

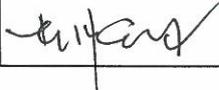
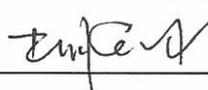
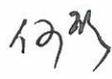
足 208 井试采地面工程 环境影响报告书

(公示本)

建设单位：重庆页岩气勘探开发有限责任公司
编制单位：中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司

二〇二二年四月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	45fl9a		
建设项目名称	足208井试采地面工程		
建设项目类别	46--099陆地矿产资源地质勘查(含油气资源勘探); 二氧化碳地质封存		
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)	重庆页岩气勘探开发有限责任公司		
统一社会信用代码	91500000320464373J		
法定代表人(签章)	付永强		
主要负责人(签字)	雷彬		
直接负责的主管人员(签字)	雷彬		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司		
统一社会信用代码	915000002028031195		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
胡乔木	2016035550352013558080000132	BH008030	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
胡乔木	概述、总则、工程概况、环境管理与监测计划、结论及建议、附件、附表	BH008030	
何琴	工程分析、区域环境概况、施工期环境影响分析、试采期环境影响分析、环境风险评价、生态环境保护及污染防治措施技术经济论证、选址选线环境可行性、环境经济损益分析、附图	BH009809	

同意公示的说明

重庆市生态环境局：

我公司委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司编制的《足 208 井试采地面工程环境影响报告书（公示本）》为删除了涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息的拟报批环境影响报告书全本，删除内容包括项目具体地理位置（含坐标），工程投资及环保投资金额，工程项目的目的层位、气质组成以及产量，含地形的管网分布图、管线走向图及所有地形为底图的插图，涉及个人的农户姓名及联系方式等。我公司承诺对该报告内容负责，同意在重庆市生态环境局公众信息网上进行公示。

特此说明

重庆页岩气勘探开发有限责任公司

2022年04月



目 录

概 述.....	1
1 总 则.....	6
1.1 编制目的.....	6
1.2 编制依据.....	10
1.3 评价重点.....	10
1.4 环境影响识别和评价因子筛选.....	11
1.5 环境功能区划.....	15
1.6 评价标准.....	16
1.7 评价等级.....	19
1.8 评价范围.....	22
1.9 环境保护目标.....	22
2 工程概况.....	32
2.1 建设项目基本情况.....	32
2.2 气源、气质与项目建设必要性.....	32
2.3 现有工程.....	33
2.4 项目组成及建设规模.....	41
2.5 管道线路工程.....	43
2.6 站场.....	57
2.7 配套工程及公用工程.....	60
2.8 劳动定员.....	62
2.9 施工组织.....	62
2.10 占地及土石方平衡.....	62
3 工程分析.....	65
3.1 施工期环境影响因素分析.....	65
3.2 试采期环境影响因素分析.....	75
4 区域环境概况.....	87
4.1 自然环境概况.....	87
4.2 生态环境现状.....	94

4.3 环境质量现状	97
5 施工期环境影响分析	124
5.1 地表水环境影响分析	124
5.2 地下水环境影响分析	126
5.3 环境空气影响分析	127
5.4 声环境影响分析	128
5.5 固体废物影响分析	130
5.6 生态环境影响分析	130
5.7 土壤环境影响分析	139
6 试采期环境影响分析	141
6.1 地表水环境影响分析	141
6.2 地下水环境影响分析	141
6.3 环境空气影响分析	155
6.4 声环境影响分析	155
6.5 固体废物影响分析	158
6.6 生态环境影响分析	158
6.7 土壤环境影响分析	160
7 环境风险评价	165
7.1 环境风险评价等级	165
7.2 环境风险识别	167
7.3 环境风险事故情形分析	179
7.4 源项分析	179
7.5 风险预测与分析	179
7.6 环境风险防范措施	181
7.7 应急预案	183
7.8 风险评价结论	184
8 生态环境保护及污染防治措施技术经济论证	186
8.1 施工期环境保护措施	186
8.2 试采期环境保护措施	197

8.3 其他保护措施	203
9 选址选线环境可行性	204
9.1 与产业政策等符合性分析	204
9.2 选址（选线）环境可行性分析	217
10 环境管理与监测计划	220
10.1 环境保护机构	220
10.2 HSE 管理体系	220
10.3 本项目 HSE 管理体系	220
10.4 HSE 管理要求	220
10.5 环境监测计划	222
10.6 竣工环境保护验收调查	223
10.7 污染物排放清单	224
11 环境经济损益分析	226
11.1 社会经济效益分析	226
11.2 环境效益分析	226
11.3 碳排放分析	227
11.4 结论	228
12 结论和建议	229
12.1 项目概况	229
12.2 环境质量现状评价结论	229
12.3 环境影响及环保措施	231
12.4 产业政策及规划符合性	235
12.5 公众参与	235
12.6 结论	236
12.7 建议	236

概 述

一、建设项目由来及特点

页岩气属清洁的非常规天然气资源，加快页岩气开发对保障我国能源供应、缓解天然气供应压力、调整能源结构、推进碳减排、促进经济增长具有重要的战略意义。近年来我国在页岩气勘探开发上实现了重大突破，其中大足-铜梁地区页岩气储层底界构造平缓，地层分布稳定，为页岩气有利保存区。

重庆页岩气勘探开发有限责任公司在大足区回龙镇筹划了足 208H1 平台钻井工程，该项目已由大足区生态环境局于 2019 年 7 月 16 日进行了批复（渝（足）环准〔2019〕054 号），批复内容主要包括钻前工程、钻井工程、储层改造工程和试采工程四部分，平台共布置 6 口井（实际拟实施 5 口井），目前足 208 井（仅一口井）已完成钻井和压裂，正在进行试采，另有两口井在进行钻井。原钻井环评包含了 10 个月的试采阶段（由试采专业单位负责），试采出气在井场内经节流降压、除砂、分离处理（主要设置分离撬、计量撬、除砂撬、水套炉撬及调压撬等设备）后委托当地页岩气销售公司就近外运销售。根据足 208 井试采情况，该区域长期获气可能性较大，试采单位结束试采后，重庆页岩气勘探开发有限责任公司拟进一步进行正式试采。足 208 所在区域构造特征复杂、水平应力差较大、天然裂缝、断裂发育，现有各井位正处于钻井、压裂或者试采阶段，整体处于勘探阶段，暂不能确定产能，属于生态环境部《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）中暂未确定产能建设规模的区域，暂不具备区块开发条件，同时，为保证试采页岩气得到有效收集，以及实现最大化的综合利用，落实石油天然气行业碳减排任务目标，有效控制温室气体排放，实现地面集输工程与足 208 钻井的无缝衔接，建设单位拟实施本次足 208 井地面集输工程（以下简称“本项目”），在原足 208H1 平台临时用地范围内新建足 208 井试采平台，并新建 1 条集气管线将足 208 试采的页岩气输送至足 202 脱水站（铜梁区虎峰镇，依托原站新增阀组等），再通过管线外输供下游使用；同时为便于试采期分离气田水等回用于足压裂，同期建设一条气田水转输联络管线，与本次集气管线

同沟敷设，最终接入足 202 脱水站西南方向约 600m 的足 203H2 平台水池。

二、环境影响评价研究过程

本项目所属区域目前处于勘探前期，暂不确定产能，属于生态环境部《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）中暂未确定产能建设规模的区域，暂不具备区块开发条件。

本项目属于《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）中勘探期的试验性开发工程，试采期预计 3~5 年，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的“99 陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）”类别。但考虑到本项目建设内容包括足 208 井试采平台、雍溪阀室、集输管线及气田水转输联络管线等，占地涉及永久基本农田和水土流失重点预防区两种环境敏感区，本次建设的集输管线与陆地石油天然气开采中的内部集输管线功能相似，根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》等相关要求，参照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“0721”中“涉及环境敏感区的内部集输管线建设项目”，确定本项目编制环境影响报告书。

三、项目建设内容

本项目新建足 208 平台~足 202 脱水站集气管线 1 条，设计长度为 24.8km，设计压力 8.5MPa，管道规格 D323.9×10，管材为 L360N 无缝钢管，管线在雍溪镇新建雍溪阀室 1 座；新建足 208 平台~足 203H2 平台水池气田水转输联络管线 1 条，设计长度为 25.8km（与集输管线同沟敷设 24.8km，单管敷设 1km），管线规格为 DN150，材质为柔性复合高压输送管，设计压力 10.0MPa，设计流量 85m³/h。新建足 208 井试采平台，主要工艺设备包括井口针阀、两相流量计橇、中压除砂橇、分离计量橇、清管发球装置、放散系统及返排液泵橇等；依托足 202 脱水站，原站内新增进站阀组、收球装置等工艺设备。

四、评价内容和评价时段

（1）评价内容

根据本工程的项目特点，结合项目区的环境状况，评价的主要内容包括总则、项目概况、工程分析、区域环境概况、环境质量现状调查与评价、施工期环境影响预测与评价、试采期环境影响预测与评价、环境风险评价、生态环境保护与污染控制措施论证、环境影响经济效益分析、产业政策、相关规划的符

合性分析、环境管理与监测计划、结论与建议。

(2) 评价时段

本工程环境影响评价时段包括施工期和试采期。

五、建设项目特点

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“页岩气、页岩油、致密油、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，是鼓励类建设项目，符合国家产业政策。

本项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、重要湿地、天然林等环境敏感区，但是管线经过了生态保护红线（水土保持功能），评价范围内存在森林公园、风景名胜区和水源保护区（工程内容均不涉及）；项目无新增永久占地，但部分临时占地涉及永久基本农田和水土流失重点预防区。根据现场踏勘，工程所在区域未见珍稀保护植物和名木古树，植被以人工种植的粮食、经济作物，次生的乔、灌木林地等为主；项目区有少量两栖类、爬行类、兽类等野生动物栖息。工程沿线 200m 范围内不涉及集中居民区，沿线以农村散户居民为主。工程沿线无大型穿越。施工期对环境的影响主要为生态环境的影响。试采期主要为事故状态下的环境风险影响。

六、环境影响评价工作过程

本次评价工作程序主要分为三个阶段：

- 1、前期准备阶段、调研和制定工作方案阶段；
- 2、分析论证和预测评价阶段；
- 3、环境影响评价文件编制阶段。

具体评价程序见图 1。

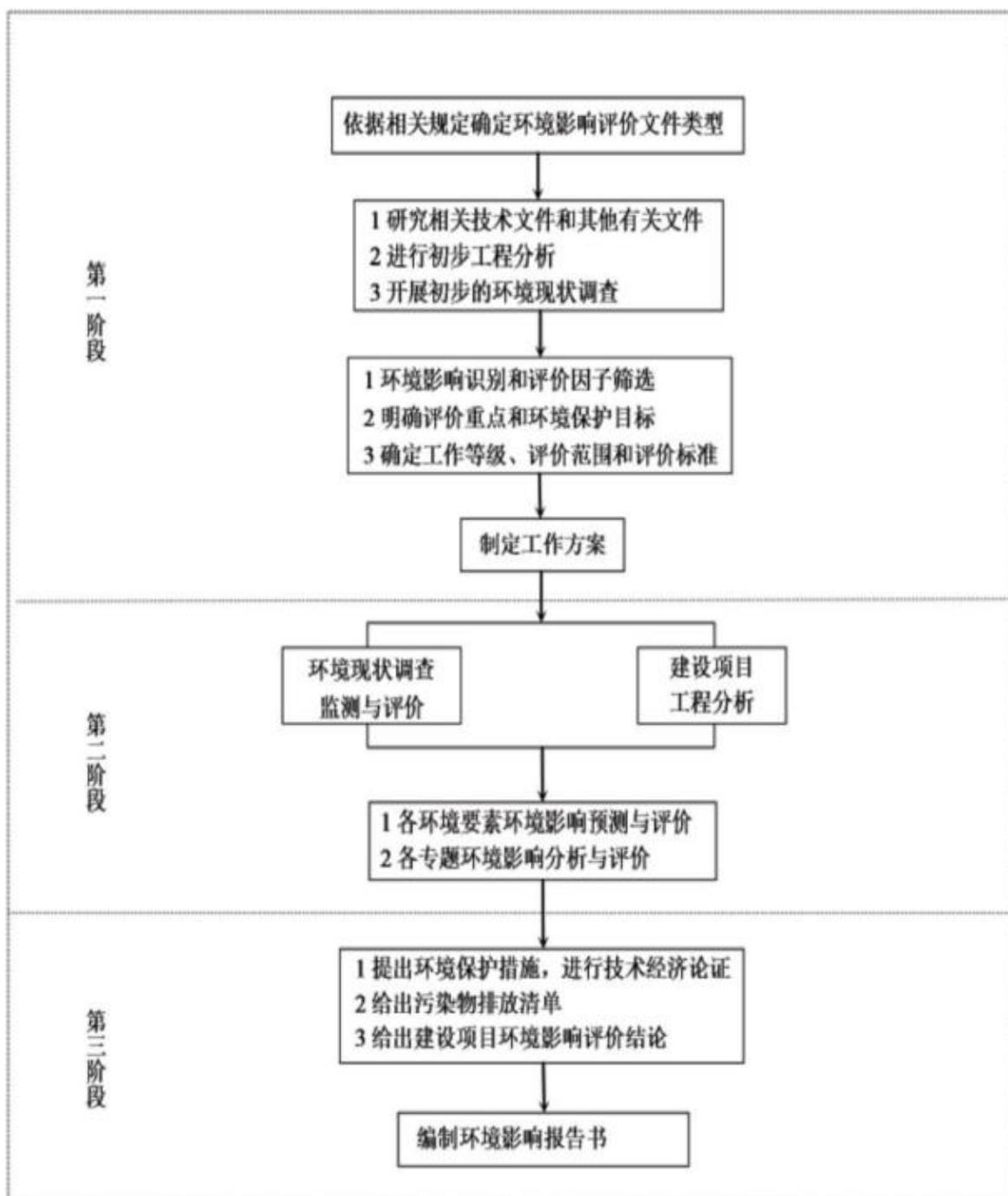


图 1 本项目环境影响评级工作程序图

七、关注的主要环境问题

(1) 工程施工过程对生态环境、声环境、地表水环境、地下水环境、环境空气、土壤环境的影响程度及环境保护措施的可行性。

(2) 部分管道敷设的临时占地对生态保护红线的影响。

(3) 部分管道敷设的临时占地对永久基本农田的影响。

(4) 施工期对评价范围内的风景名胜区、森林公园和水源保护区的影响。

(5) 工程运营过程的环境风险水平、风险防范措施以及污染防治措施的可行性。

八、环境影响报告的主要结论

足 208 井试采地面工程符合国家产业政策，符合法律法规和相关政策。工程的实施将对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响有限，因此，从环境保护的角度看，本项目建设是可行的。

1 总 则

1.1 编制目的

(1) 通过对项目所在区域生态环境、环境质量现状调查，结合区域发展规划、工程建设内容，从环境保护角度为工程建设的环境可行性提供依据。

(2) 通过工程建设对环境的影响预测分析，结合项目附近区域的环境保护目标，明确工程建设对工程区域自然生态环境及环境质量的影响程度和范围；提出生态环境不利影响减缓措施和恢复措施、污染防治方案，并将之反馈于工程建设之中，将工程建设带来的负面影响减小到最低程度，最大限度发挥建设的经济效益、社会效益和环境效益，使经济发展与环境保护协调统一。

(3) 通过本项目的环评，使所编制的环境影响报告书能成为本工程环境保护设计和环境管理的依据，并作为环境主管部门管理本项目的科学依据。

1.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月）
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月）
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月）
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月）
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月）
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月）
- (10) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月）
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月）
- (12) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订）
- (13) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月）
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月）

- (15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月）
- (16) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月）
- (17) 《土地复垦条例》（2011 年 2 月）
- (18) 《中华人民共和国农业法》（2013 年 1 月）
- (19) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月）
- (20) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订，2020 年 7 月 1 日起施行）
- (21) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月）
- (22) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月）
- (23) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令 69 号，2007 年 11 月 1 日施行）
- (24) 《基本农田保护条例》（1998 年 11 月）

1.2.2 规章和规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 29 号）
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）
- (4) 《土地复垦条例实施办法》（2019 年修正）
- (5) 《国家危险废物名录》（2021 年版）
- (6) 《危险化学品目录（2015 版）》（公告 2015 年第 5 号）
- (7) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）
- (8) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）
- (9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）
- (10) 《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发[2018]31 号）
- (11) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2013.9.10）
- (12) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17

号，2015.4.16)

(13) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016.5.31）

(14) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号

(15) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅，2019）

(16) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（2022.1.19）

(17) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）

(18) 《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）

(19) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）

(20) 《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）

(21) 《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T0317-2018）

(22) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（环保部公告 2012 年第 18 号）

(23) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 5 日）

(24) 《中国国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999 年 9 月 9 日施行）

(25) 《国家发展改革委关于印发石油天然气发展“十三五”规划的通知》（发改能源[2016]2743 号）

(26) 《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区符合划分成果的通知》（渝府办发[2015]197 号）

(27) 《重庆市环境保护条例》（2018 年 7 月 26 日修订）

(28) 《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133 号）

(29) 《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）

(30) 《重庆市环境噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第 270 号）

(31) 《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发[2012]4 号）、《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43 号）、《铜梁县人民政府办公室关于印发铜梁县地表水域适用功能类别划分规定的通知》（铜府办发〔2006〕70 号）

(32) 《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 31 个区县（自治县）集中式饮用水源保护区的通知》（渝府办[2013]40 号）、《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办发[2016]19 号）、《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等 18 个区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办[2017] 21 号）《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案》（渝府办[2018] 7 号）《重庆市人民政府办公厅关于印发璧山区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区调整及撤销方案》（渝府办〔2019〕6 号）、《重庆市大足区人民政府办公室关于印发大足区饮用水水源地名录的通知》（大足府办发〔2020〕17 号）

(33) 《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19 号）

(34) 《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11 号）、《重庆市大足区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（大足府发〔2020〕39）、《重庆市铜梁区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（铜府发〔2020〕8 号）

(35) 《重庆市危险废物专项整治三年行动工作方案》（渝环〔2020〕106 号）

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

1.2.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）
- (9) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）
- (11) 《环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求》（SY/T7293-2016）
- (12) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ/589-2010）
- (13) 《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007）

1.2.4 建设项目的有关资料

- (1) 设计方案（四川科宏石油天然气工程有限公司，2021.11）
- (2) 足 208H1 井等环评报告及批复文件
- (3) 环境质量现状监测报告（渝智海字(2022) 第 HJ009 号）

1.2 编制依据

1.3 评价重点

1.3.1 评价思路

本项目建设内容涉及足 208 井试采平台（足 208 在钻井阶段名为足 208H1 平台，正式试采期只使用原钻井期征地面积中的 0.46hm²，名称改为足 208 井试采平台）、足 202 脱水站（针对本项目进气在原站内新增进站阀组、收球装置等）、雍溪阀室、新建集输管道（足 208 平台~足 202 脱水站）、新建气田水转输联络管线（足 208 平台~足 203H2 平台水池）。新建集输管线始于足 208 井试采平台，在试采平台内经除砂、计量分离管输至足 202 脱水站（管道中途设置雍溪阀室一座），足 208 井试采平台具备发球功能，在足 202 脱水站增设

用于本线路的收球装置（对足 202 脱水站现有（一期）工艺和设备无调整，与筹备中的脱水站二期工程（早于本项目投运）在工艺和流程上无关联），雍溪阀室仅具备截断功能。新建气田水转输联络管线始于足 208 井试采平台现有（大）水池，经平台内新建泵站与集输管线同沟敷设，在足 202 脱水站外单管敷设接入足 203H2 平台现有水池，气田水转输联络管线不进入足 203H2 平台内，也不涉及足 203H2 平台的现有设备和工艺。足 203H2 平台现有水池已由足 203H2 平台钻前工程完成建设并正常使用，不在本次建设和评价范围内，本次仅对水池进行依托性分析。足 208 水池由足 208 钻前工程完成建设，本项目试采期拟利旧性使用并依托该水池建设泵站等，本次将其纳入试采期评价内容。

1.3.2 评价重点

（1）本次评价工作的重点是工程分析；

（2）施工期重点分析生态环境影响，试采期重点分析事故状态甲烷泄漏对周围环境的影响及造成的后果，并根据影响分析及预测结果提出相应的污染防治措施；

（3）重点分析临时占地对永久基本农田的影响及管理要求。

1.4 环境影响识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

本项目对环境的影响主要体现在施工期和试采期。环境影响因子识别详见表 1.4-1。

（1）施工期

生态：施工过程中对生态环境的影响主要是以下几个方面：施工征占地改变土地利用类型；施工活动对沿线植被、动物、水生生物以及生态系统的影响；施工过程中挖填活动造成水土流失等。

废水：施工期产生的废水主要有施工机械冲洗等产生的施工废水；施工人员在施工过程中产生的生活污水。

废气：施工期废气主要为地表和管沟开挖、车辆运输、管沟回填时产生的施工扬尘；管道铺设和试采井站等建设过程使用工程机械和运输车辆产生的施工机具尾气；管道焊接过程产生的焊接烟尘。

噪声：施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、装载机、电焊机、

吊管机、切割机等设备噪声。

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

水土流失：影响主要来自于土石方工程（管沟开挖等）、工程占地和管沟开挖产生的临时堆土。

（2）试采期

①管线：本项目管线试采期正常工况下不新增污染物排放。

②站场：

废水：足208井试采平台检修废水和分离气田水，足202脱水站新增的清管废水在现场临时储存，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处置。

废气：试采期正常工况下无工艺废气，非正常工况排放的废气主要为清管废气（足202脱水站新增）、检修废气（足208井试采平台）以及在系统超压时排放的废气，均通过放散（足208井试采平台）或放空（依托足202脱水站原有系统）系统排放。

噪声：主要为站场各类阀门、工艺设备噪声和放散（空）系统产生的放散（空）噪声。

固废：主要为足208井试采平台的设备检修（除砂）废渣和足202脱水站新增的少量清管废渣。

风险：重点是大气风险，主要是站场设备、管道破损等事故状态下页岩气（甲烷）的泄漏风险，其次为甲烷泄漏后引发的火灾、爆炸等次生影响。气田水泄漏也会对地表水、地下水和土壤造成一定的影响。

生态：试采期对生态环境的影响主要表现为管道中线两侧5m范围内不能再种植深根系植物对农业、植被的影响，以及天然气放散（空）过程中产生的瞬时强噪声对动物的惊吓等。

其他：促进地方经济发展。

表 1.4-1 环境影响因子识别结果统计表

时段	环境影响因素		主要影响因子	统计结果	环境空气	地表水	地下水	声环境	植被	动物	其他
施工期	废水	施工废水	SS 和石油类	—		√					
		生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	—		√					
	废气	施工扬尘	粉尘	—	√						
		焊接废气	焊接烟尘	—	√						
		施工机械和车辆尾气	NO ₂ 、CO、烃类	—	√						
	固废	生活垃圾	生活垃圾	—			√		√		
		施工废料	废包装材料、焊条、金属等	—			√		√		
	噪声	施工机械和车辆噪声	噪声	—				√			
生态	管道敷设、施工场地等临时工程	临时占地破坏土壤，影响农业生产、动植物生境，造成水土流失等	—					√	√	√	
试采期	废气	清管、检修、事故等放散（空）	CH ₄ 、非甲烷总烃、NO _x 等	—	√						
	废水	清管、检修废水和分离气田水	SS、石油类、COD、氯化物等	—		√					
		生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS 等	—		√					
	固废	清管、检修（除砂）废渣	铁屑、粉尘	—			√		√		
		生活垃圾	生活垃圾	—			√		√		
	噪声	设备、放散（空）噪声	噪声	—				√			
	风险	主要是天然气（甲烷）泄漏及引发的次生影响	CH ₄ 、少量 CO 和 NO _x	—	√						
		气田水等的泄漏影响	COD、石油类、氯化物			√	√				
其他	经济		+							√	

备注：“--”为负影响较大；“-”为负影响较小；“++”正影响较大；“+”为正影响较小。

1.4.2 评价因子筛选

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

(1) 现状评价因子

声环境: 等效连续A声级;

环境空气: 常规因子: SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 ; 特征因子: 非甲烷总烃、TSP;

地下水环境: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数、钡、氯化物、石油类、化学需氧量、八大离子 (K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-});

土壤: pH、锌、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、石油烃、氯化物、硫酸盐、钡;

生态环境: 土地利用、水土流失、陆生生物、水生生物、永久基本农田等;

地表水环境: pH、悬浮物、 BOD_5 、 COD 、溶解氧、氨氮、总磷、硫化物、氯化物、石油类、硫酸盐。

(2) 影响评价因子

声环境: 等效连续A声级;

环境空气: 甲烷、废甲烷总烃、 NO_x 等;

地表水环境: COD 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、石油类等;

地下水环境: COD 、氯化物、石油类等;

固体废物: 施工废料、清管废渣、检修(除砂)废渣;

生态环境: 土地利用、陆生生物、水生生物、永久基本农田、水土流失等;

环境风险：页岩气泄漏及引发的次生影响，气田水的泄漏影响等。

1.5 环境功能区划

1.5.1 环境空气

本项目整体位于农村地区，大部分评价区环境空气功能属二类区。但有翻越巴岳山的管线毗邻西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区（一类区，最近距离分别为138m和268m），按照《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号）的要求，一类功能区内的建设用地及其以外所设300米宽的缓冲带，原则上按一类功能区对应的相关标准执行，因此本次翻越巴岳山的管线部分评价范围执行一类功能区标准。

1.5.2 声环境

本项目位于农村地区，未划定声环境功能区。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），乡村区域一般不划分声环境功能区，村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求。本项目所在区域分布有工业活动，且有高速公路、县道、乡道等经过，交通流量较多，按照2类声环境功能区标准执行。交通干线经过的区域两侧一定范围内执行4a类声环境功能区要求。

1.5.3 地表水环境

本项目整体位于小安溪流域，管线经过的主要河流有3条，分别是雍溪河（大足）、淮远河（大足）和久远河（铜梁）。根据《铜梁县人民政府办公室关于印发铜梁县地表水域适用功能类别划分规定的通知》（铜府办发〔2006〕70号），久远河执行Ⅲ类水域标准。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号），淮远河（大足河段）执行Ⅲ类水域标准；雍溪河是淮远河二级支流，全河段位于大足境内，执行Ⅲ类水域标准。

1.5.4 地下水环境

本项目所在区域地下水的主要功能为地下水资源供给功能，满足当地居民生活用水，因此参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准功能。

1.5.5 生态环境

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目区属于“IV3-2渝西方山丘陵营养物质保持—水体保护生态功能区”。

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

（1）声环境

本工程主要经过大足和铜梁的农村区域，大部分区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；管线穿越的广泸高速、省道等属于交通干线，红线外30m范围内执行4a类标准。具体标准限值见下表。

表 1.6-1 声环境标准限值 单位：dB

类别	昼间	夜间
2类	60	50
4a类	70	55

（2）环境空气

本项目整体位于农村地区，环境空气功能属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，但翻越巴岳山的管线毗邻西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区（西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区属于一类区），本项目管线与森林公园和风景名胜区的最近距离分别为138m和268m，按照《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号）的要求，一类功能区内的建设用地及其以外所设300米宽的缓冲带，原则上按一类功能区对应的相关标准执行，因此本次翻越巴岳山的部分管线评价范围执行一类功能区标准。非甲烷总烃参照河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）标准执行；具体标准限值见下表。

表 1.6-2 环境空气质量标准 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称	取值时间	二级浓度限值	一级浓度限值
SO ₂	1小时平均	500	150
	24小时平均	150	50
	年均值	60	20

NO ₂	1 小时平均	200	200
	24 小时平均	80	80
	年均值	40	40
PM ₁₀	24 小时平均	150	50
	年均值	70	40
PM _{2.5}	24 小时平均	75	35
	年均值	35	15
CO (mg/m ³)	1 小时平均	10	10
	24 小时平均	4	4
O ₃	日最大 8 小时平均	160	100
	1 小时平均	200	160
TSP	24 小时平均	300	120
	年均值	200	80
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	1000

(3) 地表水环境

本项目整体位于小安溪流域，管线经过的主要河流有3条，分别是雍溪河（大足）、淮远河（大足）和久远河（铜梁）。3条河流均执行III类水域标准。具体标准限详见下表。

表 1.6-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH (无量纲)	COD	BOD ₅	氨氮	TP	DO	石油类	氯化物	硫酸盐	硫化物
III类	6~9	20	4	1.0	0.2 (湖库 0.05)	5	0.05	250	250	0.2

(4) 地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，COD和石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类水标准限值。详见表 1.6-4。

表 1.6-4 地下水质量标准限值

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	pH	6.5~8.5	13	氰化物	≤0.05
2	总硬度	≤450	14	挥发性酚类	≤0.002
3	溶解性总固体	≤1000	15	铁	≤0.3
4	耗氧量	≤3.0	16	锰	≤0.1

5	氨氮	≤0.5	17	汞	≤0.001
6	硝酸盐	≤20	18	铅	≤0.01
7	亚硝酸盐	≤1	19	砷	≤0.01
8	硫酸盐	≤250	20	镉	≤0.005
9	氯化物	≤250	21	六价铬	≤0.05
10	氟化物	≤1.0	22	总大肠菌群	≤3.0
11	石油类	≤0.05	23	菌落总数	≤100
12	COD	≤20	24	钡	≤0.7

备注：总大肠菌群单位：MPN/100mL；菌落总数单位：CFU/mL；pH 无量纲；其他指标单位：mg/L。

(5) 土壤

本项目执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

(6) 水土流失

工程所在区域属以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失划分标准执行《土壤侵蚀强度分级标准》（SL190-2007）。标准值见下表。

表 1.6-5 土壤侵蚀强度分级标准度

级别	平均侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	平均流失厚度 (mm/m)
微度	500	0.37
轻度	500~2500	0.37~1.7
中度	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1
允许标准	项目区属西南土石山区，允许水土流失强度为500t/km ² ·a	

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废水

本项目产生的清管废水、检修废水、分离气田水等收集后尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处置。

(2) 废气

施工期废气排放执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中“其它区域”标准，详见下表。

表 1.6-6 大气污染综合排放标准 单位: mg/m^3

污 染 物	有组织			无组织排放监控浓度	
	最高允许排放浓度 (mg/m^3)	排气筒高 度 (m)	排放量 (kg/h)	监控点	浓度 (mg/m^3)
颗粒物	120	15	3.5	无组织排放监控点	1.0
NO_x	240	15	0.77	无组织排放监控点	0.12
SO_2	550	15	2.6	无组织排放监控点	0.40

(3) 噪声

①施工期

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准, 详见下表。

表 1.6-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

②试采期

试采期噪声主要来自于站场、阀室的设备、阀门噪声, 场外所在区域主要属于声环境2类功能区, 试采期噪声执行《工业企业厂界环境噪声标准值》(GB12348-2008) 2类区标准, 详见下表。

表 1.6-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB

类别	昼间	夜间
2类	60	50

注: 夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB (A), 夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。

1.7 评价等级

1.7.1 生态环境

本项目管道长度(同沟敷设管道以单管统计)为 $25.8\text{km} < 50\text{km}$, 占地 $0.228\text{km}^2 < 2\text{km}^2$, 项目占地不涉及《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2011)中定义的特殊生态敏感区、重要生态敏感区, 但是评价范围涉及西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区等重要生态敏感区。按照评价等级划分规定, 项目生态环境评价为三级。

1.7.2 声环境

本项目管道沿线所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》（GB-3096-2008）2类地区，项目建设前后敏感目标噪声增量小于5dB，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中声环境影响评价工作等级划分的基本原则，本次声环境影响评价级别定为二级。

1.7.3 环境空气

本项目试采期正常工况下不排放工艺废气，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中关于“评价等级判定”的相关规定，确定本项目大气环境评价等级为三级。

1.7.4 地表水环境

根据导则中关于评价项目分级判据的规定及工程分析，项目施工期废水均得到妥善处理，不外排。试采期仅产生少量清管废水、检修废水和分离气田水，污染物类型简单，也不直接外排。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级定为三级B。

1.7.5 地下水环境

①行业类别

本项目属于天然气试采工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A，参照“F 38：天然气、页岩气开采（含净化）”，为II类建设项目。

②地下水环境敏感性

根据现场调查和资料收集，本项目均不涉及当地集中式地下水饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）保护区；也不涉及除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。本次涉及的站场阀室和管线周边仅零星分布着分散式饮用水水源。因此，通过地下水环境敏感程度分级表（见下表）可知，本项目地下水环境敏感程度属于“较敏感”程度。

表1.7-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感程度分级表
------	--------------

敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感（E2）	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，特殊地下水水源地（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

综上所述，本项目环境影响评价工作等级应划分为“二级”评价。

表1.7-2 建设项目评价工作等级分级表

敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二（√）	三
不敏感	二	三	三

1.7.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），“雍溪阀室”和“足 202 脱水站（新增设备）”的危险物质最大在线量与临界量的比值（加权） $Q < 1$ ，按照 HJ 169-2018，环境风险潜势为 I 类，评价工作等级为“简单分析”。

“足 208 井试采平台~雍溪阀室”集输管线、“雍溪阀室~足 202 脱水站”集输管线和“足 208 井试采平台”的危险物质最大在线量与临界量的比值（加权） $1 \leq Q < 10$ ，需进一步判断评价等级。根据调查，“足 208 井试采平台~雍溪阀室”集输管线、“足 208 井试采平台”的环境敏感性为 E2，危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境风险潜势为 II 类，评价工作等级为三级；“雍溪阀室~足 202 脱水站”集输管线的环境敏感性为 E1，危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境风险潜势为 III 类，评价工作等级为二级。

综上，本项目总的风险评价等级为二级。

1.7.7 土壤

本项目属于天然气试采工程，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），参照“采矿业-煤矿采选、天然气开采、页岩气开采、

砂岩气开采、煤层气开采（含净化、液化）”，为 II 类项目。

本次土壤环境影响评价的对象主要为足 208 井试采平台，足 208 井试采平台占地周边存在耕地，土壤环境敏感程度为敏感，足 208 井试采平台临时占地规模为小型（ $0.46\text{hm}^2 < 5\text{hm}^2$ ），判定本项目土壤环境影响类型为污染影响型，评价等级为二级。

1.8 评价范围

根据环境影响评价技术导则及上述评价工作等级分析和项目施工期、试采期对环境的影响的特点及沿线自然环境特征，结合以往类似工程环评工作及监测数据的实践经验，确定本项目的环境影响评价范围。

表 1.8-1 本项目环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	管线两侧各 200m 以内的区域，站场周边 500m 的区域。
声环境	施工期声环境评价范围为管道沿线两侧各 200m 范围，试采期声环境评价范围确定为站场边界外 200m 范围。
地表水	管道两侧各 200m 范围内水域，穿越水体上游 100m、下游 1000m 水域，同时包含雍溪水厂水源地范围。
地下水	足 208 井试采平台所在的相对独立的水文地质单元，面积约 4.46km^2 ；足 202 脱水站所在的相对独立的水文地质单元，面积约 3.3km^2 ；新建管线两侧 200m。
环境风险	大气风险评价范围为集输管线两侧 200m 范围和站场周边 5km 范围。地表水风险评价范围为管线两侧 200m 和足 208 井试采平台周边 200m 范围（含雍溪水厂水源保护区）。地下水风险评价范围为管线两侧 200m 范围和足 208 井试采平台水文地质单元。土壤风险保护目标为管线两侧 200m 范围和足 208 井试采平台周边 200m 范围。
土壤	主要为足 208 井试采平台内及其占地范围外 200m 范围。

1.9 环境保护目标

1.9.1 生态环境保护目标

本项目管线翻越巴岳山，管线临时占地（桩号 A176~A187）涉及重庆市生态保护红线（水土保持功能）和永久基本农田（ 13.94hm^2 ）。管线不经过自然保护区、风景名胜区、森林公园和湿地公园等特殊或重要生态敏感区和“四山”管制区范围，但是评价范围涉及西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区。项目站场、阀室用地不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、“四山”管制区等特殊或重要生态敏感区，但是涉及永久基本农田。

表 1.9-1 生态环境保护目标

序号	环境敏感区名称	类别	区域	级别	保护对象/性质	位置关系
1	生态保护红线	生态红线	铜梁区	/	水土保持功能	桩号 A176~A187 经过生态红线，红线内管道全长约 1.25km，全部埋地敷设，无永久设施和永久占地。
2	永久基本农田	基本农田	大足区、铜梁区	/	耕地	足 202 脱水站新增装置用地 (0.003hm ²)、足 208 井试采平台部分用地 (0.39hm ²) 和部分管线临时占地 (13.55hm ²) 位于永久基本农田范围内，雍溪阀室用地不涉及基本农田
3	西温泉市级森林公园	森林公园	铜梁区	市级	生态观光、度假休闲、探险揽胜、康娱购物等多功能的森林旅游胜地	桩号 A147~A201 位于森林公园北侧，最近距离约 138m
4	巴岳山-西温泉市级风景名胜区	风景名胜区	铜梁区	市级	分为巴岳山和西温泉两个片区：巴岳山山秀林茂，风景保存完整，生物具有多样性；西温泉有竹林、瀑布、溶洞等自然景观，日出温泉水量 2800 立方米，水温 32℃。	桩号 A147~A210 位于风景名胜区北侧，最近距离约 268m

1.9.2 地表水环境保护目标

本项目穿越的水体主要包括雍溪河、淮远河和久远河，均属于 III 类水域，穿越断面不涉及水源保护区，仅雍溪河的穿越评价范围内存在一处水源保护区，详见下表。

表 1.9-2 主要地表水环境保护目标

序号	保护目标	水域功能	与本项目关系	备注
1	雍溪河	III类	在 A63 桩~A64 桩开挖穿越雍溪河，穿越长度 27m	雍溪水厂水源地位于穿越断面下游，穿越断面位于取水口上游约 2.24km，距离一级水源保护区边界最近距离约 1.14km，距离二级水源保护区边界最近距离约 0.64km
2	淮远河	III类	A86 桩~A87 桩开挖穿越淮远河，穿越长度 34m	

序号	保护目标	水域功能	与本项目关系	备注
3	久远河	Ⅲ类	A213 桩~A214 桩开挖穿越久远河，穿越长度 20m	

1.9.3 地下水环境保护目标

根据相关法律法规要求，结合资料整理分析和现场调查结果，表明本项目站场所在地不涉及集中式饮用水源保护区，本项目周边均已接入自来水，但是评价区范围内仍有部分居民辅以浅层地下水井利用方式作为生活用水。因此，本项目所涉及的地下水环境保护目标主要为项目所在评价范围内遂宁组浅层含水层（足 208 井试采平台）、沙溪庙组浅层含水层（足 202 脱水站）和评价区内分散的地下水饮用水源取水井。

表 1.9-3 地下水环境保护目标统计表

编号	井深/m	埋深/m	水井数量/口	含水层岩性	高程/m	与站场/管线最近相对位置
足 208 井试采平台评价范围						
D1	20-30	3-8	5	J _{3S} 砂质泥岩	302.1	西南/上游/307m处
D2	5-20	0.5-1.5	8	J _{3S} 砂质泥岩	300.3	东北/下游/373m处
D3	20-30	2-5	7	J _{3S} 砂质泥岩	304.1	东南/侧向/545m处
D4	15-30	5-10	4	J _{3S} 砂质泥岩	297.2	东北/下游/524m处
D5	4.5	1.5	1	J _{3S} 砂质泥岩	298.9	西北/侧向/164m处
D6	5-30	2-5	7	J _{3S} 砂质泥岩	312.4	西南/上游/711m处
D7	10-20	3-6	10	J _{3S} 砂质泥岩	306.3	西南/上游/500m处
D8	7-30	5-8	4	J _{3S} 砂质泥岩	301.2	西北/侧上游/702m处
D9	7-40	5-10	6	J _{3S} 砂质泥岩	317.7	西/上游/1071m处
D10	8-30	3-5	8	J _{3S} 砂质泥岩	309.2	西南/上游/1085m处
D11	2-70	0.5-4	5	J _{3S} 砂质泥岩	309.9	西北/侧上游/1119m处
D12	5-30	1-5	7	J _{3S} 砂质泥岩	303.3	西北/侧向/803m处
D13	20-40	2-7	8	J _{3S} 砂质泥岩	296.8	东北/下游/585m处
D14	8-18	2-5	16	J _{3S} 砂质泥岩	301.5	东北/下游/813m处
D15	2-40	0.4-10	15	J _{3S} 砂质泥岩	300.6	东北/下游/1309m处
D16	20-40	8-9	2	J _{3S} 砂质泥岩	297.6	东北/下游/998m处
D17	20-30	5-8	8	J _{3S} 砂质泥岩	308.4	东南/侧上游/556m处
D18	30	10-15	1	J _{3S} 砂质泥岩	298.3	东北/下游/145m处
D19	5-20	1-8	8	J _{3S} 砂质泥岩	307.7	东北/下游/681m处
D20	0	0	0.05 L/s	J _{3P} 砂岩	351.1	东北/下游/1303m处
D21	2-5	1-2	2	J _{3S} 砂质泥岩	297.4	西南/上游/110m处
D22	8-15	2-6	6	J _{3S} 砂质泥岩	301.9	西/上游/340m处
D23	3	3	1	J _{3S} 砂质泥岩	299.4	西北/侧上游/925m处
足 202 脱水站评价范围						

编号	井深/m	埋深/m	水井数量/口	含水层岩性	高程/m	与站场/管线最近相对位置
D1	10-25	2-6	3	J _{2s} 砂质泥岩	300.5	西南/上游/729m处
D2	10-50	3-9	10	J _{2s} 砂质泥岩	295.9	西/上游/309m处
D3	10-30	2-7	6	J _{2s} 砂质泥岩	291.6	东北/下游/668m处
D4	20-50	2-15	7	J _{2s} 砂质泥岩	291.1	东/下游/977m处
D5	10-35	3-7	6	J _{2s} 砂质泥岩	284.9	北/下游/148m处
D6	15-50	3-15	9	J _{2s} 砂质泥岩	287.7	东/下游/802m处
D7	20-30	4-8	5	J _{2s} 砂质泥岩	292.9	东北/上游/415m处
D8	40-50	8-12	3	J _{2s} 砂质泥岩	289.1	东北/上游/845m处
D9	30-80	7-26	16	J _{2s} 砂质泥岩	295.6	南/上游/1009m处
D10	20-40	3-8	10	J _{2s} 砂质泥岩	295.3	南/上游/278m处
D11	20-50	4-9	8	J _{2s} 砂质泥岩	298.0	西/上游/387m处
D12	30-60	5-12	7	J _{2s} 砂质泥岩	294.5	南/上游/672m处
D13	20-40	4-10	4	J _{2s} 砂质泥岩	305.3	南/上游/948m处
D14	15-40	4-8	6	J _{2s} 砂质泥岩	303.8	南/上游/612m处
D15	20-60	10-15	12	J _{2s} 砂质泥岩	289.5	南/上游/770m处
D16	40-50	9-12	2	J _{2s} 砂质泥岩	295.5	西北/下游/592m处
D17	30-45	5-20	4	J _{2s} 砂质泥岩	178.5	北/下游/321m处
D18	20-50	6-30	5	J _{2s} 砂质泥岩	284.7	北/下游/607m处
D19	30-60	5-8	9	J _{2s} 砂质泥岩	294.5	北/下游/702m处
D20	20-40	15-20	2	J _{2s} 砂质泥岩	291.2	东北/下游/970m处
D21	20-50	10-15	6	J _{2s} 砂质泥岩	278.7	北/下游/1115m处
D22	30-60	5-9	5	J _{2s} 砂质泥岩	275.4	北/下游/1499m处
D23	40-50	3-7	2	J _{2s} 砂质泥岩	278.8	北/下游/1771m处
管线两侧200m范围						
G1	20-30	3-5	25	J _{2s} 砂质泥岩	311.0	右/25m处
G2	15-30	2-8	40	J _{2s} 砂质泥岩	313.3	左/12m处
G3	12-28	5-9	12	J _{2s} 砂质泥岩	293.2	右/15m处
G4	16-30	4-8	30	J _{2s} 砂质泥岩	299.3	右/72m处
G5	15-28	5-10	25	J _{2s} 砂质泥岩	289.5	左/11m处
G6	18-30	6-10	23	J _{2s} 砂质泥岩	289.9	左/46m处
G7	19-27	2-6	5	J _{2s} 砂质泥岩	289.4	右/17m处
G8	20-30	5-10	35	J _{2s} 砂质泥岩	280.2	左/10m处
G9	17-29	3-7	25	J _{2s} 砂质泥岩	282.1	右/31m处
G10	15-25	2-10	35	J _{2s} 砂质泥岩	275.7	右/20m处
G11	20-30	2-10	30	J _{2s} 砂质泥岩	277.7	左/50m处
G12	12-27	4-5	8	J _{2s} 砂质泥岩	274.3	左/35m处
G13	14-25	2-10	80	J _{2s} 砂质泥岩	283.0	右/6m处
G14	15-22	4-8	25	J _{2s} 砂质泥岩	279.1	左/20m处
G15	16-28	4-8	22	J _{2s} 砂质泥岩	274.9	左/45m处
G16	20-30	4-8	20	J _{2s} 砂质泥岩	274.2	右/68m处
G17	20-28	3-9	45	J _{2s} 砂质泥岩	282.4	右/15m处
G18	18-29	4-7	21	J _{2s} 砂质泥岩	280.2	左/17m处
G19	14-30	2-10	75	J _{2s} 砂质泥岩	397.6	右/11m处

编号	井深/m	埋深/m	水井数量/口	含水层岩性	高程/m	与站场/管线最近相对位置
G20	12-30	2-10	85	J _{2s} 砂质泥岩	405.6	左/14m处
G21	15-20	5-12	5	J _{2s} 砂质泥岩	478.7	右/78m处
G22	30-40	6-15	55	J _{2s} 砂质泥岩	317.6	左/27m处
G23	28-40	2-15	58	J _{2s} 砂质泥岩	299.0	右/12m处
G24	20-40	5-20	48	J _{2s} 砂质泥岩	298.8	右/14m处
G25	20-40	2-10	20	J _{2s} 砂质泥岩	286.7	左/32m处
G26	20-40	2-15	45	J _{2s} 砂质泥岩	294.2	左/12m处
G27	20-40	2-6	25	J _{2s} 砂质泥岩	293.1	右/12m处
G28	25-38	4-6	20	J _{2s} 砂质泥岩	291.0	左/18m处
G29	25-40	3-7	40	J _{2s} 砂质泥岩	293.7	右/45m处
G30	30-45	8-12	10	J _{2s} 砂质泥岩	304.5	右/20m处
G31	28-40	5-9	5	J _{2s} 砂质泥岩	300.0	左/65m处

注：站场和管线共有的地下水保护目标纳入站场统计。

1.9.4 声环境、环境空气保护目标

本项目的声环境、环境空气保护目标为管道沿线和站场、阀室周边的分散居民住宅、学校等，详见表 1.9-4 和表 1.9-5。

表 1.9-4 站场、阀室声环境、环境空气保护目标统计表

站场	敏感点名称	方位	最近距离 (m)	环境特征	环境功能要求	保护阶段
足 208 井试采平台	1#零散居民	NE	90	2 户，约 7 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区	施工期、试采期
	2#零散居民	NW	125	7 户，约 23 人		
	3#零散居民	W	72	2 户，约 7 人		
	4#零散居民	SW	90	1 户，3 人		
雍溪阀室	1#零散居民	SE	85	1 户，3 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区	施工期、试采期
	2#零散居民	SE	125	5 户，约 15 人		
	3#零散居民	SW	80	9 户，约 25 人		
	4#零散居民	W	143	4 户，约 12 人		
足 202 脱水站	1#零散居民	S	143	6 户，约 18 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区	施工期、试采期
	2#零散居民	NW	111	6 户，约 17 人		
	3#零散居民	NE	18	11 户，约 33 人		
	4#回龙小学及周边零散居民点	NE	144	回龙小学，师生约 200 人；零散居民 4 户，约 11 人		
	5#零散居民	E	133	2 户，约 5 人		

表 1.9-5 管线两侧声环境、环境空气、环境风险保护目标统计表

保护目标名称	与管线位置关系	最近距离 (m)	环境敏感特征	环境功能要求	保护阶段
--------	---------	----------	--------	--------	------

足 208 井试采平台至雍溪阀室				
1#零散居民	A001~A004 左侧	65	约 11 户, 30 人	2 类声环境功能区, 二类环境空气功能区
2#零散居民	A001~A005 右侧	25	约 18 户, 约 52 人	
3#零散居民	A005~A007 左侧	50	约 12 户, 36 人	
4#零散居民	A005~A008 右侧	53	约 25 户, 72 人	
5#零散居民	A008~A009 左侧	150	约 7 户, 20 人	
6#零散居民	A008~A012 右侧	60	约 22 户, 65 人	
7#零散居民	A009~A014 左侧	34	约 22 户, 60 人	
8#零散居民	A017~A021 右侧	50	约 10 户, 30 人	
9#零散居民	A015~A022 左侧	6	约 44 户, 130 人	
10#零散居民	A026~A031 右侧	25	约 30 户, 90 人	
11#零散居民	A026~A032 左侧	12	约 45 户, 132 人	
12#零散居民	A030~A033 右侧	15	约 13 户, 40 人	
13#零散居民	A034~A038 左侧	11	约 19 户, 55 人	
14#零散居民	A034~A039 右侧	72	约 9 户, 27 人	
15#零散居民	A039~A041 左侧	24	约 8 户, 25 人	
16#零散居民	A039~A046 右侧	17	约 35 户, 105 人	
17#零散居民	A042~A045 左侧	46	约 25 户, 75 人	
18#零散居民	A048~A050 右侧	31	约 14 户, 45 人	
19#零散居民	A050~A053 右侧	150	约 12 户, 35 人	
20#零散居民	A047~A055 左侧	10	约 36 户, 110 人	
21#零散居民	A054~A059 右侧	20	约 45 户, 140 人	
22#零散居民	A054~A061 左侧	50	约 30 户, 90 人	2 类声环境功能区 (面向广泸高速少量 4a 类功能区), 二类环境空气功能区
23#零散居民	A065~A066 右侧	75	约 9 户, 28 人	2 类声环境功能区, 二类环境空气功能区
24#零散居民	A066~A071 右侧	25	约 30 户, 88 人	
25#零散居民	A067~A070 右侧	35	约 10 户, 28 人	
26#零散居民	A072~A076 左侧	85	约 16 户, 48 人	
27#零散居民	A071~A077 右侧	6	约 10 户, 30 人	
28#零散居民	A077~A080 右侧	58	约 12 户, 35 人	
雍溪阀室至足 202 脱水站				
29#零散居民	A080~A084 左侧	20	约 12 户, 35 人	2 类声环境功能区 (面向 S310 少量 4a 类功能区), 二类环境空气功能区
30#零散居民	A081~A086 右侧	23	约 25 户, 75 人	
31#零散居民	A087~A089 右侧	115	约 10 户, 28 人	
32#零散居民	A087~A092 左侧	45	约 25 户, 75 人	
33#零散居民	A088~A090 右侧	68	约 11 户, 33 人	
34#零散居民	A089~A098 右侧	15	约 34 户, 100 人	2 类声环境功能区, 二类环境空气功能区

施工期、试采期

施工期、试采期

35#零散居民	A092~A099 左侧	17	约 16 户, 50 人	功能区 2 类声环境功能区, 二类环境空气功能区	
36#零散居民	A099~A102 右侧	18	约 13 户, 38 人		
37#零散居民	A100~A103 左侧	50	约 6 户, 18 人		
38#零散居民	A109~A115 右侧	42	约 12 户, 35 人		
39#零散居民	A116~A124 右侧	11	约 65 户, 192 人		
40#零散居民	A118~A148 左侧	14	约 85 户, 250 人	2 类声环境功能区, 二类环境空气功能区 (临巴岳山-西温泉市级风景名胜区内一侧有少量房屋执行一类功能区标准)	施工期
41#零散居民	A149~A162 右侧	22	约 15 户, 40 人	2 类声环境功能区, 二类环境空气功能区	
42#零散居民	A178~A184 右侧	78	约 6 户, 15 人	2 类声环境功能区 (面向 S417 少量 4a 类功能区), 二类环境空气功能区	
43#零散居民	A185~A190 左侧	27	约 35 户, 155 人		
44#零散居民	A185~A190 右侧	30	约 20 户, 55 人		
45#零散居民	A190~A199 左侧	10	约 24 户, 70 人	2 类声环境功能区, 二类环境空气功能区	
46#零散居民	A190~A194 右侧	22	约 15 户, 42 人		
47#零散居民	A195~A199 右侧	12	约 22 户, 65 人		
48#零散居民	A200~A206 右侧	14	约 50 户, 145 人		
49#零散居民	A202~A213 左侧	32	约 20 户, 60 人		
50#零散居民	A206~A227 右侧	12	约 25 户, 75 人		
51#零散居民	A216~A221 左侧	12	约 11 户, 32 人		
52#零散居民	A223~A226 左侧	140	约 9 户, 28 人		
53#零散居民	A227~A231 左侧	38	约 28 户, 83 人		
54#零散居民	A230~A231 右侧	132	约 15 户, 48 人		
55#零散居民	A230~A233 右侧	45	约 25 户, 75 人		
56#零散居民	A230~A241 左侧	18	约 38 户, 115 人		
57#零散居民	A233~A238 右侧	12	约 28 户, 80 人		
58#零散居民	A238~A240 右侧	32	约 8 户, 24 人		
59#零散居民	A241~A243 左侧	65	约 11 户, 32 人		
60#零散居民	A241~A243 右侧	20	约 14 户, 42 人		

1.9.5 环境风险保护目标

本项目的大气环境风险保护目标为管道沿线和站场、阀室周边的分散居民、学校等。本项目的地表水环境风险保护目标为管线两侧 200m 和足 208 井试采平台周边 200m 范围内的水体（雍溪河、淮远河、久远河等）及雍溪水厂水源保护区，与地表水环境保护目标相同，参见表 1.9-2。地下水环境风险保护目标为管线两侧 200m 范围和足 208 井试采平台水文地质单元内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（遂宁组浅层含水层、沙溪庙组浅层含水层等）以及分散式饮用水源取水井，参见表 1.9-3 中的相关内容。土壤风险保护目标为管线两侧 200m 范围和足 208 井试采平台周边 200m 范围内的耕地、居民等。

表 1.9-6 站场、阀室等集中式大气环境风险保护目标统计表

保护目标	规模	位置关系	备注
回龙镇（含镇政府等行政办公场所，共青希望小学、回龙中学等教育场所，镇卫生院等医疗场所）	场镇常住人口约 1600 人约	足 208 井试采平台西 3000m	集中式敏感点
**	现有师生约 200 人	足 208 井试采平台北约 2500m	集中式敏感点
**	现有师生共约 120 人	足 208 井试采平台西北约 3600m	集中式敏感点
**	现有师生约 250 人	足 208 井试采平台西北约 4600m	集中式敏感点
**	现有师生共约 60 人	足 208 井试采平台西南约 1800m	集中式敏感点
**	现有师生共约 50 人	足 208 井试采平台西南约 3100m	集中式敏感点
**	现有师生共约 80 人	足 208 井试采平台东南约 3500m	集中式敏感点
**	现有师生共约 120 人	足 208 井试采平台东南约 4000m；雍溪阀室西南约 4300m	集中式敏感点
**	现有师生共约 100 人	足 208 井试采平台东南约 2700m	集中式敏感点
**	现有师生共约 190 人	足 208 井试采平台东北约 2800m	集中式敏感点
雍溪镇（含镇政府等行政办公场所，古龙镇中心小学等教育场所，镇卫生院等医疗场所）	场镇常住人口约 2500 人点	雍溪阀室东北约 1800m	集中式敏感
古龙镇（含镇政府等行政	场镇常住人口约 1200 人	雍溪阀室东南约 3400m	集中式敏感

点

保护目标	规模	位置关系	备注
办公场所, 雍溪小学、雍溪中学、育新(原宏英)学校等教育场所, 镇卫生院等医疗场所)			
**	拥有 26 个教学班, 在校学生约 860 人, 教职人员约 39 人	雍溪阀室西北约 3000m	集中式敏感点
**	现有师生约 100 人	雍溪阀室西北约 2800m	集中式敏感点
**	现有师生约 95 人	雍溪阀室南约 1000m	集中式敏感点
**	现有师生约 80 人	雍溪阀室东南约 3800m	集中式敏感点
**	学校占地面积 9600 余平方米, 校舍建筑面积 2900 余平方米。设有标准教室 12 间, 10 个教学班, 学生 311 人, 教职工 29 人	雍溪阀室西南约 3000m	集中式敏感点
**	现有师生共约 70 人	雍溪阀室南约 4920m	集中式敏感点
**	现有师生约 100 人	雍溪阀室东北约 4700m	集中式敏感点
**	现有师生约 200 人	足 202 脱水站东北约 175m	集中式敏感点
虎峰镇(含镇政府等行政办公场所, 虎峰小学、虎峰中学、虎峰幼儿园等教育场所, 镇卫生院等医疗场所)	城镇常住人口约 6700 人	足 202 脱水站东北 1200m	集中式敏感点
**	占地 11323 m ² , 建筑面积 7864 m ² , 学校现有教职工 59 人, 学生 1381 人	足 202 脱水站西北约 4200m	集中式敏感点
**	现有师生约 60 人	足 202 脱水站东南约 1000m	集中式敏感点
**	学校占地 4863 平方米, 建筑面积 1686 平方米, 目前教学规模为 8 个班(含幼儿园 2 班)。现有学生 200 余人, 教师 17 人, 职工 3 人, 系全日制公办建制小学	足 202 脱水站南约 1910m	集中式敏感点
**	学校占地面积 5772 平方米, 建筑面积 3199 平方米, 现有 6 个教学班, 在校学生 164 余人, 教职工 20 余人	足 202 脱水站东南约 3700m	集中式敏感点

1.9.6 土壤环境保护目标

足 208 井试采平台四面与耕地相邻，周边土壤为石灰性紫色土。本项目土壤环境保护目标主要为足 208 井试采平台占地范围内以及占地范围外 0.2km 内的耕地、分散居民点等。

2 工程概况

2.1 建设项目基本情况

项目名称：足 208 井试采地面工程

建设性质：新建

建设地点：重庆市大足区、铜梁区

建设单位：重庆页岩气勘探开发有限责任公司

建设内容及规模：新建足 208 平台~足 202 脱水站集气管线 1 条，设计长度为 24.8km，设计压力 8.5MPa，管道规格 D323.9×10，管材为 L360N 无缝钢管，管线在雍溪镇新建雍溪阀室 1 座；新建足 208 平台~足 203H2 平台水池气田水转输联络管线 1 条，设计长度为 25.8km（与集输管线同沟敷设 24.8km，单管敷设 1km），管线规格为 DN150，材质为柔性复合高压输送管，设计压力 10.0MPa，设计流量 85m³/h。新建足 208 井试采平台，主要工艺设备包括井口针阀、两相流量计橇、中压除砂橇、分离计量橇、清管发球装置、放散系统及返排液泵橇等；依托足 202 脱水站，原站内新增进站阀组、收球装置等工艺设备。

2.2 气源、气质与项目建设必要性

2.2.1 气源、气质

足 208 平台现有一口井（足 208 井）正在进行试采，对足 208 井试采页岩气的气质监测分析数据略。

2.2.2 区域开发现状

目前，重庆页岩气勘探开发有限责任公司在大足已部署足 208H1 平台、足 201H1 平台、足 206H1 平台等 3 个勘探试采平台，对区域页岩气资源开展钻井勘探和试采评价（该区域内无现有气田水或压裂液管线），基本信息见下表。

表2.2-2 勘探平台基本信息一览表

序号	项目名称	位置	开发现状	试采规模
1	足208H1平台	大足区回龙镇	完钻 1 口勘探试采井，正在试采；另有 2 口勘探井	

			正在钻井；规划中还有 2 口井	
2	足201H1平台	大足区雍溪镇	规划 6 口井，目前已完钻 1 口	试采效果不佳，目前处于关井状态
3	足206H1平台	大足区金山镇	规划 6 口井，目前已完钻 1 口，正在钻井 5 口	试采井因同平台同排钻井钻进目前处于关井状态
合计			共规划 17 口勘探试采井，目前 1 口试采，1 口关停，1 口暂时关井，7 口正在钻井，7 口尚未实施	

由表 2.2-2 可知，目前本项目所在区域整体处于勘探阶段，该区域构造特征复杂，现有各平台正处于钻井或者试采阶段，整体处于勘探阶段，暂不能确定产能，属于生态环境部《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）中暂未确定产能建设规模的区域，暂不具备区块开发条件。

鉴于此，为了进一步确定该区域的产能建设规模，建设单位拟对该区域进行进一步勘探，以进一步掌握该区域的地质构造、探明页岩气储量，为后续建设项目实施奠定基础。

足 208 井试采地面工程是足 208H1 平台勘探页岩气的配套服务工程，拟将足 208H1 平台的试采页岩气通过管道输送至足 202 脱水站然后进入下游管道，试采期预计 3~5 年。建议试采期满后，建设单位按照生态环境部《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）的要求将足 208H1 平台转为开发平台，纳入区块开发环评。

2.2.3 项目建设必要性

通过足 208 的试采可以尽早认识渝西区域不同构造部位页岩储层发育情况、优质页岩厚度、含气性、储层品质，评价产能大小为区域内气井产能提供依据，为该区域的探明储量申报提供基础资料及参数。

2.3 现有工程

与本工程相关的现有工程主要包括足 208 井、足 202 脱水站和足 203H2 平台已建水池，本次对足 208 井进行重点介绍和分析。

2.3.1 现有工程环保手续履行情况

现有相关站场的环保手续履行情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目现有工程环保手续履行情况

名称	环评执行情况	验收执行情况
----	--------	--------

足208	钻井工程于2019年7月16日取得环评批复，文号：渝（足）环准[2019]054号	未完工，故尚未进行验收
足202脱水站	属于渝西区块脱水工程（一期）建设内容，2019年9月16日取得环评批复，文号：渝（铜）环准[2019]93号	2020年11月完成自主验收，内部文号：重页司[2020]129号
足203H2水池	属于足203H2平台钻井工程建设内容，2019年6月25日取得环评批复，文号：渝（铜）环准[2019]60号	足203H2平台尚未完成钻井，项目整体尚未进行验收

2.3.2 现有工程相关情况

(1) 足 208H1 平台

足 208H1 平台位于大足区回龙镇，井场总占地面积 22760m²。足 208H1 平台环评阶段拟开发 6 口井，实际勘探后定为 5 口井。该平台井型为水平井，第一口井于 2019 年 11 月开钻，2020 年 7 月完钻，经试采获气。为实现环境保护和经济效益的最大化，建设单位将试采出气在井场内经节流降压、除砂、分离处理后委托当地页岩气销售公司就近外运销售（与环评阶段要求相同）。同年，重庆胜邦燃气有限公司筹划了“足 208 井页岩气利用工程项目”，拟实施建设足 208 至金山调压计量站输气管道一条，实现足 208 井试采页岩气的利用。“足 208 井页岩气利用工程项目”于 2020 年 11 月 9 日取得大足生态环境局批复（渝（足）环准【2020】072 号），随后开始建设，管道完工后足 208 井于 2021 年底开始正式试采。本项目完工后，“足 208 井页岩气利用工程项目”建设管线随即废弃，该平台所有试采页岩气经本项目管线输送至足 202 脱水站后再实现外输。

足 208H1 平台已建工程内容和主要环保措施见表 2.3-2，钻井工程环保措施与环评和批复要求的落实情况详见表 2.3-3 和表 2.3-4。根据核查，足 208 平台实际（规划）建设情况与环评时期比较，没有增加井口的数量、规模，没有增加环境敏感区，没有增加污染物种类和排放量，没有改变危险废物的产生种类、数量和实际处置方式（最终仍为外委有资质单位处置），无重大变动事项。

表 2.3-2 足 208H1 平台主要已建内容一览表

项目分类		主要工程内容		与本项目的关系
主体工程	钻前工程	井场	面积约 9200m ² ，平面尺寸约 115m×80m，用于布置井口及钻井设备；井场硬化区面积 5450m ² ，一般硬化区面积 3750m ² 。	足 208 井试采平台全部在原井场内布置，不新增占地
		井口方井	3×3×3.5m/井，6 口井，井场中间分两排布置。	3×3×3.5m/井，本次拟实际建设 5 口井，已试采 1 口，正在钻井 2 口，

项目分类		主要工程内容	与本项目的关系	
钻井工程	井架基础	井架基础以粉质粘土层为持力层，为 C25 钢筋混凝土基础。	保留	
	钻井设备安装	ZJ50、ZJ70 整合钻机，设备搬运、安装、调试；平台内 2 排布置的 6 口井部署双机钻井同时钻进（每台钻机负责 1 排 3 口井）。	试采井已撤除，2 口井正在钻井中	
	钻井作业	按井深 6097m 设计（导眼+水平井），一开使用清水钻井液、二、三开为水基泥浆钻，四开水平井段为油基泥浆钻。	试采井已撤除，2 口井正在钻井中	
	固井工程	全井段实施套管保护+水泥固井。	保留	
	井控工程	井控装置：液压泵站、阻流管汇、放喷器和井口设备。	保留	
	储层改造	压裂作业系统	1 套，含 2500HHP 型压裂车、混砂车、仪表车、管汇车等组成，采用单井依次压裂方式作业。	试采井已撤除，2 口钻井尚未压裂
		测试放喷管	开井返排压裂液，测试放喷系统。	试采井已撤除，2 口钻井尚未压裂
	试采工程	换装井口阀门系统	建防护墙保护井口。	保留
		试采系统	平台内井口附近设置井口装置区，在试采平台内布置试采工艺设备，包括除砂阀组撬、水套加热炉撬、卧式分离计量撬、卧式过滤分离撬、调压撬等，不包括场站外管线。	试采井布置有除砂阀组撬、卧式分离计量撬、水套加热炉撬（仅夜间使用）、调压撬等
	辅助工程	发电房（备用电源）	井场北侧，撬装结构。供钻井期间停电时的备用发电机组。	未来拟撤除，不利用
		泥浆储备罐区	2 处，存储压井泥浆。基础进行重点防渗处理。	试采井已撤除，2 口钻井尚未压裂
油水罐区		2 处，采用套装油罐存储备用柴油机用柴油，其中油罐区基础进行重点防渗处理。	未来拟撤除，不利用	
放喷坑及集酸坑		2 个，放喷坑及集酸坑采用碎石混凝土浇筑并做防渗处理，挡火墙采用耐火砖砌。	未来拟撤除，不利用	
水池（大）		井场外南侧，3 格，有效容积 5000m ³ ，用于压裂阶段存水，并用于返排阶段储存返排液。钢筋混凝土结构，池底及池壁重点防渗处理，池墙顶设置钢管栏杆。	试采期拟利用该池储存分离气田水	
应急池（小）		井场外北侧，1 格，有效容积 400m ³ ，钢筋混凝土结构，池内壁重点防渗处理。	试采期拟不再使用该水池，将进行地表恢复	
公用工程	供水工程	①生产用水：从雍溪河采用潜水泵取水，并利用柔性复合管输送。 ②生活用水：桶装水从回龙镇车载至场地。	未来拟撤除，不利用	
	排水工程	40cm×40cm 明沟排水，水泥砂浆抹面。	保留	
	供电工程	设置 2 台备用柴油发电机组，置于发电机房内。	未来拟撤除，不利用	

表 2.3-3 足 208H1 平台环保措施与环评要求的落实情况一览表

环境因素	节点		拟采取的环保措施	落实情况
大气	储层改造阶段	测试放喷废气以及应急放空	点燃放喷可燃气体，测试放喷管口高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，修建放喷坑减低辐射影响。事故状态下紧急放喷时在井口周边 500m 范围布置环境空气质量监测点，并根据监测结果实时组织周边居民临时撤离。	配套建设有放喷池 2 组
	试采阶段	水套炉废气	使用自采页岩气，使用符合环保要求的水套炉，使用设备自带的排气设备排放。	水套炉自带有排气筒，仅夜间使用
地表水	全过程	井场清污分流	场内沿基础周围修建场内排水明沟，沟尾设施沉砂井泵提升进清洁化生产工艺系统处理回用；基础内空间通过水泥砂浆表面坡度进入排水沟；井场外侧修建雨水沟实行清污分流。	井场实施了清污分流，现场未设置清洁化生产工艺系统
		生活污水	厕所粪便废水用于旱地和林地施肥，不外排，完井后对厕所进行回填；生活污水经生化处理后用于旱地和林地施肥，在遇长期降雨天气无法作为农肥使用时，生活污水采用罐车运至附近城市污水处理厂处理。	厕所粪便废水用于施肥
	钻井阶段	钻井废水	采用清洁化生产工艺收集处理，钻井过程中钻井废水处理回用于钻井泥浆调配用水，钻完井后钻井废水处理用于下一阶段的压裂用水，不外排。	钻井废水回用，现场不外排。目前正在钻进的 2 口井废水由现场大池储存
	储层改造阶段	压裂返排液	用返排液池（1 个，容积为 5000m ³ ，防渗处理）和应急池（1 个，为 400m ³ ）收集压裂返排阶段返排液以及试采阶段采出水，优先回用于拟于重页司周边部署的平台页岩气井压裂阶段，周边无平台利用外运至附近工业污水处理厂处理达标排放。	目前已进入试采的第 1 口井分离气田水由现场小池储存，主要在平台内回用，不能回用的外运大足区万古工业园区污水处理厂
试采阶段	采出水			
噪声	钻井和储层改造阶段	工艺区降噪	备用的柴油机、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。	采用了相应的减噪降振措施
	储层改造阶段	沟通协调工作	做好当地政府及村民委员会的沟通工作，提前通知附近受影响居民，做好解释和沟通工作，争取受影响居民的理解，避免噪声扰民投诉。	已完成与周边居民和当地政府的沟通协调工作

环境因素	节点		拟采取的环保措施	落实情况
	试采阶段	工艺区降噪	输气管道采用软接、垫层减振措施，从源头上控制工艺区噪声源。	采用了相应的减噪降振措施
固废	全过程	生活垃圾	全部采用垃圾箱收集后，交由当地环卫部门处置。	全部收集处置，现场未见乱丢乱弃
		废油	在危废暂存区设置回收桶暂存收集废油，由钻探公司收集后综合利用。	由钻井队回收利用，现场无排放
	钻井阶段	水基岩屑、废泥浆脱水泥饼	采用钻井污染物清洁化生产工艺处理，钻井岩屑、废泥浆均由清洁化生产工艺处理后，水基岩屑及废泥浆脱水泥饼定期外运至可接收的具有相关环保手续的砖厂或水泥厂资源化利用。	钻井废物全部在现场装车外委第三方公司（重庆森士环保科技有限公司）外运，井场内无储存不处置。经调查，水基岩屑、废弃水基泥浆最终外运砖厂资源化利用；油基岩屑最终交有资质的单位处置
		含油岩屑	储存于岩屑罐中，交由具有相应危废处置资质单位妥善处置。	
生态	钻前阶段	表土	基础开挖前，应预先剥离表层熟土，临时堆放于井场北侧耕植土堆场内，用于后期临时用地的生态恢复用表土。	表土保存完好，不影响后期临时占地复耕复种用土
		水土保持	井场及各构筑分区硬化有效地防止雨水冲刷、场地周场修临时排水沟。	完成了地表硬化，修建有排水沟
	钻井、储层改造阶段	临时占地等复耕	放喷管线出口位置修建放喷坑，建挡墙减小热辐射。对放喷坑等临时占地使用结束后及时复耕复种。	放喷管线出口修建有放喷坑，工程未结束，故未进行地表恢复
		青苗补偿、生态恢复	根据《土地管理法》和相关地方规定对工程永久征地、临时占地进行补偿。严禁砍伐野外植被；严格划定施工作业范围，限制施工范围。鼓励居民进行植被恢复。临时板房搬迁后，搬迁基础，进行复垦到原状态。	办理了临时占地手续；工程未结束，临时板房用地尚无法进行地表恢复
	试采阶段	设施复垦	试采阶段保留返排液池和应急池，待试采阶段结束后，将其拆除，并覆土回填，进行生态恢复，建议复垦为旱地。	两个水池目前均予以保留
环境风险	全过程	环境风险防范	按照钻井、压裂行业规范要求落实工程环境风险防范措施。	具备环境风险防范措施
		环境风险应急	根据风险导则应急预案编制提纲并结合行业应急预案体系规范要求完善《井喷及井喷失控应急预案》、《重大环境污染应急预案》，并按行业要求统一配备应急物资。	配备有环境风险应急物资，但尚未完善应急预案体系

环境因素	节点		拟采取的环保措施	落实情况
		应急演练培训	施工单位应主动联系当地政府，对井口周边 500m 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。同时应在进入大气层前对 500m 的居民进行环境风险应急演练一次。	进行了风险应急演练
地下水	设计阶段	合理选址	井位选址已避开了现已知的地下暗河、溶洞、漏斗等复杂地质区。	井位选址已避开复杂地质区
	全过程	源头控制	严格落实钻井清洁化生产工艺，及时处理钻井污染物，减少现场堆存量和贮存时间；压裂返排液及时转运，避免现场大量和长时间贮存。	钻井废物全部在现场装车外委第三方公司（重庆森士环保科技有限公司）外运，井场内无储存不处置。
		分区防渗	参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求，将足 208H1 平台划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区实施分区防渗。	对井场地表进行了分区防渗
	钻井阶段	优化工艺、清洁钻井	一开采用清水钻进，二开和三开采用水基泥浆钻进，钻开井段及时采取采用套管和水泥固井防止地下水污染。设计中做好及时堵漏准备，防止钻井泥浆漏失进入地下水。	采取了固井和堵漏措施
	全过程	跟踪监测	根据本评价制定的地下水跟踪监测计划实施地下水监测。	工程尚未结束，跟踪监测尚未完成
		应急响应	根据地下水预测结果，执行应急监测方案，划定应急范围，采取应急处置措施。	尚未发生地下水事故

表 2.3-4 环评批复提出的环保措施要求的落实情况一览表

序号	批复要求	落实情况
1	该项目在设计、建设和生产过程中，应认真落实中煤科工集团重庆设计研究院有限公司编制的《环境影响报告书》提出的各项生态保护及污染防治措施，以确保污染物达标排放和总量控制的要求。	总体上执行了环评报告提出的各项生态保护及污染防治措施
2	严格按照环境应急预案进行环境风险防控。	具备环境风险防范措施，但是尚未完善应急预案体系

大足万古工业园区污水处理厂位于万古镇曹家村，由大足区创佳环境整治有限公司运营管理，采用改良型卡鲁赛尔氧化沟工艺，出水达一级 A 进入淮远河。该污水厂近期（2018 年）设计处理能力约 10000m³/d，远期（2023）年拟增加 10000m³/d 的处理规模。目前实际废水处理约 5000m³/d，仍有约 5000

m³/d 的富裕能力，足 208 井试采平台最大废水产生量约 105m³/d，远低于污水处理厂富裕容量，本项目气田水等与污水处理厂接纳的其余废水同为工业废水，且占污水处理厂处理水量的比例很小，不会对污水处理厂的进水水质造成较大冲击，不会影响污水处理厂的正常运行。故本项目返排液外运至大足万古工业园区污水处理厂处理可行。



图 2.3-1 万古工业园区污水处理厂运维单位营业执照



图 2.3-2 万古工业园区污水处理厂排污许可证

根据调查，足 208H1 试采平台东南方向约 2km 是胜天湖水库，已进入试采的单井未进入回用的压裂液和试采废水外运处置路线为避绕胜天湖水库，选择从西南方向绕行至万古工业园区污水处理厂。该运输路线沿线主要以农村分散式居民为主，仅在经过万古工业园区南侧时有少量居住小区；沿途不经过敏

感区，途径的雍溪河段无饮用水源保护区，水环境不敏感；该线路总运输距离约 19km，其中项目至回龙镇路段为乡村公路，路况一般，其它路段均为县道和省道，路况较好。

（2）足 202 脱水站

渝西区块脱水工程（一期）建设内容主要是足 202 脱水站，该项目于 2019 年 9 月取得重庆市铜梁区生态环境局下发的环评批复，批文号为：渝（铜）环准[2019]93 号。2019 年 12 月，一期工程开工建设，2020 年 5 月完工，并于 2020 年 6 月 10 日投入调试。2020 年 11 月，重庆页岩气勘探开发有限责任公司对一期工程进行了自主验收，以“重页司[2020]129 号”文件批准渝西区块脱水工程（一期）通过竣工环境保护验收。

足 202 脱水站已建 TEG 脱水装置 1 套，集气装置 1 套（包括分离计量装置、清管收球筒等），外输装置 1 套，另配套建成供配电、自控、通信、给排水等。环保工程主要有：放空火炬 1 座（DN250，H=30m），生产废水池 1 座（200m³）、化粪池 2 座和生活污水池 2 座（3×3×3.5m、7×3×3.5m）。

为满足 203 井区的进一步勘探开发需求，足 202 脱水站正在筹备二期建设，二期工程在一期已征地范围内建设，拟新增 TEG 脱水装置 1 套，扩建集气装置 1 套，新建综合值班用房 1 座，另配套工程相关的供配电、自控、通信、给排水等。二期拟新增劳动定员 8 人，新增的环保工程主要有：事故污水池 1 座（400m³），生活污水池 1 座（40m³），化粪池 1 座（规格为 G2-4SF）。二期工程建设计划 2022 年 8 月结束，拟于 2022 年 9 月投产。

本次依托足 202 脱水站，在现有用地范围内新增收球装置和进站阀组，足 208 来气进站后汇入现有集气区，设备占地面积约 33m²。本项目工艺流程与二期工程的工艺流程互无影响。

（3）足 203H2 水池

该水池属于足 203H2 平台钻井工程建设内容，足 203H2 平台钻井工程于 2019 年 6 月取得重庆市铜梁区生态环境局下发的环评批复，批文号为：渝（铜）环准[2019]60 号。环评阶段该平台内拟设置 6 口井，井型为导眼井+水平井，导眼井垂深 4225m，井深 5805m，水平段长 1500m。导眼井完钻层位为宝塔组。目前该平台已完钻 1 口井，并通过集输管线输至东北方向的足 202 脱水站；同时正在开钻第 2 口井，并在筹备第 3 口井。已建环保工程主要有：放喷池，

化粪池，生产废水池 1 座（2 格，共 5000m³），返排液预处理系统 1 套（采用“混凝沉降+介质过滤/固液分离”工艺）。

本项目不涉及足 203H2 平台的用地、设备和工艺，仅气田水转输管线接入已建水池，并依托该水池储存气田水等。

表 2.3-5 本项目依托情况一览表

项目	依托设施	已有设施实际建设情况	本项目情况	依托可行性	备注
足 208H1 平台	用地	井场总占地面积 22760m ²	利用钻井用地中的 4600 m ²	占地面积可供依托	
	水池	已建水池 2 个，大水池总容积 5000m ³ ，小水池总容积 400m ³	依托该水池储存气田水和其他废水	容积满足试采废水贮存需求	钻前工程已建，试采期利用旧性使用大水池
足 202 脱水站	集输、脱水系统	包括集气、外输和脱水系统	足 208 来气进入足 202 脱水站现有工艺系统经处理后外输	剩余处理能力充足，依托可行	一期已建
	放空火炬	放空火炬一套（DN250，H=30m）	依托该放空火炬处置本次试采非正常工况和事故工况的放空废气	处理能力充足，依托可行	一期已建；该站场属于外输首站，不属于平台井站，故采用放空火炬进行放空
	废水池	废水池 1 座（200m ³ ）	依托其现有废水池（200m ³ ）储存清管废水	剩余容积满足本次清管废水贮存需求	一期已建
足 203H2 水池	生产水池	水池 1 座（5000m ³ ）	依托已建水池储存分离气田水等	剩余容积满足本次气田水贮存需求	钻前工程已建

2.4 项目组成及建设规模

本工程主要工程量见下表 2.4-1。

表 2.4-1 主要工程量表

工程类别	工程内容及规模			备注
主体工程	管线工程	集输管线	足 208 平台~足 202 脱水站集气管线设计长度为 24.8km，设计压力 8.5MPa，管道规格 D323.9×10，管材为 L360N 无缝钢管	新建

		阀室	管线途中设雍溪阀室 1 座，设置截断功能	新建
		气田水管线	足 208 平台~足 203H2 平台水池气田水转输联络管线 1 条，设计长度为 25.8km（与集输管线同沟敷设 24.8km，单管敷设 1km），管线规格为 DN150，材质为柔性复合高压输送管，设计压力 10.0MPa，设计流量 85m ³ /h	新建
	站场工程	足 208 井试采平台	位于足 208H1 平台内，总占地 0.46hm ² ，主要设施设备为两相流量计、中压除砂橇、分离计量橇、出站阀组橇等	依托
		足 202 脱水站	原站内新增进站阀组、收球装置等工艺设备	依托
穿越工程	水域	小型河流 123m/10 次，围堰开挖；水渠 14.3m/13 次，开挖		新建
	公路	高速 100m/1 次，省道 100m/2 次、县道 40m/1 次，同时穿越乡村水泥公路、碎石公路多次，采用顶管+钢筋混凝土套管或开挖+钢筋混凝土套管		新建
	其他管道	输气干线 1 处、燃气管道 12 处和水管 6 处，开挖		新建
临时工程	施工作业带	施工作业带宽度为 8~12m，临时占地共约 23.81hm ²		新建
	施工道路	新建施工道路 10.8km，占地面积约 3.0hm ²		新建
	堆管场	设置堆管场 13 个，临时占地约 0.39hm ²		新建
辅助及公用工程	防腐与阴极保护	集输管线	采用三层 PE 常温型加强级防腐层和外加强制电流法阴极保护（依托足 202 脱水站的阴极保护站）	新建+依托
		气田水管线	连接接头、钢塑转换接头采用聚乙烯粘胶带加强级外防腐；泵站站内泵橇、阀组橇以及橇外工艺设备采用环氧富锌底漆加氟碳面漆防腐	
	自动控制	采用 RTU 系统完成站场工艺过程的数据采集、监视控制等任务，并由重庆气矿永川作业区 RCC 进行管理。新建 2 套管道泄漏监测系统对气田水管道泄漏进行监测。		新建+依托
	通信工程	光缆上传至重庆气矿永川作业区区域控制中心、重庆气矿调度控制中心和重庆页岩气公司备控中心		新建+依托
	排水	足 208 井试采平台分离气田水、检修废水利用钻前工程建设的大水池临时储存，然后由气田水转输联络管线输送至足 203H2 平台的水池，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处理。足 202 脱水站产生的少量清管废水依托现有污水池暂存，优先回用于周边钻井工程压裂液配置，无法回用部分运至污水处理厂处理		依托
	供配电	新建足 208 井试采平台供电电源依托站外拟建杆式变电站引出，站内设动力配电箱 1 台。新建雍溪阀室供电电源依托站外拟建外供电电源，站内设配电箱 1 台。足 202 脱水站新增设施依托已建变配电设施		新建+依托
环保工程	放散系统	足 208 井试采平台设 1 套放散系统，规格为 PN1.6MPa DN150 H=15m		新建

	废水	足 208 井试采平台分离气田水、检修废水利用钻前工程建设的水池临时储存，然后由气田水转输联络管线输送至足 203H2 平台的水池，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处理。足 202 脱水站产生的少量清管废水依托现有污水池暂存，优先回用于周边钻井工程压裂液配置，无法回用部分运至污水处理厂处理	依托
	废渣	清管、检修（除砂）废渣收集后定期外运一般工业固废填埋场处置	新建
依托工程	足 208H1 平台	拟利用足 208H1 的硬化地面、已建水池、进场道路	依托
	足 202 脱水站	拟利用脱水站已建集输、脱水系统，放空火炬和废水池 1 座	依托
	足 203H2 水池	拟利用足 203H2 已建水池，两格，容积 5000m ³	依托

2.5 管道线路工程

2.5.1 选线原则

2.5.1.1 一般路段

(1) 路由选择符合国家有关法律法规，做到安全第一、环保优先、以人为本；

(2) 选择合理走向，力求线路顺直，缩短线路长度，节省钢材和投资；

(3) 线路走向尽量依靠现有公路、机耕道，少修施工便道，以方便物资及设备运输、施工和运行维护管理；

(4) 线路选择与国家 and 地方经济发展规划、环境保护要求相一致，充分考虑天然气市场的发展。尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线景观，使线路工程与自然环
境、城市生态相协调；

(5) 选择有利地形，尽量避开施工难点和不良工程地质地段，尽量避开地震活动断裂带和灾害地质地段，确保管道长期安全运行；尽量避免与活动断裂带的交叉，确保管道长期安全运行；

(6) 大中型穿越位置选择服从线路总体走向，线路局部走向服从大中型穿越的需要；

(7) 线路需避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单

位的安全保护区等区域；

(8) 线路走向尽量避免通过城镇工矿区和国家级自然保护区、文物保护单位，当不可避免而必须通过时，对于城镇和工矿区，应考虑其发展、规划；对于自然保护区和文物保护单位，应经过论证并征得主管部门同意；

2.5.2.2 特殊地段

(1) 山区、丘陵区

①山区选线应结合地形、地质条件、道路状况，考虑施工的可行性和管道的安全性。

②山区管道尽量选择山间河谷敷设。

③当山区河谷方案难以实施时，若山脊线与管道走向一致且山脊较宽、顺直、上下山脊坡度较平缓，地质条件稳定时，应考虑走山脊的方案。

④线路需越山岭时，当山岭高度不大，坡度较缓，可选择从垭口翻越通过。

⑤线路尽量避免长距离横坡敷设。只能横坡敷设时，应选择纵坡较缓、削山开挖后岩层稳定的地带通过。

⑥山区和丘陵区要注意避开矿区；尽量避开密集的林带，难以避开时，应选择林带较短的地带通过。

⑦管线应尽量避免在滑坡、泥石流、陡坡、陡坎等易造成管道失稳地带通过，对于滑坡地段，管线应从滑坡的后缘外，距滑坡体边界线一定距离绕过滑坡。

(2) 管道通过矿产资源段

①管道线路尽量避绕矿产资源区。

②对于受地形及其它因素限制无法避绕的矿产资源区，应选择对矿区影响较小地段通过，并尽量减少压覆长度。

2.5.2 管线路由

2.5.2.1 线路走向比选

本项目输气管线和气田水管线总体同沟敷设，仅在输气管线接入足 202 脱水站后，为满足气田水的储存容量需求，气田水管线依据地形和外环境条件单沟延伸至足 202 脱水站西南方向的足 203H2 平台水池，气田水单管敷设段

距离短（约 1km），环境单一（农村区域），外环境不敏感（除分散农舍和永久基本农田外不涉及其他环境保护目标），故本次重点对输气管线所在的同沟段进行比选。

（1）比选方案

本项目主要为足 208 试采服务，管线起点接足 208 井试采平台，根据周边已建管网、采输配套设施的布置情况由管道接入位于铜梁区虎峰镇的足 202 脱水站，首站和末站的位置确定后，设计阶段根据首、末站位置结合管道沿线各镇规划、矿产布局、生态保护红线、水库和风景名胜区分布选定了 3 个方案进行比选，具体方案如下：

A 方案：管道从大足区足 208 平台接出向东南方敷设避开武家湾水库后继续向东，途径万古镇、雍溪镇、至古龙镇，管线敷设从“大铜新区”城镇开发边界南侧绕过，穿过亿军建材市场、中俊矿业、古龙碎石场（确保不小于 95 米的安全距离），避开正在建设的同心桥水库，接入位于虎峰镇的足 202 脱水站，线路总长 25.73km。

B 方案：管道从大足区足 208 平台接出向东敷设，途径万古镇、回龙镇、国梁镇、雍溪镇、至古龙镇沿各矿区间通道翻越巴岳山后进入铜梁区福果镇，接入位于虎峰镇的足 202 脱水站。管道从祥达、人和、浩川三处矿区间穿过，并确保最低不小于 95m 的安全距离。继续向东敷设，在巴岳山顶避让森林公园和风景名胜区后接入位于虎峰镇的足 202 脱水站，线路总长 24.80km。

C 方案：管道从大足区足 208 平台接出向东南方避开武家湾水库后继续向东，途径万古镇、雍溪镇、至古龙镇，沿矿区沿规划范围外南侧翻越巴岳山后进入铜梁区福果镇，避开正在建设的同心桥水库，接入位于虎峰镇的足 202 脱水站，线路总长 32.52km。

（2）方案比选

两个方案的比选结果详见下表。

表 2.5-1 方案比选表

序号	项目	A 方案	B 方案	C 方案	比较结果

序号	项目	A 方案	B 方案	C 方案	比较结果
1	长度	25.73km	24.80km	32.52km	B 方案优
2	管道临时占地(施工作业带)	24.70hm ²	23.81hm ²	31.22hm ²	B 方案优
3	公路穿越	穿越高速公路 1 处、省道 3 处、县道 2 处	穿越高速公路 1 处、省道 2 处、县道 1 处	穿越高速公路 2 处, 穿越省道 4 处、县道 2 处	B 方案优
4	河流穿越	穿越河流 14 处	穿越河流 10 处	穿越河流 14 处	B 方案优
5	生态保护红线(水土保持功能)	不涉及	穿越生态保护红线线路约 1.25km	穿越生态保护红线线路约 1.58km	A 方案优
6	生态敏感区	管线不经过自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	管线不经过自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	管线不经过自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	相当
7	永久基本农田	临时占用永久基本农田 16.03 公顷	临时占用永久基本农田 13.55 公顷	临时占用永久基本农田 16.36 公顷	B 方案优
8	声、气敏感点	管道沿线有少量分散农舍, 无集中居住区	管道沿线有少量分散农舍, 无集中居住区	管道沿线有少量分散农舍, 无集中居住区	相当
9	地表水敏感点	不涉及大中型河流和水源保护区, 但是穿越了建设中的胜天湖水库扩建区域	不涉及大中型河流, 穿越断面不涉及水源保护区	不涉及大中型河流和水源保护区, 但是穿越了建设中的胜天湖水库扩建区域	B 方案优
10	其他	穿越两条断裂带, 不利于后期治理与维护	大部分处于地质灾害不易发区, 有利于后期治理与维护	大部分处于地质灾害不易发区, 有利于后期治理与维护	B、C 方案优
11	投资	7600 万元	7430 万元	8940 万元	B 方案优

从上表可以看出, A 方案虽然避绕了生态保护红线, 但是不可避免要穿越建设中的胜天湖水库扩建区域(该水库已在扩建施工中)和地质危害区域, 方案不可行; C 方案经过生态保护红线的长度最长, 且从路线总长度、总投资及穿越次数等方面, 都不具备可比优势。B 方案路线最短, 穿越工程最少, 不涉及水库区域, 虽然经过了生态保护红线(水土保持功能), 但是不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区, 在施工期采取严格的水土保持措施, 完工后及时进行地表生态恢复后, 对生态保护红线(水土保持功能)的影响有限, 本次评价从环境影响角度推荐 B 方案, 与设计推荐方案一致。

2.5.2.3 行政区划

项目沿线行政区划统计如下：

表 2.5-2 管道沿线行政区划统计表

序号	省（市）名	区（县）	设计长度（km）	小计（km）
1	重庆市大足区	回龙镇	0.47	14.97
		国梁镇	3.44	
		万古镇	1.07	
		雍溪镇	8.38	
		古龙镇	2.71	
2	重庆市铜梁区	福果镇	5.07	9.14
		虎峰镇	4.66	
3	合计		25.8	25.8

2.5.2.4 地区等级

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）要求，管道沿线地区等级全部为二级。

2.5.3 线路用管

本工程集气管道输送介质为不含硫湿天然气，选用无缝钢管。热煨弯管采用成品弯管。管道采用 L360N PSL2 材质的钢管，规格为 D323.9，直管段选取壁厚 10mm，弯管段选取壁厚 11mm。在地形条件允许的地区（转角 $<3^{\circ}$ ），管道尽量采用弹性敷设，弹性敷设管道与相邻反向弹性弯管和人工弯管之间，应采用直管段连接过渡。当在弹性敷设受地形条件限制或转角为 $3^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 时，使用曲率半径大于等于 40D 的现场冷弯管以满足管道转向要求。线路转角 $\geq 18^{\circ}$ 的地段，管道采用曲率半径 $R=5D$ 预制热煨弯管，以方便清管器通过和管道安装。

气田水转输联络管线规格为 DN150（内径 150mm），材质为柔性复合高压输送管。

2.5.4 管道敷设

2.5.4.1 一般线路段敷设

（1）敷设型式

一般线路段采用沟埋敷设。管道变向采用弹性敷设、冷弯管、热煨弯管等

型式来实现。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向尽可能少设弯管。

(2) 管沟断面

对不同的土质，在开挖时考虑施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素。深度在 5m 以内（不加支撑）的一般地段，管沟最陡边坡的坡度和管沟沟底加宽裕量应分别符合表 2.5-3 和表 2.5-4 的规定。

深度在 5m 以内的单根管道管沟沟底宽度应按下列式确定：

$$B=D_m+K$$

式中：B-沟底宽度，单位为 m；

D-钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度），单位为 m；

K-沟底加宽裕量，单位为 m；按表 2.5-4 取值。

表 2.5-3 深度在 5m 内的管沟最陡边坡坡度（不加支撑）

土壤类别	边坡坡度（高：宽）		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密的沙土	1: 1.00	1: 1.25	1: 1.50
中密的碎石类土（填充物为砂土）	1: 0.75	1: 1.00	1: 1.25
硬塑的轻亚粘土	1: 0.67	1: 0.75	1: 1.00
中密的碎石类土（填充物为粘性土）	1: 0.5	1: 0.67	1: 0.75
硬塑的亚粘土、粘土	1: 0.33	1: 0.50	1: 0.67
老黄土	1: 0.10	1: 0.25	1: 0.33
软土	1: 1.00	/	/
硬质岩	1: 0	1: 0	1: 0

注：静载指堆土和材料等，动载指机械挖土或汽车运输作业等。静载或动载应距挖方边缘 0.8m 以外，堆土或材料高度不宜超过 1.5m。

表 2.5-4 沟底加宽裕量 K 值（单位：m）

条件因素	沟上焊接				沟下焊条电弧焊接			沟下半自动焊接处管沟	沟下焊接弯头、弯管及连头处管沟
	土质管沟		岩石管沟	弯头、冷弯管处管沟	土质管沟		岩石管沟		
	沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水			
沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
沟深 3~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

注：①当采用机械开挖管沟时，计算的沟底宽度小于挖斗宽度，则沟底宽度按挖斗宽度计算。②沟下焊接弯头、弯管、连头以及半自动焊焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各 1m。

管沟开挖时，将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土靠近管沟堆放。有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。山前冲积平原地段管沟开挖，应防止洪水对管沟的冲刷，管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段长度不宜超过 1.5km，每段回填后应及时进行水工保护施工。岩石、砾石区的管沟深度应超挖 0.3m，并用细土或砂将超挖部分垫平后方可下管，以保护管道防腐层。管沟沟壁不得有欲坠的石头，沟底不应有石块。

（3）管道埋深

管道全线采用埋地敷设，为确保管道安全运行，不受外力破坏，其埋设深度（管顶至地面高度）应符合下表要求。

表 2.5-5 管道敷设覆土厚度（单位：m）

管道	地区等级	敷设要求	土壤内		岩石内
			旱地	水田	
本项目管线	二级	一般埋深	0.8	0.8	0.5

备注：穿越沟渠的管线，应埋设在清淤层以下不小于 1.0m。

对于石方段区管沟底部应比土壤地区深挖 0.2 m，用细土垫平。回填时，先用细土填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 碎石回填并压实。

（4）管道转向的原则

当管道水平转角或竖向转角较小时（一般为 1~3 左右），优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径应不小于 1000D；竖向下凹的弹性弯曲管段，应满足管道自重作用下的变形条件。当在弹性敷设受地形条件限制或转角达到 3° 时，使用曲率半径大于等于 40D 的冷弯管，当转角达到 18° 时，使用曲率半径为 5D 的热煨弯管以满足管道转向要求。在相邻的反向弹性弯曲管段之间以及弹性弯曲管段与人工弯管之间，应采用直管段连接，直管段长度不小于钢

管外径。当平面和纵向同时发生转角时，不宜采用弹性弯曲。热煨弯管按施工单位线路复测确定的实际度数进行制作，对于 1.5 的偏差，可以在施工时采用微调管沟进行就位和安装。热煨弯管两端各带不小于 0.3m 直管段。

(5) 施工作业带

水田地段施工作业带宽 12m，旱地为 10m、林地及经济林施工作业带宽 8m。管道施工作业带内只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还耕复种，并恢复原地貌。

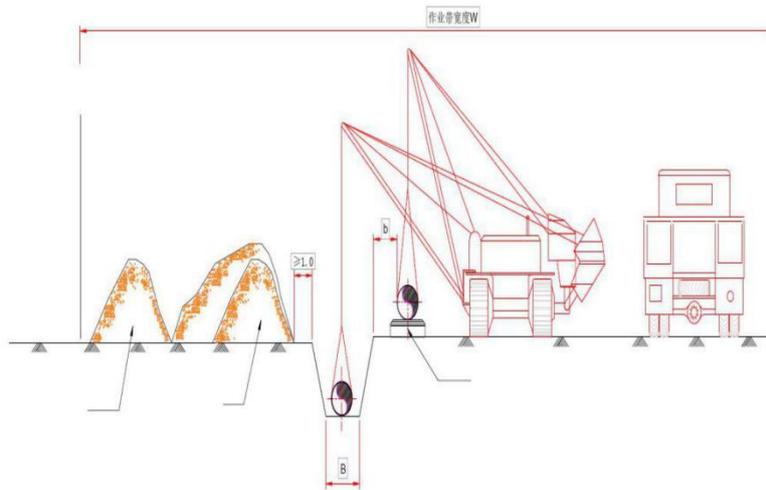


图 2.5-2 管道施工作业带布置图

(6) 管沟开挖

一般地段管沟采用挖掘机结合人工开挖，人工清理沟壁、平整沟底。对石方段管沟，采取超挖 300mm，下沟前做 200mm 厚细土垫层。山区困难段一般情况表土较薄、裸露基岩，为保证管道一次细土回填，可用编织袋装土对管道进行包裹保护（厚度>300mm），再采用原土回填。

2.5.4.2 特殊地段敷设

(1) 山区、丘陵地段管道敷设

新建管道翻越巴岳山段地势起伏大，若切坡不当极易形成滑坡、崩塌等地质灾害。

① 高陡斜坡敷设段

施工时用机械或人工开挖，管道置于稳定基岩内，管顶可采取现浇混凝土的方式护管；对于较陡的地段立管较长时，应采取锚固的方式予以稳管。在设

计时考虑提高管道自身的安全性和稳定性，如适当加大壁厚、增大焊口探伤照片比例等。在管道上、下山段和通过高陡斜坡时，首先应采取局部降坡和斜坡管道锚固措施，搞好护坡堡坎，排水等设施的设计和施工，以保证管道安全。

②沟谷水田段敷设

山间沟谷段地势低洼，沟内水田成片，雨季易被淹没。对淤泥质土段的管沟开挖，应采取必要的清淤、降水措施，同时，适当增加开挖面，并采取支挡等手段。该段全建议管道埋设深度为管顶处在清淤之后 1m 以下，并采用马鞍式混凝土压重块稳管。对于半坡水田，稳管可采用平衡压袋加重稳管。

③穿越林区地段敷设

管道所经山区、丘陵段，树木茂盛，针对林区内的管道施工提出如下要求：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，组焊建议采用沟下焊方式。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），防止电弧和火花进入林区。严禁在树林边或树林内吸烟、引弧。对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区。施工中应配备一定数量的移动灭火器。

山区段的典型敷设方式有顺坡敷设、横坡敷设等。

（2）矿间敷设段

大足区古龙镇~铜梁区福果镇，管道在祥达灰岩矿、人和砂石矿、浩川砂石矿及富国镇锇矿探矿区间敷设段。该段未压覆矿区范围内的重要矿产资源。该段施工采取以下安全措施：现场定线时，按照各矿边界坐标，严格选择矿权范围间的定线走向；管道壁厚计算设计系数选取 0.5，提高管道强度；该段焊缝采取 100%射线探伤和 100%超声波探伤；该段采取加强级防腐层并严格现场补口操作和检测程序及管道下沟操作和检测程序，管道下沟、回填前后进行防腐层检测试验来检查防腐层的完好性等措施来确保管道不会因为腐蚀原因造成破坏；后期运营，管道管理单位应做好对穿越矿区管线的巡视和监管。

2.5.4.3 管道焊接与焊缝检查

①管道焊接

本工程管道焊接方式采用自动焊、半自动焊以及手工电弧焊三种焊接方式

相结合。

②焊缝检查

管道二级地区所有焊缝内部质量检查均应进行 100%的 X 射线探伤检查和 20%的超声波探伤复检；特殊地段（穿越公路、河溪、地下管道、电缆、光缆）管道环焊缝、直管与弯管连接焊缝、试压后连头焊缝、临时打压管道和设备焊缝应进行 100%的超声波探伤检查和 100%的 X 射线探伤复检。

2.5.4.4 防腐阴保

输气管道全线采用三层 PE 常温型加强级防腐，补口采用热收缩套，补伤采用聚乙烯补伤片。热煨弯管防腐采用热收缩套。站内管径 \geq DN50 的埋地管道采用三层 PE 加强级防腐层预制，其余管径埋地钢质管道采用聚乙烯胶粘带特加强级的防腐结构。站内露空管道及设备采用氟碳漆。输气管道采用外加强制电流法阴极保护，依托足 202 脱水站阴极保护站。

气田水管线连接接头、钢塑转换接头采用聚乙烯粘胶带加强级外防腐；泵站站内泵橇、阀组橇以及橇外工艺设备采用环氧富锌底漆加氟碳面漆防腐。

2.5.4.5 清管、试压、置换、投运

管道投产前应进行清管、试压和对管道内的空气进行置换。本次试压采用压缩空气作为试压介质，试压排放口和吹扫口不得设置于人口密集区。输气管道内空气的置换在强度试压、严密性试压后进行，先用氮气置换出管道内空气，如果暂时不投产，应采用氮封，投产时再用天然气置换出氮气。

2.5.2.2 推荐线路走向

输气管道从位于大足回龙镇的足 208 平台接出向东敷设，途径重庆市大足区国梁镇、万古镇，穿越广泸高速进入大足雍溪镇，穿越 S303 省道，继续向东敷设至大足古龙镇，翻越巴岳山进入铜梁区福果镇，最后接入位于虎峰镇的足 202 脱水站。管道平距 23.12km，设计长度为 24.8km。

气田水管线与输气管道同沟敷设，仅在足 202 脱水站外向西南方向单管延伸约 1km 至足 203H2 平台水池（不进入足 203H2 平台），气田水管线总长度约 25.8km。

2.5.5 穿越工程

2.5.5.1 水域穿越

(1) 河流穿越

本工程共有小型河流穿越共 10 次，详见下表。

表 2.5-6 河流小型穿越统计表

序号	穿越桩号	河流名称	水面宽度 m	穿越方式
1	A8-A9	小河	4.0	围堰开挖
2	A8-A9	小河	3.0	围堰开挖
3	A57-A58	小河	9.0	围堰开挖
4	A63-A64	雍溪河	27	围堰开挖
5	A86-A87	淮远河	34	围堰开挖
6	A89-A90	小河	3.5	围堰开挖
7	A199-A200	小河	5.0	围堰开挖
8	A204-A205	小河	7.5	围堰开挖
9	A210-A211	小河	10	围堰开挖
10	A213-A214	久远河	20	围堰开挖
11	合计		123	

根据设计方案，本项目穿越河流宽度小于 40m，按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013），属于小型穿越，穿越断面不涉及环境敏感区，采用开挖方式穿越。

本次重点对穿越水域中规模较大的河流（雍溪河、淮远河和久远河）进行进一步介绍：

(1) 雍溪河穿越

本工程管道在 A63 桩~A64 桩穿越雍溪河，穿越位于重庆市大足区雍溪镇，穿越长度为 27m。

(2) 淮远河穿越

本工程管道在 A86 桩~A87 桩穿越淮远河，穿越位于重庆市大足区雍溪镇，穿越长度为 34m。

(3) 久远河穿越

本工程管道在 A213 桩~A214 桩穿越久远河，穿越位于重庆市铜梁区虎峰镇，穿越长度为 20m。

本工程管道穿越河流均为小型穿越，设计采用围堰开挖方式进行穿越。

(2) 水渠穿越

本工程管线穿越水渠共 13 次，具体穿越统计见下表。

表 2.5-7 沟渠穿越统计表

序号	穿越桩号	穿越次数（次）	穿越长度（m）	穿越方式
----	------	---------	---------	------

1	A30-A31	3	3.2	开挖
2	A35-A36	1	0.8	开挖
3	A65-A66	2	1.6	开挖
4	A72-A73	1	1.0	开挖
5	A81-A82	1	1.1	开挖
6	A115-A116	1	1.3	开挖
7	A131-A132	1	1.4	开挖
8	A172-A173	1	1.2	开挖
9	A188-A189	1	1.4	开挖
10	A191-A192	1	1.3	开挖
11	合计	13	14.3	

管道穿越沟渠时应采用开挖方式敷设。

2.5.5.2 公路穿越

本项目穿越已建 G8515 广沪高速 1 次、S310 省道 1 次、S417 省道 1 次、X404 县道 1 次，同时穿越乡村水泥公路 32 次，穿越土路、碎石公路 16 次，详见下表。

表 2.5-8 公路穿越统计表

序号	穿越桩号	道路等级	路面结构	穿越长度 (m)	穿越方式
1	A6-A7	水泥公路	水泥路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
2	A14-A15	碎石公路	碎石路面	10.0	开挖+钢筋混凝土套管
3	A18-A19	碎石公路	碎石路面	18.0	顶管+钢筋混凝土套管
4	A20-A21	碎石公路	碎石路面	10.0	开挖+钢筋混凝土套管
5	A20-A21	碎石公路	碎石路面	8.0	开挖+钢筋混凝土套管
6	A27-A28	X404 县道	沥青路面	40.0	顶管+钢筋混凝土套管
7	A30-A31	水泥公路	水泥路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
8	A32-A33	水泥公路	水泥路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
9	A36-A37	水泥公路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
10	A40-A41	沥青公路	沥青路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
11	A41-A42	沥青公路	沥青路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
12	A44-A45	碎石公路	碎石路面	8.0	开挖+钢筋混凝土套管
13	A49-A50	沥青公路	沥青路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
14	A54-A55	广沪高速 G8515	沥青路面	100.0	顶管+钢筋混凝土套管
15	A60-A61	碎石公路	碎石路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
16	A67-A68	水泥公路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
17	A72-A73	水泥公路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
18	A80-A81	水泥公路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
19	A81-A82	机耕道	水泥路面	6.0	开挖+钢筋混凝土套管
20	A83-A84	S310 省道	沥青路面	50.0	顶管+钢筋混凝土套管
21	A89-A90	沥青公路	沥青路面	14.0	顶管+钢筋混凝土套管
22	A89-A90	机耕道	水泥路面	6.0	开挖+钢筋混凝土套管
23	A90-A91	水泥公路	水泥路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管

24	A92-A93	碎石公路	碎石路面	7.0	开挖+钢筋混凝土套管
25	A97-A98	水泥公路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
26	A100-A101	水泥公路	水泥路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
27	A110-A111	碎石公路	碎石路面	8.0	开挖+钢筋混凝土套管
28	A114-A115	碎石公路	碎石路面	8.0	开挖+钢筋混凝土套管
29	A116-A117	碎石公路	碎石路面	6.0	开挖+钢筋混凝土套管
30	A120-A121	水泥公路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
31	A121-A122	水泥公路	水泥路面	11.0	顶管+钢筋混凝土套管
32	A131-A132	至人和砂岩 矿厂区道路	水泥路面	20.0	顶管+钢筋混凝土套管
33	A134-A135	碎石公路	碎石路面	7.0	开挖+钢筋混凝土套管
34	A142-A143	至浩川砂岩 矿厂区道路	水泥路面	30.0	顶管+钢筋混凝土套管
35	A144-A145	至浩川砂岩 矿厂区道路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
36	A172-A173	机耕道	水泥路面	6.0	开挖+钢筋混凝土套管
37	A188-A189	S417 省道	沥青路面	50.0	顶管+钢筋混凝土套管
38	A195-A196	碎石公路	碎石路面	7.0	开挖+钢筋混凝土套管
39	A196-A197	水泥公路	水泥路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
40	A200-A201	水泥公路	水泥路面	7.0	顶管+钢筋混凝土套管
41	A204-A205	水泥公路	水泥路面	12.0	顶管+钢筋混凝土套管
42	A208-A209	水泥公路	水泥路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
43	A210-A211	水泥公路	水泥路面	8.0	顶管+钢筋混凝土套管
44	A214-A215	碎石公路	碎石路面	7.0	开挖+钢筋混凝土套管
45	A217-A218	水泥公路	水泥路面	7.0	顶管+钢筋混凝土套管
46	A219-A220	水泥公路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
47	A223-A224	碎石公路	碎石路面	6.0	开挖+钢筋混凝土套管
48	A225-A226	水泥公路	水泥路面	7.0	顶管+钢筋混凝土套管
49	A231-A232	水泥公路	水泥路面	10.0	顶管+钢筋混凝土套管
50	A235-A236	水泥公路	水泥路面	6.0	顶管+钢筋混凝土套管
51	A238-A239	水泥公路	水泥路面	11.0	顶管+钢筋混凝土套管
小 计				683.0	

本次重要公路穿越包括 G8515 广泸高速 1 次、S310 省道 1 次、S417 省道 1 次、X404 县道 1 次，详细介绍如下：

(1) G8515 广泸高速

管道在 A54 桩~A55 桩穿越 G8515 广泸高速公路，穿越位于重庆市大足区万古镇。穿越段地区等级为二级，采用顶管方式穿越，顶管采用 D1000×2000 钢筋混凝土套管。同套管敷设本工程光缆。穿越管道与高速公路交叉角度为 89°，穿越长度 100m，高速路路面宽度约 20.5m，顶管长度 88m。

(2) S310 省道

集气管道在 A83 桩~A84 桩穿越 S310 省道，穿越点位于重庆市大足区雍溪镇。穿越段地区等级为二级，采用顶管方式穿越，顶管采用 D1000×2000 钢筋混凝土套管，并同管敷设本工程新建光缆。管道与公路交叉角度为 90°，穿越长度 50m，路面宽度约 11m，顶管长度 46m。

(3) S417 省道

集气管道在 A188 桩~A189 桩穿越 S417 省道，穿越点位于重庆市铜梁区福果镇。穿越段地区等级为二级，采用顶管方式穿越，顶管采用 D1000×2000 钢筋混凝土套管，并同管敷设本工程新建光缆。管道与公路交叉角度为 90°，穿越长度 50m，路面宽度约 12.5m，顶管长度 44m。

(4) X404 县道

集气管道在 A27 桩~A28 桩穿越 X404 县道，穿越点位于重庆市大足区国梁镇。穿越段地区等级为二级，采用顶管方式穿越，顶管采用 D1000×2000 钢筋混凝土套管，并同管敷设本工程新建光缆。管道与公路交叉角度为 89°，穿越长度 40m，路面宽度约 7.0m，顶管长度 32m。

2.5.5.3 与其他管道交叉

本次与其他管道交叉主要包括穿越输气干线 1 处、燃气管道 12 处和水管 6 处。

表 2.5-9 与其他管道交叉统计表

序号	穿越对象	穿越次数	穿越措施
1	中贵线	1 处	开挖
2	燃气管道	12 处	开挖
3	水管	6 处	开挖

2.5.6 线路附属设施

2.5.6.1 阀室

为方便天然气管线的维护和抢修，缩短维修、抢修时间，减少天然气放空损失及事故危害程度，需在沿线每隔一定距离和特殊地段设置线路截断阀室，以便在检修和抢修时及时截断集气管道。本项目全线设线路截断阀室 1 座。

雍溪阀室在主截断阀上、下游设有旁通管线，可对阀室上、下游管段进行压力平衡。由于管道在发生意外事故而产生爆破或破裂时，该段上下游阀室会自动截断，管道内天然气会很快从爆管处逸出。考虑下一步周边开发外输需求，阀室预留分输接口。

2.5.6.2 管道标志桩、警示带等

管道建成投产后，为了方便运行人员的长期维护管理，必须在管道沿线设置明显的、准确的线路标记。管道线路标记主要包括里程桩、转角桩、穿（跨）越桩、交叉桩、结构桩、设施桩、警示牌等。

里程桩：从首站起点开始，每公里设置 1 个，可与阴极保护测试桩合用。

转角桩：设置在管道线路水平方向发生变化处。

穿（跨）越桩：管道穿越高速公路、I~IV级公路或行驶载重 8t 以上车辆的其它道路处，宜两侧设置穿越桩。

交叉桩：埋地管道有其它地下建（构）筑物（如地下管道、电缆、坑道等）交叉时，应在交叉处设置交叉标记。

阀室标牌：阀室的墙面上应设置标牌。

警示牌：管道在以下地点宜设置警示牌：（1）易发生或已多次发生危及管道安全的行为的区域；（2）管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方；（3）管道穿越公路、河流等处，除设置警示牌标记外，还应按交通部门相关规定设置警告标记。

警示带：为确保管道安全，防止其他工程在施工挖掘过程中对本管道的破坏，全线管段在管道施工时埋设警示带，警示带埋设在管顶以上 300~500mm 位置，并随管道一起回填。

2.6 站场

本工程站场部分主要包括足 208 井试采平台（新建）和足 202 脱水站（依托），线路中途设雍溪阀室一座（详见 2.5.6.1 小节）。

表 2.6-1 站场、阀室设置表

序号	名称	里程 (km)	站间距 (km)	地区等级	所属地
1	足 208 井试采平台	0	0	二	大足区回龙镇
2	雍溪阀室	9.9	9.9	二	大足区雍溪镇

3	足 202 脱水站	24.8	14.9	二	铜梁区虎峰镇
---	-----------	------	------	---	--------

2.6.1 足 208 井试采平台

2.6.1.1 设计参数

(1) 输气设计规模：略。

(2) 输气设计压力：井口至可调式节流油嘴（含油嘴）设计压力 70MPa；可调式节流油嘴（不含油嘴）后及排污管道设计压力均为 8.5MPa，放空阀、安全阀后为 1.6MPa。

(3) 设计温度：常温。

(4) 气田水转输设计流量：85m³/h。

(5) 气田水转输设计压力：10.0MPa。

2.6.1.2 设计功能

试采平台内设置井口装置区、橇装工艺区、放散区、泵站区等三个主要区域。橇装工艺区主要设置有两相流量计、除砂、分离计量、出站清管收发球装置、出站阀组、放散等功能工艺橇块。泵站区设置离心泵、潜水泵和阀组橇。其主要设计功能为：

- (1) 井口超压、报警及安全截断；
- (2) 节流降压、两相流计量、除砂、分离计量；
- (3) 管道清管；
- (4) 事故情况下出站紧急截断；
- (5) 站内设备及管道检修时天然气放空；
- (6) 在线腐蚀监测；
- (7) 预留其他平台来气接口；
- (8) 通过泵橇和气田水管线实现气田水外输回用。

根据《页岩气气田集输工程设计规范》（NB/T 14006-2020）5.2.8 节，当外部集气管线系统放空不接入平台井站，以及平台井站内设置了紧急泄放系统时，宜采用放空立管放散，本次在试采平台用地红线内西北角设置放散区，采用 PN1.6MPa DN150 H=15m 立管对非正常工况下的页岩气进行放散。

2.6.1.3 工艺流程

井口来气经井口针阀、可调式节流油嘴将压力节流至 6.4MPa 后进入两相

流量计橇、中压除砂橇、分离计量橇后接入出站清管发球筒橇、出站阀组橇后进入外输集气管道。设置清管发球装置便于对管线进行定期清管。井口预留药剂加注口，用于加注药剂（主要用于杀菌，防止腐蚀）。设置在线腐蚀监测系统进行在线腐蚀监测，探索页岩气对站内管道的腐蚀情况。分离气田水和少量的检修废水在足 208 钻前工程已建（大）水池内储存，经泵站提升后进入气田水转输联络管线实现外输回用。

2.6.1.4 平面布置

足 208 平台井为双排 5 井口标准化页岩气平台井，井口北侧依次布置工艺装置区、一体化仪控房、放散装置、仪表风橇，站场整体布局为南北向布置；与《中国石油页岩气地面建设标准化设计 手册-自控与公用工程分册》双排 5 口井平台井站总平面标准化布置保持一致。气田水泵站临足 208 现有大水池的右侧布置。

2.6.2 足 202 脱水站（依托）

足 202 脱水站是现状站场，一期工程于 2019 年 9 月 16 日取得环评批复（渝（铜）环准【2019】93 号），并于 2020 年 6 月投入调试，2020 年 11 月完成自主环保验收，目前该脱水站正在筹备二期工程，拟在原站内新增 TEG 脱水装置 1 套，并扩建集气装置 1 套。

2.6.2.1 设计参数

（1）设计规模

略

（2）设计压力：8.5MPa

（3）设计温度：常温

2.6.2.2 设计功能

本次拟新增新增进站阀组橇、进站清管收球装置橇等橇装设备，设计功能主要有：

- （1）清管收球；
- （2）管道超压、失压报警及安全截断；
- （3）站内及管道检修时天然气的放空。

2.6.2.3 工艺流程

足 208 来气经进站阀组、清管收球装置撬后接入站内集输管汇。设置清管收球装置，接收上游管线清管时来清管球。

2.6.2.4 平面布置

本次工程新增的收球和进站阀组等装置位于脱水站西北角，现状集气装置区和外输装置区之间，设备占地范围约 11m×3m。

2.6.3 主要设备

本次建设考虑标准化撬装设置，并根据井口数设置撬装套数。

表 2.6-1 主要设备数量表

名称及规格	单位	足 208 井试采平台 (新建)	足 202 脱水站 (依 托)
5 井式两相流量计 PN8.5MPa DN80	套	1	
中压除砂撬 P8.5MPa	套	1	
分离计量撬 P8.5MPa DN1000	套	1	
出站阀组撬 PN8.5 DN300	套	1	
进站阀组撬 PN8.5 DN300	套		1
清管发球撬 PN8.5 MPa DN100	套	1	
清管收球装置 PN8.5 MPa DN300	套		1
放散立管	套	1 (PN1.6MPa DN150 H=15m)	
多级离心泵 流量 85m ³ /h 扬程 550m 功 率 220kw	套	2 (一用一备)	
潜水泵 流量 85m ³ /h 扬程 10m 功率 5.5kw	套	2	
泵站阀组撬	套	1	

注：本次试采阶段的设备均为建设单位新增，原环评试采期设备由试采单位提供，将在本项目建设前撤场。

2.7 配套工程及公用工程

2.7.1 防腐与阴极保护

(1) 防腐

本工程输气管道输送介质为常温，采用三层 PE 常温型加强级防腐层。涂刷了三层 PE 外防腐层钢管应当在管道的两端留有用于焊接的预留段，管端预留长度宜为 100mm~150mm，聚乙烯层端面应形成小于或等于 30° 的倒角。热煨弯管外防腐采用带配套无溶剂环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状连续搭接包覆方式。为保证补口质量的可靠性，本工程管道环向对接焊缝处防腐层补口，采用带配套无溶剂环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯

热收缩带（套）材料。管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片。站内管径 \geq DN50 的埋地管道采用三层 PE 加强级防腐层预制，其余管径埋地钢质管道采用聚乙烯胶粘带特加强级的防腐结构。站内露空管道及设备采用氟碳漆。

气田水管道为非金属管道，管道无需防腐，仅需在连接接头、钢塑转换接头采用聚乙烯粘胶带加强级外防腐；泵站站内泵橇、阀组橇以及橇外工艺设备采用环氧富锌底漆加氟碳面漆防腐。

（2）阴极保护

输气管线采用外加强制电流法阴极保护，依托足 202 脱水站的阴极保护站。

2.7.2 自动控制

新建足 208 井试采平台为重庆页岩气公司所辖所辖无人值守站，自控建设水平为采用 RTU 系统完成站场工艺过程的数据采集、监视控制等任务，由重庆气矿永川作业区 RCC 进行监控和管理。新建雍溪阀室为重庆页岩气公司所辖所辖监控阀室，自控建设水平为采用 RTU 系统完成阀室工艺过程的数据采集、监视等任务，由重庆气矿永川作业区 RCC 进行监控和管理。足 202 脱水站为重页司所辖（目前由重庆气矿永川作业区管理）有人值守站，由重庆气矿永川作业区 RCC 进行管理，本工程改建后，自控水平与原站保持一致。

本工程新建 2 套管道泄漏监测系统对气田水管道泄漏进行监测。管道泄漏监测系统以次声波泄漏检测为主，结合负压波，对管道泄漏点进行精准定位。

2.7.3 通信工程

足 208 井试采平台、雍溪阀室为新建无人值守站场或阀室，采用光缆上传至重庆气矿永川作业区区域控制中心、重庆气矿调度控制中心和重庆页岩气公司备控中心。足 202 脱水站数据传输采用已建光缆上传至重庆气矿永川作业区区域控制中心、重庆气矿调度控制中心和重庆页岩气公司备控中心。

2.7.4 供配电

新建足 208 井试采平台供电电源依托站外拟建杆式变电站引出，站内设动力配电箱 1 台。新建雍溪阀室供电电源依托站外拟建外供电电源，站内设配电箱 1 台。足 202 脱水站新增设施依托已建变配电设施。

2.7.5 给排水

足 208 井试采平台和雍溪阀室均无人值守，无需生活给水。足 202 脱水站

不新增定员，不需新增生活给水。

试采期足 208 井试采平台分离气田水、检修废水利用钻前工程建设的(大)水池临时储存，然后由气田水转输联络管线输送至足 203H2 平台的水池，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处理。足 202 脱水站产生的少量清管废水依托现有污水池暂存，优先回用于周边钻井工程压裂液配置，无法回用部分运至污水处理厂处理。

2.8 劳动定员

足 208 井试采平台和雍溪阀室均无人值守，足 202 脱水站不新增定员，故本项目无新增劳动定员。

2.9 施工组织

2.9.1 施工计划

项目预计 2022 年 7 月开工建设，2022 年 12 月工程完工投产，项目建设工期 6 个月，每日平均施工人数约 100 人。

2.9.2 施工营地

本项目不单独设置施工营地，施工人员生活依托管线沿线的居民房、旅馆等。

2.9.3 施工场地

(1) 施工作业带

管道施工基本在施工作业带内完成，本项目施工作业带宽度为 8~12m，施工作业带临时占地约 18.9hm²。

(2) 施工道路

项目所在地大部分区域有现状道路衔接，仅需在少数地区新建施工道路，初步估计需新建施工道路 10.8km，占地面积约 3.0hm²。

(3) 堆管场

项目全线共设置堆管场约 13 个，平均 2km 布置一个，单个堆管场面积约 300m²，共需临时占地约 0.39hm²。

2.10 占地及土石方平衡

2.10.1 占地

项目总占地面积约 22.85hm²，其中临时占地 22.29hm²（包含施工作业带、施工道路、堆管场等），勘探期末转为永久占地的临时用地 0.56hm²，包含新

增临时用地（雍溪阀室 0.03hm²），利用现有站场临时用地 0.53hm²（包含足 208 井试采平台和足 202 脱水站内新增撬装设备用地），占地类型以耕地、林地为主。项目涉及永久基本农田 14.01hm²，其中临时用地 0.46hm²，临时占地 13.55hm²，建设单位应按照占地类型完善相关用地手续。

表 2.10-1 工程征占地情况表 单位：hm²

占地性质	项目	占地面积	合计
临时占地	施工作业带	18.9	22.85
	施工道路	3.0	
	堆管场	0.39	
	雍溪阀室	0.03	
	足 208 井试采平台	0.53	
	足 202 脱水站	0.003	

注：足 208 井试采平台用地全部位于足 208 钻井工程征地范围内。足 202 脱水站在新增新增阀门被等用地全部用于足 202 脱水站现有用地范围内。

2.10.2 土石方平衡

本项目土石方开挖总量 11.66 万 m³，回填总量 11.66 万 m³，站场工程所需填方从管线工程的挖方调入，土石方内部平衡，无余方，无借方。管沟开挖过程中产生的土石方在施工作业带内摊铺，管道敷设后用于管沟回填。土石方平衡和调配方式详见表 2.10-3。

表 2.10-2 项目占地类型统计表 单位：hm²

工程内容	占地类型								合计
	乔木林地	灌木林地	其它草地	旱地	水田	竹林地	河流水面	道路用地	
施工作业带	2.94	1.80	0.64	4.02	8.44	0.31	0.38	0.37	18.9
施工道路	0.22	0.45	1.85			0.43		0.05	3
堆管场			0.39						0.39
雍溪阀室		0.03							0.03
足 208 井试采平台	0.07			0.21	0.25				0.53
足 202 脱水站				0.003					0.003
合计	3.23	2.28	2.88	4.23	9.33	0.74	0.38	0.42	22.85

注：足 208 井试采平台全部位于足 208 井场内，足 202 脱水站新增装置全部位于脱水站现有用地范围内。足 208 井场和足 202 脱水站已按照临时用地办理了用地手续，为便于后期临时用地的地表恢复和转为永久用地，本次按照原始用地类型进行统计。

表 2.10-3 土石方平衡表 单位：万 m³

项目组成		序号	挖方	填方	调入		调出		余方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源
站场、 阀室 工程	雍溪阀室	①	0.03	0.06	0.03	④				
	足 208 井试采平台	②	0	0						
	足 202 脱水站	③	0	0						
管道 工程	施工作业带、施工道路、堆管场等临时占地	④	11.63	11.6			0.03	①		
	小计		11.66	11.66	0.03		0.03			

3 工程分析

管道项目对环境的影响可分为施工期和试采期。根据管道工程的特点，施工期主要活动是敷设管道、站场建设，对环境的影响主要表现在对生态的影响；试采期主要活动为天然气输送，对环境的影响主要表现在站场的排污和设备运行噪声对环境的影响以及管道运营过程中存在的环境风险。

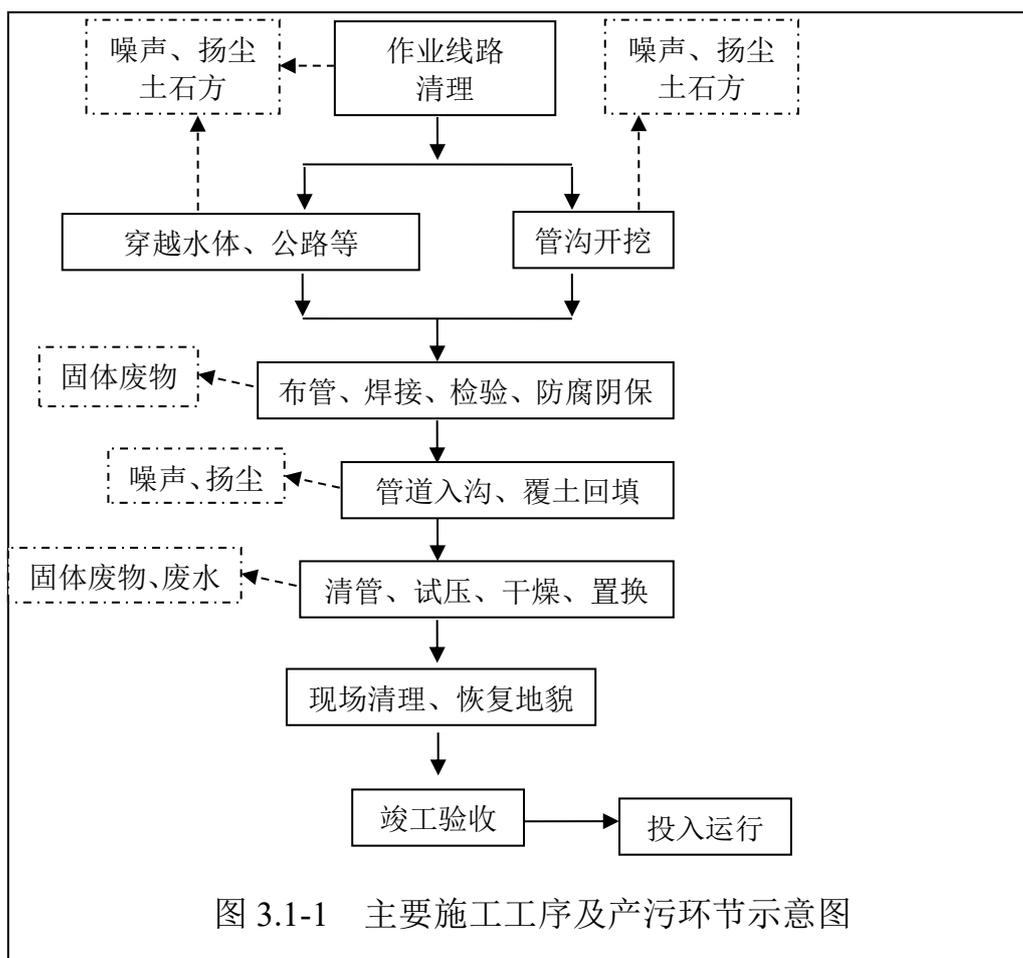
3.1 施工期环境影响因素分析

3.1.1 施工工艺及产污特点

3.1.1.1 管道敷设

(一) 施工工艺

拟建项目管道工程施工工艺主要包括施工准备、管沟开挖、组装下沟、覆土回填、试压清管等工艺，本项目主要施工工序及主要产污环节见下图。



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，水体、公路穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场进行敷设。敷设完成后将管段及必要的弯头等组装后进行焊接，并检查焊缝、进行管道防腐阴保，再按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。最后对管道进行清管、试压、干燥、置换，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。

主要施工节点介绍：

(1) 扫线

管道施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。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。山区、丘陵地段对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕工作，使土地回到原有状态。

(2) 管沟开挖

在管沟开挖前，应进行移桩。转角桩按转角的角平分线方向移动，其余轴线桩应平移至堆土一侧施工作业带边界线内不大于 200mm 处。对于移桩困难的地段可采用增加引导桩、参照物标记等方法来确定原位置。施工前施工单位应用仪器和人工开挖等手段小心探明和核实施工地段内其它埋地管道、强弱电缆线、建构筑物等，作好标识和保护措施，并应与权属单位联系，征得权属单位同意并采取切实可行的保护措施后方可施工，凡存在与其他地下管道、电缆、光缆、建构筑物交叉及相邻敷设的地段，施工中严禁机械开挖，不得损坏已建天然气管道、光缆、电缆及其他建构筑物。有地下障碍物时，障碍物两侧 5m 范围内，应采用人工开挖。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。对不同的土质，在开挖时应考虑施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素。管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。山

前冲积平原地段管沟开挖,应防止洪水对管沟的冲刷,管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合,开挖一段,完成一段,每段长度不宜超过 1.5km,每段回填后应及时进行水工保护施工。管沟施工原则上不采用爆破施工,如确需爆破施工,应在布管前完成。石方、卵石段管沟深度应超挖 300mm,以便铺垫层保护管道防腐层。管沟沟壁不得有欲坠的石头。施工机械在纵坡上挖沟,必须根据坡度的大小、土壤的类别、性质及状态计算施工机械的稳定性,并采取相应的措施,确保安全操作。

(3) 运管与布管

当作业带横坡 $\beta \leq 5^\circ$ 、纵坡 $5^\circ \leq \alpha < 15^\circ$ 时,采用吊管机、挖掘机沿施工作业带便道进行布管;当 $15^\circ < \alpha \leq 20^\circ$ 时,挖掘机、推土机或拖拉机牵引拖管爬犁从临时堆管场至施工作业点,使用吊车或吊管机作为装卸的工具;当 $20^\circ < \alpha \leq 30^\circ$ 时,在山顶安装卷扬机,利用卷扬机拉动自制爬犁布运管施工。

当纵坡 $30^\circ \leq \alpha \leq 35^\circ$ 山区地段,可采用山地运管车实现布管作业。当 $30^\circ < \text{坡度} \leq 55^\circ$ 的水平转角较多但纵向变坡较少的长陡坡地形,吊管机无法行走,采用人工布管(能进设备处挖掘机配合),不宜提前布管,而是采取边施工边布管。由于陡崖的高差较大且坡长较长,并且大多数地段为岩石地段,利用挖掘机(人工)和卷扬机由高点向低点的方法进行布管,用设在坡顶的卷扬机,以及管沟内的轻型轨道。牵引运管小车,由沟内把管子布至山坡上,运一根,组焊一根。对于在山顶部场地较小地段,采用打地锚的方式进行施工。布管之前在管沟底部每间隔 2 m 卡木条($\text{Ø}15\text{cm}$ 以上),并在木条的高位筑沙袋以防止在布管过程中损坏防腐层。同时每根管材必须采取打桩稳管措施。坡度 $\geq 55^\circ$ 的陡壁、陡坡地段,可利用架设索道,管子、机具通过索道进行运输。一台卷扬机拉动滑动小车(小车起吊管子或机具等),作水平方向的移动,将管子运至布管目的地;另一台卷扬机牵引提升绳,作垂直方向的移动,便于管道就位。部分困难段斜坡靠近坡顶存有陡坎,或者坡长较短,坡度大,施工时可利用山顶施工作业带与盘山公路相交点作为操作平台,在山顶上将管子连接成管段(二联管或三联管),利用吊车或吊管机将管段放入沟中。当陡坡地段较长时,可利用山下卷扬机牵引管段,山上卷扬机后溜的方式进行布管。

(4) 敷设方案及防护措施

山区地段施工扫线等,一方面应对管沟采取严格的水工保护措施,确保管

道的运行安全，另一方面，需对施工作业影响的地形、地貌进行必要的水工防护措施，减小水土流失，促进地貌恢复。

水工保护的措施包括：修筑挡土墙、截水墙、护坡、护岸、堡坎、排水沟等。

（5）坡口加工

钢管的坡口由各制管厂在工厂负责加工，运输、装卸过程损坏的坡口和连头短管坡口加工采用坡口机，在施工现场进行。连头处可采用机械切割。

（6）管口组对

管口组对前应清除防腐管内杂物。管端 50mm 范围内应无污物。由管工对管口坡口质量进行检查和验收。除连头、弯管（管）处外，管道组对宜采用内对口器。对口时，吊管机数量不宜少于 2 台。起吊管子的吊带应满足强度要求，不损伤防腐层。所有热煨弯管不得进行切割使用。现场切割防腐管时，应将管端 150mm±5mm 宽的外防腐层应清除干净。采用火焰切割时应去除氧化层。端部不小于 50mm 宽的范围内打磨见金属光泽。

（7）穿越施工

①水域穿越

本次仅穿越小型水体，采用围堰开挖方式进行穿越。本次穿越在枯水期采用二次围堰导流方式开挖主河道，用围堰将主河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流河道，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。围堰堰顶距离枯水期施工时水面高度不小于 1m，建议堰顶宽度为 2m，堰体坡比为 1：2。水下管沟敷设应平、直；主河床内管沟在超挖填垫达到设计标高基础上，实际中心线各点高程对于土层和卵石层正负偏差应小于 0.2m，对于岩石地层不允许出现正偏差；实际管沟中心线偏移不应超过设计的 0.2m；管沟实际宽度最小应保证设计管道与光缆套管之间间距不小于 0.3m，最外侧的管道外壁距两侧沟壁各不小于 0.5m。管沟验收完毕合乎要求后才允许管段下沟就位，管线就位相对设计中心线偏差不超出上、下游侧各 0.2m，管沟沟底应平整，管道下沟后允许悬空长度不超过 6m。管道埋深需在最大冲刷深度以下 1.0m。管道就位考虑在围堰内组装焊接，试压合格后，吊装下沟。同时采用现浇 C25 水下不分散混凝土进行稳管，混凝土基岩内满槽浇筑。为保证

管子绝缘层不会受损，现浇之前管子用不小于 5mm 厚橡胶板包裹。管沟回填后必须对岸坡进行恢复，岸坡回填应进行分层夯实，并做好岸坡护岸稳管措施，推荐采用浆砌条石挡土墙护岸、浆砌块石护坡，并按 5%频率复核稳定层位置及埋深。

管道穿越沟渠时采用开挖方式敷设，管道埋深为稳定层下 1.0m（管顶距稳定层表面），或基岩下 0.5m，管段下沟前先填 200mm 厚的砂类土或细土垫层。管沟回填时，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。

②公路穿越

本项目穿越已建 G8515 广泸高速 1 次、S310 省道 1 次、S417 省道 1 次、X404 县道 1 次，同时穿越乡村水泥公路 32 次，穿越土路、碎石公路 16 次。穿越位置选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段；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° ，以减少穿越长度，路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。高速公路、一、二等级公路、沥青路面、部分水泥路面穿越方式采用顶进混凝土套管方式，采用 D1000×2000 钢筋混凝土套管，套管伸出路基或公路路边沟外不小于 2m，并满足强度及稳定性要求。套管顶至路面的最小埋深应 $\geq 1.2\text{m}$ （或按照公路部门要求完成），距公路边沟底面不小于 1.0m，套管两端伸出公路路阶或排水沟长度不小于 2m。公路穿越段两侧设置管道公路穿越标志桩。部分水泥路面和碎石路面、机耕道采用开挖加套管敷设方式通过。套管顶距离地面的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，采用 RCP500x2000 II 钢筋混凝土套管。套管两端伸出公路坡脚或排水沟的长度不小于 2m。套管内的天然气管道宜设置绝缘支撑，并不得损坏管道外防腐涂层。套管两端宜采用柔性材料进行端部密封，套管接口应采用密封处理。

③其他穿越

一般情况下，管道与其他埋地构筑物交叉应位于建（构）筑物的下方。与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m，穿越点前后 20m 采用加强级防腐层，新建管道与已建管道之间采用绝缘材料隔离；与电缆交叉时，管道与电缆净距

不小于 0.5m，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆；与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。

（8）管道焊接与焊缝检查

①管道焊接

施焊前施工单位应作焊接工艺评定和编制焊接作业指导书，采取合理的施焊方法和施焊顺序。应在焊接作业指导书规定的范围内，在保证焊透和熔合良好的条件下，采用小电流、短电弧、快焊速和多层多道焊工艺，并应控制层间温度。

②焊缝检查

管道二级地区所有焊缝内部质量检查均应进行 100%的 X 射线探伤检查和 20%的超声波探伤复检；特殊地段（穿越公路、河溪、地下管道、电缆、光缆）管道环焊缝、直管与弯管连接焊缝、试压后连头焊缝、临时打压管道和设备焊缝应进行 100%的超声波探伤检查和 100%的 X 射线探伤复检。X 射线及超声波检测均要求达到《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）的 II 级质量要求。不能满足质量要求的焊缝缺陷的清除和返修应符合返修焊接工艺规程的规定，焊缝同一部位的返修不得超过 2 次，根焊返修次数不得超过 1 次，并对返修口应实行 100%X 射线和 100%超声波检测并合格，不允许出现根部未融合未焊透缺陷。裂纹缺陷不允许返修，必须割除重新焊接。

（5）防腐阴保

输气管道采用三层 PE 常温型加强级防腐层。热煨弯管外防腐采用带配套无溶剂环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状连续搭接包覆方式。冷弯管使用三层 PE 防腐层的成品直管防腐管经冷弯机弯制而成。为保证补口质量的可靠性，本工程管道环向对接焊缝处防腐层补口，采用带配套无溶剂环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带（套）材料。管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片。管道下沟回填之前，采用电火花检漏仪进行 100%检查，检测电压 15kV，对发现的防腐层缺陷在回填前应进行修补并重新检测完毕。管道穿越河流、公路均采用三层 PE 加强级防腐层。站内管径 \geq DN50 的埋地管道采用三层 PE 加强级防腐层预制，补口和热煨弯管防腐采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热缩带（套）；其余管径埋地钢质管道（包括弯管和焊口）均推荐采用聚乙烯胶粘带特加强级的防腐结构。站内露空管道及设备采用氟碳

漆。输气管道的阴极保护依托足 202 脱水站的阴极保护站，本工程不另设阴极保护站。

气田水管线连接接头、钢塑转换接头采用聚乙烯粘胶带加强级外防腐；泵站站内泵橇、阀组橇以及橇外工艺设备采用环氧富锌底漆加氟碳面漆防腐。

(6) 清管、试压、置换、投运

管道投产前应进行清管、试压和对管道内的空气进行置换。

①清管：管道试压前必须采用清管器进行清管，清管次数不少于 3 次，以开口端不再排除杂物为合格。清管时，清管器运行速度宜控制在 4km/h~5km/h 为宜，工作压力宜为 0.05 MPa~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。

②试压：管道应在下沟后进行试压。压力表的精度不应低于 1 级，量程为试验压力的 1.5 倍左右，表盘直径不应小于 150mm，最小刻度不应大于每格读数 0.1MPa。每段试压时的压力表不应少于 2 块，分别安装在试压管段的首末端。试压管段的首端还应安装一个压力自动记录仪和压力天平。管段压力读数以压力天平为准。本项目设计压力为 8.5MPa，沿线为二级地区，故强度试验、严密性试验均采用压缩空气作为试压介质，强度试验压力为 1.25 倍设计压力，稳压 4 小时；严密性试验压力为设计压力，稳压 24 小时。管道试验压力应以高处的压力表为准，各试压段最低点的管道环向应力不应超过其屈服强度的 90%。试压设备和试压管道 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，严禁非试压人员进入。严密性试验时可巡检。试压禁区要设专人把守。试压中如有泄漏，应泄压后修补。修补合格后应重新试压。

③置换：输气管道置换采用气体隔离置换，先用氮气置换出管道内空气，如果暂时不投产，应采用氮封，投产时再用天然气置换出氮气。管道在置换作业开始时需要在管道系统中注入氮气，设计推荐采用注液氮的作业方案，其次采用氮气瓶注入方案。所注纯氮的纯度要求：不低于 99.9%，且其他腐蚀性组分应符合要求。注氮作业时，注入的氮气温度不能低于 5℃，一般温度可控制在 10~25℃ 范围。注氮施工时，根据注氮速度、环境温度、气化（或加热）装置选型，确保汽化装置出口氮气的温度。置换中管道内气体流速为 3~4m/s。氮气置换空气时在置换管道末端配备气体含量检测设备，当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。投运前用天然气置换氮气，当甲

烷含量达到 80%，连续监测三次，甲烷含量有增无减，则认为天然气置换合格。

④智能检测

新建管道投产前、后应对其状况进行跟踪检测，即智能清管（基于将超声波、漏磁、声发射等无损探伤原理以及录像观察功能同清管结合在一起的清管形式）。智能清管器可在进行正常清管时同时进行在线检测，从而检测出管道内外腐蚀、机械损伤等缺陷的程度和位置，以便早期发现管径减薄等缺陷隐患，为制定管道维修计划提供依据。

3.1.1.2 站场和阀室

本项目在原有足 208 钻井用地范围内建设足 208 井试采井站，在现有足 202 脱水站用地范围内新增收球装置和进站阀组；同时在雍溪镇新建雍溪阀室一座。

新建阀室的建设流程一般包括：场区平整、基础开挖、主体工程建设、场地清理等，原站内拟建或改造的建设流程一般包括：设备安装、场地清理等，主要工艺流程和产污环节见下图。

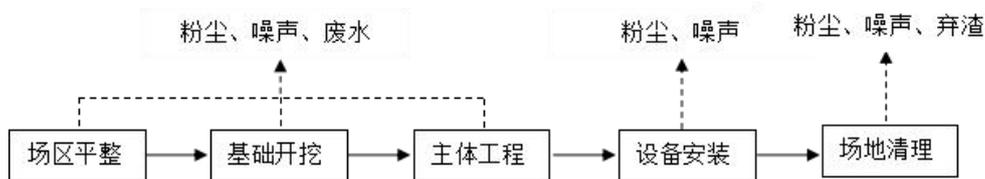


图 3.1-2 新建阀室施工流程及产污环节图

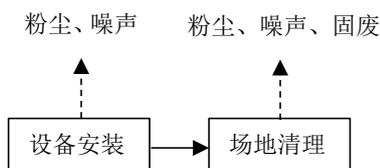


图 3.1-2 原址新建/改造施工流程及产污环节图

3.1.2 施工期产污分析

(1) 生态环境

本工程是以生态环境影响为主的建设项目，施工过程中对生态环境的影响主要是以下几个方面：施工征占地改变土地利用类型；施工活动对沿线植被、动物以及生态系统的影响；管沟开挖和临时堆土造成的水土流失等。

(2) 废水

施工期产生的废水主要有施工废水、管道试压废水和施工人员生活污水。

①施工废水：施工废水主要为施工场地产生的机械冲洗废水等，其主要污染物为 SS 和石油类。根据类比分析，本项目施工期产生的施工废水约 20m³/d，其中 SS 浓度约为 2000mg/L，石油类浓度约为 20mg/L。施工场地内设置临时隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

②生活污水：施工人员生活污水以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员 100 人，产污系数为 0.85，因此，生活污水产生量约 8.5m³/d，主要污染物为 COD、BOD、NH₃-N、动植物油，浓度分别约为 300mg/L、180mg/L、30mg/L、20 mg/L，产生量分别为 2.55kg/d、1.53kg/d、0.26 kg/d、0.17 kg/d。本工程沿线社会依托条件较好，不需建设施工营地，施工人员生活依托管线沿线的居民房、旅馆等，生活污水依托现有污水处理设施处理，不外排。

(3) 废气

施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机具尾气和少量焊接烟尘。

①施工扬尘：管沟开挖、车辆运输、管沟回填时将产生扬尘，影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工渣土堆放场起尘量、进出车辆泥砂量以及起尘高度、空气湿度、风速等。由于开挖埋管及站场建设过程为逐段和分期进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

②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 C_mH_n、CO、NO_x 等。由于本项目是线性工程，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。另外，管道工程完工后用氮气置换管内空气，氮气无毒，不会对环境产生明显影响。

③焊接烟尘：管道焊接过程中会产生少量焊接烟气，焊接工艺在开阔空间完成，焊接时间短，同时使用优质环保焊条，废气排放量小且间断性排放，对环境空气的影响有限。

(4) 噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆等，其强度在 83~96dB(A)之间；本项目主要施工机械噪声源强见表 3.1-1。

表 3.1-1 施工期主要施工机具噪声源强

序号	机械设备名称	噪声源强 dB(A)
1	挖掘机	84
2	装载机	86
3	吊管机	86
4	电焊机	83
5	切割机	93
6	载重汽车	88
7	空压机	88
8	柴油发电机	96

(5) 固体废物

施工期产生的固体废物主要是生活垃圾、施工废料。

①生活垃圾

施工期每人每天生活垃圾按 0.5kg 计，每天施工人员约 100 人，生活垃圾产生量约 50kg/d；施工人员的生活垃圾集中收集后送当地环卫部门统一处置。

②施工废料

本项目管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废混凝土、废金属等。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km，则本项目施工过程中产生的施工废料量 4.96t。可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。

3.1.3 施工期“三废”及噪声排放

施工期主要污染物产、排情况见下表。

表 3.1-2 施工期主要污染物产、排情况一览表

污染物	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废水	施工废水	50m ³ /d	间断	SS 和石油类	经隔油沉淀后循环使用或回用，不外排
	生活污水	4.0m ³ /d	间断	COD: 300mg/L; NH ₃ -N: 30mg/L	依托当地已建污水处理设施处理
废气	施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境
	焊接废气	少量	间断	焊接烟尘	环境
	机械尾气	少量	间断	C _m H _n 、CO、NO _x	环境
固体	生活垃圾	25kg/d	间断	/	交环卫部门处理

废物	施工废料	4.96t	间断	废包装材料、废焊条等	可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置
噪声	施工机械、运输车辆等	83~96dB	间断	噪声	环境

3.2 试采期环境影响因素分析

3.2.1 管线

输气管道埋地敷设，密闭输送，试采期在正常情况下不产生和排放污染物。

3.2.2 站场和阀室

(1) 足 208 井试采平台（新建）

足 208 井试采平台的主要建设内容为井口来气经井口针阀、可调式节流油嘴将压力节流至 6.4MPa 后进入两相流量计橇、中压除砂橇、分离计量橇后接入出站清管发球筒橇、出站阀组橇后进入外输集气管道。设置清管发球装置便于对管线进行定期清管。设置在线腐蚀监测系统在线进行腐蚀监测，探索页岩气对站内管道的腐蚀情况。水池内收集的气田水等经泵站提升后进入气田水管线。

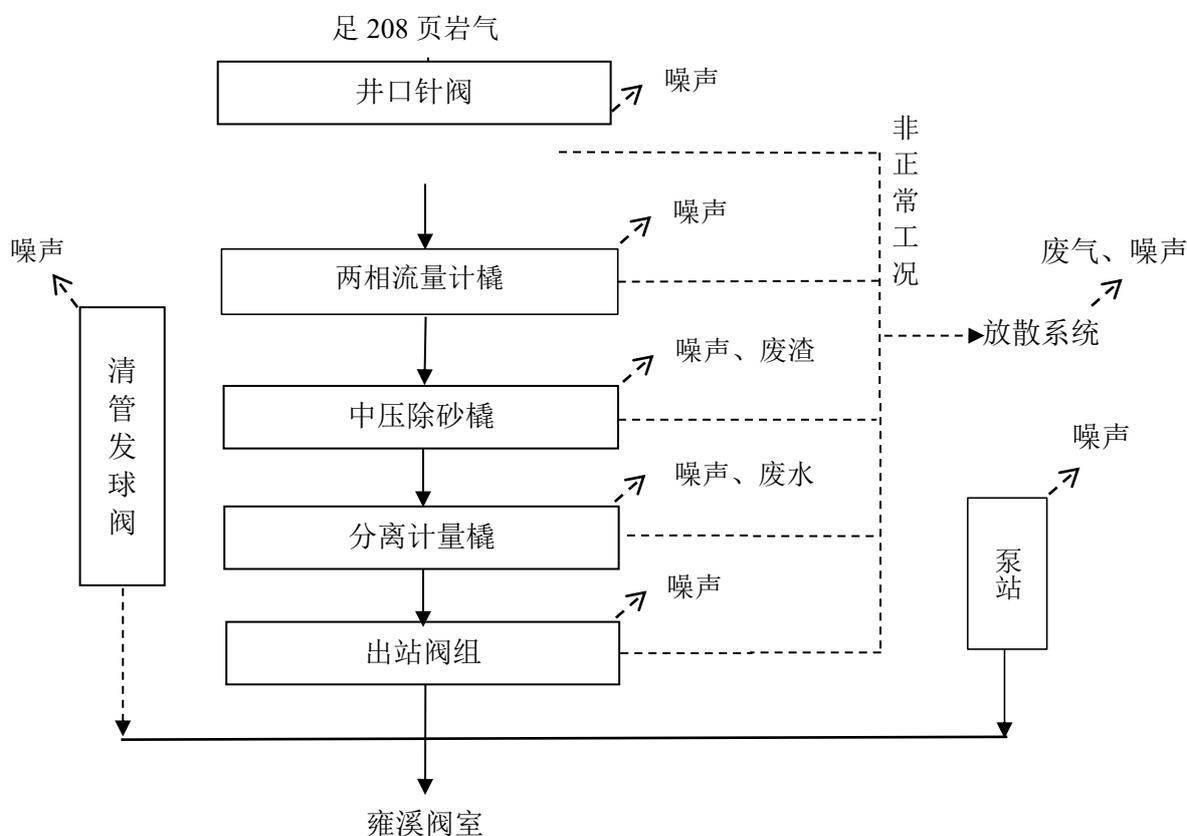


图 3.2-1 足 208 试采工艺流程图

(2) 雍溪阀室

雍溪阀室仅为线路监控阀室，仅设阀组区和仪控房。工艺流程及产排污详见下图。

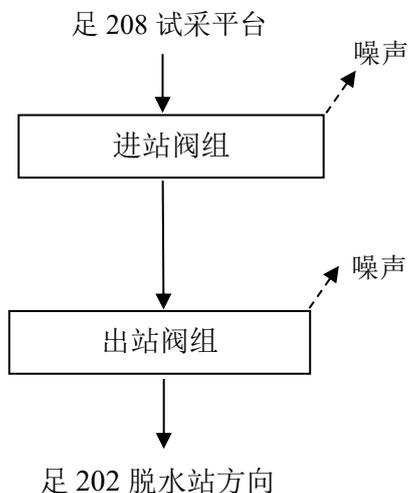


图 3.2-2 雍溪阀室工艺流程图

(3) 足 202 脱水站（依托）

本次仅在足 202 脱水站现有用地范围内增设收球装置和进站阀组，污水池和放空系统均依托该站现有污水池和放空管。工艺流程及产排污详见下图。

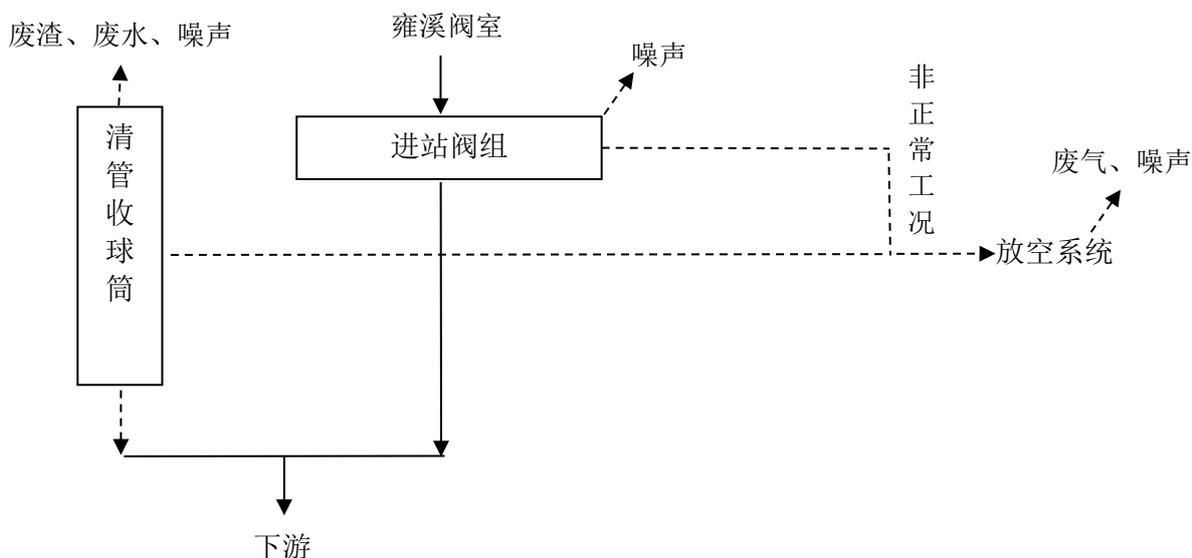


图 3.2-3 足 202 脱水站新增工艺流程图

3.2.3 试采期产排污分析

(1) 废气

项目管线输送的介质为不含硫页岩气，全线采用密闭输送，在正常工况下，无废气排放。站场、阀室生产装置正常工况下无气体泄漏，无工艺废气。非正常工况排放的废气主要为清管、检修作业以及在系统超压时排放的废气，经足 208 井试采平台设置的放散系统或足 202 脱水站已有放空系统排放。

①清管废气：本项目在足 208 井试采平台设置清管发球装置，足 202 脱水站增设收球装置，项目正常试采期间，管线每年约进行 1 次清管作业，清管作业采用带压不停气清管作业方式，每次仅产生约 20m³的清管废气。

②检修废气：本项目在足 208 井试采平台设置中压除砂橇 1 套，设备每年检修约 1~2 次，检修时事先对相关设备进行两端截断，并将设备中的原料天然气通过泄压管排入放散系统，根据类比每台设备检修废气排放量约 10m³/次，足 208 井试采平台检修废气排放量约 10~20m³/a。

③系统超压等非正常工况：系统超压等非正常工况时，会将管道线路、站场阀室设备内的余气通过放散（足 208）或放空（足 202 脱水站）系统排放，发生的频率极低，不超过 1 次/年。由于项目站场、阀室前后设置了紧急隔离系统，一旦管道发生事故，两端阀室迅速关闭，泄漏时间一般不会超过 10min。

本次试采和集输的天然气均为页岩气，不含 H₂S，经放散（空）系统排放，主要物质为甲烷（放散系统）或 CO₂、H₂O 及极少量 NO_x（放空系统）。由于事故放散（空）时间短，频率低，加之扩散条件好，放散（空）废气不会对当地大气环境造成明显影响。

（2）废水

项目试采期废水主要为足 208 井试采平台设备检修产生的检修废水、分离计量装置产生的分离气田水和足 202 脱水站新增的清管废水等。

①清管废水：本项目在足 202 脱水站增设清管收球装置，管道清管时清管接收筒会产生少量的清管废水。根据其他管线生产运营经验，管线每年进行 1 次清管作业，每次清管废水产生量 2m³/次，足 202 脱水站将新增清管废水约 2m³/a，清管废水中主要含有 SS 和石油类，其中 SS 浓度约为 200mg/L，石油类约为 50mg/L。清管废水依托足 202 脱水站现有水池（1 个，容积 200m³）暂存，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处置。

②检修废水：试采期对足 208 井试采平台中压除砂橇进行检修时会产生少量的检修废水，每年检修 1~2 次，根据类比，每套设备检修产生的废水量约

0.5m³/次，足 208 井试采平台新增检修废水合计约 0.5~1.0m³/a。检修废水中主要含有 SS 和石油类，其中 SS 浓度约为 200mg/L，石油类约为 50mg/L。检修废水在试采期依托钻前工程建设的大水池（3 格，V=5000m³）临时储存，然后由气田水转输联络管线输送至足 203H2 平台的水池，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处理。

③分离气田水

根据区域内已投产的页岩气井生产废水产排规律，采气阶段气田水为压裂期间压入地层的压裂液，主要污染物为 COD、石油类和氯化物，其浓度最高分别可达 1200mg/L、15mg/L 和 15300mg/L，其产水符合如下规律：

A、生产初期：时长约 1 年，水气同产，废水产生量约为每口井 1.0 万 m³，即 27m³/d，足 208 平台共 5 口井，试采时序为 1、2、2，即第一期投入试采 1 口井，第二期投入试采 2 口井，第三期投入试采 2 口井，每一期间隔时间约 1a。目前正在试采初期的第 1 口井分离气田水量约 25~30m³/d；后 2 批次试采井生产初期分离气田水均约 54m³/d。

B、生产稳定期：以水气溶解饱和（压力作用下，返排液以饱和态形式溶解于产气中，混合集输），经站场内设置的分离器处理后暂存于气田水池内，产水量约 0.8m³/万 m³ 气，持续时间较长，缓慢降低至产水为零。足 208 井试采平台最终生产稳定期废水量约 120m³/d。

足 208 井试采平台气田水经分离计量橇处理后，气田水在试采期依托钻前工程建设的大水池（3 格，V=5000m³）临时储存，然后由气田水转输联络管线输送至足 203H2 平台的水池，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处理。

（3）噪声

输气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染，噪声主要来源于站场的阀门、设备等以及放散系统，根据类比分析，阀门、设备等噪声源强约为 60~65dB（A），放散管噪声最大约 105dB（A），放散系统噪声在检修或紧急事故状态下放空过程产生。站场通过选用低噪声设备，采取合理布局、设备减振、控制气流速度、减少管线弯头等措施减少噪声影响。

表 3.2-1 主要噪声源特性表

站场、阀室名称	设备名称	数量(套)	噪声源强dB(A)	排放时间	备注
足 208 井试采平台	中压除砂橇	1	65	连续	室外连续声源
	分离计量橇	1	65	连续	室外连续声源
	各类阀门(组)	1	65	连续	室外连续声源
	清管发球橇	1	65	连续	室外连续声源
	放散管	1	105	瞬时	室外偶发声源
	多级离心泵橇	2(一用一备)	65	连续	室外连续声源
雍溪阀室	阀门	1	60	连续	室外连续声源
足 202 脱水站(新增)	清管收球装置	1	65	连续	室外连续声源
	阀门	1	60	连续	室外连续声源

注：足 208 泵站设置的 2 套潜水泵和气田水管线接入足 203H2 平台水池的 2 套阀门噪声可以忽略，未列于表 3.2-1。

(4) 固体废物

项目试采期产生的固体废物主要为足 208 井试采平台设备检修(除砂)废渣、足 202 脱水站(新增)清管作业产生的少量清管废渣和废油漆桶、废润滑油桶等。

①清管废渣：试采期每年对干线实施清管 1 次，根据类比调查，清管废渣产生量约 0.5kg/km，项目在足 208 井试采平台设置清管发球阀，在足 202 脱水站新增一套清管收球装置。因此，试采期间足 202 脱水站新增清管废渣产生量约 12.4kg/a。清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，属于一般工业固体废物，交由专业单位处置。

②检修(除砂)废渣：足 208 井试采平台中压除砂橇在检修时会分离少量除砂废渣，统一在每年检修时清除，每年检修 1~2 次，每套设备产生约 5kg/a 的粉尘，则新增检修(除砂)废渣约 5~10kg/a，检修(除砂)的主要成分为铁屑、粉尘，属于一般工业固体废物，交由专业单位处置。

③废油漆桶、废润滑油桶

在日常的维护过程中，会对管道和设备进行刷漆保养及润滑保养，每年会产生少量的废油漆桶和废润滑油桶。废油桶为危险废物，收集后交有资质的单位处置。

(5) 生态环境

项目试采期对生态环境的影响主要表现为管道中线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物对农业、植被、水土保持等的影响，以及页岩气放散(空)系

统排放产生的瞬时强噪声对动物的惊吓等。

足 208 井试采地面工程环境影响报告书

表3.2-2 试采期主要污染物产污情况一览表

站场、阀室名称	污染物种类		污染源	产生情况		环保措施	排放情况		
				污染物	产生量		污染物	排放量	
足208井试采平台	废气	非正常工况	检修废气	除砂橇	CH ₄ 、非甲烷总烃等	10~20m ³ /a	放散装置 (DN150 H=15m) 排放	CH ₄ 、非甲烷总烃、少量NO _x 等	/
			超压废气、事故废气	设备、站内管线	少量	/			
足202脱水站 (依托新增)	废气	非正常工况	清管废气	清管接收筒橇	CH ₄ 、非甲烷总烃、少量NO _x 等	20m ³ /a	依托原站放空系统1座 (放空火炬DN250 H=30m) 排放		/
			超压废气、事故废气	设备、站内管线	少量	/			
足208井试采平台	废水	检修废水		中压除砂橇	SS、石油类	0.5~1.0m ³ /a	依托钻前工程建设的大水池 (3格, V=5000m ³) 临时储存, 然后由气田水运输联络管线输送至足203H2平台的水池, 尽量回用于区域内页岩气井压裂, 无法回用的部分外运污水处理厂处理	/	0
		分离气田水		分离计量橇	COD、石油类和氯化物	27~120m ³ /d			
足202脱水站 (依托新增)	废水	清管废水		清管接收装置	SS、石油类	2m ³ /a	依托足202脱水站污水池 (1个, V=200m ³) 暂存, 尽量回用于区域内页岩气井压裂, 无法回用的部分外运污水处理厂处置	/	0
站场、阀室	噪声	工艺噪声		工艺设备、阀门	噪声	约60~65dB	选用低噪声设备、合理布局	噪声	/
		放散 (空) 噪声		放散 (空) 系统	噪声	约105dB	合理布局	噪声	/
足208井试	固废	检修 (除砂) 废渣		中压除砂橇	铁屑、粉尘	5~10kg/a	一般工业固体废物	交由专业单位处置	

足 208 井试采地面工程环境影响报告书

站场、阀室名称	污染物种类		污染源	产生情况		环保措施	排放情况	
				污染物	产生量		污染物	排放量
采平台	废							
足202脱水站（依托新增）		清管废渣	清管接收装置	铁屑、粉尘	12.4kg/a	一般工业固体废物	交由专业单位处置	
足208井试采平台和足202脱水站（依托新增）		废油漆桶、废润滑油桶	管道、设备的维护、保养	/	2~3个/a	危险废物	委托有资质的单位处置	

表 3.2-3 危险废物产生、治理情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序	形态	产废周期	危险特性	污染防治措施
废油漆桶、废润滑油桶	HW49	900-041-49	日常维护、保养	固态	/	T	委托有资质单位处置

3.2.4 依托工程

3.2.4.1 依托工程现状

足 202 脱水站位于铜梁区虎峰镇，该项目于 2019 年 12 月开工建设，2020 年 5 月完工，并于 2020 年 6 月 10 日投入调试。2020 年 11 月，重庆页岩气勘探开发有限责任公司对一期工程进行了自主验收，以“重页司[2020]129 号”文件批准渝西区块脱水工程（一期）通过竣工环境保护验收。足 202 脱水站已建 TEG 脱水装置 1 套，集气装置 1 套（包括分离计量装置、清管收球筒等），外输装置 1 套，另配套建成供配电、自控、通信、给排水等。环保工程主要有：放空火炬 1 座（DN250，H=30m），生产废水池 1 座（200m³）、化粪池 2 座和生活污水池 2 座（3×3×3.5m、7×3×3.5m）。

目前足 202 脱水站正在筹备二期建设，二期工程拟于 2022 年 9 月投产。二期工程在一期已征地范围内建设，拟新增 TEG 脱水装置 1 套，扩建集气装置 1 套，新建综合值班用房 1 座，另配套工程相关的供配电、自控、通信、给排水等。二期拟新增劳动定员 8 人，新增的环保工程主要有：事故污水池 1 座（400m³），生活污水池 1 座（40m³），化粪池 1 座（规格为 G2-4SF）。

3.2.4.2 依托工程产排污

（1）现状

足 202 脱水站现有产排污介绍如下：

①废水

现有工程废水主要包括分离出的气田水、脱水装置 TEG 污水、放空系统产生污水、场地冲洗废水等生产废水及值班人员生活污水。生产废水经站内生产污水管网汇集后，自流进入生产污水池，优先回用区域其它平台作压裂用水，多余废水外运污水处理厂处理。生活污水经收集后于生活污水池暂存，用于周边农田施肥。

②固废：现有工程运行过程中主要固废为清管检修废渣、废活性炭以及生活垃圾，均定点堆放，定期清运。

③废气：TEG 脱水装置系统重沸器加热装置、灼烧炉使用天然气作燃料，燃烧后产生的废气通过 15m 排气筒排放；清管、检修作业排放的少量天然气通过放空火炬（DN250，H=30m）燃烧排放。

④噪声：噪声主要来源于平台内的设备和阀门（组），根据本次引用的《渝

西区块脱水工程（二期）环境影响报告表》对足 202 脱水站场界进行的监测结果，四个场界声环境均噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。在非正常工况下放空时放空管内气流高速喷出，有较强的噪声污染，但其持续时间较短，一般不超过十分钟，因此对环境的影响较小。

足 202 脱水站于 2020 年 11 月完成自主验收，该脱水站污染物处置方式合理有效，对环境无明显影响。



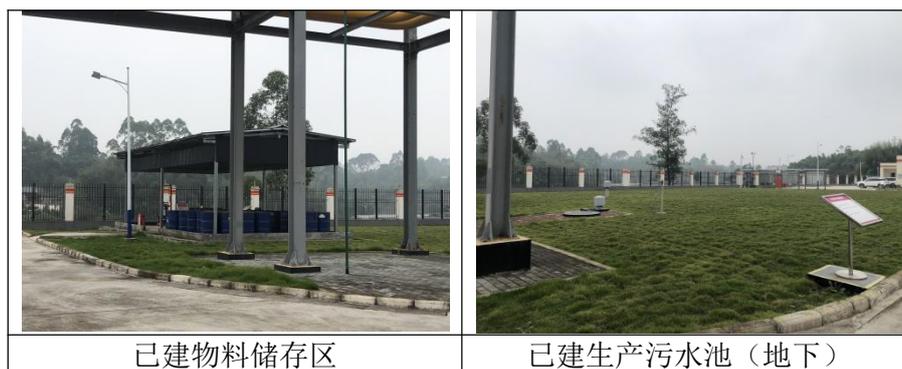


图 3.2-4 脱水站现状照片

（2）二期工程（筹备中）

目前足 202 脱水站正在筹备二期建设，二期工程拟早于本项目建成前投运，其主要产排污介绍如下（相关内容摘录自《渝西区块脱水工程（二期）环境影响报告表》）：

①废水

废水主要包括分离器产生的气田水、脱水装置 TEG 污水、清管检修废水、新增定员的生活污水。生产废水均依托一期工程现有的 200m^3 生产污水池暂存（二期工程拟新建 1 座事故污水池，有效容积为 400m^3 ，用于事故状态下的污水暂存），定期采用罐车外运，优先回用于周边钻井工程压裂液配置，无法回用部分运至污水处理厂处理。扩建后新增劳动定员 8 人，新增生活污水约 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，二期工程将在站场内新建 1 座生活污水池，容积为 40m^3 ，用于暂存新增生活污水。

②固废：主要固体废物包括清管检修废渣、废弃活性炭和新增值班人员产生的生活垃圾，均定点堆放，定期清运，交由专业单位处置。

③废气：主要废气包括脱水装置区重沸器加热装置和灼烧炉燃烧排放的烟气；另外站场清管检修及事故状况下将产生放空废气。TEG 脱水装置系统重沸器加热装置、灼烧炉使用天然气作燃料，燃烧后产生的废气通过 15m 排气筒排放；清管、检修作业排放的少量天然气通过一期已建放空火炬（DN250，H=30m）燃烧排放。

④噪声：噪声主要来源于平台内的设备和阀门（组），在非正常工况下放空时放空管内气流高速喷出，有较强的噪声污染，但其持续时间较短，一般不超过十分钟，因此对环境的影响较小。

3.2.5 以新带老及三本账

本项目依托足 202 脱水站仅新增涉及本工程的相关内容,对该站原有工艺流程无任何调整变化。本次足 208 来气进站后汇入现有集气区进入一期现有脱水系统,与拟建二期工程的工艺流程互无影响。综上,本次不涉及以新带老工程。

表 3.2-3 依托前后主要污染物产生情况对比表

污染物种类		技术改造前	技术改造部分	以新带老	技术改造后	增减量变化	
废气	TEG 燃烧废气	NO _x	0.447t/a	0	0	0.447t/a	0
		颗粒物	0.171t/a	0	0	0.171t/a	0
	清管废气	20m ³ /a	20m ³ /a	0	40m ³ /a	20m ³ /a	
	检修废气	4m ³ /a	0	0	4m ³ /a	0	
废水	足 202 脱水站	分离气田水	28.5m ³ /d	0	0	28.5m ³ /d	0
		TEG 废水	83m ³ /a	0	0	83m ³ /d	0
		清管、检修废水 (含场地冲洗废水)	65m ³ /a	2.0m ³ /a	0	67.0m ³ /a	2.0m ³ /a
		分析化验室废水	165m ³ /a	0	0	165m ³ /a	0
		生活污水	2.35m ³ /d	0	0	2.35m ³ /d	0
固体废物		生活垃圾	5.46t/a	0	0	5.46t/a	0
		清管检修废渣	22.5kg/a	12.4kg/a	0	34.9kg/a	12.4kg/a
		废活性炭	0.6t/a	0	0	0.6t/a	0
		废油漆桶、废润滑油桶	1.5 个/a	0.5 个/a	0	2.0 个/a	0.5 个/a

注: 噪声及事故工况下的放空废气未纳入统计。技术改造前的统计数据已包括筹备中的二期工程, 数据来源于《渝西区块脱水工程(二期)环境影响报告表》。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于重庆市大足区和铜梁区,其中足 208 井试采平台位于大足区回龙镇,雍溪阀室位于大足区雍溪镇,足 202 脱水站位于铜梁区虎峰镇。管线经过了大足区回龙镇、国梁镇、万古镇、雍溪镇、古龙镇和铜梁区福果镇、虎峰镇。

大足位于重庆西部,东距重庆 55 公里,西离成都 155 公里,北临潼南,东北接铜梁,东南邻永川,西南界荣昌,西北连四川安岳县,幅员面积 1436km²。

铜梁区位于四川盆地东南部、重庆市西北部,介于北纬 29° 31' 10" ~30° 5' 55"、东经 105° 46' 22" ~106° 16' 40" 之间,西南靠大足区,东北连合川区,南接永川区,西北邻潼南县,东南毗邻璧山区,南北长 62km,东西宽约 48km,幅员面积 1342.78km²。

4.1.2 地形地貌

所经地段区域内主要为丘陵~低山地貌。

丘陵地貌沿线地面分布高程普遍在 265~500m 之间,高差 235m。平缓地段一般为平谷圆顶浅丘、缓丘,丘谷高差小于 50m,丘顶呈椭圆状、浑圆状,地形坡角一般为 3~15°。沿沟谷地段相对开阔,环绕丘包,地形相对较为平缓,地形坡角一般为 1~8°。斜坡地段陡坡、陡坎和陡崖多为基岩出露,地形坡角一般为 15~45°,局部陡崖地段地形坡角达 70~80°。斜坡及山地地段为密集荆棘灌木丛林区,很难通行。低山地貌主要位于翻越巴岳山段,沿线地表起伏较大,大部分沿斜坡敷设,海拔 500~687.24m,高差 187.24m,地形起伏大,斜坡地形坡角多在 25~50° 之间,局部 >75°,陡坡分布较多,陡坎零星分布。山脉延伸方向多与构造线一致,山岭连绵、深沟险壑、岭谷险峻。

4.1.3 地质构造

项目区地质构造属新华夏系第三沉积带重庆沉降褶皱带。境内出露地层为中生界三叠系、侏罗系,总厚度 374-1750 米,其外有新生界第四系河岸堆积物。地势略呈倒置三角形,东南边缘和西北部高、中部和东北部为广后地带略低而

宽缓，馒头状孤丘广布，海拔高度 270-900 余米，总的地貌特征“三山六丘一分坝”。

4.1.4 水文地质条件

(1) 地下水类型及含水层结构

根据区域水文地质条件和现场水文地质调查分析可知，项目区周边地区的浅层地下水的类型主要分为两类，分别为第四系冲击河床相沉积松散岩类孔隙水和侏罗系上统遂宁组砂泥岩互层的裂隙水和风化裂隙水，各地下水类型及含水层结构特征分述如下：

① 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水含水层主要分布于河床一级阶地上，分布不连续，含水层厚度小，约 1~5m，含水层岩性主要为粉质粘土，透水较差，富水性相对贫乏。因项目所在地区主要为基岩侵蚀河床，河水面低于一级阶地，松散岩类孔隙水主要接受大气降雨补给，受包气带岩性限值补给量相对较小。评价区松散岩类孔隙水受储存条件限制，其开发利用价值较小。

② 碎屑岩（红层）裂隙及风化带网状裂隙水

区内红层基岩裂隙水主要是砂岩裂隙含水，从区域钻探施工过程中发现，孔内漏水或涌水，均发生于砂岩层中，而且漏水及涌水部位均有裂隙出现，物探测井所确定的井孔出水段深度与砂岩的分布深度基本一致。区内红层地下水被严格限制在含水砂岩层分布的范围之内，由于地下水赋存于砂岩裂隙中，所以砂岩层就限制着地下水的分布。红层含水层具有多个互不联系的砂岩裂隙层间水含水岩体，因为含水砂岩层上下均为相对隔水的泥岩层所夹持，因此有多少个砂岩层就形成多少个互不联系的含水砂岩体。红层含水层含水性极不均一，红层中虽较普遍的含有一定的地下水，民井和泉水广布，而且钻孔的见水率 100%，但是含水性极不均一。

(2) 地下水富水性

就区域总体而言，基岩（红层）的含水性较弱，富水程度较低。但是，在一定条件下，红层中也存在着相对富水的地段。

根据区域资料统计，富水性分级主要依据泉水流量统计，按 60% 泉水的流量作为分级标准，相对划分为小于 0.08L/s 和 0.08~0.5L/s 两级。本区内含水

岩组富水程度的区域性差别，是构造因素所造成，构造分支多，独立高点多，且具次一级褶皱，在强烈挤压作用下，背斜翼部节理发育，为地下水的活动创造了良好的条件，岩石的富水性也随之增强。这类地下水富集规律是：低山，岭、丘贫水，沟、谷、洼地富水。区域内风化裂隙水富集和可能富集的地带(地区)是：

①岭状中~深丘坡足富水带：区域内的下沙溪庙组(J_{2Xs})、新田沟组(J_{2X})和自流井组(J_{1-2Z})常形成岭状中~深丘，由于岭脊至坡脚高差较大，坡面较长，补给条件好，坡脚风化裂隙带富水，浅机井一般能打出水量为 1~5m³/d 的红层风化带网状裂隙水。

②丘陵洼地富水区：区域内红层中均有一些汇水条件较好的洼地，该处风化裂隙带富水，涌水量为 6.4m³/d。

③丘陵谷地富水区：区域内红层中均有一些汇流条件好的谷地，风化裂隙带富水，孔深 20.5~30.5m，单孔涌水量 6.26~26.9m³/d。

④低山谷地富水区：大足县北面的蓬莱组(J_{3p})砂岩形成低山，山间的遂宁组(J_{3s})形成谷地，汇水条件好，谷地的风化带裂隙富水，单孔涌水量一般为 1~8 m³/d，大水量的钻孔可达 27.00m³/d。

⑤半裸露富水片：缓倾半裸露的厚度较大的砂岩体富水。裸露的砂岩层易接受降水及地表水体的补给，半埋藏部份的砂岩体有利于地下水的储存，这里表层地下水丰富。

(3) 地下水补径排条件

①砂岩裂隙层间水兼风化裂隙水

补给：砂岩裂隙层间水兼风化裂隙水含水层主要接受大气降水和地表水体的垂直渗入补给。又据野外调查和以往的经验数据，红层中的地下径流模数很低（一般小于 1L/s · km²），然而在供水勘探中确可获得较大的水量，推测是地表河溪渗入补给的结果。

径流：本类型具有多个含水砂岩体，并均为透水性极弱的泥岩所分隔，在这种特定条件下的砂岩裂隙层间水是不能超越含水边界统一循环的。亦即以每一砂岩含水层为相对独立的含水单元，构成独立的补径排水系统。从泉点动态变化受降雨影响十分明显的特点看，浅部地下水的补给和径流途径很短。根据

多孔抽水试验观测资料，同层砂岩裂隙层间水的影响范围扩展很远，说明该类型地下水在较大范围内有水力联系。

排泄：在单斜岩层中，砂岩露头部份为补给区，含水岩组依靠裂隙吸收大气降水和地表水体的渗入补给，在水头的作用下，地下水沿裂隙系统顺含水层倾斜方向径流，待达到裂隙较封闭的下限以后，受阻上升，转沿含水层顶界面升高到露头带前沿一线，于相对低洼地段以泉的形式溢出地表。在水平岩层中，因地势高，又多形成“坪”状丘陵，大气降水渗入后没有很好的储积条件，所以地下水沿着裂隙分散排出地表。

②风化带裂隙水

风化带裂隙水主要是接受大气降水和地表水体的补给，随地形条件由高向低处径流，于地形低洼处汇集和排出地表。该含水层径流和排泄严格受地形起伏和沟溪发育状况的控制，在较小范围内呈分散状态循环，且补给，径流和排泄的区间界线也极不明显。

4.1.5 气象

大足区四季分明，年均气温为 17.3℃，历年极端最高气温为 43℃（2006 年 8 月 15 日），历年极端最低气温-3.4℃（1975 年 12 月 16 日），无严重冻害。多年平均降水量为 1010mm，最多年达 1468.0mm（1965 年），最少年为 676.9mm（1978 年）；降水量主要集中在每年 4~9 月份，占全年的 80%。年均蒸发量为 1146.2mm，蒸发量的季节分配不均，夏季最多，达 481.6mm，占全年的 42%，冬季最少，仅 107.5mm，占全年 9.4%。

铜梁区四季分明，年平均气温为 18.1℃，年平均最高气温为 21.7℃，年平均最低气温为 15.4℃，年极端最高气温为 44.1℃（2006 年 9 月 1 日），年极端最低气温为-2.5℃（1975 年 12 月 15 日）。年平均降水量为 1070.6 毫米，最大年降水量为 1482.2 毫米（1968 年），最小年降水量为 680.8 毫米（2006 年），最大日降水量 233.4 毫米（2009 年 8 月 3 日）。年平均日照时数为 1090.0 小时。年平均相对湿度为 81.9%。年平均风速为 0.9 米/秒，静风频率高达 43.0%。

4.1.6 地表水系

大足区境内岗岭起伏，溪河纵横，分为沱江与涪江水系。区内共有大小溪河 239 条，总径流长 985.8km，主要河流有懒溪河、窟窿河和淮远河三条主干

河流，溪河具有源头短、落差小、滩多水浅的特点。

铜梁区境内溪沟纵横，水系发达，除涪江，琼江、小安溪、淮远河、久远河（小安溪支流）、平滩河(琼江支流)外，还有大小245条支流遍布全县，总属于嘉陵江水系。小安溪流域控制县内面积833km²，有136条支流，琼江流域控制县内面积384km²，有68条支流，嘉陵江流域控制县内面积35km²，有9条支流，涪江流域控制县内面积82km²，有32条小支流。

本项目整体位于小安溪流域，管线主要经过 3 条河流，分别是雍溪河（大足）、淮远河（大足）和久远河（铜梁）。其中雍溪河是淮远河二级支流，久远河是小安溪一级支流，淮远河是小安溪一级支流。

4.1.7 地震

据《建筑抗震设计规范》（GB 50011 - 2010），项目区抗震设防烈度为 6 度。

4.1.8 地层岩性

根据野外调查和钻探成果，拟建管道沿线勘探深度内地层主要包括：第四系全新统人工（Q₄^{ml}）素填土、冲洪积（Q₄^{al+pl}）粉砂、粉质粘土夹砾砂、残坡积（Q₄^{el+dl}）粉质粘土、红粘土和崩坡积层（Q₄^{col+dl}）块石土。下伏基岩为侏罗系上统遂宁组(J_{3sn})、中统沙溪庙组(J_{2s})、中、下统珍珠冲-新田沟组(J_{1z-2x})和三叠系上统须家河组（T_{3xj}）、中统雷口坡组（T_{2l}）、下统嘉陵江组（T_{1j}）基岩。地层由新至老分别描述如下：

（1）第四系（Q₄）

素填土（Q₄^{ml}）：杂色，多为松散~稍密，以碎石、块石夹粘土为主，块碎。石含量一般为 55%，块碎石成分主要为砂岩为主，粒径 2~40cm，呈次棱角状至次圆状。含少量砣、砖瓦块建筑垃圾，成分较复杂。主要分布在公路路基、钻井平台、房屋屋基等地段，在局部地段因填筑鱼塘、水渠等也尚有分布，钻探揭露及调查厚度一般为 0.30~2.50m，局部地段大于 4m。

粉质粘土（Q₄^{el+dl}）：褐黄色、棕褐色、一般为可~硬塑状，主要由粉粒及粘粒组成，局部含强风化基岩碎屑。水田区域表层 0.30~0.50m 呈流~软塑状。切面稍有光泽，无摇振反应，韧性及干强度中等。其中顶部 0.20~0.50m 耕植

土结构松散，含植物根系，为坡残积成因。广泛分布于斜坡、缓坡地带及沟谷内，钻探揭露厚度一般为 0.30~2.70m。

红粘土 (Q_4^{el+dl})：黄色、褐黄色，可~硬塑状。切面稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，局部夹少量灰岩角砾或风化残屑，含量约 3~8%，为残坡积成因。钻探揭露厚度为 0.20~1.40m。

块石土 (Q_4^{col+dl})：灰色，灰黄色；松散~稍密；母岩以石英砂岩及石灰岩为主，块径 20~80cm 不等，局部块石粒径达 2.5m 左右，棱角~次圆，硬质物含量 50~70%。主要分布在斜坡地带，一般位于残坡积粉质粘土之下或单独处于斜坡地带，主要集中在 A159-A165 之间。

粉砂(Q_4^{al+pl})：灰褐色、褐色。主要由粉粒颗粒组成。很湿，松散。钻进时孔壁不稳定，易跨孔，为冲洪积成因。主要分布于水沟和河流地段，本次拟建管道勘察未揭露此层。

粉质粘土夹砾砂 (Q_4^{al+pl})：主要由砂岩碎块石、砾砂及粉质粘土组成，碎石粒径一般大于 20mm，占比约 45%，局部块石粒径大于 200mm，主要分布在 河流地段，本次拟建管道勘察未揭露此层。

(2) 侏罗系上统遂宁组(J_{3sn})

泥岩：紫红色、棕红色，鲜红色，泥质结构，中厚层状构造，粘土矿物为主，局部含砂质较重。偶夹薄层状的砂质泥岩。质软，岩体较破碎。粉砂岩：紫灰色、灰绿色、灰白色，粉细粒结构，薄~厚层状构造，矿物以长石、石英为主，钙质胶结-泥质胶结。岩石坚硬，岩体较完整。

(3) 侏罗系中统沙溪庙组(J_{2s})

泥岩：砖红色、紫红色，局部呈黄绿色，泥质结构，中厚层状构造，粘土矿物为主，局部含砂质较重，偶含灰绿色的砂质团块。偶夹薄层状的粉砂岩。质软，岩体较破碎。

砂岩：紫灰色、灰紫色，中~细粒结构，中~厚层状构造，矿物以长石、石英为主，钙质胶结。岩石坚硬，岩体较完整。

(4) 侏罗系中、下统珍珠冲-新田沟组(J_{1z-2x})

泥岩：紫红色，泥质结构，中厚层状构造，粘土矿物为主，局部含砂质较重。偶夹薄层状的粉砂岩。质软，岩体较破碎。

页岩：紫红色、黄绿色，灰绿色、灰黑色，泥质结构，片理状构造，页理发育，钙质胶结。主要由粘土矿物组成，含砂质较重。质软，岩体较破碎。

砂岩：灰绿色、灰色，细粒结构，中~厚层状构造，矿物以长石、石英为主，钙质胶结。岩石坚硬，岩体较完整

(5) 三叠系上统须家河组 (T_{3xj})

砂岩：灰色、灰黑色、灰白色，中~细粒结构，中~厚层状构造，矿物以长石、石英为主，钙质胶结。岩石坚硬，岩体较完整。

页岩：灰色、灰黑色，泥质结构，片理状构造，页理发育，钙质胶结。主要由粘土矿物组成。质软，岩体较破碎。

(6) 三叠系中统雷口坡组 (T_{2l})

白云岩：浅灰色，微晶结构，中~厚层状构造，主要矿物成分为白云石。露头表层可见少量的溶孔和溶痕，风化溶蚀较强烈。岩石坚硬，岩体较完整。

灰岩：深灰色，隐晶质结构，薄~中厚层状构造，主要成分为方解石，露头表层风化裂隙较发育，局部发育较多的溶孔、溶蚀裂隙、溶槽，局部有褐色铁质氧化面。岩石坚硬，岩体较完整。

(7) 三叠系下统嘉陵江组 (T_{1j})

白云岩：浅灰色，微晶结构，薄~中厚层状构造，主要矿物成分为白云石。露头表层可见密集的溶孔和溶痕（直径<2mm），风化溶蚀较强烈。岩石坚硬，岩体较完整。

灰岩：深灰色，隐晶质结构，薄~中厚层状构造，主要成分为方解石，露头表层风化裂隙较发育，局部发育较多的溶孔、溶蚀裂隙、溶槽，溶孔直径一般 2~5cm，最大可见 10cm，溶槽长 20~60cm，深 5~15cm，局部有褐色铁质氧化面。岩石坚硬，岩体较完整。

白云质灰岩：浅灰色，薄~中厚层状构造，主要成分为方解石、白云石；露头表层风化裂隙较发育，局部有褐色铁质氧化面。岩石坚硬，岩体较完整。

4.1.9 土壤

大足区、铜梁区耕地土壤分 5 个土类，包括水稻土、冲积土、紫色土、黄壤、红壤。本项目所在区域土壤类型有渗育水稻土、中性紫色土、石灰性紫色土、黄壤，其中足 208 所在位置土壤类型为石灰性紫色土，雍溪阅室所在位置土壤类型为中性紫色土，足 202 脱水站所在位置土壤类型为渗育水稻土。

4.2 生态环境现状

4.2.1 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目区属于“IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持—水体保护生态功能区”。本生态功能区包括合川区、潼南县、铜梁县、大足县、双桥区和荣昌县，幅员面积 7787.21km²。地貌以丘陵和平原为主，森林覆盖率也较低。区内主要河流有嘉陵江、渠江、涪江、濑溪河、窟窿河、怀远河等，多年平均地表水资源量 144.6 亿 m³。亚热带气候，雨热同季，降水充沛，全年适合农作物生长。煤、天然气、盐、铝土等矿产储量丰富，有大足石刻、钓鱼城、龙水湖等丰富的旅游资源。

主要生态环境问题为缺水较严重，建设用地占用耕地面积大，森林覆盖率低，农村面源污染和次级河流污染较为严重，农业的生态环境保护和城郊型生态农业基地建设的压力较大，矿山生态环境破坏和地质灾害普遍。主导生态功能是水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。生态环境建设的主要方向为加强水资源保护利用；水土流失预防；农业生态环境建设和农村面源防治；加强农业基础设施建设；强制关闭污染严重的小煤窑、小矿山；开展矿山废弃物的清理、生态重建与复垦；加强大中型水库的保护和建设；区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区禁止开发区，依法进行保护，严禁一切开发建设行为；次级河流和重要水域应重点保护。

4.2.2 土地利用现状

本评价以卫星影像数据作为信息源（空间分辨率达0.5m，满足生态影响评价图件制作要求），并结合项目周边区域地形图及相关资料，进行遥感释义，得到项目周边区域（站场周边500m、管线两侧200m范围）土地利用现状情况。

表 4.2-1 评价范围内土地类型统计

序号	土地类型	面积 (ha)	占比 (%)
1	乔木林地	471.84	45.60%
2	灌木林地	107.88	10.43%
3	其它草地	35.43	3.42%
4	旱地	118.21	11.42%
5	水田	240.83	23.27%
6	竹林地	13.14	1.27%

7	农村宅基地	6.67	0.64%
8	工矿用地	8.71	0.84%
9	河流水面	16.24	1.57%
10	道路用地	15.80	1.53%
总计		1034.75	100.00%

根据现场调查及遥感释义,评价区域的土地利用类型以耕地(水田、旱地)、林地(乔木林、灌木林)为主,约占评价区域的34.70%和56.03%,巴岳山区域以林地为主,其他区域以耕地为主。本项目评价区域内以农业生态系统以及乔木林地为主,林草植被覆盖率较高,生态环境质量较好。

4.2.3 陆生生态现状

4.2.3.1 植被

本项目评价区域以农村生态系统(巴岳山以外)和林地生态系统(巴岳山地区)为主。自然植被有亚热带针叶林、亚热带阔叶林、亚热带灌丛、草丛、旱地栽培植被、水田栽培植被和亚热带竹林等,主要植被和植被群系详见下表。

表4.2-2 项目评价区内植被群系表

类型	植被型	群系纲	群系	群系拉丁名
自然 植被	针叶林	亚热带针叶林	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>
			杉木	<i>Cunninghamia Lanceolata</i>
			柏木	<i>Cupressus funebris Endl</i>
	阔叶林	亚热带阔叶林	桉树	<i>Eucalyptus robusta Smith</i>
			栲树	<i>Castanopsis fargesii Franch</i>
			栓皮栎	<i>Quercus variabilis Bl.</i>
	竹林	亚热带竹林	毛竹	<i>Phyllostachys heterocycla (Carr.) Mitford cv. Pubescens</i>
			箬竹	<i>Qiongzhuea tumidinoda Hsueh et Yi</i>
	灌、草丛	亚热带灌丛	马桑	<i>Coriaria nepalensis Wall</i>
			雀梅藤	<i>Sageretia thea (Osbeck) Johnst</i>
热性草丛		扭黄茅、龙须、白茅草等		
人工 植被	旱地栽培植被	小麦、土豆、玉米、红薯、季节性蔬菜等		
	水田栽培植被	水稻等		

(2) 陆生动物

评价区呈线状分布，受人为活动干扰严重，陆生动物主要有两栖类（纲）、爬行（纲）类、哺乳（纲）类、鸟（纲）类、小型兽类，现场调查期间未见国家和地方重点保护的野生动物。陆生动物主要种类见下表。

表 4.2-3 评价区主要陆生动物名录

目、科、种名称	生境类型					区系成分
	水域	农田	草灌	树林	村落	
一、两栖类						
（一）蟾蜍科 <i>Bufo</i>						
1. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	+	+	+	+	+	广布种
二、爬行类						
（一）壁虎科 <i>Gekkonidae</i>						
1. 蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>					+	东洋界
（二）蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>						
2. 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>		+	+	+		广布种
（三）游蛇科 <i>Colubridae</i>						
3. 翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>		+	+	+		东洋界
4. 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	+	+	+	+	+	广布种
5. 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	+	+	+	+	+	东洋界
三、鸟类						
（一）鹭科 <i>Ardeidae</i>						
1. 池鹭 <i>Ardeota bacchus</i>	+	+				
（二）雉科 <i>Phasianidae</i>						
2. 雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>			+	+		东洋界
（三）鸠鸽科 <i>Columbidae</i>						
3. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		+	+	+		广布种
4. 珠颈斑鸠 <i>S. chinensis</i>		+	+	+		东洋界
（四）燕科 <i>Hirundinidae</i>						
5. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	+	+	+		+	广布种
（五）文鸟科 <i>Ploceidae</i>						
6. 麻雀 <i>Passer montanus</i>		+	+		+	东洋界
7. 山麻雀 <i>Passer rutilans</i>		+	+	+		广布种
四、兽类						
（一）鼬科 <i>Mustelidae</i>						
1. 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>		+	+	+		古北界
2. 狗獾 <i>Meles meles</i>	+		+	+		东洋界
（二）兔科 <i>Leporidae</i>						
3. 草兔 <i>Lepus capensis</i>		+	+	+		广布种
（三）松鼠科 <i>Sciuridae</i>						
4. 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>		+	+	+		东洋界
（四）鼠科 <i>Muridae</i>						
5. 黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>		+	+	+	+	东洋界
6. 针毛鼠 <i>Rattus fulvescens</i>		+	+	+		广布种
7. 社鼠 <i>Rattus niviventer</i>		+	+	+		广布种

8.小家鼠 <i>M. musculus</i>		+	+	+	+	古北界
--------------------------	--	---	---	---	---	-----

4.2.4 水生生态现状

本项目无大型水体穿越，主要经过雍溪河（大足）、淮远河（大足）和久远河（铜梁）3条小型河流，浮游植物主要是硅藻门和绿藻门的普生种类，浮游动物及底栖生物主要有珍珠短沟蜷、色带短沟蜷、粒蜷以及摇蚊类幼虫。鱼类主体是鲤形目，经现场询问，有鲤、鲫、鲢、草鱼等。整个评价区河段无珍稀保护鱼类和“三场”分布。

4.3 环境质量现状

4.3.1 地表水环境质量现状

本项目试采期不排水，河流穿越仅涉及小型水体，穿越的河流主要有雍溪河、淮远河、久远河。为了解区域地表水环境现状，本次评价分别在雍溪河、淮远河、久远河设置了地表水监测断面。

①监测断面

表 4.3-1 地表水监测断面

序号	监测位置
W1	雍溪河穿越断面
W2	淮远河穿越断面
W3	久远河穿越断面

②监测因子：pH、悬浮物、BOD₅、COD、溶解氧、氨氮、总磷、硫化物、氯化物、石油类、硫酸盐

③监测时间：2022年1月10~12日，连续监测3天。每天1次

④评价方法：根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水评价采用水质指数法。评价模式如下：

一般水质因子的水质指数为：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：S_{ij}—评价因子的标准指数。

C_{ij}—污染物浓度监测值，mg/L。

C_{si}—水污染物标准值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中：S_{pH, j}—pH 的标准指数。

pH_j—pH 实测统计代表值。

pH_{sd}—评价指标中 pH 的下限值。

pH_{su}—评价指标中 pH 的上限值。

④监测结果

表4.3-2 地表水监测结果统计表 单位：mg/L（pH无量纲）

断面	指标	pH	DO	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	TP	硫化物	氯化物	石油类	硫酸盐
W1 雍溪河 穿越断面	III类标准	6~9	5	4	20	/	1.0	0.2	0.2	250	0.05	250
	最小值	7.15	7.57	0.9	8	5	0.030	0.05	0.005 L	18	0.01L	50
	最大值	7.17	7.62	1.1	11	9	0.064	0.07	0.005 L	25	0.01L	70
	平均值	7.16	7.60	1.00	9.33	7.00	0.04	0.06	/	21.33	/	60.67
	超标率	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	最大值 Si	0.09	/	0.28	0.55	/	0.06	0.35	/	0.1	/	0.28
W2 淮远河 穿越断面	III类标准	6~9	5	4	20	/	1.0	0.2	0.2	250	0.05	250
	最小值	7.16	7.56	0.7	9	4L	0.037	0.09	0.005 L	40	0.01L	112
	最大值	7.19	7.7	1.3	11	4	0.044	0.12	0.005 L	62	0.01L	124
	平均值	7.18	7.64	1.07	10.00	/	0.04	0.11	/	52.67	/	120
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大值 Si	0.10	/	0.33	0.55	/	0.04	0.60	/	0.25	/	0.50
W3 久远河 穿越断面	III类标准	6~9	5	4	20	/	1.0	0.2	0.2	250	0.05	250
	最小值	7.2	7.43	0.7	7	4L	0.034	0.03	0.005 L	17	0.01L	43
	最大值	7.22	7.69	1.0	8	4L	0.048	0.04	0.005 L	28	0.01L	49
	平均值	7.21	7.55	0.83	7.67	/	0.04	0.03	/	23.33	/	45.00
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大值 Si	0.11	/	0.25	0.40	/	0.05	0.20	/	0.11	/	0.20

注：表格中“L”代表低于检出限。

根据上表的统计结果，雍溪河、淮远河、久远河穿越断面各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，满足 III 类水域

功能要求。

4.3.2 地下水环境质量现状

本次环评选取足 208 周边的水井进行了地下水现状监测，同时结合《渝西区块脱水工程（一期）环境影响报告表》及其竣工环保验收报告对足 202 脱水站周边的水井进行的地下水监测结果分析区域地下水质量现状，引用监测时间为 2019 年 6 月（环评）和 2020 年 9 月（验收），监测至今项目区外环境无明显变化，未新增污染源，引用合理可行。

（1）水位调查

为了查清评价区地下水流向及动态变化特征，本次评价工作在足 208 试采井站和足 202 脱水站所在的评价区内开展了地下水位调查工作，监测点个数和监测频率均满足导则要求。项目评价范围分布着地下水浅层水井，均是潜水井，无承压水井。本次地下水位调查点见下表。

表4.3-3 地下水位调查一览表

编号	井深/m	埋深/m	水井数量/口	含水层岩性	高程/m	与站场相对位置
足 208 井试采平台评价范围						
D1	20-30	3-8	5	J _{3S} 砂质泥岩	302.1	西南/上游/307m处
D2	5-20	0.5-1.5	8	J _{3S} 砂质泥岩	300.3	东北/下游/373m处
D3	20-30	2-5	7	J _{3S} 砂质泥岩	304.1	东南/侧向/545m处
D4	15-30	5-10	4	J _{3S} 砂质泥岩	297.2	东北/下游/524m处
D5	4.5	1.5	1	J _{3S} 砂质泥岩	298.9	西北/侧向/164m处
D6	5-30	2-5	7	J _{3S} 砂质泥岩	312.4	西南/上游/711m处
D7	10-20	3-6	10	J _{3S} 砂质泥岩	306.3	西南/上游/500m处
D8	7-30	5-8	4	J _{3S} 砂质泥岩	301.2	西北/侧上游/702m处
D9	7-40	5-10	6	J _{3S} 砂质泥岩	317.7	西/上游/1071m处
D10	8-30	3-5	8	J _{3S} 砂质泥岩	309.2	西南/上游/1085m处
D11	2-70	0.5-4	5	J _{3S} 砂质泥岩	309.9	西北/侧上游/1119m处
D12	5-30	1-5	7	J _{3S} 砂质泥岩	303.3	西北/侧向/803m处
D13	20-40	2-7	8	J _{3S} 砂质泥岩	296.8	东北/下游/585m处
D14	8-18	2-5	16	J _{3S} 砂质泥岩	301.5	东北/下游/813m处
D15	2-40	0.4-10	15	J _{3S} 砂质泥岩	300.6	东北/下游/1309m处
D16	20-40	8-9	2	J _{3S} 砂质泥岩	297.6	东北/下游/998m处
D17	20-30	5-8	8	J _{3S} 砂质泥岩	308.4	东南/侧上游/556m处
D18	30	10-15	1	J _{3S} 砂质泥岩	298.3	东北/下游/145m处
D19	5-20	1-8	8	J _{3S} 砂质泥岩	307.7	东北/下游/681m处
D20	0	0	0.05 L/s	J _{3P} 砂岩	351.1	东北/下游/1303m处
D21	2-5	1-2	2	J _{3S} 砂质泥岩	297.4	西南/上游/110m处
D22	8-15	2-6	6	J _{3S} 砂质泥岩	301.9	西/上游/340m处

编号	井深/m	埋深/m	水井数量/口	含水层岩性	高程/m	与站场相对位置
D23	3	3	1	J _{2s} 砂质泥岩	299.4	西北/侧上游/925m处
足 202 脱水站评价范围						
D1	10-25	2-6	3	J _{2s} 砂质泥岩	300.5	西南/上游/729m处
D2	10-50	3-9	10	J _{2s} 砂质泥岩	295.9	西/上游/309m处
D3	10-30	2-7	6	J _{2s} 砂质泥岩	291.6	东北/下游/668m处
D4	20-50	2-15	7	J _{2s} 砂质泥岩	291.1	东/下游/977m处
D5	10-35	3-7	6	J _{2s} 砂质泥岩	284.9	北/下游/148m处
D6	15-50	3-15	9	J _{2s} 砂质泥岩	287.7	东/下游/802m处
D7	20-30	4-8	5	J _{2s} 砂质泥岩	292.9	东北/上游/415m处
D8	40-50	8-12	3	J _{2s} 砂质泥岩	289.1	东北/上游/845m处
D9	30-80	7-26	16	J _{2s} 砂质泥岩	295.6	南/上游/1009m处
D10	20-40	3-8	10	J _{2s} 砂质泥岩	295.3	南/上游/278m处
D11	20-50	4-9	8	J _{2s} 砂质泥岩	298.0	西/上游/387m处
D12	30-60	5-12	7	J _{2s} 砂质泥岩	294.5	南/上游/672m处
D13	20-40	4-10	4	J _{2s} 砂质泥岩	305.3	南/上游/948m处
D14	15-40	4-8	6	J _{2s} 砂质泥岩	303.8	南/上游/612m处
D15	20-60	10-15	12	J _{2s} 砂质泥岩	289.5	南/上游/770m处
D16	40-50	9-12	2	J _{2s} 砂质泥岩	295.5	西北/下游/592m处
D17	30-45	5-20	4	J _{2s} 砂质泥岩	178.5	北/下游/321m处
D18	20-50	6-30	5	J _{2s} 砂质泥岩	284.7	北/下游/607m处
D19	30-60	5-8	9	J _{2s} 砂质泥岩	294.5	北/下游/702m处
D20	20-40	15-20	2	J _{2s} 砂质泥岩	291.2	东北/下游/970m处
D21	20-50	10-15	6	J _{2s} 砂质泥岩	278.7	北/下游/1115m处
D22	30-60	5-9	5	J _{2s} 砂质泥岩	275.4	北/下游/1499m处
D23	40-50	3-7	2	J _{2s} 砂质泥岩	278.8	北/下游/1771m处

(2) 水质现状监测

①监测点布设: 为了反映本项目周边地下水环境质量现状和钻井工程对地下水的影响, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJH610-2016) 地下水相关要求, 本次在足 208 上下游选择代表性地下水环境监测点进行现状分析。

表 4.3-4 地下水环境质量现状监测点布置情况

序号	监测点位	监测项目	备注
D1	足 208 上游	基本因子+特征	环境质量监测+验证性监测
D2	足 208 侧向		
D3	足 208 侧向		
D4	足 208 下游		
D5	足 208 下游		

②监测因子

基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数、钡；

特征因子：石油类、氯化物、化学需氧量

③监测频率和时间：2022 年 1 月 10 日，监测一次数据

④评价方法

本次地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

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

式中：

P_i — 第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i — 第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} — 第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7)$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7 \text{ 时})$$

式中：

P_{pH} — pH 的标准指数，无量纲；

pH — pH 监测值；

pH_{sd} — 标准中 pH 的下限值；

pH_{su} — 标准中 pH 的上限值。

如果计算出的标准指数 > 1，则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，反之则表明地下水水质在质量标准规定范围内，对周边地下水环境无影响。

（5）监测结果

① 地下水化学类型

本次引用足 208 钻井工程环评报告中的八大离子数据（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、

Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻），监测时间为 2019 年 4 月 11 日，根据本次针对足 208 的回顾性监测可知，足 208 目前未对地下水造成污染，引用的数据具有时效性和有效性，可以反映项目周边地下水化学类型特征。

表 4.3-5 地下水八大离子检测结果表

监测点	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
足 208	28.8	55.6	226	21.7	N	394	80.1	221
	2.42	19.3	135	15.0	N	367	12.6	114
	0.74	19.2	151	14.7	N	345	5.04	53.3
	5.92	30.8	173	10.7	N	321	35.8	169
	1.14	22.6	138	12.1	N	337	15.8	75.4

注：① “N” 表示监测数据低于标准方法检出限；②单位为 mg/L。

由上表可知，区内地下水主要以重碳酸（硫酸）-钙（镁）型水为主，矿化度为 525~706mg/l，主要阳离子为钙离子、镁离子，主要阴离子为重碳酸根离子、硫酸根离子。

② 地下水环境质量

根据监测结果（表 4.3-6），足 208 周边地下水环境质量较好，各监测因子能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准（COD 和石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准）。

表4.3-6 (1) 地下水质量现状评价计算分析结果表

因子	标准值	单位	监测结果									
			D1		D2		D3		D4		D5	
			检测值	p _i 值								
pH	6.5-8.5	无量纲	7.31	0.21	7.26	0.17	7.37	0.25	7.16	0.11	7.22	0.15
氨氮	0.5	mg/L	0.025L	/								
硝酸盐氮	20	mg/L	0.81	0.04	3.24	0.16	0.784	0.04	5.26	0.26	1.48	0.07
亚硝酸盐氮	1	mg/L	0.008	0.01	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/
挥发性酚类	0.002	mg/L	0.0003L	/								
氰化物	0.05	mg/L	0.004L	/								
砷	0.01	mg/L	0.0006	0.06	0.0003	0.03	0.0009	0.09	0.0004	0.04	0.0005	0.05
汞	0.001	mg/L	0.00004L	/								
六价铬	0.05	mg/L	0.004L	/								
总硬度	450	mg/L	441	0.98	432	0.96	403	0.90	242	0.54	330	0.73
铅	0.01	mg/L	0.001L	/								
氟化物	1	mg/L	0.14	0.14	0.16	0.16	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.17
镉	0.005	mg/L	0.0001L	/								
铁	0.3	mg/L	0.25	0.83	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/
锰	0.1	mg/L	0.04	0.40	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
溶解性总固体	1000	mg/L	701	0.70	520	0.52	455	0.46	367	0.37	490	0.49
耗氧量	3	mg/L	1.1	0.37	0.5L	/	0.9	0.30	1.3	0.43	0.8	0.27
硫酸盐	250	mg/L	150	0.60	177	0.71	192	0.77	48	0.19	27	0.11
总大肠菌群	3	MPN/100mL	2L	/	2L	/	2L	/	2	0.67	2L	/
菌落总数	100	CFU/mL	74	0.74	84	0.84	88	0.88	98	0.98	61	0.61
钡	0.7	mg/L	0.109	0.16	0.196	0.28	0.0616	0.09	0.215	0.31	0.133	0.19
石油类	0.05	mg/L	0.01L	/								
氯化物	250	mg/L	25	0.10	20	0.08	14	0.06	15	0.06	23	0.09
化学需氧量	20	mg/L	7	0.35	4L	/	5	0.25	5	0.25	4L	/

表4.3-6 (2) 地下水质量现状评价计算分析结果表

因子	标准值	单位	统计结果					
			最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
pH	6.5-8.5	无量纲	7.37	7.16	7.26	0.07	100%	0%
氨氮	0.5	mg/L	0.025L	0.025L	/	/	0%	0%
硝酸盐氮	20	mg/L	5.26	0.784	2.31	1.73	100%	0%
亚硝酸盐氮	1	mg/L	0.008	0.003L	/	/	20%	0%
挥发性酚类	0.002	mg/L	0.0003L	0.0003L	/	/	0%	0%
氰化物	0.05	mg/L	0.004L	0.004L	/	/	0%	0%
砷	0.01	mg/L	0.0009	0.0003	0.0005	0.0002	100%	0%
汞	0.001	mg/L	0.00004L	0.00004L	/	/	0%	0%
六价铬	0.05	mg/L	0.004L	0.004L	/	/	0%	0%
总硬度	450	mg/L	441	242	369.6	74.78	100%	0%
铅	0.01	mg/L	0.001L	0.001L	/	/	0%	0%
氟化物	1	mg/L	0.18	0.14	0.16	0.014	100%	0%
镉	0.005	mg/L	0.0001L	0.0001L	/	/	0%	0%
铁	0.3	mg/L	0.25	0.03L	/	/	20%	0%
锰	0.1	mg/L	0.04	0.01L	/	/	20%	0%
溶解性总固体	1000	mg/L	701	367	506.6	109.9	100%	0%
耗氧量	3	mg/L	1.3	0.5L	/	/	80%	0%
硫酸盐	250	mg/L	177	27	118.8	68.06	100%	0%
总大肠菌群	3	MPN/100mL	2	2L	/	/	20%	0%
菌落总数	100	CFU/mL	98	61	81.0	12.62	100%	0%
钡	0.7	mg/L	0.215	0.062	0.143	0.06	100%	0%
石油类	0.05	mg/L	0.01L	0.01L	/	/	0%	0%
氯化物	250	mg/L	25	14	19.4	4.32	100%	0%
化学需氧量	20	mg/L	7	4L	/	/	60%	0%

(3) 引用监测

① 《渝西区块脱水工程（一期）环境影响报告表》地下水监测数据

1) 监测点位：共布设 5 个地下水监测点。

表 4.3-7 地下水环境质量现状监测点布设一览表

编号	与脱水站位置关系	备注	监测层位
D1	西侧厂界约 309m	上游监测点	潜水含水层
D2	西北侧厂界约 181m	侧向监测点	
D3	东北侧厂界约 98m	下游监测点	
D4	东侧厂界约 272m	下游监测点	
D5	南侧厂界约 184m	侧向监测点	

2) 监测因子

常规离子： K^+ 、 Na^+ 、 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、高锰酸盐指数、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数

特征因子：COD、石油类、氯化物

3) 监测频率：2019 年 06 月 01 日，取样 1 次监测

4) 监测结果

A.地下水化学类型

本次地下水八大离子监测结果见下表。

表 4.3-8 八大离子监测结果表

指标	D4 监测值	D5 监测值
钾离子	0.28	0.18
钠离子	1.79	0.48
钙离子	50.9	51.8
镁离子	1.70	1.76
碳酸盐	0	0
重碳酸盐	134	93.6
硫酸根离子	5.50	48.1
氯离子	5.81	2.60

注：监测值单位 mg/L；毫克当量单位 meq/L。

根据舒卡列夫分类方法监测结果八大离子（ CO_3^{2-} 未检出）中含量大于 25%

毫克当量的阳离子和阴离子主要有 Ca^{2+} 、 HCO_3^- ，按照舒卡列夫分类法，地下水类型主要是以重碳酸（硫酸）-钙（镁）型水。

B.地下水环境质量现状

根据环评时期的监测结果（表 4.3-9），足 202 脱水站周边地下水环境质量较好，各监测因子能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准（COD 和石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准）。

表4.3-9 地下水质量现状评价计算分析结果表 单位mg/L

项目	标准 值	D1		D2		D3		D4		D5		最大标 准指数
		监测值	Pi									
氯化物	250	7.32	0.029	7.81	0.031	7.66	0.031	7.54	0.030	7.47	0.02988	0.031
氯离子	250	1.35	0.005	0.963	0.004	1.69	0.007	5.81	0.023	2.6	0.0104	0.023
氟化物	1	0.033	0.033	0.025	0.025	0.035	0.035	0.109	0.109	0.051	0.051	0.109
pH	6.5~8.5	7.32	0.213	7.81	0.54	7.66	0.44	7.54	0.36	7.47	0.313	0.54
氨氮	0.5	0.185	0.370	0.277	0.554	0.139	0.278	0.339	0.678	0.224	0.448	0.678
总大肠 菌群	3	2	0.667	2	0.667	2	0.667	2	0.667	2	0.667	0.667
硝酸盐 (N)	20	1.97	0.099	1.41	0.071	2.42	0.121	0.15	0.008	2.09	0.1045	0.121
硫酸盐	250	45	0.180	31.9	0.128	54	0.216	5.5	0.022	48.1	0.1924	0.216
硫酸根	250	45	0.180	31.9	0.128	54	0.216	5.5	0.022	48.1	0.1924	0.216
溶解性 总固体	1000	129	0.129	141	0.141	116	0.116	147	0.147	102	0.102	0.147
总硬度	450	136	0.302	127	0.282	131	0.291	146	0.324	157	0.349	0.35
细菌总 数	100	86	0.860	85	0.850	87	0.870	85	0.850	84	0.84	0.87
耗氧量	3	0.97	0.323	1.2	0.400	1.79	0.597	0.83	0.277	1.46	0.487	0.597

注：总大肠菌群单位：MPN/100mL；细菌总数单位：个/mL；pH无量纲，其余指标单位均为mg/L；石油类、六价铬、砷、镉、亚硝酸盐、锰、铁、挥发性酚类、氰化物、汞、铅未检出。

②《渝西区块脱水工程（一期）环境影响报告表》竣工环保验收监测数据

渝西区块脱水工程（一期）竣工环保验收阶段，于2020年9月11日至12日，委托重庆市大安检测技术有限公司对脱水站周边地下水进行了现状监测，监测结果见表4.3-11。

表 4.3-10 验收阶段地下水环境质量监测点布设一览表

调查编号	环评时期对应编号	坐标 X	坐标 Y	与脱水站位置关系	备注	监测层位
D1	D3	106.1001	29.70965	东北侧厂界约 98m	下游监测点	潜水含水层
D2	D4	106.0982	29.70601	东侧厂界约 272m	下游监测点	
D3	D1	106.0942	29.70809	西侧厂界约 309m	上游监测点	

表 4.3-11 地下水环境质量现状监测结果一览表 单位：mg/L

调查编号	监测时间	COD	石油类	氯化物
D1	2020.09.11	16	0.03	12.7
	2020.09.12	15	0.02	11.9
D2	2020.09.11	14	0.03	43.3
	2020.09.12	14	0.03	42.0
D3	2020.09.11	19	0.02	54.2
	2020.09.12	16	0.02	55.4

根据以上监测结果，本项目各监测点监测因子均满足《地下水质量标准（GB/T14848-2017）III类标准，地下水环境状况良好。

（6）相关工程地下水环境影响验证性监测

为了解本项目相关工程的地下水环境质量对地下水的影响情况，本次环评针对足 208 井试采平台在钻前对应下游点位的监测结果，对钻前数据进行了对比分析，对比分析结果见下表（足 202 脱水站已完成竣工环保验收，本次不再对比其环评和验收阶段数据）。

表 4.3-12 钻前/投运前地下水监测数据对比一览表

指标	III类标准值	足 208 井试采平台	
		本次	钻前
pH	6.5-8.5	7.10	7.16
耗氧量	3	2.5	1.3

COD	20	4L	5
石油类	0.05	0.003	0.01L
氯化物	250	13.2	15

从上表对比分析可知，钻井实施前后，相同地下水监测点的各项特征因子监测值未发现大幅度变化现象，且都低于对应的《地下水质量标准》（GB14848-2017）的 III 类标准，可知未发现钻井过程污染地下水环境情况。

4.3.3 环境空气质量现状

4.3.3.1 区域环境空气质量

(1) 区域环境空气质量

本项目位于重庆市大足区和铜梁区，根据《2020 年重庆市生态环境状况公报》，大足区和铜梁区环境空气质量状况见下表。

表 4.3-13 大足区和铜梁区环境空气质量状况统计表

地点	污染物	评价指标	监测结果	标准值	占标率(%)	超标倍数	达标情况
大足区	PM ₁₀	年平均质量浓度 (ug/m ³)	43	70	61.43%	0	达标
	SO ₂		10	60	16.67%	0	达标
	NO ₂		17	40	42.50%	0	达标
	PM _{2.5}		28	35	80.00%	0	超标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数 (mg/m ³)	1.1	4	27.50%	0	达标
	O ₃	日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数 (ug/m ³)	144	160	90.00%	0	达标
铜梁区	PM ₁₀	年平均质量浓度 (ug/m ³)	47	70	67.14%	0	达标
	SO ₂		11	60	18.33%	0	达标
	NO ₂		23	40	57.50%	0	达标
	PM _{2.5}		28	35	80.00%	0	超标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数 (mg/m ³)	1.1	4	27.50%	0	达标
	O ₃	日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数 (ug/m ³)	142	160	88.75%	0	达标

注：标准值为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准值

根据上表可知，2020 年大足区和铜梁区环境空气质量监测结果中所有因子均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，属于达标区，大足区和铜梁区环境空气质量良好。

(2) 一类区环境空气质量

本次引用《铜梁至安岳高速公路（重庆段）环境影响报告书》对巴岳山-西温泉风景名胜区内环境空气进行现状监测的结果分析一类区环境空气质量。

引用监测时间为 2019.10.23~2019.10.29，监测点位于巴岳山，引用可行。

表4.3-14 巴岳山-西温泉风景名胜区环境空气功能区质量现状

监测点	监测项目	项目	监测值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	最大标占标率 (%)	超标率 %
巴岳山	PM ₁₀	日平均	0.0417~0.0458	0.05	91.6	—
	PM _{2.5}	日平均	0.0213~0.0241	0.035	68.9	—
	SO ₂	日平均	0.014~0.018	0.05	0.64	—
	NO ₂	日平均	0.039~0.042	0.08	36.0	—
	O ₃	日平均	0.039~0.046	0.1	46.0	—
	CO	日平均	0.6~0.8	4	20.0	—

根据上表分析可知，巴岳山-西温泉风景名胜区内监测点的各个环境空气因子的日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准。

4.3.3.2 项目所在地环境空气质量

为了解项目区环境空气质量现状，本次评价在区域环境空气质量调查的基础上对足 208 所在区域的特征因子非甲烷总烃进行了补充监测，并结合《渝西区块脱水工程（二期）环境影响报告表》对足 202 脱水站进行的空气质量现状监测结果分析项目区环境空气质量状况，引用监测时间为 2021 年 11 月，足 202 脱水站（二期）工程正在前期筹备阶段，监测至今项目区外环境无明显变化，未新增污染源，引用合理可行。

(1) 补充监测

①监测点位：足 208

②监测时间及频率：2022.1.7~2022.1.13，连续监测 7 天，每天采样 4 次。

③评价方法

根据大气环境质量现状评价采用《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中规定的评价方法，计算监测点各取值时间最大质量浓度占相应标准质量浓度限值的百分比和超标率，并评价达标情况。评价方法如下：

$$I_{ij}=C_{ij}/C_{0j}*100\%$$

式中：

I_{ij} ——第 i 现状监测点污染因子 j 的最大实测值占标准限值的百分比-占标率，其值在 0~100%之间为满足标准，大于 100%则为超标；

C_{ij} ——第 i 现状监测点第 j 污染因子的实测浓度 (mg/m^3)；

C_{0j} ——污染因子 j 的环境质量标准 (mg/m^3)。

④评价标准和评价结果

非甲烷总烃浓度值参照河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 二级标准执行, 即 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 4.3-15 环境空气现状监测结果统计表

监测点位	污染因子	平均时间	标准限值 (mg/m^3)	监测结果 (mg/m^3)	超标率 (%)	最大值占标率 (%)
足 208	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.34~0.68	0	34%

由监测结果可知, 足 208 井试采平台所在区域非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 二级标准的要求。

(2) 引用监测

①监测点位: 足 202 脱水站站场东南侧居民点

②监测时间及频率: 2021.11.17~2021.11.23, 连续监测 7 天, 每天采样 4 次

③监测因子及频率: 非甲烷总烃监测小时浓度值; NO_2 、TSP 监测 24 小时均值

④监测结果

表 4.3-15 (1) 现状监测结果及评价统计表 (非甲烷总烃)

检测日期	时段	非甲烷总烃		
		结果 mg/m^3	占标率	最大超标倍数
2021.11.17	第一次	0.28	14.0%	0
	第二次	0.30	15.0%	0
	第三次	0.25	12.5%	0
	第四次	0.46	23.0%	0
2021.11.18	第一次	0.46	23.0%	0
	第二次	0.53	26.5%	0
	第三次	0.34	17.0%	0
	第四次	0.44	22.0%	0
2021.11.19	第一次	0.36	18.0%	0
	第二次	0.49	24.5%	0
	第三次	0.40	20.0%	0
	第四次	0.27	13.5%	0
2021.11.20	第一次	0.42	21.0%	0
	第二次	0.32	16.0%	0

	第三次	0.36	18.0%	0
	第四次	0.48	24.0%	0
2021.11.21	第一次	0.57	28.5%	0
	第二次	0.51	25.5%	0
	第三次	0.41	20.5%	0
	第四次	0.46	23.0%	0
2021.11.22	第一次	0.38	19.0%	0
	第二次	0.34	17.0%	0
	第三次	0.59	29.5%	0
	第四次	0.55	27.5%	0
2021.11.23	第一次	0.44	22.0%	0
	第二次	0.55	27.5%	0
	第三次	0.59	29.5%	0
	第四次	0.68	34.0%	0

表 4.3-15 (2) 现状监测结果及评价统计表 (NO₂、TSP)

检测日期	因子	结果 mg/m ³	占标率	最大超标倍数
2021.11.17	NO ₂	0.007	8.8%	0
	TSP	0.141	47.0%	0
2021.11.18	NO ₂	0.006	7.5%	0
	TSP	0.169	56.3%	0
2021.11.19	NO ₂	0.007	8.8%	0
	TSP	0.153	51.0%	0
2021.11.20	NO ₂	0.007	8.8%	0
	TSP	0.173	57.7%	0
2021.11.21	NO ₂	0.006	7.5%	0
	TSP	0.157	52.3%	0
2021.11.22	NO ₂	0.006	7.5%	0
	TSP	0.150	50.0%	0
2021.11.23	NO ₂	0.006	7.5%	0
	TSP	0.166	55.3%	0

根据以上监测结果，足 202 脱水站所在区域的非甲烷总烃、NO₂、TSP 监测值均满足相应环境质量标准要求，项目所在区域环境空气质量状况良好。

4.3.4 声环境质量现状

本次环评选取足 208 周边敏感点、阀室厂界和周边敏感点、管线声环境敏感目标进行了噪声现状监测，同时结合《渝西区块脱水工程（二期）环境影响报告表》对足 202 脱水站场界及周边敏感点进行的声环境质量监测结果分析项目区声环境质量状况，引用监测时间为 2021 年 11 月，足 202 脱水站（二期）工程正在前期筹备阶段，监测至今项目区外环境无明显变化，未新增污染源，引用合理可行。

(1) 现状监测

①监测点位：共设置监测点位 9 个。

表 4.3-16 声环境质量现状监测点位一览表

序号	监测点位	备注
N1	足 208 周边农舍	环境噪声
N2	雍溪阀室场界	环境噪声
N3	雍溪阀室周边农舍	环境噪声
N4	管道沿线农舍	环境噪声
N5	管道沿线农舍	环境噪声
N6	管道沿线农舍	环境噪声
N7	管道沿线农舍	环境噪声
N8	管道沿线农舍	环境噪声
N9	管道沿线农舍	环境噪声

②监测因子：等效连续声级

③监测时间及频率：2022.1.7~2022.1.8，监测 2 天，每天昼夜各 1 次

④评价标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声功能区标准

⑤监测及评价结果

表 4.3-17 噪声监测结果统计表 单位：dB（A）

序号	监测点位	监测时间	监测时段		执行标准		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	足 208 周边农舍	2022.1.7	47	42	60	50	达标
		2022.1.8	46	41	60	50	达标
N2	雍溪阀室场界	2022.1.7	42	38	60	50	达标
		2022.1.8	43	39	60	50	达标
N3	雍溪阀室周边农舍	2022.1.7	43	39	60	50	达标
		2022.1.8	42	38	60	50	达标
N4	管道沿线农舍	2022.1.7	46	41	60	50	达标
		2022.1.8	45	40	60	50	达标
N5	管道沿线农舍	2022.1.7	48	42	60	50	达标
		2022.1.8	47	41	60	50	达标
N6	管道沿线农舍	2022.1.7	43	39	60	50	达标
		2022.1.8	43	40	60	50	达标
N7	管道沿线农舍	2022.1.7	46	40	60	50	达标
		2022.1.8	45	41	60	50	达标
N8	管道沿线农舍	2022.1.7	44	40	60	50	达标
		2022.1.8	43	39	60	50	达标
N9	管道沿线农舍	2022.1.7	43	38	60	50	达标
		2022.1.8	44	39	60	50	达标

根据监测结果，所有监测点声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准要求，区域声环境质量较好。

（2）引用监测

①监测点位：足 202 脱水站厂界及周边敏感点处共布置 6 个声环境监测点

②监测时间及频率：2021 年 11 月 19~20 日，连续 2 天，每天昼、夜各一次

③监测结果

表 4.3-18 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位置	2021.11.19		2021.11.20		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	站场北侧厂界	48	43	48	44	60	50	达标	达标
N2	站场西侧厂界	47	41	46	42	60	50	达标	达标
N3	站场南侧厂界	47	44	47	43	60	50	达标	达标
N4	站场东侧厂界	48	42	49	43	60	50	达标	达标
N5	站场北侧居民点	49	44	47	41	60	50	达标	达标
N6	虎峰镇回龙小学	50	41	50	40	60	50	达标	达标

根据以上监测结果，各监测点昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求，足 202 脱水站所在区域声环境质量较好。

4.3.5 土壤质量现状

本次环评选取足 208 现场及周边、阀室、管道沿线区域进行了土壤现状监测，同时结合《渝西区块脱水工程（二期）环境影响报告表》对足 202 脱水站现场及周边的土壤质量监测结果分析项目区土壤环境质量状况，引用监测时间为 2021 年 11 月，足 202 脱水站（二期）工程正在前期筹备阶段，监测至今项目区外环境无明显变化，未新增污染源，引用合理可行。

（1）项目区域土壤环境现状调查

根据国家土壤信息服务平台查询结果，项目评价范围内主要分布有渗育水稻土、中性紫色土、石灰性紫色土、黄壤。

（2）现场监测

①监测布点：共设置 8 个监测点。

表 4.3-19 土壤现状监测点统计表

监测点	位置	用地性质	监测点类型	监测因子
S1	足 208	建设用地	柱状点	特征因子+钡+pH
S2	足 208	建设用地	柱状点	特征因子+钡+pH
S3	足 208	建设用地	柱状点	特征因子+钡+pH
S4	足 208	建设用地	表层点	基本因子+理化性质+特征因子+钡+pH
S5	足 208 西侧耕地	农用地	表层点	特征因子+钡+pH
S6	足 208 东侧耕地	农用地	表层点	基本因子+特征因子+钡+pH
S7	雍溪阀室	建设用地	表层点	基本因子+理化性质+特征因子+钡+pH
S8	管道沿线	农用地	表层点	基本因子+理化性质+特征因子+钡+pH

②监测时间及频率：2022.1.9，一次取样监测。

③监测因子

基本因子：（建设用地 45 项，农用地 8 项）pH、锌、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、氯化物、硫酸盐。

土壤理化性质调查：土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。

④评价方法：土壤现状监测结果采用单项污染指数法进行评价，公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——第 i 种污染物的污染指数；

C_i ——第 i 种污染物的实测浓度(mg/kg)；

S_i ——第 i 种污染物的评价标准(mg/kg)。

⑤评价标准：农用地土壤监测因子执行《土壤环境质量 农用地土壤污染

风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值要求，建设用地上壤监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值要求。对于无标准值的，仅给出现状监测值，不进行评价。

⑥监测结果

表 4.3-20 土壤理化特性调查结果表

点号	单位	S4	S7	S8	
		0.2m	0.2m	0.2m	
现场记录	颜色	/	棕色	棕色	棕色
	结构	/	团粒	团粒	团粒
	质地	/	壤土	壤土	壤土
	砂砾量	/	少量砂砾	少量砂砾	大量砂砾
	其它异物	/	少量	少量	少量
实验室测定	pH	无量纲	8.77	6.92	7.54
	阳离子交换量	cmol+/Kg	13.4	13.4	14.6
	氧化还原电位	mV	476	486	586
	饱和导水率	mm/min	0.26	0.36	0.36
	土壤容重	g/cm ³	1.18	1.18	1.18
	孔隙度	%	46.2	59.7	42.4

表 4.3-21 土壤环境质量现状监测结果（1）

监测项目	监测点位								
	S1			S2			S3		
	0.2m	1.0m	2.0m	0.2m	1.0m	2.0m	0.2m	1.0m	2.0m
PH	8.44	8.83	8.73	8.79	8.76	8.77	8.30	8.29	8.26
石油烃	46	40	ND	20	ND	ND	170	181	140
氯化物	ND								
硫酸盐	ND								
钡	795	615	702	812	903	468	468	437	459
监测项目	监测点位								
	S4	S5	S6	S7	S8				
	0.2m	0.2m	0.2m	0.2m	0.2m				
PH	8.77	8.56	6.06	6.92	7.54				
石油烃	48	126	168	59	95				
氯化物	ND	ND	ND	ND	ND				
硫酸盐	ND	ND	ND	ND	ND				
钡	608	436	466	365	405				

注：①“ND”表示监测数据低于标准方法检出限；②单位为 mg/kg。

表 4.3-22 土壤环境质量现状监测结果（2）

序号	监测项目	监测点 S4 (0.2m)	监测点 S7 (0.2m)	筛选值	管制值
1.	砷	4.78	4.12	60	140

2.	镉	0.12	0.11	65	172
3.	六价铬	ND	ND	5.7	78
4.	铜	24	17	18000	36000
5.	铅	27	27	800	2500
6.	汞	0.011	0.088	38	82
7.	镍	43	27	900	2000
8.	四氯化碳	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	2.8	36
9.	氯仿	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	0.9	10
10.	氯甲烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	37	120
11.	1,1-二氯乙烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	9	100
12.	1,2-二氯乙烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	5	21
13.	1,1-二氯乙烯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	66	200
14.	顺-1,2-二氯乙烯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	596	2000
15.	反-1,2-二氯乙烯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	54	163
16.	二氯甲烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	616	2000
17.	1,2-二氯丙烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	5	47
18.	1,1,1,2-四氯乙烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	10	100
19.	1,2,3-三氯丙烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	0.5	5
20.	氯乙烯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	0.43	4.3
21.	1,1,1-三氯乙烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	840	840
22.	1,1,2-三氯乙烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	2.8	15
23.	苯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	4	40
24.	1,4-二氯苯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	20	200
25.	三氯乙烯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	2.8	20
26.	氯苯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	270	1000
27.	甲苯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	1200	1200
28.	间二甲苯+对二甲苯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	570	570
29.	邻二甲苯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	640	640
30.	硝基苯	ND	ND	76	760
31.	苯胺	ND	ND	260	663
32.	2-氯苯酚	ND	ND	2256	4500
33.	苯并[a]蒽	ND	ND	15	151
34.	苯并[a]芘	ND	ND	1.5	15
35.	苯并[b]荧蒽	ND	ND	15	151
36.	苯并[k]荧蒽	ND	ND	151	1500
37.	蒽	ND	ND	1293	12900
38.	二苯并[a、h]蒽	ND	ND	1.5	15
39.	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	15	151
40.	1,1,2,2-四氯乙烷	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	6.8	50
41.	四氯乙烯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	53	183
42.	苯乙烯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	1290	1290
43.	1,2-二氯苯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	560	560
44.	乙苯	ND (μg/kg)	ND (μg/kg)	28	280
45.	萘	ND	ND	70	700

注：①“ND”表示监测数据低于标准方法检出限；②单位为 mg/kg。

表 4.3-23 土壤环境质量现状监测结果 (3)

序号	监测项目	监测点 S6 (0.2m)	监测点 S8 (0.2m)	筛选值
1	锌	87	89	200
2	砷	8.17	10.8	水田 30, 其他 40
3	镉	0.21	0.24	0.3
4	铬	80	87	水田 250, 其他 150
5	铜	28	34	50
6	铅	25	34	水田 80, 其他 70
7	汞	0.071	0.077	水田 0.5, 其他 1.3
8	镍	39	44	60

注：①单位为 mg/kg。

根据监测结果，现场监测点位的所有监测因子均满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》和(GB36600-2018)中二类用地筛选值或《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 筛选值要求，区域土壤环境质量现状良好。

(2) 引用监测

①监测点位：足 202 脱水站及周边共布置 6 个土壤环境监测点，详见下表。

表 4.3-24 引用土壤监测点位

监测点类型	监测点位	监测因子
柱状样	脱水站站内水池旁 T1	pH、特征因子、钡离子，第 1 层加测 GB36600 基本因子
	脱水站站内东南侧 T2	pH、特征因子
	脱水站站内西南侧 T3	
表层样	脱水站站外北侧耕地 T4	pH、GB15168 基本因子、特征因子、钡离子
	脱水站站外南侧耕地 T5	pH、特征因子
	脱水站站内东北侧 T6	pH、特征因子

②监测因子：

GB36600 基本因子：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；

GB15168 基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；

特征因子：石油烃、氯化物、硫酸盐；

土壤理化性质调查：土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度

③监测时间和频率：监测 1 次

④监测结果

监测结果详见表 4.3-25 和表 4.3-26

表 4.3-25 (1) 土壤理化特性调查结果表 (1)

点号	单位	T1			T2			
		0.2m	0.5m	1.5m	0.2m	0.5m	1.5m	
现场记录	颜色	/	红棕	红棕	红棕	红棕	红棕	红棕
	结构	/	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	/	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾量	/	少量砂砾	少量砂砾	少量砂砾	少量砂砾	少量砂砾	少量砂砾
	其它异物	/	少量	少量	少量	少量	少量	少量
实验室测定	pH	无量纲	8.12	8.66	8.44	8.55	8.82	8.40
	阳离子交换量	cmol+/Kg	10.8	13.4	14.8	11.8	12.8	12.9
	氧化还原电位	mV	503.2	634	506	528.3	488.3	454
	饱和导水率	mm/min	0.26	0.28	0.28	0.33	0.30	0.28
	土壤容重	g/cm ³	1.22	1.26	1.27	1.23	1.19	1.22
	孔隙度	%	46.4	50.9	55.4	50.2	46.6	47.2

表 4.3-25 (2) 土壤理化特性调查结果表 (2)

点号	单位	T3			T4	T5	T6	
		0.2m	0.5m	1.5m	0.2m	0.2m	0.2m	
现场记录	颜色	/	棕色	棕色	棕色	棕色	红棕	红棕
	结构	/	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	/	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	%	少量砂砾	少量砂砾	少量砂砾	少量砂砾	少量砂砾	少量砂砾
	其它异物	/	少量	少量	少量	少量	少量	少量
实验室测定	pH	无量纲	8.66	8.90	8.30	5.56	5.88	8.24
	阳离子交换量	cmol+/Kg	14.6	12.0	16.4	14.7	11.2	12.2
	氧化还原电位	mV	498	578	482	459	506	498.2
	饱和导水	mm/min	0.36	0.26	0.32	0.23	0.13	0.25

率							
土壤容重	g/cm ³	1.02	1.20	1.21	1.20	1.12	1.26
孔隙度	%	48.8	52.2	53.8	52.3	52.6	45.4

表 4.3-26 (1) 土壤监测结果表 (1)

监测点位			T1		
采样深度			0.2m	0.5m	1.5m
监测时间			2021 年 11 月 17 日		
检测项目	单位	/	/	/	/
pH	无量纲	—	8.12	8.66	8.44
砷	mg/kg	0.01	2.63	/	/
镉	mg/kg	0.01	0.03	/	/
六价铬	mg/kg	0.5	ND	/	/
铜	mg/kg	1	23	/	/
铅	mg/kg	10	21	/	/
汞	mg/kg	0.002	0.148	/	/
镍	mg/kg	3	36	/	/
氯化物	mg/kg	50	ND	ND	ND
硫酸盐	mg/kg	30	ND	ND	ND
钡	mg/kg	/	549	606	537
挥发性有机物 (HJ605-2011)					
四氯化碳	μg/kg	1.3	ND	/	/
氯仿	μg/kg	1.1	ND	/	/
氯甲烷	μg/kg	1.0	ND	/	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2	ND	/	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3	ND	/	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0	ND	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3	ND	/	/
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4	ND	/	/
二氯甲烷	μg/kg	1.5	ND	/	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1	ND	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2	ND	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2	ND	/	/
四氯乙烯	μg/kg	1.4	ND	/	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3	ND	/	/
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2	ND	/	/
三氯乙烯	μg/kg	1.2	ND	/	/
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2	ND	/	/
氯乙烯	μg/kg	1.0	ND	/	/
苯	μg/kg	1.9	ND	/	/
氯苯	μg/kg	1.2	ND	/	/
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5	ND	/	/

1,4-二氯苯	µg/kg	1.5	ND	/	/
乙苯	µg/kg	1.2	ND	/	/
苯乙烯	µg/kg	1.1	ND	/	/
甲苯	µg/kg	1.3	ND	/	/
间二甲苯+对二甲苯	µg/kg	1.2	ND	/	/
邻二甲苯	µg/kg	1.2	ND	/	/
半挥发性有机物 (HJ834-2017)					
硝基苯	mg/kg	0.09	ND	/	/
苯胺	mg/kg	0.05	ND	/	/
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	/	/
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	/	/
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	/	/
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	/	/
蒽	mg/kg	0.1	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	/	/
萘	mg/kg	0.09	ND	/	/
石油烃 (HJ1021-2019)					
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	6	76	41	23

表 4.3-26 (2) 土壤监测结果表 (2)

监测点位	采样深度	监测时间	pH	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	氯化物	硫酸盐
			无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T2	0.2m	2021.11.17	8.55	62	ND	ND
	0.5m		8.82	52	ND	ND
	1.5m		8.40	52	ND	ND
T3	0.2m		8.66	193	ND	ND
	0.5m		8.90	137	ND	ND
	1.5m		8.30	78	ND	ND
T5	0.2m		5.88	118	ND	ND
T6	0.2m		8.24	97	ND	ND

表 4.3-26 (3) 土壤监测结果表 (3)

监测点位			T4
采样深度			0.2m
监测时间			2021 年 11 月 17 日
检测项目	单位	检出限	/
pH	无量纲	—	5.56
砷	mg/kg	0.01	3.92
镉	mg/kg	0.01	0.03
铬	mg/kg	4	64
铜	mg/kg	1	29

铅	mg/kg	10	28
汞	mg/kg	0.002	0.076
镍	mg/kg	3	38
锌	mg/kg	1	99
氯化物	mg/kg	50	ND
硫酸盐	mg/kg	30	ND
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	6	132
钡	mg/kg	/	534

由以上结果可知，各点位监测因子均满足相关标准，足 202 脱水站区域土壤环境现状较好。

5 施工期环境影响分析

5.1 地表水环境影响分析

5.1.1 河流穿越对地表水的影响分析

5.1.1.1 河流穿越方式可行性分析

一般情况下，管道穿越方式与跨越方式相比较，由于穿越方式的管道埋入地下，受环境影响小，安全性好，节省投资，施工期短，施工技术难度小，有利于维护和管理等优点，在工程实践中，大多采用穿越方式通过江河湖泊等水域。常用穿越方式的优缺点比较如下：

表 5.1-1 河流常用穿越跨越施工方案对比

穿越跨越方式		适用条件	优缺点	
			优点	缺点
大开挖穿越	围堰导流	水深较浅、流速较慢、或季节性河流	施工速度快约 1-3 天；工程费用一般较低；无需大型设备。	有涉水作业，对河流水质有一定影响；检修困难，水深较深、流速较大的河流，围堰施工较困难，施工受季节影响。
	水下开挖沉管	常年有水，且水深不太深的常年性河流；	施工速度快约 1-3 天；工程费用一般较低；无需大型设备。	有涉水作业，对河流水质有一定影响；开挖管沟施工质量较难控制、安全性较差、检修困难、影响通航。
定向钻穿越	采用定向钻机钻孔、扩孔、回拖的方式	大型河流，没有条件封航的中型河流； 地质要求：适合砂土、粉土、粘土、亚粘土、软岩石； 地形要求：入土点与河床高差不大，且需要施工场地及回拖场地；	无涉水作业；对地表干扰小；施工速度快；施工精度高、不影响通航，对水中生物无影响，安全性较好；不受季节天气影响。	施工周期约 15d 左右，施工人员约需 30-50 人； 地质要求高：卵石、砾石、硬质岩石穿越难度，施工技术要求高； 地形要求高：入土点与河床高差过大，河床过窄，则变于施工，且需要施工场地及回拖场地； 投资较高。
隧道穿越	顶管法	宽度不大的河流； 地质要求：适用于软土地层中、地下水位以上； 黄土地层中、地下水位以上强风岩地层中。	无涉水作业；施工速度较快、机械化程度较高、安全性较好、不影响通航。不影响河道水质，不受季节天气影响。	若两岸地层软弱，竖井施工较为困难；穿越长度较长时，所需推力太大；硬质岩石施工困难施工周期长，技术要求高；在河道软土下施工容易发生偏差，对河床会造成一定影响； 投资高；

在穿越方案的选择上，针对工程管道穿越水域的水面宽度、流量、流速、通航等级、河岸堤防等级等情况，根据河流形态、水文参数、工程地质及水文地质条件等综合考虑，确定合理的穿越方式。

对于河流大型穿越或涉及敏感区的水体穿越，尽量采用非开挖方式（如定向钻穿越），以减少工程量和对河道的影响。

对于普通河流、小型河流及水渠等穿越，推荐采用大开挖方式穿越，该方案适合于河宽较窄，水量较少，河漫滩基本无水的河流。

本工程无大型穿越，也不涉及穿越敏感区，经过的小河（雍溪河、淮远河和久远河等）、水渠等小型穿越采用开挖施工，穿越方式可行。

5.1.1.2 对地表水的影响分析

开挖穿越在施工期将对水体水质产生短期影响，主要是使水中泥沙含量增加。但这种影响是局部的，在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。

本次评价要求开挖穿越施工作业选择枯水期进行并采用围堰导流，开挖对河流水质仅造成短暂影响。开挖期间对水沟岸线也会造成暂时性破坏，但是管道埋深浅（稳定层下 1.0m 或基岩下 0.5m），施工结束后立即完成复原，对河床及水体环境影响很小。

5.1.2 废水排放的影响

（1）施工废水

施工废水主要为机械冲洗废水等，其主要污染物为SS和石油类。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

（2）生活污水

施工队伍的吃住一般依托当地的饭店、旅馆、民房等，同时，管道施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统。因此，对地表水环境影响较小。

5.1.3 对水源保护区的影响

本次穿越断面位于雍溪镇雍溪河雍溪水厂水源地上游。根据《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等31个区县（自治县）集中式饮用水源保护区的通知》（渝府办[2013]40号），雍溪水厂取水口位于雍溪河上，水源保护区划分范围如下：

一级水源保护区水域范围：取水口上游1000米，下游100米整个水域。

一级水源保护区陆域范围：洪水区正常水位河道边缘水平纵深30米陆域。

二级水源保护区水域范围：取水口上游1000米至1500米，下游100米至200米整个水域。

二级水源保护区陆域范围：洪水期正常水位河道边缘水平纵深30米。

本次穿越断面位于取水口上游约2.24km，距离一级水源保护区边界最近距离约1.14km，距离二级水源保护区边界最近距离约0.64km。雍溪河穿越断面河宽约15m，在枯水期采用围堰开挖。穿越断面虽不涉及水源保护区，但是因位于取水口上游，施工期应采取严格的环保措施，避免对下游水源保护区产生不良影响，如：严格控制施工范围，不得在穿越断面以外的位置增加涉水施工；施工阶段应选择在枯水期，采用围堰开挖，避开雨季施工；尽可能采用人工操作，尽量减少对水体的扰动，降低机械设备油污污染水体的概率；加强施工管理，不得在雍溪河内清洗机具设备，不得向雍溪河排污；基坑废水等施工废水集中收集后经沉淀池处理后循环使用或回用，不外排。

雍溪河属于小型河流，河宽和流速均较小，在合理选择施工时间并严格执行相关的环保措施后，雍溪河穿越对雍溪水厂水源地的环境影响可以接受。

5.2 地下水环境影响分析

5.2.1 站场施工对地下水环境影响分析

施工期废水主要来自施工废水和施工人员生活污水。

施工生产废水：主要包括有施工机械冲洗废水，主要污染物为SS和石油类，产生的施工废水量较小，污染浓度小，且设置临时隔油沉淀池处理后回用或抑尘，施工期产生的废水对地下水的影响较小。

施工人员生活污水：施工人员生活废水主要污染物为COD、BOD₅、NH₃-N、动植物油等。本次不设置施工营地，租用居民房、旅馆时施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。因此，施工期生活污水对沿线地下水环境的影

响较小。

5.2.2 管线施工对地下水环境影响分析

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表地下水，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小（管线附近几米），管线施工结束就可恢复正常。

本项目管线仅穿越小型水体，以开挖方式施工，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，可能对地下水造成一定影响，但管线施工结束就可恢复正常，随着地下水自流及降雨补给，水位恢复原状，因此对地下水的影响较小。

5.3 环境空气影响分析

施工期产生的废气主要为施工扬尘、少量施工机具尾气和少量焊接烟尘。

5.3.1 施工扬尘

本工程的扬尘主要产生于两个部分：管沟及站场、阀室的地面开挖、填埋、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。

管道及站场、阀室的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，每段施工时间较短，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。由于大足、铜梁气候湿润，再加上土壤本身的湿润性，地面开挖时产生的扬尘很少；在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

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。如果采用道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

总体而言，施工期扬尘对管道沿经各大气敏感点影响很小，属可接受范围。

5.3.2 机具尾气

在管道建设过程，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 C_mH_n 、CO、 NO_x 等。由于本项目是线性工程，各个作业点施工期较短，产生的废气量较小，项目选用先进设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态，同时施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且施工机械排放的尾气具有间歇性和流动性，该类污染源对大气环境的影响较轻。

5.3.3 焊接烟尘

管道焊接过程中会产生少量焊接烟气，焊接工艺在开阔空间完成，焊接时间短，同时使用优质环保焊条，废气排放量小且间断性排放，对环境空气的影响有限。

总的来说，采取积极的大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响较小，可接受。

5.4 声环境影响分析

(1) 施工工地噪声影响预测

本工程施工过程中采用的机械和运输工具使用时会产生施工噪声，容易对附近声环境造成影响，因此评价对施工噪声对环境的影响进行预测分析。表 3.1-1 列出了工程施工机械噪声源强。

预测模式如下：

施工噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各施工设备不同距离的噪声值。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_{P0} —距声源 r_0 (m) 处声压级, dB (A) ;

利用公式对施工机械噪声的污染范围（作业点至噪声值达到标准的距离）进行预测，施工机械在不同距离处噪声影响见下表。

表 5.4-1 施工机械噪声影响范围预测结果 单位：dB (A)

噪声源 \ 距离 m	10	20	50	70	100	150	200
挖掘机	64	58	50	47	44	40	38
装载机	66	60	52	49	46	42	40
吊管机	66	60	52	49	46	42	40
电焊机	63	57	49	46	43	39	37
切割机	73	67	59	56	53	49	47
载重汽车	68	62	54	51	48	44	42
空压机	68	62	54	51	48	44	42
柴油发电机	76	70	62	59	56	52	50

备注：柴油发电机仅在停电情况下启用。

根据上表可知，正常情况下，在距离施工机具 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 49.0~59.0dB (A)，在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 43.0~53.0dB (A)，在距离施工机具 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 37.0~47.0dB (A)。停电启用柴油发电机情况下，噪声贡献值将进一步增大。

当施工机具与场界距离昼间小于 15m、夜间小于 80m 时，施工机具产生的噪声在场界处容易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求。此外，施工过程中，容易引起距主要施工机具 45m 区域昼间噪声及 142m 区域夜间噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。当停电启用柴油发电机时，64m 范围内昼间噪声会超过 2 类标准，200m 区域夜间噪声均会超过 2 类标准，影响范围更广。

本项目输气管道沿线、站场阀室周边 200m 范围内无集中居民区分布，输气管道与最近的散户居民相距 6m，预测可知附近管段施工时，噪声水平达 94.4dB (A)。由此可见，若不采取合理的噪声污染防治措施，施工噪声难免对临近居民生活造成影响，因此，需采取相应降噪措施。

因此，本次评价要求施工过程中：①合理安排施工时间，禁止夜间施工，因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须按照要求办理相关夜间施工手续并公告周围群众；②大型机械应尽量远离敏感目标，在居民住宅附近施工时，应加快施工进度，尽量减少对敏感目标的影响时间；③选用低噪设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态；④高噪声施工场所尽量布置在远离环境敏感点的区域；⑤在距离居民住宅较近的区域施工时，应设置施工围挡阻隔噪声传播，降低施工噪声对邻近分散住宅的影响；⑥施工前加强与附近居民的沟通，争取他们的理解和支持。

总的来说，管道施工时对沿线居民有一定程度的影响，但由于施工周期短，且不在夜间施工，通过采取以上噪声防治措施，可最大限度地减少施工噪声对周围环境的影响，施工对沿线各声环境敏感目标的影响可接受。

5.5 固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要是生活垃圾、施工废料。

5.5.1 生活垃圾

本工程施工期生活垃圾产生量约为 50kg/d。如果生活垃圾乱堆放，会影响施工场地的美观和卫生情况，同时孳生细菌、蝇、蚊等可能对施工人员身体健康造成危害。本工程针对生活垃圾拟采取定点收集，定期清运交由环卫部门处理的措施，规范生活垃圾的管理，避免其乱堆放，确保施工场地有良好的卫生条件，减小生活垃圾对环境的不良影响。

5.5.2 施工废料

施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废混凝土、废金属等。可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。

综上，本项目固体废物均得到妥善处置，对环境影响很小，属可接受的范畴。

5.6 生态环境影响分析

5.6.1 对土地利用的影响

本项目总占地面积约 22.85hm²，其中临时占地 22.29hm²（包含施工作业

带、施工道路、堆管场等），勘探期末转为永久占地的临时用地 0.56hm^2 ，包含新增临时用地（雍溪阀室 0.03hm^2 ），利用现有站场临时用地 0.53hm^2 （包含足 208 井试采平台和足 202 脱水站内新增撬装设备用地），占地类型以耕地、林地为主。工程施工将造成粮食作物、经济作物减产，林地面积损失，以及局部森林覆盖率降低。

工程临时占地将在短期内改变土地利用性质。管沟开挖占地一般为 30d，施工结束后，临时占地（管道中心线两侧 5m 范围除外）将恢复其原有土地利用方式，工程施工基本不改变工程的土地利用格局，耕地可立即恢复耕作，管道中心线两侧 5m 范围外的林地可按原状恢复，5m 范围内可种植浅根系植被。勘探期末转为永久占地的临时用地（仅 0.56hm^2 ）在试采结束后如果具备开采价值，则将转为永久用地，建设单位需按照国家相关要求办理用地手续，特别是对占用的永久基本农田需在实现占一补一后才能继续占用；如果不具备开采价值，则立即完成临时用地的地表恢复，占用永久基本农田的部分按照原状恢复为旱地或水田，可很快恢复其原有土地功能。

综上所述，项目实施对沿线的土地利用格局产生的影响较小。

5.6.2 对农业的影响

（1）对永久基本农田的影响

根据国务院《关于深化改革严格土地管理的决定》等相关要求，基本农田是确保国家粮食安全的基础。基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用，或者擅自改变用途，这是不可逾越的“红线”。符合法定条件，确需改变和占用基本农田的，必须报国务院批准；经批准占用基本农田的，征地补偿按法定最高标准执行，对以缴纳耕地开垦费方式补充耕地的，缴纳标准按当地最高标准执行。

本项目总占地面积约 22.85hm^2 ，其中临时占地 22.29hm^2 （包含施工作业带、施工道路、堆管场等），勘探期末转为永久占地的临时用地 0.56hm^2 ，包含新增临时用地（雍溪阀室 0.03hm^2 ），利用现有站场临时用地 0.53hm^2 （包含足 208 井试采平台和足 202 脱水站内新增撬装设备用地），占地类型以耕地、林地为主。

足 208 井试采平台用地全部位于足 208 钻井工程征地范围内，足 202 脱水

站用地全部用于足 202 脱水站现有用地范围内，本次建设过程中不会产生新的地表扰动，不会对土壤产生直接影响。本次新增占地的主要是雍溪阀室和集输管线开挖的施工作业带等。农田开挖将使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误一季农作物生产。但这种影响是暂时的；由于管道分段施工、分段恢复，每段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，故施工作业带临时用地仅影响永久基本农田一季的产出功能，施工结束后可立即恢复生产。勘探期末转为永久占地的临时用地 0.56hm^2 ，包含新增临时用地（雍溪阀室 0.03hm^2 ），利用现有站场临时用地 0.53hm^2 （包含足 208 井试采平台和足 202 脱水站内新增撬装设备用地）在试采结束后如果具备开采价值，则将转为永久用地，建设单位需按照国家相关要求办理用地手续，特别是对占用的永久基本农田需在实现占一补一后才能继续占用；如果不具备开采价值，则立即完成临时用地的地表恢复，占用永久基本农田的部分按照原状恢复为旱地或水田，可很快恢复其原有土地功能。

本环评要求建设单位应在施工过程中严格控制施工范围，减少对永久基本农田的破坏，并在每段管道施工结束后对临时占用的永久基本农田进行恢复，保证其耕地质量。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实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。

（2）对农作物的影响

地表开挖等施工过程对作业范围内及周边种植的农作物最直接的影响是造成植株死亡、生物量丧失、地表裸露。同时，施工尘土附着在农作物叶片表面，影响植物光和作用，尤其是会对作物幼苗生理特性产生影响；施工人员和施工机械设备的践踏、碾压也会对周边农作物产生不利影响。

根据现场调查，项目工程直接影响区（全部是临时性占地或用地）的水田以水稻为主，旱地以种植水稻、玉米等为主。施工作业带施工对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，对临时占用耕地立即覆土复原，经过一段时间即可恢复其原有功能。由于管道的开挖和铺设是分段进行的，每段施工的期限约为 1 个月，因而只会影响一季度的农作物收成。施工结束后，第二年将会恢复种植。勘探期末转为永久占地的临时用地（包括足 208 井试采平台、足 202 脱水站内新增撬装设备用地和雍溪阀室，共仅 0.56hm^2 ）在试采结束后如果具

备开采价值,则将转为永久用地,建设单位需按照国家相关要求办理用地手续,特别是对占用的永久基本农田需在实现占一补一后才能继续占用;如果不具备开采价值,则立即完成临时用地的地表恢复,占用永久基本农田的部分按照原状恢复为旱地或水田,可很快恢复其原有土地功能。

工程施工期间施工单位应加快施工进度,严格控制施工作业范围,禁止随意扩大施工范围并随意损坏农作物。

综上所述,在采取积极的施工管理、耕地恢复措施后,工程施工对农作物的影响可接受。

5.6.3 对植被资源的影响

(1) 占地对植被的影响

本项目新增临时占地 22.85hm²,无新增永久用地。

施工阶段,管沟开挖区域的植被将受到破坏,管沟两侧施工区域的植被也将受到不同程度的影响和破坏。本项目建设受影响的植被有农作物,乔、灌木,灌、草和竹类植被等。农作物主要包括地区常见的水稻、小麦、土豆、玉米、红薯、季节性蔬菜等,乔、灌木主要有马尾松、杉木、柏木、桉树、栲树、栓皮栎等,灌、草有马桑、雀梅藤、蔷薇等,竹类主要是毛竹、箬竹等。这种破坏具有暂时性,施工结束后将对植被进行恢复。管道中心线两侧 5m 范围外恢复为原有植被类型;管道中心线两侧 5m 范围内不能种植深根植物,但可作为耕地使用或用低灌及草本植物进行恢复,经济林地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。总体上说项目建设不会对整个区域植被生态系统的功能性和完整性造成明显影响。

(2) 施工活动对植被的影响分析

① 扬尘对植被的影响

工程开发建设中的扬尘是对植被生长产生影响的因素之一,扬尘产生的颗粒物在植物地上器官(叶、茎、花和果实)沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积,植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔,导致气体交换减少,叶片温度升高,光合作用下降,叶片黄化干缩,植物的干物质生产受到影响。一般情况下,大范围内极低浓度的颗粒物慢性沉降不会对自然生态系统产生不利影响,只有当颗粒物的沉降速率很高时才

会造成生态问题。此外，对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。

本项目地处属亚热带暖湿季风气候区，雨量充沛、地形开阔的自然条件使得大气中扬尘易扩散，且易被冲刷，加之工程施工阶段污染源分散、施工周期短，施工扬尘对植被影响很小。

② 施工废弃物对植被的影响

在管道工程施工废弃物、塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾的胡乱丢弃会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，不仅影响景观，亦影响植物的生长。但这种影响是能够杜绝的，在施工中只要加强环保宣传和纪律管理，就会使这种影响降到最小甚至没有。

(3) 小结

根据现场调查、访问，本项目占地及施工活动范围内无国家重点保护野生植物和古树名木分布。工程影响到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变项目占地及周边区域的区系性质，对生物多样性的影响较小。同时项目所在区域立地条件较好，降雨量较多，植物物种生长速度快，植被恢复力强，因此项目建成后经过一定时间（约 1~5 年），工程施工区域内对植被及植物将逐渐恢复，影响将逐步减弱。

5.6.4 对野生动物的影响

(1) 施工对野生动物的影响

① 栖息地改变对野生动物的影响

工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。拟建管线、站场、阀室占地范围内穴居动物等由于其洞穴可能被破坏，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于项目所在区域植被类型变化较小，在景观尺度上具有相同的生境，项目占地范围周边有许多替代生境，动物较容易找到新的栖息场所。另外，项目施工时间较短、分段施工，施工影响范围较小，对野生动物不会造成大的影响，当每段施工结束后及时进行植被恢复，它们仍可回到原来的栖息地。

② 施工机械和施工方式对动物的影响

施工人员、施工机械、车辆的噪声将迫使项目占地范围内的野生动物离开拟建管线、站场附近区域，强噪声可使鸟类羽毛脱落，不产卵等，这些动物在施工期间将被迫向远离施工范围的林间迁移。

(2) 施工对各类野生动物的具体影响表现

① 兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息、觅食地所在生态环境的破坏。对施工区植被的破坏和林木的砍伐，各种施工人员以及施工机械的干扰等，均会使评价区及其周边环境发生改变。受影响的主要是适生于灌草丛的小型兽类，如小家鼠 (*Mus musculus*) 等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少。工程建成后，随着植被逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

② 鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在沿线人为活动的增加，管线的开挖，以及施工机械噪声产生的惊吓、干扰等。但鸟类可以通过迁徙和飞翔来避免施工对其栖息和觅食的影响。项目区的雀形目鸟类等多在浅水中觅食，在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向邻近地区迁移，远离施工区范围。

③ 爬行类动物的影响

施工人员和施工机械的进入，会惊扰项目占地及施工范围内的爬行动物，由于原分布区被破坏会导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内。项目影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于管线建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响较小。

④ 两栖类动物的影响

两栖动物主要栖息在管线沿线的河流、池塘、稻田中。本工程仅有小型水体穿越，采用开挖方式进行，在一定程度上将改变施工点及其下游部分水域水

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。

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

5.6.5 对水生生物影响

根据设计资料，本项目小型穿越主要采用在枯水期设置围堰开挖穿越。开挖施工会暂时性阻断水流，增加水质的混浊度，降低水生生物的生存环境质量，但是这种影响是暂时的，通过生态修复措施，施工结束后能快速恢复到原有生境，对水生生物的影响较小。

(1) 对浮游生物的影响

开挖施工过程中会产生水体扰动，导致水体浑浊，在开挖段破坏浮游生物的生长环境。虽然施工期会改变原有浮游生物的优势度和物种种类组成，但是本次采用围堰施工，通过对上游来水进行导流，一定程度上减小了施工影响范围，由于施工时间较短，且浮游生物种类均为常见种，施工结束后能够很快恢复到原有状况。

(2) 对底栖动物的影响

水体底层为富含有机质的泥炭层，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。同时，施工期间，底泥中适应栖息于较洁净水体的物种会明显减少。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，吸附水草生活的虾、螺会逐渐增多，大型底栖动物将逐渐恢复。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，从物种特有性的角度看，工程的建设不会导致这些底栖动物的消亡。

(3) 对鱼类的影响

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，

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，施工区域鱼类密度显著降低。

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，迁到上游或者下游栖息繁殖，使施工区域鱼类密度显著降低。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减少。

本项目穿越的雍溪河、淮远河和久远河均存在鱼类生存，鱼类主体是鲤形目，有鲤、鲫、鲢、草鱼等。根据查阅资料及现场调查，本项目水生生态评价范围内未发现珍稀保护鱼类及其“三场”。

本报告要求应将穿越河流工程的施工时间选择在枯水期，并加快管道穿越河流的施工速度，注重施工阶段对水体的防护措施，施工对水生态环境的影响较小，对鱼类产生的影响也很小。

5.6.7 对生态完整性的影响

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

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

5.6.8 对水土流失的影响

因铜梁虎峰镇全域位于水土流失重点预防区，故本项目不可避免涉及水土流失重点预防区。工程建设过程中所造成的水土流失影响主要有：

(1) 土石方工程：工程建设期间需要进行管沟开挖，在管沟土方开挖、倒运、回填和堆放过程中，松散土体及开挖裸露面在水力和风力侵蚀作用下将

产生水土流失。若不采取有效预防措施，土石方工程施工中产生的水土流失是造成水土流失的主要因素。

(2) 工程占地造成的水土流失影响：临时占地将改变原有地貌，损坏或压埋原有植被，对原有植被等造成破坏，使地表土层抗蚀能力减弱，降低其水土保持功效。

(3) 临时堆土水土流失影响：管沟开挖产生的临时堆土体是一个相对松散的堆积体，如不采取防护措施，遇雨水和大风作用，易产生大量的水蚀和风蚀，并造成严重的危害。

综上，项目建设对当地水土流失的影响主要发生在施工期，施工活动改变、损坏或压埋原有地貌及植被，形成地表裸露，降低原有地貌与植被的固土、抗蚀能力，加剧水土流失。项目建设过程中水土流失主要发生在建设期，项目建设对地面扰动范围较大的区域可能造成水土流失量也较大，因此这些区域需采取工程措施、植物措施及临时措施，构成行之有效的防治体系，遏制新增水土流失的发生和发展。

5.6.10 对生态保护红线的影响

本次集输管线（A176~A187）在铜梁境内经过生态红线（水土保持功能），红线内管道全长约 1.25km，全部埋地敷设，无永久设施和永久占地。管道敷设过程中对林地的临时占用，将在短期内减少区域森林植被，降低植被盖度，对降水的截流量有所减少，枯枝落叶层及土壤结构被改变，从而导致项目区的水源涵养效能降低。同时，项目在施工期间，土地开挖，改变项目区域的地表植被，林相受到切割而致使林相破碎，原有的植被景观也将不复存在，施工期形成的景观与周围景观不协调，产生新的坡面、断面，使项目区地貌形态发生变化，并造成地表裸露，增加水土流失量，对区域的局部景观产生了干扰和破坏；开挖与施工管道，均会形成凹凸不平的施工面和突兀、不规则的道路和堆积物，与相邻的植被产生强烈色彩对比，和周围环境形成反差；在作业过程中，旱季产生的扬尘和雨季产生的水土流失也会给周围的景观环境带来一定的破坏和影响。

项目建成后将对管线的临时占地进行植被恢复，生态恢复后对森林水源涵养效能的影响将减小直至消失，对景观环境和水土流失带来的影响也会逐渐减

弱直至消失。总的来说，本项目的实施对水土保持功能生态保护红线的影响是临时性和短期性的，随着施工结束后的植被恢复，其生态不利影响将逐渐消失。

5.6.9 对环境敏感区的影响

本次部分集输管线（A147~A201）位于西温泉市级森林公园北侧，最近距离约 138m；部分集输管线（桩号 A147~A210）位于巴岳山-西温泉市级风景名胜区，最近距离约 268m。本项目在环境敏感区内无工程建设内容，只要施工期不超出本项目的施工范围随意破坏生态敏感区的环境，项目建设对西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区无明显影响。

5.7 土壤环境影响分析

本次新增土壤扰动主要是雍溪阀室和集输管线开挖的施工作业带。

（1）扰乱土壤发生层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，会经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大。农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，农作物根系生长和发育的层次深度一般在 15~25cm，管道开挖会扰乱和破坏土壤的耕作层。同时，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土。此外，土层的混合和扰动会改变原有农田耕作层的性质。因此，在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响较大。

（2）混合土壤层次，改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输气管道的开挖和回填，混合原有的土壤层次，会降低土壤的蓄水保肥能力，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

（3）改变土壤肥力

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。表土层养分较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。类比同类项目，输气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土

壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮约下降 43%，磷素约下降 40%，钾素下降 43%。故施工对原有土体构型的扰动会使土壤养分状况受到影响。

(4) 污染土壤环境

施工过程中将产生焊渣、焊条等废焊接材料。这些固废中可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，一旦进入土壤将污染土壤环境。

本次新增临时占地面积较小（22.29hm²），对区域整个土壤生态系统的影响不大。临时占地开挖熟土在施工区域内妥善储存，施工结束后立即用于开挖管沟的地表恢复，复垦复耕后土壤结构功能可以得到很快恢复，对该区域土壤环境影响可接受。

6 试采期环境影响分析

6.1 地表水环境影响分析

(1) 管线

正常工况下，天然气于管线中密闭输送，管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常试采期对水体不会造成影响。在发生泄漏事故时，由于天然气中以 CH_4 为主，在水中的溶解度极低，对水环境影响小。

正常工况下，气田水在管线中密闭输送，管道外防性能好，气田水管道为非金属管道，管道无需防腐，但在连接接头、钢塑转换接头采用聚乙烯粘胶带加强级外防腐；泵站站内泵橇、阀组橇以及橇外工艺设备采用环氧富锌底漆加氟碳面漆防腐，同时，试采期新建 2 套管道泄漏监测系统对气田水管道泄漏进行监测，正常情况下气田水管道发生泄漏进而对地表水造成影响的概率很小。

(2) 站场、阀室

本次在足 202 脱水站增设清管收球装置，管道清管时清管接收筒会产生少量的清管废水。根据其他管线生产运营经验，管线每年进行 1 次清管作业，每次清管废水产生量 $2\text{m}^3/\text{次}$ ，足 202 脱水站将新增清管废水约 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，清管废水中主要含有 SS 和石油类，其中 SS 浓度约为 $200\text{mg}/\text{L}$ ，石油类约为 $50\text{mg}/\text{L}$ 。清管废水依托足 202 脱水站现有水池（1 个，容积 200m^3 ）暂存，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处置。

足 208 井试采平台中压除砂橇进行检修时会产生少量的检修废水，主要含有 SS 和石油类，产生量约 $0.5\sim 1.0\text{m}^3/\text{a}$ ；分离计量橇会产生分离气田水，主要污染物为 COD、SS 和氯化物，产生量约 $27\sim 120\text{m}^3/\text{d}$ 。检修废水，分离气田水在试采期由钻前工程建设的大水池（3 格， $V=5000\text{m}^3$ ）临时储存，然后由气田水转输联络管线输送至足 203H2 平台的水池，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处理。

采取以上措施后，项目试采期对地表水环境的影响很小。

6.2 地下水环境影响分析

6.2.1 试采对地下水的影响

足 208 试采期间,每年产生的检修废水临时储存于足 208 钻前工程修建的水池(大,容积 5000m^3)内,主要污染物为 SS 和石油类,其废水量小,污染物浓度低,对地下水环境影响小。

足 202 脱水站增设清管收球装置清管时产生的清管废水储存于足 202 脱水站现有水池(1 个,容积 200m^3)内,主要污染物为 SS 和石油类,其废水量小,污染物浓度低,对地下水环境影响小。

项目试采期产生的主要废水来自于足 208 井试采平台计量分离器分离出的气田水,主要污染物为 COD、石油类和氯化物,在试采期由钻前工程建设的大水池(3 格, $V=5000\text{m}^3$)临时储存,然后由气田水运输联络管线输送至足 203H2 平台的水池,尽量回用于区域内页岩气井压裂,无法回用的部分外运污水处理厂处理。足 208 已建水池已经进行了防渗处理,对地下水环境影响较小,本次主要对非正常状况下水池发生底部破裂后对地下水环境的影响进行预测分析。

(1) 站场水文地质条件概化

① 含水层概化

根据对评价区内水文地质条件及周边勘察钻孔分析可知,区内地下水埋深较浅,含水层为遂宁组砂质泥岩裂隙含水层。区内碎屑岩地层中等风化带(风化裂隙、构造裂隙发育)底界在 30m 左右,上部第四系沙壤土层厚度在 0~2m 左右。按最大限度考虑,因此将井场 30m 以上概化为含水层,而 30m 以下地层裂隙不发育、地下水赋存较差的地层概化为相对隔水层。

② 边界条件概化

根据对区内地形地貌、水文地质条件和地下水流场分析可知,本次水文地质单元的划分主要以地表分水岭、地表水分布范围和地下水流场作为划分依据,具体边界划分如下:北偏西边界和东南边界概化为零流量边界,西南边界概化为补给边界,北偏东边界概化为排泄边界,上述场地边界共同圈闭出了一个相对独立的水文地质单元。本次模拟预测范围为井场周边区域,包括地下水保护目标和环境影响的敏感区域,预测范围为 4.46km^2 ,预测范围与评价范围一致。

(2) 预测时段及预测因子

①预测时段

本项目地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，本次非正常状况废水池泄漏预测时段分别选取为污染发生后 100 天、1000 天和能反映迁移规律的时间节点。

②预测因子

根据导则要求，预测因子的选择既要考虑预测的可行性，又要考虑预测因子的代表性。本次评价依据其它同类型站场产生的主要污染物确定预测因子，水池储存的主要废水是分离器产生的气田水。因此本次评价选择 COD、石油类和氯化物作为预测因子。

(3) 污染源源强概化

①污染物浓度的确定

根据该区域同类型站场中气田水成分情况，本次预测评价的特征污染物石油类浓度取值为 21.4mg/L，COD 浓度取值为 1210mg/L，氯化物为 15300mg/L。

②污染物渗漏量的确定

水池有效容积 5000m³，池底面积 1650m²，本次假设池底渗漏面积为池底总面积的 5%，水池内蓄有水，包气带充满水，池水进入地下属于有压渗透，持续泄漏时间为 20 天（由日常检修时间确定），按达西公式计算源强，公式如下：

$$Q = K \frac{H + D}{D} A$$

式中：

Q—为渗入到地下水中的污水量（m³/d）；

K—为包气带的垂向渗透系数（m/d），取 0.018m/d；

H—为池内水深（m），本次取 3m（最不利情况）；

D—为地下水埋深（m），本次取 3m；

A—为排污池的泄漏面积（m²），按 5%的面积破损，取值 82.5m²。

本次预测评价的各环节产生污染物的源强计算如下表所示。

表 6.2-1 水池池底破裂情景各污染物预测源强

预测情景	污染物种类	污染物浓度 (mg/L)	渗漏量 (m ³)	污染物渗漏量 (g)
水池破裂	COD	1210	59.4	71874.00
	石油类	21.4		1271.16
	氯化物	15300		908820.00

(4) 预测方法

通过对项目工程的分析,站场废水池在泄漏情境下会对地下水环境造成一定的影响。通过站场所在地区的水文地质条件的分析,结合评价等级划分情况,本次预测工作的预测方法适合采用解析法。

在分析污染源特征及可能的污染途径的基础上,预测方法参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录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,公式如下所示。

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

式中: x、y—计算点处的位置坐标 m;

t—时间, d;

C (x, y, t) —t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L;

M—含水层的厚度, m;

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, g;

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—横向弥散系数, m²/d;

π—圆周率。

按照场地地下水环境影响评价的工作等级,对场地水文地质条件及可能的环境污染状况进行简化处理。由于环境污染的敏感性,做模型概化时,按照最不利组合原则设置解析模型的相关参数。本次通过区域水文地质相关资料及相关文献类比确定,综合考虑沙溪庙组含水层的结构特征,模拟调整后的各项参数

值如下：

①含水层厚度M：强~中风化带厚层约30m，本次取值30m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：事故期进入地下水的污染物质量。

③含水层的平均有效孔隙度n：考虑含水层岩性特征，根据相关经验，本次综合有效孔隙度取值0.07。

④水流速度u：渗透系数取值0.018m/d，场区水力坡度约为0.098，因此地下水的水流实际流速 $u=KI/n=0.025m/d$ 。

⑤纵向x方向的弥散系数 D_L ：参考Gelhar等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，模型计算中纵向弥散度选用10m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数 $D_L=\alpha*u=0.25m^2/d$ 。

⑥横向y方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T: D_L=0.1$ ，因此 D_T 取值为 $0.025m^2/d$ 。

(5) 预测结果分析

本次评价污染物影响与超标情况分别以各检测指标的检出限和地下水质量标准限值为判别依据（表6.2-2），当预测结果小于标准限值时即可视为污染物不会对地下水产生污染，当预测结果小于检出限（或背景值）时即可视为对地下水环境没有影响。

表 6.2-2 各污染指标质量标准及检出限一览表

类别	COD	氯化物	石油类
环境质量标准mg/l	20	250	0.05
检出限mg/l	4	25（背景值）	0.01

注：COD 和石油类执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水标准。

根据非正常状况废水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、氯化物和石油类）对地下水的影响情况及运移规律的分析结果，分述如下：

表6.2-3 各类污染因子预测评价结果统计表

污染物种类	时间	最大超标距离（m）	污染晕最大浓度（mg/L）	最大影响距离（m）
COD	100 天	20	344.51	24
	1000 天	48	34.45	71
	1700 天	47	20.26	95

	3650 天	/	9.44	147
氯化物	100 天	19.5	4356.21	25
	1000 天	48	435.62	78
	1700 天	49	256.25	105
	3650 天	/	119.35	167
石油类	100 天	24.5	6.09	28
	1000 天	75	0.61	89
	2000 天	110	0.30	132
	3650 天	157	0.17	192

A、污染因子 COD 预测评价结果

若本项目在非正常状况下废水池发生渗漏，废水中的污染物 COD 会迁移至潜水含水层，影响地下水环境，具体预测结果见图 6.2-1 和表 6.2-3。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 20m 处，影响距离为下游 24m 处，有最大浓度值 344.51mg/L；迁移时间为 1000 天时，超标距离为下游 48m 处，影响距离为下游 71m 处，有最大浓度值 34.45mg/L；迁移时间为 1700 天时，污染物最大浓度开始降至标准值附近，超标距离为下游 47m 处，影响距离为下游 95m 处，有最大浓度值 20.26mg/L；迁移时间为 3650 天时，有最大浓度值 9.44mg/L，影响距离为下游 147m 处。

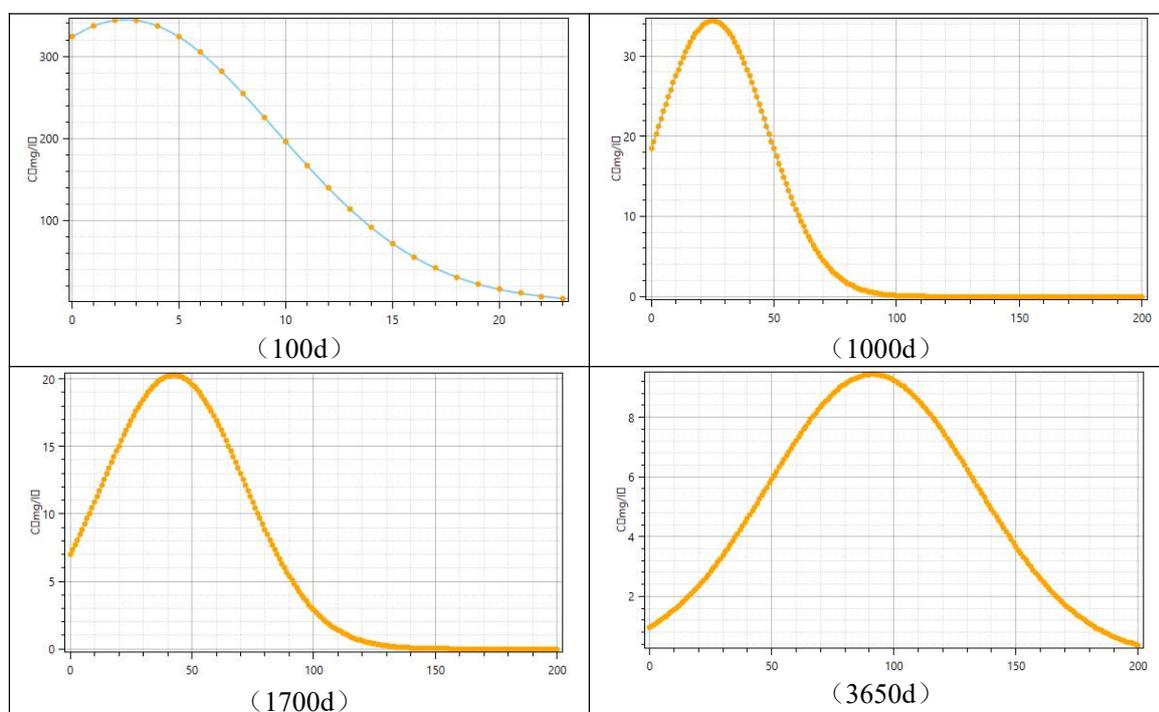


图6.2-1 污染物COD距离与浓度关系曲线示意图

B、污染因子氯化物预测评价结果

若本项目在非正常状况下废水池发生渗漏，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，具体预测结果见图 6.2-2 和表 6.2-4。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 19.5m 处，影响距离为下游 25m 处，有最大浓度值 4356.21mg/L；迁移时间为 1000 天时，超标距离为下游 48m 处，影响距离为下游 78m 处，有最大浓度值 435.62mg/L；迁移时间为 1700 天时，污染物最大浓度开始降至标准值附近，超标距离为下游 49m 处，影响距离为下游 105m 处，有最大浓度值 256.25mg/L；迁移时间为 3650 天时，影响距离为下游 167m 处，有最大浓度值 119.35mg/L。

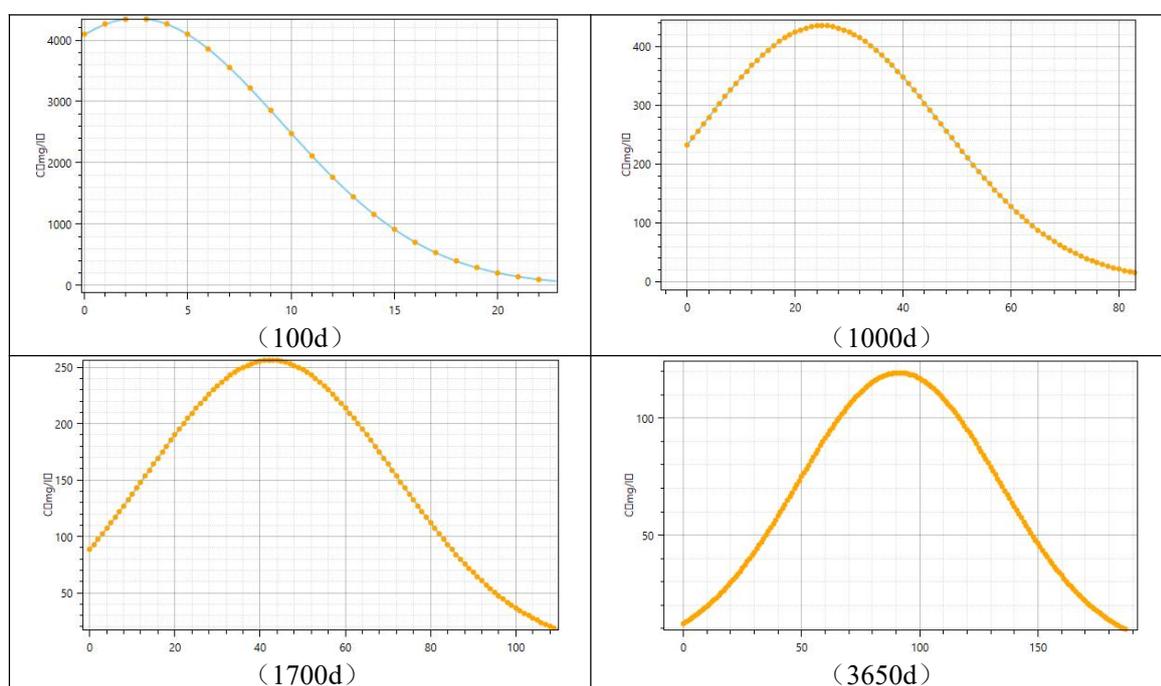


图6.2-2 污染物氯化物距离与浓度关系曲线示意图

C、污染因子石油类预测评价结果

若本项目在非正常状况下废水池发生渗漏，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，具体预测结果见图 6.2-3 和表 6.2-4。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 24.5m 处，影响距离为下游 28m 处，有最大浓度值 6.09mg/L；迁移时间为 1000 天时，超标距离为下游 75m 处，影响距离为下游 89m 处，有最大浓度值 0.61mg/L；迁移时间为 2000 天时，超标距离为下游 110m 处，影响距离为下游 132m 处，有最大浓度值 0.30mg/L；迁移时间

为 3650 天时，超标距离为下游 157m 处，影响距离为下游 192m 处，有最大浓度值 0.17mg/L。

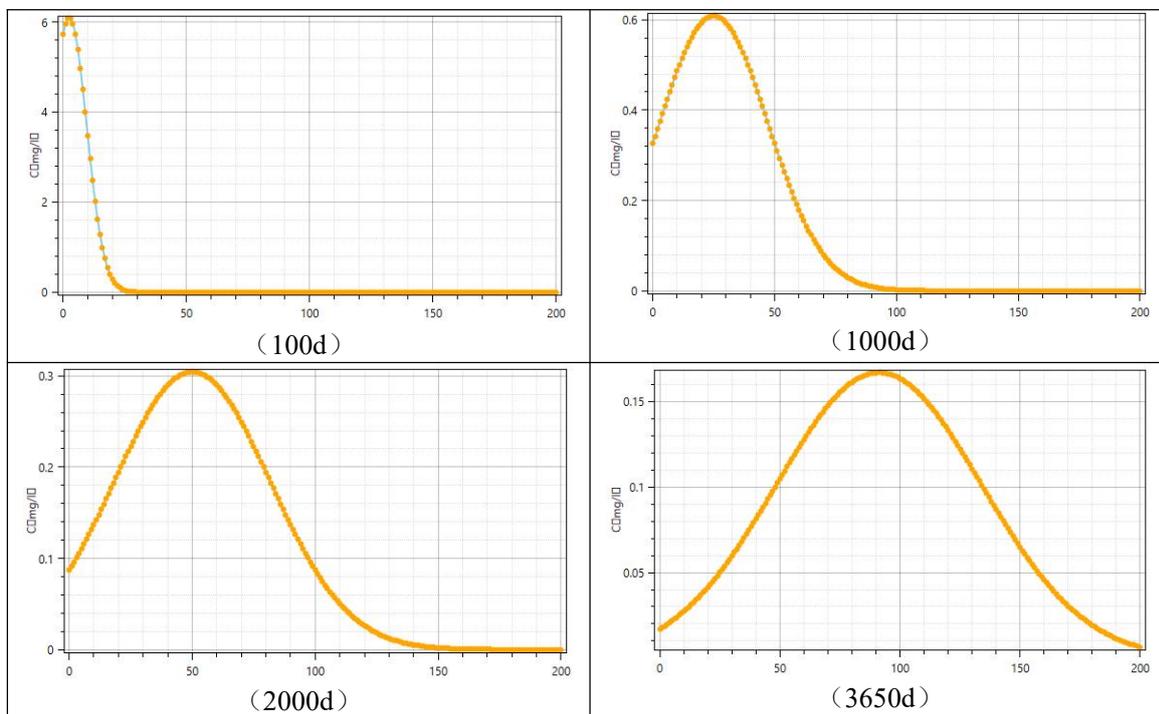


图6.2-3 污染物石油类距离与浓度关系曲线示意图

综上，根据各情景预测结果分析可知，试采期足 208 井试采平台的气田水废水池在非正常状况下若发生池体破裂，池体中的废水可能发生渗漏，影响地下水潜水含水层，10a 内在含水层中污染物 COD、氯化物及石油类的最大超标迁移距离约为 47m、49m、157m，最大影响距离约为 147m、167m、192m。结合本次调查的各保护目标点与项目的相对位置关系，分析了在 10a 内，气田水池发生破裂后对分散式饮用水水源的影响程度详见下表。

表 6.2-4 本项目对保护目标的影响情况一览表

编号	与本项目的相对位置关系	是否可能超出标准值	是否可能超出检出限
D1	西南/上游/307m处	否	否
D2	东北/下游/373m处	否	否
D3	东南/侧向/545m处	否	否
D4	东北/下游/524m处	否	否
D5	西北/侧向/164m处	否	可能
D6	西南/上游/711m处	否	否
D7	西南/上游/500m处	否	否

编号	与本项目的相对位置关系	是否可能超出标准值	是否可能超出检出限
D8	西北/侧上游/702m处	否	否
D9	西/上游/1071m处	否	否
D10	西南/上游/1085m处	否	否
D11	西北/侧上游/1119m处	否	否
D12	西北/侧向/803m处	否	否
D13	东北/下游/585m处	否	否
D14	东北/下游/813m处	否	否
D15	东北/下游/1309m处	否	否
D16	东北/下游/998m处	否	否
D17	东南/侧上游/556m处	否	否
D18	东北/下游/145m处	可能	可能
D19	东北/下游/681m处	否	否
D20	东北/下游/1303m处	否	否
D21	西南/上游/110m处	否	否
D22	西/上游/340m处	否	否
D23	西北/侧上游/925m处	否	否

从上表可知，项目试采期可能对周边分散式水源造成超标或超出检出限（背景值）的影响，因此本项目必须要做好地下水污染防治措施。

6.2.2 气田水管道对地下水影响

本项目试采期气田水转输联络管线试采期内气田水泄漏可能对地下水造成影响，返排液主要污染物为 COD、氯化物和石油类。正常状况下管线和泵站各设施正常运行，即使发生跑冒滴漏，在有效收集和防渗措施下不会对地下水产生影响。在非正常状况下，泵站与管线接口处管网容易破损泄漏并可能对地下水产生影响；本项目泵站主要为撬装装置及其配套的电气、管网等（污水池依托平台已建工程），即使设备发生跑冒滴漏，在地表防渗层的阻隔下，泄漏的返排液可以被很好的收集，切断了污染地下水的途径。因此，根据本项目可能发生的污染情景，本评价重点预测分析气田水管线非正常状况下泄漏对地下水环境的影响。

输气管道若破裂出现泄漏时，天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气，即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时，天然气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。

(1) 水文地质条件概化

根据对评价区内水文地质条件及周边勘察钻孔分析可知,区内地下水埋深较浅,含水层以遂宁组砂质泥岩裂隙含水层为主。区内碎屑岩地层中等风化带(风化裂隙、构造裂隙发育)底界在 30m 左右,上部第四系沙壤土层厚度在 0~2m 左右。按最大限度考虑,一般将区内 30m 以上概化为同一层浅层含水层,30m 以下由于裂隙不发育、地下水赋存较差的泥岩地层概化为相对隔水层。

(2) 污染源源强概化

① 污染物浓度的确定

根据该区域气田水成分情况,本次预测评价的特征污染物石油类浓度取值为 21.4mg/L, COD 浓度取值为 1210mg/L, 氯化物为 15300mg/L。

② 污染物渗漏量的确定

根据设计资料,本项目输水管线设计流量 85m³/h,以最容易发生破损漏事故的情形——泵站与气田水管线接口处管网破损进行分析。发生泄漏时,根据本项目的管道泄漏监测系统,发生泄漏后自控系统在 5 分钟内可关断阀门,该情景污染物泄漏模式可概化为点源瞬时泄漏。因此,若泵站与输水管线接口处管网破裂,各污染物泄漏源强计算结果见下表。

表6.2-5 各污染物预测源强计算结果

预测情景	污染物种类	污染物浓度 (mg/L)	渗漏量 (m ³)	污染物渗漏量 (g)
泵站接口处 管网泄漏	COD	1210	7.0	8470
	石油类	21.4		149.8
	氯化物	15300		107100

(3) 预测方法

通过对项目工程的分析,泵站与气田水管道接口处管网在泄漏情境下会对地下水环境造成一定的影响。通过泵站所在地区的水文地质条件的分析,结合评价等级划分情况,本次预测工作的预测方法适合采用解析法。

在分析污染源特征及可能的污染途径的基础上,预测方法参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录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,公式如下所示。

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

式中：x、y—计算点处的位置坐标 m；

t—时间，d；

C(x, y, t) —t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

按照场地地下水环境影响评价的工作等级，对场地水文地质条件及可能的环境污染状况进行简化处理。由于环境污染的敏感性，做模型概化时，按照最不利组合原则设置解析模型的相关参数。本次通过区域水文地质相关资料及相关文献类比确定，综合考虑沙溪庙组含水层的结构特征，模拟调整后的各项参数值如下：

①含水层厚度M：强~中风化带厚层约30m，本次取值30m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：事故期进入地下水的污染物质量。

③含水层的平均有效孔隙度n：考虑含水层岩性特征，根据相关经验，本次综合有效孔隙度取值0.07。

④水流速度u：渗透系数取值0.018m/d，场区水力坡度约为0.098，因此地下水的水流实际流速 $u=KI/n=0.025m/d$ 。

⑤纵向x方向的弥散系数 D_L ：参考Gelhar等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，模型计算中纵向弥散度选用10m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数 $D_L=\alpha*u=0.25m^2/d$ 。

⑥横向y方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T: D_L=0.1$ ，因此 D_T 取值为0.025 m^2/d 。

(4) 预测结果分析

本次评价污染物影响与超标情况分别以各检测指标的检出限和地下水质量标准限值为判别依据见表 6.2-2，当预测结果小于标准限值时即可视为污染物不会对地下水产生污染，当预测结果小于检出限（或背景值）时即可视为对地下水环境没有影响。

根据非正常状况泵站与气田水管道接口处管网泄漏导致废水进入含水层的情景假设，运用解析法得出主要污染物（COD、氯化物和石油类）对地下水的影响情况及运移规律的分析结果，分述如下：

表6.2-6 各类污染因子预测评价结果统计表

污染物种类	时间	最大超标距离 (m)	污染晕最大浓度 (mg/L)	最大影响距离 (m)
COD	100 天	11	40.60	18
	200 天	6	20.30	23
	1000 天	/	4.06	29
	3650 天	/	1.11	/
氯化物	100 天	11	513.36	20
	200 天	7	256.68	26.5
	1000 天	/	51.34	52
	2000 天	/	25.67	57
	3650 天	/	14.06	/
石油类	100 天	19	0.72	23
	1000 天	44	0.07	69
	1400 天	40	0.05	83
	3650 天	/	0.02	126

A、污染因子 COD 预测评价结果

若本项目在非正常状况下废水池发生渗漏，废水中的污染物 COD 会迁移至潜水含水层，影响地下水环境，具体预测结果见图 6.2-4 和表 6.2-6。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 11m 处，影响距离为下游 18m 处，有最大浓度值 40.60mg/L；迁移时间为 200 天时，污染物最大浓度开始降至标准值附近，超标距离为下游 6m 处，影响距离为下游 23m 处，有最大浓度值 20.30mg/L；迁移时间为 1000 天时，污染物最大浓度开始降至检出限附近，影响距离为下游 29m 处，有最大浓度值 4.06mg/L；迁移时间为 3650 天时，有最大浓度值 1.11mg/L。

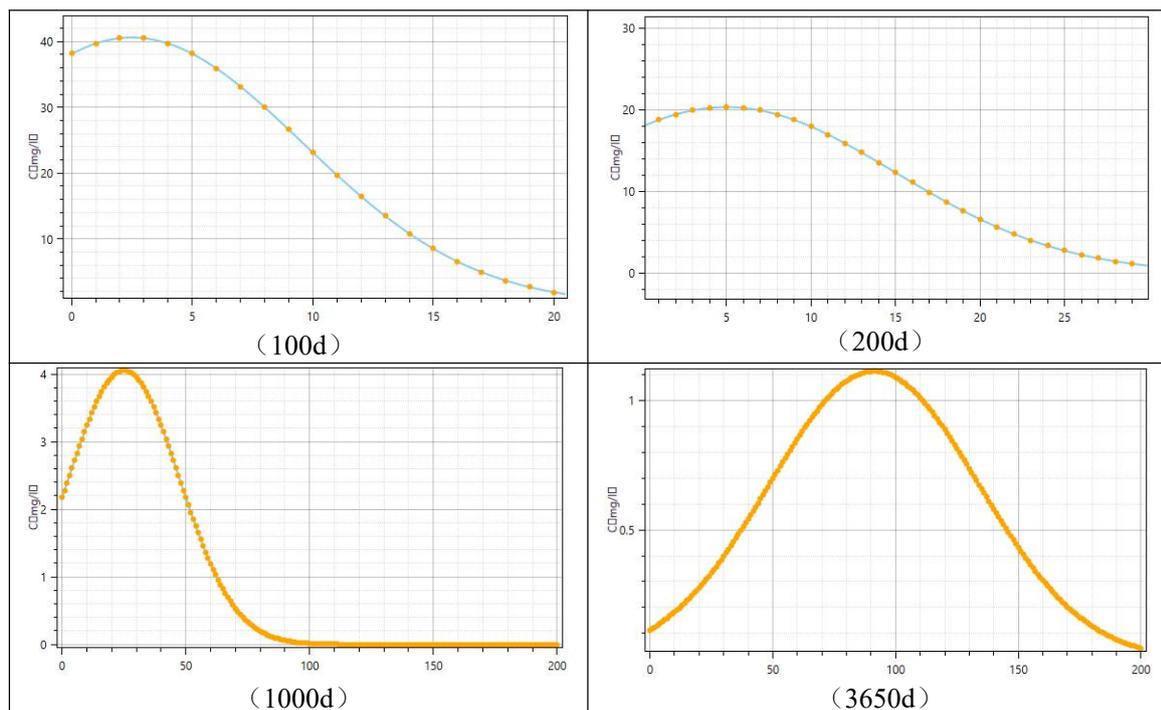
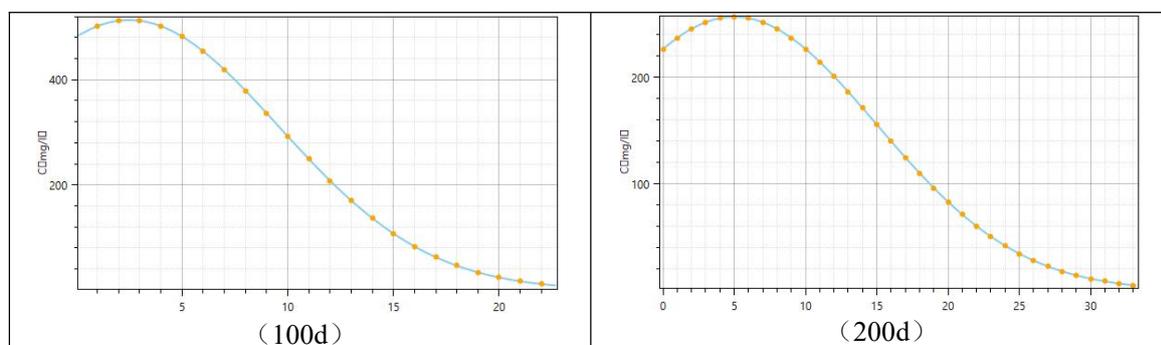


图6.2-4 污染物COD距离与浓度关系曲线示意图

B、污染因子氯化物预测评价结果

若本项目在非正常状况下发生渗漏，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，具体预测结果见图 6.2-5 和表 6.2-6。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 11m 处，影响距离为下游 20m 处，有最大浓度值 513.36mg/L；迁移时间为 200 天时，污染物最大浓度开始降至标准值附近，超标距离为下游 7m 处，影响距离为下游 26.5m 处，有最大浓度值 51.34mg/L；迁移时间为 1000 天时，影响距离为下游 52m 处，有最大浓度值 51.34mg/L；迁移时间为 2000 天时，污染物最大浓度开始降至检出限附近，影响距离为下游 57m 处，有最大浓度值 25.67mg/L；迁移时间为 3650 天时，有最大浓度值 14.06mg/L。



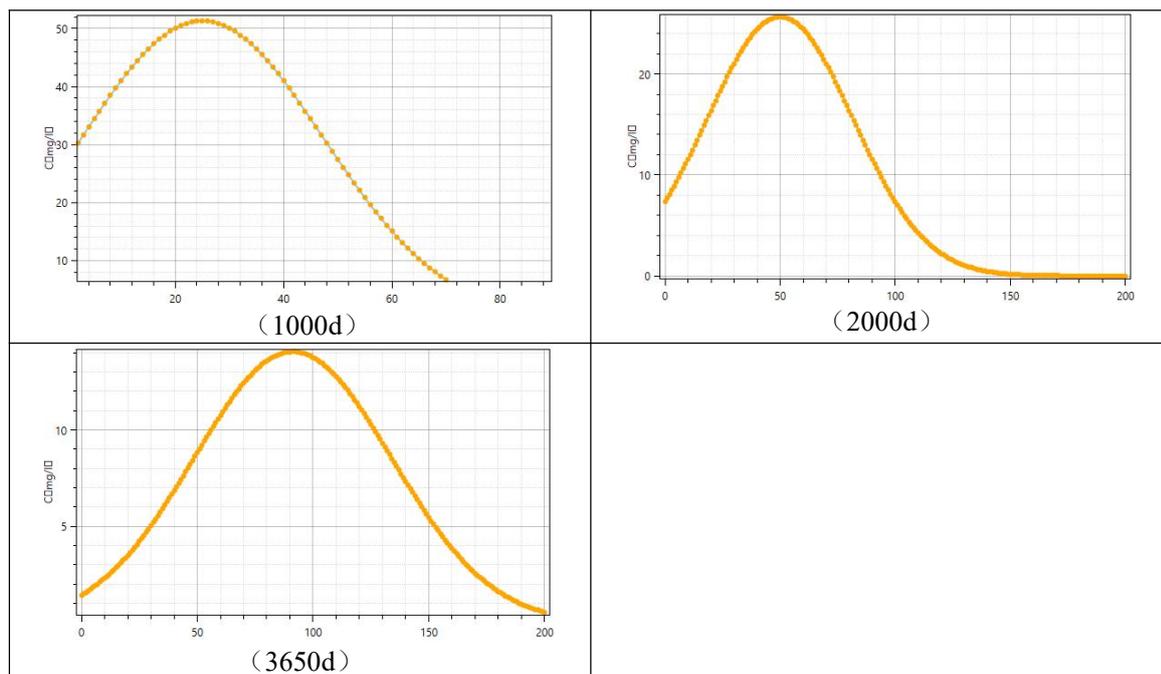
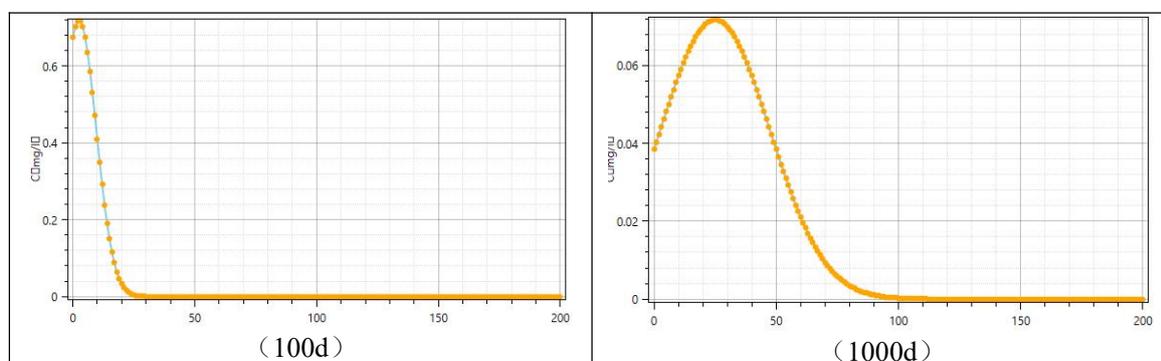


图6.2-5 污染物氯化物距离与浓度关系曲线示意图

C、污染因子石油类预测评价结果

若本项目在非正常状况下废水池发生渗漏，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，具体预测结果见图 6.2-6 和表 6.2-6。结果表明：当迁移时间为 100 天时，超标距离为下游 19m 处，影响距离为下游 23m 处，有最大浓度值 0.72mg/L；迁移时间为 1000 天时，超标距离为下游 44m 处，影响距离为下游 69m 处，有最大浓度值 0.07mg/L；迁移时间为 1400 天时，污染物最大浓度开始降至标准值附近，超标距离为下游 40m 处，影响距离为下游 83m 处，有最大浓度值 0.05mg/L；迁移时间为 3650 天时，影响距离为下游 126m 处，有最大浓度值 0.02mg/L。



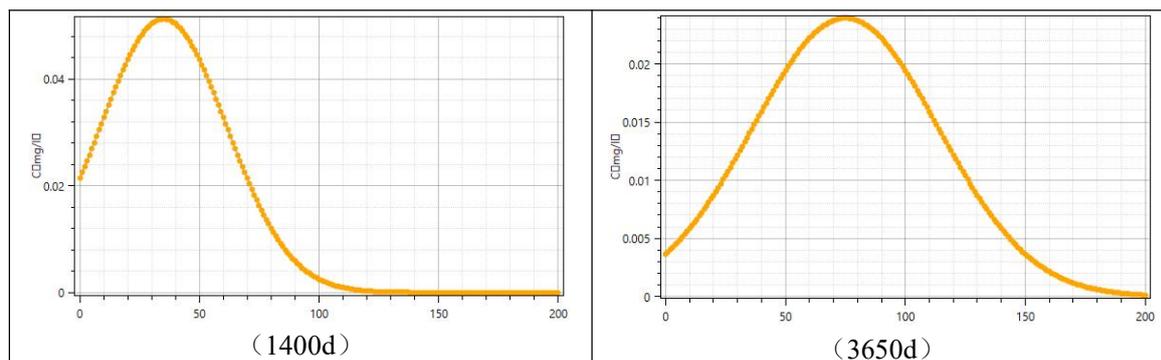


图 6.2-6 污染物石油类距离与浓度关系曲线示意图

综上，根据情景预测结果分析可知，试采期足 208 井试采平台的泵站与气田水管道接口处管网在非正常状况下若发生泄漏，污染物向下游区域运移，10a 内在含水层中污染物 COD、氯化物及石油类的最大超标迁移距离约为 11m、11m、40m，最大影响距离约为 29m、57m、126m。结合各保护目标与本项目的水力联系，表明管线在上述超标和影响范围内的下游浅层含水层及分散保护目标可能会受到非正常状况污染情景的影响。因此，本项目管线要做好防止渗漏等地下水污染防治措施，减轻运营对周边地下水产生的影响。

6.3 环境空气影响分析

本项目正常生产时，站场的工艺设备和管道均处于密闭状态，无废气产生和排放。只有在非正常工况（清管、检修、管道或设备超压等）会进行页岩气放散或放空处理。

足 208 井试采平台、足 202 脱水站新增设备和集输管线的放散（空）废气经足 208 井试采平台的放散管或足 202 脱水站已有的放空系统排放。本项目清管、检修、管道或设备超压时放散（空）时间均很短，排放气量小，同时本区域页岩气主要成分为甲烷等烃类，不含硫化氢，放散（空）系统均为瞬时排放，对周围环境影响较小。

6.4 声环境影响分析

6.4.1 噪声源

输气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染，噪声主要来源于站场、阀室的阀门和工艺设备等及放散系统。详见表 3.2-1。

6.4.2 预测内容

根据导则要求,预测噪声源在站场厂界处的噪声达标情况以及周边敏感点的声环境质量达标情况。

6.4.3 预测模式

预测模式如下:

(1) 噪声源可近似视为点声源,根据点声源噪声衰减模式,可计算出各施工设备不同距离的噪声值。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);

(2) 预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式:

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

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{eqb} — 预测点的背景值, dB (A)。

6.4.4 预测结果

(1) 厂界噪声

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)进行边界噪声评价。足 208 井试采平台和雍溪阀室以工程噪声贡献值作为评价量;足 202 脱水站以工程噪声贡献值与现有工程厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量。

表 6.4-1 足 208 井试采平台和雍溪阀室厂界噪声排放预测结果

站场	预测点	距离 /m	贡献值 /dB(A)	备注	站场	预测点	距离 /m	声源贡献值/dB(A)	备注
足 208 井试采平台	东厂界	35	41.1	达标	雍溪 阀室	东厂界	6.0	44.4	达标
	南厂界	36	40.9	达标		南厂界	11.5	38.8	达标
	西厂界	30	42.5	达标		西厂界	6.0	44.4	达标
	北厂界	22.5	45.0	达标		北厂界	4.5	46.9	达标

说明: 以上预测结果考虑了主要噪声设备的叠加影响。

表 6.4-2 足 202 脱水站厂界噪声排放预测结果

站场/	预测点	距离	贡献值	即有厂界噪声值	预测值 (dB(A))	备注
-----	-----	----	-----	---------	-------------	----

阀室		(m)	(dB(A))	(dB(A))				
				昼间	夜间	昼间	夜间	
足 202 脱水站	东厂界	133	23.7	49.0	43.2	49.0	43.3	达标
	南厂界	95	26.6	48.3	46.3	48.3	46.4	达标
	西厂界	32	36.1	49.2	46.8	49.4	47.2	达标
	北厂界	10	46.2	48.2	44.4	50.3	48.4	达标

说明：以上预测结果考虑了主要噪声设备的叠加影响。“即有厂界噪声值”考虑了二期工程的影响，数据来源于《渝西区块脱水工程（二期）环境影响报告书》。

由表 6.4-1 和表 6.4-2 可知，各站场、阀室的昼间、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准，本项目试采期对周围声环境的影响可以接受。

（2）环境噪声

本项目站场、阀室周边 200m 内的声环境敏感点主要是分散农户和学校，其噪声影响预测见下表。

表 6.4-3 声敏感点噪声预测结果表 单位：dB(A)

站场/阀室	预测点	场界最近距离(m)	现状值		贡献值	叠加值		是否达标	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
足 208 井试采平台	1#零散居民	90	47	42	32.9	47.2	42.5	达标	达标
	2#零散居民	125	47	42	30.1	47.1	42.3	达标	达标
	3#零散居民	72	47	42	34.9	47.3	42.8	达标	达标
	4#零散居民	90	47	42	32.9	47.2	42.5	达标	达标
雍溪阀室	1#零散居民	85	43	39	21.4	43.0	39.1	达标	达标
	2#零散居民	125	43	39	18.1	43.0	39.0	达标	达标
	3#零散居民	80	43	39	21.9	43.0	39.1	达标	达标
	4#零散居民	143	43	39	16.9	43.0	39.0	达标	达标
足 202 脱水站	1#零散居民	143	49	44	23.1	49.0	44.0	达标	达标
	2#零散居民	111	49	44	25.3	49.0	44.1	达标	达标
	3#零散居民	18	49	44	41.1	49.7	45.8	达标	达标
	4#回龙小学及 周边零散居民点	144	50	41	23.0	50.0	41.0	达标	达标
	5#零散居民	133	49	44	23.7	49.0	44.0	达标	达标

由上表可知，试采期正常工况下，各站场、阀室建成后周边敏感点昼间、夜间环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

（3）放散（空）噪声

本项目非正常工况和事故状态下会进行放散（空），产生放散（空）噪声，放散（空）噪声源强可达 105dB，放散（空）噪声不同距离的贡献值见下表。

表6.4-4 放散（空）噪声影响范围预测结果

距声源（m）	50	100	150	200	300	400	500	600
贡献值（dB/A）	71	65	61	59	55	53	51	49
《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准达标距离：昼间177m，夜间562m。夜间满足频发噪声（60dB（A））和偶发噪声（65dB（A））标准的距离分别为562m、100m								

根据预测结果可以看出，不考虑噪声在传播过程中山体、建筑阻隔等作用情况下，放散（空）噪声在2类区的昼间达标距离为177m，夜间达标距离为562m，夜间满足频发噪声（60dB（A））和偶发噪声（65dB（A））标准的距离分别为562m、100m。但考虑到本工程仅在非正常工况和事故工况下才会放散（空）（检修作业每年1~2次，清管作业每年1次，事故发生频率极低），每次放散（空）持续时间不到10min，放散（空）频率低、时间短。因此，评价认为在做好附近居民协商沟通工作的前提下，放散（空）噪声对声环境的影响可接受。

6.5 固体废物影响分析

项目试采期产生的固体废物主要为足 208 井试采平台设备检修（除砂）废渣、足 202 脱水站（新增）清管作业产生的少量清管废渣和废油漆桶、废润滑油桶等。

清管废渣：试采期每年对管线实施清管 1 次，根据类比调查，清管废渣产生量约 0.5kg/km，本项目在足 208 井试采平台设置清管发球装置，在足 202 脱水站新增一套清管收球装置。试采期间足 202 脱水站（新增）清管废渣产生量约 12.4kg/a，清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，属于一般工业固体废物，交由专业单位处置。

检修（除砂）废渣：足 208 井试采平台的中压除砂橇在检修时会分离少量除砂废渣，统一在每年检修时清除，每年产生检修（除砂）废渣约 5~10kg/a，检修（除砂）的主要成分为铁屑、粉尘，属于一般工业固体废物，交由专业单位处置。

废油漆桶、废润滑油桶：在日常的维护过程中，会对管道和设备进行刷漆保养及润滑保养，每年会产生少量的废油漆桶和废润滑油桶。废油桶为危险废物，收集后交有资质的单位处置。

本项目固体废物产生量小，处置方式符合国家相关规定，对环境影响很小。

6.6 生态环境影响分析

6.6.1 对农业的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第 30 号），管道中心线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物，由于耕地种植农作物均为浅根系植物，因此管道试采期对耕地影响不大。在管道施工完成后的一定时期内，耕地产量会有一些的损失，但损失量较小，一般在第 3 年完全恢复产量。因此，管道试采期对当地农业的影响很小。

6.6.2 植被的影响

由现场调查可知，本项目管道沿线主要为农村区域，以耕地、林地为主。施工结束后，对临时占用的耕地可立即恢复生产。项目占用的林地以人工种植为主，并在附近区域广泛分布。由于在管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根型植物，对于项目穿越的林地无法恢复成原有植被，评价范围森林植被的水土保持、涵养水源等生态功能将会受到影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。参考项目所在地周边的同类输气管线生态恢复情况，本项目建成后管道沿线可恢复成以下状态（此为同类项目竣工环保验收图）。



图 6.6-1 管道沿线生态恢复效果示意图

6.6.3 对动物的影响

管线建设完成后，全部埋在地下，地表覆土后，施工期造成的走廊带将在较短的 1~2 年内恢复为农田或被先锋植物抢占，逐渐形成灌草丛。管线试采期不会影响或改变动物生存、繁衍的生态环境。由于管线采取埋设的方式，项目实施过程及运行期，在对临时占地开展有效的植被恢复措施后，不会侵占动物

的栖息地和改变动物栖息地的环境，不存在阻隔种质交流；也不影响各类动物的活动、迁徙等。

本项目试采期对野生动物的影响主要为天然气放散（空）系统排放产生的瞬时强噪声对周边已有的动物造成一定惊吓。根据现场调查，本项目站场、阀室周边以农田生境为主，分布的自然植被均在评价区广泛分布，野生动物均为常见物种，为常见啮齿类和爬行类动物、鸟类及人工饲养的畜禽。试采期放散（空）系统使用频率低、放散（空）时间短，对动物影响很小。

6.6.4 对水土流失的影响

施工结束后，随着临时占地的地表恢复，植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度以下。

6.6.5 对生态保护红线的影响

本次集输管线（A176~A187）在铜梁境内经过生态红线（水土保持功能），红线内管道全长约 1.25km，全部埋地敷设，无永久设施和永久占地，试采期地表已经完成了生态恢复，生态恢复后对森林水源涵养效能的影响将减小直至消失，对景观环境和水土流失带来的影响也会逐渐减弱直至消失，因此试采阶段本项目对生态保护红线无明显影响。

6.6.6 对环境敏感区的影响

本次部分集输管线（A147~A201）位于西温泉市级森林公园北侧，最近距离约 138m；部分集输管线（桩号 A147~A210）位于巴岳山-西温泉市级风景名胜區，最近距离约 268m。本项目在环境敏感区内无工程建设内容，对环境敏感区基本无影响。

6.7 土壤环境影响分析

试采阶段无地表扰动，对土壤环境影响无明显影响，但是会依托足 208 钻前工程建设的水池和足 202 脱水站现有水池临时储存检修废水、分离气田水和清管废水，如果水池发生泄漏，废水可能入渗污染土壤，但是足 208 和足 202 脱水站的现有水池已采取重点防渗，发生泄漏的可能性较小，根据《渝西区块脱水工程（二期）环境影响报告表》对足 202 脱水站现场及周边的土壤质量监测结果（监测时间为 2021 年 11 月），可见足 202 脱水站区域土壤环境现

状较好，脱水站运行阶段未对土壤环境产生不利影响。

正常工况下，气田水在管线中密闭输送，连接接头、钢塑转换接头、泵站等采取有防腐措施，并新建有管道泄漏监测系统对气田水管道泄漏进行监测，正常情况下气田水管道发生泄漏进而污染土壤的概率很小。

本次评价通过类比“丁页 4#平台钻采工程”对现有井场的土壤监测结果分析钻井类项目对土壤环境的影响。中国石油化工股份有限公司西南油气分公司页岩气项目部于 2016 年在綦江区东溪镇实施了“丁页 4 井钻探工程”，该项目于 2018 年完工并开展了“丁页 4HF 井采气工程”。2020 年建设单位拟在原丁页 4 井井场的基础上，向西北侧外扩、延伸开展丁页 4#平台钻采工程。丁页 4#平台钻采工程环评阶段对井场占地范围内的土壤进行了现状监测（其中 T1~T4 位于已完钻的丁页 4 井井场周边，T5~T6 位于井场外）。

表 6.7-1 丁页 4#平台钻采工程监测布点情况

序号	采样介质	采样区域
T1	土壤	井场占地范围内西侧（丁页 4 井积液池和放喷池之间）
T2	土壤	井场东北侧放喷池拟建地（丁页 4 井东北侧）
T3	土壤	井场占地范围西南角（丁页 4 井西北侧）
T4	土壤	井场占地范围内东北角（丁页 4 井东南侧）
T5	土壤	井场外东南侧耕地内
T6	土壤	井场外西北侧林地内

表 6.7-2 丁页 4#平台钻采工程土壤监测结果统计表（T1~T3）

点位编号	检测项目	检测结果			筛选值	管制值	单位
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m			
T1	pH	8.29	8.55	8.54	/	/	无量纲
	硫酸盐（水溶性）	27.2	53.5	105	/	/	mg/kg
	氯离子（氯化物）	ND	ND	ND	/	/	g/kg
	石油烃（C10-C40）	14	12	230	4500	9000	mg/kg
T2	pH	4.51	4.34	4.49	/	/	无量纲
	硫酸盐（水溶性）	56.0	62.6	55.2	/	/	mg/kg
	氯离子（氯化物）	ND	ND	ND	/	/	mg/kg
	石油烃（C10-C40）	25	36	9.5	/	/	g/kg
T3	pH	8.23	8.08	7.92	/	/	无量纲
	硫酸盐（水溶性）	25.5	73.3	70.0	/	/	mg/kg
	氯离子（氯化物）	ND	ND	ND	/	/	mg/kg
	石油烃（C10-C40）	63	170	140	4500	9000	g/kg

表 6.7-3 丁页 4#平台钻采工程土壤监测结果统计表（T4） 单位：mg/kg

点位编号	检测项目	检测结果	筛选值	管制值
T4	pH (无量纲)	7.73	/	/
	硫酸盐 (水溶性)	56.8	/	/
	氯离子 (氯化物)	ND	/	/
	石油烃 (C10-C40)	13	4500	9000
	砷	4.38	60	140
	镉	0.32	65	172
	铬 (六价)	ND	5.7	78
	铜	18.5	18000	36000
	铅	28	800	2500
	汞	0.034	38	82
	镍	34	900	2000
	四氯化碳	ND	2.8	36
	氯仿	ND	0.9	10
	氯甲烷	0.0428	37	120
	1,1-二氯乙烷	ND	9	100
	1,2-二氯乙烷	ND	5	21
	1,1-二氯乙烯	ND	66	200
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	2000
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	163
	二氯甲烷	ND	616	2000
	1,2-二氯丙烷	ND	5	47
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	100
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	50
	四氯乙烯	ND	53	183
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	840
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	15
	三氯乙烯	ND	2.8	20
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	5
	氯乙烯	ND	0.43	4.3
	苯	ND	4	40
	氯苯	ND	270	1000
	1,2-二氯苯	ND	560	560
	1,4-二氯苯	ND	20	200
	乙苯	ND	28	280
	苯乙烯	ND	1290	1290
	甲苯	ND	1200	1200
	间二甲苯+对二甲苯	ND	570	570
	邻二甲苯	ND	640	640

点位编号	检测项目	检测结果	筛选值	管制值
	硝基苯	ND	76	760
	苯胺	ND	260	663
	2-氯酚	ND	2256	45000
	苯并[a]蒽	ND	15	151
	苯并[a]芘	ND	1.5	15
	苯并[b]荧蒽	ND	15	151
	苯并[k] 荧蒽	ND	151	1500
	蒽	ND	1293	12900
	二苯并[a, h]蒽	ND	1.5	15
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	151
	萘	ND	70	700

表 6.7-4 土壤环境质量现状监测结果 (T5~T6)

点位编号	检测项目	检测结果	筛选值	管制值	单位
T5	pH	4.51	/	/	无量纲
	硫酸盐 (水溶性)	60.5	/	/	mg/kg
	氯离子 (氯化物)	ND	/	/	g/kg
	石油烃 (C10-C40)	13	/	/	mg/kg
T6	pH	8.16	/	/	无量纲
	硫酸盐 (水溶性)	36.2	/	/	mg/kg
	氯离子 (氯化物)	ND	/	/	mg/kg
	石油烃 (C10-C40)	30	/	/	mg/kg
	镉	0.19	0.6	4.0	mg/kg
	汞	0.037	3.4	6.0	mg/kg
	铅	28	170	1000	mg/kg
	砷	5.38	25	100	mg/kg
	铬	82	250	1300	mg/kg
	铜	22.3	100	/	mg/kg
	镍	36	190	/	mg/kg
锌	96	300	/	mg/kg	

以上监测点位中 T1、T3、T4 所在地为建设用地，T2、T5、T6 所在地为农用地。监测结果显示土壤环境质量均能满足《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 中相关要求。

气田水管线如若发生泄漏，也可能对两侧土壤造成影响，但是气田水管线采取有防腐措施，同时新建有管道泄漏监测系统对返排液管道泄漏进行即时监测，发生泄漏影响外环境的可能性较小。

综上所述，本项目试采阶段对周边土壤环境的影响在可接受的范围内。

7 环境风险评价

7.1 环境风险评价等级

(1) 重点关注的危险物质及临界量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目集输管线介质为不含硫化氢的页岩气，主要成分是甲烷，另有少量乙烷和丙烷，本次按照最不利情况以管道内全部天然气量为计算对象进行风险分析（甲烷、乙烷、丙烷的临界量要求均为 10t）。

(2) 危险物质最大在线量和危险物质最大在线量与临界量比值（Q）

评价范围内天然气主要存在于管道和设备内，对于输气管线项目，应按照站场、管线分段进行评价。本项目对集输管线以具有截断功能的节点划分危险单元，详见表 7.1-1，各单元危险物质及最大在线量与临界量比值（Q）的统计情况详见下表。

表 7.1-1 本项目各危险单元危险物质最大在线量统计表

名称	危险单元	危险单元序号	危险物质	长度 (km)	设计压力 MPa	管道直径 (mm)	最大在线量 q_1 (t)	最大在线量与临界量的比值 Q
集输管线	足 208 井试采平台~雍溪阀室	1	甲烷	9.9	8.5	323.9	47.40	4.74
	雍溪阀室~足 202 脱水站	2	甲烷	14.9	8.5	323.9	71.34	7.13
	足 208 井试采平台	3	甲烷	设备、管道容积类比估算			25	2.5
	雍溪阀室	4	甲烷	设备、管道容积类比估算			1.0	0.1
	足 202 脱水站（新增设备）	5	甲烷	设备、管道容积类比估算			1.0	0.1

根据导则附录 C 相关计算方法，“雍溪阀室”和“足 202 脱水站（新增设备）”的危险物质（甲烷）最大在线量与临界量的比值（加权） $Q < 1$ ，按照 HJ 169-2018，环境风险潜势为 I 类，评价工作等级为“简单分析”。

“足 208 井试采平台~雍溪阀室”、“雍溪阀室~足 202 脱水站”和“足 208 井试采平台”的危险物质（甲烷）最大在线量与临界量的比值（加权） $1 \leq Q < 10$ ，需进一步判断评价等级。

(3) 危险物质及工艺系统危险性（P）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本次需进一

步判断评价等级的危险单元 M 值均为 10，表示为 M3，结合其危险物质数量与临界量比值 ($1 < Q < 10$)，得到相应的危险物质及工艺系统危险性为 P4。（见表 7.1-2，7.1-3）

表 7.1-2 危险物质及工艺系统危险性等级判定依据 (P)

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

表 7.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判定过程表

分段	危险单元序号	Q	M 分值	P
足 208 井试采平台~雍溪阀室	1	4.74	10	P4
雍溪阀室~足 202 脱水站	2	7.13	10	P4
足 208 井试采平台	3	2.5	10	P4

(4) 环境敏感程度 (E)

根据调查，“足 208 井试采平台~雍溪阀室”和“雍溪阀室~足 202 脱水站”集输管道周边 200m 内每千米管段人口数量特征如表 7.1-4 所示，“足 208 井试采平台~雍溪阀室”集输管道大气环境敏感程度为 E2，“雍溪阀室~足 202 脱水站”集输管道大气环境敏感程度为 E1；“足 208 井试采平台”周边 5km 人口数大于 1 万人，小于 5 万人，大气环境敏感程度为 E2。

表 7.1-4 危险单元大气环境敏感程度

分段	危险单元序号	周边人口数量	大气环境敏感程度
足 208 井试采平台~雍溪阀室	1	部分 < 100~200 人/km，部分 100~200 人/km	环境中度敏感区 (E2)
雍溪阀室~足 202 脱水站	2	部分 < 100~200 人/km，部分 100~200 人/km，部分 > 200 人/km	环境中度敏感区 (E1)
足 208 井试采平台	3	周边 5km 人口数大于 1 万人，小于 5 万人	环境中度敏感区 (E2)

(5) 风险潜势及评价等级判定

“雍溪阀室”和“足 202 脱水站（新增设备）”2 个危险单元的环境风险潜势为 I，评价工作等级为“简单分析”。

“足 208 井试采平台~雍溪阀室”、“足 208 井试采平台”的环境敏感性为 E2，危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境风险潜势为 II 类，评价工作等

级为三级。“雍溪阀室~足 202 脱水站”的环境敏感性为 E1，危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境风险潜势为 III 类，评价工作等级为二级。详见表 7.1-5~7.1-8。

表 7.1-5 建设项目环境风险潜势划分依据

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

表 7.1-6 危险单元环境风险潜势判定

危险单元		危险单元序号	危害性 P	环境敏感程度 E	环境风险潜势
集输管线	足 208 井试采平台~雍溪阀室	1	P4	E2	II
	雍溪阀室~足 202 脱水站	2	P4	E1	III
足 208 井试采平台		3	P4	E2	II

表 7.1-7 评价工作等级划分依据

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

表 7.1-8 危险单元评价等级判定

危险单元		危险单元序号	环境风险潜势	评价等级
集输管线	足 208 井试采平台~雍溪阀室	1	I	三级
	雍溪阀室~足 202 脱水站	2	II	二级
足 208 井试采平台		3	II	三级
雍溪阀室		4	II	简单分析
足 202 脱水站 (新增设备)		5	I	简单分析

综上，本项目总的风险评价等级为二级。本次选取集输管道最长、在线量最大、周边敏感点分布最多的功能单元，即“雍溪阀室~足 202 脱水站”集输管线作为大气重点风险评价对象，其余管段和站场可类比分析。

本次配套建设的气田水转输联络管线介质主要为气田水 (仅含非常少量的检修废水)，该物质未列入《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 中的重点关注的危险物质，其主要污染物为 COD、氯化物、石油类，污染物毒性较小，不属于本项目的主要环境风险物质，本评价仅对气田水转输联络管线的介质气田水和试采期拟使用的足 208 水池泄漏影响进行简单分析。

7.2 环境风险识别

7.2.1 物质危险性识别

本工程页岩气气源组分详见表 2.2-1。输送页岩气不含硫化氢，其主要成分为甲烷（其密度低于空气密度，泄漏后主要向上扩散），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/ 2018），甲烷属于危险物质，查导则附录 H 可知，其大气毒性重点浓度-1 为 260000mg/m³，大气毒性重点浓度-2 为 150000mg/m³。同时，甲烷泄漏后与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火易发生燃烧或爆炸。甲烷的特性见下表。

表7.2-1 甲烷的危险特性

类别	项目	甲烷（methane CAS No.: 74-82-8）
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH ₄ /16.04
	熔点/沸点（℃）	-182.5/-161.5
	密度	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）；相对蒸气密度（空气=1）：0.56
	饱和蒸汽压（kPa）	53.32（-168.8℃）
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度（℃）	-188/538
	爆炸极限（vol%）	爆炸上限%（V/V）：15；爆炸下限%（V/V）：5
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
毒理性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性：小鼠吸入 42% 浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42% 浓度×60 分钟，麻醉作用。
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死

		亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
泄漏处置		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

气田水转输联络管线和足 208 水池的传输或储存介质主要为气田水，气田水为压入地下压裂液的返排液，水质与压返液基本相同。压裂液为破乳助排剂、活化剂、支撑剂等构成的混合液体系，主要成份为清水，并添加少量 JC-J10 减阻水、活性胶液及支撑剂（陶粒），不含重金属等有毒有害物质。

7.2.2 生产系统风险识别

生产系统危险性识别首先参照本工程各生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护措施，由此可识别各工程建设生产过程的风险源。

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元。一个独立的危险单元在事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。本项目涉及的危险单元主要为站场阀室、管道，其中最主要的风险源是管道。

管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏的可能。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，造成管线、设备及连接部位破损引起泄漏事故。其风险因素主要包括：

（1）设计不合理：①材料选材、设备选型不合理。在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。② 管线布置、柔性考虑不周。管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影

响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

(2) 管材及施工缺陷：管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；管道下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管道搬运时不仔细，管道产生疲劳裂纹。

(3) 腐蚀、磨蚀：本工程管道所经土壤腐蚀性较强。腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。

(4) 疲劳失效：管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

(5) 第三方破坏：第三方破坏指人为偷盗油气造成的管道损伤以及管道

沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤等。面对第三者破坏情况，2010年1月中华人民共和国主席令（第三十号）颁发了《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，这对确保石油天然气管道安全起到了积极作用，是打击和扼制第三方破坏的有效依据。

7.2.2.3 重点风险源

根据导则，查表可知主要的突发环境事件风险物质甲烷的临界量为10t，由表7.1-1可知本项目的危险物质最大在线量超过10t的危险单元共3个，分别为：“足208井试采平台~雍溪阀室”、“雍溪阀室~足202脱水站”和“足208井试采平台”。因此确定上述3个风险单元属于重点风险源。

7.2.3 环境风险类型及危害分析

根据导则，环境风险类型通常包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。本项目危险物质为页岩气（主要成分为甲烷），其环境风险类型主要为泄漏事故。在泄漏事故发生时，甲烷将直接进入大气环境，在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。

另外，气田水管道和足208水池如发生泄漏，但未能有效收集泄漏气田水可能引起地表水或地下水环境污染事故。

7.2.4 环境敏感性分析

本项目环境风险敏感目标详见1.9.5节。

本次评价选取集输管道中最长、页岩气在线量最大、周边敏感点最多的功能单元（即“雍溪阀室~足202脱水站”集输管线）作为重点风险评价对象，其余管段和站场可类比分析。

“雍溪阀室~足202脱水站”集输管线的主要环境风险识别详见下表。

表 7.2-2 主要环境风险识别表

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	雍溪阀室~足202脱水站管线	集输管道	甲烷	泄漏	进入大气，引起人体缺氧、窒息	沿线的居民	二级评价，定量分析

7.2.5 同类工程事故调查

本次重点对页岩气集输管线的事故调查进行介绍。

(1) 欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982年开始，6家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。目前，EGIG已经涵盖了17家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约 $14.3 \times 10^4 \text{km}$ (管道压力 $\geq 1.5 \text{MPa}$ ，包括DN100mm以下的管道)。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

①事故率统计

2018年3月，EGIG发布了“10th EGIG report”，对1970年~2016年共47年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970年~2016年间，共发生事故1366起。每年发生的事故次数统计见图7.2-1。

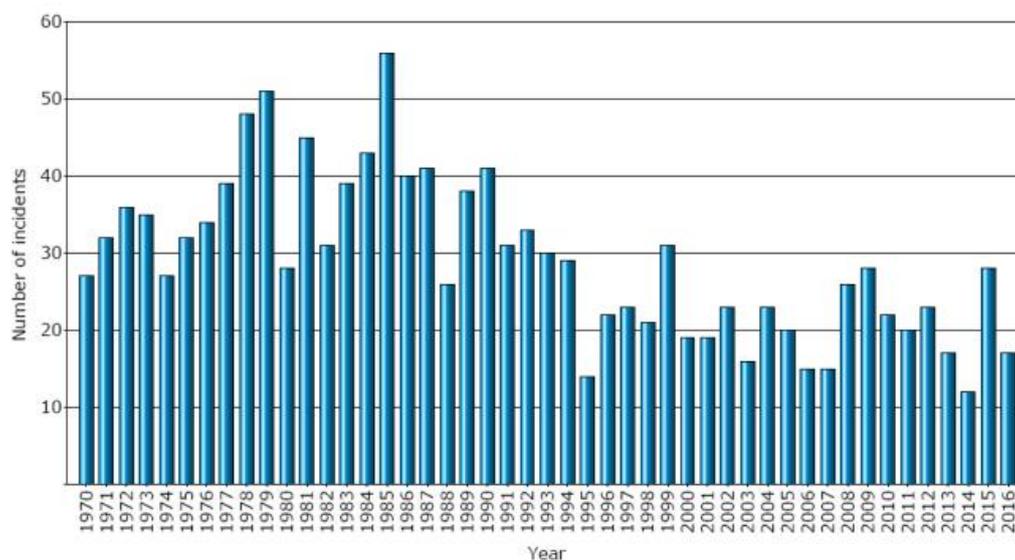


图7.2-1 历年事故次数统计(1970-2016)

EGIG对1970-2016年47年间、EGIG前几期报告所对应时间段、近40年、近30年、近20年、近10年以及近5年等各个时间段的事故率进行了对比，具体见表7.2-3。1970-2016年间总事故率为 $0.31/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，与1970-2013年间总事故率 $0.33/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 相比，稍微有所下降。2012-2016近5年间，事故率仅为 $0.14/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。

表7.2-3 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数(次)	统计管道总长(km·a)	事故率(/1000km·a)
1970-2007	38年	1173	3.15×10^6	0.372
1970-2010	41年	1249	3.55×10^6	0.351
1970-2013	44年	1309	3.98×10^6	0.329
1970-2016	47年	1366	4.41×10^6	0.310
1977-2016	近40年	1143	4.12×10^6	0.278
1987-2016	近30年	723	3.44×10^6	0.210
1997-2016	近20年	418	2.53×10^6	0.165
2007-2016	近10年	208	1.39×10^6	0.150
2012-2016	近5年	97	0.72×10^6	0.136

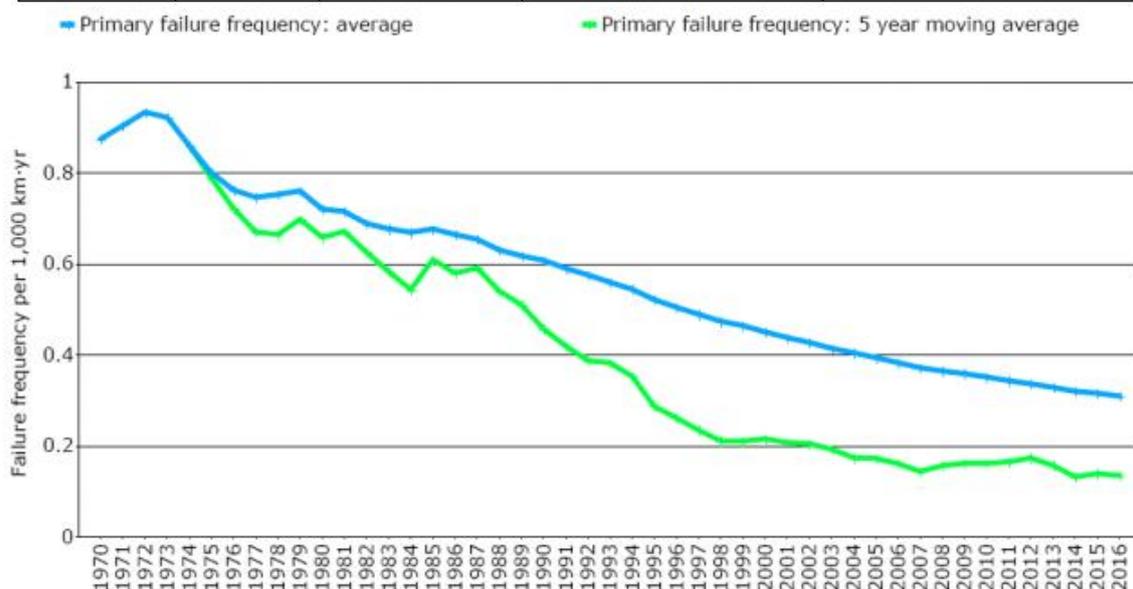


图7.2-2 事故率变化趋势(EGIG)

图7.2-2为1970-2016年间的事故率变化情况。从该图可知，事故率逐年稳步下降，从1970年的0.87/1000km·a，降至2016年的0.31/1000km·a；其5年移动平均事故率更是降至最初的六分之一，由0.86/1000km·a降至0.14/1000km·a。

②事故原因统计

根据统计，近十年来，腐蚀和第三方破坏导致的事故占比不相上下。第三方破坏事故占比28.37%，腐蚀事故占比25%，施工和材料缺陷事故占比17.79%，地基位移、其他原因和误操作等事故分别位于第4~6位，详见图7.2-3。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

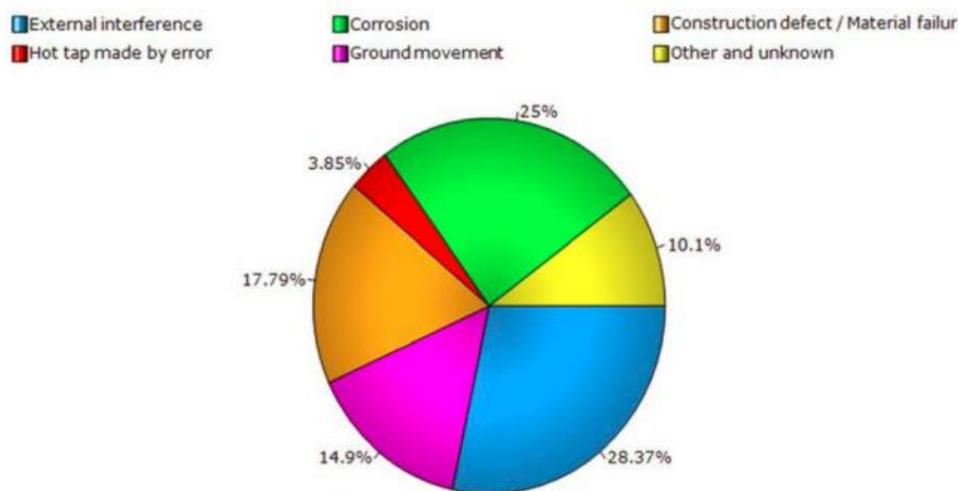


图7.2-3 欧洲输气管道事故原因统计(2007-2016)

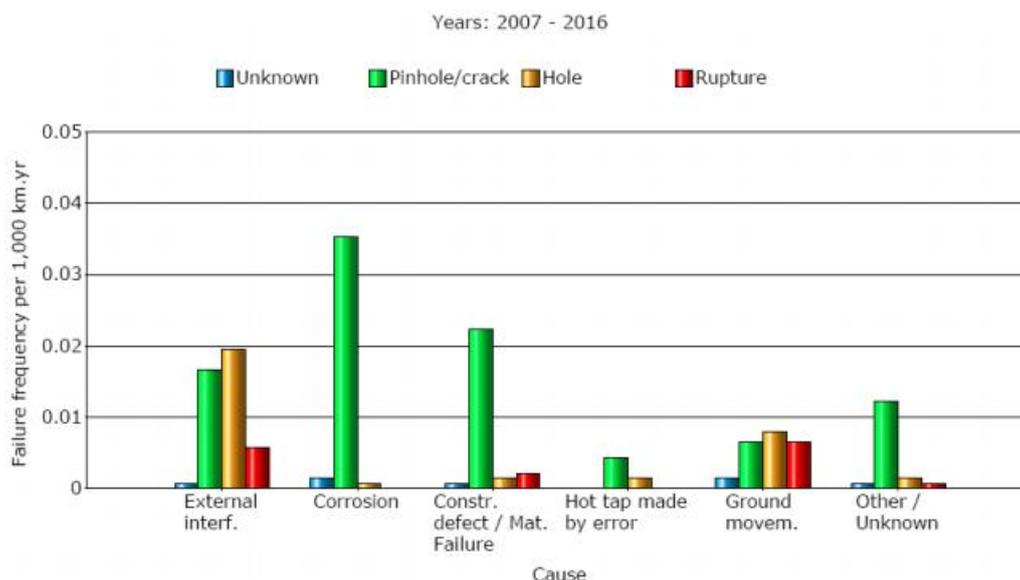


图7.2-4 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计(2007-2016)

图7.2-3、7.2-4展示了不同事故原因导致的各种泄漏孔径的事故率数值。虽然近年来事故率有所下降，但是对于某种孔径的泄漏来说，其产生原因依然没有变。导致穿孔事故和破裂事故的原因依然主要是第三方破坏，针孔泄漏依然主要是由腐蚀导致的。

表7.2-4 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计(2007-2016)

泄漏孔径类型	事故率 (/1000km · a)					
	第三方破坏	腐蚀	施工/材料缺陷	热损伤	地基位移	其他未知原因
破裂	0.0058	0.0000	0.0022	0.0000	0.0065	0.0007
穿孔	0.0195	0.0007	0.0014	0.0014	0.0079	0.0014
针孔	0.0166	0.0353	0.0224	0.0043	0.0065	0.0123
未知	0.0007	0.0014	0.0007	0.0000	0.0014	0.0007

A、第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的 28.37%。随着对如何防止第三方破坏的重视，近十年来由第三方破坏引发的事故率已降至 0.043/1000km·a。EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。管径较小的管道，其事故率高于管径较大的管道的事故率。因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以小管径管道更容易受到第三方破坏；管道埋深越深，第三方破坏事故率越低；管道壁厚越厚，第三方破坏事故率也越低。研究还显示，近年来各种填埋深度的管道与之前同样埋深的管道相比，事故率也有所下降；15mm 以上壁厚的管道，没有发生过第三方破坏事故。

B、腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上。根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占事故总数的 25%。

早期建设的管道，主要采用沥青作为防腐层，事故率较高；近年来，大多数管道采用诸如聚乙烯类材料的现代涂层，腐蚀事故率明显下降；聚乙烯涂层与其他类型涂层相比，可大大降低管道的腐蚀事故率。腐蚀事故率随着管道壁厚增加而下降。主要原因为：腐蚀过程跟时间有关，跟管道壁厚没有关系。但是管壁越薄越容易因腐蚀而损坏。管壁越厚的管道，发生腐蚀损坏需要的时间就越长，因此也就有更多的机会被检测到。EGIG 还对腐蚀事故有关的两个方面的数据进行了统计，分别为腐蚀发生位置(内腐蚀、外腐蚀、未知位置)和腐蚀类型(全面腐蚀、点状腐蚀、裂纹腐蚀)。点状腐蚀是最普遍的腐蚀类型，几乎所有带有点状腐蚀的事故都发生管道的外表面。裂纹腐蚀是第二大腐蚀类型，且在管道内外表面均有发生。近年来，所有的裂纹腐蚀均发生在管道外表面。全面腐蚀即金属表面出现均匀的腐蚀现象，这种类型的腐蚀通常在管道外表面被检测到。

C、施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年(2007 年-2016 年)来，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位，所占比例为 17.79%。EGIG 对 1970-2016 年之

间发生的，因施工和材料缺陷导致的事故进行了统计。

总而言之，近年来由施工和材料缺陷导致的事故率逐年下降。由于施工技术的提高，新建管道发生的施工缺陷事故率越来越少。

D、热损伤

总的来说，热损伤事故率随管径增大而降低，并且对于各种泄漏孔径的事故率而言均是如此。

E、地基位移

地基位移在近十年的管道事故原因中，大概占比 15%。统计表明，1970-2016 年期间，由地基位移导致的事故率随管径增大而降低。47 英寸以上管径的管道只发生过一次地基位移事故。滑坡是导致地基位移最主要的原因，占比在 60%以上。

F、其他未知原因

在 EGIG 统计目录中，被划入“其他未知原因”的事故中，29.3%的事故原因是雷击。1970-2016 年期间，EGIG 数据库中记录有 29 起跟雷击有关事故，事故率相当于 $0.0066/1000\text{km} \cdot \text{a}$ 。EGIG 对雷击事故导致的泄漏孔径进行调查，发现 29 起雷击事故中，其中 27 起为针孔泄漏，另外 2 起为穿孔泄漏。

迄今为止，还没有由地震导致的事故记录。

(2) 美国

OPS(Office of Pipeline Safety)是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。根据 1991-2017 年美国陆上输气管道事故统计，在 1991 年~2017 年的 27 年里，美国输气管道共发生了 2163 次事故，年平均事故率约为 80.1 次，事故率平均为 1.70×10^{-4} 次/($\text{km} \cdot \text{a}$)，事故伤亡率平均为 3.35×10^{-7} /(次 $\cdot \text{km} \cdot \text{a}$)。

(3) 前苏联

表 7.2-5 1981 年~1990 年前苏联输气管道事故统计数据

年份	事故次数	事故原因								
		外部腐蚀	内部腐蚀	外部干扰	材料缺陷	焊接缺陷	施工缺陷	设备缺陷	违反操作规程	其他原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4
1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4
1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

前苏联的石油天然气工业在 80 年代得到了迅猛发展,这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统,它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中,出现过各种类型的事故,表 7.2-5 列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统计结果。各种事故原因统计分析结果列于表 7.2-6。

表 7.2-6 1981 年~1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因		事故次数	占总事故的比例(%)
腐蚀	外部腐蚀	300	33.0
	内部腐蚀	0	6.9
第三方破坏		0	16.9
材料缺陷		0	13.3
焊接缺陷		0	10.8
施工和设备缺陷	施工缺陷	82	8.6
	设备缺陷	17	2.3
违反操作规程		17	2.9
其他原因		40	5.3
合计		752	100

在 1981 年到 1990 年 10 年间,前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次,平均事故率为 0.46×10^{-3} 次/(km·a)。从上两个表的统计结果可以看出,各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为:腐蚀 39.9%(其中外腐蚀 33.0%,内腐蚀 6.9%),第三方破坏 16.9%,材料缺陷 13.3%,焊接缺陷 10.8%,施工缺陷 8.6%,违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低,分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。

(4) 中国

进入 90 年代，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区。其事故发生率约为 0.42×10^{-3} 次/（km·a）。

（5）四川

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。下表列出了 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 7.2-7 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率 (%)
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	(46)	(29.67)
外腐蚀	(21)	(13.55)
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	(41)	(26.45)
制管质量	(19)	(12.26)
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其它原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出，在 1969 年~1990 年的 21 年间，四川输气管道共发生 155 次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同

国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。

7.3 环境风险事故情形分析

依据前述分析，本项目集输管线的输送介质为页岩气，主要风险是管道腐蚀或应力作用引起的甲烷泄漏事故，其次是泄漏后的甲烷遇火燃烧或爆炸引发的次生污染。泄漏源强设定拟采用导则推荐的算法，由于各个危险单元前后设置了紧急隔离系统，因此泄漏时间按 10min 考虑，泄漏量按管道截面 100% 断裂进行估算。甲烷遇火燃烧或爆炸产生的次生污染物种类和产排量均较小，本次对次生污染影响仅做简单分析。

气田水转输联络管线和足 208 水池若发生泄漏，气田水等可能进入外界地表水、地下水、土壤中，造成环境污染。

7.4 源项分析

按照本报告 7.2 节给定的事故情形，本项目环境风险事故情况下，本次作为代表性评价的“雍溪阀室~足 202 脱水站”集输管线管道泄漏量如下。

表 7.4-1 重点评价管段泄漏源强一览表

风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率/kg/s	泄漏时间/min	泄漏量/t	其他事故源参数
泄漏	雍溪阀室~足202脱水站	甲烷	进入大气，引起人体缺氧、窒息	1405.3	10	914.52	管道压力 8.5MPa

7.5 风险预测与分析

7.5.1 泄漏的影响

7.5.1.1 预测模型

甲烷为轻质气体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，可采用 AFTOX 模型进行预测。

7.5.1.2 气象参数

评价选取最不利条件进行预测，最不利条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

7.5.1.3 预测评价标准

根据导则要求，大气毒性终点浓度值即本项目环境风险预测评价标准。查导则附录 H 知，甲烷的毒性终点浓度-1 为 250000mg/m³，毒性终点浓度-2 为 160000mg/m³。

7.5.1.4 预测结果

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、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上，本报告偏保守考虑，泄漏天然气气流以抬升高度为 50m 预测评价，泄漏后天然气在空中迅速扩散稀释，因天然气属于轻质气体，向地表方向汇集的浓度较小，本次评价对泄漏后甲烷的扩散浓度进行了预测。

根据预测结果，最不利气象条件下“雍溪阀室~足 202 脱水站”集输管道发生断裂泄漏时甲烷在评价范围内的最大浓度见下表，可见管道发生断裂时泄漏点周边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。

表 7.5-1 最不利气象条件下甲烷泄漏的预测结果

情景设定	风速 m/s	大气 稳定度	高峰浓度 mg/m ³	距断裂点水 平距离 m	出现毒性终 点浓度-1 的 影响半径	出现毒性终 点浓度-2 的 影响半径
“雍溪阀室~足 202 脱水站”集 输管道	1.5	F	37715	1490	/	/

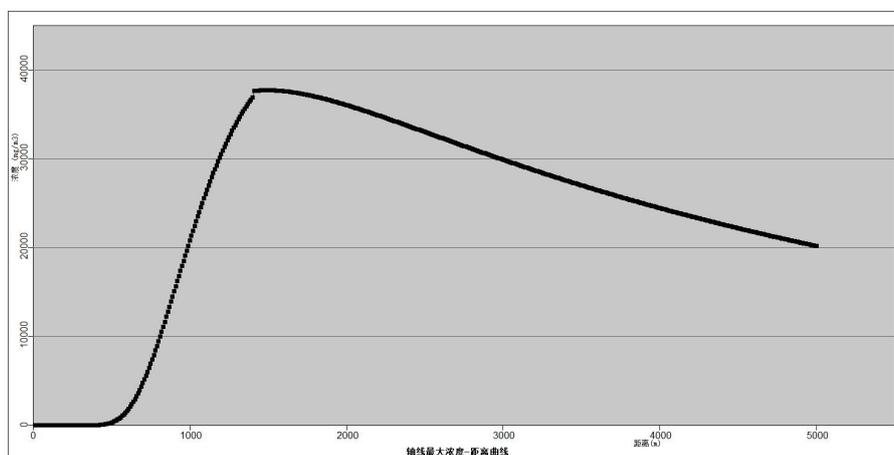


图 7.5-1 最不利气象条件下甲烷最大浓度分布图

总的来说，由于项目各个危险单元前后设置了紧急隔离系统，页岩气（甲烷）泄漏时间一般不会超过 10min，且事故发生的概率很低。采取积极的风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

7.5.2 燃烧和爆炸的次生影响

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，页岩气燃烧生成的主要产物为 CO_2 和 H_2O ，仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放，页岩气燃烧过程中还会产生少量 CO 和 NO_x ，但是管道火灾或爆炸事故一般发生在开阔空间，事故发生后污染物会很快扩散，不会长期影响空气质量，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

总的来说，由于项目各个危险单元前后设置了紧急隔离系统，一旦管道发生泄漏事故，两端阀室迅速关闭，泄漏时间一般不会超过 10min，风险情况下，管道泄漏时间短，甲烷暴露时间短（不超过一小时），不会对人体造成不可逆的伤害；甲烷泄漏后如果遇火发生燃烧爆炸事故，产生的次生污染物种类和数量均较小，不会严重影响空气质量。同时，全管径泄漏的概率极低，在采取积极的风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

7.5.3 地表水、地下水、土壤环境风险

气田水转输联络管线和足 208 水池若发生泄漏，可能对周边环境产生以下几种影响：

(1) 泄漏后的气田水等直接进入地表水体影响水质；

(2) 气田水泄漏后进入地表，由降雨形成的地表径流将污染物带入土壤及附近水体造成污染；

(3) 气田水泄漏后进入地表土壤，由于其氯化物含量高，可能导致土壤盐渍化，从而影响土壤结构和植被生长；

(4) 气田水泄漏后通过地表渗入地下水，从而影响地下水水质，对下游居民的正常取用水（水井）造成不利影响。

7.6 环境风险防范措施

7.6.1 已经采取的环境风险防范措施

引发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) 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，本工程集输管道防腐选择三层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。气田水转输联络管线连接接头、钢塑转换接头采用聚乙烯粘胶带加强级外防腐；泵站站内泵橇、阀组橇以及橇外工艺设备采用环氧富锌底漆加氟碳面漆防腐，防腐性能优良。足208水池在建设阶段已完成重点防渗处理，使用至今未出现泄漏事故。

（2）选材及施工保证

根据初步设计，本工程钢管主要是无缝钢管。钢管制管标准应达到《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2011）的要求。无缝钢管的优点在于无焊缝，质量均匀程度高，理化性能、力学性能较均匀，管道自身安全可靠，在我国油气输送行业特别是管径不大的管道工程中运用较为广泛。气田水转输联络管线材质为柔性复合高压输送管，也是近年广泛使用的污水管线，管道安全性较高。

（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）导致天然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，建设单位在集输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，组织站场、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》，和当地政府保持紧密联系、确保大型建设施工动土不破坏天然气管线等。

（4）运营阶段自动控制措施

试采阶段集输管线和气田水转输管线均为全自动控制，一旦泄漏造成管道压力、流量、流速等参数产生非正常变化时，自控系统会自动启动截断阀；同时建设单位配备有专职巡线工，能够及时发现泄漏点并采取相应的应急措施。

7.6.2应进一步加强的风险管理

（1）设计阶段

水体穿越时，尽量加大埋深，将管道敷设在基岩以下，尽量采用现浇混凝土稳管。

对不良地质地段的泥石流、滑坡、崩塌等进行调查，并提出的治理措施进

行地质灾害治理措施设计。在断层、地震带内敷设管道时，采用浅埋措施，管道回填厚度应适当减小（不宜超过1.2m），管道回填土可采用疏松至中等密度的无粘性材料，断层过渡段可设有膨胀节，断层区管道不宜采用不同直径和壁厚的钢管，断层过渡段不宜设三通、旁通和阀门等部件，增加管道柔性（采用合适的管材、接头采用柔性连接等）。

（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；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。

（3）运营阶段

严格控制输送页岩气的气质，定期清管，排除管内污物，以减轻管道内腐蚀。定期进行气、水管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管或泄漏事故的发生。定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放散（空）系统、气田水管道泄漏监测系统等)，降低安全隐患。在水体穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。加大巡线频率，提高巡线的有效性。定期检查管道建设带，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。在试采期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止输气管道两侧 5m 范围新建居民住宅；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

7.7 应急预案

建设单位应当按照国务院环境保护主管部门的规定以及《石油天然气管道安全规程》(SY6186-2007)等的相关要求，在开展突发环境事件风险评估和应急资源调查的基础上制定突发环境事件应急预案，并按照分类分级管理的原

则，报县级以上环境保护主管部门备案。

应急预案应包括但不限于以下内容：

① 说明工程所处的地理位置及周边情况（占地面积、居民情况、气象状况等）、生产规模与现状、道路及运输情况等内容。

② 明确危险源的数量及分布。

③ 确定应急救援指挥机构的设置和职责，准备必要装备并确定通讯联络和联络方式，组织应急救援专业队伍，明确他们的任务；明确应急预案演练计划，并按照计划定期进行演练。

④ 对应急救援人员进行培训，对周边人员进行应急响应知识的宣传。

⑤ 建设单位在造成或者可能造成突发环境事件时，应当立即启动突发环境事件应急预案，采取切断或者控制污染源以及其他防止危害扩大的必要措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向事发地县级以上环境保护主管部门报告，接受调查处理。

⑥ 发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护，应立即与当地环境监测站取得联系，并对事故现场进行监测和流动监测；抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时堵漏排险、消灭事故。

⑦ 发生重大事故可能对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当地当时的上风向。

⑧ 一旦发生重大事故，建设单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。

⑨ 应急处置工作结束后，确定事故应急救援工作结束，通知本单位相关部门、周边社区及人员，事故危险已解除。

7.8 风险评价结论

通常情况下，管输介质处于密闭状态，不会出现介质泄漏。事故状态时风险类型主要是管线和容器的泄漏和破裂造成的天然气泄漏，泄漏过程中甲烷浓度增加引发窒息影响；其次是泄漏后的甲烷遇火燃烧或爆炸引发的次生污染；气田水转输联络管线和足208水池若发生泄漏，也可能导致地表水、地下水、

土壤受到污染影响。总的来说，本项目发生风险事故的概率较低。在采取积极的风险防范措施并编制风险事故应急预案后，环境风险总体可控。

8 生态环境保护及污染防治措施技术经济论证

8.1 施工期环境保护措施

8.1.1 施工期环境保护管理措施

(1) 建立高效、务实的环境保护管理体系

建设单位成立有安全环保管理机构,有专人负责制定本项目相应的环境管理办法;并开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

(2) 加强招投标工作的管理

①招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果,明确制定在每一标段中的环境保护目标,明确工程承包商对国土、生物多样性、水等环境资源保护以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

②对各标段的施工组织计划提出具体的环境保护要求,要求编制环境保护实施计划,并配备相应的环境管理人员和环保设施。

③工程承包商要承诺其环境保护责任和义务,不得发生层层转包、层层提取管理费的现象,自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

④建立高素质的评标专家队伍,注意引进高素质的环保专家参与评标;加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作;认真审查其施工组织计划有关环境保护和施工文明的内容,尤其应对其环境保护保障条件加强审查,禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

8.1.2 施工期生态环境保护措施

(1) 耕地保护和恢复措施

① 严格控制土地占用

A. 对占地合理规划,严格限制占地面积;临时占地按照用地范围线施工,不得超出用地范围的要求;

B. 按设计标准规定,严格控制施工作业带面积,不得超过作业标准规定,并尽量沿道路纵向平行布置,以减少土壤扰动和地表植被破坏,减少裸地和土方暴露面积;

C. 施工作业尽量利用原有公路,杜绝车辆乱碾乱轧,不随意开设便道;管线尽量沿公路侧平行布置,便于施工及试采期检修维护。

② 土地肥力保护措施

A. 分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

B. 表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用编织土袋拦挡或防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

C. 对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

D. 管线施工中挖填方尽量实现自身平衡。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。各站场地面设施施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，采取水保措施，防止水土流失。

E. 为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

③ 耕地保护

A. 关于耕地占用补偿的相关法规：

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十一条：国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕

地，并进行验收。第三十二条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

B.永久基本农田环境保护方案：

本项目临时占用部分永久基本农田，建设单位应严格按照《基本农田保护条例》、《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）等相关规定申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准后方可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。同时，建设单位及施工单位应通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后，应按照规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕，并通过县级自然资源主管部门及农业农村等相关主管部门的土地复垦验收。

C. 合理安排施工次序、季节、时间

尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

④ 土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦；第十六条规定：土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实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。

（2）植被的保护与恢复措施

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将

施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

①植被影响的避免

线路尽量绕避覆盖度较高的森林植被，以减少森林植被面积永久丧失，最大程度的降低对植被不可逆影响。

②植被影响的消减

植被影响的消减就是采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响的程度和范围。工程施工中对植被影响采取的消减措施主要有：

A. 尽量减少临时用地的占用

临时占地尽量不占或少占林地，不设施工伴行道路，临时占地宽度、面积严格按设计要求控制；工程施工依托就近的民房、院坝等，不设置临时施工营地，极大程度地减少了因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

B. 优化施工组织方式

施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。项目占地以管道工程临时占地为主，要做到每段施工结束后，立即进行植被重建。

③植被影响的补偿

森林植被影响的补偿可分为异地补偿和就地补偿。对那些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 5m 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。

根据《中华人民共和国森林法》、《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》石油天然气管道工程“管道中心线两侧各 5 米范围内”（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，依法办理临时使用林地手续，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。目前，建设单位正在按照相关要求办

理使用林地的相关手续。

④植被的恢复

A. 恢复原则

因地制宜原则。布置合适的林草种类，重点做好林草地的工程建设区的植被恢复工作；

择优选择原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树草种等；绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右 5m 范围内不得种植深根植物。

管道施工作业带临时占地中，除占地前土地利用类型为耕地与园地的外，其余占地在植被恢复时应因地制宜、适地适树（草）科学、合理还林（草）。

B. 施工期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，减少因施工对立地条件的影响。

C. 植物种类选择

a. 植被恢复物种选择原则

因地制宜，适地适树（草），尽量选用乡土种为主；

选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；

选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色；

树种选择应与当地林产业发展、经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

b. 主要植物物种的选择

乔木树种选择抗逆性强、速生树种，灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

（3）动物的保护措施

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建

议要采取以下措施对野生动物进行保护。

① 优化选址、选线，尽可能地保护现存植被

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能地不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

② 优化施工作业程序

减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开生物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

③ 加强野生动物保护宣传和保护力度

进入施工期，加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的“三有”名录陆生动物图册等。建议施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中若发现重点保护野生动植物应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

④ 进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

（4）水生生态保护措施

① 在管道穿越河流等水体时，应选在枯水季节，土石方严禁堆积在河道，

施工结束后要尽快恢复河道的畅通；

② 水域附近施工时，禁止非施工需要扰动水体，避免污染水质，对水生生物造成影响。

（5）水土流失防治措施

根据对水土流失防治措施的总体布局，施工期应采取临时拦挡、临时（截）排水沟、临时沉沙池、临时苫盖等水土流失防治措施。施工结束后立即对施工作业带等施工迹地进行地表生态恢复，尽量按照原有土地类型完成复耕复种，但管道中心线左右 5m 范围内不得种植深根植物，可种植草本或灌丛植被。

（6）对生态保护红线的保护措施

管线在生态保护红线（水土保持功能）内施工时，应严格控制施工区域，严禁对管道作业带征占地以外的人为扰动，在管道作业带临时占地边界插彩旗作为施工边界的警戒标识。作业带范围内管沟开挖临时堆土采取草袋挡护措施；其中横坡段草袋挡护布设于临时堆土的外侧坡脚处；顺坡段除外侧挡护外，还应在临时堆土底部增设横向草袋挡护；草袋挡护与管沟开挖同步进行，草袋装土就地利用开挖表土，最终回填管顶之上。生态保护红线（水土保持功能）内不得设置施工作业带以外的临时工程，最大程度减少临时占地。施工结束后，应尽快完成该段的生态恢复，严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》和林业部门的相关规定进行恢复，可选择低灌、草本等浅根系植物，且应选择当地常见的乡土品种，防止外来物种入侵。

在管道施工期间严格执行施工期防治水土流失的环保措施并自觉接受生态环境主管部门监管和社会公众监督，文明施工，保护好周边植被，尽最大可能防止产生新的水土流失。

（7）对敏感区的保护措施

严格控制施工范围，不得在西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区内设置施工场所、堆放施工材料，运输车辆应尽量避绕环境敏感区，同时加强施工管理，施工人员不得随意破坏生态敏感区内的植被、捕猎生态敏感区内的野生动物。

（8）工程和施工人员环境教育

在工程管理和施工人员进场前进行环境教育。环境教育的主要内容包括：

① 开展《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规教育。

② 针对本工程环境影响报告书及环评批复内容进行教育；

③ 对项目工作人员和施工人员开展相关动植物辨认和生态保护措施方面的短期培训工作，如何最大限度减少自然植被的丧失；如何及时开展植被恢复；以及施工作业中对于环境保护的一些注意事项等。

综上所述，本环评根据国家相关法律法规，对耕地及永久基本农田的复垦、沿线植物的恢复和动物的保护提出了相应的措施。措施在同地区、同类项目中应用广泛，可操作性较高。因此，在管线分段施工，每段施工完后及时落实本环评的生态保护、恢复措施后，项目实施对周边的生态环境影响较小。

8.1.3 施工期地表水污染防治措施

项目施工期的废水主要包括施工废水和施工人员产生的少量生活污水。管道施工涉及河道穿越时，如不采取相应的污染防治措施，也可能会导致地表水或地下水的污染。拟采取以下污染防治措施：

(1) 本工程施工人员的食宿主要通过租用当地民房、旅社等解决，施工队伍产生的生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，不外排。

(2) 针对施工废水，在施工场地内设置临时隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。

(3) 工程开挖穿越河流等水体选择在枯水期进行并采用围堰导流措施。管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复水沟原貌；施工结束后，对水沟内可能产生的少量土方进行清理和疏浚。在水沟开挖施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废料和生活污水排入天然水体中，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水。

(4) 对雍溪水厂水源地的保护措施

① 严格控制施工范围，不得在穿越断面以外的位置增加涉水施工；

② 施工阶段应选择在枯水期，采用围堰开挖，避开雨季施工；

③ 尽可能采用人工操作，尽量减少对水体的扰动，降低机械设备油污污染水体的概率；

④加强施工管理，不得在雍溪河内清洗机具设备，不得向雍溪河排污；基坑废水等施工废水集中收集后经沉淀池处理后循环使用或回用，不外排。

(5) 管理措施

开展施工场所和施工驻地的环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性，特别是在河流附近施工时，应制定合理的施工程序，高效组织施工作业，加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，施工材料不能堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布。通过科学合理、高效严格的施工管理，有助于减少施工期对周边地表水环境的影响。

采取以上措施，工程施工对地表水环境的影响能得到有效控制，影响较小。

8.1.4 施工期环境空气污染防治措施

本项目施工期的大气污染物主要为施工扬尘、施工机械尾气和少量焊接烟尘，针对施工期的大气污染物排放特征，本项目施工时应采取以下污染防治措施：

(1) 对使用频繁的道路路面进行洒水处理，以减少路面沙尘的扬起，运输车辆进入施工区域，应低速行驶；加强进出场区道路的维护，避免运输道路的损坏造成运输车辆颠簸，从而产生扬尘。

(2) 在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

(3) 土方开挖、调运、装卸等极易产生扬尘的施工环节尽量避免在大风干燥季节实施；车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒；细颗粒散装建筑材料应储存于库房内或密闭存放，运输采用密闭式罐车运输。

(4) 保持运输车辆完好，不过满装载，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。

(5) 管道焊接过程应在开阔空间完成，使用优质环保焊条。

(6) 土方开挖时应及时送至填方处，并压实，以减少粉尘产生量；并尽快完成站场和阀室的场区地面的硬化与绿化工程。

(7) 施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理，对工程运输车辆要求尾气达标排放。

(8) 管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而

减少扬尘产生量。

采取以上措施，施工期产生的扬尘和施工机械尾气对环境的影响将得到有效控制，不会改变区域环境功能。

8.1.5 施工期噪声污染防治措施

(1) 合理安排施工时间，禁止夜间施工，因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须按照要求办理相关夜间施工手续并公告周围群众。

(2) 大型机械应尽量远离敏感目标，在居民住宅附近施工时，应加快施工进度，尽量减少对敏感目标的影响时间。

(3) 选用低噪设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态。

(4) 高噪声施工场所尽量布置在远离环境敏感点的区域。

(5) 在距离居民住宅较近的区域施工时，应设置施工围挡阻隔噪声传播，降低施工噪声对邻近分散住宅的影响。

(6) 施工前加强与附近居民的沟通，争取他们的理解和支持。

(7) 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。施工操作人员及现场施工人员，按劳动卫生标准控制工作时间，并做好自身防护工作，如佩戴耳塞等。

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环境的影响。

8.1.6 施工期固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括施工废料、施工人员的生活垃圾。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，可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。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) 在穿越河流等施工时，禁止将生活垃圾和施工弃渣丢入河道内。

(5) 施工人员办公生活区设置生活垃圾集中收集点，对生活垃圾进行集

中收集，交由当地的环卫部门统一处置；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，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

8.1.7 施工期地下水环境保护措施

本工程施工期对管道沿线地下水环境保护目标的影响很小，主要表现在对包气带的扰动，仅少数地区地下水水位高于管沟开挖深度时会出现基坑积水，导致管沟两侧一定范围内的地下水水位降低。由于管道施工为分段施工，具有施工时序短的特点，因此整体影响较小。

施工期废水主要来自施工废水和施工人员产生的少量生活污水。

①生活污水：根据以往施工经验，施工人员生活依托管线沿线的居民房、旅馆等，生活污水依托现有污水处理设施处理，不外排。上述措施使生活污水对环境污染基本得到控制。

②施工废水：主要污染物为 SS 和石油类，经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。管道是分段施工，施工废水在局部产生，经合理处置后对环境的影响有限。

采取以上措施后，本项目施工期对地下水环境的影响可以接受。

8.1.8 施工期土壤环境保护措施

(1) 管沟开挖产生的土壤分层、分区堆放，并覆盖雨布，减小雨水冲刷及水土流失；管线铺设结束后，按照原有土壤层次回填，不改变土壤质地。

(2) 土壤回填后种植相应要求的植被、农作物。

(3) 施工期产生的生活垃圾、焊渣、焊接废料等固废及时清运，并妥善处置，避免污染土壤环境。

采取以上措施后，本项目施工期对土壤环境的影响很小。

8.1.9 施工期环境风险防范措施

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；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。

采取以上措施后，本项目施工期发生环境风险的概率很小。

8.2 试采期环境保护措施

本项目新建输气管道埋地敷设，单管密闭输送，试采期在日常正常情况下不产生和排放污染物，无防治措施。试采期环境影响减缓措施主要针对各站场和阀室。

8.2.1 试采期生态环境保护措施

试采期管道不产污，施工结束后随着地表的生态恢复，管道沿线也逐步恢复到施工前的自然状态(除管道中心线左右 5m 范围内因不能恢复成森林植被，会逐渐演替成草本或灌丛植被)。应加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传，禁止对管线沿线植被、动物的滥伐、滥捕，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

8.2.2 试采期地表水污染防治措施

足 208 井试采平台中压除砂橇进行检修时会产生少量的检修废水，主要含有 SS 和石油类；分离计量橇会产生分离气田水，主要污染物为 COD、SS 和氯化物。检修废水和分离气田水在试采期由钻前工程建设的大水池（3 格， $V=5000\text{m}^3$ ）临时储存，然后由气田水转输联络管线输送至足 203H2 平台的水池，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处理。

足 202 脱水站增设清管收球装置，管道清管时清管接收筒会产生少量的清管废水。根据其他管线生产运营经验，管线每年进行 1 次清管作业，清管废水依托足 202 脱水站现有水池（1 个，容积 200m^3 ）暂存，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处置。

本项目废水应尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处置。本区域页岩气层相同，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变化较小；检修废水产生量很少（ $0.5\sim 1.0\text{m}^3/\text{a}$ ），以 SS 为主（含少量石油类）；清管废水产生量很少（ $2.0\text{m}^3/\text{a}$ ），以 SS 为主（含少量石油类）。足 203H2 平台和足 202 脱水站所在的足 203 井区目前规划方案为：扩建页岩气平台 3 座（足 205、足 207、足 203H2）、新部署页岩气平台 16 座；利用已实施试采井 10 口（足 203H1 平台 3 口，足 203H2 平台 1 口，足 203H3 平台 6 口），新部署水平井 117 口（含调节井 3 口），

以上各平台或试采井均可供本项目废水回用。根据《渝西页岩气田足 203 井区开发方案环境影响报告书》，足 203 区块内返排液（气田水）运输遵循“平台内回用——平台间回用——跨区域回用”三级回用原则；各井产生的返排液、气田水先储存于各平台的钻前水池内，与清水混合后回用做本平台内其他井的压裂用水，即“平台内回用”；当本平台无压裂用水需求时，则运输至邻近平台或区域调配中心（中心水池），用做压裂用水，即“平台间回用”；当区域调配中心（中心水池）所覆盖的平台均无压裂用水需求时，则运输至邻近井区的区域调配中心（中心水池），用作该井区的压裂用水，即“跨区域回用”。长时间（六个月以上）无法使用或者超过返排液运输系统存储能力的返排液、气田水拟委托有资质的第三方（附近污水处理厂）进行处置，如蒲吕工业园区污水处理厂。

蒲吕工业园区污水处理厂位于铜梁区蒲吕街道龙桥村，采用混凝反应+A2O+高密度沉淀+滤布滤池过滤工艺，出水达一级 A 标准后排入小安溪。该污水厂设计处理能力 10000m³/d，目前实际处理量 6000m³/d，剩余处理能力 4000m³/d，能够满足本项目的处理需求。

足 203H2 平台水池至蒲吕工业园区污水处理厂运距约 28km，运输路线沿途主要以农村分散式居民为主，仅在经过虎峰镇时涉及少量集中住宅；沿途不经过敏感区，途径的小安溪河段无饮用水源保护区，水环境不敏感；运输道路以璧铜路为主，仅有少部分道路是乡村公路，整体运输路况较好。

项目区域附近还有龙水工业园区污水处理厂、双桥工业园区污水处理厂、新东城污水处理厂和永川区农副产品及食品加工基地污水处理厂等污水处理厂可以接纳本项目废水，可接纳能力充足。

总的来说，本项目废水分类收集、分质处理、回用，不外排，对地表水环境的影响可以接受。

8.2.3 试采期地下水污染防治措施

本次地下水污染防治措施按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水污染防治实施方案》（环土壤〔2019〕25 号）、《地下水污染源防渗技术指南（试行）》相关要求，以“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，并重点突出饮用水水质安全，从污染物

的产生、入渗、扩散、应急响应进行地下水污染控制。

(1) 源头控制

①试采期站场地下水保护措施以预防为主，做好防渗、防漏措施，防止污染物对地下水造成污染，加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为。

②泵站地下水保护措施以预防为主，做好防渗、防漏措施，防止污染物对地下水造成污染，加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为。

③运行过程中，定期清管对输气管道壁厚及焊缝的情况进行监测，尽早发现管线存在问题。

④运行过程中，加强对管道泄漏监测系统的管理和维护，确保泄漏的应急保障。

⑤做好预防突发性自然灾害的工作，加强与水文气象、地震部门的信息沟通，制定有关应对措施；在管道中心线两侧各 500m 范围内进行禁止爆破作业及大型工程设施施工的警示；设立管道安全防护带，管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其它构筑物，禁止种植果树（林）及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体。

(2) 分区防渗

根据地下水导则、已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行。根据本项目各个单元发生污染物泄漏后是否容易及时发现，以级所在天然包气带防污性能及污染物危害程度，本次将项目各个单元分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

试采期站场地下水保护措施以预防为主，本项目试采期的废水主要在足 208 井试采平台和足 202 脱水站（新增设备区）（足 203H2 平台水池不纳入本次评价内容），目前足 208 井试采平台的井口、气田水池区域（采用 C30 钢筋混凝土结构，在池体内和地面刷水基防渗材料）和足 202 脱水站的现有工艺区、水池区域（采用 C30 钢筋混凝土结构，在池体内和地面刷水基防渗材料）按相关要求做了重点防渗要求，本次环评主要针对足 208 井试采平台设置的工艺装置区、其他区域和足 202 脱水站新增的设备区等按照地下水导则提出防渗要求，采取上述防渗后可以减缓雨废水下渗速率，降低试采期站场发生地下水污染事故的可能性。详见下表。

表 8.2-1 试采期站场分区防渗方案

名称	防渗等级	防渗系数要求	防渗措施
井口区等区域	重点防渗区	防渗系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 等效黏土防渗层 $Mb \geq 6\text{m}$	/
气田水池			
工艺装置区等设施地面	一般防渗区	防渗系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$	宜采用抗渗混凝土面层(厚度 300mm, 抗渗等级为 P6)、原土压(夯)实
泵站区域、站场内其他区域及放散区、出站组撬区	简单防渗区		一般地面硬化即可

(3) 跟踪监测

为了及时准确掌握本项目对周边地下水环境的影响,按照导则需要针对性开展地下水环境跟踪监测(足 202 脱水站本次依托原有污水池贮存新增的少量清管废水,本评价不对该站提出新增的地下水跟踪监测要求;足 203H2 平台水池不纳入本次评价内容,故也不提出新增的地下水跟踪监测要求)。依据地下水导则跟踪监测原则和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)的技术要求,进行跟踪监测,结合环境管理对监测工作的需要,本项目应选择具有相关资质的监测机构和人员进行监测,监测的指标按国家现行的监测标准进行监测。本次评价地下水跟踪监测因子及点位设置、信息公开等地下水环境管理和监测内容详见本报告“10.5 地下水跟踪监测计划”。

根据《地下水污染源防渗技术指南(试行)》,建设单位应按照 GB 50141 开展满水试验对于原水、污(废)水贮存、调蓄装置或设备等池体状构筑开展满水试验,进行渗漏检测;若无法开展渗漏检测时,需参照 HJ/T 164 或 GB/T 51040 对污染源周边地下水监测井开展监测分析。若下游监测井地下水中特征污染指标超过相应水质标准或显著高于对照监测井时,则应参照环办土壤函〔2019〕770 号文件开展地下水环境状况调查评估。若评估结果显示污染与评估对象渗漏有关,则应开展防渗工程设计;若评估结果显示污染与评估对象渗漏无关,则无需针对评估对象开展防渗工程设计,可依据相关规范进一步调查周边是否存在其他污染源对地下水造成污染。

(4) 应急响应

一旦发生池体泄漏或其他非正常工况的地下水污染事故,应立即启动应急预案,迅速控制项目区事故现场,切断污染源,对污染场地进行清源处理,同时上报相关部门进行善后。通过长期监测井作为应急抽水井开展抽水,形成水力截获带,控制污染羽,并监测地下水污染物浓度。发生风险事故或者非正常工况下后,因本项目导致周边分散式饮用水源受到污染的,应立即利用其他井水或送水车应急供水解决居民的饮水问题,并采取相关的地下水环境保护措施。

总的来说,本项目在采取以上措施后,试采期对地下水环境的影响很小。

8.2.4 试采期环境空气污染防治措施

足 202 脱水站新增收球装置产生的清管废气、系统超压等非正常工况废气由站内现有放空系统排放。

足 208 井试采平台中压除砂橇产生的检修废气、系统超压等非正常工况废气由自设放散系统排放。

管道在非正常和事故工况下的放散废气可通过足 208 井试采平台的放散系统、足 202 脱水站放空系统排放。

本项目页岩气中不含硫,放散(空)频率小,排放时间短,污染物数量少、浓度低,对区域环境空气的影响较小。从以往同类管道站场的验收评价来看,以上环境空气污染防治措施可行,工程运行后,项目区环境空气质量不会低于现有功能。

8.2.5 试采期噪声污染防治措施

工艺装置区噪声设备布局尽量远离居民区;在设备选型时尽可能选用低噪声设备;对机械设备进行定期维护保养;尽量采用设备减振、控制气流速度、减少管线弯头等措施降低站场噪声。

总的来说,严格采取以上噪声污染防治措施后,本项目对环境的影响可接受。

8.2.6 试采期固体废物污染防治措施

足 208 井试采平台检修(除砂)废渣属于一般工业固体废物,交由专业单位处置。

足 202 脱水站新增收球装置产生的清管废渣属于一般工业固体废物,交由专业单位处置。

足 208 井试采平台和足 202 脱水站（依托新增）在日常的刷漆保养及润滑保养中会产生少量的废油漆桶和废润滑油桶。废油桶为危险废物，收集后交有资质的单位处置。

采取以上措施后，本项目试采期固废能得到有效处置，对环境的影响较小。

8.2.7 试采期土壤环境保护措施

(1) 试采期加强对足 208 井试采平台依托的钻前工程建设的水池和足 202 脱水站现有污水池的维护，防止水池破裂或防渗层破损引发的污染物下渗、污染土壤。加强对气田水管线的维护和泄漏监控，防止气田水管破裂引发的污染物下渗、污染土壤。

(2) 按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求进行跟踪监测。本次计划在足 208 井试采平台东侧耕地（同本次现状监测点 S6）设一处跟踪监测点位，对土壤环境质量进行定期监控（本次仅在足 202 脱水站内新增少量设备，本评价不对该站提出新增的土壤跟踪监测要求；足 203H2 平台水池不纳入本次评价，本评价也不对该站提出新增的土壤跟踪监测要求）。

(3) 加强管理和巡视，发现土壤污染情况及时上报，并采取相应措施，减小对土壤环境的影响。

采取以上措施后，本项目试采期对土壤环境的影响很小。

8.2.8 试采期环境风险防范措施

严格控制输送页岩气的气质，定期清管，排除管内污物，以减轻管道内腐蚀。定期进行气、水管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管或泄漏事故的发生。定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放散（空）系统、气田水管道泄漏监测系统等)，降低安全隐患。在水体穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。加大巡线频率，提高巡线的有效性。定期检查管道建设带，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。在试采期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。本项目建成后应编制风险事故应急预案并完成备案。

采取以上措施后，本项目试采期发生环境风险的概率很小。

8.3 其他保护措施

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：

(1) 在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：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；取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

(2) 在管道线路中心线两侧和管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求：居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物；变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。并按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。

9 选址选线环境可行性

9.1 与产业政策等符合性分析

9.1.1 与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”中第 2 款“页岩气、页岩油、致密油、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，是鼓励类建设项目，符合国家产业政策。

9.1.2 与相关政策的符合性分析

（1）与长江经济带发展负面清单的符合性分析

推动长江经济带发展领导小组办公室于 2022 年 1 月 19 日印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》，根据《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知》，《指南》自印发之日起施行，2019 年印发的《长江经济带发展负面清单指南（试行）》即行废止，各省市于 2022 年 6 月底前制定出台实施细则。因重庆市暂未出台实施细则，故本次重点针对《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》进行符合性分析

表 9.1-1 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

序号	<重庆市长江经济带发展负面清单实施细则>“不予准入类”规定	本项目对比分析	分析结果
（一）全市范围内不予准入的产业。			
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	拟建项目不属于港口项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	拟建项目不涉及自然保护区，仅评价范围内存在风景名胜区（项目占地不涉及风景名胜区）	
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、禽畜养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水	仅评价范围内存在二级水源保护区，项目占地不涉及一级、二级水源保护区	

	水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目		
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	拟建项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园	
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	拟建项目不涉及长江流域河湖岸线和重要水功能区划河段	
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	拟建项目不设水体排污口	
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞	拟建项目不涉及水生生物捕捞	
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	拟建项目不属于化工项目、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库等项目	
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	拟建项目不属于高污染项目	
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	拟建项目不属于石化、煤化工项目	
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	拟建项目不属于落后产能项目、过剩产能行业项目或高耗能高排放项目	

通过上表可以看出，本项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》中列入负面清单的建设工程，项目建设可行。

（3）与“三线一单”的符合性分析

①与《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11 号）和《重庆市大足区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（大足府发〔2020〕39 号）、《重庆市铜梁区人民政府关于落实生态保

护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（铜府发〔2020〕8号）符合性分析

为全面落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，坚定贯彻“共抓大保护、不搞大开发”方针，推动长江经济带高质量发展，重庆市和大足区、铜梁区就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单，实施生态环境分区管控。环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

根据渝府发〔2020〕11号，全市国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为785个环境管控单元。其中，优先保护单元479个，面积占比37.4%；重点管控单元188个，面积占比18.2%；一般管控单元118个，面积占比44.4%。主城都市区、渝东北三峡库区城镇群、渝东南武陵山区城镇群优先保护单元面积占比分别为21.6%、44.4%、48.2%，重点管控单元面积占比分别为40.4%、7.6%、4.3%，一般管控单元面积占比分别为38%、48%、47.5%。根据大足府发〔2020〕39号，大足区划分优先保护单元12个，面积占比21.8%；重点管控单元4个，面积占比46.1%；一般管控单元4个，面积占比32.1%。根据铜府发〔2020〕8号，铜梁区划分优先保护单元10个，面积占比17.9%；重点管控单元4个，面积占比47.0%；一般管控单元3个，面积占比35.1%。

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

本项目涉及的区域包括优先保护单元3处（铜梁区一般生态空间-水土保

持、铜梁区水土保持功能区和大足区一般生态空间-水土保持)和重点管控单元 2 处(大足区重点管控单元-淮远河玉峡渡口和铜梁区重点管控单元-小安溪段家塘)。项目在施工期和试采期均将采取行之有效的生态环境保护、污染防治和环境风险防控措施,不会降低项目区生态环境功能。

②与生态环境准入清单的符合性分析

根据 <http://222.177.117.35:10042/#/login> (重庆市“三线一单”智检服务平台)中查询获取的《三线一单检测分析报告》,本项目所在的环境管控单元有 5 个,分别是“铜梁区一般生态空间-水土保持(环境管控单元编号 ZH50015110010)”、“铜梁区水土保持功能区(环境管控单元编号 ZH50015110009)”、“大足区一般生态空间-水土保持(环境管控单元编号 ZH50011110012)”、“大足区重点管控单元-淮远河玉峡渡口(环境管控单元编号 ZH50011120003)”和“铜梁区重点管控单元-小安溪段家塘(环境管控单元编号 ZH50015120001)”。本项目与生态环境准入清单对照见表 9.1-2。

拟建项目不属于重污染行业 and 不符合国家产业政策的项目,项目不属于生态环境准入清单管控要求中禁止建设项目,项目建设符合重庆市和大足区、铜梁区生态环境准入清单要求以及区域生态环境保护基本要求。

表 9.1-2 项目与生态环境准入清单对照表

管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	管控类别	管控要求	项目情况	对照结果
ZH50015110010	铜梁区一般生态空间-水土保持	优先保护单元 10	空间布局约束	企业创业基地开发建设过程中注意控制开发边界，不得侵占一般生态空间	本项目不属于创业基地开发建设项目	不违背
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发效率要求	/	/	/
ZH50011120003	大足区重点管控单元-淮远河玉峡渡口	重点管控单元 3	空间布局约束	引入的锆盐精细化工项目应科学论证，合理确定环境防护距离。工业用地与规划居住用地、科研教育用地之间应设置合理的环境防护距离。邻近科研教育用地、居住区、学校等地块不应布置涉及大气及噪声污染较重的项目	本项目不属于锆盐精细化工项目，项目区也不涉及城镇规划区域	不违背
			污染物排放管控	加快万古城镇污水处理厂扩容提质改造及其配套设施建设工程，完善各城镇污水管网建设工程，逐年提高污水收集率。完善禽畜养殖场雨污分流、粪便污水治理及资源化利用设施，加强农村散排生活垃圾治理	本项目不涉及万古城镇污水处理厂改造，不涉及禽畜养殖和粪便污水、农村散排生活垃圾治理	/不违背
			环境风险防控	园区按要求开展突发环境事件风险评估。制定重庆市环境风险防范协调联动工作机制，实现园区环境风险防控规范化建设，严格管控入驻企业的环境风险	本项目不涉及园区环境风险防控	不违背
			资源开发效率要求	新建项目优先采用天然气、电、液化气等清洁能源；禁止新建 20 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉，要求使用低硫、低灰分及洁净煤燃烧技术	本项目属于页岩气采输工程，属于清洁能源产业	不违背
ZH5001511	铜梁区水土保	优先保护单	空间布局约束	小企业创业基地开发建设过程中注意控制	本项目不属于小企业创	不违

0009	持功能区	元 9		开发边界，不得侵占生态保护红线	业基地开发建设	背
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发效率要求	/	/	/
ZH5001512 0001	铜梁区重点管 控单元-小安溪 段家塘	重点管控单 元 1	空间布局约束	限制引入高耗水、高排水项目，引导现有企业和后续入驻企业向工业园区或者小企业创业基地聚集。旧县小企业创业基地开发建设时避让旧县小安溪自来水厂水源地保护区	本项目不属于高耗水、高排水项目	不违 背
			污染物排放管控	对不能满足总量控制和水环境质量目标要求的工业企业进行综合治理，对不能稳定达标排放、未完成限期治理任务的排污企业实施停产治理；加强对重点污染企业的监控。加强农业面源污染治理。加快推广使用低毒、低残留农药，推进化肥农药使用减量化。持续推进企业大气污染防治，加强涉及挥发性有机物排放企业的 VOCs 的治理，新建涉及喷涂的建设项目鼓励使用环保涂料。鼓励烧结砖瓦窑开展错峰生产。加快推进大庙组团污水处理厂建设，完善区域配套管网。城市建成区生活污水集中处理率达到 95%，镇街生活污水集中处理率达到 85%。启动小安溪流域适养区畜禽养殖场（户）环境污染整治，建立示范项目，引导畜禽养殖场（户）规范化养殖	本项目无总量控制和水环境质量目标要求；不属于重点污染企业；不涉及农业面源污染，正常工况下不产生挥发性有机物。不涉及烧结砖瓦窑、污水处理厂建设和畜禽养殖	不违 背
			环境风险防控	建设环境应急物资储备库，企业环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。小企业基地应开展环境影响评价工作，并建立环境风险防控体系，生产、储存危险化学品并产生大	根据本次评价要求，本项目拟采取积极的风险防范措施并编制风险事故应急预案，同时本项目拟	不违 背

				量废水的企业应配套有效措施,防止因渗漏污染地下水、土壤以及因事故废水直排污染地表水体	执行严格的地下水、土壤、地表水环境保护措施防止污染	
			资源开发效率要求	推行节水措施和中水回用,提高水资源利用率,鼓励工业企业实施中水回用,推进造纸、化工等重点行业工业水循环利用	本项目不属于造纸、化工行业,正常工况下无耗水量	不违背
ZH5001111 0012	大足区一般生态空间-水土保持	优先保护单元 12	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	/	/	/

③与重庆市生态保护红线的符合性分析

根据重庆市人民政府发布的《重庆市生态保护红线》（渝府发〔2018〕25号），重庆市生态保护红线管控区域主要分布在渝东南、渝东北以及主城“四山”地区。主要类型有水源涵养生态保护红线、生物多样性维护生态保护红线、水土保持生态保护红线、水土流失生态保护红线、石漠化生态保护红线等。全市生态保护红线管控面积 2.04 万 m²，占全市国土面积的 24.82%，在全市各区县均有分布。

通过对比重庆市生态红线图与本项目的地理位置关系，本项目部分管线（桩号 A176~A187）涉及重庆市生态保护红线范围，红线内管道全长约 1.25km，全部埋地敷设，无永久设施和永久占地。

《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》规定：“第二条（五） 进一步提高环评审批效率，服务实体经济”“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

2019 年 11 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》。三条控制线是指生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线（以下简称“三条控制线”）。根据“指导意见”第二条（四）的要求：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县

级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”

本项目属于页岩气试采工程，管线用于页岩气集输，管线路由无法避让生态保护红线，本次在采取严格的施工期保护和施工结束后生态恢复措施的基础上，选择敷地翻越，对生态保护红线的影响有限，建设单位已编制完成《足 208 井试采地面工程穿越生态保护红线不可避让论证报告》并取得论证会议纪要，根据《足 208 井试采地面工程穿越生态保护红线不可避让论证报告》的结论，本项目对生态功能的影响非常有限，项目区内不存在制约性的环境影响因素，项目对环境及生态保护红线的不利影响在采取相应措施后可降低到最低程度，工程建设可行。

综上所述，本项目符合生态保护红线的相关要求。

（3）与永久基本农田管理要求的符合性分析

①《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）

《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》要求：“从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。按有关要求，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，省级国土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论证，报国土资源部进行用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。”

本项目是页岩气勘探类项目，属国家（油气）战略性矿产资源勘探开发，是典型的“地下决定地上”型项目。根据项目区地下气藏分布情况，本项目地面勘探开采井口无法避免永久基本农田，且集输区域遍布永久基本农田也无法避让。足 208 已在钻井筹备阶段办理了临时用地手续（大足府土【2020】25号），足 208 井试采平台全部位于足 208 钻井范围内，建设单位应根据足 208 试采情况，在现有用地手续到期前，依据（自然资规〔2019〕1号）及《生态

环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）相关要求办理用地延续手续。足 202 脱水站也在一期工程阶段办理了临时用地手续（铜府【2021】53号），本次仅涉及站内改建，建设单位也应在现有用地手续到期前，按相关要求办理用地延续手续。

本项目管线已取得选址意见书，建设单位已办理临时占地的复垦确认手续并取得临时占用永久基本农田的论证意见，项目实施可行。

②《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅，2019）

《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）规定，“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。”

本项目位于农村地区，临时占地涉及部分永久基本农田，但是本项目无永久占地，经复垦能恢复原种植条件，建设单位已在编制土地复垦方案并将向主管部门报送复垦方案，项目施工期将严格遵照相关规范及本评价提出的环保要求，通过剥离和保护耕作层表层熟土的方式减少对耕作层的破坏，同时管线在施工结束后将立即进行复垦，对所占基本农田的影响是短期和暂时的。勘探期未转为永久占地的临时用地（仅 0.39hm²）在试采结束后如果不具备开采价值，也将立即完成地表恢复，按照原状恢复为旱地或水田，对所占基本农田的影响很快会消失。

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）

《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：“……建设项目施工和地质勘查需要临时用

地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用.....”“石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井。在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田”。

本项目是页岩气勘探类项目，属国家（油气）战略性矿产资源勘探开发，是典型的“地下决定地上”型项目。根据项目区地下气藏分布情况，本项目地面勘探开采井口无法避免永久基本农田，且集输区域遍布永久基本农田也无法避让。足 208 已在钻井筹备阶段办理了临时用地手续（大足府土【2020】25 号），足 208 井试采平台全部位于足 208 钻井范围内，建设单位应根据足 208 试采情况，在现有用地手续到期前，依据（自然资规〔2019〕1 号）及《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）相关要求办理用地延续手续。足 202 脱水站也在一期工程阶段办理了临时用地手续（铜府【2021】53 号），本次仅涉及站内改建，建设单位也应在现有用地手续到期前，按相关要求办理用地延续手续。本项目管线已取得选址意见书，建设单位已办理临时占地的复垦确认手续并取得临时占用永久基本农田的论证意见。同时，勘探期未转为永久占地的临时用地（仅 0.56hm²）在试采结束后如果具备开采价值，则将转为永久用地，建设单位需按照国家相关要求办理用地手续，特别是对占用的永久基本农田需在实现占一补一后才能继续占用；如果不具备开采价值，则立即完成临时用地的地表恢复，可很快恢复其原有土地功能。

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

《重庆市规划和自然资源局关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》（渝规资规范〔2020〕9 号）要求：“二、严格临时占用永久基本农田（一）临时用地申请范围。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查用地确实无法避让永久基本农田的，在不修建永久建（构）筑物、经复

垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案。（二）临时用地踏勘论证。在前期选址阶段，区县规划自然资源主管部门根据用地单位需求，主动服务，共同踏勘选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，要指导优化选址，少占优质耕地特别是水田，实地核实临时占用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，拍摄拟临时占用地块的照片和视频，组织编制临时用地踏勘报告。要对临时占用永久基本农田的必要性和合理性进行论证，区县规划自然资源主管部门踏勘论证后，利用耕地监管系统提交临时用地踏勘论证资料，征求市规划自然资源局意见或建议，完善后出具踏勘论证意见。（三）临时用地审批要求。区县规划自然资源主管部门要严格审查临时用地踏勘报告、土地复垦方案等要件资料，督促用地单位按照土地复垦方案，足额预存土地复垦费，符合要求的按规定程序报批。临时用地批准后，应在一个月内将相关资料通过耕地监管系统报市规划自然资源局备案，年底统一纳入土地变更调查数据库更新。”

本项目是页岩气勘探类项目，属国家（油气）战略性矿产资源勘探开发，是典型的“地下决定地上”型项目。根据项目区地下气藏分布情况，本项目地面勘探开采井口无法避免永久基本农田，且集输区域遍布永久基本农田也无法避让。足 208 已在钻井筹备阶段办理了临时用地手续（大足府土【2020】25 号），足 208 井试采平台全部位于足 208 钻井范围内，建设单位应根据足 208 试采情况，在现有用地手续到期前，依据（自然资规〔2019〕1 号）及《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）相关要求办理用地延续手续。足 202 脱水站也在一期工程阶段办理了临时用地手续（铜府【2021】53 号），本次仅涉及站内改建，建设单位也应在现有用地手续到期前，按相关要求办理用地延续手续。本项目管线已取得选址意见书，建设单位已办理临时占地的复垦确认手续并取得临时占用永久基本农田的论证意见。同时，勘探期末转为永久占地的临时用地（仅 0.56hm²）在试采结束后如果具备开采价值，则将转为永久用地，建设单位需按照国家相关要求办理用地手续，特别是对占用的永久基本农田需在实现占一补一后才能继续占用；如果不具备开采价值，则立即完成临时用地

的地表恢复，可很快恢复其原有土地功能。

综上，本项目符合国家对永久基本农田的保护要求和管理规定。

(4) 与《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订）的符合性分析

《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订）规定：“建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的，应当尽量不占或者少占耕地。临时用地由县级以上人民政府自然资源主管部门批准，期限一般不超过二年；建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设使用的临时用地，期限不超过四年；法律、行政法规另有规定的除外。土地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。”

本项目是页岩气勘探类项目，属国家（油气）战略性矿产资源勘探开发，是典型的“地下决定地上”型项目。根据项目区地下气藏分布情况，本项目地面勘探开采井口无法避免永久基本农田，且集输区域遍布永久基本农田也无法避让。足 208 已在钻井筹备阶段办理了临时用地手续（大足府土【2020】25 号），足 208 井试采平台全部位于足 208 钻井范围内，建设单位应根据足 208 试采情况，在现有用地手续到期前，依据（自然资规〔2019〕1 号）及《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）相关要求办理用地延续手续。足 202 脱水站也在一期工程阶段办理了临时用地手续（铜府【2021】53 号），本次仅涉及站内改建，建设单位也应在现有用地手续到期前，按相关要求办理用地延续手续。本项目管线已取得选址意见书，办理临时占地的复垦确认手续并取得临时占用永久基本农田的论证意见，项目实施可行。

总的来说，本项目符合《中华人民共和国土地管理法实施条例》的要求。

(5) 《国家发展改革委关于印发石油天然气发展“十三五”规划的通知》

（发改能源[2016]2743 号）

根据《国家发展改革委关于印发石油天然气发展“十三五”规划的通知》

（发改能源[2016]2743 号），天然气发展重点任务中包括“加强勘探开发

增加国内

资源供给”和“加快天然气管网建设”。“加强勘探开发增加国内资源供给”的途径之一为“非常规天然气重点突破页岩气、煤层气”，其中非常规天然气勘探开发重点项目包括“四川长宁-威远、重庆涪陵、云南昭通、陕西延安等国家级示范区建设，威远-荣县、荣昌-永川、贵州黔北、黔东南、湖南湘中、江西修武等其他潜力区块勘探开发”。足 208 是位于荣昌-永川区块的页岩气勘探井，符合规划，同时新建足 208~足 202 脱水站的天然气输送管道，满足该规划完善天然气管网建设的要求。

总的来说，本项目符合《国家发展改革委关于印发石油天然气发展“十三五”规划的通知》的要求。

9.1.3 与《重庆市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》的符合性分析

《重庆市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》是对重庆市矿产资源勘查、开发以及矿山地质环境保护与恢复治理工作的全面部署，是落实国家矿产资源战略、加强和改善矿产资源宏观管理的重要手段，是对重庆市矿产资源勘查和开发利用活动实行宏观调控、依法审批和监督管理的重要依据。该规划以 2015 年为基期，以 2020 年为目标年，展望到 2025 年。

根据《重庆市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》，全市矿产资源勘查规划中的“规划重点勘查区”包括：涪陵页岩气重点勘查区；渝西（潼南、璧山、大足）页岩气重点勘查区；南川页岩气重点勘查区；忠县-丰都页岩气重点勘查区；綦江页岩气重点勘查区；荣昌-永川页岩气重点勘查区；南桐煤田煤层气重点勘查区；观音峡背斜煤层气重点勘查区；沥鼻峡背斜煤层气重点勘查区；城口毒重石重点勘查区；城口锰矿重点勘查区；渝西锶矿重点勘查区；彭水萤石重点勘查区；渝东南锰矿重点勘查区；南川-武隆铝土矿重点勘查区。

本项目是集输管线工程，为渝西（潼南、璧山、大足）页岩气重点勘查区内足 208 井的勘探服务，符合《重庆市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》的要求。

9.2 选址（选线）环境可行性分析

9.2.1 选线环境合理性分析

本项目拟建管线不经过自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、

水源保护区等环境敏感区（仅评价范围内涉及风景名胜区 1 处、森林公园 1 处，水源保护区 1 处），但是项目路由在经过巴岳山区域涉及生态保护红线（涉及埋地管线 1.25km）且因无法完全避让永久基本农田，施工期将临时占用永久基本农田 13.55hm²。施工作业带占地是临时行为，并且项目管线走向已取得选址意见书，同时建设单位已办理临时占地的复垦确认手续并取得临时占用永久基本农田的论证意见。施工结束后将按照相关规定和复垦方案对临时占地恢复原种植条件，做好复土复耕。

本次选线过程已经将环境保护列为重要目的，管线不可避免穿越生态保护红线（水土保持功能），建设单位已编制完成《足 208 井试采地面工程穿越生态保护红线不可避让论证报告》并取得论证会议纪要。根据调查，输气管道起终点既定，其间生态保护红线从北至南延续约 30km，从北至南涵盖了大足和铜梁的 70%界线。翻越巴岳山段路由经过设计单位、建设单位、环评单位多次实地踏勘，如果从中部位置利用生态保护红线空窗区域避让的生态红线的方案，难以避免经过在建的水库区域且涉及地质危害区域，经多次对比分析后建设方选择避让西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区等环境敏感区和祥达、人和、浩川三处矿区，仅经过水土保持功能的生态保护红线，最大程度减少了受影响的生态敏感区的数量和类型。本次涉及的生态保护红线保护类型主要为水土保持功能，本次环评结合林评、水保报告的相关结论和保护措施要求，对涉及生态红线段路由的施工提出了严格的环保措施（详见 8.1.2（6）），最大程度减少了管道施工对生态红线区域的环境影响，在严格执行本评价提出的环保措施后，项目选线对环境的影响可以接受。

总的来说，本项目管线最大程度避绕了环境敏感区、矿区和城镇开发边界，试采期正常工况下管道工程无产排污，对外环境影响小。

综合分析，项目推荐管线路由从环保角度分析是可行的。

9.2.2 选址环境可行性分析

足 208 井和足 202 脱水站已于建设前期办理了用地手续，雍溪阀室选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等环境敏感区，不涉及生态保护红线。

因足 208 和足 202 脱水站用地涉及永久基本农田，后期试采平台和足 202

脱水站内扩建用地不可避免也涉及永久基本农田，建设单位应根据足 208 试采情况，在现有用地手续到期前，依据相关要求办理用地延续手续。试采结束后如果具备开采价值，足 208 井试采平台临时用地将转为永久用地，建设单位需按照国家相关要求办理用地手续，特别是对占用的永久基本农田需在实现占一补一后才能继续占用；如果不具备开采价值，则立即完成临时用地的地表恢复，可很快恢复其原有土地功能。

综合分析，本项目的选址从环保角度分析是可行的。

10 环境管理与监测计划

本章将根据工程在施工期和试采期的环境污染特征，提出施工期和试采期的环境管理、环境监测计划的具体内容。

10.1 环境保护机构

本工程由重庆页岩气勘探开发有限责任公司负责建设和管理。建设单位建立有完善的 HSE 管理体系，有专人负责监督和管理工程施工期与试采期的环境保护措施的制定、落实及环境工程的施工监督、检查与验收，负责试采期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

10.2 HSE 管理体系

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。本工程应建立施工期和试采期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

10.3 本项目 HSE 管理体系

结合本项目实际，建设单位应建立 HSE 管理体系，包括员工健康管理、交通安全管理、IIF 培训、应急管理、承包商安全管理、事故调查与分析、环境监督与控制等。

在项目的建设和试采期间，所有雇用的承包商都应该采用 HSE 管理体系，对项目执行过程中员工健康、安全及环境进行有效管理，并接受本项目 HSE 管理体系，参与无事故无伤害（IIF）和优良作业（OE）的定期培训，达到相应的审计要求。

10.4 HSE 管理要求

建设单位必须在现有的 HSE 管理体系及环境监控制度下，对建设项目进行 HSE 全面管理，保证工程在建设和运营过程中的各项工作都受到有效的环境管理和环境监控。

本项目施工活动大多在野外，为最大限度地减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，建设单位必须制定严格的 HSE 管理体制，并加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各作业环节的 HSE 审计。

10.4.1 承包商管理

在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监测和监控措施，环保专项资金的落实等。建设单位在与承包商签订经济合同的同时，应与承包商签订《HSE 管理合同》，明确建设单位与承包商的 HSE 管理权利、责任和义务。

10.4.2 建立有效的 HSE 管理和应急管理机构

建设方应设专人负责施工作业 HSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程，制定施工作业的环境保护规定。在实施 HSE 管理中，建设单位应注意以下几个方面的措施：

(1) 根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工线路的踏勘与清理中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

(2) 营运期的环保设施运转管理和节水措施。

(3) 管线巡查和植被恢复情况监控。

(4) 监督实施相应作业生产活动的环境监测。

(5) 实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

(6) 制定事故应急处理预案，实施应急方案演练。

(7) 实行清洁生产管理，不断完善清洁生产措施。

10.4.3 环保管理要求

(1) 施工期

施工前必须制定恢复计划，主要包括：植被恢复、补偿，耕地复耕、地力恢复，野生动植物的保护等，并对施工作业区生态恢复情况进行调查等。

施工过程中的环境管理方案应包括以下措施：减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施；施工废渣、生

活垃圾等处理处置措施；限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施等。施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。

施工结束后，应做好环境恢复的管理工作。除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专业的生态专家来指导生态恢复工作，或配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

(2) 试采期

试采期环境管理的主要内容是：①定期进行环保安全检查和召开有关会议；②对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；③制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；④制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；⑤主管环保的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，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。试采期应对环保设施运转管理、节水措施、环境监测、环保措施的实施效果等进行全过程监督。

10.5 环境监测计划

施工期的环境监测计划见表 10.5-1。

表 10.5-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率
非正常状况下地下水	pH、石油类、氨氮、砷、六价铬、氯化物、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、总硬度、挥发性酚类、COD	事故发生地	现场监测	发生事故或环保纠纷时
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测气（TSP）、水（SS、COD）等	事故发生地	现场监测	发生事故或环保纠纷时

试采期的环境监测计划见表 10.5-2。

表 10.5-2 试采期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	噪声	站场厂界	等效连续A声级	竣工验收监测1次	达标
2	地下水	足208井试采平台(含泵站)上游(D1)及下游(D4和D5)	pH、石油类、砷、铜、六价铬、氯化物、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、总硬度、挥发性酚类、COD	试采期,前2个水文年每年3次(枯平丰各1次),水质监测满足地下水质量要求后,每年监测1次	达标
3	土壤	足208井试采平台(含泵站)东侧耕地(同本次现状监测点S6)	石油烃、氯化物、硫酸盐	试采期1次	达标
4	事故监测	事故地段	甲烷、非甲烷总烃	立即进行	及时提供数据

备注：若发生突然污染地下水的情景，建设单位应视工况情况及周边居民反映情况调整地下水跟踪监测的点位和频率。

10.6 竣工环境保护验收调查

(1) 验收范围

①与项目有关的各项环保设施,包括为防治污染和保护环境所配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段,以及各项生态保护设施等;

②环境影响报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取的环保措施。

(2) 验收清单

项目竣工后,对配套建设的环境保护设施进行验收,验收合格后,方可投入生产或者使用。本工程竣工环境保护验收见表 10.6-1。

表 10.6-1 建设项目竣工环境保护验收一览表

阶段	环境要素	污染源	关注对象	验收内容	验收要求或标准
施工期	生态环境	施工占地、水土流失	临时占地	恢复地貌,恢复植被	全部恢复
	环境空气	施工过程	施工扬尘	洒水降尘等	满足相关管理要求
	地表水	施工过程	施工废水	经隔油沉淀处理后循环使用或回用	不外排
		施工人员	生活污水	依托现有污水处理设施处理	不乱排
	声环境	施工机械、设备	施工噪声	合理安排施工时间、选用低噪设备、合理布局、设置施工围挡等	昼间 70dB 夜间 55dB

固体 废物	施工过程	施工废料	可回收施工废料外售废品回收站回收处 置，不可回收施工废料送当地环卫部门 统一处置	妥善处置
	施工人员	生活垃圾	集中收集，定期清运交由环卫部门处理	妥善处置
地表 水	足 202 脱水站 (依托新增)	清管废水	依托站内现有水池暂存，尽量回用于区 域内页岩气井压裂，无法回用的部分外 运污水处理厂处置	妥善处置
	足 208 井试采 平台	检修废水	由钻前工程建设的水池临时储存，然后 由气田水转输联络管线输送至足 203H2 平台的水池，尽量回用于区域内页岩气 井压裂，无法回用的部分外运污水处理 厂处理	妥善处置
		分离气田 水		
环境 空气	足 208 井试采 平台	放散废气	设置 1 套放散系统	正常配备
	足 202 脱水站 (依托新增)	放空废气	依托现有放空系统	妥善处置
噪声	站场、阀室	厂界噪声	选用低噪声设备；对机械设备进行定期 维护保养；尽量采用设备减振、控制气 流速度、减少管线弯头等	昼间 60dB 夜间 50dB
试采 期 固 体 废 物	足 208 井试采 平台	检修(除 砂)废渣	收集后定期外运一般工业固废填埋场处 置	妥善处置
	足 202 脱水站 (依托新增)	清管废渣	收集后定期外运一般工业固废填埋场处 置	妥善处置
	足 208 井试采 平台和足 202 脱水站(依托 新增)	废油漆桶、 废润滑油 桶	收集后交有资质的单位处置	妥善处置
地下 水	足 208 井试采 平台、足 202 脱水站(依托 新增)	/	分区防渗等	无渗漏
环境 风险	管线、站场 阀室	环境风险	采取积极的风险防范措施并编制风险事 故应急预案	措施、制度完善
环境 管理	管线、站场 阀室	环境管理	设置健全的环保管理系统，包括部门设 置、管理人员配备、员工培训、考核与 管理制度。	制度完善

10.7 污染物排放清单

本项目试采期排放的污染物主要为噪声和固废，污染源排放清单见表 10.7-1~表 10.7-2。

表 10.7-1 污染物排放清单（噪声） 单位：dB（A）

排放标准及标准号	最大允许排放值		备注
	昼间	夜间	

试采期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	60	50	足 208 井试采平台、足 202 脱水站、雍溪阀室
------------------------------------	----	----	----------------------------

表 10.7-2 污染物排放清单（固废）

固废类别	名称和种类	排放标准及标准号	处理方式	处置量
一般工业固废	检修（除砂）、清管废渣	执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	收集后交由专业单位处置	17.4~22.4 kg/a

11 环境经济损益分析

本管道工程建设必将会对沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

11.1 社会经济效益分析

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展天然气已成为当代的世界潮流，随着全球天然气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高，专家预计 2020 年后，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

社会和经济的发展离不开能源的发展，天然气作为优质燃料和重要的化工原料，国家各部门极力鼓励和提倡天然气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，天然气作为清洁能源越来越受到重视，致使天然气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国天然气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

工程的建设有利于拉动国民经济的增长，扩大内需。通过实施本工程，可以扩大内需，增加就业机会，促进经济发展，还有利于提高沿途地区人民的生活质量，改善生活环境，注入新的能源。本工程建设需要一定数量的人力，除施工单位外，还需在当地招募农民工，因而可给当地居民和农民增加收入。另外，管道工程建设需要大批钢材、建材及配套设备，可带动机械、电力、化工、冶金、建材等相关工业的发展。因此，该项目具有良好的社会效益。

11.2 环境效益分析

11.2.1 环境效益分析

(1) 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本工程在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是使用无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据监测，燃烧天然气排放的 CO、NO₂、SO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

工程的建设不仅减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量，节省二氧化硫处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

（2）降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按二氧化硫超过国家二级标准计）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4%，肺心病发病率高 11%。

（3）减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

11.2.2 环境损失分析

本工程在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如生物多样性及生产力下降等所造成的环境经济损失。

11.3 碳排放分析

碳达峰、碳中和已经成为全球广泛共识，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，如期实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标。清洁能源天然气在能源系统的低碳转型中，发挥着两项潜在重要作用：一是在经济快速增长的发展中国家，由于可再生及其他非化石能源的增速不足以替代煤炭需求，天然气的利用可以减少对煤炭的使用；二是天然气结合 CCUS（碳捕捉、利用与封

存)技术,实现零碳或近零碳发电。本项目实施后,采输的天然气能减少煤炭的开采使用,每年可减少相应的二氧化碳的产生和排放。

11.4 结论

综上所述,本工程实施后可有效改善地区的环境空气质量,减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率,以及减少由此发生的医疗费支出,此外,用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

由此可见,本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益,比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此,本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

12 结论和建议

12.1 项目概况

足 208 井试采地面工程位于重庆市大足区、铜梁区，本项目拟新建足 208 平台~足 202 脱水站集气管线 1 条，设计长度为 24.8km，设计压力 8.5MPa，管道规格 D323.9×10，管材为 L360N 无缝钢管，管线在雍溪镇新建雍溪阀室 1 座；新建足 208 平台~足 203H2 平台水池气田水转输联络管线 1 条，设计长度为 25.8km（与集输管线同沟敷设 24.8km，单管敷设 1km），管线规格为 DN150，材质为柔性复合高压输送管，设计压力 10.0MPa，设计流量 85m³/h。新建足 208 井试采平台，主要工艺设备包括井口针阀、两相流量计橇、中压除砂橇、分离计量橇、清管发球装置、放散系统及返排液泵橇等；依托足 202 脱水站，原站内新增进站阀组、收球装置等工艺设备。

12.2 环境质量现状评价结论

12.2.1 生态环境

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目区属于“IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持—水体保护生态功能区”。管线不经过自然保护区、风景名胜区、森林公园和湿地公园等特殊或重要生态敏感区和“四山”管制区范围，但是评价范围涉及西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区。项目站场、阀室用地不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、“四山”管制区等特殊或重要生态敏感区，但是涉及永久基本农田。本次评价的主要生态环境保护目标为管道沿线两侧区域内的耕地（特别是永久基本农田）、林地、野生动物、野生植物、水生生物和管线经过的生态保护红线（水土保持功能）、评价范围内涉及的西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区等。

12.2.2 地表水环境

本次评价分别在雍溪河、淮远河、久远河穿越位置设置了地表水监测断面，根据监测结果，雍溪河、淮远河、久远河穿越断面各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，满足Ⅲ类水域功能要求。

12.2.3 地下水环境

根据监测结果，本项目周边地下水环境质量较好，各监测因子能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准（COD 和石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准）。

12.2.4 环境空气

根据《2020 年重庆市生态环境状况公报》，大足区和铜梁区环境空气质量监测结果中所有因子均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，属于达标区，大足区和铜梁区环境空气质量良好。本次引用《铜梁至安岳高速公路（重庆段）》于 2019 年 11 月 12 日对巴岳山-西温泉风景名胜区内环境空气进行现状监测的结果分析一类区环境空气质量，根据监测结果，巴岳山-西温泉风景名胜区内环境空气因子日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。

为了解项目区环境空气质量现状，本次评价对足 208 所在区域的特征因子非甲烷总烃进行了补充监测，并结合《渝西区块脱水工程（二期）环境影响报告表》对足 202 脱水站进行的空气质量现状监测结果分析项目区环境空气质量状况。根据补充监测结果，足 208 井试采平台所在区域非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准的要求。根据引用监测结果，足 202 脱水站所在区域的非甲烷总烃、NO₂、TSP 监测值均满足相应环境标准要求，项目所在区域环境空气质量状况良好。

12.2.5 声环境

根据现状监测和引用监测结果，所有监测点声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类或《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求，项目区声环境质量较好。

12.2.6 土壤环境

根据国家土壤信息服务平台查询结果，项目评价范围内主要分布有渗育水稻土、中性紫色土、石灰性紫色土、黄壤。根据现状监测和引用点位监测结果，所有监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)中二类用地筛选值或《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 筛选值要求，区域土壤环境质量现状良好。

12.3 环境影响及环保措施

12.3.1 生态环境影响及保护措施

(1) 施工期

工程施工占地将改变原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响；管道穿越林地，破坏森林植被，森林保持水土、涵养水源和维持生物多样性功能下降。

项目施工期较为短暂，通过采取强化环境管理、合理划定施工范围、优化工程布置和施工方案等措施后，随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，工程施工对动植物生境及项目周边区域的生态系统的影响将逐渐减弱。受项目影响的物种在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也不涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响非常小。水域穿越仅涉及小型河流穿越，涉及的水体宽度较小、深度较浅，同时施工时间短，建设期对水生生态环境和水生生物的影响是短期和暂时的，随着施工的结束会逐渐消失。施工期采取临时拦挡、临时（截）排水沟、临时沉沙池、临时苫盖等水土流失防治措施能很大程度降低水土流失影响。本项目翻越巴岳山段涉及生态保护红线（水土保持功能），该段临时占地以林地为主，有少量旱地，施工期对林地的水源涵养、水土保持效能和自然景观会产生不利影响，但是随着施工结束后生态恢复的完成，不利影响将逐渐减弱直至消失。本项目在生态环境敏感区（西温泉市级森林公园和巴岳山-西温泉市级风景名胜区）内无工程建设内容，施工期对以上生态环境敏感区无明显影响。

(2) 试采期

工程在正常试采期间，除少量的维护外，基本上不会对生态环境形成干扰。通过加强管理及生态环境保护知识的宣传，禁止对管线沿线植被、陆生和水生动物的破坏，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

总体上看，本工程建设对生态环境的影响可以接受。

12.3.2 地表水环境影响及污染防治措施

(1) 施工期

本次仅涉及小型水体穿越，采用枯水期开挖（围堰导流）施工，对水体水质产生短期影响，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。施工人员生活污水依托当地现有生活污水处理系统处理，不外排；施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。本次雍溪河穿越断面位于雍溪镇雍溪河雍溪水厂水源地上游（不涉及水源保护区），施工期在采取严格的环保措施（如严格控制涉水施工，枯水期采用围堰开挖，不向雍溪河随意排污等）后对雍溪水厂水源地的影响可得到最大程度降低，随着施工结束其影响随即减弱直至消失。

（2）试采期

正常工况下，天然气于管线中密闭输送，管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常试采期对水体不会造成影响。在发生泄漏事故时，由于天然气中以 CH_4 为主，在水中的溶解度极低，对水环境影响小。气田水在管线中密闭输送，管道外防性能好，气田水管道为非金属管道，管道无需防腐，但在连接接头、钢塑转换接头采用聚乙烯粘胶带加强级外防腐；泵站站内泵橇、阀组橇以及橇外工艺设备采用环氧富锌底漆加氟碳面漆防腐，同时，试采期新建 2 套管道泄漏监测系统对气田水管道泄漏进行监测，正常情况下气田水管道泄漏进而对地表水造成影响的概率很小。

试采阶段足 202 脱水站会产生少量的清管废水，足 208 井试采平台会产生分离气田水和少量的检修废水，所有废水均依托现有水池储存，尽量回用于区域内页岩气井压裂，无法回用的部分外运污水处理厂处置。

总体上看，本工程建设对地表水环境的影响可以接受。

12.3.3 地下水环境影响及污染防治措施

（1）施工期

管沟开挖深度不超过 2m，管沟开挖工艺简单，因此基本不会对地下水水质造成影响。施工期产生的废水、固废均得到妥善处置，工程施工对地下水影响较小。

（2）试采期

管道均进行密闭输送，正常工况下不产生和排放废水，对地下水环境无明显影响。足 208 井试采平台各个单元按照导则要求采取了分区防渗措施，对气

田水池进行了重点防渗，项目试采期正常状况对地下水环境影响较小。非正常状况下气田水池发生底部破裂或气田水管道泄漏可能会对下游个别分散式饮用水源产生超出标准值或检出限（背景值）的影响，因此本项目要做好防止渗漏等地下水污染防治措施，减轻运营对周边地下水产生的影响。

本项目在施工期和试采期拟采取源头控制、分区防渗、跟踪监测和应急响应等地下水污染防治措施，最大程度避免施工期和试采期废水的泄漏。在认真落实各项地下水污染防治措施的基础上，本项目的建设对当地地下水环境影响较小，环境可接受。

12.3.4 环境空气影响及污染防治措施

（1）施工期

废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘，施工机械、运输车辆排放的尾气，尾气中的主要污染物为 CO、NO_x、C_mH_n 等，管道焊接过程中会产生少量焊接烟气。扬尘、CO、NO_x、C_mH_n、焊接烟尘污染物将对环境空气造成一定程度的影响，同时这种影响是短期的、局部的，局限于管道沿线的狭窄带状区域，工程结束后影响将不复存在。总的来说，采取洒水抑尘、密闭运输等大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响较小，可接受。

（2）试采期

输气管道敷设在地下进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常工况下，无废气排放。试采井站、临时装置区正常工况下无废气产生。非正常工况下产生的废气主要有清管废气、检修废气、系统超压排放废气等，均经放散（空）系统排放。非正常工况发生频率低，放散（空）气量小，污染物排放量小，对环境的影响小且可接受。

总体上看，本工程建设对环境空气的影响可以接受。

12.3.5 声环境影响及污染防治措施

（1）施工期

本工程评价范围内分布有分散居民住宅、学校等，施工期如不采取合理的污染防治措施，将对其产生一定程度的影响。环评要求施工期合理安排施工强

度，做好施工设计和组织，加强施工区内机械设备管理，较强噪声源尽可能远离周边的敏感点；在距离居民住宅较近的区域施工时，应使用不低于 1.8m 的施工围挡阻隔噪声传播；施工前加强与附近居民的沟通，争取他们的理解和支持。总的来说，由于施工周期短，且不在夜间施工（如因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须按照要求办理相关夜间施工手续并公告周围群众），施工结束后施工噪声影响也随之消失。工程施工对沿线声环境敏感目标的影响可接受。

（2）试采期

输气管道埋地敷设，不会产生噪声污染，仅站场、阀室会产生设备、阀门噪声，经预测，站场、阀室场界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准，且其周边声环境敏感目标噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。放散（空）过程将产生较强噪声，考虑到本工程仅在非正常工况下才会使用放散（空）系统，放散（空）频率低，且持续时间短，在做好附近居民协商沟通工作的前提下，放散（空）噪声对声环境的影响可接受。

总体上看，本工程建设对声环境的影响可以接受。

12.3.6 固体废物影响及污染防治措施

（1）施工期

施工人员生活垃圾定点收集，定期清运交由环卫部门处理；可回收施工废料可由施工单位回收或外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。

（2）试采期

清管作业、设备检修产生的废渣等属于一般工业固体废物，收集后交由专业单位处置。废油漆桶、废润滑油桶为危险废物，收集后交有资质的单位处置。总体上看，本工程产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响很小。

12.3.7 土壤环境影响及污染防治措施

试采阶段无地表扰动，对土壤环境影响无明显影响，但是会由足 208 钻前工程建设的水池和足 202 脱水站现有水池临时储存检修废水、分离气田水和清

管废水，如果水池发生泄漏，废水可能入渗污染土壤，但是足 208 和足 202 脱水站的现有水池已采取重点防渗，发生泄漏的可能性较小，足 202 脱水站运营至今，区域土壤环境现状较好，脱水站运行阶段未对土壤环境产生不利影响。正常工况下，气田水在管线中密闭输送，连接接头、钢塑转换接头、泵站等采取有防腐措施，并新建有管道泄漏监测系统对气田水管道泄漏进行监测，正常情况下气田水管道发生泄漏进而污染土壤的概率很小。

试采期应对足 208 钻前工程建设的水池、足 202 脱水站现有水池和新建气田水管线加强维护、管理和巡视，防止破裂、防渗层破损引发的污染物下渗、污染土壤。同时，本次计划在足 208 井试采平台东侧耕地（同本次现状监测点 S6）设一处跟踪监测点位，对土壤环境质量进行定期监控。采取以上措施后，本项目对土壤环境的影响可以接受。

12.3.8 环境风险分析结论

通常情况下，管输介质处于密闭状态，不会出现介质泄漏。事故状态时风险类型主要是管线和容器的泄漏和破裂造成的天然气泄漏，泄漏过程中甲烷浓度增加引发窒息影响；其次是泄漏后的甲烷遇火燃烧或爆炸引发的次生污染；气田水转输联络管线和足 208 水池若发生泄漏，也可能导致地表水、地下水、土壤受到污染影响。总的来说，本项目发生风险事故的概率较低。在采取积极的风险防范措施并编制风险事故应急预案后，环境风险总体可控。

12.4 产业政策及规划符合性

12.4.1 产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”中第 2 款“页岩气、页岩油、致密油、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，是鼓励类建设项目，符合国家有关产业政策。

12.4.2 相关政策

本项目的建设符合《重庆市矿产资源总体规划》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、“三线一单”、永久基本农田等相关政策、文件的要求。

12.5 公众参与

根据建设单位开展的本项目环评公众参与资料，本项目按照《环境影响评价公众参与办法》有关要求开展了信息公示，采取了网络、报纸、张贴公告相结合的公开方式，公示期间收未收到任何公众提交的公众意见。

12.6 结论

足 208 井试采地面工程符合国家产业政策，符合法律法规和相关政策。工程的实施将对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响有限，因此，从环境保护的角度看，本项目建设是可行的。

12.7 建议

(1) 建议应采用户外广告、张贴画、广播等形式，大力宣传管道保护法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。重点宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第三十号）。

(2) 建议试采期满后，建设单位按照生态环境部《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）的要求将足 208H1 平台转为开发平台，纳入区块开发环评。

(3) 建设单位应严格落实《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）文，认真划定勘探开发区，梳理区域内油气资源情况，避免无序勘探开发。编制专项规划，推进规划环境影响评价工作；油气开采项目原则上以区块为单位开展环评，一般包括区域内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等，确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。