位为吨甲烷（tCH₄）；

Q_{gas} —天然气的处理量，单位为亿标准立方米（10⁸Nm³）；

Num_j —天然气输送过程中产生逃逸排放的设施 j （包括天然气输送环节中的压气站/增压站、计量站/分输站、管线逆止阀等）的数量，单位为个；

EF_j —每个设施 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个，单位为吨甲烷每年每个（tCH₄/(年·个)）。

消耗电力对应的排放：企业消耗的电力对应的二氧化碳排放量按公式计算。

$$E_{CO_2, \text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad (\text{公式 11})$$

式中:

$E_{CO_2, \text{电力}}$ —消耗的电力产生的排放, 单位为吨二氧化碳 ($t CO_2$);

$AD_{\text{电力}}$ —消耗的电量, 包含电网电量、自备电厂电量、可再生能源电量和余热电量, 单位为兆瓦时 (MWh);

$EF_{\text{电力}}$ —电力排放因子, 单位为吨二氧化碳/兆瓦时 ($t CO_2/MWh$);

(2) 计算系数

(1) 工艺放空排放

天然气开采业务 CH_4 放空排放因子: 取《核算方法》推荐值: 井口装置 $0tCH_4/(a \cdot \text{个})$ 、集气站 $23.60 tCH_4/(a \cdot \text{个})$ 。

天然气处理放空 CH_4 排放因子: 取《核算方法》推荐值 $13.83 tCH_4/10^8 Nm^3$ 。

天然气储运放空 CH_4 排放因子: 取《核算方法》推荐值: 管线(逆止阀) $5.49 (\text{吨/年} \cdot \text{个})$ 。

(2) 甲烷逃逸排放

天然气开采业务 CH_4 逃逸排放因子: 取《核算方法》推荐值: 井口装置 $2.5t CH_4/(a \cdot \text{个})$ 、集气站 $27.9 tCH_4/(a \cdot \text{个})$ 。

天然气处理逃逸 CH_4 排放因子: 取《核算方法》推荐值 $40.34 tCH_4/10^8 Nm^3$ 。

天然气处理逃逸 CH_4 排放因子: 取《核算方法》推荐值管线(逆止阀) $0.85 (\text{吨/年} \cdot \text{个})$ 。

(3) 电力对应的二氧化碳排放

根据本项目能源消费情况, 参考《四川省碳排放强度表征指标及核算方法(试行)》(2019 年), 煤炭碳排放因子为 $2.66 tCO_2e/tce$, 天然气碳排放因子为 $1.56 tCO_2e/tce$, 净调入电力碳排放因子为 $0.12 tCO_2e/MWh$ 。则项目二氧化碳排放总量为:

$$AE_{\text{总二氧化碳}} = AE_{\text{净调入电力}} = 40 \times 10^4 kW \cdot h \times 0.12 tCO_2e/MWh = 47.99 tCO_2e$$

(3) 碳排放核算

本项目新建 44 口井, 新增 1 个集气站、8 条内部集输管线, 本项目碳排放量见表 2.4-3.1~2.4-3.2。

表 2.4-3.1 工艺放空排放量计算表

类型	天然气处理量 ($10^8 Nm^3$)	装置类型	装置个数	放空排放因子	年放空排放量 (吨甲烷)
天然气开采	/	井口装置	44	/	83.75
		集气站	1	$23.60 tCH_4/(a \cdot \text{个})$	23.60
天然气储运放空	/	管线(逆止	16	$5.49 (\text{吨/年} \cdot \text{个})$	87.84

类型	天然气处理量 (10^8Nm^3)	装置类型	装置个数	放空排放因子	年放空排放量 (吨甲烷)
		阀)			
小计					195.19

表 2.4-3.2 甲烷逃逸排放量计算表

类型	天然气处理量 (10^8Nm^3)	装置类型	装置个数	逃逸排放因子 $\text{tCH}_4/(\text{a}\cdot\text{个})$ 或 $\text{tCH}_4/10^8\text{Nm}^3$	年放空排放量 (吨甲烷)
天然气开采	/	井口装置	44	2.5	110
		集气站	1	27.9	27.9
天然气处理	/	管线(逆止 阀)	16	0.85 (吨/年·个)	13.6
小计					151.5

表 2.4-3.3 电力消耗碳排放量计算表

年电力消耗	排放因子 ($\text{t CO}_2/\text{MW}\cdot\text{h}$)	年排放量(吨 CO_2)
400000kW·h	0.12	47.99t

综上, 本项目碳排放量=二氧化碳排放量+甲烷排放量 $\times 21=47.99+(195.19+151.5)\times 21=7328.48$ 吨。

2.4.3.4 碳排放绩效水平核算

根据拟建区块产能建设方案, 拟建项目年产气量****亿方/年计算, 其碳排放开采系数为: $0.0000089\text{t CO}_2\text{e}/\text{吨油气}$, 相较于国内同类型项目碳排放开采系数, 本方案碳排放水平较低。

2.4.4 退役期

2.4.4.1 废水

服役期满后, 按照《废弃井封井回填技术指南(试行)》相关规定采取封井作业, 气田水管道停水碰口完成后, 利用清水对原管道内残留气田水进行置换, 依托管线两头平台设置废水收集和处置, 再对停用管道两端进行封堵, 主要污染物为清洗废水以及生活污水。本项目建设的 8 条气田水管线清洗废水产生量约为 1150m^3 , 主要污染物为 SS。

拆除每个井场施工期 20d, 施工人员 10 人, 施工人员生活用水定额取 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$, 生活用水量为 $10\text{m}^3/\text{井}$, 生活污水产生量取生活用水量的 80%, 则污水产生量为 $8\text{m}^3/\text{井}$, 则退役期产生的生活污水总量约为 64m^3 , 依托当地旱厕收集后农用。

2.4.4.2 固体废物

气井停采后将采取一系列清理工作, 包括设备拆除、地面设施拆除、永久性占地范围

内水泥平台或砂砾石铺垫清理，随后进行复垦和植被恢复。清理工作会产生废旧设备、建筑垃圾，其中废旧设备交由回收厂商回收利用，建筑垃圾约为 1000t/井，总量约为 8000t。将产生的废弃建筑材料集中收集后外运至指定的固体废物填埋场填埋处置。

拆除井场施工期 20d，施工人员 10 人，生活垃圾按 0.5kg/（人·d）计算，本项目生活垃圾产生量为 0.8t。生活垃圾定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

2.5 污染物排放汇总

本项目施工期、运营期、退役期主要污染物产生及排放情况汇总见表 2.5-1、表 2.5-2 和表 2.5-3。

表 2.5-1 施工期主要污染物产生及预计排放情况

时段	污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
				浓度	产生量		浓度	排放量
钻前工程	废水	施工废水	SS、石油类	/	30m ³	沉淀后回用	/	0
		生活污水	污水量	/	518.4m ³	租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用当地旱厕处置	/	0
	废气	施工扬尘及尾气	TSP、NO _x 、CO	/	/	定期洒水	/	/
	噪声	施工机具	施工噪声	/	82-90dB（A）	合理布置施工场地及施工时间	/	82-90dB（A）
	固体废物	生活垃圾	生活垃圾	/	2.7 t	收集后交由环卫部门处置	/	0
钻井及储层改造工程	废水	洗井废水	洗井废水	/	6120m ³	配制压裂液	/	0
		钻井废水	钻井废水	/	5652m ³	外运污水处理厂处理达标排放	/	0
		场地雨水	场地雨水	/	4273.7m ³	回用于钻井泥浆的配置和压裂工序	/	0
		压裂废水	压裂返排液	/	1239300 m ³	采用“混凝沉淀+杀菌”处理后，其中 101250 m ³ 直接利用于本区块内各平台压裂工序，36450 m ³ 暂存于中心水池，回用于区块周边其他钻井压裂工序	/	0
		生活污水	生活污水	/	20400m ³	利用井场及生活区环保厕所进行处置，委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理	/	0
	废气	燃油废气	烟尘、NO _x 、CO	/	少量	采用符合国家标准的柴油	/	少量

时段	污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
				浓度	产生量		浓度	排放量
		测试放喷废气	NO _x 、烟尘	/	/	放喷池燃烧排放	/	/
	噪声	钻井施工	钻井、泥浆泵、备用发电机等	/	80-98dB (A)	设备自带消声器，减震	/	80-98dB (A)
		压裂施工	压裂机组	/	85dB (A)		/	85dB (A)
		测试放喷	放喷气流噪声	/	100dB (A)	优化试气流程，减少放喷时间	/	100dB (A)
	固体废物	钻井岩屑	清水、水基岩屑	/	49062t	清水、水基岩屑经不落地系统收集、压滤脱水后，用于资源化利用	/	0
			油基岩屑	/	22032t	油基岩屑采用吨袋或吨桶“不落地”收集后，交由有危险废物处置资质的单位转运处置。油基岩屑收集、贮存、转运应符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)有关要求	/	0
		废水池、储罐等沉淀	泥渣	/	680t	环保手续齐全的可利用水基(清水)岩屑的企业资源化利用	/	0
		场地清理	废防渗材料	/	3.4t	集中收集后，交由有危险废物处置资质的单位转运处置	/	0
		油基钻井	剩余油基泥浆	/	4200	井队回收资源化利用	/	0
		水基钻井	剩余水基泥浆	/	5024	井队回收资源化利用	/	0
		机械润滑废油、清洗保养	废油	/	34t	集中收集后，交由有危险废物处置资质的单位转运处置	/	0
		废包装材料	废包装材料	/	9.52t	由厂家或有资质的单位回收	/	0
		生活垃圾	生活垃圾	/	97.75t	定点收集后，由环卫部门集中处置	/	0
油气集输工程	噪声	施工机具	噪声		80-96dB (A)	合理安排施工时间，禁止夜间施工		80-96dB (A)
	固体废物	生活垃圾	生活垃圾	/	15t	定点收集后，由环卫部门集中处置	/	0
		施工废料	施工废料	/	8.63t	收集后外售回收利用	/	0

时段	污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
				浓度	产生量		浓度	排放量
		工程泥浆	工程泥浆	/	200t	晾干后外运砖厂资源化利用	/	0
	废水	施工废水	施工废水	/	60m ³	沉淀后用于场地洒水	/	0
		试压废水	试压废水	/	2441m ³	经沉淀后回用管沟土石方回填洒水	/	0
		生活污水	生活污水		2880m ³	租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用当地旱厕处置	/	0
	废气	施工扬尘	扬尘	/	少量	洒水抑尘	/	少量
		施工机具	设备尾气	CO、NO _x	少量	/	/	少量

表 2.5-2 运营期主要污染物产生及预计排放情况

污 染 物 类 型	排放源	污 染 物 名 称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
废 水	采出水	废水量	/	195289.6m ³ /a	气田水管道输送至中心泵站调配给区域的井站压裂回用、回注或外运污水处理厂处理	/	0
		COD	2680mg/L	523.38t/a		/	0
		石油类	7.96 mg/L	1.55t/a		/	0
		Cl-	13017mg/L	2542.08 t/a		/	0
	井下作业废水	废水量	/	596.86m ³ /a		/	0
废 气	站场无组织废气	非甲烷总烃	7.284kg/a		无组织排放	/	7.284kg/a
	放空废气	页岩气	2-3 次/年, 主要为集输管道天然气放空 7517~13467m ³ ,		通过高 15m, 内径 0.15m 的放空立管放空	/	/
	备用柴油发电机	燃油废气	NOx 和少量烟尘		通过排气筒排放	/	少量
噪 声	设备噪声	噪声	60~85dB		基础减振、建筑隔声	60~70dB	
	放空噪声	噪声	85dB		尽量安排昼间放空	85dB	
	备用柴油发电机	噪声	90dB		设备基础减震, 消音器, 独立机房隔音	65dB	
固 体 废 物	管线	清管废物	0.33t/a		一般固废处理场处置	0	
	检修作业	检修废渣	0.016t/a		一般固废处理场处置	0	
	除砂器撬	废砂石	2.5t/a		一般固废处理场处置	0	
	采出水池	淤泥	16t/a		交有危险废物经营许可证的单位利用处置。	0	
	检修作业	废油	0.5t/a		交有危险废物经营许可证的单位利用处置。	0	
温 室 气 体	天然气集输	温室气体	7328.48t/a		加强工艺措施、管理措施	7328.48t/a	

表 2.5-3 退役期主要污染物产生及预计排放情况

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
废水	气田水管线清洗	清洗废水	/	1150m ³	外运有相关协议的污水处理厂处理	/	0
	施工人员	生活污水	/	64m ³	依托当地旱厕收集后农用	/	0
固体废物	施工人员	生活垃圾	/	0.8t	定点收集后，由环卫部门集中处置	/	0
	井场撤场	建筑垃圾	/	8000t	收集后清运至建筑垃圾填埋场处置	/	0

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本项目位于四川省隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县，根据四川政府网公布的四川省志-地理志，项目所在区域为丘陵地貌，主要位于龙泉山东南侧，从简阳县周家至井研县城北的球溪河，地表海拔 360~450 米，丘体相对高度 20~50 米，是低丘集中成片的地区。乐山县、井研县、犍为县、荣县境内，低丘成团块状分布。此外，绵阳、中江、金堂、简阳、乐至、安岳、资中、**内江、隆昌、富顺**、荣昌、大足、铜梁、遂宁、潼南、蓬溪、南部、武胜、合川等地，低丘分布广泛。在盆地西部，丘陵多分布于平原周围，以台状低丘为主，表面多覆盖黄色粘土，下部为砾石层，少数是红岩丘陵。集中分布在邛崃、新津县以南的蒲江、名山、洪雅、丹棱县，以及双流县东南的牧马山一带，高出平原 30~50 米。安县、德阳、金堂县东侧，成都以北等地，零星分散，有面积较小的台状低丘。

3.1.2 水文

本项目位于四川省内江隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县，项目区块西、南靠沱江，右侧为沱江一级支流濑溪河，因此项目所在区域属于沱江流域，沱江源于茂汶东南边境的九顶山南麓，绵远河为干流，流经绵竹北部山地，出汉旺峡谷入成都平原，至广汉连山镇的石亭江，于金堂赵镇纳来自岷江水系的青白江、毗河后始称沱江。沱江穿金堂峡后进入丘陵地区，向东南流经简阳、资阳、资中、内江、富顺等县市于泸州注入长江，河流自绵竹县断头岩下的大黑湾至河口，全长 702 公里，流域面积 27860 平方公里，是四川盆地腹部的重要水系、长江的一级支流。

沱江流域地势自西北向东南降低，河道平均比降 3.35%。支流较多，自上而下：左岸有清溪河、资水河、蒙溪河、大清流、濑溪河；右岸有石亭江、渝江、毗河、绛溪河、球溪河、釜溪河，构成树枝状水系。支流中，流域面积超过 1000 平方公里的有 8 条。釜溪河流域面积最大，为 3540 平方公里，赖溪河最长，为 238 公里。

濑溪河为沱江左岸一级支流，发源于重庆市大足区巴岩店，流经大足、荣昌、泸县和龙马潭区，于泸州市龙马潭区胡市镇注入沱江。河干流全长 238 公里，全流域面积 3257 平方公里，天然落差 223 米，平均坡降约 1.1‰。荣昌区县境内流域面积 708 平方公里，从路

孔镇进入，流经昌州街道、昌元街道、虹桥村、广顺镇、安富镇、清升镇，从清江镇流入四川省泸县境内。

龙市河：龙市河为濑溪河支流，发源于隆昌县迎祥镇广田大坟坝，南流经白洋沟水库，由广田至福庆，汇福庆河沟，经龙市镇右纳魏家河、太平河，经前锋，过高洞寺，汇小观音河沟；转东南流经先锋、水口，过盐井滩、桃子滩，经响石镇出隆昌县进入富顺县境，右纳富顺县戴家寺河沟，曲折又回隆昌县境，经青龙东流接纳老观音河沟；过傅家桥，左纳隆昌河，右纳胡家河；曲折东流过萧家桥，转东南流，于圣水村右纳金庙湾河，又曲折东北流，于白水滩双河口左纳渔箭河。转东流穿过螺观山系而入泸州市境，龙市河在隆昌境内全长 105 公里，集雨流域面积 517 平方公里，此段又称嘉明河。继续东流经过嘉明镇后，左纳瓦厂溪，曲折由东转南流，经过洪滩，右纳太和场河，又曲折向南流至福集镇玉蟾山下，汇入濑溪河。

隆昌河为龙市河第一支流，发源于界市镇界石镇五里，沿途经过界市镇、普润镇、周兴镇、石碾镇、金鹅街道、古湖街道、山川镇、圣灯镇、胡家镇，于胡家镇金瓶锁口汇入龙市河。隆昌河有邬家河、普润河、罗星坝河、石碾河、古宇庙河、两道桥河 6 条支流，支流总长度 43.58km；干支流共经过 11 个镇（街道）、64 个村（社区）。

项目所在区块范围内主要地表水体为龙市河，龙市河主要河流水文特征如下表：

表 3.1-1 龙市河主要河流水文特征表

河流	水系	总长度/隆昌市内长 (km)	隆昌市境内流域面积 (km ²)	多年平均径流量 (m ³ /s)
龙市河	沱江（二级支流）	204/105	517	1.999

3.1.3 气候、气象

本项目属于沱江流域，流域内气候春旱夏雨，无酷暑严寒，多年平均气温 15℃~18℃，盆地地区年极端最高气温东部和东南部可达 40℃ 以上，最低可 0℃ 以下。无霜期长达 270~320 天，多年平均降水量 1100 毫米左右，其中山区 1200~1400 毫米，丘陵区 900~1000 毫米。降雨多集中于夏季，最多为 6~9 月，四个月降雨总量可占全年的 65%，且多暴雨。

区域全年主导风向：夏季西北风，冬季北风，距地 10 米年最大瞬间风速 34m/s，夏季平均风速 1.8m/s，冬季平均风速 1.5m/s。多年平均风速 1.7m/s；全年主导风向为 N，静风频率 23%；次主导风向 ES。

3.2 区域污染源

评价区域为农村地区，无明显的工业污染源，主要为农业面源和农村生活污染源。同

时有少量现有天然气开采的污染源。

3.3 环境质量现状

3.3.1 环境空气现状评价

(1) 基本污染物环境质量现状评价、达标区判定

本次评价采用自贡市生态环境局发布的《自贡市 2022 年环境质量公报》中的自贡市数据、内江市生态环境局发布的《内江市 2022 年环境质量公报》中的隆昌市数据、泸州市生态环境局发布的《泸州市 2022 年环境质量公报》中的泸县数据，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 环境空气质量状况 单位：μg/m³

污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	浓度占标率(%)	超标量/%	达标情况
自贡市 2022 年环境空气质量状况						
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	59	84.29	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	39	111.43	11.43	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	60	8	13.33	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	22	55.00	0	达标
O ₃	8h 平均质量浓度 (90%)	160	161	100.63	0.63	不达标
CO (mg/m ³)	百分位数日平均 (95%)	4	0.9	22.50	0	达标
内江市隆昌市 2022 年环境空气质量状况						
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	60	85.71	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	37	105.71	5.71	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	60	13	21.67	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	21	52.50	0	达标
O ₃	8h 平均质量浓度 (90%)	160	155	96.88	0	达标
CO (mg/m ³)	百分位数日平均 (95%)	4	1.2	30.00	0	达标
泸县 2022 年环境空气质量状况						
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	64	91.43	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	42	120.00	20.0	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	60	10	16.67	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	25	62.50	0	达标
O ₃	8h 平均质量浓度 (90%)	160	145	90.63	0	达标
CO (mg/m ³)	百分位数日平均 (95%)	4	1.0	25.00	0	达标
注：标准值为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准值。						

由表 5.3-1 可知，项目所在区域环境质量 PM_{2.5} 不满足《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 二级标准，另外自贡市 O_3 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，属于不达标区域。

自贡市：根据《自贡市大气环境质量限期达标规划》，将以环境空气质量达标为核心，以超标严重、健康危害大的 $PM_{2.5}$ 作为重点控制对象，实施空气质量达标战略。优化产业结构和布局，推进能源结构调整，深化工业锅炉、建材行业整治，有效控制扬尘、机动车、秸秆焚烧的污染排放，推进多污染协同控制，区域联防联控，提升大气污染精细化防控能力。自贡一是加大工业源污染治理，实施多污染物协同控制，二是优化能源结构，加强能源清洁化利用（全面推进能源结构供给侧改革，严格管控煤炭新增产能，大力发展非化石能源经济，逐步提高天然气，页岩气消费比重。提高页岩气规模产能。加快发展页岩气钻探、输、配、储、运装制造业，积极推进以天然气为原料和燃料的工业项目及分布式能源项目建设，促进页岩气就地高效转化利用）。三是统筹环境资源，优化产业结构和布局。四是深化扬尘等面源污染治理，大力削减颗粒物排放。五是加强移动源污染防治，推进“车油路管”综合防控。六是推进挥发性有机物综合整治。七是推进农业源大气污染防治。八是推进能力建设，提高精细化管理水平。

泸州市：根据《泸州市空气环境质量限期达标规划（2018-2025）》（泸委办〔2018〕41 号），提出以环境空气质量达标为核心，优化产业结构和布局，推进能源结构调整，不断加强工业源污染治理和减排，深化机动车船等移动污染源污染控制，加快推进挥发性有机物综合整治，提高扬尘、餐饮业管理水平，促进多污染物协同控制及区域联防联控，提升大气污染精细化防控能力。

根据环境空气质量目标，该规划提出了针对性的措施。2021-2025 年以优化空间格局及产业布局为重点，逐步调整产业结构，通过推动能源革命、严格环境准入、企业搬迁、产能淘汰等措施，提高环境准入门槛、倒逼产业转型升级，逐步实现大气污染控制从末端治理向源头控制转变，开启经济发展绿色化进程。并将大气环境质量改善措施进行了任务分工，确定了保障措施，确保环境空气质量目标的实现。

内江市：根据《内江市人民政府办公室关于印发内江市大气环境质量限期达标规划的通知内府办发〔2018〕64 号》，规划范围为内江市辖区，包括市中区、东兴区、内江经开区、内江高新区、隆昌市、资中县和威远县，共计 5384.7 平方千米。到 2025 年，城区环境质量优良标准以上天数比例达 85%， $PM_{2.5}$ 浓度达到国家二级标准 35 微克/立方米； PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 全部达标，空气质量明显改善。总体战略为以空气质量达标为核心，以 $PM_{2.5}$ 作为重点控制对象，实施空气质量限期达标战略。第一，明确重点污染源，不断加强工业

源污染治理和减排，推动燃煤锅炉淘汰升级，提高生物质燃烧、扬尘、餐饮业管理水平，深化机动车、农业机械等移动源污染控制。第二，明确重点区域和时间，以资中县、威远县、市中区为内江市污染源重点控制区域；以春季秸秆焚烧高发期和秋冬季为重点控制时间。第三，重视结构调整，优化产业布局 and 结构，推进能源结构调整，积极调整交通体系，发展绿色交通。第四，明确责任对象，政府部门各司其职，建立自上而下的责任体系，确保各项污染控制措施落地实施。

拟建项目为天然气开采工程，项目建成后可提高区域页岩气规模产能。有利于促进页岩气就地高效转化利用。营运期天然气处于完全密闭系统内，无组织排放非甲烷总烃量很少。因此本项目建设总体符合区域大气环境质量改善目标的管理要求。

(2) 其他污染物空气质量现状

为了解项目所在区域非甲烷总烃的现状浓度值，本次环评委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2023 年 12 月 4 日~17 日对项目所在地进行了大气环境现状监测，监测结果如下：

① 监测点位

其他污染物补充监测点位见表 3.3-2。

表 3.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息表

序号	监测点名称	相对厂址方向	地理位置	备注
1	泸 205H14 平台井站东北侧居民点处内 (G1)	东北	隆昌市境内	/
2	泸 205H8 平台井站北侧居民点处 (G2)	北侧	隆昌市境内	/
3	泸 203H123 平台井站东侧居民点处 (G3)	东侧	隆昌市境内	/
4	泸 205H24 平台井站南侧居民点处 (G4)	南侧	自贡市富顺县古佛镇冯坪村	泸 205H24 平台井站已另行选址

② 监测因子及监测时间

监测因子：非甲烷总烃，每天检测 02:00、08:00、14:00、20:00 四次小时浓度值。监测时间：2023 年 12 月 4 日~2023 年 12 月 17 日，每个监测点连续监测 7 天。

③ 评价标准

非甲烷总烃评价标准参照《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值，其 1 小时平均浓度限值为 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④ 评价方法及监测结果

大气环境质量现状评价采用标准指数法。评价模式采用《环境影响评价技术导则 大气

环境》（HJ2.2-2018）推荐的评价模式。模式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：

I_i —— i 种污染物的单项指数；

C_i —— i 种污染物的实测浓度（ mg/m^3 或 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）；

S_i —— i 种污染物的评价标准（ mg/m^3 或 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）环境质量现状评价要求，对于超标污染物，计算其超标倍数和超标率。监测及评价结果详见表 3.3-3。

表 3.3-3 大气环境监测结果与评价

监测点位	监测因子	监测时间	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度 占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
泸 205H14 平台井站东北侧居民点处内 (G1)	非甲烷总烃	2023.12.4~ 2023.12.10	2	0.65~0.88	44	0	达标
泸 205H8 平台井站北侧居民点处 (G2)	非甲烷总烃	2023.12.4~ 2023.12.10	2	0.78~1.21	60	0	达标
泸 203H123 平台井站东侧居民点处 (G3)	非甲烷总烃	2023.12.9~ 2023.12.15	2	0.91~1.20	60	0	达标
泸 205H24 平台井站南侧居民点处 (G4)	非甲烷总烃	2023.12.11~ 2023.12.17	2	0.93~1.20	60	0	达标

⑤ 评价结果

由表 3.3-3 监测评价结果可知，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值。本项目所在区域环境空气质量现状良好。

3.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

本项目所在区块位于沱江流域，根据《2022 年自贡市环境状况公报》，2022 年，2022 年沱江（自贡段）3 个国考断面水质均符合Ⅲ类水质要求，李家湾水质为Ⅱ类，同比有所好转；老翁桥、大磨子水质均为Ⅲ类，同比均无明显变化。

根据《2022 年内江市环境状况公报》，2022 年，沱江干流（内江段）水质总体优，与上年相比保持不变。7 个断面均为Ⅰ~Ⅲ类水质，占比 100%。2022 年，九曲河水质总体良好，与上年相比，九曲河由Ⅳ类好转为Ⅲ类。九曲河 1 个断面，水质为Ⅲ类。2022 年，隆

昌河水质总体良好，与上年相比，隆昌河由Ⅳ类好转为Ⅲ类。隆昌河 1 个断面，水质为Ⅲ类。2022 年，龙市河水质总体轻度污染，与上年相比保持不变。龙市河 1 个断面，水质为Ⅳ类，主要污染因子为化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量。

根据《2022 年泸州市环境状况公报》，2022 年，濑溪河(2 个断面)水质良好，官渡大桥和胡市大桥断面水质类别均为Ⅲ类，水质月达标率分别为 50.0%和 75.0%。

为进一步了解评价区地表水环境质量现状，本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2023 年 12 月 5 日~12 月 9 日对项目所在区域进行了地表水环境现状监测。

(1) 监测布点：拟建泸 205H14 集气支线龙市河穿越点上下游，拟建泸 205H21 集气支线河沟穿越点上下游，泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线小鹿溪穿越点上下游。

(2) 监测项目：pH、COD、氨氮、石油类、硫化物、氯化物；

(3) 监测频次：每个断面连续监测 3 天，每天采样 1 次；

(4) 监测时间：2023 年 12 月 5 日~12 月 9 日，2024 年 2 月 27 日~2 月 29 日

(5) 评价标准：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水域标准。

(6) 评价方法

地表水环境质量现状评价采用单项污染指数法进行评价。

①一般水质因子：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ ——第 i 种污染物在 j 点的评价标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 种污染物在 j 点的监测平均值 (mg/L)；

C_{si} ——第 i 种污染物的评价标准 (mg/L)。

②评价 pH 值时采用下述模式：

pH_j ≤ 7.0 时：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

pH_j > 7.0 时：

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中：pH_j—— j 断面 pH 的实测值；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

$S_{pH,j}$ ——pH 值的标准指数

计算所得指数>1 时，表明该水质参数超过了规定的标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染，指数越大，污染程度越重。

(7) 监测结果统计分析

监测数据统计结果见表 3.3-4。

表 3.3-4 地表水现状监测及评价统计结果一览表

监测断面	监测时间	pH	COD	氨氮	石油类	硫化物	氯化物
1#拟建泸 205H14 集气支线龙市河穿越点上游 500m (W1)	2023.12.5~2023.12.7	7.5~7.6	9~10	0.326~0.367	未检出~0.01	未检出	52.4~53.7
2# 拟建泸 205H14 集气支线龙市河穿越点下游 500m (W2)	2023.12.5~2023.12.7	7.3~7.6	11~13	0.370~0.411	未检出	未检出	49.9~51.0
3# 拟建泸 205H21 集气支线河沟穿越点上游 500m (W3)	2023.12.7~2023.12.9	7.5~7.7	9~11	0.217~0.252	0.01~0.01	未检出	29.1~31.3
4# 拟建泸 205H21 集气支线河沟穿越点下游 500m (W4)	2023.12.7~2023.12.9	7.4~7.6	12~14	0.282~0.328	未检出~0.01	未检出	38.9~40.8
泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线小鹿溪穿越点上游 500m (W5)	2024.2.27~2024.2.29	7.6~7.8	7~10	0.168~0.186	未检出~0.01	未检出	13.1~13.6
泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线小鹿溪穿越点下游 500m (W6)	2024.2.27~2024.2.29	7.3~7.4	11~13	0.326~0.363	未检出	未检出	18.3~18.6
/	III类水质标准	6~9	20	1.0	0.05	0.2	250
/	最大 Si	0.40	0.70	0.41	0.2	/	0.2

根据表 3.3-4 分析，拟建项目拟穿越的主要河流监测水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，项目所在地地表水环境质量现状较好。

3.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

委托四川锡水金山环保科技有限公司对区域地下水环境进行监测。由于泸 205H20-4 井钻井工程在监测期间还未开工建设，本次评价泸 205H20 平台井站周边地下水环境质量引用泸 205H20-4 井钻井工程环评时监测数据。

(1) 监测布点

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，对各个建设项目场地均进行了水质水位监测，监测布点见表 3.3-5。

表 3.3-5 地下水水质监测布点一览表

平台	编号	监测点位置	备注	监测因子	与井站上下游关系
泸 205H14 平台井站 场地内	S1	平台东侧	居民水井	八大离子+基本因子 +特征因子	上游
	S3	平台南侧	居民水井		下游
泸 205H8 平台井站 场地内	S5	平台西侧	居民水井	八大离子+基本因子 +特征因子	侧面
	S6	平台东北侧	居民水井		下游
泸 205H16 平台井站 场地内	S7	平台北侧	居民水井	基本因子+特征因子	下游
	S8	平台西侧	居民水井		侧面
泸 203H123 平台井 站厂界	S10	平台东北侧	居民水井	基本因子+特征因子	下游
泸 205H17 平台井站 厂界	S13	平台东侧	居民水井	基本因子+特征因子	下游
泸 205H21 平台井站 厂界	S20	平台东南侧	居民水井	基本因子+特征因子	下游
泸 205-1 集气站集气 干线	S25	管线中段	居民水井	基本因子+特征因子	/
泸 205H20 集气干线	S26	泸县境内管线 沿线	居民水井	八大离子+基本因子 +特征因子	/
泸 205H14 集气支线 (同沟敷设返排液 管线)	S27	铺设管线北侧 200m 范围内居 民水井	居民水井	基本因子+特征因子	/
泸 205H8 集气支线 (同沟敷设返排液 管线)	S28	铺设管线东侧 200m 范围内居 民水井	居民水井	基本因子+特征因子	/
泸 205H17 集气支线 (同沟敷设返排液 管线)	S29	铺设管线南侧 200m 范围内居 民水井	居民水井	基本因子+特征因子	/
泸 205H21 集气支线 (同沟敷设返排液 管线)	S30	铺设管线东侧 200m 范围内居 民水井	居民水井	基本因子+特征因子	/
泸 205H20 集气支线 (同沟敷设返排液 管线)	S31	铺设管线南侧 200m 范围内居 民水井	居民水井	基本因子+特征因子	/
泸 205H24 平台井站 场地内	S32	平台北侧	居民水井	基本因子+特征因子	上游
	S34	平台东南侧	居民水井	基本因子+特征因子	下游

泸 205H16 平台泵站- 泸 205H20 中转泵站 返排液干线	S35	铺设管线南侧 200m 范围内居 民水井	居民水井	基本因子+特征因子	/
泸 205H24 集气支线	S36	铺设管线南侧 200m 范围内居 民水井	居民水井	基本因子+特征因子	/
泸 205H20 中转泵站- 泸 203H153 中心泵 站返排液联络线	S37	铺设管线南侧 200m 范围内居 民水井	居民水井	基本因子+特征因子	/

(2) 监测因子及频率

八大离子： Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

基本因子：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；

特征因子：石油类、硫化物、钡。

监测频率：监测一期，监测 1 天，每天采样 1 次。

(3) 监测数据有效性分析

1) 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，8.1.4 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。拟建项目包含站场和管线，本次评价监测点位主要分布在拟建站场周边可能产生污染的区域，因此监测点位符合导则要求。

2) 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.3.3.3 现状监测点的布设原则：二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。同时根据《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）涉及两个或两个以上站场时，可根据评价等级优化调整地下水环境现状监测点布设，每个场地下游至少保证一个监测点，整体数量应满足最高评价等级的监测点数要求。

本次评价在各平台下游设 1 个点，同时在部分平台上游、两侧设置了监测点，在返排液管线沿线设置了地下水监测点，总体数量达 21 个点，整体数量满足最高评价等级的监测点数要求。

3) 泸 205H20 平台引用监测数据监测时间为 2023 年 3 月 14 日, 该平台在监测期间未动工, 监测至今跨越时间较短项目所在地周边未新增其他污染源, 可以代表泸 205H20 平台所在地地下水现状质量。

综上, 本次现状监测的、引用的地下水监测数据满足地下水评价工作的深度、满足相应的工作级别要求。

(4) 评价标准及方法

参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准, 石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类标准。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法, 除 pH 值外, 其它水质参数的单项标准指数 S_i 为:

$$S_i = C_i / C_{0i}$$

式中: C_i ——第 i 种污染物实测浓度值, mg/L;

C_{0i} ——第 i 种污染物在 GB3838-2002 中 III 类标准值, mg/L;

pH 的标准指数 S_{pH} 为:

$$\text{当 } pH \leq 7.0 \quad S_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$\text{当 } pH \geq 7.0 \quad S_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{sw} - 7.0)$$

式中: pH——实测的 pH 值;

pH_{sd} ——地表水质量标准中规定的 pH 值下限;

pH_{sw} ——地表水质量标准中规定的 pH 值上限。

标准指数 > 1, 表明该水质因子已超过了规定的水质标准, 指数值越大, 超标越严重。

(5) 监测及评价结果

① 地下水环境质量

按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017), 以 III 类水作为划分依据, 地下水环境质量监测与评价结果见表 3.3-6, 引用的监测数据详见表 3.3-7。

表 3.3-6 地下水质量现状监测统计表 单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	监测点位及结果						标准值 mg/L	标准指数						达标情况
	泸 205H14 平台井站		泸 205H8 平台井站		泸 205H16 平台井站			泸 205H14 平台井站		泸 205H8 平台井站		泸 205H16 平台井站		
	S1	S3	S5	S6	S7	S8		S1	S3	S5	S6	S7	S8	达标
pH	7.3	7.4	6.9	6.9	6.8	7.3	6.5~8.5	0.20	0.27	0.20	0.20	0.40	0.20	达标
溶解性总固体	452	460	450	607	488	396	≤1000	0.45	0.46	0.45	0.61	0.49	0.40	达标
耗氧量	1.21	1.46	1.52	1.68	0.85	2.51	≤3	0.40	0.49	0.51	0.56	0.28	0.84	达标
总硬度	336	314	307	360	368	213	≤450	0.75	0.70	0.68	0.80	0.82	0.47	达标
氨氮	0.138	0.08	0.154	0.14	0.181	0.129	≤0.5	0.28	0.16	0.31	0.28	0.36	0.26	达标
铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05	/	/	/	/	/	/	达标
挥发酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.002	/	/	/	/	/	/	达标
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05	/	/	/	/	/	/	达标
亚硝酸盐氮	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1	/	/	/	/	/	/	达标
石油类	0.01	0.01	0.01	0.01	未检出	0.01	≤0.05	0.20	0.20	0.20	0.20	/	0.20	达标
硫化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02	/	/	/	/	/	/	达标
氟化物（氟离子）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1	/	/	/	/	/	/	达标

硝酸根 (硝酸盐氮)	1.64	6.3	8.96	19.2	6.3	1.58	≤20	0.08	0.32	0.45	0.96	0.32	0.08	达标
氯化物 (氯离子)	14	30	34.6	79.3	26.9	10.2	≤250	0.06	0.12	0.14	0.32	0.11	0.04	达标
硫酸盐 (硫酸根)	55.4	15.2	26.4	71.8	73.2	25.3	≤250	/	0.06	0.11	0.29	0.29	0.10	达标
汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.001	/	/	/	/	/	/	达标
砷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01	/	/	/	/	/	/	达标
铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01	/	/	/	/	/	/	达标
镉	未检出	未检出	0.0021	0.0009	0.0011	0.0039	≤0.005	/	/	0.42	0.18	0.22	0.78	达标
铁	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.3	/	/	/	/	/	/	达标
锰	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1	/	/	/	/	/	/	达标
钡	0.22	0.33	0.17	0.17	0.15	0.21	≤0.7	0.31	0.47	0.24	0.24	0.21	0.30	达标
总大肠 菌群	<2	未检出	未检出	<2	<2	未检出	≤3	/	/	/	/	/	/	达标
细菌总 数	30	50	40	30	50	40	≤100	0.30	0.50	0.40	0.30	0.50	0.40	达标

续表 3.3-6 地下水质量现状监测统计表 单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	监测点位及结果						标准值 mg/L	标准指数						达标情况
	泸 203H123 平台井 站	泸 203H17 平台井 站	泸 203H21 平台井 站	泸 205H24 平台井 站		泸 205-1 集气站 集气干 线管线 中段		泸 203H123 平台井 站	泸 203H17 平台井 站	泸 203H21 平台井 站	泸 205H24 平台井 站		泸 205-1 集气站 集气干 线管线 中段	
	S10	S13	S20	S32	S33	S25		S10	S13	S20	S32	S33	S25	达标
pH	7.2	7.4	7.5	7.9	7.5	7.4	6.5~ 8.5	0.13	0.27	0.33	0.60	0.33	0.27	达标
溶解性 总固体	483	381	500	463	580	430	≤1000	0.48	0.38	0.50	0.46	0.58	0.43	达标
耗氧量	1.72	2.28	1.29	1.01	0.55	1.57	≤3	0.57	0.76	0.43	0.34	0.18	0.52	达标
总硬度	361	174	324	336	353	297	≤450	0.80	0.39	0.72	0.75	0.78	0.66	达标
氨氮	0.055	0.132	0.115	0.072	0.038	0.203	≤0.5	0.11	0.26	0.23	0.14	0.08	0.41	达标
铬(六 价)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05	/	/	/	/	/	/	达标
挥发酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 0.002	/	/	/	/	/	/	达标
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05	/	/	/	/	/	/	达标

亚硝酸 盐氮	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1	/	/	/	/	/	/	达标
石油类	0.01	未检出	0.01	0.01	0.01	0.02	≤0.05	0.20	/	0.20	0.20	0.20	0.20	达标
硫化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02	/	/	/	/	/	/	达标
氟化物 (氟离子)	未检出	未检出	未检出	0.196	0.779	未检出	≤1	/	/	/	0.20	0.78	/	达标
硝酸根 (硝酸盐氮)	19.5	5.99	16.6	2.36	3.46	1.49	≤20	0.98	0.30	0.83	0.12	0.17	0.07	达标
氯化物 (氯离子)	96.5	15.1	60.4	28.8	9.60	25.4	≤250	0.39	0.06	0.24	0.12	0.04	0.10	达标
硫酸盐 (硫酸根)	76.5	24	82.2	41.8	31.2	74.9	≤250	0.31	0.10	0.33	0.17	0.12	0.30	达标
汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 0.001	/	/	/	/	/	/	达标
砷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01	/	/	/	/	/	/	达标
铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01	/	/	/	/	/	/	达标
镉	未检出	未检出	0.0037	未检出	未检出	0.0009	≤ 0.005	/	/	0.74	/	/	0.18	达标
铁	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.3	/	/	/	/	/	/	达标

锰	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1	/	/	/	/	/	/	达标
钡	0.33	0.34	0.08	0.20	0.20	0.3	≤0.7	0.47	0.49	0.11	0.29	0.29	0.43	达标
总大肠 菌群	未检出	<2	未检出	<2	<2	2	≤3	/	/	/	0.67	0.67	0.67	达标
细菌总 数	50	40	30	50	40	80	≤100	0.50	0.40	0.30	0.50	0.40	0.80	达标

续表 3.3-6 地下水质量现状监测统计表 单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	监测点位及结果						标准值 mg/L	标准指数						达标情况
	泸 205H20 集气干线 泸县境内 管线沿线 居民水井 (S26)	泸 205H14 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线北 侧 200m 范围内居 民水井 (S27)	泸 205H8 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线东 侧 200m 范围内居 民水井 (S28)	泸 205H17 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线南 侧 200m 范围内居 民水井 (S29)	泸 205H21 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线东 侧 200m 范围内居 民水井 (S30)	泸 205H20 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线南 侧 200m 范围内居 民水井 (S31)		泸 205H20 集气干线 泸县境内 管线沿线 居民水井 (S26)	泸 205H14 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线北 侧 200m 范围内居 民水井 (S27)	泸 205H8 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线东 侧 200m 范围内居 民水井 (S28)	泸 205H17 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线南 侧 200m 范围内居 民水井 (S29)	泸 205H21 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线东 侧 200m 范围内居 民水井 (S30)	泸 205H20 集气支线 (同沟敷 设返排液 管线) 铺 设管线南 侧 200m 范围内居 民水井 (S31)	
pH	7.3	7.3	6.8	7.4	7.5	7.3	6.5~ 8.5	0.20	0.20	0.60	0.27	0.33	0.20	达标
溶解性总固体	528	485	512	543	473	509	≤1000	0.53	0.49	0.51	0.54	0.47	0.51	达标
耗氧量	1.7	1.16	1.65	1.94	1.2	1.54	≤3	0.57	0.39	0.55	0.65	0.40	0.51	达标
总硬度	413	324	352	423	383	370	≤450	0.92	0.72	0.78	0.94	0.85	0.82	达标
氨氮	0.154	0.184	0.137	0.093	0.285	0.156	≤0.5	0.31	0.37	0.27	0.19	0.57	0.31	达标
铬(六价)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05	/	/	/	/	/	/	达标

挥发 酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq$ 0.002	/	/	/	/	/	/	达标
氰化 物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 0.05	/	/	/	/	/	/	达标
亚硝 酸盐 氮	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 1	/	/	/	/	/	/	达标
石油 类	未检出	0.01	0.01	0.01	0.01	未检出	≤ 0.05	/	0.20	0.20	0.20	0.20	/	达标
硫化 物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 0.02	/	/	/	/	/	/	达标
氟化 物（氟 离子）	未检出	0.855	0.611	0.871	0.46	0.753	≤ 1	/	0.86	0.61	0.87	0.46	0.75	达标
硝酸 根（硝 酸盐 氮）	12.9	13.3	14.7	未检出	1.49	10.8	≤ 20	0.65	0.67	0.74	/	0.07	0.54	达标
氯化 物（氯 离子）	36	36.3	45	30.8	57.5	28.2	≤ 250	0.14	0.15	0.18	0.12	0.23	0.11	达标
硫酸 盐（硫 酸根）	60.7	76	45.1	97.3	29.3	40.8	≤ 250	0.24	0.30	0.18	0.39	0.12	0.16	达标
汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq$ 0.001	/	/	/	/	/	/	达标
砷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 0.01	/	/	/	/	/	/	达标
铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 0.01	/	/	/	/	/	/	达标

镉	0.0011	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 0.005	0.22	/	/	/	/	/	达标
铁	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.3	/	/	/	/	/	/	达标
锰	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1	/	/	/	/	/	/	达标
钡	0.15	0.05	0.03	0.16	0.15	0.16	≤0.7	0.21	0.07	0.04	0.23	0.21	0.23	达标
总大肠菌群	未检出	<2	<2	未检出	<2	未检出	≤3	/	/	/	/	/	/	达标
细菌总数	70	60	40	30	70	50	≤100	0.70	0.60	0.40	0.30	0.70	0.50	达标

续表 3.3-6 地下水质量现状监测统计表 单位：mg/L（pH 除外）

监测项目	监测点位及结果			标准值 mg/L	标准指数			达标情况
	泸 205H16 平台 泵站-泸 205H20 中转泵站返排 液干线（S35）	泸 205H24 集气 支线（S36）	泸 205H20 中转 泵站-泸 203H153 中心泵 站返排液联络线 （S37）		泸 205H16 平台 泵站-泸 205H20 中转泵站返排 液干线（S35）	泸 205H24 集气 支线（S36）	泸 205H20 中转 泵站-泸 203H153 中心泵 站返排液联络线 （S37）	
pH	7.7	7.2	7.6	6.5~8.5	0.47	0.13	0.60	达标
溶解性总固体	504	518	419	≤1000	0.50	0.52	0.42	达标
耗氧量	1.19	0.63	0.95	≤3	0.40	0.21	0.32	达标
总硬度	410	385	355	≤450	0.91	0.86	0.79	达标
氨氮	0.411	0.051	0.030	≤0.5	0.82	0.10	0.06	达标
铬（六价）	未检出	未检出	未检出	≤0.05	/	/	/	达标
挥发酚	未检出	未检出	未检出	≤0.002	/	/	/	达标
氰化物	未检出	未检出	未检出	≤0.05	/	/	/	达标

亚硝酸盐氮	未检出	未检出	未检出	≤ 1	/	/	/	达标
石油类	0.01	0.01	0.01	≤ 0.05	0.20	0.20	0.20	达标
硫化物	未检出	未检出	未检出	≤ 0.02	/	/	/	达标
氟化物（氟离子）	0.122	0.092	0.111	≤ 1	0.12	0.09	0.11	达标
硝酸根（硝酸盐氮）	19.7	15.3	0.399	≤ 20	0.99	0.77	0.02	达标
氯化物（氯离子）	92.4	32.2	50.8	≤ 250	0.37	0.13	0.20	达标
硫酸盐（硫酸根）	59.1	48.9	54.3	≤ 250	0.24	0.20	0.22	达标
汞	未检出	未检出	未检出	≤ 0.001	/	/	/	达标
砷	未检出	未检出	未检出	≤ 0.01	/	/	/	达标
铅	未检出	未检出	未检出	≤ 0.01	/	/	/	达标
镉	未检出	未检出	未检出	≤ 0.005	/	/	/	达标
铁	未检出	未检出	未检出	≤ 0.3	/	/	/	达标
锰	0.01	0.01	未检出	≤ 0.1	0.10	0.10	/	达标
钡	0.20	0.20	0.06	≤ 0.7	0.29	0.29	0.09	达标
总大肠菌群	2	<2	未检出	≤ 3	0.67	0.67	/	达标
细菌总数	70	30	60	≤ 100	0.70	0.30	0.60	达标

表 3.3-7 地下水质量现状引用数据统计表 单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	监测点位及结果					标准值 mg/L	标准指数					达标情况
	泸 205H20 平台井站						泸 205H20 平台井站					
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	达标
pH	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	6.5~8.5	0.53	0.53	0.46	0.46	0.4	达标
溶解性总固体	331	405	545	655	513	≤1000	0.33	0.40	0.54	0.65	0.51	达标
耗氧量	1.2	1.2	2.8	1.4	1.7	≤3	0.4	0.4	0.93	0.47	0.57	达标
总硬度	190	102	284	395	306	≤450	0.42	0.22	0.63	0.88	0.68	达标
氨氮	<0.025	<0.025	0.21	<0.025	<0.025	≤0.5	/	/	0.42	/	/	达标
铬（六价）	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	/	/	/	/	/	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002	/	/	/	/	/	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	/	/	/	/	/	达标
石油类	0.02	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	≤0.05	0.4	/	0.4	/	/	达标
硫化物	0.004	0.003	<0.003	<0.003	0.004	≤0.02	0.2	0.15	/	/	0.2	达标

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

硝酸根 (硝酸 盐氮)	0.14	0.577	0.725	6.65	0.658	≤20	0.007	0.028	0.036	0.33	0.033	达标
氯化物 (氯离 子)	5.34	19.8	34.8	24.8	14.7	≤250	0.02	0.08	0.14	0.10	0.06	达标
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.001	/	/	/	/	/	达标
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.01	/	/	/	/	/	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.01	/	/	/	/	/	达标
镉	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	≤0.005	/	/	/	/	/	达标
铁	0.08	0.08	0.07	<0.03	<0.03	≤0.3	0.27	0.27	0.23	/	/	达标
锰	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.1	/	/	/	/	/	达标
钡	0.5	0.31	0.3	0.13	0.1	≤0.7	0.71	0.44	0.43	0.18	0.14	达标
总大肠 菌群	2	<1	1	1	2	≤3	0.67	/	0.33	0.33	0.67	达标
细菌总 数	92	64	78	88	89	≤100	0.92	0.64	0.78	0.88	0.89	达标

由表 3.3-6 统计分析可知,本项目各监测井、引用的监测点各项监测指标均可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准,石油类满足参照的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)》III类标准。

②八大离子检测结果

本次评价采用毫克当量百分数来评价地下水的水化学类型。地下水水化学离子监测结果见表 3.3-8,毫克当量数计算见表 4.3-9。毫克当量百分数计算见表 4.3-10。

表 3.3-8 地下水八大离子监测结果统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

区域	点位 编号	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
泸 205H14 平台井 站	S1	0.94	37.6	110	14.5	0	378	14	55.4
	S3	9.28	34.2	88.1	18.2	0	388	30	15.2
泸 205H8 平台井 站	S5	2.04	39.9	89.4	20.8	0	358	34.6	26.4
	S6	21.6	37.7	121	13.6	0	292	79.3	71.8
泸 205H20 集气干 线一侧	S26	2.54	26.1	134	17.1	0	328	36	60.7

表 3.3-9 地下水化学离子毫克当量计算表

区域	点位 编号	毫克当量数 (meq)							
		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
泸 205H14 平台井站	S1	0.024	1.635	5.500	1.208	0.000	6.197	0.394	1.154
	S3	0.238	1.487	4.405	1.517	0.000	6.361	0.845	0.317
泸 205H8 平 台井站	S5	0.052	1.735	4.470	1.733	0.000	5.869	0.975	0.550
	S6	0.554	1.639	6.050	1.133	0.000	4.787	2.234	1.496
泸 205H20 集气干线一 侧	S26	0.065	1.135	6.700	1.425	0.000	5.377	1.014	1.265

表 3.3-10 地下水水化学离子毫克当量百分数计算表

区域	点位 编号	毫克当量百分数 (%)							
		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
泸 205H14 平台井站	S1	0.29	19.54	65.73	14.44	0.00	80.01	5.09	14.90
	S3	3.11	19.45	57.61	19.83	0.00	84.56	11.23	4.21
泸 205H8 平台井站	S5	0.65	21.71	55.94	21.69	0.00	79.38	13.18	7.44
	S6	5.91	17.48	64.52	12.09	0.00	56.21	26.23	17.56
泸 205H20 集气干线	S26	0.70	12.17	71.85	15.28	0.00	70.24	13.25	16.52

区域	点位 编号	毫克当量百分数 (%)							
		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
一侧									

由上表可知，通过计算八大离子的毫克当量百分数，项目所在区域阳离子以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主，因此，项目区地下水化学类型为 HCO₃⁻-Ca²⁺型水。

3.3.4 声环境质量现状监测与评价

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），拟建项目均位于农村地区，所属声环境功能区为 2 类区，现状声环境主要执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

为全面掌握拟建项目所在区域声环境质量现状情况，本评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对项目所处区域声环境现状质量进行监测。

（1）监测点位

噪声监测点见下表所示，监测点具体见监测布点图。

表 3.3-11 声环境质量现状监测布点一览表

编号	监测点位	备注
C1	泸 205H14 平台井站东北侧厂界	环境噪声
C2	泸 205H8 平台井站西南侧厂界	环境噪声
C3	泸 205H16 平台井站西侧厂界	环境噪声
C9	泸 205H24 平台井站东北侧厂界	环境噪声
Z1	泸 205H14 平台井站北侧居民点	声环境保护目标监测点处环境噪声
Z2	泸 205H8 平台井站北侧居民点	
Z3	泸 205H16 平台井站南侧居民点	
Z9	泸 205H14 集气支线道路付界路穿越点旁居民点	
Z10	泸 205H8 集气支线道路穿越点旁居民点	
Z11	泸 205-1 集气站集气干线道路穿越点旁居民点	
Z12	泸 203H123 平台联络线干线道路穿越点旁居民点	
Z13	泸 205H17 集气支线付界路穿越点旁居民点	
Z14	泸 205H21 集气支线铁路穿越点旁居民点	
Z15	泸 205H20 集气干线福代路穿越点旁居民点	
Z16	泸 205H24 平台井站东侧居民点	
Z17	泸 205H16 平台泵站-泸 205H20 中转泵站返排液干线堰和路穿越点旁居民点	
Z18	泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线绵泸高铁穿越点旁居民点	

Z19	泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线龙城大道穿越点旁居民点	

(2) 监测项目

昼、夜等效声级。

(3) 监测时间及频率

每个监测点连续监测 2 天、每天昼夜各监测 1 次，监测时间为 2023 年 12 月 7 日~11 月 13 日, 2024 年 2 月 28 日~2 月 29 日。

(4) 评价方法

采用噪声值与标准值直接比较法评价项目所在区域声环境质量现状。

(6) 监测工况

新建平台、集输工程均未开工建设。

(7) 监测及评价结果

拟建项目区域声环境质量监测结果见表 3.3-12。

表 3.3-12 声环境质量现状监测结果一览表 单位：dB(A)

检测点位	检测日期	检测时间	检测结果 dB(A)	标准限值	达标情况
1# 泸 205H14 平台井站东 北侧厂界 (C1)	12 月 8 日	14:24-14:34 (昼)	48	60	达标
		22:06-22:16 (夜)	43	50	达标
	12 月 9 日	14:33-14:43 (昼)	50	60	达标
		22:04-22:14 (夜)	43	50	达标
2# 泸 205H8 平台井站西南 侧厂界 (C2)	12 月 7 日	13:56-14:06 (昼)	48	60	达标
		次日 01:44-01:54 (夜)	36	50	达标
	12 月 8 日	14:10-14:20 (昼)	51	60	达标
		次日 01:39-01:49 (夜)	41	50	达标
3# 泸 205H16 平台井站西 侧厂界 (C3)	12 月 7 日	15:30-15:40 (昼)	52	60	达标
		次日 00:00-00:10 (夜)	40	50	达标
	12 月 8 日	16:12-16:22 (昼)	50	60	达标
		23:30-23:40 (夜)	40	50	达标
4# 泸 205H14 平台井站东 北侧居民点 (Z1)	12 月 8 日	14:43-14:53 (昼)	50	60	达标
		22:26-22:36 (夜)	45	50	达标

检测点位	检测日期	检测时间	检测结果 dB(A)	标准限值	达标情况
	12 月 9 日	14:50-15:00 (昼)	50	60	达标
		22:22-22:32 (夜)	45	50	达标
5# 泸 205H8 平台井站北侧居民点 (Z2)	12 月 7 日	14:17-14:27 (昼)	51	60	达标
		23:38-23:48 (夜)	44	50	达标
	12 月 8 日	14:34-14:44 (昼)	52	60	达标
		次日 01:21-01:31 (夜)	42	50	达标
6# 泸 205H16 平台井站南侧居民点 (Z3)	12 月 7 日	15:44-15:54 (昼)	49	60	达标
		次日 00:18-00:28 (夜)	40	50	达标
	12 月 8 日	15:46-15:56 (昼)	52	60	达标
		23:56-次日 00:06 (夜)	45	50	达标
8# 泸 205H14 集气支线道路付界路穿越点旁居民点 (Z9)	12 月 7 日	14:59-15:09 (昼)	51	60	达标
		22:42-22:52 (夜)	44	50	达标
	12 月 8 日	13:05-13:15 (昼)	52	60	达标
		22:42-22:52 (夜)	44	50	达标
9# 泸 205H8 集气支线道路穿越点旁居民点 (Z10)	12 月 7 日	16:21-16:31 (昼)	46	60	达标
		次日 01:20-01:30 (夜)	41	50	达标
	12 月 8 日	15:26-15:36 (昼)	50	60	达标
		23:03-23:13 (夜)	43	50	达标
10# 泸 205-1 集气站集气干线道路穿越点旁居民点 (Z11)	12 月 7 日	17:01-17:11 (昼)	54	60	达标
		次日 00:47-00:57 (夜)	41	50	达标
	12 月 8 日	14:59-15:09 (昼)	57	60	达标
		次日 00:46-00:56 (夜)	41	50	达标
11# 泸 203H123 平台联络线干线道路穿越点旁居民点 (Z12)	12 月 7 日	14:38-14:48 (昼)	54	60	达标
		23:12-23:22 (夜)	44	50	达标
	12 月 8 日	13:35-13:45 (昼)	52	60	达标
		次日 00:24-00:34 (夜)	40	50	达标
12# 泸 205H17 集气支线付	12 月 8 日	15:30-15:40 (昼)	51	60	达标

检测点位	检测日期	检测时间	检测结果 dB(A)	标准限值	达标情况
界路穿越点旁居民点泸 (Z13)	12月9日	23:08-23:18 (夜)	44	50	达标
		15:46-15:56 (昼)	53	60	达标
		23:06-23:16 (夜)	44	50	达标
13# 泸 205H21 集气支线铁 路穿越点旁居民点 (Z14)	12月12日	14:09-15:09 (昼)	58	70	达标
		22:18-23:18 (夜)	48	60	达标
	12月13日	15:10-16:10 (昼)	57	70	达标
		22:14-23:14 (夜)	47	60	达标
14# 泸 205H20 集气干线福 代路穿越点旁居民点 (Z15)	12月10日	13:20-13:30 (昼)	53	60	达标
		22:09-22:19 (夜)	44	50	达标
	12月11日	14:07-14:17 (昼)	52	60	达标
		22:10-22:20 (夜)	42	50	达标
19# 泸 205H24 平台井站东 北侧厂界 (C9)	2月28日	10:46-10:56 (昼)	57	60	达标
		22:02-22:12 (夜)	44	50	达标
	2月29日	13:28-13:38 (昼)	54	60	达标
		22:05-22:15 (夜)	44	50	达标
20# 泸 205H24 平台井站东 侧居民点 (Z16)	2月28日	11:10-11:20 (昼)	57	60	达标
		22:26-22:36 (夜)	45	50	达标
	2月29日	13:49-13:59 (昼)	53	60	达标
		22:34-22:44 (夜)	45	50	达标
21# 泸 205H16 平台泵站- 泸 205H20 中转泵站返排液 干线堰和路穿越点旁居民 点 (Z17)	2月28日	11:55-12:05 (昼)	56	60	达标
		22:58-23:08 (夜)	46	50	达标
	2月29日	14:12-14:22 (昼)	55	60	达标
		23:06-23:16 (夜)	46	50	达标
22# 泸 205H20 中转泵站- 泸 203H153 中心泵站返排 液联络线绵泸高铁穿越点 旁居民点 (Z18)	2月28日	12:41-13:41 (昼)	58	70	达标
		23:36-次日 00:36 (夜)	50	60	达标
	2月29日	14:45-15:45 (昼)	60	70	达标
		23:42-次日 00:42 (夜)	51	60	达标

检测点位	检测日期	检测时间	检测结果 dB(A)	标准限值	达标情况
23#泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线龙城大道穿越点旁居民点 (Z19)	2 月 28 日	13:59-14:19 (昼)	61	70	达标
		次日 00:59-01:19 (夜)	51	55	达标
	2 月 29 日	16:02-16:22 (昼)	59	70	达标
		次日 01:10-01:30 (夜)	53	55	达标

监测结果表明：泸 205H21 集气支线铁路穿越点、泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线绵泸高铁穿越点旁居民点满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 4b 类标准，泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线龙城大道穿越点旁居民点满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 4a 类标准。其余平台井站、集输管线沿线以及居民点均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准。

3.3.5 土壤环境质量现状监测与评价

为了解项目所在地土壤环境现状，本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对项目所在地土壤质量现状进行采样监测。由于泸 205H20-4 井钻井工程还未开工建设，本次评价泸 205H20 平台井站土壤环境质量引用泸 205H20-4 井钻井工程环评时监测数据。

(1) 监测项目

本项目占地范围外采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值的基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；

本项目占地范围内采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

特征因子：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、pH、全盐量、钡

(2) 监测布点

结合项目周边土地类型、评价工作等级等条件，井场布点详见表 3.3-13。

表 3.3-13 土壤监测布点一览表

监测点	井号	位置	用地性质	监测点类型	采样深度	监测因子	执行标准
T1	泸 205H14	井场占地范围内	建设用地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	特征因子	GB36600-2018
T2		井场拟建储存池占地范围内	建设用地	表层样	在 0~0.2m 取样	基本因子+特征因子	GB36600-2018
T3	泸 205H8	井场占地范围内	建设用地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	特征因子	GB36600-2018
T4		井场拟建储存池占地范围内	建设用地	表层样	在 0~0.2m 取样	基本因子+特征因子	GB36600-2018
T5	泸 205H16	井场占地范围内	建设用地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	特征因子	GB36600-2018
T6		井场占地范围外耕地	水田	表层样	在 0~0.2m 取样	基本因子+特征因子	GB15618-2018
T9	泸 203H123 平台井站	储存池旁耕地	旱地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	基本因子+特征因子	GB15618-2018
T10		清洁生产操作平台旁	建设用地	表层点	在 0~0.2m 取样	基本因子+特征因子	GB36600-2018
T11	泸 205H17	储存池旁耕地	旱地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	基本因子+特征因子	GB15618-2018
T12		清洁生产操作平台旁	建设用地	表层点	在 0~0.2m 取样	基本因子+特征因子	GB36600-2018
T13	泸 205H21	储存池旁耕地	水田	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	基本因子+特征因子	GB15618-2018
T14		清洁生产操作平台旁	建设用地	表层点	在 0~0.2m 取样	基本因子+特征因子	GB36600-2018
T15	泸 205H14 集气支线（同沟敷设返排液管线）	铺设管线施工作业带范围	农用地	表层样	在 0~0.2m 取样	特征因子	GB15618-2018

T16	泸 205H8 集气支线（同沟敷设返排液管线）	铺设管线施工作业带范围	农用地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	特征因子	GB15618-2018
T17	泸 205H17 集气支线（同沟敷设返排液管线）	铺设管线施工作业带范围	农用地	表层样	在 0~0.2m 取样	特征因子	GB15618-2018
T18	泸 205H21 集气支线（同沟敷设返排液管线）	铺设管线施工作业带范围	农用地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	特征因子	GB15618-2018
T19	泸 205H20 集气支线（同沟敷设返排液管线）	铺设管线施工作业带范围	农用地	表层样	在 0~0.2m 取样	基本因子+特征因子	GB15618-2018
T20	泸 205H20 集气支线（同沟敷设返排液管线）	铺设管线施工作业带范围	农用地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	基本因子+特征因子	GB15618-2018
T21	泸 205H24	井场占地范围内	建设用地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	特征因子	GB36600-2018
T22		井场占地范围外耕地	旱地	表层样	在 0~0.2m 取样	基本因子+特征因子	GB15618-2018
T23	泸 205H16 平台泵站-泸 205H20 中转泵站返排液干线	铺设管线施工作业带范围	旱地	表层样	在 0~0.2m 取样	特征因子	GB15618-2018
T24	泸 205H24 集气支线	铺设管线施工作业带范围	旱地	柱状样	0.5m、1.5m、3.0m 分别取样	特征因子	GB15618-2018
T25	泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线	铺设管线施工作业带范围	旱地	表层样	在 0~0.2m 取样	特征因子	GB15618-2018

（3）监测频次：取 1 次样。

（4）监测数据有效性分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，7.4.2.7 线性工程应重点在站场位置(如输油站、泵站、阀室、加油站及维修场所等)设置监测点，涉及危险品、化学品或石油等输送管线的应根据评价范围内土壤环境敏感目标或厂区内的平面布局情况确定监测点布设位置。根据 7.4.3 现状监测点数量要求，污染影响型二级评价应在占地范围内布设 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外布设 2 个表层样点。同时根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）同一建设项目涉及两个或两个以上井（站）场时，可根据土壤环境影响类型、影响途径与占地范围及周边的

土地利用类型、土壤类型，优化调整土壤环境现状监测点布设，整体数量应满足最高评价等级的监测点数要求。

本次评价在区块内各平台设 2 个土壤监测点，同时根据集输管线穿越的土壤类型布设了管线沿线土壤监测点，其中站场占地范围内共布设了 7 个柱状样点，3 个表层样点，占地范围外有 5 个表层样点，整体数量满足导则监测点数量要求。

根据调查评价范围内共涉及三种土壤类型（渗育水稻土、中性紫色土、酸性粗骨土），详见附图 9，本次评价在每种土壤类型至少设置了 1 个表层样监测点。

引用泸 205H20 平台监测数据监测时间为 2023 年 3 月 14 日，监测至今未开展钻井工程，跨越时间较短项目所在地周边未新增其他污染源，可以代表泸 205H20 平台所在地土壤现状质量。

综上，本次评价监测布点位置、数量、引用的土壤监测数据满足土壤评价工作的深度、满足相应的工作级别要求。

（5）评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准基本项目第二类用地筛选值，《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险筛选值基本项目。

特征因子石油烃参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）其他项目第二类用地筛选值，钡执行《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）。

全盐量无相应标准列出监测值。

（6）评价方法：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价方法采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、超标率等。

（7）土壤环境质量监测结果及评价结果

表 3.3-14 特征因子监测结果统计表

点位编号	采样点类型	监测因子	监测值	标准值	标准指数值	超标率/%
T6	表层样	pH	7.6	/	/	/
T15			7.6			
T17			7.9			
T23			6.95			
T25			7.16			
T6	表层样	全盐量	0.813	/	/	/
T15			1.34			
T17			1.50			
T23			0.533			
T25			0.467			
T6	表层样	石油烃(C10-C40) (mg/kg)	未检出	≤4500	/	/
T15			未检出		/	/
T17			未检出		/	/
T23			12		0	0
T25			未检出		/	/
T6	表层样	钡	0.04	8660	0	0
T15			0.24		0	0
T17			0.34		0	0
T23			0.12		0	0

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

T25			0.11					0		0	
点位编号	采样点类型	监测因子	监测值			最小值	最大值	平均值	标准值	最大标准指数值	超标率
			0.5m	1.5m	3.0m						
T1	柱状样	pH	7.7	7.8	7.5	/	/	/	/	/	/
T3			7.4	7.9	7.5	/	/	/	/	/	/
T5			7.8	7.6	7.2	/	/	/	/	/	/
T21			7.16	7.65	/	/	/	/	/	/	/
T13			7.9	8.1	7.6	/	/	/	/	/	/
T16			7.8	7.5	7.3	/	/	/	/	/	/
T18			7.7	7.6	7.5	/	/	/	/	/	/
T24			7.37	7.53	/	/	/	/	/	/	/
T1	柱状样	全盐量	1.25	1.17	1.24	/	/	/	/	/	/
T3			1.21	1.16	1.08	/	/	/	/	/	/
T5			1.32	1.51	1.48	/	/	/	/	/	/
T21			0.556	0.648	/	/	/	/	/	/	/
T13			0.902	0.864	0.899	/	/	/	/	/	/
T16			1.10	1.14	1.01	/	/	/	/	/	/
T18			1.23	1.36	1.19	/	/	/	/	/	/
T24			0.454	0.487	/	/	/	/	/	/	/
T1	柱状样	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	11	11	12	11	12	11.3	≤4500	0.002	/
T3			未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/		/	/
T5			8	7	未检出	7	8	7.5		0.001	/
T21			未检出	未检出	/	15	16	15.3		0.003	/

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

T13			未检出	未检出	未检出	/	/	/		/	/
T16			未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/		/	/
T18			未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/		/	/
T24			未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/		/	/
T1	柱状样	钡	0.23	0.39	0.39	0.23	0.39	0.337	8660	0	/
T3			0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.120		0	/
T5			0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.090		0	/
T21			0.10	0.16	/	0.10	0.16	0.13		0	/
T13			0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.110		0	/
T16			0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.200		0	/
T18			0.39	0.06	0.06	0.06	0.39	0.170		0	/
T24			0.38	0.37	/	0.37	0.38	0.375		0	/

表 3.3-15 监测结果统计表（农用地风险筛选值基本项目） 单位：mg/kg

序号	点位编号	pH	镉	铅	汞	铬	砷	镍	铜	锌	全盐量	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	钡
1	T6	7.6	0.47	18.9	0.128	30	4.49	25	12	54	0.813	未检出	0.04
	执行标准	pH>7.5	0.8	240	1.0	350	20	190	200	300	/	4500	8660
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
2	T22	7.65	0.42	26.4	0.316	88	9.94	40	26	81	0.584	8	0.06
	执行标准	pH>7.5	0.6	170	3.4	250	25	190	100	300	/	4500	8660
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
3	T19	7.8	0.28	17.0	0.246	86	1.07	30	12	51	1.05	未检出	0.16

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

	执行标准		pH>7.5	0.6	170	3.4	250	25	190	100	300	/	4500	8660
	达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
4	T9	0.5m	7.6	0.31	15.4	0.0651	36	5.57	44	12	50	1.12	未检出	
		1.5m	7.6	0.29	16.0	0.0661	38	4.22	44	13	51	1.11	未检出	
		3.0m	7.8	0.29	16.7	0.0631	35	4.92	34	13	51	0.981	未检出	
	执行标准		pH>7.5	0.6	170	3.4	250	25	190	100	300	/	4500	8660
	达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
5	T11	0.5m	7.5	0.19	18.2	0.0831	38	3.17	29	18	60	1.58	6	0.16
		执行标准	pH>7.5	0.6	170	3.4	250	25	190	100	300	/	4500	8660
		1.5m	7.3	0.18	16.9	0.0840	33	3.41	29	18	61	1.66	6	0.15
		3.0m	7.4	0.18	15.7	0.0832	34	3.63	18	11	53	1.63	7	0.25
		执行标准	6.5<pH≤7.5	0.3	120	2.4	200	30	100	100	300	/	4500	8660
	达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
6	T20	0.5m	7.3	0.26	22.0	0.592	77	0.563	31	13	55	1.26	11	0.17
		1.0m	7.5	0.22	24.0	0.600	88	1.84	30	14	59	1.28	13	0.08
		1.5m	7.5	0.17	22.2	0.635	80	1.76	27	11	56	1.14	11	0.09
		执行标准	6.5<pH≤7.5	0.3	120	2.4	200	30	100	100	300	/	4500	8660
	达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
7	T13	0.5m	7.9	0.70	22.7	0.0949	73	2.72	47	21	65	0.902	未检出	0.11
		1.0m	8.1	0.59	21.2	0.0888	59	4.94	41	20	64	0.864	未检出	0.11
		1.5m	7.6	0.59	15.6	0.0976	62	7.07	37	19	53	0.899	未检出	0.11
	执行标准		pH>7.5	0.8	240	1.0	350	20	190	200	300	/	4500	8660

	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标

表 3.3-16 监测结果统计表（建设用地风险筛选值基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染项目	标准值	监测值						达标情况
			点位编号						
			(T2) (0-0.2m)	(T4) (0-0.2m)	(T10) (0-0.2m)	(T12) (0-0.2m)	(T14) (0-0.2m)	(T2) (0-0.2m)	
1	pH	/	7.6	7.7	7.9	7.7	7.8	7.6	/
2	全盐量	/	1.42	0.896	1.70	1.10	1.08	1.42	/
3	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	6	11	未检出	未检出	7	6	达标
4	钡	8660	0.39	0.25	0.16	0.16	0.24	0.39	
5	铅	800	20.6	17.6	19.0	18.9	23.4	20.6	达标
6	镉	65	0.56	0.40	0.45	0.58	0.43	0.56	达标
7	铜	18000	26	11	16	18	12	26	达标
8	镍	900	38	30	45	34	41	38	达标
9	六价铬	5.7	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
10	汞	38	0.347	0.135	0.0877	0.0752	0.0931	0.347	达标
11	砷	60	4.77	5.05	3.07	2.76	4.65	4.77	达标
12	氯甲烷	37	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
13	氯乙烯	0.43	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
14	1,1-二氯乙烯	66	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
15	二氯甲烷	616	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
16	反式-1,2-二氯乙烯	54	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
17	1,1-二氯乙烷	9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
18	顺式-1,2-二氯乙烯	596	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

19	氯仿	0.9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
20	1,1,1-三氯乙烷	840	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
21	四氯化碳	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
22	苯	4	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
23	1,2-二氯乙烷	5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
24	三氯乙烯	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
25	1,2-二氯丙烷	5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
26	甲苯	1200	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
27	1,1,2-三氯乙烷	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
28	四氯乙烯	53	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
29	氯苯	270	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
30	1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
31	乙苯	28	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
32	间,对-二甲苯	570	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
33	邻-二甲苯	640	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
34	苯乙烯	1290	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
35	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
36	1,2,3-三氯丙烷	0.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
37	1,4-二氯苯	20	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
38	1,2-二氯苯	560	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
39	2-氯苯酚	2256	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
40	萘	70	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
41	苯并(a)蒽	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
42	蒽	1293	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标

43	苯并(b)荧蒽	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
44	苯并(k)荧蒽	151	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
45	苯并(a)芘	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
46	茚并(1,2,3-cd)芘	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
47	二苯并(ah)蒽	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
48	硝基苯	76	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
49	苯胺	260	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	达标

表 3.3-17 泸 205H20 平台引用监测数据特征因子统计表

监测点位	采样点类型	监测因子	监测值			标准值		标准指数值				超标率/%
井场油水罐处	表层样	pH	7.34			/		/				/
井口东侧旱地			7.98			/						/
井口西侧旱地			7.67			/						/
井场油水罐处	表层样	硫化物	0.69			/		/				/
井口东侧旱地			0.57			/						/
井口西侧旱地			0.59			/						/
井场油水罐处	表层样	石油烃(C10-C40)（mg/kg）	24			≤4500		0.005				/
井口东侧旱地			22					0.005				/
井口西侧旱地			18					0.004				/
井场油水罐处	表层样	钡	424			8660		0.048				/
井口东侧旱地			393					0.045				/
井口西侧旱地			395					0.045				/
监测点位	采样点类型	监测因子	监测值			最小值	最大值	平均值	标准值	最大标准指数值	超标率	
			0.5m	1.5m	3.0m							

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

井口处	柱状样	pH	7.29	7.34	7.44	/	/	/	/	/	/
操作平台处			8.10	8.04	7.94	/	/	/	/	/	/
循环系统处			8.00	7.84	7.95	/	/	/	/	/	/
井口处	柱状样	硫化物	0.98	0.92	0.64	/	/	/	/	/	/
操作平台处			0.54	0.42	0.60	/	/	/	/	/	/
循环系统处			1.11	0.57	0.56	/	/	/	/	/	/
井口处	柱状样	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	24	22	21	21	24	22.3	≤4500	0.005	/
操作平台处			20	19	19	19	20	19.3		0.004	/
循环系统处			20	19	22	19	22	20.3		0.004	/
井口处	柱状样	钡	304	312	300	300	312	305.3	8600	0.035	/
操作平台处			282	218	372	218	372	290.7		0.04	/
循环系统处			297	259	334	259	334	296.7		0.038	/

表 3.3-18 泸 205H20 平台引用监测数据统计表（农用地风险筛选值基本项目） 单位：mg/kg

点位编号	pH	镉	铅	汞	铬	砷	镍	铜	锌
井场外旱地	7.98	0.42	24.6	0.035	56	1.84	42	18	138
旱地标准值	pH>7.5	0.6	170	3.4	250	25	190	100	300
达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
井场外水田	7.67	0.08	25.8	0.051	54	1.96	36	18	70
水田标准值	pH>7.5	0.8	240	1.0	350	20	190	100	300
达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.3-19 泸 205H20 平台引用监测数据统计表（建设用地风险筛选值基本项目） 单位：mg/kg

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

污染项目	监测值	标准值	达标情况	污染项目	监测值	标准值	达标情况
pH	7.29	/		1,1,2-三氯乙烷	未检出	2.8	达标
铅	25	800	达标	四氯乙烯	未检出	53	达标
镉	0.11	65	达标	氯苯	未检出	270	达标
铜	19	18000	达标	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	10	达标
镍	34	900	达标	乙苯	未检出	28	达标
六价铬	0.8	5.7	达标	间,对-二甲苯	未检出	570	达标
汞	0.038	38	达标	邻-二甲苯	未检出	640	达标
砷	1.91	60	达标	苯乙烯	未检出	1290	达标
氯甲烷	未检出	37	达标	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	6.8	达标
氯乙烯	未检出	0.43	达标	1,2,3-三氯丙烷	未检出	0.5	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	66	达标	1,4-二氯苯	未检出	20	达标
二氯甲烷	未检出	616	达标	1,2-二氯苯	未检出	560	达标
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	54	达标	2-氯苯酚	未检出	2256	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	9	达标	萘	未检出	70	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	596	达标	苯并(a)蒽	未检出	15	达标
氯仿	未检出	0.9	达标	蒽	未检出	1293	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	840	达标	苯并(b)荧蒽	未检出	15	达标
四氯化碳	未检出	2.8	达标	苯并(k)荧蒽	未检出	151	达标
苯	未检出	4	达标	苯并(a)芘	未检出	1.5	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	5	达标	茚并 (1,2,3-cd)芘	未检出	15	达标
三氯乙烯	未检出	2.8	达标	二苯并(ah) 蒽	未检出	1.5	达标

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

1,2-二氯丙烷	未检出	5	达标	硝基苯	未检出	76	达标
甲苯	未检出	1200	达标	苯胺	未检出	260	达标

根据统计分析可知，项目调查范围内土壤监测点各项指标满足《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（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值标准限值要求。石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中二类用地筛选值以及钡满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准 》（DB51/2978-2023）表 1 中二类用地筛选值。根据土壤导则表 D.1 土壤盐化分级标准、表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，本项目位于半湿润和半干旱地区，各监测点土壤属于“轻度盐化、未盐化”，无酸化或碱化。

(7) 土壤特性

本项目所在区域土壤理化性质见表 3.3-20。

表3.3-20 土壤理化性质调查表

检测项目		单位	检测结果					
			12 月 6 日			12 月 5 日		
			7# 泸 205H24 井场占地范围内 (T7)			11# 泸 205H17 储存池旁耕地 (T11)		
			0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
容重		g/cm ³	1.09	1.21	1.28	1.04	1.06	1.09
石砾含量	粒径>30mm	%	0	0	0	0	0	0
	粒径>20mm		0	0	0	0	0	0
	粒径>2mm		12.48	16.15	16.00	24.59	18.62	21.71

3.4 水文地质条件调查

3.4.1 地层岩性

拟建工程位于自贡市、泸州市及内江市交界地带，区内地表出露地层由上至下依次为侏罗系上统遂宁组、侏罗系中统沙溪庙组、侏罗系中下统自流井组、三叠系下统须家河组，侏罗系陆相红层分布面积最广。三叠系地层仅分布于断裂带、背斜轴部及两翼。现由老至新分述于后：

(一) 三叠系

上统须家河组 (T_{3xj}))：分布于各高背斜轴、翼部，由三个大的沉积旋回组成，一、三、五段为灰黄、灰黑色页岩、砂质页岩夹煤层，二、四、六段为灰、黄灰色厚层长石石英砂岩。本组地层，由西向东煤系迅速减薄，砂岩相对增厚，砂岩占 50%-75%。全层总厚 514—617m。与雷口坡组假整合接触。

(二) 侏罗系

(1) 中、下统自流井组 (J_{1-2z})：分布于各高背斜翼部及部分低背斜核部，为一套紫红色质纯泥岩、砂质泥岩夹黄绿色质纯致密坚硬石英细砂岩及泥灰岩或介壳灰岩。中下部灰岩为单层质纯灰岩（东岳庙灰岩），厚 5-20m。中上部灰岩（大安寨灰岩）夹层较多，岩相、厚度不稳定且多含泥质。本组地层由南西向北东增厚，全层总厚 240-402m。

与下伏须家河组呈假整合接触。

(2) 中侏罗系沙溪庙组 (J_2s)：分布于背斜两翼和广大向斜中。为紫红、暗紫色泥岩、砂质泥岩与紫灰、黄灰、灰绿色中至细粒长石砂岩不等厚互层，泥岩中普遍含钙质结核。本层厚度由西向东，由南向北增厚。与自流井组整合接触。

下亚组 (J_2s^1)：泥岩色较鲜艳，砂岩夹层多，泥质胶结，粒度较粗，其底为一层胶结疏松的中粒长石砂岩或长石石英砂岩（关口砂岩）。顶部为一层灰绿色富含叶肢介化石的页岩（叶肢介页岩）、厚 165—347m。

上亚组 (J_2s^2)：泥岩色暗，夹层砂岩细至中粒，多呈透镜体，底部一层灰绿浅黄色中至细粒长石石英砂岩，称嘉祥寨砂岩。厚 816—1079m。

(3) 上侏罗系遂宁组 (J_3sn)：主要分布于纬度 29° 以南向斜地段，岩相稳定，为棕红、砖红色泥岩、砂质泥岩互层夹透镜状石英粉砂岩。总厚 220-310m。与沙溪庙组整合接触。

表 3.4-1 地层岩性表

界	系	统	组	代号	岩性综述
中生界	三叠系	上统	须家河组	T_{3Xj}	厚层、块状中粒长石石英砂岩与页岩互层，煤系互层。厚度 514-617m。
		下统	自流井组	J_{1-2Z}	泥岩、砂质泥岩夹质纯致密坚硬石英细砂岩及淡水灰岩、钙质页岩。厚度 240-402m。
	侏罗系	中统	沙溪庙组	J_{2s}^1	泥岩夹透镜状中至细粒长石石英砂岩，顶部有一层叶肢介页岩，底部为一层中至粗粒长石石英砂岩。（关口砂岩），厚度为 165-347m。
				J_{2s}^2	砂岩，砂质泥岩与中细粒长石石英砂岩不等互层，底部为一层中至细粒长石石英砂岩。（加祥寨砂岩），厚度为 816-1079m。
		上统	遂宁组	J_{3sn}	泥岩、砂质泥岩互层，夹透镜状石英粉砂岩。厚度为（220-310m）。

3.4.2 地质构造

3.4.3 区域水文地质条件

3.4.3.1 含水岩组及隔水层

含水层（组）的地下水类型和富水程度，受气象、岩性、构造、地貌等多种因素的制约与影响。岩性结构是形成不同类型地下水的基本条件。评价区出露岩层以侏罗系陆

相红层面积最广，厚度巨大，其次为三叠系陆相砂、页岩。从岩性及其组合关系来看，区域含水岩层主要可分为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水和砂页岩层间裂隙水两种基本类型。

(1) 红层砂泥岩风化带孔隙裂隙含水岩组

红层的岩性，系由内陆湖盆相沉积的，以泥岩为主夹砂岩的碎屑岩组成，砂岩极不稳定，总厚可达 2881 米。由于砂岩及泥岩物性的差异，所受构造形变作用不同，裂隙发育程度不一。砂岩裂隙发育，具裂隙含水；泥岩裂隙不发育，含水相对较弱，形成了一套裂隙含水体与相对隔水层相互叠置的含水岩组。红层浅部风化带孔隙裂隙水分布广泛，大多属交替强烈的潜水类型，发育深度一般为 20-50 米左右，向深部风化裂隙渐行消失，构成隔水层。水质多属淡水。

评价区内红层包括侏罗系中下统自流井组（J_{1-2Z}）、中统沙溪庙组下亚组（J_{2S}¹）和上亚组（J_{2S}²）。

1) 自流井组（J_{1-2Z}）含水层（组）

出露于北部高背斜两翼及倾没部位，并急速埋在向斜地腹，翼部倾角可达 50-70 度，另于低缓背斜核部亦见零星露头。区域内出露面积相对较小。该层在高背斜两翼多呈下场的串珠状斜面丘间纵向谷地形，谷底部分普遍埋藏有风化带裂隙水，井泉流量 < 0.5 升/秒，属重碳酸钙镁型水，矿化度 0.303-0.512 克/升。

该层厚度 257-413.7m，由泥岩夹细砂岩和薄层灰岩组成，泥岩中含钙质，砂岩颗粒分选好，质纯坚硬，其厚度由东向西变薄，赋存风化带孔隙裂隙水。

2) 沙溪庙组下亚组（J_{2S}¹）含水层（组）

分布在高背斜两翼、轴部外围和低缓背斜，倾角 20-50 度。区域内出露面积较小。向斜区则埋藏于地腹。

中部及上部为泥岩夹薄层凸镜状砂岩组成，下部砂岩较多，底部关口砂岩较为稳定，厚 3-20 米。

该层于高背斜两侧形成斜面丘纵向谷，在平直但狭窄的谷底埋藏风化带裂隙水。井泉流量 0.01—0.05 升/秒，属重碳酸钙、碳酸氢钠钙型水，矿化度 0.1-0.4 克/升，单井出水量小于 100m³/d。

由于所处构造位置多靠近背斜部分。褶皱强度相对较大，背斜翼部，局部地段能形成具低水头的层间裂隙水。

3) 沙溪庙组上亚组 (J_{2s}²) 含水层 (组)

为评价区内分布最广的含水层 (组)，广布于向斜丘陵地区，产状平缓，占红层总面积的 63%。厚达 1079 米，平均厚度 883 米，其中砂岩占 20%-30%。砂岩多系凸镜体状，极不稳定，一般以中细粒为主，纵横裂隙发育，局部形成密集带。泥岩中则以微细风化裂隙较为发育。该层底部嘉祥寨砂岩相对稳定，厚 10-25 米，中粒，结构较疏松，孔隙率可达 1%—4.26%。是主要的含水层。

广大的丘陵地区，浅部普遍埋藏风化带裂隙潜水。起伏不大的低丘宽谷利于此类地下水储集，密布的农田则利于地表水下渗补给，在不属汇水区域各自形成独立的含水块段。地下水就地补给，就近排泄，动态变化较大，人民群众历来采用挖泉成井取水，一般涌水量 0.01-0.1 升/秒，属重碳酸钙、碳酸氢钠型水，矿化度 0.107-0.652 克/升。风化带裂隙水的底界一般在 50 米以内，个别地段可达 80 米。单井出水量小于 100m³/d。下部风化裂隙逐渐消失，泥岩起阻水作用，地下水循环缓慢，水质变坏，基本上无水。

(2) 砂页岩层间裂隙含水岩组

该含水层 (组) 主要分布于区内东侧及南侧低山区，水平发育受限，呈长条状展布于构造发育部位，大致走向为北东—南西。为一套陆湖盆沼泽相沉积砂岩、页岩、煤系地层，厚度 500-617 米，平均厚度 582m，区内六分性基本明显，一、三、五段为页岩煤系，二、四、六段为砂岩。砂岩占全层厚度的 50%以上，由西向东相对增加。

该层主要出露于高背斜形成的长垣状低山地带，分水岭地势较高，单面山层层相叠，构成以缓翼最为典型的自流斜地、陡翼因受地质构造限制，山体单薄狭窄，宽度仅数百米，且多为断裂形成的断崖所限，故富水程度会受地形影响。

构造形态还直接影响地下水补给范围的大小，当背斜翼部及轴部，岩层产状平缓，含水层出露宽度大，亦即地下水接收补给区面积大时，其翼部外侧地层转陡地带富水程度也就相应增强。以黄瓜山背斜最为典型，该背斜呈箱状，轴部岩层倾角小于 10 度，含水层出露最大宽度达 3 公里，出露面积 9.3 平方公里，加之植被良好，有利于降雨补给、因而两翼构造转折和地形有利地段，均获得丰富的地下水。

背斜两侧顺岩层走向发育的纵向谷，是控制该区地表水和地下水运动的当地侵蚀基准面，尤其是它的支沟横切岩层，含水层受到分割从而破坏了纵向的联系，浅部层间裂隙水各自形成单独的含水块段，横向沟谷便构成独立的储水单元的边界，成为地下水主要的天然排泄通道。在此带，以横向运动为主要流向的地下水，水头梯度较大，是形成

层间裂隙水承压或自流的基本原因。因此，横向深切沟谷较少的坡地或山间低（盆）地是富水段的地貌显示。

3.4.3.2 地下水类型及富水性

（1）红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水

红层岩性、结构、成层特征是形成富水地段的物质基础和内在因素，构造条件控制了含水层的空间分布，地貌条件则是影响或在局部地段控制了地下水运动状态和补给排泄特征。总体来说，红层含水性是微弱的。

红层地下水，包括浅部普遍分布的孔隙裂隙潜水及局部地段的层间裂隙水。潜水主要赋存于砂泥岩风化带内，以裂隙储集为主，因此，节理裂隙的发育，对于地下水的形成储集具有十分重要的作用，而地貌条件则是地下水的补给、富集的首要条件。

评价区内红层砂泥岩孔隙裂隙水，按其富水程度可分为水量中等的、水量较小的两类：

1) 水量中等的

仅分布于评价区北部响石镇一带，沿圣灯山背斜及其伴生断裂带呈箱状分布，范围较小，仅 8.1 平方公里，无井场位于该组范围内，地貌类型为长垣低山山垅。

响石镇一带为侏罗系中下统自流井组（J_{1-2Z}）地层，位于构造复合部位，应力集中，节理发育，岩石完整性差，该组地层岩性为泥岩夹细砂岩、灰岩。该区域构造极为发育，浅部风化带裂隙潜水，单孔出水量小于 100m³/d，井泉流量小于 0.5 升秒。在构造翼部和复合地带，可达 100-500m³/d。其中东岳庙灰岩厚 5-20 米，较稳定，裂隙岩溶泉流量达 2 升秒。HCO₃—Ca • Mg、HCO₃—Na • Ca 型水，深部埋藏有咸水，矿化度小于 0.6 克/升。

2) 水量较小的

该层在工作区内分布最广，面积占区内 80%以上，主要为沙溪庙组下亚组（J_{2s}¹）和上亚组（J_{2s}²）。以浅埋藏潜水为主，含水层深度一般小于 30 米，局部地段埋藏有层间裂隙水。地表井泉水量较小，根据统计，一般小于 0.08 升/秒，钻孔出水量小于 100m³/d。但当构造、地貌条件适宜、利于地下水储集时，也能见到较大的泉水露头。

沙溪庙组下亚组（J_{2s}¹）：泸 205H20 平台位于该组范围内。岩性以泥岩为主夹多层砂岩，构造翼部具层间裂隙水，单孔出水量可达 300m³/d。HCO₃-Ca、HCO₃-Na • Ca 型水，矿化度小于 0.5 克/升，局部为咸水。

沙溪庙组上亚组 (J_2s^2)：泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H16 平台、泸 205H14 平台、泸 203H123 平台、泸 205H21 平台、泸 205H24 平台等 7 个平台均位于该组范围内。岩性为泥岩夹砂岩，砂岩占总厚 20%-30%，达 6-11 层，不稳定。在浅，中丘陵谷地，普遍有风化带潜水，井泉流量小于 0.3 升/秒，单孔出水量一般小于 100 m^3/d 。构造翼部具层间裂隙水，单孔出水量可达 300 m^3/d 。 $HCO_3 \cdot Cl-Ca$ 型水，矿化度小于 0.8 克/升。

(2) 砂页岩层间裂隙水

该层主要分布于区内东侧，发育细长绵延数十公里，无井场位于该组范围内，主要为泸 205H20 集气支线、泸 205H20 中转泵站~泸 203H153 中心泵站返排液联络线穿越该组。层间裂隙水的富集受构造、岩性、地貌等因素所控制，其中构造条件是主要的决定因素，它不仅控制着含水层的分布和岩石裂隙的发育程度，而且还影响着地下水的补给、径流、排泄条件。

T_{3xj}^6 砂岩含水层：为块状中粒砂岩组成，厚 22.5—150 米，节理裂隙发育，揭露本层钻孔绝大部分可自流涌水，水头高度一般不超过地面 15 米，出水量一般可达 200 m^3/d 以上。在部分富水条件较差地段，钻孔涌水量仅数 m^3/d 。水质以重碳酸钙钠、重碳酸钠型为主，矿化度小于 1 克/升，超过百米，即渐变为重碳酸硫酸盐型或硫酸盐型水，向深部变为氯化物型水。

T_{3xj}^4 厚层砂岩含水层：厚一般为 110—150 米，由西向东变薄。节理裂隙发育，本层多出现涌水，出水量一般大于 100 m^3/d ，最大为 284 m^3/d （降深 18.2 米）。承压水头高度最大可达 111.38 米。水化学特征及变化规律近似于 T_{3xj}^6 含水层。

T_{3xj}^2 厚层砂岩偶夹薄层砂质页岩含水层：厚度一般为 100—150 米，黄瓜山最厚达 202.5 米、本层出露于背斜核部，由于分布范围狭窄和地形条件限制，不易接受补给，含水层在深部裂隙发育已很微弱，因此其富水程度大大弱于 T_{3xj}^6 、 T_{3xj}^4 两层。承压水一般不能涌出孔口，地下径流缓慢，大部分地区地下水水质已变为硫酸盐及氯化钠型，矿化度达 2 克/升以上。

T_{3xj}^1 、 T_{3xj}^3 、 T_{3xj}^5 各层页岩、砂质页岩夹煤系，为相对隔水层，其间所夹薄层砂岩，局部可形成含水层，但水量较弱，涌水量最大不超过 30 m^3/d 。

3.4.3.3 地下水补给、径流、排泄特征

(1) 红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水

风化带裂隙水径流场主要受地形地貌控制，丘陵区一般一条沟谷即为一个独立的水文地质单元，丘顶一般为地下水的补给带，丘坡为入渗补给和强烈交替径流带，沟谷为埋藏储集带或地下水排泄带。

1) 补给条件

风化裂隙水的补给来源主要来自露头区的大气降水补给。补给量大小主要取决于裂隙发育程度、含水层透水性、地形地貌特点、降水量及地表水体分布等因素控制。

在散乱状缓丘区，沟洼广阔平坦，地形坡度较缓，降水后地面径流滞留时间较长，渗入机会充分；其间水田和塘堰较多，为地下水提供持续期较长的补给水源，补给条件较好。对于条状中丘区，坡度较陡，沟洼地带较窄，地面径流停滞时间短，且旱地多，水田少，持续性补给水源有限，故补给条件差。

据 30 年干旱统计资料，每年 3-4 月的春旱，一般连续 30~60 天无降雨；每年 5 月的夏旱，连续 21~24 天无降雨；每年 7~8 月的伏旱，连续 40 天无降雨。这往往导致补给中断，是影响地下径流稳定性的不利因素。但枯平水期仍有一定量的降水，使红层地下水有间断的降水补给，可保证红层地下水具备一定的抗旱能力。

2) 径流循环

风化裂隙水的径流是否通畅主要与贮水构造补给、排泄二区的水位差，含水层的透水性有关。如果水位差愈大，含水层的透水性愈好，则含水层的径流条件愈好，地下水的循环交替愈强烈，红层地下水的水质良好。红层地下水的水质检测结果显示了这一水文地质条件在不遭受人为影响破坏的前提下形成的地下水水质良好。

3) 排泄特点

风化裂隙水分布区均属丘陵地形，地面起伏频繁，水文网切割密度较大，地下水具有高度分散排泄的特点。排泄区为地势相对低洼带，排泄形式以小泉为主，也有不能构泉的大量滴水和湿润现象。泉、滴水以及露头潮湿带所排出的地下水，除蒸发消耗外，通过沟洼渐次汇入小水系，转为地表径流。一般深切割中丘区，排泄条件好，泉点出露多，民井稀少，地下径流模数值相对较大；浅切割缓丘、低丘区，地势相对平坦，天然排泄差，泉点少而民井较多，地下径流模数值略小。

(2) 砂页岩层间裂隙水

1) 补给来源

须家河组裂隙层间自流水分布区，一般远离地表水体，主要受大气降水的补给。此外，由于含水砂岩往往是煤系地层顶、底板，生产矿井的开凿，可以造成含水层间地下水的相互联系。

降雨的多少及强度，直接影响着自流水获得补给的充足与否。区内降雨多，持续时间长，年降雨日数达 145-160 天，秋后阴雨绵绵，对地下水的补给十分有利。钻孔流量与降雨关系密切，而地下水接受降雨的程度，则与地形汇水条件和植被生长有关。植被良好，一方面促使湿润空气中水分子的凝聚，另一方面，直接减缓降雨后坡面的径流速度，改善了渗入补给条件，所以在其他条件大致相同的储水构造上，往往形成自流水的更富集地段。

2) 径流循环

下降泉形式排泄地表外，大部分储集于浅部含水层中，也有沿构造由北向南西作纵向流动并向深部运移，形成多层。

3) 排泄特点

地下水主要埋藏在砂岩裂隙中，在无断裂影响情况下各层砂岩各自形成单一的水动力系统。含水层地处背斜山岭地带，地下水在露头区接受补给后，除部分在临近沟谷切割深处以下降泉形式排泄地表外，大部分储集于浅部含水层中，也有沿构造由北向南西作纵向流动并向深部运移，形成多层叠置的承压自流水。地表出露泉水较多，但流量一般小于 0.5 升/秒。

3.4.3.4 地下水动态特征

(1) 红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水

评价区含水层主要为泥岩夹砂岩的风化层，其地下水主要受大气降水补给，动态主要受降水和季节控制，其变化幅度大，动态成因属雨水型。据调查访问，地下水水位动态变化受地表降雨影响明显，雨后水位升高，这在地形切割较大的中丘地貌区较为明显。在缓丘区，地形切割相对较浅，地下水循环交替速度相对迟缓，地下水变幅也相对较小。据民井调查和访问等相关资料，单井出水量枯丰期之比为 0.5-0.7。

(2) 砂页岩层间裂隙水

地下水动态具有季节变化的特点，泉水、矿洞水动态与降雨量关系尤为密切，但层间承压水受降雨影响不如前者。自流水钻孔普遍具有最初流量较大，水头较高，随时间推移，水头降低，流量减小，甚至枯竭，反映了地下水补给来源不足，是以消耗

静储量为主。水量的变化，还与含水层补给面积和埋藏深度关系密切。补给面积大，埋藏深的。地下水的汇集范围广，径流途径长，水量稳定。

3.4.3.5 水化学特征

地下水的水化学特征受径流条件及含水介质（主要是可溶盐类）所控制。区内红层广布，风化带裂隙水不能形成统一含水层，地下水运动途径不长，无区域水力联系，属浅部强烈交替带重碳酸盐淡矿化水型。深部层间水及岩溶水则随着补给、循环、排泄条件的改变而引起水化学成分相应递变的规律。

浅部强烈交替带地下水广布全区，其埋藏深度一般为数十米至百米，据泸县福集 21 号钻孔资料最深可达 374m（J_{1-2Z}），其水化学特征：

（1）矿化度一般在 0.5 克/升以下。水平方向的变化，表现为由山区向丘陵有增高趋势。即在深切割的背斜低山地段，地下水交替强烈，径流途径短促，对母岩的溶滤作用较弱，其值显低，多在 0.3 克/升以下。而在向斜丘陵区，地下水交替相对较差，对母岩溶滤作用较山区为强，矿化度为 0.3—0.5 克/升。在富顺县代寺向斜一带可高达 0.5-0.7 克/升。

（2）水质类型以重碳酸钙钠型为主，局部地段受当地岩性——主要是 T₃xj 含煤系地层和红层的膏盐及人类活动等影响，可见有重碳酸氯化物钙钠及硫酸盐碳酸氢钠钙以及硫酸盐钙镁型水，如泸县玄滩。

根据表 4.3-8~表 4.3-10 项目所在区域地下水八大离子检测结果，区域地下水阳离子以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主，地下水化学类型主要为 HCO₃-Ca 型低矿化度水。

3.4.3.6 水文地质单元划分

水文地质单元是由若干具有一定独立性，而又相互联系、相互影响的不同等级的亚系统或次亚系统组成，每个水文地质单元都具有各自的特征与演变规律，并且是能够适应环境变迁的综合体。水文地质单元划分的原则以地下水循环特征为基础，依据水文地质条件及其基本特征的差异性进行分类，按照从上到下、由一般到具体的次序进行分级。每一级分类力求反映各类型的基本特征和共性，保持地下水补给、径流、排泄系统的完整性，以便于剖析和归纳总结地下水的运动和赋存规律。

在地下水径流过程中，除受到分水岭边界、地形起伏、含水介质和空间通道等条件的影

排泄特征。按照水流源汇项的循环过程，地下水从补给、径流到排泄形成一个完整的水文地质单元，不同的河流干流及其次级支流控制着不同级别的水文地质单元。

根据地下水导则的评价要求和水文地质单元特征，为了更加整体、综合的评价项目建设对区块内地下水环境的影响情况，基于上述水文地质单元划分的原则，在分析区内的地形地貌、地表水系、地质构造、水文地质条件的基础上，将项目评价区分为两个个一级水文地质单元。

区块内地表水系受沱江和龙市河水系控制，根据上述划分原则，项目将一级水文地质单元划分为龙市河水文地质单元和沱江水文地质单元。

评价在水文地质单元划分的基础上，结合区内的地形地貌、地质构造、岩层产状、地表水与地下水转化关系等因素，同时考虑项目各场地的空间分布范围，以满足项目地下水评价为目的，分析项目建设对地下水的环境影响程度，宜对项目场地所在的最后一级水文地质单元上进行评价。

根据区域内的河流水系及地表分水岭可分为 2 个评价区，由北至南分别属于龙市河评价区、沱江评价区，其中龙市河评价区的地表水向北方向及西方向径流汇入龙市河；沱江评价区的地表水向西径流汇入大城河，后向南径流汇入沱江。调查区内 2 个评价区的水文条件具体如下。

图3.4-2 站场及评价区分区示意图

（1）龙市河评价区

该评价单元的边界主要以河流及山脊为界，区域小流域较多，地表水系以池塘为主，山脊及河流所围评价区面积为 88.19km²。系统浅层含水层主要以侏罗系中统上沙溪庙组（J_{2s}²）及侏罗系中统下沙溪庙组（J_{2s}¹）为主。地下水类型主要为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水，风化带孔隙裂隙水在区域内广泛分布。砂泥岩浅层孔隙裂隙水含水岩组出露面积为 88.19km²。

该评价单元属红层区，由于地形控制地下水流向的作用较强，地下的侧流补给作用较弱，其补给以大气降水为主。地下水的径流同样地形地貌控制作用较强，地下水主要沿红层丘陵区的小型沟谷沟底径流，多条小型沟谷中的地下水在一条大型沟谷汇集，并在大型沟谷中沿沟底向下游径流，直至汇至下一级大型沟谷或河流中。该调查区内泉相

对较少，水井多，沟谷覆盖有第四系粘土，平缓的谷地地下水垂直蒸发较强，居民区地下水人工排泄较强，地下水径流条件一般。

地下水储集类型为多层迭置，以裂隙储集为主要形式。区内地层多为厚层至中厚层砂岩与泥岩成不等厚互层，以砂岩为主要含水层。砂岩含水层厚约占 1/3，单层厚 3—15 米，其中有 6—7 层厚度在 30 米以上至 40 余米。中细粒，结构疏松，层理不清，裂隙不发育。纵向上，由下而上砂岩单层厚度变薄，颗粒变细。横向上由东向西砂岩所占比例降低。由于各层砂岩厚度较大，在一定范围内具有相对的连续成层性，比泥岩渗透性能好，因而往往构成相对独立的含水层。井泉流量稍大动态亦相对较为稳定。地面下一定深度往往是产卤层位。所见较好井泉皆处于裂隙相对发育地段。裂隙有垂直层面、层间和层面三类，为地下水储集、径流、溢出通道，又以垂直层面裂隙为主要形式。

该单元有 5 个井场分布，分别为泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H16 平台、泸 205H17 平台、泸 205H23 平台。

该评价单元位于龙市河南东侧，九曲河西侧，本评价单元西侧以龙市河（响石镇至代寺镇段）作为地下水排泄边界；北侧以龙市河（傅家桥至响石镇段）—骡子滩—黄墓镇等地表水系及地表连续分水岭为界；东侧以箭鱼河（余家湾至丁家凼村段）作为地下水排泄边界，南侧以龙市河（代寺镇—富强村段）—回龙湾—千佛村—新农村—新桥村等地表水系及地表连续分水岭为界。

该评价单元位于调查区北部区域，区内地表水系隶属于龙市河水系，评价区内地表水部分汇入隆昌河、箭鱼河、九曲河、田湖等河流后，再汇入龙市河；评价区内涉及的主要溪流共 5 条，其中龙市河属沱江二级支流，隆昌河、箭鱼河、九曲河、田湖等河流属沱江三级支流。流评价区内有 1 座小型水库为胡家镇水库，水库分布在评价区中部。区内自然水系以河流、无名溪沟及小型水库为主，河流多呈不对称枝状分布于龙市河南东岸。

（2）沱江评价区

该评价单元的边界主要以河流及山脊为界，区域小流域较多，地表水系以水库、池塘为主，山脊及河流所围评价区面积为 96.69km²。系统浅层含水层主要以侏罗系中统上沙溪庙组（J_{2s}²）、侏罗系中统下沙溪庙组（J_{2s}¹）、侏罗系中下统自流井组（J_{1-2z}）及三叠系上统须家河组（T_{3xj}）为主。地下水类型主要为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水及砂页岩层间裂隙水，风化带孔隙裂隙水在区域内广泛分布。其中砂泥岩浅层孔隙裂隙水

含水岩组出露面积为 63.29km²。在评价区中部断层周边区域有砂页岩层间裂隙水呈细条带状分布，面积约 23.3km²。

该评价单元属红层区，由于地形控制地下水流向的作用较强，地下的侧流补给作用较弱，其补给以大气降水为主。地下水的径流同样地形地貌控制作用较强，地下水主要沿红层丘陵区的小型沟谷沟底径流，多条小型沟谷中的地下水在一条大型沟谷汇集，并在大型沟谷中沿沟底向下游径流，直至汇至下一级大型沟谷或河流中。

红层地下水，包括浅部普遍分布的孔隙裂隙潜水及局部地段的层间裂隙水。潜水主要赋存于砂泥岩风化带内，以裂隙储集为主，因此，节理裂隙的发育，对于地下水的形成储集具有十分重要的作用，而地貌条件则是地下水的补给、富集的首要条件。

浅层地下水分布深度，视裂隙发育深度而异，以风化裂隙水为主的平缓红层丘陵区，一般在 50 米以内，往下水量不再增加或增加甚微；临近背斜翼部，以构造裂隙、层间裂隙为主，下限深度可达 100—150 米。地下水普遍承压，据收集资料资料及野外踏勘，水位埋深多在 5 米以内。

各组的砂岩一般单层厚度较大，在一定范围内能连续分布，裂隙较为发育，有利于地下水的补给运移和排泄，因而富水性较好。泥岩由于裂隙不发育，相对地成为砂岩的托水层。据地面水点调查，有 72% 的井泉是砂岩出水或是沿砂岩底板与泥岩接触处溢出。

该单元有 3 个井场分布，分别为泸 205H20 平台、泸 205H21 平台、泸 205H24 平台，其中，泸 205H24 平台为新建平台，泸 205H21 平台、泸 205H21 平台为已有平台。

该评价单元位于大城河东岸，该评价区西部以大城河（芝溪乡—古佛镇段）作为地下水排泄边界；南部边界以大城河—芝溪乡—栗柴坝—方湾村—天星镇—恒山村等地表水系及地表连续分水岭为界；东部以下边村—罗坪村—青龙镇—五马村—沙土村—玉龙村地表连续分水岭为界；北部以骑龙垭—石洋村—天洋村—石板滩—桂林村—玉龙村等地表连续分水岭为界。

该评价单元地表水系隶属于沱江水系，评价区内自然水系呈不对称树枝状分布于沱江左岸。评价区内主要河流包括大城河及其支流，大城河属沱江一级支流，其支流均为沱江二级支流。区内地表水首先由支流汇入大城河，后汇入沱江水系。

3.4.4 水文地质勘察与试验

（1）抽水试验

本次在泸 205H17 平台和泸 205H21 平台西北侧 1.3km 调查红层找水井 2 个，为查明井场区水文地质参数，进行抽水试验。钻孔完整揭露地表以下潜水含水层，开孔孔径 130mm，终孔孔径 110mm，满足抽水孔深度及孔径要求。

其水文地质参数按潜水完整井公式进行计算：

$$K = \frac{0.733Q \lg \frac{R}{r_w}}{(2H - S_w)S_w}$$

$$R = 2S_w \sqrt{HK}$$

式中：

- Q—抽水井涌水量（m³/d）；
- S_w—抽水孔水位降深值（m）；
- K—含水层渗透系数（m/d）；
- H—含水层厚度（m）；
- R、r_w—影响半径、抽水孔半径（m）。



图 3.4-2 抽水试验现场照片

表 3.4-3 钻孔水文地质参数计算成果表

监测点	井号	实验位置	孔深	含水层厚度	静止水位	降深 (m)	涌水量 (m³/d)	渗透系数 (m/d)	影响半径
S1	泸 205H17 平台井站	泸 205H17 平台井站旁	21	17.40	3.2	15.1	10.33	0.0625	31.50
S2	泸 205H21 平台西北侧 1.3km	泸 205H21 平台西北侧 1.3km	25	20.3	4.5	12	16.5	0.0932	33.00

注：试验井井深、含水层厚度等基础数据来源于访问调查。

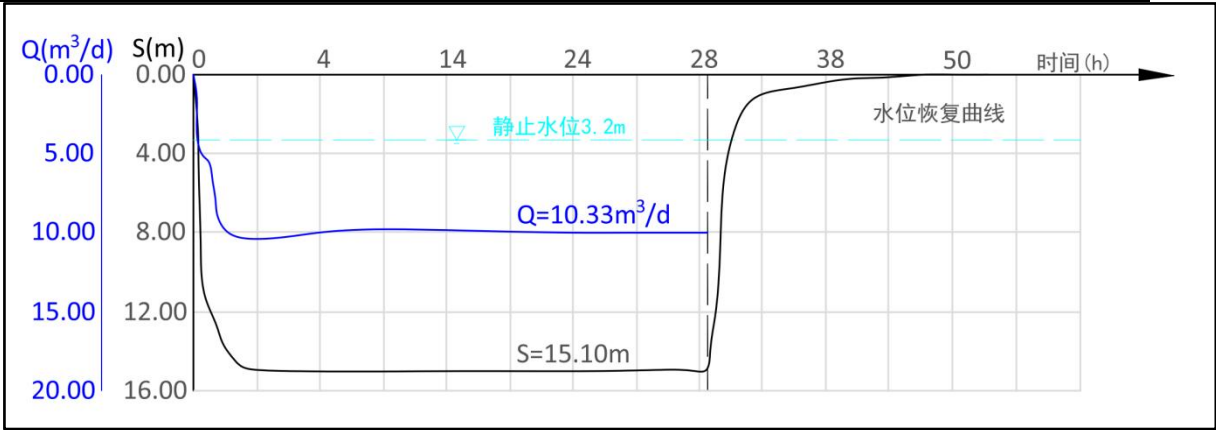


图 3.4-3 钻孔 S1 抽水试验 s-t 过程历时曲线图

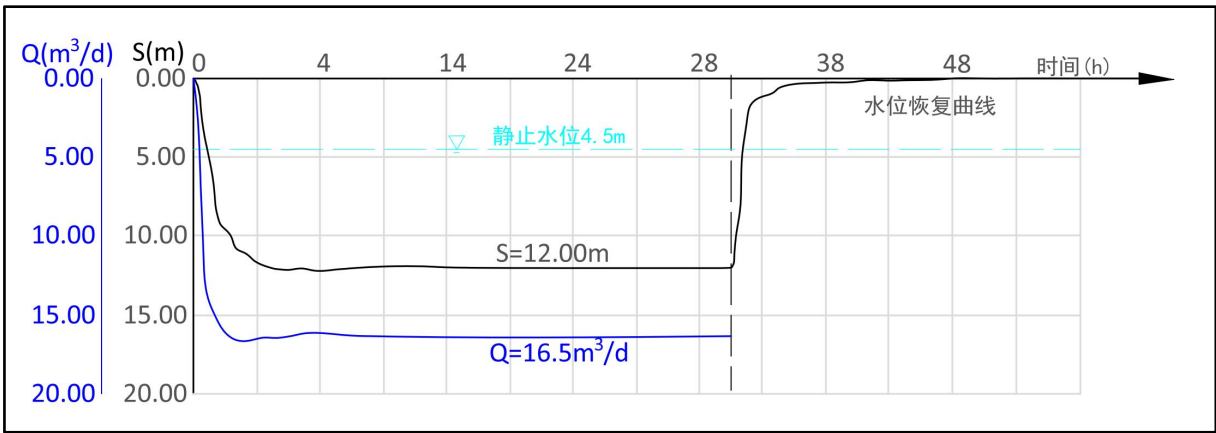


图 3.4-4 钻孔 S2 抽水试验 s-t 过程历时曲线图

(2) 渗水试验

根据调查，本工程现有平台渗水试验数据较多，因此本次评价主要收集评价范围内已有井场渗水试验数据。主要有泸 205H21-1 钻井工程、 泸 205H20-4 钻井工程、 泸 205H17-2 钻井工程、泸 203H123 平台钻井工程渗水试验 4 组，上述实验位置均属于本工程涉及的平台井站，因此试验数据可以引用。

表 3.4-4 引用的渗水试验成果表

位置	位置	岩性	渗透系数 m/d	渗透系数 cm/s
泸 205H21-1 钻井工程	丘坡	粉质黏土	0.0353	4.08×10^{-5}
泸 205H20-4 钻井工程	丘坡	粉质黏土	0.0286	3.31×10^{-5}
泸 205H17-2 钻井工程	井场东北侧 107m	/	0.042	/
泸 203H123 平台钻井工程	/	粉质黏土	0.046	4.6×10^{-5}

依据实验结果，本工程所在区域天然包气带渗透系数介于 $10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间，包气带厚度 $M_b \geq 1.0 \text{m}$ ，且分布连续、不稳定。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中表 6 天然包气带防污性能分级参照表划分，本项目天

然包气带渗透性能不满足“强”和“弱”的条件，划分为“中”。

3.4.5 地下水污染源

本项目评价范围内经济以农业为主，地下水污染源主要是农业面源污染，其次是零星分布的生活垃圾堆放地、养殖场的点源污染。区内主要居民点主要山坡，水田主要分布于山坡梯田，旱地主要分布于山坡，施肥多以化肥为主，农家肥为辅，农药使用亦较为普遍。畜禽养殖以家庭分散养殖为主，规模化养殖较少。地下水污染源主要是农业污染和农村居民生活垃圾污染，且垃圾、牲畜粪便等的堆存地面多未进行防渗处理，污染物经降水淋滤直接进入包气带。表层覆盖有厚度较大的粘性土地带，污染物被部分吸附。同时各站场原有钻井工程产生地下水污染源，主要为钻井过程井筒钻井液漏失、钻井废水的渗漏以及井场部分污染物的跑冒滴漏渗入地下水。

3.4.6 地下水水位调查

水位调查结果见下表。

表 3.4-5 水井水位调查统计表

点位名称	经纬度 (°)	海拔 (m)	埋深 (m)	井深 (m)	水井水位 海拔
1# 泸 205H14 平台井站场地内东侧居民水井 (S1)	***	324	2.8	10.4	321.2
2# 泸 205H14 平台井站场地内南侧居民水井 (S3)	***	323	2.1	20.0	320.9
3# 泸 205H8 平台井站场地内西侧居民水井 (S5)	***	326.6	4.6	20.7	322
4# 泸 205H8 平台井站场地内东北侧居民水井 (S6)	***	326.8	2.7	4.8	324.1
5# 泸 205H16 平台井站场地内北侧居民水井 (S7)	***	327.8	6	15	321.8
6# 泸 205H16 平台井站场地内西侧居民水井 (S8)	***	333.7	8.3	14.7	325.4
7# 泸 203H123 平台井站厂界东北侧居民水井 (S10)	***	327	5	12	322
8# 泸 203H17 平台井站厂界东侧居民水井 (S13)	***	327	8.5	12	319.5
9# 泸 203H21 平台井站厂界东南侧居民水井 (S20)	***	317	9	25	308
10# 泸 205H24 平台井站场地内南侧居民水井 (S23)	***	312.7	2.8	4.7	309.9
11# 泸 205H24 平台井站场地内西北侧居民水井 (S24)	***	328	4.3	28.0	323.7
14# 泸 205H14 集气支线 (同沟铺设气田水管线) 铺设管线北侧 200m 范围内居民水井 (S27)	***	322	4.7	8.9	317.3

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

点位名称	经纬度 (°)	海拔 (m)	埋深 (m)	井深 (m)	水井水位 海拔
15# 泸 205H8 集气支线（同沟铺设气田水管线）铺设管线东侧 200m 范围内居民水井（S28）	***	320	9.4	13.8	310.6
16# 泸 205H17 集气支线（同沟铺设气田水管线）铺设管线南侧 200m 范围内居民水井（S29）	***	320	2.1	7.2	317.9
17# 泸 205H21 集气支线（同沟铺设气田水管线）铺设管线东侧 200m 范围内居民水井（S30）	***	308	1.2	5.1	306.8
18# 泸 205H20 集气支线（同沟铺设气田水管线）铺设管线南侧 200m 范围内居民水井（S31）	***	336	0.4	4.6	335.6
19# 泸 205H14 平台井站场地内西侧居民水井（S2）	***	321	0.5	5.0	320.5
20# 泸 203H17 平台井站厂界西侧居民水井（S14）	***	327	4	12.6	323
21# 泸 203H17 平台井站厂界南侧居民水井（S15）	***	327.4	3	25	324.4
22# 泸 203H20 平台井站厂界东北侧居民水井（S16）	***	335	7.2	23.0	327.8
23# 泸 203H20 平台井站厂界西侧居民水井（S17）	***	322	1.0	10.3	321.0
24# 泸 203H20 平台井站厂界南侧居民水井（S18）	***	326	1.3	6.5	324.7
25# 泸 203H21 平台井站厂界东北侧居民水井（S19）	***	319	7	20	312
26# 泸 203H21 平台井站厂界西南侧居民水井（S21）	***	310	3.2	6.3	306.8
27# 泸 205H24 平台井站场地内东北侧居民水井（S22）	***	327.5	6.4	36.0	321.1
28# 泸 205H8 平台井站场地内南侧居民水井（S4）	***	331	2.7	4.9	328.3
29# 泸 205H16 平台井站场地内南侧居民水井（S9）	***	341	13.7	22.3	327.3
30# 泸 203H123 平台井站厂界西北侧居民水井（S11）	***	328	3.7	7.5	324.3
31# 泸 203H123 平台井站厂界南侧居民水井（S12）	***	327.5	2.7	10	324.8
32# 泸 205H24 平台西北侧水井	***	344	4.5	34	339.5
33# 泸 205H24 平台东南侧水井	***	332	4.9	40	327.1
34# 泸 205H16 平台泵站-泸 205H20 中转泵站返排液干线铺设管线南侧 200m	***	341	3.3	15	337.7
35# 泸 205H24 集气支线铺设管线南侧 200m	***	347	6.5	40	340.5

点位名称	经纬度 (°)	海拔 (m)	埋深 (m)	井深 (m)	水井水位 海拔
36#泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心 泵站返排液联络线铺设管线南侧 200m	***	332	5.3	40	326.7
37#泸 205H24 平台西南侧水井	***	330	5.6	45	324.4

3.4.7 水文参数

(1) 包气带渗透系数

依据引用的实验结果,评价按照不利情况,包气带渗透系数参数取最大渗透系数 $4.6 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.046m/d)。

(2) 含水层渗透系数

根据本项目抽水试验结果,评价水文地质单元划分,含水层渗透系数参数取取值 0.0625m/d 、 0.0932m/d 。

(3) 水力坡度、有效孔隙度

水力坡度评价根据井场周边地下水位计算结果并进行一定的校核。

根据泸 205H14 平台井站 3 个水位调查校核计算平台区域水力坡度为 0.01。

根据泸 205H8 平台井站 3 个水位调查校核计算平台区域水力坡度为 0.02。

根据泸 205H16 平台井站 3 个水位调查校核计算平台区域水力坡度为 0.0085。

根据泸 205H17 平台井站 3 个水位调查校核计算平台区域水力坡度为 0.011。

根据泸 203H123 平台井站 3 个水位调查校核计算平台区域水力坡度为 0.0065。

上述五个平台地下水主要流向于龙市河区域,考虑监测的点位距离、水位误差,评价综合认为水力坡度取值 0.022。

根据泸 205H20 平台井站 3 个水位调查校核计算平台区域水力坡度为 0.018。

根据泸 205H21 平台井站 3 个水位调查校核计算平台区域水力坡度为 0.0077。

根据泸 205H24 平台井站 3 个水位调查校核计算平台区域水力坡度为 0.044。

上述三个平台地下水主要流向于沱江区域,考虑监测的点位距离、水位误差,考虑该区域地形起伏较大,评价综合认为水力坡度取值 0.032。

根据区域水文地质调查资料,评价区域平均孔隙度取 0.07。

3.5 生态环境现状调查与评价

3.5.1 调查概况

3.5.1.1 调查范围

调查区域涵盖了区域自然生态系统完整性维护和敏感生态目标保护所需要的区域,

其中特别关注：项目直接影响区，如管线穿越永久基本农田、龙市河、龙市河支流、大城河（沱江一级支流）等区域；可能受到工程实施间接影响的有野生动物生境、公益林等。

3.5.1.2 调查内容

本次评价主要生态环境调查内容如下表所示。

表 3.5-1 评价范围生态系统统计表

调查内容	主要指标	评价作用
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	植物区系、植被类型、群落特征、物种组成及区系特征	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物群落	动物区系、物种组成及分布特征	
生态系统类型	生态系统的类型、面积及空间分布	
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标
水生生态	水生生境、浮游动植物、底栖动物、水生维管植物、鱼类组成及分布特征	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标

3.5.1.3 调查方法

（1）基础资料收集

本次陆生生态调查与评价收集的相关基础资料主要包括林草、生态环保、农业、自然资源等部门提供的相关资料；《中国植物区系与植被地理》《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》《中国动物地理 2011 版》《中国哺乳动物种和亚种分类名录和分布大全》等著作；《四川植被》《四川植物志》《四川省重点保护农业野生植物》《四川鸟类原色图鉴》等地方性著作；四川省古树名木名录等调查资料。

（2）土地利用现状调查

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 2022 年 9 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 GB/T 21010-2017 土地利用分类体系进行分类。

（3）植被及植物资源调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测（HJ1169—2021）》《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（HJ1167—2021）》《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测（HJ1168—2021）》《生物多样性观测技术导则陆生微管植物（HJ710.1—2014）》的要求，主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。

植物、植被现状调查以实地调查为主，结合已有资料为辅，植被调查取样目的是通过样方、样线的详细调查准确地推测评价区植被的总体特征，了解评价区植被的种类及分布情况，并据此编制此次外业调查植被名录。具体外业调查工作分为以下方面：

根据工程方案确定调查路线及调查时间，进行现场调查。根据室内判读的植被与土地利用类型图，同时结合地面 GPS 样点和等高线、坡度、坡向、野外调查等信息，对监督分类算法形成的植被分类成果进行目视解译校正。实地调查采取样方法结合样线法进行调查，确定评价区的植物种类、植被类型等，对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物采集凭证标本并拍摄照片。

生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》，并根据现场调查的实际情况做适当调整，通过测量的乔木灌木、草本的高度、胸径、盖度等，用生物量计算公式估算出评价范围植被类型的生物量。

（4）野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物（HJ710.3—2014）》《生物多样性观测技术导则鸟类（HJ710.4—2014）》《生物多样性观测技术导则爬行动物（HJ710.5—2014）》《生物多样性观测技术导则两栖动物（HJ710.6—2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

1）访谈法

评价人员主要走访了工程区附近的村民，先后共走访了 10 余人，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。调查主要兽类的种类时，则以实地调查结合座谈访问为主，并参考《中国兽类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

2）样线法

观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信

息的方法。本次评价范围设置了多条样线，每种生境 3 条样线，每条样线 1km 左右，观测时行进速度 1.5-3km/h。

3) 总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用变倍 25~75 倍观鸟镜，主要观测动物类型为野生鸟类和兽类。

4) 痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。

(5) 水生生态调查方法

本项目水生生态等级为三级，根据导则“三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核”。评价水域属于沱江流域隆昌段，本次收集了《四川鱼类志》《沱江中游鱼类资源现状及多样性》《自贡至永川高速公路环境影响报告书》和《四川省威远县大石包水库工程环境影响报告书》等沱江流域隆昌段相关资料，同时勘探区域河流情况，在沱江流域隆昌段的大小支流进行了现场调查。本项目评价组组织技术人员于 2023 年 11 月 29 日—12 月 1 日对工程评价河段开展了水生生态现状补充调查。

水生生物调查方法主要依据《水生态监测技术要求 淡水浮游动物》（试行）、《水生态监测技术要求 淡水浮游植物》（试行）、《水生态监测技术要求 淡水着生藻类》（试行）、《水生态监测技术要求 淡水大型底栖无脊椎动物》（试行）及《内陆水域渔业自然资源调查手册》，同时参照 SL219-20213《水环境监测规范》进行调查。根据水域的形态特点、水文条件和水生生物特性等，为满足样品的代表性和可比性，保证达到必要的精度和满足统计学样本数，保证垂线剖面站位上水质、底质、水生生物采样点的同一性和统一性，本着以历史资料为基础，同时结合现场调查的结果对水质进行评价。

A 浮游植物

浮游植物的调查采用采样调查方式进行，采样调查的主要方法如下：

采样方法：

定量样品在定性采样之前用采水器采集，每个采样点取水样 1 L，贫营养型水体应酌情增加采水量。泥沙多时需先在容器内沉淀后再取样。分层采样时，取各层水样等量

混匀后取水样 1 L。浮游植物定性样品用 25 号浮游生物网（孔径 0.64 μm）在表层缓慢拖曳采集，网口与水面垂直，网口上端不露出水面。

样品固定与鉴定：

浮游植物样品立即用鲁哥氏液固定，用量为水样体积的 1%~1.5%。如样品需较长时间保存，则需加入 37%~40% 甲醛溶液，用量为水样体积的 4%。固定后的浮游植物水样摇匀倒入固定在架子上的 1 L 沉淀器中，2 h 后将沉淀器轻轻旋转，使沉淀器壁上尽量少附着浮游植物，再静置 24 h。充分沉淀后，用虹吸管慢慢吸去上清液，至留下含沉淀物的水样 20 mL~25 mL，放入 30 mL 的定量样品瓶中。用吸出的少量上清液冲洗沉淀器 2 次~3 次，一并放入样品瓶中，定容到 30（或 50）mL。如样品的水量超过 30（或 50）mL，可静置 24 h 后，或到计数前再吸去超过定容刻度的余水量，浓缩标准以每个视野里有十几个藻类为宜。分类鉴定主要参考《中国淡水藻类：系统、分类及生态》《中国淡水藻志》各分卷等分类书。

浮游植物计数方法：

计数框行格法：计数前需先核准浓缩沉淀后定量瓶中水样的实际体积，可加纯水使其成 30 mL、50 mL、100 mL 等整量。然后将定量样品充分摇匀，迅速吸出 0.1 mL 置于 0.1 mL 计数框内（面积 20 mm × 20 mm）。盖上盖玻片后，在高倍镜下选择 3 行~5 行逐行计数，数量少时可全片计数。

1L 水样中的浮游植物个数（密度）可用下列公式计算：

$$N = \frac{N_0}{N_1} * \frac{V_1}{V_0} * P_n$$

式中：N——1 L 水样中浮游生物的数量，ind./L； N_0 ——计数框总格数； N_1 ——计数过的方格数； V_1 ——1 L 水样经浓缩后的体积，mL； V_0 ——计数框容积，mL； P_n ——计数的浮游植物个数。

B 浮游动物

浮游动物的调查采用采样调查的方式进行，采样调查的主要方法如下：

采样方法：

原生动物、轮虫和无节幼体定量可用浮游植物定量样品，如单独采集取水样量以 1 L 为宜；定性样品采集方法同浮游植物。枝角类和桡足类定量样品应在定性采样之前用采水器采集，每个采样点采水样 10 L~50 L，再用 25 号浮游生物网过滤浓缩，过滤物放入标本瓶中，并用滤出水洗过滤网 3 次，所得过滤物也放入上述瓶中；定性样品用 13

号浮游生物网在水体表层至 0.5 m 水深处以 20 cm/s~30 cm/s 的速度做“∞”形往复、缓慢拖动采集。

样品固定与鉴定：

原生动物和轮虫定性样品，除留一瓶供活体观察不固定外，固定方法同浮游植物。枝角类和桡足类定量、定性样品应立即用 37%~40% 甲醛溶液固定，用量为水样体积的 5%。原生动物和轮虫的计数可与浮游植物计数合用一个样品；枝角类和桡足类通常用过滤法浓缩水样。分类鉴定主要参考《淡水浮游生物研究方法》《淡水微型生物图谱》《中国动物志》各分卷、《中国淡水桡足类志》等分类书。

浮游动物计数：

原生动物：吸出 0.1 mL 样品，置于 0.1 mL 计数框内，盖上盖玻片，在 10×20 倍显微镜下全片计数。每瓶样品计数两片，取其平均值。轮虫：吸出 1 mL 样品，置于 1 mL 计数框内，在 10×10 倍显微镜下全片计数。每瓶样品计数两片，取其平均值。枝角类、桡足类：用 5 mL 计数框将样品分若干次全部计数。如样品中个体数量太多，可将样品稀释 50 mL 或 100 mL，每瓶样品计数两片，取其平均值。无节幼体：如样品中个体数量不多，则和枝角类、桡足类一样全部计数；如数量很多，可把过滤样品稀释，充分摇匀后取其中部分计数，计数 3 片~5 片取其平均值。也可在轮虫样品中同轮虫一起计数。计数前，充分摇匀样品，吸出迅速、准确。盖上盖玻片后，计数框内无气泡，无水样溢出。

单位体积浮游动物的数量按下式计算：

$$N = \frac{V_s * n}{V * V_a}$$

式中：N——1 L 水样中浮游动物的数量，ind./L；V——采样的体积，L；V_s——样品浓缩后的体积，mL；V_a——计数样品体积，mL；n——计数所获得的个体数，ind。

原生动物、轮虫可用体积法求得生物体积，比重取 1，再根据体积换算为重量和生物量。甲壳动物可用体长-体重回归方程，由体长求得体重（湿重）。无节幼体可按 0.003 mg 湿重/个计算。轮虫、枝角类、桡足类及其幼体可用电子天平直接称重。即先将样本分门别类，选择 30~50 个样本，用滤纸将其表面水分吸干至没有水痕，置天平上称其湿重。个体较小的增加称重个数。

C 底栖生物

底栖动物的调查采用采样调查的方式进行，采样调查的主要方法如下：

采样方法:

定性样品采集使用 D 型手抄网、手动采集等方法在岸边及浅水区采集样品,采用抄网采样时,应尽可能在各种生境采样。定量样品采集时,底栖动物流水使用索伯网,静水使用 D 形网,每个点采样面积为 3 m^2 ,采用网宽 0.3 m 的索伯网和 D 形网,采样长度为 10 m。标本经大致洗刷后装入 500 mL 塑料标本瓶中,用 8%福尔马林溶液固定,带回实验室挑选生物标本并进行鉴定,标本鉴定至属或种,少数为目或科,并记录各个分类单元个体数。

密度及生物量计算:

底栖动物的内业分析直接在双筒解剖镜下进行种类的鉴定。底栖动物的定量分析按各个采样点采集的样品,在解剖镜下分出大类,统计数量(ind./ m^2)。再用吸水纸吸干水分,逐一在 0.001 g 的电子天平上进行称重,求出每个采样点 1 m^2 的重量,通过各点重量求其每个样点的平均生物量(湿重: g/m^2)。

D 水生维管束植物

在评价水域周边,调查并记录水生维管束植物的种类、分布、优势种。

E 鱼类

鱼类调查主要以走访调查以及结合资料的方式进行。鱼类调查包括鱼类的种类组成、地理分布、产卵场、索饵场和越冬场等“三场”以及当地的渔业资源现状等,并重点评估工程的实施对河流鱼类的影响。评价组以《四川鱼类志》《沱江中游鱼类资源现状及多样性》《自贡至永川高速公路环境影响报告书》和《四川省威远县大石包水库工程环境影响报告书》等相关资料为参考基础,采用实地走访和资料调查相结合的方法,了解工程影响河段附近鱼类种类、结合鱼类生物学特性和水文学特征,分析出鱼类“三场”分布情况。

F 河流生境

河道生境调查主要沿河道进行实地勘察,通过对河床、河岸以及河岸坡顶外侧 50 m 范围内的河流生境进行调查。通过参照河道生境调查表记录河道特性、河岸特征和水体特性等,包括河床底质、水色、水面漂浮物和气味等。通过走访调查河道周边居民点、农牧业情况,评估对河流生态的干扰强度。

	
植物样方布设	植物样方信息记录
	
乔木胸径测量	无人机航拍
	
动物样线调查	水生底栖无脊椎动物调查
	
访问调查	
图 3.5-1 现场调查照片	

3.5.2 生态功能区

根据《全国生态功能区划》，本项目建设区域不属于重要生态功能区划，属于：II 产品提供功能区，II-01 农产品提供功能区，II-01-30 四川盆地农产品提供三级功能区。根据《四川省生态功能区划》，本项目建设区域涉及四川省内江市隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县，生态功能区属于：I 四川盆地亚热带湿润气候生态区，I2 盆地丘陵农林复合生态亚区，I2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区。本项目区域典型的生态系统为农田、城镇和湿地生态系统，面临的生态问题主要为森林覆盖率低，人口密度较大，耕地垦殖过度，农村面源污染，地表径流水质污染严重。生态建设与发展方向为发挥中心城市辐射作用，发展生态农业经济；发展农业、养殖业，以及以农副产品为主要原料的工业，适度发展轻纺工业和化工，防治农村面源污染和地表径流水质污染。

表 3.5-1 项目涉及四川省生态功能区划特征表

生态区	生态亚区	生态功能区	所在区域与面积	主要生态问题	生态环境敏感性	生态服务功能重要性	生态建设与发展方向
I 四川盆地亚热带湿润气候生态区	I2 盆地丘陵农林复合生态亚区	I2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区	在四川盆地中部偏西南，跨越成都、德阳、资阳、眉山、内江、自贡、泸州、宜宾市的 22 个县级行政区，面积 1.85 万 km ² 。	森林覆盖率低，人口密度较大，耕地垦殖过度，农村面源污染，地表径流水质污染严重。	土壤侵蚀中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感。	城镇与农业发展，水环境污染控制。	发挥中心城市辐射作用，发展生态农业经济；发展农业、养殖业，以及以农副产品为主要原料的工业，适度发展轻纺工业和化工，防治农村面源污染和地表径流水质污染。

3.5.3 土地利用现状调查

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 2022 年 6 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 GB/T 21010-2017 土地利用分类体系进行分类，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，详见附图 15。

对评价范围内各土地利用类型面积进行统计分析，结果如下表所示。根据统计结果，

区域土地利用现状类型以耕地为主，面积为 2584.56hm²，占比达到 78.54%。其次为林地，面积为 362.04hm²，占比为 11.00%，其中竹林地面积为 246.79hm²，占评价区面积的比例为 7.50%。园地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地面积占比分别为 1.16%、0.06%、0.25%、5.78%、0.62%、2.49%。

通过对评价范围内各土地利用类型工程占用面积进行统计分析，可知，工程占用共 92.5588hm²，耕地占用面积相对较大，占工程总占用面积的 84.55%，其次为林地和园地，分别占工程总占用面积的 6.47%、5.89%，其他土地利用类型占用面积较小。

表 3.5-2 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		评价范围		工程占用情况	
一级类	二级类	面积（公顷）	占比（%）	面积（公顷）	占比（%）
01 耕地	0101 水田	2130.24	64.74	49.3712	53.34
	0103 旱地	454.32	13.81	28.8876	31.21
02 园地	0201 果园	16.44	0.50	4.0818	4.41
	0204 其他园地	21.59	0.66	1.3699	1.48
03 林地	0301 乔木林地	112.82	3.43	1.4902	1.61
	0302 竹林地	246.79	7.50	4.498	4.86
	0305 灌木林地	2.43	0.07	/	/
04 草地	0404 其他草地	2.04	0.06	/	/
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	8.37	0.25	/	/
07 住宅用地	0702 农村宅基地	193.19	5.87	/	/
10 交通运输用地	1003 公路用地	11.27	0.34	/	/
	1004 城镇村道路用地	9.22	0.28	2.1844	2.36
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	8.79	0.27	0.6757	0.73
	1103 水库水面	17.54	0.53	/	/
	1104 坑塘水面	55.58	1.69	/	/
总计		3290.63	100.00	92.5588	100.00

3.5.4 陆生生态现状调查

3.5.4.1 植物现状调查

3.5.4.1.1 样方调查概况

1、调查时间

为掌握本项目工程所在区域的陆生生态背景情况，本单位组织专业人员于 2023 年 11 月 29 日-12 月 1 日对评价区进行了野外调查。

2、样方设置及合理性分析

样方设置原则：尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全

面、客观反映该区域的植被类型、组成、结构等现状。为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

植被调查取样的目的是通过样地的研究准确地推测评价区植被的总体，所选取的样地具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。根据样方设置原则及评价范围土地利用现状图，以及现场调查情况，本次在评价区域共设置 30 个样方，调查样方重点布设于评价区涉及公益林、管线穿越及占地周边区域。根据植被类型图及样方调查表，调查点位内植被类型包括针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛等。样方海拔范围为 200~500m，样方设置同时考虑了评价区不同地形和坡向等，因此，本次样方调查点设置兼具有代表性和重要性的原则，满足导则“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，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个”要求，样方设置基本合理。

3、样方信息统计

根据评价区植被类型图，结合工程布置情况，在评价范围内的 10 个典型植被群系进行现场调查。本次调查了评价区内马尾松群系、湿地松群系、杉木群系、桉树群系、毛竹群系、慈竹群系、麻竹群系、构树群系、芒草群系和刚莠竹群系 10 种植被群系，每种群系设置 3 个样方，共设置了 30 个植被调查样方，调查样方表如下。由于农业植被受季节性及人为干扰影响很大，本次农业植被调查通过当地居民采访和照片记录的方式进行。乔木样方面积为 20m×20m、灌丛样方面积为 10m×10m、草本样方面积为 2m×2m 或 1m×1m；乔木样方调查植株种名、高度、胸径、株数、郁闭度等指标，灌木和草本样方中需调查植株种名、高度、株（丛）数、盖度等群落特征，并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度等地理信息，具体样方信息汇总见附表 2。

表 3.5-3 调查样方表

序号	坐标点		海拔 (m)	样方面积 (m*m)	植被类型	备注
	经度	纬度				
1	***	***	315	20*20	马尾松群系	国家公益林
2	***	***	307	20*20	马尾松群系	距管线 15m
3	***	***	264	20*20	马尾松群系	距管线 140m
4	***	***	336	20*20	湿地松群系	距管线 120m
5	***	***	414	20*20	湿地松群系	距管线 60m
6	***	***	356	20*20	湿地松群系	距管线 20m
7	***	***	419	20*20	杉木群系	距管线 100m
8	***	***	342	20*20	杉木群系	距管线 120m

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

9	***	***	314	20*20	杉木群系	距管线 40m
10	***	***	321	20*20	桉树群系	国家公益林
11	***	***	280	20*20	桉树群系	距管线 90m
12	***	***	275	20*20	桉树群系	距管线 70m
13	***	***	285	20*20	毛竹群系	距管线 100m
14	***	***	286	20*20	毛竹群系	距泸 205H14 平台 400m
15	***	***	305	20*20	毛竹群系	距管线 30m
16	***	***	300	20*20	慈竹群系	距泸 205H16 平台 400m
17	***	***	293	20*20	慈竹群系	距泸 205H8 平台 400m
18	***	***	289	20*20	慈竹群系	距泸 205H14 平台 200m
19	***	***	286	20*20	麻竹群系	距泸 205H14 平台 200m
20	***	***	270	20*20	麻竹群系	距管线 80m、龙市河附近
21	***	***	287	20*20	麻竹群系	距泸 205H8 平台 300m
22	***	***	280	10*10	构树群系	距管线 30m
23	***	***	279	10*10	构树群系	距管线 50m
24	***	***	285	10*10	构树群系	/
25	***	***	341	2*2	芒草群系	距管线 250m
26	***	***	275	2*2	芒草群系	距管线 80m
27	***	***	281	2*2	芒草群系	距管线 80m
28	***	***	268	1*1	刚莠竹群系	距管线 180m
29	***	***	276	1*1	刚莠竹群系	距管线 150m
30	***	***	297	1*1	刚莠竹群系	距管线 270m

4、植物样线调查

本次植物样线调查结合了植物样方调查同时进行。根据卫星影像及地形图，探查评价区域内植被生态单元分布情况、道路等信息，设计适用于该评价范围的调查样线。结合《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）附录 B、2017 年生态环境部发布的《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》附录 A 生境类型表中的第一层次划分结果，将生境类型分为森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠、冰川/永久积雪、裸地、其他等 10 种。本次评价范围生境类型有森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇等 6 种，主要以农田、森林、湿地、城镇等 4 种生境为主，灌丛、草地生境较少。本次野生动物调查结合影响范围内野生动物生境类型的分布特点，以评价区农田、森林、城镇、湿地等 4 种生境为主，兼顾灌丛、草地生境，共布设 12 条样线，贯穿不同的生态单元，尽可能覆盖整个评价范围，调查重点布设于评价区涉及公益林、管线穿

越及施工占地周边区域。根据设置样线进行沿线植物调查，实地记录观察到的植物物种，并拍摄照片。如遇到保护植物，使用 GPS 对保护植物所在位置进行定位记录，并在其周边范围内搜索，调查保护植物数量及种群情况，并拍照记录。

3.5.4.1.2 评价区植被概况

1、评价区植物多样性与区系

(1) 维管束植物组成

根据现场调查，本工程评价范围内共有维管植物 165 种，隶属于 76 科、132 属；其中蕨类植物 11 科 12 属 14 种，占总科数的 14.47%，占总属数的 9.09%，占总种数的 8.48%；种子植物 65 科 120 属 151 种，种子植物中，裸子植物有 2 科 2 属 3 种，占总科数的 2.63%，占总属数的 1.52%，占总种数的 1.82%；被子植物物种数最多，有 63 科 118 属 148 种，占总科数的 82.90%，占总属数的 89.39%，占总种数的 89.70%。具体见下表。

表 3.5-4 评价区维管植物科属种统计表

门类		科数	所占比例/%	属数	所占比例/%	种数	所占比例/%
蕨类植物		11	14.47	12	9.09	14	8.48
种子植物	裸子植物	2	2.63	2	1.52	3	1.82
	被子植物	63	82.90	118	89.39	148	89.70
合计		76	100	132	100	165	100

(2) 植物区系分布

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物 120 属分成 11 个分布类型。其成分所占比例见下表。

表 3.5-5 种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	占非世界分布属数%
1 世界分布或广布	41	-

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

2 泛热带分布及其变型	29	36.71
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	5	6.33
4 旧世界热带分布	8	10.13
5 热带亚洲和热带大洋洲分布	3	3.80
6 热带亚洲和热带非洲分布	6	7.59
7 热带亚洲分布	11	13.92
8 北温带分布及其变型	9	11.39
9 东亚和北美间断分布及其变型	6	7.59
14 东亚分布及其变型	1	1.27
15 中国特有分布	1	1.27
合计	120	100

由上表可知，本工程评价范围内的种子植物属可划分为 11 个类型，说明工程评价范围内植物区系类型复杂、多样。属数最多的为世界分布或广布型，共 41 属。其次为泛热带分布型 29 属，占非世界分布属数的 36.71%；再次为热带亚洲分布 11 属，占非世界分布属数的 13.39%；北温带分布及其变型 9 属，占非世界分布属数的 11.39%。这几种分布型为广域性分布，其他分布型所占属数较少。从属的分布区类型看，热带分布属数有 62 个，多于温带分布 53 个，因此，本工程评价范围主要表现出亚热带植物区系的特点。

世界分布或广布(Cosmopolitan or Wide Spread)是指包括几乎遍布世界各大洲而没有特殊分布中心的属，或虽有一个或数个分布中心而包含世界分布种的属。评价区有堇菜属、苍耳属、飞蓬属、鬼针草属、蒿属、酸模属、老鹳草属、悬钩子属、茄属、莎草属、藁草属、碎米荠属、繁缕属、荨麻属、羊茅属、千里光属、鼠曲草属、毛茛属、拉拉藤属等合计 41 个属。

泛热带分布(Pantropic)是指热带植物广泛分布在环球的热带，其中最典型的分布区图往往呈现三斜带式，即有亚洲、大洋洲中心，非洲中心和中南美洲三大中心。评价区有马齿苋属、花椒属、算盘子属、白茅属、狗尾草属、马唐属、牡荆属、榕属、柿属、番薯属、薯蓣属、狗牙根属、梵天花属、大青属、紫珠属、商陆属等合计 29 个属。

热带亚洲和热带美洲间断分布(Trop.As.and Trop. Amer. Disjuncted)是指间断分布于美洲和亚洲热带和亚热带地区的热带属，在东半球可延伸到澳大利亚东北部或西南太平洋岛屿。评价区有马缨丹属、凤仙花属、厚皮香属、木姜子属、樟属共 5 种。

旧世界热带分布(Old World Trop.)指分布区范围包括亚洲、大洋洲、非洲三大洲分布的热带属。只包括亚、非两洲热带，系我们所用亚洲、非洲热带广布型，即 6 型。评价区有苘草属、细柄草属、八角枫属、野桐属、淡竹叶属、菊属、乌菰莓属、楼梯草属共 8 种。

热带亚洲和热带大洋洲分布(Trop.As.and Trop.Australia)是指分布在热带亚洲和大洋洲的属，分布于旧世界热带区域的东翼，其西端可达马达加斯加，但不见于非洲大陆。评价区有芭蕉属、通泉草属、野牡丹属共 3 种。

热带亚洲和热带非洲分布(Trop.As.to Trop. Afr.)本类型分布范围位于旧世界热带的西翼，即从热带非洲至印度一马来，尤其是其西部，部分属也可分布到斐济等南太平洋岛屿，但不见于澳大利亚大陆。评价区有野茼蒿属、水麻属、铁仔属、芒属、莠竹属、爵床属共 6 种。

热带亚洲分布(Trop. As. or Indomal.)在这里所采取的范围是广义的，即从中国南岭以南向西经过广西西南部、云南高原南缘和藏东南的热带部分，向东直到台湾沿海低平地区。南到海南岛和南海岛礁。评价区有金发草属、葛属、蕺菜属、牡竹属、绞股蓝属、枇杷属、柑橘属、菝葜属、沿阶草属、苦苣菜属、箬竹属共 11 种。

北温带分布及其变型(N.Temp)是指广泛分布于欧洲、亚洲和北美洲温带地区的属，绝大部分无疑是古北大陆的固有成分，但有不少属由于历史和地理的原因经过热带高山，而跨入南温带或甚至两极者，故变型达 6 个之多。评价区有葡萄属、盐麸木属、蔷薇属、松属、莢蒾属、葎草属、黄精属、杨属、鸢尾属共 9 种。

东亚和北美间断分布及其变型(E.As,and N.Amer.Disjuncted)本分布型主要是指间断分布于东亚和北美洲温带及亚热带地区的许多属。其中有些属虽然在亚洲和北美洲分布到热带，个别属甚至出现于非洲南部、澳大利亚或中亚，但其现代分布中心仍在东亚和北美洲，也包括在此分布型中。评价区有紫菀属、蛇葡萄属、勾儿茶属、木樨属、楸木属、胡枝子属共 6 种。

东亚分布及其变型(E.As)是我国 15 个分布区类型中最富于特色的一个，东亚的东北部，包括俄罗斯的远东及日本、韩国和朝鲜，北以我国的内蒙古的阴山和狼山为界，向西南达陕北至甘东北的森林草原区，然后西以甘东南、青海的大通海流域(唐古特区),达横断山区北段，西以横断山区与青藏高原为界，南至西藏东南、上缅和云南西北的三大峡谷区，南界包括泰国东北部、老挝、越南北部，以我国南岭以北，南以滇东南至闽南一线，再向东回到台湾(包括邻近岛屿)的东海岸，向东北到琉球和小笠原群岛。评价区有刚竹属 1 种。

中国特有分布(Endemic to China)的范围一般在国界以内，但有少数属越出国界，达到邻国边界，这是在自然植物区与不同国家内行政区不相吻合的结果，是不可避免的。评价区有卷耳属 1 种。

2、评价区植被区划

按照《四川植被》的分区，项目其所在地在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被地带）；川东盆地偏湿性常绿落叶林亚带（植被亚带）；盆边南部中山植被地区（植被地区）；娄山北侧东端植被小区（植被小区）。植被分区构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA2 盆边南部中山植被地区

IA2(1) 娄山北侧东端植被小区

娄山北侧东端植被小区位于四川盆地南部边缘山地东段，娄山北侧东端，黔北高原北缘向四川盆地过渡的地带，包括古蔺、叙永、合江、纳溪、江津、綦江、南川等县的部分地方。为具有岩溶地貌中等切割的中山，相对高差一般在 500-600 米之间。仅古蔺至叙永间，金佛山等地海拔较高，可达 1800-2000 米左右。以南川县气候资料可表明本小区气候的一般特征：海拔 558.1 米，年均温 16.5℃，年降水量 1151.4 毫米，年平均相对湿度 81%，无霜期 307.5 天。水热条件在本植被地区居第二位，次于娄山北侧西端小区主要表现在热量较娄山北侧西端小区差，而降水又较黄茅埂东侧小区少。土以黄壤山地黄壤为主，其次有山地黄棕壤。自然植被主要分布在地带，以低山偏湿性常绿阔叶林最为普遍，面积较大的地方有金佛山、合江县福宝、古蔺县与叙永县间的笋子山。海拔 800-1000 米的低山，以栲林、桢楠林较多，海拔 1000-1500 米一带，主要分布刺果米槠、四川大头茶、大苞木荷林。这类常绿阔叶林，组成种类多，层片结构复杂，特别是山茶科植物十分丰富，常成群落乔木层的优势种。在海拔 1500 米以上有面积不大的峨眉栲、华木荷林，有时还渗入一定数量的包石栎、多穗石栎、青冈、小叶青冈、光叶四照花、粉叶新木姜以及五加科、山矾科、樟科、木兰科等植物。灌木层常以金佛山方竹和茶树占极大的优势。低山常绿针叶林中，杉木林、马尾松林有较大面积。楠竹林在合江县福宝区面积大而集中，杆高径粗，常与杉木、山茶科、樟科一些喜湿热的常绿种类形成混交林。在古蔺县至叙永县间海拔 1500 米左右的山脊部分，还有面积狭窄、小片状的常绿阔叶与落叶阔叶混交林。常绿树种中常见的有峨眉栲、长尾槭等，落叶树种较多，常见种有水青冈、光叶珙桐、中华槭等。在海拔 1600-2000 米的石灰岩地区，有峨眉栲、化香树、小叶朴等组成的常绿与落叶阔叶混交林。栽培植被一般分布在海拔较低的地方。作物以水稻、玉米为主，其次有红薯、小麦、油菜、马铃薯、烟草、花生、青麻等作物。

作物三熟类型较少，旱地三熟类型面积近年有所扩大。双季稻受热量限制，分布面积狭窄。经济林木主要有油桐、油茶、茶、红桔、甜橙。

3、评价区植被分布特征

本项目位于内江市隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县，所在地在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被地带），川东盆地偏湿性常绿落叶林亚带（植被亚带），盆边南部中山植被地区（植被地区），娄山北侧东端植被小区（植被小区），位于四川盆地南部边缘山地东段，都为海拔 262-424 米的低山，相对高差一般在 100-200 米之间。评价区植被具有垂直分布与水平分布的二元特点。

（1）垂直分布

评价区多为低山，海拔较低，相对高差不大，植被的垂直分布特征不明显。评价区的植被主要特征为：在海拔 300-400m 分布着针叶林和阔叶林，主要为马尾松、湿地松、杉木、桉树，分布在山顶或山腰区域；海拔 200m 左右发育着稀疏灌草丛，其中有构树、芒、刚莠竹等温性植物，还分布有大面积的温性竹林，主要有毛竹、慈竹、麻竹等。

（2）水平分布

评价区植被的水平分布来源于人为干扰强度不同及地形地貌差异。本工程沿线有较多的城镇/村落分布，针叶林、阔叶林主要分布在低山地区的山顶区域，本项目为线型工程，占用植被非常小。在人为活动较多以及地势较平缓的区域，有许多农业植被，作物以水稻、玉米、甘薯为主，经济果园以柑橘为主，还有饲料作物蚕桑等。

4、评价区主要植被概况

评价区为亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、雨量充沛、四季分明、云多雾大、湿度大、霜期短的特点。根据现场调查，初步确认评估评价区共有维管植物 165 种，隶属于 76 科、132 属，评价范围暂未发现有国家重点保护野生植物、红色名录物种及古树名木的分布。评价区域森林覆盖率较高，常绿针叶林以马尾松、湿地松、杉木为主，为人工纯林，林龄大、植株较高大、枝叶茂密，郁闭度较高，呈片状分布，部分评价区零星有青冈、白栎等分布。评价区内的常绿阔叶林主要以桉树林为主，多分布于一些立地条件较好的下坡。评价区内的竹林主要以毛竹林、慈竹林、麻竹林为主，多分布于房前屋后及一些立地条件较好的下坡，评价区内占比面积较大。评价区内灌丛植被以构树灌丛分布较多，其他灌丛种类很少见有大片分布，水麻、杂竹、盐麸木等相互混生、镶嵌成为无明显优势种的共生群落。这些群系类型的灌丛高矮不同，外貌各

异，独立或镶嵌分布在评价区各处。评价区草地面积占比较小，草地植被以芒草、刚莠竹草丛分布较多，主要伴生种有狗尾草、钻叶紫菀、蛇莓、苦荬菜、小蓬草、白茅、酢浆草、艾、藿香蓟、马唐、渐尖毛蕨、姬蕨、喜旱莲子草、鸭趾草等，植株较矮，呈块状分布。

3.5.4.1.3 评价区主要植被类型与分布

1、评价区主要植被类型

评价区域植被类型图参照《1:1000000 中国植被图》及《〈中国植被志〉的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（方精云，2020）《中国植被分类系统修订方案》（郭柯、方精云，2020）等资料中的植被分类体系将评价范围内的植被类型分为森林、灌丛、草丛、农业植被和无植被地段 5 个植被型组，结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，并将植被型组细分为 8 个植被型、13 个植被群系，并编制评价范围植被类型图。评价范围植被类型图详见附图 16。

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型的面积和占比情况，如下表所示。根据统计结果，评价范围内植被类型农业植被最多，面积占比达到 79.70%，粮食作物主要以油菜、水稻、甘薯组合种植，经济果园主要有柑桔，饲料作物种有蚕桑；其次为竹林，面积占比为 7.50%，主要由毛竹、慈竹、麻竹组成；常绿针叶林面积占比为 1.69%，主要由马尾松、湿地松、杉木组成；常绿阔叶林面积占比为 1.74%，主要由桉树组成；落叶阔叶灌丛面积占比为 0.07%，主要为构树灌丛；草丛面积占比为 0.06%，主要由芒草、刚莠竹群系组成；评价范围无植被地段面积占比 9.24%。总体来看，评价区内植被具有以下特点：评价区地带性植被主要为以毛竹、慈竹、麻竹为主的竹林，其次为以桉树为主的常绿阔叶林和以马尾松、湿地松、杉木为主的常绿针叶林，过渡性植被以构树、芒草、刚莠竹等温性和暖热性灌草丛为主。

表 3.5-6 评价范围植被类型面积统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积（hm ² ）	占比（%）
I 森林	一、常绿针叶林	（一）暖性常绿针叶林	1、马尾松群系	34.53	1.05
			2、湿地松群系	14.78	0.45
			3、杉木群系	6.24	0.19
	二、常绿阔叶林	（二）山地常绿阔叶林	4、桉树群系	57.27	1.74
	三、竹林	（三）暖性竹林	5、毛竹群系	114.48	3.48
			6、慈竹群系	81.63	2.48
			7、麻竹群系	50.68	1.54
II 灌丛	四、落叶阔叶灌丛	（四）温性落叶	8、构树群系	2.43	0.07

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

		阔叶灌丛			
III草本植被	五、丛生草类草丛	(五)丛生草类 典型草甸	9、芒草群系	0.4	0.01
			10、刚茅竹群系	1.64	0.05
IV农业植被	六、果园		11、柑桔	16.44	0.50
	七、粮食作物		12、油菜、水稻、 甘薯等	2584.56	78.54
	八、饲料作物		13、蚕桑	21.59	0.66
V无植被地段				303.96	9.24
总计				3290.63	100.00

根据统计评价范围内各植被类型的工程占用面积和占比情况（如下表），本项目施工占地共为 92.5588hm²，占地类型主要有森林、农业植被及无植被地段。其中，农业植被占地面积为 83.7105hm²，占总占地面积的 90.44%，其次为森林，占地面积为 5.9882hm²，占总占地面积的 6.47%，无植被地段占地面积较小。

表 3.5-7 评价范围植被类型工程占地情况统计表

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	分布范围	工程占用情况	
					面积 (hm ²)	占比 (%)
I森林	一、常绿 针叶林	(一)暖性常 绿这针叶林	1、马尾松群 系	在评价区片状分布，分布 于山体上、中部	0.8427	0.91
			2、湿地松群 系	在评价区片状分布，分布 于山体上、中部，与马尾 松镶嵌分布	/	/
			3、杉木群系	在评价区片状分布，分布 于山体中部，常与马尾松 混生	/	/
	二、常绿 阔叶林	(二)山地常 绿阔叶林	4、桉树群系	在评价区片状分布，分布 于山底部，房屋附近	0.6475	0.70
	三、竹林	(三)暖性竹 林	5、毛竹群系	评价范围主要在房前屋后 分布	2.548	2.75
			6、慈竹群系	评价范围主要在房前屋 后、道路两侧分布	1.485	1.60
			7、麻竹群系	评价范围主要在房前屋 后、道路两侧分布	0.465	0.50
II灌丛	四、落叶 阔叶灌丛	(四)温性落 叶阔叶灌丛	8、构树群系	与杉木林镶嵌分布，分布 地多在山底或山腰处	/	/
III草 丛	五、丛生 草类草丛	(五)丛生草 类典型草甸	9、芒草群系	沿两侧河岸、道路、农田 分布	/	/
			10、刚莠竹群 系	管线周边耕地、道路旁	/	/
IV农 业植 被	六、果园		11、柑桔	评价范围多沿村庄分布	4.0818	4.41
	七、粮食作物		12、油菜、水 稻、甘薯等	在评价区斑块分布，多沿 村庄分布	78.2588	84.55
	八、饲料作物		13、蚕桑	在评价区斑块分布，多沿 村庄、道路旁分布	1.3699	1.48
V无植被地段					2.8601	3.09

总计	92.5588	100.00

3.5.4.1.4 评价区主要植被特征

1、马尾松群系

马尾松是评价区内最为常见的针叶树种之一，分布较小，面积为 34.53hm²，占比 1.05%，呈斑块状或片状分布于评价区泸 205H20 管线周边。评价区内多为人工纯林，所形成的群落外貌深绿色，林冠整齐，成熟林群落高度可达 12m 左右，胸径在 16cm 左右，林内郁闭度在 0.9 左右，群落结构及种类组成较简单。乔木层以马尾松为绝对优势种，在马尾松林中，还零星分布有其他乔木树种，如杉木、白栎等。林下灌木层植物种类较简单，植株高度不超过 2m，盖度为 45%~50%，灌木层以山茶、菝葜、柃木占绝对优势，其次还有山莓、小果蔷薇、枇杷、榉木、算盘子等。草本层植物种类较丰富，盖度为 60%左右，草本层植物主要有芒萁、五节芒、狗脊、沿阶草、白茅、金丝草、棕叶狗尾草、刚莠竹、海金沙、渐尖毛蕨、乌蕨、酢浆草、菱叶葡萄、黄鹌菜等。

	
样方 1：马尾松-山茶-芒萁群丛	样方 2：马尾松-菝葜-沿阶草群丛
	
样方 3：马尾松-柃木-刚莠竹群丛	马尾松群系

2、湿地松群系

湿地松林在评价区分布面积较小，面积为 14.78hm²，占比 0.45%。评价区内呈斑块状分布于评价范围泸 205H20 管线周边。评价区内湿地松林林冠整齐，高度在 13m 左右，

胸径在 18cm 左右，林内郁闭度在 0.8 左右。乔木层以湿地松为绝对优势种，无其他伴生种。林下灌木层植物种类较简单，植株高度在 1m 左右，盖度在 30%左右，灌木层主要有地桃花、茅莓、构树、盐麸木、多花勾儿茶、苦楝等。草本层植物种类较丰富，盖度为 70%左右，主要有狗牙根、淡竹叶、葎草、狗尾草、酢浆草、火炭母、龙葵、马兰、藿香蓟、鬼针草、小蓬草、苦苣菜、野苘蒿等。

	
样方 4：湿地松-地桃花-狗牙根群丛	样方 5：湿地松-楝树-淡竹叶群丛
	
样方 6：湿地松-茅莓-火炭母群丛	湿地松群系

3、杉木群系

评价区内杉木分布较小，面积为 6.24hm²，占比 0.19%，呈块状分布于评价区管线周边。评价区内群落外貌深绿色，林冠整齐，成熟林群落高度可达 9m 左右，胸径在 15m 左右，林内郁闭度为 0.9~0.95，群落结构及种类组成较简单。乔木层以杉木为绝对优势种，还零星分布有其他乔木树种，如马尾松、白栎等。林下灌木层植物种类较简单，植株高度不超过 2m，盖度为 30%~35%，灌木层以山茶、野牡丹、菝葜占绝对优势，其次还有小果蔷薇、山莓、胡枝子、铁仔、蛇葡萄等。草本层植物种类较简单，盖度为 60%~75%，草本层植物主要有芒萁、五节芒、海金沙、渐尖毛蕨、狗脊、白茅、地果、卷柏、金丝草、沿阶草等。

	
样方 7：杉木-菝葜-芒萁群丛	样方 8：杉木-山茶-芒萁群丛
	
样方 9：杉木-野牡丹-狗脊群丛	杉木群系

4、桉树群系

评价区内桉树分布较小，面积为 57.27hm²，占比 1.74%，呈小斑块状分布于评价区泸 205H20 管线周边。评价区内群落外貌深绿色，林冠整齐，成熟林群落高度可达 12m 左右，胸径在 14m 左右，林内郁闭度为 0.9~0.95，群落结构及种类组成较复杂。乔木层以桉树为绝对优势种，林下灌木层植物种类较复杂，植株高度不超过 2m，盖度为 40%~50%，灌木层以山茶、野牡丹、毛桐占绝对优势，其次还有山莓、盐麸木、铁仔、菱叶冠毛榕、菝葜、竹叶花椒等。草本层植物种类较简单，盖度为 50%~60%，草本层植物主要有芒萁、芒草、海金沙、渐尖毛蕨、狗脊、乌蕨、棕叶狗尾草、白茅、沿阶草、刚莠竹、团羽铁线蕨、龙葵、姬蕨等。

	
样方 10：桉树-小果蔷薇-白茅群丛	样方 11：桉树-毛桐-棕叶狗尾草群丛
	
样方 12：桉树-野牡丹-芒萁群丛	桉树群系

5、毛竹群系

毛竹为评价区常见的一类竹林类型，评价区内毛竹林面积较大，为 114.48hm²，占比 3.48%，在评价区主要分布于山顶至山中部，呈片状分布。毛竹适生于气候湿润、温暖，生长季节长，对土壤湿度要求较高，不能干但也不可以积水，一般在土层肥沃的红壤、黄壤等地块上长势良好。区内毛竹林结构单纯，林相整齐，竹林高 8~12m，径粗 10cm 左右，林内郁闭度为 0.9 左右。林下灌木较简单，灌木层植物高度不超过 2m，盖度为 30%左右，主要有山莓、柃木、菝葜、皱叶荚蒾、红紫珠、山茶、菱叶冠毛榕、毛桐等；林下草本植物较简单，草本层盖度在 20%左右，主要有淡竹叶、沿阶草、狗脊、常春藤、渐尖毛蕨、鸢尾、黄精、艾、酢浆草、棕叶狗尾草、海金沙等分布。

	
样方 13：毛竹-山茶-海金沙群丛	样方 14：毛竹-菝葜-淡竹叶群丛
	
样方 15：毛竹-菝葜-棕叶狗尾草群丛	毛竹群系

6、慈竹群系

慈竹为评价区常见的一类竹林类型，评价区内慈竹林面积较大，为 81.63hm²，占比 2.48%，主要分布于评价房前屋后，呈块状分布。慈竹适生于气候湿润、温暖，生长季节长，适宜气温一般在 18℃左右，对土壤湿度要求较高，不能干但也不可以积水，一般在土层肥沃的红壤、黄壤等地块上长势良好。区内慈竹林结构单纯，林相整齐，竹林高 8~10m，径粗 10cm 左右，林内郁闭度为 0.9 左右。林下灌木较简单，灌木层植物高度不超过 2m，盖度为 30%左右，主要有山茶、铁仔、竹叶花椒、菝葜、细齿叶柃、菱叶冠毛榕、盐麸木等；林下草本植物较简单，草本层盖度在 30%左右，主要有贯众、沿阶草、鬼针草、艾、狗脊、狗尾草、渐尖毛蕨、酢浆草、井栏边草、龙葵等分布。

	
样方 16：慈竹-山茶-贯众群丛	样方 17：慈竹-菱叶冠毛榕-沿阶草群丛
	
样方 18：慈竹-竹叶花椒-狗脊群丛	慈竹群系

7、麻竹群系

麻竹在评价区内面积为 50.68hm²，占比 1.54%，主要分布于评价房前屋后，呈斑块状分布。麻竹为阳性植物，喜高温、湿润、向阳的环境，生长适宜温度为 23-33℃，耐热也耐寒、耐旱、耐风，多种植在河流两岸和村落周围。区内麻竹林结构单纯，林相整齐，竹林高 8~10m，径粗 8cm 左右，林内郁闭度为 0.9 左右。林下灌木较简单，灌木层植物高度不超过 2m，盖度为 25%左右，主要有菝葜、桫欏、竹叶花椒、八角枫、铁仔等；林下草本植物较简单，草本层盖度在 35%左右，主要有渐尖毛蕨、淡竹叶、蕺菜、龙葵、井栏边草、荩草、东风草、艾、鬼针草、酢浆草、沿阶草等分布。

	
样方 19：麻竹-菝葜-渐尖毛蕨群丛	样方 20：麻竹-菝葜-荩草群丛

	
样方 21：麻竹-构树-东风草群丛	麻竹群系

8、构树群系

评价区构树灌丛面积为 2.43hm²，占比 0.07%，在评价区公路沿线及路边荒坡广泛分布。灌丛群落外貌绿色，丛状，参差不齐，但都低于 5m，盖度在 90%左右。评价区灌丛群落组成成分极杂，主要以构树为主，其他伴生灌木物种有皱叶荚蒾、火棘、黄荆、插田蕪、接骨木、茅莓、小果蔷薇、苦楝、臭牡丹等。草本植物较丰富，盖度在 65%~70%，主要有木贼、葛、喜旱莲子草、狗尾草、艾、鬼针草、马唐、藿香蓟、千里光、黄果茄、绞股蓝、牛筋草、甘菊、钻叶紫菀、葎草、窃衣、苦苣菜、地果、苅草、爵床、羊蹄、土茯苓等物种。

	
样方 22：构树-地果群丛	样方 23：构树-白茅群丛
	
样方 24：构树-甘菊群丛	构树群系

9、芒草群系

评价区芒草草地群落面积为 0.40hm²，占评价区总面积的 0.01%。在评价区河边及路边荒坡广泛分布，盖度在 95%左右。草地群落结构较简单，主要由芒草组成，主要伴生种有狗尾草、钻叶紫菀、蛇莓、苦苣菜、小蓬草、白茅、酢浆草、艾等。

	
样方 25：芒草群系	样方 26：芒草群系
	
样方 27：芒草群系	芒草群系

10、刚莠竹群系

评价区刚莠竹草地群落面积为 1.64hm²，占评价区总面积的 0.05%。在评价区公路沿线及路边荒坡广泛分布，盖度在 95%左右。草地群落结构较简单，主要由刚莠竹组成，主要伴生种有藿香蓟、酢浆草、马唐、渐尖毛蕨、姬蕨、喜旱莲子草、鸭趾草等植物。

	
样方 28：狗牙根群系	样方 29：狗牙根群系

	
样方 30：狗牙根群系	狗牙根群系

9、农业植被

评价区内农业植被面积较大，为 2622.59hm²，占评价区总面积的 79.70%，主要分布在评价区的房前屋后、山谷、山丘中下部的平缓地段。受水源和地势限制其主要耕作方式为一年两熟，主要种植的农作物为油菜、水稻和甘薯。评价区内的旱地产量低，经济效益差，某些耕地由于人口流失、干旱、野生动物侵扰等原因甚至撂荒。评价区内还分布有果园，主要栽培类型有柑桔、樱桃，受人工管理、控制明显。

	
油菜	水稻
	
甘薯	柑桔

	/
蚕桑	

3.5.4.1.5 植被覆盖度

采用植被覆盖度指标定量分析评价范围内植被现状。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。

本次计算采用的遥感影像数据为评价区域 2023 年 9 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，详见附图 17。

基于植被覆盖度数据进行空间统计，评价区植被平均覆盖度为 71.73%，评价范围内植被覆盖度整体较高。对覆盖度不同取值范围分区统计，评价区植被覆盖度主要为高覆盖度（≥75%），面积占比达到 54.12%；其次是中高覆盖度（60-75%），面积占比为 21.07%；中覆盖度（45-60%）面积占比为 11.17%；低覆盖度（0-35%），面积占比为 9.05%；中低覆盖度（35-45%）面积占比较小。对评价范围内不同覆盖度等级进行统计分析，具体如下表所示。

表 3.5-8 评价范围植被覆盖度统计表

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

植被覆盖度 (%)	面积 (公顷)	占比 (%)
0-35 (低覆盖度)	297.8	9.05
35-45 (中低覆盖度)	151.04	4.59
45-60 (中覆盖度)	367.56	11.17
60-75 (中高覆盖度)	693.34	21.07
≥75 (高覆盖度)	1780.89	54.12
合计	3290.63	100.00

3.5.4.1.6 天然林、公益林

根据区域森林资源管理“一张图”数据，本项目评价范围内有公益林 14.60 公顷，其中，国家二级公益林 13.32 公顷，地方公益林 1.28 公顷。评价范围内无天然林分布。公益林属于防护林中的水土保持林。

本项目评价范围内有国家二级公益林 13.32 公顷，呈片状分布于评价区管线周边。根据区域森林资源管理“一张图”数据布设于国家二级公益林的 1 号、4 号、10 号等 3 个样方现场调查结果，国家二级公益林主要树种为马尾松、湿地松、桉树。评价区马尾松群系以马尾松为优势树种，还零星分布有其他乔木树种，如杉木、白栎等，林下灌木主要为山茶、菝葜、柃木、山莓、小果蔷薇等，草本层主要有芒萁、五节芒、狗脊、沿阶草、棕叶狗尾草、刚莠竹、海金沙、渐尖毛蕨等；湿地松群系以湿地松为优势树种，林下灌木主要为地桃花、茅莓、构树、盐麸木、多花勾儿茶等，草本层主要有狗牙根、淡竹叶、葎草、狗尾草、酢浆草、火炭母、龙葵、马兰、藿香蓟等。桉树群系以桉树为优势树种，林下灌木层以山茶、野牡丹、毛桐、山莓、铁仔、菱叶冠毛榕、菝葜为主，草本层植物主要有芒萁、芒草、海金沙、渐尖毛蕨、狗脊、乌蕨、棕叶狗尾草、白茅、沿阶草等。

本项目评价范围内有地方公益林 1.28 公顷，呈片状分布于评价区管线周边。根据区域森林资源管理“一张图”数据布设于地方公益林的 8 号样方现场调查结果，地方公益林主要树种为杉木。评价区杉木群系以杉木为优势树种，还伴生有少量马尾松、白栎，林下灌木层以山茶、野牡丹、菝葜、小果蔷薇、山莓、胡枝子为主，草本层植物主要有芒萁、五节芒、海金沙、渐尖毛蕨、狗脊、金丝草、沿阶草等。

本项目新建管线不占用国家二级公益林和地方公益林。

3.5.4.1.7 永久基本农田

根据叠图分析，项目评价范围内涉及永久基本农田 2046.41hm²，广泛分布于评价范围。工程所涉及的基本农田植被主要是一年两熟粮食作物组合型，夏秋季种植玉米、水

稻、大豆、甘薯，冬春季种植小麦或油菜，夏季一般在田埂上种植大豆、冬季种植蚕豆以及一些蔬菜作物，总体为产量较高的农业植被类型。

3.5.4.1.8 植物生物量估算

1、乔木层

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

木材蓄积量：一定面积森林中现存各种活立木的材积总量（ m^3/hm^2 ）

材积公式： $V = A \cdot D^B \cdot H^C$

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

其中：W——乔木层生物量（ kg/hm^2 ）

比重——木材密度（ kg/m^3 ）与 4°C 下水密度之比

H——林分平均高（m）

A、B、C——西南地区材积表中常数值 D——树种胸径（cm）

2、灌木层、草本层

根据《生态影响评价技术》（中国环境出版社，2017）的经验公式：

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

式中：W 为生物量（ t/hm^2 ）；H 为草本或灌木的平均高度（m），C 为植被的盖度。结合样地调查成果表，得出各样地生物量见下表。

表 3.5-9 各样方不同植被类型生物量

样方号	群系	单位面积生物量（ t/hm^2 ）	平均单位面积生物量（ t/hm^2 ）
1	马尾松群系	122.09	112.91
2	马尾松群系	104.51	
3	马尾松群系	112.13	
4	湿地松群系	119.54	113.59
5	湿地松群系	112.73	
6	湿地松群系	108.49	
7	杉木群系	99.37	105.62
8	杉木群系	109.58	
9	杉木群系	107.91	
10	桉树群系	117.40	109.06
11	桉树群系	107.15	
12	桉树群系	102.62	

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

13	毛竹群系	64.72	60.81
14	毛竹群系	61.93	
15	毛竹群系	55.79	
16	慈竹群系	65.45	62.40
17	慈竹群系	63.89	
18	慈竹群系	57.86	
19	麻竹群系	58.47	61.15
20	麻竹群系	61.34	
21	麻竹群系	63.64	
22	构树群系	26.29	15.63
23	构树群系	10.07	
24	构树群系	10.54	
25	芒草群系	10.27	8.89
26	芒草群系	9.15	
27	芒草群系	7.26	
28	刚莠竹群系	1.35	1.31
29	刚莠竹群系	1.43	
30	刚莠竹群系	1.15	

根据计算，评价区的主要群系为马尾松群系、湿地松群系、杉木群系、桉树群系、毛竹群系、慈竹群系、麻竹群系、构树群系、芒草群系、刚莠竹群系，其平均单位面积生物量分别为 112.91 t/hm²、113.59 t/hm²、105.62 t/hm²、109.06 t/hm²、60.81 t/hm²、62.40 t/hm²、61.15 t/hm²、15.63 t/hm²、8.89 t/hm²、1.31 t/hm²。

3.5.4.1.9 重要野生植物及古树名木

1、重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）《四川省重点保护野生植物名录》等相关资料，结合评价区现场调查访问结果，本次调查在评价范围内未发现有重点保护野生植物。

2、红色名录物种

通过查阅资料和现场调查访问后，根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录 高等植物卷（2020）》进行检索，本次调查在评价区内未发现极危、濒危及易危植物。

3、特有种

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录 高等植物卷（2020）》及现场调查，评价区内有中国特有种 11 种，分别为贯众、马尾松、慈竹、接骨木、凹叶景天、火棘、藤构、乌桕、勾儿茶、盾叶薯蓣、木姜子，以上特有种均为常见植物，本次调查期间未发现需要特别保护的地区性特有植物。

4、极小种群野生植物

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据 2021 年颁布的《“十四五”林业草原保护发展规划纲要》中的“50 种珍稀濒危野生植物”名录表，结合调查结果，评价范围内未发现有国家及地方所涉及的极小种群野生植物。

5、古树名木

根据评价区现场调查与访问结果，结合古树名木建档规定及四川省绿化委员会发布的《四川省古树名木名录》（2023 年），评价范围内未发现符合规定的名木古树。本项目主要位于内江市隆昌市、自贡市富顺县境内，根据隆昌市、富顺县古树名木位置统计表，项目所在地区内有古树 361 棵，主要为龙眼、黄葛树、皂荚、楠木等，最近的一颗古树距离项目有 407m。

3.5.4.1.10 外来入侵植物调查

根据国家林草局、农业农村部等六部门共同发布的《重点管理外来入侵物种名录》，评价区需要重点管理的入侵植物有 4 种，即苏门白酒草、藿香蓟、垂序商陆、三叶鬼针草，在撂荒地中、农田附近、阔叶林林下、林缘和路旁较为常见，均为无意引入的外来物种。评价区外来物种个体较多的为藿香蓟和苏门白酒草，藿香蓟和苏门白酒草生长极快，且能遏制其他植物的生长，在局部区域形成单一群落，对局部生物多样性产生一定影响；垂序商陆和三叶鬼针草零星分布于草地当中且个体数量不大，未形成单一优势群落，对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。

表 3.5-10 评价范物信息表

编号	物种名称	分布情况	入侵途径	入侵危害	评价区危害程度
1	苏门白酒草 <i>Erigeron sumatrensis</i>	荒地旁，小片分布	无意带入、自然扩散	适应性很强，该草除了以排挤方式进行危害外，还能分泌有害化学物质毒害其他植物。	较轻
2	藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	评价区农田、荒地大片分布		适应性很强，且种子产量大，易于传播，它还能对周围的植物产生化感作用，抑制其他植物的生长。	较轻
1	垂序商陆 <i>Phytolacca americana</i>	荒地旁，小片分布		具有化感潜力，抑制生境中其他植物生长，影响生物多样性。	暂无
2	三叶鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	荒地旁，小片分布		危害经济作物，生长繁殖能力较强，严重破坏入侵地的生态系统和种群结构，能显著降低生物多样性。	暂无

	
苏门白酒草	藿香蓟
	
垂序商陆	三叶鬼针草

3.5.4.1.11 植物多样性调查

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

$$J = (- \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2$$

式中：D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

物种丰富度为调查区域内植物的物种种数之和。通过野外现场调查对现场采集的照片及实物标本查阅《中国高等植物图鉴》及《中国植物志》等相关专著进行鉴定，初步确认评估评价区共有维管植物 165 种，隶属于 76 科、132 属，物种丰富度一般。

根据评价区 30 个样方的资料统计，比较各植被类型的植物多样性，由结果可知，香农-威纳多样性指数均表现为构树群系>湿地松群系>桉树群系>马尾松群系>杉木群系>芒草群系>刚莠竹群系>毛竹群系>麻竹群系>慈竹群系，Pielou 均匀度指数表现为构树群系>芒草群系>湿地松群系>马尾松群系>杉木群系>桉树群系>刚莠竹群系>毛竹群系>麻竹群系>慈竹群系。构树群系的物种多样性最大，而慈竹群系的物种多样性最小，慈竹林下由于较厚的竹叶覆盖，植被种类较少。

整体而言，评价区维管植物香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数平均分别为 1.435、0.632、0.589，物种多样性指数一般。

表 3.5-11 评价范围内不同群系植物多样性统计表

样方号	群系	香农-威纳多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 优势度指数
1	马尾松群系	1.988	0.753	0.761
2	马尾松群系	1.771	0.713	0.708
3	马尾松群系	1.712	0.689	0.693
4	湿地松群系	1.849	0.721	0.735
5	湿地松群系	1.888	0.736	0.748
6	湿地松群系	1.869	0.780	0.757
7	杉木群系	1.753	0.731	0.739
8	杉木群系	1.747	0.703	0.729
9	杉木群系	1.680	0.729	0.708
10	桉树群系	1.918	0.727	0.735
11	桉树群系	1.912	0.706	0.721
12	桉树群系	1.751	0.730	0.703
13	毛竹群系	0.993	0.414	0.384
14	毛竹群系	0.890	0.405	0.358
15	毛竹群系	0.832	0.361	0.325
16	慈竹群系	0.609	0.293	0.237
17	慈竹群系	0.738	0.336	0.290

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

18	慈竹群系	0.683	0.329	0.274
19	麻竹群系	0.844	0.384	0.335
20	麻竹群系	0.691	0.332	0.277
21	麻竹群系	0.679	0.327	0.268
22	构树群系	2.355	0.870	0.877
23	构树群系	2.476	0.893	0.892
24	构树群系	2.483	0.896	0.892
25	芒草群系	1.277	0.793	0.640
26	芒草群系	1.234	0.767	0.620
27	芒草群系	1.103	0.685	0.548
28	刚莠竹群系	1.190	0.739	0.592
29	刚莠竹群系	0.973	0.702	0.518
30	刚莠竹群系	1.162	0.722	0.585
平均		1.435	0.632	0.589

通过评价区现状调查及区域资料分析，该区人为干扰较大，农耕区占地较广，评价区内地带性植被、垂直分布特征均不显著，植被类型较为主要乔木为马尾松林、湿地松林、杉木林、桉树林、毛竹林、麻竹林、慈竹林等，林下灌木、草本总体来说较简单，植物多样性低。从评价区动物种类组成与分布来看，由于人类活动的影响评价范围内的动物主要为与人类适生的小型动物，大型兽类与保护种类较少，整体而言，整个区域的生物多样性不高。

3.5.5 野生动物现状调查

3.5.5.1 样线调查概况

评价范围内野生动物资源调查主要按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）要求，结合《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物（HJ710.3—2014）》《生物多样性观测技术导则鸟类（HJ710.4—2014）》《生物多样性观测技术导则爬行动物（HJ710.5—2014）》《生物多样性观测技术导则两栖动物（HJ710.6—2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展调查，主要通过资料查询、访问调查和实地调查等方法进行调查。本单位组织专业人员于 2023 年 11 月 29 日—12 月 1 日对评价区进行了野生动物的现状调查。

1、文献资料收集

查阅之前有关动物考察的资料，收集当地及其邻近地区的相关文献，初步拟出该地区的动物名录。

2、访问调查

走访当地相关部门的工作人员、熟悉野生动物的村民和护林员，请他们介绍在当地见到过的动物，并描述其主要特征，以了解当地动物的种类、数量和分布。

3、样线设置及合理性分析

结合《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）附录 B、2017 年生态环境部发布的《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》附录 A 生境类型表中的第一层次划分结果，将生境类型分为森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠、冰川/永久积雪、裸地、其他等 10 种。本次评价范围生境类型有森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇等 6 种，由于评价区不同生境类型斑块面积差异较大，不同生境类型斑块在评价区分布不均，较散乱，部分生境类型斑块面积较小，评价区主要以农田、森林、城镇、湿地等 4 种生境为主，灌丛、草地生境较少。本次野生动物调查结合影响范围内野生动物生境类型的分布特点，以评价区农田、森林、城镇、湿地等 4 种生境为主，兼顾灌丛、草地生境，共布设 12 条样线，重点布设于评价区内的地方公益林、管线工程及施工占地周边，观测野生动物及其活动痕迹（如粪便、卧迹、足迹链、尿迹等）。样线具体点位和长度结合生境以及道路可达性进行设置，观测时行进速度大概为 2-3km/h，样线长度为 2000-4000m。样线设置具体如下表所示。满足二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条要求。

表 3.5-12 样线点位设置信息

编号	生境类型	样线起点坐标		样线终点坐标		海拔差 (m)	长度 (m)	备注
		经度	纬度	经度	纬度			
1	森林-灌丛 -农田-湿地-城镇	***	***	***	***	261~267	3800	项目管线
2	森林-灌丛 -城镇-农田-湿地	***	***	***	***	276~289	2550	项目管线
3	森林-灌丛 -城镇-农田	***	***	***	***	280~284	2900	泸 205H20 平台
4	湿地-城镇 -农田-森林	***	***	***	***	287~318	3400	国家公益林、项目管线
5	农田-草地 -城镇-森林	***	***	***	***	360~375	2200	国家公益林、项目管线
6	农田-草地 -湿地-森林	***	***	***	***	300~311	2000	地方公益林、项目管线
7	农田-草地 -城镇-森林	***	***	***	***	284~297	2300	泸 203 脱水站

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

8	湿地-农田 -城镇-森林	***	***	***	***	301~305	2700	泸 205H16 平台、项目管线
9	湿地-农田 -城镇	***	***	***	***	286~289	3350	泸 205H8 平台、项目管线
10	城镇-湿地 -森林	***	***	***	***	274~280	2000	项目管线
11	城镇-农田 -森林	***	***	***	***	282~289	3100	泸 205H14 平台、项目管线
12	城镇--森林-农田	***	***	***	***	288~294	3000	泸 203H123 平台、项目管线

3.5.5.2 野生动物种类组成

通过野外调查并整理相关文献资料得知，陆生生态评价区内野生动物共有 89 种，隶属于 17 目 43 科。其中，两栖类动物 1 目 5 科 7 种；爬行类动物共 2 目 5 科 10 种；鸟类 9 目 27 科 60 种；兽类有 5 目 6 科 12 种。从区系组成来看，其中，属东洋界的有 47 种，占总数的 52.81%；属古北界的有 31 种，占总数的 34.83%；属广布种的有 11 种，占总数的 12.36%。说明评价区内野生动物区系以东洋界为主。

表 3.5-13 评价区陆生脊椎动物组成及区系现状

纲	目	科	种	东洋界	古北界	广布种
两栖纲	1	5	7	4	3	/
爬行纲	2	5	10	10	/	/
鸟纲	9	27	60	25	26	9
哺乳纲	5	6	12	8	2	2
合计	17	43	89	47	31	11

1、两栖类动物

(1) 物种组成

根据查阅资料和现场走访，评价范围内有两栖类动物 1 目 5 科 7 种。其中，蛙科有 3 种，蟾蜍科、叉舌蛙科、树蛙科、姬蛙科各 1 种。蛙科物种数占比较大，占总数的 42.86%。

(2) 区系组成

从区系组成看有 2 种，其中古北界 3 种，东洋界 4 种。从分布型来看有 4 种，其中东洋型 3 种、季风型 2 种、南中国型 1 种、东北-华北型 1 种。东洋型占比较大，为 42.86%。

(3) 生态类型

以生态类型来看，两栖动物可分为陆栖型、树栖型、水栖型。陆栖型有中华蟾蜍、中国林蛙、泽陆蛙；树栖型有斑腿树蛙；水栖型有黑斑侧褶蛙、四川湍蛙、饰纹姬蛙。

表 3.5-14 两栖类名录

目	科	种名	分布型	区系	保护级别	濒危等级	生态类型	来源

一 无尾目	(一)蟾蜍科	1 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	E	古	/	LC	陆栖：穴栖静水繁殖型	访问
	(二)蛙科	2 黑斑侧褶蛙 <i>Ranigromaculata Halowell</i>	E	古	/	NT	水栖：静水型	资料
		3 中国林蛙 <i>R.chensinensis</i>	X	古	/	LC	陆栖：林栖静水繁殖型	访问
		4 四川湍蛙 <i>Amolops mantzorum</i>	S	东	/	LC	水栖：静水型	资料
	(三)叉舌蛙科	5 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	W	东	/	LC	陆栖：林栖静水繁殖型	资料
	(四)树蛙科	6 斑腿蛙树 <i>Rhacophorus leucomystax</i>	W	东	/	LC	树栖型	资料
	(五)姬蛙科	7 饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	W	东	/	LC	水栖：静水型	资料

注：(1) 区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。(2) 分布型：S：南中国型；B：华北型；W：东洋型；O：广泛分布型；D：中亚型；U：古北型；E：季风区型。(3) 中国多样性红色目录：EX：灭绝、EW：野外灭绝、CR：极危、EN：濒危、VU：易危、NT：近危、LC：无危、DD：数据不足、NE：未予评估

2、爬行类动物

(1) 物种组成

爬行类动物共 2 目 5 科 10 种，具体爬行类动物名录见下表。蜥蜴目 3 科 3 种，分别为蹼趾壁虎、北草蜥、铜蜓蜥；有鳞目 2 科 7 种，分别为翠青蛇、黑脊蛇、虎斑颈槽蛇、乌梢蛇、王锦蛇、锈链腹链蛇、原矛头蝮。其中游蛇科物种较多，有 6 种，占总数的 60.0%。

(2) 区系组成

按照区系类型分，评价区内的爬行类有 1 种区系类型，为东洋界。从分布型来看有 3 种，其中南中国型 5 种、东洋型 3 种、季风区 2 种。中南中国型占比最大，为 50.0%。

(3) 生态类型

评价区内的爬行动物的生态型均为陆栖型，多栖息在山地森林灌草丛，荒坡灌草丛或田野、村舍、竹林及水域附近。

表 3.5-15 爬行类名录

目	科	种名	分布型	区系	保护级别	濒危等级	来源
一 蜥蜴目	(一) 壁虎科	1 蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	S	东	/	LC	访问

	(二) 蜥蜴科	2 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	E	东	/	LC	资料
	(三) 石龙子科	3 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	W	东	/	LC	资料
二 有鳞目	(四) 游蛇科	4 翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	S	东	/	LC	访问
		5 黑脊蛇 <i>Achalins spinalis</i>	W	东	/	LC	资料
		6 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>	E	东	/	LC	资料
		7 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	W	东	/	VU	访问
		8 王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	S	东	/	VU	访问
		9 锈链腹链蛇 <i>Amphiesma craspedogaster</i>	S	东	/	LC	资料
	(五) 蝮科	10 原矛头蝮 <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	S	东	/	LC	资料

注：(1) 区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。(2) 分布型：S：南中国型；B：华北型；W：东洋型；O：广泛分布型；D：中亚型；U：古北型；E：季风区型。(3) 中国多样性红色目录：EX：灭绝、EW：野外灭绝、CR：极危、EN：濒危、VU：易危、NT：近危、LC：无危、DD：数据不足、NE：未予评估

3、鸟类

(1) 物种组成

在野外用样线法进行统计调查，参考《中国鸟类野外手册》等文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类加强访问调查，同时结合《中国鸟类分类与分布名录-第4版》等文献资料进行整理和分析。本项目评价范围内共有鸟类 9 目 27 科 60 种。其中以雀形目鸟类居多，有 19 科 46 种，占评价区鸟类总数的 76.67%；非雀形目有 8 目 8 科 14 种，占 23.33%。具体鸟类名录见附表。

(2) 区系组成

从区系来看，评价区内鸟类古北界、东洋界占比较大，分布有 26、25 种，占比 43.3%、41.67%；从分布型来看，东洋型占比为 25.0%、古北型占比为 16.67%、广泛分布型占比为 15.0%，其余类型占比较小。

(3) 居留类型

从居留类型来看，留鸟占绝对优势，达 66.67%，其次为夏候鸟和冬候鸟，分别为 13.3%、15.0%，其余类型占比较小。评价区域数量最多的是白鹭、麻雀、白头鹎、灰鹊、鸫、珠颈斑鸠、棕背伯劳，它们常常成群活动。各生境的鸟类中，以居民区和农耕区鸟类较为常见。

(4) 生态类型

根据生活习性的不同，可将评价区内分布的 60 种鸟类，分为 4 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中获取食物）：

包括雁形目 3 种。主要分布于调查区河流、滩涂以及池塘附近水流较缓的水域中。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：评价区共 7 种，包括鹈形目 3 种；鸕形目 4 种。它们在调查区主要栖息于河岸、水田和池塘附近。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：评价区共 2 种，为鸕形目 2 种，分别为山斑鸕、珠颈斑鸕。它们主要分布于调查区林缘地带、农田区域以及城镇村落。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：共 2 种，包括鸕形目 1 种，即大杜鹃；雨燕目 1 种，为白腰雨燕。它们主要分布于开阔地带或林地中，也有部分也在林缘或村庄周围活动。

鸣禽（一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，鸣管和鸣肌特别发达，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有种类，共 46 种，如棕背伯劳、白头鹎、麻雀、白鹡鸰等。其生活习性多种多样，广泛分布于调查区各类生境中，如树林、灌丛、农田及水域附近等，其中分布于树林和灌丛生境的种类较多。



鸟类名称：鹊鸂 (*Copsychus saularis*)

拍摄地点：泸 205H24 平台附近灌丛中

拍摄人：曾昱文 拍摄时间：2023.12.29



鸟类名称：树鸂 (*Anthus hodgsoni*)

拍摄地点：泸 205H20 平台附近电线上

拍摄人：褚佳瑶 拍摄时间：2023.12.29



鸟类名称：白鹭 (*Egretta garzetta*)



鸟类名称：麻雀 (*Passer montanus*)

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

拍摄地点：泸 205H16 平台附近电线上		拍摄地点：泸 203 脱水站附近电线上	
拍摄人：曾昱文	拍摄时间：2023.12.29	拍摄人：杨柳	拍摄时间：2023.12.29
			
鸟类名称：灰鹊鸽（ <i>Motacilla cinerea</i> ）		鸟类名称：珠颈斑鸠（ <i>Spilopelia chinensis</i> ）	
拍摄地点：泸 205H20 平台附近		拍摄地点：泸 205H20 平台附近	
拍摄人：杨柳	拍摄时间：2023.12.30	拍摄人：罗艺	拍摄时间：2023.12.30
			
鸟类名称：棕背伯劳（ <i>Lanius schach</i> ）		鸟类名称：白腰文鸟（ <i>Lonchura striata</i> ）	
拍摄地点：泸 203H123 平台附近电线上		拍摄地点：泸 205H16 平台附近灌丛	
拍摄人：曾昱文	拍摄时间：2023.12.01	拍摄人：褚佳瑶	拍摄时间：2023.12.01

图 3.5-2 部分调查拍摄鸟类

4、兽类

（1）物种组成

根据文献资料、实地调查和访问，评价范围有兽类 5 目 6 科 12 种，具体兽类动物名录见下表。其中鼠科 5 种；蝙蝠科 2 种；松鼠科 2 种；鼬科、獾科、兔科各 1 种。其中，鼠科占比较大，为 41.67%。

（2）区系组成

按照区系类型分，评价区内的兽类有 3 种区系类型，其东洋界 8 种，中古北界 2 种，广布种有 2 种。东洋界占评价区内兽类总数的 66.67%。从分布型来看有 4 种，其中古北型 4 种、广泛分布型有 3 种，东洋型 3 种、季风区 2 种，中古北型占评价区内兽类总数的 33.33%。

(3) 生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同, 可以将上述种类分为以下 5 种生态类型:

半地下生活型(穴居型, 主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中, 有的也在地下寻找食物): 有黄鼬、黑线姬鼠、黄胸鼠、褐家鼠、社鼠和小家鼠, 共 6 种。主要分布在评价区林地、灌丛、农田及村落附近。

地面生活型(在地面上觅食、栖息的动物, 部分物种偶尔上树): 蒙古兔 1 种。主要分布在调查区林地、灌草地等人为活动较少区域。

树栖型(主要在树上栖息、觅食的哺乳类): 有赤腹松鼠、岩松鼠 2 种。主要栖息于评价区内的天然林、人工林或果园内。

岩洞栖息型(在岩洞中倒挂栖息的小型兽类): 有普通伏翼、伏翼 2 种。在评价区内主要分布于树洞、屋顶、墙缝、岩洞中。

表 3.5-16 兽类名录

目	科	种名	区系	分布型	保护级别	濒危等级	来源
一、食虫目	(一) 猬科	1 刺猬 <i>Erinaceus amurensis</i>	东	O	/	LC	访问
二、翼手目	(二) 蝙蝠科 <i>Vesprtilonidae</i>	2 普通伏翼 <i>Pipstrelus abrmus</i>	东	E	/	LC	访问
		3 伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	东	O	/	LC	访问
三、食肉目	(三) 鼬科 <i>mustelidae</i>	4 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	古	U	/	NT	访问
四、啮齿目	(四) 松鼠科	5 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	东	W	/	LC	访问
		6 岩松鼠 <i>Sciurotamias davidanus</i>	东	E	/	LC	资料
	(五) 鼠科	7 黑线姬鼠 <i>Apodemus agrius</i>	广	U	/	LC	资料
		8 黄胸鼠 <i>Ratus flavipectus</i>	东	W	/	LC	资料
		9 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	古	U	/	LC	资料
		10 社鼠 <i>Niventr confucianus</i>	东	W	/	LC	资料
		11 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	广	U	/	LC	访问
五、兔形目	(六) 兔科	12 蒙古兔 <i>Lepus capensi</i>	东	O	/	LC	访问

注: (1) 区系: 东: 东洋界; 古: 古北界; 广: 广布种。(2) 分布型: S: 南中国型; B: 华北型; W: 东洋型; O: 广泛分布型; D: 中亚型; U: 古北型; E: 季风区型; K: 东北型(东部); P: 高地型; C: 全北型。(3) 中国多样性红色目录: EX: 灭绝、EW: 野外灭绝、CR: 极危、EN: 濒危、VU: 易危、NT: 近危、LC: 无危、DD: 数据不足、NE: 未予评估。

3.5.5.3 野生动物重要物种

1、重点保护动物

根据收集资料、现场调查和访问，结合《国家重点保护野生动物名录》、《四川省重点保护野生动物名录》，评价范围内发现有四川省重点保护动物中国林蛙。

2、中国生物多样性红色名录物种

根据《中国生物多样性红色名录》，爬行类中王锦蛇、乌梢蛇被评为易危（VU）等级。

3、特有种

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》及现场调查，评价区内有中国特有种 4 种，分别为岩松鼠、黄腹山雀、蹼趾壁虎、北草蜥，以上特有种均为常见野生动物，本次调查期间未发现需要特别保护的地区性特有野生动物。

4、极小种群野生植物

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据 2021 年颁布的《“十四五”林业草原保护发展规划纲要》中的“抢救性保护珍稀濒危野生动物”名录表，结合调查结果，评价范围内未发现国家及地方所涉及的极小种群野生动物。

表 3.5-17 评价区重要动物名录

种名	保护级别	濒危等级	特有种	生境、行为与食性	来源	工程占用
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	/	VU	否	栖息于山区、丘陵、平原地带，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中、库区及其他近水域活动；王锦蛇耐寒、适应性强，性情凶猛，动作敏捷，爬行速度快且会攀爬上树，以夜间最活跃；主要以蛙、蜥蜴、其他蛇类、鸟、鼠等动物为食。	访问	管线施工占用部分农田、林地
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	/	VU	否	见于田野、山边、河岸、溪边、灌丛、草地、林下、民宅周围等处；白昼活动，行动迅速，反应敏捷，善于逃跑，性温顺，以鱼、蛙、蜥蜴、鼠等为食。	访问	管线施工占用部分农田、林地
中国林蛙 <i>R. chensinensis</i>	省重点	LC	否	喜栖在林内郁蔽度大、枯枝落叶多、空气湿润的植被环境，如阔叶林或针阔混交林，林内有高大的乔	访问	管线施工占用部分农田、林地

			木，中层灌木和低层蒿草的三层植被遮阴；以昆虫，蜘蛛，蜗牛等活饵为食。		
					
王锦蛇 (<i>Elaphe carinata</i>)		乌梢蛇 (<i>Zaocys dhumnades</i>)			
		/			
中国林蛙 (<i>R.chensinensis</i>)					
图片来源于中国自然标本馆					

3.5.6 生态系统现状调查

3.5.6.1 评价区生态系统组成

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）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，评价区生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等，以农田生态系统为主。

1、森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落（包括植物、动物和微生物）及其非生物环境（光、热、水、气、土壤等）综合组成的生态系统。是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体。生态系统有四个主要的组成成分，即非生物环境、生产者、消费者和分解者。评价区内森林生态系统的面积为 359.61 hm²，占评价区总面积的 10.93%。

（1）植被现状

森林生态系统的植被类型以常绿针叶林、常绿阔叶林和竹林为主。常绿针叶林主要

以马尾松、湿地松和杉木组成，都集中分布与泸 205H20 管线周边，呈小斑块状分布。常绿阔叶林主要以桉树组成，主要分布在泸 205H20 管线周边，呈小斑块状分布。竹林主要由毛竹、慈竹、麻竹组成，在评价区内面积较大，在整个评价范围都有分布，呈片状或斑块状分布在森林生态系统中。

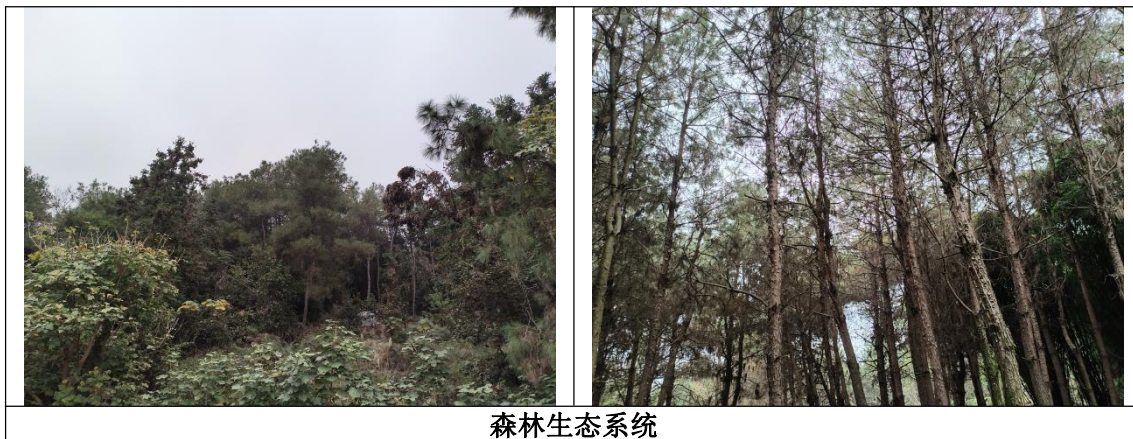
森林生态系统在群落垂直结构上一般由乔木层、灌木层和草本层组成。评价区内的森林生态系统相对稳定。针叶林乔木层以马尾松、湿地松和杉木为优势种，主要为幼中林，乔木层林间密度较大，大多为纯林，伴生种有少量栎类。常绿阔叶林主要以桉树组成，伴生种主要有山茶、野牡丹、毛桐、菱叶冠毛榕、菝葜、竹叶花椒等。竹林以毛竹、慈竹、麻竹为主，伴生种主要有山莓、柃木、菝葜、皱叶莢蒾、红紫珠、山茶、菱叶冠毛榕等。森林生态系统在群落水平结构上，表现为片状或镶嵌性。

（2）动物现状

评价区内有分布的绝大多数陆生脊椎动物在森林生态系统内几乎均有分布，包括两栖类中的陆栖型种类，中华蟾蜍、中国林蛙、泽陆蛙等；爬行类中的翠青蛇、黑脊蛇等；鸟类主要有领雀嘴鹛、山麻雀、大杜鹃、白鹭等，常见哺乳类主要有蝙蝠科的普通伏翼、松鼠科的赤腹松鼠、鼠科的小家鼠、社鼠、黄胸鼠、兔科的蒙古兔等。

（3）森林生态系统特点与功能

评价范围森林生态系统植被以常绿针叶林、常绿阔叶林和竹林为主，动植物组成较简单，生态系统空间结构和营养链式结构较简单，生态服务功能一般，森林生态系统服务功能主要包括森林在涵养水源、保育土壤、防风固沙、固碳释氧、净化空气、生物多样性保护及森林游憩等方面提供的生态服务功能。森林生态系统内植被多以纯林为主，林相整齐，植被层次结构、层片结构相对简单；森林生态系统内群系组成单一，群落结构简单，动植物种类组成相对贫乏，食物网结构、营养结构相对较简单。



森林生态系统

2、灌丛生态系统

灌丛生态系统是以灌木为主体的植被类型，评价区的灌木丛分布较小，面积为 2.43hm²，占评价区总面积的 0.07%。主要分布在人为干扰大的村落、道路、河滩等地段，带有较强的次生性质，另外在沅河流域等地势比较险峻的地区分布有少量的原生性质的灌丛。

(1) 植被现状

评价区主要灌丛类型为构树灌丛，大多分布于路边、农田、房屋周边，群落高度多小于 5m，盖度在 90%左右，伴生种主要有皱叶荚蒾、火棘、黄荆、插田蕨、接骨木、茅莓、小果蔷薇、苦楝、臭牡丹等。草本层植物种类较丰富，盖度在 65%~70%，主要有木贼、葛、喜旱莲子草、狗尾草、艾、鬼针草、马唐、藿香蓟、千里光、黄果茄、绞股蓝、牛筋草、甘菊、钻叶紫菀、葎草、窃衣、苦苣菜、地果、苎草、爵床、羊蹄、土茯苓等物种。

(2) 动物现状

评价范围灌丛生态系统中两栖类分布较少，爬行动物常见的有北草蜥、铜蜓蜥、蹼趾壁虎等灌丛石栖型种类；鸟类常见的有棕背伯劳、白腰文鸟、树鹩、鹁鸪等小型鸣禽；兽类主要以小型兽类为主，如黄鼬、蒙古兔、等半地下生活型种类。这些灌丛以及栖居于其中的各爬行类、鸟类、小型兽类等动物还有它们的生境共同构成了评价区内的灌丛生态系统。

(3) 灌丛生态系统特点与功能

灌丛生态系统相比森林生态系统的空间结构和营养链式结构简单，评价范围灌丛生态系统分布广泛。灌木植株通常为簇生，无明显主干，具有种类多、分布广、生产力高、生命力强等特点。灌丛生态系统的生态服务功能主要包括有机质储存、涵养水源、保持水土、固碳释氧、净化空气和美学观赏等。



灌丛生态系统

3、草地生态系统

草地生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价范围所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。通过卫片解译，评价区内草地群落的面积较小，为 2.04hm²，占评价区总面积的 0.06%。

(1) 植被现状

评价区草地生态系统主要的群系有芒草群系、刚莠竹群系，主要在评价区河边、公路沿线及路边荒坡广泛分布，其平均高度为 0.3m，盖度达 95%。草地群落结构较简单，主要伴生种有狗尾草、钻叶紫菀、蛇莓、苦苣菜、小蓬草、白茅、酢浆草、艾、藿香蓟、马唐、渐尖毛蕨、姬蕨、喜旱莲子草、鸭趾草等植物。

(2) 动物现状

草地生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所，例如两栖类中的陆栖型种类，如中华蟾蜍、中国林蛙等，爬行类的灌丛石隙型的种类，如北草蜥、铜蜓蜥等；兽类中的黑线姬鼠、黄胸鼠等，而鸟类中的陆禽、鸣禽等也主要活动于灌草丛中。

(3) 草地生态系统特点与功能

评价范围草地生态系统主要由禾草类植物组成，生态系统面积较小，评价范围受人为活动及自然条件影响强烈，植被类型单一，群落结构简单，草地动植物种类及数量较少。草地生态系统以多年生草本植物占优势，具有耐旱、防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。



草地生态系统

4、农田生态系统

农田生态系统是以种植经济型作物为目的的生态系统，与各种自然生态系统和城镇生态系统之间有着极其密切的联系。农田生态系统为评价范围内的主要生态系统，通过

卫片解译，农田生态系统在评价区内面积为 2678.17hm²，占比为 81.39%。其中，耕地在评价区内面积为 2640.14hm²，占比为 80.23%。

（1）植被现状

农田生态系统中的植被以栽培植被为主，主要为农作物及经济作物，主要集中山坡较平缓处等人类聚居地附近。评价区域内农田生态系统组成主要为耕地、园地，耕地主要种植的农作物有油菜、水稻、甘薯等；经济果园主要有柑桔；饲料作物为蚕桑等。农业植被在评价区分布较广，种植面积较大。

（2）动物现状

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，因此农业生态系统中动物种类不甚丰富。但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，爬行动物中的陆栖型种类也多在农田及周围活动。鸟类中人类伴居的种类在农田中多有分布，如麻雀、家燕等。

（3）农田生态系统特点与功能

农田生态系统为人工干预下的景观生态系统，其主要特点是人在生态系统中的作用非常关键，人的管理作用消失，农业生态系统就会很快退化，原来占优势地位的农作物就会被杂草和其他植物所取代。农田生态系统中的动植物种类较少，群落结构及物种组成较简单，常为单优群落。该系统的主要作用是为当地居民提供食物，并为当地居民提高经济收入，但对于保持水土流失及防止环境污染的作用是负面的。



5、湿地生态系统

湿地生态系统兼具着丰富的陆生和水生动植物资源，形成了其它任何单一生态系统都无法比拟的天然基因库和独特的生物环境。评价范围水系发达，河流、水库、坑塘等

水域环境较差。通过卫片解译,湿地生态系统在评价区内面积为 26.33hm², 占比为 0.80%。

(1) 植被现状

评价区内湿地生态系统面积较小, 主要分布在公路、农田及城镇周边, 人为活动频繁, 湿地生态系统植被类型及群系组成简单, 植物多以抗逆性较强的种类为主, 常见有凤眼莲、头花蓼、牛鞭草、早熟禾和大藻等水生植物。

(2) 动物现状

评价区内分布的动物在湿地生态系统中分布的种类比较单一, 包括两栖类中静水型种类; 爬行类中林栖傍水型的种类, 兽类中的食肉目动物, 也需要到湿地取水, 因此湿地是野生动物在评价区内不可或缺的栖息条件。

(3) 湿地生态系统特点与功能

评价区域河流、水库、沟渠等湿地环境受人为活动及自然条件影响强烈, 湿地生态系统结构简单, 湿地植被类型单一, 湿地动植物种类及数量较少。湿地生态系统特殊的土壤和气候提供了复杂且完备的动植物群落, 它对于保护物种、维持生物多样性具有难以替代的生态价值。



湿地生态系统

6、城镇生态系统

城镇生态系统是一个综合系统, 由自然环境、社会经济和文化科学技术共同组成, 它包括作为城市发展基础的房屋建筑和其他设施, 以及作为城市主体的居民及其活动, 在更大程度上属于人工系统, 与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。根据卫片解译, 城镇生态系统在评价区内面积占比较大, 其面积为 222.05hm², 占比为 6.75%。

(1) 植被现状

评价范围内城镇生态系统主要为村道、现状居民聚居点等, 其植被主要以绿化景观植物为主, 在公路路肩边缘生长有苍耳、白茅、小蓬草、狗尾草、三叶鬼针草、刚莠竹

等，居民点常见植物有桃、柑桔以及竹林等。

（2）动物现状

由于城镇/村落生态系统受人类干扰因素大，故动物种类较少，主要为喜与人伴居的种类，包括鸟类的鸣禽，如家燕等；兽类以部分半地下生活型种类，主要为小型啮齿动物，如小家鼠、褐家鼠等。

（3）城镇生态系统特点与功能

评价范围城镇/村落生态系统内人为活动频繁，动植物种类及数量较少；评价范围城镇/村落生态系统内人口密度较小，产业性质以农业为主，与耕地等关系密切。城镇/村落生态系统的功能主要包括生物生产和非生物生产等。



3.5.6.2 生态系统面积分析

基于卫星遥感影像、现场调查核实，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，对评价区域生态系统开展遥感解译与调查，同时结合区域土地利用现状、植被类型等解译和调查结果，将评价范围内生态系统分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等六大类，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价范围的生态系统类型图，详见附图 18。

根据生态系统类型图，统计评价范围内各生态系统类型及面积，如下表所示。根据统计结果，评价区内农田生态系统面积最大，面积占比为 81.49%，其中耕地占比达 80.23%；其次为森林生态系统，面积占比 10.93%；城镇生态系统次之，面积占比 6.76%；其它生态系统类型面积都较小。根据统计评价范围内生态系统的工程占用面积和占比情况（如下表），本项目施工占地为 92.5588hm²，占地类型有森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。其中，农田生态系统占地面积为 83.7105hm²，占总

占地面积的 90.44%，其次为森林生态系统，占地面积为 5.9882hm²，占总占地面积的 6.47%，无植被地段占地面积较小。

表 3.5-18 评价范围生态系统面积统计表

生态系统分类		评价范围		工程占用情况	
一级类	二级类	面积（公顷）	占比（%）	面积（公顷）	占比（%）
1 森林生态系统	11 阔叶林	304.06	9.24	5.1455	5.56
	12 针叶林	55.55	1.69	0.8427	0.91
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	2.43	0.07		
3 草地生态系统	33 草丛	2.04	0.06		
4 湿地生态系统	42 湖泊	17.54	0.53		
	43 河流	8.79	0.27	0.6757	0.73
5 农田生态系统	51 耕地	2640.14	80.23	78.2588	84.55
	52 园地	38.03	1.16	5.4517	5.89
6 城镇生态系统	61 居住地	193.19	5.87		
	63 工矿交通	28.86	0.88	2.1844	2.36
总计		3290.63	100.00	92.5588	100.00

3.5.6.3 生态系统生物量估算

本项目乔木、灌丛和草丛植被的生物量计算依据现场测量进行估算，园地和耕地植被的生物量计算依据四川省统计年鉴中农作物产量等数据结合访问当地农民和村社干部园地和耕地得出数据。本项目评价区各种植被类型的面积、平均单位面积生产量和总生产量如下表。

由下表可知，本项目评价区总面积 3290.63hm²，总生物量 36572.72t，其中以阔叶林为主，生物量 22305.84t，占评价区总生物量的 60.99%。

表 3.5-19 评价范围内不同植被类型生物量

生态系统分类		面积（公顷）	平均单位面积生物量（t/hm ² ）	评价区总生物量（t）
一级类	二级类			
1 森林生态系统	11 阔叶林	304.06	73.36	22305.84
	12 针叶林	55.55	110.71	6149.94
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	2.43	15.63	37.98
3 草地生态系统	33 草丛	2.04	3.79	7.73
4 湿地生态系统	42 湖泊	17.54	/	/
	43 河流	8.79	/	/
5 农田生态系统	51 耕地	2640.14	2.8	7392.39
	52 园地	38.03	17.85	678.84
6 城镇生态系统	61 居住地	193.19	/	/
	63 工矿交通	28.86	/	/
合计		3290.63	/	36572.72

3.5.6.4 生态系统生产力估算

根据《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》、冯宗炜编著《中国森林生态

系统的生物量与生产力》等相关研究，结合本次评价对现场测量乔木、竹林、灌丛、草丛植被生产力的计算结果进行校正。本项目评价区各生态系统植被的面积、平均单位面积生产力和总生产力如下表。

由下表可知，本项目评价区总面积 3290.63hm²，总生产力 23118.84t/a，其中农田生态系统生产力达 20086.28t/a，占评价区总生产力的 86.88%。

表 3.5-20 评价范围内不同植被类型生产力

生态系统类型	面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	评价区总生产力 t/a
1 森林生态系统	359.61	8.37	3009.94
2 灌丛生态系统	2.43	5.2	12.64
3 草地生态系统	2.04	4.9	10.00
4 湿地生态系统	26.33	/	/
5 农田生态系统	2678.17	7.5	20086.28
6 城镇生态系统	222.05	/	/
合计	3290.63	/	23118.84

3.5.6.5 水土流失现状

本项目位于四川省内江隆昌市、自贡富顺县境内，根据四川省水利厅关于印发《四川省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函 2017）482 号）的通知，隆昌、富顺属于四川省划定的省级重点治理区中的沱江下游省级水土流失重点治理区。区域土地利用现状类型主要为耕地，评价范围耕地面积占比 78.72%，由于农田耕作造成较广泛的水土流失问题。

土壤侵蚀强度主要通过评价范围的土地利用类型、植被覆盖度、地面坡度等间接指标综合分析得到的。参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的面蚀分级指标及《全国土壤侵蚀遥感快速调查工作规程》中的计算机分析方法，将评价区土地利用类型图、植被覆盖度图、地面坡度图进行叠加分析，得出评价区的土壤侵蚀图。

表 3.5-35 面蚀分级指标

地面坡度		5-8°	8-15°	15-25°	25-35°	>35°
地类						
非耕地 林 草 覆盖度(%)	60-75	轻 度	中 度	强 度	极 强 度	剧 烈
	45-60					
	30-45					
	<10	轻度		强度	极强度	剧烈
坡耕地		轻度	中度			

对评价范围内不同侵蚀等级的面积进行统计，具体如下表所示。评价区域所在区域存在一定水土流失问题，水土流失以微度侵蚀为主，面积占评级范围的 59.71%，存在

有强度侵蚀情况，面积仅占评级范围的 0.04%，不存在极强度侵蚀情况。

表 3.5-36 评价范围各类土壤侵蚀强度等级面积统计表

土壤侵蚀类型	面积（公顷）	占比（%）
微度侵蚀	1964.84	59.71
轻度侵蚀	1279.07	38.87
中度侵蚀	45.41	1.38
强度侵蚀	1.31	0.04
极强度侵蚀	0	0
总计	3290.63	100

3.5.7 水生生态调查

3.5.7.1 水生调查概况

（1）调查时间

本项目水生生态等级为三级，根据导则“三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核”。评价水域属于沱江流域隆昌段，本次收集了《四川鱼类志》《沱江中游鱼类资源现状及多样性》《自贡至永川高速公路环境影响报告书》《四川省内江市隆昌市龙市河健康评价报告》和《四川省威远县大石包水库工程环境影响报告书》等沱江流域隆昌段相关资料，同时勘探区域河流情况，在沱江流域隆昌段的大小支流进行了现场调查。本项目评价组组织技术人员于 2023 年 11 月 29 日—12 月 1 日对工程评价河段开展了水生生态现状补充调查。

（2）调查内容及范围

调查内容主要包括水体理化性质，浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类组成、空间分布和时空变化等，鱼类资源调查包括鱼类的种类组成、资源现状以及鱼类重要生境等。

水生生物调查共在龙市河、甘家堰河（龙市河右侧一级支流）支流、墨溪河（龙市河右侧一级支流）以及大城河（沱江左侧一级支流）上布设共 8 个点位。水生生物调查在工程管线与甘家渠河支流上穿越点的前后布设两个采样点，分别记作甘家堰河支流穿越点上游和甘家堰河支流穿越点下游；水生生物调查在工程管线与龙市河上穿越点的前后布设两个采样点，分别记作龙市河穿越点上游和龙市河穿越点下游；水生生物调查在工程管线与墨溪河上下游穿越点布设两个采样点，分别记作墨溪河上游穿越点和墨溪河下游穿越点；水生生物调查在工程管线与沱江支流上穿越点的前后布设两个采样点，分别记作大城河穿越点上游和大城河穿越点下游。

表 3.5-21 水生调查断面信息汇总表

序号	采样点位置	采样点坐标		海拔
		经度	纬度	
1	甘家堰河支流穿越点上游	***	***	315 m
2	甘家堰河支流穿越点下游	***	***	311 m
3	龙市河穿越点上游	***	***	316 m
4	龙市河穿越点下游	***	***	313 m
5	墨溪河上游穿越点	***	***	321 m
6	墨溪河下游穿越点	***	***	317 m
7	大城河穿越点上游	***	***	313 m
8	大城河穿越点下游	***	***	309 m
				
浮游生物定性样品采集		水质理化指标测试		
				
浮游生物定量样品采集		现场走访调查		
				
样品保存		样品分析		

图 3.5-3 现场调查、采样照片

3.5.7.2 水生生态现状及评价

3.5.7.2.1 水生生境

1、工程所涉河段水生生境

评价水域共涉及龙市河干流、墨溪河（龙市河一级支流）、甘家堰河（龙市河一级支流）支流和大城河（沱江一级支流）等水域。

龙市河发源于内江市隆昌市龙市镇新庙村，为濑溪河在隆昌市境内一级支流的正源，是濑溪河右岸主要支流，沱江二级支流，河道水体整体较宽，具有一定流通性，水生生物密度和种类相对较多，河道内无敏感物种分布。主要支流有龙市河、渔箭河、墨溪河。其支流墨溪河和甘家堰河水域水量较小，流通性差，同时水面覆盖油膜和浮水植物，水质较差，水生生物密度和种类少，无敏感物种分布。

沱江位于中国四川省中部。沱江在怀德镇的一级支流称为大城河，大城河上游靠近评价范围一块水域水量较小，流通性差，同时部分水面覆盖浮水植物，河水透明度较低，水生生物密度和种类相对较少，无敏感物种分布。

各河段采样点水生生境信息如下：

（1）甘家堰河支流穿越点上游：河岸平坦，被竹类和蓼科植物覆盖，河道周围主要是农田，种植水稻等作物。此区域河道宽约 5m，水流缓慢，几乎不流动，底质为淤泥，水面生长大量的大藻。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，但河道周围种植作物，少量肥料可能会汇入河流，再加上河流本身水量小、流通性差，使河水水质整体呈富营养化，大量浮水植物在此区域生长，进一步破坏水域生态平衡，河水透明度低，无明显气味。

（2）甘家堰河支流穿越点下游：河岸平坦，被芦苇和竹类植物覆盖，河道周围主要是农田，种植水稻等作物。此区域河道宽约 5m，水流缓慢，几乎不流动，底质为淤泥，水面有大藻和凤眼莲等浮水植物生长。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，但河道周围种植作物，少量肥料可能会汇入河流，再加上河流本身水量小、流通性差，使河水水质整体差，透明度低，河水偏黄，无明显气味。

（3）龙市河穿越点上游：河岸平坦，被大量竹类植物覆盖，河道周围存在一些住户和农田，种植蔬菜等作物。此区域河道宽约 25m，流速约 0.3m/s，底质为淤泥，无浮水植物生长，生长鲫和张氏鲮等鱼类。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，但

河道周围种植作物，少量肥料可能会汇入河流，但水体水量较大，同时具有的流通性，水体存在一定的自净能力，水体整体透明度良好，无明显气味。

(4) 龙市河穿越点下游：河岸平坦，被大量竹类植物覆盖，河道周围存在一些住户和农田，种植蔬菜等作物。此区域河道宽约 25m，流速约 0.3m/s，底质为淤泥，无浮水植物生长，生长鲫和张氏鲮等鱼类。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，但河道周围种植作物，少量肥料可能会汇入河流，但水体水量较大，同时具有的流通性，水体存在一定的自净能力，水体整体透明度良好，无明显气味。

(5) 墨溪河上游穿越点：河岸平坦，周围被芦苇和头花蓼植物覆盖，河道周围存在一些住户和农田，种植蔬菜等作物。此区域河道宽约 5m，水流缓慢，几乎不流动，底质为淤泥，水面被油膜早熟禾完全覆盖。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，但河道周围种植作物，少量肥料可能会汇入河流，再加上河流本身水量小、流通性差，使河水水质整体呈富营养化，大量早熟禾在此区域生长，进一步破坏水域生态平衡，河水透明度低，无明显气味。

(6) 墨溪河下游穿越点：河岸平坦，被蓼科和竹类植物覆盖，河道周围主要是农田，种植水稻和蔬菜等作物。此区域河道宽约 6m，水流缓慢，几乎不流动，底质为淤泥，水面被凤眼莲覆盖，同时覆盖油膜。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，河道周围种植作物，少量肥料和生活污水汇入河流，再加上河流本身水量小、流通性差，使河水富营养化，被一层油膜覆盖，同时水面布满浮水植物，进一步影响河道中的生态平衡，有明显气味。

(7) 大城河穿越点上游：河岸平坦，被竹类植物覆盖，河道周围主要是农田，种植水稻和蔬菜等作物。此区域河道宽约 6m，水流缓慢，几乎不流动，底质为淤泥，水面生长牛鞭草和凤眼莲等水生植物。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，河道周围种植作物，少量肥料和生活污水汇入河流，再加上河流本身水量小、流通性差，水面覆盖大量浮水植物，使河水水质整体差，透明度低，河水偏黄，无明显气味。

(8) 大城河穿越点下游：河岸平坦，被构树和竹类植物覆盖，河道周围主要是农田，种植水稻和蔬菜等作物。此区域河道宽约 6m，水流缓慢，几乎不流动，底质为淤泥。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，河道周围种植作物，少量肥料和生活污水汇入河流，但河流本身水量相对较大，虽透明度低，河水偏黄，但无明显气味。

2、采样断面生境

调查断面生境现状见下表。

表 3.5-22 水生调查断面理化特征表

序号	河流	断面位置	底质	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	电导率 (us/cm)
1#	甘家堰河 (龙市河支流)	甘家堰河支流 穿越点上游	淤泥	16.5	8.1	8.1	292
2#		甘家堰河支流 穿越点下游	淤泥	16.7	8.2	7.2	301
3#	龙市河	龙市河穿越点 上游	淤泥	15.6	8.2	10.2	281
4#		龙市河穿越点 下游	淤泥	15.4	8.3	10.1	273
7#	墨溪河 (龙市河支流)	墨溪河上游穿 越点	淤泥	16.2	8.2	7.3	315
8#		墨溪河下游穿 越点	淤泥	16.1	8.3	7.6	368
11#	大城河 (沱江支流)	大城河穿越点 上游	淤泥	15.4	8.1	10.1	306
12#		大城河穿越点 下游	淤泥	15.6	8.0	8.7	313





图 3.5-4 采样断面生境

3.5.6.2.2 浮游生物

1、浮游植物

浮游植物是指在水域中能自由悬浮生活的微小植物，通常指的是浮游藻类，而不包括细菌和其它植物。在淡水生态系统中，浮游藻类主要包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、隐藻门、裸藻门、甲藻门、金藻门和黄藻门共八个门类。浮游植物是水体初级生产力最主要的组成部分，是食物链和营养结构的基础环节；也是鱼苗和部分成鱼的天然饵料。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而且相对于理化条件而言，其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反映出水体的营养水平。

现场采样调查的结果中，调查范围内浮游植物共包括蓝藻门、硅藻门、绿藻门、裸藻门、隐藻门、甲藻门和金藻门共计 6 门 46 种（含种、变种、变型及部分未定种的属）。其中硅藻门浮游植物种类数最多，16 种，占比 34.78%；其次是蓝藻门 15 种，占比 32.61%；绿藻门 10 种，占比 21.74%；裸藻门 2 种，占比 4.35%；隐藻门 2 种，占比 4.35%；以及甲藻门 3 种，占比 6.52%。

表 3.5-23 评价区各类浮游动物种(属)数及所占比例

种类	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	裸藻门	隐藻门	甲藻门	合计
数量	15	16	10	2	2	3	46
占比 (%)	32.61	34.78	21.74	4.35	4.35	6.52	100

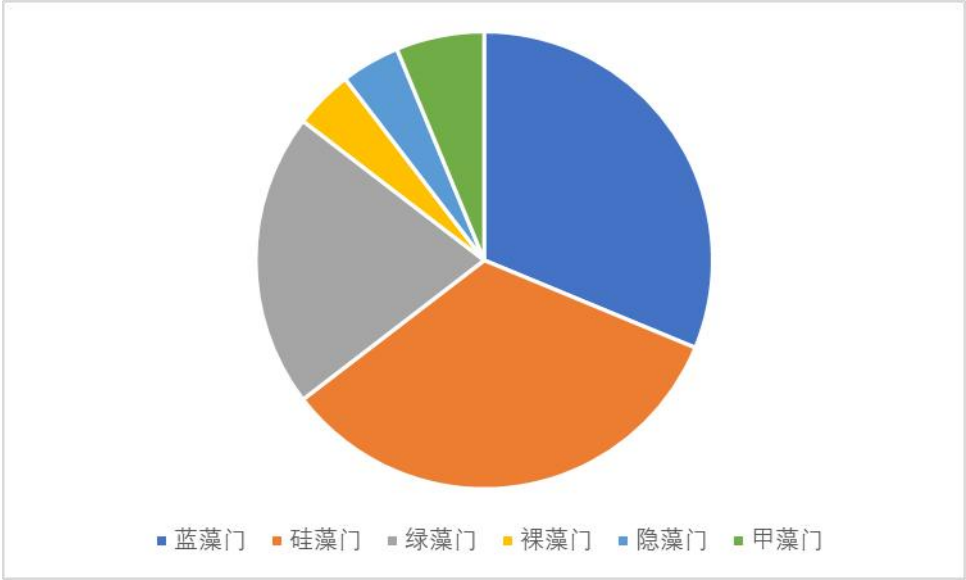


图 3.5-5 调查水域藻类植物种类及组成

在现场采样调查结果各样点中，甘家堰河支流穿越点下游和甘家堰河支流穿越点下游分别检出浮游藻类 22 种和 23 种，以蓝藻和硅藻居多，蓝藻中以颤藻最常见，硅藻以脆杆藻和舟形藻最常见；龙市河上、下游构成相同，共检出浮游藻类 31 种，以绿藻和硅藻居多，绿藻中以栅藻最常见，硅藻以脆杆藻和舟形藻最常见；墨溪河下游穿越点和墨溪河上游穿越点分别检出浮游藻类 10 种和 16 种，墨溪河下游穿越点中蓝藻和硅藻居多，蓝藻中以颤藻最常见，硅藻以舟形藻居多，墨溪河上游穿越点中硅藻居多，硅藻以舟形藻最常见；大城河穿越点下游和大城河穿越点上游中分别检出浮游藻类，都以蓝藻和硅藻居多，蓝藻中以颤藻最常见，硅藻以脆杆藻和舟形藻最常见。

表 3.5-24 现场调查藻类植物种类及组成

序号	断面名称	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	裸藻门	隐藻门	甲藻门	合计
1	甘家堰河支流穿越点下游	6	8	3	1	2	2	22
2	甘家堰河支流穿越点上游	6	9	3	1	2	2	23
3、4	龙市河穿越点上、下游	6	11	8	2	2	2	31
5	墨溪河下游穿越点	3	6	0	0	0	1	10
6	墨溪河上游穿越点	3	7	3	1	0	2	16
7	大城河穿越点下游	6	9	3	3	1	3	25
8	大城河穿越点上游	7	9	3	3	1	3	26

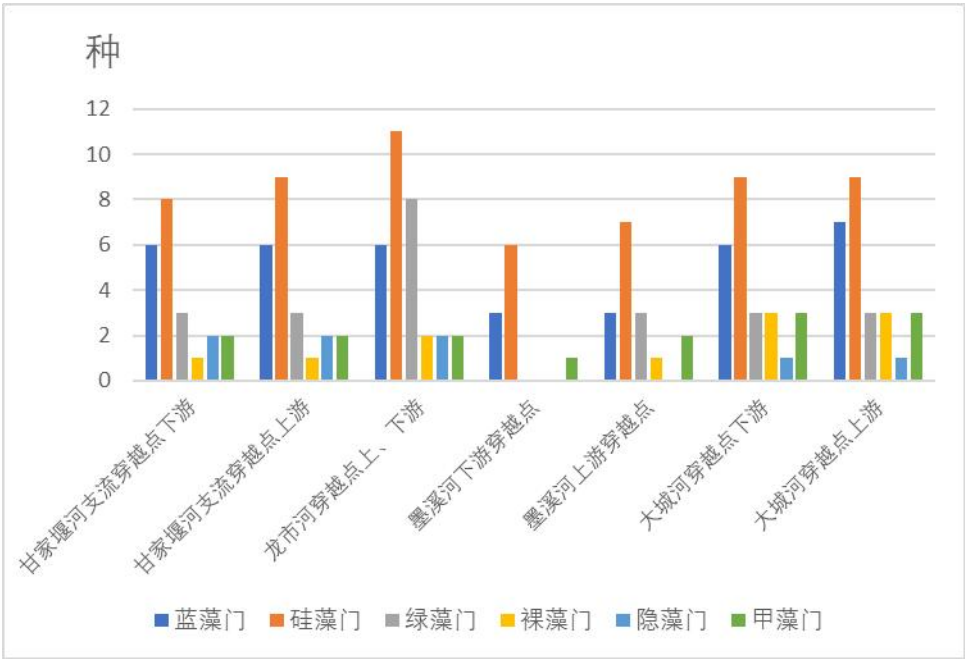


图 3.5-6 现场调查藻类植物种类及组成

名称：尖尾蓝隐藻 <i>Chroomonas acuta</i>		名称：舟形藻 <i>Navicula</i> sp.	
采集地：2#	室内分析人员：唐进	采集地：3#	室内分析人员：唐进
名称：二形栅藻 <i>Scenedesmus dimorphus</i>		名称：直链藻 <i>Melosira</i> sp.	
采集地：1#	室内分析人员：唐进	采集地：5#	室内分析人员：唐进

图 3.5-7 实验室内使用 16×（10）40 倍显微镜观测到的部分藻类样品

在现场采样调查各采样点中，龙市河穿越点上游浮游植物的密度和生物量最高，分别为 $6.23 \times 10^6 \text{ ind./L}$ 和 2.24 mg/L ；墨溪河下游穿越点浮游植物的密度和生物量最低，分

别为 $0.35 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 0.11mg/L ；甘家堰河支流穿越点下游浮游植物的密度和生物量分别为 $3.12 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 1.12mg/L ；甘家堰河支流穿越点上游浮游植物的密度和生物量分别为 $2.68 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 0.96mg/L ；龙市河穿越点下游浮游植物的密度和生物量分别为 $6.11 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 2.20mg/L ；墨溪河上游穿越点浮游植物的密度和生物量分别为 $0.35 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 0.11mg/L ；大城河穿越点下游浮游植物的密度和生物量分别为 $3.61 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 1.30mg/L ；大城河穿越点上游浮游植物的密度和生物量分别为 $3.54 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 1.27mg/L 。

表 3.5-25 现场调查藻类植物密度和生物量

序号	断面名称	密度 $\times 10^6$ ($\times 10^6 \text{ind./L}$)	生物量 (mg/L)
1	甘家堰河支流穿越点下游	3.12	1.12
2	甘家堰河支流穿越点上游	2.68	0.96
3	龙市河穿越点下游	6.11	2.20
4	龙市河穿越点上游	6.23	2.24
5	墨溪河下游穿越点	0.21	0.08
6	墨溪河上游穿越点	0.35	0.11
7	大城河穿越点下游	3.61	1.30
8	大城河穿越点上游	3.54	1.27

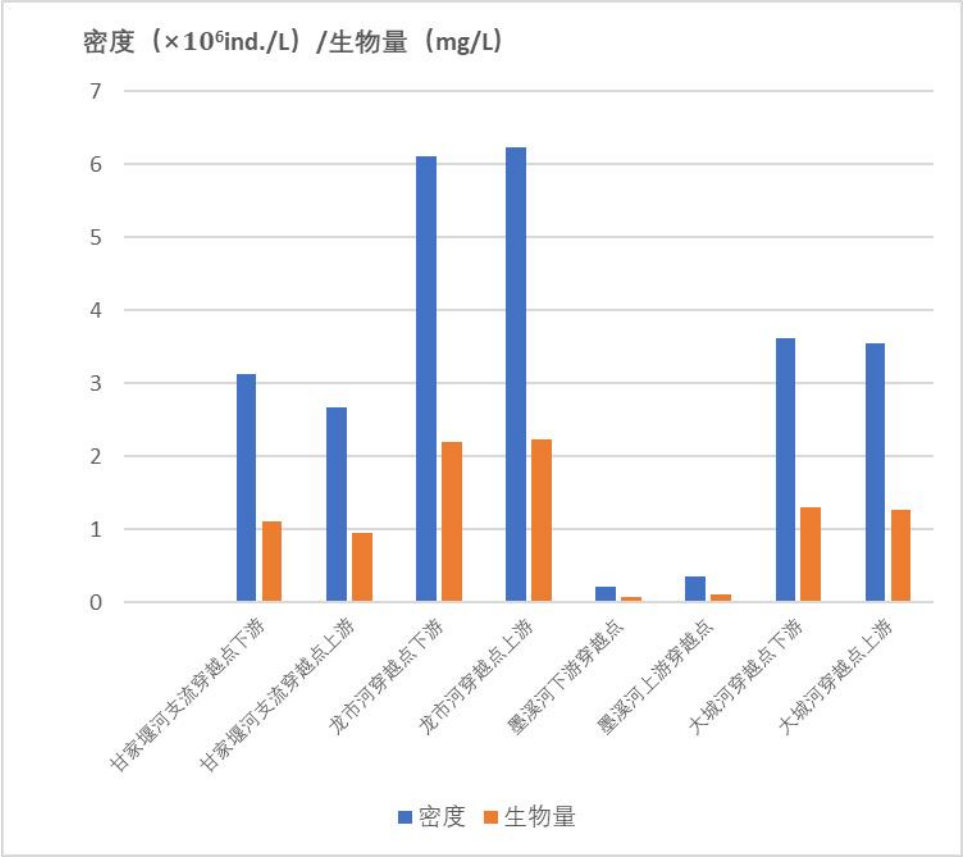


图 3.5-8 现场调查藻类植物密度和生物量

2、浮游动物

浮游动物（Zooplankton）是指悬浮于水中的水生动物，它们或者完全没有游泳能力，或者游泳能力微弱，不能作远距离移动，也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群，包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的有四类，其中原生动物（Protozoan）、轮虫类（Rotifer）合称小型浮游动物，枝角类（Cladocera）和桡足类（Copepod）合称大型浮游动物。浮游动物作为水生生态系统中的初级消费者。是水生生态系统物质循环和能量流动的重要环节，其群落变化能客观反应水生生态系统环境质量状况，对生态系统健康评价有重要的指示作用。

现场采样调查的结果中，调查范围内浮游动物共包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类 4 类 32 种（属）。其中原生动物种类最多，为 18 种，占整个浮游动物群落的 56.25%；轮虫 11 种，占 34.38%；桡足类 2 种，占 6.25%；枝角类最少，1 种，占 3.13%。

表 3.5-26 调查水域浮游动物种类及组成

种类	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
数量	18	11	2	1	32
占比（%）	56.25	34.38	6.25	3.13	100

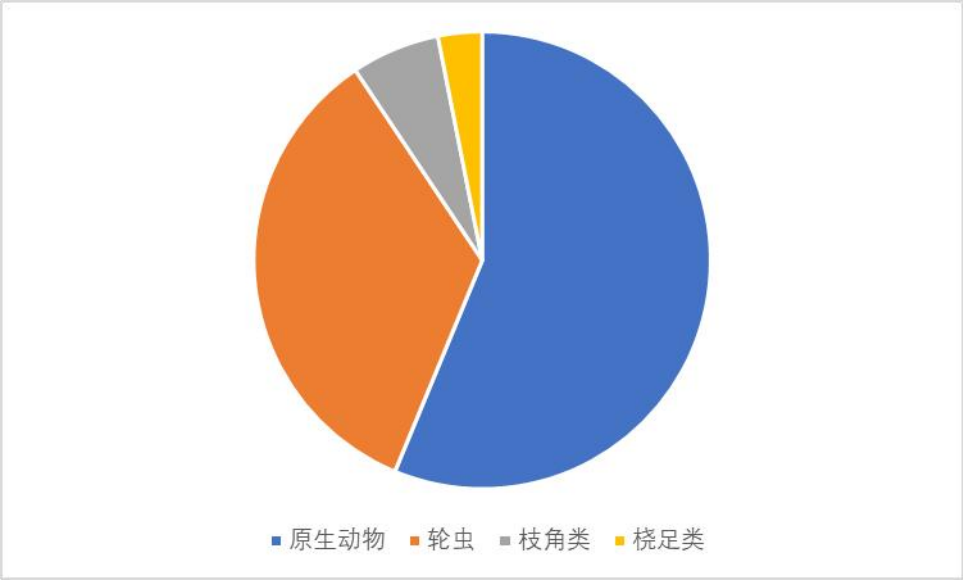


图 3.5-9 调查水域浮游动物种类及组成

在现场采样鉴定的结果中，共涉及 4 类浮游动物，其中甘家堰河支流穿越点下游和甘家堰河支流穿越点上游中分别检出浮游动物 24 种和 25 种，都以原生动物和轮虫居多，原生动物以累枝虫最常见，轮虫以真簇多肢轮虫最常见；龙市河穿越点下游和龙市河穿越点上游中分别检出浮游动物 26 种和 27 种，都以原生动物和轮虫居多，原生动物以累枝虫最常见，轮虫以真簇多肢轮虫最常见；墨溪河下游穿越点和墨溪河上游穿越点中分别检出浮游动物 12 种和 14 种，都以原生动物和轮虫居多，原生动物以累枝虫最常见，轮虫以真簇多肢轮虫最常见；大城河穿越点下游和大城河穿越点上游中分别检出浮游动物 23 种和 24 种，都以原生动物和轮虫居多，原生动物以累枝虫和弹跳虫最常见，轮虫以真簇多肢轮虫和矩形龟甲轮虫最常见。

表 3.5-27 现场调查浮游动物种类及组成

序号	断面名称	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
1	甘家堰河支流穿越点下游	11	10	2	1	24
2	甘家堰河支流穿越点上游	11	11	2	1	25
3	龙市河穿越点下游	14	10	1	1	26
4	龙市河穿越点上游	15	10	1	1	27
5	墨溪河下游穿越点	5	6	1	0	12
6	墨溪河上游穿越点	6	6	1	1	14
7	大城河穿越点下游	11	9	2	1	23
8	大城河穿越点上游	11	10	2	1	24

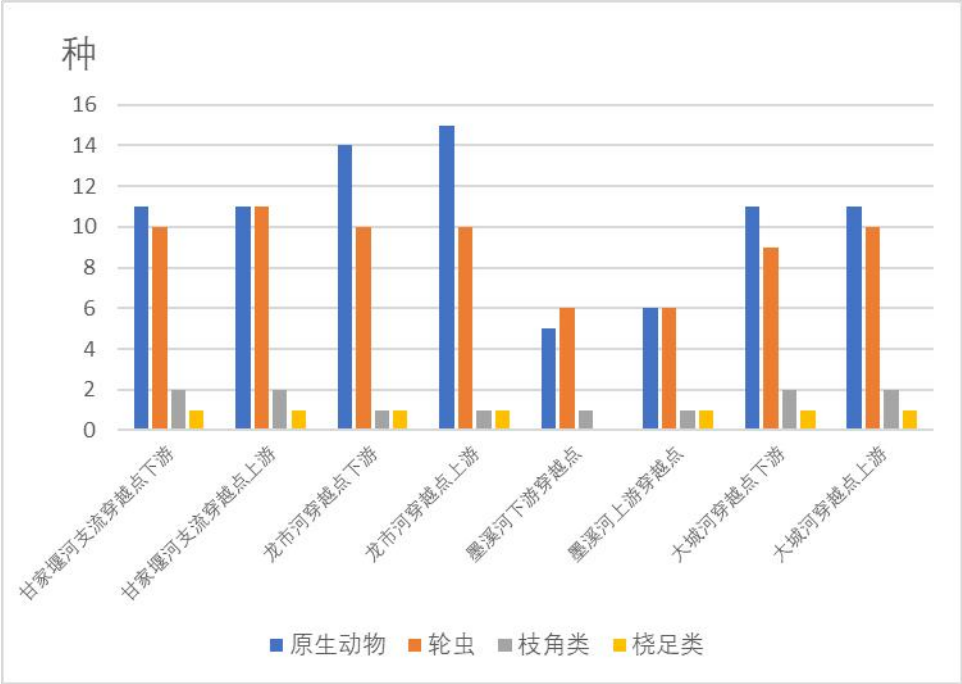


图 3.5-10 现场调查浮游动物种类及组成

名称：累枝虫 <i>Epistylis</i> sp.		名称：针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	
采集地：1#	室内分析人员：唐进	采集地：3#	室内分析人员：唐进
名称：无节幼体 <i>Nauplius</i>		名称：矩形龟甲轮虫 <i>Keratella quadrata</i>	
采集地：2#	室内分析人员：唐进	采集地：6#	室内分析人员：唐进

图 3.5-11 实验室内使用 16×（10）40 倍显微镜观测到的部分浮游动物样品

在现场采样调查各采样点中，龙市河穿越点上游浮游动物的密度和生物量最高，分别为 $1.15 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $0.81 \times 10^{-1} \text{ind./L mg/L}$ ；墨溪河下游穿越点浮游动物的密度和生物量最低，分别为 $0.24 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $0.17 \times 10^{-1} \text{ind./L mg/L}$ ；甘家堰河支流穿越点下游浮游动物的密度和生物量分别为 $0.51 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $0.36 \times 10^{-1} \text{ind./L mg/L}$ ；甘家堰河支流穿越点上游浮游动物的密度和生物量分别为 $0.62 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $0.46 \times 10^{-1} \text{ind./L mg/L}$ ；龙市河穿越点下游浮游动物的密度和生物量分别为 $1.05 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $0.74 \times 10^{-1} \text{ind./L mg/L}$ ；墨溪河上游穿越点浮游动物的密度和生物量分别为 $0.34 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $0.24 \times 10^{-1} \text{ind./L mg/L}$ ；大城河穿越点下游浮游动物的密度和生物量分别为 $0.47 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $0.33 \times 10^{-1} \text{ind./L mg/L}$ ；大城河穿越点上游浮游动物的密度和生物量分别为 $0.52 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $0.36 \times 10^{-1} \text{ind./L mg/L}$ 。

表 3.5-28 现场调查浮游动物密度和生物量

序号	断面名称	密度 ($\times 10^4 \text{ind./L}$)	生物量 ($\times 10^4 \text{mg/L}$)
1	甘家堰河支流穿越点下游	0.51	0.36
2	甘家堰河支流穿越点上游	0.62	0.46
3	龙市河穿越点下游	1.05	0.74
4	龙市河穿越点上游	1.15	0.81
5	墨溪河下游穿越点	0.24	0.17
6	墨溪河上游穿越点	0.34	0.24
7	大城河穿越点下游	0.47	0.33
8	大城河穿越点上游	0.52	0.36

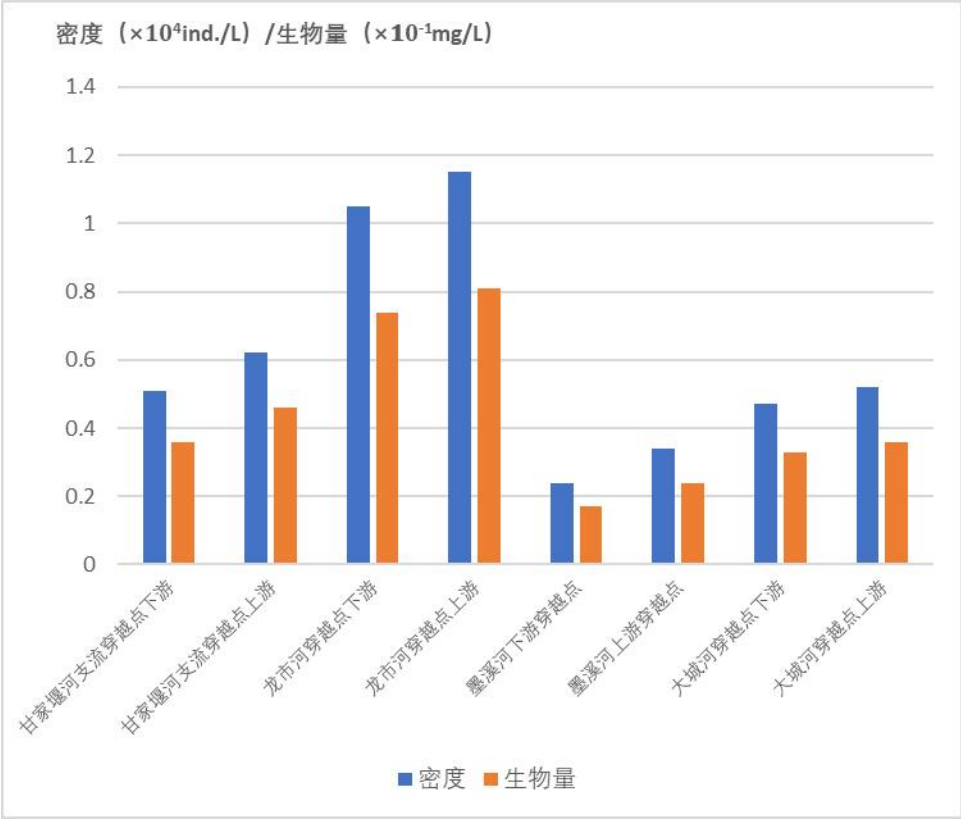


图 3.5-12 现场调查浮游动物密度和生物量

3.5.6.2.3 底栖无脊椎动物

底栖动物是指生活史的全部或大部分时间生活于水体底部的水生动物群。除定居和活动生活的以外，栖息的形式多为固着于岩石等坚硬的基体上和埋没于泥沙等松软的基底中。此外，还有附着于植物或其他底栖动物体表的，以及栖息在潮间带的底栖种类。在摄食方法上，以悬浮物摄食和沉积物摄食居多。多为无脊椎动物，是一个庞杂的生态类群。多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，其群落的破坏和重建需要相对较长的时间；且多数种类个体较大，易于辨认；同时，不同种类底栖动物对环境条件的适应性及对污染等不利因素的耐受力 and 敏感程度不同；根据上述特点，利用底栖动物的种群结构、优势种类、数量等参量可以确切反应水体的质量状况。

现场采样调查的结果中，调查范围内底栖动物共包括线形动物门、环节动物门、软体动物门和节肢动物门 4 门 25 种（属）。其中节肢动物门种类最多，为 20 种，占整个底栖动物群落的 80.00%；线形动物门 1 种，占 4.00%；环节动物门，1 种，占 4.00%；软体动物门 3 种占 12.00%。

表 3.5-29 调查水域底栖动物种类及组成

种类	线形动物门	环节动物门	软体动物门	节肢动物门	合计
数量	1	1	3	20	25
占比 (%)	4.00	4.00	12.00	80.00	100

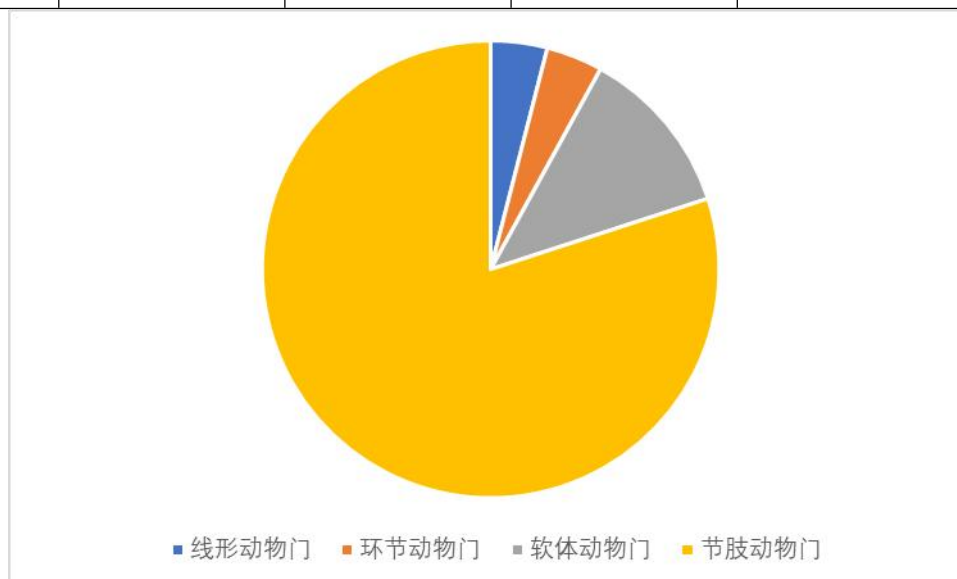


图 3.5-13 调查水域底栖动物种类及组成

在现场采样鉴定的结果中，共检出底栖动物 4 类，其中甘家堰河支流穿越点下游和甘家堰河支流穿越点上游中分别检出底栖动物 21 种和 20 种，都以节肢动物和软体动物居多，节肢动物以泽梭科幼虫和四节蜉蝣稚虫最常见，软体动物以铜锈环棱螺最常见；龙市河穿越点下游和龙市河穿越点上游中分别检出底栖动物 23 种和 21 种，都以节肢动物和软体动物居多节肢动物以泽梭科幼虫和四节蜉蝣稚虫最常见，软体动物以铜锈环棱螺最常见；墨溪河下游穿越点和墨溪河上游穿越点中分别检出底栖动物 13 种和 12 种，都以节肢动物和软体动物居多，节肢动物以四节蜉蝣稚虫最常见，软体动物以铜锈环棱螺和椭圆萝卜螺最常见；大城河穿越点下游和大城河穿越点上游中分别检出底栖动物 18 种和 17 种，都以节肢动物和软体动物居多，节肢动物以泽梭科幼虫和细足米虾最常见，软体动物以铜锈环棱螺和椭圆萝卜螺最常见。

表 3.5-30 现场调查底栖动物种类及组成

序号	断面名称	线形动物门	环节动物门	软体动物门	节肢动物门	合计
1	甘家堰河支流穿越点下游	0	1	5	15	21
2	甘家堰河支流穿越点上游	0	1	5	14	20
3	龙市河穿越点下游	0	1	5	17	23
4	龙市河穿越点上游	1	0	5	15	21
5	墨溪河下游穿越点	0	1	3	9	13

6	墨溪河上游穿越点	0	1	3	8	12
7	大城河穿越点下游	0	1	6	11	18
8	大城河穿越点上游	0	1	5	11	17

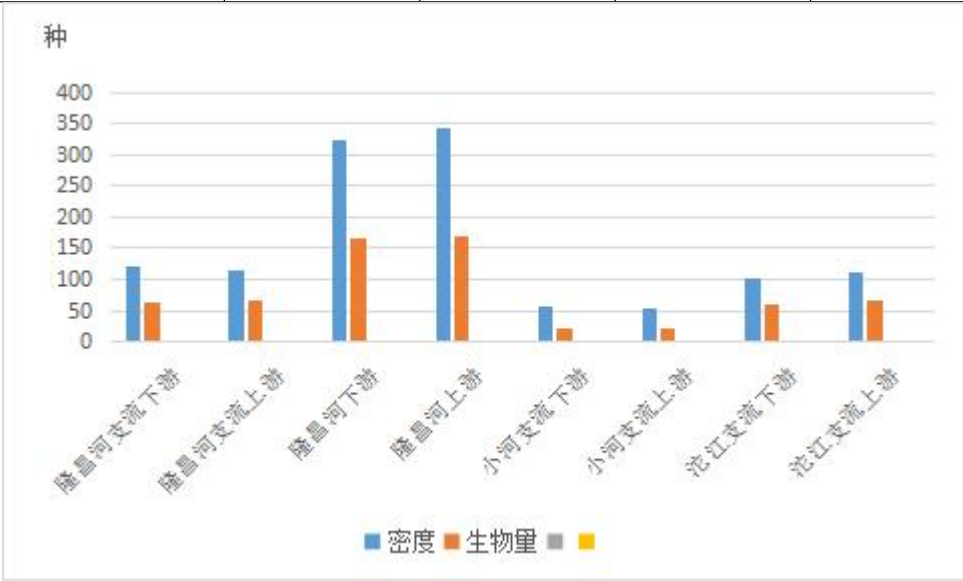


图 3.5-14 底栖动物种类及组成

			
名称：铜锈环棱螺 <i>Bellamya aeruginosa</i>		名称：椭圆萝卜螺 <i>Radix swinhoei</i>	
采集地：1#	室内分析人员：唐进	采集地：5#	室内分析人员：唐进
			
名称：四节蜉蝣稚虫 <i>Baetidae spp.</i>		名称：泽梭科幼虫 <i>Haliplidae spp.</i>	
采集地：4#	室内分析人员：唐进	采集地：6#	室内分析人员：唐进

图 3.5-15 实验室内使用解剖镜观测到的部分底栖动物样品

在现场采样调查各采样点中，龙市河穿越点上游底栖动物的密度和生物量最高，分别为 342.50 ind./m² 和 170.20g/m²；墨溪河上游穿越点底栖动物的密度和生物量最低，分别为 54.50ind./m² 和 20.10g/m²；甘家堰河支流穿越点下游底栖动物的密度和生物量分别

为 120.01ind./m² 和 62.10g/m²；甘家堰河支流穿越点上游底栖动物的密度和生物量分别为 115.23ind./m² 和 65.25g/m²；龙市河穿越点下游底栖动物的密度和生物量分别为 325.00ind./m² 和 167.28g/m²；墨溪河下游穿越点底栖动物的密度和生物量分别为 55.31ind./m² 和 20.12g/m²；大城河穿越点下游底栖动物的密度和生物量分别为 101.20ind./m² 和 60.25g/m²；大城河穿越点上游底栖动物的密度和生物量分别为 112.40ind./m² 和 65.45g/m²。

表 3.5-31 现场调查底栖动物密度和生物量

序号	断面名称	密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)
1	甘家堰河支流穿越点下游	120.01	62.10
2	甘家堰河支流穿越点上游	115.23	65.25
3	龙市河穿越点下游	325.00	167.28
4	龙市河穿越点上游	342.50	170.20
5	墨溪河下游穿越点	55.31	20.12
6	墨溪河上游穿越点	54.50	20.10
7	大城河穿越点下游	101.20	60.25
8	大城河穿越点上游	112.40	65.45

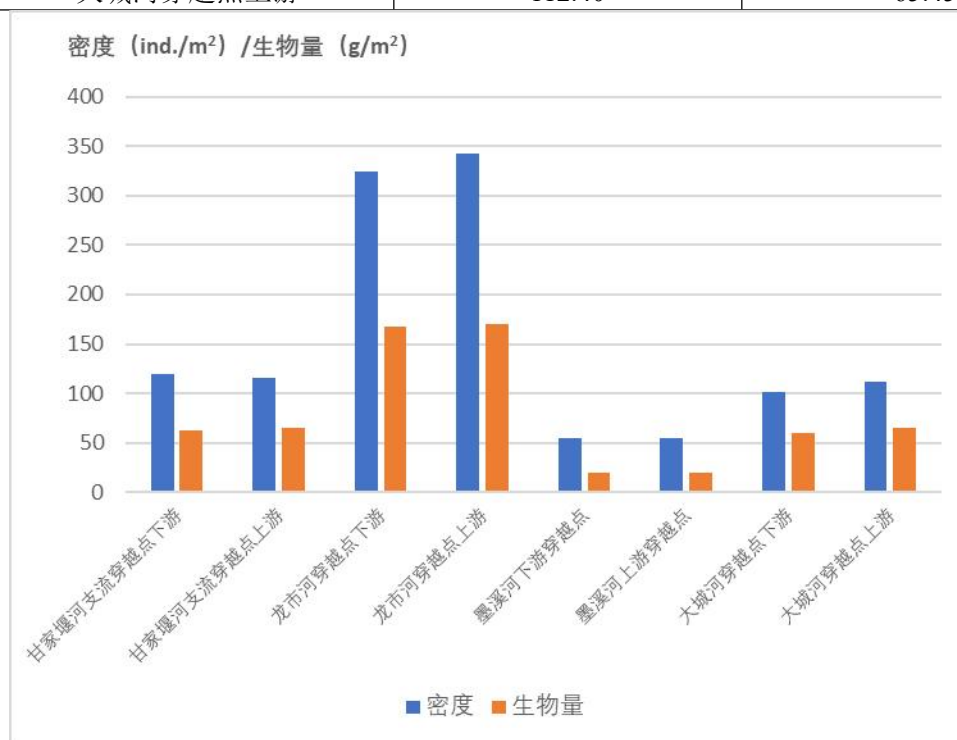


图 3.5-16 底栖动物密度和生物量

3.5.6.2.3 水生维管植物

水生维管束植物是水体中的生产者之一，可作鱼类的饵料和繁殖生活场所，是水生生态系统中的基本环节。根据本次现场调查情况，结合《中国水生高等植物图说》和《中

国水生维管植物图谱》等资料进行鉴定，项目所在河段以凤眼莲、头花蓼、牛鞭草、早熟禾和大藻等几种常见水生植物为主。

			
名称：凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>		名称：头花蓼 <i>Persicaria capitata</i>	
拍摄地：甘家堰河支流上游	拍摄者：唐进	拍摄地：墨溪河上游	拍摄者：刘昊雨
			
名称：牛鞭草 <i>Hemarthria sibirica</i>		名称：大藻 <i>Pistia stratiotes</i>	
拍摄地：大城河上游	拍摄者：唐进	拍摄者：龙市河下游	拍摄者：曾显文

图 3.5-17 调查所见部分水生植物

3.5.6.2.4 鱼类组成及鱼类重要生境调查

1、鱼类组成

根据野外实地调查和沿途访问所获信息并结合《四川鱼类志》《沱江中游鱼类资源现状及多样性》《自贡至永川高速公路环境影响报告书》和《四川省威远县大石包水库工程环境影响报告书》等相关资料，在龙市河水域内共分布有鱼类 22 种，隶属于 4 目 5 科。其中，以鲤形目种类最多，有 2 科 17 种，占鱼类总种数的 77.27%；其次是鲇形目，有 1 科 3 种，占鱼类总种数 13.64%；鲈形目有 1 科 1 种，占 4.55%；合鳃鱼目有 1 科 1 种，占 4.55%。在大城河水域内共分布有鱼类 8 种，隶属于 3 目 4 科。其中，以鲤形目种类最多，有 2 科 6 种，占鱼类总种数的 75.00%；鲈形目有 1 科 1 种，占 12.50%；合鳃鱼目有 1 科 1 种，占 12.50%。

表 3.5-32 评价区鱼类名录

目名	科名	中文种名	拉丁种名	栖息特点	繁殖习性	食性
鲤形目	鲇科	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	静水洞穴生态类群	产粘沉性卵	杂食性
鲤形	鲤科	白甲鱼	<i>Onychostoma</i>	流水中、下层	流水中产卵，	杂食性

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

目			<i>sima</i>		粘沉性	
鲤形目	鲤科	西昌白鱼	<i>Anabarilius liui</i>	静缓流中、上层	静缓水中产卵，粘沉性	肉食性，水生昆虫和昆虫幼虫等
鲤形目	鲤科	短须颌须鮠	<i>Gnathopogonimberbis</i>	流水河域	静缓水中产卵，粘沉性	杂食性
鲤形目	鲤科	中华倒刺鲃	<i>Spinibarbus sinensis</i>	砾石底质江河	流水中产卵，粘沉性	植食性，着生藻类
鲤形目	鲤科	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	静水、缓流水类群	产粘沉性卵	杂食性
鲤形目	鲤科	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	静水、缓流水类群	筑巢产卵	肉食性，水生昆虫和昆虫幼虫等
鲤形目	鲤科	鲫	<i>Carassius auratus</i>	静水、缓流水类群	产粘沉性卵	杂食性
鲤形目	鲤科	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>	静水、缓流水类群	产粘沉性卵	杂食性
鲤形目	鲤科	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	静缓流中、上层	产漂流性卵	植食性，浮游植物
鲤形目	鲤科	鳙	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	静缓流中、上层	产漂流性卵	杂食性
鲤形目	鲤科	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	流水中、上层	产漂流性卵	植食性
鲤形目	鲤科	张氏鲮	<i>Hemiculter tchangii Fang</i>	流水中、上层	产粘沉性卵	杂食性
鲤形目	鲤科	马口鱼	<i>Opsarichthys bidens</i>	流水中、上层	产粘沉性卵	肉食性，小鱼小虾、水生昆虫和昆虫幼虫等
鲤形目	鲤科	高体鲮	<i>Rhodeus ocellatus</i>	静水、缓流水类群	产卵于软体动物体内	杂食性
鲤形目	鲤科	花鲮	<i>Hemibarbus maculatus</i>	流水中、下层	产粘沉性卵	肉食性，小鱼小虾、水生昆虫和昆虫幼虫等
鲤形目	鲤科	银鮠	<i>Squalidus argentatus</i>	流水底层	产漂流性卵	杂食性
鲈形目	鮠科	乌鮠	<i>Channa argus</i>	静水下层	筑巢产卵	肉食性，小鱼小虾、水生昆虫和昆虫幼虫等
鲇形目	鲇科	粗唇鲇	<i>Leiocassis crassilabris</i>	缓流水域	流水中产卵，粘沉性	肉食性，水生昆虫和昆虫幼虫等
鲇形目	鲇科	大鳍鲇	<i>Mystus macropterus</i>	急流石砾	流水中产卵，粘沉性	肉食性，小鱼小虾、水生昆虫和昆虫幼虫等
鲇形目	鲇科	瓦氏黄颡鱼	<i>Pelteobagrus vachelli</i>	缓流水域	流水中产卵，粘沉性	肉食性，水生昆虫和昆虫幼虫等
合鳃鱼目	合鳃鱼科	黄鳝	<i>Monopterus albus</i>	静水洞穴生态类群	筑巢产卵	食底栖动物

表 3.5-33 评价范围内鱼类组成情况

种类	鲤形目	鲇形目	鲈形目	合鳃鱼目	合计

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

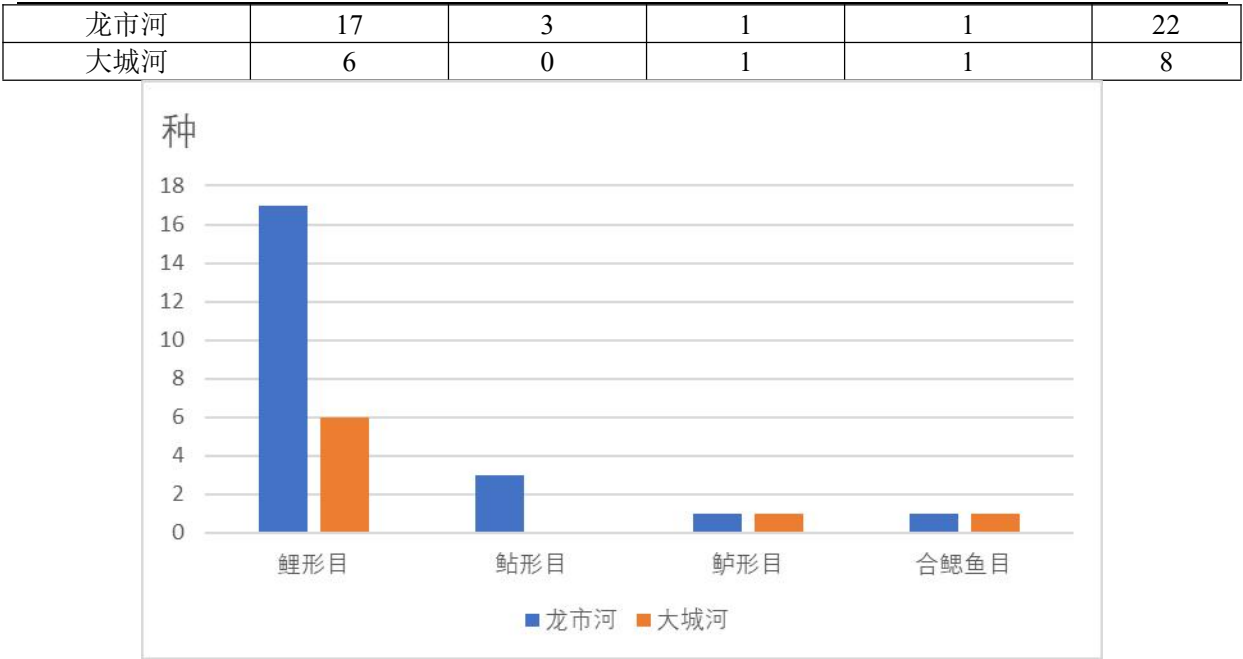


图 3.5-18 评价范围内鱼类组成情况

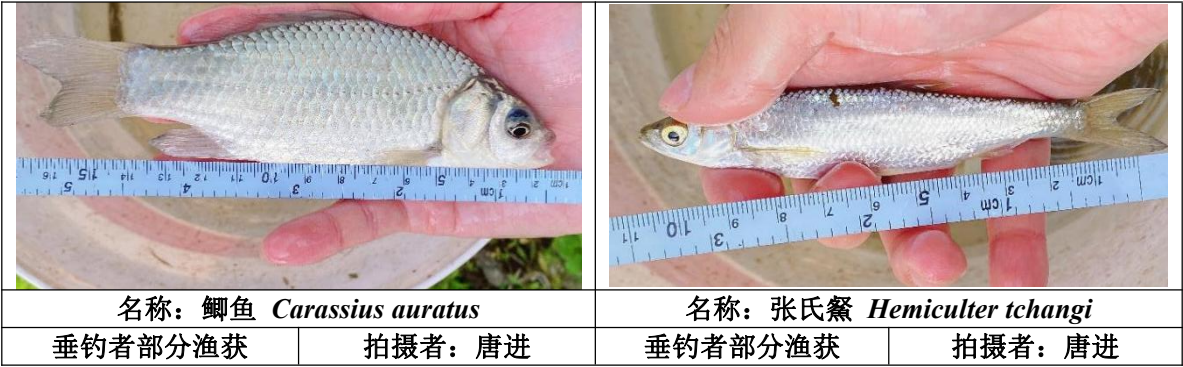


图 3.5-19 现场走访、调查所采集到的部分鱼类照片

2、鱼类保护、特有、经济资源类型及特点

资源类型的划分是人为的，主要根据国家和省级人民政府对珍稀保护鱼类保护级别、鱼类濒危现状、经济价值大小、种群数量多少、分布区大小、科学价值等条件划分的。依据上述条件将项目区域鱼类分为以下几种资源类型。

(1) 保护鱼类鉴别特征和生态学资料

调查河段无国家 I、II 级重点保护鱼类，无四川省级保护鱼类。

(2) 主要经济鱼类

根据沱江调查水域鱼类资源现状，并考虑市场价格因素，把一些产量大、价格高的鱼类划为主要经济鱼类。目前，调查水域主要经济鱼类有：鲫、鲇、鲤鱼、鲢、草鱼等。

3、鱼类生态类群

按鱼类的生活习性及其主要生活环境,可以将评价区域的鱼类分为底栖性鱼类,中、下层鱼类和中、上层鱼类 3 种栖息习性。

(1) 底栖性鱼类

评价区域的底栖性鱼类包括白甲鱼、短须颌须鮠、花鲢、银鮠、乌鳢等。

(2) 中、下层鱼类

评价区域的中、下层鱼类包括中华倒刺鲃、瓦氏黄颡鱼、粗唇鲃、大鳍鲃、鲤、鲫、草鱼、赤眼鲮、麦穗鱼、高体鲃等。

(3) 中、上层鱼类

评价区域的中、上层鱼类包括张氏鲃、马口鱼、银鲃等。

4、鱼类区系组成

中国淡水鱼类主要由 8 个区系复合体构成,即:中国平原区系复合体、南方平原区系复合体、南方山地区系复合体、中亚山地区系复合体、北方平原区系复合体、晚第三纪早期区系复合体、北方山地区系复合体及北极淡水区系复合体。据此,评价区域鱼类大致可以归入 4 个区系复合体。

(1) 中国平原区系复合体

该区系鱼类的特点是:分布广泛,大多善于游泳。很大部分产漂流性鱼卵,一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大,卵产出后附着于物体上不久即脱离,顺水漂流并发育。该复合体的鱼类都对水位变动敏感,许多种类当水位升高时从湖泊进入江河产卵,幼鱼和产过卵的亲鱼于秋天入湖泊肥育。评价区域内的马口鱼、草鱼、花鲢、银鮠、短须颌须鮠、张氏鲃属于该区系。

(2) 晚第三纪早期区系复合体

该区系鱼类的特点是视觉不发达,嗅觉发达,多以底栖生物为食者,适应于浑浊的水中生活,分布广。评价区域内的白甲鱼、高体鲃、中华倒刺鲃、鲤、鲫、鲇属于该区系

(3) 南方平原区系复合体

该区系的鱼类体型较小,游泳能力较弱,体表多花纹。在长期的生活过程中,

由于适应周期性的局部缺氧的环境条件,致使某些种类产生特殊的适应性特征,常具拟草色,有些种类具棘和吸取游离氧的辅助呼吸器官。这类鱼喜暖水,在较高水温的夏季繁殖,多有护卵、护幼习性。评价区域内的粗唇鲃、瓦氏黄颡鱼、大鳍鲃、乌鳢属

于该区系。

(4) 北方平原区系复合体

该复合体区系鱼类种类不多，鱼类特点是耐寒，较耐盐碱，产卵季节较早，在地层中出现得比中国平原复合体靠下，在高纬度分布较广，随着纬度的降低，这一复合体种的数目和种群数量逐渐减少。评价区域只有麦穗鱼属于该区系。

5、鱼类产卵类型

根据鱼类的产卵场环境条件、产卵习性及卵粒特点，可以将评价区域鱼类的繁殖习性分为以下主要类型。

(1) 产漂流性卵

该类群的鱼类要求在多种急流水中上滩产卵排精，受精卵随水流漂浮发育，如急流水长度不够，受精卵将下沉窒息死亡。产漂流性卵鱼类需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。评价区域的草鱼、鲢、鳙、银鲶等属于该类群。

(2) 产粘性、沉性卵

该类群鱼类多在春夏间季节产卵，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。评价区域的大部分鱼类如马口鱼、鲤、鲫、麦穗鱼、瓦氏黄颡鱼、粗唇鲶、大鳍鲶等都属于该类群。

(3) 静水产浮性卵

常产卵于缓流水体的草间，卵具油球，浮于水面，在水体中漂浮发育，亲鱼有护卵护幼的习性。评价区域的乌鳢属于该类群。

(4) 产卵于动物体内

为鲢鳙亚科的种类，通常产卵于蚌、蚬、淡水壳菜等软体动物壳内，评价区域内的高体鲢鳙属于该类群。

6、鱼类三场

鱼类“三场一通道”指鱼类产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，根据其分布特征，鱼类的产卵场主要是在水体宽阔、较深、水流缓慢的地方或者水流湍急且河道狭窄的河段；鱼类的索饵场主要是在一些水域开阔、水流缓慢且水深较浅的河段；鱼类越冬场则主要在枯水季节水体较深流速较慢的地方；洄游通道则是鱼类洄游到上游产卵或捕食的河段。

通过实地踏勘工程穿越点河段的水文、水势和河道特点，根据此次对沿线居民的调查走访结果并结合历史鱼类资源资料及文献进行综合分析，结果如下：

（1）产卵场

鱼类为了后代的存活，必须寻找合适的场所进行繁育活动。这样的场所称之为产卵场。不同鱼类对产卵场环境的要求不同，根据其鱼卵的特点来确定其产卵的类型，同时其产卵行为也存在差异。一般来说，产卵场的生境类型大致有流水石滩、石砾、沙质基底、急流和静水缓流水等几种类型。根据资料评价范围内大多数鱼类的产卵类型属于产粘性卵，河岸边丛生的水草以及石质的河底是这一类鱼理想的产卵场。

评价范围内甘家堰河支流和墨溪河等河段周围分布农田和军民，受到了农药、化肥和生活污水等污染，再加上这些河道本身流通性差且水量小，导致这些河段整体富营养化，含氧量低，多数河段河水表面布满油膜或长满浮水水生植物，水下藻类和维管束植物生存空间被压缩，鱼类在这些水域生存空间较小，这些区域可能不具备大多数鱼类产卵条件。相比之下，评价范围内龙市河段水流量相对较大且具有一定的流通性，水质相对较好，有鲫、鲮、棒花鱼、白甲鱼等鱼类在此区域生存，然而这些鱼类产卵方式几乎都为产粘沉性卵，它们在产卵时需要将卵黏附在水草或浅滩礁石上，在评价范围内龙市河段未发现成规模的生草生长或礁石分布，因此，在龙市河河段内不具有成规模的鱼类产卵场。评价范围内大城河下游虽在一定程度上也受到了农药、化肥和生活污水等污染，但由于河段水量相对较大，水面未被油膜和浮水植物覆盖，鱼类在此区域有一定的生存空间，有鲫、鲮等产粘性卵的鱼类在此区域分布，但此河段水体流通性差，透明度低，河段中存在小型水坝，其上游不具备礁石或水草等供产粘性卵鱼类繁殖的场所，加上河段上游水面被浮水植物覆盖，不能给鱼类提供繁殖条件，因此，在评价范围内大城河河段内不具有成规模的鱼类产卵场。



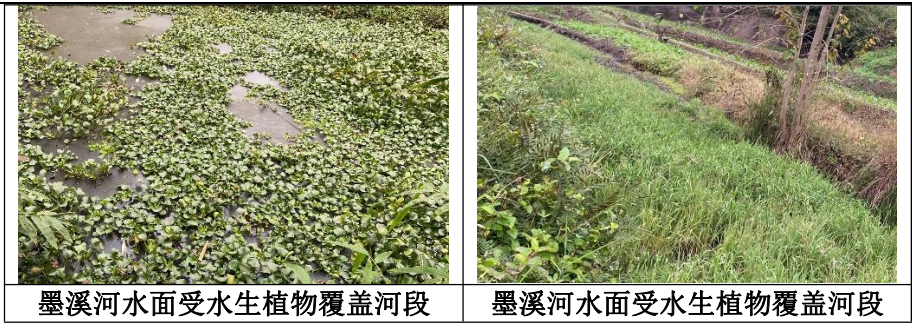


图 3.5-20 评价水域受污染河段的部分照片

(2) 索饵场

鱼类的摄食与其食性、垂直捕食范围有密切关系，它们多以着生藻类、有机碎屑、底栖无脊椎动物等为主要食物，而索饵场的环境基本特征是静水或微流水，水深 0~0.3m，其间有砾石、礁石、沙质岸边以及较宽敞的河域中，这些区域，浅水区光照条件好，礁石或砾石滩适宜着生藻类生长，相应地底栖无脊椎动物也较为丰富，同时这些地方形成较深的水坑、凼、静水缓流区，邻近主流深水，易于躲避敌害，因此，这些区域往往成为鱼类重要的索饵场所。

在评价范围内甘家堰河支流和墨溪河等河段中，水体已经受到了较严重污染，鱼类生存空间较小。评价范围内龙市河段水流量相对较大且具有一定的流通性，水质相对较好，有鲫、鲮等鱼类在此区域生存，但在评价河段内未见到明显开阔且浅水的区域，且评价河段的透明度较低，藻类、水生植物和水生动物在此区域无法大量繁殖，因此，在评价范围内龙市河河段内不具有成规模的鱼类索饵场。评价范围内大城河河段虽在一定程度上也受到了农药、化肥和生活污水等污染，但由于河段水量相对较大，水面未被油膜和浮水植物覆盖，鱼类在此区域有一定的生存空间，但此河段水体流通性差，透明度低，加上河段上游水面被浮水植物覆盖，鱼类的饵料生物无法在此区域大量繁殖，因此，评价范围内大城河河段不具有成规模的鱼类索饵场。

(3) 越冬场

越冬时鱼类的活动能力将减低，为了保证在寒冷的季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水的越冬洄游。鱼类越冬场一般水体宽大而深，一般水深 3-5m 以上，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，如急流险滩下水流冲刷形成的深潭，深潭河床多为基岩、礁石和砾石，其中着生藻类、水生昆虫等较为丰富。越冬时鱼类的活动能力将减低，为了保证在寒冷的季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水的越冬洄游。

在评价范围内甘家堰河支流和墨溪河等河段中，水体已经受到了较严重污染，鱼类生存空间较小。龙市河河段水流量相对较大且具有一定的流通性，水质相对较好，有鲫、鳊等鱼类在此区域生存，但在评价河段内未见到明显开阔且水深的区域，因此，在龙市河河段内不具有成规模的鱼类越冬场。大城河河段下游虽在一定程度上也受到了农药、化肥和生活污水等污染，但由于河段水量相对较大，鱼类在此区域有一定的生存空间，但在河段内都是一些窄且浅的河沟，不具备鱼类越冬条件，因此，在评价范围内大城河河段内不具有成规模的鱼类越冬场。

3.5.6.2.5 调查水域水质生物学评价

评价水域受人为干扰程度较高，水质较差，水体透明度整体较低。浮游植物的丰度和密度都较低，以甲藻门的角甲藻较为常见，使水体整体呈黄色。从浮游动物群落结构特征来看，各采样点都以原生动物和轮虫类数量居多，其中弹跳虫、砂壳虫和针簇多肢轮虫等在各个样点中均有检出，说明各采样点水体都富营养化。桡足类以无节幼体及桡足幼体数量较丰，各个点均有检出，各点检出的桡足幼体及成体多为剑水蚤类。枝角类以象鼻溇为优势种，在各个采样点均有检出。底栖动物与所处水域环境质量密切相关，该类群中的多数种类，对水文、水质、底质、气候等环境条件的变化较为敏感，在水体环境发生变化时，更能够较客观地反映出水质状况。虾类、腹足纲和蜉类在各点均有检出，而线性动物、扁形动物和环节动物在各样点检出率较低。综合来看，评价区的河段的水质状态较差，除龙市河干流水体水量都较小，流通性差，且已经受到了一定程度的污染，靠河道的自净能力无法恢复。

3.5.8 景观现状调查

景观是拥有很强的空间异质性的区域，它是由大量不同形状、大小的斑块依据一定的规律组合而成的，一般来说，景观格局主要指景观在空间散布上的特征，具体反映出景观的异质性特征，各种类型的生态过程在不同尺度上的功能在这里体现出来，包含组成单元类别、数目、分布和空间上的组合。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。在景观格局的研究中，经常会用到景观指数分析方法。景观格局指数是一种并不复杂的定量指标，可以充实景观格局的内容，展现其组织构成和空间形态组合。景观指数是用来可量测和描述单个以及一些类别的斑块，或者是定量指标空间结构的整个景观，它的主要价值在于配置可以用来比较不同种类的景观。景观指数分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级

别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标，采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。常用的景观指数如下：

斑块类型面积 Class area (CA)：斑块类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度。

斑块所占景观面积比例 Percent of landscape (PLAND)：某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素。

最大斑块指数 Largest patch index (LPI)：某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度。

香农多样性指数 Shannon's diversity index (SHDI)：反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布。

蔓延度指数 Contagion index (CONTAG)：高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局,破碎化程度较高。

散布与并列指数 Interspersion juxtaposition index (IJI)：反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少。

聚集度指数 Aggregation index (AI)：基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度。

1、景观指数分析

评价区的景观类型包括森林、灌丛、草丛、农田、水域、城镇等 6 个类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，利用 ArcGIS 和 Fragstats 的统计分析功能可以得到各类景观要素的指数信息，结果见下表。

表 3.5-34 评价范围景观指数统计表

景观类型	CA (公顷)	PLAND (%)	LPI (%)	IJI	AI
森林	359.61	11.07	1.07	27.50	30.88
灌丛	2.43	0.08	0.02	29.46	12.50
草丛	2.04	0.07	0.03	55.81	28.57
农田	2678.17	81.05	44.40	52.22	81.57
水域	26.33	0.86	0.14	39.57	36.57
城镇	222.05	6.87	0.23	27.47	16.44

从表可以看出，评价区内主要为农田景观，面积为 2678.17 公顷，斑块占景观面积的 81.05%，最大斑块指数为 44.40%，散布与并列指数为 52.22，聚集度指数为 81.57；

其次为森林景观，面积为 359.61 公顷，占比为 11.07%，最大斑块指数为 1.07%，散布与并列指数为 27.50，聚集度指数为 30.88。评价区内优势板块为农田景观，集中度高。

根据 Fragstats 的统计分析，评价区域内香农多样性指数为 0.65，蔓延度指数为 64.97，散布与并列指数为 40.36，聚集度指数为 71.00。总的来看，区域内景观生态体系的质量现状因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。本项目评价区整体上以农田为主，受人类干扰严重，人工化、单一化现象比较严重，且生物组分异质化程度较低，是明显带有人类长期干扰痕迹的区域。

2、廊道分析

廊道是指不同于两侧基质的狭长地带，如道路、河流及其两侧带状的树木、草地等自然要素。评价区内主要的廊道是大城河、龙市河及其支流以及乡道。河流廊道具有高连通性和综合生态功能，是水生生物的栖息地，并为许多陆生动物提供水源，受河流廊道影响，河滩和河岸的水体、营养和植被也与周围基质不同，评价区内平缓的河滩地和水库滩涂地被开垦为农田，沟谷区域则分布灌草丛群落；道路廊道增加了人类生活的便利性，但也一定程度加剧景观破碎化程度，对某些陆生动物的交流产生了阻隔效应，评价区内主要为省道乡道，一般较短、较窄，会对生态系统产生一定的影响。项目建设中施工便道等临时线性廊道等同样不会对于动物迁徙和基因交流产生明显的阻隔。值得注意的是，河流和道路的连通性，尤其是道路作为一种强人工干预的特殊生境，常常会加速植物的传播扩散，尤其是风力传播种子的植物，导致某些入侵植物沿道路扩散的风险增加。

3.5.9 生态敏感区调查

根据隆昌市、富顺县、泸县等市县提供的评价区有关资料并经现场调查核实，本项目评价范围不涉及特殊生态敏感区（自然保护区、世界文化和自然遗产地），亦不涉及重要生态敏感区（风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、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、越冬场和洄游通道、天然渔场）。

距离本项目最近的生态敏感区为古湖风景名胜区位，距离 1230m。古湖风景名胜区位位于四川省隆昌市境内，为国家 AAAA 级旅游景区。隆昌古湖风景区面积 70 平方公里，以古宇庙为主体，由市区石牌坊群、古宇湖圣灯山片区、云顶山片区三个风景区组成，包括“立体史书”石牌坊、“川南明珠”古宇湖、“梦幻奇峰”云顶寨、“石化圣地”

圣灯山、西部青石文化城等景点。

3.5.10 评价区域主要环境问题

1、生物多样性不高

通过评价区现状调查及区域资料分析，该区人为干扰较大，农耕区占地较广，评价区内地带性植被、垂直分布特征均不显著，植被类型较为单一，主要乔木为马尾松林、湿地松林、杉木林、桉树林、毛竹林、麻竹林、慈竹林等，林下灌木、草本总体来说较简单，植物多样性低。从评价区动物种类组成与分布来看，由于人类活动的影响评价范围内的动物主要为与人类适生的小型动物，大型兽类与保护种类较少，整体而言，整个区域的生物多样性不高。

2、外来生物入侵问题

(1) 陆生生物入侵问题

本项目评价区环境问题主要为生物入侵，根据国家林草局、农业农村部等六部门共同发布的《重点管理外来入侵物种名录》，评价区需要重点管理的入侵植物有 4 种，即苏门白酒草、藿香蓟、垂序商陆、三叶鬼针草，在撂荒地中、农田附近、阔叶林林下、林缘和路旁较为常见，均为无意引入的外来物种。评价区外来物种个体较多的为藿香蓟和苏门白酒草，其余外来物种垂序商陆和三叶鬼针草零星分布于农田附近以及林地当中，个体数量不大，未形成单一优势群落，对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。

(2) 水生生物入侵问题

本次调查过程中发现的入侵物种主要有水生维管束植物凤眼莲、大藻。龙市河及支流有部分区域大量分布着凤眼莲与大藻，分布广，繁殖快，已形成稳定种群，个别区域已经大量覆盖其河流表面，影响了本土水生生物群落结构多样性。所以在工程影响区域河段，已分布有部分外来入侵物种，对工程区域河段存在一定的影响。

3、水土流失问题

该区域土地利用现状类型主要为耕地，评价范围耕地面积占比 78.54%，在自然、人为因素的双重影响下，易造成水土流失。

4 相关法律、法规、政策、规划符合性及选址、选线布局合理性

4.1 产业政策的符合性

(1) 《产业结构调整指导目录》符合性分析

拟建项目为页岩气开采工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于第一类“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”、第 2 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，拟建项目符合国家有关产业政策。

(2) 《页岩气产业政策》符合性分析

拟建项目与《页岩气产业政策》（国家能源局公告 2013 年第 5 号）相关要求符合性分析见表 4.1-1。

表 4.1-1 《页岩气产业政策》要求符合性分析表

《页岩气产业政策》相关要求	拟建项目情况	符合性
第六条 依靠科技进步，推进井场集约化建设和无水、少水储层改造及水资源循环使用，实现安全、高效、清洁生产，建设资源节约、环境友好、协调发展的页岩气资源勘探开发利用体系。	本项目钻井压裂期间污废水尽量回用，少量不可回用的外运污水处理厂处理，不直接外排。	符合
第二十四条 坚持页岩气勘探开发与生态保护并重的原则。钻井、压裂等作业过程和地面工程建设要减少占地面积、及时恢复植被、节约利用水资源，落实各类废弃物处置措施，保护生态环境。	拟建项目平台采取集约化设计，可减少施工期征占地面积，管道工程为临时占地，站场占地面积较小。	符合
第二十五条 钻井液、压裂液等应做到循环利用。采取节水措施，减少耗水量。鼓励采用先进的工艺、设备，开采过程逸散气体禁止直接排放。	本项目钻井压裂期间污废水尽量回用，不外排。施工期采用先进的钻井工艺和设备，储层改造期间测试采用燃烧池点燃后排放，正常生产时，各站场天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。	符合

第二十六条 加强对地下水和土壤的保护。钻井、压裂、气体集输处理等作业过程必须采取各项对地下水和土壤的保护措施，防止页岩气开发对地下水和土壤的污染。	本项目钻井平台采取分区防渗措施，可防止页岩气开发对地下水和土壤的污染。	符合
第二十七条 页岩气勘探开发利用必须依法开展环境影响评价，环保设施与主体工程要严格实行项目建设“三同时”制度。	项目依法开展环境影响评价工作，建成后将严格落实“三同时”制度。	符合

拟建项目符合《页岩气产业政策》（国家能源局公告 2013 年第 5 号）相关要求。

4.2 与相关法律、法规符合性分析

（1）与《地下水管理条例》（国令第 748 号）符合性分析

本项目与《地下水管理条例》相关要求符合性分析见下表：

表 4.2-1 《地下水管理条例》符合性分析表

相关要求	项目情况	符合性
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	拟建区块新建 8 个平台井站，根据 1:50000 水文地质图、站场周边现状调查，平台占地范围不属于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域；建设单位严格按照执行浅层采取清水钻井工艺，采取套管封隔地层，井场内井口区、油罐区、循环罐区等均采取重点防渗措施，防止污染物渗漏，在正常情况不会影响项目所在区域地下水水质造成影响。	符合
禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： 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；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；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；法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目生产废水通过储存池收集回用，不能回用的外运合规回注站回注深层地下。危险废物设置危险废物储存间储存。项目采取分区防渗措施。不涉及相关禁止污染或者可能污染地下水的行为。	符合
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；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。	本项目属于页岩气开采，环评提出相应的源头控制、分区防渗等地下水污染防治措施。提出了跟踪监测计划。符合相关要求。	符合

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。	评价范围出露的地层主要为侏罗系沙溪庙组（J2s），其次为第四系（Q）地层。评价区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水及风化带孔隙裂隙水。地下水保护目标为周边居民分散式饮用水源。项目区、评价区域不涉及泉域保护范围，不属于岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。项目选址符合要求。	符合

综上，本项目建设符合《地下水管理条例》相关要求。

（2）与基本农田等法律法规等符合性分析

本项目与临时占地涉及永久基本农田，项目与基本农田相关政策符合性分析见表 4.2-2。

表 4.2-2 与基本农田等法律法规等符合性分析一览表

序号	文件名称	政策要求	拟建项目情况及符合性
1	《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）	国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	由于拟建项目页岩气开发属典型“地下决定地上”型项目，项目选址应首先考虑地下页岩气资源赋存情况，同时出于安全考虑，井口、燃烧池、油罐等应远离居民点，确实无法避开基本农田保护区，同时本项目为国家能源重点建设项目，建设单位对于新增占地正在办理用地手续，在完善后续后符合相关要求
2	《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）	一、（四）能源类。国家级规划明确的能源项目。电网项目，包括 500 千伏及以上直流电网项目和 500 千伏、750 千伏、1000 千伏交流电网项目，以及国家级规划明确的其他电网项目。其他能源项目，包括国家级规划明确的且符合国家产业政策的 能源开采 、油气管线、水电、核电项目。	本项目为页岩气开发项目，属于可占用基本农田的“能源开采”项目，符合相关要求
3	《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）	全国矿产资源规划确定的战略性矿产，区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况，在保护永久基本农田的同时，做好矿产资源勘查和开发利用。矿业权申请人依法申请战略性矿产探矿权，开展地质勘查需临时用地的，应依法办理临时用地审批手续。石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井。在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征	本项目为页岩气开发项目，井场、管线临时占用永久基本农田，建设单位对于新增占地正在办理用地手续，在完善后续后符合相关要求

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

		收审批手续，按规定补划永久基本农田。		
4	《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）	一、严格落实永久基本农田特殊保护制度。 2. 永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。		拟建项目为页岩气开发项目，选址难以避让永久基本农田，退役期满后对占用的基本农田进行复垦，符合相关要求
		二、严格永久基本农田占用与补划。 非农业建设不得“未批先建”。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。		评价要求建设单位应按照规定尽快在项目开工建设前向相关单位办理关于基本农田的相关手续，应落实耕地占补平衡，符合相关要求
		三、改进和规范建设占用耕地占补平衡。非农业建设占用耕地，必须严格落实先补后占和占一补一、占优补优、占水田补水田，积极拓宽补充耕地途径，补充可以长期稳定利用的耕地。		评价要求应落实耕地占补平衡，符合相关要求
5	《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）	界定临时用地使用范围	矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘探开发涉及的钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	本项目为页岩气开发项目，时生活用房、钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地可作为临时用地，符合相关要求
		临时用地选址要求和使用期限	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等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地方式使用土地。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。	本项目为页岩气开发项目，项目位于农村区域，基本农田分布密集，不可避免占用耕地，退役后应照复垦方案恢复原种植条件，符合要求。
6	《关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129号）	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）经依法批准的国土空间规划（含土地利用总体规划）确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的建设项目； （2）“探采合一”和“探转采”油气类及钻井配套设施建设用地；	本项目属于“探采合一”和“探转采”油气类及钻井配套设施建设用地，可直接申请办理农用地转用和土地征收，符合相关要求
		落实临时	建设周期较长的能源、交通、水利等	本项目建设周期较长能

		用地政策。	基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。直接服务于铁路工程施工的制梁场、拌合站，需临时使用土地的，其土地复垦方案通过论证，业主单位签订承诺书，明确了复垦完成时限和恢复责任，确保能恢复种植条件的，可以占用耕地，不得占用永久基本农田。	源项目，施工期可申请用地为临时用地，符合相关要求
7	《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）	一、进一步规范临时用地审批。	临时用地审批权不得下放或委托相关部门行使。涉及占用耕地和永久基本农田的临时用地，由市级自然资源主管部门负责审批，不涉及的由县级自然资源主管部门负责审批。	评价要求建设单位应按照规定尽快在项目开工建设前向相关单位办理关于基本农田的相关手续。
		三、进一步强化永久基本农田特殊保护。	市、县级自然资源主管部门要严格耕地用途管制，临时用地应尽量不占或少占耕地，原则上不占用永久基本农田。确需占用永久基本农田的，县级自然资源主管部门应在前期选址阶段，实地核实永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等，组织编制临时用地踏勘报告，并对占用永久基本农田的必要性和合理性进行严格论证，报市级自然资源主管部门审查。	评价要求建设单位应按照规定尽快在项目开工建设前向相关单位办理关于基本农田的相关手续。

4.3 与相关标准符合性分析

（1）《页岩气与煤层气绿色矿山建设规范》（DB50/T 1260-2022）符合性分析

《页岩气与煤层气绿色矿山建设规范》（DB50/T 1260-2022）规定了页岩气与煤层气开发绿色矿山矿区环境、资源开发方式、节能减排与资源综合利用、科技创新与数字化矿山、企业管理与企业形象方面的要求。本项目与《页岩气与煤层气绿色矿山建设规范》（DB50/T 1260-2022）的符合性分析详见表 4.3-1。

表 4.3-1 与绿色矿山建设规范符合性分析

内容	基本要求	本项目	相符性
矿区环境	矿区功能分区布局合理，矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观。生产、运输、储存、使用等管理规范有序。	建设单位建立有管理机构、制定管理制度、运行有序，管理规范；矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等基础配套设施完善，道路平整规范，油气生产、储运过程安全有序	符合
资源开发方式	页岩气与煤层气开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，应符合国家产业政策、国土空间规划、矿产资源规划和地质环境保护规划，满足地方“生态保护红线、环境质量底线、自然资源利用上线和环境准入负面清单”环境管控要求，最大限度减少对自	本项目符合国家产业政策、国土空间规划、矿产资源规划和地质环境保护规划，满足四川省“三线一单”管控要求，本项目采用丛式井进行钻探，减小了平台占地，优化了平台布局；本项目采用环境友好绿色钻井液体系，配备完善固控系统，采用定向钻井方式，废弃泥浆不落地技术应用率为 100%。开发过程	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

内容	基本要求	本项目	相符性
	然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。应选择符合清洁生产要求的开采工艺和装备。应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时开展地质环境治理、生态修复、土地复垦。	环保措施完善，采出水处理率为 100%。废水和固体废物应及时收集、分类储存、合规处置。 施工期间优先采用网电钻井，减少柴油使用，符合清洁生产要求；施工结束后对临时占地进行覆土和绿化。	
节能减排与资源综合利用	通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品 能耗、物耗、水耗，“三废”排放应符合生态环境保护部门的有关标准、规定和要求。 按照减量化、资源化、再利用的原则，综合利用固体废物、废水等，发展循环经济。	为降低能耗，本工程采取如下节能措施：（1）放空阀采用密封性和可靠性良好的阀门减少放空漏失量；（2）充分利用井口的压力，以满足不设增压设备直接外输的工艺，降低项目耗电量；（3）在满足工艺和安全要求的情况下，尽可能采用节电型产品。（4）钻井、压裂等施工过程中优先选择电驱动等低噪音设备。清水、水基岩屑进行资源化利用；油基岩屑进行脱油后，交由有危废资质的单位进行处置或至直接交由有危险废物处置资质的单位处置；雨水和压裂返排液进行回用压裂，不外排。	符合
科技创新与数字化矿山	建立科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业升级。建立数字化气田，实现企业生产、经营、管理的信息化。	四川页岩气田信息化建设以物联网为中心，将气田信息化分为三大系统进行建设，即 SCADA 系统、通信及安防系统、信息系统，实现了井站无人值守、生产集中管控、数据自动采集、安全自主操控、安防联动弹窗等多种功能	符合
企业管理与企业形象	应建立涵盖产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。 应建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保对质量、环境、职业健康与安全的管理。	四川页岩气田建立了相关管理制度；建立了质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系；	符合

（2）与《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020）符合性分析

《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020）规定了陆上石油天然气勘探开水基钻井废弃物处理、处置及资源化利用技术等要求，本项目与该规范符合性分析见表 4.3-2。

表 4.3-2 与《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020）符合性分析

序号	要求	本项目	符合性
1	对水基钻井废弃物进行不落地收集、处置、处置	本项目采用“不落地系统”收集水基岩屑	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

序号	要求	本项目	符合性
2	对收集的水基钻井废弃物采用固液分离以实现钻井废弃物减量化。水基钻井废液进行固液分离或无害化处理后，进一步资源化处理或安全处置	采用压滤方式，进行固液分离，压滤液在储备罐暂存，回用于压裂工序，压滤后的水基滤饼外送资源化利用（制砖或水泥窑协同处置）时符合接纳企业对原材料的质量和规格要求，烧结砖符合产品质量标准	符合
3	水基钻井液废弃物处理、处置过程中应保护处置场地及周边环境，避免造成环境污染和生态破坏	水基钻井液废弃物在井场内处置，处置、堆放场地满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定	符合

综上，本项目符合《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020）。

4.4 与环保政策、规划符合性分析

4.4.1 规划符合性分析

（1）与当地城镇规划符合性分析

拟建项目位于四川省自贡市富顺县、内江市隆昌市、泸州市泸县，建设内容主要为新建平台井站、新建集气管线。根据现场调查与自贡市富顺县、内江市隆昌市、泸州市泸县自然资源和规划局核实结果，该项目选址及选线不在现有场镇建设区内，不在城镇规划区域内，项目建设符合规划要求。

位置关系如下图：

（2）与《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

根据《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》，实施中国“气大庆”建设行动，加强天然气产供储销体系建设，建成全国最大天然气（页岩气）生产基地，天然气年产量力争达到 630 亿立方米。大力推进天然气（页岩气）勘探开发，完善资源开发利益共享机制，加快增储上产，重点实施川中安岳、川东北高含硫、川西致密气等气田滚动开发，加快川南长宁、威远、泸州等区块页岩气产能建设。优化城乡天然气输配网络，加快重点区域天然气长输管道建设，延伸和完善天然气支线管道，天然气管道达到 2.25 万公里以上，年输配能力达 700 亿立方米。

本项目天然气属于威远勘探开发区的泸县-长宁区块页岩气产能建设。符合《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》要求。

(3) 与《四川省矿产资源总体规划》及其规划环评的符合性分析

本项目项目与《四川省矿产资源总体规划》及其规划环评符合性分析见下表。

表 4.4-1 与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）》符合性分析表

规划情况	本项目情况	符合性
统筹勘查开发区域总体格局：川南能源化工勘查开发区。包括自贡、宜宾、泸州、内江 4 市，加快培育壮大天然气（页岩气）等优势产业集群，打造全省第二经济增长极。突出川南页岩气勘查开发试验区建设，推进长宁—威远页岩气田开发，打造国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地；积极探索煤炭、煤层气一体化勘查开发，优化煤矿勘查开布局，加快 30 万吨/年以下煤矿升级改造，保障无烟煤安全供应；科学配置岩盐、硫铁矿、水泥、玻璃、陶瓷原料等矿产，遏制过剩产能，提高综合开发利用效益。	本项目页岩气开采项目，位于自贡、内江、泸州市境，属于川南能源化工勘查开发区	符合
夯实矿产资源安全保障：支持能源资源基地提能升级。建设 13 处国家能源资源基地，作为保障国家资源安全供应和地方产业发展需求的战略核心区域。大力推进油气输送管网等基础设施建设，努力打造全国最大的现代化天然气（页岩气）生产基地；优化川西北锂矿勘查开布局，引导矿山联合重组，加强基础设施建设，完善民族地区产业开发政策，依托“飞地经济”模式，推动锂矿高质量开发；充分发挥攀西钒钛资源和产业优势，提升钒钛磁铁矿综合利用水平，推动资源节约集约利用；稀土等保护性开采矿种总量调控指标和矿业权投放优先向能源资源基地和国家规划矿区倾斜。到 2025 年，纳入基地建设的天然气、页岩气、钒钛磁铁矿、锂矿、稀土等优势矿产生产能力占到全省 90%以上，实现资源规模开发和产业集聚发展。 明确勘查开发重点方向：重点勘查矿种：成都平原重点勘查天然气、页岩气、地热、矿泉水、优质玄武岩；川东北重点勘查天然气、页岩油、天然沥青、煤层气、钒、镓、地、钾盐、石墨；川南重点勘查天然气、页岩气、煤层气；攀西地区重点勘查钒钛磁铁矿（共伴生钴、镍、钨、镓、锗等）、铅、锌、铜、铌、钽、锆、稀土、优质玄武岩、萤石；川西北重点勘查地热、锡、岩金、银、铜、锂、铌、铍、钼。财政投资勘查项目向重点勘查矿种倾斜，鼓励探矿权投放，积极引导各类社会资金投入，争取实现找矿突破。	本项目页岩气开采项目，项目建成后可提升区域页岩气供给能力，同时属于勘查开发的重点矿种。	符合

表 4.4-2 与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》

及审查意见符合性分析表

相关要求	本项目情况	符合性
（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	本项目页岩气开采项目，不涉及依法应当禁止开发的区域，本项目不涉及生态敏感区。	符合

相关要求	本项目情况	符合性
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。结合“十三五”未完成指标任务和“十四五”新要求，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。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）相关要求，推动提升天然气、钒钛磁铁矿、锂矿、稀土开发利用水平，确保天然气回收率不低于 96%，钒钛磁铁矿共伴生钒、钛、铬综合利用率分别达到 64%、12%、64%以上，锂矿共伴生铝、银矿产综合利用率不低于 15%，稀土矿开采回采率不低于 67%。合理确定布局、规模、结构和开发时序，加快结构调整和转型升级，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、黄河上游重要生态屏障。		
（二）严格保护生态空间，优化《规划》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，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。	本项目页岩气开采项目，项目占地、线路走向不涉及生态保护红线。	符合
（三）严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》目标和准入要求，重点矿种新设矿山执行最低开采规模要求，进一步控制矿山总数，提高大中型矿山比例，加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步稳妥关闭退出安全隐患突出、生态环境问题明显、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模的矿山。坚持“先立后破”和保障能源安全要求，加快资源整合和技术改造煤矿建设进度，促进煤矿低碳转型发展。禁止开采高硫、高灰、高砷、高氟煤炭和石棉、砂金、湿地泥炭、可耕地砖瓦用粘土等矿产，限制开发难选冶的赤铁矿、菱铁矿以及对生态环境影响较大的硫铁矿等矿产。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求。	本项目页岩气开采项目，属于“鼓励类”项目	符合
（四）严格环境准入，保护区域生态功能。按照四川省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与一般生态空间存在空间重叠的勘查规划区块、开采规划区块，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、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系	本项目页岩气开采项目，项目占地、线路走向不涉及生态保护红线，不涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区。项目所在区域属于省级水土流失重点治理区，项目建设过程中应按水保要求采取严格的水土保持措施减少	符合

相关要求	本项目情况	符合性
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。	水土流失。	
（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，将规划任务分解细化到具体矿区、矿山，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积不小于 2000 公顷。重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题，明确污染治理及生态修复的任务、要求和时限。对可能造成重金属污染等环境问题的攀西地区磷矿、铅锌矿、钒钛磁铁矿、稀土等矿区，进一步优化开发方式，推进结构调整，加大治理投入。强化阿坝州锂矿等高海拔生态脆弱区矿产开采的生态环境影响分析论证，采取有针对性的生态保护与修复措施。针对喀斯特地貌发育的川南地区矿产开发活动，应强化地下水污染防治措施。	本项目页岩气开采项目，项目建成后对临时占地采取生态修复措施，可减少生态环境影响	符合
（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，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，明确责任主体、强化资金保障。组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或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。	本项目页岩气开采项目，项目运营期拟开展长期跟踪监测	符合

综上所述，项目建设与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）》及其规划环评相符合。

（4）《四川省“十四五”能源发展规划》(川府发〔2022〕8号)符合性分析

表 4.4-3 与《四川省“十四五”能源发展规划》符合性分析表

规划情况	本项目情况	符合性

规划情况	本项目情况	符合性
第一节 建设千亿立方米级产能基地 大力推进天然气(页岩气)勘探开发,实施国家天然气(页岩气)千亿立方米级产能基地建设行动方案,建成全国最大的现代化天然气(页岩气)生产基地。加大德阳—安岳古裂陷周缘、川中下古生界—震旦系、下二叠统、川西雷口坡组、川南五峰组—**层系勘探力度。加快川中下古生界—震旦系气藏、川西和川中致密气藏、川东北高含硫气田、川西致密气田以及长宁、威远、泸州等区块产能建设,稳定主产区产量,开发接续区块。到 2025 年,天然气(页岩气)年产量达到 630 亿立方米。	本项目属于页岩气产能建设,位于泸县—长宁区块,目的层为****,项目建成后有利于页岩气产业发展	符合
专栏 4:天然气开发重点项目 页岩气开发项目长宁区块、威远区块、泸州区块、黄金坝—紫金坝—大寨区块、威荣区块。	本项目为页岩气开发项目,位于泸县—长宁探矿权内	符合

(6) 与生态功能区划的符合性

根据《四川省生态功能区划》,项目所在区域属于:I 四川盆地亚热带湿润气候生态区 --I 2 盆中丘陵农林复合生态亚区-- I 2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区。农田、城市和水生态系统为主。主要生态问题:森林覆盖率低,人口密度较大,耕地垦殖过度,农村面源污染,地表径流水质污染严重。土壤侵蚀中度敏感,水环境污染极敏感,酸雨轻度敏感。生态功能:城镇与农业发展,水环境污染控制。生态建设与发展方向:发挥中心城市辐射作用,发展生态农业经济;发展农业、养殖业,以及以农副产品为主要原料的工业,适度发展轻纺工业和化工,防治农村面源污染和地表径流水质污染。

本项目不涉及特殊生态敏感区(自然保护区、世界文化和自然遗产地),亦不涉及重要生态敏感区(风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、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、越冬场和洄游通道、天然渔场),不涉及生态红线。项目建设对区域生态功能影响很小,不会造成生态问题的明显恶化。符合《四川省生态功能区划》要求。

(7) 与《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》的符合性

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。

(8) 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性

根据《长江经济带生态环境保护规划》中第六条指出：“全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境专栏”，该条要求中提出改善城市环境质量，推进成渝城市大气污染防治。增加天然气的开发程度，提供天然气供应量，有利于加速产业升级和能源结构的调整。

本项目属于页岩气开发项目，符合《长江经济带生态环境保护规划》要求。

4.4.2 与环境保护相关政策符合性分析

(1) 《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

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 5.4-4。

表 4.4-4 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》分析表

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性
一	强化生态环境保护措施		
1	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。	本项目产生的采出水不能回用部分进行回注处理，环评对其进行了环境可行性分析。	符合
2	油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。相关部门及油气企业应当加强固体废物处置的研究，重点关注固体废物产生类型、主要污染因子及潜在环境影响，分别提出减量化的源头控制措施、资源化的利用路径、无害化的处理要求，促进固体废物合理利用和妥善处置。	本项目危险废物产生量少，提出了无害化的处理要求，可促进固体废物合理利用和妥善处置	符合
3	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。	本项目挥发性有机废气产生微量，满足达标排放要求，无恶臭气体排放	符合
4	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的	项目采用集约化平台设计、双钻机钻井，可减少施工占地和可缩短施工时间。本项目选用低噪声设备，环评提出了避免噪声扰民方案，提出了生态保护措施方	符合

	生态保护措施。	案。	
5	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。	拟建项目为页岩天然气集输项目，属于气田内部集输管道工程。项目选址选线优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行了深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。	符合
6	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。	建设单位制定有制定突发环境事件应急预案，设有监测部门，具有特征污染物监测能力。	符合

拟建项目建设符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》要求。

(2) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

表 4.4-5 项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性分析
一	清洁生产		
1	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂	本项目采用无毒油气田化学剂	符合
2	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	本项目采用无毒钻井液体系，钻井液循环利用率大于 95%，钻井过程中产生的废水经沉淀后回用	符合
3	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。	本项目采用清水进行洗井和压裂，剩余可回用的压裂返排液经处理后作为附近钻井工程的压裂水使用。残余的钻井液和压裂残液入罐率 100%。在压裂、试气过程中，在放喷池设置有点火器。地面管线采用防刺、防漏、防溢设施	符合
二	生态保护		
1	油气田建设宜布置丛式井组，采用多分支井、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。	本项目采用丛式井组，水平井技术，尽量减少了工程岩屑、废水的产生，减少了占地	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；站场放空天然气应充分燃烧。燃烧放空设施应避开鸟类迁徙通	本项目平台井站放空通过放散立管放空，集气站通过放空立管点燃后充分燃烧后排放，放空管较矮，对鸟类飞行影响小，和鸟类迁徙通道不重叠。	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性分析
	道		
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	工程设置有专门的储存池，钻井过程中产生的废水经过处理后尽量重复利用。油基钻井液并固液分离后，在循环罐储存，循环使用	符合
2	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池	本项目固体废物分类收集，油基岩屑交由有相应资质的危险废物处置单位进行处置。水基岩屑经不落地系统收集、压滤脱水后，优先外运用于资源化利用	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	本工程在井口及易产生污油的生产设施底部进行防渗处理，并采用防渗膜收集可能产生的废油	符合
4	对受到油污染的土壤宜采取生物或物化方法进行修复	对于可能受到油污染的土地，采用灌草+乔木结合的方式恢复植被	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	加强油气田建设、勘探开发过程的环境监督管理。油气田建设过程应开展工程环境监理	本项目制定有环境监理计划	符合
3	在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水	本项目制定有完善的套管监测维护计划和制度，防止页岩气泄露污染地下水	符合
4	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗	建设单位设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
5	油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	建设单位对页岩气勘探开发制定突发环境事件应急预案，并定期开展演练。在井场周边设置有事故监测点，对特征因子进行监测	符合

综上，项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》要求。

（3）《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》相关要求符合性见下表 4.4-6。

表 4.4-6 本项目与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》符合性分析表

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性
1	(一)页岩气开采区域和单体建设项目选址布局应避开人群聚集区,并通过环境影响评价合理确定环境防护距离;选址应符合城乡规划、土地利用规划、页岩气产业发展规划和生态环境功能区划。 (二)页岩气开发作业不得进入四川省生态红线规定的禁止开发区域、自然保护区的核心区及缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源保护区的一级及二级保护区以及文物保护单位等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制,确需在自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源准保护区开发建设的,在环境影响评价文件中应对其选址、建设方案、污染防治措施、生态保护措施及风险防范措施等做充分论证。 (三.)在岩溶区从事页岩气开采活动,应结合区域水文地质和地下水补给、径流、排泄等条件,充分论证其选址合理性。钻井通过浅表岩溶层时,宜采用气体钻或清水钻工艺,以确保岩溶区水环境安全。	(一)拟建区块平台井站、集输管线选址避开了人群聚集区、城镇规划区,符合页岩气产业发展规划。 (二)拟建区块平台井站、集输管线不涉及四川省生态红线规定的禁止开发区域、自然保护区的核心区及缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源保护区的一级及二级保护区以及文物保护单位等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。 (三)本项目位于四川省隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县,不涉及岩溶区。	符合
2	三、水污染防治 (一)页岩气开采项目应开展水资源环境论证,取用地表水应优先保证生态用水、生活用水和农业用水。 (二)页岩气钻井应使用先进钻井技术,减少单井用水量;因地制宜,实施废水重复利用,提高水资源的重复利用率。 (三)钻井废水和压裂返排液应优先进行回用,平台钻井废水回用率、平台或区域压裂返排液回用率均应达到 85%以上。无法回用的,应采取就近处理原则,减缓废水转输过程中的环境风险。区域有集中处理条件的,可纳入集中式污水处理厂处理,并确保进厂废水水质满足污水处理厂进水水质要求;区域无集中处理条件的,在确保区域地表水环境质量及用水安全的前提下,可自行处理达相关标准后排放,其中,对氯化物的管理可以参照《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)中的有关规定。采取回注方式处理压裂返排液,应充分考虑其依托回注井的完整性,注入层的封闭性、隔离性、可注性,以及压裂返排液与注入层的相容性,确保环境安全。依托的回注井相关手续须齐全,运行监控管理制度须健全。 (四)回注废水应按照相关标准规范和环境影响评价文件的要求,在回注井及周边设立地下水监测井,开展地下水监测,防止废水回注对地下水环境造成污染。 (五)钻井废水、废弃钻井液、压裂返排液等废水	(一)拟建项目属于页岩气开采项目,项目压裂期间会取用地表水,环评要求项目在取水之前应完善水资源环境论证相关手续。 (二)本项目使用先进钻井集输,钻井、压裂过程废水大部分重复利用,废水量很少。 (三)拟建项目水基钻井过程中钻井废水和压裂返排液优先进行回用,回用率在 85%以上。水基钻井结束后钻井废水不能回用的交由环保手续齐全的污水处理厂处理,不在项目所在地排放。 (四)本项目对污废水回注依托可行性进行分析,满足回注井相关要求。 (五)拟建项目采取了分区防渗措施,其中钻井废水、废弃钻井液、压裂返排液等废水或废液的收集、贮存、处理处置设施和场所均采取重点防渗措施,并定期开展跟踪监测。	符合

	或废液的收集、贮存、处理处置设施和场所应按照国家相关标准规范和环境影响评价文件的要求采取防渗措施，并定期开展跟踪监测。		
3	四、固体废物处置及综合利用 (一)页岩气开采产生的固体废物应实行全过程管理，并按照“减量化、资源化、无害化”的原则，减少固体废物的产生量，并对其进行资源化利用和无害化处理处置。 (二)页岩气开采产生的固体废物可采用集中或撬装化的处理方式，并按相关要求办理环保手续。集中处理设施的数量、服务半径、处理能力等应根据区域开发建设情况合理规划布局。 (三)气体钻井、水基钻井液钻井、油基钻井液钻井等钻井作业应全程采用岩屑不落地工艺对钻井岩屑进行分类收集、储存和转运。 (四)水基岩屑应首先进行固液分离，降低含水率，回收其中的液相并重复利用，剩余固相优先考虑资源化综合利用，同时加强其暂存、预处理、转运等过程的环境管理，避免二次污染。外送加工利用水基岩屑，应符合接纳企业对原材料的质量和规格要求，同时接纳企业应具有相关环保手续；企业自身加工利用水基岩屑，应符合国家行业技术政策和相关环保要求；利用水基岩屑加工制作成产品外售，应符合产品质量标准。无害化填埋水基岩屑，其填埋场所应符合《土壤污染防治行动计划》《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》的相关规定。 (五)油基岩屑应首先进行再生利用，回收其中的基础油和油基钻井液并重复使用；回收基础油和油基钻井液宜采用离心、热脱附、萃取、洗净分离等工艺技术。 (六)油基岩屑处置后的产物若符合相关国家污染物排放(控制)标准或技术规范要求，且符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准的，不作为固体废物管理，按照相应的产品管理，除此之外，均按危险废物进行管理；国家或地方法律法规、标准等另有规定的从其规定。 (七)固体废物处理处置过程应符合国家和地方污染控制标准及相关技术规范要求，避免和减少二次污染。对产生的二次污染，应按照国家 and 地方环境保护法规和标准的规定进行治理。 (八)固体废物收集、贮存、处理处置设施和场所应按照国家相关标准规范和环境影响评价文件的要求采取防渗措施，并定期开展跟踪监测。 (九)严格执行危险废物转移联单制度。转移危险废物的(向县内本单位转移除外)，危险废物产生单位必须按照相关规定填写危险废物转移联单。	(一)拟建项目水基钻井岩屑其进行资源化利用，油基岩屑交由有资质单位处置。废油收集后用于其他井站配置油基泥浆使用。运营期产生少量清管、检修废渣，淤泥等，对其实施了全过程管理，危险废物转移过程中严格执行危险废物转移联单制度 (二)拟建项目水基岩屑、油基岩屑均交由有资质且环保手续齐全的单位处置。 (三)拟建项目钻井过程中全程采用岩屑不落地工艺对钻井岩屑进行分类收集、储存和转运。 (四)拟建项目水基岩屑进行固液分离降低含水率后，回收其中的液相并重复利用，剩余固相资源化综合利用，拟建项目水基岩屑交由有资质且环保手续齐全的单位处置。 (五)拟建项目油基岩屑均交由有资质且环保手续齐全的单位处置。 (六)拟建项目井场、清洁化堆放场等固体废物收集、贮存、处理处置设施均按本环评要求采取重点防渗措施，并定期开展跟踪监测。 (九)环评要求拟建项目严格执行危险废物转移联单制度。转移危险废物的(向县内本单位转移除外)，危险废物产生单位必须按照相关规定填写危险废物转移联单。	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

4	五、大气污染防治 (一) 重视并做好油基岩屑暂存、转运和处理处置过程中异味的控制。 (二) 压裂柴油动力机组燃油废气排放应满足国家相关标准要求。	拟建项目油基岩屑暂存、转运均采用密闭灌装或者密闭袋装。压裂期间备用柴油动力机组燃油废气排放满足国家相关标准要求。	符合
5	六、噪声污染防治 (一) 优先使用网电, 采用低噪声设备, 宜在柴油机和发电机上安装高效消声设备, 从源头上降低噪声。 (二) 合理安排压裂作业时间, 压裂作业施工宜在昼间进行。在压裂及测试放喷阶段, 针对噪声超标的居民点, 应采取功能置换、设置隔声屏障、安装通风式隔声窗或临时撤离等措施, 减轻和控制噪声对其的不利影响。	拟建项目施工期优先采用网电, 备用柴油机和发电机上安装高效消声设备, 从源头上降低噪声。拟建项目压裂作业施工在昼间进行。在钻井、压裂及测试放喷阶段, 针对噪声超标的居民点, 环评建议采取功能置换或临时撤离等措施, 减轻和控制噪声对其的不利影响。	符合

本项目建设与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》相符。

(4) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》及《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（川长江办[2019]8号）的符合性分析

“禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。选址确实难以避免永久基本农田的, 按程序论证后依法依规报批。” “禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。” “禁止占用永久基本农田, 国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的, 按程序严格论证后依法依规报批。”

本项目不涉及生态红线, 属于油气战略性矿产在试采和取得采矿权后转为开采井, 可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续, 按规定补划永久基本农田。本项占用基本农田符合相关文件要求, 建设单位应按照自然资源主管部门办理用地手续并按规定补划永久基本农田和复垦。符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》及《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》。

(5) 与《四川省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》（川府发[2020]9号）的符合性分析

项目所在地属于川南经济区，生态环境管控要求为：“优化沿江、临城产业布局，明确岸线 1 公里范围内现有化工等高环境风险企业的管控要求。促进轻工、化工等传统产业提档升级，严控大气污染物排放。对区域发展产业提出高于全省平均水平的环境准入要求，对白酒产业和页岩气开发提出高水平的环境管控要求。岷江、沱江流域执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。针对内江、自贡等缺水区域，提高水资源利用效率，对高耗水项目提出最严格的水资源准入要求”。

本项目为页岩气开发项目，不属于高耗水项目。项目施工期、运营期污废水经收集后主要回用，不可回用部分外运污水处理厂处理或回注井回注，储存池采取重点防渗措施，对地下水、土壤影响小。符合区域和行业环境准入要求，评价提出相应的污染防治措施和改进措施。项目的建设符合“川府发[2020]9 号”管控要求。

(6) 《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67 号）符合性分析

根据“行动方案”重点任务（二）推进能源领域甲烷排放控制。

4. 强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控，鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用，不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。到 2025 年，煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米；到 2030 年，油田伴生气集气率达到国际先进水平。

5. 推广应用泄漏检测与修复技术。探索逐步完善油气领域泄漏检测与修复技术规范体系，推动全产业链泄漏检测与修复常态化应用。加强管线先进维检修技术、设备的研究与应用，有效提升甲烷泄漏控制能力。

6. 推动逐步减少油气系统常规火炬。优化油气田地面工程建设与管理，减少火炬系统天然气燃烧量。科学规划设计新建油气作业项目，在确保生产安全的基础上，努力逐步减少常规火炬燃放。

本项目在储层改造阶段，产气量低于 2000m³/d 时将天然气引至燃烧池点燃，产气量大于 2000m³/d 时通过临时一体化撬装装置引入集气管道外输利用。运营期不设置长明火燃烧的火炬系统，集气干线事故放空主要通过集气站放空火炬燃烧后放空，仅集气支线或井站产生的少量放空废气通过站内放空管直接排放，评价建议企业应加强站内设备、管线泄漏检测、维检修，减少事故放空，同时进一步优化设计，尽量对平台井站放空废气进行点火放空。本项目的实施符合《甲烷排放控制行动方案》中相关要求。

(7) 碳排放政策符合性分析

根据《成渝地区双城经济圈碳达峰碳中和联合行动方案》，到 2025 年，成渝地区二氧化碳排放增速放缓，非化石能源消费比重进一步提高，单位地区生产总值能耗和二氧化碳排放强度持续降低，推动实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变，加快形成减污降碳激励约束机制，重点行业能源资源利用效率显著提升，协同推进碳达峰、碳中和工作取得实质性进展。产业结构、能源结构、交通运输结构、用地结构不断优化，政策法规、市场机制、科技创新、财税金融、生态碳汇、标准建设等支撑体系不断完善，绿色低碳循环发展新模式初步形成，为成渝地区双城经济圈实现碳达峰、碳中和目标奠定坚实基础。其中，重点任务包括协同开发油气资源，推动共建全国重要的清洁能源基地，创建清洁能源高质量发展示范区。协同建设国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，大力提升天然气（页岩气）勘探开发力度，推广完善页岩气开发利益共享机制，加快建设长宁—威远、涪陵国家级页岩气示范区。

本项目的实施，可提升区域页岩气开发力度和供给能力，符合《成渝地区双城经济圈碳达峰碳中和联合行动方案》中相关要求。

（8）《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）符合性分析

本项目位于四川自贡市、泸州市、隆昌市，不属于行动计划规定的重点区域，本项目属于页岩气开发项目，不属于高耗能、高排放、低水平项目，不属于落后产能项目，项目建成后，可提升区域页岩气开发力度和供给能力，为大力发展新能源和清洁能源的行动计划提供保驾护航，因此符合《空气质量持续改善行动计划》中相关要求。

4.5 与“三线一单”的符合性分析

本项目位于四川省隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县，根据四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24 号），对照四川省生态红线划分情况，本项目不位于四川省划定的生态保护红线范围。

根据《四川省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》（川府发〔2020〕9 号），项目所在地属于成都平原经济区，该区域总体生态环境管控要求为：①针对突出生态环境问题，大力优化调整产业结构，实施最严格的环境准入要求；②优化涉危险废物涉危险化学品产业布局，严控环境风险，保障人居安全。

本项目为页岩气开发项目，不属于《四川省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》（川

府发〔2020〕9号）中有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、化工等，项目施工期废水以及固废污染物不外排，运营期污染产生较少，项目所在地生态环境良好，无突出环境问题，满足区域总体生态环境管控要求，因此，项目建设满足（川府发〔2020〕9号）中成都平原经济区的生态环境管控要求。

（1）环境管控单元

根据四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（川环办函〔2021〕469号）结合四川省政务服务网—“三线一单”符合性分析系统，本项目涉及自贡市富顺县环境管控单元9个、内江市隆昌市环境管控单元3个、泸州市泸县环境管控单元5个，涉及管控单元及其符合性分析如下：

表 4.5-1 三线一单查询拟建项目涉及的环境管控单元汇总表

涉及本项目工程内容	环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
泸 205H8 平台井站、泸 205H14 平台井站、泸 205H16 平台井站、泸 203H123 平台井站、泸 205H17 平台井站，泸 205H8 集气支线、泸 205H14 集气支线、泸 205H17 集气支线、泸 203H123 平台联络线、泸 205-1 集气站集气干线、泸 205H16 中心泵站~泸 205H20 中转泵站返排液干线	ZH51108320005	隆昌市要素重点管控单元	内江市	隆昌市	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
	YS5110832230001	濑溪河-九曲河汇水控制区-隆昌市-控制单元	内江市	隆昌市	水环境管控分区	水环境农业污染重点管控区
	YS5110832330001	隆昌市大气环境弱扩散重点管控区	内江市	隆昌市	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区
泸 205-1 集气站集气干线	YS5103222210001	沱江-富顺县-李家湾-控制单元	自贡市	富顺县	水环境管控分区	水环境工业污染重点管控区
	YS5103222230001	龙市河-富顺县-控制单元	自贡市	富顺县	水环境管控分区	水环境农业污染重点管控区
	YS5103222310001	代寺服装产业园	自贡市	富顺县	大气环境管控分区	大气环境高排放重点管控区
	YS5103222510001	富顺县水资源重点管控区	自贡市	富顺县	自然资源管控分区	生态用水补给区

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

	YS5103222550001	富顺县自然资源重点管控区	自贡市	富顺县	自然资源管控分区	自然资源重点管控区
	ZH51032220004	富顺县要素重点管控单元	自贡市	富顺县	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
205H24 平台井站、205H20 平台井站、205H21 平台井站、泸 205H24 集气支线、泸 205H21 集气支线、泸 205H20 集气支线、泸 205H16 中心泵站~泸 205H20 中转泵站返排液干线、泸 205H20 中转泵站~泸 203H153 中心泵站返排液联络线	YS5103222330001	富顺县大气环境弱扩散重点管控区	自贡市	富顺县	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区
	YS5103222510001	富顺县水资源重点管控区	自贡市	富顺县	自然资源管控分区	生态用水补给区
	YS5103222550001	富顺县自然资源重点管控区	自贡市	富顺县	自然资源管控分区	自然资源重点管控区
	YS5103223210001	沱江-富顺县-大磨子-控制单元	自贡市	富顺县	水环境管控分区	水环境一般管控区
	ZH51032220004	富顺县要素重点管控单元	自贡市	富顺县	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
泸 205H20 集气支线、泸 205H20 中转泵站~泸 203H153 中心泵站返排液联络线	YS5105212230002	濑溪河-泸县-官渡大桥-控制单元	泸州市	泸县	水环境管控分区	水环境农业污染重点管控区
	YS5105212320001	泸县大气环境布局敏感重点管控区	泸州市	泸县	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区
	YS5105212510001	泸县水资源重点管控区	泸州市	泸县	自然资源管控分区	生态用水补给区
	YS5105212550001	泸县自然资源重点管控区	泸州市	泸县	自然资源管控分区	自然资源重点管控区
	ZH51052120005	泸县要素重点管控单元	泸州市	泸县	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元

图 4.5-1 拟建项目与四川省环境管控单元分布关系示意图

(2) 生态环境准入清单符合性分析

根据《自贡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通知》（自府发〔2021〕11号）、《泸州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（泸市府发[2021]10号）、《内江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通知》（内府发〔2021〕7 号）准入清单符合性分析如下：

表4.5-2 项目与自贡市三线一单相关要求符合性分析

“三线一单”的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析
类别		对应管控要求			
环境管控单元分类、编码、名称	自贡市普适性清单管控要求	/	1. 优化全市产业结构，持续推进全市老工业基地绿色转型，加大装备制造、新材料、新能源、电子信息等新兴产业占比。 2. 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。 3. 水污染物和大气污染物严格按照《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》相关要求执行。 4. 严守环境质量底线硬约束，禁止新建、改建、扩建石化、煤电、钢铁、有色金属冶炼（除金属压延外）项目，对化工新材料等重点发展产业提出严格资源环境绩效水平要求。	拟建项目为页岩气开发项目，距离长江干流直线距离约32km，拟建项目施工期、运营期污水能回用的回用，不能回用的回注或外运污水处理厂处理，不在当地排放；	符合
	富顺县普适性清单管控要求	/	1. 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，积极引导沿江化工企业“退岸入园”。 2. 优化调整产业结构，严格高排放、高耗能项目环境准入要求。推动晨光科技园绿色转型和跨江发展，对氟化工新材料执行严格资源环境绩效水平要求。 3. 加强区域大气污染治理，大气污染物执行特别排放限值。强化化工新材料等重点行业挥发性有机物治理。 4. 开展釜溪河小流域整治，全面提高城镇生活污水收集、处理能力；加强城乡污水治理，合理布局畜禽养殖，推进畜禽粪污无害化、资源化综合利用。 5. 加强沿江化工企业风险管控，强化沱江上下游联防联控。	拟建项目为页岩气开发项目，距离长江干流直线约32km，拟建项目属于产业结构鼓励类项目。	符合
	富顺县要素重点管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同自贡市要素重点单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同自贡市要素重点单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求	拟建项目为页岩气开发项目，不属于禁止、限制开发建设的活动	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			1、鼓励现有企业进行环保升级改造，适时搬迁入园 2、同自贡市要素重点单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /		
		污染物排放 管控	现有源提标升级改造 1、加强页岩气油基岩屑暂存措施； 2、同自贡市环境要素综合重点管控单元普适性管控要求。 新增源等量或倍量替代 同自贡市要素重点单元普适性管控要求。 新增源排放标准限值 同自贡市要素重点单元普适性管控要求。 污染物排放绩效水平准入要求 同自贡市要素重点单元普适性管控要求。 其他污染物排放管控要求 /	拟建项目施工期、运营期污水能回用的回用，不能回用的依托污水处理厂处理达标排放，或依托回注井进行回注，不在当地排放；固废可得到有效处置。	符合
		环境风险 防控	严格管控类农用地管控要求 对严格管控类，应严控其用途，根据土壤污染超标程度，依法划定农产品禁止生产区域严禁种植食用农产品；制定实施重度污染耕地种植结构调整或退耕还林还草计划。 安全利用类农用地管控要求 对安全利用类，应制定安全利用方案，通过农艺调控、替代种植、种植结构调整等措施，降低农产品超标风险，确保农产品质量安全；开展受污染耕地安全利用及修复；禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。 污染地块管控要求 建设用地污染风险重点管控区：落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》等要求，引入新建产业或企业时，企业选择应结合产业发展规划，充分考虑企业类型、污染物排放特征以及外环境情况等因素，避免企业形成交叉污染。对可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。建设用地污染风险重点管控企业：落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，加强对地块的环境风险防控管理，生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业退出用地，须经评估、治理，满足后续相应用地土壤环境质量要求。 园区环境风险防控要求 / 企业环境风险防控要求 同自贡市要素重点单元普适性管控要求。	拟建项目为页岩气开发项目，施工期、运营期均不可避免会占用农用地包括基本农田，企业在完善相关手续、污染控制措施和风险防范措施后，本项目产生的环境风险可控。	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			其他环境风险防控要求 /		
		资源开发效率要求	水资源利用效率要求 同自贡市要素重点单元普适性管控要求。 地下水开采要求 应加大地下水开采管理，严格水资源地下水开采考核管理，严格控制新增地下水取水项目，实行地下水水位控制。 能源利用效率要求 同自贡市要素重点管控单元普适性管控要求。 其他资源利用效率要求 /	拟建项目施工期、运营期污废水均尽量回用，可提高水资源利用效率	符合
	沱江-富顺县-大磨子-控制单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	拟建项目不属于禁止、限制开发建设的活动	符合
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	拟建项目施工期、运营期污废水均尽量回用，不能回用的外委污水处理厂达标处理后外排，对地表水环境影响小	符合
		环境风险防范	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理	项目施工期、运营区	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

		控	理水平。	均采取严格的风险防控措施	
		资源开发效率要求	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	拟建项目施工期、运营期污废水均尽量回用，可提高水资源利用效率	
	富顺县自然资源重点管控区	空间布局约束	/	拟建项目永久和临时占地均不占用生态红线	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	土地资源开发效率要求 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	拟建项目为能源开发项目，永久占地利用钻井工程占地，采用丛式井场布置，可节约用地	符合
	龙市河-富顺县-控制单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	拟建项目不属于禁止、限制开发建设的活动	符合
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 1、推进流域聚居点生活污水处理设施建设。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业	拟建项目施工期、运营期污废水均尽量回用，不能回用的外委污水处理厂达标处理	/

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求 1、推进农村污染治理。稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散；农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求；大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式；严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、大力推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控；强化水产养殖污染治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施，推进养殖尾水节水减排。到 2025 年，水产健康养殖示范比重达到 68%以上。3、推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范；不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。到 2025 年，畜禽粪污综合利用率达到 80%以上，规模以上养殖场粪污处理设施装备配套率保持 100%。到 2035 年，畜禽粪污基本实现资源化利用，综合利用率达到 95%以上。4、深入推进化肥减量增效，鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥；逐步推进农田径流拦截及治理。5、按照《四川省推进农村黑臭水体治理工作方案（2021-2025 年）》要求，持续开展农村黑臭水体排查，实现农村黑臭水体“动态”清零。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	后外排，对地表水环境影响小	
		环境风险防 控	/	/	/
		资源开发效 率要求	落实生态流量保障，强化流域内水库、水电站下泄生态流量监管。强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	拟建项目为页岩气开发项目，施工期河道取水取水量较少，可保障下泄足够的生态流量	符合
	富顺县大气 环境弱扩散 重点管控区	空间布局 约束	禁止开发建设活动的要求 / 限制开发建设活动的要求 / 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指	拟建项目为页岩气开发项目，不属于禁止、限制引入的项目。	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出 其他空间布局约束要求 支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局		
		污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 / 燃煤和其他能源大气污染控制要求 / 工业废气污染控制要求 / 机动车船大气污染控制要求 / 扬尘污染控制要求 / 农业生产经营活动大气污染控制要求 / 重点行业企业专项治理要求 / 其他大气污染物排放管控要求 /	拟建项目为页岩气开发项目，施工期、营运期产生的大气污染物较少	符合
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
	沱江-富顺县-李家湾-控制单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 严控磷铵、黄磷等产业违规新增产能加快退出不符合产业政策和环保要求、不满足安全生产条件的涉磷企业 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	拟建项目为页岩气开发项目，仅涉及天然气集输管线穿越该单元。不属于禁止引入的项目。	符合
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 工业废水污染控制措施要求 1、深入实施工业企业污水处理设施升级改造，全面实现工业废水达标排放。2、强化工业集聚区污水治理，推进工业污水集中处理设施及配套收集系统建设与提标升级改造，大力推进现有污水收集、处理设施问题	拟建项目为页岩气开发项目，仅涉及天然气集输管线穿越	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			排查及整治；完善园区及企业雨污分流系统，全面推进医药、化工等行业初期雨水收集处理，推动有条件的园区实施入园企业“一企一管、明管输送、实时监测”。3、加强工业园区集中污水处理设施运行监管，强企业废水预处理和排水管理，鼓励纳管企业与园区污水处理厂运营单位通过签订委托处理合同等方式协同处理废水。4、加强新化学物质环境管理，严格执行《新化学物质环境管理登记办法》，落实企业新化学物质环境风险防控主体责任。落实国家《优先控制化学品名录（第一批）》《优先控制化学品名录（第二批）》《重点管控新污染物清单（2023 年版）》环境风险管控措施。 农业面源水污染控制措施要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	该单元。营运期正常生产不产生污染物	
		环境风险防控	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。按要求设置生态隔离带，建设相应的防护工程。合理设置与抗风险能力相匹配的事故调蓄设施和环境应急措施。强化工业园区环境风险防控工作，突出全防全控，完善各项环境风险防范制度，确保将风险防范纳入日常环境管理制度体系。加强执法监督，实现对工业园区、重点工矿企业和主要环境风险类型的动态监控。	拟建项目为页岩气开发项目，仅涉及天然气集输管线穿越该单元，管线运营期通过采取严格的风险防范措施，产生的环境风险可控。	符合
		资源开发效率要求	加强高耗水行业用水定额管理，以水定产，严格控制高耗水新建、改建、扩建项目。	拟建项目仅涉及天然气集输管线穿越该单元，不属于高耗水行业	符合
	代寺服装产业园	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	拟建项目为页岩气开发项目，仅涉及天然气集输管线穿越产业园。不属于禁止引入的项目。	符合
		污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 燃煤和其他能源大气污染控制要求 优化能源结构，持续减少工业煤炭消费，提高能源利用效率。	拟建项目为页岩气开发项目，仅涉及天然气集输管线穿越产业园。营运期在园	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			工业废气污染控制要求 加强全过程控制，推广使用低（无）VOCs 含量的原辅材料和生产工艺、设备。产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。依法依规设置排放口，建立台账，记录 VOCs 产生、收集、处理、排放等情况。筛选挥发性有机物重点企业和园区名录，健全监管体系，实施精细化管理。每年更新眉山市工业企业挥发性有机物详细排放清单。建设重点企业挥发性有机物污染排放在线监控体系，确保达标排放。 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 开展工业企业无组织粉尘排放治理；所有原材料、产品必须密闭储存、输送，包装与发运、转运采取有效措施防止起尘。 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 深化水泥行业降氮脱硝工程建设，现役新型干法水泥熟料生产线在现有控制水平基础上，开展低氮燃烧改造，加强水泥行业无组织排放管理，水泥企业原料立磨、生料制备、生料入窑、熟料煅烧、输送工序需配备袋式收尘器；推进陶瓷制造行业改燃天然气等清洁能源，全部陶瓷辊道窑完成“煤改气”；完成陶瓷行业低氮燃烧及脱硝升级改造。 其他大气污染物排放管控要求	区内正常生产不产生大气污染物	
		环境风险防控	/	/	
		资源开发效率要求	/	/	
	富顺县水资源重点管控区	空间布局约束	严格执行“最严格水资源管理制度”确定的用水总量控制指标，加强水资源取水论证，严格水资源总量考核管理，同时全面推进节水型社会建设，提高用水效率 提高页岩气开采清洁生产水平，使用先进钻井技术，减少单井用水量；因地制宜，实施废水重复利用，提高水资源的重复利用率钻井废水和压裂返排液应优先进行回用，平台钻井废水回用率、平台或区域压裂返排液回用率均应达到 85%以上	拟建项目为页岩气开发项目，施工期压裂期间会涉及河道取水，环评要求取水前应开展水资源论证，同时施工期、运营期污水应尽量回用，平台钻井废水回用率、平台或区域压裂返排液回用率均应达到 85%以上	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

	污染物排放管控	/	/	
	环境风险防控	/	/	
	资源开发效率要求	土地资源开发效率要求 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	同上	符合

表4.5-2 项目与泸州市泸县三线一单相关要求符合性分析

类别	管控要求	项目对应情况介绍	符合性
泸县普适性清单管控要求	全面落实建筑施工“六个百分百”，加强建筑、道路扬尘、餐饮油烟、机动车大气污染综合整治，全县大气污染物排放执行《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》相关要求。环境空气质量达标前，新增VOCs排放实行2倍量减量替代。	拟建项目为页岩气开发项目，涉及该单元的为区块内的集输管线工程，施工期对于扬尘污染采取洒水等控制措施，运营期正常生产无废气。	符合
	医药园区化学合成药等产生较大异味的企业应合理选址，靠近泸县城区居住区的园区北侧，禁止引入恶臭异味明显的制药企业。	拟建项目为页岩气开发项目	符合
	加强畜禽水产养殖污染治理，推进养殖生产清洁化和产业模式生态化，提高污水资源化利用水平，畜禽粪污（水）综合利用率不低于80%；加强水污染综合治理，加强与内江市、重庆市荣昌区、永川区上下游协调，逐步实现濑溪河、九曲河、大鹿（陆）溪、龙溪河等跨界小流域水质稳定达标。	拟建项目涉及该单元的为区块内的集输管线工程，施工期试压废水回用，运营期正常生产无废水产生。	符合
	沱江流域的水污染物排放严格执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。严格按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》对濑溪河翘嘴鲃蒙古鲃国家级水产种质资源保护区进行管理。	拟建项目为页岩气开发项目，施工期污水均不外排；项目不涉及濑溪河翘嘴鲃蒙古鲃国家级水产种质资源保护区	符合
	页岩气开发实施废水重复利用，压裂返排液回用率达到85%以上，固体废弃物实现资源化利用和无害化处理处置；提高页岩气开采清洁生产水平，落实生态修复措施。	拟建项目涉及该单元的为区块内的集输管线工程，施工期试压废水回用，运营期正常生产无废水产生。项目施工期对生态环境有一定影响，施工期结束后严格落实生态修复措施	符合
	执行最严格水资源管理制度，推进节水型社会建设，提高工业、城镇生活、	本项目施工期试压废水回	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

				农田灌溉水资源利用效率。	用，不外排	
ZH5105212 0005	泸县要素 重点管控 单元	环境综合 管控单元 要素重点 管控单元	空间布局 约束	禁止开发建设活动的要求 同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 水环境农业污染重点管控区，严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰（压点升级除外）、用、排水量达不到清洁生产二级或国内先进水平的农副产品加工企业大气环境重点管控区覆盖全单元，严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂等以大气污染为主的企业现有玻璃、钢铁、水泥企业限制发展，推动行业企业超低排放改造其他同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 逐步引导现有玻璃、钢铁、水泥、白酒等企业搬迁入园，不符合用地性质及排放标准的企业应限期关闭现有园区外工业企业原则上限制发展，技改、扩建污染物排放实行区域等量或倍量替代，并进一步加强日常环保监管；钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出其他同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求	本项目涉及该单元的为区块内的集输管线、返排液管线工程，不属于管控要求中禁止开发或限制开发建设活动中所列企业。项目满足泸州市环境要素综合重点管控单元总体准入要求、满足泸县环境要素综合重点管控单元空间布局约束要求。	符合
			污染物 排放管控	现有源提标升级改造 现有燃煤锅炉适时提标执行特别排放限值。其他同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求。 新增源等量或倍量替代 同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求。 新增源排放标准限值 新、改、扩建项目执行大气污染物特别排放限值。 污染物排放绩效水平准入要求 水环境农业污染重点管控区内白酒行业参考执行更新后的四川省白酒行业资源环境绩效指标要求。大气布局敏感重点管控区、大气弱扩散重点管控区，应控制工业、生活污染源，减少移动源污染物排放。打好柴油货车污染治理攻坚战，实施“车、油、路、管”综合整治；加快老旧车辆的淘汰和不达标车辆的整治。加强渣土运输车辆规范化管理，严格实施密闭运输，强化城乡结合部环境监管。大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿		符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

				山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。页岩气开采过程中钻井废水和压裂返排液应优先进行回用，平台钻井废水回用率、平台或区域压裂返排液回用率均应达到 85%以上。页岩气开采过程中钻井作业应全程采用岩屑不落地工艺对钻井岩屑进行分类收集、储存和转运。水基岩屑液相回收重复利用、固相资源化综合利用，油基岩屑油相回收重复利用、固相资源化综合利用或按危废处置。 推进大陆溪-泸县-四明水厂-控制单元达标攻坚。持续开展流域内水产养殖污染治理，加强水产投入品监管，禁止使用粪肥、化肥养殖等水产养殖行为，开展水产养殖尾水治理。以乡镇场镇、农家乐、施工工地为重点，推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。强化流域场镇污水收集、处理设施提标改造及运行监管。落实生态流量保障。 其他同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求。 其他污染物排放管控要求		
			环境风险 防控	严格管控类农用地管控要求 / 安全利用类农用地管控要求 / 污染地块管控要求 / 园区环境风险防控要求 / 企业环境风险防控要求 同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求。 其他环境风险防控要求 同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求。	拟建项目不属于泸州市环境要求综合重点管控单元总体准入要求中禁止或限制的企业；建设单位设置有专门的环境管理部门，对工程运营期设置有突发环境事件应急预案。 项目满足环境风险防控要求。	符合
			资源开发 效率	水资源利用效率要求 / 地下水开采要求 / 能源利用效率要求 同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求。 其他资源利用效率要求	本项目涉及该单元的为区块内的集输管线、返排液管线工程，施工期临时占用一定的土地资源施工结束后进行生态恢复。	符合
YS51052122 30002	濑溪河- 泸县-官 渡大桥-	水环境管 控分区	空间布局 约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求	本项目涉及该单元的为区块内的集输管线、返排液管线工程，不属于管控要求中	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

	控制单元		允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	禁止开发或限制开发建设活动中所列企业。	
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 1、推进流域聚居点生活污水处理设施建设。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求 1、推进农村污染治理。稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散；农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求；大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式；严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、大力推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控；强化水产养殖污染治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施，推进养殖尾水节水减排。到 2025 年，水产健康养殖示范比重达到 68%以上。3、推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范；不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。到 2025 年，畜禽粪污综合利用率达到 80%以上，规模以上养殖场粪污处理设施装备配套率保持 100%。到 2035 年，畜禽粪污基本实现资源化利用，综合利用率达到 95%以上。4、深入推进化肥减量增效，鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥；逐步推进农田径流拦截及治理。5、按照《四川省推进农村黑臭水体治理工作方案（2021-2025 年）》要求，持续开展农村黑臭水体排查，实现农村黑臭水体“动态”清零。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	本项目涉及该单元的为区块内的集输管线、返排液管线工程，施工期污废水不外排，运营期无生产废水、生活污水产生。满足污染物排放管控要求	符合
		环境风险防控	/	建设单位设置有专门的环境管理部门，对工程运营期设置有突发环境事件应急预案。项目满足环境风险防控要求。	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			资源开发效率要求	落实生态流量保障，强化流域内水库、水电站下泄生态流量监管。强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	/	
YS51052123 20001	泸县大气环境布局敏感重点管控区	大气环境管控分区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 1、坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目 2、严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能 限制开发建设活动的要求 / 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 / 其他空间布局约束要求 /	本项目涉及该单元的为区块内的集输管线、返排液管线工程，不属于管控要求中禁止开发或限制开发建设活动中所列企业。	符合
			污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 / 燃煤和其他能源大气污染控制要求 / 工业废气污染控制要求 / 机动车船大气污染控制要求 / 扬尘污染控制要求 / 农业生产经营活动大气污染控制要求 / 重点行业企业专项治理要求 / 其他大气污染物排放管控要求 /	本项目涉及该单元的为区块内的集输管线、返排液管线工程，主要大气污染物为施工期产生的扬尘等，采取洒水等措施控制扬尘污染	符合
			环境风险防控	/	/	/

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			资源开发效率要求	/	/	
YS5105212510001	泸县水资源重点管控区	自然资源管控分区	空间布局约束	/	/	/
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发效率要求	土地资源开发效率要求 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	本项目涉及该单元的为区块内的集输管线、返排液管线工程，施工期临时占用一定的土地资源施工结束后进行生态恢复。	符合
YS5105212550001	泸县自然资源重点管控区	自然资源管控分区	空间布局约束	/	/	符合
			污染物排放管控	/	/	符合
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发效率要求	土地资源开发效率要求 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	本项目涉及该单元的为区块内的集输管线、返排液管线工程，施工期临时占用一定的土地资源施工结束后进行生态恢复。	符合

表4.5-3 项目与隆昌市三线一单相关要求符合性分析

类别	管控要求	项目对应情况介绍	符合性
隆昌市普适性清单管控要求	禁止开发建设活动的要求 禁止在长江干支流 1km 范围内新建、扩建化工园区和化工项目（依据：《中华人民共和国长江保护法》《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）； -禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目（依据：《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》） -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。（《长江岸线开发利用与保护规划》《长江经济带发展负面清单指南（试行）》）	拟建项目为页岩气开发项目，距离长江干流直线距离约 32km，本项目为法律规定的重点能源项目，选址难以避让永久基本农田，企业施工前应办理临时征地手	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

	-永久基本农田，实行严格保护，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（《土壤污染防治行动计划》） -禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 基本农田：一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。（《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》） -严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法(2004 修正)》）	续。	
	水环境： -在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重点污染物排放特别限值。（《土壤污染防治行动计划》） 大气环境： -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。（《砖瓦工业大气污染物排放标准》） -火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》） 其他污染物排放管控要求 （一）新增源排放标准限制：水环境城镇生活污染、农业污染重点管控区，新建存栏量≥300 头猪的畜禽养殖场，粪污经处理后向环境排放应执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB512311—2016）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》） -新、改、扩建工业项目全面执行大气污染物特别排放限值。《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号） （二）新增源等量或倍量替代：-上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。（《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》） -上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》） （三）污染物排放绩效水平准入要求：	拟建项目为页岩气开发项目，拟建项目施工期、运营期污水能回用的回用，不能回用的依托污水处理厂处理达标排放，或依托回注井进行回注，不在当地排放；施工期优先使用网电，采用洒水等措施控制扬尘，运营期产生的大气污染物很少，对环境影响小。施工期、运营期各类固废均采取严格的污染控制措施，不外排。	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

	水环境： -到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力。（《四川省城镇生活污水和城乡生活垃圾处理设施建设三年推进总体方案(2021—2023 年)》） 鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》《畜禽粪便还田技术规范》《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。到 2025 年，畜禽粪污综合利用率达到 90%以上。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》） 大气环境： -2025 年 PM_{2.5} 浓度 34.2 微克立方米，2035 年 PM_{2.5} 浓度 32 微克立方米。（大气环境质量底线） -现有、新建企业执行国家排放标准大气污染物特别排放限值和特别控制要求。《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号） -切实督促企业履行 VOCs 污染防治的主体责任，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，进一步优化工艺技术，生产低毒、低害和低 VOCs 含量的绿色产品，抓好源头防控，减少排放。（《关于进一步做好工业领域重点行业挥发性有机物清洁原料替代工作的通知》） 固体废物： -到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。（《四川省城镇生活污水和城乡生活垃圾处理设施建设三年推进总体方案(2021—2023 年)》） -到 2025 年，地级及以上城市基本建成生活垃圾分类处理系统。县级城市、乡镇和农村生活垃圾分类工作取得成效，生活垃圾减量化、资源化、无害化水平显著提高。《四川省生活垃圾分类和处置工作方案》 页岩气： -页岩气的开发管控要求要严格依照《四川省页岩气开采污染防治技术政策》执行，从选址、水污染防治、固体废弃物处置及综合利用、大气污染防治、噪声污染防治以及环境管理与环境风险防范等几个方面严格按照该文件的管控要求执行。		
	环境风险防控： 联防联控要求 (1) 大气：组织交叉检查和联合执法，共同研究、推进夏季秸秆禁烧工作。	拟建项目为页岩气开发项目，施工期、运营期通过采取严格的风险防范措施，产	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

	（《川南地区联防联控工作协定》） （2）水环境：与重庆市荣昌区吴家镇、远觉镇、清流镇联合清理沿河垃圾、河道水面漂浮物、整治河道、清运淤泥等障碍物。（《渝西川东河长制跨界合作协议书》《共治渔箭河战略合作框架协议》《大清流河共治共管协议》） （3）固废：将四川中再生资源开发有限公司、内江市邦兴再生资源有限公司等 2 家废电路板处置企业纳入川渝危险废物跨省市转移“白名单”，深度简化危险废物跨川渝转移审批手续，实现“白名单”直接审批。（《重庆市生态环境局四川省生态环境厅危险废物跨省市转移“白名单”合作机制》） 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途。（《土壤污染防治行动计划》） -加强“散乱污”企业环境风险防控。（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》） 用地环境风险防控要求：到 2025 年，全市受污染耕地安全利用率达到 94%以上，污染地块安全利用率达到 93%以上。（土壤环境风险防控底线专题） -严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（《土壤污染防治行动计划》《内江市人民政府关于印发土壤污染防治行动计划内江市工作方案的通知（[2017 年]21 号）》）	生的环境风险可控。	
	水资源利用总量要求 2025 年用水控制总量 12.3 亿 m³ 2025 年用水控制总量 12.3 亿 m³，2035 年用水控制总量为 13.61 亿 m³（《资源利用上线专题》） -内江市 2025 年地下水开采控制量为 0.25 亿 m³，2035 年地下水开采控制量为 0.18 亿 m³ 以内。（《资源利用上线专题》） -加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》），2035 年用水控制总量为 13.61 亿 m³（《资源利用上线专题》） -内江市 2025 年地下水开采控制量为 0.25 亿 m³，2035 年地下水开采控制量为 0.18 亿 m³ 以内。（《资源利用上线专题》） -加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节	拟建项目为页岩气开发项目，施工期、运营期污水应尽量回用，平台钻井废水回用率、平台或区域压裂返排液回用率均应达到 85%以上	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

				水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》） 地下水开采要求 内江市 2025 年地下水开采控制量为 0.25 亿 m³，2035 年地下水开采控制量为 0.18 亿 m³ 以内。（《资源利用上线专题》） 能源利用总量及效率要求 全面淘汰每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉；在供气管网覆盖不到的其他地区，改用电、新能源或洁净煤。 —提高天然气等清洁能源消费比重，有效控制全市煤炭消费总量。建议 2025 年控制在 795.9 万吨以下，煤炭消费占能源总消费比重达到四川省的平均水平。（（依据：能源利用上线专题、《内江市人民政府办公室关于印发内江市大气环境质量限期达标规划的通知》内府办发[2018]64 号） 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无		
ZH51108320 006	隆昌市要素重点管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同要素重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 （1）大气环境重点管控区覆盖全单元，应结合区域环境特征和发展定位，严格项目引入政策，控制引入砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品等以大气污染为主的企业 （2）其他同要素重点管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 同要素重点管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求 同要素重点管控单元总体准入要求	拟建项目为页岩气开发项目，不属于禁止引入的项目。	符合
			污染物排放管控	现有源提标升级改造 同要素重点管控单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 同要素重点管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 同要素重点管控单元总体准入要求	拟建项目为页岩气开发项目，拟建项目施工期、运营期污水能回用的回用，不能回用的依托污水处理厂处理达标排放，或依托回注井进行回注，不在当地排	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

				污染物排放绩效水平准入要求 / 其他污染物排放管控要求 (1) 到 2023 年底, 县级及以上城市设施能力基本满足生活污水处理需求, 所有建制镇具备污水处理能力。 (2) 2025 年 PM2.5 浓度 34.2 微克/立方米, 优良率 87.4%; 2035 年 PM2.5 浓度 32 微克/立方米, 优良率 90.0%; SO2、NO2、CO、O3 全部达标。 (3) 到 2025 年, 生活垃圾无害化处理率达到 95%以上; 污泥无害化处置率 60%。 (4) 其他要求同要素重点管控单元总体准入要求。	放; 施工期优先使用网电, 采用洒水等措施控制扬尘, 运营期产生的大气污染物很少, 对环境影响小。施工期、运营期各类固废均采取严格的污染控制措施, 不外排。	
			环境风险 防控	严格管控类农用地管控要求 / 安全利用类农用地管控要求 同要素重点管控单元总体准入要求 污染地块管控要求 / 园区环境风险防控要求 同要素重点管控单元总体准入要求 企业环境风险防控要求 / 其他环境风险防控要求 同要素重点管控单元总体准入要求	拟建项目为页岩气开发项目, 施工期、运营期通过采取严格的风险防范措施, 产生的环境风险可控。	符合
			资源开发 效率要求	水资源利用效率要求 同要素重点管控单元总体准入要求 地下水开采要求 同要素重点管控单元总体准入要求 能源利用效率要求 / 其他资源利用效率要求 /	拟建项目为页岩气开发项目, 施工期、运营期废水应尽量回用, 平台钻井废水回用率、平台或区域压裂返排液回用率均应达到 85%以上	符合
YS51108322 30001	濑溪河- 九曲河汇 水控制区 -隆昌市- 控制单元	水环境农 业污染重 点管控区	空间布局 约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	拟建项目为页岩气开发项目, 不属于禁止引入的项目。	符合
			污染物排	禁止开发建设活动的要求	拟建项目为页岩气开发项	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

			放管控	限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	目, 拟建项目施工期、运营期污水能回用的回用, 不能回用的依托污水处理厂处理达标排放, 或依托回注井进行回注, 不在当地排放; 施工期优先使用网电, 采用洒水等措施控制扬尘, 运营期产生的大气污染物很少, 对环境影响小。施工期、运营期各类固废均采取严格的污染控制措施, 不外排。	
			环境风险防控	城镇污水污染控制措施要求 1、推进流域聚居点生活污水处理设施建设。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治, 落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求, 加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管, 避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求 1、推进农村污染治理。稳步农村污水处理设施建设, 适当预留发展空间, 宜集中则集中, 宜分散则分散; 农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB 51 2626-2019) 要求; 大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用, 因地制宜选择农村生活垃圾治理模式; 严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、大力推进水产生态健康养殖, 加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控; 强化水产养殖污染治理, 水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放; 实施池塘标准化改造, 完善循环水和进排水处理设施, 推进养殖尾水节水减排。到 2025 年, 水产健康养殖示范比重达到 68%以上。3、推进畜禽粪污分类处置, 根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范; 不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平; 设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。到 2025 年, 畜禽粪污综合利用率达到 80%以上, 规模以上养殖场粪污处理设施装备配套率保持 100%。到 2035 年, 畜禽粪污基本实现资源化利用, 综合利用率达到 95%以上。4、深入推进化肥减量增效, 鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染, 农企合作推进测土配方施肥; 逐步推进农田径流拦截及治理。5、	拟建项目为页岩气开发项目, 施工期、运营期通过采取严格的风险防范措施, 产生的环境风险可控。	符合

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

				按照《四川省推进农村黑臭水体治理工作方案（2021-2025 年）》要求，持续开展农村黑臭水体排查，实现农村黑臭水体“动态”清零。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求		
			资源开发效率要求	/	/	/
YS51108323 30001	隆昌市大气环境弱扩散重点管控区	大气环境弱扩散重点管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 / 限制开发建设活动的要求 / 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出 其他空间布局约束要求 支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局	拟建项目为页岩气开发项目，不属于禁止引入的项目。	符合
			污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 / 燃煤和其他能源大气污染控制要求 / 工业废气污染控制要求 / 机动车船大气污染控制要求 / 扬尘污染控制要求 / 农业生产经营活动大气污染控制要求 / 重点行业企业专项治理要求		

泸 205 井区产能建设工程环境影响报告书公示版

				/		
				其他大气污染物排放管控要求		
				/		
			环境风险 防控	/	/	/
			资源开发 效率要求	/	/	/

综上，拟建项目建设选址符合自贡市、隆昌市、泸州市“三线一单”生态环境分区管控相关要求。

4.6 项目选址、选线合理性

(1) 相关规范及技术选址要求

本工程为页岩气探采开发工程,根据《页岩气钻井井控安全技术规范》(AQ/T 2076—2020)、《石油天然气钻井井控技术规范》(GB/T31033-2014)、《钻井井控技术规范》(Q/SY02552-2018)、《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)等相关规范及技术提出了选址要求,根据泸 205H8 平台井站、泸 205H14 平台井站、泸 205H16 平台井站、泸 205H24 平台井站钻前设计与周围设施对比分析见下表。

表 4.6-1 本工程井口与周围设施间距离的符合性

建筑及设施	钻前工程井场技术要求	本工程井口情况	是否满足要求
高压线及他永久性设施	≥75m	各平台井口75m范围内无永久性设施	满足
民宅	≥100m	泸205H16平台南侧、西侧共计3户位于井口100m范围内,钻井期间临时搬迁;其余各平台井口100m范围内无居民点分布	通过临时搬迁后满足
铁路	≥200m	各钻井平台周边500m无铁路	满足
高速公路	≥200m	各平台井口周边500m范围无高速公路	满足
学校	≥500m	各平台井口周边500m范围无学校	满足
医院	≥500m	各平台井口周边500m范围无医院	满足
油库等高危险场所	≥500m	各平台井口500m范围内未发现	满足
集中居住地等人口密集区	≥500m	各平台井口500m范围内无集中居住地等人口密集区	满足
地下矿产采掘坑道、矿井坑道	≥100m	各平台井口200m范围内未发现地下矿产采掘坑道、矿井坑道	满足
距城镇中心	≥500m	各钻井井场距离最近的古佛镇许家场约0.67km	满足

根据上表对照分析可知,通过对泸 205H16 平台南侧、西侧共计 3 户居民钻井期间临时搬迁,本工程井口选址满足相关规范及技术选址要求。

(2) 项目占用永久基本农田的必要性

①站场建设

本项目新建 4 个平台,利用原有 4 个钻井平台建设集输平台井站,根据泸 205H17 平台、泸 205H20 平台、泸 205H21 平台临时用地的批复,涉及占用基本农田,同时

本次新建 4 个钻井平台也占用基本农田。受“地面建设服从地下油气资料分布”原则的限制，本项目油气集输各站场需要在原井场内建设，结合各钻井井场占地情况，基本为基本农田，因此本项目站场用地需要占用永久基本农田，难以避让。

②管道建设

本项目管道建设走向主要由新建和现有井场位置决定，结合土地利用现状图，各井场之间沿线基本农田广泛分布，同时管道选址要考虑避让城镇区、与居民房屋保持 5m 以上的距离。本项目管道建设临时占地难以避让基本农田，项目必须占用基本农田。结合方案比选分析结果，少占基本农田的线路方案长，占地多，占用林地多，距离城镇和居民点距离更近，环境影响更不利，推荐方案从环境保护角度更优。

（3）管道选线合理性分析

①管道走向线路方案比选

本项目管线工程包括了集输管线和返排液管线工程，管道采用“枝状”管网布局，工程设计之初路由首先避开了不良地质段，其次尽可能减少施工占地和工程拆迁量，在考虑地形、沿线敏感区分布、管线服务范围等多方面因素的前提下，以选择最短路径为原则进行布局。据现场踏勘，管道沿线房屋、居民区、河流、水库、水塘等较多，对管道走向有诸多限制，结合确定了井位分布和接入方案，大部分管线长度较短，在避开难以穿越的水库、水塘、高坡后，均选择了较为顺直的线路走向，路由走向相对唯一。

泸 205H16 中心泵站-泸 205H20 中转泵站返排液干线，线路顺直，且线路未经过环境敏感区、重要工程建筑设施、矿产区域及城镇规划、人口密集区等，故设计及本次环评不对该管线进行方案比选。

由于已建的泸 203H123 平台集气支线设计规模不能同时满足泸 205H20 平台井站、泸 205H21 平台井站、泸 205H24 平台井站的输气能力要求，采用泸 205H20 平台井站天然气接入泸 203 脱水站的输气方案。同时由于泸 203H123 平台集气支线已开展了环评工作确定线路路由，目前已建成不久，因此泸 205H20 集气支线出站后大部分线路与泸 203H123 平台集气支线并行敷设，施工过程中可以减少扫线线路土石方量，减少沿线农田、林地等植被清理量，减少施工便道、堆管场等新增临时占地，同时泸 205H20 集气支线（同沟敷设返排液管线）避开了北侧的云顶山施工难度困难区、生态保护红线等敏感区，选线合理。比选线路走向详见附图 11。

环保比选情况见表 4.6-2。

表 4.6-2 线路走向方案比选一览表

比选内容		泸 205H8 集气支线			泸 205H24 集气支线		
		红色线路推荐方案	蓝色线路比选方案	比选分析	红色线路推荐方案	蓝色线路比选方案	比选分析
工程概况	工程量	管道长 5.17km	管道全长 5.1km	比选方案较优	管道长 2.70km	管道全长 2.66km	比选方案较优
环保比选	施工临时占地面积	6.92hm ²	6.08m ²	比选方案较优	3.38hm ²	2.98m ²	比选方案较优
	施工难度及投资、敏感目标分布	管道沿线穿越乡村村道 6 次，机耕道 4 次，沟渠 5 次，管道沿线穿越较少，施工难度较小。居民点较少，距离胡家镇城镇较远。工程投资相对较低。	管道沿线穿越鱼塘 1 次，穿越乡村道路 9 次，机耕道 5 次，沟渠 5 次，管道沿线穿越较多，施工难度较大。沿线居民点较多，距离胡家镇城镇较远。工程投资相对较高。	推荐方案较优	管道沿途穿越沟渠 2 次，穿越乡村道路 3 次，机耕道土石路 5 次，管道沿线绕避了鱼塘，施工难度较小。工程投资相对较低。	沿途穿越沟渠 2 次，穿越鱼塘 2 次，穿越乡村道路 3 次，机耕道土石路 4 次，线路穿越水田、鱼塘较多，施工难度较大。工程投资相对较高。	推荐方案较优
	动物影响	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	相当	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	相当
	植物影响	穿越林地 350m，占地破坏灌木林地面积较小，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	穿越林地 560m，占地破坏灌木林地面积较小，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	推荐方案较优	穿越林地 500m，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	穿越林地 500m，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	相当

	基本农田的影响	临时占用基本农田较多，主要为水田，复垦后无永久占用	临时占用基本农田少，主要为旱地，复垦后无永久占用	比选方案较优	临时占用基本农田较少，主要为旱地，复垦后无永久占用	临时占用基本农田较多，主要为水田，复垦后无永久占用	推荐方案较优
	水土流失	水土流失更少。	水土流失更强烈。	推荐方案较优	水土流失更强烈。	水土流失更少。	比选方案较优
	施工噪声、废气影响	施工期周边敏感点较少，噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	施工期周边敏感点较多，噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	推荐方案较优	施工期噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	施工期噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	相当
	环境风险	周边敏感点较少，环境风险影响更小。	周边敏感点较多，环境风险影响更大。	推荐方案较优	管线两侧分布少量居民。	管线两侧分布少量居民。	相当
结论		经过方案对比，推荐方案虽然管道长度较长，但管道沿线穿越较少，占用林地较少，管道远离城镇建成区，投资较低，因此，从环保角度采用推荐方案。			经过方案对比，推荐方案虽然管道长度较长，但管道绕避了鱼塘、水田等，投资较低，施工难度较小，而管线较短，涉及的敏感目标和风险、影响程度等均相当，因此，从环保角度采用推荐方案。		

续表 4.6-2 线路走向方案比选一览表

比选内容		泸 205H14 集气支线			泸 205H21 集气支线		
		红色线路推荐方案	蓝色线路比选方案	比选分析	红色线路推荐方案	蓝色线路比选方案	比选分析
工程概况	工程量	管道长 7.22km	管道全长 7.14km	比选方案较优	管道长 4.03km	管道全长 4.10km	推荐方案较优
环保比	施工临时占地面积	9.77hm ²	9.68m ²	比选方案较优	5.76hm ²	5.84m ²	推荐方案较优

选	施工难度及投资、敏感目标分布	管道沿线穿越龙市河 1 次，沟渠 5 次，穿越付界路 1 次，乡村道路 11 次，机耕道土石路 2 次，管道沿线穿越较少，沿线避绕了鱼塘及经济作物，施工难度较小。居民点较少，工程投资相对较低。	沿途穿越龙市河 1 次，沟渠 5 次，穿越付界路 1 次，乡村道路 13 次，鱼塘穿越 1 次，机耕道土石路 3 次，管道沿线穿越较多，施工难度较大。沿线居民点较多，工程投资相对较高。	推荐方案较优	管道沿途穿越绵泸高铁 1 次，四级公路 9 次，机耕道 2 次，小河 1 次，水沟 10 次，管道沿线绕避了大量水田，施工难度较小。工程投资相对较低。	沿途穿越绵泸高铁 1 次，四级公路 10 次，机耕道 3 次，小河 1 次，水沟 10 次。线路穿越水田、鱼塘较多，施工难度较大。工程投资相对较高。	推荐方案较优
	动物影响	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	相当	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	相当
	植物影响	穿越林地 250m，占地破坏灌木林地面积较小，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	穿越林地 300m，占地破坏灌木林地面积较多，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	推荐方案较优	穿越林地 198m，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	穿越林地 250m，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	推荐方案较优
	基本农田的影响	临时占用基本农田较少，复垦后无永久占用	临时占用基本农田多，主要为水田，复垦后无永久占用	推荐方案较优	临时占用基本农田较少，主要为旱地，复垦后无永久占用	临时占用基本农田较多，主要为水田，复垦后无永久占用	推荐方案较优
	水土流失	水土流失更少。	水土流失更强烈。	推荐方案较优	水土流失更少。	水土流失更强烈。	推荐方案较优
	施工噪声、废气影响	施工期周边敏感点较少，噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	施工期周边敏感点较多，噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	推荐方案较优	施工期噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	施工期噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	相当
	环境风险	周边敏感点较少，环境风险影响更小。	周边敏感点较多，环境风险影响更大。	推荐方案较优	管线两侧分布少量居民。	管线两侧分布少量居民。	相当

结论	经过方案对比，推荐方案虽然管道长度较长，但管道沿线穿越较少，占用林地较少，管道两侧居民点较少，投资较低，因此，从环保角度采用推荐方案。	经过方案对比，推荐方案管道绕避了水田，投资较低，施工难度较小，而管线较短，占用林地面积较小，因此，从环保角度采用推荐方案。

续表 4.6-2 线路走向方案比选一览表

比选内容		泸 205H17 集气支线			泸 203H123 平台联络线		
		红色线路推荐方案	蓝色线路比选方案	比选分析	红色线路推荐方案	蓝色线路比选方案	比选分析
工程概况	工程量	管道长 3.2km	管道全长 3.28km	推荐方案较优	管道长 2.92km	管道全长 3.10km	推荐方案较优
环保比选	施工临时占地面积	4.48hm ²	4.58m ²	推荐方案较优	3.75hm ²	3.88m ²	推荐方案较优
	施工难度及投资、敏感目标分布	比选段沿线穿越付界路 1 次，沿线地形地貌较为平坦，主要以水田、旱地为主。管道沿线穿越较少，施工难度较小。工程投资相对较低。	穿越乡村道路 2 次，付界路 1 次，沿线地形地貌较为平坦，主要以水田为主。管道沿线穿越较多，施工难度较大。工程投资相对较高。	推荐方案较优	沿途穿越乡村村道 4 次，机耕道 3 次，沟渠 1 次，穿越工程量较少，施工难度较小。工程投资相对较低。	管道沿途穿越乡村村道 7 次，机耕道 2 次，沟渠 2 次，线路穿越道路较多，施工难度较大。工程投资相对较高。	推荐方案较优
	动物影响	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	相当	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	相当
	植物影响	占地破坏灌木林地面积较小，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	占地破坏灌木林地面积较小，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	相当	穿越林地 190m，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	穿越林地 380m，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	推荐方案较优

	基本农田的影响	临时占用基本农田少，主要为旱地，复垦后无永久占用	临时占用基本农田较多，主要为水田，复垦后无永久占用	推荐方案较优	临时占用基本农田复垦后无永久占用	临时占用基本农田复垦后无永久占用	相当
	水土流失	水土流失更强烈。	水土流失更少。	比选方案较优	水土流失更少。	水土流失更强烈。	推荐方案较优
	施工噪声、废气影响	施工期周边敏感点较少，噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	施工期周边敏感点较多，噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	推荐方案较优	施工期噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	施工期噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	相当
	环境风险	周边敏感点较少，环境风险影响更小。	周边敏感点较多，环境风险影响更大。	推荐方案较优	周边敏感点较少，环境风险影响更小。	周边敏感点较多，环境风险影响更大。	推荐方案较优
结论		经过方案对比，推荐方案管道较短，绕避了水田，投资较低，施工难度较小，而管线较短，管线两侧环境保护目标相对较少，因此，从环保角度采用推荐方案。			经过方案对比，推荐方案管道较短，穿越工程量较少，施工难度较小，投资较低，且管线较短，管线两侧环境保护目标相对较少，因此，从环保角度采用推荐方案。		

续表 4.6-2 线路走向方案比选一览表

比选内容		泸 205-1 集气站集气干线			泸 205H20 中转泵站~泸 203H153 中心泵站返排液联络线（单管敷设段）		
		红色线路推荐方案	蓝色线路比选方案	比选分析	红色线路推荐方案	蓝色线路比选方案	比选分析
工程概况	工程量	管道长 6.71km	管道全长 6.50km	比选方案较优	管道 9.4km	管道全长 9.7km	推荐方案较优
环保比	施工临时占地面积	7.47hm ²	7.23m ²	比选方案较优	10.03hm ²	10.33m ²	推荐方案较优

选	施工难度及投资、敏感目标分布	管道沿线穿越乡村道路 18 次，机耕道土石路 1 次，沟渠穿越 5 次，经过橘子林约 450m。管道沿线穿越较少，施工难度较小。工程投资相对较低。	管道沿途穿越乡村道路 17 次，机耕道土石路 1 次，沟渠穿越 5 次，鱼塘 1 次，经过橘子林约 1.17km 赔偿费用高，协调难度大。线路穿越鱼塘较多，穿越元咀水库库尾，施工难度较大。工程投资相对较高。	推荐方案较优	管道沿途经过泸 203H104 平台泵站，穿越龙城大道 1 处，穿越水泥公路 1 处，穿越碎石路 1 处，穿越水田 2.45km，施工难度较小。可在管线上设置阀井，方便后期泸 203H104 平台泵站接入，节约投资。工程投资相对较低。	沿途穿越龙城大道 1 处，穿越水泥公路 16 处，穿越碎石路 5 处，穿越水田 4.1km，线路穿越水田、鱼塘较多，施工难度较大。工程投资相对较高。	推荐方案较优
	动物影响	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	相当	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类施工影响较小	相当
	植物影响	穿越林地 1120m，占地破坏灌木林地面积较小，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	穿越林地 1750m，占地破坏灌木林地面积较小，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	推荐方案较优	穿越林地 1397m，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	穿越林地 1650m，施工结束后可进行复绿，对植被的影响较小。	推荐方案较优
	基本农田的影响	临时占用基本农田较多，复垦后无永久占用	临时占用基本农田少复垦后无永久占用	比选方案较优	临时占用基本农田较少，复垦后无永久占用	临时占用基本农田较多，复垦后无永久占用	推荐方案较优
	水土流失	水土流失更少。	水土流失更强烈。	推荐方案较优	水土流失更少。	水土流失更强烈。	比选方案较优
	施工噪声、废气影响	施工期周边敏感点较少，噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	施工期周边敏感点较多，噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	推荐方案较优	施工期噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	施工期噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	相当
	环境风险	周边敏感点较少，环境风险影响更小。	周边敏感点较多，环境风险影响更大。	推荐方案较优	管线两侧分布少量居民。	管线两侧分布少量居民。	相当

结论	经过方案对比，推荐方案虽然管道长度较长，但管道沿线穿越较少，占用林地较少，管线两侧相邻的居民点较少，投资较低，因此，从环保角度采用推荐方案。	经过方案对比，推荐方案管道较短，可便于沿线工程接管，穿越水田等工程量较少，占用林地面积较少，施工难度较小，投资较低，因此，从环保角度采用推荐方案。

②管道选线合理性

拟建项目管线经过地属于二、三级地区，不在当地城镇规划区内。管道沿线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，不涉及基本草原、自然公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，不涉及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，不涉及天然渔场，水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区等。不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位；不涉及四川省生态保护红线。管线走向避开了公益林。

本项目管道建设走向主要由现有井场位置决定，结合土地利用现状图，现有井场周边，各井场之间沿线基本农田广泛分布，同时管道选址要考虑避让城镇区、水库、与居民房屋保持 5m 以上的距离。本项目管道建设临时占地难以避让基本农田，项目必须占用基本农田。本项目属于页岩气开采，基本农田占用符合《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）等相关政策。

管道沿线临时占用永久基本农田符合国家规定。水土流失重点防治区的影响可控。管线穿越河沟对地表水、水生生态的影响小可接受。

管道沿线周边主要为少量散户居民，管线与农户最近的距离约 7m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中要求的 5m 范围内无建、构筑物的要求。避免了从居民聚集地中间穿越，尽量从离民房较远的旱地、农田穿越，减少了环境风险。

综上，通过采取评价提出的污染防治、生态保护与恢复、风险防范和应急措施，管道建设总体对环境影响小可接受。因此，拟建工程管线线路走向合理。

（3）站场选址合理性分析

受“地面建设服从地下油气资料分布”原则的限制，本项目各站场需在原钻井井场内建设，均属于五级站，采气站站场防火间距 30m，放空管防火间距 60m。泸 205-1 集气站属于四级站，泸 205-1 集气站装置区防火间距 35m，放空管防火间距 60m。本项目各站场距离最近的居民约 40m，放空管距离最近居民约 70m。满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）。

各站场均依托原有钻井井场建设，减少了新占地带来的环境影响，减少了施工期的环境影响，各站场不涉及生态环境特殊、重要敏感区。不涉及四川省生态保护

红线，不涉及饮用水源保护区。距离周边学校、医院、城镇、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感区距离较远。

通过采取评价提出的污染防治、风险防范和应急措施，各站场建设总体对环境影响小可接受。综上，各站选址合理。

4.7 平面布置环境合理性

4.7.1 施工期平面布置合理性分析

本项目新建泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H24 四个钻井平台，各平台总平面布置根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466—2013）中对井场布置规范要求，对发电房、柴油罐区、燃烧池等设施规范化模块布置。

（1）发电房布置合理性分析

根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466—2013）规定，本工程的备用发电机房均位于井场后场，做到了尽量远离周边居民，符合规范要求，发电房布置合理。

（2）燃烧池布置合理性分析

根据《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225—2019）第 3.1.4 规定：放喷管线出口距井口应不小于 75m；《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》（SY/T6628-2005）中第 5.3.1 条规定：放喷坑和火炬应限于安全地点，尽可能考虑选择井场主导风向的下风向放喷或点燃火炬，还应使排入大气的气体完全燃烧。根据本工程新建平台平面布置图、环境保护目标统计可知，各新建钻井平台设的 2 个燃烧池距居民点均大于 50m，满足（SY/T5225—2019）、（SY/T6628-2005）中提出的距离要求。

（3）柴油罐区布置合理性分析

根据新建平台平面布置可知，油罐区均布置在井场外，距离井口约 50m~72m 处，满足《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程（SY/T5225—2019）》中第 3.1.3 条规定：“油罐区距井口应不小于 30m”的要求。

综上，本项目拟新建钻井平台总体平面布置从环保上可行。

（5）施工临时设施布置合理性分析

站场主要涉及基础建设，设备安装，施工场地全部位于原钻井井场和占地范围内，不新增临时用地。施工现场不设置施工营地，均租住当地农户或旅馆。施工场

地均布置在原有钻井井场。施工周期短，约 1-2 月。施工区不涉及生态环境特殊、重要敏感区。不涉及四川省生态保护红线，不涉及饮用水源保护区。距离周边学校、医院、城镇、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感区距离较远。周边少量分散居民。通过采取施工噪声、扬尘控制措施，对周边环境的影响可接受。布局合理。

拟建项目集输管线施工过程中，不设置施工营地、不设置油罐、施工机械设备维修场所。由于需要放置输气管线和未作业时停放挖机、推土机等施工机具，每条集输管线铺设时拟设堆管场（每个 600m²），堆管场位置主要由施工单位现场临时确定，管线铺设过程中需新建临时施工便道，环评要求堆管场优先选用路边未利用地或沿线居民院坝空地，禁止占用国家和地方公益林，临时便道尽量依托现有人行道、机耕道进行加宽处理后使用，杜绝车辆乱碾乱轧；不随意开设便道。确需布设的施工便道的，应尽量避免基本农田和林地，并控制宽度。另管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，在敷设前将管道临时放置在管道施工场地内，不会占用施工区域外用地。本项目堆管场、施工便道位于管道沿线区域，不涉及四川省生态保护红线，不涉及饮用水源保护区。距离周边学校、医院、城镇、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感区距离较远，周边少量分散居民。通过采取评价提出的施工噪声、扬尘控制、生态保护与修复措施，对环境的影响可接受。布局合理。

道路穿越顶管和河流穿越施工场地布置在穿越点位置，位于项目管道沿线临时作业带范围内，不涉及四川省生态保护红线，不涉及饮用水源保护区。距离周边学校、医院、城镇、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感区距离较远。周边少量分散居民。通过采取评价提出的施工噪声、扬尘控制措施和生态保护措施，对环境的影响可接受。布局合理。

4.7.2 站场布局合理性

本项目各集输平台井站站场分为生产区、辅助生产区、放空区组成。生产区由井口、工艺设备区等组成，均与放空区、辅助生产区相对分隔布置，满足防火间距要求。辅助生产区由仪表风橇和一体化仪控电气橇组成，临近逃生门出入口，放空区布置于井站后场。站场围墙均为钢丝网围栏，设置主出入口和逃生门，便于紧急情况下人员尽快疏散。进站道路与钻井平台外已建道路相连。工艺装置区布置在井站后场；仪表风橇、一体化仪控电气橇布置与工艺区间距大于 12m，与井口间距大于 20m，设备噪声小，布置在站内中间，距离居民距离较远，预计厂界达标，居民

影响小。放空管布置于后场，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）放空管防火间距要求，放空区尽量远离居民，有利于减少噪声和废气对周边居民的影响。平台利用钻前应急池作为采出水池，水池旁布设平台泵站，采取了隔声减震措施，可以满足厂界达标要求，对周边居民的影响小。

综上，从环境角度，各站场平面布置合理。

4.8 清洁生产分析

（1）生产工艺、设备

各平台井站采用无人值守站工艺，采用自动化控制，减少了人员和资源消耗，生产工艺较先进，不属于淘汰工艺。出站前设置弹簧式安全阀，在压力超高情况下可自动放散。工艺阀组设有安全泄压和放空装置。将天然气的排放和泄露限制在最低范围内，减轻事故危害。进站管道上设置了先导式安全阀、高低压报警装置、止回阀，可以在管道出现事故时及时关闭阀门截断气流、放空，减轻事故危害。采用的分离器属于国内较先进的设备，不属于淘汰设备，分离器配备了自动排液系统，实现了分离器高、低液位自动检测、自动放液、自动报警等功能，大大减少了天然气放空次数和放空量。同时具备疏水阀的天气回流工艺，减少了排液带出的天气损耗。总体项目采用的工艺、设备较先进。

（2）原辅材料和资源能源利用

运行期使用电能，充分依托钻井的废水池设施，减少了资源能源利用。永久占地主要利用原站场用地，减少新增用地。

（3）废弃物

该项目天然气分离水主要回用，不能回用的进行回注或外运污水处理厂处理，不外排。固体废物产生量少，全部收集按规范外委处置。

（4）过程控制、管理

按无人值守采气站模式设计，设置远程终端控制装置 RTU 一套。完成对生产数据采集，设备运行状态等监控并将采数据通过无线网络上传。分离器配备了自动排液系统，实现了分离器高、低液位自动检测、自动放液、自动报警等功能，大大减少了天然气放空次数和放空量。同时具备疏水阀的天气回流工艺，减少了排液带出的天气损耗。生产过程全部通过自动控制系统作业，自动控制程度高，减少了人工作业的风险和减少放空、检修次数，减少天气的损耗。项目主管单位建立了比较完

善的健康、安全与环境管理体系（HSE）。具有健全的健康、安全与环保组织机构，制定出了健康、安全与环境作业指导书，并严格按照执行。同时经常性的向职工进行安全、健康、环保方面的教育。项目主管单位的环境管理体系比较完善。

（5）产品产出

本项目产品为天然气，产品不含硫，通过分离后不含水和其他杂质，适用于工业和民用，使用后燃烧废气污染物很少，属于清洁能源。

（6）《石油天然气开采业污染防治技术政策》清洁生产要求符合性

表 4.8-1 《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关清洁生产要求符合性分析

序号	《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关清洁生产要求	本项目情况	符合性
1	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置。	本项目采用井丛式平台进行页岩气开发，可减少新增用地。临时用地进行恢复。施工期三废均采取了相应的集中收集和处置措施。	总体符合
2	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂。	本项目无国际公约禁用化学物质，符合要求。无其他化学药剂，采用甘醇类缓蚀剂（主要是咪唑啉）。	符合
3	在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放。新、改、扩建油气田油气集输损耗率不高于 0.5%。	本项目采用密闭流程集输天然气，分离器采用自动排液系统，减少了天然气的排放和放空排放。集输损耗率远小于 0.5%。	符合
4	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。	本项目气田水采用气田水管线外输至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池，依托中心泵站进行调配回用、回注或外运污水处理厂处理	符合

（7）清洁生产分析结论

综上所述，该项目在生产工艺和设备、原辅材料和资源能源利用、过程控制、管理、废物输出、员工、产品产出等方面达到清洁生产国内先进水平。符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关清洁生产要求。建议主要提高清洁生产水平途径为加强管理和维护，减少风险和事故放空，防止泄露，减少天然气损耗。

5 生态环境影响预测与评价

拟建区块内已实施 4 座钻井平台，15.5km 管线，前章节已对前期项目生态环境影响进行了回顾性调查与分析，总体上已造成的生态影响较小，评价区生态系统可接受。

本次拟建区块项目新建内容包括：新建 4 个平台，利用原 3 个钻井平台开展钻井工程，总占地约 22.055hm²，其中利用现有占地约 8.542hm²，新增占地约 13.513hm²，配套集输（返排液）管线敷设需新增临时占地约 70.5038hm²，共计新增占地面积 84.0168hm²。结合页岩气开发特点，拟建项目对生态影响时段仍是在钻前工程及钻井工程，对区域的影响主要以累积影响为主。本次评价根据生态环境现状，结合前章节生态环境影响回顾评价方法，重点分析新增建设内容造成的土地利用变化、植被影响、景观生态系统影响、区域生态环境质量影响等几个方面，以评价拟建区块造成生态影响程度。

5.1 对土地利用的影响

拟建工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地主要是后期油气集输工程占地，临时占地主要为钻井平台、施工作业带、堆管场、表土堆放场、施工便道等。按照工程布置，本项目施工总占地为 92.5588hm²，其中，永久占地占地面积为 7.6895hm²，永久占地包含在临时占地内；施工临时占地为 92.5588hm²（含永久占地 7.6895hm²）。工程施工占地类型为耕地、园地、林地、交通运输用地和水域及水利设施用地。其中，主要占地类型为耕地和林地，占地面积分别为 83.7105hm²、5.9882hm²，占评价区同类型面积非常小；其他用地占地更小。

永久占地将改变现有土地利用现状，一定程度上导致耕地、林地等用地的减少，造成粮食作物、经济作物减产，林地面积损失，以及局部森林覆盖率降低。根据占地类型统计工程永久占地主要为新建平台占地，永久占地面积较小，约占整个区块面积的 0.23%，且永久占地以耕地为主，有少部分竹林地，项目沿线区域分布有广阔的林地、耕地，永久占地对区域土地利用的改变较小，对土地利用的影响较小。项目建设前，建设单位应向沿线地区的自然资源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。

根据占地类型统计，项目临时占用的土地类型主要为耕地和林地。临时占地对土地利用的影响虽然也直接表现在改变土地利用现状，导致各种类型的土地面积发生改变，但是这种影响是暂时的，项目临时占地面积较小，约占整个评价区面积的 2.8%，临时占地对区域土地利用的改变较小，对土地利用的影响较小。并且随着施工期结束及采取的恢复措施，临时占地范围内除管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地外的土地利用现状能够得以恢复。总体来看，项目临时占地不会造成区块范围内的土地利用结构造成较大改变。

表 5.1-1 本工程占用土地利用类型情况表

土地利用分类		工程占用情况			
一级类	二级类	永久占地 (公顷)	占比 (%)	临时占地 (公顷)	占比 (%)
01 耕地	0101 水田	3.5341	45.96	49.3712	53.34
	0103 旱地	1.391	18.09	28.8876	31.21
02 园地	0201 果园	/	/	4.0818	4.41
	0204 其他园地	/	/	1.3699	1.48
03 林地	0301 乔木林地	/	/	1.4902	1.61
	0302 竹林地	2.7644	35.95	4.498	4.86
10 交通运输用地	1004 城镇村道路用地	/	/	2.1844	2.36
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	/	/	0.6757	0.73
总计		7.6895	100.00	92.5588	100.00

5.2 对陆生生态的影响

5.2.1 对植被及植物资源的影响

5.2.1.1 施工期对植被及植物资源的影响

本工程对植被的影响主要为新建平台、集输管道工程、表土堆放场、管道堆场及施工便道等施工占地区域对植被的影响，其影响途径主要是通过对地表植被和土壤结构的破坏，导致植被覆盖度降低，生物量减少，对局域生态环境造成一定影响。

本项目施工临时占地面积为 92.5588hm²（含永久占地 7.6895hm²）。临时占地类型为森林、农业植被和无植被地段，农业植被占用面积为 83.7105hm²，占临时占地

面积的 90.44%，占评价范围内粮食作物占地面积的 3.03%；森林、无植被地段占评价范围内比均较小（0.92~6.35%），占地最大的为柑桔，占评价范围 24.83%。因此工程占地范围内主要以农田为主，占区域内其他植被皆为常见种和广布种，适应性较强，且受影响的个体数量非常有限，工程建设不会造成相关区域植物种群数量的明显改变，不会造成植物种类的减少和植物区系的改变。由于本工程占地面积很小，施工活动造成的植物损失很小，且项目施工周期短，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植被可以得到有效的恢复。在加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。总体来看，项目施工不会对植被及植物资源造成较大影响。项目永久占地是在原钻井平台临时占地范围内进行施工，不再新增占地。

表 5.2-1 本工程占用植被类型情况表

植被组	植被型	群系	工程占用情况			
			评价范围 (公顷)	占比 (%)	临时占地 (公顷)	占比 (%)
I 森林	一、常绿针叶林	1、马尾松群系	34.53	1.05	0.8427	2.44
	二、常绿阔叶林	4、桉树群系	57.27	1.74	0.6475	1.13
	三、竹林	5、毛竹群系	114.48	3.48	2.548	2.23
		6、慈竹群系	81.63	2.48	1.485	1.82
		7、麻竹群系	50.68	1.54	0.465	0.92
IV 农业植被	六、果园	11、柑桔	16.44	0.5	4.0818	24.83
	七、粮食作物	12、油菜、水稻、甘薯等	2584.56	78.54	78.2588	3.03
	八、饲料作物	13、蚕桑	21.59	0.66	1.3699	6.35
V 无植被地段			303.96	9.24	2.8601	0.94
总计			3290.63	/	92.5588	2.81

1、对植被生产力、生物量的影响

项目施工占地使植被生产力、生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一。由下表可知，项目施工将使得评价范围内生物量减少 936.92t，占评价区总生

物量的 2.56%，生产力将减少 677.95t/a，占评价区总生产力的 2.93%，占比较小。施工临时占地是短期的、可恢复的，随着施工活动的结束，临时占地则会通过植被恢复等措施，可有效减缓工程占地对植被生产力、生物量的影响。总的看来，工程实施对评价范围内的植被生物量、生产力的影响非常小，在采取科学措施的前提下对整个评价区内自然生态系统体系仍属于可以承受的范围。

表 5.2-2 占地范围生物量损失量统计表

类型	平均单位面积生物量 (t/hm ²)	占地面积 (hm ²)	损失生物量 (t)
森林	89.36	5.9882	535.11
农业植被	4.8	83.7105	401.81
无植被地段	/	2.8601	/
合计	/	92.5588	936.92

表 5.2-3 评价范围生产力损失量统计表

类型	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	占地面积 (hm ²)	损失生产力 (t/a)
森林	8.37	5.9882	50.12
农业植被	7.5	83.7105	627.83
无植被地段	/	2.8601	/
合计	/	92.5588	677.95

2、植被覆盖度变化的影响分析

根据调查评价区植被平均覆盖度为 71.73%，通过对评价范围内各土地利用类型工程占用面积进行统计分析可知，工程占用共 92.5588hm²，耕地占用面积相对较大，占工程总占用面积的 84.55%，其次为林地和园地，分别占工程总占用面积的 6.47%、5.89%，施工期管线施工、站场征地将造成占地范围内的农田植被、林地等植被消失，使得施工期区域植被覆盖度减少，引起农业产量下降，导致土壤侵蚀加剧、水土流失；工程建成后，由于永久占地面积较小，除永久占地外，管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被草本层植被替代，由乔木群落逐步被灌木、草本群落替代，耕地将进行复耕，区域植被覆盖度将逐步恢复。

3、对植物重要物种的影响

根据现场调查访问及林业局相关资料查阅，项目施工占地范围内未见重点保护野生植物、极危、濒危及易危植物、极小种群野生植物分布。特有种植物有 11 种，

均为常见型，分布广。工程施工过程中必须严格控制施工作业带宽度，减小扰动范围，施工过程中一旦发现保护植物，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。项目施工对重点保护野生植物、易危种及特有种无影响。

4、对植物多样性的影响

项目施工期管线施工作业会造成占地范围内的植被损失，对植物多样性产生一定影响。施工占用部分动物生境，施工活动会对周边的动物产生干对周边动物多样性造成一定影响。

施工期施工作业占地 92.5588hm²，占评价区面积的 2.81%，占地面积较小；占地范围内的植被将全部清除，造成生物损失量为 936.92t，占评价区总生物量的 2.56%。评价区植物损失量较小，对评价区植物资源的影响较小；经现场调查，占地范围内未发现重点保护植物分布，占地范围内的植被类型为均为周边常见植被，施工不会导致评价区的植被类型减少。因此，施工期对植物多样性的影响较小。同时，由于管线施工属于临时占地，随着施工完成，临时占地将采取相应的植被恢复措施，工程建成之后会使植被在一定时间内得到恢复。本项目施工期对植被造成的损失量较小，且占用植被类型均为常见物种，在施工结束后采取相应的植被恢复措施，对植物多样性的影响较小。

5、对公益林的影响

本项目评价范围内有国家二级公益林 13.32 公顷，地方公益林 1.28 公顷，类型为水土保持林。国家二级公益林树种主要为马尾松、湿地松、桉树，地方公益林主要树种为杉木。在项目周边呈条带状分布。项目新建管线不占用国家二级公益林、地方公益林，工程建设不会造成公益林资源损失，项目不会导致区域内林地的水土保持和水源涵养功能下降，不会影响区域内生态公益林整体生态效能的发挥，也不会导致区域内生境的衰退和物种的减少。因此，本项目建设对公益林无影响，不会改变其生态功能。

6、对永久基本农田的影响

本项目评价范围内永久基本农田的面积为 2046.41 公顷，管线穿越永久基本农田约 46.818km，占用永久基本农田 60.29 公顷，占评价范围内永久基本农田面积的 2.9%，占比很小。

由于项目临时占用基本农田面积较小，且管道施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，一般为 1~3 个月，施工期占用时间较短，通过在施工期采取严格的表土保存措施、施工管理措施及污染物处理处置措施后，项目施工临时占地对永久基本农田的质量影响较小，同时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。本次评价提出了基本农田环境保护方案及保护对策，项目施工过程中开挖时要先将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施，施工结束后及时用于土地分复垦。永久占地部分可采取由建设单位向当地国土部门交纳耕地补偿费，国土部门在本区开荒造田或异地造田等方式，对占用耕地进行补偿，达到耕地总量平衡的要求。在此基础上，项目临时占地对永久基本农田的影响较小。

7、植物入侵的风险分析

评价区外来物种个体较多的为藿香蓟和苏门白酒草，其余外来物种鬼针草、商陆零星分布于农田附近以及林地当中，个体数量不大，未形成单一优势群落，对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。再加上生态入侵本身属于人为可控，只要严格检查外来人员及车辆，管线沿线复绿采用当地优势草种，防范外来种的带入，可大幅降低生态入侵发生的概率。因此，本项目建设基本不会对评价区带来生态入侵的不利影响。

8、自然植被地段，线性工程切割产生的廊道效应及对生物多样性维持、群落演替的影响

施工期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，但由于管线施工周期短，廊道宽度小，对质循环、信息传递与能量的流动影响很小。且这种阻隔效应随着管道覆土填埋后逐渐消失。

施工地段的阻隔也可能使一些动物暂时失去迁移行走的通道，但通过调查，管线主要穿越水田、旱地生境，非动物主要的迁移廊道。同时，本项目施工是分段进行的，施工完毕可逐渐恢复正常，不会对评价区野生动物的迁移产生明显隔离影响。施工后期对廊道进行恢复，避免外来物种入侵，除管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被草本层植被替代外，其余区域恢复的草本植物群落与周边现有的草本群落类似，对现有的优势乔灌木草群落不会产生明显影响，不会造成群落演替。

5.2.1.2 运营期对植被及植物资源的影响

(1) 占地对植被及植物的影响

运营期，管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被草本层植被替代，面积为 7.6895 公顷，占整个评价区域的 0.23%，占用面积较小。损失的生物量为 936.92t，占评价区总生物量的 2.56%，损失量也较小。项目投入运营后，临时占地范围内的植被将被恢复，林地损失按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。对在项目施工临时占地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，如管道中心线两侧 5 米范围损失的森林植被，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。因此，施工期其他临时占地在运营期进行植被恢复，损失的森林植被通过补偿措施将不会对区域植被造成较大影响。

(2) 运营期对公益林的影响

管道运营期间正常状态对外环境影响很小。非正常状态可能为管道破裂而泄漏，一旦管道破裂出现泄漏时，返排液将通过包气带土壤孔隙逸出进入土壤环境，如果发生上述泄漏，管道监测系统会立即切断并停止转输返排液，根据土壤预测结果气田水管线发生泄漏事故时泄漏点周边土壤中石油类（石油烃）预测值 $S_{\text{石油类}}$ 为 0.016g/kg，满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，增加值很小，影响很小。土壤盐化综合评分值为 2.5，泄漏点周边小范围土壤由轻度盐化变为中度盐化，影响较小。因此本项目返排液管线非正常工矿下所泄漏的气田水不会对管道沿线的土壤环境产生明显的不利影响。不会进一步导致公益林区域土壤盐化、碱化和酸化。对公益林的影响很小。

(3) 站场运行影响

项目运营期站场对植被主要的影响体现在井场天然气放喷及火炬排放放空时产生的热辐射及特征污染物等对植被的影响。项目放喷坑、放空管均设于远离周边植被丰富区域，对植被影响较小。评价区的主要农业植被同为水稻，井场天然气放空排放不会对农作物的产量产生影响，对农作物的影响较小。

5.2.2 对野生动物资源的影响

5.2.2.1 施工期对野生动物的影响

本项目工程临时管道线路开挖将对工程周边的生态环境造成一定的不利影响，不可避免会破坏和改变周边的自然生境类型和景观类型，永久占地和临时占地会使动物栖息地面积缩小，会直接影响动物的迁移、觅食、交偶等活动；施工期对野生动物的影响还表现在施工噪声、灯光、振动及人员活动，会惊扰野生动物，可能会造成野生动物迁移到工程影响区以外相似的生境；如夜间施工，灯光的照射也会影响动物的生存环境，给它们带来不利影响。

1、两栖动物

施工期对两栖动物的影响有：栖息地占用、环境污染、人为捕捉，这三个方面的因素都可能使两栖动物各物种的种群数量减少。施工中施工便道、施工场地等临时用地的开挖及材料运输，皆会破坏原生环境，对占地区涉及的植被造成一定的破坏甚至水土流失，使原有的两栖动物栖息地有所缩小。同时减小两栖动物的活动范围和强度，甚至直接造成部分个体死亡。施工活动可能将产生弃土、生活垃圾、生产废水和生活废水，会在周围土壤形成有毒物质，破坏两栖动物栖息地的质量，从而导致它们的生存力和繁殖力下降。同时，施工人员可能会捕获当地两栖动物。

两栖动物迁移能力较弱、对环境的依赖性较强。评价区的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中，本项目不会占用两栖动物的主要生境。本工程新建管线等穿越河流次数较少，且为小型河流，在一定程度上将改变施工点附近部分水域水质，影响该河段两栖动物生境。但管线施工时间较短，且对水质影响范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对两栖动物不会造成大的影响。当恢复河床及周边生境后，它们仍可回到原来的栖息地。

项目在施工过程中严格执行施工方案及环境保护措施，生活垃圾、施工废水、生产废水和生活废水经严格回收处理，不外排。在施工过程中还要严格规范施工人员的行为，禁止捕获两栖动物。由于评价区内两栖类种类单一，种群密度低，且多为丘陵地区的常见种，故管道工程施工对两栖类影响较小。

2、爬行动物

施工期对爬行动物的影响主要为占地区植被的破坏将改变爬行动物的生境及人为捕捉将导致区域爬行动物种群数量下降。

据现场调查，评价区爬行类动物主要为蛇类。爬行类动物多生活在人烟稀少、植被茂密的丛林里，工程建设区分布的此类动物稀少，对评价区域爬行类动物影响微弱。由于爬行类对人类威胁的感知能力和迅速逃避能力较强，可以有效避免直接伤害。它们将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，虽然会造成施工区周边动物密度的减少，但不会造成整个评价区域爬行动物物种种类的减少。

因此，在严格禁止施工人员捕捉爬行动物情况下，工程建设对爬行类动物的影响较小。

3、鸟类

施工期间对鸟类的影响主要体现在 2 个方面，即施工占地对栖息环境的直接破坏、施工噪声产生的干扰。首先，工程占地对乔木林、灌木林的破坏，会导致原本栖息于此的鸟类失去栖息场所，转移到其他乔木林、灌木丛栖息、繁衍。其次，鸟类对声音极其敏感，施工期间的噪声影响包括施工人员噪声及机械噪声影响，这些噪声会导致鸟类觅食、活动时避开施工区域，转移到其他区域范围内活动。夜间施工，灯光的照射会影响夜行性鸟类的活动，给它们带来不利影响。

鸟类活动范围广泛，所栖息的环境多种多样，像林地、草地、农田、村庄等都是它们的活动和栖息场所，它们的食物也丰富多彩，动物尸体、小动物、昆虫、植物枝叶、种子、果实等都是它们的食物。工程施工区域只占鸟类活动和栖息场所的很小一部分，对大多数鸟类的栖息环境和食物数量不会产生明显的影响。施工期间固定机械安装减震垫、文明施工、加强管理、运输车辆限速禁鸣等措施。因此，工程建设对鸟类影响较小。

4、哺乳动物

本项目工程对兽类的影响主要体现在三个方面，即工程占地破坏部分兽类的栖息环境、管道施工阻隔部分兽类的移动通道、人为活动干扰兽类分布范围。首先，对于工程占地对兽类栖息地的破坏，主要体现在对小型兽类的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致兽类栖息环境直接改变。其次，管道施工的阻隔作用会导致部分小型兽类暂时失去迁移行走的通道，对于活动能力较弱的兽类，会无法跨越管道施工场地。夜间施工，灯光的照射会影响兽类的夜间活动，给它们带来不利影响。最后，因施工范围内施工人员的增加，导致区域范围内人为活动频繁，限制了部分兽类的活动范围，或迫使活动范围转移，同时也增加了对兽

类滥捕乱猎发生的几率。

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

综上所述，项目施工期对施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

5、对重要物种的影响

(1) 中国林蛙

中国林蛙为四川省重点保护动物，在《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（IUCN）2021 年是无危种，分布非常广泛，中国林蛙喜栖在林内郁蔽度大、枯枝落叶多、空气湿润的植被环境，如阔叶林或针阔混交林，林内有高大的乔木，中层灌木和低层蒿草的三层植被遮阴；

冬眠：水中生活阶段是在较深的水域中进入冬眠状态，以渡过寒冷的冬季，一般从 9 月下旬到翌年 4 月中旬，历时 150-180 天。此时的蛤士蟆多群集于水下穴洞之中，不食少，新陈代谢降到极低水平。从 9 月中旬开始，气温降到 15℃ 以下时，蛤士蟆开始向山下迁移，陆续到达越冬水域周围，在气温本降到 10℃ 以下时，即陆续进入水中，又从陆地生活转入水中生活。

活动：陆地生活阶段是到春季冰雪溶化，水温变暖时，冬眠的蛤士蟆渐渐开始活动，随着水温和气温的升高陆续上岸。此时的雌雄蛙体生殖腺均已成熟，在温暖的浅水池沼、田水中抱对和产卵，排精，在水体外受精，形成受精卵。蛤士蟆完成生殖活动后，即进入陆地山林的草丛或灌丛中，营陆地生活。随着气温的升高，蛤士蟆逐渐由低地向高地，由阳坡向阴坡迁移。此时摄食旺盛，蛙体渐肥，幼蛙也正处于迅速生长期。

食性：蛤士蟆蝌蚪在水中为鳃呼吸，以植物碎屑、藻类、植物嫩芽、嫩叶等为食，为植物性食性期，约 30 天左右。变成蛙后即离水登陆，转变成动物性食性，以昆虫，蜘蛛，蜗牛等活饵为食，因有特殊结构和功能的蛙舌，故有很强的放舌捕捉各种小型飞虫的能力。

根据其生活特性，本项目对其主要栖息地生息繁衍的重要区域如巢、穴、洞影响小。本项目主要对其陆地生活阶段的生境产生不利影响，工程施工过程中，施工占地扰动以及噪声振动会影响保护动物的正常活动，可能破坏少量林地生境。评价区域有大量类似生境可供替代，影响小。项目各站场占地范围未中国林蛙栖息地分布。但由于集气管线线路长，若施工过程发现保护 中国林蛙栖息地（生息繁衍的重要区域如巢、穴、洞）应进行合理避让，难以无法避让，应采取易地保护，在周边类似生境进行易地重建栖息地，将保护动物迁移到重建的栖息地。且这些保护动物只是偶尔出现在施工区域，同时通过加强相关法律法规的宣传，加强施工人员管理、杜绝偷猎行为，优化施工方案；总体对中国林蛙的影响小。

（2）王锦蛇、乌梢蛇

王锦蛇、乌梢蛇主要分布于山区、丘陵、平原地带，常见于山地灌丛、田野沟边、山溪草丛中，本次调查、访问未发现其活动踪迹。王锦蛇在中国分布非常广泛，从其生境特点来看，评价区有较多适合其分布的区域，从生活习性来看，其适应性强，食性广。王锦蛇是夜行性的蛇类，更喜欢在夜间活动。它们常出现在乱石堆、水塘边、山地、田野沟边、山溪旁和草丛中。有时它们会在温度较低的温泉水中游泳，同时擅长爬树和攀援，甚至可以沿着几十米高的乔木树干直线向上攀爬。

乌梢蛇，从其分布来看，在中国广泛分布，其分布海拔、地形跨度都很大，说明其对环境的适应能力很强。行动迅速，反应敏捷，善于逃跑。性温顺，不咬人(和很多蛇类一样，只有在逼急或被你捉到时过度惊吓时不得已咬人)。

根据其生活特性，工程施工过程中，施工占地扰动以及噪声振动会影响保护动物的正常活动，可能破坏少量林地生境。评价区域有大量类似生境可供替代，影响小。项目各站场占地范围未中国林蛙栖息地分布。但由于集气管线线路长，若施工过程发现王锦蛇、乌梢蛇（生息繁衍的重要区域如巢、穴、洞）应进行合理避让，难以无法避让，应采取易地保护，在周边类似生境进行易地重建栖息地，将保护动物迁移到重建的栖息地。王锦蛇、乌梢蛇的活动能力强，能快速迁移到周边生境，施工不会直接对其产生危害，且这些保护动物只是偶尔出现在施工区域，同时通过加强相关法律法规的宣传，加强施工人员管理、杜绝偷猎行为，优化施工方案；总体对王锦蛇、乌梢蛇的影响小。

综上，工程施工占地会造成极少部分野生动物生境丧失，施工活动对野生的影

响小，总体对评价区野生种群数量影响很小，对保护动物影响小，不会导致野生动物物种从评价区消失。

6、对动物多样性的影响

施工活动将占用部分动物生境，施工噪声、灯光、振动等对动物活动产生一定干扰。经调查，项目评价区内仅发现有四川省重点保护动物中国林蛙，有王锦蛇、乌梢蛇 2 种易危动物，皆为常见种且分布范围广，未发现国家重要保护物种。施工沿线主要为耕地，受人为活动的影响，周边的动物分布较少，均为一些常见的小型啮齿类动物。施工占用主要为耕地，占用少量的林地，占用动物适宜生境较小，且施工沿线周边的草地、耕地、林地可作为替代生境，动物很容易找到栖息场所。因此，施工期施工沿线周边区域内的野生动物密度会有所下降，但区域野生动物的种群数量不会有大的变化，对动物多样性的影响较小。施工临时占地在施工期结束后进行植被恢复和保护措施，对陆生动物的影响只是暂时的。在施工中对施工人员提出野生动物的保护要求，并开展宣传教育，以最大限度地减少对野生动物的影响；施工结束后，及时对占用的动物生境进行恢复。采取上述措施后，施工期对动物多样性的影响较小

5.2.2.2 运营期对野生动物的影响

项目投入运营后，管道工程在正常运营期是深埋于地下，对野生动物的影响主要表现在永久占地造成野生动物栖息地和活动范围缩小。本项目永久占地面积为 7.6895hm²，占用面积不大，占其总体活动范围的很小部分，周边野生动物会迁移到附近具有适合其生存的相似生境中进行生存繁衍。在施工期产生的廊道效应随着正常运行开始而逐渐消失，对野生动物迁移不会产生阻隔效应。另外，运营期新建平台等设备运行产生的噪声、震动等以及人为活动会对其产生干扰影响，驱使受影响的动物迁往影响区域之外活动。本工程整个评价区内适合陆生动物栖息的环境广泛分布，该评价区内陆生动物分布范围较广、繁殖能力较强，迁移能力较强，迁出的物种在临近区域可得到很好的栖息和繁衍，不会造成物种种群下降或消失，对陆生动物物的影响较小。

5.3 生态系统影响分析

工程建设将导致评价区各类生态系统面积发生变化，本项目施工占用面积为 92.5588hm²。施工占地将使森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态

系统分别减少 5.9882hm²、0.6757hm²、83.7105hm²、2.1844hm²。随着施工活动的结束，运营期管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被草地生态系统替代。总体来看，工程最终将使得评价区森林生态系统有所减小，减少面积占评价区森林生态系统非常小，对森林生态系统影响相对较小。施工结束后，通过“占一补一”、异地补偿等林地补偿措施后，对森林生态系统影响将会减少。

表 5.3-1 本工程占用生态系统类型情况表

生态系统分类	占用面积 (hm ²)	占比 (%)
1 森林生态系统	5.9882	6.47
4 湿地生态系统	0.6757	0.73
5 农田生态系统	83.7105	90.44
6 城镇生态系统	2.1844	2.36
合计	92.5588	100.00

5.3.1 对生态系统生物量的影响

本工程施工占地将导致评价区生物量降低，根据施工占地面积和各用地类型的单位面积生物量，可得到施工期评价区生物量损失 936.92t，占评价区总生物量的 2.56%，占比很小，对整个评价区生态系统生物量的影响较小。

运营期间，管道中心线两侧 5 米范围损失的森林植被不可以恢复为林地，被草本植被所替代，根据各用地类型的单位面积生物量，可得到运营期评价区生物量总的损失 535.11t，对整个评价区生态系统生物量的影响较小。

表 5.3-2 本工程施工期生物量损失计算表

生态系统类型	占地面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ² ·a)	生物量总的损失量 (t)	损失量占评价区总生物量 (%)
1 森林生态系统	5.9882	89.36	535.11	2.56
4 湿地生态系统	0.6757	/	/	
5 农田生态系统	83.7105	4.8	401.81	
6 城镇生态系统	2.1844	/	/	
合计	92.5588	/	936.92	

5.3.2 对生态系统生产力的影响

施工期工程占地将导致评价区生产力降低，根据施工占地面积和各用地类型的净第一性生产力，可得到施工期评价区生产力总的损失量为 738.03t/a，占评价区总生产力的 3.19%，占比很小，对整个评价区生态系统生产力的影响较小。

运营期间，管道中心线两侧 5 米范围损失的森林植被不可以恢复为林地，被草本植被所替代，根据各用地类型的净第一性生产力，可得到运营期评价区总的损失量为 50.12t，占比很小，对整个评价区生态系统生产力的影响较小。

表 5.3-3 本工程施工期生产力损失计算表

生态系统类型	占地面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	生产力总的损失量 (t)	损失量占评价区总生产力 (%)
1 森林生态系统	5.9882	8.37	50.12	2.93
4 湿地生态系统	0.6757	/	/	
5 农田生态系统	83.7105	7.5	627.83	
6 城镇生态系统	2.1844	/	/	
合计	92.5588	/	677.95	

5.3.3 对生态系统服务功能的影响

1、施工期对生态服务功能的影响

施工期，工程对生态系统主导服务功能的影响主要表现在占地影响和扰动影响，主要是对生物多样性、水源涵养、土壤保持、防风固沙方面的不利影响。工程施工临时占地将直接改变原有植被类型，将造成 90.3744hm² 的植被损失，占整个评价区面积的 2.75%。同时，本工程为线性工程，在某一节点的施工时间较短，占地范围内的植物均为常见植物，工程建设不会对区域植物种类和植被覆盖率造成大的影响，对区域的植物多样性影响较小。根据调查，占地范围的生境与影响范围周边的生态环境相似，可为影响范围内的动物提供良好的生存生长空间，项目施工不会导致区域动物多样性减少。因此，项目建设不会对区域生物多样性造成较大影响。

工程施工建设期间，挖方、填筑等施工活动将改变原来的地形地貌，破坏地表植被，造成大面积的裸露地表以及土石方的临时堆放，如不采取合理的措施，遇雨情况下极易造成水土流失，大风天气还极易导致土壤抗风能力下降，存在风沙危害。项目施工不可避免导致占地区域内水源涵养、土壤保持、防风固沙功能的下降，在施工过程中应严格落实本项目水土保持方案，合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案，土石方施工避开雨季，以防水土流失；对于剥离的表土，合理堆存后应对表土表面进行压实处理，采用防尘网进行遮盖，减弱大风、大雨天气下对堆土体坡面的侵蚀；同时对于剥离的表土，应定期对表土进行洒水养护，保持土壤的活性，利于后期表土的利用；占地结束后应立即进行地面硬化，减小施工活动水土流失。

本项目占地面积较小，且在采取上述措施后，施工期对评价区的水土保持功能的影响较小。

2、运营期对生态服务功能的影响

工程建设完成之后，由于施工活动影响远离的动物逐步适应项目周边的生境，回到项目周边生活，项目植被恢复将弥补占地造成的植物损失及其水源涵养功能的下降；占地范围内地面硬化，水土流失得到有效控制，水土保持功能将逐步提升。运营期，工程对生态系统主导服务功能的影响多表现在水源涵养、土壤保持、生物多样性维护等方面的正面影响。

总体上，工程对评价区生态系统服务功能的影响也相对较小。

5.4 对水生生态的影响

5.4.1 施工期对水生生态的影响

拟建工程穿越龙市河采用围堰开挖敷设方式进行，其他支流河沟采用开挖穿越，围堰开挖对水域主要的影响为施工期间河道开挖、填筑和混凝土养护废水等导致局部水域水体悬浮物浓度增加，影响河流局部河段水质，进而对水生生态造成影响。施工期间产生施工人员生活污水、施工废水等排放也可能对施工区周边水域产生影响，水质下降对水生生物和鱼类栖息产生不利影响，施工噪声对附近水域鱼类和水生生物产生惊扰。开挖穿越对水域主要的影响为施工期间会对穿越点位和附近的水流流向及流量等数据造成一定程度的影响，甚至会导致河流临时断流同时对原有的天然河道造成一定的破坏，同时开挖点附近水域水体颗粒悬浮浓度升高，开挖土石方在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，会导致水体浑浊，从而对水生生物产生影响。

（1）对浮游生物的影响分析

施工导致水体颗粒悬浮浓度升高以及污染物对水体的污染，造成浮游植物种类组成和优势度的变化。另外，工程施工开挖的土石方在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，将会导致水体浑浊，破坏浮游植物的生长环境。同时，对于采用开挖穿越的河沟，在施工期河道可能被阻断，河水可能外溢，破坏浮游植物的生存环境。虽然施工期会改变原有浮游植物的优势度和物种种类组成，但是这种影响都是暂时的，浮游植物种类均为常见种，施工结束后能够恢复到原有状况，因此对浮游植物影响较小。

施工导致水体颗粒悬浮浓度升高以及污染物对水体的污染，造成浮游动物种类组成和优势度的变化。管沟土石方开挖在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，将会导致水体浑浊，影响浮游动物饵料生物的生长，同时，对于采用开挖穿越的河沟，在施工期河道可能被阻断，河水可能外溢，破坏浮游动物的生存环境。虽然施工期会改变原有浮游动物的优势度和物种种类组成，但是这种影响都是暂时的，浮游动物种类均为常见种，施工结束后能够恢复到原有状况，因此对浮游动物影响较小。

（2）对底栖生物的影响分析

评价河段除龙市河外水体底层多为黑色淤泥，底栖动物的丰富度与密度较低，施工期水体底泥被搅动、搬运或疏挖后，底栖动物也将随底泥的取走而死亡或迁移它地。施工期间由于各种原因造成了对河流的水质的破坏，将造成部分物种的减少，但河段内底栖动物整体密度低，施工所涉及河段较小，对河段内现有底栖生物影响不大。施工结束后一些耐污抗低氧的底层生物如摇蚊类幼虫较快能够得到恢复，但短期内不会出现软体动物。当水生植物有所恢复后，吸附工期对水生生态的影响水草生活的虾、螺会逐渐增多，大型底栖动物也可望得到恢复。因沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程建设的影响可接受。

（3）对水生植物的影响分析

施工期间，涉水工程河滩水生植物将消失，本工程涉水工程所在河段水生植物较丰富，主要为沿岸杂草，均为河段常见植物，涉水河段占用面积较小，对水生植物影响较小。施工结束后水生植物可快速得到恢复。

（4）对鱼类及其他水生生物的影响分析

①对鱼类物种多样性的影响

本次调查在管线穿越点处未发现成规模鱼类分布，评价范围内鱼类主要的分布河段为龙市河河段。施工会对穿越点位和附近的水流流向及流量等数据造成一定程度的影响，甚至采用开挖穿越方式施工的支流河段可能会断流，同时导致龙市河原有的天然河道造成一定的破坏，进而对天然河道内的生态平衡性造成诸多影响。在此基础上，会对河流水质及流域种正常成长的生物产生负面影响。如施工使水质受到一定程度破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，进而改变了原有鱼类

的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度降低。同时施工期在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度降低。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。但根据历史资料记载及本次现场调查，评价河段内主要为鲤、鲫等鱼类，这类鱼类适应能力强，栖息地点会随着水文情势的变化而发生改变。同时项目穿越的河流为小型河流，鱼类数量较少，不属于鱼类集中分布区域。管线施工时应尽可能将穿越河流工程施工时间选择在枯水季节，并加快管道穿越河流的施工速度，施工对水体的影响较小，故对鱼类产生的影响较小。

②对鱼类“三场”的影响

根据本次野外调查表明，本次调查在管线穿越点处未发现成规模鱼类三场，主要有零星分布的鲤、鲫等鱼类的产卵场，此类鱼类产卵地点会随着水文情势的变化而发生改变。同时没有明显迁徙越冬现象，大部分继续在原河道寻找适宜生境生活。通过采取严格的保护措施，管线穿越对相应河段的水质的影响较小，不破坏河床，不影响河段的水文情势，对饵料生物造成的影响较小。工程建设不破坏主要鱼类的索饵场和产卵场，不阻断鱼类的洄游通道，对其产卵活动不形成明显的干扰。管线运行期对鱼类无影响。因此，工程建设对鱼类三场的影响很小。

5.4.2 运营期对水生生态的影响

项目投入运营后，无直接对水生生态产生影响的因素，项目在施工期因管线穿越河流施工对附近河流的水生生态影响逐渐得到恢复。项目运营期间不会对附近河流的水生生态产生影响。

运营期管道运输的气体、气田水正常生产情况下不与水体直接接触，同时不产生噪声、振动污染，因此运营期正常生产情况下管道对水生生态环境无影响。集气管道意外泄漏也不会对水体产生污染。气田水管道在河流中发生意外泄漏时，由于管道两端平台泵站内设置有截断装置，如发生泄露事故可在 2 分钟内反应并停止输送气田水，泄露量较少，可通过河流水体流动快速扩散，同时气田水管线发生泄露事故概率低，穿越河流水体时设置有钢制套管，可进一步减少泄露事故概率的发生。因此气田水管道发生泄露事故概率低，产生的水生生态环境风险可以接受。

5.5 对生物多样性的影响

项目占地主要集中在管线施工作业带范围内，本项目集输管线长度较长，空间跨度较大，施工期的施工活动会对沿线施工范围内植被造成损害，对周边动物生境造成一定影响。随着施工完成，施工带等临时占地将进行生态修复，运营期间管道中心线两侧 5 米范围损失的森林植被不可以恢复为林地，将被草本植被所替代，工程建设对区域生物多样性的影响随着时间推移逐渐降低。

经现状调查，评价区占地范围内未发现重点保护植物分布，占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，且工程建成之后会采取相应的植被恢复措施，使植被在一定时间内得到恢复。因此，本项目建设不会改变当地的主要植被类型，不会对植物多样性产生明显影响。

由于管道沿线大部分区域主要为林地、耕地，区内有许多动物的替代生境，动物很容易找到栖息场所，对区域内野生动物的种群数量不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会下降。因此在施工中要对施工人员提出野生动物的保护要求，以最大限度地减少对野生动物的影响。故工程施工期对动物多样性的影响不大。

5.6 对景观格局的影响分析

项目建设对评价区域景观协调性的影响主要表现为：施工建设期间由于人为活动加剧及地表植被破坏，破碎化加剧，使得施工范围景观不协调，人为活动痕迹明显，工程痕迹严重。本项目总占地面积 92.5588hm²，评价区总斑块数由 3049 块增至 3226 块，导致评价区平均斑块面积由原来的 1.08 hm²/块降至 1.02 hm²/块，工程建设会使得各类自然斑块面积减少，人工斑块面积增加，但变化幅度都很小。

从景观尺度来看，区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。临时占地在短期内亦会改变局部的景观格局，施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系的各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。本项目管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，这种阻隔效应随着每段管道覆土填埋后逐渐消失。

5.6.1 施工期景观要素的变化

受到工程建设临时用地侵占影响，评价区内耕地、森林等均有不同程度的减少，由于施工的侵占及线型切割影响导致评价区内斑块被切割，评价区耕地、森林景观类型的面积下降、斑块数量上升，导致斑块所占景观面积比例下降，建设用地增加。施工导致农田、森林的斑块破碎，最大斑块指数、聚集度指数均减小，意味着这些斑块类型的破碎化程度有所增加。香农多样性指数上升，蔓延度指数下降，表明景观破碎化有增加，但整体变化较小。整体来看，施工对景观类型的影响较小。

5.6.2 运营期景观指数变化

管道中心线两侧 5m 范围内不能恢复森林植被影响，评价区内森林的景观有不同程度的减少，评价区内森林景观将被草地景观替代，管道中心线两侧 5m 范围森林尽管被线型切割影响导致评价区内斑块被切割，评价区总斑块数有所增加，平均斑块面积有所减小，但影响均较小。永久占地导致占地上原有植被永久消失，用地类型转变为建筑用地，但由于占地面积很小，为 7.6895 公顷，占整个评价区面积很小，整体来看，景观类型变化幅度均不大，项目的建设不会导致评价区景观格局发生明显变化。只要在规划和施工建设期间，根据实际情况做好植被资源和景观的保护，就可以有效维持相关工程与自然景观的协调性。

5.7 对土壤环境的影响及林地立地条件的影响

(1) 土壤肥力影响

拟建项目对土壤的影响主要表现在管线敷设和新建站场建设过程中对土壤的碾压和扰动破坏。

具体影响有以下几个方面： 1、扰乱土壤发生层，破坏土壤结构 管道开挖扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土。此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。 2、混合土壤层次，改变土壤质地管道的开挖和回填，混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。 3、改变土壤层次，降低土壤肥力 在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层

覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致地表作物生产力下降。

(2) 林地立地条件的影响

根据上面分析土壤肥力影响的林地立地条件影响小。施工对占地的地形地貌影响小，通过施工完毕后，对凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整、恢复原貌，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。对林地立地条件影响也很小。主要影响是由于管道安全的要求，在管沟两侧 5m 内不能种植根深植物，不利用恢复乔、灌木林地，评价提出利用自然草丛恢复和种植采用浅根性草本植物进行恢复相结合，采用本地物种，管道沿线占用的林地将在 1-2 年恢复为草丛。

5.8 退役期生态环境影响分析

本项目到期退役时，拆除地表构建筑物，对原永久占地将进行复垦，表面覆盖 50cm 厚的土壤，复垦率应达到 100%以上。

在采取生态恢复措施后，生态环境逐步得到恢复，采取一定的管理措施后，力求融入周边环境。

6 地表水环境影响预测与评价

本项目地表水环境影响评价等级为三级，其中按照水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。本次评价主要分析项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效性以及依托污水处理设施的环境可行性。按照水文要素影响型建设项目确定地表水评价等级为三级，但由于本项目属于临时取水且取水量很小，施工结束后不再取水，另外集输管道敷设要穿越龙市河和一些小型河流，采用开挖方式，工程完工后恢复河道，工程临时取水完成后或管线铺设完工后不对河道水文产生影响，因此本次评价主要对地表水水文影响简单分析说明。

6.1 施工期地表水环境影响预测及评价

6.1.1 施工废水

井场基础砂石骨料、混凝土养护等产生的含 SS 的废水，经废水经沉淀处理后全部回用，不外排，对当地地表水环境影响很小。

6.1.2 场地雨水

本项目井场内外实施清污分流措施，井场四周设置有截排水沟，场外雨水沿截排水沟排入附近冲沟，场内清洁区初期雨水、污染区雨水通过拦污挡墙将雨水收集后通过平台水池暂存，后期用于配制压裂液。水池为钢筋混凝土结构，能有效避免废水通过漏失和渗漏进入当地环境。雨水漏失、渗透对当地地表水环境影响小。

6.1.3 钻井废水

正常情况下，钻井过程中污废水均通过清洁化操作平台废水罐收集后回用，水基钻井结束后，无法回用的钻井废水采用密闭罐车外运污水处理厂处理，可有效避免转运废水的“跑、冒、滴、漏”污染事故的发生，通过上述措施可最大限度地减少钻井废水对当地地表水环境的影响。通过上述措施可有效减少对地表水环境的影响，对地表水环境影响小，可接受。

6.1.4 压裂返排液

本项目使用清水洗井，清水中添加有少量洗涤剂，压入井内的清水会作为返排液从井底返排出来，单井洗井废水产生量约 180m³，主要污染物指标为 pH 值、COD、悬浮物、石油类、阴离子表面活性剂等，排入压裂液罐暂存。因项目洗井采用清水

洗井，废水用于配制压裂液，不外排。

根据处理单位提供的相关资料，压裂返排液经絮凝沉淀处理后，可满足配制压裂液水质要求。压裂返排液经絮凝沉淀、杀菌，满足压裂回用水质标准要求后，回用同平台压裂、拟建区块其他钻井平台压裂工序。不能及时回用的压裂返排液可依托中心储水池暂存后再循环利用。对地表水环境影响很小。

6.1.5 生活污水

钻前工程、油气集输工程施工人员主要为临时聘用的周边居民，钻前施工不设置施工营地，生活污水经当地旱厕收集处置后定期清掏农用，不外排。

钻井工程及储层改造工程期间，井场及生活区设置环保厕所，生活污水经环保厕所收集后委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理。对地表水环境影响很小。

6.1.6 试压废水

项目管线工程施工完成后将进行试压，试压采用清洁水进行试压。试压完成后，水质相对清洁，仅含少量的 SS。试压完成后的废水优先用于压裂，试压废水水质较为清洁，基本对当地的水体环境无影响。

6.1.7 场地渗透对地表水的间接影响

拟建项目各井场内外实施清污分流，修建场内排水沟及隔油池，实现井场范围内清水与污水分流。井场内产污区设置挡水墙与井场清洁区分隔，产污区的废水通过积水坑和井口方井收集泵入应急池处理回用。井场清洁区雨水通过排水沟和隔油池处理后排入自然水系。每个油罐区设置隔油池 1 座隔油池处理排入自然水系。

井场内采取防渗措施，应急池、清洁化堆场、中心储水池等均采取重点防渗处理，有效避免废水通过漏失和渗漏进入当地环境中。拟建项目废水以漏失、渗透等方式进入地表水环境的量极少，预计不会对当地地表水以及周边的堰塘、农田水环境造成污染影响。对地表水环境影响很小。

6.1.8 穿透污染对地表水的间接影响

拟建项目二开、三开采用水基钻井液钻井，对浅层一开段采用全清水钻，总体发生井漏的概率小。评价提出堵漏剂应选择清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻种类。总体对表层地下水影响小，对当地地表水的间接影响小。

6.1.9 压裂液取水对地表水的环境影响分析

(1) 水文情势影响分析

水文情势是指河流、湖泊、水库等自然水体各水文要素随时间的变化情况。拟建项目压裂施工期时在龙市河取水，采用水泵提取，不建设大坝围堰，因此不会在取水点上游形成库区，不会影响取水点上游水文情势；本项目单平台最大日取水量约 2175m^3 ，按照最不利情况 7 个平台同步压裂，日最大取水量约 15225m^3 ，占龙市河多年日平均流量的 9%，下泄流量较充足，不会造成取水点下游水文情势发生较大变化。

（2）对减水段水质的影响分析

本项目压裂取水就近取水，预计取水河段位于龙市河胡家镇至云顶镇之间，取水后将在下游形成 6~16km 的减水河段，水量的减少会使得水体的自净能力变差从而影响水体水质。根据计算本项目日最大取水量约 15225m^3 ，占龙市河多年日平均流量的 9%，取水量较少，通过现状调查，龙市河目前水质较好，在减水段有其他支流汇入，对下游河道水量有一定的补充，同时减水河段内未发现大中型工业废水、城镇生活污水排污口，主要污染因素为农业面源污染，因此工程临时取水后，虽然减少了下游水量从而影响水体自净能力，但减水段有来水进行补充，且取水量占比较小，对减少段水质影响很小。

图 6.1 拟建项目取水河段与龙市河关系示意图

（3）对下游用水户的影响分析

本项目压裂取水就近取水，预计取水河段位于龙市河胡家镇至云顶镇之间，根据调查该河段无饮用水源取水口，无大型工业用水取水口，主要为农业灌溉取水，按照最不利情况 7 个平台同步压裂，日最大取水量约 15225m^3 ，占龙市河多年日平均

流量的 9%，取水量较少，因此，本项目压裂取水对取水点下游河道用水户不存在影响。

（4）生态流量符合性评价

为了减小工程取水对天然河道的影响，应保证在取水后下泄一定流量以维持该减水河段的基本功能及生态环境用水。评价参考《水资源供需预测分析技术规范》（SL429-2008）、《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL/T525-2023）规定，对于河道生态需水量的确定，原则上按多年平均流量的 10%~20%确定。根据计算本项目日最大取水量约 15225m³，占龙市河多年日平均流量的 9%，取水量较少，下泄流量远大于维持该减水河段的基本功能及生态环境用水，同时根据调查取水河段不属于水生生态敏感区域，流域内无珍惜鱼类资源分布，未发现国家重点保护动物栖息地，同时减水段集雨面积上的支流来水也会对游河道水量有一定的补充，不会对下游生态环境造成较大影响。因此本工程取水量是合理的。评价建议取水之前应办理完善相关取水手续，如开展水资源论证等，同时严格控制取水河段，不得在径流量很小的龙市河支流取水。

6.1.10 管线穿越对地表水体影响

本工程穿越龙市河等水体采用开挖沟埋敷设方式穿越。

①河流穿越方式的可行性

对于小型河流一般采用开挖方式穿越，据现场调查，本次穿越的河流具有以下特点：

- 1.河宽较窄，水量较少；
- 2.水体功能要求不高；
- 3.初步设计提出了护坡稳管措施。

因此，本项目选择开挖方式穿越小型河流可行。

②开挖施工对地表水的影响分析

本项目管线施工采用围堰导流分段开挖的方式穿越河流。即用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。围堰导流开挖施工不会引起河流阻断，水流能正常流往下游，不会对下游用水需求造成影响。

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量增加。

但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

本项目管线以开挖方式穿越的河流，开挖时，对河水水质造成短暂影响，影响河段一般不超过 500m，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，影响周期 10 天左右，施工结束后将逐步恢复，总体影响小。不会对当地的地表水环境造成明显不利影响。待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，对河床及水体环境影响消失。

③水文特征影响分析

本项目河流穿越采用半围堰施工，即围一半开挖一半，管道铺设好后再施工另外一半，在施工中围堰拦挡、开挖等活动影响了局部的地表径流，造成河流流水不畅，但这种影响是局部的、短时的，由于施工时间短施工结束后及时拆除围堰，影响消失，因此不会改变龙市河等地表水体的水流、水文条件。

④对水生生物和下游农业用水的影响分析

施工将采用分段施工的方式，不会对水进行截流，另外，河流的施工较短，影响是短期的和局部的。故开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小。

总之，采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河流穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，在施工期间尽量降低地表水影响。

6.2 运营期地表水环境影响预测及评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目按照水污染影响型属于三级 B 评价，报告不对地表水环境影响进行预测。

天然气开采过程中采出气分离后的采出水采用采出水池暂存，采用气田水管道转移至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池暂存调配用于区域钻井工程配置压裂液使用，当周边钻井不需要时则拉运至寺 47 井、阳 33 井等回注井进行回注，或外运污水处理厂处理不在当地排放。采出水池、中心水池按照重点防渗要求采取防渗措施，可有效防止跑冒滴漏和风险泄漏。检修废水排入采出水池，与采出水一并处置。

综上，采取以上措施后，项目试采过程对地表水环境影响很小，环境可以接受。

6.3 退役期地表水环境影响预测及评价

6.3.1 清洗废水

封井后的管线清洗污水产生量约为 1150m³，主要污染物为 SS，依托协议污水处理厂处理达标后排放，对当地地表水环境影响很小。

6.3.2 生活污水

拆除每个平台施工期 20d，施工人员 10 人，生活污水总量约为 64m³，施工现场不设施工营地，生活污水利用当地旱厕等设施处置，作为农肥使用，对区域地表水环境无影响。

7 地下水环境影响预测与评价

7.1 施工期地下水环境影响分析

7.1.1 施工期正常状况下地下水环境影响分析

(1) 钻井工程影响因素

①一开段（**）：拟建项目各钻井工程一开井段采用清水钻井，所用的钻井泥浆主要由无毒无害的膨润土和水调配而成，一开段完钻即下套管，水泥封固工艺，封隔浅层地下水和地表水、松散黏土流砂、砂砾层。由于一开段地层深度浅，泥浆返空时间短，采用塔式钻具约 1~3 天即可达到设计深度并完成套管固井作业，对井下地质环境影响时间短，且钻井泥浆属无毒无害物质，对浅层地下水影响很小。采用清水钻进工艺对当地地下水环境影响在可接受范围内。

二开段（**）：采取水基泥浆钻井，水基泥浆采用无毒无害的泥浆体系，对地下水环境影响相对较小，同时在保证水基泥浆能携带钻屑的前提下，尽可能降低钻井介质粘度，提高泥饼质量，防止因井壁泥饼较厚起环空间隙较小，导致环空压耗增大，从而导致水基泥浆渗漏进入地层。必要时还可通过调整钻井泥浆性能、在钻井泥浆中加入堵漏材料随钻堵漏等人为的方法提高地层的承压能力，封堵漏失孔道，从而达到防漏的目的。水基泥浆钻井过程中同时严格按照行业钻井套管保护技术规范作业，井下钻井过程对地下水水质影响均可控制在可接受范围内。

②深层井段钻井过程（**）：

所在区域地层无有直接供水意义的含水层，目前也未有供水开发。同时钻井过程中表层套管已经完成，封隔浅层地下水和地表水、松散粘土流砂、砂砾层。三~四开采用套管+水泥固井方式将井下各深层含水层与井筒隔绝，钻井岩屑、泥浆返排不会污染（**）含水层，对地下水环境影响较小，严格按照行业钻井套管保护技术规范作业，井下钻井过程对地下水水质影响均可控制在可接受范围内。

(2) 压裂施工影响因素

根据拟建项目钻井设计资料，射孔后，为提高产层的渗透能力，实施压裂作业。利用盐酸作为前置酸对地层进行处理，起到减压、解堵的作用。根据钻井井身结构判断，拟建项目压裂作业位于地面下**以下，通过套管固井保护，酸化洗井液、压

裂返排液进入浅层含水层可能性小，对项目所在地浅层地下含水层影响小，在当地地下水环境可接受范围内。

(3) 井场污染物渗透对地下水的影响

拟建项目最终废水、固体废物均外运处置，不长期储存，钻井污染物渗透进入地下水环境的量很小，通过采取的源头控制和分区防渗措施，进一步有效减少污染物的渗透。废水渗透进入井场及周边包气带的量很少，渗入点分散、量小。在包气带较薄、渗透性较好的地区，渗入地下或直接进入潜水含水层，可能会呈点状污染潜水，扩散速度缓慢，一般影响范围在占地内及周边 50m 内。钻井对潜水影响极其有限，呈点状分布在井场、应急池下方。污染物通过上部土层过滤吸附等，对包气带含水轻度影响。对下部红层承压水基本没有影响。不会对地下水环境产生明显不利影响。

综上，项目施工期的建设内容主要由钻井工程的钻前工程、钻井工程、压裂试气工程和地面集输工程的集气站基础设施建设、管线埋设组成。正常状况下，各建设施工环节均按照设计要求施工，采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀、处置达标排放、定期巡检维护等措施，正常状况下各场地污废物发生跑冒滴漏情况并产生地下水污染影响的可能性较小。同时，本区块开发项目在建设过程中严格执行地下水导则要求的地下水污染防渗措施，防渗措施对污废水的有很好的阻隔效果，所泄漏的污染物很难进入到含水层，因此本项目在正常状况下对地下水环境影响较小。

7.1.2 施工期非正常状况下地下水环境影响分析

拟建项目建设过程主要包括钻前基础设施建设、钻井工程井孔钻进、储层改造等环节，其中易造成地下水污染的主要生产过程为井孔钻进，在钻孔钻进含水层中时套管破裂泥浆漏失和废水储存池体破裂等非正常状况下都会对地下水产生一定的污染影响，本次评价重点考虑上述情景在非正常下对地下水的影响。分述如下：

① 套管破裂

根据钻井设计资料以及以往钻井经验，钻井过程中可能会发生井漏，钻井泥浆在压力差的作用下可以通过破裂的套管井壁渗透到含水层中的裂隙中，渗入量与地层裂隙发育情况、地层压力、钻井工艺等条件相关。目前钻井泥浆监控系统一般在地层滤失量 $< 3\text{m}^3/\text{h}$ 时即可发现泥浆漏失，以便及时采取堵漏措施。

拟建项目在每段完钻后，及时采用套管+水泥固井，从工程措施上减少井筒内泥浆滤失的可能。在滤失发生后，监控系统一般在 2.0 小时即可发现泥浆滤失并采取相应的封堵措施，该情景污染物排放可概化为瞬时注入点源。

②非正常状况下储存池池底破裂

拟建项目建设期设置储存池一座，用于废水临时储存。

非正常状况下，池底出现裂缝，将会导致废水进入地下水环境。施工期新建 500m³ 储存池，假定其池底产生裂缝，压裂返排液通过裂缝渗漏到地下水含水层中，排放形式可概化为点源瞬时，排放规律可简化为短时持续泄漏的瞬时排放工况。

综上本次评价将施工过程套管破裂钻井泥浆漏失、储存压裂返排液的池底破损导致压裂返排液渗漏进入到浅层含水层作为预测情景。

7.1.2.1 预测时段

根据地下水导则，地下水环境影响预测时段选取可能产生地下水污染的关键时段，包括污染发生后 100d、1000d、服务年限和能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

根据页岩气开发项目特点，本次预测时段为污染发生后 100d、365d（地下水跟踪监测频次）、1000d 和预测到达标时间为止。

7.1.2.2 预测因子

根据地下水导则要求，应结合钻井泥浆、压裂返排液中的特征污染因子，选取标准指数计算值最大的污染物作为预测因子。结合参考的压裂返排液水质检测报告，本次选取对地下水环境质量影响负荷较大的石油类、COD_{mn}、Cl⁻和钡进行影响预测与评价。

本次污染物 COD_{mn}、石油类参考《地表水环境质量标准》III类水质标准限值进行影响预测与评价；污染物钡、Cl⁻预测评价采用《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017) 中的III类水质标准限值进行影响预测与评价，石油类、COD_{mn}、钡、Cl⁻的超标限值分别设定为 0.05mg/L、3mg/L、0.7mg/L 和 250mg/L。同时考虑最不利情况下扣除井站区域本底最大值。

7.1-1 各污染指标质量标准及检出限一览表

污 染 指	氯化物		COD _{mn}		石油类		钡	
	标 准	扣除井站区域本 底最大值	标 准	扣除井站区 域本底最大	标 准	扣除井站区 域本底最大	标 准	扣除井站区域 本底最大值

标	值			值	值		值	值		值		
环 境 质 量 标 准 mg/ L	25 0	泸 205H8	170. 7	3	泸 205H8	1. 3 2	0. 0 5	泸 205H8	0. 0 4	0. 7	泸 205H8	0. 5 3
		泸 205H14	220		泸 205H1 4	1. 4 8		泸 205H1 4	0. 0 4		泸 205H14	0. 3 7
		泸 205H16	223. 1		泸 205H1 6	0. 4 9		泸 205H1 6	0. 0 4		泸 205H16	0. 4 9
		泸 205H24	221. 2		泸 205H2 4	1. 9 9		泸 205H2 4	0. 0 4		泸 205H24	0. 5
		泸 205H17	234. 9		泸 205H1 7	0. 7 2		泸 205H1 7	0. 0 4		泸 205H17	0. 3 6
		泸 205H20	215. 2		泸 205H2 0	0. 2		泸 205H2 0	0. 0 3		泸 205H20	0. 2
		泸 205H21	189. 6		泸 205H2 1	1. 7 1		泸 205H2 1	0. 0 4		泸 205H21	0. 6 2
检 出 限 mg/ L	0. 00 7	/		0. 5	/		0. 0 1	/		0. 0 02	/	

7.1.2.4 预测源强

①污染物渗漏量的确定

套管破裂：目前钻井泥浆监控系统一般在地层滤失量 $<3\text{m}^3/\text{h}$ 时即可发现泥浆漏失，以便及时采取堵漏措施，监控系统在 2.0 小时内即可发现泥浆滤失并采取相应封堵措施，因此本项目钻井结束后进入地下水中的钻井漏失进入含水层的钻井泥浆为 6m^3 。

储存池渗漏：压裂施工期间，不可回用的部分压裂返排液会进入废水池暂存，根据工程设计，各平台储存池有效容积 500m^3 。假定由于腐蚀、地基不均匀沉降或者其他外力作用，储存池池底出现一定面积的渗漏，面积约为池底面积的 10% (16.9m^2)。

废水渗透地下属于有压渗透，假定包气带充满水，按达西公式计算源强，公式如下：

$$Q = K \frac{H + D}{D} A$$

式中：Q—为渗入到地下水的污水量（m³/d）；

K—为地面垂向渗透系数（m/d），根据渗水试验数据包气带渗透系数取值 0.046m/d；

H—为池内水深（m），本次取 1.8m（已扣除位于地表以下池体深度）；

D—为地下水埋深（m），结合现场水井水位监测，项目区域地下水水位介于 0m~13.7m，评价结合区域水井水位数据综合取值 2.0m；

A—为应急池的泄露面积（m²），本次取 16.9m²

压裂期间内 15 天时间检修时发现，污染物泄漏时间为 15d，废水泄漏量见下表。

表 7.1-2 渗漏量计算结果表

渗漏位置	包气带渗透系数 m/d	地下水埋深/m	池中液体深度/m	池底泄漏面积 /m ²	泄露时间 /天	泄露量 /m ³
泸 205H8、泸 205H14 泸 205H16、泸 205H24 泸 205H17、泸 205H20 泸 205H21 储存池	0.046	2.0	1.8	16.9	15	22.1

②污染物浓度的确定

本次预测评价的钻井泥浆特征污染物参考类比周边同类型工程，压裂返排液废水钡、氯化物取值参考建设单位提供的阳 101 井区泸 210 分离器排污口废水监测报告数据 93mg/L、13017mg/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。各环节污染物浓度取值见表 7.1-3。

表 7.1-3 污染物预测源强

渗漏位置	特征污染物	浓度（mg/L）	渗漏量（kg）	渗漏时间	渗漏体积 m ³
平台储存池底破裂	COD _{Mn}	562.4	12.42	15d	22.1

	石油类	7.96	0.175	15d	
	氯化物	13017	287.67	15d	
	钡	164	3.62	15d	
钻井套管破裂	COD _{Mn}	317	1.90	2h	6
	石油类	70	0.42	2h	
	氯化物	8000	48.00	2h	
	钡	142	0.84	2h	

7.1.2.5 预测方法及预测参数

(1) 预测方法

由于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。模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用。根据地下水导则，本次预测工作的预测方法适合采用解析法。预测方法参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 D 中地下水溶质运移解析法中一维稳定流动二维水动力弥散问题瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源公式预测分析。预测公式如下：

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

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

c (x , y, t) —t 时刻点 x, y 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π —圆周率。

(2) 预测参数

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

①含水层厚度 M ：场区含水层的厚度根据水文地质资料确定，其中泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H17 平台井站位于上亚组（ J_2s^2 ），含水层厚度取 18m，泸 205H20、泸 205H21、泸 205H24 位于中统沙溪庙组下亚组（ J_2s^1 ），含水层厚度取 20m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：进入地下水的污染物质量，见表 7.1-3。

③含水层的平均有效孔隙度 n ：根据类比调查取值 0.07。

④水流速度 u ：评价区地下水含水层主要为风化带孔隙裂隙水，

采用水动力学断面法计算地下水流速：渗流速度 $v=KI$ ，水流速度取值 $u=v/n$

式中， I 为断面间的水力坡度（根据前面分析-取值 0.022、0.032）；

K 为断面间平均渗透系数（m/d）（根据前面分析-取值 0.0625、0.0932m/d）；

n 为含水层的有效孔隙度（取值 0.07）；

V 为渗透速度（m/d）；

u 为实际流速（m/d）。

通过计算，确定工程区含水层地下水流速为 0.020m/d、0.042m/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以及《考虑可信度的弥散尺度效应分析》，岩性为裂隙介质，观测尺度按污染源至最远评价范围 800m 取值，采用解析模型：

$$\text{Log} \alpha_L = 0.4251 \log L_s + 0.0729$$

可计算纵向弥散度为 20m；由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数， $DL = \alpha * u = 0.4m^2/d$ 、 $0.84m^2/d$ 。

⑥横向 y 方向的弥散系数 DT ：根据经验一般 $DT/DL=0.1$ ，因此取值 $DT=0.04$ 、 $0.084m^2/d$ 。

表 7.1-4 预测参数取值表

平台号	含水层	地下水流	有效孔	纵向弥散	横向弥散	渗透系	水力

	厚度/m	速 m/d	隙度	系数 m ² /d	系数 m ² /d	数 m/d	坡度
泸 205H8 泸 205H14 泸 205H16 泸 205H17	18	0.020	0.07	0.4	0.04	0.0625	0.022
泸 205H24 泸 205H20 泸 205H21	20	0.042	0.07	0.84	0.084	0.0932	0.032

7.1.2.6 预测结果评价与分析

① 储存池底破损

根据非正常状况储存池池底破裂导致废水等进入含水层的情景假设,运用解析法得出主要污染物(COD_{Mn}、氯化物、钡和石油类)对地下水的影响情况及运移规律的分析结果如下:

表 7.1-5 储存池泄漏预测结果一览表

平台井站	污染物	时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m ²)	最大浓度 (mg/L)
泸 205H8	COD _{Mn}	100 天	27	800	30	800	62.0
		365 天	46.3	800	53.3	800	16.9
		1000 天	69.9	800	83.9	1200	6.2
		5000 天	未超标	/	/	/	1.24
	氯化物	100 天	21	400	47	1200	1436.3
		365 天	30.3	400	87.3	2800	393.5
		1000 天	未超标	/	/	/	143.7
	石油类	100 天	25	800	29	800	0.87
		365 天	40.3	800	51.3	800	0.23
		1000 天	55.9	800	78.9	800	0.087
		2200 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	26	500	41	500	18.0
		365 天	44.3	500	75.3	1500	4.95
		1000 天	65	500	125	1500	1.80
		3500 天	未超标	/	/	/	0.51
泸 205H14	COD _{Mn}	100 天	27	800	30	800	62.0
		365 天	45.3	800	53.3	800	16.9
		1000 天	67.9	800	83.9	800	6.2
		4500 天	未超标	/	/	/	1.37

	氯化物	100 天	20	400	47	1200	1436.3
		365 天	26.3	400	87.3	2800	393.5
		1000 天	未超标	/	/	/	143.7
	石油类	100 天	25	800	29	800	0.87
		365 天	40.3	800	51.3	800	0.23
		1000 天	55.9	800	78.9	800	0.087
		2200 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	27	500	41	500	18.0
		365 天	46.3	500	75.3	1500	4.95
		1000 天	71	500	125	1500	1.80
		4900 天	未超标	/	/	/	0.36
泸 205H16	COD _{Mn}	100 天	30	800	/	/	62.0
		365 天	53.3	800	/	/	16.9
		1000 天	83.9	1200	/	/	6.2
		13000 天	未超标	/	/	/	0.47
	氯化物	100 天	20	400	47	1200	1436.3
		365 天	26.3	400	87.3	2800	393.5
		1000 天	未超标	/	/	/	143.7
	石油类	100 天	25	800	29	800	0.87
		365 天	40.3	800	51.3	800	0.23
		1000 天	55.9	800	78.9	800	0.087
		2200 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	27	500	41	500	18.0
		365 天	44.3	500	75.3	1500	4.95
		1000 天	66	500	125	1500	1.80
		3700 天	未超标	/	/	/	0.48
泸 205H17	COD _{Mn}	100 天	29	800	30	800	62.0
		365 天	50.3	800	53.3	800	16.9
		1000 天	78.9	800	83.9	1200	6.2
		9000 天	未超标	/	/	/	0.68
	氯化物	100 天	20	400	47	1200	1436.3
		365 天	25.3	400	87.3	2800	393.5
		1000 天	未超标	/	/	/	143.7
	石油类	100 天	25	800	29	800	0.87
		365 天	40.3	800	51.3	800	0.23

		1000 天	55.9	800	78.9	800	0.087
		2200 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	26	500	41	500	18.0
		365 天	44.3	500	75.3	1500	4.95
		1000 天	65	500	125	1500	1.80
		5100 天	未超标	/	/	/	0.35
泸 205H20	COD _{Mn}	100 天	45.2	800	41.2	800	26.5
		365 天	82.3	1600	73.3	1200	7.28
		1000 天	135.9	2000	116.9	2000	2.66
		6000 天	未超标	/	/	/	0.44
	氯化物	100 天	23.2	400	66.2	1200	615.5
		365 天	未超标	/	/	/	168.6
		1000 天	未超标	/	/	/	61.6
	石油类	100 天	34.2	800	39.2	800	0.37
		365 天	54.3	800	69.3	800	0.10
		1000 天	69.9	800	108.9	800	0.03
		1300 天	未超标	/	/	/	0.028
	钡	100 天	40.2	500	57.2	500	7.74
		365 天	69.3	500	108.3	1500	2.12
		1000 天	110	500	184	2500	0.77
		4000 天	未超标	/	/	/	0.19
泸 205H21	COD _{Mn}	100 天	35.2	800	41.2	800	26.5
		365 天	58.3	800	73.3	1200	7.28
		1000 天	80.9	800	116.9	2000	2.66
		1600 天	未超标	/	/	/	1.66
	氯化物	100 天	24.2	400	66.2	1200	615.5
		365 天	未超标	/	/	/	168.6
		1000 天	未超标	/	/	/	61.6
	石油类	100 天	32.2	800	39.2	800	0.37
		365 天	49.3	800	69.3	800	0.10
		1000 天	未超标	/	/	/	0.03
	钡	100 天	34.2	500	57.2	500	7.74
		365 天	54.3	500	108.3	1500	2.12
		1000 天	70	500	184	2500	0.77
		1300 天	未超标	/	/	/	0.59

泸 205H24	COD _{Mn}	100 天	34.2	800	41.2	800	26.5
		365 天	55.3	800	73.3	1200	7.28
		1000 天	73.9	800	116.9	2000	2.66
		1500 天	未超标	/	/	/	1.77
	氯化物	100 天	23.2	400	66.2	1200	615.5
		365 天	未超标	/	/	/	168.6
		1000 天	未超标	/	/	/	61.6
	石油类	100 天	32.2	800	39.2	800	0.37
		365 天	49.3	800	69.3	800	0.10
		1000 天	未超标	/	/	/	0.03
	钡	100 天	35.2	500	57.2	500	7.74
		365 天	58.3	500	108.3	1500	2.12
		1000 天	81	500	184	2500	0.77
		1600 天	未超标	/	/	/	0.48

若本项目在非正常状况下储存池池底破裂导致废水进入含水层，废水中的污染物 COD_{Mn} 会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 27~45.2m 处，影响距离为下游 30~41.2m 处，最大浓度值 62mg/L；迁移时间 365 天时，超标距离为下游 46.3~82.3m 处，影响距离为下游 53.3~73.3m 处，最大浓度值 16.9mg/L；迁移时间 1000 天时，超标距离为下游 69.9~135.9m 处，影响距离为下游 83.9~116.9m 处，最大浓度值 6.2mg/L。各平台迁移时间 1500~13000 天时，污染物浓度降低至标准值以下，未超标。

废水中的污染物氯化物会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 20~24.2m 处，影响距离为下游 47~66.2m 处，最大浓度值 1436.3mg/L；迁移时间 365 天时，泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H17 平台井站超标距离为下游 25.3~30.3m 处，影响距离为下游 87.3m 处，最大浓度值 393.5mg/L，泸 205H20、泸 205H21、泸 205H24 平台井站未超标；迁移时间 1000 天时，污染物浓度降低至标准值以下，各平台井站均未超标。

废水中的污染物石油类会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 25~34.2m 处，影响距离为下游 29~39.2m 处，最大浓度值 0.87mg/L；迁移时间 365 天时，超标距离为下游 40.3~54.3m 处，影响距离为下游 51.3~69.3m 处，最大浓度值 0.23mg/L；迁移时间 1000 天时，泸 205H21、

泸 205H24 平台井站未超标, 泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H17、泸 205H20 平台井站超标距离为下游 55.9~69.9m 处, 影响距离为下游 78.9~108.9m 处, 最大浓度值 0.087mg/L, 但迁移时间 1300~2200 天时, 污染物浓度降低至标准值以下, 各平台井站均未超标。

废水中的污染物钡会迁移至潜水含水层, 影响地下水环境。结果表明: 当迁移时间为 100 天时, 超标距离为下游 26~40.2m 处, 影响距离为下游 41~57.2m 处, 最大浓度值 18.0mg/L; 迁移时间 365 天时, 超标距离为下游 44.3~58.3m 处, 影响距离为下游 75.3~108.3m 处, 最大浓度值 4.95mg/L; 迁移时间 1000 天时, 超标距离为下游 66~110m 处, 影响距离为下游 125~184m 处, 最大浓度值 1.80mg/L; 各平台迁移时间 1300~5300 天时, 污染物浓度降低至标准值以下, 未超标。

②钻井套管破裂

根据非正常状况发生井漏钻井泥浆中钻井废水直接进入含水层的情景假设, 运用解析法得出主要污染物 (COD_{Mn}、氯化物、钡和石油类) 对地下水的影响情况及运移规律的分析结果, 结果统计见下表:

表 7.1-6 套管破裂钻井泥浆泄漏预测结果一览表

平台井站	污染物	时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m ²)	最大浓度 (mg/L)
泸 205H8	COD _{Mn}	100 天	20	400	24	400	9.48
		365 天	27.3	400	39.3	800	2.59
		1000 天	未超标	/	/	/	0.94
	氯化物	100 天	10	400	43	800	239.6
		365 天	未超标	/	/	/	65.66
		1000 天	未超标	/	/	/	23.99
	石油类	100 天	28	800	32	800	2.09
		365 天	47.3	800	56.3	1200	0.57
		1000 天	71.9	800	89.98	1600	0.20
		5300 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	21	400	37	800	4.19
		365 天	29.3	400	68.3	1200	1.14
		1000 天	未超标	/	/	/	0.41
泸 205H	COD _{Mn}	100 天	20	400	24	400	9.48
		365 天	26.3	400	39.3	800	2.59

14		1000 天	未超标	/	/	/	0.94
	氯化物	100 天	6	400	43	800	239.6
		365 天	未超标	/	/	/	65.66
		1000 天	未超标	/	/	/	23.99
	石油类	100 天	28	800	32	800	2.09
		365 天	47.3	800	56.3	1200	0.57
		1000 天	71.9	800	89.98	1600	0.20
		5300 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	22	400	37	800	4.19
		365 天	33.3	400	68.3	1200	1.14
		1000 天	未超标	/	/	/	0.41
泸 205H 16	COD _{Mn}	100 天	24	400	/	/	9.48
		365 天	39.3	400	/	/	2.59
		1000 天	52.9	400	/	/	0.94
		1900 天	未超标	/	/	/	0.49
	氯化物	100 天	6	400	43	800	239.6
		365 天	未超标	/	/	/	65.66
		1000 天	未超标	/	/	/	23.99
	石油类	100 天	28	800	32	800	2.09
		365 天	47.3	800	56.3	1200	0.57
		1000 天	71.9	800	89.98	1600	0.20
		5300 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	21	400	37	800	4.19
		365 天	30.3	400	68.3	1200	1.14
		1000 天	未超标	/	/	/	0.41
泸 205H 17	COD _{Mn}	100 天	23	400	24	400	9.48
		365 天	35.3	400	39.3	800	2.59
		1000 天	41.9	400	52.9	800	0.94
		1400 天	未超标	/	/	/	0.67
	氯化物	100 天	4	0	43	800	239.6
		365 天	未超标	/	/	/	65.66
		1000 天	未超标	/	/	/	23.99
	石油类	100 天	28	800	32	800	2.09
		365 天	47.3	800	56.3	1200	0.57
		1000 天	71.9	800	89.98	1600	0.20

		5300 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	22	400	37	800	4.19
		365 天	34.3	400	68.3	1200	1.14
		1000 天	35.9	400	112.98	2800	0.41
		1200 天	未超标	/	/	/	0.34
泸 205H 20	COD _{Mn}	100 天	37.2	800	32.2	800	4.51
		365 天	63.3	800	49.3	800	1.23
		1000 天	94.9	800	/	/	0.45
		2000 天	未超标	/	/	/	0.20
	氯化物	100 天	未超标	/	/	/	102.7
		365 天	未超标	/	/	/	28.1
		1000 天	未超标	/	/	/	10.2
	石油类	100 天	37.2	800	43.2	800	0.89
		365 天	63.3	800	78.3	1200	0.24
		1000 天	94.9	800	127.9	1600	0.08
		3000 天	未超标	/	/	/	0.029
	钡	100 天	32.2	800	53.2	1200	1.99
		365 天	51.3	800	98.3	2400	0.54
		1000 天	未超标	/	/	/	0.19
泸 205H 21	COD _{Mn}	100 天	23.2	400	32.2	800	4.51
		365 天	未超标	/	/	/	1.23
		1000 天	未超标	/	/	/	0.45
	氯化物	100 天	未超标	/	/	/	102.7
		365 天	未超标	/	/	/	28.1
		1000 天	未超标	/	/	/	10.2
	石油类	100 天	37.2	800	43.2	800	0.89
		365 天	63.3	800	78.3	1200	0.24
		1000 天	94.9	800	127.9	1600	0.08
		2300 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	24.2	400	53.2	1200	1.99
		365 天	未超标	/	/	/	0.54
		1000 天	未超标	/	/	/	0.19
泸 205H 24	COD _{Mn}	100 天	21.2	400	32.2	800	4.51
		365 天	未超标	/	/	/	1.23
		1000 天	未超标	/	/	/	0.45

	氯化物	100 天	未超标	/	/	/	102.7
		365 天	未超标	/	/	/	28.1
		1000 天	未超标	/	/	/	10.2
	石油类	100 天	37.2	800	43.2	800	0.89
		365 天	63.3	800	78.3	1200	0.24
		1000 天	94.9	800	127.9	1600	0.08
		2300 天	未超标	/	/	/	0.039
	钡	100 天	26.2	400	53.2	1200	1.99
		365 天	未超标	/	/	/	0.54
		1000 天	未超标	/	/	/	0.19

若本项目在非正常状况下钻井套管破裂导致钻井泥浆水进入含水层，废水中的污染物 COD_{Mn} 会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 20~37.2m 处，影响距离为下游 24~32.2m 处，最大浓度值 9.48mg/L；迁移时间 365 天时，泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H17、泸 205H20 平台井站超标距离为下游 26.3~63.3m 处，影响距离为下游 39.3~49.3m 处，最大浓度值 2.59mg/L，泸 205H21、泸 205H24 平台井站未超标；迁移时间 1000 天时，泸 205H8、泸 205H14、泸 205H21、泸 205H24 平台井站未超标，泸 205H16、泸 205H17、泸 205H20 平台井站超标距离为下游 52.9~94.4m 处，影响距离为下游 52.9m 处，最大浓度值 0.94mg/L，但迁移时间 1400~2000 天时，污染物浓度降低至标准值以下，未超标。

钻井泥浆水中的污染物氯化物会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H17 平台井站超标距离为下游 4~10m 处，影响距离为下游 43m 处，最大浓度值 239.6mg/L，泸 205H20、泸 205H21、泸 205H24 平台井站未超标；迁移时间 365 天、1000 天时，各平台井站均未超标。

钻井泥浆水中的污染物石油类会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 28~38.2m 处，影响距离为下游 32~43.2m 处，最大浓度值 2.09mg/L；迁移时间 365 天时，超标距离为下游 47.3~66.3m 处，影响距离为下游 56.3~78.3m 处，最大浓度值 0.57mg/L；迁移时间 1000 天时，超标距离为下游 71.9~102.9m 处，影响距离为下游 89.9~127.9m 处，最大浓度值 0.20mg/L。迁移时间 2300~5300 天时，污染物浓度降低至标准值以下，未超标。

钻井泥浆水中的污染物钡会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 21~32.2m 处，影响距离为下游 37~53.2m 处，最大浓度值 4.19mg/L；迁移时间 365 天时，泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H17、泸 205H20 平台井站超标距离为下游 30.3~51.3m 处，影响距离为下游 68.3~98.3m 处，最大浓度值 1.14mg/L，泸 205H21、泸 205H24 平台井站未超标；迁移时间 1000 天时，影响距离为下游 112.9m 处，最大浓度值 0.41mg/L，泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、泸 205H20、泸 205H21、泸 205H24 平台井站未超标，泸 205H17 平台井站超标距离为下游 35.9m 处，但迁移时间 12000 天时，污染物浓度降低至标准值以下，未超标。

7.1.2.7 对浅层含水层影响分析

根据上述预测结果，施工期，在非正常状况下储存池破裂、钻井套管破裂导致压裂返排液、钻井泥浆泄漏会对浅层地下水含水层（特别是下游地区）产生一定的影响，各类污染物在地下水的对流弥散作用下，在泄漏发生一定时间范围内其超标距离和影响面积呈现出逐渐增大的趋势，污染影响距离逐渐增加，但污染物的浓度呈现逐渐降低的趋势，最后污染物的浓度降至标准值以下，然后降低至检出限以下并对地下水的影响消失。

根据上述预测结果表明各污染物在 1000d 内的含水层中迁移情况如下：发生泄露时，各类污染物的最大超标距离在下游 69.9~135.9m（COD_{Mn}）、下游 25.3~30.3m（氯化物）、下游 55.9~69.9m（石油类）、下游 66~110m（钡），主要发生在储存池泄露事故情况下。

7.1.2.7 对分散式水源井的影响分析

根据上述预测结果，结合各场地内地下水保护目标与井场的相对位置关系，评价区内地下水保护目标影响结果表明井场下游 69.9~135.9m 以内的地下水保护目标可能会发生超标现象。因此，在施工期间，建设单位应严格按照执行浅层采取清水钻井工艺，采取套管封隔地层，井场按照分区防渗要求进行防渗。施工期加强对周边水井的应急监测，一旦发现水质受到影响，应立即停工，并对可能造成地下水污染的设施进行检查，对渗漏区域防渗层进行修复，避免污染物的进一步泄漏和扩散。在发现居民水井受影响时，建设单位应及时通知居民停止饮用井水，对未安装自来水的住户积极采取补救供水措施，利用供水车给受影响居民供应饮用水或采取其他

供水措施，解决居民的生活饮用水问题，直至饮用水井水质恢复为止。

7.1.2.8 工程施工对地下水的影响

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。

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，回填进入环境，将影响地下水质量，施工机械设备跑冒滴漏油类可能造成污染。通过评价提出施工固废收集外委处置，尽量避免跑冒滴漏油类，发现滴漏油类应将污染土壤收集外委处置。总体施工过程对地下水的污染影响很小，类比同类型天然气管道施工，未出现因施工导致地下水环境质量明显影响导致超标的情况。

7.2 运营期地下水环境影响分析

7.2.1 运营期正常状况下地下水环境影响分析

结合本工程建设内容，从集输管道、平台井站、中心水池等区域分别分析地下水污染影响情况。

①管道工程地下污染影响分析

根据工程分析，本项目集输管道采用无缝钢管，管道采用三层 PE 加强级外防腐，正常运行过程中集输管道不会产生地下水污染源，对地下水基本无影响。管道运营期间的非正常状态可能为管道破裂而泄漏，一旦管道破裂出现泄漏时，高压天然气将从地下喷射进入大气环境，天然气中含有的少量采出水将随着天然气进行扩散进入大气环境，且发生事故后通过自动控制系统短时进行控制截断放空，事故喷射的天然气量得以控制，不会对管道沿线的地下水环境产生明显的不利影响。

本项目返排液管道正常运行过程中不会产生地下水污染源，对地下水基本无影响。

②井站及中心水池地下水污染影响分析

每个平台井站均设置高效过滤分离器，分离的采出水全部进入站内采出水池（500m³）暂存，满足站内采出水临时储存的需要，站内临时储存的采出水通过返排

液管线输送至泸 205H16 平台旁中心水池、泸 203H153 中心水池暂存，用于周边钻井工程配置压裂液使用，中心水池接纳能力不足时再进行回注处理，或外运污水处理厂处理不在当地排放。

本工程采出水池、中心储水池采用钢筋混凝土结构并采取重点防渗处理，正常情况下对地下水无污染，《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中也提出可不对正常状况情景下预测。

7.2.2 运营期非正常状况下地下水环境影响分析

运营期，集气站可能出现工艺设备因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行，污染风险源主要集中在采出水池、中心储水池和气田水管线泄漏，其中采出水依托钻井期间储存池，采出水与压裂返排液水质基本一致，因此运营期泄漏源强及预测结果与施工期较类似。本次评价运营期重点考虑泸 205H16 中心水池、采出水管线泄漏对地下水的影响。

7.2.2.1 预测时段及预测因子

（1）预测时段

跟施工期一致，本次预测时段为污染发生后 100d、365d、1000d 和预测到达标时间为止。

（2）预测因子

预测因子选取原则跟施工期一致，本次预测选择采出水中的 COD_{Mn} 、氯化物、钡和石油类作为预测因子。

7.2.2.2 预测源强

返排液管线泄漏：本次评价按最不利原则选取输送能力、管径最大的管段作为泄露对象进行预测分析，因此选择新建的泸 205H20 集气支线同沟敷设的气田水管线为预测对象，设计输送压力 6.3Mpa，设计输送能力 $185\text{m}^3/\text{h}$ ($2000\text{m}^3/\text{d}$)，该段管径为 0.20m，由于管道两端设有自控设备，一旦发生泄漏，引起管压降低，站内控制系统将自动关闭返排液输送闸阀，不会发生长时间泄漏。泄漏量主要取决于泄露反应关闭时间和泄漏点的管道所在地形决定，本项目气田水管线泄漏监测设施反应时间为 2min，按泄漏点两侧地形合计 1km 计算泄漏量约 31.4m^3 ，则非正常状况管线完全断裂渗漏量为 37.56m^3 。

泸 205H16 中心水池渗漏：运营期中心水池作为采出水集中暂存设施，单格有效

容积 5000m³。假定由于腐蚀、地基不均匀沉降或者其他外力作用，池底出现一定面积的渗漏，面积约 50m²。废水渗透地下属于有压渗透，假定包气带充满水，按达西公式计算源强，公式如下：

$$Q = K \frac{H + D}{D} A$$

式中：Q—为渗入到地下水的污水量（m³/d）；

K—为地面垂向渗透系数（m/d），根据渗水试验数据包气带渗透系数取值 0.046m/d；

H—为池内水深（m），本次取 2m（已扣除位于地表以下池体深度）；

D—为地下水埋深（m），结合现场水井水位监测，项目区域地下水水位介于 0m~13.7m，评价结合区域水井水位数据综合取值 2.0m；

A—为中心水池的泄露面积（m²），本次取 50m²

运营期间内 15 天时间检修时发现，污染物泄漏时间为 15d，废水泄漏量见下表 7.2-1。根据类比的现有采出水水质检测报告，各污染物浓度分别为 COD_{Mn}562.4mg/L、氯化物 13017mg/L、石油类 7.96mg/L，钡 93mg/L。

表 7.2-1 污染物预测源强

管线	特征污染物	浓度(mg/L)	渗漏量(kg)	渗漏体积 m ³
泸 205H20 集气支线同沟敷设的气田水管道	COD _{Mn}	562.4	21.1	37.56
	石油类	7.96	0.3	
	氯化物	13017	488.9	
	钡	164	6.1	
泸 205H16 中心储水池	COD _{Mn}	562.4	38.8	69
	石油类	7.96	0.5	
	氯化物	13017	898.2	
	钡	164	11.3	

考虑最不利情况下扣除管线区域本底最大值。

7.2-2 各污染指标质量标准及检出限一览表

污 染	氯化物		COD _{Mn}		石油类		钡	
	标	扣除井站区域本	标	扣除井站区	标	扣除井站区	标	扣除井站区域

指标	准 值	底最大值		准 值	域本底最大 值		准 值	域本底最大 值		准 值	本底最大值	
环境 质量 标准 mg/ L	25 0	泸 205H16	223. 1	3	泸 205H1 6	0.4 9	0.0 5	泸 205H1 6	0.0 4	0.7	泸 205H16	0.4 9
		返排液 管线	214		返排 液管 线	1.3		返排 液管 线	0.0 4		返排液 管线	0.5 4
检 出 限 mg/ L	0. 00 7	/		0. 5	/		0.0 1	/		0.0 02	/	

7.2.2.3 预测模型及水文地质参数

运营期水文地质条件概化及预测方法与预测参数确定同施工期一致，见 7.1.2.5 预测方法及预测参数，同时选取泸 205H20 平台、泸 205H16 平台所在区域水文地质参数。

7.2.2.4 预测结果评价与分析

(1) 返排液管线泄漏

根据非正常状况采出水输送管道断裂导致采出水进入含水层的情景假设，运用解析法得出主要污染物（COD_{Mn}、氯化物、钡和石油类）对地下水的影响情况及运移规律的分析结果如下：

表 7.2-3 返排液管道预测结果一览表

污染物	时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距 离 (m)	影响面积 (m ²)	最大浓度 (mg/L)
COD _{Mn}	100 天	39.2	800	43.2	800	45.15
	365 天	68.3	800	78.3	1200	12.37
	1000 天	106.9	800	127.9	1600	4.51
	3500 天	未超标	/	/	/	1.29
氯化物	100 天	28.2	400	68.2	1200	1046.1
	365 天	34.3	400	130.3	3600	286.6
	1000 天	未超标	/	/	/	104.7

石油类	100 天	35.2	800	42.2	800	0.64
	365 天	58.3	800	75.3	1200	0.17
	1000 天	81.9	800	121.9	1200	0.06
	1700 天	未超标	/	/	/	0.37
钡	100 天	37.2	500	59.2	500	13.05
	365 天	64.3	500	111.3	1500	3.57
	1000 天	97	500	190	2500	1.30
	2500 天	未超标	/	/	/	0.52

若本项目在非正常状况下返排液管线断裂导致废水进入含水层，废水中的污染物 COD_{Mn} 会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 39.2m 处，影响距离为下游 43.2m 处，最大浓度值 45.15mg/L；迁移时间 365 天时，超标距离为下游 68.3m 处，影响距离为下游 78.3m 处，最大浓度值 12.37mg/L；迁移时间 1000 天时，超标距离为下游 106.9m 处，影响距离为下游 127.9m 处，最大浓度值 4.51mg/L。但迁移时间 3500 天时，污染物浓度降低至标准值以下，未超标。

废水中的污染物氯化物会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 28.2m 处，影响距离为下游 68.2m 处，最大浓度值 1046.1mg/L；迁移时间 365 天时，超标距离为下游 34.3m 处，影响距离为下游 130.3m 处，最大浓度值 286.6mg/L；迁移时间 1000 天时，未超标。

废水中的污染物石油类会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 35.2m 处，影响距离为下游 42.2m 处，最大浓度值 0.64mg/L；迁移时间 365 天时，超标距离为下游 58.3m 处，影响距离为下游 75.3m 处，最大浓度值 0.17mg/L；迁移时间 1000 天时，超标距离为下游 81.9m 处，影响距离为下游 121.9m 处，最大浓度值 0.06mg/L。但迁移时间 1700 天时，污染物浓度降低至标准值以下，未超标。

废水中的污染物钡会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 37.2m 处，影响距离为下游 59.2m 处，最大浓度值 13.05mg/L；迁移时间 365 天时，超标距离为下游 64.3m 处，影响距离为下游 111.3m 处，最大浓度值 3.57mg/L；迁移时间 1000 天时，超标距离为下 97m 处，影响距离为下游 190m 处，最大浓度值 1.30mg/L。但迁移时间 2500 天时，污染物浓度降低至

标准值以下，未超标。

(2) 泸 205H16 中心水池渗漏

根据非正常状况泸 205H16 中心储水池渗漏导致采出水进入含水层的情景假设，运用解析法得出主要污染物（COD_{Mn}、氯化物、钡和石油类）对地下水的影响情况及运移规律的分析结果如下：

表 7.2-4 泸 205H16 中心水池渗漏预测结果一览表

污染物	时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m ²)	最大浓度 (mg/L)
COD _{Mn}	100 天	33	800	/	/	193.7
	365 天	60.3	1200	/	/	53.0
	1000 天	96.9	2000	/	/	19.3
	39000 天	未超标	/	/	/	0.49
氯化物	100 天	24	400	49	1200	4484.6
	365 天	39.3	800	91.3	2800	1228.4
	1000 天	53.9	800	153.9	5200	448.9
	2100 天	未超标	/	/	/	213.5
石油类	100 天	28	800	32	800	2.49
	365 天	48.3	800	57.3	1200	0.68
	1000 天	74.9	800	91.98	1600	0.24
	6500 天	未超标	/	/	/	0.038
钡	100 天	30	500	43	500	56.4
	365 天	52.3	500	80.3	1500	15.4
	1000 天	83	500	133	1500	5.6
	12000 天	未超标	/	/	/	0.47

若本项目在非正常状况下中心水池池底破损导致废水进入含水层，废水中的污染物 COD_{Mn} 会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 33m 处，最大浓度值 193.7mg/L；迁移时间 365 天时，超标距离为下游 60.3m 处，最大浓度值 53.0mg/L；迁移时间 1000 天时，超标距离为下游 96.9m 处，最大浓度值 19.3mg/L。但迁移时间 39000 天时，污染物浓度降低至标准值以下，未超标。

废水中的污染物氯化物会迁移至潜水含水层，影响地下水环境。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 24m 处，影响距离为下游 49m 处，最大浓度

值 4484.6mg/L; 迁移时间 365 天时, 超标距离为下游 39.3m 处, 影响距离为下游 91.3m 处, 最大浓度值 1228.4mg/L; 迁移时间 1000 天时, 超标距离为下游 53.9m 处, 影响距离为下游 153.9m 处, 最大浓度值 448.9mg/L。但迁移时间 2100 天时, 污染物浓度降低至标准值以下, 未超标。

废水中的污染物石油类会迁移至潜水含水层, 影响地下水环境。结果表明: 当迁移时间为 100 天时, 超标距离为下游 28m 处, 影响距离为下游 32m 处, 最大浓度值 2.49mg/L; 迁移时间 365 天时, 超标距离为下游 48.3m 处, 影响距离为下游 57.3m 处, 最大浓度值 0.68mg/L; 迁移时间 1000 天时, 超标距离为下游 74.9m 处, 影响距离为下游 91.98m 处, 最大浓度值 0.24mg/L。但迁移时间 6500 天时, 污染物浓度降低至标准值以下, 未超标。

废水中的污染物钡会迁移至潜水含水层, 影响地下水环境。结果表明: 当迁移时间为 100 天时, 超标距离为下游 30m 处, 影响距离为下游 43m 处, 最大浓度值 56.4mg/L; 迁移时间 365 天时, 超标距离为下游 52.3m 处, 影响距离为下游 80.3m 处, 最大浓度值 15.4mg/L; 迁移时间 1000 天时, 超标距离为下游 83m 处, 影响距离为下游 133m 处, 最大浓度值 5.6mg/L。但迁移时间 12000 天时, 污染物浓度降低至标准值以下, 未超标。

7.2.2.5 对浅层含水层影响分析

根据上述预测结果, 运营期, 在非正常状况下中心水池池底破损、返排液输送管道破裂导致返排液泄漏会对浅层地下水含水层 (特别是下游地区) 产生一定的影响, 各类污染物在地下水的对流弥散作用下, 在泄漏发生一定时间范围内其超标距离和影响面积呈现出逐渐增大的趋势, 污染影响距离逐渐增加, 但污染物的浓度呈现逐渐降低的趋势, 最后污染物的浓度降至标准值以下, 然后降低至检出限以下并对地下水的影响消失。

根据上述预测结果表明各污染物在 1000d 内的含水层中迁移情况如下: 发生泄露时, 返排液管线断裂导致废水进入含水层时各类污染物的最大超标距离在下游 106.9m (COD_{Mn})、下游 34.3m (氯化物)、下游 81.9m (石油类)、下游 97m (钡)。中心水池池底破损导致废水进入含水层时各类污染物的最大超标距离在下游 96.9m (COD_{Mn})、下游 53.9m (氯化物)、下游 74.9m (石油类)、下游 83m (钡)。

7.2.2.6 对分散式水源井的影响分析

根据上述预测结果，结合地下水保护目标与中心水池、返排液管线的相对位置关系，评价区内地下水保护目标影响结果表明返排液管线两侧特别是下游 106.9m 以内的地下水保护目标可能会发生超标现象，中心水池特别是下游 96.9m 以内的地下水保护目标可能会发生超标现象。因此，在运营期间，建设单位应加强返排液管线、中心水池的日常巡检，加强对中心水池周边水井的应急监测，一旦发现水质受到影响，应立即找出泄漏点并对渗漏区域防渗层进行修复，避免污染物的进一步泄漏和扩散。在发现居民水井受影响时，建设单位应及时通知居民停止饮用井水，对未安装自来水的住户积极采取补救供水措施，利用供水车给受影响居民供应饮用水或采取其他供水措施，解决居民的生活饮用水问题，直至饮用水井水质恢复为止。

7.3 退役期地下水环境影响分析

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

8 大气环境影响预测与评价

8.1 施工期大气环境影响分析

8.1.1 施工扬尘

本项目的扬尘主要产生于两个部分：钻前工程、管沟铺设时管沟开挖、回填、土石方堆放和车辆运输过程产生的扬尘。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道、钻前工程的地面开挖、回填、土石方堆放过程为分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。管道沿线的较近居民施工期内会受到施工扬尘的影响，但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，且以上地段管道沿线土壤多比较湿润，因此总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大。由于四川气候湿润，再加上土壤本身的湿润性，地面开挖时产生的扬尘很少。

汽车施工阶段运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。

此外，管道防腐补口前需对补口部位进行清理，将环向焊缝及其附近的毛刺、焊渣及其杂物清理干净，该过程会产生少量粉尘，但总体来说，清理过程产生的扬尘颗粒较大，容易沉降，且工程施工时间短，污染物具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

总体而言，施工期扬尘对大气环境影响很小，属可接受范围。

8.1.2 燃油废气

根据调查，区块所在区域电网情况较好，故钻井动力可接入网电，本次储层改造优先采用电驱压裂机组。因此，本项目仅停电情况下启用备用柴油发电机发电。

使用备用柴油发电机为钻井供电时，柴油机运行会产生柴油燃烧废气，其主要污染物 NO_x 、 SO_2 和颗粒物，根据同类型作业情况，其浓度分别为 25、77 和 100 mg/m^3 ，废气采用柴油机设备自带的排气筒排放。柴油发电机仅在停电时备用，运行时间很短，其燃料燃烧产生及排放的污染物质很少。

8.1.3 施工机具尾气

施工机具尾气中污染物主要有氮氧化物、CO 和烃类等。本项目采用符合国家标准柴油，施工机具尾气中 CO 和烃类污染物排放量小，项目区周围环境空气质量受施工机具尾气影响很小。

8.1.4 油基泥浆钻井废气

油基泥浆钻井废气主要来源于油基泥浆钻井过程、油基岩屑暂时挥发产生的无组织废气，废气主要成分为 VOCs。钻井作业中使用的油基泥浆不在现场配制，均由厂家配制好后分批次拉运至井场，暂存于现场泥浆循环系统，暂存时间较短，故产生挥发性废气（VOCs）量较小；油基岩屑罐收集暂存于危废暂存间，暂存时间较短，且储存措施较好，故产生挥发性废气（VOCs）量较小。油基泥浆钻井废气随着钻井作业的完工而结束，项目区周围环境空气质量受其影响很小。

8.1.5 测试放喷废气

压裂完成后对目的层进行测试放喷定产，产生页岩气燃烧废气，测试放喷在燃烧池内进行，经排气筒高度为 1m 的对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放，污染物主要为 SO_2 、 NO_x 、颗粒物，但排放量小，且本项目井场周边设置燃烧池，燃烧池周边 50m 范围内无居民分布，且燃烧池为敞开式，放喷燃烧废气产生后可以及时扩散，测试放喷时间短，属临时排放，测试完毕，影响很快消失。同时本项目采取了油气回收工艺，主要是在产气量大于 $2000 \text{ m}^3/\text{d}$ 时通过临时一体化撬装装置引入集气管道外输利用，可进一步减少测试放喷废气。因此，测试放喷对周边环境的影响较小。

8.1.6 前置酸配制产生盐酸雾

盐酸储罐内先加入适量水，然后将 31% 盐酸泵入储罐，稀释至 15% 盐酸，酸罐呼吸孔排放的少量盐酸雾引至水中吸收。盐酸雾极易溶于水，经水吸收后排入环境的量极少。加上盐酸浓度较低，现场储存量不大，使用工期短，因此盐酸雾对环境的影响很小。

8.1.7 焊接烟尘

集输管线、井站管道设备焊接过程会产生少量的焊接烟尘，焊接过程位于开阔地带，有利于废气扩散，对环境影响较轻。

综上，本项目施工期各施工阶段对大气环境影响小，主要表现为点状工程小范围的大气环境影响，影响距离一般小于 200m 范围，且仅表现为污染物浓度的小幅度增加，均控制在当地环境可接受范围内，本项目施工期不会改变区域环境空气功能区划，对区域大气环境影响可接受。

8.2 运营期大气环境影响分析

在正常情况下，管道天然气密闭输送，运行期废气主要是平台井站运行过程中无组织排放废气、井站检修气、事故放空废气。

（1）站场无组织排放

根据天然气采输作业的特点，汇集、处理、输送的全过程采用密闭工艺流程。站场工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放废气，主要逃逸点为阀门；气田水进入废水池过程中，闪蒸产生少量的甲烷、非甲烷总烃，本项目天然气为不含硫气体。根据统计，各平台井站无组织废气合计产生量极少仅 7.284kg/a，对大气环境影响小。

（2）检修气体

平台井站运行过程中井站一般每年进行 1~2 次的设备检修，检修前为保证检修安全，对站内设备及连接管道内的残留天然气进行排空。检修时，站内管道残留天然气通过各井站内放空区放空系统高空排放，各平台井站检修时天然气排放量较少为 0.46~1.22t，放散管均远离井站周边农户，对大气环境影响小。

（3）事故放空废气

本项目新建集输管线 8 条，一旦集输管线发生管道破裂，造成天然气泄漏时，管线两端的阀门将自动关闭，将管道内的天然气引至管线两端井站放空区放空，放空废气经站场放空立管直接排放，主要污染物为甲烷，污染物排放量较少，放空区均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。

整个区块合计产生少量非甲烷总烃约 7.284kg/a，产生量很小，本项目的建设符合自贡市、内江市大气环境质量限期达标规划中达标战略。本项目建设总体符合区域大气环境质量改善目标的管理要求。大气环境影响可接受。

8.3 退役期大气环境影响分析

停采后将进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、封井等，在这期间，将会引起扬尘。在闭井施工操作中应注意采取洒水降尘措施，文明施工，防止水泥等的洒落与飘散。退役期的井场不再生产，井下气压很低，有时可能有少量页岩气泄漏。首先利用钻井过程中套管及套管壁用水泥固封页岩气产层，防止页岩气串入其他地层。同时在油管射孔段的上部注水泥形成水泥塞面封隔气井，防止页岩气泄漏，对环境的影响很小。综上分析本工程建设过程中，通过对各施工和生产工序采取有效的大气污染防治措施，环境空气影响可得到有效控制。

9 声环境影响预测及评价

9.1 施工期声环境影响预测及评价

9.1.1 钻前工程

在施工期间噪声主要来自施工机械和运输车辆辐射的噪声，施工噪声影响虽然是暂时的，但施工过程中采用的施工机械一般都具有噪声高、无规则等特点，如不加以控制，将会对施工区域周边环境产生一定的影响。

施工噪声可近似视为点声源处理，本项目噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中规定的无指向性点声源几何发散衰减模式进行声环境预测。

点声源衰减模式如下：

$$L_P = L_{P_0} - 20L_g(r/r_0)$$

式中： L_P —距声源 r (m) 处声压级，dB (A)；

L_{P_0} —距声源 r_0 (m) 处声压级，dB (A)；

根据噪声衰减模式，各施工机具声源在不同距离处的噪声影响值（未考虑吸声、隔声等效果）参见表 9.1-1。

表 9.1-1 主要施工机械在不同距离的噪声值 单位：dB

机械名称	10m	50m	100m	150m	200m
推土机	80	66	60	56.5	54
挖掘机	78	64	58	54.5	52
载重汽车	84	70	64	60.5	58
钻孔机	79	65	59	55.5	53
空压机	82	68	62	58.5	56
柴油发电机	84	70	64	60.5	58
振动棒	76	62	56	52.5	50

由上表可知，在距离 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 62.0~70dB (A)，在距离 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 56.0~64dB (A)，在距离 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 50~58dB (A)。

拟建项目钻前工程夜间不施工，不存在施工噪声夜间超标环境影响；在不采取

任何噪声防治措施的情况下，施工场界 50m 范围内噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的昼间 70dB（A）限值要求。钻前工程施工过程中，应尽量选用噪声小的设备，将高噪声设备布局在距离居民较远一侧，高噪声设备作业时间应尽量避免周边居民午间休息时间，最大程度地避免噪声扰民。拟建项目钻前工程施工期短，且仅昼间施工，施工噪声对环境影响程度有限，且周边居民分布较少，施工噪声影响随钻前工程施工的结束而消失，不会造成长期环境影响，在当地环境可接受范围内。综上所述，钻前工程对声环境影响较小，在当地环境可接受范围内。

9.1.2 钻井工程

本项目采用网电供电，柴油发电机为备用电源。正常工况下，钻机期间噪声主要来自钻井设备、泥浆泵、振动筛等，噪声源强在 80-98dB（A）。源强见表 9.1-2。

表 9.1-2 采取噪声防治措施后单平台噪声源强 单位：dB（A）

噪声设备	数量	源强	测量距离	降噪措施	降噪后源强
柴油发电机	4 台运行，备用	102	1m	独立机房、消声器	95
柴油动力机	2 台运行，备用	102	1m	独立机房、消声器	95
钻井设备	2 套运行	98	1m	/	98
泥浆泵	4 台运行	85	1m	加衬弹性垫料	85
振动筛	4 台运行	80	1m	加衬弹性垫料	80

（1）噪声预测方法及模式

①预测情况选择

由于本项目采用网电供电，柴油发电机为备用电源。本次评价主要对各平台钻井过程采用网电供电、备用柴油发电机组分别供电情况下钻井平台场界和保护目标噪声值进行预测和达标分析。

②预测模式

本项目共涉及 7 个钻井平台，平台与平台之间距离较远，施工噪声不会造成叠加影响，故不考虑各个平台施工的叠加影响。本次将钻机及其配套设施噪声源作为点源，分别预测每个噪声源在厂界贡献值，进行叠加后作为最终的噪声贡献值。本次预测考虑声源在传播过程中经过距离衰减，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的无指向性点声源几何发散衰减模式。

噪声贡献值计算公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：

L_{eqg} — 建设项目在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级，dB；

T — 预测计算的时间段，s；

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

声预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级，公式为：

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

式中：

L_{eq} — 预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} — 建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} — 预测点的背景噪声值，dB。

(2) 使用网电情况下预测结果分析

①场界噪声预测分析

钻井过程中使用网电情况下对井场场界昼夜间噪声预测结果见表 9.1-3。

表 9.1-3 网电情况下场界噪声预测结果单位：dB (A)

平台	预测工况	场界	场界噪声贡献值		超标范围	
			昼间	夜间	昼间	夜间
泸 205H8	网电供电	东北场界	59.7	59.7	/	4.7
		东南场界	61.3	61.3	/	6.3
		西南场界	59.2	59.2	/	4.2
		西北场界	61.6	61.6	/	6.6
泸 205H14	网电供电	东北场界	62.7	62.7	/	7.7
		东南场界	63.7	63.7	/	8.7
		西南场界	60.9	60.9	/	5.9
		西北场界	63.2	63.2	/	8.2
泸 205H16	网电供电	东场界	66.4	66.4	/	11.4
		南场界	61.1	61.1	/	6.1
		西场界	62.0	62.0	/	7
		北场界	55.5	55.5	/	0.5

平台	预测工况	场界	场界噪声贡献值		超标范围	
			昼间	夜间	昼间	夜间
泸 205H24	网电供电	东北场界	60.8	60.8	/	5.8
		东南场界	65.2	65.2	/	10.2
		西南场界	60.9	60.9	/	5.9
		西北场界	63.9	63.9	/	8.9
泸 205H17	网电供电	东场界	59.9	59.9	/	4.9
		南场界	64.0	64.0	/	9
		西场界	60.1	60.1	/	5.1
		北场界	56.9	56.9	/	1.9
泸 205H20	网电供电	东场界	61.3	61.3	/	6.3
		南场界	53.2	53.2	/	/
		西场界	60.1	60.1	/	5.1
		北场界	59.0	59.0	/	4
泸 205H21	网电供电	东场界	62.0	62.0	/	7
		南场界	52.5	52.5	/	/
		西场界	65.3	65.3	/	10.3
		北场界	60.6	60.6	/	5.6

根据预测，在网电供电时，本项目各钻井平台昼间厂界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A）标准，夜间厂界噪声均不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间 55dB（A）标准，超标 0.5~11.4dB（A）。

②保护目标影响预测分析

结合噪声预测达标范围，本次对井场外 500m 范围内的居民点进行预测。本次选取各平台周边居民点环境质量噪声最大值作为噪声背景值进行预测，其中泸 205H21、泸 205H22 平台居民点背景值噪声来源于原钻井工程环评监测值。预测结果见表 9.1-4。

表 9.1-4 网电供电时钻井过程保护目标噪声预测表 单位：dB（A）

平台	敏感点名称	相对方向	距井场边界（m）	背景值		贡献值		预测值		超标范围	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
泸 205H8	H8-1#	E	141	52	44	50.7	50.7	54.4	51.7	/	1.7
	H8-2#	S	102	52	44	52.6	52.6	55.3	53.3	/	3.3
	H8-3#	W	75	52	44	54.1	54.1	56.2	54.6	/	4.6
	H8-4#	N	42	52	44	55.5	55.5	57.1	55.9	/	5.9

平台	敏感点名称	相对方向	距井场边界 (m)	背景值		贡献值		预测值		超标范围	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	其他	四周	200~500	52	44	47.3~ 41.4	47.3~ 41.4	53.2~ 52.3	49.3~ 46.6	/	/
泸 205H14	H14-1#	E	124	50	45	51.5	51.5	53.8	52.3	/	2.3
	H14-2#	S	70	50	45	54.0	54.0	55.4	54.5	/	4.5
	H14-3#	W	77	50	45	53.1	53.1	54.8	53.7	/	3.7
	H14-4#	N	52	50	45	56.4	56.4	57.3	56.7	/	6.7
	其他	四周	200~500	52	44	47.5~ 42.0	47.5~ 42.0	51.9~ 50.6	49.4~ 46.8	/	/
泸 205H16	H16-1#	E	45	52	45	55.3	55.3	56.9	55.7	/	5.7
	H16-2#	S	36	52	45	57.9	57.9	58.9	58.1	/	8.1
	H16-3#	W	57	52	45	57.7	57.7	58.7	57.9	/	7.9
	H16-4#	N	67	52	45	54.4	54.4	56.4	54.9	/	4.9
	其他	四周	200~500	52	45	48.7~ 41.6	48.7~ 41.6	53.6~ 52.3	50.2~ 46.6	/	0.2
泸 205H24	H24-1#	E	148	57	45	54.9	54.9	59.1	55.3	/	5.3
	H24-2#	S	60	57	45	51.5	51.5	58.1	52.4	/	2.4
	H24-3#	W	112	57	45	48.1	48.1	57.5	49.8	/	/
	H24-4#	N	188	57	45	55.7	55.7	59.4	56.0	/	6.0
	其他	四周	200~500	57	45	48.4~ 42.1	48.4~ 42.1	48.6~ 41.8	50.0~ 46.8	/	/
泸 205H17	H17-1#	E	82	48	38	53.0	53.0	54.2	53.1	/	3.1
	H17-2#	S	193	48	38	49.2	49.2	51.6	49.5	/	/
	H17-3#	W	60	48	38	54.9	54.9	55.7	55.0	/	5
	H17-4#	N	48	48	38	53.8	53.8	54.8	53.9	/	3.9
	其他	四周	200~500	48	38	48.4~ 42.6	48.4~ 42.6	51.2~ 49.1	48.8~ 43.8	/	/
泸 205H20	H20-1#	E	111	54	42	50.3	50.3	55.5	50.9	/	0.9
	H20-2#	S	47	54	42	50.6	50.6	55.6	51.1	/	1.1
	H20-3#	W	112	54	42	49.1	49.1	55.2	49.9	/	/
	H20-4#	N	228	54	42	45.1	45.1	54.5	46.8	/	/
	其他	四周	200~500	54	42	45.6~ 39.5	45.6~ 39.5	54.6~ 54.1	47.2~ 43.9	/	/
泸 205H21	H21-1#	E	82	49	46	52.9	52.9	54.4	53.7	/	3.7
	H21-2#	S	67	49	46	48.6	48.6	51.8	50.5	/	0.5

平台	敏感点名称	相对方向	距井场边界 (m)	背景值		贡献值		预测值		超标范围	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	H21-3#	W	55	49	46	54.4	54.4	55.5	55.0	/	5
	H21-4#	N	40	49	46	55.4	55.4	56.3	55.9	/	5.9
	其他	四周	200~500	49	46	46.2~ 39.7	46.2~ 39.7	50.8~ 49.5	49.1~ 46.9	/	/

根据预测，在网电供电时，本项目各钻井平台周边环境敏感目标昼间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，夜间各钻井平台周边 200m 范围内环境敏感目标噪声均出现不同程度的超标，夜间 200m 范围外基本满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

（3）使用备用柴油发电机情况下预测结果分析

钻井过程中使用备用柴油发电机情况下对井场场界昼夜间噪声预测结果见表 9.1-5。

表 9.1-5 备用柴油发电机情况下场界噪声预测结果单位：dB（A）

平台	预测工况	场界	场界噪声贡献值		超标范围	
			昼间	夜间	昼间	夜间
泸 205H8	备用柴油发电机 供电	东北场界	67.4	67.4	/	12.4
		东南场界	72.6	72.6	2.6	17.6
		西南场界	66.5	66.5	/	11.5
		西北场界	72.2	72.2	2.2	17.2
泸 205H14	备用柴油发电机 供电	东北场界	72.8	72.8	2.8	17.8
		东南场界	70.9	70.9	0.9	15.9
		西南场界	74.0	74.0	4	19
		西北场界	70.8	70.8	0.8	15.8
泸 205H16	备用柴油发电机 供电	东场界	72.2	72.2	2.2	17.2
		南场界	73.8	73.8	3.8	18.8
		西场界	69.2	69.2	/	14.2
		北场界	63.1	63.1	/	8.1
泸 205H24	备用柴油发电机 供电	东北场界	71.1	71.1	1.1	16.1
		东南场界	71.1	71.1	1.1	16.1
		西南场界	73.9	73.9	3.9	18.9
		西北场界	70.4	70.4	0.4	15.4
泸 205H17	备用柴油发电机 供电	东场界	74.3	74.3	4.3	19.3
		南场界	71.3	71.3	1.3	16.3

平台	预测工况	场界	场界噪声贡献值		超标范围	
			昼间	夜间	昼间	夜间
		西场界	65.8	65.8	/	10.8
		北场界	65.9	65.9	/	10.9
泸 205H20	备用柴油发电机 供电	东场界	67.3	67.3	/	12.3
		南场界	60.5	60.5	/	/
		西场界	66.8	66.8	/	11.8
		北场界	72.9	72.9	2.9	17.9
泸 205H21	备用柴油发电机 供电	东场界	69.3	69.3	/	14.3
		南场界	65.3	65.3	/	/
		西场界	70.4	70.4	0.4	15.4
		北场界	64.7	64.7	/	9.7

表 9.1-6 柴油发电机供电时钻井过程保护目标噪声预测表 单位: dB (A)

平台	敏感点名称	相对 方向	距井场边界 (m)	背景值		贡献值		预测值		超标范围	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
泸 205H8	H8-1#	E	141	52	44	59.7	59.7	60.4	59.8	0.4	9.8
	H8-2#	S	102	52	44	60.9	60.9	61.4	61.0	1.4	11
	H8-3#	W	75	52	44	63.5	63.5	63.8	63.5	3.8	13.5
	H8-4#	N	42	52	44	63.8	63.8	64.1	63.8	4.1	13.8
	其他	四周	200~500	52	44	56.2~ 50.3	56.2~ 50.3	57.6~ 54.2	56.5~ 51.4	/	6.5~1. 4
泸 205H14	H14-1#	E	124	50	45	60.3	60.3	60.7	60.4	0.7	10.4
	H14-2#	S	70	50	45	62.8	62.8	63.1	62.9	3.1	12.9
	H14-3#	W	77	50	45	62.7	62.7	62.9	62.8	2.9	12.8
	H14-4#	N	52	50	45	65.4	65.4	65.5	65.4	5.5	15.4
	其他	四周	200~500	50	45	56.6~ 50.8	56.6~ 50.8	57.4~ 53.4	56.8~ 51.8	/	6.8~1. 8
泸 205H16	H16-1#	E	45	52	45	63.6	63.6	63.9	63.7	3.9	13.7
	H16-2#	S	36	52	45	69.0	69.0	69.1	69.0	9.1	19
	H16-3#	W	57	52	45	66.4	66.4	66.5	66.4	6.5	16.4
	H16-4#	N	67	52	45	62.2	62.2	62.6	62.4	2.6	12.4
	其他	四周	200~500	52	45	57.5~ 50.5	57.5~ 50.5	58.6~ 54.3	57.7~ 51.6	/	7.7~1. 6
泸 205H24	H24-1#	E	148	57	45	64.8	64.8	65.4	64.8	5.4	14.8
	H24-2#	S	60	57	45	60.1	60.1	61.9	60.3	1.9	1.3
	H24-3#	W	112	57	45	57.2	57.2	60.1	57.5	0.1	7.5

平台	敏感点名称	相对方向	距井场边界 (m)	背景值		贡献值		预测值		超标范围	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	H24-4#	N	188	57	45	65.4	65.4	66.0	65.4	6	15.4
	其他	四周	200~500	57	45	57.2~ 50.9	57.2~ 50.9	60.1~ 57.9	57.4~ 51.9	0.1	7.4~1. 9
泸 205H17	H17-1#	E	82	48	38	63.8	63.8	63.9	63.8	3.9	13.8
	H17-2#	S	193	48	38	57.4	57.4	57.9	57.4	/	7.4
	H17-3#	W	60	48	38	61.8	61.8	61.9	61.8	1.9	11.8
	H17-4#	N	48	48	38	62.7	62.7	62.9	62.7	2.9	12.7
	其他	四周	200~500	48	38	56.2~ 51.5	56.2~ 51.5	56.8~ 53.2	56.3~ 51.7	/	6.3~1. 7
泸 205H20	H20-1#	E	111	54	42	58.5	58.5	59.8	58.6	/	8.6
	H20-2#	S	47	54	42	58.3	58.3	59.7	58.4	/	8.4
	H20-3#	W	112	54	42	57.4	57.4	59.2	57.5	/	7.5
	H20-4#	N	228	54	42	54.6	54.6	57.3	54.8	/	4.8
	其他	四周	200~500	54	42	54.7~ 48.5	54.7~ 48.5	57.4~ 55.1	54.9~ 49.3	/	4.9~0
泸 205H21	H21-1#	E	82	49	46	61.6	61.6	61.8	61.7	1.8	11.7
	H21-2#	S	67	49	46	59.7	59.7	60.0	59.8	0	9.8
	H21-3#	W	55	49	46	64.7	64.7	64.8	64.7	4.8	14.7
	H21-4#	N	40	49	46	61.6	61.6	61.8	61.7	1.8	11.7
	其他	四周	200~500	49	46	55.1~ 48.6	55.1~ 48.6	56.1~ 51.8	55.6~ 50.5	/	5.6~0. 5

根据预测，在柴油发电机供电时，本项目各钻井平台昼间厂界噪声大部分不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A）的标准，夜间厂界噪声均不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间 55dB（A）标准，超标 8.1~19.3dB（A）。

根据预测，在柴油发电机供电时，本项目各钻井平台周边 200m 范围内环境敏感目标昼间噪声均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，夜间各钻井平台周边 500m 范围内环境敏感目标噪声均出现不同程度的超标。

综上所述，本项目钻井期间噪声影响较突出，夜间影响范围较大，通过采用网电供电后，可将影响减少 300m 左右，因此评价要求在钻井施工过程中除停电等特殊情况下应尽量采用网电供电。由于钻井作业属于短期临时影响，可通过钻井期间对

超标居民点采取功能置换、设置隔声屏障、安装通风式隔声窗或临时撤离等措施，避免环保纠纷，通过以上措施，钻井工程对声环境的影响是可以接受的。

9.1.3 储层改造工程

拟建项目储层改造工程期间噪声主要来自压裂噪声和测试放喷噪声。项目压裂作业主要运行的设备为压裂车，压裂过程需 12 台电驱压裂车同时运行，压裂机组设备分布较为集中，距离敏感点较远，且压裂仅在白天进行作业。本次评价选择泸 205H14 平台、泸 205H8 平台对压裂作业期间进行典型分析预测和达标分析。

评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的点声源几何发散衰减模式进行预测，预测结果见表 9.1-7。

表 9.1-7 压裂施工作业场界噪声预测结果单位：dB（A）

平台	场界	场界噪声贡献值	标准值	超标范围
		昼间	昼间	昼间
泸 205H8	东场界	52.3	70	0
	南场界	57.6	70	0
	西场界	55.1	70	0
	北场界	55.4	70	0
泸 205H14	东场界	55.3	70	0
	南场界	56.1	70	0
	西场界	59.1	70	0
	北场界	56.9	70	0

表 9.1-8 压裂施工作业过程保护目标噪声预测表 单位：dB（A）

平台	敏感点名称	相对方向	距井场边界（m）	背景值	贡献值	预测值	超标范围
				昼间	昼间	昼间	昼间
泸 205H8	H8-1#	E	141	52	45.1	52.8	0
	H8-2#	S	102	52	46.9	53.1	0
	H8-3#	W	75	52	48.5	53.6	0
	H8-4#	N	42	52	41.7	53.6	0
泸 205H14	H14-1#	E	124	50	45.1	51.2	0
	H14-2#	S	70	50	49.0	52.5	0
	H14-3#	W	77	50	48.2	52.2	0
	H14-4#	N	52	50	49.7	52.8	0

场界噪声达标情况：根据预测结果表明，本项目压裂施工作业过程昼间满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523~2011）昼间的噪声限值 70dB（A）的规定。

环境保护目标影响情况：根据预测结果表明，本项目压裂施工作业过程昼间平台周边敏感目标噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准 60dB（A）要求。因此本项目 7 个钻井平台压裂作业噪声对周边环境的影响较小。

测试放喷噪声主要是在需要放喷时产生的气流噪声，位于燃烧池，单次持续时间短（3h），为瞬时噪声，根据预测可知昼间距离放喷池 100m 处能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，测试放喷结束影响即消失。通过提前告知并合理安排作业时间等措施，总体影响较小。

表 9.1-9 测试放喷噪声影响范围预测结果单位：dB（A）

噪声源	距声源距离(m)								
	10	20	40	60	80	100	150	200	320
放喷测试	80.0	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	49.9

项目施工期间采用汽车运输方式，主要运输材料为钻井、压裂设备及原辅材料，转运次数有限，通过合理安排转运时间，物料运输车辆途径居民点时减速慢行，禁止鸣笛等措施后，项目交通噪声对道路两边居民影响可以得到控制。

9.1.4 油气集输工程

该施工阶段主要噪声源为各类施工机械、运输车辆等。由于施工期使用的机械设备种类多，施工机械噪声值高及施工场地的开放性特征，使施工机械作业噪声不易采取有效的防治措施，从而对施工现场附近造成较大的影响。

（1）施工噪声预测模式

利用距离传播衰减模式预测分析施工机械噪声的影响范围，并采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行达标分析。

本项目仅白天施工，夜间不施工。利用上述模式预测距离施工机械不同距离处的噪声贡献值，预测结果见表 10.1-10。根据预测结果，在距离施工机械约 50m 处噪声级即低于 70 dB（A），即施工区边界外 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 9.1-10 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB（A）

机械名称	10m	50m	100m	160m	200m
电焊机	74	60	54	50	48
推土机	80	66	60	56	54
运输车辆	84	70	64	60	58

机械名称	10m	50m	100m	160m	200m
挖掘机	78	64	58	54	52
顶管机械	84	70	64	60	58
柴油发电机	84	70	64	60	58

(2) 施工期噪声对保护目标的影响分析

从预测结果可知，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准评价（昼间小于等于 60 分贝），昼间距离施工区约 160m 可满足标准要求，夜间不施工。

为了避免施工噪声对附近居民点造成较大影响，本环评提出如下噪声防治措施：施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，小型柴油发电机应采用临时机房进行隔声，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；物料运输车辆途径居民点时减速慢行，禁止鸣笛；合理安排施工时间。

施工单位落实以上噪声污染防治措施后，可降低施工噪声对附近居民点的影响。随着工程建设完成，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为。因此，在合理安排施工时间，加强施工管理后，工程施工噪声的影响可接受。

9.2 运营期声环境影响预测及评价

本项目运营期主要是节流阀、计量分离橇、除砂橇等运行时产生的噪声。本次综合考虑项目建成后站内所有设备对厂界和周边保护目标的影响。

表 9.2-1 运营期站场主要设备噪声源强 单位：dB（A）

平台井站	噪声设备	设备数量	单台源强	噪声防治措施	治理后源强	测量距离
泸 205H8	节流阀	8	65	/	65	1m
	计量分离器	1	60	/	60	1m
	除砂橇	1	70	/	70	1m
	药剂加注橇	1	65	减震	65	1m
	转水泵	1	85	减震、隔声罩	75	1m
泸 205H14	节流阀	4	50	/	50	1m
	计量分离器	1	65	/	65	1m
	除砂橇	1	70	/	70	1m
	药剂加注橇	1	65	减震	65	1m

平台井站	噪声设备	设备数量	单台源强	噪声防治措施	治理后源强	测量距离
	转水泵	1	85	减震、隔声罩	75	1m
泸 205H16（含集气站）	节流阀	8	65	/	65	1m
	计量分离器	3	60	/	60	1m
	除砂橇	1	70	/	70	1m
	药剂加注橇	1	65	减震	65	1m
	转水泵	1	85	减震、隔声罩	75	1m
	柴油发电机	1	90	独立机房、减震	85	1m
泸 205H24	节流阀	4	50	/	50	1m
	计量分离器	1	65	/	65	1m
	除砂橇	1	70	/	70	1m
	药剂加注橇	1	65	减震	65	1m
	转水泵	1	85	减震、隔声罩	75	1m
泸 203H123	节流阀	7	50	/	50	1m
	计量分离器	2	65	/	65	1m
	除砂橇	2	70	/	70	1m
	药剂加注橇	1	70	减震	65	1m
	转水泵	1	85	减震、隔声罩	75	1m
泸 205H17	节流阀	6	65	/	50	1m
	计量分离器	1	60	/	65	1m
	除砂橇	1	70	/	70	1m
	药剂加注橇	1	65	减震	65	1m
	转水泵	1	85	减震、隔声罩	75	1m
泸 205H20	节流阀	4	65	/	50	1m
	计量分离器	1	60	/	65	1m
	除砂橇	1	70	/	70	1m
	药剂加注橇	1	65	减震	65	1m
	转水泵	1	85	减震、隔声罩	75	1m
泸 205H21	节流阀	3	65	/	50	1m
	计量分离器	1	60	/	65	1m
	除砂橇	1	70	/	70	1m
	药剂加注橇	1	65	减震	65	1m
	转水泵	1	85	减震、隔声罩	75	1m

平台井站	噪声设备	设备数量	单台源强	噪声防治措施	治理后源强	测量距离
泸 205H16 中心泵站	转水泵	2	90	独立机房、隔声罩、减震	70	1m

①场界噪声预测分析

运营期各撬装设备运行对场界昼夜间噪声预测结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 运营期场界噪声预测结果单位：dB (A)

平台井站	预测工况	场界	场界噪声贡献值		超标范围	
			昼间	夜间	昼间	夜间
泸 205H8	正常生产	东北场界	36.9	36.9	不超标	不超标
		东南场界	38.5	38.5	不超标	不超标
		西南场界	38.5	38.5	不超标	不超标
		西北场界	40.9	40.9	不超标	不超标
泸 205H14	正常产	东北场界	43.2	43.2	不超标	不超标
		东南场界	45.4	45.4	不超标	不超标
		西南场界	42.5	42.5	不超标	不超标
		西北场界	41.6	41.6	不超标	不超标
泸 205H16（含集气站）	正常生产	东场界	40.6	40.6	不超标	不超标
		南场界	37.6	37.6	不超标	不超标
		西场界	37.8	37.8	不超标	不超标
		北场界	37.8	37.8	不超标	不超标
泸 205H16（含集气站）	正常生产+备用发电机运行	东场界	46.4	46.4	不超标	不超标
		南场界	54.3	54.3	不超标	超标
		西场界	48.4	48.4	不超标	不超标
		北场界	42.8	42.8	不超标	不超标
泸 205H24	正常生产	东场界	41.2	41.2	不超标	不超标
		南场界	41.8	41.8	不超标	不超标
		西场界	48.4	48.4	不超标	不超标
		北场界	42.0	42.0	不超标	不超标
泸 205H17	正常生产	东场界	45.1	45.1	不超标	不超标
		南场界	38.6	38.6	不超标	不超标
		西场界	40.0	40.0	不超标	不超标
		北场界	39.2	39.2	不超标	不超标
泸 205H20	正常生产	东场界	37.2	37.2	不超标	不超标
		南场界	40.1	40.1	不超标	不超标
		西场界	37.6	37.6	不超标	不超标

平台井站	预测工况	场界	场界噪声贡献值		超标范围	
			昼间	夜间	昼间	夜间
		北场界	39.7	39.7	不超标	不超标
泸 205H21	正常生产	东场界	39.4	39.4	不超标	不超标
		南场界	39.2	39.2	不超标	不超标
		西场界	41.8	41.8	不超标	不超标
		北场界	38.3	38.3	不超标	不超标
泸 203H123	正常生产	东场界	40.8	40.8	不超标	不超标
		南场界	42.8	42.8	不超标	不超标
		西场界	37.8	37.8	不超标	不超标
		北场界	38.5	38.5	不超标	不超标
泸 205H16 中心泵站	正常生产	东北场界	45.1	45.1	不超标	不超标
		东南场界	27.0	27.0	不超标	不超标
		西南场界	32.3	32.3	不超标	不超标
		西北场界	37.6	37.6	不超标	不超标

根据预测，在各平台井站正常生产状态下时，本项目各平台井站昼、夜间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，泸 205H16 平台井站（含集气站）在停电状态下启用备用发电机，夜间南厂界噪声不满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准夜间 50dB（A）标准，超标 4.3dB（A）。

②保护目标影响预测分析

结合噪声厂界预测达标范围，本次对井场外临近的居民点进行预测。本次选取各平台周边居民点环境质量噪声最大值作为噪声背景值进行预测，其中泸 203H123、泸 205H21、泸 205H22 平台居民点背景值噪声来源于原钻井工程环评监测值。预测结果见表 10.2-3。根据预测，本项目运营期各钻井平台周边环境敏感目标昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，因此各集输站场对外环境影响较小。

表 9.2-3 运营期站场周边保护目标噪声预测表 单位：dB（A）

平台井站	敏感点名称	相对方向	距井场边界（m）	现状值		噪声标准		贡献值		预测值		较现状增量		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
泸 205H8	H8-1#	E	141	52	44	60	50	27.4	27.4	52.0	44.1	0.0	0.1	达标	达标
	H8-2#	S	102	52	44	60	50	30.5	30.5	52.0	44.2	0.0	0.2	达标	达标
	H8-3#	W	75	52	44	60	50	29.3	29.3	52.0	44.1	0.0	0.1	达标	达标
	H8-4#	N	42	52	44	60	50	30.1	30.1	52.0	44.2	0.0	0.2	达标	达标
泸 205H14	H14-1#	E	124	50	45	60	50	26.6	26.6	48.0	38.3	0.0	0.3	达标	达标
	H14-2#	S	70	50	45	60	50	29.8	29.8	48.1	38.6	0.1	0.6	达标	达标
	H14-3#	W	77	50	45	60	50	31.6	31.6	48.1	38.9	0.1	0.9	达标	达标
	H14-4#	N	52	50	45	60	50	31.1	31.1	54.0	42.3	0.0	0.3	达标	达标
泸 205H16（含集气站）正常工况	H16-1#	E	45	52	45	60	50	32.6	32.6	54.0	42.5	0.0	0.5	达标	达标
	H16-2#	S	36	52	45	60	50	33.1	33.1	54.0	42.5	0.0	0.5	达标	达标
	H16-3#	W	57	52	45	60	50	32.1	32.1	54.0	42.4	0.0	0.4	达标	达标
	H16-4#	N	67	52	45	60	50	30.1	30.1	52.0	45.1	0.0	0.1	达标	达标
泸 205H16（含集气站）非正常工况	H16-1#	E	45	52	45	60	50	41.4	41.4	52.4	46.6	0.4	1.6	达标	达标
	H16-2#	S	36	52	45	60	50	47.7	47.7	53.4	49.6	1.4	4.6	达标	达标
	H16-3#	W	57	52	45	60	50	46.7	46.7	53.1	48.9	1.1	3.9	达标	达标
	H16-4#	N	67	52	45	60	50	40.0	40.0	52.3	46.2	0.3	1.2	达标	达标
泸 205H24	H24-1#	E	148	52	44	60	50	30.4	30.4	52.0	44.2	0.0	0.2	达标	达标
	H24-2#	S	60	52	44	60	50	29.4	29.4	52.0	44.1	0.0	0.1	达标	达标
	H24-3#	W	112	52	44	60	50	30.4	30.4	52.0	44.2	0.0	0.2	达标	达标

平台井站	敏感点名称	相对方向	距井场边界 (m)	现状值		噪声标准		贡献值		预测值		较现状增量		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
	H24-4#	N	188	52	44	60	50	29.1	29.1	52.0	44.1	0.0	0.1	达标	达标
泸 205H17	H17-1#	E	82	48	38	60	50	30.0	30.0	48.1	38.6	0.1	0.6	达标	达标
	H17-2#	S	193	48	38	60	50	29.3	29.3	48.1	38.5	0.1	0.5	达标	达标
	H17-4#	N	48	48	38	60	50	30.6	30.6	48.1	38.7	0.1	0.7	达标	达标
泸 205H20	H20-1#	E	111	54	42	60	50	29.3	29.3	54.0	42.2	0.0	0.2	达标	达标
	H20-2#	S	47	54	42	60	50	33.3	33.3	54.0	42.5	0.0	0.5	达标	达标
	H20-3#	W	112	54	42	60	50	28.8	28.8	54.0	42.2	0.0	0.2	达标	达标
	H20-4#	N	228	54	42	60	50	27.1	27.1	54.0	42.1	0.0	0.1	达标	达标
泸 205H21	H21-1#	E	82	49	46	60	50	32.5	32.5	49.1	46.2	0.1	0.2	达标	达标
	H21-2#	S	67	49	46	60	50	30.3	30.3	49.1	46.1	0.1	0.1	达标	达标
	H21-3#	W	55	49	46	60	50	33.3	33.3	49.1	46.2	0.1	0.2	达标	达标
	H21-4#	N	40	49	46	60	50	29.2	29.2	49.0	46.1	0.0	0.1	达标	达标
泸 203H123	H123-1#	S	158	44	40	60	50	28.4	28.4	44.1	40.3	0.1	0.3	达标	达标
	H123-2#	W	175	44	40	60	50	31.1	31.1	44.2	40.5	0.2	0.5	达标	达标
	H123-3#	N	175	44	40	60	50	26.7	26.7	44.1	40.2	0.1	0.2	达标	达标
	H123-4#	E	84	44	40	60	50	31.8	31.8	44.3	40.6	0.3	0.6	达标	达标
泸 205H16 中心泵站	1	S	15	52	45	60	50	36.4	36.4	52.1	45.5	0.1	0.5	达标	达标
	2	W	157	52	45	60	50	21.3	21.3	52.1	45.0	0.1	0	达标	达标
	3	N	42	52	45	60	50	23.8	23.8	52.0	45.0	0	0	达标	达标
	4	E	13	52	45	60	50	30.9	30.9	52.0	45.1	0	0.1	达标	达标

根据预测，运营期间各保护目标噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，项目建设前后评价范围内声环境

保护目标噪声级增量约 0~0.9dB(A)。

③放空噪声影响分析

放空噪声可近似视为点声源处理，预测结果如下。

表 9.2-4 放空噪声预测结果 单位：dB (A)

与声源距离 (m)	10	15	20	30	35	50
预测值 (dB (A))	60	56.5	54	50.5	48	46

由上表可知，距离放空立管 10m 外的昼间噪声便可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准，约在 32m 处夜间噪声便可达标。放空立管周边 32m 范围内无居民分布，因此事故检修时，放空对周边保护目标声环境影响较小。

综上，运营期站场设备噪声对外环境及周边保护目标的影响较小。

9.3 退役期声环境影响分析

采气结束后，气井进行封井，随着平台井站设施设备的拆除站场无噪声源，噪声可恢复至原有水平。拆除井站施工时间较短，各平台井站工程量小，主要为昼间施工，对外环境影响较小。

10 固体废物环境影响分析

10.1 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要为普通钻井岩屑、油基岩屑、废油、沾染废油的防渗材料、泥渣、废包装材料、生活垃圾、施工废料、工程泥浆等。

10.1.1 普通钻井岩屑

普通钻井岩屑包括清水岩屑和水基岩屑，本项目合计产生量约 49062t。根据《危险废物排除管理清单》（2021 年版），清水岩屑、水基岩屑不属于危险废物。清水、水基岩屑经不落地系统收集、压滤脱水后，外运用于资源化利用，对外环境影响小。

10.1.2 油基岩屑

（1）油基岩屑处理方案

本项目油基岩屑合计产生量约 22032t，交由有危险废物处置资质的单位进行处置，对外环境影响小。

（2）油基岩屑的暂存

油基岩屑的贮存、转运应按照危险废物进行管理。油基岩屑在振动筛后采用吨袋或吨桶收集，在清洁化堆场暂存，储存设施应做好六防（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）要求，并设置警示标识定期转运。在危险废物暂存区顶部设置雨棚、地面采用混凝土硬化并铺设防渗膜，设置围堰及收集沟，确保油基岩屑不落地。

10.1.3 废防渗材料

本项目钻井、压裂结束后对场地进行清理，拆除防渗区域设置的防渗材料，预计产生沾染废油的废防渗材料约 3.4t，主要含废矿物油，拆除的沾染废油的废防渗材料直接应交由有危废处置资质的单位进行转运处置，不在站场内暂存。

10.1.4 废油

钻井过程中废油的主要来源有：a、机械（泥浆泵、转盘、链条等）润滑废油。b、钻井设备清洗与保养、泥浆循环罐掏罐产生的废油，如更换柴油机零部件和清洗钻具、套管等。本项目废油产生总量约 34t，由施工单位回收利用或交由有资质的单位回收。

10.1.5 废包装材料

本项目预计产生废包装材料 9.52t，由厂家或有资质的单位回收。

10.1.6 泥渣

本项目预计产生泥渣约 680t，压裂返排液絮凝沉淀污泥外运至一般工业固废处置场处置或资源化利用。

10.1.7 生活垃圾

本项目施工期生活垃圾产生量共计 115.45t，定点收集后，清运交由当地环卫部门统一处置。

10.1.8 施工废料

管线工程顶管施工产生的工程泥浆约 200t，经收集晾干后外运砖厂资源利用，对外环境影响小。

10.1.9 施工废料

集输管线工程施工期产生的施工废料约 8.63t，包括废焊条，以及施工过程中产生的废金属等，经收集后外售回收利用，对外环境影响小。

施工期完毕后应尽快清理场地，保证各类固废施工现场无遗留，对当地环境影响轻微，可控制在当地环境可接受范围内。

10.2 运营期固体废物环境影响分析

本项目平台井站运营期不新增劳动定员，不新增生活垃圾，运营期固体废物主要为清管废物、废砂石、检修废渣、采出水池沉渣和废油等。采出水池沉渣预计产生量约 16t/a，交由有危险废物处置资质的单位处置；废油由作业区人员更换后直接带走交作业区统一外委处置，井站内不设置暂存点。清管检修作业将产生少量的固体废物，清管废物总产生量约 33kg/a、检修废渣总产生量约 16kg/a，主要为成分为硫化亚铁和硫化铁，属一般工业固体废物，带回至采气作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行处置。除砂时将产生少量的废砂石，主要成分为二氧化硅，产生量为 2.5t/a，属一般工业固体废物，除砂器废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行制砖等资源化利用。运营期上述固体废物妥善处置后对周边环境影响很小，区域环境可以接受。

10.3 退役期固体废物环境影响分析

停采后将进行一系列清理工作，其中站内设备、管线等材料交由厂家回收利用。地面构筑物拆除会产生少量生活垃圾和建筑垃圾，建筑垃圾外运至指定的固体废物

填埋场填埋处置，生活垃圾收集后交由当地环卫部门处置，对周边环境影响很小，区域环境可以接受。

11 土壤环境影响预测与评价

11.1 土壤环境影响类型及途径

本项目施工期对土壤的影响主要是落地油污、含油固体废物、钻井泥浆等泄漏后可能导致土壤污染。运营期间，采出水、集气站柴油泄漏可能对土壤造成污染。服务期满后，本项目无废气、废水、废渣等污染物产生和排放，对土壤环境影响小。

本项目对土壤环境的影响主要为废水下渗影响，环境影响类型与影响途径见表 11.1-1，影响因子见表 11.1-2。

表 11.1-1 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				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期		√	√					
运营期			√					
服务期满后								

表 11.1-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别

时期	污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
施工期	井场	污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化生产操作区）	垂直入渗	COD、SS、硫化物、石油类	石油烃、硫化物	连续
		清洁区	垂直入渗	COD、SS、硫化物、石油类	石油烃、硫化物	连续
			地面漫流			连续
	储存池	废水暂存	垂直入渗	COD、SS、硫化物、石油类、氯化物	石油烃、硫化物	连续、事故
	油罐区收集池	隔油池	垂直入渗	石油类	石油烃	连续
		废水外溢	地面漫流			连续
运营期	采出水水池、气田水管线	采出水收集、输送	垂直入渗	COD、石油类、氯化物	COD、石油类、氯化物	事故
	集气站柴油备用发电机油箱	暂存	垂直入渗	石油类	石油类	事故

^a 根据工程分析结果填写。^b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；

11.2 施工期土壤环境影响分析

(1) 施工废弃物对土壤环境的影响

本项目各钻井井场周围设有截水沟，将场外雨水引至场外；场内实行清污分流，污染区（泥浆循环区、井口区、动力区、清洁化生产操作区等）雨水随场内排水沟汇集后，进入集水坑收集，泵提升进入废水罐处理后回用。清洁区雨水含有的污染物很少，且通过场地内的隔油、沉淀池沉淀隔油处理后外排，雨水漫流带走的污染物很少。通过以上措施，地面漫流进入土壤环境的污染物很少，对周边土壤环境影响很小。

本项目属于钻井期短期影响，本项目最终废水、固体废物均外运处置，不长期储存，钻井污染物渗透进入土壤环境的量很小，通过采取的源头控制和分区防渗措施，进一步有效减少污染物的渗透。废水、固体废物渗透进入井场及周边土壤的量很少，渗入点分散、量小。不会对土壤环境产生明显不利影响。

预计不会造成评价范围及周边土壤环境质量超标。

（2）事故状态下对土壤的影响

本项目施工期间，事故情况（井喷、柴油罐泄漏、池体破损泄漏）对土壤质量影响较大。井喷事故对土壤质量影响很大，喷出的液体主要为油基泥浆，洒落在地面上，污染（扩展）面积较大，根据风险分析本项目发生井喷的概率很小，风险可控。柴油罐穿孔泄漏的柴油进入土壤环境中，会影响土壤中微生物生存，破坏土壤结构，增加土壤中石油类污染物，本项目柴油罐区采用架空设计，油罐区设置围堰和隔油池，罐体发生泄漏后可及时发现，发生泄漏后可收集在围堰和隔油池内，不会泄漏至外环境，不会对周边土壤造成影响。施工期储存水池发生泄漏，污废水会沿破损的裂缝进入到地下水中并发生污染，但是储存池主要用于钻井期废水的应急收集、压裂施工期返排液的应急收集，一般不长期储存污废水，通过加强检修、减少储存周期能够及时发现并进行堵漏，泄漏量很小，对周边土壤环境影响较小。同时与运营期采出水泄漏相类似，具体影响程度详见运营期采出水池泄漏影响分析。

11.3 运营期土壤环境影响分析

结合本工程建设内容，从气田水管道、平台井站区域分别对土壤污染识别。

（1）管道工程对土壤污染影响分析

根据工程分析，本项目集输管道采用无缝钢管，管道采用三层 PE 加强级外防腐，正常运行过程中集输管道不会产生土壤污染源，对土壤基本无影响。管道运营期间的非正常状态可能为管道破裂而泄漏，一旦管道破裂出现泄漏时，高压天然气将从

地下喷射进入大气环境，天然气中含有的少量采出水将随着天然气进行扩散进入大气环境，且发生事故后通过自动控制系统短时进行控制截断放空，事故喷射的天然气量得以控制，不会对管道沿线的土壤环境产生明显的不利影响。

(2) 井站对土壤污染影响分析

1) 土壤污染源调查

各平台井站采出水池采取了有效的防渗措施，正常工况下基本不会对土壤造成污染影响。本项目集气站内备用发电机油箱位于站内并采用架空设计，设置围堰，发生泄漏后可及时发现，可收集在围堰内，不会泄漏至外环境，不会对周边土壤造成影响。

评价考虑不利情况，采出水水池发生泄漏，采出水会沿破损的裂缝进入到土壤环境中并发生污染，通过液位监控系统能够及时发现并进行堵漏、清理收集，根据地下水预测章节采出水池渗漏至含水层 15 天时间检修时发现，污染物泄漏时间为 15d，废水泄漏量为 22.1m³。

计算非正常工况下渗漏的石油类量=0.175kg，渗漏的氯化物=287.67 kg。

2) 土壤环境影响预测

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》中 E.1.3 中预测方法进行计算。

①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/m^3 。

A ——预测评价范围, m^2 。

D ——表层土壤深度, 一般取 0.2 m, 可根据实际情况适当调整;

n ——持续年份, a。

②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 。

参数选取:

①单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s

根据预测, 石油类量=0.175kg, 渗漏的氯化物=287.67 kg。

② 土壤容重

取平台周边监测最小值 $1.04\text{t}/\text{m}^3$ 。

③ 评价范围

以采出水池周边 10m 计算约 400m^2 。

预测 ΔS 值: 采用《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》中 E.1.3 中预测方法及选取的参数, 可计算:

土层中石油类增量 $\Delta S_{\text{石油类}} = 175\text{g} / (1040\text{kg}/\text{m}^3 \times 400\text{m}^2 \times 0.2\text{m}) = 0.002\text{g}/\text{kg}$;

土层中氯离子增量 $\Delta S_{\text{氯离子}} = 287670\text{g} / (1040\text{kg}/\text{m}^3 \times 400\text{m}^2 \times 0.2\text{m}) = 3.45\text{g}/\text{kg}$;

预测值 S 值: 根据本次评价阶段的土壤监测数据, 土壤石油类直接考虑增加量和背景值, 土壤是否盐化采用土壤导则附录 F 土壤盐化综合评分预测方法。预测结果如下:

表 11.3-1 土壤预测结果一览表

平台井站	污染物	增量	背景值	预测值	标准值	达标情况
泸 205H8	石油类 (g/kg)	0.002	0.011	0.013	4.5	达标
	土壤盐化综合评分值	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化
泸 205H14	石油类 (g/kg)	0.002	0.006	0.008	4.5	达标
	土壤盐化综合	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化

	评分值					
泸 205H16	石油类 (g/kg)	0.002	0.008	0.010	4.5	达标
	土壤盐化综合评分值	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化
泸 205H17	石油类 (g/kg)	0.002	0.007	0.009	4.5	达标
	土壤盐化综合评分值	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化
泸 205H20	石油类 (g/kg)	0.002	0.024	0.026	4.5	达标
	土壤盐化综合评分值	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化
泸 205H21	石油类 (g/kg)	0.002	0	0.002	4.5	达标
	土壤盐化综合评分值	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化
泸 205H24	石油类 (g/kg)	0.002	0.008	0.010	4.5	达标
	土壤盐化综合评分值	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化
泸 203H123	石油类 (g/kg)	0.002	0	0.002	4.5	达标
	土壤盐化综合评分值	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化

各平台采出水发生泄漏事故时土壤中石油类（石油烃）预测值 $S_{\text{石油类}}$ 为0.002~0.026g/kg,满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，增加值很小，影响很小。土壤盐化综合评分值为2.5，采出水池小范围由轻度盐化变为中度盐化，影响较小，对站场周边的耕地影响小。

（3）气田水管线对土壤污染影响分析

1）土壤污染源调查

采出水管线正常生产密闭运输，正常工况下基本不会对土壤造成污染影响。

采出水管线发生断裂发生泄漏事故，气田水会进入到土壤环境中并发生污染，本次评价按最不利原则选取输送能力、管径最大的管段作为泄露对象进行预测分析，因此选择新建的泸 205H20 集气支线同沟敷设的气田水管线为预测对象，设计输送压力 6.3Mpa,设计输送能力 85m³/h(2000m³/d),该段管径为 0.20m,设计流速为 0.75m/s,由于管道两端设有自控设备，一旦发生泄漏，引起管压降低，站内控制系统将自动关闭返排液输送闸阀，不会发生长时间泄漏。泄漏量主要取决于泄露反应关闭时间和泄漏点的管道所在地形决定，本项目气田水管线泄漏监测设施反应时间为 2min，按泄漏点两侧地形合计 1km 计算泄漏量约 31.4m³，则非正常状况管线完全断裂渗漏

量为 34.23m³。

计算非正常工况下渗漏的石油类量=0.272kg，渗漏的氯化物=445.57kg。

2) 土壤环境影响预测

预测方法与前述采出水泄漏一致，预测结果如下：

表 11.3-2 土壤预测结果一览表

气田水管线	污染物	增量	背景值	预测值	标准值	达标情况
泸 205H20 集气支线同沟敷设的气田水管线	石油类 (g/kg)	0.0029	0.013	0.016	4.5	达标
	土壤盐化综合评分值	/	Sa=1.9	Sa=2.5	/	中度盐化

气田水管线发生泄漏事故时泄漏点周边土壤中石油类（石油烃）预测值 $S_{\text{石油类}}$ 为 0.016g/kg，满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，增加值很小，影响很小。土壤盐化综合评分值为 2.5，泄漏点周边小范围土壤由轻度盐化变为中度盐化，影响较小，对周边的耕地、林地影响小。

本项目评价范围土壤环境质量现状达标，通过落实设计及评价提出的源头控制和分区防渗措施，正常生产情况下对土壤环境影响很小。发生泄漏事故时泄漏点周边小范围土壤由轻度盐化变为中度盐化，石油类满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，增加值很小，本项目对土壤环境影响较小，是可以接受的。从土壤环境影响的角度，项目建设的可行性。

11.4 退役期土壤环境影响分析

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

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

工程设施退役后，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。

12 环境风险评价

12.1 环境风险调查

12.1.1 危险物质识别

(1) 施工期

钻前工程、油气集输工程主要为平场、管沟铺设、设备的安装，环境风险较小，本次重点识别钻井工程和储层改造工程的危险物质。

1) 原辅材料

钻井工程使用的材料有钻井液（包括清水钻井液、水基钻井液、油基钻井液）、固井水泥、堵漏剂。

清水钻井液成分为清水，不具有易燃易爆、有毒有害等特性。

水基钻井液以粘土(主要用膨润土)、水作为基础配浆材料，加入各种有机和无机材料形成的多种成分和相态共存的悬浮液，主要添加成分有重晶石粉（加重剂）、钾盐、CaO、高粘度羧甲基纤维素钠（HV-CMC）、氯化钠、烧碱、纯碱等化学品。膨润土的主要成分是蒙脱石。钻井液中影响环境的主要成分是有机物类、无机盐类、烧碱等配浆和加重材料中的杂质，目前采用的水基泥浆钻井液属无毒无害物质，呈碱性，不具有易燃易爆、有毒有害等特性。

油基泥浆主要成分白油为无色透明油状液体，参照执行《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）机油属于附录 B.1 突发环境事件风险物质——油类物质，其临界量为 2500t。油基钻井泥浆采用罐车拉运配制好的油基泥浆至现场进入循环系统，现场无油基泥浆配制，其环境风险主要表现在油基钻井液泄漏环境风险，拟建项目单井最大使用量约为 580m³，预先配置 300m³，后续根据钻井进度调运。油基泥浆比重 0.831~0.883，本次取 0.883，计算得钻井期间双钻机平台油基泥浆重约 528t。

固井水泥主要为微硅水泥及重晶石添加剂，不具有易燃易爆、有毒有害等特性。

堵漏剂主要为高分子聚合物、无机盐等，不具有易燃易爆、有毒有害等特性。

储层改造期间主要使用的材料有压裂液、压裂前置酸（15%HCl）。

压裂液主要成分包括破乳助排剂、活化剂、支撑剂等构成的混合液体系，主要成分为清水，并添加少量减阻水、活性胶液及支撑剂（陶粒），均不添加重金属等

有毒有害物质，不具有易燃易爆、有毒有害等特性。

洗井用前置酸在钻至洗井层位后（下完套管后），将成品由玻璃钢罐车专业运输车辆拉运至现场使用，拟建项目洗井用前置酸为 15% 的稀盐酸，根据《企业突发环境事件风险分级》（HJ941-2018）中提出“混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质”的原则折算成 37% 浓度盐酸，同时查表盐酸在 37%、温度 25℃ 情况下密度为 1.1899t/m³，本项目压裂期间现场备少量酸液以应对高破裂压力和处理砂堵（约 50m³ 酸液）可计算拟建项目折算成（37%）盐酸风险物质最大储存量为 10.4t。

2）燃料

钻井工程阶段，井场设置有柴油发电机备用，停电状况下通过柴油机提供动力和电力。柴油属于闪点在 28℃ 与 60℃ 之间的易燃、具爆炸性的液体，属于乙类危险品。每个平台日常暂存量 18m³。

3）污染物

①废气

项目钻井工程阶段优先采用网电，柴油发电机备用，在使用柴油发电机的情况下，废气主要为柴油燃烧废，污染因子主要为氮氧化物、颗粒物及二氧化硫。

储层改造阶段采用电驱压裂机组，废气为测试放喷燃烧废气（天然气燃烧废气），污染因子主要为氮氧化物、颗粒物及二氧化硫。

②废水

钻井工程阶段产生的废水为生活废水、洗井废水、收集的雨水；储层改造工程阶段产生的废水为压裂返排液、收集的雨水，废水均不具有易燃易爆、有毒有害等特性。不属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)重点关注的危险物质。

③固体废物

钻井工程阶段产生的固体废物主要为清水岩屑、水基岩屑、油基岩屑、废油、生活垃圾、废包装桶、废防渗材料。

储层工程阶段产生的固体废物主要废油、生活垃圾、废包装桶、废防渗材料。

油基岩屑、废油具有有毒有害等特性，属于危险物质。

4）火灾和爆炸伴生/次生污染物

柴油泄漏遇火发生火灾时，可能产生一氧化碳和二氧化硫。

5）井喷事故

①目的层

根据本项目周边相邻井获气情况，产层**页岩气体成分以甲烷为主，甲烷含量在 98%左右，不含硫化氢，本次钻采目的层气质引用距离项目较近的已实施水平压裂的阳 203H175-1 井天然气检测结果，见表 12.1-1。

②其他钻遇地层主要成分及流量

综上所述，本次风险评价按照不利情况，发生风险事故时，无阻流量按照单井设计最大产气量**m³/d 的 4 倍值考虑、钻遇层 H₂S 含量按照嘉四 1 亚段~嘉三 3 亚段含量 13.484g/m³ 预测，目的层发生井喷考虑不含硫化氢进行预测。因此钻井过程中可能涉及的主要危险物质为 CH₄（易燃易爆），其次为硫化氢、SO₂ 和一氧化碳。

钻遇层：本工程属页岩气钻井工程，该项目钻遇层可能含硫，参考《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008）的规定，周边居民较多，当出现井喷事故征兆时，现场作业人员应立即进行点火准备工作。通过现场硫化氢检测设备确认钻遇层含硫时应按要求在井喷失控后 15 分钟内井口点火。则本项目各平台钻井工程在钻遇层发生环境风险事故时 15min 天然气放喷 CH₄、硫化氢量：CH₄ 最大量为 2.31t，H₂S 最大为 0.042t。在钻遇层（含硫化氢）井喷失控后，按抢险作业程序对油气井井口实施点火时，井喷天然气全部燃烧，转化为 SO₂ 和 H₂O，井口燃烧持续时间长。川东北气矿 16H 井喷射、燃烧约 84 小时后压井成功，类比分析，井喷失控点燃后燃烧时间按 100 小时计算。燃烧放喷 SO₂ 排放速率 0.088kg/s，排放总量约 31.727t，烟气量约 13.125 万 m³/h。

CO：参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.3.2 一氧化碳产生量估算公示：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%；

Q——参与燃烧的物质质量，0.00256t/s。

计算得出，一氧化碳产生量约 0.076kg/s，产生总量约 27.36t（按 100h 计算）。

目的层：根据川东北气矿 16H 井约 84 小时后压井成功，类比分析，井喷失控后压井成功按 100 小时计算，放喷 CH_4 总量为 923.8t。

(2) 运营期

1) 原辅材料

运营期，站场内原辅来材料主要为缓蚀剂、水、电，各平台井站缓蚀剂主要为咪唑啉，设备内箱体储存，最大储存容积约 1000L，咪唑啉不属于《建设项目环境风险评价技术导则》中的风险物质，无临界量规定，不需要计算 Q 值；但泄漏进入环境对地表水、地下水有一定危害，本次仍进行环境风险分析，并提出风险管控措施。

2) 燃料

泸 205-1 集气站使用备用柴油发电机，设置备用柴油储罐，日常暂存量 0.5t。

3) 产品

平台井站和管道主要大气风险物质为设备、管道中的天然气。甲烷具有易燃危险特性。属微毒类，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。属于危险物质。

4) 污染物

① 废气

废气主要为放空废气，放空废气主要污染物为甲烷。

② 废水

废水主要为采出水和井下作业废水，污染物为 COD 和氯化物，COD 浓度小于 10000mg/L，氨氮浓度小于 2000 mg/L，采出水不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.2 危害水环境物质（急性毒性类别 1）。但污染物浓度较高，具有水环境危害特性。

5) 火灾和爆炸伴生/次生污染物

运营期间，站场内甲烷泄漏遇火发生火灾时，可能产生一氧化碳。

各类物质主要理化特性见表 12.1-2~表 12.1-7。

表 12.1-2 柴油的危险特性

标识	中文名	柴油	英文名	Diesel oil	分子式		分子量	
理化性	溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇	外观	稍有粘性的棕色液体。				
	性能	沸点 (°C)	-18	熔点 (°C)		饱和蒸气压		0.67kPa

质	参数	相对密度 (水=1)	0.87-0.90		相对密度 (空气=1)	3.38
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	不燃	闪点 (℃)	55	引燃温度 (℃)	257
	聚合危害	不聚合	火灾危险级别			甲
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。灭火方法:消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。自在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。灭火剂:雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
	燃烧产物	一氧化碳、二 氧化碳	禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物		
毒 性 及 健 康 危 害	毒性	属中等毒类				
	接触极限			侵入途径	吸入、食入、经皮肤吸收	
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径,可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头晕及头痛。				
	防护	皮肤接触:立即脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触:立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。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:尽快彻底洗胃。就医。 工程防护:密闭操作,注意通风。				
包 装 与 储 运	储运 注意事项	个人防护:空气中浓度超标时,建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。经济事态抢救或撤离时,必须佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿一般作业防护服。戴橡胶耐油手套。工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。不储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备工具和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封,运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆配备相应的品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。				

 表 12.1-3 天然气主要成分 CH₄ 物理化学特性表

国标编号	21007		
CAS 号	74-82-8		
中文名称	甲烷		
英文名称	methane; Marsh gas		
分子式	CH ₄	外观与性状	无色无臭气体
分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8°C 闪点: -188°C
熔点	-182.5°C 沸点: -161.5°C	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
密度	相对密度(水=1) 0.42 相对密度(空气=1) 0.55	稳定性	稳定
危险标记	4 (易燃液体)	主要用途	燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛

			等的制造
1、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷体积分数达 25%-30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 2、爆炸风险 甲烷爆炸极限为（V/V）5.3-15.0% 3、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。 4.应急处理处置方法： 一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 二、急救措施 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			

表 12.1-4 盐酸物理化学特性表

国标编号	22022		
CAS 号	7647-01-1		
中文名称	氯化氢		
英文名称	hydrogen chloride		
别 名	盐酸		
分子式	HCl	外观与性状	无色有刺激性气味
分子量	36.5	蒸汽压	
熔点/沸点	-114.2℃/-85℃	溶解性	溶于水
密度	相对密度（水=1） 1.19	稳定性	稳定
危险标记	不燃，腐蚀性，具强刺激性	主要用途	制染料、各种氯化物及腐蚀抑制剂
一、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。 急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。 慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。 二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD50400mg/kg（兔经口）；LC504600mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）			

污染来源：氯化氢可由氯和氢直接合成，或是使氯及水蒸气通过燃烧的焦炭而制成。氯化氢主要用于制造氯化钡、氯化铵等，在冶金、制造染料、皮革的鞣制及染色，纺织以及有关化工生产中亦常用。

危险特性：无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。

燃烧（分解）产物：氯化氢。

三、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，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其他稀碱液中和。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。建议废料用碱液-石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排放，从加工过程的废气中回收氯化氢。

四、防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿化学防护服。手防护：戴橡胶手套。其他：工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

五、急救措施

皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

灭火方法：本品不燃。但与其他物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。

表 12.1-5 一氧化碳理化特性及危险特性表

标识	中文名：一氧化碳		分子式：CO		分子量：28.01	
	危险性类别：易燃有毒气体		UN 编号：1015		毒物分类：低毒类	
理化特性	外观与形状	无色无臭气体				
	熔点（℃）	-199.1				
	沸点（℃）	-191.4				
	相对密度	0.79（水=1）；0.97（空气=1）				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	接触限值	中国：30mg/m³			前苏联：20mg/m³	
	侵入途径	吸入				
	毒性	LC50:1807ppm 4 小时（大鼠吸入）				
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。				
	急救	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。				
燃烧爆炸危险	燃烧性	易燃				
	闪点（℃）	<-50		自燃温度（℃）	610	
	爆炸下限（V%）	12.5		爆炸上限（V%）	74.2	

性	危险特性	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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
储运 注意 事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			
泄漏 处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。			
防护 措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带过渡式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。			

表 12.1-6 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
体积%	ppm	mg/m ³	
0.000013	0.13	0.18	通常，在大气中含量为 0.195mg/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	14.41	有令人讨厌的气味。眼睛可能受刺激。美国政府工业卫生专家公会推荐的阈限值（8h 加权平均值）
0.0015	15	21.61	美国政府工业卫生专家公会推荐的 15min 短期暴露范围平均值
0.002	20	28.83	在暴露 1h 或更长长时间后，眼睛有烧灼感，呼吸道受到刺激，美国职业安全与健康局的可接受上限值
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

在空气中的浓度			暴露于硫化氢的典型特性
体积%	ppm	mg/m ³	
0.03	300	432.40	明显的结膜炎和呼吸道刺激。注：考虑此浓度为立即危害生命或健康（IDLH），参见美国国家职业安全与健康学会 DHHS No 85-114 《化学危险袖珍指南》
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，结果将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
注：表中数据来源于《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）			

表 12.1-7 二氧化硫物理化学特性表

一、化学品标识	
化学品中文名称	二氧化硫
化学品英文名称	sulfur dioxide
分子式	SO ₂
分子量	64.06
二、成分/组成信息	
有害物成分	含量
二氧化硫	99.9%
三、危险性概述	
危险性类别	第 2.3 类 有毒气体。
侵入途径	皮肤接触、眼睛接触、吸入。
健康危害	易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
环境危害	对大气可造成严重污染。
燃爆危险	本品不燃，有毒，具强刺激性。
四、急救措施	
皮肤接触	脱去被污染的衣着，用流动的清水冲洗。
眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，必要时到公司医务室做进一步处理。
五、燃爆特性与消防	
燃烧性	不燃。
有害燃烧产物	氧化硫。

灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳。
六、泄漏应急处理	
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即进行隔离,小泄漏时隔离 150m,大泄漏时隔离 450m,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解,产生的大量废水放入废水系统。
七、操作处置与储存	
操作注意事项	提供充分的局部排风和全面通风,操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。
八、接触控制/个体防护	
呼吸系统防护	空气中浓度超标时建议佩戴正压自给式呼吸器。
眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护	穿防酸碱工作服。
手防护	戴橡胶手套。
九、理化特性	
外观与性状	无色气体,特臭。
熔点(℃)	-75.5(纯)
沸点(℃)	10
相对密度(水=1)	1.43
相对密度(空气=1)	2.26:
临界温度(℃)	157.8
临界压力(MPa)	7.87
溶解性	溶于水、乙醇。
主要来源	锅炉燃烧产生。
十、稳定性和反应性	
禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
十一、毒理学资料	
急性毒性	LD50: 无资料, LC50: 6600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
刺激性	家兔经眼: 6ppm/4 小时/32 天, 轻度刺激。
十二、生态学资料	
其他有害作用	该物质对大气造成污染。

12.1.2 危险物质数量及分布

(1) 施工期

施工期间,钻井工程阶段井场采用标准化布置,每个施工队预先配制 300m³ 油基钻井液,每个平台设置 2 个柴油罐,柴油最大存储量为 18t,废油暂存量约 0.5t,油基岩屑最大暂存量约 180t。储层改造阶段,废油暂存量约 0.5t,则施工期间,各井

场危险物质及分布见表 12.1-8。

表 12.1-8 施工期间各阶段危险物质及分布情况一览表

危险单元	工程阶段	危险物质		最大暂存量 t	暂存位置	主要风险类别
泸 205H8、 泸 205H14、 泸 205H16、 泸 205H24、 泸 205H17、 泸 205H20、 泸 205H21 钻井平台	钻井工程	钻遇层	甲烷	2.31	井喷事故	涉气
			硫化氢	0.042	井喷事故	涉气
			SO ₂	31.727	井喷事故	涉气
			一氧化碳	27.36	井喷事故	涉气
		目的层	甲烷	923.8	井喷事故	涉气
		柴油		18	柴油罐	涉水、涉气
		油基岩屑		180	钢罐或吨桶	涉水
		废油		0.5	油桶	涉水
		油基钻井液		528	储备罐	涉水
		废油		1.6	油桶	涉水
	储层改造工程	盐酸（37%）		10.4	盐酸罐	涉水

（2）运营期

运营期间，站场内的危险物质主要分布在管线内和集输设备内。站场内工艺设备管道和输送天然气成分为甲烷，不含硫化氢。拟建项目危险物质数量主要计算站场甲烷在计量分离器、汇管及连接管线等的最大存在量，集输管道按具有截断功能起始点最大存在量计算。

表 12.1-9 集输管线风险物质最大在线量

风险单元	管 径 D (mm)	管 径 DN (mm)	长 度 m	设计压力 P (MPa)	天 然 气 体 积 m ³	风险物质 最大在线量 (t)
						甲烷
泸205H8集气支线	168.3	150	5.17	8.5	7660	5.66
泸205H24集气支线	114.3	100	2.70	8.5	1778	1.31
泸205H14集气支线	168.3	150	7.22	8.5	10697	7.91
泸205H21集气支线	168.3	150	4.03	8.5	5971	4.41
泸205H17集气支线	168.3	150	3.20	8.5	4741	3.5
泸203H123平台联络线	219.1	200	2.92	8.5	7691	5.68
泸205H20集气支线	219.1	200	8.61	8.5	22679	16.76
泸205-1集气站集气干线	273	250	6.71	7.5	27616	20.41

本项目各个站场涉及的危险物质及数量分布情况见表 12.1-10。

表 12.1-10 运营期间平台井站危险物质数量及分布一览表

序号	平台井站	危险物质	设备、管道容积 m ³	压力	最大暂存量 t	暂存位置
1	泸 205H8	甲烷	10	8.5MPa	0.61	设备
2	泸 205H14	甲烷	7.5	8.5MPa	0.46	设备
3	泸 205H16（含集气站）	甲烷	20	8.5MPa	1.22	设备
		柴油	/	/	0.5	柴油机房
4	泸 205H24	甲烷	7.5	8.5MPa	0.46	设备
5	泸 203H123	甲烷	7.5	8.5MPa	0.46	设备
6	泸 205H17	甲烷	7.5	8.5MPa	0.46	设备
7	泸 205H20	甲烷	7.5	8.5MPa	0.46	设备
8	泸 205H21	甲烷	7.5	8.5MPa	0.46	设备

12.1.3 风险潜势初判

环境风险潜势是对建设项目潜在环境危害程度的概化分析表达，是基于建设项目涉及的物质和工艺系统危险性及其所在地环境敏感程度的综合表征。

危险物质及工艺系统危险性等级 P 由 Q 和 M 两项因子确定，通过定量分析危险物质数量与临界量比值 Q，并评估工艺系统危险性 M，对照矩阵表确定等级 P。

本项目为不含硫页岩气的采气及集输，通过风险源调查确定本次评价涉及的危险物质包括集输过程中涉及的易燃易爆、有毒有害物质页岩气（以 CH₄ 计）和 LNG 撬装装置区的制冷剂（以 CH₄ 计）以及油类物质。

本项目涉及多个站场，相当于多个厂区，评价分别计算各站场的 Q 值，并分别判定评价等级并按照相应评价等级开展环评。本项目涉及独立的多段管线，分别计算各段管线的 Q 值，并分别判定评价等级并按照相应评价等级开展环评。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 可知：在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当企业存在多种环境风险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种环境风险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

表 12.1-11 单个平台钻井工程阶段 Q 值确定表

Q	序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
$Q_{气}$	1	甲烷	74-82-8	926.11	10	92.611
	2	一氧化碳	630-08-0	27.36	7.5	3.648
	3	硫化氢	7783-06-4	0.042	2.5	0.0168
	4	二氧化硫	7446-09-5	31.727	2.5	12.6908
	5	柴油	/	18	2500	0.0072
	项目 $Q_{气}$ 值 Σ					108.9738
	将 Q 值划分属于 $Q_{气} \geq 100$					
$Q_{水}$	1	柴油	/	18	2500	0.0072
	2	废油	/	0.5	2500	0.0002
	3	油基泥浆	/	528	2500	0.2112
	项目 $Q_{水}$ 值 Σ					0.2186
	将 Q 值划分属于 $Q_{水} < 1$					

表 12.1-12 单个平台储层改造阶段 Q 值确定表

Q	序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
$Q_{水}$	1	盐酸	7647-01-0	10.4	7.5	1.38
	2	废油	/	1.6	2500	0.00064
	项目 $Q_{水}$ 值 Σ					1.38064
	将 Q 值划分属于 $1 \leq Q_{水} < 10$					

表 12.1-13 运营期建设项目 Q 值确定表

各独立站场和管道	风险物质	最大存在总量 t	Q_n , 临界量 t	Q
集输管线				
泸205H8集气支线	甲烷	5.66	10	0.566
泸205H24集气支线	甲烷	1.31	10	0.131
泸205H14集气支线	甲烷	7.91	10	0.791
泸205H21集气支线	甲烷	4.41	10	0.441
泸205H17集气支线	甲烷	3.5	10	0.35
泸203H123平台联络线	甲烷	5.68	10	0.568
泸205H20集气支线	甲烷	16.76	10	1.676
泸205-1集气站集气干线	甲烷	20.41	10	2.041

平台井站				
泸 205H8	甲烷	0.61	10	0.061
泸 205H14	甲烷	0.46	10	0.046
泸 205H16（含集气站）	甲烷	1.22	10	0.122
	柴油	0.5	2500	0.0002
	小计			0.1222
泸 205H24	甲烷	0.46	10	0.046
泸 203H123	甲烷	0.46	10	0.046
泸 205H17	甲烷	0.46	10	0.046
泸 205H20	甲烷	0.46	10	0.046
泸 205H21	甲烷	0.46	10	0.046

根据上面表格计算结果，单个平台钻井工程阶段涉气风险物质数量与临界量比值属于 $Q_{气} \geq 100$ ，涉水风险物质数量与临界量比值属于 $Q_{水} < 1$ 范畴。储层改造阶段涉水风险物质数量与临界量比值属于 $1 \leq Q_{水} < 10$ 范畴。运营期泸 205H20 集气支线、泸 205-1 集气站集气干线 Q 值属于 $1 \leq Q < 10$ 范畴，其余 Q 值小于 1，各平台井站 Q 值小于 1。

（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，本工程行业及生产工艺情况（M 值）详见按照表 12.1-14。

表 12.1-14 行业及生产工艺（M）

序号	工艺单元名称	生产工艺	M 分值
1	天然气开采	石油、天然气、页岩气开采	10
项目 M 值 Σ			10

生产工艺情况 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，本工程工艺系统危险性为 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），按照导则附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 P。

表 12.1-15 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

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

(2) 环境敏感性分析 (E 的确定)

基于风险调查 (环境敏感目标调查), 分析建设项目环境敏感性, 分别对大气、地表水环境和地下水环境三个要素的环境敏感程度进行分级, 分级原则见导则附录 D。

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其人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 12.1-16。

表 12.1-16 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

根据项目周边人口分布统计结果, 项目各平台 500m 范围内均大于 500 人, 小于 1000 人; 泸 205H20 集气支线、泸 205-1 集气站集气干线每千米管段人口数大于 100 人, 小于 200 人, 项目大气环境敏感程度为 E2。

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受纳地表水体功能敏感性, 与下游环境敏感目标情况, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 12.1-17。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 12.1-18 和表 12.1-19。

表 12.1-17 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; 或已发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨国界的
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; 或已发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围

	内涉跨省界的
敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 12.1-18 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；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

拟建项目废水均不外排，各平台井口 500 米范围内无大型水库、河流；拟建项目不涉及饮用水水源地，区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。因此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 S3。

表 12.1-19 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，分级原则见表 12.1-20。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 12.1-21 和表 12.1-22。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12.1-20 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12.1-21 包气带防污性能分级

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

拟建项目地下水评价范围内无乡镇地下水集中式饮用水源分布, 拟建井场周边居民主要以分散式水井水作为生活饮用水, 地下水功能敏感性分级为敏感G2; 根据水文地质调查, 项目所在地包气带岩石的渗透系数K介于为 $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 因此包气带防污性能分级为D2。

表12.1-22 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) 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 表2 所列的危险物质及工艺系统危害性P和环境敏感程度E 的矩阵进行判断, 确定环境风险潜势, 如下表所示。

表 12.1-23 建设项目环境风险潜势划分

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录 A。

根据导则 6.1 章节环境风险潜势划分原则，确定拟建项目相应环境要素的环境潜势划分结果表 12.1-24。

表 12.1-24 拟建项目环境风险潜势划分

工程阶段	工程	环境敏感性		危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境风险潜势划分
钻井阶段	泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、 泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、 泸 205H21 钻井平台	大气	E2	P2	III
		地表水	/	/	I
		地下水	/		I
储层改造阶段	泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16、 泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、 泸 205H21 平台储层改造工程	地表水	E2	P4	II
		地下水	E2		II
运营期	泸205H8集气支线	大气	/	/	I
	泸205H24集气支线	大气	/	/	I
	泸205H14集气支线	大气	/	/	I
	泸205H21集气支线	大气	/	/	I
	泸205H17集气支线	大气	/	/	I
	泸203H123平台联络线	大气	/	/	I
	泸205H20集气支线	大气	E2	P4	II
	泸205-1集气站集气干线	大气	E2	P4	II
	泸 205H8 平台井站	大气	/	/	I
	泸 205H14 平台井站	大气	/	/	I
	泸 205H16 (含集气站) 平台井站	大气	/	/	I
	泸 205H24 平台井站	大气	/	/	I
	泸 203H123 平台井站	大气	/	/	I
	泸 205H17 平台井站	大气	/	/	I
	泸 205H20 平台井站	大气	/	/	I
	泸 205H21 平台井站	大气	/	/	I

12.1.4 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)进行项目环境风险评价工作等级划分，划分等级见表 12.1-25:

表 12.1-25 评级工作等级划分表

工程阶段	环境风险潜势		IV+、IV	III	II	I
钻井	泸 205H8、泸 205H14、	大气		二级		

阶段	泸 205H16、泸 205H24、 泸 205H17、泸 205H20、 泸 205H21 钻井平台			评价		
		地表水				简单分析 a
		地下水				简单分析 a
储层改造阶段	泸 205H8、泸 205H14、 泸 205H16、泸 205H24、 泸 205H17、泸 205H20、 泸 205H21 平台储层改造工程	大气				简单分析 a
		地表水			三级评价	
		地下水			三级评价	
运营期	泸205H8集气支线	大气				简单分析 a
	泸205H24集气支线	大气				简单分析 a
	泸205H14集气支线	大气				简单分析 a
	泸205H21集气支线	大气				简单分析 a
	泸205H17集气支线	大气				简单分析 a
	泸203H123平台联络线	大气				简单分析 a
	泸205H20集气支线	大气			三级评价	
	泸205-1集气站集气干线	大气			三级评价	
	泸 205H8 平台井站	大气				简单分析 a
	泸 205H14 平台井站	大气				简单分析 a
	泸 205H16（含集气站） 平台井站	大气、地表水、地下水				简单分析 a
	泸 205H24 平台井站	大气				简单分析 a
	泸 203H123 平台井站	大气				简单分析 a
	泸 205H17 平台井站	大气				简单分析 a
	泸 205H20 平台井站	大气				简单分析 a
	泸 205H21 平台井站	大气				简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录 A。

12.2 环境风险识别

12.2.1 物质危险性识别

本项目施工期间，危险物质为油基钻井液、柴油。油基钻井液存放于储备罐内，柴油存放于柴油罐内。运营期间，危险物质为页岩气、柴油。

表 12.2-1 物质危险性

阶段	工程内容	危险物质	物质危险性	存储方式	备注
施工期	钻井工程	柴油	可燃、有毒	柴油罐	2 座，10m ³ 钢罐
		油基岩屑	有毒	钢罐或吨桶	数个，1m ³ 桶
		废油	可燃、有毒	油桶	5 个，100L 桶
		油基钻井液	有毒	储备罐	300m ³
	储层改造	盐酸	有毒	玻璃钢罐	5 个，10m ³ 钢罐

阶段	工程内容	危险物质	物质危险性	存储方式	备注
	工程	废油	可燃、有毒	油桶	5 个，100L 桶
运营期		甲烷	可燃、有毒	不储存	设备内
		柴油	可燃、有毒	油罐	500L

12.2.2 生产系统危险性识别

12.2.2.1 施工期潜在危险性因素识别

(1) 钻井作业危险性因素识别

页岩气在钻探作业过程中发生泄漏后的影响后果严重，即井喷失控、着火爆炸是钻井工作中最重大的危险。当钻进气层后，遇到高压气流而发生溢流，或套管破裂后窜层泄漏进入地表，因各种原因使井内压力不能平衡地层压力时而造成井喷和井喷失控事故。

(2) 钻井辅助设施环境风险识别

柴油罐、盐酸罐、池体等意外破损，导致柴油、盐酸或废水泄漏，造成周边土壤和地下水污染。

(3) 地下水井涌或漏失对环境的影响

钻井过程中，钻遇含水地层时，易发生承压地下水涌出地表，从而发生地下水及钻井液污染地表水体的情况发生。

钻遇大型溶洞和地下暗河时，可能导致地下水漏失，导致地下水水位下降。

(4) 危险物质转运事故对环境的影响

在废水、固废转运过程出现意外事故时，可能导致危险物质泄漏至外环境，对土壤和地下水造成影响。

12.2.2.2 运营期潜在危险性因素识别

项目运营过程中可能诱发事故的因素有集气站集输过程中管线等压力设备破裂、泄漏引发火灾爆炸引发的大气污染等。

(1) 站场工程危险性因素识别

项目站场工程中因设备故障引起的天然气泄漏引发的火灾爆炸事故；放空系统可能因阀门密封不严或者破裂、操作不当、维护不到位易造成设备的破裂和泄漏，可能发生火灾爆炸事故。采出水池体、气田水管线意外破损，导致废水泄漏，造成周边土壤和地下水污染。

(2) 天然气集输管线危险因素识别

在天然气管道中，因局部腐蚀引起的管道事故居各类事故之首，因管材及施工缺陷在管道事故中占的比例较大，此外第三方破坏或者地质灾害也可能引起天然气发生天然气泄漏，并可能引发火灾爆炸事故。

12.2.2.3 退役潜在危险性因素识别

气井退役期，站内无危险物质存放，危险性较小。

12.2.3 环境风险类型及危害分析

根据项目的危险物质的性质，项目潜在的环境风险主要是在存放的过程中由于管理或操作的失误导致危险物质的泄漏，泄漏物进入周围环境空气、地表水、土壤，从而导致对周围环境空气、地表水、土壤乃至地下水的污染，进而影响人体健康。

表 12.2-2 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	井口	地层天然气	甲烷	井喷泄漏，伴生/次生污染物排放	大气	周边的居民、学校、城镇等大气环境保护目标	施工期
2	柴油、压裂液、返排液	柴油罐、压裂液、返排液罐	柴油、压裂液、返排液、	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、灌渠、分散式居民水井	
3	储存池、中心水池	储存池、中心水池	钻井废水	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、分散式居民水井、灌渠、河流	
4	压裂作业	井下套管中高压压裂液	压裂液	套管破裂压裂液漏失	地下水	分散式居民水井	
5	钻井辅助设施	储备罐	油基钻井液	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、分散式居民水井、灌渠、河流	
6	危废暂存间	油桶 吨桶	废油 油基岩屑	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、分散式居民水井、灌渠、河流	
7	平台井站	计量分离器等设备	甲烷	泄漏，伴生/次生污染物排放	泄漏引起火灾	周边居民	运营期
8	集气管线	管线	甲烷	泄漏，伴生/次生污染物排放	泄漏引起火灾	周边居民	
9	发电机房	柴油罐	柴油	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、分散式居民水井、灌渠、河流	
10	采出水池	采出水	采出水	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、分散式居民水井、灌渠、河流	

11	气田水管线	采出水	采出水	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、分散式居民水井、灌渠、河流	

12.3 施工期环境风险评价

12.3.1 井喷事故树分析

钻井过程中遇到地下气、水层时，气或水窜进井内的泥浆里，加快了泥浆流动和循环的速度，如果井底压力小于地层压力，地层流体将进入井筒并推动泥浆外溢，即发生溢流。此时如果对地下气压平衡控制不当，不能及时控制溢流，会造成气、水或其混合物沿着环形空间迅速喷到地面，即发生井喷。

导致井喷失控的主要因素有以下几个方面：

①地层压力：当钻井钻至高压气层期间，由于对地层压力预测不准，出现异常超压情况，如果操作处置失当，将导致井口装置和井控汇管失控发生井喷失控事故。

②遇山洪、地震、滑坡等自然灾害，导致井口所在地地层位移甚至塌陷损坏井控装置，导致井喷失控事故。这类事故目前还未见报道。

③压井泥浆密度偏低，不能满足压井要求。

④操作因素：当出现井喷前兆，如泥浆溢流、泥浆井涌等现象，作业人员未及时发现或采取有效的控制措施，从而可能导致井喷。

钻井过程中最大的风险事故是井喷失控事故，井喷失控造成含硫化氢页岩气急速释放，发生井喷的过程主要是由泥浆溢流→井涌→井喷。在钻井过程中，井下监控措施监控发现井内泥浆溢流量达 1m^3 时报警，达到 2m^3 时马上采取关井措施。当所有关断措施全部失效，井口失控后，即发生井喷失控。由此看出，井喷不是突如其来的，从发生溢流开始一直到天然气从井口喷出，这段时间大约在 20~60min。在发生井涌开始，井下阀门自动关断时间大约在一分半至三分钟，本项目为页岩气井，但在钻井过程钻遇层可能遇到含硫化氢气层，因此在工程上，发生井口失控短时间无法控制时，任一检测点连续 3 分钟监测的硫化氢浓度平均值达到 100ppm，井口点火决策人应在 15min 内下令实施井口点火。若井场自动点火装置失灵，也可以用点火枪远距离实施点火，从井涌至井喷至少要 20min，足够井场工作人员安全撤离并且做好远距离点火准备。

井喷失控事故发生后，可能引发系列环境风险事故。在钻井或修井过程中，若出现井喷失控，气藏内的页岩气在地层压力作用下，将以极高的动能速度从井口喷

出，若自始至终未遇火源，将在其自身动量与气象条件控制下，喷涌后与空气混合、扩散形成 H_2S 毒性云团。天然气喷射速率，将随着井内泥浆液柱的减小而增大，当井内的泥浆喷完后，达到最大喷射释放速率，其值取决于井的最大无阻流量。

井喷后会有大量的页岩气逸散到空气中，对周围的环境空气造成一定的影响。项目地层类比同层位邻井，钻遇层可能含硫。井喷将产生 H_2S 气体泄漏，通过点燃装置将 H_2S 点燃生产危害性较小的 SO_2 气体。井喷点火后产生的主要污染物为 SO_2 ，虽然持续时间可能较长，但国内外目前并没有发生过含硫气田井喷释放的 SO_2 致死的情况。

钻井工程危害最大的事故为井喷失控，井喷失控可能引发系列环境风险事故，井喷失控事故树分析见图 12.3-1。

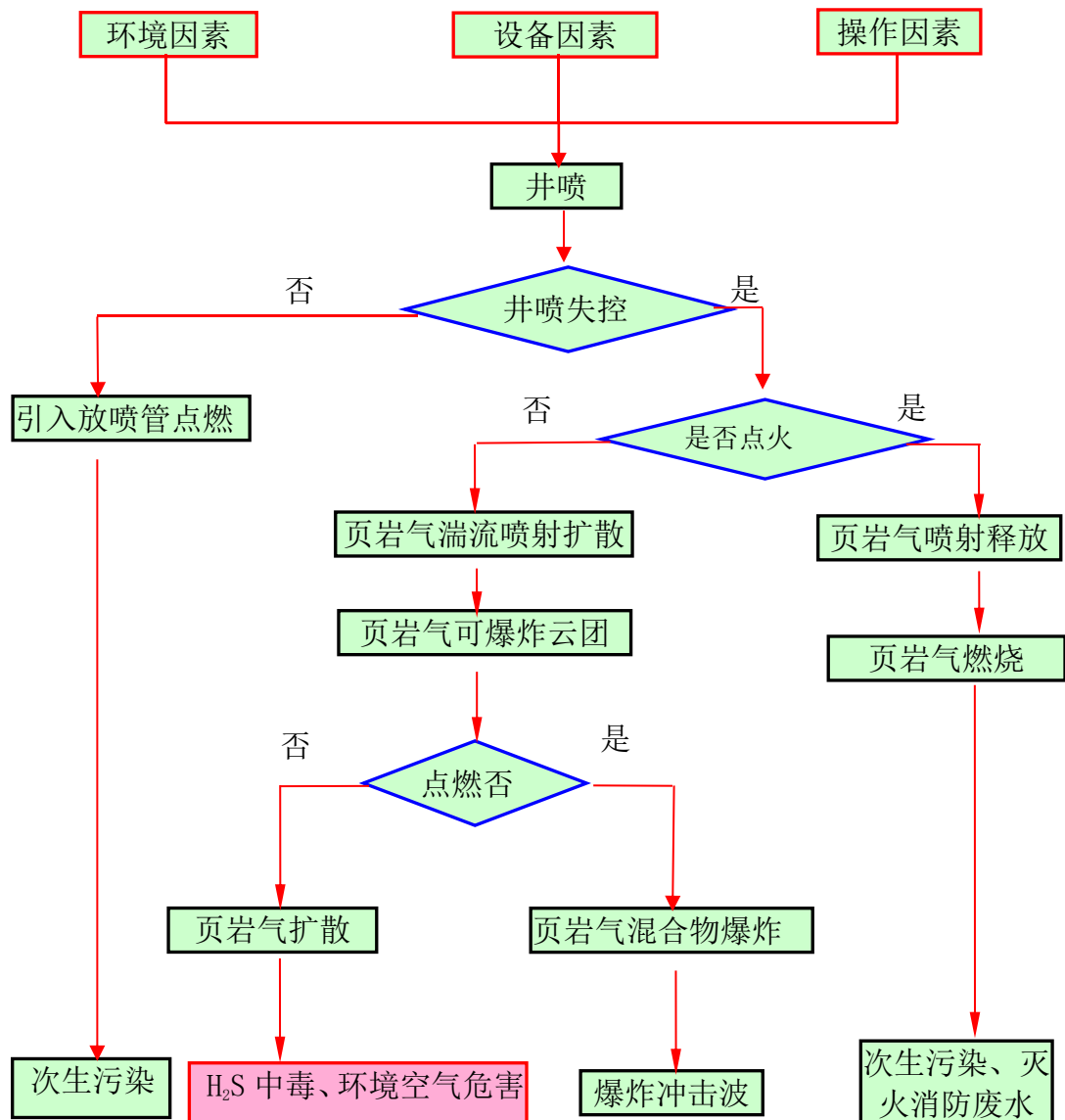


图 12.3-1 页岩气勘探钻井井喷失控事故树

12.3.2 最大可信事故及概率分析

根据行业特点和类比分析，钻遇层井喷事故含硫化氢天然气的扩散中毒对环境的危害最大，本评价确定钻遇层井喷失控后含硫化氢天然气的扩散引起居民中毒为最大可信事故。“12.23”开州区井喷事故 16H 井位于开州区高桥镇，属于罗家寨气田气井，该气田为高含硫，地层高压。本井所在川南**开采时间长，经验丰富，所了解的地下情况更详细可靠，地层压力相对要低，目的层不含硫，钻遇层含硫量相对要低，气田开发过程中也未发生过井喷失控事故。其发生风险的概率和危害较 16H 井低。

川渝地区各气藏已钻井出现井喷及井喷失控事故的概率极小，主要不良显示为水侵和气侵、井涌，类比分析拟建项目出现井喷失控的概率很小。近年来川、渝地区的钻井工程每年钻井数量在 250 眼以上，近 20 年来发生井喷失控事故的气井共计 4 口，钻井工程出现井喷失控的概率约 0.75‰。根据事故树分析，井喷失控诱发爆炸冲击波伤害的概率按 1/8 计算，拟建项目最大可信事故的概率为 0.94×10^{-4} ，指在钻 10000 口井中可能有 0.94 口井出现最大可信事故，处于“极少发生”的发生频率范畴，需采取“重视和防范”双重的应对措施。

12.3.3 风险事故情形设定

根据风险识别和最大可信事故分析，选取对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形，井喷失控天然气喷射和灭火为主要风险情形。详见下表：

表 12.3-1 风险事故情形设定表

风险事故情形	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响主要途径
情形 1 井喷失控含硫化氢 天然气泄漏	井口	钻遇层含硫 天然气	硫化氢	井喷	大气
情形 2 井喷失控含硫化氢 天然气点火燃烧	井口	钻遇层含硫 天然气	二氧化硫、一 氧化碳	次生污染	大气
情形 3 井喷失控 页岩气泄漏	井口	目的层地层 页岩气	甲烷	井喷	大气

12.3.4 最大可信事故源项分析

(1) 情形 1——钻遇层井喷失控含硫化氢页岩气泄漏量

本次风险评价按照不利情况，无阻流量按照单井设计最大产气量 $7.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的 4 倍值考虑、 H_2S 含量按照嘉四 1 亚段~嘉三 3 亚段硫化氢含量 $13.484 \text{g}/\text{m}^3$ 作为项目风险防范、应急的风险管理依据。

根据《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008）和本项目钻井工程设计资料，钻井现场每个井场配备自动、手动和高压高能电子点火三套独立点火系统，按照中石化集团公司对发生井喷环境风险事故时的井控管理要求，在“含硫化氢天然气井出现井喷事故征兆时，现场作业人员应立即进行点火准备工作”；在符合下述条件之一时，须在 15min 内实施井口点火：①“气井发生井喷失控，且距井口 500m 范围内存在未撤离的公众；②距井口 500m 范围内居民点的硫化氢 3 min 平均监测浓度达到 100ppm，且存在无防护措施的公众；③井场周边 1000 米范围内无有效的 H_2S 监测手段”。

由于本工程钻井平台周边 500m 范围内有分散居民，测得硫化氢 3 min 平均监测浓度达到 100ppm 事故状态下应在 15min 内启动点火程序实施点火。井场内同时配备自动、手动和高压高能电子点火三套独立点火系统，可有效确保按要求在井喷失控后 15min 内成功实施点火作业。

井喷天然气泄漏量参照《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008）中 15min 内实施井口点火进行估算，则点火前主要污染物是 H_2S ，点火后污染物主要是 SO_2 。

结合参考的气质组成、无阻流量等测试资料，对工程进行天然气泄漏量计算。

表 12.3-2 事故放喷燃烧废气污染物产排情况一览表

时段	污染物名称	放喷量 ($10^4 \text{m}^3/\text{h}$)	排放速率 (kg/s)	泄漏量 t (15min)	井筒内径 (mm)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)
点火前	CH_4	1.250	2.566	2.310	215.9	25
	H_2S	0.011	0.047	0.042	215.9	25

(2) 情形 2——井喷失控含硫化氢天然气点火燃烧次生污染物

井喷失控采取点火措施和放喷管道点火，井喷天然气全部燃烧，转化为 CO 、 SO_2 和 H_2O ，井口燃烧持续时间长。川东北气矿 16H 井喷射、燃烧约 84 小时后压井成功，类比分析，井喷失控点燃后燃烧时间按 100 小时计算。燃烧放喷 SO_2 排放速率

0.088kg/s, 排放总量约 21.727t, 烟气量约 13.125 万 m³/h。未充分燃烧放喷 CO 排放速率 0.076kg/s, 排放总量约 27.36t。

(3) 情形 3——目的层井喷失控天然气泄漏量

本次评价按照设计单井最大产气量 7.5 万 m³/d 4 倍值即 30 万 m³/d 作为本项目风险防范、应急的风险管理依据。

井喷失控无阻流量 30×10⁴m³/d, 全部按照甲烷计算, 井喷失控甲烷泄漏量计算结果速率 2.566kg/s, 持续时间 100 小时, 泄漏量 923.8t。

(4) 源强汇总

表 12.3-3 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	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/t	放喷量/烟气量 10 ⁴ m ³ /h
1	情形 1 井喷失控钻遇层含硫化氢天然气泄漏	井口	硫化氢	大气	0.047	15	0.042	1.250
2	情形 2 井喷失控含硫化氢天然气点火燃烧	井口	二氧化硫	大气	0.088	6000	21.727	13.125
		井口	一氧化碳	大气	0.076	6000	27.36	13.125
3	情形 3 井喷失控目的层页岩气泄漏	井口	甲烷	大气	2.566	6000	923.8	1.250

12.3.5 其他风险源项分析

(1) 废水泄漏或外溢

废水罐、储存池、压裂液（返排液）罐等泄漏对地表的影响一般有两种途径：一种是泄漏后废水直接进入地表；另一种是废水泄漏于地表，由降雨形成的地表径流污染地表水和浅层地下水。各类废水的主要危害表现在：pH 值过高或过低、可溶性盐含量高，含石油类的钻井污水影响土壤的结构，危害植物生长；污水所含的其他有机处理剂使水体的 COD、BOD 增高，影响水生生物的生长。

因此，对于水罐、储存池、中心水池所处的平台选址、施工质量、承压强度应予以重视，应避免不良地质或岩土松散的地段以及河谷滩地等，防止施工过程中因滑坡、暴雨等自然灾害导致钻井废水渗漏或溢出污染附近农田土壤、作物、地表水以及地下水等。

（2）井漏

井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井液或其他介质（固井水泥浆等）漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙，漏失的钻井液就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水，造成地下水污染。

另外，钻井过程可能破坏含水层结构，影响地下水流场，造成井场周边的农户水井出现水量减少，严重情况下可导致水井干涸。

（3）柴油、油基泥浆泄漏的环境风险

柴油、油基泥浆在使用、储运过程中的风险主要来自柴油罐、泥浆罐自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故。柴油、油基泥浆拉运至井场过程中出现交通事故可能引起柴油、油基泥浆泄漏污染水体、土壤。钻井使用柴油、油基泥浆，柴油罐和泥浆罐布置在井场周围，风险影响主要是罐区的火灾爆炸。

油罐和泥浆罐设置在防渗的水泥基础上，基础周边设置收油围堰。油罐和泥浆罐密闭，发生大量泄漏的概率小，一般情况阀门泄漏，少量跑冒漏滴均收集在收油围堰内，可有效进行防止污染。罐体破裂导致油类物质大量泄漏的概率小，一旦发生大量泄漏，首先会污染罐体周边土壤，控制不当的情况下，根据周边地势情况，可能会流出井场对井场附近的土壤、地下水、地表水、大气环境造成污染。

（4）盐酸泄露的环境风险

在压裂之前，会用前置酸洗井，采用成品盐酸拉运现场使用，现场无调配作业，但盐酸在拉运过程和现场临时存储一旦发生泄漏后，一方面，挥发的酸雾会造成一定范围内的环境空气污染；另一方面，泄漏的盐酸将引起土壤酸化，破坏土壤的结构，危害植物生长，若控制不当流入井场周围的水体将会污染水体。

（5）废水转运过程中的泄漏

工程废水外运处置，其转运采用罐车密闭输送，运输过程中，存在发生事故所引发的次生环境污染。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、地表水体和地下水体污染，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。

（6）油类、油基岩屑收集和运输的风险

在柴油、油基岩屑等转运过程中，若发生翻车等意外能可能造成危险物质外溢，

对周边土壤、地下水造成污染。

12.3.6 环境风险预测与评价

12.3.6.1 井喷失控点火前 H₂S 影响分析

(1) 预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模型，H₂S 采用 SLAB 模式。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 5.0km。

预测时段：[1, 60min]1min，预测时间 1 小时，间隔 1min。

(3) 事故源参数

源高度 H 取 15m

源温度：取井口温度 25℃

源面积：15m²

硫化氢释放速率：0.047kg/s

持续泄露时间：15min

表 12.3-4 污染物基本物性参数表

污染物	蒸气定压比热容 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(--)	饱和压力常数 SPC(K)
硫化氢	1004	-59.65	547980	2010	960	1768.71	-26.06

(4) 气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25 °C，相对湿度 50%。主要大气参数见下表。

表 12.3-5 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	事故源经度/(°)	/
	事故源纬度/(°)	/
	事故源类型	泄露
气象参数	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	0.3
	是否考虑地形	否

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，H₂S 大气毒性终点浓度值见下表。

表 12.3-6 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
H ₂ S	7783-06-4	70	38

⑥井喷失控点火前 H₂S 影响预测结果

通过 EIAProA2018 软件，计算结下风向不同距离处 H₂S 最大浓度预测结果见表 12.3-7、事故源项及事故后果基本信息见表 12.3-8。

表 12.3-7 井喷时 H₂S 泄露预测结果表

下风向距离 (m)	H ₂ S 浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	H ₂ S 浓度 (mg/m ³)
50	360.13	1200	18.02
100	275.30	1250	16.88
150	214.40	1300	15.80
200	173.50	1350	14.82
250	144.03	1400	13.93
300	122.08	1450	13.12
350	105.09	1500	12.40
400	91.92	1550	11.74
450	81.14	1600	11.12
500	74.92	1650	10.53
550	62.67	1700	9.99
600	53.96	1750	9.49
650	47.71	1800	9.03
700	42.67	1850	8.61
760	37.46	1900	8.23
800	34.60	1950	7.87
850	31.48	2000	7.52
900	28.70	2500	5.01
950	26.33	3000	3.57
1000	24.29	3500	2.65
1050	22.45	4000	2.05
1100	20.78	5000	1.32

1150	19.32		
终点浓度范围	终点 1: 510m	硫化氢立即危害生命 或健康浓度 432.40mg/m ³ 范围	无
	终点 2: 760m		

 表 12.3-8 事故源项及事故后果基本信息表 (H₂S)

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	井喷失控含天然气（硫化氢）泄漏风险					
环境风险类型	泄露					
泄漏设备类型	井口井喷	操作温度/℃	25	操作压力 MPa	54	
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	215.9	
泄漏速率 (kg/s)	0.047	泄漏时间/min	15	泄漏量/t	0.042	
泄漏高度/m	15	泄漏液体蒸发量 /kg	/	泄漏频率	0.94×10 ⁻⁴ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	硫化氢	指标		浓度值 /(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度—1		70	510	/
		大气毒性终点浓度—2		38	760	/
		敏感目标名称		最大超标时间/min	最大超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m³)
		钻井平台周边居民 760m 范围内居民	大气毒性—1	2	18	275.3~37.46
			大气毒性—2	2	20	
		钻井平台井站周边居民 760~5000m 范围内居民	大气毒性—1	未超标	未超标	37.46~1.32
			大气毒性—2	未超标	未超标	

12.3.6.2 井喷失控点火后 SO₂ 影响分析

(1) 预测模式

燃烧放喷 SO₂ 排放速率 0.088kg/s，烟气量约 13.125 万 m³/h。类似非正常工况下的废气排放。

用《环境影响评价技术导则大气环境》中推荐 AERMOD 模式预测。主要适用远距离的影响。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 5.0km，特殊计算点为 5.0km 内大气环境敏感目标，一般计算点设置 50m 间距。

预测时段：[1，6000min]60min，预测时间 100 小时，间隔 60 分钟。

(3) 事故源参数

初始气团温度：200℃

源高度 H：结合火焰高度，取中间值约 15m。

废气量：13.125×10⁴m³/h

二氧化硫释放速率：0.088kg/s（总热释放率：2.7×10⁷ Cal/s）

持续泄露时间：100h

泄漏频率：0.94×10⁻⁴。

污染物基本物性参数：

表 12.3-9 污染物基本物性参数表

污染物	蒸气定压比热容 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(--)	饱和压力常数 SPC(K)
SO ₂	622.6	-10.15	386500	1331	1462	2302.35	-35.97

(4) 气象参数

气象参数见表 12.3-5。

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，SO₂ 大气毒性终点浓度值见下表。

表 12.3-10 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
SO ₂	7446-09-5	79	2

(6) 井喷失控点火后 SO₂ 影响预测结果

通过 AERMOD 模式预测，计算结下风向不同距离处 SO₂ 最大浓度预测结果见表

12.3-11、事故源项及事故后果基本信息见表 12.3-12。

表 12.3-11 井喷时 SO₂ 泄露预测结果表

下风向距离 (m)	SO ₂ 浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	SO ₂ 浓度 (mg/m ³)
50	0.376	1250	0.128
100	0.345	1300	0.125
150	0.316	1350	0.123
200	0.285	1400	0.121
250	0.256	1450	0.118
300	0.229	1500	0.116
350	0.205	1550	0.114
400	0.184	1600	0.112
450	0.165	1650	0.110
500	0.149	1700	0.108
550	0.156	1750	0.106
600	0.162	1800	0.104
650	0.161	1850	0.102
700	0.156	1900	0.100
750	0.154	1950	0.099
800	0.151	2000	0.097
850	0.148	2500	0.082
900	0.146	3000	0.071
950	0.143	3500	0.063
1000	0.141	4000	0.056
1050	0.138	4500	0.051
1100	0.135	5000	0.046
1150	0.133		
1200	0.130		
终点浓度范围	终点 1: /	/	/
	终点 2: /		

表 12.3-12 事故源项及事故后果基本信息表 (SO₂)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	井喷失控含天然气 (SO ₂) 泄露风险				
环境风险类型	泄露				
泄漏设备类型	井口井喷	操作温度/℃	200	操作压力 MPa	/
泄漏危险物质	SO ₂	最大存在量/kg	/	泄漏孔径	/

				/mm	
泄漏速率(kg/s)	0.088	泄漏时间/min	6000	泄漏量/t	21.727
泄漏高度/m	15	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	$0.94 \times 10^{-4}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	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	79	/	/
		大气毒性终点浓度-2	2	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	浓度(mg/m ³)
		钻井平台周边居民	大气毒性-1	未超标	0.376~0.046
			大气毒性-2	未超标	

12.3.6.3 井喷失控后次生污染物 CO 影响分析

(1) 预测模式

井喷失控点火 CO 排放速率 76g/s, 采用《环境影响评价技术导则大气环境》中推荐 AERMOD 模式预测。同时喷射高度类似火炬点源, 采用火炬源预测。选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 5km, 特殊计算点为 5km 内大气环境敏感目标, 一般计算点设置 50m 间距。

预测时段: [1, 6000min]60min, 预测时间 100 小时, 间隔 60 分钟。

(3) 事故源参数

初始气团温度: 200℃

源高度 H: 取 15m

热释放率: $2.7 \times 10^7 \text{Cal/s}$

一氧化碳释放速率: 76g/s

持续泄漏时间: 100h

泄漏频率： 0.94×10^{-4} 。

污染物基本物性参数：

表 12.3-13 污染物基本物性参数表

污染物	分子量	常压沸点 TBP(°C)	饱和压力常数 SPB(--)	饱和压力常数 SPC(K)
CO	28.001	-191.15	1	0

(4) 气象参数

气象参数见表 12.3-5。

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H, CO 大气毒性终点浓度值见下表。

表 12.3-14 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
CO	630-08-0	380	95

(6) 井喷失控点火后 CO 影响预测结果

通过预测, 计算结下风向不同距离处 CO 最大浓度预测结果见表 12.3-15、事故源项及事故后果基本信息见表 12.3-16。

表 12.3-15 井喷失控点火 CO 预测结果表

下风向距离 (m)	CO 浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	CO 浓度 (mg/m ³)
50	0.333	1200	0.113
100	0.305	1250	0.111
150	0.278	1300	0.109
200	0.251	1350	0.106
250	0.224	1400	0.104
300	0.200	1450	0.102
350	0.179	1500	0.100
400	0.160	1550	0.099
450	0.144	1600	0.097
500	0.130	1650	0.095
550	0.132	1700	0.093
600	0.139	1750	0.092
650	0.139	1800	0.090
700	0.136	1850	0.088
750	0.133	1900	0.087

800	0.131	1950	0.085
850	0.129	2000	0.084
900	0.126	2500	0.071
950	0.124	3000	0.061
1000	0.122	4000	0.048
1050	0.120	5000	0.040
1100	0.117		
1150	0.115		
终点浓度范围	终点浓度 1: /	/	/
	终点浓度 2: /		

表 12.3-16 事故源项及事故后果基本信息表 (CO)

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述		井喷失控含天然气（CO）泄露风险				
环境风险类型		泄露				
泄漏设备类型	井口井喷	操作温度/℃	200	操作压力MPa	/	
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率(kg/s)	0.076	泄漏时间/min	6000	泄漏量/t	27.36	
泄漏高度/m	15	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	0.94×10 ⁻⁴ /a	
事故后果预测						
大气	危 险 物 质	大气环境影响				
	CO	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度－1		380	/	/
		大气毒性终点浓度－2		95	/	/
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	浓度范围(mg/m ³)
		钻井平台周边5000m范围居民	大气毒性－1	未超标	未超标	0.333~0.040
		大气毒性－2	未超标	未超标		

12.3.6.4 井喷失控 CH₄ 影响分析

(1) 预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模型，CH₄ 采用 AFTOX 模式。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 5.0km，特殊计算点为 5.0km 内大气环境敏感目标，一般计算点设置 50m 间距。

预测时段：[1，6000min]60min，预测时间 100 小时，间隔 60 分钟。

(3) 事故源参数

源高度 H 取 15m

源温度：取井口温度 25℃

甲烷释放速率 2.566kg/s

持续泄露时间：100h

(4) 气象参数

气象参数见表 12.3-5。

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，甲烷大气毒性终点浓度值见下表。

表 12.3-17 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度—1（mg/m ³ ）	毒性终点浓度—2（mg/m ³ ）
甲烷	74-82-8	260000	150000
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。			

⑥井喷失控点火前 CH₄ 影响预测结果

通过 EIAProA2018 软件，计算下风向不同距离处甲烷最大浓度预测结果见表 12.3-18、事故源项及事故后果基本信息见表 12.3-19。

表 12.3-18 井喷时甲烷泄露预测结果表

下风向距离（m）	甲烷浓度（mg/m ³ ）	下风向距离（m）	甲烷浓度（mg/m ³ ）

50	0.0	1250	359.7
100	0.1	1300	342.5
150	15.2	1350	326.5
200	101.8	1400	311.5
250	252.9	1450	298.0
300	409.7	1500	286.8
350	534.4	1550	276.2
400	617.8	1600	266.3
450	664.8	1650	257.1
500	684.2	1700	248.3
550	684.4	1750	240.1
600	671.9	1800	232.3
650	651.5	1850	225.0
700	626.5	1900	218.1
750	599.2	1950	211.5
800	571.0	2000	205.2
850	543.0	2500	157.1
900	515.6	3000	125.8
950	489.3	3500	104.0
1000	464.3	4000	88.0
1050	440.7	4500	75.9
1100	418.4	5000	66.4
1150	397.6		
1200	378.0		

表 12.3-19 事故源项及事故后果基本信息表（甲烷）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	井喷失控含天然气（甲烷）泄露风险				
环境风险类型	泄露				
泄漏设备类型	井口井喷	操作温度/℃	25	操作压力 MPa	/
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	2.566	泄漏时间/min	6000	泄漏量/t	923.8
泄漏高度/m	15	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	0.94×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					

大气	危险物质	大气环境影响				
	甲烷	指标	浓度值 /(mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	260000	/	/	
		大气毒性终点浓度-2	150000	/	/	
		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)	
		钻井平台周边 5000m 范围居民	大气毒性-1	未超标	未超标	684.2~0
			大气毒性-2	未超标	未超标	

12.3.6.5 井喷事故风险评价结论

拟建工程新建 4 座钻井平台，利用现有 3 座平台开展钻井工程，共实施 34 口水平台，根据本项目周边相邻井获气情况，产层**页岩气体成分以甲烷为主，甲烷含量在 98% 左右，不含硫化氢，钻遇层可能含硫，在发生井喷风险事故情形下，主要以钻遇层井喷失控含硫化氢天然气泄露或点火后次生污染（二氧化硫、一氧化碳那），其次是目的层井喷失控页岩气泄露造成的环境风险。通过风险预测，钻遇层可能含硫井喷失控点火前 H₂S 影响预测结果为：超过硫化氢毒性终点浓度-1（mg/m³）为 510m，超过毒性终点浓度-2（mg/m³）为 760m，受影响的主要为钻井平台周边分散式居民；无立即危害生命或健康浓度 432.40mg/m³ 的范围。井喷失控点火后 CO、SO₂ 影响预测结果为：无超过一氧化碳、二氧化硫毒性终点浓度-1（mg/m³）和毒性终点浓度-2（mg/m³）的范围。目的层井喷失控 CH₄ 影响预测结果为：无超过甲烷毒性终点浓度-1（mg/m³）和毒性终点浓度-2（mg/m³）的范围。本项目实施对周围环境的风险影响有限。

12.3.7 其他环境风险影响分析

（1）套管破裂页岩气串层泄漏进入地表环境风险影响分析

套管破裂在钻井中出现的概率非常小，预测本项目发生该事故的概率及其小。由于通过地下岩层的阻隔，事故发生后串层泄漏进入地表的量、压力、速率比井喷量小很多，影响程度比井喷小很多。但出现的泄漏点多，出现位置不能进行有效预测，但主要在井口周边地带，类比开州区事故，泄漏范围在井口周边 500m 左右。由

于钻遇层可能含有少量的硫，也可能引发泄漏点临近居民危害健康，所以该事故主要控制措施是加强对周边 500m 内居民的教育培训，遇到此类事故应立即撤离泄漏点，撤离范围至少应在周边 500m 内。企业同时应对事故后主要是堵漏，通过井口周边放喷管放喷燃烧泄压，减少周边地表泄漏点泄漏量，对地表泄漏点进行点火燃烧。

（2）压裂过程井筒破裂地下水风险影响分析

压裂过程利用地面高压泵组将压裂液以超过地层吸收能力的排量注入井中，在井底憋起高压，可能会导致井筒破裂事故发生，若固井质量不佳，会导致压裂液在层间窜流，从而污染地下水。

根据各压裂作业的事故调查分析，由于表层含水层有 3 层套管和固井水泥，发生破裂压裂液进入表层含水层的几率很小。属于概率很小的风险事故。通过按照压裂相关规范作业，加强固井质量和套管强度，进行套管监控检测，一旦发生破裂风险事故，立即停止压裂作业，启动应急预案，将套管内压裂液及时排出、修井，减少进入含水层的量。压裂液主要成分是水、石英砂、覆膜砂，少量添加剂，同时发生风险事故后，立即启动应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水。总体工对地下水环境危害程度总体可控。总体风险影响是可控的。

（3）储存池环境风险影响分析

拟建项目各钻井平台储存池、中心水池均为半地下式结构，在遇雨季和山洪暴发，引起池体垮塌或溢流将引起水体、土壤、地下水污染。但池体垮塌的概率一般较小，主要风险为大雨天可能导致废水池溢流引起水体污染。该废水中 pH 值高、可溶性盐含量高、含石油类，影响土壤的结构，危害植物生长。事故发生时可能直接对地势低于废水池的农田产生污染，破坏农作物和影响土壤质量，同时会对坡面的地表植被和土壤产生影响。

通过现场调查，各钻井平台周边 500m 范围无大型河流、水库，不涉及饮用水源保护区，无水域功能。当储存池、中心水池中的废水发生泄漏、外溢时，废水根据地形坡度向各井场下游流动进入周边农田，农田的废水可通过退水逐级流动进入下游水体。各平台周边下游水田均有一定的富余容量，具有一定的容量和阻隔作用，可起到阻挡废水流入下游河流的作用。

储存池平时空置，仅作为收集各平台污染区雨水、应急时装水，且不会长期存放，储存池的水及时回用或运走以保持池体空置，故不会发生废水发生泄漏、外溢的情况。

（4）地下水井涌事故风险影响分析

钻井过程中，钻遇含水地层时，可能发生含压地下水涌出地表，从而发生地下水及钻井液污染地表水体的情况发生。在钻井液钻井过程中发生井涌，混合钻井液的地下水涌出地表流入地表水体，会造成一定的污染。

（5）废水外运过程事故影响分析

拟建项目钻井废水不可回用部分经预处理后，交由污水处理厂处理达标排放，其中主要有四川瑞利生物科技有限公司的 18 万吨/年气田压裂返排液治理项目。四川瑞利生物科技有限公司 18 万吨/年气田压裂返排液治理项目位于四川省泸州市龙马潭区罗汉镇高坝。各平台废水转运线路最远的约 70km，根据线路分析，项目废水拉运路线沿途道路跨越濑溪河及其支流等表水体，主要为厦蓉高速路行驶穿越，在罐车行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时，放慢行驶速度、谨慎通过，防止车辆事故原因造成的废水外溢，加强转运过程中管理后，对环境的影响较小。

废水转运采用罐体装载污水，罐体为钢板密封罐，发生翻车泄漏的概率很小，且废水无剧毒物质，主要是含氯化物、COD、石油类，罐车输送的量约 20t/车，单次运输量不大，不会产生严重后果。废水罐车转运过程中发生事故污染的可能性极小，加强转运风险防范措施后，其环境风险值在环境可接受范围内。

（6）柴油和油基泥浆使用、储运过程中的环境风险分析

柴油和油基泥浆在使用、储运过程中的环境风险主要来自柴油罐、泥浆罐自身缺陷、人员误操作、设备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。柴油、油基泥浆泄漏可能污染土壤、地表水和地下水，对生态环境和社会影响较大，也可能引起火灾爆炸，造成人员伤亡及财产损失。

柴油和油基泥浆在使用、储运过程中的主要问题有以下几方面：

①对柴油、油基泥浆的危害性认识不足

由于柴油不易挥发、闪点高、相对于经常使用汽油安全性较好，因此对柴油的

危险性认识不够，明显轻视柴油发生火灾爆炸的可能性，不按规定操作。

②使用中存在的问题

由于人们对柴油、油基泥浆的危险性重视不够，导致在柴油和油基泥浆使用及存储时留下很多安全隐患。

③作业时大意

对存储柴油、泥浆罐设施、设备的动火作业不够重视，防止油气逸散、火焰传播和火星飞溅的措施落实不到位，结果引起火灾或爆炸。

（7）固体废物外运处置风险分析

钻井岩屑通过清洁化装置区进行脱水处理，处理后含水率低，渗滤废水很少，发现事故后主要以固态进入环境，影响很小，便于清理，通过及时清理对环境的影响很小。

（8）压裂液、返排液泄漏事故影响分析

压裂液、返排液发生泄漏后的影响将引起土壤污染，危害植物生长；进入地表水环境后将破坏地表水水质，使农田和水塘水质发生改变，危害农作物生长。

压裂液（返排液）收集罐 60 个，每个容积 50m³，在压裂作业期间布置，布置在井场内设备区，利用原有挡污墙和防渗系统。

压裂液（返排液）收集罐密闭，发生大量泄漏的几率很小，泄漏均收集在场地和储存池内，可有效进行防止污染。罐体破裂导致大量泄漏的几率很小，少量外泄主要污染罐体周边旱地土壤，通过渗漏对周边地下水产生轻度影响。

（9）风险情况——套外返水

水泥固井过程将发生体积收缩，使水泥形成裂纹或在井壁与水泥环之间形成微缝隙，水泥固化吸水使地层流体易进入裂纹和缝隙，流体在未完全凝固的水泥中移动，形成连续窜槽，给地层深部流体进入浅部地下水层提供通道，发生套外返水。

套管在多种因素作用下腐蚀严重，井筒内流体通过腐蚀孔进入浅部地下水层，发生套外返水，污染浅部地下水层，深部高矿化度地层水（主要在 4000m 以下地层）Cl⁻离子浓度达到 19000~23000mg/L，水型以 CaCl₂ 为主，矿化度 32-39g/L。

沿套管外形成的环状空隙带上窜，在水头压力差的作用下直接进入各含水层，并随地下水的流动和在弥散作用下，在含水层中扩散迁移，将引起盐污染。设计通过固井、水泥返至地面是防止套外返水的有效措施。固井质量的好坏是套管内外返

水的控制因素。根据同气田周边钻井的资料统计分析，周边钻井未发生套外返水风险，风险概率很小。

（10）对地表水环境的影响分析

拟建项目污废水、柴油、油基泥浆等的危害主要表现在：泄漏和外溢废水对地表水的影响一般有两种途径，一种是泄漏后直接进入水体；另一种是泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将泄漏废水或受污染的土壤一起带入水体造成污染。由于拟建项目位于农业生态环境中，主要为水田和旱地。泄漏的废水可能随着降雨进入地表水，使地表水中的氯化物、COD、石油类增高，影响水生生物的生长。泄漏的柴油或油基泥浆将产生如下危害：薄层油在地表水体中可大大降低水体及动植物对氧的摄取，能引起某些生物死亡率的增加。因此，加强管理尽量杜绝风险事故发生是控制污染的主要手段，应加强对储存池、中心水池、压裂液储液罐、储油罐、废油桶、泥浆循环系统收集罐的检查，以减少事故的发生。

尽管项目在钻井期存在对地表水环境产生影响的风险因素，但项目有完善的环境管理体系，以及有效的风险防范措施，发生事故的概率较低。此外，工程也有相应的事故应急预案，事故时能及时采取控制措施，确保对地表水环境的影响降至最低限度。

（11）对地下水、土壤的影响分析

项目钻井期间潜在地下水、土壤影响包括钻井期间钻井液漏失，油类、废水等泄漏对地下水、土壤影响。

①柴油、油基泥浆渗漏和外溢影响

泄漏的柴油、油基泥浆在泄漏处呈点状分布，其在黏性土中渗透能力极弱，并且与水的溶解又很低。因此，泄漏的油类对潜水水质影响很弱。只要对泄漏的油类采取有效的回收措施，对浅层地下水、土壤不会产生明显影响。

②废水外溢或渗漏影响

当废水外溢或渗漏，其中污染物通过垂直渗入地下或直接进入浅层地下水含水层，呈点状污染潜水。随着源强浓度的降低，扩散速度缓慢，因此，废水外溢和渗漏对潜水、土壤影响极小。

③钻井液漏失影响

由于钻井作业，极易破坏地下水层的封闭性，造成钻井液进入地下水含水层污

染地下水、土壤。项目在具体实施钻井时，一开钻井使用是清水进行钻井，对浅层地下水不会造成明显的污染影响。此外，在每开钻井完毕后都进行固井，可有效防止串漏等污染事故的发生。

④对地下水、土壤影响小结

根据报告地下水分析、土壤章节分析，根据分析，各事故状态下对地下水环境保护目标影响较小；对地下水、土壤环境的影响总体是可以接受的。本次评价对地下水、土壤风险提出风险防范措施。

12.3.8 环境风险管理

建设单位以及施工钻井队各项作业均在推行国际公认的 HSE 管理模式，同时结合行业作业规范，设置有专职安全环保管理人员。把安全、环境管理纳入生产管理的各个环节。为防止事故的发生起到非常积极的作用。

四川页岩气勘探开发有限责任公司成立专门的为应对油气勘探、开发、集输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财产安全，减轻事故灾害，四川页岩气勘探开发有限责任公司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。

公司应急领导小组负责分公司范围内所有重特大事故的应急管理。定期组织、检查、审核公司各专业事故应急小组职责履行情况。

发生重大事故，各专业应急小组进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作，公司应急领导小组协调有关工作。

对特大事故，公司应急领导小组直接负责事故现场指挥、调度、抢险、施救恢复生产，并会同地方政府、中国石油天然气股份公司开展事故调查等工作。

12.3.9 环境风险防范措施

（1）钻井工程井控等相关行业规范防范措施要求

本项目钻井工程钻遇地层中可能涉及含硫气层，钻井施工中应严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》《页岩气钻井井控安全技术规范》（AQ/T 2076—2020）、《石油天然气钻井井控技术规范》（GB/T 31033-2014）执行。防 H₂S 的安全措施应符合《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）、《含硫化氢油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范》（SY/T 6616-2005）、《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T

6277-2017) 的要求。

井下作业应按《石油天然气安全规程》(AQ2012-2007)、《井下作业安全规程》(SY/T5727-2020)和《硫化氢环境井下作业场所作业安全规范》(SY/T6610-2017)等标准、规范的要求进行施工作业。井控还应《钻井井控技术规范》(Q/SY02552-2018)要求。修井及封堵作业过程应符合《常规修井作业规程 第 9 部分:换井口装置》(SY/T 5587.9-2007)、《常规修井作业规程 第 3 部分油气井压井、替喷、诱喷》(SY/T 5587.3-2013)和《常规修井作业规程 第 14 部分:注塞、钻塞》(SY/T 5587.14-2013)等标准规范的要求。

压裂测试作业应按《天然气井试井技术规范》(SY/T 5440-2019)、《高压油气井测试工艺技术规程》(SY/T 6581-2012)和《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》(SY/T5225-2019)等标准规范的要求进行。应进行井筒完整性评价。建议测试前应疏散井场和放喷口周边的居民,并在井场周围设置警戒线。放喷测试应在白天进行,现场工作人员应佩戴正压式空气呼吸器和便携式硫化氢和二氧化硫监测报警仪。

(2) 废水泄漏及外溢防范措施

① 废水泄漏防范措施

1.储存池(应急池)、中心水池选址应避开不良地质或岩土松散的地段等地质结构不稳定的地方并做好地面防渗工作。

2.按相关要求规定对应急池进行防渗处理。

3.加强员工操作规范管理,尽量避免废水装车失误。装车过程若遇到废水泄漏,立即停止装车作业,减少废水泄漏量,并利用井场内的污水沟将泄漏废水收集至应急池内,不外流。

② 废水外溢防范措施

1.对井场临时储存的废水进行及时转运,减少废水储存周期,降低废水外溢风险,特别在汛期来临之前要尽量腾空。

2.为避免突降大雨引起雨水进入污水罐,从而引发废水外溢,应及时转运污水罐中的废水。

3.井场采用清污分流系统,并定期进行维护,从而有效控制因暴雨而导致废水外溢。

4.为了防止废水渗漏或外溢污染地表水及浅层地下水,要求建设方对废水及时清运,并保持污水罐留有一定的富余容量,以容纳暴雨增加的水量,防止外溢;在暴雨季节,加强巡查,降低废水外溢的环境风险。

③废水外溢应急措施

一旦发生废水外溢,要立即启动废水外溢应急预案,建议各钻井平台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:

第一级防控措施是通过修建拦水沟和及时转运等措施,将废水罐、储存池(应急池)所在平台沿地表加高 20-50cm,防止废水外溢;

第二级防控措施是在井场周围、废水罐周围设截水沟,将从井场、废水罐溢出的污水截留下来,截留的废水收集至储存池中;

第三级防控措施是在储存池发生废水外溢事故时,在储存池周围的低洼区域、外溢口处采用沙包、装土编织袋等拦截措施阻拦外溢废水,避免废水流入外环境之中。

(3) 运输废水、废油运输管理要求

运输废水、废油要用密闭罐车进行运输,为降低运输过程中的风险,本着切实保护环境的原则,在运输过程中应采取如下措施:

①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、环境生态局等相关部门。

②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。

③转运过程做好转运台账,严格实施交接清单制度。

④加强罐车装载量管理,严禁超载。

⑤加强对废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。加强对废水罐车的管理,防止人为原因造成的废水外溢。

⑥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。

⑦废水转运尽量避开暴雨时节。

⑧建立废水转运五联单制度。

(4) 防柴油、油基泥浆、废油外溢措施

①加强柴油罐、油基泥浆循环系统、废油桶的维护保养，避免柴油、油基泥浆、油类泄漏事件的发生。

②加强柴油、油基泥浆、油类运输车辆的维护，确保车辆和连接管道处于良好状态。

③加强员工风险防范意识教育，严格按操作规程操作。在柴油、油基泥浆、油类转运时，应对油罐及连接管道等进行严格检查，确保在不存在隐患的情况下进行转运。

④在油罐周围设置 0.5m 高围堰（约 20m³），应保证围堰有足够的容积，确保事故时能将泄漏的柴油导流至围堰和隔油池。

⑤柴油罐区围堰内地坪、泥浆储备罐区地盘采用混凝土地坪，并进行防渗漏处理。

(5) 井漏防范措施

在钻井过程中对井漏应坚持预防为主的原则，主要包括避开复杂地质环境、选用和维持较低的井筒内钻井介质压力、提高地层承压能力等防范措施：

①降低井下环空压耗，在保证钻井介质（泥浆）能携带钻屑的前提下，尽可能降低钻井介质黏度，提高泥饼质量，防止因井壁泥饼较厚起环空间隙较小，导致环空压耗增大。

②提高地层承压能力地层的漏失主要取决于地层的特性，通过人为的方法提高地层的承压能力，封堵漏失孔道，从而达到防漏的目的，通常采用以下三种方法来提高地层承压能力。

A、调整钻井泥浆性能：对于轻微渗透性漏失，进入漏层前，适当提高钻井泥浆黏度、增加泥浆切力以防漏。

B、在钻井泥浆中加入堵漏材料随钻堵漏：对于孔隙型或孔隙—裂缝性漏失，进入漏层前，在钻井泥浆中加入堵漏材料（主要由植物硬质果壳，云母和其他植物纤维组成等），在压差作用下，堵漏剂进入漏失通道，提高地层的承压能力，达到防漏的目的。

C、先期堵漏：当下部地层孔隙压力超过上部地层破裂压力时，进入高压层前，须按下部高压层的孔隙压力确定钻井泥浆密度，这样容易导致上部地层漏失，为了防止上部地层漏失而引起的井涌、井喷等复杂情况发生，在进入高压层之前，应进行先期堵漏，提高上部地层承压能力。

先期堵漏程序：a、钻进下部高压层前试压，求出上部漏失层破裂压力；b、若地层破裂压力低于钻进下部高压层的当量循环密度，必须进行堵漏，堵漏方法及材料应根据地层特性加以选择。堵漏钻井泥浆注入井中后，井口加压将堵漏浆挤入地层中。静止 48h，然后下钻分段循环到井底。c、起钻至漏层以上安全位置或套管内，采用井口加压的方式试漏，检查堵漏效果，当试漏钻井液当量密度大于下部地层钻井液用密度时，方可加重钻开下部高压层。

项目在施工建设前应充分研究地质设计资料和钻井资料，并在此基础上优化钻井施工工艺、泥浆体系等。钻井过程对泥浆进行实时监控，并配备足够的堵漏材料，一旦发现井漏，立即采取堵漏措施。同时启动地下水应急监测方案，若发现地下水受到污染，立即告知村民，停止饮用地下水源，并采取临时供水措施（配送桶装水等），以保障居民的饮水安全，并给受影响的农户另觅水源，保证居民的正常生活。

（6）井喷防范措施

①施工设计中的防井喷措施

1.选择合理的压井液。试油、试气施工应参照钻穿油、气层时钻井泥浆性能，认真选择合理的压井液，避免因压井液性能达不到施工要求而造成井喷污染。

2.选择合理的射孔方式。

3.规定出上提钻具速度。井内下有大直径工具（工具外径超过油层套管内径 80% 以上）的井，严禁高速起钻，防止因高速起钻引起抽汲作用造成井喷污染。

4.对防喷装置的配备要有明确要求。

5.选择使用有利于防止和控制井喷的井下管柱和工具，以适应突发事件的处理和补救措施的需要。

②钻井作业中的井喷防范措施

施工单位应按中国石油天然气集团公司《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》《钻井井控实施细则》（2018 年，西南油气田分公司）及相关的井控技术标准和规范中的有关规定执行，并针对本井情况制定具体的可操作的实施方案，

主要包括：

1.开钻前向全队职工、钻井现场的所有工作人员进行地质、工程、钻井液和井控装备等方面的技术交底，并提出具体要求。

2.严格执行井控工作九项管理制度，落实溢流监测岗位、关井操作岗位和钻井队干部 24h 值班制度，井控准备工作及应急预案必须经验收合格后，方可钻开油气层。

3.各种井控装备及其他专用工具、消防器材、防爆电路系统配备齐全、运转正常。

4.进入油气层前 50~100m 对上部裸眼段进行承压试验无井漏后并将钻井液密度逐步调整值设计要求值；每次起钻前必须活动方钻杆旋塞一次，每次起钻完检查活动闸板封井器一次，半月活动检查环型封井器一次，以保证其正常可靠。

5.气层钻进中，必须在近钻头位置安装钻具回压阀，同时钻台上配备一只与钻具尺寸相符的回压阀，且备有相应的抢接工具，在大门坡道上准备一根防喷单根（钻杆下部有与钻铤扣相符的配合接头）。

6.按班组进行防喷演习，并达到规定要求。关井压力不得超过井口装置的工作压力、套管抗内压强度的 80%地层破裂压力三者中的最小值。根据当地地形环境，确定逃生路线及撤离方案。

7.严格落实坐岗制度，无论钻进还是起下钻，或其他辅助作业，钻井班落实专人坐岗观察钻井液池液面变化和钻井液出口情况，录井人员除了在仪表上观察外，还对钻井液池液面变化和钻井液出口进行定时观察，定时测量进出口钻井液性能，两个岗都必须做好真实准确记录，值班干部必须对上述两个岗位工作情况进行定时和不定时检查，并当班签认。

8.认真搞好随钻地层压力的监测工作中，发现地层压力异常、溢流、井涌等情况，应及时关井并调整钻井液密度，同时上报有关部门。

9.严格控制起下钻速度，起钻必须按规定灌满钻井液；加强井场设备的运行、保养和检查，保证设备的正常运行，设备检修必须按有关规定执行。

10.钻井中遇到钻速突然加快、放空、井漏、气测及油气水显示异常等情况，应立即停钻观察，如发生溢流要按规定及时发出报警信号，并按正确的关井程序及时关井，关井求压后迅速实施压井作业。发生溢流后，根据关井压力，尽快在井口、地层和套管安全条件下压井，待井内平稳后才恢复钻进。

③防井喷装置

1.以半封和全封防喷器为主体的防喷装置，包括高压闸门、自封、四通、套管头、过渡法兰等。

2.以节流管汇为主体的井控管汇，包括放喷管线、压井管线等。

3.井下管柱防喷工具，包括钻具、防喷单流阀等。

4.具有净化、加大密度、原料储备及自动调配、自动灌装等功能的压井液储备系统。

5.防止井喷失控专用设备、设施，包括高压自封、不压井起下管柱装置等。

（7）钻井期间采取的防洪措施

为了防止暴雨季节对项目钻井造成影响，本次环评提出以下防控措施：

①合理安排钻井作业时间，通过调整钻井时间来避开暴雨季节钻井施工；

②如果施工单位无法避开暴雨季节钻井施工时，建设单位和施工单位应加强井场的环境管理。在暴雨季节，施工单位应及时转运污废水和钻井岩屑，清空储存池，使废水、固废不在井场暂存、堆积，尽量降低钻井污染物引发的环境风险；储存池保持空置，应急暂存的废水及时运走处理。

③加强与政府部门信息沟通，做好暴雨季节的防汛准备工作。

在采取上述措施并加强施工管理的基础上，做好井场的雨污分流、集污池周边的导流渠和围堰，以及合理安排钻井作业时间，避开暴雨季节期钻井施工等措施后，暴雨季节井场对地表水体造成的环境风险在可控范围。

12.3.10 环境风险应急措施

12.3.10.1 中途钻遇含硫气层应急措施

（1）配备应急点火系统及点火时间、点火管理

根据《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）、《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）及《含硫油气井钻井作业规范》（Q/SY 1115-2014）等相关规范的要求，《油气井井喷着火抢险作法》（SY/T 6203）、《西南油气田公司高含硫化氢天然气井井口失控后井口点火程序》等配备规范要求配置点火系统、专业执行人员和负责人进行点火控制，列入应急预案中。

井喷失控井口点火时间应执行《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008）的规定；中途钻遇含硫气层时，由于各钻井工程周边居民较多，含硫化氢天然气井出现井喷事故征兆时，现场作业人员应立即进行点火准备工作。应

按要求在井喷失控后 15 分钟内井口点火。不能实施井控作业应作出决定点火，在 15 分钟内进行决策并实施。并尽量缩短实施点火时间，减少硫化氢的扩散量。

(2) 周边居民的风险应急培训、演练

建设单位、施工单位应主动联系当地政府，对井口周边 800m 的居民、学校通过发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、应急救护措施。同时应对井口周边 800m 的居民进行应急演练一次。

(3) 钻井风险监控、预警、响应

①总体按照《页岩气钻井井控安全技术规范》（AQ/T 2076—2020）、《西南油气田公司钻井井控实施细则》《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）、《含硫化氢油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范》（SY/T 6616-2005）等规范进行风险监控、预警、响应。

②施工方与所在地乡(镇)人民政府签订应急疏散协议，明确双方的责任和义务。施工所在地乡(镇)人民政府应根据施工方报批备案的应急预案，制定在规定范围之内的所有居民的疏散方案，明确应急疏散片区负责人，组织并参加施工方主持的防硫化氢知识培训。

③风险监控

作业现场应配备固定式硫化氢监测仪 1 套、便携式硫化氢监测仪 5 只。应在现场准备一只量程不小于 $1500\text{mg}/\text{m}^3$ （1000ppm）的硫化氢监测仪。配备可燃气体监测仪 1 只。钻井承包商按以下要求配备应急抢险防护设备：便携式硫化氢监测仪不少于 10 只。可燃气体监测仪不少于 5 只。正压式空气呼吸器不少于 30 套。空气呼吸器充气泵不少于 1 台。作业现场硫化氢防护器具应存放在便于取用的地方，妥善保管，并每周检查一次。带班干部、当班司钻和坐岗人员应携带便携式硫化氢监测仪；固定式硫化氢监测仪应在钻台、方井、振动筛、循环罐处设置探头。硫化氢监测仪的常规检查每班一次；固定式硫化氢监测仪一年检验一次，便携式硫化氢监测仪半年检验一次。

④作业现场预警分级、响应

1.第一级报警值：硫化氢阈限值($432.40\text{mg}/\text{m}^3$ ，《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008）硫化氢立即危害生命或健康浓度），达到此浓度时启动报警，提示现场作业人员硫化氢的浓度超过阈限值，当空气中硫化氢浓度达到

432.40mg/m³ (300ppm) 的阈限值时，现场应：安排专人观察风向、风速，确定危险区。切断危险区不防爆电器的电源。安排专人佩戴正压式空气呼吸器到危险区检测泄漏点。非作业人员撤入安全区。保持对环境中的硫化氢浓度进行监测。

结合本次评价表 13.3-6 钻遇层井喷时硫化氢泄露预测结果表数据，拟建钻井工程不涉及硫化氢立即危害生命或健康浓度 432.40mg/m³ 的范围。

2.第二级报警值：硫化氢、二氧化硫监测分别设置在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中硫化氢毒性终点浓度-1（70mg/m³）、二氧化硫毒性终点浓度-1（79mg/m³），一旦达到报警值，现场作业人员应佩戴正压式空气呼吸器。启动报警音响，戴上正压式空气呼吸器。实施井控程序，控制硫化氢泄漏源。熄灭作业现场所有火源，立即向上级部门报告。设立警戒区，任何人未经许可不应入内。撤离现场的非应急处置人员。清点现场人员。通知救援机构，救护人员进入戒备状态。同时通过高音喇叭、广播、电话及时通知周边各户居民，根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风方向进行撤离，保证重点撤离区居民全部及时通知撤离。

结合本次评价表 13.3-6 钻遇层井喷时硫化氢泄露预测结果表数据，硫化氢毒性终点浓度-1 最远影响距离为 510m，本次评价提出以井场周边 500m（大于井口周边 510m）范围为重点撤离区，一旦发生井喷，对 500m 范围内居民重点撤离。疏散通道主要为当地乡村公路，安置地点主要为隆昌市、泸县城区。

3.第三级报警值：硫化氢、二氧化硫监测分别设置在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中硫化氢毒性终点浓度-2（38mg/m³）、二氧化硫毒性终点浓度-2（2mg/m³）。一旦达到报警值，立即通知并协助当地政府疏散一般撤离区的居民和其他人员，撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风方向进行撤离。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。小组负责人指定专人负责通知小组内的居民。

根据监测情况，考虑风向、地形、人口密集度、受污染程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。当发生井喷失控时，一般撤离范围也

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。

结合本次评价表 13.3-6 钻遇层井喷时硫化氢泄露预测结果表数据，硫化氢毒性终点浓度-2 最远影响距离为 760m，本次评价提出以井场周边 800m 范围为一般撤离区，也可根据实际监测情况，同时考虑风向、地形、人口密集度、受污染程度等情况，决定是否扩大撤离范围。疏散通道主要为当地乡村道路。安置地点主要为隆昌市、泸县城区。

（5）环境应急监测

应急监测应按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）执行，采样断面（点）的设置一般以突发环境事件发生地及可能受影响的环境区域为主，同时应注重人群和生活环境、事件发生地周围重要生态保护目标及环境敏感点，本项目应重点关注对人群活动区域的空气、农田土壤及其他需要特殊保护的区域的影响，合理设置监测断面（点），判断污染团（带）位置、反映污染变化趋势、了解应急处置效果。应根据突发环境事件应急处置情况动态及时更新调整布设点位。对被突发环境事件所污染的地表水、大气、土壤和地下水应设置对照断面（点）、控制断面（点），对地表水和地下水还应设置削减断面（点），布点要确保能够获取足够的有代表性的信息，同时应考虑采样的安全性和可行性。监测频次主要根据现场污染状况确定。

井场应急监控硫化氢监测按照《西南油气田公司钻井井控实施细则》、SY/T 5087-2017《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》、SY/T6616-2005《含硫化氢油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范》配备固定、便携检测仪。

作业场所达到第一级硫化氢监测报警值〔硫化氢含量 $15\text{mg}/\text{m}^3$ （10ppm）〕，在井场周边下风口 800m 内主要居民点进行硫化氢监测。

作业场所达到第二级硫化氢监测报警值〔硫化氢含量 $30\text{mg}/\text{m}^3$ （20ppm）〕在主要下风口 1000m 内主要居民点进行硫化氢监测。

发生井喷失控或作业场所空气中硫化氢浓度达到 $150\text{mg}/\text{m}^3$ （100ppm）的危险临界浓度时。对井口周边 5000m 内主要居民点、学校、城镇设置监测点进行硫化氢监测。同时在下风向 500m、1000m、3000m、4000m、5000m 设置监测点进行硫化氢监测。

井喷失控点火后应对风口周边 5000m 主要居民点、学校、城镇设置监测点进行二氧化硫监测。同时在下风向 500m、1000m、3000m、4000m、5000m 设置监测点进行

二氧化硫监测，根据持续燃烧时间适当扩大监测范围。

采用自行便携式硫化氢监测和外委进行环境监测结合。发生井喷失控或作业场所空气中硫化氢浓度达到 $150\text{mg}/\text{m}^3$ (100ppm)、井喷失控点火后应委托有资质、能力的单位进行监测，不能完成的项目应协调其他环境监测单位、井站周边市、县环境监测站帮助。

(6) 夜间特别管理机制

由于钻井工程特点需要 24 小时连续作业，所以应特别警惕夜间风险事故的防范和应急。可在进入气层前对井场周边 500m 的居民进行应急演练一次，演练中应包括夜间撤离的演练。

井场配备高音喇叭、防爆灯具，以便夜间事故及时通知周边较近距离的居民，防爆灯具应布置在井场内风向标处，以便井场人员和周边较近居民可判断风向，带领其他人员撤离。井场实行轮班制度，保证夜间各岗位有相应值班人员。对居民进行公众教育、培训中应强调夜间自救内容，要求居民夜间保持通讯设备的畅通，夜间不关手机等教育。强调在钻气层期间夜间保持一定的警惕，提出在夜间事故报警后应立即穿少量衣服，及时保证人员撤离。

(7) 井喷、井喷失控事故应急处置措施

井喷失控后，在 15 分钟内完成井口点火燃烧泄漏天然气。将剧毒气体硫化氢燃烧转化为 SO_2 和 H_2O 。点火应监测甲烷浓度，防止爆炸事故。在发生事故后按照应急预案的内容及时进行事故信息报告，应及时通报当地环保部门和其他相关应急组织机构、人员。应把防止井喷失控、硫化氢外溢中毒等作为事故应急的重点，避免造成人员中毒危害和财产损失，建设单位、施工单位应本着“人员的安全优先、防止事故扩展优先、保护环境优先”的原则。

(8) 含硫油气井井口点火程序

根据《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》(AQ2016-2008)，钻井现场每个井场配备自动、手动和高压高能电子点火三套独立点火系统，按照中石化集团公司对发生井喷环境风险事故时的井控管理要求，在“含硫化氢天然气井出现井喷事故征兆时，现场作业人员应立即进行点火准备工作”；在符合下述条件之一时，须在 15min 内实施井口点火：①“气井发生井喷失控，且距井口 500m 范围内存在未撤离的公众；②距井口 500m 范围内居民点的硫化氢 3 min 平均监测浓度达到

100ppm，且存在无防护措施的公众；③井场周边 1000 米范围内无有效的 H₂S 监测手段”。油气井点火程序的相关内容应在应急预案中明确；油气井点火决策人宜由项目建设单位代表或其授权的现场负责人来担任，并列入应急预案中。点火人员佩戴防护器具，在上风方向，尽量远离井口使用移动点火器具点火；其他人员集中到上风方向的安全区。点火后应对下风方向，尤其是井场生活区、周围居民区等人员聚集场所的二氧化硫浓度进行监测。

（9）事故发生后外环境大气污染物的消除建议

当发生天然气扩散时，应及时进行井控，争取最短时间控制井喷源头，尽可能切断泄漏源。含硫化氢扩散时间短，必要时可向井口喷洒雾状碱液将大气污染物转化为地表水污染物。井喷失控点燃后必要时可向燃烧口周边喷洒雾状碱液、水来降低废气中 SO₂ 浓度。

12.3.10.2 目的层（不含硫）环境风险应急措施

（1）环境风险应急关键措施

根据《页岩气钻井井控安全技术规范》（AQ/T 2076—2020）、《钻井井控技术规范》（Q/SY 02552—2018）、《西南油气田分公司钻井井控实施细则》。针对不含硫井，主要关键措施为：

①严防着火。井喷失控后应立即停机、停车、停炉，关闭井架、钻台、机泵房等处全部照明灯和电器设备的电源，必要时打开专用防爆探照灯；熄灭火源，设立警戒区并组织警戒；将氧气瓶、油罐等易燃易爆物品撤离危险区；迅速做好储水、供水工作，并尽快由注水管线向井口注水防火或用消防水枪向油气喷流和井口周围设备大量喷水降温，保护井口装置，防止着火或事故继续恶化。”

②井立即按应急程序向当地政府和安全生产监督部门报告，协助当地政府做好井口 500m 范围内居民的疏散工作。设置观察点，定时取样，测定井场各处天然气、硫化氢和二氧化碳含量，划分安全范围。在警戒线以内，严禁一切火源。根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

③井口装置和井控管汇完好条件下井喷失控的处理：a) 检查防喷器及井控管汇的密封和固定情况，确定井口装置的最高承压值。b) 检查方钻杆上、下旋塞阀的密封情况。

c) 井内有钻具时，要采取防止钻具上顶的措施。d) 按规定和指令动用机动设备、

发电机及电焊、气焊；对油罐、氧气瓶、乙炔发生器等易燃易爆物采取安全保护措施。

e) 迅速组织压井液，压井液密度根据邻近井地质、测试等资料和油、气、水喷出总量以及放喷压力等来确定；其准备量应为井筒容积的 2 倍至 3 倍。f) 当具备压井条件时，采取相应的特殊压井方法进行压井作业。g) 对具备投产条件的井，经批准可坐钻杆挂以原钻具完钻。

④井口装置损坏或其他原因造成复杂情况条件下井喷失控或着火的处理：a) 在失控井的井场和井口周围清除抢险通道时，要清除可能因其歪斜、倒塌而妨碍进行处理的障碍物（转盘、转盘大梁、防溢管、钻具、垮塌的井架等），充分暴露并对井口装置进行可能的保护；对于着火井应在灭火前按照先易后难、先外后内、先上后下、逐段切割的原则，采取氧炔焰切割或水力喷砂切割等办法带火清障；清理工作要根据地理条件、风向，在消防水枪喷射水幕的保护下进行；未着火井要严防着火，清障时要大量喷水，应使用铜制工具。b) 采用密集水流法、突然改变喷流方向法、空中爆炸法、液态或固态快速灭火剂综合灭火法以及打救援井等方法扑灭不同程度的油气井大火；密集水流法是其余几种灭火方法须同时采用。

⑤井喷失控的井场内处理施工应尽量不在夜间井喷失控的井场内处理施工应尽量不在夜间和雷雨天进行，以免发生抢险人员人身事故，以及因操作失误而使处理工作复杂化；切断向河流、湖泊等环境的污染。施工时不应在现场进行干扰施工的其他作业。按 SY/T 6203 的要求做好人身安全防护。

(2) 风险撤离、疏散通道及安置

根据风险预测结果，井喷失控天然气泄漏风险甲烷对周边居民的预测影响值低于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018）附录大气毒性终点浓度 2 级（甲烷 $150000\text{mg}/\text{m}^3$ ）。井喷失控点火后 CO 无超过一氧化碳、二氧化硫毒性终点浓度-1（ mg/m^3 ）和毒性终点浓度-2（ mg/m^3 ）的范围。

本项目目的层地层不含硫，井喷失控天然气着火事故燃烧产物主要为 CO、CO₂ 和水，由于是露天环境，空气充足，燃烧较充分，CO 产生量很少，主要危害就是浓度过高产生中毒和窒息。井场周边居民不在受限空间内，发生 CO、CO₂ 浓度过高产生窒息的几率微小。根据《中国石油集团公司井喷事故案例汇编》分析，未出现外环境因为 CO、CO₂ 浓度过高产生窒息中毒和死亡事故。总体天然气燃烧次生污染物

风险影响可控。

根据《钻井井控技术规范》（Q/SY 02552—2018）、《西南油气田分公司钻井井控实施细则》，井喷失控后井口 500m 范围内居民的进行撤离。

综上，项目风险撤离范围为井口外 500m 居民。同时根据环境风险应急监测情况决定是否扩大撤离范围。

撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。

疏散通道主要为农村道路、乡村公路。安置地点为隆昌市、泸县等城区。

（3）人群自救方法推荐

迅速撤离远离井场，沿井场上风向撤离，位于井场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。该自救措施应在宣传单、册中注明，在应急演练中进行演练。

12.3.10.3 其他环境风险应急措施

（1）储存池事故、废水外运过程事故应急措施

在大雨天可能导致外溢和发生外溢事故时，应及时调度罐车对废水进行外运处理，泄漏设置二级截流措施。

一级截流：在储存池周边耕地设置围挡，将泄漏废水尽量控制在耕地内。

二级截流：若进入灌渠，在灌渠内设置拦截坝进行截留，灌渠上游来水进行导流，将污染物控制在截流段灌渠内。最大限度减少扩散范围，防止影响周边河流水体，避免进入环溪。

对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置，对受污染农田水、灌渠水处理达标排放。对庄稼造成的经济影响进行补偿，避免造成环境纠纷。发生事故后应及时通报当地环保部门，并积极配合环保部门抢险。

废水外运过程应急抢险应以尽量减少泄漏量，控制废水扩散范围为基本原则。废水运输途中泄漏后进入农田、旱地等通过临时挖坑储集，然后调度罐车收集外运处理。应最大限度减少进入河流的泄漏量。泄漏入河流的，尽可能筑坝截流，防止进入下游河沟影响水质。同时应及时通报当地环保部门和下游用水相关部门用水进行管理，并积极配合环保部门抢险统一部署。

泄漏入河流的，尽可能筑坝截流，防止进入下游影响水质。采取隔离、吸附、打捞等方式减小影响程度和范围。

同时应及时上报当地应急组织机构、当地环保部门、农业部门等相关部门进行灌渠、地表水用水管理，并积极配合应急预案的应急组织机构进行应急抢险。

(3) 柴油、压裂液、返排液罐泄漏事故应急措施

采取二级截流措施应急措施。

一级截流：进入集油池，若油罐大量泄漏应将集油池通过管道引入储存池。对收集的废油进行罐装回收利用。对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置，对受污染农田水处理达标排放。对庄稼造成的经济影响进行补偿，避免造成环境纠纷。

利用井场的防渗系统，利用井场污水沟、集污坑和储存池连通。一旦压裂液、返排液罐泄漏，压裂液、返排液收集在场地和储存池内。对收集的压裂液、返排液进行罐装回收。对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置。

二级截流：对排水沟出口灌渠进行截断，灌渠上游来水进行导流，将污染物控制在截流段灌渠内。对截流的污染物采用集中收集外运有资质和能力的单位处置。

(4) 套外返水的防范、应急措施

施工单位应严格按照固井作业规范进行，确保固井质量，避免和减少出现固井裂纹、缝隙、窜槽。加强套管的防腐，防止在运输、下套管对外表面防护层的磨损及套管与钻柱之间的内磨损。套管是油气与地下水隔离的屏障，要防止腐蚀和破损。

发生套外返水应及时对套管进行修复，套管外形成的环状空隙进行水泥固封。

(5) 压裂破裂风险事故应急措施

通过按照压裂相关规范作业，加强固井质量和套管强度，进行套管监控检测，一旦发生破裂风险事故，立即停止压裂作业，启动应急预案，将套管内压裂液及时排出、修井，减少进入含水层的量。立即启动应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水。

12.3.10.4 应急处置联动

根据风险事件分级，井喷失控最为重大（Ⅰ级）事件，其他环境风险事故导致外环境污染为较大（Ⅱ级）事件，环境风险事故控制在井场及配套设施范围内一般（Ⅲ级）事件，Ⅱ级、Ⅰ级事件应隆昌市、富顺县《突发环境事件应急预

案》有效联动，按照隆昌市、富顺县《突发环境事件应急预案》中环境风险防控体系系统筹考虑。

12.3.11 环境风险应急预案

建设单位在项目施工前应按照相关的应急预案编制技术规范对项目编制详细的环境风险应急预案，并报当地环保部门备案，也可将本项目纳入现有四川页岩气勘探开发有限责任公司环境风险应急预案体系。项目的建设必然伴随潜在风险危害，如果安全措施水平高，则事故的发生概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。针对项目可能造成的环境风险的突发性事故制定以下应急预案。应急预案主要内容如表 13.3-19。

表 12.3-19 应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：钻井过程中穿过地层和产气层；自然灾害引起的次生事故 环境保护目标：各钻井平台井口 5000m 范围内群众
2	应急组织机构、人员	组织机构为四川页岩气勘探开发有限责任公司，钻井队及其管理单位、当地政府等。以钻井队为主体，成立了以钻井工程监督为组长，包括钻井队主要部门负责人为成员的应急领导小组，负责整个钻井工程的风险处置。在应急领导下设抢险组、消防组、救护组、警戒组、环境保护组。
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，把重大环境污染事故定为三级。一级险情包括：地震、洪水等自然灾害，井喷及井喷失控，重大火灾爆炸事故，集体中毒，上述各类情况及其他事故造成人员死亡的；二级险情：溢流、井漏，一般火灾爆炸事故，有毒、有害及易燃、易爆物资的泄露，上述各类情况及其他造成人员伤亡和经济损失的事故；三级险情：除一、二级外的其他险情二级险情和三级险情为一般一般性，涉及组织单位为四川页岩气勘探开发有限责任公司、钻井队和当地生态环境局。 一级涉及组织单位为四川页岩气勘探开发有限责任公司、钻井队及其管理单位、县镇政府等。必要时可增加到自贡市、内江市政府。响应程度依次增强。
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等： 井场配备硫化氢测试、防毒、医疗、消防、疏散等应急设施。 同时钻开气层前通知乡镇医院、当地县市人民医院、消防队等方面救援保障力量以及钻井队主管部门、四川页岩气勘探开发有限责任公司应急救援单位。
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制：协调井队通知地方政府通过广播系统和电话通知 500m 内各居民。设立 1 个联络点，指定 5 人负责通知周边居民。并电话通知当地交警队负责交通保障、管制，不允许非救援车辆进入井场 500m 区域。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制	环境应急监测可组织协调当地县、市环境监测站监测。抢险、救援组织协调当地县市消防队、医院、钻井主管部门和四川页岩气勘探开发有限责任公司的应急队伍。控制措施主要由钻井队和其管理部门、四川页岩气勘探开发有限责任公司等部门协商控制。井喷失控的关键控制措：钻遇层含硫

序号	项目	内容及要求
	制措施	化氢发生井喷时应立即组织撤离井口周边 800m 的居民,同时按相关规定保证井喷失控在 15min 内点火。目的层发生井喷时应立即组织撤离井口周边 500m 的居民,并开展压井、救援、撤离等工作。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施	应急检测、防护采用井队配备的设备和消防队伍的装备,必要可增加四川页岩气勘探开发有限责任公司、钻井队主管部门的检测防护设备。清除泄漏必要时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,再对废水收集处理。
8	人员撤离、疏散,撤离组织计划	立即按应急程序向当地政府和安全生产监督部门报告,协助当地政府做好井口周边居民的疏散工作。设置观察点,定时取样,测定井场各处天然气、硫化氢和二氧化碳含量,划分安全范围。在警戒线以内,严禁一切火源。根据监测情况决定是否扩大撤离范围。
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善后处理,恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 (1) 井喷失控得到控制,伤亡人员得到全部救援和安置,危险区域的居民全部撤离。区域硫化氢浓度达标后应急救援程序关闭。 (2) 恢复措施:对事故伤亡情况进行统计,应做好详细的记录并存档。行政领导组应尽快协调各部做好医疗救护工作,包括医疗经费的提供、受伤人员的住院安排与护理以及善后赔偿等;钻井队主管单位配合相关部门人员对受损设备尽快安排修复并投入生产使用。钻井队主管部门、四川页岩气勘探开发有限责任公司、当地人民政府成立事故调查小组,调查原因并按“四不放过”的原则进行事故处理;做出事故调查报告,同时总结事件教训,实行安全事故的教育培训,杜绝类似事件的再次发生。
10	应急培训计划	应急计划制定后,平时安排人员培训与演练: 着重在钻开含气层前的演练,把 500m 范围内居民纳入培训、演练队伍。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喷的危害及相关知识。井队队长及安全负责人制定应急培训计划,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做好培训记录。应急演练应每个月开展一次,进入气层后半个月开展一次,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。 施工单位应主动联系当地政府,对 500m 内的居民通过发放宣传册普及安全知识,内容应有危害程度、防范应急救护措施。同时应在进入气层前对居民进行应急演练一次。
11	公众教育和信息	对井场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息: 安全距离内居民进行公众教育,发宣传册。钻井工程前,要向可能危及居民安全范围内(井场周边 500m)进行 H ₂ S 安全知识和遇紧急情况时的应急预案教育,提出紧急情况下的安全撤离要求。 施工单位应主动联系当地政府,对 500m 内的居民通过发放宣传册普及安全知识,内容应有危害程度、防范应急救护措施,对居民进行应急演练一次。对撤离区内的居民发放宣传册普及安全知识,内容应有危害程度、防范应急救护措施。
12	夜间特别管理机制	井场配备高音喇叭、防爆灯具,以便夜间事故及时通知周边较近距离的居民,防爆灯具应布置在井场内风向标处,以便井场人员和周边较近居民可判断风向,带领其他人员撤离。

序号	项目	内容及要求
		井场实行轮班制度，保证夜间各岗位有相应值班人员。对居民进行公众教育、培训中应强调夜间自救内容，要求居民夜间保持通信设备的畅通，夜间不关手机等教育。强调在钻气层期间夜间保持一定的警惕，提出在夜间事故报警后应立即穿少量衣服，及时保证人员撤离。

环境风险应急预案主要包括应急管理机构、钻井工程施工作业应急分类、应急抢险职责、防放喷防硫化氢安全应急程序、环境保护应急预案、防山体滑坡、火灾爆炸应急预案、防汛洪灾救灾应急预案、防雷击应急预案九个部分。通过将应急预案进行分解，明确各岗位人员的责任，将应急任务明确到人，确保应急事故处置的时效性和有效性；同时对钻井工程施工作业应急进行分类，明确各级别应急预案的响应范围，便于事故的有效控制；同时对各类应急事故编制详细的应急处置程序，应急监测、抢险、救援、疏散及消除、减缓、控制技术方法和设施，确保应急处置的及时有效。

12.4 运营期各平台井站及集气管道风险分析—简单分析

12.4.1 环境敏感目标概况

各平台井站环境风险敏感目标见“表 1.8-13~表 1.8-18”。各平台井站周边 500m 范围无居民集中区、医院、学校等环境敏感区，主要分布分散农村居民。周边地表水体均为Ⅲ类地表水环境功能区（农灌、养殖），不涉及饮用水源保护区。下游 10km 范围不涉及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）；平台井站周边地下水分布少量分散式居民水井，不涉及地下水集中式水源地。各集输管道沿线 200m 范围分布农村分散居民，不涉及集中居民区、医院、学校等环境敏感区。

12.4.2 环境风险识别

12.4.2.1 主要危险物质及分布情况

运营期间，站场内的危险物质主要分布在管线内和集输设备内。站场内工艺设备管道和输送天然气成分为甲烷，不含硫化氢。拟建项目危险物质数量主要计算站场甲烷在计量分离器、汇管及连接管线等的最大存在量，集输管道按具有截断功能起始点最大存在量计算。另外泸 205-1 集气站内设置备用柴油发电机及柴油箱，日常暂存有柴油。

同时分离气田水（返排液）气田水不属于《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 附录 B.2 危害水环境物质 (急性毒性类别 1)。但污染物浓度较高, 具有水环境危害特性。根据工程分析中气田水水质主要污染为 COD (最高 2680mg/L)、氯化物 (最高 13017mg/L)、石油类 (最高 7.96mg/L)、钡 (最高 93mg/L)。

12.4.2.2 可能影响环境的途径

①站场工艺管道、设备泄漏以及集气管道泄漏, 甲烷等烃类-进入大气, 在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。发生燃烧事故次生污染主要为燃烧不充分产生少量的一氧化碳。

②废水池垮塌、泄露导致废水进入周边地势较低的旱地、农田、地表水, 引起局部地表水污染, 同时引起地下水、土壤污染。

③气田水外输过程中管线破损发生泄漏导致泄漏点耕地、地表水、土壤、地下水污染。柴油储存事故主要发生罐体破损泄漏进入环境引起局部的地表水、地下水和土壤污染。

④站场工艺管道、设备以及集气管道发生泄漏、火灾爆炸事故时, 防火喷水、灭火喷水产生消防废水, 由于站场和管道沿线不涉及危害水环境安全的风险物质。防废水污染物含量总体较小, 中主要污染物为 SS, 进入水环境会在短时间内使得水环境中的 SS 浓度显著上升, 随着时间的推移 SS 会逐步沉降, 影响也逐步消除。

12.4.2.3 环境风险分析

(1) 页岩气泄漏风险影响分析

(1) 各站场工艺管道和设备泄漏

各平台井站均设置井口地面安全截断系统, 井口设置高、低压安全截断阀, 井口安全截断阀具备在超压或失压情况下自动快速切断功能, 发生风险泄漏可在 60s 内截断。

结合导则的统计数据知, 泄漏孔径为 10%孔径的机率为 $2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$, 全管径泄漏机率为 $3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$, 均较低。

评价以不利情况全管径泄漏进行分析, 截断阀启动前 60s, 泄漏量为输气量; 截断阀启动后, 泄漏量为管道和设备内的在线量, 泄漏速率按照最大。

评价以本次工程内规模最大的泸 205-1 集气站为典型进行分析, 截断阀启动前 60s, 泄漏速率为 21.3kg/s。截断阀启动后泄漏总量约 1.22t, 时间约 230s。

通过 EIAProA2018 软件计算, 计算甲烷的烟团初始密度未大于空气密度, 不计

算理查德森数。扩散计算采用 AFTOX 模式。源强按照最大泄漏速率 21.3kg/s，时间按照最长时 290s 预测。在风速 F 类稳定度、风速 1.5m/s 下。最大浓度 99108mg/m³，出现在下风向 20m。最大浓度低于毒性终点浓度 1（260000mg/m³）和毒性终点浓度 2（150000mg/m³）。事故发生对周边居民的影响较小。通过采取风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

（2）集气管道泄漏

进出站管线上设紧急截断阀，可在紧急事故工况下截断。出站紧急截断阀的可靠程度对于系统的安全生产非常关键，采用具备紧急截断功能的气动球阀，并与管线系统的压升和压降速率联锁，当压升、压降速率超过设定值时自动截断管线系统，亦可由控制中心远程控制关闭。一旦管线破裂，泄漏事故发生时，管线压力减小，当压力监测值或压降速率达到设定值，紧急截断阀将 5s 内动作，并立即关闭上游装置，做到有效截断，使泄漏量不再扩大。结合导则的统计数据知，泄漏孔径为 10% 孔径的机率为 2.00×10^{-6} （m·a），全管径泄漏机率为 3.00×10^{-7} /（m·a），均较低。

对于输气管线，截断后仅能在管线的两端放空，管道内的天然气仍将通过泄漏口持续排放，本项目按最不利情况 2min 截断后进行放空，截断前泄漏量为输气量，截断阀启动后，泄漏量为管道内的在线量，管线泄漏持续时间按 60min 进行计算。

评价以简单分析中管线最长的泸 205H14 集气支线为典型进行分析，输气规模（ 30×10^4 m³/d），截断阀启动前 120s，泄漏速率为 2.55kg/s。截断阀启动后泄漏总量约 9.95t，时间约 7200s，平均速率约 1.38kg/s。

通过 EIAProA2018 软件计算，计算甲烷的烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算采用 AFTOX 模式。源强按照最大泄漏速率 2.55kg/s，时间按照最长时 7200s 预测。在风速 F 类稳定度、风速 1.5m/s 下。最大浓度 1655mg/m³，出现在下风向 300m。最大浓度低于毒性终点浓度 1（260000mg/m³）和毒性终点浓度 2（150000mg/m³）。事故发生对周边居民的影响较小。通过采取风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

12.4.2.4 火灾、爆炸——次生污染物、消防废水影响分析

（1）燃烧次生污染物

本项目页岩气不含硫，燃烧产物主要为 CO₂ 和水，由于是露天环境，空气充足，

燃烧较充分，CO 产生量很少，次生污染废气影响较小。CO₂主要危害就是浓度过高产生窒息。项目周边居民不在受限空间内，发生 CO₂浓度过高产生窒息的几率微小。

(2) 消防废水

防火、灭火过程产生消防废水。由于各平台井站总体规模小，不涉及存放大量的化学药品等风险物质，消防废水污染物含量总体较小，主要污染物为 SS，进入水环境会在短时间内使得水环境中的 SS 浓度显著上升，随着时间的推移 SS 会逐步沉降，影响也逐步消除。总体对地表水、地下水的影响小。

12.4.2.5 气田水事故影响分析

(1) 废水池环境风险影响分析

拟建项目采出水池利用钻井工程的储存池，水池为半地下式结构，废水池在遇雨季和山洪暴发，引起池体垮塌或溢流将引起水体、土壤、地下水污染。该项目池体垮塌的机率一般较小，主要风险为大雨天可能导致废水池溢流引起水体污染。

气田水主要污染物为 COD、氯化物、石油类、钡。事故发生时可能直接对地势低于废水池的农田产生污染，破坏农作物和影响土壤质量。其中石油类含量低于污水综合排放标准一级标准，总体影响可控。

根据各站场周边水体调查，拟建 8 个平台井站周边距离地表水河流较远，废水主要进入周边农田，进入河流的几率小，且废水中石油类等含量低于污水综合排放标准一级标准，通过河流的稀释，总体影响可控。

气田水进入周边农田、土壤通过渗漏对地下水产生影响，大部分截留在农田内可通过收集外运处置，总体渗入量不大，属于短期渗入，可能对周边小范围含水层水质产生短期影响。通过立即启动地下水应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水，总体影响可控。

池体垮塌、溢流的机率一般较小，评价提出相应的风险防范和应急措施，采用应急截流措施。总体对地表水环境影响可控，产生轻度影响。

(2) 气田水外输过程事故影响分析

输水管线的破裂、泄漏均会引起污水的外溢，可能造成的危害主要表现在：首先是污水外泄处的土壤，影响土壤结构，对地表农作物和植物生长有较大影响，其

次若泄漏位置位于地表水、地下水附近，则可能污染地表水和地下水，造成水污染事件。

（1）对地表水的影响

拟建 5 条气田水管线穿越地表水体不涉及饮用水源地，即使发生泄漏，由于泄漏量较少，可能引起短距离内地表水河流超标，但管道两端站内有截断装置和自动控制装置，同时穿越龙市河等河流时设置钢制套管，破裂后会自动通过压力变化自动停止输送，可从源头上减少返排液泄漏，减低环境污染。

（2）对土壤的影响

根据调查，本工程输送的返排液呈碱性，氯化物、溶解性总固体含量均较高，因此若返排液泄漏有可能对局部土壤造成碱化、盐化，造成土壤肥力的下降。拟建气田水管线穿越地段主要为耕地和少量林地，若泄漏将对局地农作物、植被造成一定的影响。

管道两端站内有截断装置和自动控制装置，破裂后会自动通过压力变化自动停止输送，即使发生泄漏，仅可能对泄漏处小范围内土壤造成污染。同时输水管道具有抗硫抗腐蚀能力，管道自然腐蚀穿孔的几率非常小，并且管道破损孔径较小，泄漏的返排液进入土壤后经过扩散、雨水淋滤之后，对环境的影响有限；若应外力等因素造成输水管道的破裂等较大的事故时，泵撬立即关闭，并启动应急预案，对管道进行抢修，因抢修时间和管道内存留的返排液数量有限，经抢修之后对土壤影响不大，另外，拟建工程还采取了检漏设计，同时定期对输水管线进行巡查，这对事故的“早发现、早处理”起到了很好的保障。

（3）对地下水的影响

发生泄漏事故后，返排液渗入地下，从而影响地下水水质，造成的主要影响为 COD、BOD、氯化物、石油类指标增加，地下水造成污染影响。

由于管道两端设有自控设备，一旦发生泄漏，引起管压降低，站内控制系统将自动关闭返排液输送闸阀，不会发生长时间泄漏。各类污染物在地下水的对流弥散作用下，向下游逐渐迁移，由于管道破损泄漏可以及时发现，一般仅单次短时泄漏，返排液渗入地下水后污染物的浓度将随着距离和时间降至标准值以下，对地下水的影响将逐渐降低。

本项目气田水管道均采用了柔性复合高压输送管，柔性复合高压输送管管体结

构分为三层，分别是：内衬层、增强层、外保护层，增强层材料选用耐腐蚀、高强度的非金属增强纤维丝，内衬层材料选用耐高温、耐化学介质、具有一定柔韧性、可盘卷的聚乙烯树脂，外保护层材料选用耐磨、抗紫外线的聚乙烯树脂。适合长距离管输，接头少，弯曲度小，不易漏损，输水安全性好。且该管刚性及抗冲击性能好，较强的耐腐蚀性能和耐温性能，管壁光滑、不易结垢。可进一步降低管道泄漏的概率。

（3）柴油风险分析

泸 205-1 集气站备用柴油机房油罐区采取重点防渗处理，并设置围堰，发生泄露后可有效收集，可防止对土壤、地下水的污染。总体影响可控。

12.4.3 环境风险防范措施及应急要求

（1）环境风险防范措施

①严格按照《QSY 1858-2015 页岩气地面工程设计规范》《NBT 14006-2015 页岩气气田集输工程设计规范》《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《气田集输设计规范》（GB50349-2015）、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2015）、《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》（SY6503-2016）等等相关行业规范进行设计、施工、检验和作业。保证材料、设备质量和施工质量。

②各平台井站应按照规范要求设置井口地面安全截断系统，井口设置高、低压安全截断阀，进出站管线上设紧急截断阀。同时应采用先进的截断阀系统，将截断反应时间和截断时间控制在最小，减小风险事故的页岩气和气田水的泄漏量。

③各站场应安装避雷和防静电设施，保证报警设施完好无损，并定期检查接地电阻和避雷设施，以确保其完好性。场站应安装可燃气体报警仪，并定期检查报警系统工作是否正确，通过自动控制系统进行监控、报警。

④各场站应配备相应的风险防范和应急设施、物质，如放空管、灭火器、消防设施、警示标志、逃生门、风向标等。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。站场围墙上应设置醒目的禁止燃放烟花爆竹、禁止吸烟、明火等标识、标语。

⑤各站场为无人值守站场，在通过自动控制进行监控、报警、控制的前提下，应设置站场巡查制度，定期人工巡查，发现问题及时进行维护、保养、更换，防止法兰阀门泄漏、管线腐蚀泄漏、设备机体泄漏。

⑥严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》对站场、管道进行保护。禁止在防火间距新建住房和其他重要设施。对周边居民进行防火安全教育。管道建成后，设永久性标志，并对易遭车辆碰撞和人畜破坏的局部管道采取防护措施，设置标志；严格执行管道运输技术操作规程和安全规章制度；对管道设施定期巡查，设立管道巡线员定期对管道沿线进行巡查，发现安全隐患及时上报上级主管部门及时排除隐患，同时负责对管道沿线居民进行管道保护法律和安全知识的宣传、教育。

严禁个人从事下列危及管道设施安全的活动：

a、移动、拆除、损坏管道设施以及为保护管道设施安全而设置的标志、标识；
b、在管道中心线两侧各 5 米范围内，取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物； c、在管道中心线两侧或者管道设施场区外各 50 米范围内，爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程； d、在埋地管道设施上方巡查便道上行驶机动车辆或者在地面管道设施、架空管道设施上行走；危害管道设施安全的其他行为。e、在管道中心线两侧各 50 米至 500 米范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行。

配合当地人民政府向管道设施沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育；配合公安机关做好管道设施安全保卫工作。

加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

⑦利用现有钻井废水池前应对水池的结构安全、防渗系统进行检查，确保安全。各废水池应设置液位自动监控、报警系统，加强平时管理，保证池体液有 1m 的空余容积，水位达到池体 1m 时应及时外输。并定期开展池体防渗系统和结构安全的检查、维护。

⑧备用柴油机房柴油罐储存区采取重点防渗，最大储存量约 500L。储存区面约 5m²，围堰高度约 0.1m，围堰容积 1m³，满足最大泄露量收集要求。

(2) 环境风险应急措施

①环境风险应急关键措施

站场、管道发生天然气泄漏事故、燃烧、爆炸事故应及时组织撤离周边 500m 的

居民，撤离路线应根据站场风向标，事故发生点的风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时撤离。疏散通道主要为农村道路、乡村公路。

②防火、灭火

发生泄漏事故应确保截断阀关闭，同时应防止着火、爆炸，熄灭火源，设立警戒区并组织警戒；易燃易爆物品撤离危险区；迅速做好储水、供水工作，采用消防器材灭火或用消防水枪向气喷流和周围设备大量喷水降温，保护井口装置，防止着火或事故继续恶化。

③消防废水应急措施

将消防废水收集在现有的废水池内。若未能通过废水池收集，应在周边利用周边农田、堰塘等设置临时应急储存池，进行监测无污染情况下方可排入外环境。

④储存池事故、废水外输过程事故应急措施

在大雨天可能导致储存池、中心水池外溢和发生外溢事故时，应及时调度罐车对废水进行外运处理，泄漏设置应急截流措施——在水池周边农田、堰塘设置围挡，利用周边农田、堰塘等设置临时应急储存池，有条件可敷设临时防渗膜。将泄漏废水尽量控制在农田内，尽量避免进入河流。然后通过罐车将截流的废水和受污染的农田水收集外运回注站处置。

气田水管道通过站内电磁流量计等仪器，及时发现并判定有无泄漏情况。一旦发现泄漏情况，立即停止输送，并进行巡线检查，找出泄漏点，采取措施抢修。组织人员用沙包、装土编织袋等拦截措施阻拦泄漏点外溢废水，在污水下游设置 1-2 道围堰，切断与下游水域河流、农田等之间的泄露途径，防止废水进入河流或农田，尽量降低污染面积；严格保护事故现场，维护现场秩序，收集相关证据，及时将污染情况和应急工作情况上报；监测中心到场组织对围堰内溢出污水进行处理，然后车载转运，

立即启动地下水应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水。

对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置。对庄稼造成的经济影响进行补偿，避免造成环境纠纷。发生事故后应及时通报当地生态环境部门，并积极配合生态环

境部门抢险。

同时应及时上报所在区县突发环境事件应急预案的应急组织机构、当地生态环境部门、农业部门等相关部门进行用水管理，并积极配合所在区县突发环境事件应急预案的应急组织机构进行应急抢险。

（3）环境应急监测

各站场配备可燃气体检测仪。泄漏事故，应设置监测点，定时取样，测定站场以及周边 500m、管道泄漏口以及周边 500m 主要居民点、学校、城镇设置监测点监测甲烷含量，划分安全范围。在警戒线以内，严禁一切火源。根据监测情况决定是否扩大撤离范围。着火情况下，应设置监测点，定时取样，测定测定站场以及周边 500m、管道泄漏口以及周边 500m 主要居民点设置监测点监测一氧化碳、二氧化碳浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。发生消防废水外溢进入地表水环境的，对进入的农田、河流进行地表水环境监测，主要监测 COD、石油类。发生气田废水外溢进入地表水环境的，对进入的农田、河流进行地表水环境监测，主要监测 COD、石油类、氯化物。

气田水泄漏立即启动地下水应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水。

采用固定、便携式监测仪器和外委环境监测结合。应委托有资质、能力的单位进行监测，不能完成的项目应协调其他环境监测单位、所在地市环境监测中心站帮助。具体结合《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）进行监测。

（4）环境风险应急预案要求

建设单位、施工单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，参照《危险化学品单位突发环境事件应急预案编写指南（试行）》制定环境风险应急预案。编制中应与当地政府相关部门、群众进行协商、沟通，共同参与制订应急预案，应急预案应满足当前国家对环境风险管理的要求，应急预案应结合本评价要求，结合行业特点编制。应与所在区县突发环境事件应急预案有效联动。可纳入现有蜀南气矿、作业区环境风险应急预案体系。应急预案调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式。

12.4.4 分析结论

综上所述，通过严格按照行业规范进行设计、施工和作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。本项目各平台井站、集输管道环境风险是可防控的。

12.4.5 环境风险简单分析内容表

表 12.4-1 风险简单分析内容表

建设项目名称		泸 205 井区产能建设工程			
建设地点		四川省	内江市、自贡市、 泸州市	隆昌市、富顺县、泸县	
地理坐标	泸 205H8 平台井站	经度	***	纬度	***
	泸 205H14 平台井站		***		***
	泸 205H16（泸 205-1 集气站）平台井站		***		***
	泸 205H24 平台井站		***		***
	泸 203H123 平台井站		***		***
	泸 205H17 平台井站		***		***
	泸 205H20 平台井站		***		***
	泸 205H21 平台井站		***		***
	泸205H8集气支线	起点经度	***	起点纬度	***
		终点经度	***	终点纬度	***
	泸205H24集气支线	起点经度	***	起点纬度	***
		终点经度	***	终点纬度	***
	泸205H14集气支线	起点经度	***	起点纬度	***
		终点经度	***	终点纬度	***
	泸205H21集气支线	起点经度	***	起点纬度	***
		终点经度	***	终点纬度	***
	泸205H17集气支线	起点经度	***	起点纬度	***
		终点经度	***	终点纬度	***
	泸203H123平台联络线	起点经度	***	起点纬度	***
		终点经度	***	终点纬度	***
主要危险物质及分布		各平台井站设备及工艺管道中的甲烷。各集气管道输送的甲烷。各井站气田水池、集输管道中的气田水，泸 205-1 集气站存放的柴油。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）		各采气站甲烷泄漏最大浓度 99108mg/m ³ ，出现在下风向 20m。最大浓度低于毒性终点浓度 1（260000mg/m ³ ）和毒性终点浓度 2（150000mg/m ³ ）。 各输气管道甲烷泄漏最大浓度 1655mg/m ³ ，出现在下风向 20m。最			

	大浓度低于毒性终点浓度 1 ($260000\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度 2 ($150000\text{mg}/\text{m}^3$)。 (3) 根据各站场周边水体调查, 各平台井站风险事故下废水主要进入周边农田, 进入河流的几率小, 且废水中石油类含量低于污水综合排放标准一级标准, 通过河流的稀释, 总体影响可控。 (4) 气田水进入周边农田、土壤通过渗漏对地下水产生影响, 大部分截留在农田内可通过收集外运处置, 总体渗入量不大, 属于短期渗入, 可能对周边小范围含水层水质产生短期影响。通过立即启动地下水应急监测和地下水污染控制措施, 即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散, 根据应急监测情况, 为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水, 总体影响可控。
风险防范措施要求	(1) 环境风险防范措施 ①严格按照行业相关规范设计、施工和作业。 ②采用先进的截断阀系统, 将截断反应时间和截断时间控制在最小, 减小风险事故的页岩气和气田水泄漏量。 ③ 通过自动控制系统进行监控、报警。 ④各场站应配备相应的风险防范和应急设施、物质, 如放空管、灭火器、消防设施、警示标志、逃生门、风向标等。站场周围设置明显的安全警示标志。 ⑤设置站场巡查制度, 定期人工巡查, 发现问题及时进行维护、保养、更换, 防止法兰阀门泄漏、管线腐蚀泄漏、设备机体泄漏。 ⑥严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》对站场、管道进行保护。配合当地人民政府向管道设施沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育; 配合公安机关做好管道设施安全保卫工作。加大巡线频率, 提高巡线的有效性; 定期检查管道施工带, 查看地表情况, 并关注在此地带的人员活动情况, 发现对管道安全有影响的行为, 应及时制止、采取相应措施并向上级报告。 ⑦利用现有钻井废水池前应对水池的结构安全、防渗系统进行检查, 确保安全。各废水池应设置液位自动监控、报警系统, 加强平时管理, 保证池体液有 1m 的空余容积, 水位达到池体 1m 时应外输转移。并定期开展池体防渗系统和结构安全的检查、维护。 ⑧柴油储存区采取重点防渗, 设置围堰。 (2) 环境风险应急措施 ①应急撤离: 站场、管道发生泄漏事故、燃烧、爆炸事故应及时组织撤离周边 500m 的居民, 撤离路线应根据站场风向标, 事故发生点的风向, 沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民, 保证全部及时撤离。疏散通道主要为农村道路、乡村公路。 ②防火、灭火: 发生泄漏事故应确保截断阀关闭, 同时应防止着火、爆炸, 熄灭火源, 设立警戒区并组织警戒; 易燃易爆物品撤离危险区; 迅速做好储水、供水工作, 采用消防器材灭火或用消防水枪向气喷流和周围设备大量喷水降温, 保护井口装置, 防止着火或事故继续恶化。

	③将消防废水收集在现有的废水池内。若未能通过废水池收集，应在周边利用周边农田、堰塘等设置临时应急储存池，进行监测无污染情况下方可排入外环境。 ④应急截流：在大雨天可能导致外溢和发生外溢事故时，应及时调度罐车对废水进行外运处理，泄漏设置应急截流措施——在废水池、气田水管线泄露周边农田、堰塘设置围挡，利用周边农田、堰塘等设置临时应急储存池，有条件可敷设临时防渗膜。将泄漏废水尽量控制在农田内，尽量避免进入河流。然后通过罐车将截流的废水和受污染的农田水收集外运处置。立即启动地下水应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水。对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置。对庄稼造成的经济影响进行补偿，避免造成环境纠纷。发生事故后应及时通报当地生态环境部门。 环境风险应急预案要求 建设单位、施工单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，参照《危险化学品单位突发环境事件应急预案编写指南（试行）》制定环境风险应急预案。编制中应与当地政府相关部门、群众进行协商、沟通，共同参与制订应急预案，应急预案应满足当前国家对环境风险管理的要求，应急预案应结合本评价要求，结合行业特点编制。应与所在区县突发环境事件应急预案有效联动。可纳入现有四川页岩气公司、作业区环境风险应急预案体系。应急预案调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	

12.5 运营期集气管道环境风险评价—三级评价

12.5.1 生产系统危险性识别

集气管道进出站均设置有紧急切断（截断）功能，根据本项目各站场切断（截断）情况以及导则关于危险单元的划分原则及方法。

表 13.5-1 危险单元划分表

集气管道	危险单元
泸205H20集气支线	8.61km
泸205-1集气站集气干线	6.71km

拟建项目危险单元分布图如下：

图 12.5-1 管线危险单元分布图

12.5.2 环境风险类型及危害分析

集气管道泄漏，甲烷等烃类-进入大气，在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。

12.5.3 环境风险识别结果

表 12.5-2 集气管道环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	泸205H20集气支线	天然气	甲烷	泄漏、燃烧伴生/次生废气	大气	周边的居民等大气环境保护目标。
2	泸205-1集气站集气干线	天然气	甲烷	泄漏、燃烧伴生/次生废气	大气	周边的居民等大气环境保护目标。

12.5.4 泄漏频率调查

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 12.5-3 泄漏频率表

部件类型	泄露模式	泄漏频率
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$

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 12.5-4 本工程不同事故类型泄漏频率表

事故类型	泄露模式	截断阀距离	泄漏频率
泸205H20集气支线	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	8.61km	2.0×10^{-4} /年

	全管径泄漏	8.61km	8.6×10^{-4} /年
泸205-1集气站集气干线	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	6.71km	1.6×10^{-4} /年
	全管径泄漏	6.71km	6.7×10^{-4} /年

12.5.5 环境风险分析

(1) 天然气泄漏风险影响分析

结合前述分析, 设定拟建项目涉及的发生可能性较大的风险事故进行预测分析。

风险事故情形: 天然气输气管道天然气泄漏 (按最不利的全管段泄漏计算风险源强), 管线两头站进出口均设置有紧急停车系统 (ESD) 紧急截断阀 (包含压力监测及报警装置)。一旦管线破裂, 泄漏事故发生时, 一方面, 管线压力减小, 当压力监测值或压降速率达到设定值, 紧急截断阀将 5s 内动作, 并立即关闭上游装置, 做到有效截断, 使泄漏量不再扩大。

本评价模拟项目输气管线在上游管段中间某处因非正常工况下管道断裂造成的天然气泄漏。对于输气管线, 截断后仅能在管线的两端放空, 管道内的天然气仍将通过泄漏口持续排放, 本项目考虑截断后进行放空。

(2) 源项分析

拟建项目甲烷团初始密度小于空气密度, 不计算理查德森数, 扩散计算建议采用 AFTOX 模式。对于输气管线, 截断后仅能在管线的两端放空, 管道内的天然气仍将通过泄漏口持续排放, 本项目按最不利情况 2min 截断后进行放空。原料气主要成分为甲烷等烃类物质, 项目污染物泄漏源强见表 12.5-5。

表 12.5-5 泄漏污染物源强一览表

序号	风险事故情景描述	污染物名称	影响途径	释放时间 (min)	最大释放速率 (kg/s)	温度 (℃)
1	泸205H20集气支线 泄漏	CH ₄	大气	60	6.83	25
2	泸205-1集气站集 气干线泄漏	CH ₄	大气	20	28.9	25

12.5.6 泄漏风险影响分析

(1) 预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中推荐的模型, CH₄ 采用 AFTOX 模式。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 1km，特殊计算点为 1km 内大气环境敏感目标，一般计算点设置 50m 间距。

预测时段：[1，1440min]1min。

（3）事故源参数

源高度 H：天然气管道断裂后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，为此评价单位收集了一些天然气管道事故的有关报道并咨询了部分安全评价单位，多数大孔径、高压管道断裂时天然气气流的喷射高度可达数十米以上，本报告偏保守考虑，泄露天然气气流以抬升高度为 20m 预测评价。其余参数详见表 12.5-5。

（4）气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。主要大气参数见下表。

表 12.5-6 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	事故源经度/(°)	/
	事故源纬度/(°)	/
	事故源类型	泄露
气象参数	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.3
	是否考虑地形	否

（5）大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，甲烷大气毒性终点浓度值见下表。

表 12.5-7 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度—1 (mg/m ³)	毒性终点浓度—2 (mg/m ³)
甲烷	74-82-8	260000	150000
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。			

⑥CH₄ 影响预测结果

通过 EIAProA2018 软件，计算下风向不同距离处甲烷最大浓度预测结果见表 12.5-8。

表 12.5-8 泄露时甲烷泄露预测结果表

泸 205H20 集气支线		泸 205-1 集气站集气干线	
下风向距离 (m)	甲烷浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	甲烷浓度 (mg/m ³)
50	0.00	50	0.00
100	0.00	100	0.00
150	0.15	150	0.79
200	7.27	200	38.21
250	50.58	250	265.92
300	152.12	300	800.03
350	298.22	350	1568.90
400	458.59	400	2413.16
450	608.11	450	3200.58
500	733.20	500	3859.49
550	829.55	550	4367.22
600	898.33	600	4729.81
650	943.18	650	4966.40
700	968.47	700	5099.94
750	978.38	750	5152.45
1000	903.50	1000	4759.18

通过 EIAProA2018 软件计算结果，风速 F 类稳定度，风速 1.5m/s 下，集输管道发生断裂泄漏时，评价范围内的最大毒性浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2（最大毒性浓度为 978.38 和 5152.45mg/m³，距断裂点水平距离 750m），发生断裂泄漏时管道断裂点周边人居活动范围内不会出现处于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的区域，本项目实施对周围环境的风险影响有限。

12.5.7 火灾、爆炸——次生污染物、消防废水影响分析

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 CO₂ 和 H₂O，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。

12.5.8 环境风险防范措施

12.5.8.1 已经采取的环境风险防范措施

引发输气管道出现事故的最主要原因是腐蚀，其次是材料缺陷及人工缺陷，排在第三的是外部干扰。因此，主体工程在设计阶段已经提出了风险削减措施。

（1）设计选材防范措施

建设单位在委托设计单位时严格考察设计单位资质，选择具有相关资质的和设计实力的单位进行设计，确保设计及选材质量，从设计及选材上避免或降低发生风险事故的概率。根据工可，本工程选用无缝钢管，无缝钢管具有以下优点：①无焊缝，质量均匀程度高；②理化性能、力学性能较均匀；③管道自身安全可靠。

（2）防腐措施

根据各防腐层的性能及本工程环境条件，结合线路特点对防腐层性能的要求，从技术经济、安全可靠、维护管理等因素综合分析，本工程管道防腐选择三层 PE 防腐层。三层 PE 防腐层结合了原两层 PE 和熔结环氧粉末的优点。它既发挥了熔结环氧对钢管表面的高粘结力（物理键和化学键）、阴极剥离半径小等优良性能，又发挥了高密度聚乙烯抗冲击性好、水汽渗透率低、绝缘电阻率高等优良性能，两层之间通过特殊的共聚物胶粘剂使三者形成化学键结合和相融的复合结构，汇集两者的优势为一体，达到防腐性能、机械性能良好的组合。

（3）外部干预消除

近年来，随着国家经济发展，外部干扰（第三方破坏）导致页岩气管道环境风险事故的情况持续上升。针对这一情况，建设单位制定了一系列的宣传、保护措施。管道敷设完毕后，建设单位在管道沿线设置明显的标志桩，在穿越公路的地段设置宣传牌，组织管道沿线居民学习《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，强化“保护管道安全就是保护岩屑群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，确保管道安全运行。

12.5.8.2 应进一步加强的风险管理和风险防范措施

（1）设计阶段

本线路对不良地质地段的泥石流、滑坡、崩塌等进行了调查，并进行了地质灾害治理措施设计。管道强度系数应满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）相关设计要求。

本项目按照《石油天然气工程设计防火规范（GB50183-2004）》的要求落实了防火设施设计，尽量避免或降低项目发生火灾事故的可能性，并保障在发生火灾事故的情况下及时进行灭火。

（2）施工阶段

加强对施工人员的培训及管理，主要技术人员持证上岗施工，辅助施工人员在技术人员的监督下施工；在施工过程中，加强监理，确保防腐、探伤等施工工艺的质量；严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；进行水压试验，排除更多地存在于焊缝和母材的缺陷；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

试压过程中用氮气吹扫管线时，吹扫口应选择在空旷开阔的地区，其前方 100m，左右 50m 以内不得有人、畜和火源。吹扫口 50m 范围内应有专人警戒，有具体的防火、防爆措施。根据调查，试压作业采用氮气吹扫，并采取在空旷开阔地区进行排放基本不会产生环境风险事故。

（3）运营阶段

①泄漏的相关措施

1、制定应急救援预案并定期演练，出现事故后必须立即向当地政府报告，同时通知事故影响范围内的厂矿企业和居民立即撤离，并组织协助当地政府做好事故影响范围内居民的疏散工作。根据当地情况，应立即组织周边居民向管道上风向方向进行撤离。考虑风向、地形、人口密度、受影响程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。

2、确保项目拟建的紧急切断装置保持正常状态，确保在事故状态下能够做到立即进行放空作业。

3、设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的（天然气和二氧化碳含量/有毒有害气体的浓度），划分安全范围，并根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

4、迅速成立现场抢险领导小组，根据失控状况制定抢险方案，统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制定及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

②集气管道的相关措施

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。

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》（SY/T4109-2013），对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量。

3、项目穿越居民点分布的地区，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。

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。

5、加强管道应急设施的维护，确保项目站场紧急截断装置可在事故状态下实现及时截断，尽量减缓管道内的介质进入外环境。

6、加强管道沿线巡检，特别是各穿越段的巡检频次。

本项目管线两端进出站设置有紧急停车系统紧急截断阀（包含压力监测及报警装置）。一旦管线破裂，泄漏事故发生时，管线压力减小，当压力监测值或压降速率达到设定值，紧急截断阀将 5s 内动作，并立即关闭上游装置，做到有效截断，使泄漏量不再扩大。并报警信号发送至有人值守的控制室进行报警，及时处理。采取上述措施，集输管线发生泄漏事故能及时有效得到控制和处理，措施可行。

④特别强调的风险防范措施

1、新购设备或零部件的材料、牌号、机械性能及抗硫性能应与原装置或零部件的性能一致，且应有质量保证书。

2、本工程所属作业区应建立健全义务消防组织，熟悉灭火作战方案，定期组织演练。应定期对消防设施、消防器材和灭火剂进行检查。灭火剂应每年全面检查一次，并定期更换。

3、岗位值班人员和干部对消防器材和消防设备应做到懂原理、懂性能、懂结构、懂用途、会使用、会保养、会检查。

4、对管道沿线周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，居民做出正确反应。

5、管道线沿线人类活动频繁，管道沿线应标志清晰，巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

6、对管道沿线的居民做好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民保护管道安全的知识和意识。

7、根据《石油天然气管道安全规程》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等。

8、管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人专责制，必须定期检定和正确使用。

9、在今后的运营过程中，建设方必须保证各标示装置、标示设施的完整，并对周边群众，可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须同当地人民政府、规划部门、环保局等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

10、建设单位应与当地有关部门做好沟通，并加强对管线沿线居民对管线保护的宣传工作，特别是加强宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：在管道5m范围内不得“取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物”的宣传。

（4）环境管理

①施工期环境管理

该项目建设施工期对生态环境的影响较大，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，必须制定严格的管理体制，严格执行各项管理措施，在施工中应在满足施工人员健康、确保施工安全进行的前提下，通过环境管理把施工期对环境的影响降到最低。

1、优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及设备安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

2、业主单位应设专人负责施工作业进行，其职责在于监督施工单位在施工过程中的履行合同，同时监督施工单位落实环境保护措施情况。施工单位也应设 HSE 管理人员负责落实环境管理制度。

3、业主单位和施工单位应协作在施工前制定环境保护方案，如在线路的踏勘和清理中，要求在保证安全和顺利施工的前提下，尽量限制作业带外植被的人为破坏，挖掘土石方应堆放在适当场所，并修建挡拦设施防止水土流失。同时应在施工前对施工人员进行环境保护培训。

4、在管道外壁做防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔。

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。

②运营期环境管理

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、加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

3、建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地进行安全与健康防护方面的教育。

4、事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

5、为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害附近群众的安全，在线路工程设计中应采取严格的防爆措施。

6、加强自我救护、应急防范、逃生路线、救生路线的预案。

（5）应急物资、人员管理要求

做好应急准备。针对可能发生的环境污染事故，应预先进行组织准备和应急保障。

①应急物资的管理、购置

1、明确企业应急物资储备归口管理部门，负责对企业应急救援物资管理工作的监督检查。

2、根据风险源以及本项目事故类型，确定应急物资需求，以及储备和使用情况，管理部门负责制定应急物资储备采购计划。

3、建立企业应急救援物资管理台账，每月定期检查，确保应急物资储备的完整

性和完好性。

4、应急物资应有一定程度的储备，避免采购期间物资设备空缺、短缺。

5、配备专人负责应急物资的使用、补充储备以及安全管理。应急物资管理部门派人员对应急物资定期检查，及时根据企业物资采购管理提出申购需求，报企业领导审批，由供销部采购。

②应急人员的配备、管理

应急队伍主要由专职消防队、环境监测机构、抢维修队、医疗机构等方面构成。

1、明确本项目发生事故时可依托的专职消防队单位及联系人信息。

2、明确本项目发生环境风险事故时可委托的环境监测机构。

3、明确本项目各风险源发生不同类型事故时可进行应急处理的抢修队。

4、明确本项目所在区域可依托的应急医疗机构。

12.5.9 应急预案

建设单位、施工单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，参照《危险化学品单位突发环境事件应急预案编写指南（试行）》制定环境风险应急预案。编制中应与当地政府相关部门、群众进行协商、沟通，共同参与制定应急预案，应急预案应满足当前国家对环境风险管理的要求，应急预案应结合本评价要求，结合行业特点编制。应与集输管线所在地的《突发环境事件应急预案》有效联动。可纳入现有四川页岩气勘探开发有限责任公司、作业区环境风险应急预案体系。应急预案调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式。结合前面分析预测结果，可参照“表12.5-9 应急预案编制原则要求”编制。

表12.5-9 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	安全预评价制定的应急计划及本项目环境保护目标
2	应急组织机构、人员	地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
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	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计	事故现场、工厂邻近区、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，医疗救护公众

	划	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；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对管线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

12.5.9.1 应急计划区

建设单位应根据本工程的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

12.5.9.2 应急组织结构

建设单位应对项目应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理以后再向上级汇报，本级不能处理的必须立即向上级汇报。

12.5.9.3 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、汽油发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、油压千斤顶、齿轮千斤顶等，评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配置。

12.5.9.4 应急响应

（1）应急响应流程

突发事件应急响应流程图见下图。应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

（2）通讯联系方式

①报告方式：通常方式有捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其他一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告知，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

②报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭

通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助天然气救险车的扩音设备，巡回告知用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助天然气救险车的扩音设备，巡回告知。

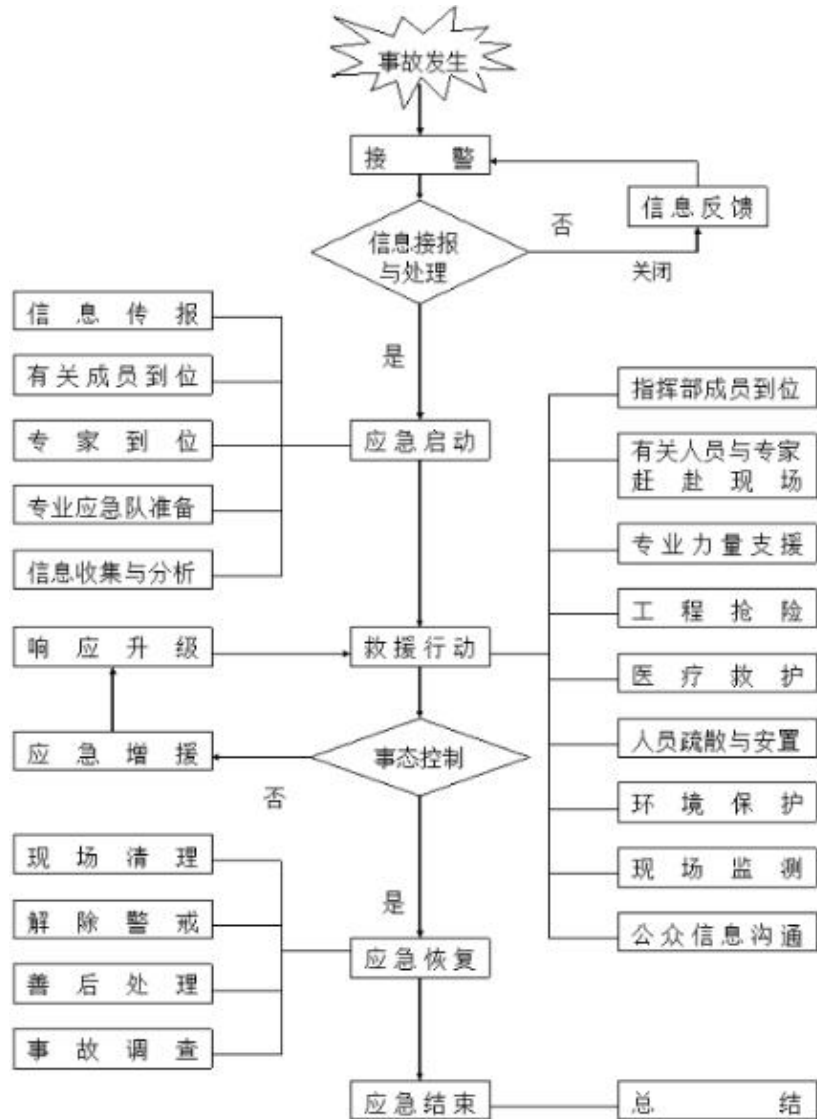


图12.5-2应急响应流程图

12.5.9.5 应急处理措施

(1) 应急反应

险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；HSE监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责

建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交予的任务。

（2）事故现场警戒区的设立

警戒区的划定：根据管道系统事故影响，结合事故现场可燃气体浓度检测结果划定警戒区。

事故现场隔离措施：HSE监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；HSE监护组负责检测事故现场周围天然气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；所有进入警戒区的车辆必须佩戴好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点50m以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位天然气浓度低于爆炸下限20%LEL时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

（3）现场检测、监测与人员的防护

HSE监护组负责对现场天然气浓度进行检测和监测工作；现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度的检测。现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对甲烷浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，HSE监护组应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩戴安全帽、防护镜，必要时应佩戴空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；HSE监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）异常情况下抢险人员的撤离

HSE监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括甲烷超过毒性浓度终点值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；异常情况下，HSE监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；抢

险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离。

（5）事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请项目部调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

（6）管线发生异常情况：巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；应急指挥下令启动应急预案；通讯联络组向应急指挥组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管线实施泄压操作；HSE监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制定应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

12.5.9.6 应急监测

应急监测的项目：甲烷。

监测地点：出现事故地点；

监测要求：主导风向结合敏感点进行布设。

12.5.9.7 事故后恢复程序

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：对现场进行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

12.5.9.8 应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：

（1）演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。（2）演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、

演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。(3) 演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，在距管道200m内有居民的村庄进行居民疏散演练。(4) 总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

项目环境风险防控措施及投资见12.5-10。

表12.5-10 环境风险防控措施及投资一览表

序号	措施类型	防控措施	投资 (万元)
1	设计阶段	线路尽量避开了不良工程地质地区。	计入工程投资
2	施工阶段	优选施工单位，在设备、管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及阀室安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。	计入工程投资
3	运营阶段	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。	5
		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。 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》（SY/T4109-2013），对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量。 3、在管道穿越处设置标志桩和警示牌，并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育。 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。 5、加强管道应急设施的维护，确保项目站场紧急截断装置可在事故状态下实现及时截断，尽量减缓管道内的介质进入外环境。 6、加强管道沿线巡检，特别是各穿越段的巡检频次。	计入工程投资
4	—	编制有相关的突发环境事件应急预案，企业应将本项目天然气管段纳入现有应急预案中进行管理，并定期完善突发环境事件应急预案。	5
合计			10

12.6 环境风险评价结论

综上所述，本项目风险事故发生概率低，但事故发生对环境的影响重大，特别是钻井施工期井喷事故和部分集输管道运营期的天然气泄漏事故，建设单位通过严格按照钻井设计和行业规范作业，按照环评要求落实相关环境风险防范措施和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。泸 205 井区产能建设工程环境风险是可防控的。

13 环境保护措施及其可行性论证

13.1 施工期污染防治措施可行性论证

13.1.1 地表水污染防治措施分析论证

13.1.1.1 钻前工程

①施工废水：废水经沉淀处理后作为场内洒水循环使用，不外排；施工期间，施工材料尽量遮挡，避免雨水冲刷。

②生活废水：生活污水来自施工人员，施工期间生活污水产生量小，生活污水纳入当地居民自建的旱厕收集用于农肥，不外排。

综上所述，拟建项目钻前工程产生的污水量较少、不外排，采取的治理措施经济有效，在当地环境可接受范围内。

13.1.1.2 钻井工程

该施工阶段废水包括钻井废水、生活污水。

(1) 钻井废水

本项目采取钻井污染物清洁化生产随钻处理工艺技术，钻井过程中无废水外排（全部收集处理后回用于钻井液调配用水），仅在水基完钻阶段不再需要回用时产生钻井废水约 166.2m³，钻井阶段合计剩余 5652m³，该部分污水所含的 COD、SS 浓度较高、pH 值高呈碱性；预处理后暂存于废水收集罐、储存池内，外运交由具备钻井废水处理能力的污水处理厂处理达标排放。

①钻井废水清洁化生产“不落地”随钻处理

本项目钻井废水采取清洁生产“不落地”随钻处理，分钻井过程中和完钻阶段两个时段。

钻井过程中，方井雨水以及少量钻井废水经清洁生产“不落地”随钻处理工艺处理后上清液用于补充钻井液的调配用水。钻井期间废水不断重复循环使用以实现钻井作业的污染物不落地处理，钻井过程中无外排的废水产生。钻井废水处理流程：钻井废水进入收集罐暂存，后转入污水处理罐内，在污水处理罐内经隔油、沉淀等处理工序，经处理后的上清液进入废水收集罐内暂存，后回用于钻井液配置。在钻

井废水处理过程中产生的污泥经压滤机压滤后，经清洁化堆放场暂存后转运至地方具有相应资质砖厂综合利用；压滤液经收集后回用于钻井液配置。钻井废水处理工艺流程详见图 15.1-1。

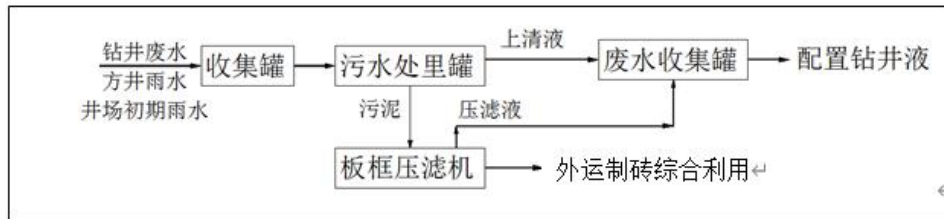


图 13.1-1 钻井废水处理工艺流程图

完钻阶段：同一平台三开钻井均结束后无法回用的钻井废水，收集暂存在污水收集罐和储存池内，外运交由具备钻井废水处理能力的污水处理厂处理达标排放。。

②废水预处理工艺及效果

钻井作业废水在井场内进行预处理，工艺采用隔油、混凝、沉淀分离的工艺，该工艺目前广泛使用；钻井废水由井筒排出后直接进入废水罐暂存，在废水处理系统进行现场预处理后。该废水有大量的返排物质，包括一些高分子物质和盐酸，该体系在酸性条件下呈稳定动态平衡。因此通过加入生石灰（氧化钙），破坏其稳定结构，即可完成中和。处理后的钻井废水排入污水罐、储存池中暂存，外运交由具备钻井废水处理能力的污水处理厂处理达标排放。

钻井废水井场预处理流程见图 13.1-2。

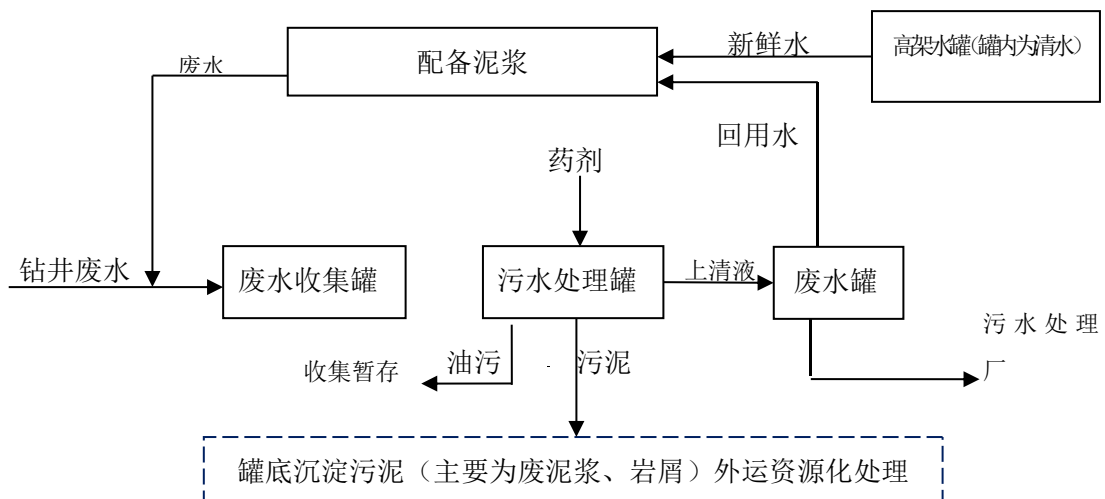


图 13.1-2 钻井阶段钻井废水处理工艺

③钻井过程中废水贮存措施合理性分析

每个钻井队水基钻井作业结束后产生钻井废水约 166.2m^3 ，本项目双钻机作业，同平台最大产生钻井废水约 332m^3 ，每个钻井队配备 40m^3 废水罐4个（合计可收集 320m^3 ），在配套水池预留20%的应急和安全容积设计后，合计可收集钻井废水 720m^3 ，因此钻井作业期间，本项目储存设施用于存放钻井过程中产生的污废水，容积大于钻井作业过程污废水产生量。综上分析，本项目废水贮存设施能够满足环保要求，并在建设过程中加强环境管理措施，杜绝废水外溢污染事故发生，贮存措施可行。同时在废水收集罐、储存池不能满足接纳污水的情况下及时安排罐车清运。

④井场清污分流措施分析

本项目井场污染区基础间修建挡污墙和集液池，可将污染区内雨水与非污染区隔离开来，污染区雨水排入配套水池后回用；非污染区雨水和场外雨水通过排水沟收集后，通过沉砂池处理后直接排入自然环境，该清污分流措施简单，在各钻井井场广泛使用，措施可行。

⑤钻井废水外运污水处理厂处理可行性分析

拟建项目钻井阶段合计产生钻井废水 5652m^3 ，经预处理系统处理后，交由污水处理厂处理。

A、污水处理厂

根据与建设单位核实，目前川页确定了 3 家可依托的污水接纳单位：泸州市兴泸污水处理有限公司、四川泸天化麦王临港环保有限责任公司、四川瑞利生物科技有限公司。污水处理厂情况详见表 2.1-7。

B、该工业废水处理厂可行性分析

根据调查，建设单位目前确定的 3 家污水处理单位合计日处理能力约 $4450\text{m}^3/\text{d}$ （ $1624250\text{m}^3/\text{a}$ ），而本工程最大完钻年份 2025 年产生钻井废水约 3823m^3 （完钻 23 口井），仅占其年处理量的 0.23%，1d 即可处理完本项目产生的不可回用的钻井废水，因此通过合理调配清运污水，污水处理厂完全能够接纳项目的压裂废水，因此，项目钻井废水运至泸州市兴泸污水处理有限公司、四川泸天化麦王临港环保有限责任公司、四川瑞利生物科技有限公司处理是可行的，同时也可外运至其他具有完善环保手续和接纳条件的污水处理厂处理。

C、运输路线：

拟建平台井站钻井废水运至污水处理厂废水运输路线：从井场出发，主要途经

道路有夏蓉高速、成遵高速、一环路、321 国道、福代路、S307 等道路，最终运至污水处理厂，直线距离约 20~50km，项目废水拉运路线沿途道路主要跨越濑溪河及其支流（龙市河等）等表水体，在罐车行驶至河流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，谨慎通过，防止因交通事故造成的废水泄漏。

D、环境管理要求：在废水转运过程中严格执行五联单管理制度；按照废物转运联单管理制度执行。运输路线的选择须避开饮用水源保护区等重要水体，运输过程中应当严格根据已经选定的转运路线进行转运，不得擅自更改运输路线，从而增加环境风险。对运输参与人员进行环境保护教育培训，提升应对泄漏等风险事故的应对能力，将可能造成的环境影响降到最低。

⑥废水转运措施

建设单位针对废水转运采取的管理措施为：

A 制定科学的车辆运输，根据管道输送和车辆运输实施相应的管理，并实行转移联单制度。

B 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。

C 废水承运人员进入井场装卸废水，必须遵守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井场设备设施。

D 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，保存期不得少于二年。

E 废水转运时采取罐车密闭输送。

F 尽量避免在雨天和大雾天转运。

为确保本工程废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，建议本工程废水转运过程中，增加如下措施：

A 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；

B 转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

C 废水转运前应及时通知当地环保局，以便环保部门监督管理。

通过上述措施，本项目钻井施工过程中无废水外排，对当地地表水环境无影响，

废水处理措施可行。

（2）表层套管下深设置合理性分析

根据《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）：“井口与河流、沟谷水平距离小于 1000m 的井，表层套管的下深应低于河床、沟谷底部不少于 300m；井口与河流、沟谷水平距离大于 1000m 的井，表层套管的下深应低于河床、沟谷底部不少于 100m”。根据现场调查，本项目泸 205H8 平台、泸 205H14 平台、泸 205H17 平台、泸 205H16 平台所在区域河床最低点为龙市河，距离拟建项目最近的钻井井口距离约 1.1km（泸 205H14 平台），岸边标高约 312m（河床标高约 310m），本项目泸 205H14 平台井口标高 326.5m，表层套管深度 900m，因此远大于规范提出的“表层套管的下深应低于河床、沟谷底部不少于 100m”的规定。

本项目泸 205H24 平台、泸 205H20 平台、泸 205H21 平台所在区域临近上游水库（饮用水源地），最近泸 205H21 平台井口距离水库岸边约 2.7km，较远的泸 205H20 平台井口距离水库岸边约 5.1km，水库岸边标高约 318m（库底最低标高约 300m），本项目泸 205H21 平台井口标高 316.5m，泸 205H20 平台井口标高 336m，表层套管深度 900m，远大于规范提出的“表层套管的下深应低于河床、沟谷底部不少于 100m”的规定，因此，本项目钻井工程表层套管下深设置合理满足技术规范要求。

综上所述，拟建项目钻进工程废水产生量较小，并得到有效处理和处置，均不在项目所在地外排，表层套管下深合理，对地表水环境影响小，水污染防治措施合理可行。

（2）生活污水

① 生活污水处理方案

本项目钻井期间采用移动式环保厕所，食堂、洗浴废水经隔油处理后用于冲洗厕所或配置水基泥浆，粪水定期拉运至当地有接收能力且环保手续齐备的生活污水处理厂（站）统一处理及排放，生活污水处理措施可行。

② 环保厕所处理工艺

环保厕所选用湿式生物降解的模式。采用水冲方式进行清洁洁具，产生的排泄物随污水进入收集槽，通过自然沉降的方式进行简单的固液分离。液体经过微生物处理、曝气、杀菌、除臭、蒸发、脱色等工序进行处理，用于循环使用冲洗洁具。固体排泄物通过微生物降解为二氧化碳和水，分解率 90%~95%。剩余残渣在设备搬

迁时采用吸污车转运处理。

同类型环保厕所实照及处理工艺如下：



环保厕所外观情况

环保厕所内部情况

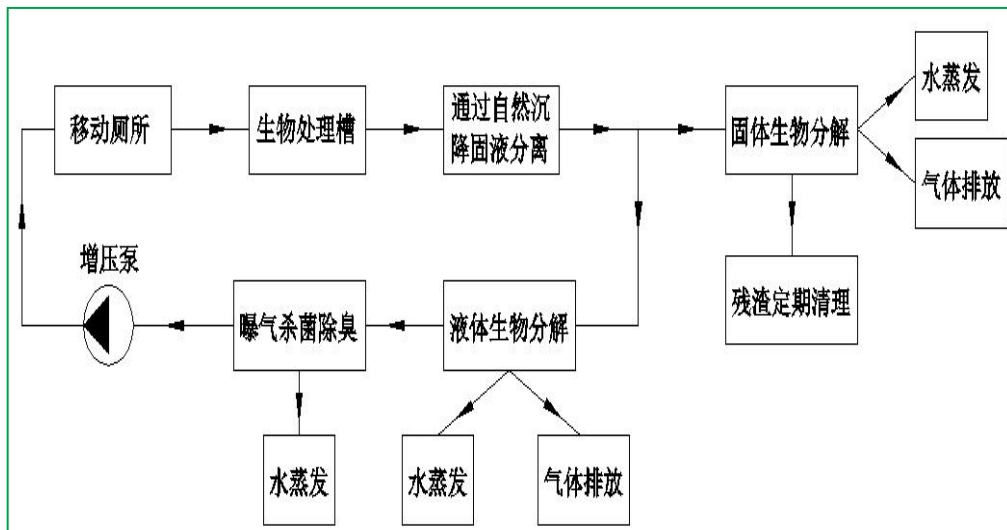


图 13.1-3 环保厕所工艺流程图

③环保厕所配置及使用情况

根据调查，西南油气田分公司主要钻探公司为川西钻探公司、川东钻探公司，川西钻探公司自 2018 年开始逐步推广应用环保厕所以来，其下属的 56 个钻井队中已有 43 个钻井队配置了环保厕所，现场使用 81 栋；川东钻探公司自 2019 年 6 月开始逐步推广应用环保厕所以来，其下属的 50 个钻井队中全部采用了环保厕所，现场使用 80 栋；由此可知，环保厕所使用广泛，技术成熟。

13.1.1.3 储层改造工程

由于页岩气井在目的层位的储层改造通过水力压裂来实施的，而水力压裂液需求量较大，为减少压裂用水对周边地表水体水资源的挤占，压裂返排液主要回用于同平台或区域内作为压裂液配置使用。

(1) 压裂返排液处理措施技术经济论证

根据《减少水力压裂作业对地面环境影响的推荐做法》（NB/T 10116-2018）、和《页岩气储层改造第 3 部分：压裂返排液回收和处理方法》（NB/T14002.3-2022）、《页岩气开发过程水资源保护要求》（GB/T41519-2022）等标准规范要求，提出以下压裂返排液回收储存、处置措施：

①压裂返排液废水收集贮存措施可行分析

根据工程分析表 2.4-1.6 中本项目开井返排阶段压裂返排液量共计约 137700m³，本项目每个钻井平台井场配备水池容积为 500m³，同时在压裂液返排时，井场配置有返排液罐，总容积 3000m³，按同平台最大四口井同时返排计算，最大日返排量约 1620m³，可用于临时暂存满足压裂返排液约 2 天的接纳量。本项目在钻井过程中同步建设了返排液管线、中心水池，因此压裂液返排期间，可通过先期铺设的返排液管线对返排液进行转移，再通过管线泵回进行后续压裂循环使用。同时压裂施工单位应加强环境管理，配套水池预留 15%的应急和安全容积，在返排液管线运力不足储存池存放量达安全容积时，应增加污水罐车安排外运处理，将压裂返排液转运至中心水池暂存待压裂回用。综上分析，本项目废水贮存设施能够满足存放要求，并在建设过程中加强环境管理措施，可杜绝废水外溢污染事故发生，贮存措施可行。

②返排液优先回用于周边页岩气开发井压裂液调配

本项目压裂返排液优先回用于同平台或周边页岩气钻井平台的压裂用水，本评价从以下几方面分析该措施的可行性：

A、水质要求：区块页岩气层均为****，压裂层位在**相对隔水地层中，压裂过程为纯物理过程，返排液与压裂液水质无明显变化，且压裂液对水质要求较低，返排液经过简单沉淀处理后（防转输泵堵塞）可作为压裂液配制利用；为减少页岩气井压裂用水对周边水资源的挤占，压裂返排液一般采取回用于其他页岩气井压裂用水（水质满足重复利用要求）。

B、接纳储水：页岩气开发平台建设采用标准化井场布置，平台在压裂准备阶段

优先在井场布置 3000m³ 的压裂液罐用于存水，500m³ 的配套水池在空出一定的安全容积（按 15%以上）外也有部分容积可用于开井返排液暂存，同时区块内同步建设返排液管线、中心水池，可通过返排液管线转移至配套中心水池仅进行中转暂存，上述设施为压裂液回用其他井场创造了的存水条件。

C、时序要求：根据业主单位对区块的开发进度安排，采取“总体部署，滚动实施”方式进行，根据本项目各钻井工程施工时序和实际建设过程中存在的工期时间差，同时可与施工期当年开始实施的页岩气开发平台形成联动，资源化利用本项目压裂返排液，减少对当地水资源的占用外，还可消纳前序实施井压裂返排液，实现最大程度的水资源重复循环利用。

D、运输方式及线路可行性：根据区块建设规划，平台间压裂返排液转运方式主要采取管输方式，罐车作为辅助转运方式，本次工程同沟敷设了返排液管线，本工程产生的返排液通过管道输送至泸 205H16 中心水池暂存，当泸 205H16 中心水池储存能力不足时，再通过返排液管线向泸 203H153 中心水池转移，可减少罐车转运环境风险事故的发生，节约罐车转运费用，优化本次区块内各平台之间的区间回用。

E、环境管理要求：采用管道输送时应加强输送管道的检查与维护，从而减小压裂返排液外泄风险的发生。管线运力不足（检修、事故等情况下）采用罐车运输时，应严格执行五联单管理制度，参照废物转运联单管理制度执行。运输路线的选择须避开饮用水源保护区等重要水体，运输过程中应当严格根据已经选定的转运路线进行转运，不得擅自更改运输路线，从而增加环境风险。对运输参与人员进行环境保护教育培训，提升应对泄漏等风险事故的应对能力，将可能造成的环境影响降到最低。

（2）生活污水处理措施技术论证

本项目压裂测试阶段生活污水沿用钻井期间生活污水处理设施进行处理，定期拉运至生活污水处理厂处理后达标排放，措施可行。

综上所述，拟建项目储层改造期间废水可得到有效处理和处置，均不在项目所在地外排，对地表水环境影响小，水污染防治措施合理可行。

15.1.1.4 油气集输工程

本工程油气集输工程施工期废水主要来自施工人员生活污水、集输管道安装完毕试压废水，结合项目现场实际情况，提出以下污废水污染防治措施：

(1) 生活污水

本项目油气集输工程施工过程中除专业技术人员外所聘人员主要为当地民众，自行解决吃住，不设集中施工营地，且施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水依托周边农户现有设施解决。

(2) 试压废水

由于本项目管线试压时采用的介质为清水，产生的试压废水主要含有泥沙、机械杂质等，类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质，即使试压时泄漏对环境的影响小，试压废水经临时沉砂池沉淀后回用于施工场地、土石方回填洒水。

(3) 站场施工废水

井站内施工过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，SS 浓度高，设置沉淀池，沉淀除渣后循环使用或者用于场地洒水控制扬尘，不外排。

(4) 施工期管线穿越地表水体保护措施

本项目管线施工期将开挖穿越部分地表水体，不涉及穿越饮用水源保护区。施工期穿越工程开挖将对水体水质产生短期影响，主要是使水中泥沙含量显著增加，但这种影响是局部的，在水体流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使水体的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。本项目施工期穿越水体拟采取以下环境保护措施：

①工程开挖穿越河流段避开雨季进行施工，管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，施工结束后，对水体内可能产生的少量建筑垃圾和土方进行清理和疏浚。

②在穿越河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁在河道范围内设置营地，严禁施工废料和生活污水排入河道中。

③在穿越水体的两侧禁止给施工机械加油或存放油品储罐，不准在穿越水体内清洗施工机械或车辆。

④防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中，防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养、在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布、及时清理漏油。

⑥在穿越水体时，应尽可能控制施工作业面，避免对水体造成大面积扰动。

⑦管线分段施工，穿越各条河流沟渠的施工不宜同时进行。

在采取以上水污染防治措施后，可有效降低施工期污水的环境影响。环保投资合理，经济技术可行。

13.1.2 地下水环境污染防治措施可行性论证

根据本工程建设对地下水环境影响的特点，评价要求拟建项目地下水环境保护措施按照“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。

13.1.2.1 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) 采取先进的钻井方案和钻井液体系，对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位。选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆激动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程一开利用清水钻迅速下钻，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。选用清洁泥浆体系进行钻探，在钻遇含水层时采取边打边下套管的方式，避免穿透含水层。此外，建议采用清水钻穿浅层饮用水所在的含水层时，应加强监控，防止泥浆的扩散污染等。

(2) 钻井作业中保持平衡操作，同时对钻井作业中的钻井液漏失进行实时监控。一旦发现漏失，立即采取堵漏防控措施，减少漏失量。井场储备足够的堵漏剂，堵漏剂的选取应考虑清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻的种类，建议采用水泥堵漏。

(3) 每开钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防止污染地下水。固井作业应提高固井质量，建议采用双凝水泥浆体系固井，可有效防止因为井漏事故造成的地下水环境污染。

(4) 在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量。

(5) 作业用原辅材料集中放置在防渗漏地面，防止对地下水的污染。

(6) 钻井过程中应加强钻井废水、压裂液、返排液的管理，防止出现废水渗漏、外溢或储液池垮塌等事故。

(7) 加强油料的管理和控制，特别应加强和完善废油的控制措施，其主要产生

源发电房、机房、油罐区；同时加强废水中废油的捞取工作，尽可能地控制和减轻钻井废水中油的浓度。

(8) 加强岩屑、废泥浆及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程的环境管理，严格按有关技术规范 and 规定落实各项防范措施，确保不对地下水造成污染，防止产生新的环境问题，确保废钻井泥浆循环使用。

(9) 井场设置清污分流、雨污分流系统。针对污水，将污水排入场内污水截流沟，再依地势或用泵抽入废水罐中。对于清水，场面清水、雨水由场外雨水沟排入自然水系。清污分流排水系统对井场的雨水及钻井废水进行了有效的分离，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。清洁化堆放场应设置防雨设施，防止雨水淋滤导致污染物下渗进入浅层地下水。

(10) 井场储存池的选址避免地质灾害易发区域及影响区域，钻井期间施工人员应加强暴雨季节水池内水位观测，并及时转运废水，确保水池有足够的富余容量；新建池体高度应至少高出地面 30cm，四周应设置截排水沟，防止地面径流进入水池中；暴雨季节加强池体周围挡土墙及边坡巡查，防止边坡失稳及挡土墙失效等导致池体垮塌发生废水外溢等事故。

(11) 通过按照压裂相关规范作业，加强固井质量和套管强度，进行套管监控检测，一旦发生破裂风险事故，立即停止压裂作业，启动应急预案，将套管内压裂液及时排出、修井，减少进入含水层的量。压裂液添加剂采用环保型原料，采用对地下水环境危害小的添加剂。

(12) 采用返排液管道输送压裂返排液时，平台泵站设置泄漏监测系统，在泵站设置 RTU、压力变送器、次声波传感器。当管道破损发生泄漏时，在 2 分钟内管线输送压力减少将触动自动控制阀，截断返排液的输送。并可以定位管线泄露点位，定位精度 $\leq$ 检测管段长度的 $\pm 1\%$ 。

13.1.2.2 分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）和已颁布污染控制国家标准或防渗技术等行业规范，拟建项目在建设期的防渗技术要求按照《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T 7482-2020）执行，对该项目各个建设工程单元可能泄漏污染物的地面需进行防渗处理，实施分区防渗。本项目钻井平台划分为重点防渗区和一般防渗区两类。

(1) 重点防渗区

本区指污染物储存、输送、生产以及固体废弃物堆放过程中的产污环节。该项目的重点防渗区主要包括钻井基础区、泥浆循环系统区、清洁化生产装置区、燃烧池、集液池、清洁化堆放场、储存池（应急池）、动力设备区、柴油罐区、隔油池等。另外，中心水池也划为重点防渗区。

(2) 一般防渗区

本区指裸露地面的各生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。该项目的一般防渗区主要包括泥浆储备罐区、环保厕所基础、生活垃圾箱放置点等。其余区域不作防渗处理。

(3) 后期压裂设备布置在井场内，利用井场的防渗系统，按照一般防渗区控制。压裂返排液罐布置在原井场设备区，利用原有挡污墙和防渗系统，按照重点防渗区控制。

对拟建项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，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。拟建项目通过加强井场防渗等级，采取分区防渗措施，可避免污染物入渗。根据以上原则，结合拟建项目各生产单元的实际情况，拟建项目的分区防渗方案设计如表 13.1-2 所示，分区防渗示意图见附图 31。

表 13.1-2 项目分区防渗方案一览表

分区	防渗系数	装置、单元名称	内容
重点防渗区	应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，或采用铺设 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 、至少 2mm 厚的其他人造材料防渗措施	钻井基础	钻井设备区基础采用 10cm 厚 C15 砼+80cm 厚 C25 钢筋砼+30cm 厚 C25 砼，方井底为 30cmC25 抗渗钢筋砼，方井壁为 60cmC25 抗渗钢筋砼，井底、井壁刷两遍水泥基渗透结晶型防水材料
		清洁化生产装置区	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼
		动力设备区	下部采用 20cm 厚砂砾（卵）石层；面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼
		泥浆循环系统区	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼
		柴油罐区	基础采用 200mm 厚砂砾石+200mm 厚 C25 钢筋砼+1mm 厚水泥基渗透结晶防水材料。罐区设 0.3m 高的围堰。

		储存池	池墙及基础采用 100mm C30(P8)抗渗钢筋砼浇筑，池底为 400mm C30(P8)抗渗钢筋砼，并刷 1mm 水泥基渗透结晶型防水材料作防渗防腐层。
		中心水池	采用 C30 钢筋砼，砼采用商品砼，池壁采用 20mm 厚防渗砂浆抹面，刷水泥基渗透结晶型防渗涂料。
		隔油池	池底 15cm 厚 C15 砼+水泥砂浆抹面 2cm+1mm 水泥基渗透结晶型防渗涂料，池壁为页岩砖+水泥砂浆抹面 2cm+1mm 水泥基渗透结晶型防渗涂料
		燃烧池、排酸沟及集酸池	采用 MU10 标砖，内壁抹面厚 2cm，基础底部设 10cm 厚 C15 砼垫层重点防渗处理。集酸坑采用标砖砌筑，墙身内侧、墙顶采用 1:3 水泥砂浆 20mm 厚抹面，坑底用 C20 混凝土，厚 100mm；然后采用水泥基结晶型防渗涂料涂刷 2 遍，总厚度 1mm。
		清洁化堆放场	采用 10cm 厚砂砾石+30cmC25 钢筋砼，并采取“六防”措施
一般 防渗 区	等效黏土层 1.5m, $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	泥浆储备罐区	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼。
		环保厕所基础	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 碎石砼。
		生活垃圾收集箱基础	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 碎石砼。

依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）“危险废物的堆放基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ”。本工程废油、油基岩屑产生、装卸及存储区域采取了加强防渗措施，即在已设计的重点防渗要求之上增加了混凝土厚度（厚度均大于 150mm），渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ；清洁化堆放场采取六防（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）措施，可有效防止污染物入渗。

工程采取以上措施后，在一定程度上可以切断地下水的污染途径，措施有效可行。

13.1.2.3 跟踪监测

（1）地下水监测原则

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）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 个地下水背景（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下游应至少布设 1 个地下水污染监控井；
- (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) 充分利用现有民井、监测井，污染事件发生后监测井可以作为地下水污染事故应急处置的抽水井；
- (8) 水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）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。

13.1.2.4 地下水环境跟踪监测计划

(1) 监测点位

非正常工况下钻井泥浆滤失、储存池（应急池）废水泄漏可能引起池体周围地下水水质改变。井场附近分散式地下水井分布较多，事故状态下地下水环境风险较大，应制定地下水环境影响跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。

环评建议本项目施工期设置 10 个地下跟踪监测点位，地下水环境监测点位布置见表 13.1-3，具体位置详见附件 4。

表 13.1-3 地下水跟踪监测点位

编号	位置关系		监测点功能	监测层位
S1	上游	泸 205H14 平台井站上游居民水井	背景值监测点	风化带孔隙裂隙水
S3	下游	泸 205H14 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S5	侧面	泸 205H8 平台井站侧面居民水井	背景值监测点	风化带孔隙裂隙水
S6	下游	泸 205H8 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S7	下游	泸 205H16 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水

S13	下游	泸 205H17 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S16	上游	泸 205H20 平台井站上游居民水井	背景值监测点	风化带孔隙裂隙水
S18	下游	泸 205H20 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S20	下游	泸 205H21 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S34	下游	泸 205H24 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水

(2) 监测因子及频次

监测因子：pH、石油类、汞^b、砷、六价铬、氯化物、硫化物。

监测频率：根据区域地下水特性、工程实施情况及污染物随地下水的迁移情况，在环境污染投诉时进行地下水监测，监测 2 天，每天 1 次。

如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加监测项目。

(3) 数据管理

建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家环保部门相关规定定期向相关部门汇报。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

建设单位应建立完善的质量管理体系，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的资质机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

13.1.2.5 地下水环境管理措施

(1) 加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，并实施全过程监控，禁止违法违规排放，引发环境污染与纠纷。

(2) 针对各钻井井场各存储池和存储罐，必须按下列要求进行管理：

①应严格按工程设计进行施工，确保各类罐体和池体有足够的容积满足工程建设的需要，应留有一定的富裕容量，以容纳暴雨增加的水量，防止废水外溢。

②对各井场临时储存的不能及时回用的污废水应进行及时转运，减少储存周期，降低外溢风险，特别在汛期来临前，要腾空储液池（应急池）。

③为避免突降大雨引起雨水进入储液池-集液池，从而引发废水外溢，应对储存

池加盖防雨篷布或架设雨棚。在暴雨季节，加强巡查，降低废水外溢的风险。

④现场应设兼职人员进行监督管理，重点是监督各项环保措施的落实情况，确保废水不外溢和渗漏。

⑤各类储备罐，如废水储罐、泥浆储罐、柴油储罐、压裂液罐等均置于防渗处理的地面上，应加强日常监管，一旦有物料泄漏，可及时发现并采取应急措施。

(3) 严格执行废水转运“三联单”制度（即出站单据、进站单据和接收量单据），运输车辆安装 GPS，确保废水运输工程的安全性。

13.1.2.6 应急防控措施

施工期间应加强对周边居民水井的巡视和水质监测，在发现居民水井受影响时，建设单位应积极对非自来水用户采取补救供水措施，利用供水车从附近乡镇运水给受影响居民供应饮用水或采取其他供水措施，解决居民的生活饮用水问题，直至饮用水泉点水质恢复为止。

通过以上措施可有效预防地下水污染，措施可行。

13.1.3 大气污染防治措施可行性论证

13.1.3.1 钻前工程

①井场进场道路工程作业时，现场采取洒水作业，减少扬尘产生量和影响范围；

②运输土石方等车辆车厢应遮盖严密；

③对土石方临时堆场及建筑材料（如水泥、砂石等）应设围护设施，并合理堆放物料，减少迎风面积，同时定时洒水，减少风对料堆表面细小颗粒物的侵蚀引起的扬尘量；

④开挖的土方在遇大风天气时，应用篷布遮盖，减少扬尘产生量。

⑤施工现场按照扬尘整治“六不准、六必须”的管理要求，加强施工期大气污染防治措施：必须湿法作业、必须打围作业、必须硬化场地、必须设置冲洗设施、设备必须配齐、保洁人员必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门、不准运渣车辆超载(冒顶装载撒漏建筑垃圾)、不准高空抛洒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场堆放未覆盖的裸土、不准现场焚烧废弃物。

综上所述，由于钻前工程废气产生量较少、施工期短，所采取的大气污染防治措施经济有效。

13.1.3.2 钻井工程

拟建项目钻井工程期间产生的环境污染主要为备用柴油发电机产生的氮氧化物、二氧化硫和颗粒物。

拟建项目备用柴油发电机使用优质轻质柴油，产生的大气污染物浓度低，且柴油发电机均采用环保达标合格的成套产品，有自备的尾气处理设施和排气筒环保措施等，污染物排放对环境的影响较小，措施可行。由于主要使用网电，柴油发电机作为停电时备用，不会造成长期影响。



图 13.1-5 类比同类型钻井工程已建发电房现场实景图

综上所述，钻井工程废气处理控制措施可有效控制废气污染，措施合理可行。

13.1.3.3 储层改造工程

储层改造酸液暂存期间将酸罐呼吸孔排放的少量盐酸雾引至水中吸收。盐酸雾极易溶于水，经水吸收后排入环境的量极少。

测试放喷阶段废气主要为测试放喷废气及非正常工况下的放喷废气。压裂测试时，建议进一步优化测试放喷工艺，尽量减少测试频次和时长；测试管线采用优质阀门连接，避免废气的无组织排放；测试放喷气体全部在燃烧池点火燃烧，并配备启动燃烧气体，最大程度地燃烧充分，同时在条件达到的情况下对页岩气进行回收，减轻甲烷温室气体排放。

燃烧池地势空旷，并清除周边 10m 范围内的杂草和作物，燃烧池内储存约 1.5m 深的清水，有利于燃烧废气的扩散和减少热辐射污染。该技术在钻井工程中广泛应用，技术成熟。



图 13.1-6 钻井工程燃烧池现场实景图

综上所述，储层改造工程废气处理控制措施可有效控制废气污染，措施合理可行。

13.1.3.4 集输工程

施工废气主要来自管沟铺设地面开挖回填产生的扬尘、施工机械废气、焊接废气等。

（1）施工扬尘

在施工现场进行合理化管理，施工过程中推广湿式作业，采取洒水抑尘措施，在施工沿线 25m 范围内有居民房的管段施工时，加强洒水。穿越道路大开挖、顶管施工节点应进行围挡作业，施工过程应加强洒水作业。

（2）施工机械废气及运输车辆排放的尾气

采用合格的施工机械和优质、污染小的燃油，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；定期进行检查、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，采取上述措施后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。

综上所述，油气集输工程废气处理控制措施可有效控制废气污染，措施合理可行。

13.1.4 噪声污染防治措施

13.1.4.1 钻前工程

①运输设备等车辆沿固定路线行驶，尽量减少鸣笛。

②钻前工程合理安排施工时间，除必要连续浇筑混凝土期间减少夜间施工作业。严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向有关部门申请，批准后才能根据规定施工；同时在施工前做好施工告知工作，并在现场张贴施工告示。

③合理布局，高噪声设备尽量远离周边居民建筑。

④加强设备维护，避免产生人为的高噪声。

综上所述，钻前工程在采取以上措施后，可以把对声环境影响降低到最小，以上措施合理可行。

13.1.4.2 钻井工程

①合理布置主要噪声源，柴油发电机等固定设备放置在机房内，采取建筑隔声，并安装吸声材料；安装消声装置和设置减震基础。

②加强施工管理，钻机、泥浆泵等设备应做好日常维护，同时在操作时做到平稳操作，避免作业时产生非正常的噪声；

③优先使用低噪声设备，采用地方电网供电，发电机作为备用电源使用。

④钻井期间对周边农户多采取沟通宣传和耐心解释等方式，取得周边居民支持谅解，避免环境纠纷及环保投诉。

⑤对噪声超标区域的居民，应采取功能置换、设置隔声屏障、安装通风式隔声窗或临时撤离等措施，避免环保纠纷。



图 13.1-7 类比建设单位其他井站发电房噪声防治措施实照

由于钻井为露天施工，降噪难度大，建设单位应加强对噪声影响居民沟通、宣传和解释等工作，同时也可采取功能置换、设置隔声屏障、安装通风式隔声窗或临时撤离等措施，避免环保纠。以上钻井噪声治理措施在国内钻井工程中广泛使用，技术成熟可行。降噪费用纳入工程主体投资中，具体补偿费用由井队与居民协商解决。

13.1.4.3 储层改造工程

根据本项目设计资料，项目储层改造作业阶段采用电网接入，压裂车采用电驱，不配备柴油发电机供电。鉴于本工程的施工期特性，本项目选用在目前使用最多，容易被接受并能够减少和避免噪声影响导致的环保纠纷投诉的降噪措施。具体采取以下降噪措施：

（1）压裂过程的压裂车基础安装减振垫层并进行合理布局，通过减振以及设备隔声降低噪声影响。

（3）选用合格的压裂用水运输罐车，取水拉运均在昼间进行，避免午休时间和夜间拉运；加强管理，在罐车经过居民点段采用减速、禁鸣措施，减小对道路沿线居民的噪声影响。

（4）施工过程中配备兼职环保人员负责组织协调与周边居民的环保诉求，解决周边居民关注的环保问题，避免施工过程中的环保投诉。压裂施工作业仅为白天施工，受施工噪声影响持续时间较短，环境敏感点主要为分布于各钻井平台周边的分散居民点，针对噪声影响超标问题，可对井口外受压裂噪声超标影响的居民协商通过临时搬迁或置换和租用房屋作为平台施工人员宿舍方式解决噪声污染问题，取得居民谅解，避免环保纠纷。

(5) 针对测试放喷等短期噪声影响，虽影响程度大，但由于影响时间太短，重点做好对居民的解释和沟通工作，争取受影响居民的理解，避免噪声扰民投诉。

通过以上措施，储层改造工程施工产生的噪声对声环境的影响是可以接受的。降噪费用纳入工程主体投资中，具体补偿费用由井队与居民协商解决。

13.1.4.4 油气集输工程

施工期拟采取如下噪声防治措施：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 环评建议在顶管施工区应设置挡板、严禁夜间施工、发电机等固定设备应设置独立的简易板房做好隔声减震措施。管线铺设在离居民区较近的地方施工，应严格执行当地政府控制规定，严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向有关部门申请，批准后才能根据规定施工；同时在施工前做好施工告知工作，并在现场张贴施工告示。

(3) 在施工中提高操作水平，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。并与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

(4) 合理安排施工物料的运输时间。在途经附近居民点路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

(5) 在施工招投标时，将减低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

(6) 加强设备维护，保证运输车辆及施工机械处于良好的工作状态，从源头上控制高噪声的产生。

采取上述噪声防治措施后，能最大限度减小施工噪声对区域声环境的影响。

13.1.5 固体废物污染防治措施

13.1.5.1 钻前工程

① 本项目新建 4 个钻井平台钻前工程中平整井场、修建进场道路产生的表层土壤堆放于耕作土堆放区，表层土壤采用分层开挖，分层堆放，完井后用于复耕的表层覆土。

② 表层耕作土及时用编织袋等进行装存，表层土以下的土应及时进行回填，并

夯实，先对埋在下层的压实，再用原有表层土覆盖于上层堆砌。

③施工过程中产生的生活垃圾以及包装材料等固体废物统一收集，定期送往城镇垃圾处理系统处理。

④施工完成后，对临时占地区域场地进行清理，不得遗留施工垃圾。

综上所述，钻前工程产生的固体废弃物得到妥善处置，采取的治理措施经济有效。

13.1.5.2 钻井工程

(1) 水基岩屑、泥渣处置方式

根据《页岩气环境保护第 1 部分：钻井作业污染防治与处置防范》（GB/T39139.1-2020）“6.2.2 水基钻井岩屑处理。6.2.2.1 水基钻井岩屑宜选用资源化利用方式处理。6.2.2.2 资源化利用宜采用以下方式：a）水基岩屑通过预处理后，用于制免烧砖（砌块）、烧结、水泥原料或铺井场、路基土等。”

本项目普通钻井岩屑包括清水岩屑、水基岩屑和泥渣等，合计产生量约 49742t。水基钻井岩屑产生于清水钻井液及水基钻井液钻井过程中的钻井液循环处理系统固液分离，其中振动筛筛上物及除砂器、除泥器分离的钻井岩屑采用清洁生产操作区工艺板框压滤机脱水处理，压滤机产生的干岩屑存于各钻井平台设置的清洁化堆放场内，及时外运至地方具有相应资质的砖厂制砖、制作再生拌合料（路基土）等综合利用。

(2) 钻井液泥浆回收重复利用措施

根据《页岩气 环境保护 第 1 部分：钻井作业污染防治与处置方法》（GB/T 39139.1-2020），提出的：“钻井液应采用循环罐系统进行收集与储存，现场宜采用密闭、连续、自动化钻井液配制系统”、“平台完钻后剩余钻井液应按需求进行回收利用”。

根据《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020），要求“固液分离技术分离后的液相相关指标达到井队钻井液配浆要求，宜首先考虑钻井液配浆。无法回用配浆的液相，作为设备清洗用水等”。“固液分离后产生的固体废物含水率宜不大于 60%。且不呈流动态。”。

本项目钻井作业“不落地”清洁化生产处理系统工艺，钻井过程中以钻井液为载体将岩屑带至地面，返排的钻井液与岩屑混合物经钻井液循环处理系统固液分

离，分离的固相（钻井岩屑）含水率小于 60%进入钻井污染物清洁生产“不落地”收集处理系统处理，液相进入废水循环系统，通过循环罐收集、处理、储存后，继续用于钻井作业，实现钻井液的循环利用。完钻后，不可利用的水基废钻井液预处理后暂存用于后续配置压裂液或外运资源化利用；可利用的钻井液外运其他井站继续使用。

因此本项目泥浆回收重复利用措施满足(GB/T 39139.1-2020)、(SY/T 7466-2020)相关要求。

根据《危险废物排除管理清单（2021 年版）》，明确废弃水基钻井泥浆及岩屑属于以水为连续相配制钻井泥浆用于石油和天然气开采过程中产生的废弃钻井泥浆及岩屑，不包括废弃聚磺体系泥浆及岩屑；本项目若涉及聚磺钻井液体系，产生的聚磺钻井岩屑施工单位应根据钻井期执行的《危险废物名录》进行分类或进行危险废物鉴别，根据鉴别结果按相应类别进行收集、储存、转运和处置。

（3）水基岩屑用于制作再生水稳拌合料可行性

A、水基岩屑用于制作再生水稳拌合料可行性

根据《城镇道路工程施工与质量验收规范》（GJJ1-2008）中水稳定土类基层中粒料应符合下列要求：当作基层时，粒料最大粒径不宜超过 37.5mm；当作底基层时，粒料最大粒径：对城市快速路、主干路不应超过 37.5mm；对次干路及以下道路不应超过 53mm；集料中有机质含量不应超过 2%；集料中硫酸盐含量不应超过 0.25%。

根据 2021 年 4 月 2 日西南科技大学分析测试中心出具的《钻井岩屑检测报告》（报告编号 21004056），水基岩屑式样粒径为 32mm，满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》（GJJ1-2008）中水稳定土类基层中粒料中最大粒径要求。根据监测报告，水基岩屑式样中硫酸盐含量占 0.99%，有机质含量占 3.01%，因此通过一定的配比后水基岩屑作为辅料生产路基土，产品可以满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》（GJJ1-2008）中水稳定土类基层中集料有机质和硫酸盐含量要求。因此，水基岩屑用于制作再生水稳拌合料可行。

B、周边企业消纳能力调查

根据调查自贡市立铭建筑材料有限责任公司建设的自贡市建筑垃圾再生资源化利用项目位于四川省自贡市大安区凤凰街道川玻路 82 号，主要建设内容为在现有

场地内扩建建筑垃圾破碎生产线、再生水稳拌合料生产线各 1 条。回收建筑垃圾、水基岩屑进行资源化利用作为生产原料，产品主要为再生水稳拌合料、再生砂。

2022 年 3 月编制了《自贡市建筑垃圾再生资源化利用项目环境影响报告表》，并于 2022 年 3 月 31 日取得自贡市生态环境保护局的批复(自环大安审批[2022]5 号)；2022 年 3 月 5 日通过了进行了自主验收；根据其环评其设计产能为 400 万吨/a 再生水稳拌合料，年可使用水基岩屑（含水率 60%）60 万吨，2023 年建成以来接纳了约 10 万吨水基岩屑。

(4) 水基岩屑制砖综合利用可行性分析

A、废水基泥浆及岩屑作为烧结砖的原料可行性分析

四川蜀渝石油建筑安装工程有限责任公司通过大量水基岩屑室内试验及现场试验，对水基泥浆固化体加入一定量无毒的激活剂后，利用装载机进行多次的均匀搅拌反应，每次搅拌时间不少于 45 分钟，保证激活反应时间。固化体的化学成分和烧失量满足烧结砖原料成分要求，可以作为烧结砖的生产原料。其化学成分分析结果见下表。

表 13.1-4 废弃固化物样品激活处理后的化学成分检测数据表

项目	烧失量%	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	CaO%	MgO%
烧结砖原料成分要求	3~15	55~70	3~10	10~20	0~8	0~10	0~3
激活处理后的废弃固化物	9.26	65.35	8.22	11.67	7.48	6.32	1.78

由上表数据可知，加入激活剂后的废弃固化物能够满足砖厂烧砖的原料要求。

B、废水基泥浆及岩屑作成烧结砖产品的可行性分析

川渝地区水基泥浆钻井固废处置多以现场处理后（脱水处理）转运地方砖厂制砖综合利用，本评价引用川渝地区对砖厂制砖后的烧结砖质量检测报告资料：四川省建材产品质量监督检验中心于 2016 年 1 月 10 日对水基岩屑进行了烧结砖质量检测，检测结果表明，水基钻井岩屑固化体制备的烧结砖能够满足《烧结普通砖》

（GB5101-2003）和《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）中各项性能指标要求。

表 13.1-5 普通烧结砖检验数据表

序号	检测项目	检验效果	标准值	备注
1	抗压强度（MPa）	19.3	≥15	合格

2	5h 吸水率 (%)		17	≤18	合格
3	饱和系数		0.7	≤0.78	合格
4	放射性	IRa	0.13	≤1.0	合格
5		Ir	0.41	≤1.0	合格

C、水基岩屑烧结砖产品质量要求

本评价类比宜宾市环境监测中心站对水基岩屑烧结砖的浸出液进行检测，监测报告（宜市环监字（2016-061）第 031 号）结果表明，浸出液指标监测达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值。

表 13.1-6 水基泥浆烧结砖浸出液检测数据表

序	检测项	检测值	标准值	备注
1	pH	8.30	6~9	合格
2	铬	0.013	1.5	合格
3	镉	未检出	0.1	合格
4	铜	未检出	0.5	合格
5	汞	0.00006	0.05	合格

通过对利用废水基泥浆烧结砖产品进行浸出液检测及产品质量检验，其结果均符合相关规定的要求。

综上所述，拟建项目钻井期间产生的清水、水基岩屑、泥渣采取随钻处理后及时外运周边具有相关环保手续的砖厂或有资质、能力的工业废弃物综合利用企业进行资源化利用处置措施可行。

D、周边砖厂消纳能力调查

泸县桐兴研砖厂：泸县桐兴研砖厂位于泸县喻寺镇周堰村 5 组，总占地面积 13907m²，始建于 1990 年，建有两条隧道窑（一烘一焙），现有隧道窑 400m，主要设备包括自动码坯机、窑车、铲车等，年产 3000 万匹空心研石砖。

2015 年 5 月泸县桐兴研砖厂编制了《泸县桐兴研砖厂年产 3000 万匹空心砖机配套设施技改项目环境影响报告表》，并于 2015 年 9 月 1 日取得泸县环境保护局的批复（泸县环建审[2015]63 号）；2017 年 1 月 4 日通过了泸县环境保护局的验收（泸县环建验[2016]31 号）；为实现钻井岩屑的资源化利用，2019 年编制了《年产 3000 万匹空心砖及配套设施技改项目（原料变更）环境影响论证报告》，2020 年 1 月 10 日取得了泸县生态环境局的批复（泸县环建审[2020]11 号）。技改后，泸县桐兴研砖厂产能不变，主要新建了水基岩屑和脱水泥饼的堆料池 1200m³（20m×30m×2m）

以及相应的废水导流沟和废水收集池，配套的雨棚、地面防渗等措施措施，可消纳水基岩屑约 2.4 万 t/a。

富顺县琵琶农场煤矸砖厂：富顺县琵琶农场煤矸砖厂位于四川省自贡市富顺县琵琶镇农场村十组，是一家生产煤矸石砖的企业，其生产能力为年产 4000 万块矸石砖。项目于 2017 年 12 月编制环评报告表，2017 年 12 月 22 日取得环评批复，2018 年 5 月完成项目竣工环保验收。

为降低生产成本，减少污染物排放量，加强环境保护，资源化利用水基岩屑，以水基岩屑替代部分煤矸石用作制砖原料，编制了《富顺县琵琶农场煤矸砖厂使用水基岩屑作为部分制砖原料项目可行性论证报告》，2021 年 6 月 7 日取得了《自贡市富顺生态环境局关于富顺县琵琶农场煤矸砖厂“利用水基岩屑替代部门页岩制砖”的意见》，明确“原则同意水基岩屑取代部分页岩制砖”，技改后，该砖厂可接纳水基岩屑数量 2 万 t/a。

小结：根据调查，本项目各钻井平台位于自贡市建筑垃圾再生资源化利用项目东侧直线距离约 50km，距离砖厂直线距离约 18km，距离均较近，同时各企业年处理水基岩屑规模较大，本项目钻井工程合计产生水基岩屑约 4.9 万 t，远小于周边企业设计处理量，可完全消纳本项目钻井过程产生的水基岩屑、泥渣等。

环评要求：项目在钻井工程开展前，就应明确钻井固废处置单位，并签订相关拉运及处理协议。水基岩屑应资源化利用，除交由上述分析了的单位外也可拉运至其他环保手续齐全、具有处理能力及资质的接纳单位处置，确保水基岩屑等得到合理有效处置，禁止随意排放。

若涉及聚磺钻井液体系，产生的聚磺钻井岩屑施工单位应根据钻井期执行的《危险废物名录》进行分类或进行危险废物鉴别，根据鉴别结果按相应类别进行收集、储存、转运和处置。

（4）监管措施

1) 废水基泥浆、水基岩屑、沉淀罐污泥等一般固废转运采用专用车辆，建议昼间进行转运作业。

2) 转运应建立台账，并按照转移联单登记制度进行转移。

3) 水基泥浆及岩屑拉运路线沿途行驶至河流较近位置或者穿越河流的道路时，应放慢行驶速度，谨慎通过，防止因交通事故造成的固废进入地表水体。

4) 对承包废渣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。

5) 转运前应及时通知当地生态环境局，以便环保部门监督管理。

从环境保护角度及环境风险角度考虑，将废水基泥浆和水基岩屑等外运综合利用是合理的，不仅处理了固体废弃物，更是将其资源化利用，转换为有用资源，工艺技术成熟可靠，本项目预计水基岩屑外运处置费约***万元。

(2) 油基岩屑、废油等危废储存、处置方式及可行性分析

(1) 油基岩屑、废油处理方式

按照《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）、《页岩气勘探开发油基岩屑处理方法及控制指标》（GB/T41518-2022）和《天然气开采含油污泥综合利用后剩余固相利用处置标准》（DB51/T2850-2021）等文件提出危废的产生、收集、暂存、转运和处置措施。

拟建项目 34 口井的钻井工程四开钻井采用油基泥浆钻井，油基泥浆全部循环利用，对转换泥浆（尚可使用的）进行全部回收通过泥浆储备站实现重复利用于同平台、其他钻井平台的油基钻井，完钻后油基泥浆储存于储备罐内，及时转运至区块内其他钻井井场利用。油基钻井产生的含油岩屑（22032t）按照危废进行现场管理（HW08 危险废物），在各钻井平台清洁化堆放场内由储存桶或储存袋盛装临时贮存（按危废贮存场地标准建设和使用管理），交有危废处置资质的单位进行处置，现场无残留。本项目预计油基岩屑外运处置费约***万元。

项目钻井过程中产生的废油通过废油桶收集，交由危废处置资质的单位进行处置，可以有效避免废油对环境的污染。

(2) 周边企业消纳能力调查

根据调查建设单位目前已完成油基岩屑处置单位的招投标工作，主要中标单位自贡金龙水泥有限公司、内江瑞丰环保科技有限公司等 6 家企业。其中自贡金龙水泥有限公司年可处理危险废物 7 万吨，内江瑞丰环保科技有限公司年可处理危险废物 8.72 万吨，均已取得危险废物经营许可证（见附件），本项目各钻井平台位于自贡金龙水泥有限公司直线距离约 75km，距离内江瑞丰环保科技有限公司直线距离约 96km，距离均较近，同时各企业年处理油基岩屑等危险废物规模较大，本项目钻井工程合计产生水基岩屑约 2.2 万 t，远小于周边企业设计处理量，可完全消纳本项目

钻井过程产生的油基岩屑等。

(3) 现场收集及储存情况

油基钻井阶段产生的油基岩屑及废油基泥浆等属于危废(HW08 072-001-08 危险废物)，用吨袋或吨桶收集后，堆放岩屑堆放区（按照危险废物贮存场要求建设）；废油及沾染矿物油的废棉纱/手套等属于危险废物（HW08），现场配备废油回收桶，储存岩屑堆放区。岩屑堆放区 150m²，水基钻井阶段临时堆放水基岩屑，油基钻井阶段临时储存油基岩屑，属于危险废物贮存场，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中危险废物贮存场要求提出以下环保措施：

A、岩屑堆放区应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

B、岩屑堆放区应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

C、岩屑堆放区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险用坚固的材料建造，表面无裂缝。

D、岩屑堆放区地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层(渗透系数不大于 10⁻⁷ cm/s)。或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10⁻¹⁰ cm/s)。或其他防渗性能等效的材料。

E、岩屑堆放区宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料)，防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面:采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

F、岩屑堆放区应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

G、岩屑堆放区应设置径流疏导系统，保证能防止当地重现期不小于 25 年的暴雨流入贮存区域，并采取措施防止雨水冲淋危险废物，避免增加渗滤液量。

H、岩屑堆放区可整体或分区设计液体导流和收集设施，收集设施容积应保证在最不利条件下可以容纳对应贮存区域产生的渗滤液、废水等液态物质。

J、岩屑堆放区应采取防止危险废物扬散、流失的措施。

（4）环境管理要求

暂存及运输应严格按照危险废物的管理要求，在危废暂存区设置识别标志、向当地环保部门申报，运输过程实行五联单制度，确保油基岩屑按照规定交由有资质单位处置。

（3）生活垃圾处置

井场区域和生活区设垃圾收集箱，定点堆放，交由环卫部门统一清运处置，钻井任务结束后做到现场无生活残留。生活垃圾处理措施可行。

（4）固废环境管理要求

① 一般工业固体废物管理台账

根据《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）等标准规范提出一般工业固废环境管理要求：

A、一般工业固体废物管理台账实施分级管理。填报一般工业固废产生清单、流向汇总表、出厂以及转移信息记录表。

B、记录固体废物在井站内贮存、利用、处置等信息，填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确；根据固体废物产生周期，可按日或按班次、批次填写。

C、产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。

D、鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。

E、台账记录表各表单的负责人对记录信息的 真实性、完整性和规范性负责。

F、产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

G、鼓励有条件的产废单位在固体废物产生场所、贮存场所及磅秤位置等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。

② 危险废物管理计划和管理台账

据《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》加强危险废物的管理。主要加强以下几方面的管理：

①落实危险废物鉴别管理制度，对于不排除具有危险特性的固体废物，应根据

《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1~7）《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）等判定是否属于危险废物，属于危险废物的应按危险废物相关要求进行管理。

②落实污染防治责任制度，建立健全工业危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度。

③ 落实危险废物识别标志制度，按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2）等有关规定，对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所设置危险废物识别标志。

④落实危险废物管理计划制度，按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》等有关要求制定危险废物管理计划，并报所在地生态环境主管部门备案。

⑤根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259—2022）等标准规范落实危险废物管理台账及申报制度，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

⑥落实危险废物经营许可证制度，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

⑦落实危险废物转移联单制度，转移危险废物的，应当按照《危险废物转移管理办法》的有关规定填写、运行危险废物转移联单。运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

⑧落实环境保护标准制度，按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得将其擅自倾倒处置；禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容或未经安全性处置的危险废物。危险废物收集、贮存应当按照其特性分类进行；禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。危险废物收集、贮存和运输过程的污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025）等有关规定。

⑨宜采取措施防止油水落地，及时清理回收落地油。定期巡检含油污泥或油基岩屑的收集、贮存设施，防止含油污泥或油基岩屑外溢。采用油基钻井液钻井时，井场设有危险废物贮存场所，贮存废润滑油、废含油抹布和劳保用品、含有或沾染矿物油的废弃包装物和容器等，设置贮存罐或贮存区用于贮存油基岩屑和废弃油基

钻井泥浆。退役期地面设施拆除、井场清理等环节产生的废弃管道和设备、建筑垃圾等，应进行收集并合理处置，产生的含油污泥等危险废物，应按照危险废物相关管理要求进行处置。

综上，采取上述措施后，拟建项目固体废物均可得到合理的处理与处置，对环境的影响可接受，措施可行。

综上，拟建项目钻井工程施工产生的固废采取上述分类收集、分类处置的措施后，可合理处置各类固废，对周围环境不会造成二次污染影响。

13.1.4.3 储层改造工程

（1）废油、废防渗材料

项目储层改造作业过程中产生的废油收集后严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范（HJ607-2011）》的有关要求，落实废油的收集和防治污染措施。场地清理产生沾染废油的废防渗材料约 6.6t，废油、废防渗材料交有危废资质单位转运、处置。

（2）生活垃圾处置方式

设置生活垃圾收集箱，施工单位应对生活垃圾等进行清理，并送当地城镇生活垃圾收集系统。

（3）废包装材料处置方式

作业期间产生的废包装材料主要为各原辅材料的外包装，集中收集后交由厂家或有资质的单位回收。

综上，拟建项目储层改造作业产生的固废采取上述分类收集、分类处置的措施后，可合理处置各类固废，对周围环境不会造成污染影响。

13.1.4.4 油气集输工程

项目油气集输工程施工期固体废物主要包括施工废料、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，开挖的土石方及时进行回填，减少土石方的临时堆存时间；土石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，废焊条、废包装材料、废金属收集后回收利用；清管产生的少量铁屑，统一收集后交环卫部门处理。管线顶管施工产生的工程泥浆经收集晾干后外运砖厂资源利用。建筑垃圾及

时清运处置，禁止乱堆乱放，禁止随意倾倒。

(3) 及时清扫施工道路积尘和散落的弃渣，维护沿线村落环境卫生。

(4) 管道施工沿线生活垃圾主要为少量果皮纸屑和烟头等，在施工沿线设置小型移动式垃圾收集箱，对生活垃圾集中收集，禁止生活垃圾乱丢乱弃。

采取以上措施后，油气集输工程施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。环保投资较小，经济技术可行。

13.1.6 土壤环境保护措施

土壤保护应坚持“源头控制、过程区防控、跟踪监测”，重点突出土壤质量质量安全的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

(1) 源头控制

主要包括在设备基础、污水储存处理构筑物采取相应质量控制、防渗措施，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程度；放喷临时管线地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少泄漏而造成的土壤及地下水污染。在钻井过程中实行清污分流，减少污水产生量，污染区雨水、压裂返排液及时回用或转移，将泄漏的可能性降到最低限度。采取先进的钻井方案和清洁钻井液体系，拟建项目一开段采用清水钻井液，二开至三开采用水基泥浆钻井，水基泥浆钻井相对油基泥浆而言，更环保，从源头上减少了钻井废水、危险废物的污染量。

(2) 过程防控

A、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。

B、各井站内采取分区防渗措施，一般防渗区防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；重点防渗区防渗层的防渗性能应不低于 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，或采用铺设 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料防渗措施黏土层的防渗性能。储层改造工程施工期间压裂液（返排液罐）利用井站重点防渗区进行布置。

C、井场内实施清污分流措施，在井场四周设置雨水排水沟，场外雨水随雨水沟排放；

D、井场分为清洁区和污染区，进行隔离，雨水、污水分区收集，污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化堆放场）雨水进入集水坑，收集泵提升废水

罐处理后回用；清洁区雨水通过场地内的隔油池沉淀隔油处理后外排。

E、油罐区雨水经过隔油池处理后外排。

F、加强对各类池体、罐体的维护，防止废水泄漏事故发生。

G、储存池（应急池）作为重点防治区，按照重点防渗性能要求；平台泵站设置泄漏监测系统，一旦发生污水渗漏，污染土壤事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。查明并切断污染源，立即将污水转移，修复泄露区；探明土壤污染深度、范围和污染程度；依据探明的土壤污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染土壤进行抽排工作；将抽取的受污染土壤进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；对不达标区域土壤进行修复。

（3）土壤跟踪监测

监测布点：设置 7 个土壤跟踪监测点位。如遇到特殊情况或发生多处污染事故，可根据实际情况增加监测点位和频次。

表 13.1-7 施工期土壤跟踪监测计划表

序号	监测点位	监测因子	监测频次
1	泸 205H14 平台井站发生污染事故处	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	钻井过程出现发生泄露或风险事故、土壤环境污染投诉时应急监测
2	泸 205H8 平台井站发生污染事故处	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
3	泸 205H16 平台井站发生污染事故处	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
4	泸 205H17 平台井站发生污染事故处	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
5	泸 205H20 平台井站发生污染事故处	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
6	泸 205H21 平台井站发生污染事故处	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
7	泸 205H24 平台井站发生污染事故处	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	

拟建项目评价范围土壤环境质量现状达标，通过落实设计及评价提出的源头控制、清污分流和分区防渗等措施，可有效减轻、防治土壤环境污染，土壤污染防治措施合理有效。

13.2 生态环境保护措施

13.2.1 植物保护措施

（1）避让措施

施工前，优化施工组织设计，尽量避开现有林地、灌木等植被集中分布区域，避免和降低工程建设对沿线林地的影响。

（2）生态减缓及保护措施

①在施工过程中，若发现了评价范围内有保护植物和古树名木，应立即报告当地环保部门，采取组织挽救，移栽他处。

②施工过程中，施工单位在施工组织设计中合理布置施工总平面图，尽量减少施工临时占地面积，拟定施工方案应尽量避免减少林地、耕地的占用，并注重优化施工组织和制定严格的施工作业制度。尽量将挖填施工安排在非雨汛期，并缩短挖填土石方的堆置时间；挖填方等应进行防护，减少水土流失。

③在工程建设施工过程中，须加强施工队伍组织和管理，应明确施工范围和行动路线，不得随意扩大施工活动区域，进行文明施工，不强砍林灌草丛和乱毁果树作物，降低植被损害。

④合理安排工程用地，节约土地资源、合理设计、尽量缩小用地规模、尽量减少占用林地、施工临时用地尽量选择工程占地区域内，确实需要临时征地的，应尽量避免占用林地。

（3）生态恢复措施

①施工前应进行表层土剥离，四周设置遮挡维护，设临时挡土墙、排水沟，土地平整、使用结束后覆土恢复植被。项目实施“边铺设、边复垦”，对项目进行分段施工，每段施工结束后，及时使用剥离的表土进行复耕复垦、恢复植被。

②临时占地在施工结束后要及时复耕或复植，占用的农田及时恢复，不得荒废，占用的林地要及时补种草植树。恢复水土保持设施，减少水土保持设施面积的损失。

③工程完工后，及时选择抗逆性强、适生性强、生快长、自我繁殖和更新能力的乡土树种、草种恢复弃土区、临时占用地及其它裸露区域的植被，切实减少水土流失，确保植被少受影响，区域景观不受大的破坏。

④植物选择和栽种的一般原则：在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。另外修复树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。

（4）生态管理措施

①在施工中应加强施工管理，合理进行施工布置，组织施工管理。严格将工程施工区控制在直接受影响的范围内，对边界以外的植被不破坏或尽量减少破坏，两侧植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

②严禁施工人员破坏野生植物，指定专人负责管理，并随时接受有关部门的监督检查。制订严格的林地保护责任制度，将各项林地保护和护林防火责任落实到人，采取严格的管理措施，确保不发生火灾和故意破坏植物的事件发生。

③工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期，主要对建设施工有关的区域进行监测；运行期主要监测生境的变化，植被的变化，野生动物的种群、数量变化、生态系统整体性变化以及外来生物入侵情况。通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态生态监测和完善管理，使保护区生态向良性或有利方向发展。

13.2.2 野生动物保护措施

本项目范围均为常见的野生动物，未发现受国家和地方保护的野生动物，但也必须加强施工人员宣传教育，文明施工，减少施工人员干扰对野生动物的影响。

（1）避让与减缓措施

①开展施工人员生态环境保护的宣传教育工作，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。在施工的过程中，施工人员仍必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。在进场施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别国家保护动物，对故意捕获野生动物的个人和组织要建大打击力度，确保野生动物的保护落实到每一个环节。

②控制工程施工时段和方式，防治噪声对野生动物的惊扰。采用低噪声设备、注意机械保养、运输车辆限速、禁鸣等措施，降低噪声、振动对周边动物的影响。

③施工前对场地内的动物采取人工驱赶或诱导方式，使其远离施工区域，尽量不扰动施工区域外的动物栖息环境，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

④当发现珍稀保护野生动物时，应向当地主管部门汇报，并做好记录，根据野生动物的活动规律和主管部门的意见，必要时设置动物活动通道。施工期间如误伤野生动物，应立即送往当地动物医院进行抢救。

（2）对重要物种的保护措施

①保护动物避让措施、生境替代

若施工过程发现保护鸟类的栖息地（生息繁衍的重要区域如巢、穴、洞）应进行合理避让，难以无法避让，采取人工施工，尽量降低对野生动物影响；采取易地保护，在周边类似生境进行易地重建栖息地，将保护动物迁移到重建的栖息地。

②保护措施

在经过林地进行施工时，要优化施工方案，抓紧施工进度，合理安排施工时间，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、兽类的繁殖季节。禁止夜间作业。

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》《关于印发《国家重点保护野生动物名录》和《国家重点保护野生植物名录》实施办法等相关法规的宣传教育，加强施工人员的管理和教育，建立管理制度在工地及周边设立野生动物保护的宣传牌，注意野生动物的保护。

加强环境管理。施工区域内禁止猎捕野生动物，禁止在禁猎区毁巢、取卵、射猎，对于发现的受伤、病弱、饥饿、受困的动物，要积极的采取救护措施。对于偶遇的野生动物，采取避让措施。建设单位应设置野生动植物保护方案，施工过程中发现保护野生动物应按照野生动植物保护方案采取保护措施。

施工结束后，及时恢复植被，恢复野生动物生境。

（3）生态恢复与补偿措施

施工期产生的建筑垃圾及时清运，堆放至固定场所，施工结束后，对施工扰动区域进行植被恢复；工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

（4）生态管理措施

在工程建设和运行中应加强野生动物管理、保护和监测，在堤防工程管理机构中设置相应的环境保护管理机构，配备专业管理人员，确保工程施工期和运行期中各项野生动物保护政策法规的贯彻以及环保措施落实，负责组织、落实、监督本工程的野生动物保护措施；组织施工期环境监测，以确保工程环境保护目标的实现，野生动物的生存不受到威胁。

13.2.3 水生生态保护措施

(1) 合理选择施工时间

为保证河流穿越工程能够高效的进行，应合理选择施工工期，尽量选在枯水季节；同时应尽量避免鱼类的繁殖产卵期 3~6 月，避免对鱼类产卵造成影响；在施工的过程中，还应提高作业效率，缩短河流穿越工程施工作业时间。

(2) 严格控制施工范围

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；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。

(3) 保持河道的联通性

土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道；施工结束后要尽快恢复河道的畅通。

(4) 降低对水体的扰动河水质污染

降低对水体的影响分为降低对水体的扰动和对水质的破坏。水域附近施工时，尽最大努力降低施工区域的水体扰动程度，禁止因非施工需要的大范围水体扰动。施工场地污水不得直接排入沿线河流；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，以降低对水质的影响程度，进而降低对水生生物的影响。

(5) 加强施工管理

加强施工管理，穿越施工过程中的产生的生活垃圾、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。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。

(6) 及时恢复河床

施工结束后，清理垃圾和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。

13.2.4 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灌草丛、林地进行保护，不得破坏项目区域外的植被。加强管理，禁止破坏项目区域外的植被，不得随意捕杀野生动物。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。

工程建设和运行，可能会对周边地区的陆生生态与陆生生物多样性带来一些潜在影响，为了实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性、生态系统结构于功能完整性影响，以及生态恢复的实际效果，有必要对陆生生态进行定期监测，根据监测变化状况制定和适时调整生态保护措施。

13.2.5 公益林保护措施

结合本项目生态评价范围公益林分布情况，项目已优化线路走向，不会占用公益林地。在工程建设施工过程中，须加强施工队伍组织和管理，应明确施工范围和行动路线，不得随意扩大施工活动区域，进行文明施工，不要因施工管理不当破坏公益林。

13.2.6 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。

(4) 管线施工完成后，及时进行施工迹地恢复，一定程度上减少项目施工对景观影响。

13.2.7 水土流失减缓措施

工程建设生产中，必须坚持“预防为主，防治结合”的水土保持工作方针，把预防控制放在水土保持工作的首位，尽可能地减少工程建设造成的水土流失。具体措施为：

(1) 委托有相应资质的单位编制水土保持方案，并完善方案中提出的水土保持防治措施；

(2) 建设单位应加强施工现场管理，切实做到文明施工，施工活动严格控制在工程用地范围内，尽可能减小占地范围，尽可能减小施工活动对周边环境的影响；

(3) 管道工程剥离管沟开挖断面表土，剥离表土临时堆放于施工作业带内管沟

开挖断面一侧，不单独设置表土堆放场，后期全部回填覆土。剥离表土与开挖的其它土石方保持一定的堆放界限，管道安装完毕后及时回填，回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层。尽量控制占地宽度，临时堆土期间，采用防雨布进行临时遮盖，有效减少水土流失；

（4）加强大风天气的洒水抑尘措施以及裸露面的苫盖措施，以防止施工期间水土流失加剧；

（5）加强扰动区域生态恢复措施，及时对扰动区域进行生态整治，并对各项生态措施加强管护，确保布置的各项措施发挥其水土流失防治功能。

13.2.8 入侵物种的扩散蔓延风险及其防控措施

针对区域内的外来物种做专门普查，发现后及时进行清除和处理，防止其扩散。对现有的外来种等，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。

13.2.9 基本农田保护方案

（1）严格执行相关法律法规关于基本农田的保护规定

严格执行《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》《土地复垦条例》和《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）《关于解决油气勘探开发用地问题的复函》（川自然资函〔2019〕197号）等文件中相关基本农田保护规定。

国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开永久基本农田，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

符合法律规定确需占用基本农田的非农建设项目，要先补划后报批。省级国土资源部门和农业部门要对补划的基本农田进行验收，保证补划的基本农田落到地块，确保基本农田数量和质量的平衡，防止占优补劣。占用前要将耕作层进行剥离，用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。

(2) 基本农田保护方案

《基本农田保护条例》规定：经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的，在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案。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。

①优化管道选线。本工程集输管线穿越农业耕作区，在优化走向过程中应注意尽量避开基本农田。严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用基本农田。施工便道等临时占地应尽量避免基本农田设置，减少对基本农田的占用。堆管场应禁止占用基本农田。

②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。

③建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关基本农田征占审批和补偿的规定。按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划。补划的永久基本农田必须是坡度小于 25 度的耕地，原则上与现有永久基本农田集中连片。建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

④采取评价提出的废水、土壤、地下水、固体废物等污染防治措施和风险防范措施，确保站场运营期不对周边的基本农田环境造成污染影响。

⑤永久占用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。

⑥严格按照《基本农田保护条例》《四川省基本农田保护实施细则》《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，严格做好对基本农田的保护及复垦措施。

⑦妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏正在运行的灌溉水利设施，开挖前另建替代管道，避免中断农业灌溉。本项目涉及的土石方应及时回填，减少临时堆置时间。

⑧对临时占用基本农田应按规定编制土地复垦方案，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目区域基本农田地力，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。施工结束后应及时复垦恢复原种植条件，并满足相关复垦标准通过验收。

13.2.10 土壤保护措施

对农业熟化土壤要分层开挖，分层堆放、分层回填，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，减少因施工对林地立地条件的影响。

临时占用的基本农田的耕作层土壤必须做好表土剥离和表土收集存放。剥离出来的表土需要妥善存放。应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土。

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。

施工固废收集外委处置，尽量避免跑冒滴漏油类，发现滴漏油类应将污染土壤收集外委处置。

复垦土壤采用管沟开挖的表土。对土壤进行翻耕、平整及培肥改良，满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求，为恢复土地的生产能力，可增施肥料，加强灌溉。施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前的地形地貌。

施工结束后，应恢复地貌原状，管沟回填进行压实平整，使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

13.2.11 生态补偿措施

13.2.11.1 耕地补偿措施

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十条：国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。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。第三十一条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

项目临时用地占用耕地的，临时用地到期后，建设单位应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土壤恢复。

13.2.11.2 林地补偿措施

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。对那些在项目施工临时占用地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，如管道中心线两侧 5 米范围损失的森林植被，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

13.2.12 生态环境保护措施小结

本项目位于农村地区，所经地段主要为耕地、林地等，施工完成后，开挖的土石方原地覆土，在采取相应的工程预防措施、生态修复、土地复垦措施、水土保持等措施后，可进一步降低生态影响或随施工期结束而消失，生态环境得到恢复，项目建设对生态环境的影响是可以承受的。

以上措施总体较简单可操作，技术成熟，在油气田开发广泛采用，技术可行。水土保持工程措施纳入工程投资，环保投资主要为生态恢复措施费用，投资较小，经济技术可行。

13.3 运营期污染防治措施可行性论证

13.3.1 地表水污染防治措施

拟建项目运营期气液分离器分离的采出水、井下作业废水进入各平台井站采出

水池（500m³）暂存，然后通过返排液管道外输，通过泸 205H16 中心泵站、泸 203H153 中心泵站等储水池进行调配回用、回注或交由污水处理厂处理。

13.3.1.1 生产废水暂存和外输可行性分析

本项目建成后预计在 2025 年采出水产生量达到最大，约 450675m³，利用原钻井工程保留的储存池（500m³）暂存，储存池容积虽然小于最大日产水量，但可通过平台泵站和返排液管线随时外输，则储存池满足日常暂存需要。平台井站气田水通过返排液管线转移至泸 205H16 中心水池、泸 203H153 中心水池暂存调配用于区域钻井工程配置压裂液使用，当钻井不需要时，则拉运至镇 1 井、镇 2 井等回注井进行回注，不在当地排放。环评要求当返排液管线发生检修、运力不足或事故停运状态下应及时安排车辆转运处理。储存池用于采出水暂存时应进行检修、保证达到重点防渗的要求，可有效防止跑冒滴漏和风险泄漏。综上，本项目运营期各平台井站依托保留的储存池和利用周边已建成的中心泵站储水池暂存可行。

13.3.1.2 气田水依托处理可行性分析

（1）区域压裂液需求及储水池现状

中石油集团公司要求页岩气返排液用于钻井压裂的重复利用率不低于 85%，返排液处理达标外排成本高，并且不利于节约水资源。所以，页岩气井返排液优先考虑钻井压裂重复利用。压裂液调配用水对水质要求较低，根据涪陵焦石坝、四川长宁、威远等地页岩气井场钻井污废水回用压裂液用水比率统计资料，压裂用水对水质的要求较低，仅对浑浊度有一定的要求，根据《页岩气储层改造 第 3 部分：压裂返排液回收和处理方法》（NB/T14002.3-2022）中对回用水提出了推荐水质主要控制标表 13.3-1，SS 浓度低于 1000mg/L 即可回用于压裂过程。

表 13.3-1 压裂回用水推荐水质主要控制指标

项目	指标	预计水质指标	备注
总矿化度，mg/L	≤20000	—	不属于钻井工程特征污染物，预计总矿化度、总硬度、总铁满足回用水要求
总硬度，mg/L	≤800	—	
总铁，mg/L	≤10	—	
悬浮固体含量，mg/L	≤1000	≤1000	钻井废水、洗井废水、压裂返排液中 SS 统计，满足回用水要求
pH 值	6~9	6~9	
硫酸盐还原菌 SRB，个/ml	≤25	—	不属于钻井工程特征污染物，预计总矿化度、总硬度、总铁满足回用水要求
FB，个/m	≤10000	—	
腐生菌 TGB，个/m	≤10000	—	
结垢趋势	无		类比同类钻井废水回用于压裂配置液，未出现结垢趋势、沉淀、絮凝情
配伍性	无沉淀、无絮凝		

			况，满足回用水要求

从上表可知，由于本项目采出水（返排液）与清洁水按照一定比例配比即可满足压裂液调配用水水质要求，本项目试采期间返排液回用于压裂液调配可行。

根据调查，本项目拟建 15000m³ 储水池，泸 203H153 中心泵站已建 1 座 20000m³ 储水池，建设单位同时在部分平台建成了中心储水池，之间已建成返排液联络干线和支线，目前在阳 101H37 平台已建 1 座 32000m³ 储水池，阳 101H14 已建 1 座 15000m³ 储水池、阳 101H41 平台已建 1 座 20000m³ 储水池，泸 203H58 中心泵站已建 1 座 22000m³ 储水池，目前区域已建总的储水池容积约 109000m³，当泸 205H16 中心储水池暂存能力不足时可及时向周边储水池调度。拟建项目采出水通过返排液管线输送至泸 205H16 中心储水池暂存后即可用于区域钻井工程配置压裂液使用，由于单井钻井压裂液用量较大，除清水外一般用量在 20000m³ 左右，则区域年压裂 23 口井即可消化本项目最大产水年份的采出水，根据调查，四川页岩气公司 2025 年内拟计划在探矿权范围内储层改造阳 101H17~阳 101H20、阳 101H46~阳 101H52、泸 206H5~泸 206H9、泸 201H1~泸 201H5 等共计 86 口井，2026 年拟计划储层改造 34 口井，因此本项目采出水依托周边钻井工程配置压裂液回用可行。同时拟建工程产生的返排液在本项目中心水池以及周边中心水池接纳能力不足的情况下（即应急状况下）再依托阳 33 井、寺 47 井、镇 2 井等 8 口回注井回注或交由污水处理厂处理，不外排。

（2）返排液回注可行性分析

拟建工程产生的返排液在本项目中心水池以及周边中心水池接纳能力不足的情况下（即应急状况下）再依托阳 33 井、寺 47 井、镇 2 井等 8 口回注井回注不外排，回注井情况详见表 2.1-6，若后期生产调整，也可转运至附近其他有环保手续和处置能力的其他回注井回注。

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）关于“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”要求，本评价选取阳 33 井、寺 47 井对回注井进行回注能力、“四性”进行代表性分析。

A、回注井基本情况

①阳 33 井回注井

1) 基本情况

阳 33 井位于龙马潭区双加镇，于 1972 年 4 月完井，完钻井深 2092.4m，1995 年 12 月转为回注井，回注层位为茅口组，设计回注量 156 万 m^3 。2016 年 12 月，泸州市人民政府办公室以“泸市府办函[2016]207”号文件批注阳 33 井回注井环保备案。回注能力为 350 m^3/d 。

2) 主要处理工艺

根据《蜀南气矿钻井井场、输气管线及输气田水管线项目（龙马潭区）临时环保备案报告》，回注水经沉淀处理后水质满足《气田水回注技术规范》（Q/SY01004-2016）要求。

3) 回注水质

回注水质执行《气田水回注技术规范》（Q/SY01004-2016）要求；根据回注井配套的水处理站的监测数据，经处理站处理后，回注入回注井的采出水中各项因子均满足前述标准要求。

②寺 47 井

1) 基本情况

寺 47 井于 2020 年 6 月 9 日获得泸州市合江生态环境局《寺 47 井回注工程建设项目环境影响报告表》的批复（合环建[2020]15 号），2020 年 10 月投入试运行，于 2021 年 4 月 26 日通过竣工环境保护验收，目前运行正常。寺 47 井回注站隶属于中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司蜀南气矿，位于四川省泸州市合江县大桥镇流石村 11 组。寺 47 井储层地下腾空体积为 $79.8 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计回注能力为 600 m^3/d ，主要作为长宁、泸州、自贡等地区气田钻井、开发、生产所产生的气田水回注井。

2) 主要处理工艺

根据《寺 47 井回注工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》，回注井主要采用沉淀+预处理工艺，处理后水质满足《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）的要求。

3) 回注水质

回注水质执行《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）的要求。

B、回注能力分析

本项目建设单位四川页岩气勘探开发有限责任公司与中石油蜀南气矿已签订气田水拉运及回注合同，根据安排，本项目暂定拟依托的阳 33 井、寺 47 井、镇 1 井和镇 2 井等共计 8 口回注井，目前剩余回注空间共计约 1547 万 m^3 ，日回注能力约 1680 m^3/d ，本项目建成后预计在 2025 年采出水产生量达到最大，约 450675 m^3 ，而拟建工程产生的返排液在本项目中心水池以及周边中心水池接纳能力不足的情况下

（即应急状况下）才考虑回注或外运处理，按照最不利情况根据《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》等要求按照 85%回用率计算，则最大年份需回注或处理量约 6.76 万 m^3 （185 m^3/d ），远低于回注井的日回注能力（1680 m^3/d ）。

C、回注“四性”分析

1) 寺 47 井回注井“四性”分析

封闭性：根据当地水文地质资料，寺 47 井所在区域具有供水意义的含水层为沙溪庙组，回注层为茅口组，其间有须家河组三段、五段等多个隔水层；寺 47 井西侧高寺构造近轴部有一逆断层，该断层向上断开下三叠统飞仙关组底界消失于下三叠统飞仙关组内部地层之中；向下断开下二叠统底界消失于志留系内部地层之中，非通天断层，注入后不会对具有供水意义的含水层（沙溪庙组）造成影响。回注区无通天断层，寺 47 井距离周边茅口组出露处最近距离约 64km（出露处位于宜宾市珙县、兴文县境内）。

井筒完整性：寺 47 井井口装置采用 KQ65-35/70 型采气树，2019 年 4 月在修井过程中更换了大四通。KQ65-35/70 型采气树工作压力 35MPa，强度压力 70MPa，全部承压件均采用优质合金钢锻件，并经防腐处理。井口装置工作压力远大于设计回注压力（6.3MPa）。根据修井报告，井口装置结构完整、密封良好，修井后期对井口装置进行了试压，试压结果评定为合格，固井质量满足回注要求。

配伍性：寺 47 井回注井主要接纳长宁、泸州、自贡等地区气田钻井、开发、生产所产生的气田水，经地面预处理后再进行回注。根据寺 47 井气田水回注可行性论证报告，蜀南气矿已对长宁、泸州、自贡等地区气田水与寺 47 井回注层地下水进行了配伍性试验，根据配伍性试验结果，所回注气田水与回注层地下水可以做到相容，不会产生二次沉淀堵塞地层。

环境可行性：寺 47 井主要接纳长宁、泸州、自贡等地区气田钻井、开发、生产所产生的气田水，无与油气开采无关的废水。回注井选用枯竭采气层进行回注，

回注层为茅口组，其上覆地层厚达 2498.47m，具有良好的封闭条件，能够有效阻隔天然气和地层水上窜。对照《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中回注井的选择等要求分析，寺 47 井选井满足技术要求。井管设表层套管、玻璃钢油管和油层套管共三层套管。根据调查同类型回注工程，在运行期间基本不会产生因套管破裂导致气田水泄漏污染地下水。

综上，寺 47 井回注井满足《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）中气田水回注生态环境保护要求，回注可行。

2) 阳 33 回注井“四性”分析

封闭性：根据《蜀南气矿钻井井场、输气管线及输气田水管线项目（龙马潭区）临时环保备案报告》，阳 33 回注井回注层位为茅口组，目的层作为原气藏封盖层，整个封盖层无断层，具有良好的封盖作用，在气藏形成的过程中，该地层有效阻止了天然气的逸散并将其保留下来。由于液体的渗透性弱于气体，故地层能起到防止地层水渗透的作用。目的层与地表最近层位中间封隔厚度较深，回注层本身为气藏封盖层，圈闭性较好，回注层位与浅层地下水有多个层位阻隔，每个层位均有较好的阻隔作用，无水力联系。

井筒完整性：根据资料和现场调查，阳 33 井回注井井身结构较好，套管及射孔段完好，固井质量合格；回注层位圈闭性较好，可回注空间大，回注层位上下隔离层不窜漏，注入层横向连通性好，满足注入量波及范围内无断层、无地表露头或出露点；有足够的吸渗能力，没有造成较高的泵注回压，不会引起回注水反注和外泄。

配伍性：阳 33 回注井主要接纳泸州江北片区所有气田水，各井场回注水与阳 33 井地层水水型均为 CaCl_2 ，从水型上无结垢可能。阳 33 回注井配置了沉淀池和预处理装置，通过预处理之后，回注水水质稳定，注入地层后不使粘土矿物产生水化膨胀或悬浮，与地层水混合后不会产生沉淀。本项目气田水水质简单，呈弱酸性，无剧毒物质，污染物类型较少，主要污染物为 Cl^- 。气田水与回注层位的配伍性和相容性较好。

环境可行性：根据《蜀南气矿钻井井场、输气管线及输气田水管线项目（龙马潭区）临时环保备案报告》，在阳 33 回注井上游及下游布置的地下水环境质量监测点各项监测因子均满足相应的环境质量标准，下游监测点环境质量没有明显高于上

游监测点的情况。阳 33 回注井制定了地下水跟踪监测制度，明确了跟踪监测方案和措施落实责任主体，对区域地下水变化情况，具备早预警、早发现、早治理条件。

综上，阳 33 回注井满足生态环境保护相关要求，回注可行。

(3) 返排液外运污水处理厂处理可行性分析

同时拟建工程产生的返排液在本项目中心水池以及周边中心水池接纳能力不足的情况下（即应急状况下）再依托阳 33 井、寺 47 井、镇 2 井等 8 口回注井回注或交由污水处理厂处理，本项目建成后预计在 2025 年采出水产生量达到最大，按照最不利情况产水量最大年份需回注或处理量约 6.76 万 m^3 （ $185\text{m}^3/\text{d}$ ）。

A、污水处理厂

根据与建设单位核实，目前川页确定了 3 家可依托的污水接纳单位：泸州市兴泸污水处理有限公司、四川泸天化麦王临港环保有限责任公司、四川瑞利生物科技有限公司。污水处理厂情况详见表 2.1-7。

B、该工业废水处理厂可行性分析

根据调查，建设单位目前确定的 3 家污水处理单位合计日处理能力约 $162.4 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ （ $4450\text{m}^3/\text{d}$ ），而本工程最不利情况产水量最大年份需回注或处理量约 6.76 万 m^3 （ $185\text{m}^3/\text{d}$ ），仅占其年处理能力的 4.1%，同时返排液通过在中心水池沉淀处理后水质可以满足污水处理厂进水水质要求，因此通过合理调配清运污水，污水处理厂完全能够接纳项目运营期的返排液，因此，项目钻井废水运至泸州市兴泸污水处理有限公司、四川泸天化麦王临港环保有限责任公司、四川瑞利生物科技有限公司处理是可行的，同时也可外运至其他具有完善环保手续和接纳条件的污水处理厂处理。

(4) 运输线路

本项目拟敷设返排液管线 8 条，根据开发计划时序，井区内返排液管线工程拟先于平台井站投产前实施，管线建成后，区域气田水管线将各平台、中心水池之间连通，压裂返排液可由管线输送至中心水池，最终无法回用时，采用罐车从泸 205H16 中心水池、泸 203H153 中心水池外运至回注井或污水处理厂，转运距离在 29~68km 之间，转运距离经济可行。

综上，本项目拟依托的回注井、污水处理厂可作为本项目在储存池暂存能力不足后应急情况下的回注、处理依托工程。废水罐车运至回注站约 29~68km，转运距离经济可行。

综上，本项目运营期的废水防治措施技术上可行，在气田广泛采用，技术成熟。环保投资主要是废水转输运行费、废水转运费用，经济技术可行。

13.3.2 地下水污染防治措施

(1) 源头控制措施

本项目利用原钻井工程遗留的事故池作为采出水池，在使用前应对水池防渗能力、池体结构进行检查和维修，防止泄漏和跑冒滴漏污染地下水。各平台井站应保持采出水池采出水的高频率转移，减少废水储存量和周期。气田水管道设置泄漏监测系统，在泵站设置 RTU、压力变送器、次声波传感器。当管道破损发生泄漏时，在 2 分钟内管线输送压力减少将触动自动控制阀，截断返排液的输送。并可以定位管线泄露点位，定位精度 $\leq$ 检测管段长度的 $\pm 1\%$ 。

(2) 分区防控措施

运营期各平台井站井口区域、采出水池、中心水池进行重点防渗，工艺装置区、平台泵站等设施地面需进行一般防渗，井站内其他区域进行简单防渗。采取上述防渗后可以减缓雨污废水下渗速率较慢，使得运营期站场发生地下水污染事故的可能性降低。本项目运营期的分区防渗方案如下表。

表 13.3-3 项目分区防渗方案一览表

分区	防渗系数	装置、单元名称	防渗措施
重点防渗区	应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，或采用铺设 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料防渗措施	各平台井站井口区域	方井壁为 60cm C25 抗渗钢筋砼，井底、井壁刷两遍水泥基渗透结晶型防水材料
		各平台井站采出水池（利用钻井储存池）	池墙及基础采用 100mm C30(P8)抗渗钢筋砼浇筑，池底为 400mm C30(P8)抗渗钢筋砼，并刷 1mm 水泥基渗透结晶型防水材料作防渗防腐层。
		中心水池	采用 C30 钢筋砼，砼采用商品砼，池壁采用 20mm 厚防渗砂浆抹面，刷水泥基渗透结晶型防渗涂料。
		集气站备用柴油发电机房	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼，柴油罐区设置围堰
一般防渗区	等效黏土层 1.5m， $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	工艺装置区	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼
		平台泵站	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石层，面层为 20cm 厚 C25 钢筋砼

简单防渗区	/	站内其他区域	一般地面硬化即可

(3) 跟踪监测

各平台井站周边有分散式地下水井，事故状态下地下水环境风险较大，运营期应制定地下水环境影响跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。环评建议本项目设置 11 个地下跟踪监测点位，地下水环境监测点位布置见表 13.3-4，具体位置详见附图 4。

表 13.3-4 地下水跟踪监测点位

编号	位置关系		监测点功能	监测层位
S1	上游	泸 205H14 平台井站上游居民水井	区域背景值监测点	风化带孔隙裂隙水
S3	下游	泸 205H14 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S5	侧面	泸 205H8 平台井站侧面居民水井	区域背景值监测点	风化带孔隙裂隙水
S6	下游	泸 205H8 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S7	下游	泸 205H16 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S10	下游	泸 203H123 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S13	下游	泸 205H17 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S16	上游	泸 205H20 平台井站上游居民水井	区域背景值监测点	风化带孔隙裂隙水
S18	下游	泸 205H20 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S20	下游	泸 205H21 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水
S34	下游	泸 205H24 平台井站下游居民水井	影响跟踪监测点	风化带孔隙裂隙水

监测项目：pH、石油类、汞^b、砷、六价铬、氯化物、硫化物。

监测频率：根据区域地下水特性、工程实施情况及污染物随地下水的迁移情况，在本项目验收时进行一次地下水监测，运营期每半年开展一次跟踪监测。如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加监测频次。

(4) 应急响应措施

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。查明并切断污染源，立即将污水等污染源转移，修复事故区。为下游受影响居民提供桶

装饮用水、另找水源等应急措施，确保居民正常用水的措施。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，合理布置封闭、截流措施，并对受污染水体进行抽排工作；将抽取的受污染地下水进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；当地下水中污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并开展土壤修复工作。

13.3.3 大气污染防治措施

本项目平台井站、管道检修、事故放空天然气引入站场放空立管直接放空。集气站放空天然气引入站场放空立管点燃后排放。

根据《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）和相关行业规范开展设备与管线组件密封点泄漏检测、修复，尽量减少站场天然气无组织排放。

以上措施总体较简单可操作，在油气田开发广泛采用；相应措施投资约纳入工程投资，经济技术可行。

13.3.4 噪声污染防治措施

本工程输气、气田水管道属于密闭运输，同时埋于地下，对地面声环境基本无影响。各平台井站新增撬装等噪声设备应采取减振措施，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。

以上措施总体较简单可操作，在油气田开发广泛采用，类比现有站场，厂界达标，周边居民点影响值达标。

表 13.3-5 拟建项目噪声防治措施及投资表

噪声防治措施名称	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
天然气开采撬装设备基础减震	数个	厂界达标	纳入工程投资
平台水泵基础减震、隔声罩	8 个	厂界达标	纳入工程投资
中心水池泵站泵房、隔声罩、减震	1 个	厂界达标	纳入工程投资
集气站备用柴油发电机独立机房	1 个	厂界达标	纳入工程投资

13.3.5 固体废物污染防治措施

(1) 一般固废治理措施

拟建的各井站使用缓蚀剂会产生废药剂桶，由作业区作业人员添加药剂后直接带走交由厂家回收处置，不在井站储存。

拟建项目采出水池污泥直接在采出水池内定期清掏处理，交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行制砖等资源化利用。

除砂器平均排砂 1 次/周，除砂器废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行制砖等资源化利用。

井站、集输管线每年检修 2-4 次，产生少量清管废渣、检修废渣，属于一般工业固废废物，产生量少，收集后定期交有能力且环保手续齐备的单位进行处置。

(2) 危险废物治理措施

(1) 处理方式

运营期泵撬运行后检修会产生更换的废润滑油（危险废物代码：900-214-08），由检修人员现场收集后带回作业区交有资质单位处理，现场不储存。

(2) 环境管理要求

拟建项目产生的危险废物应严格按照《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年 第 74 号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）等的管理要求，落实危险废物管理台账及申报制度、落实危险废物转移联单制度，确保危险废物按照规定交由有资质单位处置。其中管理台账应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）规定，落实危险废物管理台账记录的责任人，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息。

综上，本项目运营期的固废收集、处置措施技术上可行，在气田广泛采用，技术成熟。固废年处置费用占项目总体产值比例很小，经济上可行。

13.3.6 土壤环境保护措施

(1) 源头控制措施

1) 因采出气不含 H_2S ， CO_2 分压 $\leq 0.021MPa$ 。根据《天然气脱水设计规范》（SY/T0076-2008）要求，采气管线不采取内防腐措施；采气管线采用加强级 3PE 防腐形式；

2) 设备、管道及钢结构表面除锈等级均为 Sa2.5 级。本工程设备主要为两相流

量计、计量分离器橇等，设备本身自带防腐涂层。

3) 气田水管道泄漏监测系统分站设置在各管线起点平台泵橇站内。在泵站设置 1 套数据采集终端 RTU，进出口管线设置 1 台压力变送器和 1 台次声波传感器。当管道破损发生泄漏时，在 2 分钟内管线输送压力减少将触动自动控制阀，截断返排液的输送。并可以定位管线泄露点位，定位精度≤检测管段长度的±1%。

4) 保持采出水池采出水的高频率转移，减少废水储存量和周期。本项目利用原钻井工程遗留的储存池作为采出水池，在使用前应对水池防渗能力、池体结构进行检查和维修，防止泄漏和跑冒滴漏污染地下水。

(2) 过程防控措施

1) 运营期，各平台井站采用分区防渗，井口区域、采出水池、备用柴油发电机房为重点防渗区，工艺装置区为一般防渗区，其他为简单防渗区；

2) 集气站柴油罐区设置围堰，以防柴油泄漏发生地面漫流，防止土壤污染。定期对管道腐蚀情况及壁厚进行检测，发现问题及时处理，防止泄漏事故的发生；加强水池的巡视和检修、保证废水不泄漏和外溢；

3) 对管道及井口的压力进行实时监控，当发生泄漏事故时可通过压力变化及时发现，然后采取维抢修及回收落地油和被污染的土壤等措施控制事故对周围环境造成的影响，进一步防止污染地下水。

(3) 跟踪监测

为了建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，本项目制定长期跟踪监测计划。结合平台所在土壤类型、平台分布情况制定跟踪监测计划，见表 13.3-6。

表 13.3-6 运营期土壤跟踪监测计划表

序号	监测点位	监测因子	监测频次
1	泸 205H14 平台井站采出水池旁	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	1 年/次
2	泸 205H8 平台井站采出水池旁	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
3	泸 205H16 平台井站采出水池旁	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
4	泸 205H17 平台井站采出水池旁	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
5	泸 205H20 平台井站采出水池旁	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
6	泸 205H21 平台井站采出水池旁	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
7	泸 203H123 平台井站采出水池	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	

	旁		
8	泸 205H24 平台井站采出水池旁	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	
当监测指标出现异常时，应按照 GB 36600 的表 1 中的污染物项目开展补充监测。			

13.4 温室气体管控

13.4.1 工艺措施

(1) 储层改造阶段产气量低于 2000m³/d 时将天然气引至燃烧池点燃，产气量大于 2000m³/d 时通过临时一体化撬装装置引入集气管道外输利用，可减少施工期甲烷排放量。

(2) 集气站放空废气采取点火后排放，平台井站放空废气可尽量采取点火后排放，甲烷变成二氧化碳后的碳排放，可减少运营期非正常工况甲烷排放量。

(2) 各集输管线末端井站设有清管收球筒撬，可对集气管线定期进行清管，减小天然气输送的压力能损耗，提高管道输送效率，达到节能的目的。站内设备选型，选用密闭性能好，使用寿命长，密闭性好的阀门及分离、计量、调压设备，既降低了能耗，又避免了天然气的损耗。定期开展设备与管线组件密封点泄漏组件泄漏检测。

(3) 井口设置安全截断阀可在事故工况下迅速关闭井口，减少事故或维修时天然气的放空量，有效减少天然气的损失。

(4) 输气管道清管采用密闭清管工艺，减少天然气放空，减少了碳排放；

(5) 采用 SCADA 系统进行管理，防止人为的误操作，加强了事故分析和处理能力，在事故发生时减少了页岩气的放空量。

(6) 各平台井站均为无人值守，减少了大量的生活用气，减少了碳排放；

(7) 合理确定供、配电线路导线和电缆的截面，降低线路损耗，降低电能消耗，减少了碳排放；

(8) 选用节能型低损耗变压器，合理选择变压器容量，降低损耗。

(9) 选择高效、节能型的光源和灯具，户外照明用灯采用光电集中控制。

(10) 电气设备选型遵循设备技术先进、寿命长、运行安全可靠、标准化和经济合理的原则，采用国内先进可靠和高效节能的电气产品。

(11) 各平台井站均为无人值守站场，无生活用水需求，无生活用水需求，减少了大量的生活用水，节约了能源。

13.4.2 管理措施

西南油气田公司是国家重点用能单位，纳入了国家万家企业节能低碳行动企业名单和四川省千户企业名单。作为西南油气田的下属单位，本项目纳入上级单位的能源管理体系，按照万家企业的要求，贯彻落实能源管理制度，做好能源利用全过程管理，注重节能文化建设，做到工作持续改进、管理持续优化、能效持续提高。

依据西南油气田公司 QHSE 管理体系，《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月修订）、《重点用能单位“百千万”行动》（发改环资〔2017〕1909 号）、《能源管理体系 要求及使用指南》（GB/T 23331—2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587—2008）等有关要求，依据公司 QHSE 管理体系，贯彻落实能源管理制度，做好能源利用全过程管理，注重节能文化建设，做到工作持续改进、管理持续优化、能效持续提高。节能管理措施如下：

1. 能源管理机构：项目设置兼职的节能管理岗位，负责能源消费数据的统计、分析工作。
2. 能源定额管理：本项目对燃料气、电力、新鲜水进行能源目标管理。重点对下属的脱水站、增压站、各单井站实施定额管理，并每年核定，定期修订，节能目标或耗能定额纳入员工工业绩考核。
3. 能源统计管理：本项目的能源计量器具的配备和管理应符合《能源计量器具配备规范》（Q/SY 14212—2018）。
4. 节能监测管理：本项目按照公司下达的监测计划要求，对主要用能设备，每五年至少进行一次节能监测，项目在用的设备经监测不符合国家、行业节能标准要求时，需组织整改。
5. 推进能源管控工作：本项目按照“整体部署、技术引导、管理指引、评估诊断”的总体工作思路，依托信息技术、依靠科技创新和技术进步，充分利用多种资金渠道，努力推进能源节约向能源管控转变，不断提升能源科学化管理水平，为提质增效、稳健发展提供支持和保障。
6. 推进天然气放空管控工作：本项目对规律性、可控制的天然气放空进行管控，落实温室气体管控措施。
7. 节能宣传培训：积极组织宣传国家、地方政府和公司的节能方针、政策、法规、标准，普及节能知识，提高员工节能意识。
8. 经济运行：本项目根据《油气田电网经济运行规范》（SY/T 6373—2016）等

标准的要求，加强经济运行管理，实现高效低耗的经济运行状态。

13.5 退役期污染防治措施可行性论证

(1) 输气管道处置措施

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：第四十二条管道停止运行、封存、报废的，管道企业应当采取必要的安全防护措施，并报县级以上地方人民政府主管管道保护工作的部门备案。

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）：“8.1.1 所有就地弃置管段的两段应进行隔离”、“8.1.2 穿越水体、环境敏感区等就地弃置管段应在穿越的入土点和出土点进行隔离。其他就地弃置管道宜 2~4km 设置一处隔离，可根据管道走位地形状况适当调整隔离间距”、“8.1.3 分段隔离可采用焊接封头、盲板或者管塞等方式进行，分段隔离材料应满足环保、防水、防渗透、耐老化、不可压缩、防腐蚀等性能要求”。

若本项目区块内井场关井停产后管线不再使用时，需对天然气管道做报废处理，建设单位应严格落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中报废天然气管道要求；同时也应参照执行《报废油气长输管道处置技术规范》等相关要求。

(2) 井站处置措施

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

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

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

(3) 气田水管线：本工程气田水管道停水碰口完成后，利用清水对原管道内残留气田水进行置换，依托管线两头现有平台设置废水收集和处置，再对停用管道两端进行封堵，废水外运污水处理厂处置。

(4) 永久性占地地表恢复：井场经过清理后，永久性占地范围内的水泥平台或

砂砾石铺垫被清理，随后根据周边区域的自然现状对其进行恢复，使井场恢复到相对自然的一种状态，井场范围内的自然植被会逐渐得以恢复。为使土地功能尽快恢复，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。

综合，以上措施总体技术成熟，在油气田开发中广泛采用，技术可行。环保投资较小，经济技术可行。

13.6 环保措施汇总

拟采取的环保措施技术、经济可行，汇总如下表 13.6-1。

表 13.6-1

本项目环保措施及投资估算

单位：万元

时期	环境因素	污染物及措施	工程内容及工程量	效果分析	投资估算
施工期	地表水	钻前工程施工废水处理	沉淀后回用	施工废水经沉淀处理后全部回用	**
		洗井废水、场地雨水	配制压裂液回用	配制压裂液回用，不外排	**
		压裂返排液	回用于同平台或区块内压裂工序，暂时不能回用的通过返排液管道输送至中心水池暂存后等待回用	设置压裂返排液输送管线和平台泵站外输压裂返排液，配制压裂液回用，不外排	**
		钻井废水	不能回用的外运有资质的污水处理厂处理达标排放	外运有资质的污水处理厂处理达标排放，不外排	**
		井场清污分流排水沟，储存池	场内井口沿基础周围有场内排水明沟接入井口方井；井场周边设雨水沟将雨水排入附近溪沟，新建 4 个平台井场修建储存池 500m ³ ，用于收集暴雨期污染区场地雨水和作为污废水应急收集使用	清污分流减少废水量，减轻对环境的污染	**
		生活污水	钻前工程施工期租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用当地旱厕处置；钻井、储层改造工程期间生活污水利用井场及生活区环保厕所进行处置	委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理	**
	地下水、土壤	钻井工艺措施	采用近平衡钻井方式，一开钻井采用清水钻井，分段采用套管进行固井作业	防止钻井过程中钻井液漏失对浅层地下水水质产生不良影响	**
		井场分区防渗	重点防渗区：钻井基础区、泥浆循环系统区、清洁化生产装置区、集液池、清洁化堆放场、动力设备区、柴油罐区、燃烧池、储存池、隔油池按照重点防渗进行修建和处理，油罐区四周设围堰和隔油池	防渗能力：应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，或采用铺设 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料防渗措施；	**
			一般防渗区：泥浆储备罐区、环保厕所基础、生活垃圾箱放置点等	防渗能力：等效黏土层 1.5m， $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	**

时期	环境因素	污染物及措施	工程内容及工程量	效果分析	投资估算
		应急管理措施	出现井漏时及时排查井场周边地下水饮用水源，如出现异常应立即组织非自来水用户集中供水，设计中做好及时堵漏准备，防止钻井液漏失进入地下水	减少井漏对区域分散式水井的影响	**
	大气	施工场地扬尘防治措施	洒水防尘，固定施工作业点围挡作业	减轻施工扬尘及机具尾气对大气环境的影响	**
		燃油废气治理	采用网电供电，停电时使用轻质柴油为燃料，使用符合环保要求的柴油机和发电机，使用设备自带的排气设备排放	对环境影响控制在可接受范围内	**
		测试放喷废气	测试放喷管口高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，利用燃烧池减低辐射影响	对环境保护目标不造成影响，符合环保和钻井井控安全要求	**
	噪声	减震隔声降噪	柴油机、发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪；设备置于活动板房内，隔声降噪；设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪，除钻井作业外钻前施工、油气集输工程、储层改造施工等应合理安排施工时间，禁止夜间施工。	最大程度降低噪声源源强	**
		功能置换措施	钻井工程施工期对受噪声影响居民协商通过临时搬迁或租用其房屋作本项目生活区用房的方式解决噪声污染问题，取得居民谅解，避免环保纠纷。通过采取协调的方式来减小影响和避免纠纷与投诉	最大程度减少对当地声环境的影响，避免噪声扰民环保纠纷	
	固体废物	钻井岩屑及泥渣处置	水基（清水）岩屑经岩屑不落地系统收集、脱水后，液相回用于压裂工序，水基岩屑固相进行资源综合利用；油基岩屑采用钢罐或吨桶不落地收集后交由有危险废物处置资质的单位进行处置，污泥外运至一般工业固废处置场处置或资源化利用	水基岩屑资源化利用应满足国家行业技术政策和相关环保要求及相应产品质量标准，油基钻屑、污泥妥善处置	**
		沾染废油的废防渗材料	交由有危险废物处置资质的单位进行处置	妥善处置	**
		施工废料	经收集后外售回收利用	妥善处置	**
		废油	收集后由建设单位或有资质的单位回收利用	提高资源利用效率	**
		废包装材料	由厂家或有资质的单位回收	减轻对环境的污染	**
		工程泥浆	管线工程顶管施工产生的工程泥浆经收集晾干后外运砖厂资源利用	减轻对环境的污染	**
		生活垃圾处置	每个钻井井场、生活区各设 1 处垃圾收集点，完钻后由环卫部门统一清运处置	减轻对环境的污染	**

时期	环境因素	污染物及措施	工程内容及工程量	效果分析	投资估算
		土石方	工程土石方就地平衡，不设置弃土场，新建井场剥离表土设置耕植土堆放场临时堆存，撒播草籽防止水土流失	不产生弃土	**
	生态环境	生态恢复	燃烧池、井场（后续不利用部分）等设施待集输工程建设完毕后进行拆除和恢复；表土临时堆存并撒播草籽，后期用于井场临时占地恢复使用；井场周边按照规范要求设置防火隔离带；对管线施工作业带覆土回填，管线工程全线进行覆土恢复；	恢复地表植被，保持当地生态景观一致性	**
	环境风险	环境风险防范	钻井及储层改造过程中严格按照规范和设计施工；各井场制定应急预案并加强演练；对周边居民进行环境风险应急培训、演练；加强环境风险管理及物资储备等；柴油储罐、盐酸储罐区设置围堰等	/	**
运营期	污水	采出水、井下作业废水	利用钻井工程保留的储存池暂存，气田水管道输送至中心水池调配给区域的井站压裂回用、回注或污水处理厂处理，不外排。	尽量配制压裂液回用，减少回注量，不外排	**
	废气	站场放空废气	通过站场放空立管进行放空	/	**
		清管废气	通过站场放空立管进行放空	/	**
	地下水、土壤	源头控制措施	保持采出水的高频率转运，减少废水储存量和周期。	/	**
		分区防渗	重点防渗区：采出水池、井口区域、集气站备用柴油发电机机房，一般防渗区：工艺装置区，防渗要求：等效黏土层 1.5m， $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	重点防渗区防渗要求：应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，或采用铺设 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料防渗措施。 一般防渗区防渗要求：等效黏土层 1.5m， $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	**
	噪声	设备噪声	采取隔声、减振等噪声防治措施，管道设柔性连接	最大程度降低噪声源源强	**

时期	环境因素	污染物及措施	工程内容及工程量	效果分析	投资估算
		放空噪声	瞬时噪声，距离居民点较远	最大程度降低噪声源源强	
	固体废物	废润滑油	更换后直接带走交由作业区再统一交由资质的单位处置	不外排	**
		采出水池淤泥	井站内不设置暂存间，直接委托有资质的单位定期清掏收集后外运，交由处理能力且环保手续齐备的单位（砖厂、水泥厂等）进行资源化利用。	不外排	**
		清管废物、检修废渣、废砂石	由作业区工作人员统一收集交由一般固废处理场处置	不外排	**
	风险	环境风险防范	集气站站场四周宜设不低于 2.2m 的非燃烧材料围墙或围栏；管线设截断阀、自控系统、设置警示标志，根据安全评价划定安全防护距离，制定突发环境事件应急预案，并加强演练	/	**
退役期	废水	清洗废水	外运有相关协议的污水处理厂处理	施工现场无遗留，不外排	**
		生活污水	依托当地旱厕收集后农用	施工现场无遗留，不外排	**
	固体废物	生活垃圾	定点收集后，由环卫部门集中处置	施工现场无遗留，不外排	**
		建筑垃圾	收集后清运至建筑垃圾填埋场处置	施工现场无遗留，不外排	**
	生态恢复		地面设施拆除、地下截去至少 1m 的井筒并用水泥灌注封井、井场清理等。在闭井施工操作中注意降尘措施，文明施工，防止水泥等的洒落与飘散，同时在清理井场时防止飞灰、扬尘的产生。对井场、进场道路等占地进行生态恢复、复垦，可增施肥料，加强灌溉等。	总体全面复垦为耕地，耕地复垦率 100%	**
投资合计					**

14 环境影响经济损益分析

14.1 社会效益分析

页岩气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展页岩气已成为当代的世界潮流，随着全球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，随着能源结构的优化，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，页岩气作为优质燃料和重要的化工原料，国家各部门极力鼓励和提倡页岩气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，页岩气作为清洁能源越来越受到重视，致使页岩气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国页岩气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

本工程建设将加快区域页岩气勘探开发，提高国家能源供应安全性，优化国家能源结构，对于缓解区域页岩气供需矛盾，减少污染物排放，建设环境友好型社会，推动经济发展，可观的经济收益和良好的社会效益，本项目的建设具有重要意义。

14.2 经济效益分析

本项目建设完成后，区块设计总产能 $**** \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，以当前市场天然气价格 2 元/ m^3 计，年产值可达**亿元，具有较好的经济效益，并可带动区域内相关产业的发展。

14.3 环境效益分析

14.3.1 环境保护费用统计

工程环境保护费用由环境保护投资和运行费用两部分组成。

(1) 环境保护投资

环保投资是与治理，预防污染和生态保护措施有关的所有工程费用的总和，它既包括治理污染、保护环境的设施费用，又包括既为生产所需，又为治理污染服务，但主要目的是为改善环境的设施费用，计算公式为：

$$H_T = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij} + \sum_{k=1}^Q A_k$$

式中： X_{ij} ：包括“三同时”在内的用于防治污染，“三废”综合利用等项目费用；

A_K ：环保建设过程中的软件费用（包括设计费、管理费、环境影响评价费等）；

i ：“三同时”项目个数（ $i=1、2、3……m$ ）；

J ：“三同时”以外项目数（ $j=1、2、3……n$ ）；

k ：建设过程中软费用类目数（ $k=1、2、3……Q$ ）；

本项目总环保投资****万元，具体分项投资详见表 15.5-1。占项目总投资（****万元）的 1.6%，按 15 年的环保设施使用年限计算，则环保投资为 399 万元/a。

（2）运行费用

运行费用是为了充分保证环保措施的使用效率、维持其正常运行而消耗的费用，主要包括人工费、水电费、危险固废处置费、设备维护费、设备折旧费等。经估算，工程运行生产后，环保设施运行费用约为**万元/a。

通过以上环保投资及运行费用估算，环保费用为**万元/a，占年经济效益的 0.295%。

14.3.2 效益指标

拟建项目的环境保护效益就是指环境污染控制投资费用所能获取的经济效益，它一般包括直接经济效益和间接经济效益。

（1）直接经济效益

拟建项目在“三废”治理过程中，突出对资源的回收和综合利用，取得良好的经济效益，拟建平台井站缓蚀剂由作业区作业人员添加药剂后空桶直接带走交由厂家回收处置，预计回收价值约**万元。

（2）间接经济效益

间接经济效益是指环保设施实施后所产生的社会效益，包括环境污染所造成损失的减少、人体健康水平的提高、污染物达标后免交的排污费、罚款、赔偿费等。根据《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日实施）、《环境保护税税目税额表》及《应税污染物和当量值表》等规定的，若不采取环保措施进行水污染物、固体废物和噪声有效削减，多缴纳的环保税估算见表 16.3-2。

表 14.3-2 运营期不治理企业将依法缴纳环保税

收费类别	排污收费因子	污染当量值 (kg)	单位收费值 (元)	未治理多排 污部分量 (t)	收费值 (万元/a)
废水	COD	1	1.4-14	523.38	730
	SS	4	1.4-14	50	17.5
	氨氮	0.8	1.4-14	1.5	2.6
固体 废弃物	危险废物	/	1000	16.5	1.65
	一般工业固废	/	25	2.8	0.07
合计	/	/	/	/	**

注：水污染物取最大值 14 元。

表 16.3-2 计算结果表明，若采取环保治理措施，企业运行期每年可少缴纳排污费**万元。

综上，经济效益总指标：**（万元/a）。

14.3.3 环境损益分析

（1）年净效益

年净效益指项目达产年环境保护措施产生的直接经济效益扣除污染治理运行费用之差。

年净效益=经济效益-费用指标=**万元，则企业可获得净效益**万元/a。

（2）效益与费用比

环保措施效益**万元/a 与其费用**万元/a 之比大于 1，表明拟建项目的环保设施综合经济指标较好，可实现环保设施的经济运行。

综上所述，无论是从年净效益分析，还是从效益与费用比分析，均表明拟建项目的环保投资在经济上是可行的。

15 环境管理与监测计划

15.1 环境管理要求

15.1.1 施工期环境管理要求

为最大限度的减少施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，必须制定严格的管理体制，严格执行各项管理措施，在施工中应在满足施工人员健康、确保施工安全进行的前提下，通过环境管理把施工期对环境的影响降到最低。建设单位应设专人负责施工作业进行，其职责在于监督施工单位在施工过程中的履行合同，同时监督施工单位落实环境保护措施情况。施工单位也应设 QHSE 管理人员负责落实环境管理制度。

由于各平台涉及钻前工程、钻井工程、储层改造工程和油气集输工程及运营五个阶段，建设单位应设专人负责监督不同施工单位在各自实施阶段过程中的环境保护工作，同时监督施工单位落实环境保护措施。在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施、水土保持措施、施工设备排放的废气及噪声控制措施和环境保护目标、环境监控措施、环保专项资金的落实等。

(1) 制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划。

(2) 监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况，监督施工期各项环保措施的落实情况。

(3) 在施工前对施工人员进行环境保护培训，组织开展工程建设期间环境保护的宣传教育与培训工作。

(4) 明确施工单位环保职责，施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。施工单位应建立环境监控台账，及时准确地记录不同施工阶段环境保护措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况，必要时配合图片进行说明。

(5) 明确施工人员作业区域，应严禁跨区域施工，还应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理。

(6) 工程建设不可避免地会对环境造成破坏，应制定好工程完成后的环境恢复

工作计划，并配置技术人员监督恢复进度及质量。

（7）在施工期间尽量限制作业带外植被的人为破坏，挖掘土石方应堆放在适当场所，并修建挡拦设施防止水土流失。在穿越工程施工前，制定穿越设施的建构筑物 and 环境保护方案，避免破坏穿越设施，并降低穿越施工的环境影响。

（8）为了保障各种环保措施合理有效实施，评价要求在工程建设中引入环境监理，由环境监理单位负责环保措施的监理工作，确保措施得到全面具体、合理有效地落实。主重点针对工程隐蔽工程（尤其重点防控区的防渗层施工）以及施工生态保护、生态恢复和环境风险防范、应急措施的环境监理。

15.1.2 运营期环境管理要求

本项目建成后由建设单位管理，建设单位已建立有一个较完善的健康、安全与环境管理体系（HSE），设置安全环保科，负责四川页岩气田环境的管理。运营期间，安全环保科的基本任务是负责组织、落实、监督企业的环保工作，主要职责如下：

（1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策。

（2）根据批准后的环境影响报告书，负责落实该项目的各项环保措施，建立环保档案，并加强生态环境保护宣传教育，提高员工的环保意识。

（3）负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜。

（4）监督企业执行环保“三同时”的情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查环境保护设施的运行情况，定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放。

（5）建立环境管理人员的环保职责要求，建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展。

（6）明确各类人员的职责，对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全企业范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识。

（7）建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

(8) 主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

(9) 根据项目风险评价的内容，对项目周边的居民进行安全、环保教育，提高当地居民的安全、环保意识；制定可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练。

15.1.3 退役期环境管理要求

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号），“工程设施退役，建设单位或生产经营单位应当按照相关要求，采取有效生态环境保护措施。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（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”。因此，项目退役后，应按照《废弃井封井回填技术指南（试行）》相关规定组织实施封井作业，对井站占地和占地外土壤、周边地下水进行调查，进行生态修复，并设置醒目的警示标志，加以保护，防止人为破坏和气体泄漏污染及发生环境风险事故，进而破坏生态环境。

15.2 污染排放清单及管理要求

15.2.1 污染排放清单

建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，污染物排放的分时段要求，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等。

(1) 废水

本项目运营期废水主要为集气站产生的采出水、气井维修产生的井下作业废水。井下作业废水、采出水通过气田水管线输送至中心泵站调配给区域的井站压裂回用、回注或污水处理厂处理，不外排。

(2) 废气

正常工况下，运营期间废气主要无站场设备、阀门、采出水池产生的非甲烷总烃，以无组织形式排放。

表 15.2-1 大气污染物排放清单

排	生产设施	原	排放	环境	污染	排	排	污染	执行污染物排放标准

放口	(平台井站)	辅材料组分要求	口基本情况	保护措施及主要运行参数	因子	放浓度 mg/m ³	放速率 kg/h	物排放量 t/a	名称	无组织排放监控点浓度限值 mg/m ³	速率限制 kg/h
无组织排放	泸 205H14、 泸 205H24、 泸 205H17、 泸 205H20、 泸 205H21、 泸 203H123	/	设备与管线组件密封点无组织排放	加强泄漏检测和修复	非甲烷总烃	/	/	0.0007	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020)	4.0	/
	泸 205H8、泸 205H16 (含集气站)	/				/	/	0.0013			/

(3) 固体废物

运营期固体废物主要为淤泥、清管废物、废润滑油、废砂石，废润滑油交由有相应危险废物处置资质的单位进行处置；清管废物、废分子筛、废砂石交一般固废处理场处置。

表 15.2-2 固体废物排放清单及执行标准一览表

固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物代码	预测产生量 t/a	去向
淤泥	采出水池	半固体	淤泥	一般废物	900-099-S07	16	井站内不设置暂存间，定期清理交有处理能力且环保手续齐备的单位（砖厂、水泥厂等）进行资源化利用
废油	检修作业	液体	矿物油类	危险废物	900-214-08	0.5	检修人员现场收集后带回作业区交有资质单位处理，现场不储存
清管废物	清管	固体	硫化亚铁及硫化铁	一般废物	900-099-S17	0.33	一般固废处理场处置
废砂石	采气	固体	砂石	一般废物	072-002-S12	2.5	

固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物代码	预测产生量 t/a	去向
检修废渣	检修作业	固体	硫化亚铁及硫化铁	一般废物	072-002-S12	0.016	

(4) 噪声

运营期间，各平台井站厂界噪声执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008），即昼间噪声排放限值 60dB（A），夜间 50dB（A）。

表 15.2-3 噪声源排放执行标准

排放标准及标准号		最大允许排放值		备注
		昼间 (dB)	夜间 (dB)	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	60	50	/

15.2.2 总量控制

本项目为页岩气产能建设项目，本项目施工和运营期均无废水外排，固体废物均能得到妥善处置，项目运营期正常工况下无有组织的大气污染物产生和排放。因此，结合项目产排污特点，建议本项目不设置污染物总量控制指标。

15.3 社会公开信息内容

本项目各阶段按照跟踪监测计划对地下水环境进行跟踪监测后，建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家环保部门相关规定定期向相关部门汇报并备案。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。同时将包括“建设项目特征因子的地下水环境监测值”在内的信息上报至相关部门。

15.4 环境管理台账

建设单位应根据《陆上石油天然气开采行业危险废物环境管理指南》《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》等文件要求，建立“三废”台账、转运联单等多项环保资料台账，如实记录工体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息；并借助 HSE 信息平台 and 环保数据信息系统，定期上报固废、废水等数据、报表，落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十六条关于建立工业固体废物管理台账的要求。

15.5 后评价管理要求

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）：陆地区块产能建设项目实施后，建设单位或生产经营单位应对地下水、生态、土壤等开展长期跟踪监测，发现问题应及时改正。项目正式投入生产或运营后，每3~5年开展一次环境影响后评价，依法报生态环境主管部门备案。按要求开展环评的现有滚动开发区块，可以不单独开展环境影响后评价，法律法规另有规定的除外。

15.6 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《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）和相关地下水、土壤导则要求，结合环评预计的环境影响情况，制定监测计划如下。企业自行监测计划制定、实施中可根据跟踪评价和项目实际情况进行优化调整。

表 15.6-1 项目施工期间监测计划表

环境要素	监测点		监测因子	监测频次	监测时段
大气环境	井喷事故情况	平台周边居民点	SO ₂ 、H ₂ S、甲烷	实时监控	事故
		事故井场 500m 范围内		实时监控	事故
地表水	废水泄漏地表水体	龙市河、沱江	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、硫化物、氯化物、石油类等	实时监控	事故
地下水	钻井液、储存池等泄漏	见表 13.1-3	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	实时监控	事故
环境噪声	出现噪声扰民投诉	井场场界、井场周边居民	昼间等效声级、夜间等效声级	昼夜各 1 次	/
土壤	井喷事故情况、漏油、钻井液洒落	见表 13.1-7	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	实时监控	事故

表 15.6-2 项目运营期间监测计划表

环境要素	监测点		监测因子	监测频次	监测时段
大气环境	井站、集输管道泄漏事故情况	平台周边居民	NO _x 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃	实时监控	事故
		泄漏点下风向		实时监控	事故
	平台井站厂界		非甲烷总烃	1 次/半年	定期
环境	平台井站厂界		昼间等效声级	1 次/季度	定期

环境要素	监测点	监测因子	监测频次	监测时段
噪声		夜间等效声级		
土壤环境	见表 13.3-6	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	1 次/年	定期
地下水	见表 13.3-4	pH、石油类、汞 ^b 、砷、六价铬、氯化物、硫化物	1 次/半年	定期

表 15.6-3 生态环境监测计划

监测项目	监测地点	监测内容	监测频次
生态修复效果	集输管道沿线和临时占地	土地复垦率、植被覆盖率	验收一次，后续根据生态恢复情况确定是否继续开展监测。

15.7 竣工环保验收

15.7.1 重新报批情形

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条，“建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。”

为推进石油天然气开发与生态环境保护相协调，深化石油天然气行业环评“放管服”改革，助力打好污染防治攻坚战，2019 年生态环境部办公厅发布了《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），阐述了对区块环评 7 种重新报批情形，具体如下：

- （1）产能总规模、新钻井总数量增加 30%及以上，
- （2）回注井增加；
- （3）占地面积范围内新增环境敏感区；
- （4）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；
- （5）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；
- （6）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；
- （7）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。

本项目若不涉及上述情形，应界定为一般变动，纳入排污许可和竣工环境保护

验收管理。若国家发布有新的政策要求或规定，则从其规定。

15.7.2 竣工环保验收

根据项目实际建成情况，分期或分平台进行竣工环境保护验收，按照国家和四川省相关要求进行验收；开采完毕后，按照《废弃井封井回填技术指南（试行）》相关规定采取封井作业。

各平台竣工环保验收要求见表 15.7-1。

表 15.7-1 竣工环保验收一览表

分项	验收项目		验收指标及要求
环境管理	环境管理制度及台账		具有环保机构，环保资料和污染物档案台账齐全
	环境风险事故档案		编制有环境风险应急预案，如施工过程中发生环境风险事故，环境事故档案资料齐全
	施工期环境监测		出现环保投诉或环境事故时环境监测报告资料齐全
污染防治措施	废水	钻井及储层改造施工期废水	收集的雨水、洗井废水、压裂返排液等废水经处理达标后回用区域平台压裂工序，暂时不能回用的通过返排液管道输送至中心水池暂存后等待回用。不可回用的钻井废水外运有资质的污水处理厂处理达标排放。建立钻井废水转移台账，废水转移时间、转移方式、转移量、转移去向等资料清楚
		施工期生活污水	设置环保厕所，对生活污水进行收集，委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理
		运营期井下作业废水、采出水	利用钻井工程保留的储存池暂存，返排液管线输送至中心泵站调配给区域的井站压裂回用、回注或污水处理厂处理，不外排，建立废水转移台账，废水转移时间、转移方式、转移量、转移去向等资料清楚
	废气	施工场地扬尘防治措施	洒水防尘，固定施工作业点围挡作业
		施工期燃油废气治理	采用网电供电，停电时使用轻质柴油为燃料，使用符合环保要求的柴油机和发电机，使用设备自带的排气设备排放
		施工期测试放喷废气	测试放喷管口高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，新建利用燃烧池减低辐射影响
		运营期放空废气	通过站场放空立管进行放空
		运营期清管废气	通过站场放空立管进行放空
	噪声	施工期	柴油机、发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪；设备置于活动板房内，隔声降噪；设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪，除钻井作业外钻前施工、油气集输工程、储层改造施工等应合理安排施工时间，禁止夜间施工。钻井工程施工期对受噪声影响居民协商通过临时搬迁或租用其房屋作本项目生活区用房的方式解决噪声污染问题，取得居民谅解，避免环保纠纷。通过采取协调的方式来减小影响和避免纠纷与投诉。
		运营期	采取隔声、减振等噪声防治措施，管道设柔性连接，平台井站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

分项	验收项目		验收指标及要求
			(GB12348-2008) 2 类标准。
	固体废物	施工期水基岩屑及泥渣	水基(清水)岩屑进行资源化利用, 外送加工利用水基岩屑, 应符合接纳企业对原材料的质量和规格要求。企业自身加工利用水基岩屑, 应符合国家行业技术政策和相关环保要求, 环保手续齐全; 絮凝沉淀污泥外运至一般工业固废处置场处置或资源化利用。建立水基岩屑转移台账, 执行转移联单制度。
		施工期油基岩屑	吨袋或吨桶收集后交由危废处置单位收运处置。建立井场油基岩屑转移台账, 执行转移联单制度, 油基岩屑转移时间、转移方式、转移量、处理后的岩屑转移量等资料清楚。验收时井场产生的油基岩屑妥善处置, 无油基岩屑堆存。
		施工期沾染废油的废防渗材料	交由危废处置单位收运处置。建立沾染废油的废防渗材料转移台账, 转移情况清楚。验收时沾染废油的废防渗材料已全部回收, 无沾染废油的废防渗材料暂存
		施工期剩余油基钻井液	油基钻井液由钻井队回收用于下一口井钻井工程, 转移时间、转移方式、转移量等资料清楚
		施工期生活垃圾收集点及环保厕所	已拆除并作迹地恢复, 现场无生活垃圾和生活污水遗留
		施工期工程泥浆	收集晾干后外运砖厂资源化利用
		施工期生活垃圾	设收集点后交由当地环卫部门统一处置
		施工废料	进行集中收集, 收集后交由资源回收企业回收利用
		施工期、运营期废油	交由有资质的单位回收综合利用。建立废油转移台账, 转移情况清楚。验收时废油已全部回收, 无废油暂存
		运营期采出水池淤泥	井站内不设置暂存间, 直接委托有资质的单位定期清掏收集后外运, 交有处理能力且环保手续齐备的单位(砖厂、水泥厂等)进行资源化利用, 执行转移联单制度。
		运营期清管废物、废砂石	交一般工业固废处置场, 现场无清管废物暂存
地下水、土壤保护措施	施工期	源头控制	井漏采用水泥堵漏。一开段利用清水钻井液迅速钻进, 有效避开浅层地下水存储地段, 随后下入套管, 在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。返排液管线设置泄漏监控、截断装置;
		防渗分区及防渗措施	重点防渗区: 中心水池、钻井基础区、泥浆循环系统区、清洁化生产装置区、集液池、清洁化堆放场、动力设备区、柴油罐区、燃烧池、储存池、隔油池按照重点防渗进行修建和处理, 油罐区四周设围堰和隔油池, 防渗能力: 应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$, 或采用铺设 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料防渗措施; 一般防渗区: 泥浆储备罐区、环保厕所基础、生活垃圾箱放置点等。防渗能力: 等效黏土层 1.5m, $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
		跟踪监测和应急响应	在项目场地外可能受到影响的下游布设 1 个地下水污染监控井; 跟踪监测发现居民水井受到污染时应查找污染原因, 发

分项	验收项目		验收指标及要求
			现渗漏的应临时抽干污水外运处置，并进行防渗补救，采取堵漏措施；制定应急预案、应急监测方案，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。查明并切断污染源，立即将污水、固废、油类等污染源转移，修复事故区；为下游受影响非自来水居民提供桶装饮用水、另找水源等应急措施，确保居民正常用水的措施。
	运营期	源头控制措施	保持采出水的高频率转运，减少废水储存量和周期。
		分区防渗	重点防渗区：中心水池、采出水池、井口区域、集气站备用柴油发电机机房，防渗要求：应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，或采用铺设 $k \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料防渗措施。 一般防渗区：工艺装置区，防渗要求：等效黏土层 1.5m， $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
生态保护措施	生态恢复措施		井场钻井设备、压裂测试设备进行搬迁，拆除生活区，生活区占地进行生态恢复，对管道占用耕地及时复耕，占用林地采用植草等措施进行恢复，考虑到采气工程和后期继续布井的需要，井场、燃烧池、废水池等继续保留，待项目退役后再进行生态恢复
环境风险	具有符合行业规范和环评要求的环境风险应急预案并在当地环保局进行了备案，站场配备可燃气体报警系统、气田水外溢报警器等监控设施及报警装置，返排液管道穿越地表水体加装钢制套管，设置泄漏检测系统，事故后能及时采取应急措施，组织各机构部门监测、抢险、救援、疏散，配备有应急物资。		

16 评价结论和建议

16.1 项目概况

泸 205 井区产能建设工程所属探矿权为川渝黔四川盆地南部泸县-长宁地区石油天然气页岩气勘查(****)，泸 205 井区产能建设工程位于四川省内江隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县。开采矿种为页岩气，不含硫化氢。项目新建泸 205H8、泸 205H14、泸 205H16（与泸 205-1 集气站合建）、泸 205H24、泸 205H17、泸 205H20、泸 205H21、泸 203H123 平台井站，共 8 座平台井站布设开发井 44 口，合计新增产能 ****m³/d (****×10⁸m³/a)。新建泸 205H14 集气支线、泸 205-1 集气站集气干线、泸 205H24 集气支线、泸 203H123 平台联络线干线、泸 205H21 集气支线、泸 205H20 集气支线、泸 205H17 集气支线，集输管线 8 条合计约 40.56km，敷设返排液管线 8 条合计 45.72km，新建中心水池 1 座（15000m³）。

项目建设周期为 2024 年~2026 年，周期 3 年。

项目总占地约 92.5588hm²，其中永久占地约 7.6895hm²，占地类型主要为耕地。

项目总投资****万元，其中环保投资****万元，占总投资的 1.6%。

各平台井站为无人值守站，均为 24 小时连续运行。

16.2 泸 205 井区区块开发现状及回顾性评价

(1) 泸 205 井区区块现有工程

泸 205 井区区块现有工程包括：泸 203H123 平台 7 口开发井、泸 205H17-2 井、泸 205H20-4 井、泸 205H21-1 井钻井工程（均已单独完成环评审批）。泸 203H123-4 井采气站环评试采规模为**m³/d（在建，完成环评审批）。泸 203H123 平台集气支线 15.5km（已建，完成环评审批）。

(2) 现有工程环境影响整体回顾性评价

根据各钻井工程调查，钻井期间产生少量的柴油发电废气，属于常规因子，属于短期影响，且各井站分散，基本不产生叠加影响，总体影响小。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。现有工程对区域大气环境总体影响小。钻井期间钻井废水回用或外委污水处理厂处理，未对周边地表水环境产生直接不

利影响。现有工程对区域地下水环境总体影响小。

根据各井站现状地下水水质监测结果，各居民水井水质均达标，影响总体较小可接受。根据各井站现状土壤监测结果，各监测样点均达标。土壤影响总体较小接受。区块现有工程对区域土壤环境总体无明显的污染影响。总体区块开发对区域土壤影响总体小可接受。

区域以农业生态系统为主，森林生态系统、灌丛和灌草丛生态系统为辅，少量水生生态系统。总体对各生态系统的结构、稳定性和功能均未产生明显不利影响。总体区块开发的累计影响程度小，对区域生态环境的影响小。

(3) 现有工程主要环境问题及改进措施

通过现场检测可知钻井期间泸 205H21 平台井站临近的居民点噪声超标。评价建议可进一步加强沟通协调，必要时可采取应采取功能置换、设置隔声屏障、安装通风式隔声窗或临时撤离等措施，避免环保纠纷。

16.3 相关法律、法规、政策、规划符合性及选址、选线布局合理性

(1) 相关法律、法规、政策、规划符合性

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《石油天然气开采业污染防治技术政策》《页岩气产业政策》《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》《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）、《四川省主体功能区规划》《四川省矿产资源总体规划》（2021-2025 年）。相项目选址不涉及生态红线，符合《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》（川府发[2020]9 号）、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，符合自贡市、内江市、泸州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通知等的相关要求。

(2) 管道选线合理性

本项目管道建设走向主要由现有井场位置决定，结合土地利用现状图，现有井场周边，各井场之间沿线基本农田广泛分布，同时管道选址要考虑避让城镇区、水库、与居民房屋保持 5m 以上的距离。本项目管道建设临时占地难以避让基本农田，项目必须占用基本农田。

本工程管道临时占用基本农田，基本农田范围内不修建永久占地，管道敷设后，

及时进行覆土复耕，恢复原土地利用类型；建设单位应按照（自然资规〔2019〕1号）的要求，施工前向当地自然资源主管部门申请临时用地并编制土地复垦方案，经批准后方可临时占用，向自然资源主管部门备案。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）要求。

拟建项目管线经过地属于二、三级地区，不在当地城镇规划区内。管道沿线不涉及特殊生态敏感区（自然保护区、世界文化和自然遗产地），亦不涉及重要生态敏感区（风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、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、越冬场和洄游通道、天然渔场）、管道沿线不涉及四川省生态保护红线和一般生态空间。

管道沿线区域无学校、医院、城镇、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感区。永久基本农田临时占用符合国家规定。水土流失重点防治区的影响可控。管线穿越河沟对地表水、水生生态的影响小可接受。

管道沿线周边主要为少量散户居民，管线与农户最近的距离约 7m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中要求的 5m 范围内无建、构筑物的要求。避免了从居民聚集地中间穿越，尽量从离民房较远的旱地、农田穿越，减少了环境风险。

综上，通过采取评价提出的污染防治、生态保护与恢复、风险防范和应急措施，管道建设总体对环境影响小可接受。因此，拟建工程管线线路走向合理。

（3）站场选址合理性分析

本项目各采气站属于五级站，采气站站场防火间距 30m，放空管防火间距 60m。泸 205-1 集气站属于四级站，泸 205-1 集气站装置区防火间距 35m，放空管防火间距 60m。本项目各站场距离最近的居民约 40m，放空管距离最近居民约 70m。满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）。

受“地面建设服从地下油气资料分布”原则的限制，本项目各站场需要在原井场内建设，结合各钻井井场现状占地情况，基本为基本农田，因此本项目站场用地需要占用永久基本农田，难以避让。

各站场均依托原有钻井井场建设，减少了新占地带来的环境影响，减少了施工期的环境影响，各站场不涉及生态环境特殊、重要敏感区。不涉及四川省生态保护红线和一般生态空间，不涉及饮用水源保护区。距离周边学校、医院、城镇、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感区距离较远。

各站场通过采取评价提出的污染防治、风险防范和应急措施，各站场建设总体对环境影响小可接受。综上，各站选址合理。

(4) 平面布置环境合理性

放空区尽量远离居民，有利于减少噪声和废气对周边居民的影响。采气站场设备噪声小，布置在站内中间，距离居民距离较远，预计厂界达标，居民影响小。通过采取减震、隔声措施，可以满足厂界达标要求，对周边居民的影响小。综上，从环境角度，各站场平面布置合理。

16.4 项目环境敏感性

本项目距离上游水库水源地保护区最近距离 2.3km，选址选线均不涉及饮用水源保护区。本项目泸 205H17 平台井站距离最近古湖风景名胜区 1.23km。本项目泸 205H14 集气支线（同沟敷设返排液管线）穿越龙市河下游 0.29km（直线距离 0.2km）为市级文物保护单位石渔滩桥（目前已垮塌）。本项目集输管线生态评价范围内涉及公益林 6.69 公顷，其中，国家二级公益林 6.63 公顷，地方公益林 0.06 公顷，但不在本项目施工作业带范围内。因此本项目涉及的主要环境敏感区为公益林、基本农田和水土流失重点治理区，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，不涉及基本草原、自然公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，不涉及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，不涉及天然渔场，水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区等。不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。本项目不涉及生态红线。

16.5 环境质量现状评价

(1) 环境空气质量现状

根据《自贡市 2022 年环境质量公报》《内江市 2022 年环境质量公报》《泸州市 2022 年环境质量公报》，项目所在区域环境质量 $PM_{2.5}$ 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，另外自贡市 O_3 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于不达标区域。

《自贡市大气环境质量限期达标规划》《泸州市空气环境质量限期达标规划（2018-2025）》（泸委办〔2018〕41 号）、《内江市人民政府办公室关于印发内江市大气环境质量限期达标规划的通知内府办发〔2018〕64 号》，提出了大气环境质量

限期达标战略。拟建项目为天然气开采工程，项目建成后可提高区域页岩气规模产能。有利于促进页岩气就地高效转化利用。营运期天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放；无组织排放非甲烷总烃量很少。因此本项目建设总体符合区域大气环境质量改善目标的管理要求。

本次评价对区域环境空气质量现状进行了补充监测，监测结果表明项目所在区域非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值要求。

（2）地表水环境质量现状

本项目所在区域属于沱江水系，主要地表水体主要为龙市河以及沱江支流等。根据本次评价对地表水断面现状监测，项目区地表水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

（3）地下水环境质量现状

本项目各监测井、引用的监测点各项监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，石油类满足参照的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

（4）声环境质量现状

泸 205H21 集气支线铁路穿越点、泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线绵泸高铁穿越点旁居民点满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 4b 类标准，泸 205H20 中转泵站-泸 203H153 中心泵站返排液联络线龙城大道穿越点旁居民点满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 4a 类标准。其余平台井站、集输管线沿线以及居民点均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准。

（5）土壤环境质量现状

项目调查范围内土壤监测点各项指标满足《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（试行）》（GB3660-2018）中的风险筛选值标准限值要求。石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中二类用地筛选值以及钡满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表 1 中二类用地筛选值。根据土壤导则表 D.1 土壤盐化分级标准、表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，本项目位于半湿润和半干旱地区，各监测点土壤属于“轻度盐化、未盐化”，无酸化或碱化。

（6）生态环境现状

本项目建设区域涉及四川省内江市隆昌市、自贡市富顺县、泸州市泸县，生态功能区属于：I四川盆地亚热带湿润气候生态区，I2 盆地丘陵农林复合生态亚区，I2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区。本项目施工占地为 92.5588hm²，占地类型主要有森林、农业植被及无植被地段，主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等，以农田生态系统为主。评价范围暂未发现有国家重点保护野生植物、红色名录物种及古树名木的分布。通过查阅资料 and 人员访问记录及此次调查，发现评价区内有王锦蛇、乌梢蛇 2 种易危动物，重点保护动物中国林蛙。

16.6 主要环境影响及环境保护措施

（1）地表水环境影响及环境保护措施

本项目钻前工程、油气集输工程施工期产生的废水经沉淀后回用；钻井过程中拦污挡墙收集的雨水、洗井废水、压裂返排液等经处理后回用于本平台及其他平台压裂工序，不能及时回用的压裂返排液通过返排液管线输送至中心储水池暂存后再循环利用。钻井废水不可回用部分经预处理后，交由有资质的污水处理单位处置。钻井、储层改造施工期生活污水经环保厕所收集后委托周边城镇污水处理厂采用吸粪车清运处理。

运营期井下作业废水、采出水经采出水池收集后通过返排液管道转移至泸 205H16 中心储水池、泸 203H153 中心储水池暂存调配用于区域钻井工程配置压裂液使用，当中心储水池接纳能力不足时再拉运回注或污水处理厂处理，不在当地排放。

项目产生的污废水经妥善处理，对地表水环境影响较小。

（2）地下水环境影响及环境保护措施

本项目施工期钻井采用近平衡钻井技术，井筒内的钻井液柱压力稍大于裸露地层的压力，钻井过程中地层地下水压力及水位均维持原状。对于钻井事故性的溢流，会在第一时间由预制的堵漏剂进行处置。因此，在整个钻井过程中地层地下水位均不会受到影响。钻井达到各段预定深度后均进行固井作业，下入套管并注入水泥浆至水泥浆返至地面，封固套管和井壁之间环形空间的作业。各地层和套管之间均完全封闭，使各地层由于钻井而形成的通道被彻底封堵。因此，生产过程中油气通道对地下水水位的影响也不会造成漏失。

根据本项目钻井工艺，一开钻井液均使用纯清水，对于有供水意义的含水层，钻井液均以清水为主，钻井液对水质基本没有影响。

钻井工程压裂过程中会有部分压裂水滞留在地层，压裂水绝大部分为清水，其余主要成分为钾盐和有机聚合物，压裂对浅表具有供水意义的地下水没有影响。

井场污染物和油基岩屑堆放，在做好相关防渗和防护工作后，可以将对地下水环境影响降低至最低，对地下水影响小。但施工状况下平台内储存的施工材料、存储不到位和污废水储存设施破损，发生漏失会造成地表污染物入渗，对地下水可能造成较大的污染。

在对中心水池、储存池、柴油罐等暂存设施加强管理，构筑物按照重点防渗进行处理，对柴油罐设置围堰；加强对工程周边水井的巡视和监测，在发生储存容器破损后，及时采取处置措施，减少工程建设对地下水环境的影响。井场污染物和油基岩屑堆放，在做好相关防渗和防护工作后，可以将对地下水环境影响降低至最低，对地下水影响小。

（3）土壤环境影响及环境保护措施

本项目施工期间对土壤的污染主要是储存池、落地油污、含油固体废物、钻井泥浆等泄漏后可能导致土壤污染；运营期间，采出水、柴油等泄漏可能对土壤造成污染。服务期满后，本项目无废气、废水、废渣等污染物产生和排放，对土壤环境影响小。通过严格落实分区防渗措施、废水、固废等污染防治措施和环境风险防范措施，项目对土壤环境影响总体较小。

（4）大气环境影响及环境保护措施

施工期产生的扬尘对施工区域周边一定范围内的环境空气质量造成影响，但通过采取防尘洒水措施后，影响可得到有效控制，并且随着施工期的结束而结束；施工过程中施工机具尾气所含 CO 和烃类污染物排放量小，对周围环境空气质量影响小；钻井阶段采用网电供电，柴油发电机仅作为备用电源，无燃油废气排放，影响较小；采气站场与集气站清管、检修废气经放空管排放，为页岩气开发项目处理过程中常用的处置措施，不会改变区域环境功能，废气处理措施合理、可行。

（5）声环境影响及环境保护措施

钻井工程正常工况网电供电时，本项目各钻井平台周边环境敏感目标昼间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，夜间各钻井平台周边 200m 范围

内环境敏感目标噪声均出现不同程度的超标，夜间 200m 范围外基本满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。在柴油发电机供电时，本项目各钻井平台周边 200m 范围内环境敏感目标昼间噪声均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，夜间各钻井平台周边 500m 范围内环境敏感目标噪声均出现不同程度的超标。本项目钻井期间噪声影响较突出，夜间影响范围较大，通过采用网电供电后，可将影响减少 300m 左右，因此评价要求在钻井施工过程中除停电等特殊情况下应尽量采用网电供电。由于钻井作业属于短期临时影响，可通过钻井期间对超标居民点采取功能置换、设置隔声屏障、安装通风式隔声窗或临时撤离等措施，避免环保纠纷，通过以上措施，钻井工程对声环境的影响是可以接受的。

根据预测结果表明，本项目压裂施工作业过程昼间平台周边敏感目标噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准 60dB（A）要求。因此本项目 7 个钻井平台压裂作业噪声对周边环境的影响较小。压裂试气噪声虽然会造成场界和周边一定范围居民噪声超标，但通过合理的施工安排和对受影响居民采取临时避让措施，施工噪声对居民影响可以得到控制。施工噪声将随施工的结束而消失。

油气集输工程施工期按《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准评价（昼间小于等于 60 分贝），昼间距离施工区约 160m 可满足标准要求，夜间不施工。施工噪声将随施工的结束而消失。

运营期平台井站各类设备采取减震、建筑隔声后厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；周边各居民点处噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

在采取相应措施后，本项目施工期、运营期声环境影响可以接受。

（6）固体废物环境影响及处置措施

施工期间水基（清水）岩屑经不落地系统收集、压滤脱水后，用于资源化利用；油基岩屑直接交由有危险废物处置资质的单位进行处置；沾染废油的废防渗材料委托持有危险废物经营许可证的单位处置；钻井过程中产生的废油由有资质的单位回收处理；泥渣外运至一般工业固废处置场处置或资源化利用；废包装材料由厂家或有资质的单位回收；施工过程中产生的施工废料等，经收集后外售回收利用；工程泥浆经晾干后交由砖厂资源化利用；生活垃圾定点收集后交环卫部门处置；运营期废油交由有相应危险废物处置资质的单位进行处置；清管废物、检修废渣、废砂石交一般工业固

废场处置。采出水池淤泥直接委托有资质的单位定期清掏收集后外运，交有处理能力且环保手续齐备的单位（砖厂、水泥厂等）进行资源化利用。

本项目固体废物经妥善处理后再对环境的影响小，采取的措施合理可行。

（7）生态环境影响及环境保护措施

施工期：拟建工程的生态影响主要集中在新建平台钻前工程、管网敷设等对自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏引起土地利用的改变，施工占地及工程机械、车辆运输噪音、灯光、振动等对动物的影响。施工时需严格控制施工作业带宽度，加强施工队伍管理；管沟开挖时，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植，可减少植被的破坏量，缩短植被重建的时间；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。施工期结束后，水土保持措施得到实施后，进行植被种植和生态恢复，施工期严格履行各项污染治理措施，采用低噪声设备、运输车辆限速、禁鸣等措施，对生态系统、景观及动植物的影响可接受。

拟建工程穿越龙市河、龙市河支流以及沱江支流采用围堰开挖敷设方式进行。主要的影响为施工期间河道开挖、填筑等导致局部水域水体悬浮物浓度增加，影响河流局部河段水质，进而对水生生态造成影响。主要表现为水质下降对水生生物和鱼类栖息产生不利影响，施工噪声对附近水域鱼类和水生生物产生惊扰。通过合理规划施工时间，选择枯水期施工、避开鱼类繁殖期、对生活污水和施工废水收集处理不外排、进行文明施工教育，施工结束后采取增殖放流措施，本工程施工对水生生态的影响较小。

运营期：本工程临时占地林地被草地替代，造成生物量的减少。施工营地、管线工程剥离区、表土堆放场在施工结束后，立即覆土恢复植被，种植乡土植物种类，最大限度保障群落的生物多样性，尽快恢复裸露地面；对施工占地周边进行植被种植，使工程对生态环境的影响降低到最低程度。项目投入运营后，无直接对水生生态产生影响的因素，项目在施工期因管线穿越河流施工对附近河流的水生生态影响逐渐得到恢复。项目运营期间不会对附近河流的水生生态产生影响。

通过采取本环评要求的生态环境防控措施，使工程对生态环境的影响降低至可接受程度。因此，本项目生产建设对周围生态环境影响小，项目建设是可行的。

（8）温室气体环境影响及管控措施

本项目符合《成渝地区双城经济圈碳达峰碳中和联合行动方案》，项目的实施可

提高油气资源利用效率，协同推进碳达峰，本项目建成后，预计碳排放总量为 7328.48 t CO₂/年，碳排放开采系数为：0.0089t CO₂e/吨油气，本方案碳排放水平较低。后续通过加强工艺措施、管理措施下，建设单位可进一步降低碳排放强度。

（9）退役期环境影响及环境保护措施

停采后将进行一系列清理工作，其中站内设备、管线等材料交由厂家回收利用。建筑垃圾外运至指定的固体废物填埋场填埋处置，生活垃圾收集后交由当地环卫部门处置，产生的清洗废水交由协议污水处理厂处理达标后排放。拆除地表构建筑物，对原永久占地将进行复垦，表面覆盖 50cm 厚的土壤，复垦率应达到 100%以上。退役期施工周期短，施工结束后影响消失。产生的污染物经妥善处理后再对环境的影响小，采取的措施合理可行。

16.7 环境风险评价

本项目环境风险主要为井喷、页岩气泄露和污染物泄漏事故，工程主管部门通过严格按照行业设计、施工和作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案，泸 205 井区产能建设工程环境风险是可防控的。

16.8 环境经济效益分析

本项目实施的综合环境效益显著。环保投资****万元，占总投资的1.6%。年平均环保费用约649万元/a，占年经济收益比例为0.295%，占比很小。环保投资带来了更大的环境效益。工程的建设实现了经济效益、环境效益和社会效益的统一。项目实施从环境经济角度可行。

16.9 总量控制

本项目为页岩气产能建设项目，本项目施工和运营期均无废水外排，固体废物均能得到妥善处置，项目运营期正常工况下无有组织的大气污染物产生和排放。因此，结合项目产排污特点，建议本项目不设置污染物总量控制指标。

16.10 环境管理与监测计划

建设单位应加强该项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责项目建设和运营过程中的环境管理工作及监测计划；并根据环境影响报告中提出的环保措施，结合在施工和运营期间实际造成的环境影响，详细制定施工期和运营期环境保护规章制度。

16.11 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》，2023 年 11 月 13、15 日，通过项目所在地公共媒体网站进行了第一次信息公示，在本项目环评报告初稿形成后，2024 年 3 月 18 日，通过中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司网站公布了项目相关环境信息。2024 年 3 月 18 日，在泸 205 井区区块井站所在地、评价范围内居民较集中区行了现场张贴公告。2024 年 3 月 20 日、22 日，在四川科技报上进行了 2 次报纸公示。第一次、第二次公示期间，建设单位及环评单位均未收到反对项目建设的反馈意见。未收到公众关于环境影响方面的意见或建议。

16.12 综合评价结论

泸 205 井区产能建设工程符合国家现行产业政策，符合国家及地方相关法律、法规及规章制度要求。项目的建设对调动区域页岩气储量，增加区域清洁能源供给，促进区域社会、经济发展，保护和改善区域环境质量具有积极意义，项目建设是必要的。评价区域环境空气质量、声环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量以及土壤环境质量现状总体较好；项目建设及运营产生的污染物均做到达标排放或妥善处理，对生态环境、声环境、地表水、地下水、土壤以及大气环境影响控制在当地环境可接受范围内，本项目的实施不会改变区域原有的环境功能；项目采用的环保措施可行，建设项目选址合理。通过严格落实行业规范、按环评要求完善环境风险事故防范措施和制定较详尽有效的环境风险事故应急预案，项目环境风险可防可控，环境影响可接受。

从环境保护角度分析，泸 205 井区产能建设工程是可行的。

16.13 建议

- (1) 加强与周边居民的沟通协调，避免噪声扰民。
- (2) 尽量避开雨季、大风天气施工，大力宣传野生动植物保护法律、法规。
- (3) 加强管理和维护，减少检修和事故放空，减少天然气损耗。
- (4) 运行期加强管线巡检工作，避免第三方破坏等造成环境次生污染。
- (5) 为了进一步减少温室气体排放，建议放空页岩气建议开展回收可行性研究，不能回收的尽量采取燃烧放空。评价建议后期气田水产生量较小时，采用气田水罐+围堰代替气田水池。