

中国石油天然气股份有限公司
西南油气田分公司川中油气矿

龙女寺 1 号集气干线工程

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿
环评编制单位：重庆浩力环境工程股份有限公司

二〇二三年十二月



确认函

广安市生态环境局：

我单位委托重庆浩力环境工程股份有限公司编制的《龙女寺1号集气干线工程环境影响报告书》已审阅，对报告书内容进行了核实、确认，对报告书各基础数据已进行查证，并认可报告书中采取的各项措施，我单位一定按照环评报告书相关环保要求进行施工和管理。

特此致函。

中国石油天然气股份有限公司
西南油气田分公司川中油气矿

年 月 日



关于同意公示《龙女寺1号集气干线工程环境影响报告书》 的函

广安市生态环境局：

我单位委托重庆浩力环境工程股份有限公司编制了《龙女寺1号集气干线工程环境影响报告书》，我单位已对报告书全部内容进行了核实、确认，同意对《报告书》（公示版）在网上进行公示。

其中涉及国家机密及我项目部商业秘密等内容，在公示的报告中进行了删减，包括以下内容：

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

特此致函。

中国石油天然气股份有限公司

西南油气田分公司川中油气矿

年 月 日



打印编号: 1700188377000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	7k1a42		
建设项目名称	龙女寺1号集气干线工程		
建设项目类别	05—008陆地天然气开采		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿		
统一社会信用代码	91510903711819952N		
法定代表人（签章）	贾静		
主要负责人（签字）	王孝平		
直接负责的主管人员（签字）	舒一奇		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆浩为环境工程股份有限公司		
统一社会信用代码	915001067815898656		
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
刘丹	20201103555000000008	BH 003317	刘丹
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王静兰	环境现状评价、风险评价、环境管理、环境经济损益分析	BH 063313	王静兰
刘丹	概述、总则、项目概况、工程分析、环境影响分析、污染防治措施分析、结论	BH 003317	刘丹

目录

概述	- 1 -
1 总则.....	- 6 -
1.1 编制目的.....	- 6 -
1.2 编制依据.....	- 6 -
1.2.1 相关法律.....	- 6 -
1.2.2 行政法规、部门规章及规范性文件.....	- 7 -
1.2.3 地方性法规和文件.....	- 9 -
1.2.4 技术规范.....	- 11 -
1.2.5 主要技术文件及相关资料.....	- 12 -
1.3 评价总体构思.....	- 12 -
1.4 环境影响识别和评价因子筛选.....	- 13 -
1.4.1 环境影响因素识别.....	- 13 -
1.4.2 评价因子筛选.....	- 14 -
1.5 环境功能区划.....	- 17 -
1.6 评价标准.....	- 17 -
1.6.1 环境质量标准.....	- 17 -
1.6.2 污染物排放标准.....	- 21 -
1.7 评价等级.....	- 22 -
1.7.1 地表水.....	- 22 -
1.7.2 环境空气.....	- 23 -
1.7.3 地下水.....	- 27 -
1.7.4 生态环境.....	- 28 -
1.7.5 环境风险.....	- 30 -
1.7.6 声环境.....	- 31 -
1.7.7 土壤环境.....	- 31 -
1.7.8 评价范围汇总.....	- 32 -
1.8 环境保护目标.....	- 32 -
1.8.1 外环境关系.....	- 32 -
1.8.2 环境保护目标.....	- 32 -
1.9 环保政策及其符合性分析.....	- 40 -
1.9.1 产业政策符合性.....	- 40 -
1.9.2 规划符合性分析.....	- 44 -
1.9.3 法律法规符合性分析.....	- 47 -
1.9.4 与“三线一单”符合性分析.....	- 65 -
1.9.5 站场选址合理性分析.....	- 74 -
1.10 选线合理性分析.....	- 74 -
1.10.1 比选方案.....	- 74 -
1.10.2 线路走向合理性分析.....	- 78 -
1.11 施工场地选址合理性分析.....	- 81 -
2 工程概况.....	- 83 -

2.1 项目所在区域情况.....	- 83 -
2.1.1 气藏资源.....	- 83 -
2.1.2 气田周边建设现状及可依托条件.....	- 84 -
2.1.3 设计规划总布局.....	- 85 -
2.2 现有工程概况.....	- 88 -
2.2.1 磨溪 23-C1 井建设过程及环保手续.....	- 88 -
2.2.2 磨溪 23-C1 井站现状建设内容.....	- 88 -
2.2.3 产排污情况及污染物处置情况.....	- 90 -
2.3 建设项目基本情况.....	- 91 -
2.4 项目组成及建设规模.....	- 91 -
2.4.1 项目建设内容.....	- 91 -
2.4.2 项目组成.....	- 92 -
2.5 输送介质组成.....	- 94 -
2.6 管道线路工程.....	- 94 -
2.6.1 线路工程概况.....	- 94 -
2.6.2 管线线路统计.....	- 95 -
2.6.3 管线穿越情况统计.....	- 96 -
2.6.4 线路用管.....	- 96 -
2.6.5 线路附属设施.....	- 96 -
2.6.6 管道防腐.....	- 97 -
2.6.7 焊接和焊缝检查.....	- 97 -
2.6.8 临时工程.....	- 97 -
2.6.9 清管、试压、干燥、置换.....	- 98 -
2.7 站场工程.....	- 98 -
2.7.1 磨溪 23-C1 井站扩建.....	- 98 -
2.7.2 龙女阀室.....	- 100 -
2.8 穿越工程.....	- 100 -
2.8.1 河流穿越.....	- 100 -
2.8.2 穿越段水文.....	- 100 -
2.8.3 穿越段地质地貌.....	- 101 -
2.8.4 嘉陵江穿越方案.....	- 104 -
2.8.5 小河沟渠穿越.....	- 106 -
2.9 配套工程及公用工程.....	- 106 -
2.9.1 仪表及自动化.....	- 106 -
2.9.2 通信系统.....	- 107 -
2.9.3 供配电.....	- 107 -
2.9.4 给排水.....	- 108 -
2.9.6 消防及安全控制.....	- 108 -
2.10 占地及土石方平衡（是否涉及拆迁安置）.....	- 109 -
2.10.1 占地.....	- 109 -
2.10.2 土石方平衡.....	- 110 -
2.11 施工组织.....	- 111 -
2.11.1 施工计划.....	- 111 -
2.11.2 施工营地.....	- 111 -

2.11.3 施工场地.....	- 111 -
2.11.4 施工用电、用水.....	- 111 -
2.12 劳动定员.....	- 112 -
3 工程分析.....	- 113 -
3.1 施工期环境影响因素分析.....	- 113 -
3.1.1 施工期工艺流程.....	- 113 -
3.1.2 井站及阀室建设.....	- 113 -
3.1.3 管线敷设.....	- 114 -
3.2 营运期环境影响因素分析.....	- 123 -
3.2.1 管线.....	- 123 -
3.2.2 磨溪 23-C1 扩建站.....	- 123 -
3.2.3 龙女阀室.....	- 125 -
3.3 施工期产排污分析.....	- 125 -
3.3.1 生态环境.....	- 125 -
3.3.2 废水.....	- 126 -
3.3.3 废气.....	- 126 -
3.3.4 噪声.....	- 127 -
3.3.5 固体废物.....	- 128 -
3.3.6 施工期“三废”及噪声排放汇总.....	- 129 -
3.4 营运期产排污分析.....	- 129 -
3.4.1 废气.....	- 129 -
3.4.2 废水.....	- 131 -
3.4.3 噪声.....	- 132 -
3.4.4 固废.....	- 132 -
3.4.5 污染物总量控制.....	- 133 -
3.5 磨溪 23-C1 井“以新带老”措施.....	- 135 -
4 区域环境概况.....	- 136 -
4.1 自然环境概况.....	- 136 -
4.1.1 地理位置.....	- 136 -
4.1.2 气候气象.....	- 136 -
4.1.3 水文.....	- 136 -
4.1.4 地形、地貌.....	- 137 -
4.1.5 地质构造.....	- 138 -
4.1.6 区域水文地质条件.....	- 139 -
4.1.7 土壤.....	- 144 -
4.2 生态环境现状.....	- 144 -
4.2.1 调查方法.....	错误!未定义书签。
4.2.2 调查范围及时间.....	错误!未定义书签。
4.2.3 土地利用现状.....	错误!未定义书签。
4.2.4 动植物资源现状.....	错误!未定义书签。
4.2.5 生态系统现状.....	错误!未定义书签。
4.2.6 其他生态保护区.....	- 175 -
4.3 环境质量现状.....	- 178 -
4.3.1 环境空气.....	- 178 -

4.3.2 地表水环境.....	- 180 -
4.3.3 地下水环境.....	- 182 -
4.3.4 声环境.....	- 189 -
4.3.5 土壤环境.....	- 190 -
5 环境影响分析.....	- 197 -
5.1 施工期环境影响分析.....	- 197 -
5.1.1 地表水.....	- 197 -
5.1.2 地下水.....	- 200 -
5.1.3 环境空气.....	- 201 -
5.1.4 声环境.....	- 202 -
5.1.5 固体废物.....	- 203 -
5.1.6 生态影响.....	- 204 -
5.1.7 管道探伤对周边环境影响.....	- 216 -
5.2 营运期环境影响分析.....	- 216 -
5.2.1 地表水.....	- 216 -
5.2.2 地下水.....	- 217 -
5.2.3 环境空气.....	- 223 -
5.2.4 声环境影响分析.....	- 225 -
5.2.5 固体废物.....	- 228 -
5.2.6 土壤环境.....	- 229 -
5.2.7 生态环境.....	- 232 -
6 环境风险评价.....	- 234 -
6.1 环境风险评价等级.....	- 234 -
6.2 环境风险识别.....	- 236 -
6.2.1 物质危险性识别.....	- 236 -
6.2.2 生产系统风险识别.....	- 239 -
6.3 环境风险事故情形分析.....	- 239 -
6.3.1 事故类型识别及扩散途径分析.....	- 239 -
6.3.2 事故风险及有害因素分析.....	- 240 -
6.3.3 事故原因分析.....	- 242 -
6.3.4 环境风险识别结果.....	- 243 -
6.4 源项分析.....	- 244 -
6.4.1 输气管道泄漏.....	- 244 -
6.4.2 站场气田水泄漏.....	- 246 -
6.5 风险预测与评价.....	- 246 -
6.5.1 预测模型选取.....	- 246 -
6.5.2 风险预测标准.....	- 247 -
6.5.3 预测结果.....	- 247 -
6.6 环境风险防范措施.....	- 249 -
6.6.1 环境风险管理措施.....	- 249 -
6.6.2 管线泄漏风险防范措施.....	- 250 -
6.6.3 井站气体泄漏、废水泄漏防范措施.....	- 251 -
6.6.4 气田水罐物料泄漏风险防范措施.....	- 252 -
6.6.5 气田水罐物料运输过程中的风险防范措施.....	- 252 -

6.6.6 硫化氢泄露的相关措施.....	255 -
6.6.7 应急联动.....	255 -
6.7 应急预案.....	256 -
6.8 环境风险评价结论.....	257 -
7 生态环境保护及污染防治措施技术经济论证.....	258 -
7.1 施工期环境保护措施.....	258 -
7.1.1 大气污染防治措施.....	258 -
7.1.2 水污染防治措施.....	259 -
7.1.3 噪声污染防治措施.....	260 -
7.1.4 固体废物污染防治措施.....	261 -
7.1.5 施工期地下水保护措施.....	261 -
7.1.6 生态环境污染防治措施.....	263 -
7.1.7 土壤防治措施.....	269 -
7.2 营运期环境保护措施.....	269 -
7.2.1 大气污染防治措施.....	269 -
7.2.2 地表水污染防治措施.....	269 -
7.2.3 地下水污染防治措施.....	270 -
7.2.4 噪声污染防治措施.....	271 -
7.2.5 固体废物防治措施.....	271 -
7.2.6 土壤环境防治措施.....	273 -
7.2.7 生态环境防治措施.....	273 -
7.3 其他保护措施.....	274 -
7.4 环保投资估算.....	274 -
8 环境管理与监测计划.....	277 -
8.1 环境保护机构.....	277 -
8.2HSE 管理体系.....	277 -
8.2.1 拟建项目管理体系.....	277 -
8.2.2HSE 管理要求.....	277 -
8.3 环境管理.....	279 -
8.3.1 施工期.....	279 -
8.3.2 营运期.....	280 -
8.4 环境监理.....	282 -
8.5 环境信息公开.....	282 -
8.6 环境监测计划.....	282 -
8.6.1 外环境监测计划.....	282 -
8.6.2 生态监测计划.....	283 -
8.7 竣工环境保护验收调查.....	284 -
9 环境经济效益分析.....	286 -
9.1 社会效益分析.....	286 -
9.2 经济效益.....	286 -
9.3 环境效益分析.....	286 -
9.3.1 环保投资.....	286 -
9.3.2 环境效益分析.....	287 -
9.3.3 环境损失分析.....	287 -

9.4 结论.....	- 288 -
10 结论及建议.....	- 289 -
10.1 项目概况.....	- 289 -
10.2 环境质量现状评价结论.....	- 289 -
10.3 产业政策及规划符合性.....	- 289 -
10.4 选址选线环境可行性.....	- 290 -
10.5 环境敏感目标调查.....	- 290 -
10.5 环境影响及环保措施.....	- 291 -
10.5.1 施工期环境影响及环保措施.....	- 291 -
10.5.2 营运期环境影响及环保措施.....	- 292 -
10.6 公众参与.....	- 294 -
10.7 综合结论.....	- 294 -
10.8 建议.....	- 295 -

概述

一、建设项目背景及由来

四川盆地龙女寺-合川区块位于四川省遂宁市、南充市与重庆市合川区境内，构造位置位于四川盆地中部、川中古隆中斜平缓构造带。四川盆地二叠系勘探经历 60 余年，早期勘探对象以川东及蜀南地区的灰岩缝洞型储层为主。1976 年，女基井在川中地区栖霞组白云岩储层测试获气***m³/d，标志着龙女寺-合川区块二叠系勘探开始。2014 年，磨溪 31X1 井、磨溪 39 井相继在栖霞组和茅口组白云岩储层测试获气**m³/d、***m³/d，该区块二叠系气藏再获发现。随后，大庆油田公司部署的合深 4 井和西南油气田公司部署的磨溪 145 井等相继获得百万方高产工业气流，标志着二叠系茅口组滩相白云岩储层天然气勘探获得重大战略新突破。目前龙女寺-合川区块二叠系气藏已累计提交三级储量***m³，展现出巨大的资源潜力和良好的开发前景。为此西南油气田公司和大庆油田公司统一规划，将龙女寺-合川区块二叠系气藏作为“十四五”期间上产的重要领域。为科学有序加快产能建设节奏，西南油气田公司和大庆油田公司联合编制了“四川盆地龙女寺-合川区块二叠系气藏开发概念设计”整体方案。

《四川盆地龙女寺-合川区块二叠系气藏开发概念设计》在龙女寺-合川气田区域共部署气井 111 口，建成产能 40 亿方。地面工程规划新建 102 座采气井场、5 座回注井场、5 座集气站、1 座集气末站、1 座净化厂、1 座压气站，同时扩建集气站 2 座。净化气经外输骨架管道输至武胜压气站，与川中地区北内环来气统一调配，增压上载中贵线或外输至周边用户。目前西南油气田龙女寺区块计划共新建压气站 1 座；新建集气站 3 座；新建采气管线 27 条，共计 194.2km，其中龙女寺 1 号集气站至武胜净化厂及其干线为连接区划整体化开发的关键管线，主要分为两段：龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 井站段和磨溪 23-C1 井站~武胜净化厂段。

为了气藏顺利开发，需要建设龙女寺 1 号集气站至武胜净化厂管道，满足天然气从井口至净化厂输送要求。其中龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 井站段属于上述管道的一段，该段管道涉及到大型河流穿越（嘉陵江穿越），工程量大，建设难度大，相关安全、环保、行洪等论证工作周期长，行政许可办理难度大等特点，且该管道的建设是磨溪 39 井区块前期试采及后期全面开发的前提条件，属于区域建设的试采干线管道建设内容。

由于武胜净化厂还未确定建设方案，磨溪 23-C1 井站~武胜净化厂段的建设方案还未确定，为了加快西南油气田龙女寺区块气藏开发整体建设进度及配合磨溪 39 井区试采建设，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿拟先对龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 井站段管线（后文简称“拟建工程”）进行建设。

二、建设内容及项目特点

（1）建设内容

龙女寺集气干线工程位于武胜县龙女镇、实盘站、鼓匠乡、沿口镇境内，工包括 4 个乡镇区域，主要建设内容包括管道工程、站场和阀室。

管道工程：龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 井站段原料气集气干线，全长约 17km，规格为 DN300，定向钻穿越嘉陵江约 1213m，设计规模为***m³/d，设计压力为 12Mpa。

站场和阀室：龙女寺 1 号集气站与磨溪 39-H2 井合建，不在本次设计建设范围内。本次扩建磨溪 23-C1 井站，同时新增建设 1 座龙女阀室。

（2）项目特点

拟建工程为天然气集气干线运输工程，位于武胜县龙女寺~石盘乡~鼓匠乡~沿口镇，中间采用定向钻穿越嘉陵江，项目不涉及水下作业，无水生生态的影响。本工程涉及永久基本农田、水土流失重点治理区，因此主要关注施工过程中生态影响及其措施分析。本工程营运期主要为天然气的输送，输送的净化天然气符合管输标准，对环境的影响主要体现为环境风险影响。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“五、石油和天然气开采业—8 陆地天然气开采 0721-涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”建设项目，拟建工程涉及永久基本农田、省级水土流失重点治理区，因此环评类别为编制环境影响报告书。

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿委托重庆浩力环境工程股份有限公司承担该建设项目的环境影响报告书编制工作。

（1）准备阶段

重庆浩力环境工程股份有限公司在承担了“龙女寺集气干线工程”环评工作后，在接受委托后 7 个工作日内，环评项目组立即在“中国石油西南油气田公司官网”进行了第一次环评信息公示工作。根据建设单位提供的资料，确立了如下环评工作思路：

①编制环境影响评价工作方案；

②根据设计资料，针对拟建项目建设的特点，对项目实施可能对环境的影响进行识别；

③在识别环境影响的基础上，重点对工程建设可能会对区域内的生态环境、环境空气、地表水、地下水、土壤和声环境等重点环境要素的环境影响和环境风险进行深入分析、预测，以论证工程的环境可行性。

（2）环境影响评价工作阶段

①环境敏感区筛查

本评价于 2023 年 9 月对沿线评价范围进行了详查，查明评价范围内永久基本农田、居民点、学校、饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等各类环境敏感区，并将筛查结果及时反馈给建设单位及设计单位。

②环境现状调查

本评价在 2023 年 10 月完成了区域大气环境、地表水、地下水环境、土壤、声环境等现状监测工作；2022 年 10 月开展生态环境调查。

③环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，采用计算机模型模拟、类比分析等手段，对建设项目对各环境要素的环境影响和环境风险进行了分析、预测及评价。

（3）编制环境影响报告书

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

（4）公众参与

在环境影响评价工作过程中，建设项目严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求开展公众参与相关工作。

四、分析判定相关情况

（1）产业政策及规划符合性判定

拟建工程为天然气内部集输管线工程，为《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中 B0721 陆地天然气开采，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开发”。符合国家现行产业政策。

拟建工程符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）、《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）、《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》、《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》、《长江经济带生态环境保护规划》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》、《四川省生态功能区划》等文件要求，不涉及《武胜县城市总体规划（2013-2030）》、《武胜县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要（2021—2025 年）》城市规划范围以及武胜县金牛镇场镇规划范围。

根据调查，拟建项目各建设内容均不在划定的四川省生态保护红线范围之内，符合《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24 号）的相关要求；符合《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单，实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9 号）、《广安市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（广安府发〔2021〕6 号）。

（2）评价等级的判定

根据各环境要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合工程分析成果，判定拟建工程大气环境评价等级为二级，地表水环境评价工作等级为水污染影响型三级 B，地下水环境评价工作等级为二级，声环境评价工作等级为二级，土壤环境评价工作等级为二级，环境风险评价等级为简单分析，生态环境评价等级为二级。

五、主要关注的环境问题及环境影响

（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、环境空气的影响程度及环境保护措施的可行性。

（2）施工期穿越嘉陵江为定向钻穿越，不涉及水下作业及对水生生态的惊扰，对下游集中式饮用水水源保护区的水质和水生生态也无影响。

（3）临时占地对永久基本农田的影响。

(4) 工程运营过程的环境风险水平、风险防范措施以及站场、阀室污染防治措施的可行性。

六、环境影响评价的主要结论

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿龙女寺集气干线工程符合国家和地方现行产业政策和相关规划，项目选线避开了各区域城镇发展用地、饮用水源保护区，选址选线合理，工程采取有效的生态环境保护措施及污染防治措施后对环境的影响可以接受，环境风险可控。从环境保护的角度分析，只要严格落实报告中提出的各项环保措施，工程建设可行。

本环评报告编制过程中得到了广安市生态环境局、广安武胜生态环境局等相关职能部门以及中国石油天然气股份有限公司西南油气分公司川中油气矿等单位领导和专家的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

1 总则

1.1 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, 最大限度发挥工程建设的经济效益、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 编制依据

1.2.1 相关法律

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

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

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

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

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

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

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

(8) 《中华人民共和国土地管理法 (2019 年修订)》, 2020 年 1 月 1 日起施行;

(9) 《中华人民共和国水土保持法》, 2011 年 3 月 1 日起施行;

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

(11) 《中华人民共和国野生动物保护法》, 2023 年 5 月 1 日实施;

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

起施行；

(13)《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 10 月 1 日起施行；

(14)《中华人民共和国长江保护法》，2021 年 3 月 1 日起施行。

1.2.2 行政法规、部门规章及规范性文件

(1)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会(2019)第 29 号令，2020 年 1 月 1 日起施行)；

(2)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》，2021 年 1 月 1 日起施行；

(3)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日起施行)；

(4)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35 号)；

(5)《基本农田保护条例》(2011 年 1 月 8 日修订)；

(6)《危险化学品安全管理条例》(2013 年 12 月 7 日)；

(7)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日)；

(8)《中华人民共和国河道管理条例(2018 年修订)》(2018 年 3 月 19 日实施)；

(9)《中华人民共和国森林法实施条例(2018 修订)》(2018 年 3 月 19 日施行)；

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

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

(12)《土地复垦条例》(国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日实施)；

(13)《国家林业局关于执行<森林植被恢复费征收使用管理暂行办法>有关问题的通知》(林资发〔2002〕275 号)；

(14)《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)；

(15)《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)；

(16)《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)〉的通知》(环办〔2013〕103 号)；

- (17)《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46号);
- (18)《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号);
- (19)《国务院办公厅转发环保总局等部门关于加强农村环境保护工作意见的通知》(国办发〔2007〕63号);
- (20)《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》(国办发〔2005〕45号);
- (21)《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》(环办〔2010〕132号);
- (22)《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》(环办〔2010〕132号);
- (23)《环境保护部办公厅关于印发《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》的通知》(环办〔2012〕50号);
- (24)《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发〔1996〕31号);
- (25)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号);
- (26)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号);
- (27)《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);
- (28)《石油天然气开采业污染防治技术政策》(环境保护部公告2012年第18号);
- (29)《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部、中国科学院公告2015年第61号);
- (30)《国家危险废物名录》(2021版);
- (31)《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(环发〔2014〕197号);
- (32)《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》(林资发〔2010〕105号);
- (33)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号);
- (34)《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);
- (35)《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）；

（36）《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）；

（37）《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》（环办〔2006〕4号）；

（38）《市场准入负面清单（2022年本）》（发改体改规〔2022〕397号）；

（39）《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；

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

（41）《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）；

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

（43）《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第748号）；

（44）《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；

（45）《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）。

1.2.3 地方性法规和文件

（1）《四川省环境保护条例（2018）》（2017年9月22日修订）；

（2）《四川省人民政府关于<四川省生态功能区划>的批复》（川府函〔2006〕100号）；

（3）《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》（2012年修正本）；

（4）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012年修正本）；

（5）《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》（川府发〔2013〕16号）；

（6）《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》（2012年9月26日）；

（7）《四川省人民政府关于公布<四川省重点保护野生动物名录>的通知》（川府发〔1990〕39号）；

（8）《四川省新增重点保护野生动物名录》（川府发〔2000〕37号）；

（9）《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》（川办函〔2010〕26号）；

（10）《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年9月26日修正）；

(11)《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法(2018 修订)》
(四川省第十三届人民代表大会常务委员会公告 第 24 号);

(12)《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》;

(13)《四川省人民政府关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》(川府发〔2015〕59 号);

(14)《四川省人民政府办公厅关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》(川办函〔2016〕63 号);

(15)《四川省林业厅关于印发<四川省林地保护管理办法>的通知》(川林发〔2010〕33 号);

(16)《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发〔2018〕24 号);

(17)四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022 年版)》的通知(川长江办〔2022〕17 号);

(18)《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发〔2020〕9 号);

(19)《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)〉的通知》(川环办函〔2021〕469 号);

(20)《广安市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(广安府发〔2021〕6 号);

(21)《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(川水函〔2017〕482 号);

(22)《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》
(川自然资规〔2022〕3 号);

(23)《四川省人民政府关于公布四川省重点保护野生植物名录的通知》(川府函〔2016〕27 号);

(24)《四川省生态环境厅关于印发<四川省突发环境事件应急预案备案行业名录(2022 年版)>的通知》(川环规〔2022〕5 号)。

1.2.4 技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8)《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2007);
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (11)《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276-2014);
- (12)《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016);
- (13)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (14)《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2015);
- (15)《气田集输设计规范》(GB50349-2015);
- (16)《油气田集输管道施工规范》(GB 50819-2013);
- (17)《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004);
- (18)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018);
- (19)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2019);
- (20)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (21)《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2007);
- (22)《天然气》(GB 17820-2018);
- (23)《油气输送管道风险评价导则》(SY/T 6859-2020);
- (24)《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》(SY/T 7294-2016);
- (25)《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》(HJ 1248-2022);
- (26)《土地复垦方案编制规程 第 5 部分石油天然气(含煤层气)项目》(TD/T 1031.5-2011);
- (27)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);

- (28)《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）；
- (29)《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年第 74 号）；
- (30)《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）；
- (31)《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (32)《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；
- (33)《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）；
- (34)《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》（AQ2018-2008）；
- (35)《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008）；
- (36)《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T6968-2021）；
- (37)《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）。

1.2.5 主要技术文件及相关资料

- (1)《龙女寺集气干线工程初步设计》，四川科宏石油天然气工程有限公司；
- (2) 项目其余相关设计资料；
- (3) 环境检测报告；
- (4) 与项目有关的其他资料。

1.3 评价总体构思

(1)拟建工程是龙女寺区块中磨溪 39 井区块前期试采及后期全面开发的前提条件，工程建设内容首先是为磨溪 39 井区块前期试采服务的，本身也属于试采工程的一部分，主要用于总结前期试采运行的数据，若后续需利用的条件下再使用。因此本项目按试采，属于“五、石油和天然气开采业—8 陆地天然气开采 0721-涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”建设项目。

(2)拟建工程是从龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 的集气干线建设项目，包括管线工程建设、1 座龙女寺阀室建设和磨溪 23-C1 井站的扩建，本次项目不涉及龙女寺 1 号集气站的建设，龙女寺 1 号集气站后期与磨溪 039-H2 井站合建，后续另行环境影响评价，不在本次评价范围内。

(3)拟建工程是以集气干线为主，磨溪 23-C1 井站的扩建也是在原磨溪 23-C1 井站旁新建，不与现有井站涉及交叉工程，故项目性质总体性质为新建，故

本次整体按照新建进行评价，同时对磨溪 23-C1 井介绍现有井站的建设情况、产排污情况、污染防治措施，但不进行三本账核算。

(4) 对拟建工程的施工期和运营期进行分析，识别主要的生态环境影响因素和环境污染因素，提出合理的生态环境保护措施和污染防治措施，以减小工程建设对环境的影响。

1.4 环境影响识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

(1) 环境对工程建设的制约因素分析

项目所在区域环境对项目建设的制约因素包括自然环境和社会环境两个方面，见表 1.4-1。由该表看出，项目管线经过的部分区域涉及永久基本农田及水土流失重点治理区，对拟建工程建设造成一定制约。

表 1.4-1 区域环境对工程的制约因素分析

序号	环境要素	制约程度	序号	环境要素	制约程度
1	气候资源	轻度	8	声环境质量	轻度
2	地形地貌	中度	9	地表水环境质量	轻度
3	地质条件	轻度	10	景观资源	轻度
4	地表水文	轻度	11	生物资源	轻度
5	土地资源	轻度	12	交通运输	轻度
6	水土流失	中度	13	电力供给	轻度
7	环境空气质量	轻度	14	经济水平	轻度

(2) 工程建设对环境的影响因素分析

拟建工程施工期环境影响的特点是持续时间短，破坏性小，在工程建设结束后可在一定时期消失，对于集气管线而言，运行期环境影响范围小、程度低。环境影响识别结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 工程环境影响识别表

建设项目	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 场站建设	(1) 永久占用土地，改变土地利用的现有功能。 (2) 被征土地的原使用者将按规定得到一定的补偿。
	1.1 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声
	1.2 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放
	2 管线敷设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型
	2.1 管沟开挖与回填	(1) 破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；

		(2) 土石方临时堆放, 若堆放不当易引起水土流失, 污染地表水体或农田; (3) 填挖作业中产生扬尘
	2.2 原材料运输	运输车辆产生尾气、噪声和扬尘
	2.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声
	2.4 施工便道建设、堆管场设立	临时占用部分土地, 施工结束后恢复, 不改变土地利用的原有功能
	2.5 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放
	2.6 穿越工程施工	(1) 穿越机耕道采用开挖+套管方式通过, 高速公路等道路采用顶管穿越, 对当地交通影响较小; 穿越嘉陵江采用定向钻穿越, 对河道水体水质水生生态及通航无影响。 (2) 开挖土石方易引起水土流失, 污染地表水体或农田
	3 试压、清管	采用清水试压, 沉淀后排放。
运行期	4 管线正常工况运营	对环境无影响
	5 井站	(1) 分离器产生的气田水; (2) 闪蒸脱硫装置处理后排放的少量闪蒸气; (3) 检修时放空排放的少量天然气; (4) 初期临时值守人员生活污水和生活垃圾; (5) 噪声源主要为井站设备、天然气放空系统、汇气管、截流阀等; (6) 检修及清管作业产生的废渣、废药剂桶等。
	6 集输管线事故	(1) 管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响; (2) 天然气遇明火引起火灾或爆炸事故, 对事故区域环境空气质量以及管线两侧居民等产生的影响。
	7 工艺站场事故	(1) 工艺站场发生泄漏对站场周围环境和人员的影响; (2) 天然气遇明火引起火灾或爆炸事故, 对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区、社会关注区产生的影响。 (3) 气田水泄漏对周边环境造成污染。
	8 社会影响	增加劳动就业, 促进经济发展

1.4.2 评价因子筛选

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

(1) 现状评价因子

环境空气: SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 、 H_2S 、TVOC;

地下水环境: pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、

氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬（六价）、石油类、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；

声环境：等效连续 A 声级；

土壤环境：土壤理化性质；

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

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

特征因子：pH、石油烃、氯化物、硫化物、全盐量、钡。

生态环境：土壤资源、土地利用、水土流失、生态系统类型、地表动植物分布现状、动植物种类和数量及生态系统质量等。

（2）影响评价因子

①施工期

环境空气：TSP、NO_x 等；

地表水：COD、BOD₅、NH₃-N、SS、石油类；

地下水：COD、NH₃-N、SS；

噪声：施工噪声；

固体废物：弃土弃渣、生活垃圾；

生态环境：农业生产损失、生物多样性、水土流失。

表 1.4-3 施工期生态影响因子筛选

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	物种区系、分布型、保护等级、分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工噪声；直接影响	短期，可逆	弱
生境	土地利用影响、重点评价重要物种的适宜生境生境	临时占地导致生境直接破坏；直接影响	短期，可逆	中

	面积、质量、连通性等			
生物群落	物种组成、群落结构等	施工占地导致生境直接破坏；直接影响	短期，可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	临时占地导致生境直接破坏；直接影响	短期，可逆	弱
生物多样性	物种组成丰富度、均匀度、优势度等	临时占地导致生境直接破坏；间接影响	短期，可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	施工对植被剥离，直接影响	短期，可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	不涉及	无

②试采期

环境空气：NO_x、SO₂、颗粒物、VOCs、硫化氢；

地表水：COD、NH₃-N、SS；

地下水：氯化物；

噪声：站场设备噪声；

固体废物：清管及检修废渣、废药剂桶、闪蒸气吸收废液等工业固废、生活垃圾；

土壤环境：氯化物；

环境风险：甲烷气体、硫化氢气体、气田水泄漏等；

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

表 1.4-4 试采期生态影响因子筛选

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	物种区系、分布型、保护等级、分布范围、种群数量、种群结构、行为等	临时占地导致生境占用；直接影响	短期，可逆	弱
生境	土地利用影响、重点评价重要物种的适宜生境面积、质量等	临时占地导致部分生境直接破坏，进行生境修复；直接影响	短期，可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	植被恢复；直接影响	短期，可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	生态恢复；间接影响	长期，可逆	弱
生物多样性	物种组成丰富度、均匀度、优势度等	生境修复；间接影响	长期，可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	植被修复，直接影响	长期，可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	不涉及	无

1.5 环境功能区划

(1) 环境空气

本项目位于农村地区，评价区环境空气功能区属二类区。

(2) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)，工程沿线铁路两侧 35m 区域为 4b 类声环境功能区，高速公路、一级公路和二级公路（国省道）两侧 35m 区域为 4a 类声环境功能区，其余为 2 类功能区。本项目周边声环境为 4a 类和 2 类。

(3) 地表水环境

集气干线沿线主要穿越嘉陵江 1 次，小河 5 次，沟渠 32 次，其中项目穿越的嘉陵江为定向钻穿越，在河床以下进行穿越，嘉陵江及其他设计穿越的水体水域功能为Ⅲ类。

(4) 地下水环境

本项目位于农村地区，地下水质量分类为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类水标准。

(5) 生态环境

根据《四川省生态功能区划》(2010 年版)，项目所在地属于“Ⅰ 四川盆地亚热带湿润气候生态区、Ⅰ-2 盆地丘陵农林复合生态亚区、Ⅰ-2-3 嘉陵江中下游城镇与水污染控制生态功能区”。

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目大气评价范围内空气环境属环境空气二类区；各区域环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中标准；H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中其他污染物空气质量浓度参考限值的 1h 平均值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准。标准限值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

浓度 污染物		浓度限值		
		1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO ₂	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	500	150	60
NO ₂		200	80	40
PM ₁₀		/	150	70
PM _{2.5}		/	75	35
CO		10mg/m ³	4mg/m ³	/
O ₃		200	160 (日最大 8 小时平均)	/
H ₂ S	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D	10	/	/
非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准详解》	2.0mg/m ³ (小时值)		

(2) 地表水环境

拟建工程评价范围内地表水执行Ⅲ类标准，具体标准值如下：

表 1.6-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L

指标	pH (无量纲)	COD	BOD ₅	氨氮	TP
标准值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2
指标	DO	石油类	氯化物	硫酸盐	/
标准值	>5	≤0.05	≤250	≤250	/

(3) 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类水质标准；值见表 1.6-3。

表 1.6-3 项目地下水环境质量标准 单位: mg/L

项目	pH	氨氮	硝酸盐	硫化物	挥发性酚类
浓度限值	6.5~8.5	≤0.5	≤20.0	≤0.02	≤0.002
项目	硫酸盐	耗氧量	铬(六价)	砷	总大肠菌群(MPN/100mL)
浓度限值	≤250	≤3.0	≤0.05	≤0.01	≤3.0
项目	汞	氯化物	氰化物	总硬度	溶解性总固体
浓度限值	≤0.001	≤250	≤0.05	≤450	≤1000
项目	钠	铁	锰	菌落总数(CFU/mL)	石油类
浓度限值	≤200	≤0.3	≤0.1	≤100	≤0.05

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

(4) 声环境质量标准

沿线主要属于农村地区，总体执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类

标准。本项目涉及穿越 G75 高速公路，工程沿线位于高速公路等交通干线两侧区域执行 4a 类。拟建工程执行的声环境质量标准如下：

表 1.6-4 声环境质量标准限值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

（5）土壤环境

场地内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的相关标准，详见表 1.6-5；场地外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中相关标准，详见表 1.6-6。

表 1.6-5 建设用地土壤质量标准限值 单位：mg/kg

污染项目		筛选值（第二类用地）
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1, 1-二氯乙烷	9
12	1, 2-二氯乙烷	5
13	1, 1-二氯乙烯	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1, 2-二氯丙烷	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5

25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1, 2-二氯苯	560
29	1, 4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并(a)蒽	15
39	苯并(a)芘	1.5
40	苯并(b)荧蒽	15
41	苯并(k)荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并(a, h)蒽	1.5
44	茚并(1, 2, 3-cd)芘	15
45	萘	70
石油烃类		
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500
47	钡	8660

钡执行《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》(DB51 2978-2023)

表 1.6-6 农用地土壤质量标准限制 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51 2682-2020) 排放限值, 详见表 1.6-7; 闪蒸气及井站边界恶臭污染物无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级排放标准; 挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)、《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39738-2020)、《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377-2017) 相关控制要求; 具体排放限值见下表。

表 1.6-7 四川省施工场地扬尘排放限值 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限制
总悬浮颗粒物 (TSP)	广安市	拆除工程/土方开挖/ 土方回填阶段	600
		其他工程阶段	250

表 1.6-8 挥发性有机物无组织排放控制标准 单位: mg/m^3

污染物项目	排放限值	限值含义	无组织排放 监控位置
NMHC	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外 设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

表 1.6-9 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准 单位: mg/m^3

控制项目	无组织排放监控浓度限值
非甲烷总烃	4.0

表 1.6-10 恶臭污染物排放标准

控制项目	无组织排放厂界标准 (mg/m^3)	有组织排放 kg/h
硫化氢	0.06	0.33 (15m)

(2) 废水

新建井站原料气气液分离后, 液相暂存于气田水罐中, 定期罐车拉运至磨溪 145-U2 回注井进行回注处理, 不外排。气田水处理达《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329) 相关标准后进行回注。

表 1.6-11 《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329)

注入层平均空气渗透率, μm^2		≤ 0.01	$> 0.01 \sim \leq 0.05$	$> 0.05 \sim \leq 0.5$	$> 0.5 \sim \leq 1.5$	> 1.5
控制 指标	悬浮固体含量, mg/L	≤ 1.0	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 10.0	≤ 30.0
	悬浮物颗粒直径中 值, μm	≤ 1.0	≤ 1.5	≤ 3.0	≤ 4.0	≤ 5.0
	含油量, mg/L	≤ 5.0	≤ 6	≤ 15.0	≤ 30.0	≤ 50.0

平均腐蚀率, mm/年	≤0.076				
SRB, 个/mL	≤10	≤10	≤25	≤25	≤25

(3) 噪声

拟建工程施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 具体见表 1.6-12。营运期站场执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 管道沿线涉及声环境 2 类、4a 类, 相应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 见表 1.6-13。

表 1.6-12 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

表 1.6-13 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	60

(4) 固体废物

一般工业固废: 按《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020) 识别, 参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中有关规定要求贮存过程满足防渗漏、防雨淋、防扬尘环保要求。

危险废物: 按《国定危险废物名录》(2021 版)、《危险废物鉴别标准》(GB5085-2007)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)、《危险废物转移管理办法》(生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号) 及《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》(公告 2021 年第 74 号) 进行识别、贮存和管理。

1.7 评价等级

1.7.1 地表水

施工期产生的废水主要为管道清管试压废水和施工人员生活污水, 清管试压废水处理用于施工场地洒水抑尘, 不外排, 生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用; 拟建工程施工期开挖穿越小型河流及沟渠, 大开挖施工对穿越河流水文要素有一定的影响, 穿越工程垂直投影面积及外扩范围均≤0.05km², 根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018) 的规定, 项目水文要素影响型评价等级属于三级评价。

营运期井站均为无人值守站, 正常投运后不产生生活污水, 但在建成前期设

置有临时值守人员，一般 1-2 人，经站场内现有化粪池收集后，交给当地农民作为农肥使用。营运期井站气液分离产生的气田水由罐车运至磨溪 145-U2 回注处理，不外排。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定，拟建项目水环境评价工作等级确定为三级 B。

1.7.2 环境空气

（1）评价等级

拟建项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘。

营运期正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，集气管道在正常生产时无废气产生和排放。拟建工程新建闪蒸气脱硫装置，闪蒸气经闪蒸气脱硫装置处理达标后通过 15m 高放散管排放，主要污染物为少量 H_2S 。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定，主要大气污染物的最大地面浓度占标率 P_i 计算公式如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， ug/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， ug/m^3 。

评价等级判定方式下表所示。

表 1.7-1 评价工作等级

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

估算模式参数选取情况如下：

项目采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERSCREEN 估算模式，不考虑 NO_2 的化学反应，参数选取见下表：

表 1.7-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	——
最高环境温度/ $^{\circ}C$		44.5
最低环境温度/ $^{\circ}C$		-1.7

土地利用类型		旱地
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

本项目地形图如下：

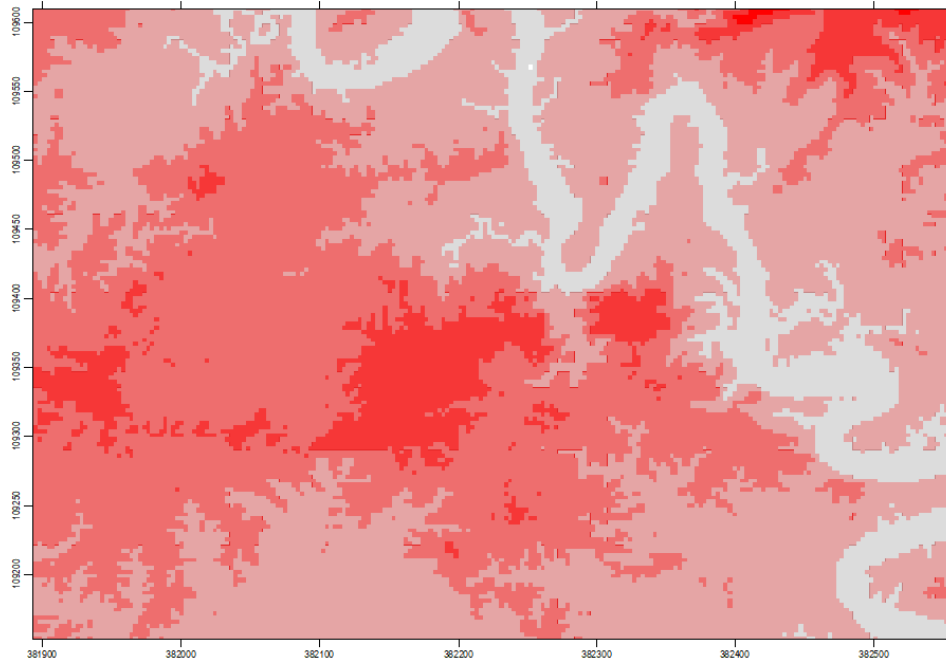


图 1.7-1 拟建工程所在地地形图

本项目污染物排放源强详见 1.7-2。根据工程分析结果，H₂S 污染物排放量，在叠加地形后利用 AERSCREEN 估算模型计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物）。项目污染源估算模型计算结果详见下图。

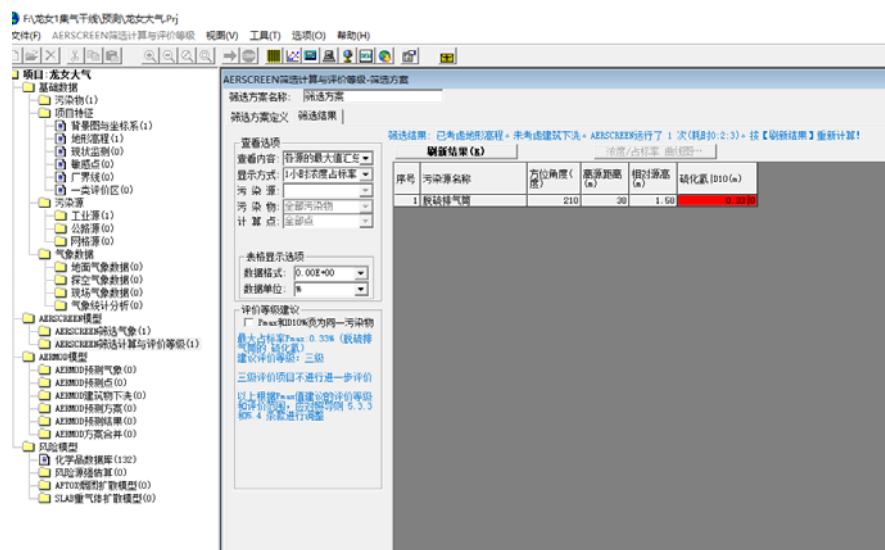


图 1.7-2 本项目估算结果图

表 1.7-2 大气污染物排放点源参数表（磨溪 23-C1 扩建）

编号	名称	点源各顶点坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y								SO ₂	NO _x	PM ₁₀	H ₂ S
Q1	闪蒸脱硫装置排气筒	11	-12	350	15	0.15	0.07	25	8760		/	/	/	0.092g/h

通过计算可知，本项目污染物最大落地浓度最大占标率为 0.33%，小于 1%。因此，按照导则中的依据判定本项目大气环境影响评价等级为三级。

(3) 评价范围

根据现场调查，周边村庄距离站场较远。按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中关于“评级工作等级的确定”及评价范围的相关规定，本次三级评价不确定评价范围。

1.7.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)：线性工程应根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）位置进行分段判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。根据导则等级划分标准，对拟建项目地下水环境影响评价等级进行了划分。

(1) 建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，拟建项目扩建磨溪 23-C1 井站、新建龙女阀室及新建龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 站集气管道属于“F 石油、天然气-38 天然气、页岩气开采项目”，为 II 类建设项目。

(2) 地下水环境影响评价工作等级

根据现场的调查结果和收集的相关资料表明，新建井站和管线评价范围内居民主要以自来水和分散式水井作为生活饮用水，均不涉及地下水集中式饮用水源和与地下水环境相关的其他保护区，地下水环境敏感特征为“较敏感”。

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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 (✓)	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，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	上述地区之外的其他地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据以上分析结果和《环境影响评价技术导则 地下水环境》评价等级划分要求（表 1.7-2），拟建项目地下水环境影响评价工作等级分级划分见下表。

表 1.7-2 建设项目评价工作等级分级表

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

根据上表，拟建项目井站地下水环境影响评价工作等级为“二级”。

(3) 评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境现状调查评价范围应包括于建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

根据区域水文地质资料及项目周边 20km² 区域现场水文调查情况，本评价以自定义法确定磨溪 23-C1 井站以东北侧嘉陵江为排泄边界，其余边界以丘顶地表水分水岭为隔水边界，地下水环境影响评价范围约为 3.85km²。

龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 站集气管道地下水评价范围为集气管道工程边界两侧 200m 范围。

1.7.4 生态环境

(1) 评价等级

工程占地面积为 23.995hm²=0.024km² ≤ 20km²。项目井站及管线所在区域不涉及国家公园、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等其他生态敏感区；项目管线线路所经地域整体地貌单元属丘陵地带，沿线以农业经济为主，不经过成片天然林区，但管线两侧土壤影响范围内涉及永久基本农田及公益林。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)“6.1 评价等级判定-6.1.2”，按以下原则确定评价等级：

表 1.7-3 评价等级划分依据一览表

导则规定		建设项目是否涉及该条款	项目评价等级判定
导则 条款 6.1.2	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/
	b) 涉及自然公园时，评价等级不低于二级；	不涉及	/
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低	不涉及	/

	于二级；		
	d) 根据 HJ2.3 判定属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目地表水评价等级为三级及三级 B，做简单的环境影响分析	/
	e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目部分管线工程涉及公益林穿越	不低于二级
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；	工程占地面积远小于 20km ²	/
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	部分区段涉及 e) 项	/
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	不涉及多种等级情况	/
导则条款 6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	区域生态功能区划属于“1-2-3 嘉陵江中下游城镇与水污染控制生态功能区”。	/
导则条款 6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	项目管线工程施工期临时开挖方式穿越小河沟，不涉及拦河闸坝等永久阻水工程建设，工程生态环境影响主要为陆生生态影响	不低于二级
导则条款 6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	不涉及	/
导则条款 6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本项目不涉及生态敏感区	/
导则条款 6.1.7	涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485。	不涉及	/
导则条款 6.1.7	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	不涉及	/

因此，拟建工程生态环境影响评价按二级开展。

（2）评价范围

陆生：项目井站占地范围外 500m、线路中心线向两侧外延 300m，井站水文地质范围，局部地区参考地形地貌而定；调查范围 1039.6hm²。

水生：嘉陵江定向穿越不涉及水生生态的扰动，对于其他开挖穿越方式的小

河等，以穿越河段上下游 500m 范围内水域范围。

1.7.5 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)规定对本项目环境敏感程度、危险物质及工艺系统危险性和风险潜势进行调查(具体调查内容详见第 7 章环境风险评价)可知,本项目确定有龙女寺 1 号集气站~龙女阀室、龙女阀室~磨溪 23-C1 井、龙女阀室、磨溪 23-C1 井共 4 个风险单元,其中龙女阀室、磨溪 23-C1 井根据危险物质临界量 $Q < 1$,直接判定为“简单分析”;同时龙女寺 1 号集气站~龙女阀室、龙女阀室~磨溪 23-C1 井两个风险单元根据①环境敏感程度:本项目大气(E2)、地表水和地下水环境没有对应的泄露途径;②危险物质及工艺系统危害性:等级为较高度危害(P4);③风险潜势:大气环境风险潜势为 II 类,进而确定评价等级为三级。

(2) 评价范围

龙女阀室、磨溪 23-C1 井两个单元为简单分析,不确定评价范围。龙女寺 1 号集气站~龙女阀室、龙女阀室~磨溪 23-C1 井对应管段运输为天然气,对地下水和地表水无对应泄露途径,因此确定大气环境风险评价范围及地表水和地下水对应的防范措施如下:

①大气

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定,本项目大气环境风险评价范围为注采管道两侧 200m。

②地表水

本项目产生的气田水和检修废水等均不外排。因此,本项目不考虑风险事故泄漏对地表水的预测影响,主要分析事故废水防控措施有效性分析。因此不设地表水环境风险评价范围。

③地下水

营运期主要为气田水罐等,按照要求进行防腐防渗设置、设置有围堰,且均纳入到本项目地下水环境影响分析中。因此,项目不考虑风险事故泄漏对地下水的预测影响,主要分析事故废水防控措施有效性分析。因此不设地下水环境风险评价范围。

1.7.6 声环境

(1) 评价等级

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械,营运期正常运行工况下主要为站场设备噪声。根据现场调查,沿线地区声环境质量较好,受项目噪声源影响的人口较少,本项目管道沿线所处的环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类和4a类地区,项目实施前后,评价范围内声环境敏感目标处噪声级增高量达3~5dB(A),且受噪声影响人口数量变化不大。因此,按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021),本次声环境影响评价级别定为二级。

(2) 评价范围

项目施工期声环境评价范围为管线两侧200m范围及站场厂界周围200m的范围;营运期声环境评价范围为站场厂界周围200m的范围。

1.7.7 土壤环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),线性工程重点针对主要站场位置分段判定评级等级,并按相应等级分别开展评价工作。拟建工程属于导则附录A中“采矿业-天然气开采”类别,土壤环境影响评价项目类别为II类。拟建工程站场占地面积为“小型”,周围分布有耕地,土壤环境敏感程度为“敏感”。拟建工程属于土壤污染影响型项目,污染影响型评价工作等级划分见表1.7-6所示。

表 1.7-6 污染影响型评价工作等级划分表

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

注:“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

上表可知,拟建工程土壤污染影响型评价工作等级为“二级”。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),评价等级为二级,则站场占地内及其占地范围外200m范围。

1.7.8 评价范围汇总

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,确定拟建项目的环境影响评价范围见表 1.7-7。

表 1.7-7 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价范围
地表水	管线定向钻穿越嘉陵江,不设置评价范围,主要考虑其他小河穿越段,设置为上下游 500m。
地下水	磨溪 23-C1 井站所在水文地质单元 3.85km ² ,集气管线两侧各 200m 范围
声环境	施工期声环境评价范围为站场边界外 200m 范围管道沿线两侧各 200m 范围,营运期声环境评价范围确定为站场边界外 200m 范围。
土壤环境	站场占地内及其占地范围外 200m 范围。
生态环境	陆生:项目井站占地范围外 500m、线路中心线向两侧外延 300m,井站水文地质范围,局部地区参考地形地貌而定;调查范围 350hm ² 。 水生:嘉陵江定向穿越不涉及水生生态的扰动,对于其他开挖穿越方式的小河等,以穿越河段上下游 500m 范围内水域范围
环境风险	以管道中心线两侧各 200m 的区域、井站和阀室周边 3km 范围。

1.8 环境保护目标

1.8.1 外环境关系

(1) 站场外环境

根据设计资料及现场勘查情况,磨溪 23-C1 扩建井站和龙女寺阀室位于农村区域,其中磨溪 23-C1 扩建井站周边 500m 范围内分布有分散居民约 208 户,约 624 人,阀室周边 500m 范围内分布有分散居民 85 户,约 242 人。

(2) 管线外环境

项目管线 200m 范围内分布散户居民约 720 户(右侧 326 户、左侧 394 户),距管线最近距离 6m。

1.8.2 环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

拟建工程位于武胜县境内,管道沿线以耕地、林地为主,评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区,项目嘉陵江穿越采用定向钻从河床下穿越,不涉及饮用水源保护区,穿越断面位于嘉陵江饮用水源保护区上游约 130m。拟建工程不涉及四川省生态保护红线,故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林地、野生动物、野生植物、水生

生物等。

拟建工程涉及永久基本农田、水土流失重点治理区。

①永久基本农田

根据武胜县永久基本农田分布图，拟建工程新建部分管线穿越永久基本农田。

②水土流失重点治理区

根据《广安市水土流失重点防治分区分布图》(2015-2030)，项目所在的鼓匠乡、龙女镇和石盘乡均为重点治理区。

(2) 地表水环境保护目标

拟建工程线路穿越主要为嘉陵江，以及区域的小河、沟渠等水体。项目共穿越嘉陵江 1 次，小河 5 次，沟渠 32 次。嘉陵江为定向穿越，无地表水评价范围，主要为其他小河穿越评价范围，同时考虑项目自身特殊性，将嘉陵江纳入地表水环境保护目标，详见如下：

表 1.8-1 评价范围内地表水环境保护目标统计

序号	水体	类型	特征	备注
1	嘉陵江	大型河流	III 水体	穿越 1 次，定向钻
2	无名小河	小型河流	III 水体	穿越 5 次，开挖
3	无名沟渠	沟渠	III 水体	穿越 32 次，开挖

拟建工程定向钻穿越嘉陵江，项目管线距离上游的龙女镇段距离龙女镇饮用水源二级陆域保护区距离约为 240m，水域二级保护区约为 960m，距离上游石盘乡饮用水源准保护区最近约为 450m。穿越断面距离下游的嘉陵江饮用水源准保护区约 130m，二级保护区约 2132m，一级保护区约 4166m。

(3) 地下水环境保护目标

根据现场踏勘，评价区周边居民主要以自来水和分散式水井作为生活饮用水。井站和管线周边不存在地下水集中式饮用水源，周边农户以自来水作为主要水源，少部分农户以自家水井作为日常饮用水源，故拟建工程地下水环境保护目标为评价范围内的侏罗系中统沙溪庙组含水层和分散式农户水井。

表 1.8-2 地下水环境保护目标

序号	所属工程	编号	经度	纬度	类型	井径 (mm)	井深 (m)	埋深 (m)	服务人口 (人/户)	井口高 程(m)	出露 层位	与工程相对位置关系
1	磨溪 23- C1 井站	S1			机井	160	15	2.5	5 户 17 人	343.5	J ₂ s	井站西南上游 269m
2		S2			机井	160	20	3	4 户 14 人	347.0	J ₂ s	井站西南上游 635m
3		S3			浅井	300	8	0.5	6 户 15 人	351.5	J ₂ s	井站东南上游 417m
4		S4			机井	160	15	3	2 户 6 人	348.0	J ₂ s	井站西北侧向 412m
5		S5			机井	160	16	3.5	3 户 9 人	351.5	J ₂ s	井站东侧下游 301m
6		S6			机井	160	18	2	4 户 10 人	345.0	J ₂ s	井站东北下游 212m
7		S7			机井	160	20	2.5	5 户 16 人	343.5	J ₂ s	井站西北侧向 235m
8		S8			机井	160	25	2	4 户 11 人	348.0	J ₂ s	井站西北侧向 434m
9		S9			机井	160	20	2	7 户 20 人	354.0	J ₂ s	井站东侧侧向 611m
10		S10			机井	160	10	0.3	5 户 16 人	353.7	J ₂ s	井站西南上游 984m
11		S11			机井	160	15	3	4 户 10 人	356.0	J ₂ s	井站西北侧向 791m
12		S12			浅井	300	10	2.4	5 户 13 人	349.7	J ₂ s	井站东北下游 526m
13		S13			机井	160	16	3.7	4 户 11 人	347.8	J ₂ s	井站西北侧向 621m
14		S14			机井	160	12	2.7	3 户 10 人	346.9	J ₂ s	井站东北下游 759m
15		S15			机井	160	16	3.1	8 户 24 人	272.8	J ₂ s	井站东北下游 1084m
16		S16			浅井	300	10	1.5	5 户 14 人	283.5	J ₂ s	井站东北下游 977m
17		S17			机井	160	16	2.6	4 户 10 人	262.2	J ₂ s	井站东北下游 1257m
18		S18			机井	160	20	3.2	7 户 23 人	254.9	J ₂ s	井站东北下游 1513m
19		GX-1			浅井	300	9	1.7	2 户 5 人	339.6	J ₂ s	管线南侧下游 99m
20		GX-2			机井	160	14	2.2	1 户 3 人	332.3	J ₂ s	管线北侧下游 101m
21		GX-3			机井	160	17	2.9	3 户 7 人	358.4	J ₂ s	管线东南上游 104m

序号	所属工程	编号	经度	纬度	类型	井径 (mm)	井深 (m)	埋深 (m)	服务人口 (人/户)	井口高 程(m)	出露 层位	与工程相对位置关系
22	龙女寺 1 号集气站 ~磨溪 23- C1 站集 气管道	GX-4			机井	160	19	1.8	2 户 6 人	355.3	J _{2s}	管线北侧上游 99m
23		GX-5			机井	160	22	2.6	2 户 5 人	363.0	J _{2s}	管线南侧上游 106m
24		GX-6			机井	160	19	1.6	3 户 8 人	363.9	J _{2s}	管线北侧侧向 151m
25		GX-7			浅井	300	13	1.5	2 户 5 人	364.7	J _{2s}	管线北侧上游 136m
26		GX-8			机井	160	20	3.2	4 户 12 人	360.6	J _{2s}	管线南侧上游 140m
27		GX-9			机井	160	17	3.7	4 户 13 人	361.6	J _{2s}	管线西侧上游 83m
28		GX-10			机井	160	26	4.0	3 户 8 人	357.4	J _{2s}	管线东侧上游 110m
29		GX-11			机井	160	12	2.7	2 户 5 人	283.6	J _{2s}	管线南侧下游 97m
30		GX-12			机井	160	18	2.9	3 户 6 人	309.8	J _{2s}	管线西北下游 134m
31		GX-13			机井	160	20	1.7	2 户 5 人	274.4	J _{2s}	管线北侧下游 117m
32		GX-14			机井	160	26	3.7	2 户 4 人	260.2	J _{2s}	管线南侧上游 92m
33		GX-15			机井	160	19	3.7	4 户 11 人	256.3	J _{2s}	管线北侧上游 90m
34		GX-16			机井	160	20	2.5	5 户 15 人	256.2	J _{2s}	管线南侧下游 84m
35		GX-17			机井	160	10	2.0	4 户 13 人	275.8	J _{2s}	管线南侧下游 113m
36		GX-18			机井	160	16	3.1	2 户 5 人	277.0	J _{2s}	管线东侧上游 115m
37		GX-19			机井	160	14	2.4	3 户 7 人	278.5	J _{2s}	管线东侧上游 88m
38		GX-20			机井	160	17	3.1	3 户 8 人	288.3	J _{2s}	管线北侧下游 140m
39		GX-21			机井	160	20	3.5	4 户 11 人	288.3	J _{2s}	管线南侧下游 112m
40		GX-22			浅井	300	12	2.4	3 户 10 人	269.2	J _{2s}	管线东北上游 104m
41		GX-23			机井	160	21	4.1	2 户 5 人	284.5	J _{2s}	管线南侧上游 118m
42		GX-24			机井	160	17	2.6	3 户 7 人	279.8	J _{2s}	管线东南上游 145m
43		GX-25			浅井	300	10	1.7	1 户 4 人	281.4	J _{2s}	管线北侧下游 104m
44		GX-26			浅井	300	9	0.8	2 户 4 人	303.8	J _{2s}	管线东南下游 126m

序号	所属工程	编号	经度	纬度	类型	井径 (mm)	井深 (m)	埋深 (m)	服务人口 (人/户)	井口高 程(m)	出露 层位	与工程相对位置关系
45		GX-27			机井	160	14	1.5	2 户 5 人	302.5	J _{2s}	管线西北上游 124m
46		GX-28			机井	160	20	2.5	4 户 13 人	291.9	J _{2s}	管线东南侧向 157m
47		GX-29			机井	160	14	1.7	5 户 15 人	345.8	J _{2s}	管线北侧上游 131m
48		GX-30			机井	160	17	2.1	2 户 6 人	343.8	J _{2s}	管线南侧下游 118m
49		GX-31			机井	160	14	1.4	3 户 8 人	314.3	J _{2s}	管线东北下游 103m
50		GX-32			浅井	300	9	0.3	2 户 4 人	305.7	J _{2s}	管线南侧下游 124m
51		GX-33			浅井	300	10	0.5	3 户 9 人	303.5	J _{2s}	管线东南下游 107m
52		GX-34			浅井	300	8	0.5	4 户 10 人	312.5	J _{2s}	管线东南下游 94m
53		GX-35			机井	160	15	2	3 户 9 人	312.0	J _{2s}	管线东北上游 106m
54		GX-36			机井	160	20	3	4 户 13 人	312.0	J _{2s}	管线东北上游 69m

注：保护目标在站场统计的，在管线不重复统计。

(4) 声环境、环境空气保护目标

管线及站场两侧声环境保护目标按照站场及管线两侧 200m 范围内统计，环境空气按照井站 500m 范围进行统计，保护目标详见表 1.8-3 和附图 4。本项目按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004) 的要求，实施拆迁后管线建成后两侧 5m 范围内无人居住分布，磨溪 23-C1 扩建站（首站）周围 33.75m 范围内无人居住分布。按照《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015) 的要求，实施拆迁后线路截断阀室与周围建筑物的水平距离不小于 12m。

表 1.8-3 磨溪 23-C1 扩建站声环境、环境空气保护目标统计表

站场阀室	敏感点名称	方位	据场站最近距离	据放空区最近距离	环境特征	环境功能要求
磨溪 23-C1 扩建站	1#零散居民	N	97	281	8 户 24 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	2#零散居民	N	118	273	6 户 18 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	3#零散居民	SW	130	188	1 户 3 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	4#零散居民	S	184	118	25 户 75 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	5#零散居民	NE	168	290	6 户 18 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	6#零散居民	E	303	347	18 户 54 人	二类环境空气功能区
	7#零散居民	SE	420	343	14 户 42 人	二类环境空气功能区
	8#零散居民	SE	410	317	14 户 42 人	二类环境空气功能区
	9#零散居民	S	366	293	5 户 15 人	二类环境空气功能区
	10#零散居民	S	298	264	2 户 6 人	二类环境空气功能区
	11#零散居民	SW	394	402	7 户 21 人	二类环境空气功能区
	12#零散居民	W	301	399	8 户 24 人	二类环境空气功能区
	13#零散居民	W	214	400	43 户 129 人	二类环境空气功能区
	14#零散居民	N	224	336	30 户 90 人	二类环境空气功能区
	15#零散居民	N	384	584	21 户 63 人	二类环境空气功能区

表 1.8-4 阀室声环境、环境空气保护目标统计表

站场阀室	敏感点名称	方位	据场站最近距离/m	环境特征	环境功能要求
阀室	1#零散居民	S	51	5 户 15 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	2#零散居民	W	172	2 户 6 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	3#零散居民	NW	109	1 户 3 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	4#零散居民	NE	142	6 户 18 人	2 类声环境功能区，二类环境空气功能区
	5#零散居民	NE	438	3 户 9 人	二类环境空气功能区
	6#零散居民	NE	326	10 户 30 人	二类环境空气功能区
	7#零散居民	E	319	16 户 48 人	二类环境空气功能区
	8#零散居民	E	222	4 户 12 人	二类环境空气功能区
	9#零散居民	SW	265	13 户 26 人	二类环境空气功能区
	10#零散居民	W	234	9 户 27 人	二类环境空气功能区
	11#零散居民	NW	266	16 户 48 人	二类环境空气功能区

(5) 土壤环境保护目标

根据现场踏勘，拟建工程土壤环境保护目标为周围分布有耕地。

(6) 环境风险保护目标

环境风险评价范围为站场 5km 范围进行统计。

表 1.8-5 站场、阀室环境风险保护目标统计表

管道	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
磨溪 23-C1 扩建站	1	蓝天幼儿园	E	701	文化教育	约 200 人
	2	马耳石村	E	915	农村散户居民	约 500 人
	3	白沙村	E	3870	农村散户居民	约 600 人
	4	高庙村	E	2979	农村散户居民	约 600 人
	5	郁马坪村	E	2839	农村散户居民	约 400 人
	6	凤凰村	E	4323	农村散户居民	约 1000 人
	7	龙女镇小学	NE	1367	文化教育	约 500 人
	8	武胜县龙女初级中学	NE	989	文化教育	约 800 人
	9	龙女镇	NE	1177	居住区	约 2000 人

	10	瓦子村	NE	4283	农村散户居民	约 300 人
	11	凉亭村	NE	4585	农村散户居民	约 250 人
	12	小河村卫生站	NE	1119	医疗卫生	约 100 人
	13	太和村	NE	3222	农村散户居民	约 300 人
	14	河嘴村	N	3180	农村散户居民	约 200 人
	15	文昌村	N	4444	农村散户居民	约 300 人
	16	青松村	N	3819	农村散户居民	约 400 人
	17	前进村	N	2609	农村散户居民	约 400 人
	18	武胜巴蜀精神病专科医院	N	1580	医疗卫生	约 300 人
	19	黄石小学	N	4711	文化教育	约 500 人
	20	中村	NW	4529	农村散户居民	约 400 人
	21	红垭村	NW	3900	农村散户居民	约 300 人
	22	龙王桥村	NW	4537	农村散户居民	约 400 人
	23	板桥村	NW	3747	农村散户居民	约 600 人
	24	郭家沟村	NW	2627	农村散户居民	约 300 人
	25	金光现板桥小学校	NW	3550	文化教育	约 300 人
	26	钟鸣村	NW	3520	农村散户居民	约 500 人
	27	伏岩村	NW	3732	农村散户居民	约 400 人
	28	芋子溪村	NW	1757	农村散户居民	约 300 人
	29	降龙村	W	4924	农村散户居民	约 300 人
	30	盐井村	W	506	农村散户居民	约 500 人
	31	青岩村	W	2289	农村散户居民	约 500 人
	32	天平村	SW	3109	农村散户居民	约 600 人
	33	双柏村	SW	3555	农村散户居民	约 400 人
	34	大沟村	SW	4776	农村散户居民	约 400 人
	35	九树村	SW	4031	农村散户居民	约 500 人
	36	金乐村	SW	3995	农村散户居民	约 350 人
	37	九龙村	S	3189	农村散户居民	约 300 人
	38	胜台村	S	4201	农村散户居民	约 500 人
	39	联合村	S	3495	农村散户居民	约 600 人
	40	幸福村	S	2263	农村散户居民	约 600 人
	41	龙女镇联合村小学	S	3554	文化教育	约 300 人
	42	龙女镇高妙小学	SE	2561	文化教育	约 400 人
	43	袁家庙村	SE	2539	农村散户居民	约 500 人
	44	飞虎村	SE	3190	农村散户居民	约 500 人
	45	将军村	SE	4537	农村散户居民	约 400 人
	46	扶手村	SE	3860	农村散户居民	约 500 人
	47	贵子桥村	SE	2232	农村散户居民	约 500 人
厂址周边 5km 范围内人口数小计						约 2.18 万人
阀室	1	天游村	N	4728	农村散户居民	约 500 人
	2	石盘村	NE	2771	农村散户居民	约 1200 人
	3	万水村	NE	4180	农村散户居民	约 500 人

4	双槐村	NE	2246	农村散户居民	约 600 人
5	大龙山村	NE	3735	农村散户居民	约 500 人
6	四川省武胜石盘初级中学	NE	2801	文化教育	约 800 人
7	石盘乡小学	NE	2700	文化教育	约 500 人
8	东原村	NE	4913	农村散户居民	约 400 人
9	石堡村	E	2014	农村散户居民	约 400 人
10	明阁村	E	3978	农村散户居民	约 500 人
11	金鸭村	E	3488	农村散户居民	约 400 人
12	渔栏村	SE	3843	农村散户居民	约 600 人
13	代沟村	SE	3802	农村散户居民	约 600 人
14	沙窝村	SE	3160	农村散户居民	约 800 人
15	狮子岩村	SE	4773	农村散户居民	约 500 人
厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 8800 人

表 1.8-6 管道沿线 200m 范围内环境保护目标统计

分段	敏感目标	方位	距离、m	属性	人口数
龙女寺 1 号集气站~嘉陵江右岸	散户居民	管线 N	12~200	农村散户居民	约 220 户，669 人
	散户居民	管线 S	8~200	农村散户居民	约 202 户，605 人
嘉陵江左岸~龙女阀室	散户居民	管线 N	6~200	农村散户居民	约 36 户，108 人
	散户居民	管线 S	15~200	农村散户居民	约 27 户，87 人
龙女阀室~磨溪 23-C1	散户居民	管线 N	23~200	农村散户居民	约 70 户，230 人
	散户居民	管线 S	11~200	农村散户居民	约 165 户，495 人

1.9 环保政策及其符合性分析

1.9.1 产业政策符合性

(1) 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的符合性

项目为原料气内部集输工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年第 49 号令修改）的有关规定，项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开发”。符合国家现行产业政策。

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

表 1.9-1 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析

序号	负面清单	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口	不属于码头、	符合

	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。	长江通道项目	
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。禁止在风景名胜核心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。	项目不涉及自然保护区；且项目为天然气干管建设	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及上述区域	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及上述区域	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不涉及上述区域	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目不涉及排污口工程	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不进行生产性捕捞	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不属于上述项目范围	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不属于落后产能项目	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不属于上述项目范围	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	不属于上述项目范围	符合
注：1、长江干流指流经长江经济带四川省、云南省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、江苏省、上海市的长江主河段。 2、长江支流指直接或者间接流入长江干流的河流，可以分为一级支流、二级支流等。 3、长江重要支流指流域面积一万平方公里以上的支流，其中流域面积八万平方公里以上的一级支流包括雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、湘江、沅江、汉江和赣江等；重要湖泊包括鄱阳湖、洞庭湖、太湖、巢湖、滇池等。			

- 4、“一江一口两湖七河”指长江干流、长江口、鄱阳湖、洞庭湖、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江；332个水生生物保护区指《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中的水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区。
- 5、长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围指长江干支流、重要湖泊岸线边界（即水利部门河湖管理范围边界）向陆城纵深一公里。
- 6、合规园区指已列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的园区。

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

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

根据“四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的通知”（川长江办〔2022〕17 号），该通知要求“以推动长江经济带高质量发展为目标，按照最严格的生态环境保护要求，对不符合《指南》的投资建设行为一律禁止，确保长江生态功能逐步恢复，环境质量持续改善；管控方式为明确列出禁止投资建设的项目类别，依法管控，确保涉及长江的一切投资建设活动都以不破坏生态环境为前提”。拟建项目与其主要内容符合性分析见表 1.9-2。

表 1.9-2 与《负面清单实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析表

序号	负面清单实施细则管控内容要求	项目情况	符合性
第五条	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州一宜宾一乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035 年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	项目不涉及港口工程	符合
第六条	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035 年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	不属于过长江通道项目	符合
第七条	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	不涉及自然保护区；且项目为天然气管线内输	符合
第八条	禁止违反风景名胜区分区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	不涉及风景名胜区	符合
第九条	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	不涉及饮用水水源准保护区	符合

	目。		
第十条	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	不涉及饮用水水源二级保护区	符合
第十一条	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	不涉及饮用水水源一级保护区	符合
第十二条	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	不涉及水产种质资源保护区	符合
第十三条	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	不涉及国家湿地公园；且项目为天然气开采（内输管道），不属于左列活动	符合
第十四条	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	不涉及长江流域河湖岸线	符合
第十五条	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及左列区域	符合
第十六条	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	不涉及排污口工程	符合
第十七条	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	不进行生产性捕捞	符合
第十八条	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	不属于化工园区和化工项目	符合
第十九条	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不属于左列项目	符合
第二十条	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	不属于左列项目	符合
第二十一条	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。	不属于左列项目	符合
第二十二条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。（二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创	不属于石化、现代煤化工等项目	符合

	新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。		
第二十三条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	不属于落后产能项目	符合
第二十四条	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	不属于过剩产能行业	符合
第二十五条	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	不属于左列项目	符合
第二十六条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	不属于左列项目	符合

根据上表可知，项目建设符合四川省推动长江经济带发展领导小组办公室重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的通知”（川长江办〔2022〕17号）的要求。

1.9.2 规划符合性分析

（1）与城乡规划的符合性分析

项目位于广安市武胜县境内，占用的土地类型主要为旱地、水田等，项目影响区不涉及集中式饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域。同时选线选址避开了武胜县龙女场镇等规划区。由此可见，项目建设符合规划要求。

拟建工程施工期通过严格控制施工范围，分层剥离、堆放表层土，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施，对占地范围内生态环境影响可接受。

（2）与《武胜县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

根据《武胜县国土空间总体规划（2021-2035年）》（以下简称“规划”），武胜县降雨丰沛，河流、湖泊等水体密布，水资源较为丰富。富锌等特色土地资源较丰富，土壤类型以紫色土、水稻土及黄壤为主，土壤质地适中，利于农业种植。天然气、岩盐、钾盐等矿产资源储量丰富。湿地等资源丰富，森林覆盖率逐年上

升，湿地比率位于全市第一。拟建项目与规划符合性分析详见下表：

表 1.9-1 与“规划”符合性分析（摘录项目相关内容分析）

序号	文件要求	项目情况	符合性
第八章 保障基础设施体系			
第三节 构建现代能源保障体系	第72条 构建低碳能源保障体系：严控新增燃煤项目，现有煤炭需求主要由周边县市供应。成品油全部为外部输入，依托广安市成品油供应网络统筹保障。电源以国网下电为主，本地水电补充，因地制宜发展分布式光伏、生物质能发电等，预留武胜抽水蓄能电站选址，新建武胜天然气发电厂。气源主要来自广安气田、磨溪气田及合川气田，加强本地天然气勘探开发，新建武胜天然气净化厂。	项目不涉及使用燃煤，拟建工程运输天然气最终进入下游已建净化厂处置	符合
	第74条 完善燃气输配网络：中心城区由省网北内环、川中油气矿女深井双气源供气，保留现状城东储配气站，新建城南 LNG 应急调峰站暨第二气源门站、城北燃气撬柜。改造升级现状乡镇气源场站，其他条件具备的乡镇可新增配气站。严格保护区域范围内过境长输管线及其他高压、次高压气源管线，安全防护距离应符合相关规范、规定要求。大力推进全域供气工程，持续实施农村天然气管网建设及燃气进村入户，提高农村天然气普及率。	项目属于川中油气矿内部输气管线项目，原料气经管线输送至下游；为减少对周边环境的影响，选址最短路由进行建设	符合
第九章 提升国土空间品质			
第五节 健全综合防灾体系	第88条 避让灾害风险空间：管控重大危险源风险区。落实现状及规划危化品等重大危险源周边安全管控要求，逐步搬迁存在隐患且整改后仍难以满足安全防护要求的重大危险源。长输气管线高后果区范围内严控新增城镇建设用地，不得新增人员密集型建设项目及村庄聚居点；天然气气井及原料气管道周边应按照相关规范及安评等要求预留卫生防护距离。	项目为减少对周边环境的影响，选址最短路由进行建设；项目选线已避开农户集中分布区域，并满足相关规范距离要求，最大限度减少风险事故	符合

根据上表分析可知，拟建项目符合《武胜县国土空间总体规划（2021-2035年）》文件的有关要求。

（3）与能源发展规划符合性分析及矿产资源规划符合性分析

①与《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

根据《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》，实施中国“气大庆”建设行动，加强天然气产供储销体系建设，建成全国最大天然气（页岩气）生产基地，天然气年产量力争达到 630 亿立方米。大力推进天然气（页岩气）勘探开发，完善资源开发利益共享机制，加快增储上产，重点实施川中安岳、川东北高含硫、川西致密气等气田滚动开发，加快川南长宁、威远、泸州等区块页岩气产

能建设。优化城乡天然气输配网络，加快重点区域天然气长输管道建设，延伸和完善天然气支线管道，天然气管道达到 2.25 万公里以上，年输配能力达 700 亿立方米。

拟建项目属于天然气输送干线建设，符合《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》要求。

②与《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》符合性分析

根据国务院办公厅于 2014 年印发的《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号）主要任务：按照陆地与海域并举、常规与非常规并重的原则，加快常规天然气增储上产，尽快突破非常规天然气发展瓶颈，促进天然气储量产量快速增长。加快常规天然气勘探开发、重点突破页岩气和煤层气开发、积极推进天然气水合物资源勘查与评价。

拟建工程天然气输送干线建设，符合大力发展的要求。因此，拟建工程的建设符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》要求。

（4）与生态功能区划的符合性

①与《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》的符合性分析

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

②与《四川省生态功能区划》的符合性分析

根据《四川省生态功能区划》（2010 年版），项目所在地属于“I 四川盆地亚热带湿润气候生态区、I-2 盆地丘陵农林复合生态亚区、I-2-3 嘉陵江中下游城镇与水污染控制生态功能区”。

该区主要生态问题：森林覆盖率低，水土流失，人口密度较大，耕地垦殖过渡，农村面源污染，地表径流水质污染严重。生态保护与发展方向：发挥中心城市辐射作用，改善人居环境和投资环境，加强水利设施建设，植树造林，增加保水功能；发展桑蚕养殖及其加工业，做好产业结构调整规划；加强环境保护管理，严防资源开发造成的环境污染和生态破坏、防治农村面源污染和地表径流水质污染。

项目建设内容不在禁止开发区、重点保护区内，施工期通过严格控制施工范

围，分层剥离、堆放表层土，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施，对占地范围内生态环境影响可接受。综上，项目建设符合《四川省生态功能区划》要求。

1.9.3 法律法规符合性分析

(1) 与《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)符合性分析

根据《两部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)中相关规定，“一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源部门负责对组织占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划，规避占用永久基本农田的审批。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。”

处理好涉及永久基本农田的矿业权设置。全国矿产资源规划确定的战略性矿产，区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况，在保护永久基本农田的同时，做好矿产资源勘探和开发利用。非战略性矿产……。石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时暂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。

拟建项目新建井站和阀室占用永久基本农田，在取得用地许可后，项目实施可行。项目管线临时占用了永久基本农田，项目在选线阶段严格控制永久基本农田占用长度，选择井站与阀室之间占用永久基本农田最短线路；并在实际施工过程中严格控制施工时间，施工时间较短，施工过程中严格按照相关规范及本评价提出的相关要求施工，并在施工过程中按照设计阶段作业带宽度施工的同时尽量缩短施工作业带宽度，减少占用面积，施工结束后立即对所占永久基本农田进行复垦，对区域农田生态影响较小。综上，项目符合《自然资源部农业农村部

关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）的要求。

（2）与《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）符合性分析

《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）明确“国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”经批准可以占用永久基本农田。

项目为天然气集气干管建设项目，符合国家产业政策，属于（自然资规〔2018〕3号）中明确的“符合国家产业政策的能源开采”范畴，建设单位应按照文件要求，尽快办理永久基本农田征、占用手续。

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

根据《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号），建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。

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

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

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

临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。

拟建项目为天然气集输管线建设项目，属于能源建设项目；项目扩建井站和阀室新增永久占用永久基本农田，后续办理相关用地手续后才实施建设项目；项目管线临时占用了永久基本农田，项目在选线阶段严格控制永久基本农田占用长度，选择井站与阀室之间占用永久基本农田最短线路；并在实际施工过程中严格控制施工时间，施工时间较短，施工过程中严格按照相关规范及本评价提出的相关要求施工，并在施工过程中按照设计阶段作业带宽度施工的同时尽量缩短施工作业带宽度，减少占用面积；建设单位尽快办理永久基本农田征、占用手续，对耕地占用进行占补平衡；管道敷设完成后及时按照土地复垦方案进行复垦归还。综上，项目建设符合《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）相关要求。

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

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

拟建项目为天然气集输工程，属于能源建设项目；项目扩建井站和阀室新增永久占用永久基本农田，后续办理相关用地手续后才实施建设项目；项目管线临时占用了永久基本农田，项目在选线阶段严格控制永久基本农田占用长度，选择井站与阀室之间占用永久基本农田最短线路；并在实际施工过程中严格控制施工时间，施工时间较短，施工过程中严格按照相关规范及本评价提出的相关要求施工，并在施工过程中按照设计阶段作业带宽度施工的同时尽量缩短施工作业带宽度，减少占用面积。建设单位尽快办理永久基本农田征、占用手续，对耕地占用进行占补平衡；管道敷设完成后及时按照土地复垦方案进行复垦归还。综上，

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

（5）与《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）的符合性分析

根据《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）：

一、进一步规范临时用地审批。涉及占用耕地和永久基本农田的临时用地，由市级自然资源主管部门负责审批，不涉及的由县级自然资源主管部门负责审批。需要临时使用林地的，应当按照《中华人民共和国森林法》有关规定进行临时用地审批。临时用地位于地质灾害易发区进行工程建设的，申请人应当按照《地质灾害防治条例》有关规定提供地质灾害危险性评估报告，并落实防治措施。

二、进一步落实临时用地恢复责任。县级自然资源主管部门负责审查临时用地土地复垦方案，并在土地复垦义务人完成复垦工作后，会同农业农村等相关部门开展复垦验收。

三、进一步强化永久基本农田特殊保护。市、县级自然资源主管部门要严格耕地用途管制，临时用地应尽量不占或少占耕地，原则上不占用永久基本农田。确需占用永久基本农田的，县级自然资源主管部门应在前期选址阶段，实地核实永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等，组织编制临时用地踏勘报告，并对占用永久基本农田的必要性和合理性进行严格论证，报市级自然资源主管部门审查。

四、进一步严格临时用地监管。市、县级自然资源主管部门应按照相关规定对临时用地选址、审批、备案、使用、复垦进行严格审核把关、依法监督检查，严禁违规认定临时用地严禁在法律法规规定的禁止区域审批临时用地，严禁擅自扩大临时用地审批范围和延长使用期限，严禁以临时用地名义规避建设用地审批手续特别是建设占用耕地和永久基本农田，要坚持节约集约用地，切实保障临时用地依法管理、有序使用、及时恢复。

拟建项目为天然气集输工程，拟建项目扩建井站和阀室占用永久基本农田，在取得用地许可后，项目实施可行。项目管线临时占用了永久基本农田，项目在选择阶段严格控制永久基本农田占用长度，选择井站与阀室之间占用永久基本农田最短线路；并在实际施工过程中严格控制施工时间，施工时间较短，施工结束

后立即对所占永久基本农田进行复垦，对区域农田生态影响较小。

综上，管线选线阶段最大程度地避让永久基本农田，但不可避免的管线敷设过程中临时占用部分永久基本农田；建设单位根据通知要求完善相关永久基本农田征、占用手续，临时用地土地复垦方案；现场施工在永久基本农田范围施工时应限制作业带宽度，避免越界施工，加快施工进度，开挖的土壤分层堆放并做好防雨措施，避免雨水冲刷造成水土流失；施工结束后立即按照审查的临时用地土地复垦方案进行原土壤分层情况回填，并恢复原有农作物。综上，项目建设符合《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）相关要求。

（6）与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

表 1.9-4 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	要求	项目情况	符合性
(二)	规划与管控		
二十一	国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求，确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。	项目生产废水转运至回注井进行回注处置，不外排	符合
二十二	长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	项目不属于对生态有严重影响的产业，不属于重污染企业	符合
二十三	对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。	项目不属于小水电工程	符合
二十六	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目不属于化工项目和尾矿库项目	符合
二十七	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护区、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。	项目不属于航道整治工程	符合
(三)	资源保护		

三十四	长江流域省级人民政府组织划定饮用水水源保护区，加强饮用水水源保护，保障饮用水安全。	项目不涉及饮用水水源保护区	符合
三十八	完善规划和建设项目水资源论证制度；加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	项目井站设置临时值班区，用水量较少	符合
四十二	禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。	项目不属于养殖类项目	符合
(四)	水污染防治		
四十九	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	项目产生的固体废物均由作业区单独收运处置	符合
五十一	禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品运输的管控。	项目不涉及剧毒化学品使用和运输，对长江流域水环境影响较小	符合
(五)	生态环境修复		
六十一	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	项目位于水土流失重点治理区，项目水土保持方案正在完善审批流程	符合
(六)	绿色发展		
六十六	长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业升级改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放。	项目管线输送介质为净化天然气，属清洁能源；通过采用先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营等方面均符合清洁生产原则。	符合

拟建项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

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

拟建项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910号)对比分析详见表 1.9-5。

表 1.9-5 项目与“环办环评函〔2019〕910 号”符合性分析

序号	技术政策要求	项目内容	符合性
一	推进规划环境影响评价		
(二)	油气企业在编制内部相关油气开发专项规划时，鼓励同步编制规划环境影响报告书。	未编制油气开发专项规划环境影响报告书；后期进行开发阶段根据相关要求完善左列规划	符合
二	深化项目环评“放管服”改革		
(四)	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。	拟建工程主要是收集磨溪 039-H2 井站、MX145-6 井站、磨溪 39 井站、蓬阳 6 井、MX145-3 井、MX145-19 井后期开发开采的天然气，现阶段磨溪 039-H2 井站、磨溪 39 井站、蓬阳 6 井等井站正在建设当中，还未能确定产能建设的规模，为了加快区域开发建设的进度，提前开展扩建井站、阀室及干线建设，为后期区域建设提供基础数据，评价可动储量规模；后期整体区域产能规模确定后，再按照区块开发另行完善相关手续	符合
(五)	未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。海洋油气勘探工程应当填报环境影响登记表并进行备案。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。自 2021 年 1 月 1 日起，原则上不以单井形式开展环评。过渡期间，项目建设单位可以根据实际情况，报批区块环评或单井环评。在本通知印发前已经取得环评批复、不在海洋生态环境敏感区内、未纳入油气开采区块产能建设项目环评且排污量未超出原环评批复排放总量的海洋油气开发工程调整井项目，实施环境影响登记表备案管理。		符合
(六)	各级生态环境主管部门在审批区块环评时，不得违规设置或保留水土保持、规划选址用地（用海）预审、行业或下级生态环境主管部门预审等前置条件。涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等法定保护区域的，在符合法律法规的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件。对于已		符合

	纳入区块环评且未产生重大变动情形的单项工程，各级生态环境主管部门不得要求重复开展建设项目环评。		
三	强化生态环境保护措施		
(七)	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	项目废水通过罐车运至回注井回注，不向地表水体排放污染物。	符合
(八)	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。	项目气田水依托回注井回注。	符合
(九)	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。	项目不涉及钻井工程，无钻井危险废物产生。	符合
(十)	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。	项目为天然气试采项目。废水等污染物均为罐装，气液分离后的干气密闭输送。	符合

(十一)	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施,降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油,减少废气排放。选用低噪声设备,避免噪声扰民。施工结束后,应当及时落实环评提出的生态保护措施。	施工期项目按照标准站场布置尽可能少占地,本次评价提出了施工结束后及时落实生态保护措施的要求。	符合
(十二)	陆地油气长输管道项目,原则上应当单独编制环评文件。	项目管道为内部集气管线,不属于陆地油气长输管道项目。	符合
(十三)	油气储存项目,选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测,落实地下水污染防治和跟踪监测要求,采取有效措施做好环境风险防范与环境应急管理;盐穴储气库项目还应当严格落实采卤造腔期和管道施工期的生态环境保护措施,妥善处理采出水。	项目为天然气试采工程,不涉及油气储存项目。	符合
(十四)	油气企业应当加强风险防控,按规定编制突发环境事件应急预案,报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	项目制定了严格的环境风险防范措施,本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合

(8) 与《地下水管理条例》(国令第 748 号)符合性分析

拟建项目与《地下水管理条例》(国令第 748 号)对比分析详见表 1.9-6。

表 1.9-6 项目与“地下水管理条例”符合性分析(摘录)

序号	条例要求	项目内容	符合性
一	节约与保护		
第二十一条	取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求,使用先进节约用水技术、工艺和设备,采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施,实施技术改造,降低用水消耗。对下列工艺、设备和产品,应当在规定的期限内停止生产、销售、进口或者使用:(一)列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品名录的;(二)列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的。	项目为天然气试采工程,井站为无人值守站,前期(约 6 个月)临时值守人员用水自附近场镇拉运至站场内水箱暂存,不涉及地下水取用	符合
第二十二条	新建、改建、扩建地下水取水工程,应当同时安装计量设施。已有地下水取水工程未安装计量设施的,应当按照县级以上地方人民政府水行政主管部门规定的期限安装。单位和个人取		符合

	用地下水量达到取水规模以上的，应当安装地下水取水在线计量设施，并将计量数据实时传输到有管理权限的水行政主管部门。取水规模由省、自治区、直辖市人民政府水行政主管部门制定、公布，并报国务院水行政主管部门备案。		
第二十六条	建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。	井站各类罐体地面进行重点防渗，并设置围堰防止物料泄漏污染周边环境，并及时转运废水	符合
二	污染防治		
第四十条	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	井站各类罐体地面进行重点防渗，并设置围堰防止物料泄漏污染周边环境，并及时转运废水	符合
第四十一条	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；（三）加油站……；（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。……地方人民政府生态环境主管部门……确定并公布地下水污染防治重点排污单位名录。地下水污染防治重点排污单位应当依法安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	项目为天然气开采工程，依据要求完善相关环保手续，并提出地下水污染防治措施，对站场进行分区防渗	符合

第四十二条	在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	项目区域不属于左列区域，且提出地下水污染防治措施，对站场进行分区防渗	符合
第四十九条	报废的矿井、钻井、地下水取水工程，或者未建成、已完成勘探任务、依法应当停止取水的地下水取水工程，应当由工程所有权人或者管理单位实施封井或者回填；所有权人或者管理单位应当将其封井或者回填情况告知县级以上地方人民政府水行政主管部门；无法确定所有权人或者管理单位的，由县级以上地方人民政府或者其授权的部门负责组织实施封井或者回填。实施封井或者回填，应当符合国家有关技术标准。	项目为试采阶段，试采结束后，如不转为生产井，要求按照左列要求进行封井或回填	符合

根据上表分析，拟建项目建设符合《地下水管理条例》（国令第 748 号）管理要求，项目试采结束后，如不转为生产井，要求按照上述要求进行封井或回填。

（9）与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性符合性分析

项目位于广安市武胜县龙女镇和石盘乡境内，属于嘉陵江流域，项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》对比分析详见下表。

表 1.9-7 项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

序号	管理条例要求	拟建工程情况	符合性
第五章污染防治			
第十七条	禁止在嘉陵江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	项目为天然气集输管线，不属于左列嘉陵江干支流岸线一公里范围及禁止行业	符合
第十九条	嘉陵江流域实行重点水污染物排放总量控制制度。	项目产生的废水不属于重点水污染物，通过罐车转运依托已建污水处理站处理	符合
第二十条	排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。按照国家规定实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者，应当依法向设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门申请取得排污许可证，按照排污许可证的规定排放污染物；禁止未取得排污许可证或者违反排污许可证的规定排放污染物。	项目产生的废水通过罐车转运回注井处理，不外排	符合
第二十二	嘉陵江流域县级以上地方人民政府生态环境	项目产生的废水通过罐车转运回注井处理；项目未	符合

条	主管部门应当依法加强流域入河排污口的监督管理。企业事业单位和其他生产经营者向嘉陵江流域排放污水的，应当按照生态环境主管部门的规定建设规范化污染物排放口，并设置标志牌。 重点排污单位应当安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	设置排污口	
第二十八条	重点排污单位应当接受社会监督，依法公开以下环境信息：（一）主要污染物排放信息，包括污染物排放种类、排放浓度、排放量、排放方式、超标排放情况、排放口数量和分布情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；（二）污染防治、排放设施的建设运行维护情况，排污许可证执行报告，自行监测数据等；其中，水污染物排入市政排水管网的，还应当包括污水接入市政排水管网位置、排放方式等；（三）建设项目环境影响评价、环境保护行政许可和行政处罚情况；（四）突发生态环境事件应急预案；（五）环境信用；（六）法律、法规规定的其他应当公开的信息。	项目产生的废水通过罐车转运回注井处理；不属于重点排污单位	符合
第六十四条	禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	项目产生的废水不含有重金属和有毒有害物质，废水通过罐车转运回注井处理	符合

综上，项目建设符合《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》相关规定。

（10）与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》的符合性分析

拟建项目与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》符合性分析见下表。

表 1.9-8 与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》符合性分析（摘录项目相关内容）

序号			规划要求	项目内容	符合性
1	推进绿色低碳转型发展	推动产业结构绿色转型	促进传统产业绿色升级。严控石化化工、钢铁、建材、煤炭、有色金属等行业新增产能，严格执行产能等量或减量置换。禁止在长江干支流岸线1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，实施沱江、岷江、涪江、嘉陵江等沿江危险化学品生产企业搬迁改造。大力推进食品、轻工、纺织、机械、化工等传统产业清洁生产改造。推动装备制造、冶金建材、汽车摩托车等传统产业高质量集群化发展。促进废钢资源回收利用，提高电炉短流程炼钢比例。促进物流、餐饮、交通运输等行业绿色转型，积极构建绿色物流产业链。	拟建项目不属于左列化工、钢铁等项目	符合
			培育绿色新兴产业集群。围绕新一代信息技术、生物医药、通用航空、临港产业、新能源、新材料、智能制造、集成电路等新兴产业，培育绿色经济增长源。重点支持发展先进金属材料、高端航空航天装备、化工合成材料、复合材料、电子材料和页岩气、氢能等产业，打造附加值高、污染物排放量小的绿色产业基地。培育壮大清洁能源产业，建设国家一流清洁能源科技创新基地。提升汽车产业竞争力，加快推动汽车产业向电动化、智能化、网联化方向转型。培育壮大绿色环保产业，发展重庆中心城区、成都、自贡、德阳等节能环保产业集群。		
			深化绿色创新驱动。构建市场导向的绿色技术创新体系，实施绿色技术创新攻关行动。实施工业绿色生产，开展绿色设计，推行绿色供应链管理。建设沱江绿色发展经济带。		
		促进能源结构绿色优化	加快推动能源结构优化。充分发挥四川水电和天然气等清洁能源优势，统筹调配构建成渝地区“能源互联网”，创建清洁能源高质量发展示范区，提高清洁能源消费比例。重点实施气田增储上产，推进宜宾、内江、泸州、涪陵、南川等地页岩气勘探开发，建设天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，打造中国“气大庆”。优化天然气使用方式，新增天然气优先保障居民生活需求和船舶运输需求，加大工业用煤天然气替代规模；完善天然气产供储销体系，加快管网建设与整合，推动省级管网以市场化方式融入国家管网。	拟建项目能源消耗仅涉及电，不属于“两高”项目，生产过程节约用电	符合
			优化煤炭消费结构。严控钢铁、化工、水泥等主要用煤行业煤炭消费，新（改、扩）建设项目实行用煤减量替代。		
			促进能源资源节约高效利用。严格落实能源消费强度和总量双控制度，坚决遏制“两高”项目盲目发展。实施节能重点工程，强化重点用能单位节能管理，着力提高工业、建筑、交通等重点领域能源利用效率。加强城市照明规划、设计、建设、运营全过程管控，严格控制景观		

2			照明与道路照明亮度和时间。加大节能科研力度，鼓励先进节能技术和产品推广应用，加快能耗在线监测系统建设与数据运用。推进水资源消耗总量和强度双控行动，联合落实最严格的水资源管理制度，实施节水行动。开展重点行业 and 重点产品资源效率对标提升行动。		
		稳步推进区域碳排放达峰	有序开展碳达峰行动相关工作。研究制定成渝地区碳达峰目标、路线图和实施方案，率先开展重点领域碳达峰行动。推动重点行业、企业提出碳达峰目标和低碳转型规划，鼓励大型企业和重点工业园区制定碳达峰行动方案。调控石化化工、钢铁、建材、煤炭、有色金属等重点行业产能，提高准入门槛，开展低碳化改造。制定交通领域低碳行动方案，推行智慧低碳交通，提高绿色出行比例和资源环境效益，加快实现铁路公交化。积极推广人工湿地、河湖生态缓冲带等低能耗环境污染治理与修复基础设施建设。积极开展低碳城市建设。	拟建项目中石油已定期开展甲烷排放监测与管控，能源消耗仅涉及电、初期临时值守人员用水。	符合
			建立健全应对气候变化制度体系。开展石油天然气开采、煤炭开采等重点行业甲烷排放监测与管控。开展重点行业温室气体排放与排污许可管理相关试点研究。建立健全企业温室气体数据报送系统，完善低碳产品政府采购、绿色金融、企业碳排放信息披露等相关制度。统筹提升城乡极端气候事件监测预警、防灾减灾综合评估和风险管控能力，制定应对和防范措施，探索运用基于自然的解决方案适应气候变化，提升区域适应气候变化能力。		
			构建温室气体减排激励机制。推进地方自愿减排工作，扩大风电、户用沼气、林业等自愿减排项目应用领域；将自愿减排交易制度体系与乡村振兴相结合，鼓励参与国家核证自愿减排交易。加强“碳惠通”“碳惠天府”等碳普惠制的推广应用，推动实现成渝碳普惠互认和对接。制定出台“碳标签”涉及的各项标准与规范，探索开展出口产品低碳认证。		
	筑牢长江上游生态屏障	共筑“四屏六廊”生态格局	共建区域生态屏障体系。加大天然林资源保护力度，加强天然林、公益林管护及有害生物防治，全面保护原生性生态系统。	项目满足“三线一单”、长江经济带发展负面清单相关要求	符合
			共建区域绿色生态廊道。以长江、嘉陵江、乌江、岷江、沱江、涪江为主体，其他支流、湖泊、水库、渠系为支撑，建设江河水系绿色生态廊道。建立生态调度机制，适时适度实施生态补水。开展长江重点支流沿岸生态缓冲带、河岸防护林体系建设，提升江河水系生态廊道功能。		
			严格落实生态空间布局与管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，统筹建立并实施成渝地区“三线一单”生态环境分区管控制度，协调跨省相邻区域管控分区和管控要求。严格执行长江经济带发展负面清单管理制度体系，共同制定负面清单实施细则，严格建设项目生态环境准入。加强长江干流及嘉陵江等重要支流限制开发和禁止开发的岸线、河段及区域的产业布局 and 项目建设管控力度。		
		加强重	推进生态功能重要区域保护。推进三峡库区土壤保持重要区、大娄山区水源涵养与生物多样性	项目属于天然气集输管	符合

	要生态空间保护	性保护重要区、武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区、岷山一邛崃山一凉山生物多样性保护与水源涵养重要区等国家生态功能重要区域保护，增强水土保持、水源涵养、生物多样性维护等功能。以渝东北三峡库区核心区、渝东南乌江下游区域为重点，分区分阶段开展生态修复，试点实施生态敏感区生态搬迁。	线建设，不涉及自然保护区等生态空间	
		完善自然保护地体系建设。有序推进自然保护地勘界立标，做好与生态保护红线衔接。实行成渝地区自然保护地统一管理、分区管控、协同保护，分类有序解决历史遗留问题，推动自然保护地内不符合管控要求的矿产资源、能源、工业、旅游等开发建设项目稳妥有序退出。		
		严格生态保护红线监管。落实各级政府主体责任，强化生态保护红线刚性约束，严格管控生态保护红线内人为活动。加强生态保护红线监管，开展生态保护红线内生态环境质量和人为活动遥感监测，及时发现查处违法违规生态破坏问题。		
		持续开展生态保护成效评估。以长江干流及其重要支流以及黑龙滩、三岔湖等重点湖库为对象开展生态保护修复遥感评估，以页岩气开发、大型水电开发等重大工程区域为重点开展生态系统治理成效评价。		
		加强城市生态系统保护修复。开展城市绿色空间体系建设，合理布局绿心、绿楔、绿环、绿廊等城市结构性绿地。强化城市绿地保护。完善中小型栖息地和生物迁徙廊道系统。		
	强化区域生态系统修复治理	加强水土流失综合治理。完善三峡库区及周边水土流失综合防治体系建设，加大水土流失治理力度，优先推进嘉陵江、沱江等重点区域水土流失治理，推动三峡库区及上游生态清洁小流域建设。	项目位于水土流失重点治理区，项目水土保持方案正在完善审批流程；管道开挖后立即进行生态恢复	符合
		开展岩溶地区石漠化综合治理。综合实施岩溶地区天然林保护、封山育林育草、人工造林种草、退化林修复和土地综合整治，加独对林草植被的保护、恢复与整治，提高石漠化地区林草植被覆盖度，增强岩溶生态系统稳定性。		
		推进河湖及岸线生态修复。加强受损河湖水体保护修复与湿地保护修复，开展水生植被恢复，提升河湖、湿地生态功能。加强江河湖岸缓冲带防护林体系建设，提高岸线防护功能。采取清淤疏浚、岸坡整治等多种措施，推进水系连通及水美乡村试点建设项目。实施三峡库区消落带分区分类保护和多级治理。		
		开展矿区生态修复。开展矿山开采损毁土地治理恢复，恢复矿区生态环境。推进矿区损毁土地复垦，加强新建、在建矿山管理，严格落实“边开采、边保护、边复垦”措施。		
	联合开展生物多样性	严格落实长江十年禁渔。	项目管线较短，周边主要为农业生态系统，根据报告提出的保护措施	符合
		加强珍稀濒危野生动植物保护。		
		强化区域生物安全风险管控。		

		保护		施，对该区域外环境影响是可控的	
3	深化环境污染防治共治	共抓水生态环境治理	推进跨界水体联保共治。构建跨界水污染协同治理格局。加强工业污染、畜禽养殖污染、入河排污口、环境风险隐患点等协同管理。持续推进长江入河排污口排查与整治提升工作，严格入河排污口监督管理，建立入河排污口台账清单。深化沱江、龙溪河、岷江流域水环境综合治理与可持续发展试点，共同推动琼江等示范河湖建设。统筹制定琼江、大清流河、任市河、铜钵河、大陆溪河、南溪河等跨界河流水生态环境保护方案，推动跨界水体目标、标准、监测、措施等协调统一，力保跨界水体水质稳定达标。 全面补齐污水收集能力短板。加快城中村、老旧城区、易地扶贫搬迁安置区、乡镇的生活污水收集管网建设，基本消除城市收集管网空白区。有条件的地区加快雨污分流改造。有序实施混错接、漏接、老旧破损管网更新修复。积极探索城市排水体制机制改革，推广“厂网一体”治污新模式。 统筹提升水污染防治能力。以23个跨界国控断面所在河流为重点，推动毗邻地区城市和建制乡镇污水处理设施、污水污泥无害化处置设施共建共享。有序推进污水处理厂提升改造，实现全面稳定达标排放。坚持“水泥同治”，全面推进县级及以上城市污泥处理处置。扎实推进工业园区废水治理，全面开展园区污水管网排查整治，合理建设和改造污水集中处理设施。 深入推进农业农村面源污染治理。 系统实施流域水生态环境修复。加快制定重点河湖生态流量保障目标，保证河湖生态用水需求，保障枯水期和鱼类产卵期生态流量。长江干流、重要支流和重要湖泊上游的水利水电、航运枢纽等工程应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程，保证河湖生态流量。分类整改不符合生态保护要求的小水电工程。开展长江干流及其主要支流水生态修复，因地制宜建设湿地、河湖生态缓冲带。	拟建工程扩建站场和阀室均为无人值守，无生活污水产生；拟建工程输送的天然气是在龙女寺1号集气站分液后再进行的输送，扩建的磨溪23-C1井进行进一步的企业分离，井站分离产生的气田水暂存在气田水罐中，定期罐车拉运至磨溪145-U2井回注处理，不外排	符合
		深化大气污染联防联控	协同开展PM_{2.5}和臭氧污染防治。探索实施PM_{2.5}和臭氧污染连片整治，实现PM_{2.5}和臭氧污染“双控双减”。制定空气质量持续改善行动计划，明确控制目标、路线图和时间表，未达标城市编制并实施大气环境质量限期达标规划。到2025年，力争臭氧基本达标。 推进区域工业污染协同治理。逐步统一重点行业大气污染物排放标准，协同推动成渝地区工业污染治理。持续推进钢铁、水泥行业超低排放改造。推动铸造、铁合金、有色金属、玻璃、陶瓷等行业工业炉窑深度治理和升级改造。推进燃气锅炉低氮燃烧改造。实施挥发性有机物（VOCs）总量控制，推广使用低（无）VOCs含量或者低反应活性的原辅料，推进重点行业VOCs综合治理。严格控制铸造、铁合金、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属等	项目区域大气环境质量为达标区，项目正常工况下，无废气排放	符合

			行业物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。		
			推进燃煤锅炉和小热电关停整合。推进小热电机组科学整合，鼓励有条件的地区通过替代建设高效清洁热源等方式，逐步淘汰燃煤小热电机组。		
			强化移动源联合治理与监管，加快交通运输结构调整。		
			加强重污染天气联合应对。加强污染成因机理和排放特征分析，提升臭氧预报能力。对重点行业实施绩效分级动态管控。联合对交界区域重点涉气企业开展现场执法检查，发现环境问题移交属地处理。		
		加强土壤污染协同治理	强化土壤污染源协同监管。严格落实新（改、扩）建设项目土壤与地下水环境影响评价、有毒有害物质排放监管、土壤和地下水污染隐患排查、自行监测等要求。规范有色金属矿采选、有色金属矿冶炼、化工、农药、炼焦等重点行业企业土壤污染防治管理。持续推进重金属减排，鼓励涉重金属企业开展绿色化提标改造。	项目为农村区域，根据项目对土壤环境质量现状进行监测结果可知，项目区域土壤环境无污染	符合
			实施建设用地风险管控和修复。将建设用地土壤环境管理要求纳入国土空间规划，合理确定土地用途，优化规划开发时序。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。以长江干流、嘉陵江、乌江、岷江等沿江化工园区、矿山、污染地块为重点，开展典型污染地块土壤和地下水风险管控和修复治理。		
			开展农用地土壤污染分类管控。落实农用地分类管理制度。		
		协同开展“无废城市”建设	梯次推进“无废城市”建设。深化重庆中心城区“无废城市”建设。以大型工业园区为重点，逐步推进建设20个绿色园区、绿色工厂、无废矿区等。	拟建项目产生的一般工业固废及生活垃圾均分类收集，合理处置；危险废物收集后交有资质单位处置	符合
			提高工业固体废物源头减量和资源化利用水平。重点推动大型园区循环化改造和企业清洁化改造，引导双桥经开区等地废弃电器电子产品及报废汽车等拆解企业开展设施升级，延长产品产业链，提高可再生资源回收利用水平。在德阳、雅安、綦江等地统筹布局区域工业固体废物资源回收和综合利用基地，以尾矿、磷石膏、赤泥、钛石膏、锰渣、煤研石等为重点，加强贮存处置环节管理，推动工业固体废物综合利用示范。		
			强化区域危险废物利用处置能力共享。完善危险废物收集转运体系，深化危险废物跨省转移“白名单”制度，探索危险废物跨区域“点对点”定向利用许可证豁免试点。推进汽车制造、电子、油气开采、医药化工等行业企业建设危险废物利用处置设施。依法严厉打击危险废物非法跨界转移、倾倒等违法行为。		
			推进生活垃圾分类和资源循环利用。逐步扩大垃圾分类覆盖城市，建立健全农村生活垃圾收运处置体系，推动相邻区域共建共享生活垃圾焚烧处理设施。广泛采用密闭、负压等措施，消除垃圾收集、转运阶段产生的异味，基本消除垃圾处置阶段产生的恶臭。加强塑料污染治		

4			理，探索可复制推广的塑料减量模式。提升建筑垃圾资源化利用水平，加强建筑垃圾再生产产品在建筑、市政及道路工程中的应用。		
			促进主要农业废弃物全量利用。		
		解决人民群众反映强烈的环境问题	开展扬尘与餐饮油烟污染治理。强化施工工地、渣土运输、道路、堆场等扬尘污染控制；加强餐饮油烟治理，城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并定期维护。		
			提升城市声环境质量。加强交通运输、建筑施工和社会生活等噪声监测和监管，探索实施城市主干道“一路一策”，提高受噪声影响区域建筑物的隔声性能。		
			统筹推进城乡黑臭水体治理。		
	严密防控区域环境风险	完善环境风险防控与预警	推进区域、流域环境风险管控。开展区域、流域突发环境事件风险评估，划分水环境高风险区域，实施分级管理。以三峡库区及长江干支流为重点，联合调查流域内水环境应急设施及场所，绘制流域环境风险“一河一策一图”，编制完善突发环境事件应急响应方案。提升跨界区域、流域上下游风险防范水平，结合地方实际推动建设一批水环境风险防控工程。	项目区域不涉及饮用水水源保护区；施工期洒水抑尘，有效控制扬尘影响；项目区域声环境质量达标，试采期噪声经基础减震等措施后可达标	符合
			加强环境风险源头防控。推动开展工业园区环境风险评估，以长江干流、嘉陵江、乌江、岷江等沿岸工业园区为重点，加强园区环境应急管理能力建设。联合开展涉危涉化、尾矿库企业环境风险隐患排查治理专项行动，动态更新企业突发环境事件风险状况，实现“一企一策一档”精细化监管。		
			加强环境风险预警能力。提升突发环境事件监测预警能力，建立跨区域、跨流域突发环境污染事件应急监测联合响应机制。探索建立突发环境事件舆论风险和生态环境群体性事件预警工作机制。		
		强化环境应急准备与响应	完善优化应急预案体系。推进重要区域、流域应急预案修编，并纳入成渝地区突发公共事件应急管理体系。推进跨界流域上下游市县突发水污染事件联防联控。强化饮用水水源地、工业园区应急预案管理。		
			夯实环境应急战备基础。依托长江、嘉陵江等重点流域建立健全以应急物资储备为主、社会救援物资为辅的生态环境应急物资保障体系。开展区域环境风险应急管理数据共享，确保应急物资共享、应急处置协作，共同防范化解长江上游生态环境风险。以跨界区域、流域环境敏感目标为重点，联合开展环境应急演练，提升突发环境事件快速处置能力和实战水平。		
			强化基层环境应急管理水平。以化工园区、尾矿库、冶炼企业等为重点，健全防范化解突发生态环境事件风险和应急准备责任体系，严格落实企业主体责任。加强市县两级应急监测装	建设单位编制应急预案、配备消防器材、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩等风险防范和应急控制措施，可有效控制环境风险事故	符合

			备配置，定期开展应急监测演练，动态监控可能引发跨界流域突发水污染事件的风险物质本底值。		
		加强重点领域环境风险管理	加强尾矿库环境监管。	项目不属于左列项目，项目区域各要素环境质量满足要求	符合
			协调推进辐射安全管理。		
			开展新污染物治理行动。选取石化、印染、原料药等重点行业企业，开展新污染物环境风险防控与治理工程试点示范。推进区域协同减排和有毒有害化学物质替代，在污水处理、饮用水净化、固体废物处置、污染土壤修复等领域研发推广新污染物治理关键技术。		
			推动生态环境与健康。加强饮用水、空气、土壤等环境健康影响监测与评价，逐步建立生态环境与健康调查、监测和风险评估制度。以长江上游（川渝段）等重点流域为试点，探索建立生态环境健康监测网络及风险评估工作体系。		

根据上表，拟建项目满足《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》相关要求。

1.9.4 与“三线一单”符合性分析

（1）与广安市“三线一单”文件分析

根据广安市人民政府印发的《广安市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（广安府发〔2021〕6号），全市划分优先保护、重点管控、一般管控三大类共 45 个环境管控单元。

优先保护单元：以生态环境保护为主的区域，全市划分优先保护单元 11 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、风景名胜区等。以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元：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，全市划分重点管控单元 25 个，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）等。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、生态环境风险突出等问题，制定差别化的生态环境准入要求。对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求；对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。

一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，全市共划分一般管控单元 6 个。执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。

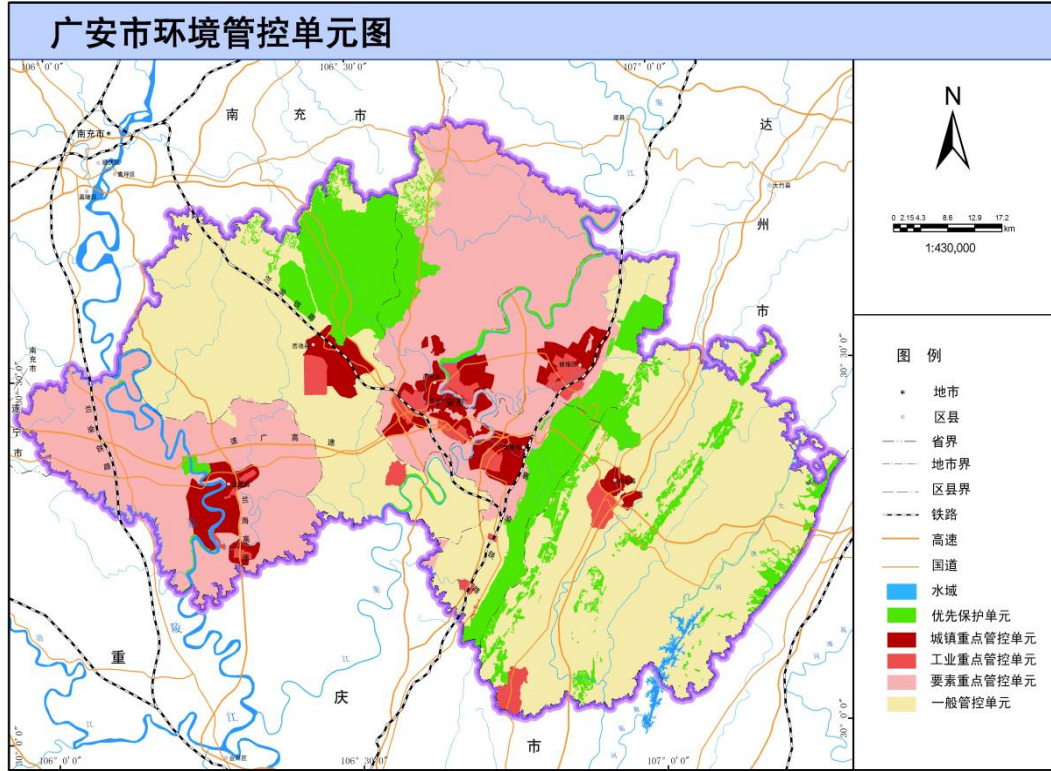


图 1.9-1 拟建项目与广安市环境管控单元位置图

拟建项目位于广安市武胜县龙女镇~石盘镇~鼓匠乡~沿口镇境内，属于要素重点管控单元。与广安市“三线一单”总体管控要求符合性分析详见表 1.9-9。

表 1.9-9 与广安市“三线一单”总体管控要求符合性分析表

规划	具体内容	拟建项目	符合性
全市生态环境管控要求	1.严格“高耗能、高排放”和产业转移项目环境准入，推进减污降碳协同控制。 2.加强农药制造、印染行业资源环境绩效管理。 3.加强跨省流域上下游突发水污染事件联防联控。 4.加强环保基础设施建设，强化农业农村污染治理。 5.加强华蓥山区生态系统保护修复。 6.加强饮用水水源地保护，确保饮用水安全。	项目为天然气试采项目，项目废水通过罐车运至磨溪145-U2井回注，不向地表水体排放污染物；项目不涉及钻井工程，无危险废物产生。建成后对当地经济发展有一定的社会发展作用，不属于区域负面清单要求	符合
武胜县生态环境准入要求	1.加强重点行业挥发性有机物治理。 2.严格控制化肥农药施用量，积极推广畜禽清洁养殖和畜禽粪污无害化、资源化处理技术，加强农业面源污染和农村生活污水治理，改善长滩寺河等小流域水环境质量。 3.深化跨界水体污染联防联控，确保嘉陵江出境断面水质稳定达标。 4.加强湿地生态保护修复，强化湿地用途管控。		符合

根据上表，拟建项目建设符合广安市“三线一单”总体管控要求。

(2) 与四川省政务服务网“三线一单”分析

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469号）和广安市“三线一单”分区管控的通知，结合“四川省政务服务网—三线一单”符合性分析系统，拟建项目涉及环境管控单元情况见下表。

表 1.9-10 拟建项目涉及环境管控单元表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51162220005	要素重点管控单元	广安市	武胜县	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
YS5116223210017	嘉陵江武胜县金子控制单元	广安市	武胜县	水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5116222330001	武胜县大气环境弱扩散重点管控区	广安市	武胜县	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区
YS5116221410004	武胜县土壤优先保护区	广安市	武胜县	土壤污染风险管控分区	农用地优先保护区
YS5116221130009	生态优先保护区（一般生态空间）9	广安市	武胜县	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
YS5116221210001	嘉陵江武胜县金子控制单元	广安市	武胜县	水环境管控分区	水环境优先保护区

拟建项目与各环境管控单元符合性分析如下：

表 1.9-11 拟建项目与广安市各环境管控单元符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性管控要求	项目情况	符合性
/	广安市普适性管控要求-要素	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。涉及永久基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	项目不属于左列情况；且项目属于无法避让涉及占用永久基本农	符合

	重点管控单元		限制开发建设活动的要求：水环境城镇污染、工业污染、农业污染重点管控区内，应严格限制布设以电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区；严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰、用排水量大的农副产品加工企业等以水污染为主的企业。大气环境布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区，大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品等以大气污染为主的企业。按照相关要求严控水泥新增产能。单元内如新布局工业园区，应充分论证选址的环境合理性。 不符合空间布局要求活动的退出要求：全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。	田的能源项目；项目在选线阶段严格控制永久基本农田占用长度，选择井站、阀室之间占用永久基本农田最短线路	
	污染物排放管控	现有源提标升级改造：	（1）加强城镇污水处理设施及配套管网建设、改造，完善污水收集管网系统，提高污水处理率；保持《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或更高标准。（2）在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。（3）火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 （4）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。	项目建设天然气管线，井站内分离的气田水罐车运至回注井处理，无新增外排水污染物；大气污染物经处理均可达标排放	符合
		新增源等量或倍量替代：	（1）上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。（2）上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（3）大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。		
		削减排放量要求：	要达到 2025 年目标，广安市大气污染物 SO₂、NO_x、PM_{2.5}、VOCs 应在 2019 年排放量基础上分别削减：20%、21%、16%、10%。；要达到 2035 年目标，广安市大气污染物 SO₂、NO_x、PM_{2.5}、VOCs 应在 2019 年排放量基础上分别削减：24%、26%、21%、16%。		
		污染物排放绩效水平准入要求：	（1）2022 年，广安市 70% 的行政村农村生活污水得到有效治理，乡人民政府所在地（乡集镇）实现污水处理设施全覆盖。长江流域县级以上地方人民政府应当统筹长江流域城乡污水集中处理设施及配套管网建设，并保障其正常运行，提高城乡污水收集处理能力。（2）大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（3）新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。到 2025 年，规模化畜禽养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。畜禽粪污综合利用率达 95% 以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分		

			户收集、集中处理利用。（4）屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。（5）到 2025 年底，农村生活垃圾处理率达 90%。（6）到 2025 年主要农作物化肥、农药使用量实现零增长。测土配方施肥技术推广覆盖率达到 95%。畜禽养殖废弃物综合利用率达到 75%，养殖废弃物综合利用率达到 80%。农作物秸秆综合利用率达到 90%。控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。（7）到 2025 年，废旧农膜回收利用率达 90%以上。（8）大气环境重点管控区内加强“高架源”污染治理，深化施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求，强化道路施工管控，提高道路清扫机械化和精细化作业水平。（9）严格实施船舶发动机第一阶段国家排放标准。严禁新建不达标船舶进入运输市场。		
		环境风险防控	企业环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。加强“散乱污”企业环境风险防控。	项目区域土壤现状均满足相应标准要求；运营过程中产生的各类固废均得到有效处置	符合
			用地环境风险防控要求：严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。		
			联防联控：（1）严格落实《关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制的指导意见》。（2）强化川东北、渝广区域大气污染防治联防联控。		
		资源开发效率要求	水资源利用效率要求：到 2030 年，农田灌溉水利用系数提高到 0.60。	项目建成后不消耗其他资源，仅占用少量的土地资源、前期临时值守人员消耗少量水资源，项目消耗相对区域资源利用总量较少，不会超过资源利用上线要求	符合
			能源利用效率要求：推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止劣质散煤使用；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。鼓励燃煤锅炉、生物质锅炉实施节能和超低排放改造，燃气锅炉实施低氮改造。		
			禁燃区要求：（1）广安市主城区禁燃区管控要求：①禁燃区内禁止燃用《高污染燃料目录》中Ⅲ类（严格）燃料组合类别，即：煤炭及其制品；石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。②在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。③禁燃区内已建成的燃用高污染燃料的设施应当在通告发布之日起 90 日内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。（2）前锋区禁燃区管控要求……（3）华蓥市禁燃区管控要求……（4）邻水县禁燃区管控要求……		
ZH51162 220005	要素重点 管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元、限制开发建设活动的要求参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元、允许开发建设活动的要求	项目为天然气试采项目，项目建	符合

			不符合空间布局要求活动的退出要求 1.位于城镇空间外的区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出 2.其他要求参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元 其他空间布局约束要求		
		污染物排放管控	现有源提标升级改造参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元、新增源等量或倍量替代参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元、新增源排放标准限值、污染物排放绩效水平准入要求参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元、其他污染物排放管控要求		
		环境风险防控	严格管控类农用地管控要求参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元		
		资源开发效率要求	水资源利用效率要求参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元；地下水开采要求武胜县 2030 年地下水开采控制量保持在 0.15 亿 m³ 以内；能源利用效率要求参照广安市总体准入要求-要素重点管控单元；其他资源利用效率要求		
YS51162 23210017	嘉陵江武胜县金子控制单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求、限制开发建设活动的要求、允许开发建设活动的要求、不符合空间布局要求活动的退出要求、其他空间布局约束要求		
		污染物排放管控	城镇汤水污染控制措施要求、工业废水污染控制措施要求、农业面源水污染控制措施要求、船舶港口水污染控制措施要求、饮用水水源和其它特殊水体保护要求		
		环境风险防控	/		
		资源开发效率要求	/		

YS51162 22330001	武胜县大 气环境弱 扩散重点 管控区	空间布 局约束	禁止开发建设活动的要求、限制开发建设活动的要求、允许开发建设活动的要求、不符合空间布局要求活动的退出要求、其他空间布局约束要求		
		污染物 排放管 控	大气环境质量执行标准：《环境空气质量标准 XGB3095-2012)二级，区域大气污染物削减/替代要求、新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代、燃煤和其他能源大气污染控制要求		
		环境风 险防控	/		
		资源开 发效率 要求	/		
YS51162 21410004	武胜县土 壤优先保 护区	空间布 局约束	禁止开发建设活动的要求、限制开发建设活动的要求、允许开发建设活动的要求、不符合空间布局要求活动的退出要求、其他空间布局约束要求		
		污染物 排放管 控	/		
		环境风 险防控	/		
		资源开 发效率 要求	/		
YS51162 21130009	生态优先 保护区 (一般生	空间布 局约束	禁止开发建设活动的要求;参照现行法律法规执行;限制开发建设活动的要求;参照现行法律法规执行;允许开发建设活动的要求;不符合空间布局要求活动的退出要求;不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施,应限期治理或退出;其他空间布局约束要求	项目为天然气试 采项目,项目建 成后不消耗其他	符 合

	态空间） 9	污染物 排放管 控	/	资源，仅占用少 量的土地资源， 本项目管线不涉 及嘉陵江饮用水 源地、武胜县嘉 陵江白滩村牟家 湾饮用水源地保 护区，项目消耗 相对区域资源利 用总量较少，不 会超过资源利用 上线要求；项目 废水通过罐车运 至回注井回注， 不向地表水体排 放污染物；项目 不涉及钻井工 程，无危险废物 产生。建成后对 当地经济发展有 一定的社会发展 作用，不属于区 域负面清单要求
		环境风 险防控	/	
		资源开 发效率 要求	/	
		空间布 局约束	禁止开发建设活动的要求：《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规政策中明令禁止的开发建设活动一律禁止；限制开发建设活动的要求：《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规政策中明令禁止的开发建设活动一律禁止；允许开发建设活动的要求：不符合空间布局要求活动的退出要求：《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规政策中明令禁止的开发建设活动一律禁止；其他空间布局约束要求	
YS51162 21210001	嘉陵江武 胜县金子 控制单元	污染物 排放管 控	城镇污水污染控制措施要求；工业废水污染控制措施要求；农业面源水污染控制措施要求；船舶港口水污染控制措施要求；饮用水水源和其它特殊水体保护要求；以饮用水水源水质保护为核心，强化其他污染源治理	
		环境风 险防控	严格控制水域开发利用，加强湿地保护与恢复和自然保护区建设，维护生物多样性。增强水源涵养、水土保持，加强植被保护和恢复，强化水源涵养能力。	
		资源开 发效率 要求	/	

综上，项目为天然气开采工程，施工期及营运期产生的各类污染物均得到有效的处理，不会对外环境造成不利影响，与区域管控要求不相悖。经过与“三线一单”对照分析，项目不在生态保护红线内、未超出环境质量底线及资源利用上线、不属于当地环境准入负面清单，项目与“三线一单”规定相符；满足广安市“三线一单”要求。

1.9.5 站场选址合理性分析

(1) 磨溪 23-C1 井

磨溪 23-C1 井位于广安市龙女镇盐井村内，在现有的磨溪 23-C1 井南侧进行扩建，主要是可以利用磨溪 23-C1 井现有放空区及后场已硬化地坪，利用部分围墙，且周围基本农田较少。

根据现场踏勘，站场周围 500m 范围内无学校、医院等，主要为周边居民区等人口集聚区。井站放空区均布置于周围环境敏感目标主导风向下风向位置，周围 100m 范围内无任何民用建筑及厂矿企业，周围 30m 范围内无林地分布，10m 范围内无城市道路分布，30m 范围内无室外变、配电站，最大限度地降低放空期间所产生的废气、噪声对周边居民的影响。井站选址满足《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）相关要求。

(2) 龙女阀室

龙女阀室位于广安市武胜县龙女镇太和村，选址处于农村环境，用地类型为农业用地，周边 500m 范围内零散分布着一些农户，无学校、医院，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区及文物古迹等。

根据环境质量现状分析情况，阀室所在区域环境空气质量、地表水环境质量、地下水环境质量、声环境质量和土壤环境质量较好，有一定的环境容量。不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态保护目标，不涉及生态红线，不存在环境制约因素。

由于地下天然气开采具有明显的行业特殊性，在选址上很大程度上是“井下决定井上”，首先需要考虑的是该区域是否含有原料气，是否具有开采价值。因此，在选择井口的时候具有很大的约束，是通过原料气所在位置来确定井口位置，井站选址需主要考虑周边居民点的位置关系（井口居民点距离均需大于 100m），同时选址还需要考虑尽量不占用公益林、减少永久基本农田占用。新建井站完成钻井工程，站场位置已确定，且工程均为临时占地，目前建设单位正在办理相关用地手续。

1.10 选线合理性分析

1.10.1 比选方案

根据龙女寺 1 号集气干线线路起止点地理位置，集气干线线路路由主要受

G75 兰海高速和嘉陵江穿越共 2 处关键节点限制。因集气干线起末点均位于 S40 广洪高速以北，且 S40 广洪高速嘉陵江特大桥南侧为水源保护区和武胜县规划区域，为减少高速公路穿越次数并避让相关水源保护区和武胜县规划区，整体线路均位于 S40 广洪高速以北区域。同时综合该区域嘉陵江河势、采砂规划、水源保护区和乡村旅游区分布，在避让采砂区、水源保护区和乡村旅游区域的前提下，嘉陵江穿越河段只能在 S40 广洪高速大桥以北至石盘镇段进行选择，穿越河段唯一，因此，无宏观路由方案比选。现对集气干线线路走向分段比选说明如下。

(1) 龙女寺 1 号集气站-丁家沟段

结合线路总体走向和现场踏勘成果，有四处高速穿越位置可供选择，因此，该段管道在保证与沿线建构筑物安全间距的前提下，避让沿线各乡镇规划区域、水源保护区、水利规划区域的同时选择有利地形尽量取直敷设，共有四处路由方案：

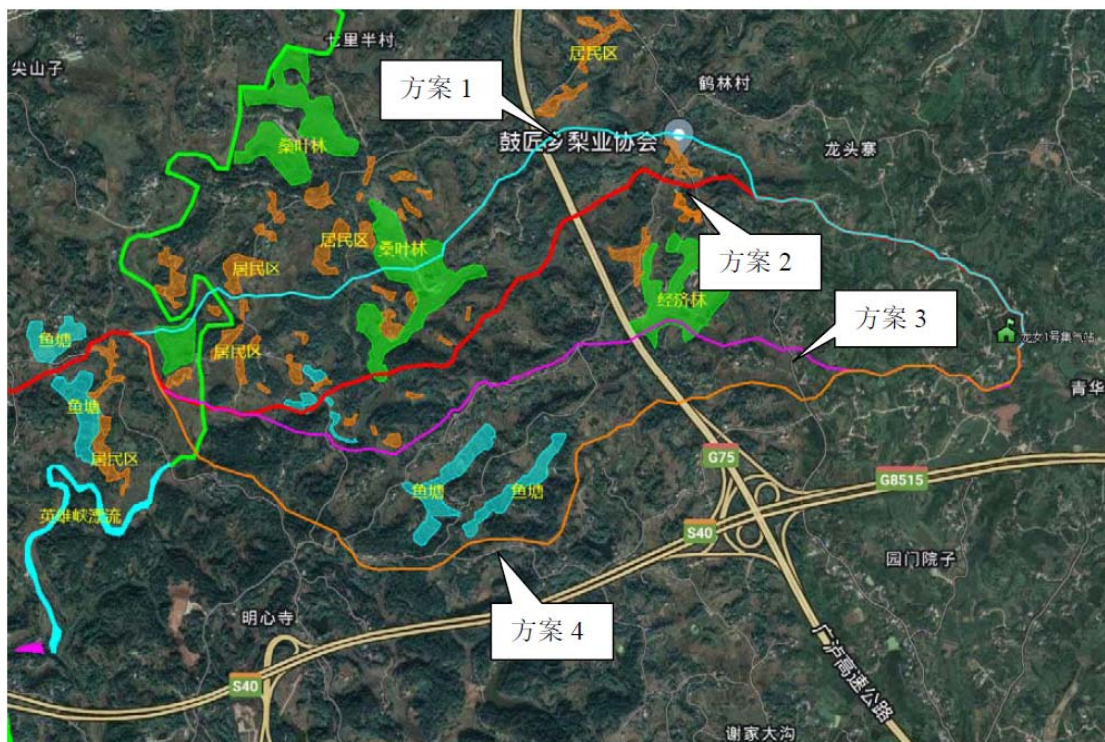


图 1.10-1 龙女寺 1 号集气站-丁家沟段线路比选

四种方案主要工程量及优缺点对比

表 1.10-1 龙女寺 1 号集气站-丁家沟段线路比选表

方案		方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
项目					
管线长度 km	管道 (DN300)	6.3	6.45	5.95	6.6
途径行政区域		武胜县沿口镇、鼓匠乡、石盘镇			
沿途经济林长度, km		1	0.6	0.9	0.5
高后果区,km		4.3	1.2	4.9	6.6
G75 兰海高速穿越 (100m/次)		1	1	1	1
县道穿越 (30m/ 次)		1	1	1	1
乡村公路穿越		11	13	15	12
小河		1	3	3	1
建设期投资, 万元		1542	1579	1470	1610
环保优点		穿越乡村公路和小河次数少, 减少水生影响	穿越经济林较短, 对林地影响较少; 尽量避开人口相对密集区域, 高后果区长度短, 环境风险较小	线路最短, 对生态景观影响较小	穿越经济林较短, 对林地影响较少; 穿越乡村公路和小河次数少, 减少水生影响
环保缺点		线路长, 整体生态和景观影响最大, 经济林长度较长, 对林地生态影响偏大, 高后果区线路长, 环境风险性高, 穿越高速公路地段地质条件差, 对水土流失影响大, 沿线人口密集程度高, 环境风险也偏大	穿越公路和小河次数相对较多, 对小河水体有一定影响	经济林长度较长, 对林地生态影响偏大, 穿越高速公路地段地质条件差, 对水体流失影响大, 穿越公路和小河次数相对较多, 对小河水体有一定影响, 沿线人口密集程度高, 环境风险也偏大	线路长, 整体生态和景观影响最大, 穿越高速公路地段地质条件差, 对水土流失流失影响大, 沿线人口密集程度高, 环境风险也偏大

以上方案对比分析可知, 4 种方案各有优劣, 综合比较方案 2 对生态环境的影响最小。

(2) 大寨子-大坟坪段

集气干线大寨子-大坟坪段位于丘体顶部，地形较为平缓，但房屋较为密集，根据现场踏勘情况，该段管道在保证与建构筑物安全间距的前提下，尽量远离较为密集的村落，选择有利地形尽量取直敷设，该段共有 2 处路由方案，分述如下：

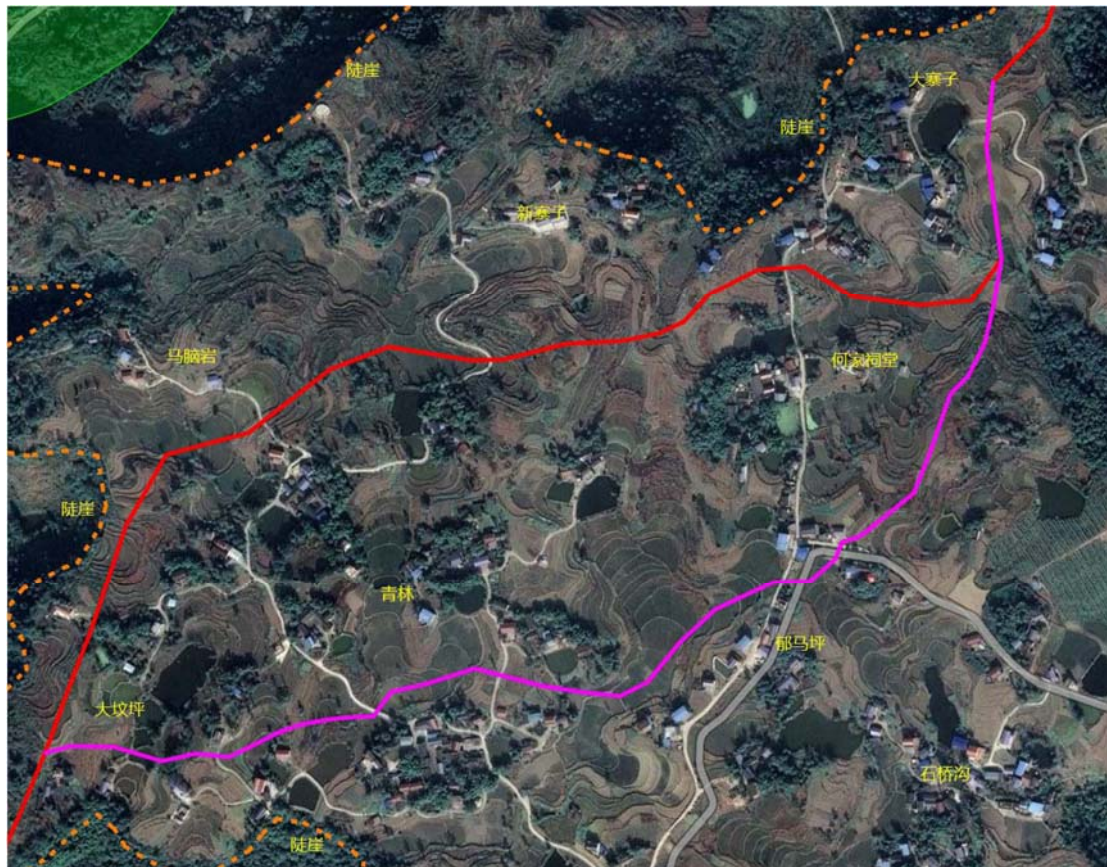


图 1.10-2 集气干线（大寨子-大坟坪段）线路走向方案比选示意图

两种方案主要工程量及优缺点对比如下：

表 1.10-2 集气干线（大寨子-大坟坪段）线路走向方案比选表

项目 \ 方案	方案 1	方案 2
管线长度 km	1.98	1.94
途径行政区域	武胜县龙女镇	
高后果区,km	1.98	1.94
乡村公路穿越	6	7
鱼塘穿越	/	2
建设期投资, 万元	446	448
环保优点	不穿越鱼塘，对鱼塘生态系统无影响，且管道敷设远离周边乡村，环境风险降低	线路稍短，生态及其景观影响降低

环保缺点	线路稍长，生态及景观影响相对偏大	穿越鱼塘，对鱼塘生态系统有一定影响，管道距离村落较近，环境风向先谷底偏高
------	------------------	--------------------------------------

综上对比分析可知，方案 1 和方案 2 线路长度相当，地形地貌、地质条件以及工程总体投资均相差不大；但方案一道路穿越次数少，不涉及鱼塘穿越，加上管道距离周边村落相对较远，环境风险较小。故推荐方案 1。

1.10.2 线路走向合理性分析

根据《气田集输设计规范》(GB50349-2015)，并结合拟建工程管道所经地区的地形、地貌、工程地质条件、城市（镇）总体规划、交通、经济的发展状况等具体情况，项目管线有以下特点：

拟建工程管线线路所经地域整体地貌单元属丘陵地带，沿线以农业经济为主，不经过成片天然林区。线路选择了有利地形，避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减小线路保护工程量，确保了管道长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏。线路沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好。线路走向避开了城镇核心区和新村聚居点等人口稠密区及人类活动频繁地区，降低了管道运行的环境风险。

拟建工程管线涉及二级和三级地区，其中二级地区为 5.8km，三级地区为 11.2km，不在当地城镇规划区内。同时，经现场勘查，项目管道所经地区不涉及国家及地方保护的保护林带、不涉及公益林、不涉及饮用水水源保护区等敏感区域。外环境关系简单，无学校、医院、饮用水水源保护区等特殊环境敏感点，无珍稀动植物、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点；管线及井站涉及周边少量散户，管道与农户最近的距离为 24m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中 5m 范围内无建、构筑物的要求。

拟建项目通过与区域永久基本农田分布图叠图可知，项目管线涉及永久基本农田穿越，为尽量减少管线内风险物质在线量，减小风险物质泄漏事故，管线选择有利地形取直敷设。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中 5m 范围内无建、构筑物的要求，项目在避开管线两侧居民的情况下，需临时占用永久基本农田。根据区域永久基本农田分布图可知，项目在选线阶段严格控制永久基本农田占用长度，选择井站与阀室之间占用永久基本农田最短线路。

本环评要求建设单位在项目开工前编制永久基本农田环境保护方案、土地复

垦方案，办理相关用地手续，取得用地许可，并在永久基本农田范围施工时应限制作业带宽度，避免越界施工，同时实际施工过程中尽量缩短作业带宽度；加快施工进度，开挖的土壤分层堆放并做好防雨措施，避免雨水冲刷造成水土流失；施工结束后立即按照原土壤分层情况回填，并恢复原有农作物，在管线两侧 5m 范围内不能种植深根植物。建设单位在项目开工前落实上述永久基本农田环境保护方案、土地复垦方案、用地手续、生态恢复和环境保护措施后，项目管线临时占用部分永久基本农田是可行的。

综上所述，拟建工程管线线路走向合理。

对比《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T 7294-2016）线路选址合理性分析

表 1.10-3 新建管线选址合理性分析一览表

序号	环境保护推荐作法要求	项目情况	合理性
一	设计		
5.1	集输工程应依据 GB 50350 的规定进行合理设计，场站布局应尽量减少占地，设计文件应落实环境影响评价文件及其批复中的各项污染防治、生态保护、环境风险防控等措施。	管线尽量优化线路，去弯取直，减少作业带宽度；井站均在原钻井平台进行，不新增临时占地	合理
5.2	场站及集输管道应尽量避让环境敏感区。位于或接近环境敏感区的场站设施及集输管道应提高设计等级，采取必要的特殊设计加强管道保护与设备泄漏防控，包括加大管道埋深、增加管道壁厚、提高管道及其他设施的防腐等级等。	项目周边除永久基本农田、水土流失重点治理区，无其他环境敏感区，施工期通过严格控制施工范围，分层剥离、堆放表层土，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施，对占地范围内生态环境影响可接受	合理
5.3	管道伴行道路设计宜与管道施工作业带相结合，并综合考虑当地自然环境。	施工便道根据施工作业带及现场地形布置	合理
5.4	集输场站内宜设计完备的雨污分流系统。原（污）油罐、污水罐、污泥罐、泵房等应设计地面防渗和原（污）油、污水等泄漏收集设施。	站内罐区采用防渗罐体，罐区地面进行重点防渗，并设置围堰	合理
二	工程建设		
6.1	场站建设与集输管道敷设应尽量减少施工作业带面积与工程永久占地，施工活动应尽量避免或减轻土壤扰动、植被破	管线敷设过程中尽量缩小作业带宽度，并根据现场地形布置施工场地，管道敷设开	合理

	坏，以及对动物栖息地和迁徙通道等的影响。	挖表土采取分段、分层开挖、分层堆放、分层回填压实；并在作业带一侧单独堆放；管道敷设完后进行覆土、复耕	
三	运行与维护		
7.1	对集输管道及场站设施定期进行检修维护，对集输管道实施泄漏监测与定位。	井站无人值守，自动化设备进行检查，后期由作业区内值守人员进行巡检	合理
7.2	应用最佳实用技术处理采油（气）废水、含油泥砂；采取防治措施减少废气排放；回收并利用过程余热。	项目对分离器等用能、排污关键设备加强监测与计量管理，建立有设备辅料用量及产排污等基础信息档案。关键设备设置有自动监测、报警装置	合理
	加强设备与装置检修环节的环境管理，防止废气放空、废液外排。集油设施检修前宜将原油进行外输进罐，将外排液排入油罐中储存，并按照相关规定进行无害化处置；集气设施检修前宜将装置内气体由高压系统转入低压系统。集输站内产生的含油泥砂、机电设备产生的废柴油等执行《国家危险废物名录》分类要求，并按照 HJ 607 的规定进行收集、贮存、运输转移，以及利用与处置；天然气脱水产生的废分子筛、天然气净化产生的废催化剂等宜再生回用或进行无害化处置。采油（气）废水处理应根据废水性质，以及回注、回用或排放等不同目的要求，采用国内外最佳实用处理技术。	井站分离的气田水、放空分离液进行回注处理，井站产生的固废分类收集处置。	
	集输过程产生的余热宜回收利用。采用热泵技术回收油田采出水的热量，宜用于原油集输、处理、储运等，或用于公共用热系统；回收高温烟气余热，宜用于天然气发电机组。	本项目不涉及加热	
	生产过程中压缩机及各种机泵等应选用低噪声设备，必要时采取密闭隔声或构造隔声墙等减噪措施。	设备均采用先进的低噪声设备	
	集输管道宜采用自动在线智能泄漏检测与修复工具。	井站阀组区对管道设置有监测装置	
7.3	天然气集气与处理过程中应降低天然气损耗，回收含硫天然气中的硫资源并减少 SO ₂ 排放。针对不同类型气田采用适	拟建项目为天然气开采，气田水暂存闪蒸气处理后排放	合理

	宜的轻烃回收工艺，并通过优化原料气组成、压力和处理量等操作参数，提高轻烃收率；采用冷凝分离工艺回收轻烃宜尽量回收利用装置内的冷量。利用增压机对闪蒸气进行增压后再与原料气一起进入新循环，产生更多的成品天然气。设备和管道宜进行保温，降低天然气处理和输送温度，减少热耗。乙二醇、二甘醇等脱水剂宜进行回收、再生循环使用。		
四	退役与恢复		
8.1	制订集输设施退役与场地恢复计划。设施退役计划宜包括退役条件、退役后的环境监测管理，并明确所有设备与材料的处置方案。场地恢复计划宜包括土壤流失控制、陡坡稳定、沉陷控制及其他环境保护措施。	企业及时制定场地复垦方案，并对现场设施设备进行无害化拆除处置；根据《企业拆除活动污染防治技术规范（试行）》（中国环保部2017年第78号）；拆除管道前根据要求进行吹扫，排除报废管道中的烃类及其他有害物质，并对吹扫物进行无害化处置。	合理
8.2	清除地面设备和设施、拆除管道及其他设施标志。对拆除管道应进行吹扫，排除报废管道中的烃类及其他有害物质，并对吹扫物进行无害化处置。		
8.3	对于就地废弃的管道，应断开其与所有潜在烃类源的连接，并予以隔离，报废管道的每个进、出口应予以永久性封闭，报废管道的位置宜在相关资料中予以标注。		
8.4	在设施报废后应清理受干扰的地表区域，实施场地恢复计划，使场地恢复至与邻近土地相同或相似的状态。		

根据上表分析，拟建项目新建管线线路选址合理。

1.11 施工场地选址合理性分析

拟建项目属于天然气内部集输工程，管道埋地施工为临时占地。占地范围现状主要为旱地、水田。管线较短，仅穿越水渠、不涉及其他流域穿越，也不涉及文物保护单位、饮用水源保护区、森林公园和地质遗迹等，施工场地占地范围无文物建筑、遗址遗迹或名木古树等。为减少项目建设对区域永久基本农田的影响，施工现场通过严格控制施工范围，分层剥离、堆放表层土，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施，对占地范围内生态环境影响可接受。

采取严格的生态恢复措施后不会对其自然景观和人文景观产生较大影响；施

工场地周边分布有少量散居农户，但由于施工时间短，采取措施后，对周边环境影
响可以得到有效控制。

拟建工程管道沿线道路依托主要为乡村公路，局部地段无道路依托。为便于
后期施工，考虑新修部分施工便道。拟建工程考虑新修施工便道。施工便道按照
普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道。

管道在运往管道作业带之前，会选取适当地点进行管道堆管。堆管场地主要
选择在场地较平整的区域，根据拟建工程线路沿线地形实际情况设置堆管场，根
据武胜县永久基本农田矢量数据进行叠图分析，拟建项目堆管场临时占地属于旱
地，尽量避开永久基本农田，实在无法避开的一部分临时占用基本农田。

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

综上所述。施工场地在采取严格的环保措施后，对居民生产生活和生态环境
的影响较小，因此，拟建工程施工场地选址合理。

2 工程概况

2.1 项目所在区域情况

2.1.1 气藏资源

(1) 井位部署

根据钻采进度安排可知，龙女寺江东磨溪 39 区域涉及 12 座单井，分别为磨溪 039-H1 井、磨溪 039-H2 井、蓬阳 5 井、MX145-6 井、磨溪 39 井、蓬阳 4 井、蓬阳 6 井、MX145-5 井、MX145-12 井、MX145-13 井、MX145-14 井及 MX145-19 井，其中 MX145-12 井、MX145-13 井、MX145-14 井及 MX145-19 井为接替井，剩余井场为建产井。



图 2.1-1 ；龙女寺区块嘉陵江以东所辖气井分布示意图

(2) 气藏构造

①茅口组

龙女寺-合川区块位于四川盆地川中古隆中斜平缓带的威远龙女寺构造群，东至广安构造，西邻威远构造，南与川南古坳中隆低陡穹形带相接，属川中古隆中斜平缓带向川东古斜中隆高陡断褶带的过渡地带。

②栖霞组

龙女寺-合川区块位于四川盆地川中古隆中斜平缓带的威远至龙女寺构造群，

属川中古隆平缓构造区向川东南高陡构造区的过渡地带。东至广安构造，西邻威远构造，南与川南古坳中隆低陡穹形带相接，属川中古隆中斜平缓带向川东古斜中隆高陡断褶带的过渡地带。地理位置东至武胜县～合川县～铜梁县、西达安岳县安平店～高石梯地区、北至遂宁～南充一线以南，南至隆昌县～荣昌县～永川一线以北的广大区域内。地面构造总的趋势为走向北东东、由西南向北东倾伏的褶皱单斜，由西向东主要分布有龙女寺、合川等构造。

(3) 气藏流体特征

天然气组分分析结果表明，龙女寺-合川区块茅口组天然气相对密度 0.5905～0.6160，平均 0.6058，平均临界温度 197.43K，平均临界压力 4.77MPa；天然气中甲烷含量 92.86%～95.50%，平均 94.06%，乙烷含量 0.13%～0.18%，平均 0.16%，二氧化碳含量 2.72%～5.29%，平均 3.99%，硫化氢含量 0.58%～1.41%，平均 0.95%，氮含量 0.01%～0.02%，平均 0.01%。总体来看，龙女寺地区与已提交储量的合川地区茅口组天然气性质相似，均为中含硫、中含二氧化碳的干气气藏。

水分析统计结果表明，磨溪 147、磨溪 149 井茅口组水化学特征 PH 值 6.61～6.99，地层水总矿化度分布在 78.94g/l～88.14g/l 之间，表现为高 $\text{Ba}^{2+}+\text{Sr}^{2+}$ ，中高矿化度、氯根离子特征，水型为氯化钙型。此外，合川气田潼深 2 井茅口组尽管测试时产出水型也为氯化钙型，但排出液量未超出挤进地层酸液和钻井漏失液量之和（压裂液及挤清水液 1254.21m³，钻井液漏失 503.66m³，累计排液 1515.46m³），且排液期间排出液矿化度呈下降趋势，初步认为该井不产地层水。

2.1.2 气田周边建设现状及可依托条件

(1) 原料气管网现状

龙女寺区块：目前龙女寺区块依托已建成遂宁天然气净化公司，龙女寺区块内建成集气站 3 座：磨溪 31X1 井集气站、磨溪 16-C1 集气站、东区集气站，区块内建成的磨溪 23-C1 集气管道（DN200）和磨溪 16-磨溪 23 井区试采干线（DN250）可作为本区块原料气接入龙王庙净化厂的依托管线。

合深区块：区块内新建井场 6 座，包括单井井场 5 座，平台井井场 1 座，新建集气脱水站 1 座，合川 6 回注站 1 座，清管站 2 座，截断阀室 5 座，磨溪 16-C1 集气站、合川 1 集气站改造 2 座。区块内建设外输管道 57km（输送含硫干气）、采气管道 55.3km、燃料气管道 28.6km、气田转输水管道 6.4km。

目前合深区块合深 4 集气脱水站至 1#清管站已建 DN500 的集气干线，1#清管站至 2#清管站已建 DN600 的集气管线，2#清管站至磨溪 16-C1 集气站已建 DN350 的集气管线。龙女寺区块磨溪 23-C1 井至磨溪 31X1 井集气站已建 DN200 的集输管线，磨溪 31X1 井集气站已建 DN250 的试采干线至磨溪 16-C1 集气站。区内已建管道系统框图如下：

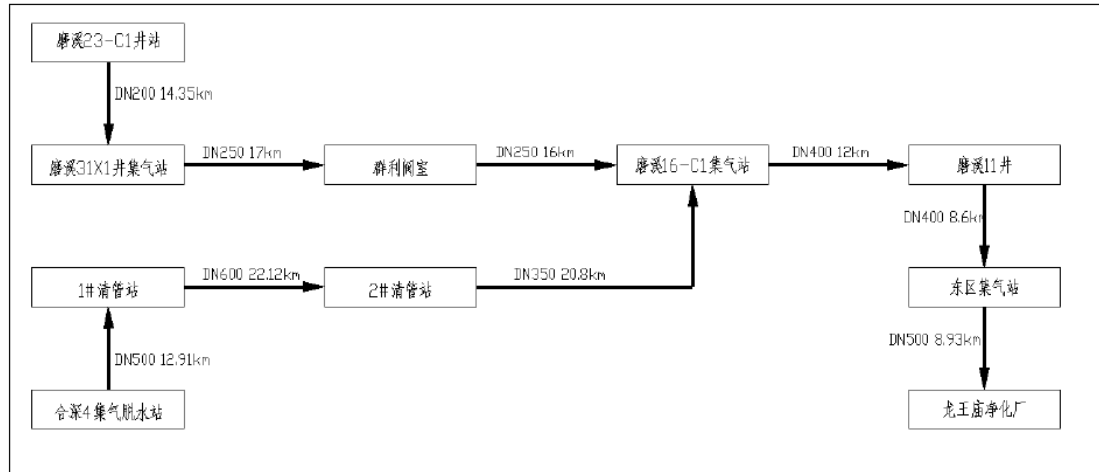


图 2.1-2 区内已建管道系统框图

(2) 已建原料气管网适应性

根据已建站场及管道的设计压力，考虑到磨溪 039-H1 井将有***m³/d 产量接入合深 4 集气脱水站，在保证已建系统不超压的工况下，复核区内已建管道最大输送能力，详见表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 区内已建管道适应性分析

由上表可知，在保证磨溪 16-C1 集气站、磨溪 31X1 井集气站及合深 4 集气脱水站不超压的情况下，合深 4 集气脱水站可以往磨溪 16-C1 集气站最多输送***m³/d 的气量，磨溪 31X1 井集气站最多可以往磨溪 16-C1 集气站输送***m³/d 的气量。

2.1.3 设计规划总布局

(1) 规划总布局

根据《四川盆地龙女寺-合川区块二叠系气藏开发概念设计》中嘉陵江以东、嘉陵江以西区域各集气站设置及地理位置分布，在优先保证江东磨溪 39 区域试采的前提下，同时尽量利用 2#清管站至磨溪 16-C1 集气站已建 DN350 管道，避免造成资源浪费，概念设计推荐方案：龙女寺 1 号集气站采用气液分输工艺

接入磨溪 31X1 集气站，前期试采利用磨溪 31X1 井集气站至磨溪 16-C1 集气站 DN200 的管线输送至龙王庙净化厂处理后外输；后期新建 DN350 的集气干线接入武胜净化厂处理后外输。龙女寺 2 号集气站接入 2#清管站，利用 2#清管站至磨溪 16-C1 集气站 DN350 的集气管线输送至龙王庙净化厂处理后外输。推荐方案线路主要工程量为新建龙女寺 1 号集气站-磨溪 31X1 集气站 DN300 管道 26.8km，新建龙女寺 2 号集气站-2#清管站 DN200 管道 12.4km；新建磨溪 31X1 集气站-武胜净化厂 DN350 管道 25.1km。



图 2.1-3 龙女寺区块整体接入方案示意图

龙女寺 1 号集气站汇总上游单井来气后进行气液分离轮换计量，分离后的气相天然气进入集输干线输送至磨溪 23-C1 井站，试采前期通过已建 DN200 管线输送至下游磨溪 31X1 井集气站后输送至龙王庙净化厂处理，生产后期通过新建 DN350 集气管线输送至武胜净化厂处理后外输；液相则进入气田水罐后，由罐车拉运至磨溪 145-U2 回注井进行回注处理。

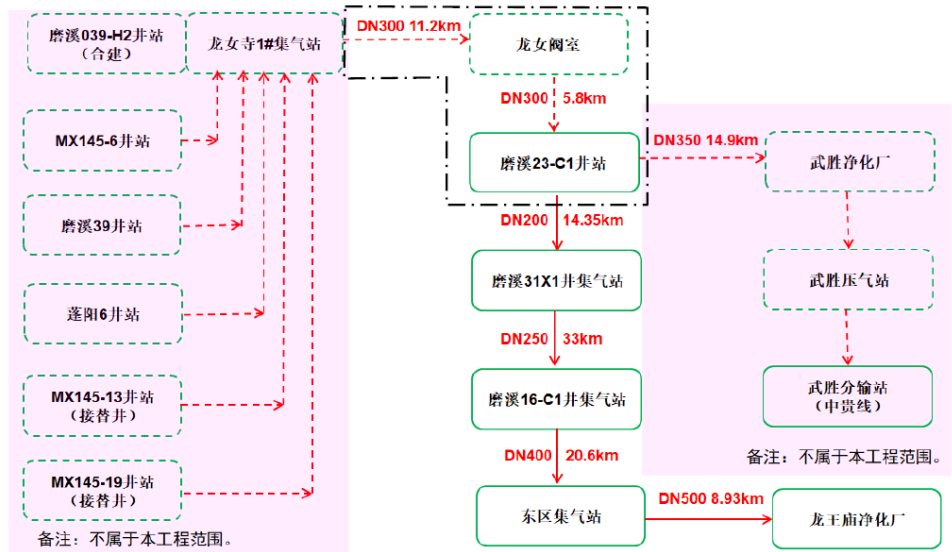


图 2.1-4 总体工艺流向图

(2) 集输系统调配（试采阶段）

根据试采进度安排，2024 年至 2025 年为试采期，试采期间龙女寺 1 号集气站的气流输送至龙王庙净化厂；待 2025 年武胜净化厂建设完成后，转入正常生产运行阶段，磨溪 31X1 井集气站及龙女寺 1 号集气站来气输送至武胜净化厂。

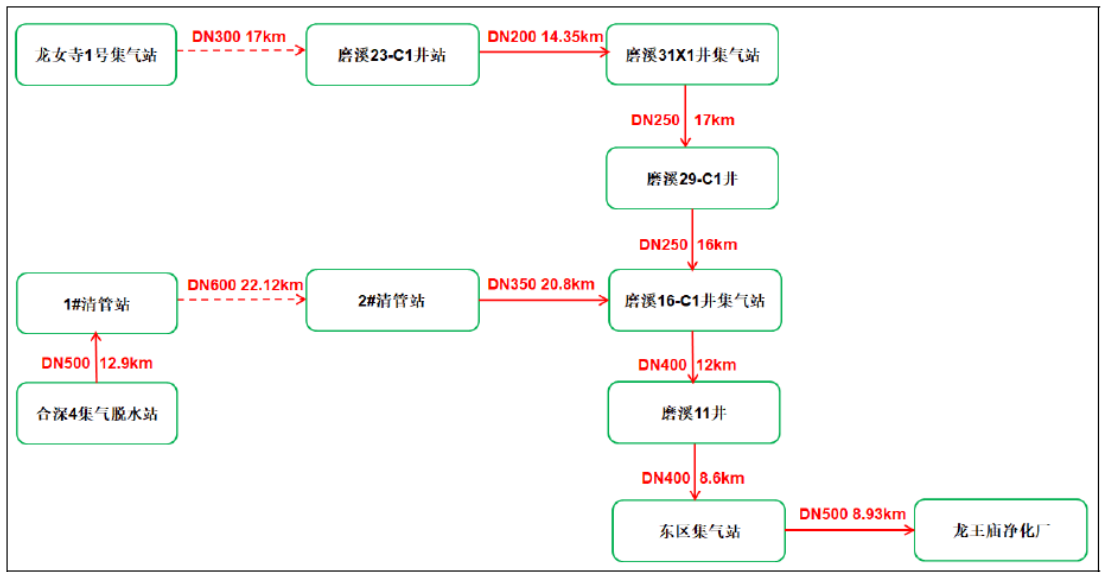


图 2.1-5 集输系统流向图（试采期间）

后续根据试采的产能情况，再对集输系统能力及线路进行调配。

(3) 收集来气井站的建设现状

表 2.1-2 拟建工程收集来气的井站建设现状

序号	井站	建成时间	试采开始时间	试采结束时间	是否正式投运
1	磨溪 039-H2 井	未建成	/	/	否

2	磨溪 039-H1 井站	未建成	/	/	否
3	蓬阳 5 井站	未建成	/	/	否
4	MX145-6 井站	未建成	/	/	否
5	磨溪 39 井站	未建成	/	/	否
6	蓬阳 4 井站	未建成	/	/	否
7	蓬阳 6 井站	未建成	/	/	否
8	MX146-5 井站	未建成	/	/	否

2.2 现有工程概况

本工程在现有磨溪 23-C1 井南侧进行扩建,磨溪 23-C1 井现有工程情况介绍如下。

2.2.1 磨溪 23-C1 井建设过程及环保手续

磨溪 23-C1 井位于武胜县龙女镇盐井村 1 组,于 2019 年开展磨溪 23-C1 井钻井工程,并于 2020 年完成钻井工程验收。

磨溪 23-C1 井试采地面集输工程位于四川省广安市武胜县龙女镇、金光乡、金牛镇境内,于 2020 年 9 月,工程开始建设,并于 2021 年 10 月建设完成进行试运行,2022 年完成地面集输工程验收。

磨溪 23-C1 井环保手续建设流程如下:

表 2.2-1 磨溪 23-C1 井环保手续

序号	项目	环评手续	环保验收手续
1	磨溪 23-C1 井钻井工程	项目于 2019 年 7 月 19 日取得武胜县生态环境局的批准,武环审批(2019)16 号	项目与 2020 年完成环保自主验收
2	磨溪 23-C1 井试采地面集输工程	项目于 2020 年 8 月 31 日取得武胜县生态环境局的批准,广武环审批(2020)31 号	项目于 2022 年 9 月完成环保自主验收

2.2.2 磨溪 23-C1 井站现状建设内容

(1) 建设内容

建设磨溪 23-C1 井站站内建设井场一体化撬 1 套(含气液分离器、放空分液罐、药剂加注泵撬、水套加热炉),另外在井场后场布置放空区(放空火炬 DN150 H=20m),定产***m³/d;磨溪 23-C1 井站~磨溪 31X1 井集气站(DN200 L360QS 无缝钢管)集气管线 1 条,压力 12MPa,线路长度为 13.2km,设计输气规模**m³/d(现目前实际输气规模为**m³/d)。

现状图片如下:



图 2.2-1 磨溪 23-C1 井站建设现状

(2) 现有工艺参数

设计输送量：***m³/d

设计压力：原料气井口一级节流阀前设计压力为 69MPa，一级~二级节流阀前设计压力为 34.5MPa，二级节流阀后设计压力为 12MPa；站内原料气操作压力为 8.8 MPa，操作温度为 29.34℃。

气田水：设计压力 1.6 MPa。

(3) 现有设备

表 2.2-1 现有设备情况统计

序号	设备名称	设备参数	单位	数量
1	水套炉加热器橇块	P34.5MPa，200kW	套	1
2	气液分离器橇块	P12MPa，DN600×3000	套	1
3	清管发送装置橇块	PN12MPa，DN200×7200	套	1
4	放空分液罐橇块	PN1.6MPa，DN800×2800	套	2
5	缓蚀剂加注橇	P69MPa，2L/h 2.2kw	套	3
6	水合物抑制剂加注橇	P69MPa，100L/h 11kw	套	1
7	防爆柔性叶片泵	常压 排量：7m ³ /h 扬程：	套	1

		20m 吸程：7m		
8	放空火炬	DN150×20000	套	1
9	抗硫清管阀(接收)	Class s900 DN80	套	2
10	篮式过滤器	PN1.6MPa DN100	套	1
11	放散管	DN100×15000	套	1

(4) 磨溪 23-C1 井站工艺流程

站内工艺流程如下：

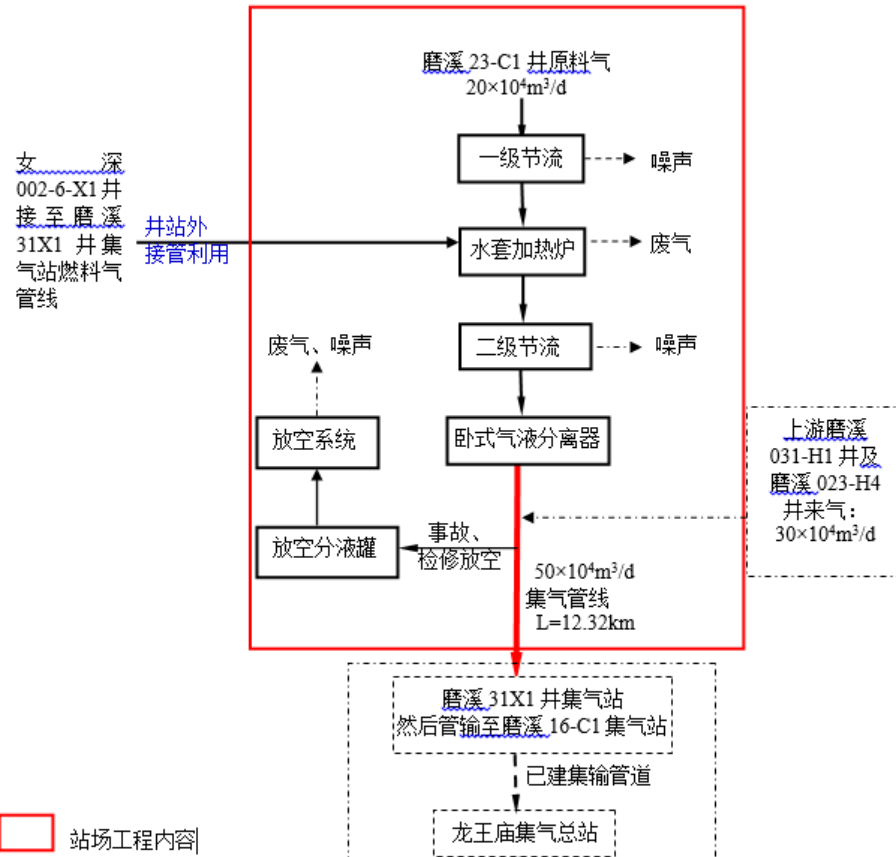


图 2.2-2 磨溪 23-C1 站场内工艺流程

2.2.3 产排污情况及污染物处置情况

废气：磨溪 23-C1 井针对检修、事故放空废气新建放空系统 1 套（放空火炬高 20m，DN150）；水套加热炉燃烧净化天然气，废气自带 15m 高排气筒排放。

废水：磨溪 23-C1 井修建化粪池 1 座（有效容积 12m³），临时值守人员生活污水通过化粪池收集后用作农肥，不外排；无生产废水产生。

噪声：选用低噪声的设备，合理安排噪声设备位置，控制气体流速。

固废：生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门处理，不外排；检修废渣、清管废渣收集于站内一般固废暂存区，面积 5m²，定期交川中油气矿作业区统一处

置。

风险：站场内进行分区防渗；各站场配备消防器材、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩等；项目所在区域编制应急预案。



图 2.2-3 现有工程现状图片

2.3 建设项目基本情况

- (1) 项目名称：龙女寺集气干线工程
- (2) 建设性质：新建
- (3) 建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿
- (4) 建设地点：广安市武胜县龙女镇~石盘镇~鼓匠乡~沿口镇境内
- (5) 占地面积：占地面积共计 239951.7m²，其中永久占地 1894.7m²、临时占地 238057m²；
- (6) 劳动定员：无人值守站；
- (7) 工程投资：工程总投资 10417.17 万元。
- (8) 建设规模：扩建磨溪 23-C1 井站、龙女阀室 1 座，新建龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 站集气管道 1 条，长 17km，通信光缆与集气管道同沟敷设。

2.4 项目组成及建设规模

2.4.1 项目建设内容

拟建工程建设内容包括扩建井站、新建阀室及输气干线建设。

- (1) 磨溪 23-C1 井

位于武胜县龙女镇***村。本次扩建磨溪 23-C1 井站，拆除现有磨溪 23-C1

集气站南侧围墙及原有放空区，用于建设扩建装置区，同时在站外还建放空区。本次征地面积约为 1207m²，其中放空区征地面积约为 577m²，站场征地面积约为 630m²。磨溪 23-C1 改扩建站为五级站，改扩建设计规模为***m³/d，设计压力为 12MPa。

(2) 龙女阀室

新建龙女阀室 1 座，位于武胜县龙女镇***村，征地面积约为 687.7m²，设计规模为***m³/d。

(3) 龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 井

龙女寺集气干线全长 17km，管径 DN300，设计压力 12MPa，采用 L360QS 材质的无缝钢管。

2.4.2 项目组成

拟建工程项目组成如下：

表 2.4-1 拟建工程项目组成

工程类别	建设规模及主要内容			主要环境问题		备注
				施工期	运营期	
主体工程	管线工程	管线	新建龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 井集气干线，全长 17km，管径为 DN 300，设计压力 12MPa，采用 L360QS 材质的无缝钢管。同沟敷设 1 条通信光缆。	废水、废气、扬尘、噪声等。临时占地、农业损失、水土流失、生态环境破坏	植被恢复，农田生产力逐步恢复，水土流失逐渐恢复正常水平；管道腐蚀气体泄漏导致的爆炸冲击波环境风险影响	新建
		穿越	穿越嘉陵江 1 次，G75 兰海高速 1 次，规划 S203 省道 2 次，县道 3 次，乡村水泥路 33 次，碎石路、机耕道 5 次，小河 5 次，沟渠 32 次，已建管道 40 次，光缆 16 次。			
		土石方	土石方 85468m ³ ，原土石方全部回填			
	站场工程	扩建磨溪 23-C1 井	在现有站场南侧新增 630m ² ，建设工艺装置区，并改造和扩建现有站场工艺设备，新增放空分液罐、气液分离器等工艺装置。同时在现有井站北侧建设气田水罐区和闪蒸气脱硫撬装区，面积约为 320m ² 。拆除现有放空区后，在站场外南侧约 28m 新征面积约 577m ² ，建设放空区，后期共用。设计规模为***m ³ /d。	扬尘、废水、噪声、固体废物	扬尘、废水、噪声、固体废物、环境风险	新建
		新建阀室	接收龙女寺 1 号集气站的来气，然后输入龙女寺试采干线，在进入磨溪 23-C1 井站；设计占地为 677.8m ² ，设计规模			

			为***m ³ /d。			
临时工程	施工便道	新建施工便道 2.6km，修正施工便道 0.4km，宽 4m，临时占地约 12000m ²	扬尘、废水、噪声、固体废物	/	/	新建
	堆管场	设置 16 个 200m ² 堆管场				新建
	管线作业带	管道施工作业带宽度：水田 14m，旱地、林地及经济林为 12m。				新建
辅助、公用工程	管道防腐	线路管道阴极保护采用强制电流阴极保护法；线路埋地管道推荐采用三层 PE 常温型防腐层；站内埋地管道、设备采用性能优良的防腐层，不作阴极保护；站内地面管道、设备内外壁采用适宜的防腐和绝热材料	/	/	/	新建
	通信光缆	沿集气管道同沟敷设通信光缆				新建
	给水	井站为无人值守站				新建
	排水	井站采用雨污、清污分流制；气液分离产生气田水暂存于井站内气田水罐中，定期罐车拉运至磨溪 145-U2 井回注处理，不外排；井站临时值守人员生活污水经现有化粪池收集处理后用作农肥，不外排				新建+依托
	管道标识	线路标志桩、警示牌、警示带等				新建
	其他	供配电、自动控制系统、消防设施				新建
环保工程	废水	井站临时值守人员的生活污水经现有化粪池处理后作为农肥；农肥超过需求时，多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理，不外排	/	废水		新建+依托回注站回注
		井站采用雨污、清污分流制；气液分离产生气田水依托现有站场气田水罐暂存，放空分离液暂存于本次新建放空分液罐中，定期罐车拉运至磨溪 145-U2 井进行回注处理，不外排				
	废气	检修、事故放空废气经井站放空系统气田水闪蒸气经闪蒸脱硫装置处理后通过 15m 高放散管排放	/	废气		新建
	噪声	选用低噪声的设备，合理安排噪声设备位置，同时做好与受影响的居民的协调工作。	/	噪声		/
	固废	废药剂桶为一般固废，暂存于站内，由厂家统一回收利用；一般固废暂存场做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”措施；工艺管道内检修废渣、清管废渣暂存于站内，定期交由作业区统一收集后交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用；废脱硫剂、含脱硫剂包装桶不在站内暂存，及时交由具有相应危险废物类别资质的单位进行拉运处理；	/	固体废物		/

		临时值守人员生活垃圾交由当地环卫部门处理			
	风险	井站各类罐体地面进行重点防渗，并设置围堰防止物料泄漏污染周边环境	/	物料泄漏	/

2.5 输送介质组成

拟建工程输送天然气为含硫原料气。本工程主要收集磨溪 039-H1 井、磨溪 039-H2 井、蓬阳 5 井、MX145-6 井、磨溪 39 井、蓬阳 4 井、蓬阳 6 井、MX145-5 井、MX145-12 井、MX145-13 井、MX145-14 井及 MX145-19 井，其中 MX145-12 井、MX145-13 井、MX145-14 井及 MX145-19 井等井站的天然气。

(1) 天然气性质

根据建设单位提供的设计方案，鉴于以上部分井站还未钻井完成，没有达到试气试油阶段，本次采用龙女寺-合川区块茅口组中已运行井站的天然气组分介绍，拟建项目运输的天然气藏主要为中含硫、中含二氧化碳的干气气藏。详见表 2.5-1。

表 2.5-1 龙女寺-合川区块茅口组二段气藏天然气组分见表

井号	天然气 相对密 度	天然气组分摩尔分量 (%)							
		CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	N ₂	CO ₂	H ₂	He	H ₂ S
磨溪 145	0.5948	95.38	0.18	0.01	0.05	3.38	0.00	0.01	0.99
磨溪 39	0.5905	95.50	0.16	0.01	0.65	2.72	0	0.02	0.94
磨溪 149	0.616	92.86	0.13	0	0.63	5.29	0	0.01	1.08
磨溪 151	0.6102	93.51	0.17	0	0.33	4.57	0	0.01	1.41

(2) 地层水性质

根据建设单位提供的设计方案，茅口组地层水含水量较少。

2.6 管道线路工程

2.6.1 线路工程概况

龙女寺 1 号集气干线起于龙女寺 1 号集气站，管道出站后向西北方向敷设，经杨家湾、龙头寨、鹤林村南后折向西南方向，在蚂蟥石北附近穿越 G75 兰海高速，然后沿沟谷继续向西南方向敷设，经倒马坎、东原村后折向西北方向，经大

青冈树、丁家沟后至周家坝，然后折向西南沿沟谷敷设至黄鹤沟，再折向西穿越嘉陵江至池塘沟附近，然后折向西南方向敷设，经颜家湾、大寨子、何家祠堂后向西敷设，经新寨子、马脑岩后折向西南，经大坟坪、水桶沟后至陈家寨，然后折向西北方向，再经陈家大院子、马耳石村后到达磨溪 23-C1 井站。

龙女寺集气干线全长 17km，管径 DN300，设计压力 12MPa，沿线设置线路截断阀室 1 座。管道沿线地表植被以水田、旱地为主，沿线穿越嘉陵江 1 次，G75 兰海高速 1 次，规划 S203 省道 2 次，县道 3 次，乡村水泥公路 33 次，机耕道 5 次，小河 5 次，沟渠 32 次，已建管道 40 次，光缆 16 次。项目线路走向尽可能的避开嘉陵江上下游的龙女镇饮用水源保护区、石盘镇饮用水源保护区、嘉陵江牟家湾饮用水源保护区等，推荐线路走向如图 2.6-1 所示。

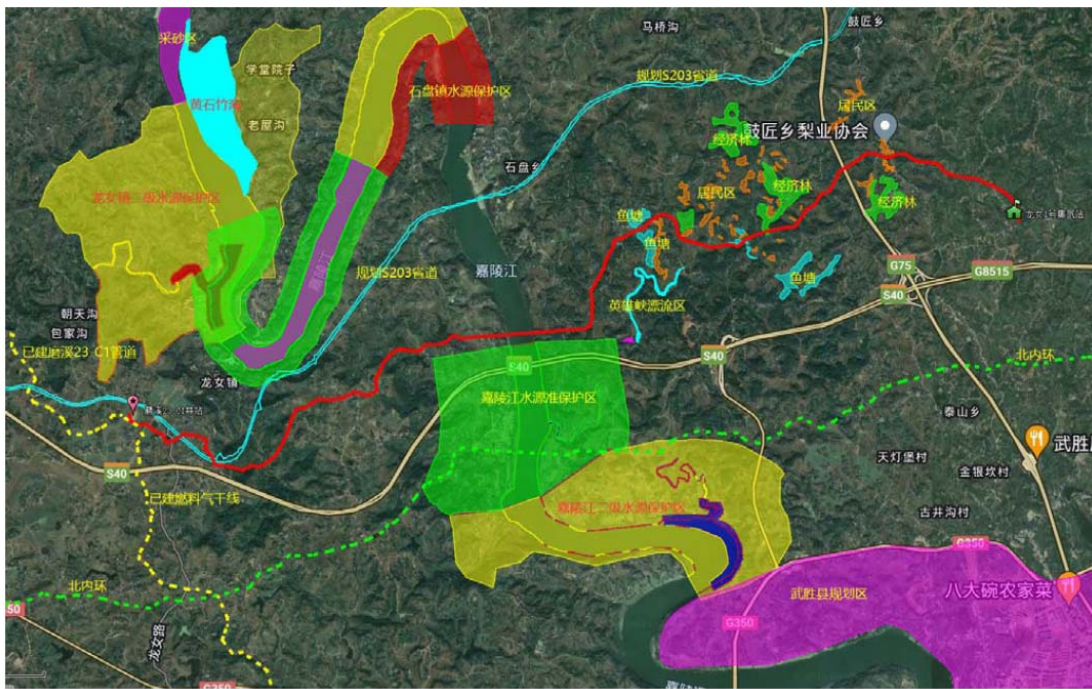


图 1.10-3 龙女寺集气干线工程走向图

2.6.2 管线线路统计

(1) 管道沿线行政区划

拟建工程全长 17km，其中沿口镇境内长度 0.7km，鼓匠乡 5.2km，石盘镇 3.9km，龙女镇 7.2km。

(2) 地区等级划分

拟建工程龙女寺 1 号集气站~万水桥段为二级地区，长度约为 5.8km；

拟建工程万水桥~磨溪 23-C1 段为三级地区，长度约 11.2km。

综上分析，项目管道沿线以三级地区为主。

(3) 管道沿线地貌及地表植被

拟建工程沿线地貌为丘陵地貌，沿线植被统计如下

表 2.6-1 拟建项目管线沿线地表植被情况

地表植被	水田	藕田	旱地	林地	经济林
长度, km	5.6	0.2	4.69	3.7	1.6
备注：不包括嘉陵江定向钻穿越段。					

2.6.3 管线穿越情况统计

本工程管道主要穿越嘉陵江 1 次, G75 兰海高速 1 次, 规划 S203 省道 2 次, 县道 3 次, 乡村水泥路 33 次, 碎石路、机耕道 5 次, 小河 5 次, 沟渠 32 次, 已建管道 40 次, 光缆 16 次。管道穿越情况详细统计见下表

表 2.6-2 拟建项目管线穿越情况统计

序号	穿越名称	穿越次数	穿越长度	穿越方式
1	嘉陵江穿越	1	1212.37m/次	定向钻
2	G75 兰海高速公路穿越	1	120 m/次	顶管
3	规划 S203 省道穿越	2	60 m/次	开挖+套管
4	县道穿越	2	30 m/次	顶管
		1	/	随嘉陵江定向钻一并穿越
5	乡村水泥路穿越	26	10 m/次	顶管
		7	10 m/次	开挖+套管
6	碎石路、机耕道穿越	5	10 m/次	开挖+套管
7	小河穿越	5	/	开挖
8	沟渠穿越	32	/	开挖
9	已建管道穿越	40	/	人工开挖
10	光缆穿越	16	/	人工开挖

2.6.4 线路用管

拟建工程管道输送介质为含硫天然气，采用 DN300 集气管道，为 L360QS 材质的无缝钢管。

2.6.5 线路附属设施

管道线路标志包括线路标志桩和警示牌，其设置按《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）执行。

里程桩：从起点开始，每 100m 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；

警示牌：管道在道路穿越两侧设置警示牌；

埋地警示带：拟建工程管段全线在施工时埋设警示带，警示带敷设在管道管顶正上方 300~400mm 处，并随管道一起回填。

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

2.6.6 管道防腐

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

2.6.7 焊接和焊缝检查

（1）焊接

管道焊接前按《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）进行焊接工艺评定。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素。拟建工程管线焊接一般采用沟上焊接。本管道焊接前严禁强力组对，焊接可以采用半自动、手工焊两种焊接方式。具体采用何种焊接方式应根据其地形条件，结合施工单位的设备条件确定。

（2）检验

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。管道环向焊缝均进行 100%超声波探伤。对穿越公路进行 100%X 射线检查，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行 100%超声波探伤外，还要进行 100%射线检测，以确保焊缝的焊接质量，一般地区进行 20%的 X 射线复验。探伤作业聘请有资质单位进行，检查标准按《石油天然气工业钢管无损检测方法》（SY/T6423-2014）标准执行，达到 II 级为合格。

2.6.8 临时工程

（1）管道临时施工作业带

对一般地段，在满足现场机械化施工需要的前提下，应尽量减少施工作业带宽度，避免对地貌影响范围过大。本工程管道施工作业带宽度统计如下：

表 2.6-3 施工作业带宽度统计

占地类型	水田	旱地	林地	经济林
作业带宽度, m	14	12	12	10

（2）施工便道

工程管道沿线道路依托主要为乡级、村级道路，该类道路路窄弯急，同时线路沿线大部分地段无道路可通达，综合评价，交通依托条件较一般，需新建临时施工便道。

施工便道尽量利用现有的机耕道、县乡级公路整修而成；对于地形条件复杂，修筑施工便道难度太大地段，可局部新修抬管便道和新修施工便道，便于人工抬布管和局部机械布管。共新修施工便道 2.6km，整修施工便道 0.6km，施工便道宽度为 4m。

（3）堆管场

管道在运往管道作业带之前，会选取适当地点进行管道堆管。堆管场地主要选择在场地较平整的区域，拟建项目设置 16 个 200m² 的堆管场，根据项目管线敷设情况，尽可能避免占用永久基本农田。

2.6.9 清管、试压、干燥、置换

管道投产前应进行清管、试压和对管道内的空气进行置换。清管排放口和吹扫口不得设置于人口密集区。试压设备和管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，试压时应对试压禁区内的人员进行疏散并设专人看守。外输管道在投产之前须进行管道内水分的清除和管道干燥。管道内空气的置换在强度试压、严密性试压、干燥结束后进行。

2.7 站场工程

2.7.1 磨溪 23-C1 井站扩建

（1）建设内容

在现有磨溪 23-C1 井站南侧进行改扩建，拆除南侧现有围墙和放空区，并新增用地来建设扩建井场。项目新建工艺装置区，面积约为 630m²，包括生产分离器、气液分离器等工艺装置区，同时在现有井场北侧空闲区域建设气田水罐区和闪蒸气脱硫装置区，约 320m²，和放空区面积约为 577m²，包括放空火炬系统。放空区用于扩建完成后现有站场和扩建部分共同放空。

（2）工艺设备

磨溪 23-C1 井站扩建新增工艺设备如下：

表 2.7-2 磨溪 23-C1 井站扩建新增工艺设备

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
1	气液分离器	DN1200×6000	套	1	重力分离器
2	放空分液罐	DN1400×4400	套	1	现有站场与本

3	火炬	DN250 H=25m	套	1	次扩建共用
4	药剂加注泵	12MPa 20L/h	套	2	缓蚀剂和抑制剂各 1 套
5	清管收发装置	DN300×7200	套	1	/
6	清管收发装置	DN350×7200	套	1	/
7	闪蒸气吸收装置撬块	P0.68MPa 1000Nm ³ /d	套	1	
8	气田水罐	P0.68MPa, DN2800×9508	套	2	
9	耐腐蚀磁力泵（装车）	常压额定流量：20m ³ /h 扬程：15m	套	1	
10	各类阀门	/	只	58	/

（3）工艺参数

原料气：设计压力为 12MPa；

气田水：设计压力 1.6MPa；

放空气：设计压力 1.6MPa；

集气站内原料气操作压力为 9.4MPa，操作温度为 20℃；

（4）火炬与放空系统

磨溪 23-C1 井站放空系统设置由手动放空、ESD 紧急切断放空、超压安全阀放空、火灾安全阀放空、放空分液罐和放空火炬构成。为了减少大气污染，内部集输放空火炬均不设常明火，采用高空电点火+外传火方式点燃火炬。

（5）药剂加注系统

包括缓蚀剂加注系统和水合物抑制剂加注系统。

缓蚀剂加注系统：站内缓蚀剂加注系统主要功能是保护站内设备和管道，采用连续式加注缓蚀剂工艺。磨溪 23-C1 井站改扩建部分设置的加注点位置在分离器出口，设计压力为 12MPa，选用 12MPa 的泵进行缓蚀剂加注；本工程采用金属隔膜计量泵，可以简便、高效、准确的加注缓蚀剂。

水合物抑制剂加注系统：线路防止水合物采用水合物抑制剂加注的方案，加注点设置在分离器后气相管道上。水合物抑制剂加注设备主要是利用缓蚀剂/抑制剂加注泵一体加注。

（6）平面布置

在磨溪 23-C1 井站南侧扩建，共占地约为 1207m²，拆除原有放空区，新建放空火炬区布置在站外东南侧，距离集气站约 70m 处。装置区设置在后场，方

便管线进出站。后场设置逃生门，在紧急情况下方便人员及时撤离现场。

同时扩建项目在现有磨溪 23-C1 井站北侧，即站场的前场区域设置气田水罐区和闪蒸气脱硫撬装区域，距离新建的工艺区约 80m。

综上，拟建井站布置依据《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016)进行布置。站场内工艺区距站内建构筑物均满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中相关安全间距要求。从环保角度考虑，新建井站总平面布置合理。

2.7.2 龙女阀室

龙女阀室位于龙女镇太和村，占地面积约为 687.7m²，涉及规模为***m³/d，设计压力为 12Mpa。

功能：事故情况下紧急截断，生产数据及状态的采集及监控。

工艺操作：站内设置置换口，检修时可对管段、设备进行置换。

主要运行设备：各类球阀、截止阀和止回阀。

2.8 穿越工程

2.8.1 河流穿越

拟建工程穿越包括嘉陵江和其他小河，本次主要针对嘉陵江穿越进行主要分析，其他进行简要分析，详见表 2.6-2。

嘉陵江穿越工程统计：龙女寺 1 号集气干线涉及河流大型穿越 1 处，即嘉陵江穿越；嘉陵江穿越统计详见表 2.8-1。

表 2.8-1 河流大型穿越工程统计

河流名称	穿越位置	勘察期水面宽度,m	勘察期水深,m	穿越用管	穿越长度 m	穿越等级
嘉陵江	武胜县石盘镇石堡村、龙女镇沙湾村	310	12.5	Ø323.9×16 L360QS 无缝钢管	1212.37	大型
备注：项目穿越段涉及设计洪水频率为 1%。						

2.8.2 穿越段水文

嘉陵江为长江的一级支流。嘉陵江从武胜县西北的烈面镇西关片石龙滩河口进入，至县的南面真静乡的何家溪出境流入重庆市合川县，从北到南将武胜县分

成东、西两片。县境内流程 117km，河道平均宽度 550m 左右，河道蜿蜒曲折，有九曲回肠之称，构成西关、礼安、黄石、华封、中心等五大河曲，流经县境 10 多个乡镇，流域面积 77300km²。

穿越河段下游约 30km 处有武胜水文站，根据广安防洪基础资料，在该站处 $P=1\%$ 的洪峰流量为 33900m³/s，相应水位为 235.2m，经分析，穿越河段 $P=1\%$ 洪峰流量按 33900m³/s 考虑。在穿越河段下游约 20km 处的桐子壕水坝（电站）于 2003 年建成投产，该水坝在 $P=2\%$ 的设计洪水位 234.07m 时，其最大下泄流量为 29700m³/s，在 $P=0.2\%$ 的校核洪水位 238.38m 时，其最大下泄流量为 41400m³/s，水坝处水位为 238.83m，采用流量、水位关系曲线计算，水坝 $P=1\%$ ，当流量为 33900m³/s 时，其相应水位为 237.12m，采用 0.05%比降推至本穿越断面水位为 238.12m。

嘉陵江汛期为 5~10 月，枯水季节为 11~4 月。据武胜县水文站观测，多年平均最高水位 221.5m，最低水位 209.89m。最高洪峰水位是 1981 年 7 月 15 日，为 232.06m，最枯水位是 1980 年 2 月 5 日，仅 209.57m，多年平均水位为 211.11m，最大洪峰流量 28900m³/s，最大流速 4.09m/s；最枯水位流量仅有 115m³/s，最小流速 0.38m/s。多年平均流量 878m³/s，年径流总量 278 亿 m³。

2.8.3 穿越段地质地貌

（1）穿越段地貌

拟建穿越场地地貌属丘间河谷地貌，漫滩较窄，发育 I、II 级阶地，沿河流呈带状展布，两岸阶地较对称。穿越段区域地貌单元属于浅丘河谷地貌，微地貌包括浅丘、阶地与河床，地势开阔、平坦，高程一般在 224~293m，相对高差在 70m 以内。嘉陵江两岸岸坡主要由粉质黏土组成，下伏基岩主要为砂岩、砂质泥岩等岩层组成。嘉陵江穿越左岸为一级阶地前沿，地面坡度 10°~15°；右岸为丘陵斜坡前沿，地面与河滩成自然斜坡缓降，一级阶地成斜坡向外延伸，地面坡度约 15°~22°。穿越断面处河槽宽约 310m，呈两侧高中间低的“U”型，受水流冲刷等人类工程活动作用，槽底有一定不规则起伏。穿越场地地形地貌见图 2.8-1。



图 2.8-1 嘉陵江定向穿越段地形地貌

(2) 地层岩性

据钻探揭露，穿越断面处主要发育有拟建场地地层由第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）和侏罗系中统沙溪庙组岩层（ J_{2s} ）组成。现场调查发现岩层出露岩性以砂岩和砂质泥岩为主。本次穿越处产状 $160^\circ \angle 3^\circ$ 。现由新至老叙述如下：

A、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

淤泥①0：河底淤泥，含有炭渣，碎石，呈流塑状，主要位于河床底部。

粉质黏土①1：褐黄色~棕红色，可塑，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，切面稍有光泽，局部含砾石，层厚 0.5~2.4，本次勘探除水上钻孔外，其它钻孔均由揭露，分布较均匀。

粉质黏土①2：灰褐色、湿、软塑。由粉粘粒组成，切面有光滑，光泽反应弱，无摇震反应，干强度较好，韧性较好。该层在西岸整个场地广泛分布。本层厚约 1.2-2.3m，场地内主要分布斜坡及洼地区，大部分钻孔均有揭露。

卵石土①3：青灰色，饱和，原岩多为花岗岩、石英砂岩，磨圆度好，分选性差，充填青色中砂，采取率 50%。卵石粒径 3~12cm，卵石含量约 55%，动探击数为 1~4 击/0.1m。在水上钻孔 ZK06~ZK07 中均有揭露，揭示厚度 1.5m~3.8m，土石等级为IV级。

B、侏罗系中统沙溪庙组岩层（ J_{2s} ）

钻孔揭露的侏罗系中统沙溪庙组岩层主要为砂岩和砂质泥岩，岩性产状为

160° < 3。

强风化砂岩②1：青灰褐~红褐色，细粒结构，中厚~厚层状构造，泥钙质胶结，长石、云母等矿物为主，岩心破碎，岩质较硬，岩石质量等级为 IIV 级。

中风化砂岩②2：青灰褐~红褐色，细粒结构，中厚~厚层状构造，泥钙质胶结，长石、云母等矿物为主，岩心较完整，岩质较硬，敲击回弹，声音清脆，岩石质量等级为 V 级，各钻孔中揭露，且未揭穿该层。

强风化砂质泥岩③1：棕红色~褐红色，泥质结构，薄层状构造，泥质胶结，黏土矿物较为集中，岩芯破碎，岩质软。

中风化砂质泥岩③2：棕红色~褐红色，泥质结构，薄层状构造，泥质胶结，黏土矿物较为集中，岩心较破碎，呈柱状，钻探岩芯 RQD 值在 40%~75%之间，岩质软，失水开裂，易击断。

（3）穿越段勘查结论

本项目引用《龙女寺集气干线工程可行性论证》中对穿越段勘查的结论：

①嘉陵江穿越场地属嘉陵江阶地与浅丘地貌区，地形切割较小，穿越处地形较平缓。勘察区场地地震动反应谱特征周期值为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g（相对应的地震基本烈度为 VI 度）；拟建穿越管道属于大型穿越工程结构，按照《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB50470-2017）第 4.1.2 第一条规定，按 1.3 倍即 0.13g 的基本地震动峰值加速度计算地震作用，工程结构主体应按高于本地区基本地震动参数一级的要求采取抗震措施。

②场地入土点和出土点均为嘉陵江浅丘地貌沟谷区，场地地形起伏小，较开阔，为定向钻穿越提供了较好的作业平台，主要为水田和旱地。

③嘉陵江河流右岸有乡村水泥路通到穿越桩外 70m 处，道路宽约 3.0m，仅能通行中小型机动车辆，需修建施工便道方可通行大型施工机具；河流左岸有乡村水泥路通到穿越桩外 120m 处，道路宽 3m，需修建施工便道方可通行大型施工机具。

④勘察期间水面宽 310m，水深约 12.5m，常年洪水水面宽约 410m，水深约 19.1m；嘉陵江在该段设计 100 年一遇洪水位 244.6m，水面宽度 474m，最大水深 34.6m，平均水深 25m，断面最大流速约 4.09m/s，平均流速 2.86 m/s，流量约 33900m³/s。勘察区河水面涨幅变化一般 1~3m 左右。

⑤经收集相关水文资料、现场实地调查及类比工程经验再结合嘉陵江水利坡

度及砂质泥岩的力学性质，综合确定得出管道穿越处设计流量下的最大冲刷度 2.87m，河床基底高程为 209.84m，最低冲止高程为 206.97m（相对现河床再往下的冲刷深度为 2m）。

⑥嘉陵江环境水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；场地土对混凝土结构和钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性等级为微，对钢结构腐蚀性等级为弱，需采取相应的防腐措施。

⑦穿越区降雨主要集中在 5~10 月（汛期），施工时应避开洪水期，选在枯水季节进行，此时地下水水位相对较低，地层的富水性较差，有利施工顺利进行。施工时应考虑雨季降水和地下水位上升对管道工程施工的影响，避免场地积水，影响施工安全和工期。

⑧勘探所揭露的深度范围内，未发现异常埋置物。

⑨由于出入土点附近均临近地表水区域，主要分布有虾塘、鱼塘和沟渠，出入土点操作井开挖过程中，需做好截排水措施。

2.8.4 嘉陵江穿越方案

采用定向钻方式进行穿越，定向钻穿越长度约 1212.37m。穿越断面两岸较为平坦、开阔，场地条件较好，根据现场踏勘调研，左岸不具备回拖条件，可考虑作为入土点；右岸具备二接一回拖条件，可作为出土点。

（1）工程等级：按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）水域穿越工程等级与设计洪水划分规定，根据工程条件综合分析划分，嘉陵江穿越工程等级为大型穿越工程，设计洪水频率为 1%（100 年一遇）。

（2）设计参数及管道规格：穿越段管道设计压力同线路，为 12MPa。线路地区等级为三级地区，设计系数为 0.4。穿越用管采用 $\Phi 323.9 \times 16$ L360QS 无缝钢管，制管标准应满足《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2017）相关要求。通信光缆采用 $\Phi 114 \times 6.5$ 20#无缝钢管进行保护。

（3）出、入点：本工程入土点在嘉陵江穿越左岸（JLJCY-02），位于武胜县龙女镇沙湾村，出土点在右岸（JLJCY-01），位于武胜县石盘镇石堡村。

（4）敷设方式：本穿越管道采取定向钻敷设方式。本穿越管道埋深严格遵循《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）的有关要求，将管道置于河床稳定层下一定深度，并考虑航道相关影响，确保管道安全。

（5）穿越地层及管道埋深：定向钻穿越选择主要从中风化砂质泥岩（③₂中

风化砂质泥岩 (J_{2s})、砂岩 ($\textcircled{2}_2$ 中风化砂岩 (J_{2s})) 中通过, 两岸出入土段经过粉质黏土 (Q_4^{el+dl}), 定向钻施工完全能够通过。管道最低点管底设计标高约为 181.2m。河床下管顶埋深最小约 **28.45m**, 是完全能满足规范要求的,

(6) 断面设计: 根据现场自然条件、机具进场和布管要求等因素, 定向钻穿越入土点选在左岸耕地内, 里程为 1+200.45 (km+m) 处, 入土角为 $11^{\circ} 17'$; 出土点在右岸耕地内, 里程为 0+000.00(km+m) 处, 出土角为 $9^{\circ} 38'$ 。JLJCY-01~JLJCY-02 号桩间整个穿越水平长度为 1200.45m, 实长 1212.37m。定向钻钻孔段水平长度为 1200.45m, 实长 1212.7m。

通过地层主要为中等风化砂质泥岩、砂岩层, 易于钻进, 能保证成孔质量。整个穿越曲线为三直二弧, 弧线曲率半径都为 500m, 两弧线段连接段、出入土点距曲线亦均以直线过渡, 长度大于 10m, 主河床内管顶埋深约 **28.45-43.03m**。

(7) 场地布置: 定向钻穿越入土端钻机场地可按 $50m \times 50m$ 临时占地考虑。出土端场地按 $40m \times 40m$ 临时占地考虑。回拖场地位于右岸沟谷内, 较为平整开阔, 但长度有限, 无法满足一次回拖要求。本设计为二次回拖方式, 回拖场地占地按 $650m \times 30m$ 。

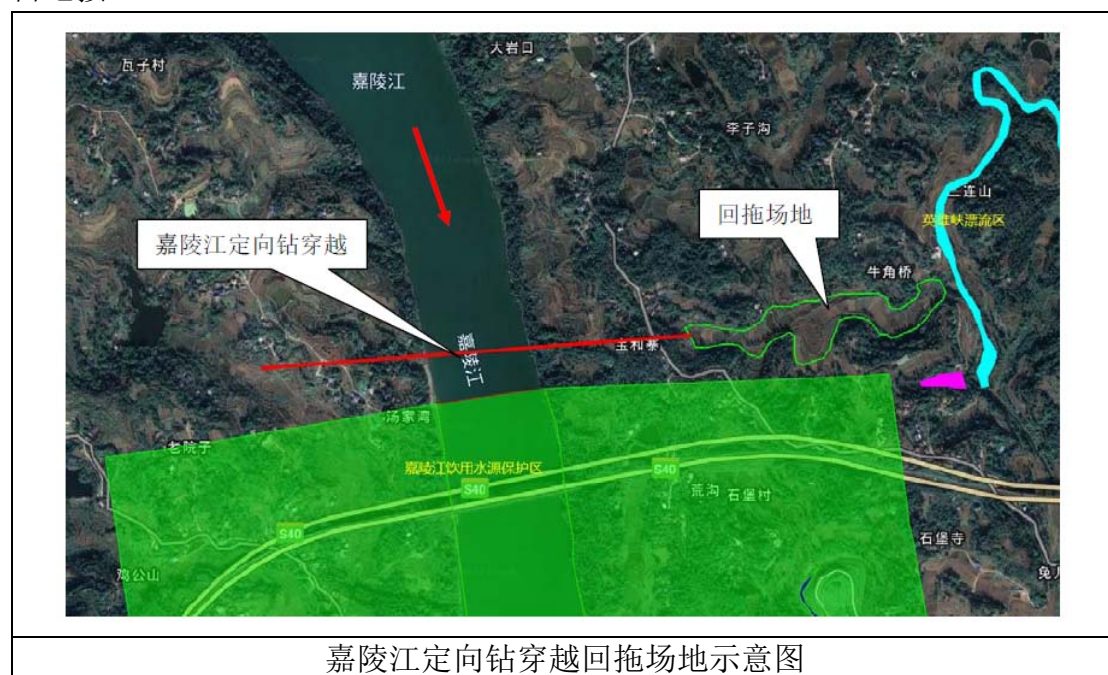




图 2.8-2 定向钻穿越相关方案设计

2.8.5 小河沟渠穿越

本工程共穿越小河、溪沟共计 5 次，沟渠 32 次。

对于小河穿越，根据不同地质条件，采用现浇混凝土、预制混凝土加重块或散抛石笼稳管。在有冲刷河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 1m。无冲刷水域应在河床底大于 1m。河床为基岩时，嵌入基岩深度大于 0.5m，现浇混凝土封顶。

管沟施工方法视各条河的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰引流或直接开挖的方式。对于沟渠穿越，采取开挖沟埋方式，并根据现场实际情况，适当深埋，施工后恢复原貌。

2.9 配套工程及公用工程

2.9.1 仪表及自动化

新建龙女阀室，设置 1 套 PLC（PLC- Programmable Logic Controller）系统实现工艺设施的过程控制、安全联锁功能，以及 1 套可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS-Gas DetectionSystem）系统实现气体泄漏检测报警功能，其中 PLC 和 GDS 均采用户外型机柜安装。

磨溪 23-C1 井站为已建站场，本次改造新增仪表 I/O 点接入已建站场控制系统，本工程在原站场控制系统进行扩容、组态。

本次新建站场纳入已建西南油气田分公司监控与数据采集系统（SCADA-SupervisoryControl And Data Acquisition）川中气矿调度中心，利用先进的计算机及通信网络技术，对气田生产运行进行集中监视控制和调度管理，实现以效益为中心的调度科学和安全生产。其水平可达到：

- 1) 新建龙女阀室相关工艺设施等实现自动控制、无人值守、定期巡查;
- 2) 龙女阀室、磨溪 23-C1 井站可进行工艺参数超限报警和装置区内可燃、有毒气体泄漏检测, 可远程实现紧急关井;
- 3) 集气干线设置次声波泄漏检测系统;
- 4) 形成优化生产数据, 为数字化油气田数据库提供基础生产数据;
- 5) 与上级管理部门提供生产信息, 接受上级管理部门的调度管理等。

2.9.2 通信系统

龙女阀室设置 1 套三层工业以太网交换机 (16×100M 电口+2×1000M SFP 光口), 通过拟建龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 井站的 24 芯铠装直埋通信光缆中的 4 芯光纤, 通过环型网络拓扑结构从而实现至龙王庙净化厂的数据传输。

本工程采用管道光缆采用 24 芯 G.652 D 单模光纤 GYTA 光缆。

硅芯管与干线输气管道同沟直埋敷设, 在一般地段其敷设位置位于输气管道前进方向的右侧靠近沟壁处, 硅芯管与管道外壁的水平净距 $\geq 300\text{mm}$ 。本工程干线同沟敷设硅芯管 (光缆) 线路全长约 17km (含嘉陵江定向钻穿越)。硅芯管 (光缆) 沿线穿越大型河流 1 次 (嘉陵江), 穿越 G75 兰海高速 1 次, 规划 S203 省道 2 次, 县道 3 次。

2.9.3 供配电

(1) 供配电

改扩建磨溪 23-C1 井站已建有 30kVA 预装式变电站 1 座, 电源“T”接附近 10kV 公网。本次改扩建依托已建供配电系统。

就近“T”接 10kV 地方电网作为主供电源。采用 10kV 架空线路 T 接, 线径采用 LGJ-50mm², 线路长度约 3km。

(2) 变电站

改扩建磨溪 23-C1 井站站内已设置 30kVA 预装式变电站 1 座, 现有用电设备计算负荷 17kW, 改扩建后, 站内计算负荷为 19.4kW, 已建变压器容量满足改扩建后的用电负荷。原站已设置 1 套 10kVA 的 UPS, 负载率 50%左右, 新增 1kW 的自控、通信设备用电可依托已建 UPS。

线路截断阀室在站外设置杆上变电站一座, 变压器容量为 10/0.4kV 20kVA, 站内设置户外配电箱 1 面。设置 1 台 5kVA 的户外式 UPS 为自控、通信等负荷供电, 配电箱及 UPS 与仪表机柜并列安装在防雨棚下

2.9.4 给排水

(1) 给水

龙女阀室无用水需求。运行前期考虑到磨溪 23-C1 井场前期运行的不稳定性，布设临时值守站（2 人一班进行值守，每个月作业区进行一次换班调休），用水主要包括生活用水、生产用水。项目淋浴、洗涤等生活用水以及生产用水拟采用清水罐车定期拉运方式供水，井场设置高架水箱（有效容积 4m^3 ）；站内员工饮用水采用桶装纯净水。

根据《〈四川省用水定额〉的通知》（川府函〔2021〕8 号）及设计资料，拟建项目用水量如下表：

表 2.9-1 拟建工程用水量估算一览表

用水环节		用水标准	规模	日最大用水量 (m^3/d)	年用水量 (m^3/a)	最大排水量 (m^3/d)
井站	设备外壳及场地冲洗用水	$3\text{m}^3/\text{次}$	1 次/周	3	156	2.7
	临时值班区生活用水	$250\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$	2 人	0.5	90	0.45
合计				3.5	246	3.15

(2) 排水

井站临时值守区生活污水经现有化粪池处理后作为农肥；农肥不能满足需求时，多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理，不外排。设备外壳及场地冲洗用水仅含少量尘土，不含有害污染物，根据场地坡度，就地散排出站外。

井站气液分离产生的气田水暂存于现有工程气田水罐（ 50m^3 ，1 个）、放空分离液暂存于放空分液罐，定期罐车拉运至回注井进行回注处理。

2.9.6 消防及安全控制

(1) 次声波泄漏检测

本次工程分别在龙女寺阀室、磨溪 23-C1 井站设置次声波泄漏检测装置分站系统，通过通信系统接入新建的武胜净化厂（不在本次设计范围内）次声波泄漏检测主机，对其进行扩容组态。

(2) 站场内主要过程控制回路

①磨溪 23-C1 井：

1) 气液分离器上设置双法兰差压变送器，液相出口设置气动调节阀，对气

液分离器液位进行控制。调节方式为高低限排液，即两位式液位调节。

2) 气液分离器气相出口设置一体化孔板节流装置，对单井天然气流量进行计量。

3) 燃料气管道设置自力式调节阀，对燃料气管道进行压力调节。

4) 放空火炬系统带有就地控制盘，可实现远程点火功能。

5) 进出站设置清管接收/发送装置，紧急切断采用气液联动截断阀。

6) 安全阀设置远程状态监测，实现安全阀阀位的状态监测。

②龙女阀室：

1) 干线截断阀上下游设压力变送器，对集气干线管道压力进行监测；

2) 阀室紧急切断阀采用气液联动阀切断干线气源；

(3) 气体检测报警

在阀室内设置 H_2S 有毒气体探测器，对装置区气体泄漏进行检测，当检测到气体泄漏时触发声光报警器并将气体泄漏报警信号发送至调度控制中心

在进站区、分离计量区、清管出站区和气田水区设置 H_2S 有毒气体探测器，燃料气管线附近设置可燃气体探测器。对装置区气体泄漏进行检测，当检测到气体泄漏时触发声光报警器并将气体泄漏报警信号发送至调度控制中心。

(4) 消防设施设备

根据《建筑灭火器配置设计规范》的规定，在站内可能发生火灾的各类场所，根据其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别设置一定数量的移动式灭火器材，以便及时扑救初期零星火灾。

磨溪 23-C1 井站和龙女阀室内灭火器的配置详见表 2.9-2。

表 2.9-2 灭火器配置一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	推车式磷酸盐干粉灭火器	MFT/ABC50	台	4
2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	具	10
3	灭火器箱	L×B×H=0.52×0.32×0.95m	个	5

2.10 占地及土石方平衡（是否涉及拆迁安置）

2.10.1 占地

拟建工程占地面积 $239951.7m^2$ ，包括井站和阀室的永久占地，管道敷设作业带临时占地、施工便道临时用地、堆管场临时用地。

拟建项目管线敷设临时占用永久基本农田 12668m，占管线总长约 74.5%；项目管线敷设临时占用永久基本农田面积约 93110m²。管道敷设临时用地待敷设完毕后立即复耕、复植。

根据《土地利用分类》(GB/T21010-2017)，项目占地类型统计见表 2.10-1，基本农田占地统计见表 2.10-2。

表 2.10-1 项目占地类型统计表 单位：m²

性质 类型	分项	耕地		工矿用地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	小计
		水田	旱地					
永久占地	磨溪 23-C1 扩建	0	657	550	0	0	0	1207
	龙女阀室		227.7	0	460	0	0	687.7
临时占地	管线施工作业带	81200	56280	0	60400	1377	0	199257
	施工场地	8260	13688	0	1652	0	0	23600
	施工便道	600	6240	0	1440	0	3720	12000
	堆管场	0	2080	0	992	0	128	3200
	小计	90060	78288	0	64484	1377	3848	238057
合计		90060	79172.7	550	64944	1377	3848	239951.7

表 2.10-2 基本农田临时占地统计表

性质 类型	分项	基本农田	
		长度 (m)	占地面积 (m ²)
临时占地	施工场地	/	11800
	施工便道	80	400
	堆管场	/	348
	管线	12668	93110
合计		/	105658

2.10.2 土石方平衡

井站工程区：新建井站场地在钻井时均已平整，在新建设施的建设过程中不涉及挖方的土建施工。新建阀室产生的少量土石方用于阀室工艺管道敷设后回填。

管道工程区：拟建工程管道除了嘉陵江定向钻穿越，高速公路及部分小河等特殊地段采用顶管穿越外，其他区域均采用埋地敷设，土石方来自管沟开挖，管沟开挖时的土石方堆放在管沟两侧施工作业带范围内，不得新增临时占地面积；待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。

根据设计方案，项目管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见表 2.10-3。

表 2.10-3 本项目管道埋深最小深度（m）

地区等级	土壤类		岩石类	公路 (套管顶距路面)
	旱地	水田		
二、三级地区	1.2	1.2	1.0	1.2
本项目定向钻河床下管顶埋深最小约28.45m				

管沟沟底开挖宽度根据施工方法及土壤性质不同，结合同沟敷设的燃料气管线和光缆，拟建项目管沟沟底宽度为 1.5m。根据项目设计资料计算，工程管道施工作业区挖方量共计 85468m³（含表土 39726m³），填方量约 85468m³（含表土 39726m³），项目管道铺设在挖土、回填碾压后，无多余土石方产生。

表 2.10-4 拟建工程土石方平衡分析表 单位：m³

项目组成		挖方		填方		弃方	
		土石方	表土	土石方	表土	土石方	表土
管线	管线	41742	39576	41742	39576	0	0
	定向钻穿越	4000	150	4000	150	0	0
	小计	45742	39726	45742	39726	0	0

2.11 施工组织

2.11.1 施工计划

项目预计 2023 年 12 月底开工建设，2024 年 4 月工程完工投产，建设工期 4 个月，每日平均施工人数约 100 人。

2.11.2 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。

2.11.3 施工场地

（1）定向钻施工场地

入土端钻机场地按找 50m×50m 临时占地设置，。出土端场地按 40m×40m 临时占地设置，回拖场地占地按 650m×30m 考虑，回拖场地位于入口端东侧。

（2）管道沿线施工场地

本项目管道沿线不设置专门的施工场地，管道敷设过程中主要利用其两侧施工带进行作业，物品堆放等。

2.11.4 施工用电、用水

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

2.12 原辅材料消耗

拟建工程消耗的原材料主要有管材、水泥等，能源消耗主要有水、电。项目主要物料的消耗情况见表 2.12-1。

表 2.12-1 主要原料用量一览表

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
1	管材	km	1.2	L245NS/L360QS 抗硫无缝钢管、L245NS 抗硫无缝钢管、ASTM A333 Grade 6
2	混凝土	m ³	50	C30 钢筋混凝土
3	钢材	t	7	Q235B 钢材
4	无铅焊条	t	0.5	/
5	抑制剂	L/d	2000	临时加注
6	缓蚀剂	L/d	125	按照每天每 10 ⁴ m ³ 原料气加注 0.5L 考虑
7	水	t/a	246	井站
8	电	10 ⁴ kWh	17.38	井站

2.13 劳动定员

拟建工程设计井站初期有人值守，约 1~2 人，后期为无人值守站。

3 工程分析

3.1 施工期环境影响因素分析

3.1.1 施工期工艺流程

拟建项目施工可分为线路施工、站场施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其施工工序及主要产污环节见图 3.1-1。

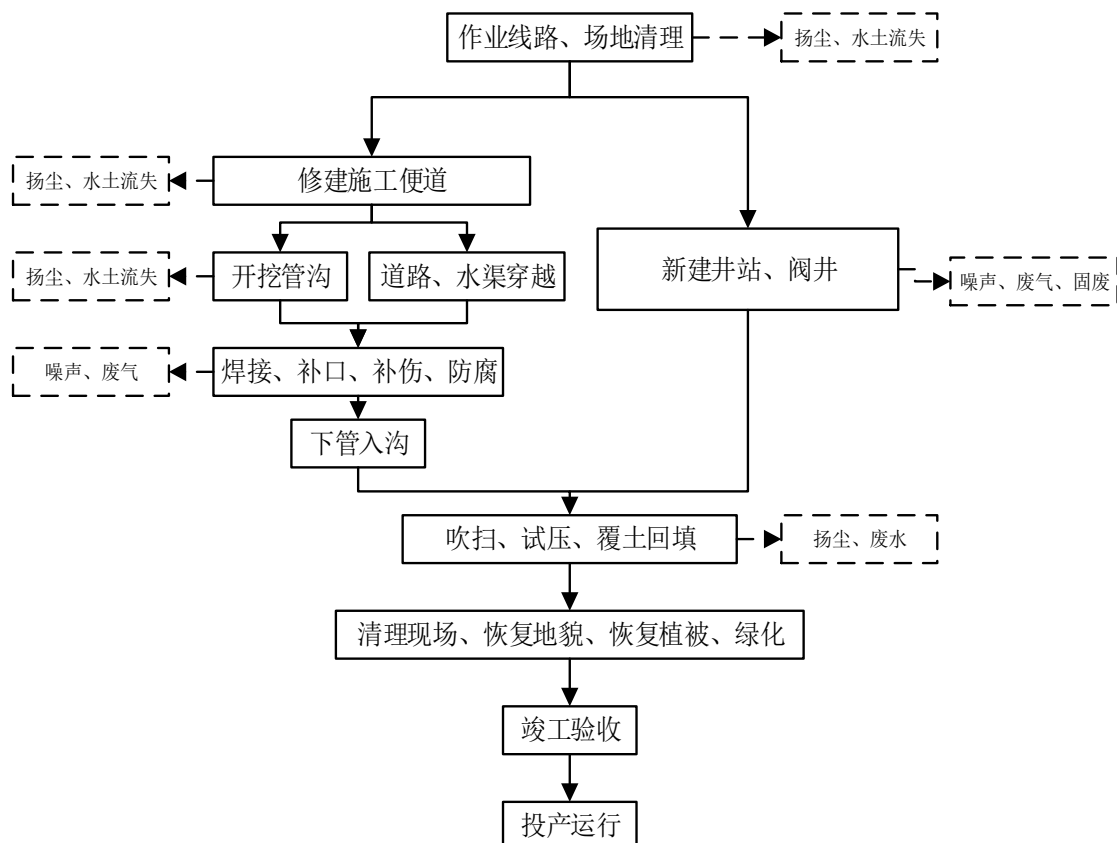


图 3.1-1 项目施工工序及主要产污环节图

拟建工程主要扩建磨溪 23-C1 井、龙女阀室；新建 17km 集输干线 1 条，燃料气管线、通信光缆与集气管道同沟敷设。

拟建工程井站施工与管道施工同时进行，管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，管道间采用焊接方式进行连接，最后经碰头、吹扫、试压后进行集输工程，施工时间约 1 个月。

拟建项目新建施工便道 2.6km，整修施工便道 0.6km，施工便道宽为 4.0m；设置 200m² 规格堆管场 16 个。

3.1.2 井站及阀室建设

施工期一般包括工艺管道基础开挖、主体工程建设等施工工序，主要工艺流

程见图 3.1-2。

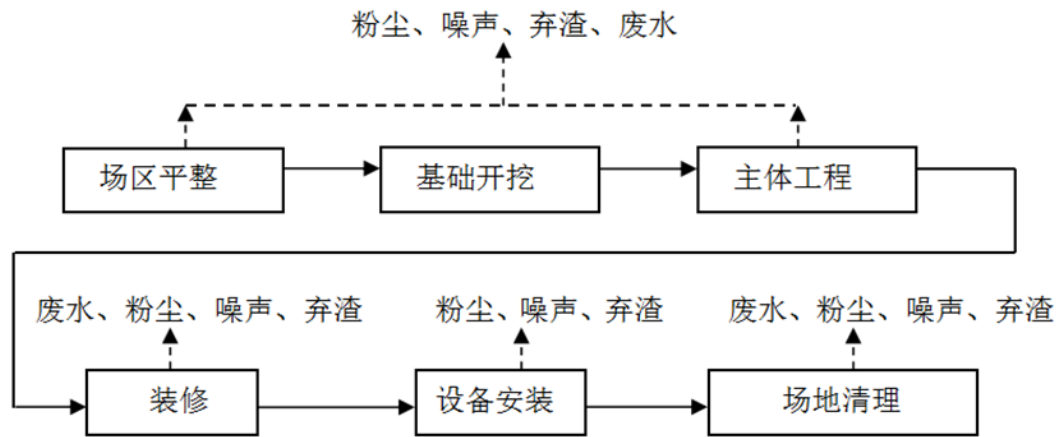


图 3.1-2 施工流程及产污环节图

拟建工程扩建磨溪 23-C1 井站和新建龙女阀室。其中扩建井站是将现有井站南侧围墙拆除，同时拆除现有放空区，用于建设本次扩建的工艺装置区，同时在现有工程区域北侧建设气田水罐区和闪蒸气脱硫装置，本次扩建建成的放空区、气田水罐区和闪蒸气脱硫装置区为磨溪 23-C1 井全站场共用。施工期主要进行站场建设、工艺设备安装、辅助设施的建设。井站为无人值守站（前期临时进行值守）。

拟建工程井站仅涉及地面工程，在钻井期已按照相关规范进行了分区防渗，井口做了重点防渗，拟建工程井站各工艺装置靠近井口设置，钻井期间防渗措施满足井站运行期的防渗要求。

施工人员多为当地民工，吃住在家，生活垃圾和污水很少，施工噪声小，夜间不施工，影响小，施工期环境影响为临时性的，施工结束后各类影响随之结束，对环境的影响可接受。

3.1.3 管线敷设

（1）施工作业带线路清理

根据拟建项目设计资料，管道施工作业带宽度分别布置为水田 14m，旱地、林地 12m，经济林为 10m。

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

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则，尽量减少农田的占地，对农田地段注意保护。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕、复植工作，使土地回到原有状态。

（2）施工便道建设

为了方便施工和今后的运行管理与维护，新建管道尽量沿现有公路的走向进行敷设，只是在现有公路不能到达的地段才需要进行施工临时便道的建设。拟建项目共建设施工便道 2.6km，改建施工便道 0.4km，施工便道宽为 4m。

现场尽量在坡度变化较缓的地方在已有机耕道的基础上修建施工便道。修建工艺为：清理线路后，先填以土石方，压实后作为路基，之后在路基上铺碎石作为路面。

施工结束后，施工便道即不再有利用价值，建设方通常根据建设前施工便道的占地类型、参照施工作业带的恢复方式进行迹地恢复。仅在当地政府要求保留某段施工便道作为乡村道路使用的情况下，方可保留当地政府所要求保留的施工便道。

（3）一般地段管道、碎石道路开挖及敷设

①一般地段管沟、碎石道路开挖

拟建工程主要在规划区范围外施工，为确保管道施工质量，不受外力破坏，管线一般地段和机耕道均采用人工开挖，穿越段采用机械施工方式进行埋地敷设，管沟开挖剖面示意图见图 3.1-3 所示。

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

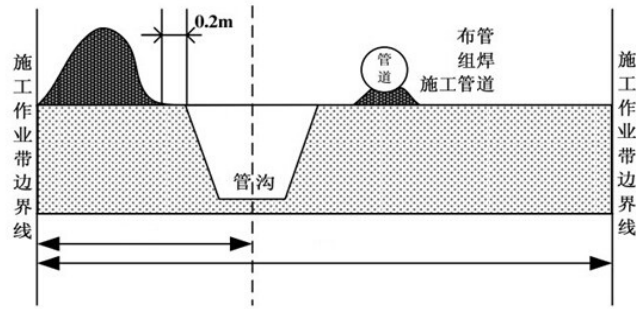


图 3.1-3 管沟开挖剖面示意图

②管道埋深

管道以沟埋方式敷设为主，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，拟建工程管线管道应有足够的埋设深度。

③管沟回填

根据施工方法及土壤性质不同，管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用土、砂或粒径小于 100mm 的碎石回填并压实。管沟回填土高度应高出地面 0.3m，管沟最小埋深应大于 1.0m。石方地段的管沟应深挖 200mm，并采用细土垫实深挖部分，以保护管道外防腐层。

覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

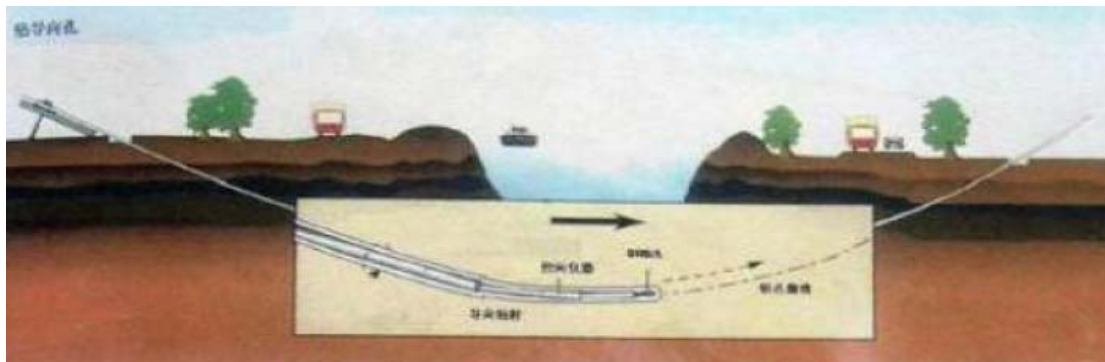
(4) 穿越施工

①嘉陵江顶管穿越

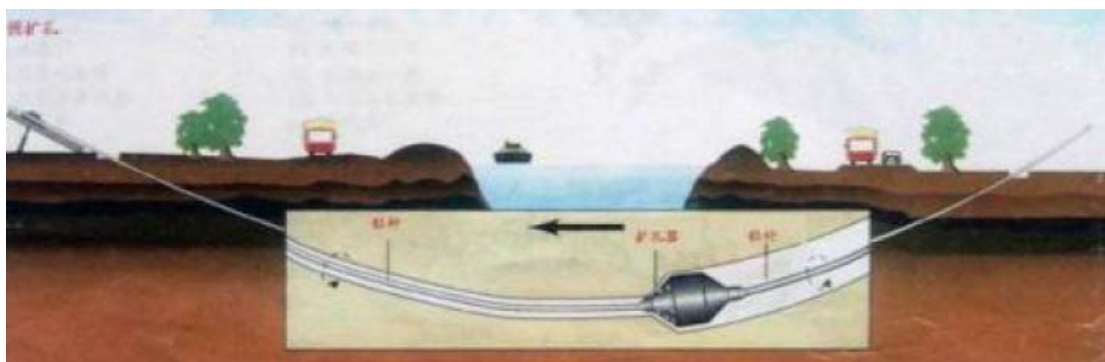
定向钻作为非开挖的一种施工工法，已在天然气管道穿越中得到了广泛应用。具体定向钻施工过程为：

首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向。使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连接回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直到管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水、少量（一般为 5%左右）的添加剂（碳酸钠等），无毒及无有害成分。泥浆在施工期间设置泥浆坑，重复利用，工程完成后剩余泥浆作为废物处置，一般采用自然干化后覆土掩埋恢复种植。定向钻穿越不开挖扰动河床，对航道、河道影响很小，扰动地表面积小，土石方开挖量小，施工周期短。从环保角度看该穿越方式是最合理可行的。



钻导向孔



预扩孔



管线回拖

图 3.1-4 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

定向钻施工系统主要包括钻机、动力源、泥浆系统、钻具、控向测量仪器及

重型吊车、推土机等辅助设备。其穿越施工场地要求较大；施工机具庞大，大型钻机全套设备重达 115t；对运输车辆和便道有一定要求。本项目穿越嘉陵江两侧有足够开阔的平坦空地可用作入土点、出土点和回拖场地的施工区域，同时将新建施工便道实现外部道路与定向钻施工区域的衔接。

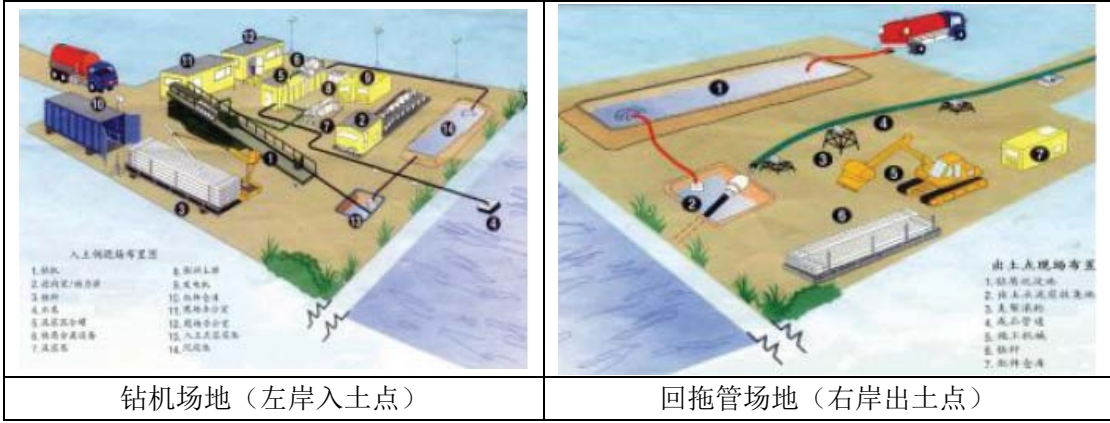


图 3.1-5 定向钻施工场地平面布置图

施工使用的泥浆的主要成分是膨润土和少量的添加剂（ Na_2CO_3 ），其成分无毒无害。每次河流定向钻穿越施工过程中的泥浆可循环利用，剩余的废弃泥浆在做好防渗的泥浆池中固化，并在固化层上覆盖防水层，防止雨水冲刷，最后在防水层上覆土恢复原有植被。

本次嘉陵江定向钻穿越方案设计等级为大型穿越工程，设计洪水频率采用百年一遇（1%）。定向钻入土点选择在穿越位置左岸，入土角为 $11^\circ 17'$ ，出土点位于穿越位置右岸，出土角为 $9^\circ 38'$ ，穿越曲线水平长度为 1200.45m，穿越管道实长 1212.37m。定向钻入土点和出土点、回拖场地距离嘉陵江水面较远（分别约 1152m 和 1098m）。

②大开挖穿越

本项目小河、沟渠共计穿越 37 次，主要采用开挖穿越方式。枯水期施工，采用围堰导流方式开挖河道，用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。围堰开挖作业带示意图见下图。

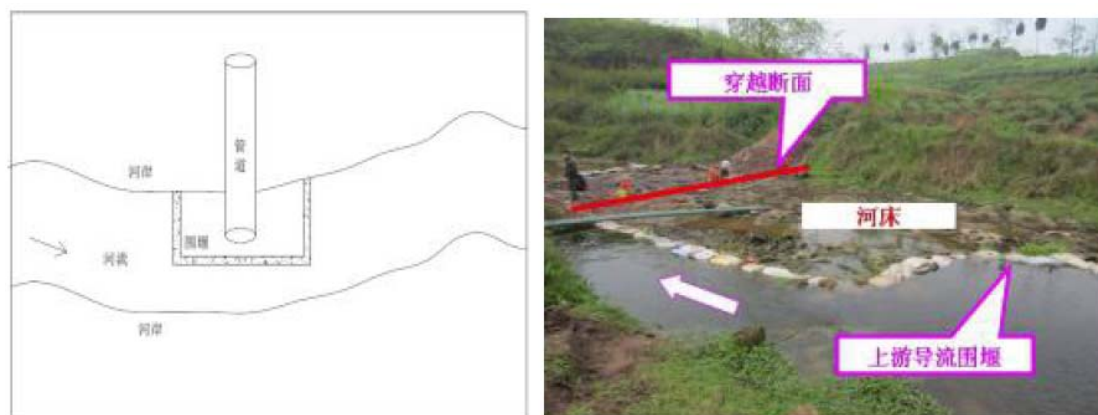


图 3.1-6 围堰开挖作业带示意图

沿线小型穿越的河流，河床均小于 5m，主要为季节性河流、沟渠，稳管措施应根据具体情况而定。对于砂卵石河床，在确保埋深的前提下可在回填土表层抛洒大块（卵）石，其粒径不小于 0.3m；对于基岩性河床，采用现浇混凝土的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下最小 1m，必要时可采用平衡压袋或混凝土配重块的方式稳管。鱼（水）塘穿越段应进行稳管，防止管道上浮用的措施主要采取混凝土配重块方式。

③顶管穿越

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

顶管施工是指在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。

在顶管施工过程中将使用到泥浆，泥浆可减少顶进过程中管壁与土体之间的磨擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品是由膨润土

加水勾兑而成。在顶管施工过程中，泥浆会因土质的不同而要求有不同黏度、比重等，比重须控制在 1.03~1.30 之间。为保证泥浆性能，需要根据不同的地质加入少量的添加剂（添加剂主要为纯碱）。

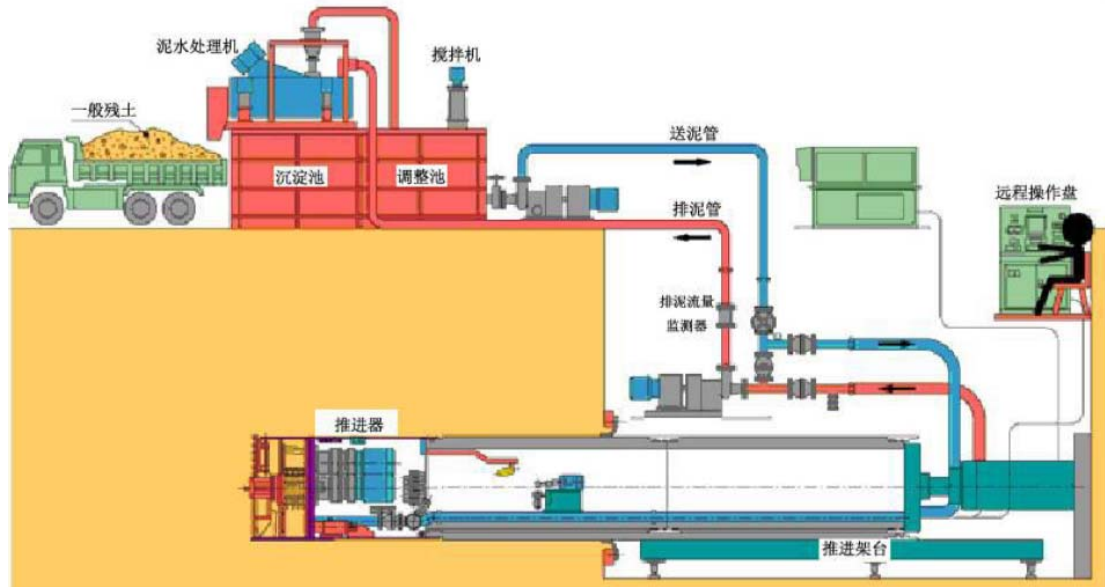


图 3.1-7 顶管施工工艺示意图

④开挖+套管

机耕道、碎石路，为节省投资，加快施工进度，采用开挖沟埋穿越方式，并采用混凝土套管或盖板加以保护。有套管穿越公路时，套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外 2m。无套管穿越公路时，管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，盖板伸出路堤坡脚或边沟外缘不少于 1m。盖板应采用钢筋混凝土盖板，套管应采用钢承口钢筋混凝土套管，套管规格为 DRCPⅢ1200X2000 GB/T11836~2009，套管内直径 1.2m，壁厚 150mm，为避免产生密闭空间，套管内均吹沙或注浆。穿越施工时，应设置警示标志，并设置专门人员指挥、引导交通。当采用开挖穿越时，应设置行车通道指向标志、减速标志和隔离标志；施工完毕后，做好路面恢复。

（5）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

自动焊接段采用 100%全自动超声波检验（AUT）和 100%射线照相（RT），半自动焊接及手工焊接段采用 100%射线照相和 100%的超声波探伤检测。

（6）管道防腐阴保

本工程站外埋地钢质管道防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。线路管道外防腐层采用 3LPE 外防腐层进行防腐，管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热缩带；管道补伤采用聚乙烯补伤片或热收缩带；热煨弯管外防腐层采用双层环氧粉末防腐层+聚丙烯胶粘带防腐。

线路埋地管道采用强制电流阴极保护系统，本工程拟建 2 座线路阴极保护站，分别设置在首站和乐山输气总站。

（7）管道入沟及覆土回填

管道入沟：管道敷设为沟埋敷设，为有效保护耕作层，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。管道组装完毕，应及时分段下沟，一般地段不超过 5km；山区及陡坡地段可适当减少。管道下沟时沟壁应考虑草袋等填垫物，平缓下沟，避免损伤绝缘层和使管道受力不均。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

覆土回填：管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用土、砂或粒径小于 250mm 的碎石回填并压实。管沟回填土高度应高出地面 0.3m。石方地段的管沟应超挖 0.2m，并采用细土垫实超挖部分，以保护管道外防腐层。

（8）管道清管、试压及置换

1）管道清管

试压前应采用清管器/球进行清管，不少于两次，以开口端不再排除杂物为合格。

2）管道试压

管道敷设完成后将进行清管、试压工作，试压工序如下所示：

①管道在清管及测径后进行试压，管道强度试压和严密性试压介质采用洁净水。各试压段应考虑静水压的影响，管道试验压力应以高处的压力表为准，最低点的管道环向应力不超过屈服强度的 90%。

②强度试验压力不小于管道设计压力的 1.5 倍，严密性试验压力为管道设计压力，稳压 24 小时，当管道无泄漏、压降率不大于试验压力值的 1%时为合格。

③站外管道连头的位置宜设置在地形相对平缓、地质条件较好的地段。连头处应设人行安全通道。作业面应平整、清洁、无积水，沟底比设计深度加深 500-800mm。钢管的切割采用机械法切割，连头时应采用外对口器，不得强行组对。

连头处的管道焊接应严格执行连头焊接工艺规程，应在焊接完成后进行 100%X 射线和 100%超声波检测。

④试压中如有泄漏，应泄压后立即修补，修补合格后应重新试压。试压宜在环境温度 5℃ 以上进行，当不能满足时，应采取防冻措施。试压合格后，应将管段内积水清扫干净。

⑤对管线进行的所有试压，应考虑到职工及群众在试压期间的安全，编制安全预案。严密性试压后，应对管线进行吹扫，以确保管道内干燥，无水分残留。

3) 管道置换

管道内空气的置换应在强度试压、严密性试压、吹扫合格后进行。采用氮气或其他无腐蚀、无毒害性的惰性气体作为隔离介质，其隔离长度应保证到达置换管线末端空气与天然气不混合，对于燃料气系统，还应进行天然气置换作业，保证管道系统内天然气与上游来气中甲烷含量一致。

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

注氮作业时，注入的氮气温度不能低于 5°，温度可控制在 10-25℃ 范围。注氮施工时，应根据注氮速度、环境温度、气化（或加热）装置选型，确保气化装置出口氮气的温度。置换管道末端应配备气体含量检测设备，注氮置换作业时，氮气对空气的置换（称为氮气置换）和天然气对氮气的置换（称为天然气置换）需进行检测。当置换管道末端放空口气体含氧量不大于 2% 时即可认为置换合格。置换完毕后的隔离系统的氮气压力略高于大气压力；不得使用液氮在装置内气化使用。当天然气置换氮气时，天然气中甲烷含量与上游来气天然气甲烷含量连续三次一致，并点火稳定燃烧 15 分钟后，视为置换合格。

(9) 管道标识

拟建工程管道沿线应按照《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）设置里程桩、转角桩、交叉桩和警示牌等地上标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.3~0.4m 处全线设置埋地警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

3.2 运营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，运营期在正常情况下不产生和排放污染物。

3.2.2 磨溪 23-C1 扩建站

磨溪 23-C1 扩建后，接收上游龙女寺 1 号集气站来气。收集来气后，可通过磨溪 23-C1 井~磨溪 31X1 井已建的 DN200 管线进行输送。

(1) 改扩建站场工艺

扩建站场工艺流程如下：

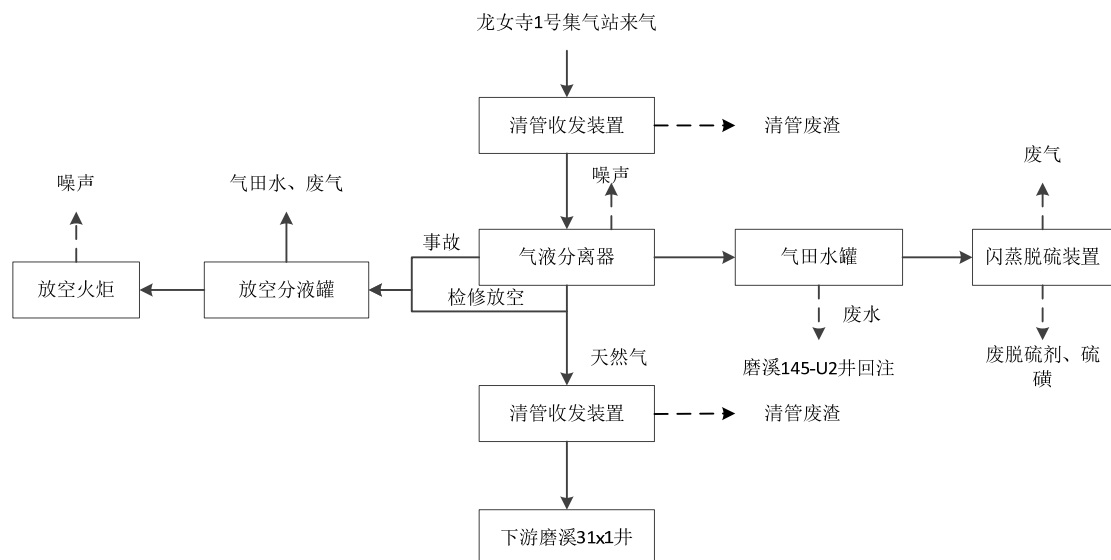


图 3.2-1 改扩建站场工艺流程及产排污节点

(2) 本次改扩建内容如下：

①新增磨溪 23-C1 进站流程及气液分输流程：龙女寺 1 号集气站来气通过 DN300 清管收发装置后经 DN1200 气液分离器进行气液分离，气相通过 DN350 的清管收发装置输送至武胜净化厂（后期待建）或者通过 DN200 沟通管线输送至下游磨溪 31X1 井集气站；液相通过站内新建气田水罐存储后车拉至回注站处理，气田水罐产生的含硫化氢闪蒸气进入到闪蒸气脱硫撬装处理后排放。

②因原磨溪 23-C1 井站设计规模为****m³/d，原站 DN800×2800 放空分液罐及 DN150×20m 放空火炬仅能满足本井站放空需求，不能适应本次新增龙女寺 1 号集气干线来气放空量，故考虑拆除原站放空分液罐及放空火炬，重新增设 DN1400×5182 放空分液罐 1 套及 DN250×25m 放空火炬 1 套，以供龙女寺 1 号集气干线来气放空及磨溪 23-C1 井站放空共用。

(3) 闪蒸气处理工艺

闪蒸气脱硫工艺流程详见图 3.3-2。

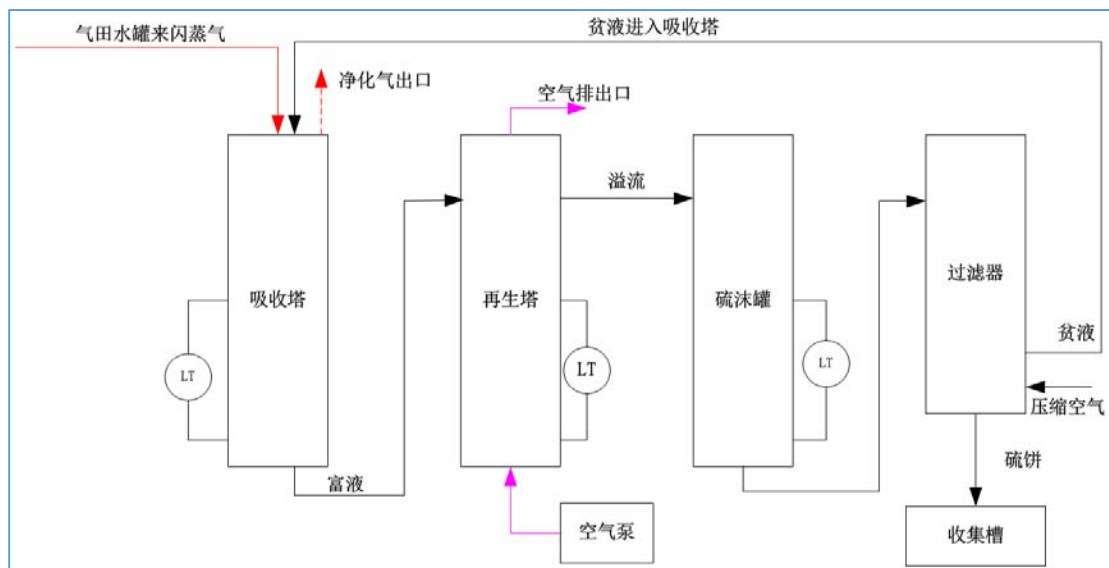


图 3.3-2 气田水闪蒸气脱硫装置工艺流程图

工艺流程介绍:

①**吸收**：闪蒸气（-0.02~0.15MPa,g）由气田水罐进入闪蒸气分离器进行气液分离。分离后，闪蒸气调压后经中心管与贫液混合后进入吸收塔。闪蒸气经吸收塔分布器均布于吸收塔内，与向下流动的配比溶液接触反应。净化后的气体由吸收塔顶部去放空总管。该过程中复合脱硫剂 RX 反应生成 RHS，脱硫贫液变成富液。

②再生：富液经富液泵增压进入再生塔再生。来自于鼓风机的空气经中心管进入再生塔下部，气泡在上升的过程中与富液接触反应，生成单质硫。多余的空气上升到再生塔顶部，塔顶放空，排空气体主要成分是空气和水蒸气。富含硫黄颗粒的贫液和硫黄泡沫由再生塔上部溢流进入硫沫槽内。硫沫经搅拌器搅拌消泡与沉降消泡后，硫磺沉降到硫沫槽底部。富含硫黄的贫液经硫沫泵增压后去烛式硫黄过滤器过滤，滤后清液返回吸收塔。硫黄颗粒被拦截在硫黄过滤器中。硫黄过滤器差压达到设定值后使用仪表风将硫黄滤饼压入硫黄收集槽，集中存放，定期外输。硫黄取出后恢复过滤操作。

③**复合脱硫剂和复合催化剂等试剂的投加**: 消耗的催化剂等化学药品从硫沫槽加入, 补充量与装置负荷有关。开车复合脱硫剂和复合催化剂只在初始运行和正常运行时周期性的加入, 复合脱硫剂和复合催化剂厂家拉运至井站补充, 站内

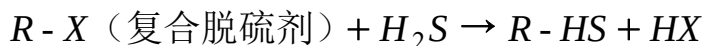
不储存。新鲜水从再生塔补充。

复合脱硫剂 RX 为碱性溶液，吸收硫化氢，催化剂主要为络合铁催化剂，在脱硫液中用水溶性高分子聚合物作络合剂体系的稳定组份，使铁元素在碱性溶液中以离子状态稳定存在，有效地降低了因络合剂降解而造成的铁离子沉淀损耗量。

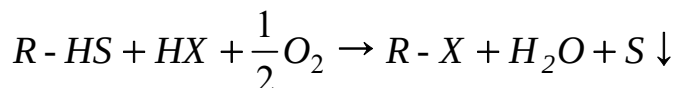
(2) 工艺原理

脱硫装置的原理为化学吸收法，包括吸收反应和脱硫剂再生反应。首先通过碱性溶液(复合氨基脱硫剂)，在气液接触时通过碱性溶液吸收硫化氢；利用高价络合铁离子的氧化性将硫化氢氧化成单质硫，络合铁离子被还原为低价络合亚铁离子。

吸收反应：



再生反应：



3.2.3 龙女阀室

龙女阀室内主要设置有各类球阀、截止阀和止回阀，接收上游龙女寺 1 号集气站的来气，在输送到下游磨溪 23-C1 井站扩建工艺区。该过程中无污染物产生。

3.3 施工期产排污分析

3.3.1 生态环境

拟建工程站场工程量不大，生态环境影响小；管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟和临时堆渣等作业对生态（水土流失、绿化植被等）环境产生的破坏，属生态类影响，这种破坏通常是短暂的，且大部分可得到恢复。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

①在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择，对土地利用产生明显的影响；井站建设将改变土地的利用方式，使其由耕地变为建设用地。

②施工期间土石方工程的开挖引起地表植被的破坏。

③施工中设置的临时堆土造成的水土流失，会增强区域内水土流失量，加剧对环境的破坏。

④施工便道建设和堆管场引起地表植被的破坏。

拟建工程管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

3.3.2 废水

施工期产生的废水主要有施工废水、试压废水、生活废水。

(1) 施工废水：施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为 SS 和石油类。根据类比分析，拟建项目施工期产生的施工废水为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 SS 浓度约为 2000mg/L ，石油类浓度约为 20mg/L 。经沉淀处理后回用或洒水控尘，不外排。

(2) 试压废水

项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行试压。本项目建设集气干线长度为 17km ，长度为 DN300，试压废水产生量约 1200m^3 ，试压废水包括机械杂质和泥沙等。类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质，由于污染物相对简单，这部分废水在分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘。

(3) 施工人员生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，以每人 $100\text{L}/\text{d}$ 计，考虑每天施工人员为 100 人，产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 $9\text{m}^3/\text{d}$ (1350m^3)，主要污染物为 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。项目施工所聘请的员工均来自当地居民，所产生的生活污水均由依托当地农户污水处理设施。

3.3.3 废气

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

在管道铺设完成后拟建项目采用压缩空气进行严密性试验，整个管道工程完工后直接用 N_2 （外购成品氮气）置换管内空气，由于 N_2 无毒、无害，是空气的组成成分之一，置换完成后排入空气，不会对环境产生影响，压缩空气可以直接排入大气。

①扬尘

站场、管沟开挖、车辆运输、装卸材料时将产生扬尘，影响起尘量的因素包

括管沟开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆泥砂量、水泥搬运量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。由于开挖埋管及站场建设过程为逐段进行，施工期较短，通过洒水降尘措施及加强施工管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

②焊接废气

拟建工程管道防腐在厂家预制完成，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。拟建工程采用国内应用技术成熟的半自动焊进行焊接工艺，每公里消耗约 400kg 焊条，拟建管线焊条用量约 6.8t，根据《焊接工作的劳动保护》、《焊接技术手册》（王文翰主编），一般焊接发尘量约 8.0g/kg，则拟建工程估算焊接烟尘产生量约 54.4kg，由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

③运输车辆的尾气

拟建工程管线运输车辆尾气排放量相对较少。

④施工机械废气

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

拟建项目施工期较短，因此随着项目结束，废气影响消失。

3.3.4 噪声

施工期对环境产生影响较大的噪声源主要是站场土建施工时产生的敲击噪声、电焊机噪声、发电机噪声、开挖管沟时的作业噪声及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。其强度在 98~102dB（A）之间；拟建项目主要施工机械噪声源强见表 3.3-1。

表 3.3-1 施工期主要施工机具噪声源强

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

3.3.5 固体废物

拟建项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工废料等。

①工程弃土、弃渣

扩建井站部分利用已有井站，扩建南侧新增土地，产生的土石方量较少，且能做到站场内平衡；新建阀室产生的少量土石方全部回填于阀室区域土地填平。

管道工程区土石方来自管沟开挖，拟建工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。根据项目设计资料，工程管道施工作业区挖、填方量均为 85468m^3 (含表土 39576m^3)，项目管道铺设在挖土、回填碾压后，无多余土石方产生。

②生活垃圾

施工人员食宿均依托周边农户，施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，考虑每天施工人员为 100 人，则生活垃圾产生量约 50kg/d (1.5t)，施工人员产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，依托当地环卫部门处置。

③施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣（属于一般固废），施工过程中产生的废包装材料等。拟建项目管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km ，拟建项目施工过程中产生的施工废料量约为 3.4t ，施工废料部分由施工单位回收利用，部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，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。

④废弃泥浆

要用来减少打钻和顶进过程管壁与土体之间的磨擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆

性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（纯碱）。为回收泥浆和减少环境污染，定向钻、顶管施工将设置泥浆池。施工过程中返回的泥浆过滤除钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆自然干化后就地填埋处置（废弃泥浆量约 8t，干重约 0.8t），并覆土复原。

3.3.6 施工期“三废”及噪声排放汇总

施工期主要污染物产、排情况详见表 3.3-2。

表 3.3-2 施工期主要污染物产排情况一览表

污染类型	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	5m 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
	试压废水	1200m ³	间断	SS	经沉淀过滤后用于农（林）灌或洒水降尘，剩余部分达标排放
	生活污水	9m 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	CmHn、CO、NOx	环境
固体废物	生活垃圾	50kg/d	间断	生活垃圾	交环卫部门处理
	施工废料	3.4t	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
	废弃泥浆	8	间断	膨润土	泥浆池中填埋
噪声	施工机械、运输车辆等	83~96dB(A)	间断	噪声	环境

3.4 营运期产排污分析

3.4.1 废气

正常工况下：

（1）闪蒸气废气

本次磨溪 23-C1 井扩建后,要同时满足本次集气干线的处理需要,同时磨溪 23-C1 井现有的天然气分离气田水产生的硫化氢也要进入到本次建设的闪蒸气脱硫装置中处理,闪蒸气经闪蒸气吸收装置处理达标后通过 15m 高放散管排放,主要污染物为少量 H_2S 。

根据设计资料提供,扩建完成后,磨溪 23-C1 井设置 2 个 $50m^3$ 气田水罐,天然气中硫化氢含量 0.58%~1.41%;根据项目设计资料,气田水经过气田水罐常压闪蒸后,气田水的闪蒸气含有 H_2S ,闪蒸气量为 $1000m^3/d$ 。气田水闪蒸组分见表 3.4-1。

表 3.4-1 闪蒸气中各气体含量统计表

水质类型	闪蒸气压力	闪蒸气气质组分 (mol%)				
		CH_4	N_2	H_2S	二氧化碳	H_2O
氯化钙、氯化镁型气田水	0~0.15MPa	92-97	0.20-0.60	0.7-1.1	2.3-3.3	0.02-0.05
本项目取 0.7 mol%, 由于本项目收集的上游来气须先经过产气站及 1 号集气站的两级处理后再进入到磨溪 23-C1 井站						

气田水闪蒸气排放量见下表:

表 3.4-2 闪蒸气排放量一览表

气田水量 (m^3/d)	闪蒸气排放量 (m^3/d)	H_2S 质量含 量(%)	H_2S 产生量 (kg/h)	处理效率 (%)	H_2S 排放量 (kg/h)	排放方式
100	1000	0.7	0.442	99	0.004	15m高DN100放散管排放

气田水闪蒸气 H_2S 排放量 $0.004kg/h$ ($34.56kg/a$), 低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 规定的标准, 即在有组织排放条件下: 排气筒高度 15m 时, 硫化氢排放量不超过 $0.33kg/h$ 。闪蒸气中硫化氢经吸收装置脱硫处理后能够实现达标排放。

非正常工况废气:

(1) 清管废气

本项目设置有清管收发装置,项目正常运营期间,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,则清管接收筒处产生约 $20m^3$ 的清管天然气。

(2) 检修废气

井站装置检修时为保证检修过程的安全,需排空装置及管道内的残留天然气,

残留天然气经放空分离器进行气液分离后进入放空火炬点火燃烧排放。拟建工程设备检修预计每年约 1 次，放空量约 $30\text{m}^3/\text{次}$ ，放空火炬位于其中心位置，放空火炬高度为 20m ，放空时间约 10 分钟，建设方通过放空点燃的方式对放空废气进行处置，天然气中硫化氢含量 $0.58\%\sim 1.41\%$ ，则每次放空点燃后产生的 SO_2 最大量约 $0.599\text{kg}/\text{座}$ ， NO_x 最大量约 $0.056\text{kg}/\text{座}$ 。

（3）事故放空废气

井站在事故状态下时，将对站内工艺设备和管道内的天然气进行放空，天然气最大放空量考虑设计规模 2min （考虑 2min 内截断井口阀门）内的排放量。井站事故放空废气经放空火炬燃烧后排放，主要污染物为 NO_x 、 SO_2 。井站设计规模为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，天然气最大放空量为 3471.7m^3 ，废气排放量分别为 SO_2 $69.32\text{kg}/\text{次}$ 、 NO_x $6.48\text{kg}/\text{次}$ 。

3.4.2 废水

（1）生活污水

井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，值守人员 2 人一班进行值守，每个月作业区进行一次换班调休。用水量按 $250\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$ 计算（约值守 6 个月），排水量按 90% 计算，则生活污水产生量为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ （ 81t ），化粪池收集后作为农肥；农肥不能满足需求时，多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理，不外排。

（2）设备外壳、场地冲洗废水

废水产生量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ （ $140.4\text{t}/\text{a}$ ），该类废水仅含少量尘土，不含有害污染物，根据场地坡度，就地散排出站外。

（3）放空分离液

拟建工程井站装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气经放空分离器进行气液分离后进入放空火炬燃烧排放。放空分离液产生量约为 $0.05\text{m}^3/\text{次}$ ，放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至回注井回注。

（4）气田水（气液分离液相）

原料气在工艺区气液分离后，液相暂存于气田水罐中 2 个 50m^3 ），定期由罐车运至回注井回注。

根据设计资料，类比区域内磨溪 31X1 集气站处理规模为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，气田水产生量约 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，则磨溪 23-C1 井站气液分离后气田水最大产生量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。该

液体中主要为气田水，主要污染物为氯化物。

3.4.3 噪声

拟建工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声；新建井站噪声主要产生于闪蒸气脱硫撬装、节流阀等设备间的气流噪声。但由于其持续时间较短，次数少，故对环境不会造成长期影响；拟建工程主要噪声源调查详见表 3.4-3。

表 3.4-3 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置m			声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	气液分离器	/	15	-15	2	75	加衬弹性垫、选用低噪声设备、车载撬体隔声	连续
2	气田水罐控制撬	/	-10	-5	4	80		
3	闪蒸气脱硫撬装	/	8	-13	2	65		
4	药剂加注撬	/	0	0	1.5	65		
5	检修、事故放空	/	14	-28	1	90	/	瞬时

注：以磨溪23-C1井口为中心，坐标为（0，0）点；

3.4.4 固废

本项目产生的固体物料包括一般工业固废、危险废物及硫磺和生活垃圾。根据工艺流程分析可知，富含硫磺的贫液经硫沫泵增压后去全自动过滤器过滤，硫磺颗粒被拦截在硫磺过滤器中。硫磺过滤器差压达到设定值或过滤至设定过滤时间后使用压缩风将硫磺滤饼压入硫磺收集槽，通过硫磺槽密闭收集，约 0.6t/a，定期拉运到磨溪天然气净化二厂进行利用处理，最终生成硫磺产品，因此不纳入固废废物分析。

（1）一般工业固废

①废药剂桶（缓蚀剂、抑制剂）

井站使用缓蚀剂会产生废药剂桶，共计约 0.05t/a，属于一般固废，废药剂桶统一暂存于站内，由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”三防措施。

②检修、清管废渣

拟建工程井站设置清管发送装置、清管接收装置，清管过程中会产生少量的

清管废渣，产生量约 5kg/a；检修时会产生检修废渣，产生量约 20kg/a；清管、检修废渣主要含有 Fe_2O_3 、 FeS ，属于一般固废，带回至作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。

（2）危险废物

①废药剂桶（复合脱硫剂）

本项目站场需要投加闪蒸气脱硫装置需要添加复合脱硫剂，会产生药剂空桶。根据站场药剂投加速率，站场空桶产生量约 15 个/月（约 0.06t），属于危险废物（废物类别为 HW49，废物代码 900-041-49），不在站内暂存，及时交由具有相应危险废物类别资质的单位进行拉运处理。

②废脱硫剂、废催化剂

脱硫剂、催化剂正常不需要更换，若失效需要更换，按 1 年一次计算，更换产生的废脱硫剂、催化剂(含吸收的硫化氢)约 2t，属于危险废物（废物类别为 HW49，废物代码 900-041-49），供应厂家回收，定期交有相应危险废物处理资质的单位处置。

（3）生活垃圾

扩建井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，值守人员 1-2 人一班进行值守，每个月作业区进行一次换班调休。生活垃圾按 0.5kg/人.d 考虑，则拟建工程生活垃圾总产生量为 0.18t。生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

项目固废性质判定及处理去向详见表 3.4-4、表 3.4-5。

3.4.5 污染物总量控制

污染物总量控制是在当地环境功能区划和环境功能要求的基础上，结合当地污染源和总体排污水平，将各企业允许排放总量合理分析，以维持经济、环境的合理有序发展的，达到预定环境目标的一种控制手段。

国家对化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物四种主要污染物实行排放总量控制计划管理。本项目产生的闪蒸废气（主要为硫化氢气体）经闪蒸气脱硫装置进行脱硫处理后达标排放。

根据国家“十四五”生态环境保护规划以及地方环境管理相关要求，结合气田水回注工程行业产排污特点，各项污染物在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，本评价建议项目不核定总量指标。

表 3.4-4 本工程营运期固体废物属性判定表

废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固废	固废属性	废物类别	废物代码	判定依据	产废周期
废药剂桶（缓蚀剂、抑制剂）	药剂添加	固态	包装桶	是	一般工业固废	06 废包装	572-001-06	固体废物鉴别标准通则 GB34330-2017	每天
检修、清管废渣	检修	固态	氧化铁粉末、岩屑、机械杂质	是		99 其他废物	572-001-99		半年~一年
废药剂桶（脱硫剂）	闪蒸气脱硫装置	固体	脱硫剂、催化剂	是	危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	《国家危险废物名录》（2022 版）	每月
废脱硫剂、废催化剂	闪蒸气脱硫装置	固态	废脱硫剂、催化剂	是		HW49 其他废物	900-404-06		每月

表 3.4-5 本工程固废产生量及处理方式统计

名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	年度产生量 t/a	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量 t/a	环境管理要求
废药剂桶（缓蚀剂、抑制剂）	一般工业固废	残渣和固体悬浮物	固态	/	0.05	不暂存	作业区统一收集后做资源化利用	0.05	资源化、无害化
检修、清管废渣		氧化铁粉末、岩屑、机械杂质	固态	/	0.025			0.025	
废药剂桶（脱硫剂）	危险废物	脱硫剂、催化剂	固体	T/In	0.06	危险废物贮存点	交给相应的有危险废物处理资质的单位处置	0.06	
废脱硫剂、废催化剂		废脱硫剂、催化剂	固态	T	2	供应厂家回收		2	

3.5 磨溪 23-C1 井“以新带老”措施

磨溪 23-C1 井站内建设井场一体化撬 1 套（含气液分离器、放空分液罐、药剂加注泵撬、水套加热炉），另外在井场后场布置放空区（放空火炬 DN150 H=20m），定产****m³/d；现有工程气液分离器分离后的液相暂存在气液分离器内，由于产生的气田水量较小，根据验收转移联单记录约为 49.5m³/d，每日由至北京伟创力公司转运至磨溪 005-U2 进行回注。

（1）本次改扩建后，以新带老措施如下：

①现有工程气液分离产生的气田水，使用本次新建的气田水罐进行收集，气田水罐产生 H₂S 的闪蒸气进入到闪蒸气脱硫撬装进行处理；因此本次扩建项目相较于现有工程对气田水量有所减少，约减少 10%，同时新增 H₂S 的排放，约新增 0.064kg/a，新增脱硫过程中产生的废脱硫剂，约 0.2t/a。

②本次扩建放空系统，现有放空系统规模能力不足以满足扩建后从龙女寺 1 号集气站接入的天然气。

（2）以新带老措施的环境效益

本次改扩建项目主要新增建设了气田水罐及配套的闪蒸气脱硫装置。单从磨溪 23-C1 井站场产排污来看，只有气田水的减少，伴随的是新增 H₂S 的大气污染物和废脱硫剂。

现有工程不涉及气田水罐及配套的闪蒸气脱硫装置，因此现有工程产生的气田水从气液分离罐转移出来后，由于温度和压力变化，气田水中的 H₂S 部分挥发出来直接进入环境空气中，一部分随着气田水转移至相应的回注站内回注，在回注站内进行处理。

本次扩建新增气田水罐及配套的闪蒸气脱硫装置后，避免了转移过程中挥发出来的 H₂S 未经处理直接进入大气，同时减少气田水运输量，减少运输成本和运输过程中的环境风险。因此本项目新增的气田水罐及配套的闪蒸气脱硫装置对环境保护有积极正效益。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

广安市武胜县地处广安市的西南面，地处川渝两省接合部，与南充、遂宁、合川三市交界，东临广安 35km，西接遂宁 70km，北上南充 86km，南下重庆 110km，扼川东川南进出之咽喉，距川渝物资集散之门户。千里嘉陵江纵贯全境，蜿蜒武胜 117 公里，嘉陵江黄金水道经阶阶级开发渠化后，千吨级船队可由重庆朝天门经县境直达南充。国道 212 线，省道 304 线在境内纵横交错，县、乡、村公路四通八达，212 高速公路、兰渝铁路将贯通其境，广安、华蓥，庆华、南充、合川火车站紧邻周边，武胜县政府所在地为沿口镇。

项目位于广安市武胜县龙女镇~石盘镇~鼓匠乡~沿口镇内，项目地理位置见附图 1。

4.1.2 气候气象

拟建项目所经区域四季分明，春早、夏热、秋凉、冬暖。春季回暖早，但不稳定；夏季长而炎热，入夏后，晴朗天气较多，常有旱情出现，局部地区偶有大风、暴雨、冰雹；秋季降温快，低温来复早，常有秋绵雨“烂秋”天气；冬短而暖，少霜雪，日均气温一般在 0℃ 以上。因受地形影响，北部与东南部的气候垂直差异明显，北部低山区，气温较低，且雨水偏少；东南丘陵区，气温较高，雨水偏多。农作物种植季节，南部比北部早 10~15 天。

常年主要气象参数如下：最高气温 38.9 度、最低-3.8 度，平均 17 度；年最大降雨量 1304mm、最小降雨量 718.5mm、平均降雨量 1019.6mm；主导风向 EN。

4.1.3 水文

武胜县地表水主要为嘉陵江，属长江一级支流。在广元以上分为东西两源，东源为主流。源自陕西凤县以北的秦岭镇，向南流经微县至略阳两河口，与源自甘肃省礼县的西汉水相汇，过阳平关进入四川省境，南流经广元至昭化镇与最大支流白龙江汇合后，继续南流至阆中附近，纳左岸支流东河，至南部纳右岸支流西河，再经南充、武胜至合川渠河嘴与渠河汇合后，于合川县城又与涪江相汇，经北碚于重庆汇入长江。嘉陵江干流流经陕西、甘肃、四川、重庆四省市，全长 1120km，平均比降 2.05‰，流域总面积为 159800km²。流域地理坐标界于东经

102° 30' ~109° , 北纬 29° 40~34° 30' 之间。境内长 102km, 未建桐子壕电站以前, 境内多年平均流量 878m³/s, 多年最枯流量 124m³/s, 最大洪峰流量 2900m³/s。

嘉陵江流域呈扇形, 地势北高南低。广元以上称上游, 河道长 380km, 山势陡峻, 河谷狭窄, 水流湍急, 河流穿行于高山深谷之间, 台地很少, 急流险滩密布; 广元至苍溪为中游上段, 河段长 175km, 河道平均比降 0.78%; 地貌多以深丘为主, 河道渐缓, 河谷稍开阔, 谷宽一般为 100~400m, 河道弯曲, 有少量台地, 植被较差, 苍溪至合川为中游下段, 河道长 470km, 平均比降 0.31%; 合川至重庆称下游, 河道长 95km, 平均比降 0.29%, 逐渐进入浅丘区, 河道展宽, 河谷开阔, 谷宽一般 400~2000m, 河道弯曲宽窄相间, 宽谷河段漫滩与阶地发育, 自然植被差。

嘉陵江流域水系较发育呈树枝状分布, 主要支流有白龙江、东河、西河、渠江和涪江等。干流上游地区为黄土高原南部延伸边缘, 由于地质构造复杂, 岩层破碎, 泥石流发育, 因而水土流失较为严重。其中以上游的西汉水及白龙江等支流区域为嘉陵江流域主要产沙区, 是嘉陵江干流泥沙的主要源地。

嘉陵江流域地势由西北向东南倾斜, 地形复杂, 广元以上为上游属大巴山区, 海拔高程为 1800~4800m, 河谷切割亦深, 多呈“V”形, 相对高差 200-500m 之间, 台地少, 水流急, 险滩多, 比降大, 水面宽约为 50-200m; 广元至南充段河谷逐渐开阔, 两岸多丘陵平坝, 台地多, 边滩发育低坦, 水面宽度一般在 200~500m 之间; 南充以下至重庆为低丘陵地形, 河床开阔, 漫滩多, 水流分散, 河床质多为砂卵石, 水面宽一般在 300~800m。**4.1.4 地形、地貌**

境内无完整山脉, 地形破碎, 丘陵起伏, 沟谷纵横。地势西北高, 东南低, 西北向东南倾斜渐次形成低山窄谷, 中丘中谷和浅丘宽谷带坝。由蓬安岗岭尾从东伸入岳池县金城山, 绕西北至黄龙寨、万家沟一带为低山地区, 面积 417.68km², 海拔在 600-800 米, 山丘多为破碎占地, 山间形成狭长窄谷, 地面坡度大。地形由西北向东南倾斜, 海拔从 426 米降到 210.3 米, 形成典型的方山丘陵地貌。武胜是典型的“三山一水六分田”的浅丘农业大县。

拟建工程建设场地无地面塌陷等不良地质现象, 无软弱下卧层, 中等风化岩

体较完整，区域构造上没有断裂及次生不稳定构造，区域构造稳定性好，场地稳定。

4.1.5 地质构造

（1）构造情况

项目处于龙女寺构造主体。本区相继沉积了中下三叠统及其以下碳酸盐岩为主的海相地层和上三叠统~侏罗系以砂泥岩为主的陆相地层。历经桐湾、加里东、海西、印支、燕山及喜山等多次构造运动。其中加里东运动形成了控制二叠系早期的天然气聚集成藏。整个川中地区在印支运动及其以前的漫长地质历史中，由于受强刚性中、基性火成岩基底的影响，主要以差异升降运动为主，构造总体受力较弱，构造较平缓。中三叠世末，印支运动使整个上扬子海盆抬升为陆，四川盆地北面、东面和南面皆有为供给物源的古陆，整个川中以整体隆升为主，远离构造应力较强的盆缘区。因此龙女寺地区构造总体较为平缓且长期处于构造相对高部位，有利于天然气聚集成藏。

（2）地层情况

区内属四川盆地中东部地区，出露的地层主要为第四系（Q）地层，其次为侏罗系（J）地层。

1）第四系（Q）

①第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）：主要分布于线路穿越的道路、房屋区域，为道路、修建房屋等填筑土，杂色，松散~密实，由砣、人工回填物等组成，成分较复杂，土质不均，一般厚度为小于 2.0m。

②第四系全新统耕植土层（ Q_4^{pd} ）：多由粉质黏土组成，分布于表层，灰褐色，松散，含植物根系，土质不均匀，层厚一般在小于 0.5m，耕作区段厚度较大，其余地段厚度小。

③第四系全新统残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）：多为含角砾粉质黏土，棕红、黄褐色，硬塑~可塑状，底部角砾含量增多，为砂岩、泥岩风化产物，层厚一般在 1.0m 左右，局部可达 2.0m~5.0m，主要分布在斜坡上，分布不连续，厚度较小且不均匀。

④第四系全新统坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ）：主要为粉质黏土，褐灰、褐黄色，局部夹少量砾石，主要由粉粒与粘粒组成，多呈可塑状态，在农田区段受地表水浸润，局部呈软塑状。该层分布不连续，仅分布于沟谷区域，一般厚 1.0m~5.0m，局部

稍厚。

2) 侏罗系中统上沙溪庙组 (J_{2s})

岩性以紫红色泥岩、砂质泥岩与灰紫、黄灰色砂岩、粉砂岩不等厚互层。砂岩，厚层~块状构造，中粒~粗粒结构，钙质胶结；泥岩、粉砂质泥岩，薄~厚层状构造，泥质~微粒结构，泥质胶结。一般位于粉质黏土、填土等地表松散覆盖层之下，在丘包顶部、丘坡中上部及陡坎、陡崖处出露地表。

4.1.6 区域水文地质条件

(1) 地下水类型及赋存条件

评价区的地下水类型主要为风化带裂隙水、构造裂隙水及松散岩类孔隙裂隙水。其中构造裂隙水主要分布在评价区北部、东北部；风化带裂隙水主要分布在评价区南部、东南部；松散岩类孔隙裂隙水主要赋存于嘉陵江的河漫滩、一级阶地。

①构造裂隙水

构造裂隙水主要分布于北部、东北部区域。区内构造作用相对较强，地下水主要赋存于砂岩裂隙中。根据资料收集、野外调查及地质钻探，了解到该评价区内地下水含水层厚度一般在 10-30m 之间。

发育有大量的构造，在地质构造上属于龙女寺构造控制范围。龙女寺构造是叠加于东西向构造之上的一个次级构造，它在形成过程中进一步改造，加强了原有的裂隙系统。该地区侏罗系中统上沙溪庙组 (J_{2s})，厚层砂岩较多，富含钙质，岩性坚硬脆，在区域构造作用中，特别是后期旋扭构造作用下，张性、张扭性裂隙特别发育，因而成为构造裂隙水有利赋存地区。

该区域地下水的富水性主要受到构造作用的影响明显，因此在构造发育的区域富水性明显高于构造稍弱的区域。在受到构造作用影响明显的区域地下水水量中等，泉流量在 0.05-0.5L/s，单井涌水量在 500-1000 吨/日；在在受到构造作用影响稍弱的区域地下水水量稍小，其泉流量在 0.05-0.5L/s，单井涌水量在 100-500 吨/日。调查井场周边多数区域单井涌水量一般小于 10m³/d。根据收集资料及调查周边已有钻孔、民井和本次钻探结果了解到，地下水水位埋深一般小于 7m。

②风化裂隙水

在风化裂隙水分布区域内构造作用相对微弱，风化裂隙水主要发育于砂岩风化带裂隙中，地下水主要赋存于砂岩风化带裂隙中，局部兼有溶蚀孔隙、裂隙储

水，属潜水类型，具有地下水埋藏浅、水质好的特点。根据资料收集、野外调查及地质钻探，了解到该评价区内地下水含水层厚度一般在 10-30m 之间。由于红层含水层多层迭置，砂、泥岩浅部风化带为含水层，但向下部裂隙迅速减弱，变为隔水层。

在风化裂隙水分布区域内，富水性分布极不均匀，主要受到降雨入渗补给面积控制，当补给面积大时，其获得的入渗补给量大，地下水富水性较好，补给面积小，则地下水获得的补给量少，地下水富水性差。由于表层风化裂隙发育程度以及地形地貌和补给范围的不同，不同的地段又存在着不同的富水差异。在较平缓、山体底部沟谷由于补给（汇水）面积大，为地下水的径流排泄区，其钻孔出水量大，反之则很小。在评价区内丘坡是入渗补给和径流区，单井涌水量一般小于 $1\text{m}^3/\text{d}$ ；在沟谷水量小，单井涌水量一般小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，仅地处汇水条件较好的区域单井涌水量一般在 $10-100\text{m}^3/\text{d}$ 。根据收集资料及调查周边已有钻孔、民井和本次钻探结果了解到，地下水水位埋深一般小于 7m。

由于受地形条件、含水层相变、裂隙不均匀性，以及上部粘性土覆盖等诸多因素的控制或影响，沟谷埋藏带地下水多具微承压性质，沟边至沟心、上源到中下段往往出现由潜水——微承压水的转化现象。

③松散岩类孔隙裂隙水

松散岩类孔隙裂隙水主要赋存于嘉陵江的河漫滩、一级阶地的全新统冲积层（Q4al）砂砾石、砂土、粘质砂土层中，地下水水量丰富，在嘉陵江两岸单井涌水量多为 <100 吨/日，区域内松散岩类孔隙裂隙水仅在少量位置基本无水。

（2）含水岩层（组）及富水性

基岩风化带裂隙水含水层在区内分布面积较广，以侏罗系中统沙溪庙组地层为主，为砂、泥岩不等厚互层，以砂岩裂隙含水为主，风化裂隙水分布与地形关系密切，一般存在于丘间谷地，比较分散，相互缺乏密切联系，仅于沟谷间以脉络相通。一些地形比较开阔的浅丘、中丘区，故受构造影响不明显，原有构造节理生成较少，因底层中多夹易溶石膏薄层及石膏脉，风化作用条件较好，沿层面、层理面以及易溶石膏脉常形成风化裂隙，另有边坡裂隙等产生，构成了以风化裂隙网状导流系统。

井站周边地下水含水岩组为侏罗系沙溪庙组基岩风化裂隙水含水岩组，泥岩性软，具失水开裂特征，浅表易于形成风化裂隙，虽然裂隙微细短小，但裂隙众

多，互相穿插切割形成密集网状裂隙带。泥岩虽然构造裂隙不发育，但因该岩组含有钙质成分，其可溶性较好，风化带岩层易被地下水溶滤形成溶孔，因此该含水岩组含水介质不仅具有风化裂隙储水，还兼具孔隙储水的性质，含风化带孔隙裂隙水。

结合附近井场周边钻孔数据，区域红层风化带厚度一般不超过 50m，含水层厚度 20~30m，含水层渗透系数 0.112m/d，据资料，枯季径流模数 0.1~0.5L/s·km²。根据抽水试验结果，宽缓的丘间谷地统降涌水量一般大于 30m³/d，丘坡以上统推涌水量一般在 10~30m³/d，水量贫乏。

（3）地下水补给、径流、排泄条件

地下水的循环特征主要受岩性组合关系、构造特征、地形地貌条件的影响。地貌和包气带岩性是影响地下水补给的重要条件，含水岩组结构及岩性是地下水储集的内在条件，地貌、构造特征和含水层岩性条件是影响地下水径流、排泄强弱的重要因素。

调查区属红层区由于地形控制地下水流向的作用较强，地下的侧流补给作用较弱，其补给以大气降水为主。地下水的径流同样地形地貌控制作用较强，地下水主要沿红层丘陵区的小型沟谷沟底径流，多条小型沟谷中的地下水在一条大型沟谷汇集，并在大型沟谷中沿沟底向下游径流，直至汇至下一级大型沟谷或河流中。

调查区内地下水排泄方式以泉的形式在砂、泥岩接触处溢出，相对而言，深切丘陵区沟谷发育，泉水出露较多，地下水具有良好的径流条件，在浅切丘陵区，地形切割浅，沟谷宽缓，且有第四系粘性土覆盖，泉少、水井多，地下水垂直蒸发或人工排泄亦强，径流条件差。（4）评价区水文地质条件

磨溪 23-C1 井站地下水类型为风化带裂隙水，井场东北侧至嘉陵江存在构造裂隙水，井场周边主要为侏罗系中统沙溪庙组地层为主，岩性主要为泥岩夹砂岩，其中砂岩占 18.7-43.7%，含脉状及薄片状石膏。由于岩性以泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩夹砂岩为主。泥岩中风化裂隙呈网状发育，经初步统计，裂隙宽度一般 0.9~4.2mm；在粉砂质泥岩与泥质粉砂岩互层产出的地段，尚有层间裂隙发育。风化裂隙、层间裂隙及节理裂隙间相互作用，将岩层切割成支离破碎、大小不均的块体。泥岩中所夹砂岩构造裂隙相对发育，富水性较好，当后期改造作用追溯原构造裂隙发育时，则可能含有较为丰富的浅层风化带裂隙水，且局部具有微承

压性。

总体上看，其风化带裂隙水富水性相对较差，风化带裂隙水含水层厚度主要由风化带埋深和地下水位埋深决定，风化带厚度一般为 30m 左右，但沟谷地下水埋藏区风化带厚度一般大于 30m。一般为 20~30m。裂隙频率一般 1~3 条/m，局部达 2~5 条/m，裂隙宽度一般 0.8~4.8mm，局部达 2~10mm，面裂隙率在 2~5%之间。井站周边地下水主要接受大气降水补给，由西南侧向东北方向径流，最终排泄入东北侧下游的嘉陵江。

结合附近井场周边钻孔数据，井场位于丘坡，风化带厚度小于 50m，含水层厚度 20~30m，含水层渗透系数 0.057m/d。据资料，枯季径流模数 0.1~0.5L/s·km²。根据抽水试验结果，单孔涌水量小于 100 方/天，水量贫乏。

(5) 水文地质勘察与试验

①抽水试验

水文地质试验是为取得含水层水文地质参数和查明水文地质条件而进行的野外试验，常见的有抽水试验、压水试验、注水试验、渗水试验等。

本次评价在磨溪 23-C1 井站周边收集勘探孔 1 口，该勘探孔进行了单孔稳定流抽水试验。依据评价技术要求，对评价区水文地质抽水试验孔试验数据分别进行整理计算，用潜水完整井公式计算。

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - S_w)S_w} \lg \frac{R}{r_w}$$

$$R = 2S_w \sqrt{HK}$$

其中：R—影响半径（m）；

K—含水层渗透系数（m/d）；

S_w—抽水孔降深值（m）；

Q—抽水井涌水量（m³/d）；

H—含水层厚度（m）；

r_w—抽水孔半径（m）。

磨溪 23-C1 井站与邻近钻孔地貌上同属丘陵地貌，微地貌单元同属丘坡位置，地层均为侏罗系中统沙溪庙组，岩性同为泥岩、砂岩，地下水类型同属泥砂岩风化带裂隙水，地表高程及地下水水力坡度相近，磨溪 23-C1 井站与周边地区

水文地质条件相近。结合以上分析认为临区抽水试验数据是可行的，从临区抽水试验数据可以看出，丘坡渗透系数为 0.057m/d。

表 4.1-1 钻孔水文地质参数计算成果表

钻孔编号	计算方法	地下水类型	揭露含水层厚度 (m)	涌水量 (m³/d)	降深 (m)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)
ZK1	潜水完整井	风化带裂隙水	23.80	15.9	14.1	0.057	37.92

② 渗水试验

在磨溪 23-C1 井站场地周边进行 1 组双环渗水试验，双环试坑渗水试验内、外直径分别为 25cm 和 50cm，按同心圆状压入坑底。试验过程中，两个流量瓶同时向内环和内、外环之间注水，水深均为 10cm。开始进行内环注入流量量测，当连续两次观测的注入流量之差不大于最后一次注入流量的 10% 时，试验结束。结束后开挖试坑，测得试验结束时水的渗入深度和岩土体毛细上升高度，根据公式计算包气带岩土体的渗透系数：

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

式中：K---渗透系数，cm/s；

Q---内环的渗入流量，cm³/s；

F---内环的底面积，cm²；

H---试验水头，cm；H=10cm；

H_a---试验土层的毛细上升高度，cm；

z---从试坑底算起的渗入深度，cm。

拟建项目位于丘坡，包气带主要为基岩包气带，岩性主要为粉质粘土，包气带分布连续、稳定，厚度一般大于 2.6m，结合现场渗水试验结果计算，井场周边包气带垂向渗透系数为 4.07×10^{-5} cm/s（0.0352m/d）。

表 4.1-2 双环试坑渗水试验计算成果表

编号	位置	岩性	渗透系数 K	
			m/d	cm/s
1	丘坡	粉质粘土	0.0352	4.07×10^{-5}

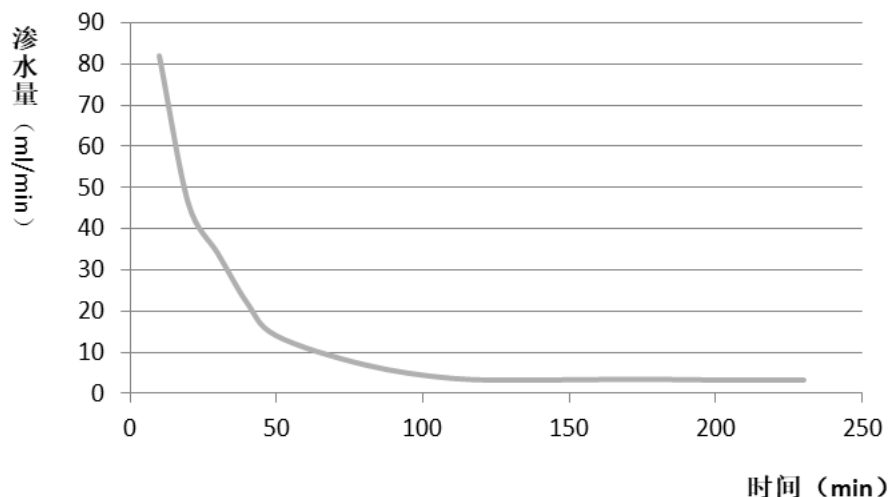


图 4.1-1 双环渗水试验 Q-t 曲线

4.1.7 土壤

根据《武胜县土地利用总体规划大纲》，到 2020 年，武胜县全县土地总面积为 95584.76 公顷。根据武胜县土地利用目标，在 2005 年土地利用结构现状基础上，对全县土地利用结构和布局进行规划调整。规划期内全县农用地减少 1060.05 公顷，建设用地总量增加 1170.05 公顷，其他用地减少 110 公顷。到 2020 年，全县农用地面积 77604.66 公顷，占幅员面积的 81.1894%，比 2010 年降低 0.7585%；建设用地总量增加到 12851 公顷，占幅员面积的 13.4446%，比 2010 年增加 0.8212%；其他土地面积减少到 5129.10 公顷，占幅员面积的 5.3660%，比 2010 年减少 0.0628%。

武胜县境内土壤类型主要为水稻土、冲击土、黄壤、紫色土等土类。农业土壤主要为水稻土、潮土、黄壤土和紫色土；林业土壤主要为潮土、黄壤土和紫色土。

4.2 生态环境现状

4.2.1 评价区生态功能定位

(1) 全国生态功能区划

拟建项目所在的区域在《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号，2015 年 11 月）中定位为产品提供功能区中的农产品提供功能区二级区中的“II-01-30 四川盆地农产品提供功能区”；其主要生态问题是：农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。其生态保护的主要方向如下：1）严格保护基

本农田，培养土壤肥力。2) 加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。3) 加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。4) 发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。5) 在草地畜牧区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

(2) 四川省生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》(川府函[2006]100号，2006年5月31日)，本项目所在区域属四川省生态功能区划中的：I 四川盆地亚热带农业生态区—I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区—I-2-3 嘉陵江中下游城镇与水污染控制生态功能区。项目区生态功能分区特征见下表。

表 4.2-1 项目区生态功能分区特征表

生态区	生态亚区	生态功能区	典型生态系统	主要生态问题	生态环境敏感性	生态服务功能重要性
I 四川盆地亚热带农业生态区	I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区	I-2-3 嘉陵江中下游城镇与水污染控制生态功能区	农田、城市和水生态系统	森林覆盖率低，水土流失，人口密度较大，耕地垦殖过度，农村面源污染，地表径流水质污染严重。	土壤侵蚀中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感。	城镇与农业发展，水环境污染控制，洪水调蓄。

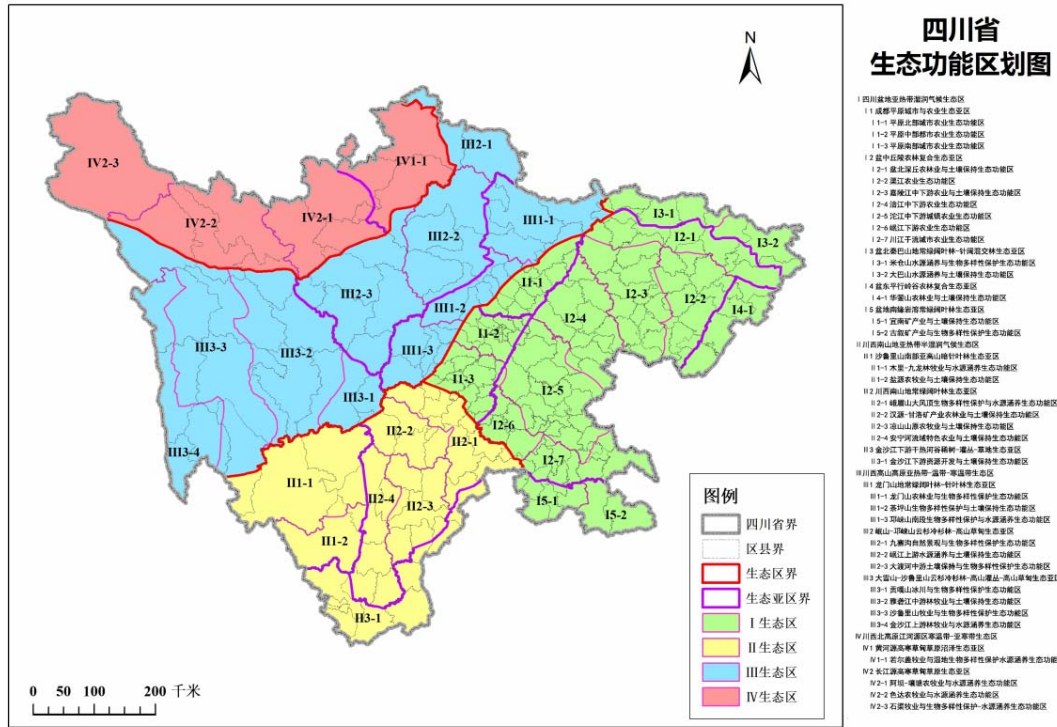


图 4.2-1 四川省生态功能图

服务功能分区上属于四川盆地农产品提供区，主要生态服务功能为农产品提供功能，人居保障功能。生态保护与发展方向是发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境。加强基本农田保护和建设，完善水利设施。改善农村能源结构，发展沼气等清洁能源。发展生态农业、节水型农业、生态养殖业。建设现代轻纺、农产品加工工业基地。限制高耗水的产业。防治农村面源污染和水环境污染，保障饮用水安全。

该区域不涉及《四川省生态功能区划》规定的重点生态功能区、禁止开发区域等，符合区域生态功能发展的总体要求，因此本项目与四川省生态功能区划不冲突。

4.2.2 评价范围内生态敏感区调查

经现场调查核实，项目区不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)生态保护目标定义，结合生态现状调查结果，本项目涉及的站场、集输管线等均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、水产种质资源保护区、生态保护红线及重要生境等生态敏感区，无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种和古树名木。

本项目生态评价范围内的主要生态保护目标为公益林和嘉陵江,工程临时占用公益林面积 0.24hm²,包括国家二级公益林和地方二级公益林,其中国家二级公益林占地约 0.22hm²,地方公益林为 0.02hm²;由于生态调查过程中未见《中国生物多样性红色名录》及地方和国家级重点保护动物,但不排除可能有《中国生物多样性红色名录》中列为濒危(EN)和易危(VU)的物种,本次根据分布特性做可能性分析。

表 4.2-2 本工程生态保护目标一览表

类型			区域基本情况	与工程的关系
公益林			/	共占用公益林面积0.24hm ²
重要物种	动物	重点保护野生动物	评价范围分布有1种国家级Ⅱ级重点保护动物:雀鹰。	工程占地区域未发现
		红色名录物种	评价范围分布有易危(VU)1种:乌梢蛇; 濒危(EN)1种:王锦蛇 特有种1种:蹼趾壁虎	工程占地区域未发现
	水生动物	红色名录物种	岩原鲤、中华倒刺鲃,其他保护物种包括胭脂鱼、白甲鱼、大口鲶、黄颡鱼、鲤	拟建工程为定向钻,占地区域未发现
	植物	红色名录物种	评价范围可能分布有少量特有种	工程占地区域未发现

4.2.3 项目区域土地利用现状

评价区域土地利用现状基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译,遥感影像采用区域 2022 年 7 月的 0.5m 分辨率卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)要求,通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实,将评价范围内的土地利用类型按 GB/T 21010-2017 土地利用分类体系进行分类,形成土地利用现状矢量数据库,并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

根据土地利用现状解译结果,对评价范围土地利用现状类型进行统计分析,项目所在地站地类型主要为耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利水生物用地等,具体如下表所示。

表 4.2-3 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积(公顷)	占比(%)	斑块数
一级类	二级类			

01 耕地	0101 水田	192.13	19.71	29
	0103 旱地	407.38	41.79	178
02 园地	0201 果园	7.36	0.75	20
	0204 其他园地	20.53	2.11	27
03 林地	0301 乔木林地	118.76	12.18	213
	0302 竹林地	125.29	12.85	415
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	1.35	0.14	1
07 住宅用地	0702 农村宅基地	56.88	5.83	330
10 交通运输用地	1003 公路用地	3.60	0.37	2
	1004 城镇村道路用地	11.30	1.16	18
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	19.37	1.99	1
	1104 坑塘水面	10.94	1.12	37
总计		974.89	100	1271

由上表分析可知，本工程评价区内地形相对丰富，包括有耕地、园地、林地、工矿仓储用地、交通运输用地等 7 种土地类型，其中以耕地为主，占 61.5%，面积约为 599.51hm²，其次主要为林地，占 25.03%，面积约为 244.05hm²，基本反映了评价区土地利用格局。评价区内农业生产活动较多，有居民点，这是评价区土地利用格局的基本特征。

4.2.4 评价区生态调查方案及方法

4.2.4.1 调查方案及内容

(1) 调查时间

2023 年 10 月 15 日~18 日，我单位对建设项目所涉及的直接影响区、间接影响区进行了现场调查。

(2) 调查内容

本评价确定的生态环境调查内容见表 4.2-4。

表 4.2-4 生态环境现状调查的主要内容

调查内容	主要指标	评价作用
自然环境概况	水文、土壤、地形、地质	了解生境类型，分析动植物分布
生态系统	生态系统类型，生产力	分析项目建设区域生态系统类型变化，区域生产力变化
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	植被类型、群落特征及物种组成及区系特征，植被覆盖度空间分布	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物资源	类型、分布、动态、生境与栖	

	息地、保护与利用状况	
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标

(3) 样方调查方案

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)生态现状调查要求，本次调查根据评价范围内不同的植被类型及生境开展了样线、样方调查。本工程样线、样方设置情况见表 4.2-5。

表 4.2-5 本工程样方样线调查设置情况表

调查方法	植物群落类型	数量	本次调查季节	样方名称
样方	柏树林	3	冬季	样方 1~样方 3
样方	桉树林	3	冬季	样方 4~样方 6
样方	楝树林	3	冬季	样方 7~样方 9
样方	樟树林	3	冬季	样方 10~样方 12
样方	杂竹林	3	冬季	样方 13~样方 15
样方	山地草丛	3	冬季	样方 16~样方 18
样方	山地灌丛	3	冬季	样方 19~样方 21
样线	鸟类	3	冬季	样方 22~样方 24
合计		24	/	24 个样方

4.2.4.2 调查方法

(1) 植物物种多样性和植被调查方法

植物物种多样性和植被调查采用在现场的路线法和样方法相结合的方式同时进行。

①植物物种多样性

评价区植物种类、位置以及国家重点保护物种的种群数量和地理位置是物种多样性调查的基本内容。植物物种多样性调查限于维管植物，重点是种子植物。调查中在项目规定的调查范围内不同海拔、不同区域设置样线，在样线上识别和记录看到的植物物种。

调查中对植物种属能直接进行鉴定的就立即鉴定记录种类，不能鉴定的采集实物照片及特征枝条、花、果部件带回，根据《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》、《四川植物志》和《中国高等植物》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，国家重点保护植物记录经纬度、海拔、生境和种群数量。确定名录时，除参考上述志书外，还参考了相关区域历年发表的植物物种多样性和植被有关的专著和论文。

此外，生物多样性调查通过香农多样性指数进行计算，利用植被覆盖度指数

辅助生物多样性现状调查内容。物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

A、物种丰富度

物种丰富度指一个群落或环境中物种数目的多寡，即群落中物种种类总数。

B、香农-威纳多样性指数

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

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

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 n_i，则 P_i=n_i/N。

C、Pielou 均匀度指数

Pielou 均匀度指数反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = \left(- \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \right) / \ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

D、Simpson 优势度指数

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中：D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

②国家重点保护植物的调查

重点针对施工占地区内的野生保护植物进行调查。具体方法是：保护植物成

片分布的区域，野外直接在地形图上勾绘保护植物的分布范围、并记录估计的株数；对离散分布的、胸径和树高较大的保护植物，在野外记录其胸径、树高和经纬度；列表展示调查到的保护植物种类和数量以及与拟建工程的关系；根据野外调查结果绘制国家重点保护植物分布图。

③植被

每一种植物群落都分布于特定类型的生境中，这是植物群落生态学调查的基本内容。植物群落样线调查时用目测法，同时在重点调查区域的代表性植物群落类型中随机抽取样方。

植被样线调查时，根据乔木的优势种确定群落类型，实时在 1:1 万地形图上勾绘。植物群落样方调查中，在重点调查区域各类植物群落中均要抽取样方，在一般调查区域沿样线随机抽取样方，作样方调查。样方分成乔木、灌木和草本三种类型，其大小一般为 10m×10m，5m×5m 和 2m×2m（或 1m×1m）或根据实地地形条件确定。样方调查中，识别并记录样方中的植物属种、盖度、胸径和树高（乔木）、郁闭度、地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等基本数据。

（2）动物资源调查

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅保护区相关文献资料等方法进行，记录到种。分不同的动物类型采取如下实地调查方法。

①物种识别

脊椎动物物种多样性的调查以样线法为主，样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。

两栖类和爬行类野外主要采用样线法调查，同时参照观察到的或采获的实体、蝌蚪、幼体等标本确定属种。

鸟类以野外样线调查为主获得鸟类的种类，永久占地以及典型生物群落均设置样线，样线设置以重点调查区域为主，同时考虑一般调查区域。

种群数量以实际观察到的个体数作估计值。在野外样线调查中，根据见到的个体、听到的鸣叫或痕迹（如羽毛）识别物种。对于大型鸟类，还采用了访问法调查，访问中记录看到的标本、羽毛、实体等。进行鸟类样线调查时，同时进行兽类样线调查和小型兽类样方调查。野外调查中直接根据观察到的兽类实体、毛

发、粪便、脚印和其他痕迹识别大中型兽类物种，同时访问当地居民，根据他们猎获的兽皮或骨头分析估计评价区域兽类物种组成和相对数量。

②脊椎动物名录

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《四川两栖动物原色图谱》、《四川爬行动物原色图谱》、《四川鸟类原色图谱》、《四川兽类原色图谱》、《四川资源动物志鸟类》、《四川资源动物志兽类》和已发表的与动物物种多样性有关的专著和论文。

在以上调查和收集资料基础上，确定各类陆生脊椎动物名录，分析陆生脊椎动物各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，估计它们的数量和分布特征。

兽类：对大中型兽类，野外调查主要采用样线法。按布设的所有样线，在野外直接根据观察到的实体、毛发、粪便和其他痕迹进行识别，同时访问当地居民、保护区工作人员等方法掌握区域大中型兽类组成；对小型兽类（鼠兔类、食虫类和啮齿类等）则通过铗日法或铗夜法进行调查。同时，结合保护区资料以确定保护区内兽类种类和分布情况。

鸟类：一般采取样线法进行鸟类数量及种类的调查统计。通过望远镜等工具观察鸟类的外形特征，结合鸣声进行种类识别和数量的调查统计；对于个体较大的鸟类，通过访问调查并结合查阅保护区相关资料如《四川鸟类原色图鉴》确定。调查过程中，尤其注重记录评价区内的各类水禽及保护鸟类。

两栖类：在评价区范围内对水溪沟、池塘等生境，以及各类生境都进行了详细调查。采集两栖类标本和拍摄影像资料，并查阅相关文献如《四川两栖类原色图鉴》进行比对和鉴定。

爬行类：通过查阅文献资料，初步了解爬行类的大致分布范围，结合项目供电路线走向与地形条件布设样线，样线的布设考虑了灌丛、森林等生境。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料如《四川爬行类原色图鉴》等确定爬行类种类及其分布范围。

鱼类：评价区内分布有池塘、小溪流和水田等鱼类生境。在评价区河流干流、支流设点进行调查；同时在实地观察的基础上，通过访问附近居民、查阅文献资料等，结合《四川鱼类志》的记载及相关文献资料确定其种类及资源量的情况。

（3）生物量调查

乔木生物量由《四川森林》、《四川森林生态研究》等专著参考和实际测立木胸径和高度通过材积表计算所得。森林采用区域生物量的估算方法中的蓄积量推算法：

$$B=V_{\text{total}}\times E_F$$

式中 V_{total} 为该种林型的木材蓄积量， E_F 为木材转换为生物量的常数，不同树种比重不同。此种方法可粗略的估算某地区的生物量。灌木通过选择典型植株（丛）和样方内株（丛）数确定生物量，收割所有灌木地上部分，按物种分类称量其鲜重。草本通过收割 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 内地上部分进行测算。比较各种群落损失的生物量和评价区内该类群落总的生物量，为分析施工和运行对生态系统组成和服务功能的影响提供依据。灌木、草本植物皆随机取枝叶 50-100g，称量鲜重，带回样品于 75°C 烘箱内恒温烘干至恒重，称量其干重，求得各物种的干物质净含量及其含水量。

（4）生态系统调查

生态系统的调查主要调查评价区内生态系统的组成和主要特征。生态系统的种类、面积调查以资料收集为主，主要收集、查阅广安市森林资源规划设计调查成果等资料，从中得出保护区和评价区的生态系统类型、分布和面积等。采用与野生动植物资源调查设置的样方调查与样线调查相结合的方法调查生态系统特征、生态系统的动物种类、生态环境类型生态系统结构等方面。

（5）景观资源调查

以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和林地保护利用、林地更新资料，参考卫星遥感影像解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林、灌丛、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图，详见附件。

根据景观分布图统计分析建设前后景观格局组成信息及景观格局指数变化，据此对景观格局受到的影响进行分析，并提出针对性保护措施。

4.2.5 植被现状调查及评价

4.2.5.1 地理区域植被现状调查

拟建工程所在地为武胜，属于“亚热带常绿阔叶林区—I 川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带—IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带—IA3 盆地底部丘陵低山植被地区—IA3（3）川中方山丘陵植被小区”。该植被小区位于华蓥山以西、

龙泉山脉以东地区，北部与川北深丘植被小区相接，南邻长江上游低山丘陵植被小区。境内岩层几近水平，倾角一般小于 15% 多为红色砂岩与页岩互层，向北逐渐过渡到低山区，其西北边缘为丘陵台地，其余均为方山丘陵区。因位于盆地中心，气候深受地形影响，具有春早、伏旱、秋雨的特色。该植被小区自然植被组合单纯，主要是马尾松林、柏木林，杉木林、次生灌丛和亚热带低山禾草草丛。评价区与其所在的植被小区相比，面积较小，且海拔跨度不大，植被垂直分布规律不明显。



图 4.2-2 四川省植被区划图

IA3 (3) 川中方山丘陵植被小区地貌类型主要由低山和丘陵组成，海拔高度在 380~540m 之间；水系在谷底和丘间底部流过，主要为涪江流域州河水系的湍河；气候为东南太平洋季风控制下的中亚热带湿润型季风气候，雨量充沛、植物生长期长，土壤适宜种性广，工农业开发历史悠久，尤其是近年来农业产业结构的调整和大批青壮年农民外出务工，给该区域各方面带来较大影响，导致经济作物种植范围扩大、耕地种植面积有所减少。该区域植被具有以下特点：

(1) 以亚热带植被类型为特点，原始植被生产能力高，次生类型则低

评价区所辖地方全部在四川盆地底部往大巴山地南麓过渡的地方，属于我国典型的东部湿润型亚热带常绿阔叶林地带控制的范围之内，但是，由于该区域垦

殖历史很早，经过漫长的高强度开发，原始植被几乎荡然无存。目前保留下来的绝大部分都是植被退化演替系列上的次生性植被类型，如柏木林、悬钩子灌丛、白茅草坡等，它们的生物量和生产能力都远比典型的常绿阔叶林低。另外一个显著的特征是评价区内亚热带山地灌丛和亚热带草坡的面积都不大，能够见到的都很稀少，且结构特征也不典型。

（2）植被水平分布格局简单，垂直变化不明显

由于评价区主要分布于四川盆地底部往大巴山地南麓过渡的地方，海拔高度在 380~540m 之间，丘谷上下差异在 100-200m 以内，高差不大，导致热量和水分条件的分化不太明显，最重要的是整个评价区的植被都在“基带”的控制范围之内，因此植被的分化不大。基本分布模式为：沟槽底部多为水田，丘坡中部多为农田（大部分旱地，少部分为水田）和天然植被的镶嵌交错分布，丘顶多为少量呈条带状分布的权地，反映出与水分条件关系密切。在该区域内，因评价区面积不大，植被类型分布的水平差异不明显，主要是反映了该区域内的地质、地貌、气候、土壤等生境因子的变化不大，此为其特点。

（3）人为影响极为强烈，农业生产水平较高

垦殖开发历史悠久，人口密度较大，农业生产水平较高，耕作以及人类其他活动对自然生态与环境的破坏较为严重，而且对土地的耕种是一种长期的历史行为，由于天然森林覆盖率较低，水土冲刷流失较为严重，导致农田生态系统受到一定的程度的干扰破坏，一般单位面积产量都不高。因此，在该评价区内，绝大部分地方基本上没有保留有原生性植被类型，被次生性植被类型和大量人工栽培植被所取代，次生性植物群落类型也往往与耕地、居民点相邻镶嵌、交错，并受到人为干扰反复影响，人工栽培植被又常常以农田栽培作物植被类型与人工经济林（果园、茶园等）、人工薪炭林、人工防护林等面貌出现，农田与林、果、薪等形成多种人工配置的多样化格局。此外，次生林或次生灌丛多有明显耕种的痕迹，往往是循环反复，即次生植被-耕地-次生植被-耕地。

4.2.5.2 评价区植被现状调查

在传统分类的基础上，结合卫片和 3S 技术对植被进行分类和面积测算。根据评价区最新航拍数据和卫星遥感影像资料，结合现场调查和群落样地调查，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，统计评价区各植被类型面积、数量等；对评价区植被和植物资源现场调查，以掌握评

价区植被与植物多样性现状,野外调查采取样方调查和线路调查相结合的方法进行。

通过调查确定评价区域典型的群落类型,利用 GPS 确定样地位置,采用样地记录法进行群落调查。乔木群落、灌木和草本样方面积分别为 $10 \times 10\text{m}^2$, $5 \times 5\text{m}^2$, $1 \times 1\text{m}^2$ 。记录样地的所有植物及其种类,并按 Braun-blanquet 多优度-群聚度记分。

表 4.2-6 植物群落样方布设情况

样方编号	群系类型	位置		样方面积	备注
		经度	纬度		
1	柏木林	***	***	10m×10m	/
2	柏木林	***	***	10m×10m	/
3	柏木林	***	***	10m×10m	/
4	桉树	***	***	10m×10m	/
5	桉树	***	***	10m×10m	/
6	桉树	***	***	10m×10m	/
7	楝树	***	***	10m×10m	/
8	楝树	***	***	10m×10m	/
9	楝树	***	***	10m×10m	/
10	樟树	***	***	10m×10m	/
11	樟树	***	***	10m×10m	/
12	樟树	***	***	10m×10m	/
13	杂竹	***	***	10m×10m	/
14	杂竹	***	***	10m×10m	/
15	杂竹	***	***	10m×10m	/
16	灌丛	***	***	5m×5m	/
17	灌丛	***	***	5m×5m	/
18	灌丛	***	***	5m×5m	/
19	草丛	***	***	1m×1m	/
20	草丛	***	***	1m×1m	/
21	草丛	***	***	1m×1m	/

详细记录建设项目评价区范围内分布的植物种类。对现场能确认物种的,只记录种名、分布的海拔、生境和大致的多度等。对现场不能准确确定具体种类的,采集其标本后,根据《中国植物志》、《四川植物志》、《中国高等植物图鉴》等专著进行标本鉴定。最后,将样地内出现的物种与样地外沿途记录的物种汇总,得到评价区植物名录。

植物种类调查:采用路线调查法和重点调查相结合的方法,在重点区域(自然保护区、敏感点)以及植被现状良好的区域进行重点调查;对资源植物和珍稀

濒危植物调查采用野外调查和访问调查相结合的方法进行；参考相关资料，结合评价区的生境特征，确定部分植物的分布。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：“涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。”

拟建项目生态环境评价等级为二级，本次按照不同植被及生境类型设置样方，项目样方设置涉及的生境主要为森林生态系统，植被类型均包括阔叶林植被、灌丛植被；且项目结合区域海拔、坡向等进行布设样方，因此项目样方设定具有代表性。

4.2.5.3 植被群落分布调查

（1）柏木林

本次评价设置有 3 个柏木林的样方，为样方 1~样方 3。

项目工程调查区域中，柏木林及林郁闭度在 0.4-0.8 之间。调查区域乔木层中柏木林的分布较多，多在山丘中部至顶端混交生长，均为人工种植，但经过多年发育生长，该群丛已达到半人工林状态。柏木林中伴有栎树、栎树、桉树等。

群落中植物组成简单，林下植被包括灌木、草本植物，林中灌草盖度一般为 40%，组成种类有盐麸木、黄荆、构树等，草本有小蓬草、鸢尾、青蒿、卷柏、细叶芒、鬼针草、白茅、土茯苓、野菊、冷水花等。由于林分郁闭度较高，林木保水保土功能较好。柏木林和其他树种形成了部分混交林，部分样方调查情况如下表。

表 4.2-7 柏木 4 样方

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
柏木	<i>Cupressus funebris</i>	23	0.4	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.45 乔木高度 15~18m
乌桕	<i>Triadica sebifera</i>	21	0.2	
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	18	0.2	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
构树	<i>Broussonetia</i>			样方：5m×5m 总盖度：12% 灌木高 1.5~3.5m
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	2	2	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
小蓬草	<i>Conyza canadensis</i>	10	6	样方：1m×1m

白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	5	2	总盖度: 23% 草本均高 0.2-0.6m
细叶芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	1	2	





表 4.2-8 柏木 2 样方

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
柏木	<i>Cupressus funebris</i>	27	0.5	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.42 乔木高度 20m 左右
桉树	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith	2	0.35	
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	6	0.1	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i>	1	20	样方：5m×5m 总盖度：13% 灌木均高 2.5m
花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i>	4	5	
红麸杨	<i>Rhus punjabensis</i> var. <i>sinica</i>	4	15	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	4	10	样方：1m×1m 总盖度：12% 草本均高 0.2-0.5m
薹草	<i>Carex</i> spp.	5	5	
冷水花	<i>Pilea notata</i>	3	2	
				

表 4.2-9 柏木 3 样方

乔木层	拉丁名	数量 (株)	郁闭度	备注
柏木	<i>Cupressus funebris</i>	10	0.5	样方: 10m×10m 样方郁闭度 0.5 乔木高度 18m 左
槐树	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	0.2	
樟树	<i>Cinnamomum camphora</i>	4	0.5	

黄檀	<i>Dalbergia hupeana</i>	1	0.25	右
乌柏	<i>Triadica sebifera</i>	1	0.2	
慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i>	40	0.3	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	5	10	样方：5m×5m 总盖度：13% 灌木均高约 1.5m
山蚂蝗	<i>Desmodium racemosum</i>	3	3	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
野菊花	<i>Chrysanthemum indicum</i>	4	20	样方：1m×1m 总盖度：19% 草本均高 0.2-0.5m
白茅草	<i>Imperata cylindrica</i>	1	35	
				

(2) 桉树

本次评价设置有 3 个桉树的样方, 为样方 4~样方 6。

桉 (*Eucalyptus robusta* Smith) 桃金娘科桉属密荫大乔木, 高约 20 米; 树皮深褐色, 厚 2 厘米, 有不规则的斜裂沟; 嫩枝有棱。幼态叶对生, 卵形, 有柄。项目生态调查区域中, 桉树林郁闭度在 0.5-0.6 之间。调查区域乔木层中桉树林的分布较多, 多在山丘中部至顶端混交生长, 均为人工种植, 但经过多年发育生长, 该群丛已达到半人工林状态。

群落中植物组成简单, 林下植被包括灌木植物, 林中灌木盖度约 60%, 组成种类有盐麸木、黄荆等。由于郁闭度较高, 林木保水保土功能较好。项目调查区部分样方调查情况如下表。

表 4.2-10 桉树样方 1

乔木层	拉丁名	数量 (株)	郁闭度	备注
桉树	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Smith</i>	25	0.5	样方: 10m×10m 样方郁闭度 0.5 乔木高度 15~18m
柏木	<i>Cupressus funebris</i>	8	0.5	
樟树	<i>Cinnamomum</i>	2	0.6	

	<i>camphora (L.) Presl</i>			
灌木层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	3	2	样方: 5m×5m 总盖度: 2% 灌木高 1.5~3.5m
构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	4	10	
草本层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	4	13	样方: 1m×1m 总盖度: 10% 草本均高 0.2-0.6m
紫麻	<i>Oreocnide frutescens</i>	1	8	
				
样方 4				
				桉树群落

表 4.2-11 桉树样方 2

乔木层	拉丁名	数量 (株)	郁闭度	备注
桉树	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith	12	0.6	样方: 10m×10m 样方郁闭度 0.54 乔木高度 21m左右
灌木层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	2	6	样方: 5m×5m 总盖度: 10% 灌木高 1.5m
盐麸木	<i>Rhus chinensis</i>	8	0.2	
草本层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	10	62	样方: 1m×1m 总盖度: 10% 草本均高 0.2-0.6m
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	4	80	
地瓜 (地果)	<i>Ficus tikoua</i>	2	10	



4.2-12 桉树样方 3

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
桉树	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Smith</i>	30	0.5	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.5 乔木高度 18m左右
柏木	<i>Cupressus funebris</i>		0.3	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	5	5	样方：5m×5m 总盖度：15% 灌木高 1.5m 备注
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	
柔枝莠竹	<i>Microstegium vimineum</i>	6	10	



（3）楝树

楝（*Melia azedarach* L.）属落叶乔木，高可达 10 米；树皮灰褐色，分枝广展，叶为 2-3 回奇数羽状复叶，小叶对生，叶片卵形、椭圆形至披针形，顶生略大。生于低海拔旷野、路旁或疏林中，已广泛引为栽培。

项目工程调查区域中，楝树郁闭度在 0.6 左右。群落中植物组成简单，林下

植被包括灌木、草本植物，林中灌草盖度一般为 35%。灌木种类主要有黄刺玫、山蚂蝗等；草本植物以算盘子为主。部分样方调查情况如下表。

表 4.2-13 棟树样方 1

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
棟树	<i>Pinus massoniana</i> Lamb	13	0.15	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.22 乔木高度 14m左右
香椿	<i>Toona sinensis</i>	5	0.6	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	3	15	样方：5m×5m 总盖度：10% 灌木均高约 1.5m
构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	3	0.25	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
柔枝莠竹	<i>Microstegium vimineum</i>	2	10	样方：1m×1m 总盖度：5% 草本均高 0.2-0.4m
苎麻	<i>Boehmeria nivea</i>	2	15	
钻叶紫菀	<i>Symphyotrichum subulatum</i>	8	5	
火炭母草	<i>Persicaria chinensis</i>	4	5	
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	1	3	
细叶芒	<i>Miscanthus sinensis</i> cv	2	2	
				
样方 1		所在群落		

表 4.2-14 棟树样方 2

乔木层	拉丁名	数量 (株)	郁闭度	备注
棟树	<i>Pinus massoniana</i> Lamb	6	0.1	样方: 10m×10m 样方郁闭度 0.6 乔木高度 14m左右
盐麸木	<i>Rhus chinensis</i>	8	0.2	
构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	11	0.4	
灌木层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
八角枫	<i>Alangium chinense</i>	7	30	样方: 5m×5m 总盖度: 10% 灌木均高约 1.5m
草本层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注

苳麻	<i>Boehmeria nivea</i>	2	15
钻叶紫菀	<i>Symphyotrichum subulatum</i>	4	5
火炭母草	<i>Persicaria chinensis</i>	4	5
长鬃蓼	<i>Persicaria longiseta</i>	3	4
少龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	2	2
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	4	18
细叶芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	2	2

样方：1m×1m
总盖度：5%
草本均高 0.2-0.4m



表 4.2-15 楝树样方 3

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
楝树	<i>Pinus massoniana</i> Lamb	10	0.1	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.6 乔木高度 14m左右
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	4	0.25	
香椿	<i>Toona sinensis</i>	2	0.55	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	15	50	样方：5m×5m 总盖度：10% 灌木均高约 1.5m
八角枫	<i>Alangium chinense</i>	3	18	
小檀木	<i>Dalbergia hupeana</i>	5	25	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	4	15	样方：1m×1m 总盖度：5% 草本均高 0.2-0.4m
艾草	<i>Leonurus japonicus</i>	4	12	
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	4	20	
小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	10	10	
覆盆子	<i>Rubus idaeus</i>	1	15	





(4) 樟树

项目所在区域的香樟林多为栽种的人工林，主要分布于农田、道路周边群落乔木层郁闭度约 30%，以香樟（*Cinnamomum camphora*）为优势种，高度约 10m，胸围约 68cm，常伴生有黄葛树（*Ficus virens*）、胡桃（人工）（*Juglans regia*）。林下灌木层以蒲葵（*Livistona chinensis*）为优势种，盖度达 47%，此

外还伴生有臭牡丹、盐麸木、山莓、棕竹（*Rhapis excelsa*）、苎麻（*Boehmeria nivea*）等。草本层常见种有日本散血丹（*Physalisstrum echinatum*）、地桃花、皱叶狗尾草（*Setaria plicata*）、金星蕨、接骨草（*Sambucus javanica*）、白茅、翅果菊（*Lactuca indica*）等，总盖度约 17%。

表 4.2-16 樟树样方 1

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	25	0.7	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.6 乔木高度 14m左右
盐麸木	<i>Rhus chinensis</i>	2	0.2	
栎树	<i>Quercus × leana</i>	3	0.35	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	4	5	样方：1m×1m 总盖度：5% 草本均高 0.2-0.4m
铁芒萁	<i>Dicranopteris linearis</i>	3	2	
接骨草	<i>Sambucus chinensis</i>	2	2	
				

表 4.2-17 樟树样方 2

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	32	0.7	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.6 乔木高度 20m左右
栎树	<i>Quercus × leana</i>	4	0.5	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	3	45	样方：1m×1m

毛蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	5	10	总盖度：5% 草本均高 0.2-0.4m
				

表 4.2-18 樟树样方 3

乔木层	拉丁名	数量 (株)	郁闭度	备注
香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	22	0.7	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.6 乔木高度 14m左右
栎树	<i>Quercus × leana</i>	1	0.4	
柏树	<i>Cupressus funebris</i>	2	0.45	
灌木层	拉丁名	数量 (株/ 丛)	盖度%	备注
盐麸木	<i>Rhus chinensis</i>	2	15	样方：5m×5m 总盖度：10% 灌木均高约 1.5m
构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	2	8	
棕树		1	2	
草本层	拉丁名	数量 (株/ 丛)	盖度%	备注
毛蕨	<i>Cyclosorus interruptus</i>	4	2	样方：1m×1m 总盖度：5% 草本均高 0.2-0.4m
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	2	3	
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	7	4	
				

(5) 杂竹林

竹林以人工栽植的丛生慈竹为主，单独形成群落优势树种。此外还有少量的刺竹属、刚竹属的竹种分布。多为团状分布于农家住宅周围。主要分布于评价区内居民住宅区附近，并且面积很小，呈零星分布状态。种类是慈竹，高度在 12-15m。竹林下层几乎不含灌木层和草本层，仅零星分布有极少量的黄荆、荩草、过路黄等。样方竹层盖度在 30%左右，竹均高 9m 左右，胸均径 9cm 左右，层下灌木或有火棘、水麻等，但不多；层下草本多蕨类，伴有麦冬、接骨草等。部分样方调查情况如下表。

表 4.2-19 杂竹样方 1

乔木层	拉丁名	数量(株)	郁闭度	备注
慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	40	0.7	样方：20×20m 样方郁闭度 0.7 高度 10m 左右
斑竹	<i>Phyllostachys bambusoides</i>	8	0.1	
灌木层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注
空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	1	2	样方：1×1m 总盖度：5% 草本均高 0.2-0.4m
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	2	1	
接骨草	<i>Sambucus chinensis</i>	1	2	




表 4.2-20 杂竹样方 2

乔木层	拉丁名	数量(株)	郁闭度	备注
慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	19	0.5	样方：10m×10m 样方郁闭度 0.45 高度 12m 左右
斑竹	<i>Phyllostachys bambusoides</i>	2	0.1	
灌木层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注

		丛)		
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
蕨	<i>Imperata cylindrica</i>	2	2	样方: 1m×1m 总盖度: 7% 草本均高 0.2-0.4m
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	4	3	
铁芒萁	<i>Dicranopteris linearis</i>	3	2	





表 4.2-21 杂竹样方 3

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	22	0.4	样方：20m×10m 样方郁闭度 0.38 高度 10m 左右
毛竹	<i>Phyllostachys heterocycla</i>	3	0.1	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
蕨	<i>Imperata cylindrica</i>	1	2	样方：1m×1m 总盖度：5% 草本均高 0.5-1.0m
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	2	1	
接骨草	<i>Sambucus chinensis</i>	1	2	





(6) 灌丛

该群丛由黄荆、芒、毛蕨、火棘、盐麸木等组建而成，外观绿色，丛状，参

差不齐，平均盖度 50%，平均株高约 1.2m，所采各样方内优势种株数不一。其中，火棘、水麻也在群丛中占有一定数量。

表 4.2-22 黄荆灌丛植被样方

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	8	30	样方：5m×5m， 总盖度：41% 灌木均高约 1.2m
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.	2	5	
水麻	<i>Boehmeria penduliflora</i>	1	3	
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	1	3	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
胜红蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	3	5	样方：1m×1m 总盖度：12% 草本均高 0.5-0.8m
冷水花	<i>Pilea notata</i>	2	2	
苎草	<i>Arthraxon hispidus</i>	1	5	

表 4.2-23 川莓灌丛植被样方

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.	10	5	样方：5m×5m， 总盖度：34% 灌木均高约 1.5m
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	3	3	
九重葛	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	1	2	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	7	10	样方：1m×1m 总盖度：18% 草本均高 0.3-0.6m
乌敛莓	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	2	6	
紫金牛	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb) Blume	2	2	




表 4.2-24 盐麸木灌丛植被样方

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
盐麸木	<i>Rhus chinensis</i> Mill	9	25	样方：5×5m， 总盖度：33% 灌木均高约 2.0m
小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i>	1	2	
茶梅	<i>Camellia sasanqua</i>	1	3	
映山红	<i>Rhododendron henryi</i> <i>Hance</i>	2	3	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
蕨	<i>Imperata cylindrica</i>	2	5	样方：1×1m 总盖度：12% 草本均高 0.4
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	3	3	
细齿叶 捻	<i>Eurya nitida</i> Korthals	2	2	
薹草	<i>Carex</i> spp.	5	2	
				

(7) 草丛

区域的芒+白茅植被均为零星分布，所占面积小。就其成因看:主要为人为垦殖后弃耕的撂荒地；但在山顶山尖台地上的草甸，则是森林植被因自然或人为原因消落而形成的，其优势种为芒和白茅等，一般草本层茂密高大，最高可达一米以上，盖度一般为 40%，一些地段盖度可达 60%左右，植株高 40-150 厘米不等。但组成种类则较贫乏；位处山腰撂荒地上的草甸，其草层较低矮，一般在 0.5 米以下，但种类成分较复杂，常见有：夏枯草、齐头篙、艾蒿、鸡眼草、台湾剪股颖、野胡萝卜、小连翘、竹叶草、粉条儿菜、苔草、鹅观草、早熟禾、马兰、小叶小槐花、蛇莓、犁头草、斑种草、天名精、野棉花、苜蓿、簇花过路黄等。如下是典型样方的植被种类。

表 4.2-25 草本样方 1（白茅茅草）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
-----	-----	-------	-----	----

/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	20	50	样方：1×1m 总盖度：15% 草本均高 0.2-0.8m
芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	4	20	
艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	1	5	
千里光	<i>Senecio scandens</i>	2	2	
荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	1	2	
				

表 4.2-26 草本样方 (野菊花)

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
野菊花	<i>Chrysanthemum lavandulifolium</i>	1	5	样方：1×1m 总盖度：15% 草本均高 0.2-0.8m
小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	1	1	
				

表 4.2-27 草本样方

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
凤尾蕨	<i>Pteris vittata</i>	4	4	样方：1×1m 总盖度：15% 草本均高 0.2-0.8m
荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i>	2	2	
地果	<i>Ficus tikoua</i>	3	1	
				

4.2.5.4 植被群系分类及多样性评价

（1）植被群系分类

依据《中国植被》的分类原则、单位和方法，结合野外实地考察记录，并参考《四川植被》相关部分的描述。项目区地处川东盆地及西南山地，按照《四川植被》的分类原则，结合当地的植被构成情况，选取植被型、群系组和群系三级分类体系并结合野外调查、整理出的样方和样线资料对项目影响区植被组成进行分类、描述。凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系组成一致的植物群落联合成为植被型（Vegetationtype），是分类系统中的高级单位，用一、二、三、……符号表示；群系纲，用（一）、（二）、（三）、……符号表；在群系纲之下，凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formationgroup），属群系以上的辅助单位，用 1、2、3、……符号表示；凡建群种和共建种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用（1）、（2）、（3）、……符号表示。按上述分类原则将评价区的植被组成分类如下：

4.2-15 评价区植被分类系统

植被型	群系纲	群系组	群系	分布区域
-----	-----	-----	----	------

一、针叶林	(一) 亚热带常绿针叶林	1、柏木林	(1) 柏木林	丘陵中上部，呈片块状分布
二、阔叶林	(二) 亚热带竹林	2、竹林	(2) 慈竹林	丘陵坡地呈团块状分布，居民点附近零散分布
		3、桉树林	(3) 桉树林	丘陵坡地呈团块状分布，管线沿程附近零散分布
		4、楝树林	(4) 楝树林	
		5、樟木林	(5) 樟木林	
		6、其他	(6) 其他软阔叶	丘陵坡地呈团块状分布，居民点附近零散分布，或混交于柏木林内
三、灌丛	(三) 山地灌丛	7、落叶阔叶灌丛	(7) 悬钩子灌丛	见于林缘、路边、荒坡等生境
			(8) 黄荆灌丛	管线及井站周边
			(9) 马桑灌丛	见于林缘、路边、荒坡等生境
四、草丛	(四) 山地草丛	8、禾草草丛	(10) 白茅草丛	林缘、耕地周边、路旁、荒坡较为常见
			(11) 肾蕨草丛	见于林缘、荒地、道路边等生境
			(12) 稗草丛	位于河流、河沟旁
五、经济林	(五) 落叶经济林	9、常绿果树林	(13) 桃李、枇杷、花椒等	丘陵中下部地势较平坦区域
六、作物	(六)、粮食作物	10、谷物作物	(14) 稻、油菜为主的一年两熟作物	丘陵中下部地势较平坦区域

评价区植被共有 6 类植被型、10 类群系组、14 类群系。

(2) 植被类型

评价区域植被类型图参照《1:1000000 中国植被图》中植被分类体系，结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，并将植被群系细分为 7 个植被群系，

表 4.2-16 评价范围植被类型面积统计表

群系	面积 (公顷)	占比 (%)
柏木群系	31.75	3.26
桉树群系	56.84	5.83
楝树群系	23.70	2.43
樟木群系	6.47	0.66
杂竹群系	125.29	12.85
农田作物	599.51	61.50

果园及经济林	27.89	2.86
无植被地段	103.44	10.61
总计	974.89	100

(3) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。本次评价通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析。NDVI 计算公式为如下：

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

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

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

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次计算采用的遥感影像数据为评价区域 2023 年 7 月哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。

对评价范围内不同覆盖度等级进行统计分析，具体如下表所示。

表 4.2-17 评价范围内植被覆盖度统计

植被覆盖度（%）	面积（公顷）	占比（%）
0-35（低覆盖度）	48.84	5.01
35-45（中低覆盖度）	21.86	2.24
45-60（中覆盖度）	60.31	6.19
60-75（中高覆盖度）	140.62	14.42
≥75（高覆盖度）	703.26	72.14
合计	974.89	100

4.2.6 动物资源现状

项目评价区主要位于农村区域，乡村人类活动及耕作较为强烈，加上邻近的

乡村道路等车辆鸣笛、噪声等在一定程度上降低了野生动物出现在该区域的概率。

综合来看，地形和地势条件、生境的简单性以及人类活动的干扰一定程度上限制了评价区内大中型动物活动到该区域，使得评价区域内活动于其中的脊椎动物种类较少，且主要以一些常见的小型兽类、鸟类、两栖类、爬行类组成。

4.2.7 生态系统现状调查及评价

评价区域生态系统类型调查按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166——2021）要求，基于评价区域高空间分辨率遥感影像以及野外核查点位照片，将评价范围内生态系统分为森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等四大类，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价区域生态系统类型图。

根据生态系统类型图，评价范围内生态系统以农田生态系统和森林生态系统为主，面积分别为 244.05hm²、638.35hm²，对应占比分别为 25.04%、65.47%，表明区域农耕程度较高。统计评价范围内各生态系统类型面积具体如下表所示。

表 4.2-18 评价范围生态系统面积统计表

生态系统分类		面积（公顷）	占比（%）
一级类	二级类		
1 森林生态系统	11 阔叶林	212.30	21.78
	12 针叶林	31.75	3.26
4 湿地生态系统	43 河流	19.37	1.99
5 农田生态系统	51 耕地	610.46	62.61
	52 园地	27.89	2.86
6 城镇生态系统	61 居住地	56.88	5.83
	63 工矿交通	16.24	1.67
合计		974.89	100

临时占地面积为 23.8057 公顷，主要包括施工作业带、施工便道、堆管场等。由表 4.2-18 可知，临时占地面积占评价区比例极小，仅为 2.44%，表明施工对评价区生态系统影响较小。

4.2.8 生物量和生产力评价

（1）生物量

①陆生生物量

根据本项目所涉及的生态系统类型核算生物量（即为施工阶段生物量损失），统计如下：

4.2-19 评价区和临时占地生物量损失统计表

类型	评价区面积 (公顷)	平均生物量(吨/ 公顷)	总生物量(吨)	临时占地面积 (公顷)	总生物量 (吨)
森林生态系统	244.05	75.3	18376.965	6.448	485.565
湿地生态系统	19.37	1.2	23.244	0.138	0.165
农田生态系统	638.35	5.02	3204.517	16.835	84.511
合计	/	/	21604.726		570.240
备注：由于城镇生态系统平均生物量为0，故不纳入计算					

评价区域内总生物量 21604.726t，其中森林生态系统生物量达 18376.965 t，占评价区总生物量的 85.06%，表明林地是构成评价区域内生物量的主要来源。临时占地区总生物量为 485.656t，其中森林生态系统生物量占临时占地区总生物量的 85.15%，表明森林生态系统生物量是临时占地区总生物量的重要组成部分。临时占地区总生物量仅占评价区总生物量的 2.64%，表明项目施工对评价区生物量影响极小。

(2) 生产力

根据本项目所涉及的生态系统类型核算生产力，统计如下：

表 4.2-20 评价区和临时占地生产力统计表

类型	评价区面积 (公顷)	平均生产力(吨/ 公顷年)	总生产量(吨/ 年)	临时占地面积 (公顷)	总生产量(吨/ /年)
森林生态系统	244.05	9.18	2240.379	6.4484	59.196
湿地生态系统	19.37	0.0004	0.007748	0.1377	0.0001
农田生态系统	638.35	6.34	4047.139	16.8348	106.733
合计	/	/	6287.526	/	165.929
备注：由于城镇生态系统平均生产力为0，故不纳入计算					

由上表可知，评价区域内总生产量 6287.526t，其中森林生态系统生产量和农田生态系统生产量分别为 2240.379 吨/年和 4047.139 吨/年，分别占总生产量的 35.63%和 64.37%，表明森林生态系统生产量和农田生态系统生产量是构成评价区域内生产量的主要来源。临时占地区总生产量为 165.929 吨/年，其中农田生态系统生物量占临时占地区总生物量的 64.32%，表明农田生态系统生物量是临时占地区总生物量的重要组成部分。临时占地区总生产量仅占评价区总生产量的 2.63%，表明项目施工对评价区生产量影响极小。

4.2.9 其他生态保护区

(1) 饮用水源保护区

拟建项目上下游饮用水源分布较密集，主要包括龙女镇嘉陵江水源保护区、石盘镇嘉陵江水源保护区、嘉陵江饮用水源保护区。其饮用水源保护区划定情况如下：

1) 嘉陵江饮用水源保护区

也叫嘉陵江白滩村牟家湾饮用水水源。

①取水口

武胜县沿口镇嘉陵江干流左岸牟家湾，嘉陵江二桥上游 2560 米处（东经***，北纬***）

②一级保护区

取水口下游 134 米处沿嘉陵江干流及汇入的支流大溪口向上游延伸至取水口上游 1000 米处、正常水位线（224 米）下主航道左侧边界线至取水口侧的水域范围；嘉陵江一级保护区水域边界左岸纵深 50 米、以及大溪口一级保护区水域边界两岸纵深 50 米的陆域范围。

③二级保护区

一级保护区水域除外，取水口下游 334 米处沿嘉陵江向上游延伸至取水口上游 3000 米处、正常水位线（224 米）下的水域，以及大溪口一级保护区上边界向上游延伸 2000 米、10 年一遇洪水淹没的水域范围；一级保护区陆域除外，一级和二级保护区水域边界两岸纵深 1000 米但不超过流域分水岭的陆域范围。

④准保护区

嘉陵江二级保护区上边界沿干流上游延伸 2000 米、正常水位线（224 米）下的嘉陵江水域范围，以及寨子溪、张家田沟自汇入口起向上游延伸 1000 米、10 年一遇洪水淹没的水域范围；准保护区水域边界两岸纵深 1000 米但不超过流域分水岭的陆域范围。

2) 龙女镇嘉陵江饮用水源保护区

取水口：嘉陵江(临福岩)，坐标：***E，***N。

①一级保护区范围：水域范围为取水口上游 1000 米，下游 100 米范围内的河道水域(包括汇入的上游支流)；水域宽度为河道中泓线西侧航道边界线至取水口侧沿岸的 5 年一遇洪水淹没的水域范围；陆域范围为水域沿岸纵深与河岸的水平距离 50 米，同时不小于饮用水水源卫生防护规定的范围。

②二级保护区范围：水域范围为一级保护区的上游边界向上游(包括汇入的

上游支流)延伸 2000 米,下游延伸 200 米的范围;二级保护区水域宽度为一级保护区水域向外 10 年一遇洪水所能淹没的区域;陆域范围为水域沿岸集水范围内的全部陆域。

3) 石盘镇嘉陵江饮用水源保护区

①一级保护区:从石盘镇中学旁取水点起,上游 1000 米(观山湾)至下游 100 米(猴儿石)的水域及其河岸两侧纵深 200 米的陆域。

②二级保护区:从一级保护区上界起上溯 2500 米(唐家溪口)的水域及其河岸两侧纵深 200 米的陆域。

③准保护区:从二级保护区上界起上溯 5000 米的水域及其河岸两侧纵深 200 米的陆域。

4) 与各饮用水源位置关系

表 4.1-1 拟建项目与各饮用水源位置关系 单位: m

水源名称	与一级保护区距离 陆域/水域	与二级保护区距离 陆域/水域	与准保护区距离 陆域/水域
嘉陵江饮用水源保护区	4166/4166	2132/2132	130/130
龙女镇嘉陵江饮用水源保护区	1195/1257	240/853	/
石盘镇嘉陵江饮用水源保护区	2746/2746	2174/2262	450/635

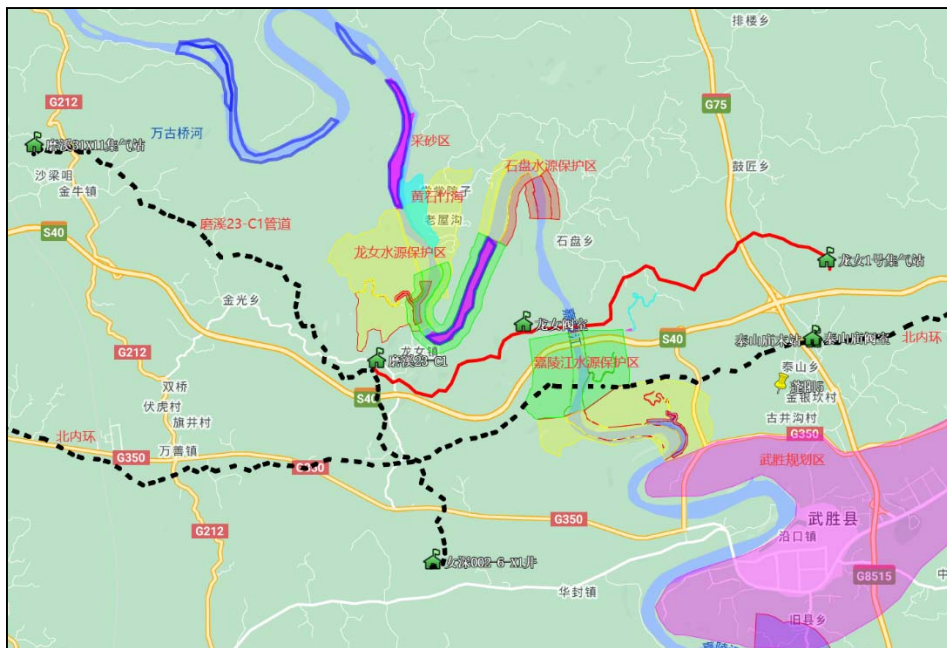


图 4.2-10 拟建项目与上下游饮用水源保护区关系

(2) 嘉陵江岩原鲤中华倒刺鲃国家级水产种质资源保护区

根据《四川省水生生物保护区及水产种质资源保护区目录》，嘉陵江岩原鲤中华倒刺鲃国家级水产种质资源保护区于 2008 年 10 月 22 日由农业部以第 1130 号公告批准建立。保护区总面积 1400 公顷，其中核心区面积 600 公顷，实验区面积 800 公顷。核心区特别保护期为全年。

保护区位于四川省广安市武胜县境内的嘉陵江秀观音至下观音沟段，全长 35 公里，范围在东经 $105^{\circ} 20' - 106^{\circ} 16'$ ，北纬 $30^{\circ} 15' - 30^{\circ} 21'$ 之间，其东岸是：旧县—中心—真静—铜鼓沱，西岸是：中心—清平—南溪—下观音。核心区位于青滩嘴至何家溪段，长 15 公里，范围在东经 $105^{\circ} 47' 15'' - 106^{\circ} 12' 35''$ ，北纬 $30^{\circ} 17' 59'' - 30^{\circ} 20' 19''$ 之间。实验区分为两段，第一段位于秀观音至青滩嘴段，长 15 公里，范围在东经 $105^{\circ} 20' 05'' - 105^{\circ} 47' 15''$ ，北纬 $30^{\circ} 15' 07'' - 30^{\circ} 17' 59''$ 之间；第二段位于何家溪段至下观音沟段，长 5 公里，范围在东经 $106^{\circ} 12' 35'' - 106^{\circ} 16' 00''$ ，北纬 $30^{\circ} 20' 19'' - 30^{\circ} 20' 59''$ 之间。主要保护对象为岩原鲤、中华倒刺鲃，其他保护物种包括胭脂鱼、白甲鱼、大口鲶、黄颡鱼、鲤等。

(3) 黄石竹海

武胜县嘉陵江畔，石盘镇依托沿江六百亩油菜地和江岸竹林，打造了 600 亩黄石竹海，为村镇级乡村助兴工程内容。不属于县级及其以上的景区。拟建工程位于黄石竹海下游，约有 13km。

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气

(1) 环境空气质量达标区判定

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

本次评价引用根据广安市生态环境局于 2022 年 1 月 26 日发布的 2021 年广安市环境质量状况中的数据，武胜县城区 2021 年共有效监测 365 天，达标 333 天，达标率 91.2%，较上年下降 2.5%；区域空气质量现状评价见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域空气质量现状

区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均标准 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标 情况
武胜县	PM ₁₀	年平均质量浓度	53	70	75.71	达标
	SO ₂		10	60	16.67	达标
	NO ₂		17	40	42.50	达标
	PM _{2.5}		26	35	74.29	达标
	CO (mg/m^3)	日均浓度的第 95 百分位数	1.1	4	27.50	达标
	O ₃	日最大 8h 平均浓 度的第 90 百分位 数	122	160	76.25	达标

根据表 4.3-1 统计数据可知，SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年均值，CO 的 24 小时平均 95 百分位浓度和 O₃ 日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，因此项目所在区域属于达标区。

(2) 评价范围内

为不影响区域项目开发建设和进一步了解项目影响范围内不同环境空气功能区的环境空气质量现状，四川蓉测环境检测有限公司于 2023 年 3 月 13 日至 3 月 19 日对项目所在地环境空气质量现状进行了监测。

1) 监测情况

①监测因子：非甲烷总烃、H₂S；

②监测布点：设 1 个监测点，Q1 位于磨溪 23-C1 井站西南侧最近居民点处；

③监测周期与频率：连续采样 7 天，测小时均值；其监测情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 评价范围内污染物监测点位基本信息

监测名称	监测点位		监测因子	监测时段	相对场址方位	相对场址距离/m
	X	Y				
磨溪 23-C1	-45	-60	TVOC、 H ₂ S、 TSP	2023.9.21~ 2023.9.27	西南侧	80
龙女集气站	-15	-25			西南侧	45

注：分别以磨溪 23-C1 井站井口，和龙女寺 1 号集气站井口为原点

2) 采样及分析方法

采样及分析方法：本次现状监测按照《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》(第四版) 中的规定进行。

3) 大气特征因子 H₂S、TVOC 执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

准》（GB3095-2012）二级标准。

4) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），采用最大监测浓度占标率对评价区域大气环境质量现状进行评价，评价模式如下：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

5) 监测及评价结果

监测点环境空气现状监测值和评价结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气现状监测统计结果

监测点位	监测点坐标 /m		污染物	评价标准 (mg/m^3)	浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标率 (%)	超标率 /%	达标情况
	X	Y						
磨溪 23-C1	-45	-60	TVOC	0.6	0.00059~0.00356	0.59	/	达标
			TSP	0.3	0.107~0.121	40.3	/	达标
			H ₂ S	0.01	未检出	/	/	达标
龙女寺 1 号集气站	-15	-25	TVOC	0.6	0.00196~0.0066	1.1	/	达标
			TSP	0.3	0.094~0.107	35.7	/	达标
			H ₂ S	0.01	未检出	/	/	达标

注：分别以磨溪 23-C1 井站井口，和龙女寺 1 号集气站井口为原点

环境空气质量监测结果表明，H₂S、TVOC 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

4.3.2 地表水环境

(1) 监测方案

监测断面：设 1 个监测断面，穿越断面下游约 100m 处；

监测因子：pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、硫化物、氯化物；

监测时间：2023.9.21~9.23

监测频次：连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(2) 评价标准

地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水域标准；

(3) 评价方法

①一般因子采用单因子指数法进行评价，其公式如下：

$$Si,j = Ci,j/Csi$$

式中： Si,j ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

Ci,j ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

Csi ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 的标准指数为：

$$pH \text{ 评价模式: } S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

$$S_{pH,k} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j < 7.0$$

式中： SpH_j ——pH 值的指数，大于 1 表面该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

(4) 监测结果及评价

地表水监测数据统计详见表

表 4.3-4 地表水现状评价结果单位：mg/L，pH 无量纲

监测指标	pH	COD	BOD5	NH3-N	氯化物	硫化物	石油类
监测浓度范围	7.2~7.3	10~12	2.1~2.2	0.174~0.209	11.0~12.3	未检出	0.01~0.02
最大标准指数	0.04	0.6	0.73	0.209	0.05	/	0.4
超标率	0	0	0	0	0	0	0
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，监测断面各项监测指标均能满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) 中III类水域标准。

4.3.3 地下水环境

(1) 监测点位布设

为了掌握拟建工程周围地下水环境质量变化状况,根据工程特点、地下水开发利用情况并结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求,本次评价引用现有井钻井工程监测结果进行分析,并对井站周边有可能被污染区域的地下水水质中特征因子进行跟踪监测;调查钻井工程是否对周边地下水环境造成影响。

①地下水监测布点情况如下:

表 4.3-5 地下水监测布点

井站		监测点位		监测因子
站场	磨溪 23-C1	DW1	站场上游点位 1	水位、pH、总硬度、硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬(六价)、挥发性酚类、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、氨氮、石油类、硫化物、铁、锰、 Ba^{2+} 、 K^{+} 、 Na^{+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} 。
		DW2	站场上游点位 2	
		DW3	站场两侧	
		DW4	站场下游点位 1	
		DW5	站场下游点位 2	
	龙女寺 1 号集气站	DW6	站场上游 1	
		DW7	站场上游 2	
		DW8	站场两侧	
		DW9	站场下游 1	
		DW10	站场下游 2	

②包气带

表 4.3-6 包气带监测布点

井站		监测点位			监测因子
站场	磨溪 23-C1	B1	现有工程工艺装置区附近	层位 0-20cm, 20-80cm 各采一个	pH、总硬度、硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬(六价)、挥发性酚类、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、氨氮、石油类、硫化物、铁、锰。
	龙女寺 1 号集气站	B2	磨溪 039-H2 井储罐区附近		

(2) 监测时间: 各采样点监测 1 天, 采样 1 次/天。

(3) 采样及分析方法: 水样的采集及保存按《环境监测技术规范》进行, 分析方法采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 规定的选配分析方法。

(4) 评价方法

地下水现状执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水域标准。

石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类。

采用单因子标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

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

式中： S_{ij} —单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

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

C_{si} —第 i 类污染物的评价标准 (mg/L)。

pH 的标准指数用下式计算：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ —pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{sd} —水质标准中 pH 值的下限；

pH_{su} —水质标准中 pH 值的上限；

pH_j —第 j 点 pH 值的平均值。

(5) 监测结果

地下水现状监测值和评价结果见表 4.3-7~表 4.3-9。

表 4.3-7 八大离子监测现状

监测因子	DW1	DW2	DW3	DW4	DW5	DW6	DW7	DW8	DW9	DW10
CO ₃ ²⁻	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
HCO ₃ ⁻	281	337	188	217	417	288	306	315	333	578
Ca ²⁺	45.4	91.5	33.7	55.2	117	69.7	68.4	86.2	88.3	142
Mg ²⁺	19.6	38.6	17.4	28.0	28.7	26.8	18.5	26.0	17.7	26.2
K ⁺	1.18	1.81	0.62	1.20	0.89	0.97	2.82	3.01	1.64	1.09
Na ⁺	37.4	31.6	36.8	35.8	65.8	39.3	27.6	27.9	23.4	54.5
Cl ⁻	21.8	123	22.3	56.8	60.4	61.8	31.2	39.4	19.4	32.9
SO ₄ ²⁻	19.6	26.1	28.0	32.6	65.7	57.7	45.6	27.2	31.3	19.1

表 4.3-7 地下水现状监测及评价结果

检测项目	III类标准值	单位	检测结果									
			1# 磨溪站场上游 DW1		2# 磨溪站场上游 DW2		3# 磨溪站场东北侧 DW3		4# 磨溪站场下游 DW4		5# 磨溪站场下游 DW5	
			监测值	标准指数 Sij	监测值	标准指数 Sij	监测值	标准指数 Sij	监测值	标准指数 Sij	监测值	标准指数 Sij
pH	6.5~8.5	无量纲	7.4	0.267	7.3	0.2	7.3	0.2	7.2	0.133	7.4	0.267
溶解性总固体	≤1000	mg/L	280	0.280	481	0.481	260	0.260	426	0.426	590	0.590
耗氧量	≤3	mg/L	0.69	0.230	2.89	0.963	0.98	0.327	1.93	0.643	1.35	0.450
总硬度	≤450	mg/L	204	0.453	397	0.882	165	0.367	266	0.591	414	0.920
氨氮	≤0.5	mg/L	0.114	0.228	0.331	0.662	0.087	0.174	0.05	0.100	0.065	0.130
铬（六价）	≤0.05	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/

挥发酚	≤0.002	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
氰化物	≤0.05	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
石油类	≤0.05	mg/L	0.02	0.400	0.01	0.200	0.02	0.400	0.02	0.400	0.01	0.200
硫化物	≤0.02	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
硝酸根（硝酸盐氮）	≤20	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2.88	0.144
氯化物（氯离子）	≤250	mg/L	21.8	0.087	123	0.492	22.3	0.089	56.8	0.227	60.4	0.242
硫酸盐（硫酸根）	≤250	mg/L	19.6	0.078	26.1	0.104	28	0.112	32.6	0.130	65.7	0.263
Na ⁺	≤200	mg/L	37.4	0.187	31.6	0.158	36.8	0.184	35.8	0.179	65.8	0.329
汞	≤0.001	μg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
砷	≤0.01	μg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
铁	≤0.3	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
锰	≤0.1	mg/L	未检出	/	0.03	0.300	未检出	/	0.03	0.300	0.03	0.300
钡	≤0.7	mg/L	0.08	0.114	0.05	0.071	0.05	0.071	0.05	0.071	0.14	0.200
总大肠菌群	≤3	MPN/100mL	<2	/	2	0.667	未检出	/	<2	/	未检出	/
细菌总数	≤100	CFU/mL	50	0.5	80	0.8	30	0.3	50	0.5	60	0.6
检测项目	III类标准值	单位	检测结果									
			6# 龙女寺集气站上游 DW	7# 龙女寺集气站上游 DW7	8# 龙女寺集气站上游 DW8	9# 龙女寺集气站上游 DW9	10# 龙女寺集气站上游 DW10					

			监测值	标准指数 Sij	监测值	标准指数 Sij	监测值	标准指数 Sij	监测值	标准指数 Sij	监测值	标准指数 Sij
pH	6.5~8.5	无量纲	7.5	0.333	7.3	0.2	7.2	0.133	7.4	0.267	7.3	0.2
溶解性总固体	≤1000	mg/L	482	0.482	389	0.389	460	0.460	433	0.433	587	0.587
耗氧量	≤3	mg/L	1.72	0.573	2.49	0.830	2.67	0.890	1.9	0.633	0.7	0.233
总硬度	≤450	mg/L	293	0.651	250	0.556	335	0.744	305	0.678	438	0.973
氨氮	≤0.5	mg/L	0.138	0.276	0.438	0.876	0.068	0.136	0.109	0.218	0.079	0.158
铬（六价）	≤0.05	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
挥发酚	≤0.002	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
氰化物	≤0.05	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
石油类	≤0.05	mg/L	0.02	0.400	0.01	0.200	0.02	0.400	0.01	0.200	0.02	0.400
硫化物	≤0.02	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	
硝酸根（硝酸盐氮）	≤20	mg/L	2.98	0.149	未检出	/	0.991	0.050	3.29	0.165	0.684	0.034
氯化物（氯离子）	≤250	mg/L	61.8	0.247	31.2	0.125	39.4	0.158	19.4	0.078	32.9	0.132
硫酸盐（硫酸根）	≤250	mg/L	57.7	0.231	45.6	0.182	27.2	0.109	31.3	0.125	19.1	0.076
Na ⁺	≤200	mg/L	39.3	0.197	27.6	0.138	27.9	0.140	23.4	0.117	54.5	0.273
汞	≤0.001	μg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
砷	≤0.01	μg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
铁	≤0.3	mg/L	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/

锰	≤0.1	mg/L	0.03	0.300	0.03	0.300	0.03	0.300	0.03	0.300	0.03	0.300
钡	≤0.7	mg/L	0.16	0.229	0.16	0.229	0.15	0.214	0.15	0.214	0.14	0.200
总大肠菌群	≤3	MPN/10 0mL	未检出	/	2	0.667	未检出	/	<2	/	<2	/
细菌总数	≤100	CFU/mL	40	0.400	90	0.900	40	0.400	30	0.300	60	0.600

表 4.3-8 包气带现状监测及评价结果

监测项目	单位	标准值	监测结果							
			1# 现有工程工艺装置区附近				2# 磨溪 039-H2 井储罐区附近			
			0-0.2m 监 测值	标准指数	0.2-0.8m 监测值	标准指数	0-0.2m 监 测值	标准指数	0.2-0.8m 监测值	标准指数
pH	无量纲	6.5~8.5	7.57	0.38	7.32	0.21	7.43	0.29	7.73	0.49
总硬度	mg/L	≤450	90	0.2	80	0.18	45	0.1	32	0.07
高锰酸盐 指数	mg/L	≤3.0	2.8	0.93	2.7	0.9	2.4	0.8	1.7	0.57
溶解性总 固体	mg/L	≤1000	201	0.20	232	0.232	140	0.14	124	0.124
氨氮	mg/L	≤0.5	0.260	0.52	0.225	0.45	0.141	0.282	0.182	0.364
硫化物	mg/L	≤0.02	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
氰化物	mg/L	≤0.05	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
六价铬	mg/L	≤0.05	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.004	0.08
石油类	mg/L	≤0.05	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
硝酸根 (硝酸盐)	mg/L	≤20	1.81	0.09	2.20	0.11	0.343	0.02	0.238	0.01

氮)										
汞	μg/L	≤0.001	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
砷	μg/L	≤0.01	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
铁	mg/L	≤0.3	0.08	0.27	0.08	0.27	0.08	0.27	0.08	0.27
锰	mg/L	≤0.1	0.05	0.5	0.05	0.5	0.03	0.3	0.03	0.3
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3	未检出	/	<2	/	未检出	/	未检出	/
细菌总数	CFU/mL	≤100	60	0.6	80	0.8	30	0.3	40	0.4

表 4.3-9 地下水水位统计结果 单位: m

编号	DW1	DW2	DW3	DW4	DW5	S1	S2	S3	S4	S5	S6
水位(埋深)	9.6	12.8	0.9	6.7	11.8	5.2	5.9	0.1	0.5	5.0	10.4
编号	DW6	DW7	DW8	DW9	DW10	S7	S8	S9	S10	S11	S12
水位(埋深)	12.2	15.4	3.5	9.3	14.4	7.8	8.5	2.7	3.1	7.6	13

根据监测结果可知,本项目所测各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求

本评价实测各监测点位地下水各项指标均满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水域标准要求,井站所在区域地下水化学类型阳离子以钙离子为主,阴离子以碳酸氢根离子为主。根据上述监测数据分析项目对周边农户水井未造成不利影响。

4.3.4 声环境

为了解项目所在地声环境质量现状，本评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对项目所在区域声环境进行了实测，共设 14 个噪声监测点进行等效连续 A 声级监测，监测时间为 2023 年 9 月 22 日~23 日。监测布点情况见下表，监测点位见监测布点图。

表 4.3-10 声环境监测一览表

站场	监测点位		监测因子	监测频率
磨溪 23-C1	N1	西侧厂界	等效连续 A 声级	连续监测 2 天，每天昼间、夜间各一次
	N2	南侧厂界		
	N3	东侧厂界		
	N4	北侧厂界		
	N5	北侧最近敏感点		
	N6	东南侧放空火炬最近敏感点		
龙女阀室及管线沿程	N7	大寨子		
	N8	阀室西侧		
	N9	阀室南侧		
	N10	定向钻出口处敏感点		
龙女寺 1 号集气站	N11	北侧厂界		
	N12	西侧厂界		
	N13	南侧厂界		
	N14	最近敏感点		

声环境监测及评价结果见下表。

表 4.3-11 项目噪声现状监测结果表 LAeq dB (A)

监测点位		监测日期	监测值		标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间
磨溪 23-C1	西侧厂界	2023.9.22	53	40	60	50
		2023.9.23	54	42	60	50
	南侧厂界	2023.9.22	52	41	60	50
		2023.9.23	56	42	60	50
	东侧厂界	2023.9.22	54	43	60	50
		2023.9.23	52	43	60	50
	北侧厂界	2023.9.22	52	39	60	50
		2023.9.23	54	42	60	50
	北侧最近敏感点	2023.9.22	53	41	60	50
		2023.9.23	52	43	60	50
龙女阀室	东南侧放空火炬最近敏感点	2023.9.22	52	43	60	50
		2023.9.23	43	41	60	50
	大寨子	2023.9.22	50	43	60	50
		2023.9.23	52	41	60	50

及管 线沿 程	阀室西侧	2023.9.24	52	41	60	50
		2023.9.25	54	39	60	50
	阀室南侧	2023.9.24	55	43	60	50
		2023.9.25	53	41	60	50
	定向钻出口处 敏感点	2023.9.24	54	42	60	50
		2023.9.25	56	42	60	50
龙女 寺 1 号集 气站	北侧厂界	2023.9.24	53	42	60	50
		2023.9.25	52	44	60	50
	西侧厂界	2023.9.24	55	44	60	50
		2023.9.25	53	41	60	50
	南侧厂界	2023.9.24	54	40	60	50
		2023.9.25	54	44	60	50
	最近敏感点	2023.9.24	53	40	60	50
		2023.9.25	54	40	60	50

监测结果表明：各监测点昼间、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

4.3.5 土壤环境

（1）监测方案

监测布点：磨溪 23-C 扩建井站场内设置 3 个柱状样，2 个表层样，站场外设置 1 个表层样，龙女寺 1 号集气站站场场地内设置 3 个柱状样，2 个表层样，站场外设置 1 个表层样。

监测频次：柱状样取 0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m。表层样采样深度 0~0.2m。监测 1 天，每天采样 1 次。

监测布点如下：

尿频 4.3-12 土壤环境监测一览表

井站		监测点位			监测因子
站场	磨溪 23-C1	占地范 围内	T1 柱状样	厂区西南角 0~0.5m	pH、石油烃、硫化物、氯化物、硫酸盐+45 项基本因子
				其他层位	pH、石油烃、硫化物、氯化物、硫酸盐
			T2 柱状样	井场内中北部	
			T3 柱状样	井场内西北角	
			T4 表层样	井场内东侧	
			T5 表层样	井场内东北侧	
	龙女寺	占地范 围外	T6 表层样	井场外西侧旱地	pH、石油烃、硫化物、氯化物、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌
		占地范	T7 柱状样	井场内西北侧	pH、石油烃、硫化物、硫

	1 号集气站	围内			酸盐、氯化物+45 项基本因子
			其他层位		pH、石油烃、硫化物、氯化物、硫酸盐
			T8 柱状样	井口附近	
			T9 柱状样	井场内中东部	
			T10 表层样	井场内东北角	
			T11 表层样	井场内西北角	
		占地范围外	T12 表层样	井场外北侧水田	pH、石油烃、硫化物、氯化物、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌

(2) 评价标准与方法

根据土壤用途，项目占地范围内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表 1 第二类用地筛选值标准，占地范围外按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）进行评价。土壤环境质量现状评价方法采用标准指数法。

(3) 监测结果及评价

土壤环境质量现状监测结果统计及评价详见下表。

表 4.3-13 土壤理化特性表

调查点位		磨溪 23-C1 井 T1 柱状样	龙女寺 1 号集气站柱状样
经度		***	***
纬度		**	***
层次		0~50cm	0~50 cm
现场记录	颜色	红棕色	红棕色
	结构	块状	粒状
	质地	轻壤土	沙壤土
	其他异物	无	无
	氧化还原电位 mV	314	334
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.3	7.6
	阳离子交换量 cmol（+）/kg	11.5	12.2
	饱和导水率（cm/s）	3.83×10^{-4}	3.66×10^{-4}
	土壤容重（g/cm ³ ）	0.98	1.09
	孔隙度%	53.6	

表 4.3-14 T1、T7 柱状样表层监测统计及评价

检测项目	评价标准	单位	检测结果			
			1# 磨溪 23-C1 厂区西南角 0-0.5m		7# 龙女寺 1 号集气站井场内西北侧 0-0.5m	
			监测值	Sij	监测值	Sij
氯离子	/	g/kg	0.3	/	0.76	/
硫化物	/	mg/kg	1.04	/	1.24	/
硫酸根	/	cmol/kg	0.102	/	0.222	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	mg/kg	未检出	/	未检出	/
铅	800	mg/kg	17	0.021	14.1	0.018
镉	65	mg/kg	0.19	0.003	0.15	0.002
铜	18000	mg/kg	17	0.001	23	0.001
镍	900	mg/kg	45	0.05	49	0.054
六价铬	5.7	mg/kg	未检出	/	未检出	/
汞	38	mg/kg	0.148	0.004	0.104	0.003
砷	60	mg/kg	6.59	0.110	3.19	0.053
氯甲烷	37	μg/kg	未检出	/	未检出	/
氯乙烯	0.43	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,1-二氯乙烯	66	μg/kg	未检出	/	未检出	/
二氯甲烷	616	μg/kg	未检出	/	未检出	/
反式-1,2-二氯乙烯	54	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,1-二氯乙烷	9	μg/kg	未检出	/	未检出	/
顺式-1,2-二氯乙烯	596	μg/kg	未检出	/	未检出	/
氯仿	0.9	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,1,1-三氯乙烷	840	μg/kg	未检出	/	未检出	/
四氯化碳	2.8	μg/kg	未检出	/	未检出	/
苯	4	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,2-二氯乙烷	5	μg/kg	未检出	/	未检出	/
三氯乙烯	2.8	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,2-二氯丙烷	5	μg/kg	未检出	/	未检出	/
甲苯	1200	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,1,2-三氯乙烷	2.8	μg/kg	未检出	/	未检出	/
四氯乙烯	53	μg/kg	未检出	/	未检出	/
氯苯	270	μg/kg	未检出	/	未检出	/

1,1,1,2-四氯乙烷	10	μg/kg	未检出	/	未检出	/
乙苯	28	μg/kg	未检出	/	未检出	/
间,对-二甲苯	570	μg/kg	未检出	/	未检出	/
邻-二甲苯	640	μg/kg	未检出	/	未检出	/
苯乙烯	1290	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,2,3-三氯丙烷	0.5	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,4-二氯苯	20	μg/kg	未检出	/	未检出	/
1,2-二氯苯	560	μg/kg	未检出	/	未检出	/
2-氯苯酚	2256	mg/kg	未检出	/	未检出	/
萘	70	mg/kg	未检出	/	未检出	/
苯并(a)蒽	15	mg/kg	未检出	/	未检出	/
蒽	1293	mg/kg	未检出	/	未检出	/
苯并(b)荧蒽	15	mg/kg	未检出	/	未检出	/
苯并(k)荧蒽	151	mg/kg	未检出	/	未检出	/
苯并(a)芘	1.5	mg/kg	未检出	/	未检出	/
茚并(1,2,3-cd)芘	15	mg/kg	未检出	/	未检出	/
二苯并(ah)蒽	1.5	mg/kg	未检出	/	未检出	/
硝基苯	76	mg/kg	未检出	/	未检出	/
苯胺	260	mg/kg	未检出	/	未检出	/

表 4.3-16 特征因子监测评价统计

检测项目	评价标准	单位	检测结果									
			1# 磨溪 23-C1 厂区西南角				2# 磨溪 23-C1 井场内中北部					
			0-0.5m		1.5-3.0m		0-0.5m		0.5-1.5m		1.5-3.0m	
			监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH	/	无量纲	7.5	/	7.6	/	7.2	/	7.3	/	7.4	/
氯离子	/	g/kg	0.24	/	0.43	/	0.71	/	0.77	/	0.83	/
硫化物	/	mg/kg	1.35	/	1.58	/	1.33	/	1.59	/	1.83	/
硫酸根	/	cmol/kg	0.15	/	0.137	/	0.207	/	0.213	/	0.203	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	mg/kg	未检出	/	未检出	/	8	0.002	9	0.002	7	0.002
检测项目	评价标准	单位	检测结果									
			3# 磨溪 23-C1 井场内西北角						4# 磨溪 23-C1 井场内东侧		5# 磨溪 23-C1 井场内东南侧	
			0-0.5m		0.5-1.5m		1.5-3.0m		0-0.2m		0-0.2m	
			监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH	/	无量纲	7.5	/	7.7	/	7.8	/	7.4	/	7.5	/
氯离子	/	g/kg	0.75	/	0.69	/	0.73	/	0.93	/	0.73	/
硫化物	/	mg/kg	1.07	/	1.35	/	1.62	/	1.03	/	1.16	/
硫酸根	/	cmol/kg	0.247	/	0.209	/	0.235	/	0.26	/	0.278	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
检测项目	评价标准	单位	检测结果									
			7# 龙女寺 1 号集气站井场内西北侧				8# 龙女寺 1 号集气站井口附近					

			0.5-1.5m		1.5-3.0m		0-0.5m		0.5-1.5m		1.5-3.0m	
			监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH	/	无量纲	7.2	/	7.1	/	7.3	/	7.5	/	7.7	/
氯离子	/	g/kg	0.64	/	0.71	/	0.3	/	0.28	/	0.25	/
硫化物	/	mg/kg	1.58	/	1.97	/	1.36	/	1.69	/	1.95	/
硫酸根	/	cmol/kg	0.266	/	0.19	/	0.163	/	0.157	/	0.206	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
检测项目	评价标准	单位	检测结果									
			9# 龙女寺 1 号集气站井场内中东部						10# 龙女寺 1 号集气站井场内西南角		11# 龙女寺 1 号集气站井场内东北角	
			0-0.5m		0.5-1.5m		1.5-3.0m		0-0.2m		0-0.2m	
			监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH	/	无量纲	7.2	/	7.4	/	7.8	/	7.6	/	7.3	/
氯离子	/	g/kg	0.55	/	0.49	/	0.5	/	0.71	/	0.66	/
硫化物	/	mg/kg	1.09	/	1.21	/	1.54	/	1.11	/	0.98	/
硫酸根	/	cmol/kg	0.278	/	0.272	/	0.235	/	0.149	/	0.218	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	10	/

表 4.3-17 农用地土壤监测数据统计及评价

检测项目	标准值		单位	检测结果			
	水田	其他		6# 磨溪 23-C1 井场外西南侧旱地（0-0.2m）		12#龙女寺 1 号集气站井场外西北侧水田（0-0.2m）	
				监测值	Sij	监测值	Sij
pH	6.5~7.5		无量纲	7.5	/	7.5	/
氯离子	/	/	g/kg	0.53	/	0.75	/
硫化物	/	/	mg/kg	0.95	/	0.84	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500		mg/kg	未检出	/	未检出	/
铅	140	120	mg/kg	17	0.142	13.7	0.098
镉	0.6	0.3	mg/kg	0.16	0.533	0.13	0.217
铜	200	100	mg/kg	17	0.17	25	0.125
镍	100		mg/kg	53	0.53	60	0.6
锌	250		mg/kg	78	0.312	85	0.340
铬	300	200	mg/kg	49	0.245	40	0.133
汞	0.6	2.4	mg/kg	0.106	0.044	0.0684	0.114
砷	25	30	mg/kg	6.52	0.217	3.29	0.132

监测结果表明，本工程土壤各项指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）标准要求。

本评价实测各监测点场地外农用地所测各项指标均不超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表 1 中风险筛选值。场地内各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中风险筛选值要求。

5 环境影响分析

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 地表水

5.1.1.1 河流对穿越地表水影响分析

(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。本工程沿线穿越大型河流嘉陵江 1 次，小河、沟渠小型穿越共计 37 次。常用穿越方式的优缺点比较如下：

表 5.1-1 河流常用穿越施工方案对比

穿跨越方式		使用条件	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	无涉水作业；施工速度较快、机械化程度较高、安全性较好、	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

		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。	不影响通航。不影响河道水质，不受季节天气影响。	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。

对于河流大中型穿越，尽量采用非开挖方式，以减少工程量和对河道的影响；定向钻穿越是一种先进的非开挖管线穿越施工方法，施工时完全在水域两岸陆地上进行，具有不破坏河堤或水域堤防、不扰动河床、不影响通航、施工周期短、管道运营安全、综合造价低等优点。为满足水域保护的相关要求，对于水域大中型穿越在地质条件适宜的条件下，应优先考虑采用定向钻穿越。

对于河流、沟渠小型穿越，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。本项目大中型穿越（嘉陵江）主要采取定向钻穿越，其他小河、沟渠主要采取开挖穿越，穿越方式可行

（2）对地表水的影响

①定向钻嘉陵江穿越段地表水影响

嘉陵江具有通航功能，穿越位置河槽宽度约为 310m（勘察期水面宽 310m，水深约为 12.5m），水面宽度约为 410m（常年），水深约 19.1m（常年），穿越曲线水平长度为 1200.45 m，穿越管道实长约为 1212.37 m，属于大型穿越。定向钻入土点和出土点、回拖场地距离嘉陵江水面较远（分别为 1152 m 和 1098m）。施工场地产生的施工废水、泥浆水处理后回用，不外排。定向钻施工工艺不影响河道两侧的堤坝，不影响通航，不涉水，对水质及水中生物无直接影响，不会对嘉陵江水环境产生直接影响。

②开挖穿越段地表水影响

其他小型河流、沟渠等，一般采用开挖方式穿越，据现场调查，这些河流、冲沟等具有以下特点：a、河宽较窄，水量较少，河漫滩基本无水；b、要求不高；c、提出了浆砌石护岸、混凝土配重块、平衡压带等防护措施。

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河

水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

沿线以开挖方式穿越的河流，多为水浅、流量较小的小型河流，开挖施工作业多在枯水期，根据现场实地调研结果，在枯水期沿线季节性河流水量较少，开挖时，河水水质造成短暂影响，开挖作业对河床造成暂时性破坏，河流小型穿越按照 50 年一遇洪水频率设计，管道埋深应在冲刷线以下 1m，水和沟渠穿越，管道埋设在清淤线以下 1.2m。待施工完成后，经覆土复原，对河床及水体环境影响很小。

（3）对各个饮用水源保护区的影响

本次定向钻穿越，不涉及穿越集中式饮用水源保护区及准保护区，但管线龙女镇段距离龙女镇饮用水源二级陆域保护区距离约为 240m，水域二级保护区约为 960m，距离石盘乡饮用水源准保护区最近约为 450m。管线穿越嘉陵江段，位于武胜县牟家湾嘉陵江饮用水源准保护区上游约 130m，二级保护区上游约为 2132m，一级保护区上游约 4136m；位于石盘乡饮用水源一级保护区下游约 2800m。

拟建工程出入点及回拖场地均不涉及饮用水源保护区及准保护区，因此拟建工程定向钻临时工程对饮用水源保护区及准保护区无影响。

（4）对嘉陵江岩原鲤中华倒刺鲃国家级水产种质资源保护区影响

集气干线穿越段位于保护区上游约 23km 处（其中东岸约 15km 处）。龙女寺集气干线工程穿越采用定向钻穿越，穿越深度在 30-40m。根据建设单位提供设计方案，穿越段勘察时期为 5 月份，水深为 15m，勘察时期为丰水期。因此穿越段定向钻在河床以下 30m~40m 的深度。穿越工程穿越长度为 1212.37m，河道宽为 310m，穿越长度远远大于河道宽度，故不涉及占用河道，穿越工程不涉水，不会对水文情势产生影响。

综上所述可知，拟建工程建设对地表水的影响可以接受。

5.1.1.2 废水排放影响

（1）施工废水

施工废水主要为机械冲洗废水、站场阀室混凝土养护废水、基坑废水等，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）试压废水

项目管道采用清水试压，试压废水通过简易沉淀过滤后用于农（林）灌或洒水降尘，剩余部分达标排放就近沟渠、河流。排放期间，施工单位须做好管理与疏导工作。本次评价要求试压废水不得排入集中式饮用水水源保护区等水环境功能要求高的河流或干渠。

（3）施工人员生活污水

项目施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；管线施工期所产生的生活污水依托周边农户已有污水处理设施。

综上分析可知，拟建工程施工期的穿越施工对地表水影响较小，同时施工期产生的废水也能得到妥善处置，对地表水影响小。

5.1.2 地下水

本项目施工期间的水污染源主要为施工人员排出的生活污水及管道试压后排放的工程废水，管道试压一般采用清洁水，试压后排水中的污染物主要是 SS，经过滤沉淀后用于农（林）灌或洒水降尘，剩余部分达标排入附近沟渠、河流；生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、动植物油等，施工期污染物具有较大的分散性，局部排放量很小，主要依托当地的生活污水处理系统。

（1）站场和管线地段地下水环境影响分析与评价

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。站场施工期主要为基础设施的建设和安装，仅有少量的施工废水产生，对地下水影响极微。现将站场管线施工阶段污废水产生和处理过程分述如下：

站场和管道施工人员生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS。站场和管道沿线地区，居民密集区就近租用民房可不设置施工营地。施工期生活污水依托当地现有污水处理设施处理，不外排。因此，施工期生活污水对沿线地下水环境的影响较小。

施工生产废水主要包括有施工机械维护和冲洗废水，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。因此，施工生产废水对地下水的影响较小。

管线试压采用清水作为试压介质，试压用水一般采用清洁水，其中的污染物

主要为悬浮物，经沉淀后用于农（林）灌或洒水降尘，剩余部分达标排入附近沟渠、河流，禁止排入水环境功能要求高、具有饮用水源功能的河流或干渠。因此，试压废水不会对地下水造成影响。

（2）河流穿跨越地段地下水环境影响分析与评价

项目位于我国西南丘陵区，水系发达，水网密布，本项目管线穿越小型河流多处。穿越小型河流以开挖方式施工，将揭露地下水，扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常，因此对地下水的影响较小

5.1.3 环境空气

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。

（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。由于四川气候湿润，再加上土壤本身的湿润性，地面开挖时产生的扬尘很少；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。

（2）施工机械尾气及车辆尾气

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。

（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。

5.1.4 声环境

（1）施工噪声影响预测

拟建工程施工过程中采用的机械和运输工具使用时产生噪声，容易对附近声环境造成影响，因此评价对施工噪声的影响进行预测分析。

根据工程可研报告对拟建工程提出的工程实施方案，结合国内目前常用的管线工程施工机械可知，在距离施工机具 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 53.0~67.0dB（A），在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 47.0~61.0dB（A），在距离施工机具 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 41.0~55.0dB（A）。

（2）施工噪声环境影响分析

①施工场地噪声影响

根据预测结果可知，施工易引起附近昼间 100m 范围内噪声超过《声环境质量标准》2 类声功能区标准；昼间 30m 范围内噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》。

②施工噪声对敏感点影响分析

根据现场调查，管道沿线 200m 范围内有散居农户分布，部分居民点距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几周时间，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时作好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

综上，施工噪声对附近居民影响总体较小，且影响将随着施工结束而消失。但建设单位应做好居民的沟通工作，避免夜间施工。

③施工运输噪声影响分析

材料运输道路两侧居住有少数居民，通过采取限速、禁鸣措施后，施工道路汽车行驶噪声影响有限。

④管道吹扫噪声影响分析

管道试压前，将进行管道吹扫。考虑到吹扫噪声持续时间很短，影响时间较短，因此吹扫噪声对声环境的影响在做好附近居民调解工作的前提下，可接受。

5.1.5 固体废物

（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。

（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。

（3）废弃泥浆

本项目废弃泥浆来自定向钻和顶管施工，该施工过程中所用泥浆主要用来减少顶进过程管壁与土体之间的磨擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（纯碱）。

为回收泥浆和减少环境污染，定向钻、顶管施工场地将设置泥浆池。施工过

程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆无回收、再利用价值，自然脱水后就地填埋处置，并进行覆土复原。废弃泥浆为一般固废，就地填埋入泥浆池中，恢复原有地貌和土地利用属性，对环境的影响很小。

综上，本项目固体废物均得到妥善处置，对环境的影响很小，属可接受的范畴。

5.1.6 生态影响

根据管道工程建设的性质，拟建工程对生态环境的影响主要表现在施工期。根据拟建工程沿线的生态环境特点，施工期对局部生态环境有影响，但从整个区域来讲，其影响是局部的，是可以接受的。该项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设井站、修筑施工道路等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。若恢复治理措施不当，土壤的每一个新坡面都可能形成新的侵蚀起点，从而加重当地的水土流失，并影响农业生产，使当地农民的收入受到一定的损失。

5.1.6.1 对土地利用影响

临时占地发生在施工期，包括管道开挖、穿越工程、施工便道、堆管场等。由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林牧业生产受到暂时性影响。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1年-2年）能恢复原有的利用功能。

①新建井站、阀室占地

拟建项目井站永久占地 1207m²，其中约 550m² 利用磨溪 23-C1 井站已有的工矿用地建设，其余为新增永久占地约 657m²；阀室永久占地 687.7m²，本次建设用地约为 430m²，其余约 250m² 为剩余未利用。井站和阀室不涉及临时占地，磨溪 23-C1 扩建井的临时用地均利用现有站场空置区域，阀室永久征地面积大于本次建设占地，故施工过程中临时的施工场地设置在永久征地范围内，占地类型主要为旱地。井站占地面积与评价区域的耕地面积相比，占比很小，不会影响到评价区域土地利用格局。

表 5.1-2 扩建井站、新建阀室占地分析表

占地情况	水田	旱地	工矿用地	林地
井站永久占地 (m ²)	/	657	550	/
阀室永久占地 (m ²)	/	227.7	/	460
井站、阀室临时占地 (m ²)	/	/	/	/

占地合计 (m ²)	/	884.7	550	460
永久占地比例%	/	100	100	100

根据项目占地情况分析，项目井站建设占地类型主要为旱地，通过严格控制施工范围，分层剥离、堆放表层土，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施；对于占用永久基本农田，项目在施工过程中应采取措施加以重点保护。

②施工作业带占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，在管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失，因此管线临时占地对经济作物用地影响较大。区域内经济作物主要为油菜等。从宏观整体区域看，不会影响到该区域的土地利用结构。管道施工完毕，对施工临时占地进行恢复，管线两侧 5m 范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

③堆管场、施工便道占地

堆管场在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者管道维护的方便而保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。施工便道多按具体的施工工段设置，施工便道以依托现有道路为主，新建道路基本是在管道两侧 10m 内。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

- a.临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；
- b.施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；
- c.在干燥天气下，车辆行驶扬尘使便道两侧作物叶面覆盖降尘。光合作用减弱，影响作为生产；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影

响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘。

综上，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用现状，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

项目建设前，业主应向沿线地区的国土部门提出工程用地申请，得到主管部门的批复后方可动工；建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和试采期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

5.1.6.2 对农业影响

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

工程占地造成水田和旱地损失面积见表 5.1-3。

表 5.1-3 占地造成耕地损失面积 单位：m²

占地类型	占地性质	作物损失面积	时期
旱地	井站永久性	884.7	井站服务期
	管线临时性	78288	管线服务期
水田	管线临时性	90060	1 个季度

对于扩建井站、新建阀室、管线占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失。由于区域耕地面积较大，为区域背景地块，项目井站、管线占用耕地面积占比极小，在采取耕地补偿措施后，项目井站、管线占地对农业的影响较小。

对于管道施工带及施工道路临时占地，施工完成后将对其进行恢复，对区域农业影响有限，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于管道施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响农田一季的产出功能。

5.1.6.3 对永久基本农田影响

拟建项目永久基本农田临时占用主要为管线施工作业带占用，少量为井站和阀室的永久占地。项目管线临时占用了永久基本农田，项目在选线阶段严格控制

永久基本农田占用长度，选择井站与阀室之间占用永久基本农田最短线路；并在实际施工过程中严格控制施工时间，施工时间较短。拟建工程在现有磨溪 23-C1 井站扩建，主要为了便于利用已有工矿用地，尽量少占或不占永久基本农田，减少对永久基本农田的影响。

由于对永久基本农田开挖，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，这种影响是临时的；由于管道施工分段进行，每段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久基本农田恢复生产。

管线建设中不会永久占用基本农田，但在实际施工特别是管道敷设过程中不可避免地要对永久基本农田进行开挖，由于管道施工仅为临时占用，施工完毕后即进行复耕，故不会减少区域永久基本农田总量，但须注意永久基本农田开挖后的耕地质量恢复工作。

5.1.6.4 对沿线植被影响

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

（1）工程占地对植被的影响分析

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎全部改变。挖掘区植被全部破坏，管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 2m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2~3m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧 3~4m 范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

根据生态学次生演替理论，管道施工过程是对植被及其生态系统的扰动是暂时性的，这种扰动一旦结束，则由施工形成的次生裸地便开始向顶级植物群落方向演替。管道施工确实对该区域植被造成一定的影响，但不会导致评价区内植物群落的种类数量发生变化，也不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。首先，拟建工程属于线性工程，对管线所经过林区的整体生态功能的影

响相对较小。其次，从植物种类来看，在施工期作业场地范围内被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也比较均匀。此外，项目施工周期短，施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复。

（2）对植物资源影响分析

管线、站场等工程占地会使沿线植被受到破坏，引起植被生物量损失。根据拟建工程特点，管线工程施工期临时性占地面积较大，故本次评价分别给出工程临时占地所引起一次性植被生物量损失情况。

①占地引起的一次性植被生物量损失

拟建工程永久性占地 0.1895hm^2 ，其中约 550m^2 为工况用地，其他均为耕地；临时性占地 23.806hm^2 ，其中耕地 16.835hm^2 、其他 6.971hm^2 。占地所引起的一次性植被生物量损失情况见表 5.1-4.2-19，约为 570.24t 。该部分损失在施工结束后，及时进行植树复垦，能有效缓解生物量的损失。

主要为管线敷设一次性植被生物量损失，这部分损失在施工结束后的 2~3 年内可以得到一定程度的恢复；井站建设损失量需进行生态补偿。

总体上，占地后期逐渐恢复，新建井站占地及时进行生态补偿，相对于生态系统，工程占地损失生物量影响小。

②树木砍伐数量

根据统计，管线施工作业带不涉及林地穿越，管道穿越以及占地范内经济作物主要为油菜等。

拟建工程临时占地主要有施工作业带、堆管场和施工便道等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性暂时性降低。施工过程中需要修建一些施工便道，如果施工管理不善，对周边乔木层、灌木层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，直接影响群落的演替，但施工期时间较短，随着施工的结束，临时占地对植被的影响可以得到一定程度上的恢复。

（3）施工污染物排放对植被的影响分析

根据工程分析，拟建工程施工期间的污染主要来自扬尘，各种机械、车辆排放的废气，以及施工过程中排放的生活污水，还有生产和生活垃圾等固体废物。

①扬尘、废气对植被的影响

工程开发建设中的扬尘、废气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘产生的颗粒物质在植物地表以上器官（叶、茎、花和果实）的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，造成植物表面气孔阻塞，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，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于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，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。项目所在区域扩散条件较好，降雨较丰富，有利于大气颗粒物的冲刷沉降。由于管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

②施工废水对植被的影响

工程施工的整个作业期间都有生活污水产生，生活污水依托当地民房，基本不会散排；由于作业期短、施工人员分散于各工段，因此产生量较少，基本不会产生不良影响。

③施工废物对植被影响

施工废物主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，如散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。只要加强施工过程管理和对施工人员的宣传教育，这种影响是可以杜绝的，从而使这种影响降到最低。

5.1.6.5 对野生动物的影响

拟建工程施工期对评价区内动物的影响可以概括为以下几个方面：

- （1）临时占地使动物栖息地面积缩小。原在此区域栖息的两爬类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往周边区域适宜栖息地；
- （2）管道施工地段的阻隔也可能使一些陆行动物暂时失去迁移行走的通道，
- （3）施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；
- （4）管线铺设将直接致使导致地上覆盖的植被消失，使在此栖息的动物觅食地、活动地面积减少，让在附近栖息的动物产生不适感；
- （5）工程活动和施工人员产生的废水、废气污染物造成水体或土壤污染，施工粉尘造成环境及空气污染，危害动物健康甚至危及动物生命，两栖、爬行动

物对此类影响最为敏感；

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

1) 对兽类动物的影响

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

①施工活动的影响

工程沿线的种类以小型鼠类为主，因此受影响最大的是野栖的小型兽类，如鼠类、草兔等。

项目建设对小型兽类的影响主要是工程占地对栖息地的破坏，破坏它们的地下巢穴，机械振动和人员活动影响其活动范围。但由于工程呈现线性走向，占地规模较小，上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。

评价区大中型兽类以访问和历史资料为主，数量稀少而极其少见。但工程施工、车辆运输产生的噪音、震动较大，对偶尔活动到附近的大型兽类个体还是会受到惊扰而避开干扰区，从而减小对其影响。

根据现场调查，评价区的生境相似，可以为受到干扰的野生动物提供替代生境，进一步减少了施工活动对兽类的影响。

②管道施工的阻隔影响

施工地段的阻隔也可能使一些兽类暂时失去迁移行走的通道，但通过调查，未发现管线横穿大片森林，主要穿越水田、旱地生境，非动物主要的迁移廊道。同时，拟建工程施工是分段进行的，就某一段来讲，施工期一般只有1~3个月，施工完毕可逐渐恢复正常，难以对评价区兽类的迁移产生明显隔离影响。

③施工人员的影响

施工过程中，人为干扰如施工人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响可通过加强对施工人员的宣传教育和

管理得到消除。

综上分析，项目建设对管道沿线施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

2) 对两栖动物的影响

两栖爬行动物一般在冬季冬眠，或经历一段休眠期，物种活动有很强的季节

规律。拟建工程管沟开挖、敷设活动的施工期多集中在寒冷季节，两栖爬行类的休眠季节。管沟的开挖主要在水田旱地生境中，非两栖爬行类主要的栖息或冬眠生境，惊扰两栖爬行动物的几率较低，对其造成直接损害的概率低。在施工环节减少对河岸、水沟等生境的破坏，就能降低对两栖爬行动物的影响范围。由于评价区内两栖爬行类种类单一，种群密度低，且多为中华蟾蜍等，故管道工程施工对两栖爬行类影响较小。

3) 对鸟类的影响

工程活动对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

①施工的噪音影响野生动物的栖息，特别是施工爆破，对栖息在附近的鸟类造成一定程度的惊吓，在爆破期间鸟类纷纷逃离施工现场，迁移到周边隐蔽性强的生境中栖息；如在夜晚施工，灯光也会影响到夜行性鸟类的活动；堆放的生活垃圾以及废弃物也对野生鸟类的生存产生影响。

②施工期如处在野生鸟类的繁殖季节，则会影响到野生鸟类的生殖繁衍。

由于管线分段进行施工，施工期较短，一般只有 1~3 个月，累积影响低，只要加强管理，注意对幼鸟进行保护，做到生态施工，工程对鸟类的影响是可控的，总体影响较小。

5.1.6.6 对土壤影响

拟建工程建设对土壤的影响主要是施工期对土壤的占压和扰动破坏。站场建设阶段场地就地平整，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

由土地占用情况可知，临时占地在工程结束后 2~3 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

(1) 扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤

的耕作层,除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外,开挖土堆放两边占用农田,也会破坏农田的耕作土,此外,土层的混合和扰动,同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中,对土壤耕作层的影响最为严重。

(2) 混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化,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,必定混合原有的土壤层次,降低土壤的蓄水保肥能力,易受风蚀,从而影响土壤的发育,植被的恢复;在农田区将降低土壤的耕作性能,影响农作物的生长,最终导致农作物产量的下降。

(3) 影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言,表土层远较芯土层好,其有机、全氮、速效磷、钾等含量高,紧实度、孔隙状况适中,适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动,使土壤养分状况受到影响,严重者使土壤性质恶化,并波及其上生长的植被,甚至难以恢复。

根据有关资料统计,管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放,分层覆土的措施下,土壤中有有机质将下降 30~40%,土壤养分将下降 30~50%,其中全氮下降 43%左右,磷素下降 40%,钾素下降 43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施,管道工程对土壤养分仍有明显的影响,事实上,在管道施工过程中,难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土,因而管道施工对土壤养分的影响更为明显,最后导致土地生物生产量的下降。

(4) 影响土壤紧实度

管道铺设后的回填,一般难以恢复原有的土壤紧实度,施工中机械碾压,人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松,易引起水土流失,土体过紧,又会影响作物生长。

(5) 土壤环境污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质,如不妥善管理,回填入土,将影响土壤质量。若在农田中,将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中,各种机器设备的燃油滴漏也可

能对沿线土壤造成一定的影响。随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常试采期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道在试采期间，地表土壤温度比相邻地段高出 $1^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

综上分析，铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

5.1.6.7 对景观影响

根据现场调查，项目评价范围内景观体系主要为耕地景观。由于自然与人为干扰，在评价范围尺度上原生基质已被农田基质所替代。根据项目评价范围内土地利用现状可知，评价范围农田景观具有较好的结构连接度。施工期临时性占地对农田景观产生的影响属于短期不利影响，这种影响是可逆的，不会改变评价范围农业生产结构，工程结束后不利影响会很快消失。

5.1.6.8 对区域生态系统影响

评价区的生态系统有主要为农业生态系统。综合工程特点，拟建工程对评价区域生态系统的主要影响如下。

(1) 对区域生态系统结构、功能的影响

由于拟建工程管线沿线区域农田植被为区域内的主要植被类型，区域生态系统以农业生态系统为主。

对于农田生态系统来说，由于项目建设占用耕地数量很少，主要为临时占用，管道敷设完成后，除管道两侧 5m 范围内不能在进行农业种植外，其他区域可继续耕作，因此不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏。待土壤肥力恢复后，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

(2) 对区域生态系统稳定性的影响

对生态系统的稳定状况的度量从恢复力稳定性和抵抗力稳定性两个角度来度量。

①恢复力稳定性

生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状(不受损害)的能力，

叫做抵抗力稳定性。对生态系统恢复力的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行。项目新建井站占地的实施将使区域自然体系的生物量有所减少，但减少量相对于整改区域而言，占比较小，不会对评价范围的生物量有显著影响，因此，对自然体系恢复稳定性的影响不大，是评价区域内自然体系可以接受的。

②抵抗力稳定性

生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力，叫做恢复力稳定性。对生态系统抵抗力稳定性的度量，是通过生物多样性复杂程度的改变程度来度量的，根据项目占用或损坏植被情况分析，工程施工导致施工临时用地、道路临时用地明显增多，加剧了人类对自然系统的干扰程度，这对生态系统的阻抗稳定性是不利的，但由于整个占地情况显示，工程占地面积 239951.7m²，对于整个评价区域而言，占比较小，对区域生物多样性及生态系统复杂程度影响较小。同时在施工期完后，将对临时占地采取一系列生态恢复措施，区域生物多样性会逐步得到恢复，有利于生态系统抵抗力稳定性的提高。因此工程建设不会对区域生态系统抵抗力稳定性带来大的影响，随着生态恢复措施的实施和运营后逐年减小。

5.1.6.9 水土流失影响

项目区所在区域属于省级水土流失重点治理区。拟建工程施工期管沟开挖、施工过程中的临时堆土、回填土等均可造成水土流失。

（1）管沟开挖

开挖管沟时，开挖区内土体结构遭到破坏，地表植被基本消失，开挖出的土石方为水蚀创造了条件。如果开挖期间遇上暴雨，水土流失量将增大。

（2）地形地貌

水土流失与地形地貌有密切关系，拟建工程沿线地貌类型主要为浅丘，施工易造成水土流失。

（3）施工作业

在施工作业带内，由于施工人员及机械设备的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，易出现水土流失。

（4）工程占地

工程施工过程中堆管场管件堆放为临时占用土地，使植被受到破坏，土壤裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失。

（5）施工过程临时堆放土

管沟开挖产生的挖方在回填之前需在沿线临时堆放，临时堆放期间，因堆土松散及裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失。

(6) 回填土

管道敷设完毕后回填土，由于回填时间短，土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被雨水冲刷，形成水土流失。

拟建工程管道铺设将对被占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。根据拟建工程施工工期短，约 1 个月，对全线水土流失量进行预测，预测范围为项目占地范围。

水土流失量=预测面积×土壤侵蚀模数×预测时段，由于评价区域内为丘陵地貌，该区域水土流失多为中度侵蚀：2500~5000t/(km²·a)。经类比分析得到的施工期土壤侵蚀模数为 4500t/km²·a，预测时段为施工工期 1 个月，根据上述公式，水土流失预测总量约 103.5t。

5.1.6.9 对嘉陵江岩原鲤中华倒刺鲃国家级水产种质资源保护区影响

集气干线穿越段位于保护区上游约 23km 处（其中东岸约 15km 处）。

(1) 对嘉陵江岩原鲤中华倒刺鲃国家级水产种质资源保护区的影响

该区域主要保护岩原鲤、中华倒刺鲃，其他保护物种包括胭脂鱼、白甲鱼、大口鲶、黄颡鱼、鲤等。由于项目穿越方式为定向钻，作业深度在河床以下 28.45-43.03m，不存在对水体可见扰动、浑浊水体等行为。定向钻施工对穿越处的水文没有影响，对穿越处的水生生态影响也及其轻微。从穿越处至保护区处，经过长距离的自身修复，到保护区处基本无影响。

(2) 水生动植物

根据前文分析可知，穿越工程是位于河床以下 28.45-43.03m，工程施工过程中不会对水生的动物、植物、鱼类产生直接破坏生存环境的影响。也不对河床底部进行大规模的搅动。只是在钻孔的过程中有一定的振动。

鉴于定向钻深度在 28m 以上，施工作业位置上部压力较大，同时水体上部的水压施加水压较大，有较好的减震效果，因此对水生动植物的影响基本无影响。

(3) 对嘉陵江岩原鲤中华倒刺鲃国家级水产种质资源保护区中保护物种的影响

岩原鲤大多栖息在江河水流较缓、底质多岩石的水体底层，经常出没于岩石

之间，冬季在河床的岩穴或深沱中越冬，立春后开始溯水上游到各支流产卵。最小成熟年龄为 4 龄，产卵期在 2~4 月，产卵盛期在 2~3 月。据渔民反映，秋季（8~9 月）也有产卵的亲鱼活动。产卵场一般分布在支流急滩下，底质为砾石的二流水中。卵淡黄色，卵产出后黏附在石块上发育。生长速度较慢，一般 4 龄鱼才达 0.5 千克左右；10 龄鱼的体长为 59 厘米，体重 4 千克；常见个体为 0.2~1.0 千克，据记载最大个体可达 10.0 千克。虽为杂食性鱼类，但较喜食底栖动物，其主要食物成分为摇蚊幼虫、蜉蝣目和毛翅目幼虫、寡毛类、小螺、蚬、淡水壳菜等软体动物，其次是腐烂的高等植物碎片，偶尔亦有少数浮游动植物。冬季停止摄食，3~4 月开始摄食增高，7~8 月则大量摄食。

中华倒刺鲃体长而侧扁，背鳍肉里长有一根锋利的倒刺，头锥形，吻钝，口亚下位，呈马蹄形，须两对。中华倒刺鲃是长江上游珍稀特有土著鱼类之一，喜水质清澈的急流河滩处生活。广温性底层鱼类，冬季在干支流的深坑岩穴中越冬，春季到支流中繁殖、肥育，形成短距离洄游。4~6 月为产卵季节，杂食性鱼类。

根据对岩原鲤和中华倒刺鲃生活习性的分析可知，两种鱼类均属于短距离洄游产卵的生物，分别在 2-4 月和 4-6 月。为了进一步保护岩原鲤和中华倒刺鲃，避免可能的影响，同时结合本项目施工进度安排，项目定向钻施工避开 2-6 月进行施工。

5.1.7 管道探伤对周边环境的影响

由于拟建工程管道探伤采用超声波探伤的方式进行，不会对周边环境造成影响，建设方在后续工作中采取射线探伤的工艺，则需另行环评，不在本次评价范围内。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1 地表水

拟建项目营运期生产废水主要为临时值守人员产生的生活污水、设备外壳/场地冲洗废水、气田水（气液分离液相）、事故检修/放空产生的少量放空分离液。

（1）放空分离液

拟建工程井站装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气经放空分离器进行气液分离后进入放空火炬燃烧排放。放空分离液产生量约为 $0.005\text{m}^3/\text{次}$ ，放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至回注井回注。因此，拟建工程放空分离液未排入地表水，对地表水环境影响较

小。

(2) 气田水（气液分离液相）

原料气在工艺区气液分离后，液相暂存于气田水罐中（1 个 50m^3 ），定期由罐车运至回注井回注。

根据设计资料，类比区域内磨溪 31X1 集气站处理规模为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，气田水产生量约 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，则磨溪 23-C1 井站气液分离后气田水最大产生量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。该液体中主要为气田水，主要污染物为氯化物。拟建工程气田水未排入地表水，对地表水环境影响较小。

(3) 设备外壳/场地冲洗废水

废水产生量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ (140.4t/a)，该类废水仅含少量尘土，不含有害污染物，根据场地坡度，就地散排出站外。拟建工程生产废水未排入地表水，对地表水环境影响较小。

(4) 生活污水

新建井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，临时值守生活污水产生量为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ (81t)，经临时值守站建设的化粪池收集后作为农肥；农肥不能满足需求时，多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理，不外排，对地表水环境影响较小。

5.2.2 地下水

5.2.2.1 正常情况

试采期管线埋设于地下，原料气在龙女寺 1 号集气站装置区处理后气相输送至龙女阀室后，再输送至磨溪 23-C1 井处理后，最后进入下游阀室、管线，管线输送介质为气液分离后的干气，主要成分为甲烷 (CH_4)，原料气输送过程中无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。

由于龙女寺 1 号集气站不在本项目评价范围内，本次考虑磨溪 23-C1 井井站正常工况下仅生活污水（初期）、设备外壳/场地冲洗废水、气田水（气液分离液相）产生。初期生活污水经临时值守站建设的化粪池收集后作为农肥；农肥不能满足需求时，多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理，不外排，正常工况下对地下水无影响。磨溪 23-C1 井放空分离液产生量极少，约 $0.05\text{m}^3/\text{次}$ ，暂存于井站放空分液罐中，定期统一由川中油气矿使用罐车外运回注处理，井站内气田

水罐、放空分液罐下采取防渗措施且设置围堰，因此，正常工况下不会进入地下。

拟建项目分离产生的气田水（气液分离液相）暂存于磨溪 23-C1 井站设置的 2 个 50m³ 气田水罐中，定期罐车运至回注井回注。气田水罐为悬空放置，且下方地坪进行防渗处理，四周设置围堰；储罐发生泄漏，将漏至地面由围堰及污水沟收集，临时值守及后期巡检人员及时清理，正常工况下不会对地下水环境产生影响。

5.2.2.2 非正常情况

管道试采期间的非正常状况可能有阀门泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；水击及腐蚀；监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时，天然气将通过包气带土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响，天然气中所含少量的气田水为气态，如果发生上述泄漏，管道监测系统会立即切断并停止输气，所泄漏的气田水微乎其微，且同天然气一同扩散到大气中，因此，其基本不会对地下水环境产生影响。

磨溪 23-C1 井站内有气田水罐中污染物主要是氯化物、石油类和耗氧量 COD_{Mn}。非正常工况下，可能因为气田水储罐破裂及人类活动或自然灾害等原因导致储罐发生长期小孔泄漏或短期大量泄漏。一旦发生储罐物料泄漏，将对泄漏处周围土壤、地表水和地下水环境造成一定污染。

本报告重点针对非正常工况下的地下水环境影响进行分析；对磨溪 23-C1 井站气田水罐泄漏情况进行预测，定量分析事故泄漏情况下对地下水环境产生的影响。

（1）预测方法及范围

该项目地下水预测分析主要进行饱和带污染物迁移预测，采用解析法计算。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对非正常状况下污染物运移情况，因此模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对研究区水体的影响。地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致，预测层位以潜水含水层为主。

（2）预测时段

根据导则要求，将预测时段定为项目生产运行期，同时将生产运行期的地下水环境影响预测时限定为 10 天、365 天、1000 天、3650 天。

(3) 预测因子

根据导则要求，并结合项目特点，预测因子选择应在导则要求的基础上，充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子。根据废水排放中污染物排放量和排放浓度，本次选取氯化物、石油类和耗氧量 COD_{Mn} 进行影响预测与评价。各指标标准限值如下：

表 5.2-1 污染物标准限值表

污染指标	氯化物	石油类	耗氧量 (COD_{Mn})
环境质量标, mg/L	250	0.05	3.0
检出限, mg/L	1	0.01	0.5

(4) 预测模型

磨溪 23-C1 井站气田水罐发生破裂事故泄漏可认为是地下水受污染物瞬时泄漏影响，废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次计算忽略污染物在包气带的运移过程。建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，解析解模型如下所示：

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

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间， d ； π 为圆周率；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度， g/L ；

M —含水层的厚度， m ；

m_M —瞬时注入示踪剂的质量， kg ；

u —水流速度， m/d ；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d 。

(5) 地下水污染源强

非正常状况，磨溪 23-C1 井站气田水罐泄漏并下渗进入地下水系统。拟建项目磨溪 23-C1 井站内设置 2 个 50m^3 的气田水罐，考虑暂存气田水还未来得及转运，物料储存量按容积的 70% 考虑。考虑井场内罐体均设置有液位报警系统，若发生泄漏或罐体倾覆立即安排作业区巡检人员按照应急预案进行关段和应急处置的情况，溢出到罐区进入外环境的气田水按储罐承载量的 10% 计。

根据前文分析，磨溪 23-C1 井站气液分离后气田水单罐存放量最大为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，根据地层水性质，项目气田水主要污染物氯化物根据地层水检测结果，氯化物最大值为 49687mg/L ，耗氧量（ CODMn ）最大值约为 500mg/L ，污染物石油类浓度采用根据《西南油气田公司气田水回注站工程标准化设计》处理前的最高水质指标 200mg/L 。

因此可计算出磨溪 23-C1 井站气田水罐中气田水暂存量为 35m^3 时，泄漏量约 3.5m^3 ，则泄漏的污染因子氯化物、石油类和耗氧量（ CODMn ）分别为 173.91kg 、 0.7kg 和 1.75kg 。

（6）水文地质参数

本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度 M ；外泄污染物质量 m_m ；岩层的有效孔隙度 n_e ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数由钻井工程环评资料确定。

① 水层厚度 M ：区域含水层组为风化带裂隙水。场区含水层的厚度根据业主提供水文地质勘察资料确定为 25m 。

② 瞬时注入的示踪剂质量 m_m ：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 ：评价区地下水含水层主要为风化带孔隙裂隙水，井场位于沟谷，依据抽水试验，渗透系数取沟谷处抽水试验值 0.057m/d ，水力坡度约为 1.8% ，因此地下水的渗流速度 $v=KI=0.00103\text{m/d}$ ，水流速度取实际流速 $u=v/n=0.0147\text{m/d}$ 。

⑤ 纵向 x 方向的弥散系数：参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10.0m 。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。 $D_L=\alpha*u=0.147\text{m}^2/\text{d}$ 。

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，

$D_T=0.0147\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 5.2-2 场地处水文地质参数取值

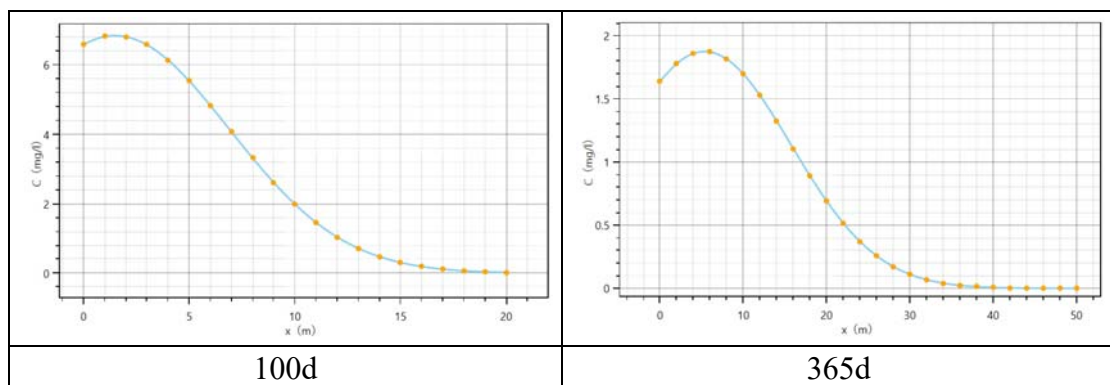
渗漏位置	外泄物质量 (kg)		含水层厚度M (m)	地下水流速u (m/d)	纵向弥散系数 (m ² /d)	横向弥散系数 (m ² /d)	有效孔隙度n
磨溪23-C1井站气田水罐	氯化物	173.91	25	0.0147	0.147	0.0147	0.07
	石油类	0.7					
	耗氧量 (COD _{Mn})	1.75					

(7) 预测结果

按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中相应的Ⅲ类水质标准,气田水罐泄漏造成地下水污染的影响范围及距离计算结果如下。

表 5.2-3 泄漏氯化物超标及影响范围

污染物种类	时间 (d)	最大污染距离 (m)	最大影响距离 (m)	污染晕最大浓度 (mg/L)
石油类	100	18	21	6.85
	365	33	39	1.88
	1000	54	65	0.69
	3650	107	133	0.19
耗氧量 (COD _{Mn})	100	12	16	17.13
	365	15	27	4.69
	1000	/	42	1.71
	3650	/	/	0.47
氯化物	100	12	22	1702.07
	365	17	42	466.32
	1000	/	70	170.21
	3650	/	144	46.63



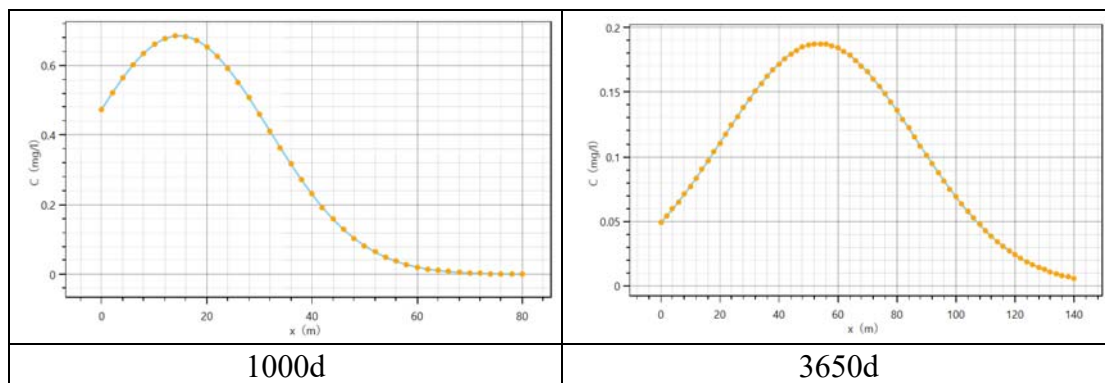


图 5.2-1 气田水罐泄漏后下游轴向石油类浓度变化趋势图

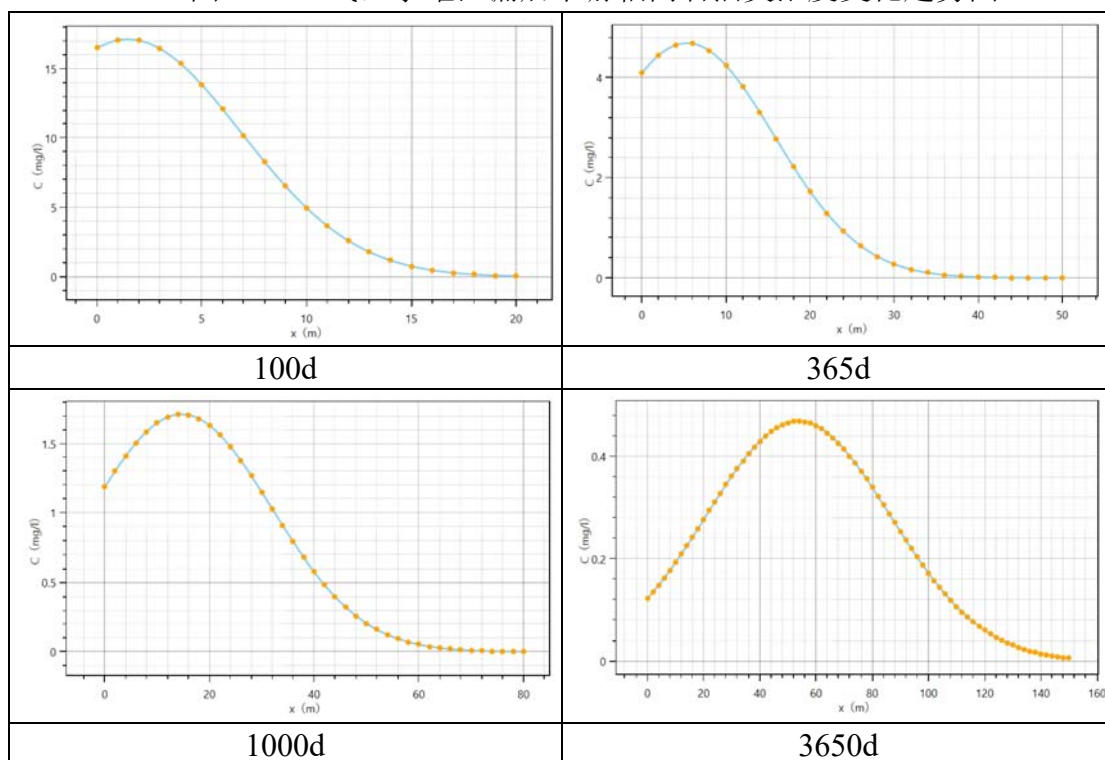
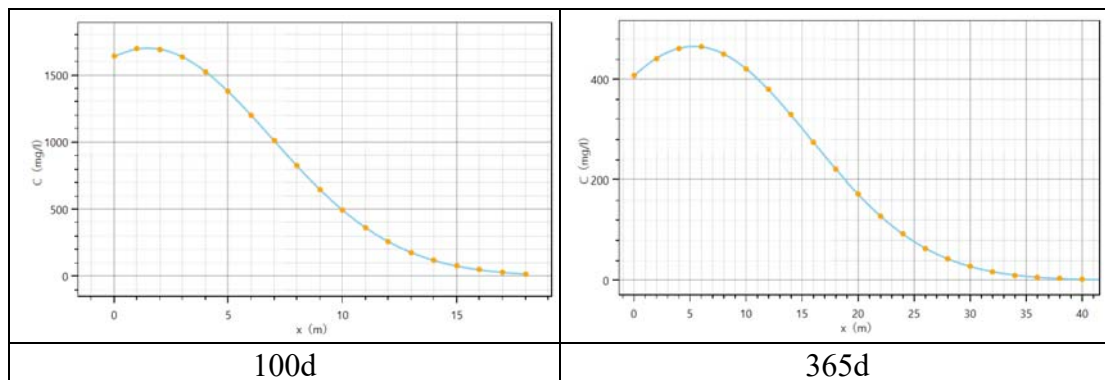


图 5.2-2 气田水罐泄漏后下游轴向耗氧量 (COD_{Mn}) 浓度变化趋势图



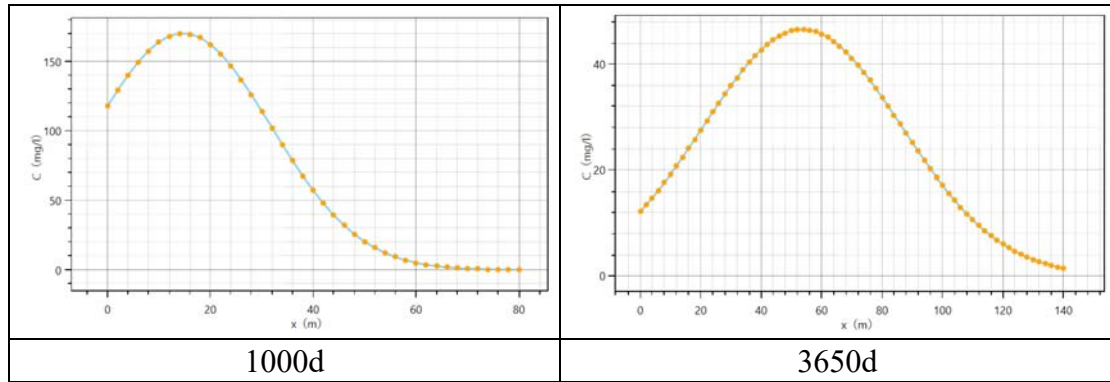


图 5.2-3 气田水罐泄漏后下游轴向氯化物浓度变化趋势图

随着泄漏发生后时间的推移，污染晕随地下水流向下游迁移，污染晕的浓度逐渐降低。污染物石油类在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离迁移至下游 107m 处，污染物石油类在泄漏发生 3650 天时，污染物最大影响距离迁移至下游 133m。污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）在泄漏发生 365 天时，污染物最大超标距离迁移至下游 15m，污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）在泄漏发生 1000 天后无超标范围存在，耗氧量（ COD_{Mn} ）在泄漏发生 1000 天时，污染物最大影响距离迁移至下游 42m，污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）在泄漏发生 1000 天后无影响范围存在。污染物氯化物在泄漏发生 365 天时，污染物最大超标距离迁移至下游 17m，污染物氯化物在泄漏发生 1000 天后无超标范围存在，污染物氯化物在泄漏发生 3650 天时，污染物最大影响距离迁移至下游 144m。

根据模型参数和模型计算结果可知，磨溪 23-C1 井站气田水罐泄漏后，污染物最大超标距离为 107m，最大影响距离为 144m，磨溪 23-C1 井站下游最近的分散式居民水井距离井站 212m，非正常工况下，不会对下游分散式水井造成影响。

同时磨溪 23-C1 井站所处的位置，地下水径流速度慢，含水层有效孔隙度小，污染物扩散速度较慢，污染影响范围小，且水文地质简单，且为潜水含水层，一旦事故发生后有足够的时间来处理，并可达到良好的效果，对周边居民饮用水井的影响可接受。根据西南分公司历年发生过事故统计，暂未发生因气田水罐发生破损对区域地下水造成污染的事故。因此，该非正常工况发生的概率极低，正常工况下项目各工艺装置区采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，项目防渗措施完整，一般情况下物料或污水等不会渗漏和进入地下，对地下水影响可接受。

5.2.3 环境空气

(1) 正常工况

拟建项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，管道在正常生产时无废气产生和排放。项目营运期废气主要来自井站闪蒸气有组织排放废气（H₂S、挥发性有机物（VOCs））。闪蒸气经闪蒸气吸收装置处理达标后通过 15m 高放散管排放，主要污染物为少量 H₂S 和 VOCs。根据前文估算模式计算结果，H₂S 占标率小于 1%，VOCs 产生量极少，定性分析。

（2）非正常工况

清管作业每年 1 次，采用带压不停气清管作业方式，清管废气进入磨溪 23-C1 井进行放空，项目装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，以便每年 1-2 次，排放时间为 10min，放空量约为 30m³/次，排放量较小，井站放空系统放空点燃排放，主要污染物为 SO₂、NO_x，排放量较小，对环境空气影响较小。

在非正常工况下，将对原料气管道进行放空。拟建工程集输工程放空时间一次为 0.5~1h，放空废气经站场放空管点火燃烧，主要污染物为 NO_x，根据前文计算，污染物排放量较少，放空区均位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

（3）污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，二级评价无需不进行进一步预测评价，只对污染物排放量进行核算。项目污染物排放量核算表见下表。

表 5.2-3 大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (g/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	站闪蒸气有组织排放废气	H ₂ S	/	0.004	0.035
		VOCs	/	少量	少量
一般排放口合计		H ₂ S	/	/	8.06×10 ⁻⁴
		VOCs	/	少量	少量
有组织排放总计		H ₂ S	/	/	8.06×10 ⁻⁴
		VOCs	/	少量	少量

表 5.2-4 大气污染物年排放量核算表

污染物		排放口	年排放量/ (t/a)
有组织	H ₂ S	磨溪 23-C1 井站闪蒸气有组织排放废气	0.035
	VOCs		少量

5.2.4 声环境影响分析

拟建工程管道采用埋地敷设方式,在正常运行过程中管道不会产生噪声污染;井站噪声主要产生于气液分离器、节流阀等设备间的气流噪声。在不考虑空气吸收、声波反射,而只考虑声能随距离衰减的情况下,预测厂界及敏感点噪声达标情况,见下表。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐的噪声户外传播衰减计算的替代方法,即用 A 声级计算,其计算公式如下:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中: $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB;

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB;

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量, dB;

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

为避免计算中增大衰减量而造成预测值偏小,计算时忽略 A_{atm} 、 A_{gr} 和 A_{misc} 。主要考虑距离衰减和声屏障引起噪声衰减。

根据声音的叠加方法,得到声级叠加公式为:

$$LA(总) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1Li} \right)$$

式中: LA(总) —叠加后的总声级值, dB(A);

Li —第 I 个声源对某点的声级值, dB(A);

n —声源个数。

(1) 设备源强参数

磨溪 23-C1 井站设噪声参数表详见下表。

表 5.2-5 噪声源强调查清单(室外声源)

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			

1	气液分离器	/	15	-15	2	75	加衬弹性垫、 选用低噪声设 备、车载撬体 隔声	连续
2	气田水罐控制 撬	/	-10	-5	4	80		
3	闪蒸气脱硫撬 装	/	8	-13	2	80		
4	药剂加注撬	/	0	0	1.5	65		
5	检修、事故放 空	/	14	-28	1	90	/	瞬时

注：以磨溪23-C1井口为中心，坐标为（0，0）点；

本次评价预测源强采用未经降噪的源强，对磨溪 23-C1 井站进行噪声预测，拟建项目预测结果如下所示。

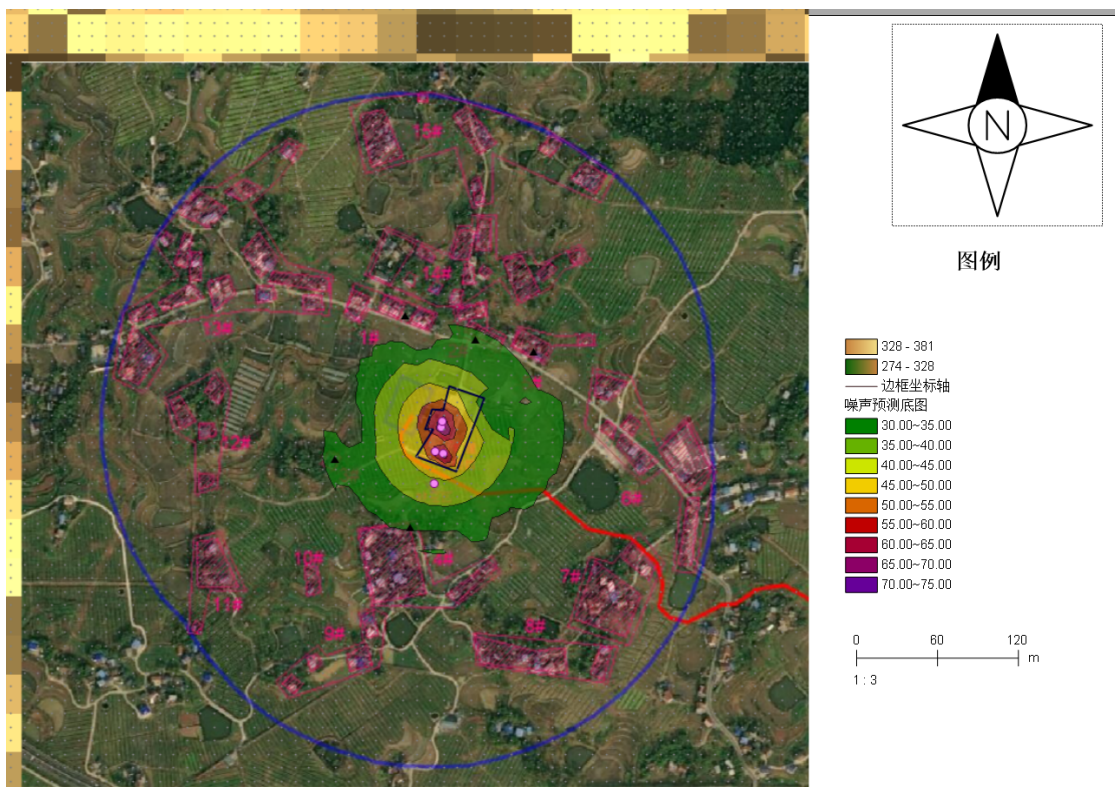


图 6.2-1 磨溪 23-C1 井站厂界噪声贡献值等值线分布图

表 5.2-6 井站噪声预测结果与达标分析表 单位：dB（A）

预测点位	贡献值		标准值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	13	13	60	50	达标	达标
南厂界	26	26	60	50	达标	达标
西厂界	26	26	60	50	达标	达标
北厂界	13	13	60	50	达标	达标

表 5.2-7 磨溪 23-C1 井站敏感点昼夜间预测结果 单位：dB（A）

序号	名称	坐标		地面高程(m)	离地高度(m)	贡献值(dB)	背景值(dB)		叠加值(dB)		功能区类型	标准值		是否达标	与标准差值	
		X(m)	Y(m)				昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			
1	1#	-28.98	82.87	327.18	1.2	3.49	53	41	53	41	2类	60	50	是	-7	-9
2	2#	23.12	65.23	314.48	1.2	6.43	53	41	53	41	2类	60	50	是	-7	-9
3	3#	-81.07	-23.52	328.38	1.2	3.52	53	41	53	41	2类	60	50	是	-7	-9
4	4#	-25.46	-73.65	334.96	1.2	3.55	53	43	53	43	2类	60	50	是	-7	-7
5	5#	65.73	55.70	335.89	1.2	6.33	53	41	53	41	2类	60	50	是	-7	-9

由上表可知，营运期磨溪 23-C1 井井站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；井站敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。由此可见，试采期项目不会对声环境造成污染影响，不会对最近农户产生扰民影响。

5.2.5 固体废物

本项目产生的固体物料包括一般工业固废、危险废物及硫磺和生活垃圾。其中硫磺定期拉运到磨溪天然气净化二厂进行利用处理，最终生成硫磺产品，因此不纳入固废废物分析。

(1) 一般工业固废

①废药剂桶（缓蚀剂、抑制剂）

井站使用缓蚀剂会产生废药剂桶，共计约 0.05t/a，属于一般固废，废药剂桶统一暂存于站内，由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”三防措施，对外环境影响较小。

②检修、清管废渣

拟建工程井站设置清管发送装置、清管接收装置，清管过程中会产生少量的清管废渣，产生量约 5kg/a；检修时会产生检修废渣，产生量约 20kg/a；清管、检修废渣主要含有 Fe_2O_3 、 FeS ，属于一般固废，带回至作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。

(2) 危险废物

①废药剂桶

本项目站场需要投加闪蒸气脱硫装置需要添加复合脱硫剂，会产生药剂空桶。根据站场药剂投加速率，站场空桶产生量约 15 个/月（约 0.06t），属于危险废物（废物类别为 HW49，废物代码 900-041-49），不在站内暂存，及时交由具有相应危险废物类别资质的单位进行拉运处理。

②废脱硫剂、废催化剂

脱硫剂、催化剂正常不需要更换，若失效需要更换，按 1 年一次计算，更换产生的废脱硫剂、催化剂(含吸收的硫化氢)约 2t，属于危险废物（废物类别为 HW49，废物代码 900-041-49），供应厂家回收，定期交有相应危险废物处理资质的单位处置。

根据《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年第 74 号），天然气开采主要危险废物产生环节有钻井、场地清理、集输与处理环节、危险废物贮存等，废过滤吸附介质（HW49 其他废物）采出水回注前过滤处理单元吸附介质更换产生的废滤料，主要含有矿物油等；利用方式为委托持有危险废物经营许可证的单位利用处置。

拟建项目为天然气开采，开采的原料气气液分离后产生的气田水暂存期间，闪蒸气需脱硫去除 H_2S ，产生废药剂桶、废脱硫剂、废催化剂。废药剂桶、废脱硫剂、废催化剂不在站内暂存，及时交由具有相应危险废物类别资质的单位进行拉运处理。因此，项目闪蒸气吸收废液处置符合《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年第 74 号）要求。

（3）生活垃圾

新建井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，值守人员共 4 人，2 人一班进行值守，每个月进行一次换班调休。生活垃圾按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 考虑，生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

5.2.6 土壤环境

（1）建设项目土壤环境影响识别

①土壤环境影响类型与影响途径识别

项目可能对土壤造成的污染主要为：站场各类罐体由于基础不稳或是极端天气原因导致污染物外溢泄漏，废水污染物通过垂直入渗和地表漫流的方式进入土壤。

项目土壤环境影响类型与途径见下表。

表 5.2-7 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	-	-	-	-
营运期	√	√	√	地下水位
服务期满后	-	-	-	-

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计

②土壤环境影响源及影响因子识别

建设项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表 5.2-8 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物	特征因子	备注
场地	试采期	大气沉降	-	-	-
		地面漫流	氯化物	氯化物	事故
		垂直入渗	氯化物	氯化物	事故
		其他（地下水水位）	氯化物	氯化物	事故

（2）土壤环境影响分析

正常工况下：拟建工程采用无缝钢管，管线一般地段采用三层 PE 普通级外防腐，穿越地段采用三层 PE 加强级外防腐，管道天然气输送不会污染土壤环境。

非正常状况下，假设气田水罐发生腐蚀泄漏或由于极端天气、地震等原因，发生罐体侧翻、破裂，发生物料外溢，直接渗入地下水含水层，进而污染土壤，排放形式概化点源瞬时排放；新建磨溪 23-C1 井站内气田水罐发生泄漏或罐体倾覆立即能按照应急预案进行关段和应急处置的情况，井站开井初期有人值守，后期每周进行巡检，溢出到罐区进入土壤的物料见地下水分析。

拟建工程对土壤可能产生不利影响的途径主要有以下几个方面：

①垂直入渗影响分析

试采期产生的分离液储存在相应的气田水罐中，罐区均进行重点防渗。在储运过程中的环境风险主要来自储存设施自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故，包括人为破坏及洪水、地震等不可抗拒因素，造成物料泄漏垂直入渗污染土壤。

②地表漫流影响分析

运营过程中，气田水罐储存于罐中，罐体由于外部破坏或防渗不当，可能导致罐体垮塌，造成泄漏，有可能通过地表漫流污染土壤。拟建工程通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施，将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

（3）预测与评价

①预测公式

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（试行）（HJ964-2018），拟建项目土壤环境影响评价工作等级为二级，采用 E.1.3 中预测方法进行计算。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，

g ：预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量， $mmol$ ；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，

g ：预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量， $mmol$ ；

ρ_b —表层土壤容重， kg/m^3 。

A —预测评价范围， m^2 。

D —表层土壤深度，一般取 $0.3m$ ，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份， a ，取值 $1a$ 。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值， g/kg ；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值， g/kg 。

②参数选取及预测结果

A、单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s

根据地下水专章分析可知，非正常状况，磨溪 23-C1 井站气田水罐泄漏并下渗进入地下水及土壤环境，根据地下水评价章节，井站泄漏取料中氯离子渗透量为 $173.91kg$ 。

B、土壤容重

根据现状检测报告中土壤理化性质调查表可知，磨溪 23-C1 井站土壤容重为 $0.98g/cm^3$ 。

C、评价范围

以罐区面积为评价范围，磨溪 23-C1 井站气田水罐下方围堰面积约 $316m^2$ ($52m \times 6m$)。

D、预测 ΔS 值

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）中 E.1.3 中预测方法及选取的参数，可计算非正常工况下污染物最大增量 ΔS 及 S 值：

表 5.2-9 井站周边土壤污染物增量汇总表

泄漏情景	泄漏位置	特征污染物	ΔS (g/kg)	S 值 (g/kg)
非正常状况	井站气田水罐	氯化物	1871.93	1872.76

根据地面集输站场实际情况分析，井站可视场所发生硬化面破损，即使有物

料或污水等泄漏，按目前的管理规范，可以及时采取措施，且罐区设置有围堰，不会任由物料或污水漫流渗漏。

根据西南分公司多个地面集输工程多年运行经验，在加强管理和风险防范措施的情况下，未发生污染土壤环境的情况发生。

拟建工程通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施，将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

5.2.7 生态环境

（1）对土地利用现状的影响

试采期，新建井站占用土地已转变为管道附属设施用地，土地利用性质在拟建工程试采期间发生永久性改变。临时用地在施工结束后要求复垦，会在短时间内恢复土地利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状态，还需一段时间。试采期间的的影响主要为临时占用更用的耕地理化性质改变，肥力下降，土地生产力下降。但是，这种影响通过人为合理施肥和灌溉等措施逐渐消失。

（2）对植被的影响

管线输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此，管线在正常运送过程中，对地表植被无不良影响。

（3）对动物的影响

拟建工程与公路、铁路等项目不同的是，正常运行期是深埋于地下。因此，在施工期产生的廊道效应随着正常运行开始而彻底消失，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。因此，项目营运期对动物影响很小，而且这种影响是可以接受的。

（4）对景观的影响

管线建成后深埋地下，按照生态学演替理论，在当地气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成原有植被（灌丛植被），对区域整体景观并无切割作用，影响并不显著。

新建井站占地范围内原有耕地景观永久变为管道运输附属设施，但相对评价范围内的农田景观面积，通过耕地补偿及其他园地复耕措施后，不会改变评价范围景观格局，更不会影响景观生态功能。

（5）对生态完整性的影响

管道工程的建设将使评价区植被生境遭到一定程度的破坏、一些生物个体可

能丧失部分生长环境，生物多样性会出现一定程度的下降。从调查情况可知，管道建设直接影响的植被类型主要是农业植被和森林植被，自然体系的生产力将下降，但施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。

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

6 环境风险评价

6.1 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 C, 本项目管输介质为含硫化氢天然气, 含量约为 1.41%, 主要成分是甲烷, 另有少量乙烷和丙烷, 含量约为 95.68%, 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, 应按照站场、管线分段进行评价(本项目以具有截断功能的站场、阀室为节点划分危险单元(共划分为 4 个危险单元), 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 6.1-1。

表 6.1-1 本项目各危险单元危险物质最大在线量统计表

序号	危险单元	单元 编号	长度 km	设计压 力 MPa	管道直 径, mm	最大在线量, t		
						CH ₄	H ₂ S	硫磺
1	龙女寺 1 号 集气站~龙 女阀室	FX1	11.2	12	300	61.748	1.934	/
2	龙女阀室~ 磨溪 23-C1 井	FX2	5.8	12	300	31.977	1.001	/
3	龙女阀室	FX3	以站内设施、管道类比估算			0.551	0.017	/
4	磨溪 23-C1 井	FX4	以站内设施、管道类比估算			2.757	0.086	0.05
5	合计	/						
备注：平均硫磺每个月转运一次，故暂存最大按照 1 月算								

表 6.1-2 本项目 Q 值计算

序号	危险单元	单元编号	风险物质	最大在线/暂存量	临界量	Q
1	龙女寺 1 号集气站~龙女阀室	FX1	CH ₄	61.748	10	6.175
			H ₂ S	1.934	2.5	0.773
			小计	/	/	6.948
2	龙女阀室~磨溪 23-C1 井	FX2	CH ₄	31.977	10	3.198
			H ₂ S	1.001	2.5	0.401
			小计	/	/	3.598

3	龙女阀室	FX3	CH ₄	0.551	10	0.055
			H ₂ S	0.017	2.5	0.007
			小计	/	/	0.062
4	磨溪 23-C1 井	FX4	CH ₄	2.757	10	0.276
			H ₂ S	0.086	2.5	0.035
			硫磺	0.05	10	0.005
			小计	/	/	0.315

根据导则附录 C 相关计算方法，龙女阀室（FX3）和磨溪 23-C1 井（FX4）两个风险单元的危险物质最大在线量与临界量的比值 $Q < 1$ ，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”。

龙女寺 1 号集气站~龙女阀室（风险单元 F1X）和龙女阀室~磨溪 23-C1 井（风险单元 FX2）两个风险单元的危险物质最大在线量与临界量的比值 $1 \leq Q < 10$ ，需进一步判断评价等级。以下等级判定均为龙女寺 1 号集气站~龙女阀室（风险单元 F1X）和龙女阀室~磨溪 23-C1 井（风险单元 FX2）两个风险单元展开：

（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各段管线的 M 值均为 10，表示为 M3，结合其危险物质数量与临界量比值（ $1 \leq Q < 10$ ），得到相应的危险物质及工艺系统危险性（P），具体详见表 6.1-3。

表 6.1-3 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	P1	P2	P3
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上对比可知，本项目龙女寺 1 号集气站~龙女阀室（风险单元 F1X）和龙女阀室~磨溪 23-C1 井（风险单元 FX2）危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

（4）环境敏感程度（E）

①大气环境敏感程度

本次需进一步判断评价等级的大气环境敏感程度，根据前文 1.8.2 环境保护目标统计，各段管线周边 200m 内每千米管段人口数量大多在 100 人至 200 人之间，磨溪 23-C1 井 5km 范围内 2.18 万人，龙女阀室 5km 范围内约 8800 人。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 D，龙女寺 1

号集气站~龙女阀室(风险单元 F1X)和龙女阀室~磨溪 23-C1 井(风险单元 FX2)沿线大气环境敏感程度为**环境中度敏感区 E2**。

②地表水敏感程度和地下水敏感程度判定

龙女寺 1 号集气站~龙女阀室(风险单元 F1X)和龙女阀室~磨溪 23-C1 井(风险单元 FX2)两个风险单元,为天然气运输,不涉及可见水的运输,因此不对地表水和地下水的敏感程度进行判定。

(5) 风险潜势及评价等级判定

龙女寺 1 号集气站~龙女阀室(风险单元 F1X)和龙女阀室~磨溪 23-C1 井(风险单元 FX2)根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018),风险潜势划分及评价等级划分见下表所示。判定依据如下:

表 6.1-4 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害性 (P)			
	极度危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险				

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势,将环境风险评价工作等级划分如下:

表 6.1-5 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

综合前文分析可知,本项目共涉及 4 个风险单元,其中龙女阀室 (FX3) 和磨溪 23-C1 井 (FX4) 两个风险单元的危险物质最大在线量与临界量的比值 $Q < 1$,评价工作等级为“简单分析”。龙女寺 1 号集气站~龙女阀室(风险单元 F1X)和龙女阀室~磨溪 23-C1 井(风险单元 FX2)为三级评价,

6.2 环境风险识别

6.2.1 物质危险性识别

(1) 天然气

拟建工程涉及的危险物质主要是输送的原料气所含的甲烷及硫化氢。燃料气

管线输送净化天然气，主要成分为甲烷， H_2S 含量极低。

天然气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速汽化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。天然气各种组分基本性质见表 6.2-1，主要物质甲烷、硫化氢的物理化学特性如下表。

表 6.2-1 天然气中各主要烃组分基本性质

组份项目	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	i- C_4H_{10}	C5-C11
密度 (kg/m^3)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限 % (V)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限 % (V)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 ($^{\circ}C$)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 ($^{\circ}C$)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 $1m^3$ 气需空气量 (m^3)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 6.2-2 甲烷物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane; Marsh gas
	分子式	CH_4	危险货物: UN 编号	21007: 1971
	沸点	$-161.5^{\circ}C$	临界温度	$-82.0^{\circ}C$
	相对密度 (水=1)	0.42 ($-164^{\circ}C$)	相对密度 (空气=1)	0.55
	外观性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚		
危险性参数	闪点	$-188^{\circ}C$	爆炸上限	15% (V/V)
	引燃温度	$538^{\circ}C$	爆炸下限	5.3% (V/V)
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性及健	毒性	属微毒类。小鼠吸入 42%浓度 $\times$ 60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入		

项目	内容		
康危害			42%浓度×60 分钟，麻醉作用。
	健康危害		允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。
	短期影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品，可致冻伤。
		吸入	大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样，步态不稳并有恶心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后，很快出现昏迷。少量吸入，则引起吸入性肺炎，出现剧烈咳嗽与胸痛。
应急处理 处置方法	泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	皮肤接触冻伤		就医治疗
	吸入		迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

表 6.2-3 硫化氢物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	硫化氢	英文名	Hydrogen Sulfide
	分子式	H ₂ S	危险货物：UN 编号	21006: 12668
	沸点	-60.4℃	临界温度	100.4℃
	相对密度（水=1）	/	相对密度（空气=1）	1.19
	外观性状	无色、有恶臭的气体		
	溶解性	溶于水、乙醇		
危险性 参 数	闪点	/	爆炸上限	46%(V/V)
	引燃温度	260℃	爆炸下限	4%(V/V)
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	燃烧产物	二氧化硫		
灭火	灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、干粉。		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性及健康危害	毒性	LC50: 618 mg/m ³ (大鼠吸入)		
	健康危害	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物		

项目	内容	
		感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷,呼吸和心跳骤停,发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触,引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。
应急处理 处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即进行隔离,小泄漏时隔离 150m,大泄漏时隔离 300m,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液,管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
	眼睛接触	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。

(2) 气田水

气田开采的同时将产生大量的气田水,气田水具有成分复杂、矿化度高、氯化物含量高的特点,泄漏后对周边植被、土壤和地下水环境产生危害影响。

6.2.2 生产系统风险识别

(1) 风险单位划分

项目涉及的生产系统主要是站场、阀室及输气管道。根据导则要求,针对长输管线项目,应按照站场、管线分段进行评价,本项目共划分 4 个危险单元,具体详见 6.1-1。

(2) 风险因素

输气管道涉及的危险性物料输送量大,对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高,存在因管道破裂发生物料泄漏的可能。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。

6.3 环境风险事故情形分析

6.3.1 事故类型识别及扩散途径分析

环境风险类型包括危险物质泄漏,火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放,同一种危险物质可能有多种环境风险类型。拟建项目主要环境风险物质为 CH₄、硫化氢。一般来说,风险事故的触发因素多为设备(包括管线、阀门或其

它设施)腐蚀、材质缺陷或操作失误等,有毒有害的危险物质 CH₄、硫化氢泄漏至空气中,对周围大气环境造成污染。除此之外,对于可能引发火灾、爆炸事故的危险物质 CH₄、硫化氢,还需要考虑到伴生/次生污染物如 CO 的排放引发的环境影响。另外,扑救火灾时产生的消防污水,伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流,可能会对地表水、地下水环境造成污染。下表对拟建工程涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式进行总结。

表 6.3-1 环境风险类型及扩散途径分析

序号	危险物质	环境风险类型	类型	扩散途径和可能的影响方式
1	天然气	危险物质泄漏	大气扩散	天然气泄漏后直接进入大气环境,通过大气扩散对项目周围环境造成危害,致使居民甲烷窒息
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	天然气泄漏发生火灾事故,引发伴生污染物 CO 等进入大气环境,对项目周围环境造成危害
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	地表水、地下水环境扩散	天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或泄漏的液体未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统,通过排水系统排入外界水体,引起水环境污染次生事故,对外界水环境造成影响
2	气田水	渗漏	地下水环境扩散	经场地渗漏至地下,造成周边土壤和地下水的污染

6.3.2 事故风险及有害因素分析

天然气运输过程中风险及有害因素分析:

表 6.3-2 环境风险类型及扩散途径分析

序号	类别	可能引发天然气泄漏的原因	影响后果
1	钢管因素	钢管母材质量不合格	易于形成砂眼、裂缝,甚至爆管。天然气燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响
2	焊接因素	焊缝焊接时严重错边	焊缝裂口、爆管等。天然气燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响
		焊缝未焊透	
		焊接材料不符合要求	
		未按焊接规程操作	
3	腐蚀因素	防腐措施不当,出现外腐蚀穿孔	腐蚀减少管壁厚度,形成砂眼、裂纹,爆管。天然气燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响
		天然气中存在腐蚀性物质,出现内腐蚀穿孔	
4	密封因素	法兰、阀门、盘根等漏气	天然气燃烧爆炸、大气环境及人

			群健康影响
5	罐体	罐体阀门腐蚀，连接管道质量不合格等	气田水外溢，污染土壤、地下水和地表水

根据天然气试采相关资料统计分析，诱发管线、工艺管道和压力设备出现事故的因素有如下几个方面：

（1）外部干扰

因地震、滑坡、泥石流、洪水以及人为破坏造成的事故在站场工艺管道、设备事故。该项目所在地的地质情况决定该项目受地震、滑坡、泥石流、洪水影响的机率很小。

在管道和站场附近进行工程活动，易改变站场附近区域的土壤结构，引起管道涂层退化、漏气，以及管道破裂；管道穿越公路，可能会因超重车辆挤压影响，导致管道破裂；在站场附近非法施工（取土、填方等土建行为），也可能引起工艺管道破裂。

但外部干扰的各种活动可通过强化管理避免，因此外部干扰导致管道破裂的事故不常见。

（2）腐蚀

管道腐蚀是管道常见的破坏因素，腐蚀分为内腐蚀和外腐蚀。天然气管道的内腐蚀主要有电化学失重腐蚀、应力腐蚀和氢脆诱发裂纹。

埋地管道一般采用三层聚乙烯防腐层和阴极保护相结合的防护技术。造成管道外腐蚀的主要因素为土壤腐蚀和深根植被或施工破坏管道外防腐材料。土壤电阻率越低，对管道的腐蚀性就越强。土壤腐蚀对输气管道的破坏表现为对防护层的破坏引起防护层失效，防护层失效是难以预料的，若不能及时修复，将给管道运行造成极大的威胁。阴极保护层的电极剥离危害尤其严重。

（3）管材及施工缺陷

一般情况下，因管道母材原因引发事故的很少，管道破裂多出现在管道对接焊缝及其热影响区范围内。施工缺陷主要表现在对接焊缝的问题。

（4）操作不当

大量游离水进入站场工艺管道和设备，可能形成大量的天然气水合物附在工艺管道和设备的内壁上，使管径和设备相对变厚，减少了输气半径，增加管道的截面负荷，局部管段形成憋压。

管道、设备维修时有空气进入，则天然气与空气在管道中混合会发生爆炸。

管道和设备长时间负荷发生变化会引起疲劳现象，使管道产生裂纹或破裂。

管道失效后果事故树见下图。

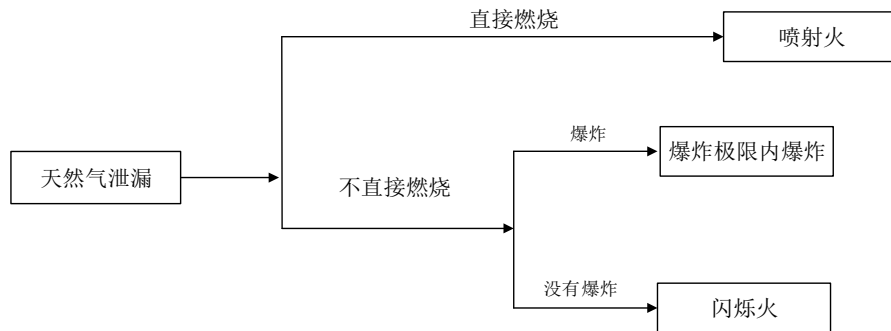


图 6.3-1 管道失效后果事故树图

6.3.3 事故原因分析

根据天然气试采相关资料统计分析，诱发管线、工艺管道和压力设备出现事故的因素有如下几个方面：

（1）腐蚀

管道腐蚀是管道常见的破坏因素，腐蚀分为内腐蚀和外腐蚀。天然气管道的内腐蚀主要有应力腐蚀、氢脆诱发裂纹和凹陷疲劳损伤。

埋地管道一般采用三层聚乙烯防腐层和阴极保护相结合的防护技术。造成管道外腐蚀的主要因素为土壤腐蚀和深根植被或施工破坏管道外防腐材料。土壤电阻率越低，对管道的腐蚀性就越强。土壤腐蚀对输气管道的破坏表现为对防护层的破坏引起防护层失效，防护层失效是难以预料的，若不能及时修复，将给管道运行造成极大的威胁。阴极保护层的电极剥离危害尤其严重。

（2）管材及施工缺陷

一般情况下，因管道母材原因引发事故的很少，管道破裂多出现在管道对接焊缝及其热影响区范围内。施工缺陷主要表现在对接焊缝的问题。

天然气中 CO_2 等酸性气体与管道内壁表面反应生成粉末。拟建工程高压天然气气流夹杂这些杂质冲刷管壁，会造成管道磨损，尤其在弯管处。

（3）机械损伤

在管道和站场附近进行工程活动，易改变站场附近区域的土壤结构，引起管道涂层退化、漏气，以及管道破裂；管道穿越公路，可能会因超重车辆挤压影响，导致管道破裂；在站场附近非法施工（取土、填方等土建行为），也可能引起工艺管道破裂。管材质量缺陷也可能引起管道破裂。

(4) 误操作

大量游离水进入站场工艺管道和设备,可能形成大量的天然气水合物附在工艺管道和设备的内壁上,使管径和设备相对变厚,减少了输气半径,增加管道的截面负荷,局部管段形成憋压,天然气中 CO₂ 等酸性气体遇水形成弱酸物质,会加速管道、设备腐蚀,引起管道、设备破裂。

管道、设备维修时有空气进入,则天然气与空气在管道中混合会发生爆炸。管道和设备长时间负荷发生变化会引起疲劳现象,使管道产生裂纹或破裂。

(5) 自然与地质灾害

管道工程的局部管段所处的恶劣自然环境影响引起的管道事故,主要为滑坡、崩塌、不均匀地面沉降等原因造成,个别工程地段可能直接遭受地质灾害危害。同时,洪水、泥石流有可能冲毁管道等设施,造成天然气泄漏。

管道风险因素见表 6.3-3。

表 6.3-3 管道风险因素表

分类	风险因素	子因素
时间相关	外腐蚀	-
	内腐蚀/磨蚀	-
	应力腐蚀开裂/氢致损伤	-
	凹陷疲劳损伤	-
固有因素	与制管有关的缺陷	a) 管体焊缝缺陷; b) 管体缺陷
	与焊缝/施工有关的因素	a) 环焊缝缺陷, 包括支管和 T 型接头焊缝; b) 制造焊缝缺陷; c) 褶皱弯管或屈曲; d) 螺纹磨损/管子破损/接头失效
与时间无关	机械损伤	a) 甲方、乙方或第三方造成的损坏(瞬间/立即失效); b) 管子旧伤(如凹陷和/或划痕)(滞后性失效); c) 故意破坏
	误操作	-
	自然与地质灾害	a) 低温; b) 雷电; c) 暴雨或洪水; d) 土体移动

6.3.4 环境风险识别结果

根据拟建工程危险单元分布情况,结合前文风险识别,下表给出建设项目环境风险识别汇总结果。

表 6.3-4 拟建工程环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境扩散途径	可能受影响的敏感目标
1	磨溪 23-C1 井站 (FX4)	气液分离器	CH ₄ 、H ₂ S	大气	周边居民
		站内设备管线 连接处	CH ₄ 、H ₂ S	大气	周边居民
		气田水罐、放 空分液罐	气田水	土壤、水环 境、大气环境	耕地农田、受纳 地表水体、周边居民
2	集输管线(FX1- FX2)、阀室 (FX3)	集气管线	CH ₄ 、H ₂ S	大气	周边居民

6.4 源项分析

6.4.1 输气管道泄漏

根据前文分析可知,拟建工程主要风险是考虑管道腐蚀或应力破坏引起的天然气泄漏,泄漏物质主要为甲烷和 H₂S,其次是泄漏后的甲烷遇火燃烧或爆炸引发的次生污染。

(1) 天然气泄漏事故

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质,在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。本次评价选取管径 100%断裂,管线两端紧急启动截断阀的响应时间为 30s,天然气泄漏量为断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。截断阀启动前泄漏量按实际工况,截断阀启动后,泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计算,约 10min。

①截断阀启动前泄漏量及泄漏速率计算

截断阀启动前,泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。管道正常工况下的流量为 28.93m³/s,发生泄漏后,管线两端紧急启动截断阀响应时间为 10 秒。根据 HJ169—2018 中附录 F 的“F.1.2 气体泄漏”,假定气体特性为理想气体,其泄漏速率 Q_G按式 (F.4) 计算。

$$Q_G = YC_d A P \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中: Q_G——气体泄漏速率, kg/s;

P——容器压力, Pa;

C_d——气体泄漏系数;当裂口形状为圆形时取 1.00,三角形时取 0.95,

长方形时取 0.90;

M——物质的摩尔质量, kg/mol;

R——气体常数, J (mol·K);

T_G——气体温度, K;

A——裂口面积, m²;

Y——流出系数, 对于临界流 Y=1.0; 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

式中: P——容器压力, Pa;

P₀——环境压力, Pa;

γ——气体的绝热指数(比热容比), 即定压比热容 C 与定容比热容 C 之比;

②截断阀启动后泄漏量

本次环评根据实际情况考虑, 采用了可模拟压变过程的 CAMEO 软件进行了源强计算, 此软件可有效模拟管道断裂后天然气管道的压力变化及天然气泄漏速率的变化情况。

CAMEO 是美国开发的一套专门为化学品泄漏事故应急人员以及应急规划和培训人员设计的计算机软件, 它集成了一组化学品数据库, 一个风险模拟程序以及一个绘图程序。CAMEO 的数据库记录了超过了 6000 种化学品的物理化学信息、火灾和爆炸危险性、对健康的危害、消防措施、清洁程序以及推荐的防护装备。

根据 HJ169—2018 中附录 F 的“F.1.2 气体泄漏”以及 CAMEO 风险模拟程序, 管道断裂事故天然气释放速率、泄漏时间和总量及表征污染物甲烷的泄漏速率见下表。

表 6.4-1 管道天然气泄漏事故计算参数

泄漏情形	风险单元	管道长(km)	管道直径(mm)	管道压力(MPa)	裂口面积(m ²)	泄漏方式	气体泄漏时间(s)
截断阀启动前	FX1	11.2	300	12	0.07	全部泄漏	10
截断阀启动后		11.2	300	12	0.07	全部泄漏	600

表 6.4-2 天然气泄露源强表

泄漏情形	风险单元	CH ₄		H ₂ S	
		气体泄露速率, kg/s	泄漏量,kg	气体泄露速率, kg/s	泄漏量,kg
截断阀启动前	FX1	2257.67	22576.65	70.70	707.00
截断阀启动后		102.91	61748	3.22	1934

③火灾爆炸伴生环境风险

天然气泄漏事故发生后，遇到火源燃烧将伴生 CO 和极少量烟尘等污染物，本次评价对伴生的 CO 进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产生系数为 0.35g/m³ 天然气，根据气质含硫量，产生的 SO₂ 为 0.034kg/m³ 天然气。预测管段天然气管道破裂发生火灾爆炸时，产生伴生污染物 CO、SO₂ 的源项见下表。

表 6.4-3 管道工程火灾爆炸事故源强计算结果

风险事故情形描述	危险物质	影响途径	释放量
管道天然气泄漏燃烧伴生污染	一氧化碳	大气环境	73kg
	二氧化硫	大气环境	3930

6.4.2 站场气田水泄漏

本项目站场内气田水罐设置有围堰，罐体一旦破损、围堰破坏，对地下水有一定的影响，其影响程度详见地下水章节预测。

6.5 风险预测与评价

6.5.1 预测模型选取

（1）泄漏气体排放方式判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定连续排放还是瞬时排放，可以通过排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，取双向输气管道与最近敏感点距离 18m；

U_r—10m 高处风速。假设风速和风向在 T 时段内保持不变。本次取风速为 1.5m/s。

当 T_d>T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放的。通过计算得出 T=24s。

而本次评价确定天然气取泄漏事故排放时间为 30min，因此， $T_d > T$ ，视为连续排放。

(2) 轻质/重质气体的判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数 (R_i) 作为标准进行判断， R_i 的概念公示为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

瞬时排放的公式为：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中：

ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ，天然气取 0.7174；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ，取 1.29；

Q_t —瞬时排放的物质质量，kg；

U_r —10m 高处风速，m/s；

根据 AERMOD 风险源强估算模式计算得出：天然气烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，即属于轻质气体。因此，天然气扩散计算采用 AFTOX 模式。

6.5.2 风险预测标准

天然气的大气毒性终点浓度见下表所示。

表 6.4-4 大气毒性终点浓度

序号	物质	毒性终点浓度-1 (mg/m^3)	毒性终点浓度-2 (mg/m^3)
1	天然气 (甲烷)	260000	150000
2	H_2S	70	38
3	二氧化硫	79	2
4	CO	380	95

6.5.3 预测结果

(1) 泄漏情况

天然气管道断裂后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，为此评价单位收

集了一些天然气管道事故的有关报道并咨询了部分安全评价单位，多数大孔径、高压管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上，本报告偏保守考虑，泄露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，本次评价对泄露后甲烷的扩散浓度进行了预测计算，根据计算结果，风速 F 类稳定度，风速 1.5m/s 下，管道发生断裂泄漏时，评价范围内人居活动高程范围内的最大毒性浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2（地表以上、高程 20m 以下的最大毒性浓度为 28248mg/m³，距断裂点水平距离 1010m），发生断裂泄漏时管道断裂点周边人居活动范围内不会出现处于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的区域，不存在环保搬迁，本项目实施对周围环境的风险影响有限。

（2）燃烧或爆炸的次生影响

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 CO₂ 和 H₂O，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。

（3）放空分离液罐、气田水罐物料泄漏或外溢影响分析

放空分离液罐、气田水罐物料泄漏对地表水的影响一般有以下几种途径：一种是泄漏后的废水直接进入地表水体；另一种是废水泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将污染物或受污染的土壤一起带入水体造成污染，其造成的主要影响为 COD、BOD₅、氯化物指标增高，对水生生物的生长造成不利影响。

（4）放空分离液罐、气田水罐物料罐车输送事故环境影响分析

拟建工程气液分离及放空分离产生分离液（气田水），井站气液分离后的气田水罐物料需要罐车转运，目的地为回注井回注处理。转运过程中发生泄漏后的废水直接进入地表水体；或泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将污染物或受污染的土壤一起带入水体造成污染，对水生生物的生长造成不利影响。

（5）小结

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，结合导则的统计数据知，全管径泄漏的概率约为 $1.00 \times 10^{-7}/\text{m.a}$ ，事故发生的概率极低。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。

6.6 环境风险防范措施

井站各类设施设备均安装有报警装置，当各类设施设备运行参数异常，达到预定临界值时，报警装置会发出警报。

新建的井站设置 1 套 RTU/PLC 系统控制，可燃气体探测信号接入 RTU 系统，I/O 卡件与过程控制独立设置，完成对主要工艺参数信息进行自动采集、监视、控制、报警和联锁功能。

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司成立专门的应急救援领导小组，以应对油气勘探、开发、集输、天然气净化、炼油化工等生产经营过程中可能发生的重大突发事件，最大限度地保障人民群众生命和财产安全，减轻事故影响程度；并建立了详细周密的应急救援体系，设立了各级应急救援网络。应急救援领导小组负责分公司范围内所有重、特重大事故的应急管理，还定期组织、检查、审核分公司五个专业事故应急小组职责履行情况。发生重大事故，各专业应急小组立即进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作，并会同地方政府开展事故调查等工作。

6.6.1 环境风险管理措施

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，应采取以下防范措施：

(1) 加强 HSE 管理手册的学习，严格执行正规的操作程序；加强员工的环保意识和风险防范意识，制定完善的事故应急救援预案。

(2) 线路最终选线必须避开不良工程地质地区；定期为管道进行试压作业等检测，防止管道出现泄漏等情况。

(3) 优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

(4) 在管道外壁作防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检

查。

(5) 在天然气管道投产前,通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

(6) 建立严格的安全管理制度,杜绝违章动火、吸烟等现象,按规定配备劳动防护用品,经常性地进行安全与健康防护方面的教育。

(7) 事故放空时应及时通知附近群众,防止产生恐慌。

(8) 为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害员工和附近群众的安全,在站场和线路工程设计中应采取严格的防爆措施。

(9) 项目评价范围内居民点等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区,通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护,同时还应保持同沿线各单位的联络畅通,确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

6.6.2 管线泄漏风险防范措施

应严格执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《石油天然气安全规程》(AQ2012-2007)、《天然气管道运行规范》(SY/T5922-2012)等安全和运行管理要求。

拟建项目安装的管道、管件必须使用符合国家设计、制造规范的产品。在特殊地质地段(三类施工区)、人口相对密集区采购厚管壁管材敷设。保证管道的长期安全运行,抑制电化学腐蚀的发生,按《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2008)的要求,对采气管线和集气管线均采取外防腐层加阴极保护的联合防腐措施。

管道试运行后,应进行一次智能检测,并与基础资料进行对比,以便发现管道施工缺陷和制造缺陷,以后定期开展检测工作。管线应根据沿线情况定期对管道进行巡线检查。在雨季、汛期或其它灾害发生时应加密巡查。

对管线周围的居民作好事故应急宣传,以保证一旦发生天然气泄漏事故时,可能受影响的居民能作出正确反应。管道沿线应保持各种线路标志清晰,巡线员按照相关规定定期巡线,发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

集输管道采用的在线泄漏检测系统存在误报可能性,而且国内无大量的实际使用经验和数据验证其可靠性,因此在安装后应对其功能完整性进行测试,建议开展现场实验,对系统发现泄漏的反应时间、位置确定的准确度进行评估,在使用过程中对运行数据定期进行分析,确定各系统的误差率。

工程管道敷设段存在地质灾害风险，应按照《油气管道地质灾害风险管理技术规范》（SY/T 6828-2017）的要求对集输管道进行地质灾害风险管理。

管道敷设施工期具体操作要求如下：

- （1）采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。
- （2）原料气输送管道焊接前按《钢制管道焊接及验收》（SY/T4103）等工艺进行焊接工艺评定和焊缝评定试验。焊接按相关工艺规程的要求进行焊前预热和焊后热处理。
- （3）管道穿越公路，管顶距路面埋深不小于 1.2m；对于县乡公路可设置钢筋混凝土套管，以保护工作管，套管顶距路面埋深不小于 1.2m。
- （4）每处水平转角（线路控制桩）设转角桩一个；从首站开始，每 1km 设一个里程桩（与阴极保护测试桩合用）；凡与地下构筑物交叉处，穿越等级公路的两侧，通过滑坡段等均设置标志桩。
- （5）埋设管道的沿线连续在管道的正上方，距管顶 0.3m~0.5m 敷设警示带。
- （6）管道通过人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等加强管道安全保护的地方设警示牌。
- （7）对于管线通过覆盖层较厚、坡度较陡地段，除做好护坡堡坎外，还设置截水沟和排水沟。
- （8）管道投产前进行清管、试压。试压前采用清管器/球进行清管，并不少于两次。
- （9）定期对管道进行巡检，发现问题及时处理，防止管道天然气泄漏。
- （10）管道和站场厂界受天然气泄漏风险事故影响的集中居民区和社会关注区的居民、医生、病人、教师、学生等作好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能作出正确反应。巡线工应加强集中居民区段和社会关注区段的巡线工作，发现隐患及时汇报和处理，一旦发现事故，及时疏散立即影响生命健康浓度范围内的居民。

6.6.3 井站气体泄漏、废水泄漏防范措施

- （1）场站应按配备足够数量的正压式空气呼吸器及空气呼吸器气瓶压力相应的空气压缩机等。配备相应的安全设施，如井口安全系统、灭火器、消防砂池、警示标志、逃生门、防雷和防静电措施、报警系统、风向标、高音喇叭等。

(2) 站场周围设置明显的安全警示标志，并告知附近居民可能性危险、危害及安全注意事项。调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式等。

(3) 设备和管线焊接和检验，应符合相关标准和规范要求。

(4) 场站的建设和布局，应严格按照设计规范要求设计，确保站场安全。

(5) 结合站场可能发生的事故类型，编制详细的应急救援预案，有针对性地进行宣传，并定期演练。

(6) 罐体安装外溢报警器能及时发现气田水外溢情况可及时采取相应措施，罐区设置防渗围堰（容积不小于气田水罐总容积），防止泄漏废水外溢。加强罐体的维护保养工作，避免由于腐蚀等造成其泄漏污染环境。

6.6.4 气田水罐物料泄漏风险防范措施

井站罐体设防漏措施，能够有效的防止罐体内物料渗入周边水环境，项目气田水罐物料不会对地表水造成影响，但为防止风险事故对周边水体造成不利影响，建议建设单位采取以下措施进行管理。

(1) 一旦发生气田水罐破裂导致物料泄漏，立即用空置铁桶收集，并及时清洁，防止地表径流将地表残留的分离物料带入水体造成污染。

(2) 一旦发生气田水罐物料外溢，要立即启动污水外溢应急预案，对井站周边地表水进行应急监测，同时与当地政府和居民进行及时沟通，对气田水罐物料外溢造成的农业损失进行赔偿，避免居民投诉事件发生。

在此前提下，工程废水外溢或泄漏的风险在可接受水平。

6.6.5 气田水罐物料运输过程中的风险防范措施

为降低气田水罐物料转运对地表水的污染风险，确保拟建工程外运物料得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，拟建工程外运物料转运过程中，根据《西南油气田公司气田水回注系统管理办法》中相关要求采取如下措施：

(1) 承运单位为非西南油气田分公司所属单位，承运方需具备西南油气田分公司 HSE 准入资格和相应的运输服务准入资格。同时各（油）气矿和承运方应在承运前，签订车辆运输合同和 HSE 合同，明确双方的职责和义务。

(2) 建立建设单位与当地政府、生态环境局等相关部门的联络机制，若有险情发生，应及时与作业区值班人员取得联系，若确认发生废水外溢事故，应及时上报当地政府、生态环境局等相关部门。

(3) 对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统井站；车辆运输应制定车辆运输方案，并明确运载行车路线，不得舍近求远，增大运输成本。

(4) 转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

(5) 采用罐车密闭式运输，加强罐车装载量管理，严禁超载。

(6) 承运单位在开展运输工作之前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸和运输过程中不得溢出和渗漏。严禁任意倾倒、排放或向第三方转移废水。

加强对污水罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对污水罐车的管理，防止人为原因造成的废水外溢。

(7) 转运罐车行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时应放慢行驶速度。

(8) 废水承运人员进入井站装卸外运物料，必须遵守西南油气田分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，不得擅自进入生产装置区和操作井场设备设施。

(9) 车辆运输严格执行签认制度，经甲乙双方现场签认和审核签字的原件作为运输工作量结算依据。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查，保存期不得少于二年。

废水转运时采取罐车密闭输送，为确保拟建工程废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，本环评要求废水转运路线应尽量避免自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区等环境敏感目标，同时保证运输路线不穿越集中式饮用水水源保护区。拟建项目转运路线建议参考转运路线图，实际运输时根据路况和沿线保护目标的变化情况进行调整，避免对沿线区域造成不利影响。

表 6.6-1 环境风险防范措施一览表

序号	项目	内容及要求
1	环境 风险 管理 措施	(1) 加强 HSE 管理手册的学习, 严格操作程序; 加强职工的环保意识和风险防范意识的宣传, 制定完善的事故应急预案。
		(2) 线路尽量避开了不良工程地质地区。
		(3) 优选施工单位, 在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及净化厂安装方面提出严格的技术要求, 并实施工程施工监理制度。
		(4) 在管道外壁作防腐绝缘层, 防止管道外壁腐蚀穿孔; 加强管道防腐管理, 采用清洁生产工艺, 对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。
		(5) 在天然气管道投产前, 通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。
		(6) 建立严格的安全管理制度, 杜绝违章动火、吸烟等现象, 按规定配备劳动防护用品, 经常性地开展安全与健康防护方面的教育。
		(7) 事故放空时应及时通知附近群众, 防止产生恐慌。
		(8) 为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害净化厂职工和附近群众的安全, 在净化厂和线路工程设计中应采取严格的防爆措施。
		(9) 为防止在后续建设过程中对管线造成破坏, 评价要求在各个道路穿越点、各居民点处等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区, 通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护, 同时还应保持同沿线各单位的联系畅通, 确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。
2	管线的 相关 措施	(1) 管道强度结构设计按规范执行, 根据管道所经的不同地区分别采取不同的强度设计系数, 提供不同的强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。
		(2) 按中华人民共和国石油天然气行业标准石油天然气钢质管道无损检测, 对管道焊缝进行无损检测, 保证焊接质量
		(3) 在管道穿越位置设置标志桩, 对易遭到破坏的管段设置警告牌, 并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育
		(4) 在管道标志桩上设置电话号码, 便于当地居民及时报知情况。
		(5) 定期对管线进行巡检, 检查设备及管线有无漏点, 确保其设备完好, 无泄漏发生
3	井站 风险 防范 措施	(1) 站场按照《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016) 等标准进行布置
		(2) 站场设置 RTU/PLC 控制系统, 设置火灾探测器、可燃气体探测器、有毒气体探测器、声光报警器和手动报警按钮
		(3) 配备完善的放空系统, 满足检修、事故状态下的安全放空要求; 设置完善的安全截断系统, 实现事故状态下的安全连锁保护
		(4) 站场内的设备设施均按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计
		(5) 站场周围设置明显的安全警示标志, 并告知附近居民可能性危险、危害及安全注意事项
		(6) 掌握附近居民分布情况及有效的联系方式, 并与站场周边的居民和当地村委会建立联络沟通机制, 完善应急监控能力

6.6.6 硫化氢泄露的相关措施

(1) 制定应急救援预案并定期演练, 出现事故后必须立即向当地政府报告, 同时通知事故影响范围内的厂矿企业和居民立即撤离, 并组织协助当地政府作好事故影响范围内居民的疏散工作。根据当地情况, 应立即组织周边居民向管道上风方向进行撤离。考虑风向、地形、人口密度、受影响程度等情况及时作出风险和危害程度评估, 决定是否扩大撤离范围。

(2) 确保项目的紧急切断装置保持正常状态, 确保在事故状态下能够做到立即进行放空作业, 以减缓硫化氢对周边环境造成的影响。

(3) 设置观察点, 定时取样, 监测(大气/空气)中的(天然气、硫化氢和二氧化碳含量/有毒有害气体(如 H_2S) 的浓度), 划分安全范围, 并根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

(4) 设置 H_2S 监测仪器。项目在井口、工艺装置区等均设置了 H_2S 监测仪器, 并与值班室主机相连, 出现硫化氢泄漏时可及时报警。

(5) 迅速成立现场抢险领导小组, 根据失控状况制定抢险方案, 统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制订及实施, 要把环境保护同时考虑, 同时实施, 防止出现次生环境事故。

6.6.7 应急联动

(1) 管理

气矿内部成立专门的为应对油气勘探、开发等生产经营过程中可能发生的重大突发事件, 最大限度地保障人民群众生命和财产安全, 减轻事故灾害。并结合作业区经验建立详细周密的应急救援体系, 设立了三级应急救援网络。

气矿应急领导小组负责所属范围内所有重、特大事故的应急管理。定期组织、检查、审核等专业事故应急小组职责履行情况。发生重大事故, 专业应急小组进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作, 气矿应急领导小组协调有关工作。对特大事故, 气矿应急领导小组直接负责事故现场指挥、调度、抢险、施救、恢复生产, 并会同地方政府、股份公司开展事故调查等工作。

(2) 联动

上层联动: 拟建项目所在的金牛镇政府设置有应急管理办公室, 工程的建设运行得到了当地各级政府的大力支持, 因此, 在企业自身建立并完善应急响应机制的前提下, 与地方进一步强化应急联动, 应急联动具有可行性。

下层联动：开展项目周边人居调查工作，结合项目周边人员分布情况，落实紧急情况下的应急联络人，确保有效组织环境风险事故下的应急撤离。

6.7 应急预案

(1) 天然气管道风险事故应急措施

①天然气管道发生泄漏时：应关闭其进出口阀，截断站场气源。

②发生中毒事故：立即报告调度派救护车立即进入生产区，同时抢救人员戴好防毒面具，把中毒者救出现场，移至通风良好处，对呼吸及心跳停止者，立刻做人工呼吸，直至恢复正常或救护车到来。

③根据事故可能危害的范围设置警戒，人员疏散路线朝泄漏处上风向。

④通知消防队，监护泄漏区域，防止引起火灾、爆炸。

⑤采取相应措施以尽量控制、减少天然气的泄漏量。

⑥应按正确的方法和方向撤离，每位接到撤离通知的员工和群众应按下列程序撤离：群众由当地政府、巡检人员等组织撤离或自行按照应急预案进行撤离，气矿员工由气矿组织撤离；现场作业人员戴上正压式空气呼吸器作业或撤离；无正压式空气呼吸器者用干净湿毛巾捂住口鼻逃生；逃生时要注意风向，一要沿上风（逆风）方向逃生，二要沿着地面上的高处跑，不要接触低凹处的水源。若所处位置沿上风方向逃生时的近道要经过严重污染区，则横向绕道避开管线吹来的下风，到达非污染区后，再沿上风方向逃生（离管线越远越好）；若所处位置在管线下风方向的较远处，且风速较小，不能沿上风方向逃生而又无横向逃生小道时，可以最快捷的方式顺风逃生到有横向绕道的地方，再横向逃生避开污染区后向上风方向及沿着地面上的高点方向逃生。时间就是生命，紧急逃生时，不要因收贵重物品等事宜延误时间，并且要轻装撤离逃生。当所处位置离管线很远时，则只要偏离风向往离管线越来越远的方向逃生即可。

应急预案的编制内容：

为了切实预防环境风险，项目应制定环境风险应急预案，具体内容如下。

表 6.7-1 应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	管线和站场以及各环境保护目标
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度

3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	发生应急事件，应立即通知当地环保、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、站场邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、站场及管线沿线邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中
11	公众教育和信息	对站场、管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

6.8 环境风险评价结论

项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大（主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境），由于工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最小程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最小程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

7 生态环境保护及污染防治措施技术经济论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 大气污染防治措施

(1) 施工扬尘

为了防止施工时地表开挖粉尘、施工机具产生的废气、物料运输产生的二次扬尘对环境空气造成的影响，建设单位拟采取措施如下：

①站场施工区实行围挡封闭施工；工地场内道路、建筑材料堆放地、工地进出口道路必须硬化；注重车辆的维护保养，严禁使用冒黑烟车辆，采取设置车辆清洗设施及配套的污水沉淀池（废水循环使用，不外排），运输车辆在冲洗干净后方可驶出，严禁车辆带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输；易洒漏物质密闭运输，保证无撒漏、扬散，有效抑制粉尘和二次扬尘污染；驶出工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐。

②露天堆放养护用水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料或 48 小时内不能清运的建筑垃圾，需设置不低于堆放物高度的密闭围栏并予以覆盖。

③土方开挖时应及时送至填方处，并压实，以减少粉尘产生量；并尽快完成站场和站场的场区地面的硬化与绿化工程。

④施工过程推广湿式作业，在晴天对积尘较大的施工区采取适量洒水措施（一般 4~5 次），可使空气中的扬尘量减少 70%以上。

⑤施工期生活就近依托当地社会配套，严禁焚烧垃圾和有害物质。

⑥施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理，对工程运输车辆要求尾气达标排放。

⑦管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬尘产生量。

(2) 施工机械废气及运输车辆排放的尾气

对于施工机械排放的尾气，施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油，因此不会对周围环境造成很大的污染。

(3) 施工焊接烟尘

焊接过程采用国内应用技术成熟的半自动焊接工艺,由于焊接废气污染源本身排放量较小,并具有间歇性和短期性,不会对大气环境造成显著影响。

在采取以上污染防治措施后,施工期对大气环境的影响可降至最低。施工期环境空气的影响是暂时的,随着施工的结束而消失。

7.1.2 水污染防治措施

7.1.2.1 一般路段污染防治措施

项目施工期的污水主要包括施工废水、管道试压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) 本项目管道试压采用的是无腐蚀性的清洁水进行试压,其污染物主要为少量 SS,通过设置适度规模的简易沉淀池,沉淀过滤后用于农(林)灌或洒水降尘,剩余部分达标排入附近沟渠、河流。不得排入中式饮用水水源保护区等水环境功能要求高、具有饮用功能的水体中,施工单位应做好废水排放的管理与疏导工作。

(4) 工程开挖穿越河流段选择在枯水期进行施工,并采用围堰导流的方法分段进行开挖。管道入沟后,覆土复原,并采取稳管措施,及时恢复河道原貌;施工结束后,对河道内可能产生的少量土方进行清理和疏浚。在河道施工过程中,应加强施工队伍的管理,严禁施工废料和生活污水排入河道中,严禁在河道两侧内给施工机械加油或存放油品储罐,严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水。

(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,特别是在临近自然水体附近施工时,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。

7.1.2.2 穿越段地表水防治措施

施工期严格落实采用定向钻穿越嘉陵江的施工工艺。定向钻入土点和出土点、回拖场地应远离嘉陵江上各集中式饮用水水源准保护区嘉陵江水域及两侧陆域。

严格控制定向钻施工范围，施工控制在划定的施工场地内完成。不得再在向钻入土点至出土点设置任何形式的施工作业区、材料堆场、管道加工场、施工便道等临时工程。

施工场地产生的施工废水集中收集后依托水源保护区范围外的沉淀池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。施工期试压废水不得排入嘉陵江；

定向钻施工场地设置专门的泥浆池，泥浆循环利用，施工结束后与钻渣一同就地填埋处置，并覆土复原。

严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010年修订）》、《四川省饮用水水源保护管理条例》（2012年1月1日）相关规定，不得向嘉陵江上的各集中式饮用水水源保护区排污和产生严重污染影响。

7.1.3 噪声污染防治措施

（1）合理布局施工机械，合理安排施工强度，作好施工组织设计，尽可能将施工机械远离周围的敏感点。

（2）选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。

（3）合理安排施工时间，禁止夜间（22:00-次日6:00）施工，若因特殊状况需要连续施工的，应向环保部门申请，批准后才能根据规定夜间施工。

（4）项目区域内的部分现有道路将在项目施工期用于运输施工物资，应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经附近居民点和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

（5）施工过程与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

（6）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，如配戴耳塞等。

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。

7.1.4 固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括施工废料、施工人员的生活垃圾、废弃泥浆等。针对施工期固体废物，应采取以下积极有效的处置措施：

(1) 项目施工期应合理安排施工工期，开挖的土石方及时进行回填，减少土石方的临时堆存时间；土石方挖填和调运过程中应做好水土保持措施和抑尘工作。

(2) 施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料进行集中收集，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) 定向钻和顶管施工设置泥浆池，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆无回收、再利用价值，自然脱水后就地填埋处置，并进行覆土复原。

(5) 在穿越河道施工时，禁止将生活垃圾和施工弃渣丢入河道内。

(6) 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，对环境的影响小。

7.1.5 施工期地下水保护措施

本工程施工期对地下水的影响主要表现为没有处理妥善的施工废水或生活污水渗入地下并对地下水水质产生轻微影响，由前文所述站场区域水文地质情况，本工程区域包气带渗透性强弱不等，为了减轻或者防止施工对地下水造成污染，在施工期应加强对施工废水和生活污水的搜集，同时制定详细的应急预案，做好地下水水质监测工作，及时掌握管线和站场建设对地下水环境的影响，以便采取措施，保证居民用水。

(1) 管线施工期的地下水环境保护措施

根据前述预测分析，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人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后清管、试压中排放的废水。

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试压废水：主要污染物为 SS，包括机械杂质和泥沙等。通过简易沉淀后用于农（林）灌或洒水降尘，剩余部分达标排入附近沟渠、河流，禁止排入水环境功能要求高、具有饮用水源功能的河流或干渠。由于管道清管和试压是分段和分期进行的，局部产、排量有限，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理并回用后，排入附近功能要求不高的沟渠、河流可行。

针对本项目沿线河流较为多的情况，在施工各标段，禁止施工单位向沿线河流中排放污水（包括生活和生产废水）；在清管试压阶段产生的废水要求施工单位与当地村镇进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到饮用水源保护区或水环境功能要求高的水体内。

为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好废水，提高其重复使用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

（2）开挖穿越河流应该采取的环保措施

①在穿越河流的两堤内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和河滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集后待施工结束后统一清运处理。

②防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中，防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油。

③施工产生的生活垃圾集中收集后送当地环卫部门统一处置；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；施工期泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆自然干化后就地填埋处置，并覆土复原。

④对于河床开挖时产生的渗出水排放，虽然影响是局部的，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，但对于水流缓慢、淤积严重的河流，为了减少污染，应采取先经过过滤后再排入河流的方法，建议采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等。

⑤开挖穿越水体时尽量采用人工开挖管沟和布管，减少车辆渗漏油可能对水体的影响。

7.1.6 生态环境污染防治措施

(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；施工便道、堆管场等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，便于施工及运营期检修维护。

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：

项目建设站场、阀室和管线敷设涉及占用永久基本农田，其中管线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。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对永久基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

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施工便道、堆管场等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，极大地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。

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。

管道施工便道、施工作业带和堆管场临时占地中，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，如本项目周边常见的巨桉（*Eucalyptus grandis*）等；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类，主要有盐麸木（*Rhus chinensis*）、紫麻（*Oreocnide frutescens*）等；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，例如白茅（*Imperata cylindrica*）、芒（*Miscanthus sinensis*）等；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

（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，尽可能的不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

② 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）林地保护措施

项目临时或永久占用林地应按照林业部门及国家和重庆市相关林业手续办理林地临时用地手续及永久用地转换手续，对于工程需要破坏的林地树木等按照相应的要求进行赔偿。

（5）水生生态保护措施

①在管道穿越小型河流时，应尽量选在枯水季节，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理安排施工期，尽量避开鱼类产卵季节；

③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；

④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加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

（6）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。

7.1.7 土壤防治措施

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，并根据要求施肥，保持土壤肥力。

③施工期产生的生活垃圾、焊渣、焊接废料等固废及时清运，并妥善处理，避免污染土壤环境。

7.2 营运期环境保护措施

本项目新建输气管道埋地敷设，单管密闭输送，运营期在日常正常情况下不产生和排放污染物，无防治措施。运营期环境影响减缓措施主要针对各站场和阀室。

7.2.1 大气污染防治措施

拟建站场设置有安全阀控制，正常生产情况下，站场工艺设备为高压密闭作业，无废气产生。项目主要废气为闪蒸气废气、检修废气以及事故放空废气。

(1) 井站闪蒸气经闪蒸气吸收装置处理达标后通过 15m 高放散管排放，主要污染物为少量 H_2S 。

(2) 井站在站场东南侧空旷地带设置有一套放空系统，设置放空分液罐，放空立管 $H=20m$ ，检修期间产生的废气和事故超压放空废气经气液分离后通过放空系统点燃排放。

通过采取以上措施，拟建工程营运期产生的少量废气对环境空气的影响较小。采取措施后，拟建项目试采期对环境空气影响较小。

7.2.2 地表水污染防治措施

拟建项目营运期生产废水主要为放空分离液、设备外壳/场地冲洗废水、气田水及生活污水。

磨溪 23-C1 井站装置检修放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至回注井回注；磨溪 23-C1 井原料气气液分离后，液相暂存于井站内北侧气田水罐中

(2 个 50m³), 定期罐车运至回注井回注; 设备外壳/场地冲洗废水根据场地坡度, 就地散排出站外; 生活污水经化粪池收集后作为农肥; 农肥不能满足需求时, 多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理, 不外排。

废水根据川中油气矿安排, 送回注井进行回注, 废水均未排入水体, 对地表水环境影响较小, 废水处理措施合理可行。

7.2.3 地下水污染防治措施

在项目实施过程中, 如不采取合理的地下水污染防治措施, 废水中的污染物有可能渗入地下潜水, 从而影响地下水环境质量。只有采用先进的生产工艺, 加强生产管理, 防止或减少污染物通过各种污染途径污染地下水, 才能减小工程建设对地下水环境的影响程度和影响范围。

根据拟建工程建设对地下水环境影响的特点, 建议拟建项目地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则, 从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

(1) 源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用, 减少污染物的排放量; 在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施, 防止和降低污染物跑、冒、滴、漏, 将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

①站场设置清污分流系统。清污分流排水系统对站场的雨水及生产废水进行有效的分离, 可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染浅层地下水的风险。

②严格执行废水运输保障的“三联单”制度(即出站单据、进站单据和水量单据), 运输车辆安装 GPS, 防止污水随意排放引发环境污染事件, 确保回注水运输安全性。

③用罐车运送污水时, 加强对罐车司机的安全教育, 定期对罐车进行安全检查, 严格遵守交通规则, 避免交通事故发生。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理, 要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对罐车的管理, 防止人为原因造成的污染物泄漏。

(2) 分区防渗控制措施

根据地下水导则及相关规范要求, 拟建项目对站场涉及污染物的产生、输送的场地进行防渗处理, 可有效防治污染物渗入地下, 并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-

2016)中划分原则,拟建项目采取分区防渗措施,站场放空分液罐、气液分离器等工艺装置区、气田水罐区和闪蒸气脱硫撬装区及围堰采取重点防渗,具体分区防渗措施见附图。

(3) 应急处置措施

依据地下水监测原则,结合研究区水文地质条件,利用站场下游水井作为地下水跟踪监测监控井,定期进行地下水的监测。同时应制定地下水风险事故应急预案,一旦发生地下水污染事故,应立即启动该应急预案,查明并切断污染源,探明地下水污染深度、范围和污染程度,依据探明的地下水污染情况,合理布置浅井,并进行试抽工作,依据抽水设计方案进行施工,抽取被污染的地下水体,并依据各井孔出水情况进行调整,将抽取的地下水进行集中收集处理,并送实验室进行化验分析,当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后,逐步停止抽水,并进行土壤修复治理工作。

采取以上措施后,拟建工程对地下水环境影响甚微。

7.2.4 噪声污染防治措施

拟建项目试采期噪声主要来自站场内的设备等,针对试采期噪声应采取如下污染防治措施:

(1)在设备选型时尽可能选用低噪声设备,对机械设备进行定期维护保养。

(2)加强站场绿化,并在井站四周设置围墙。

(3)天然气放空前,应事先及时通知站场附近居民,根据《放空工艺操作规范》,放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

根据噪声预测结果,积极采取措施后周边敏感点环境噪声可满足相应标准要求。总的来说,严格采取以上噪声污染防治措施后,拟建项目对环境的影响可接受。

7.2.5 固体废物防治措施

(1) 固体废物处置方式

井站产生废药剂桶(抑制剂、缓蚀剂)统一暂存于站内,由厂家统一回收利用,暂存场要做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”三防措施。检修、清管废渣属于一般固废,送至作业区统一收集,定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

废药剂桶(脱硫剂)属于危险废物(废物类别为 HW49,废物代码 900-041-

49)，脱硫剂、催化剂正常不需要更换，若失效需要更换，均不在站内暂存，及时交由具有相应危险废物类别资质的单位进行拉运处理。

根据《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年第 74 号），天然气开采主要危险废物产生环节有钻井、场地清理、集输与处理环节、危险废物贮存等，废过滤吸附介质（HW49 其他废物）采出水回注前过滤处理单元吸附介质更换产生的废滤料，主要含有矿物油等；利用方式为委托持有危险废物经营许可证的单位利用处置。

拟建项目为天然气开采，开采的原料气气液分离后产生的气田水暂存期间，闪蒸气需脱硫去除 H_2S ，可能产生废脱硫剂。不在站内暂存，及时交由具有相应危险废物类别资质的单位进行拉运处理。因此，项目危废处置符合《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年第 74 号）要求。

（2）危险废物处置要求

拟建项目为天然气开采，开采的原料气气液分离后产生的气田水暂存期间，闪蒸气需脱硫去除 H_2S ，可能产生废脱硫剂。不在站内暂存，使用废药剂桶收集后及时交由具有相应危险废物类别资质的单位进行拉运处理。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）（以下简称“控制标准”）要求：拟建项目选择废药剂桶收集危险废物（含脱硫剂），危险废物收集后直接交由有资质单位处置，不在站内暂存。收集危险废物（含硫吸收废液）的废药剂桶按 HJ1276 要求设置识别标志；且含硫吸收废液收集期间，收集桶区域采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施（放置于气田水罐区围堰内，气田水罐区按照环保要求进行防腐防渗处置）；选择容器形态完好、表面清洁的废药剂桶作为收集桶；危险废物收集、转运期间，按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存；井站按照作业区统一要求建立设施环境管理、设施运行操作、人员岗位培训等制度，并将井站纳入作业区风险评估、应急预案管理体系。

根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）（以下简称“技术规范”）要求：本评价要求危险废物收集容器应按照技术规范要求设置具有警示性、尺寸/位置/方式合规、醒目的识别标志，标签上按技术规范要求明确废物名称、类别、代码、形态、危险特性、主要成分、有害成分、注意事项等信息；项目使用废药剂桶收集危险废物，危险废物标签按要求粘贴在桶身或桶盖处，若试

采期间危险废物收集容器形态发生变化，即按照技术规范要求粘贴于合规位置；井站日常管理过程中，按要求对危险废物识别标志进行定期检查，确保识别标志填写完整、无破损等情形产生。

综上，一般固废暂存场做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”三防措施。采取以上措施，项目试采期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。同时本评级要求建设单位按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告2021年第82号）、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）分别对一般工业固体废物、危险废物进行收集、实施分级管理台账，按照文件要求完善相关固体废物产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息。

7.2.6 土壤环境防治措施

（1）罐区设置围堰，高约0.3m，加强罐区的维护保养。

（2）采取分区防渗措施，罐区地面及围堰采取重点防渗，其他区域采取简单防渗措施，要求按照相应的防渗等级采取相应的防渗措施进行防渗处置。

（3）定期进行跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，在井站罐区周边未硬化地面设置一个土壤跟踪监测点，监测结果结合地下水跟踪监测结果对土壤环境进行实时监控。

拟建工程针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放估计防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域突然环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处理可接受水平。因此，企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

7.2.7 生态环境防治措施

工程在正常试采期间，除少量的管道维护外，基本上不会对生态环境形成干扰。主要生态保护措施为生态恢复及加强管理。

（1）生态恢复措施

项目施工结束后种植的植被暂未完全恢复。在管线沿线区域加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种；森林的管护和抚育，提供森林植被的水源涵养能力，针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道和实施与管道管理和森林保护无关的活动。

由于道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；选择区域内已有分布的乡土植物进行植被恢复，严禁从外地购买草种进行植被恢复。

耕地区管沟开挖、敷设施工后，将事先开挖时集中堆放的表层耕作熟土均匀平铺于施工恢复区地表，保证农业耕作持续进行，同时要及时恢复农田原有的排灌水渠，保障农田用水供应。

(2) 运营管理措施

运营期，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对管线沿线植被、陆生和水生动物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

7.3 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。

7.4 环保投资估算

本工程总投资 10417.17 万元，环保投资 425 万元，约占总投资的 4.08%，这部分投资主要用于生态恢复和环境风险防范应急等。环保投资估算情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 拟建工程环保投资估算

时段	环境要素	污染源	环保措施	环保投资
----	------	-----	------	------

	素			万元	
施工期	地表水	施工废水	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、道路的洒水抑尘等		计入主体
		生活污水	依托当地的生活污水处理设施处理		/
		试压废水	简易沉淀过滤后用于农（林）灌或洒水降尘，剩余部分达标排入附近沟渠、河流，不得排入嘉陵江饮用水源保护区等水环境功能要求高、具有饮用功能的水域		计入主体
	地下水	施工废水及生活污水	生活污水不外排，施工废水和试压废水沉淀后回用，不外排；施工过程中各类油品固废均及时清理，并加强设备维修保养		计入主体
	环境空气	施工扬尘	加强管理，洒水抑尘		计入主体
		机具尾气	选用先进设备，加强设备保养维护		计入主体
		焊接烟尘	使用优质环保焊条		计入主体
	声环境	施工机械噪声	选择低噪声设备；合理安排施工时间、避免夜间施工；内部场地合理布置施工机械和设备，设置围挡		60
	固废	生活垃圾	定点收集，定期环卫清运		4
		土石方	区域土石方平衡，无多余弃方		计入主体
		施工废料	可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置		6
		废弃泥浆	定向钻、顶管施工场所设置泥浆池，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆自然脱水后，与钻渣一同就地填埋处置，并进行覆土复原		计入主体
	生态环境	水土流失	表土堆存和复垦、临时占地的生态恢复		10
			林地补偿、耕地补偿		65
			农业损失补偿		95
		小计			240
营运期	地表水	磨溪23-C1井	检修废水	存入气田水罐中，定期回注井回注	计入主体
			生活污水	初期临时值守人员的生活污水经现有化粪池处理后作为农肥；农肥超过当地需求时，多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理，不外排	5
			气田水	井站气液分离液暂存于气田水罐中、放空分离液暂存于放空分液罐，罐车转运至回注井回注	计入主体
	环境空气	磨溪23-C1	脱硫废气	气田水闪蒸气经闪蒸脱硫装置处理后，由高15m的放散管有组织排放	计入主体

			检修、事故废气	检修、超压放空天然气经站内高 20m 放空火炬点火排放	计入主体
	噪声	磨溪 23-C1、阀室设备运行		选用低噪音设备、合理布局、减振装置，控制气流，做好居民协调工作	60
	固废	磨溪 23-C1	一般固废	废药剂桶（缓蚀剂、抑制剂）、清管、检修废渣由作业区统一处置	2
危废			废药剂桶（复合脱硫剂）不在站内暂存，及时交由具有相应有危险废物类别资质的单位进行拉运处理	3	
			脱硫剂、催化剂正常不需要更换，若失效需要更换，定期交有相应危险废物处理资质的单位处置。	3	
生活垃圾			无人值守，初期临时有人值守，收集后交由当地环卫部门处理	2	
地下水、土壤	管线		管道材质防腐防渗		计入主体
	磨溪 23-C1		源头控制、分区防渗、应急处置措施		计入主体
环境风险	风险管理措施	加强周边农户宣传工作			20
		加强员工安全教育工作			
		编制应急预案			
	管线防范措施	设置标志桩、警告牌、标志桩上设置电话号码			计入主体
		定期对管线进行巡检			
		采用符合要求的管材，防腐等			
	井站防范措施	火灾、可燃气体、有毒气体等探测器			计入主体
		防爆、防静电装置			
		井站气田水罐设置围堰			
生态保护措施	青苗、占地及土地复垦赔偿				60
	水土保持、控制施工带宽度				30
小计					185
合计					425

8 环境管理与监测计划

本章将根据工程在施工期和运营期的环境污染特征，提出施工期和运营期的环境管理、环境监测计划的具体内容。

8.1 环境保护机构

本工程由中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿负责管道和站场、阀室的建设和管理。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运营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，负责运营期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

8.2 HSE 管理体系

8.2.1 拟建项目管理体系

结合拟建项目实际，建设单位严格执行中国石油天然气集团公司《健康、安全与环境管理体系 第1部分：规范》（Q/SY 1002.1-2007）、《健康、安全与环境管理体系 第2部分：实施指南》（Q/SY 1002.2-2008）、《健康、安全与环境初始状态评审指南》（Q/SY 1215-2009）等规范要求，建立 HSE 管理体系，包括员工健康管理、交通安全管理、IIF 培训、应急管理、承包商安全管理、事故调查与分析、环境监督与控制等。

在项目的建设和运行期间，所有雇佣的承包商都应该采用 HSE 管理体系，对项目执行过程中员工健康、安全及环境进行有效管理，并接受拟建项目 HSE 管理体系，参与无事故无伤害（IIF）和优良作业（OE）的定期培训，达到相应的审计要求。

8.2.2 HSE 管理要求

建设单位必须在现有的 HSE 管理体系及环境监控制度下，对建设项目进行 HSE 全面管理，保证工程在建设和运营过程中的各项工作都受到有效的环境管理和环境监控。

拟建项目施工活动大多在野外，为最大限度地减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，建设单位必须制定严格的 HSE 管理体制，并加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各作业环节的 HSE 审计。

（1）承包商管理

在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保

持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监测和监控措施，环保专项资金的落实等。建设单位在与承包商签订经济合同的同时，应与承包商签订《HSE 管理合同》，明确建设单位与承包商的 HSE 管理权利、责任和义务。

（2）建立有效的 HSE 管理和应急管理机构

建设方应设专人负责施工作业 HSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程，制定施工作业的环境保护规定。在实施 HSE 管理中，建设单位应注意以下几个方面的措施：

①根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工线路的踏勘与清理中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆物料转运的泄漏等。

②试采期的环保设施运转管理和节水措施。

③管线巡查和植被恢复情况监控。

④监督实施相应作业生产活动的环境监测。

⑤实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

⑥制定事故应急处理预案，实施应急方案演练。

⑦实行清洁生产管理，不断完善清洁生产措施。

（3）建立完善的环保工作计划

①在施工前制定环境保护规划

收集施工地区现有的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，作为制定规划的依据。重点考虑生态、野生动物、植物等。

②进行环境保护培训

在施工前需对全体员工进行环境保护知识和环保意识培训，并结合施工计划提出具体的环保措施。

③紧急情况处理计划

计划中要考虑施工中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告。

④施工结束后的恢复计划

施工前必须制定恢复计划，主要包括：收集所有的施工材料废弃物和生活废弃物、填实污水坑并用土压实，尽量恢复工作区内的自然排水通道，营地拆除后不留废弃物品，并对现场作业环境和营地环境恢复情况进行回访等。

⑤运营期管理计划

各单项工程施工结束后进入试采期（运营期），制定各单项工程试采期的环境管理计划、巡视计划、隐患整改流程计划、环保措施维护及记录管理计划等。

综上，根据项目施工期、试采期的特点、所在地区的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，分别制定相应的环保工作计划，计划中要考虑项目建设过程中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告，要求制定并定期演练事故应急处理预案。

施工前必须制定恢复计划，主要包括：植被恢复、补偿，耕地复耕、地力恢复，野生动植物的保护，水土保持等，并对施工作业区生态恢复情况进行调查等。

（4）严格执行环境监督和审查制度

建设方应设专人负责各作业单元 HSE 管理制度的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督作业进程。制定作业环境保护规定。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。如在施工过程中，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、作物的人为破坏，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，防止车辆物料转运泄漏等。

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。

监督施工作业进程和施工作业合同中环保措施的落实。监督内容主要包括：管道施工作业带、施工便道采取的水土保持措施和生态保护措施等。

运营期，对环保设施运转管理、节水措施、环境监测、环保措施的实施效果等进行全过程监督。

8.3 环境管理

8.3.1 施工期

管道工程对环境的影响主要为施工期，为确保各项环保措施的落实，最大限度减轻施工对环境的影响，工程施工期环境管理由中国石油天然气股份有限公司

西南油气田分公司川中油气矿统一负责。

(1) 施工期环境管理

①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。

②组织制定公司环境保护的规章制度和标准，并检查和督促执行。

③评选环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工方的素质和管理水平有很大关系。为此，环保措施和环境管理应参与招投标工作，在承包方选择上，除实力、人员素质和装备技术等方面外，还要综合考虑施工承包方和 HSE 表现，应优先 HSE 管理水平高、业绩好的单位。

④对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、渣、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的重要内容之一，要求承包方按照 HSE 体系要求，建立相应的管理机构，明确人员、职责等，要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报，认可后方可开工。

⑤根据管线不同地段的环境保护目标，负责制定或审核各段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感点，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急措施和预案。

⑥监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线各区县环保、水利、国土等部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

⑦审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料和施工期现场环境监测资料的收集建档。

⑧监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

⑨组织开展管道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

(2) 施工期环境监理

在施工阶段，业主和施工单位的专、兼职环保人员，应监督施工期环境保护方案的实施情况。

8.3.2 营运期

(1) 搞好环境监测，掌握污染状况

监测站场环境，以便及时掌握环境状况第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除污染事故隐患。

①磨溪 23-C1 井站数据通信：西南油气田分公司已建成西油分公司成都总部至各二级单位以及作业区的信息传输系统，各站数据、图（像）片与作业区 RCC 间通信采用租用地方通信网络或自建石油通讯网进行。

②磨溪 23-C1 井站视频监控：站内安装摄像头，对井站大门、井口区与工艺区进行监视，将图像数据通过数字通信设备传输至作业区工业电视监控系统进行远程监视、录像和存储。作业区摄像机对生产区域内的活动图像进行智能分析，发现有异常现象时，现场进行声光报警，同时进行非法入侵语音警告，并在监控中心进行入侵报警提示。工作人员根据报警情况，进行相应处理。中心站能随时通过监视器查看现场情况，并能对现场进行主动撤布防。

③语音通信：磨溪 23-C1 井站站内设置 1 套语音对讲前端设备，依托工业电视监视系统实现语音对讲功能。在靠近大门处的通信立杆上设置 1 套室外有源音箱，通过工业电视摄像机的语音 I/O 接口接入工业电视监视系统，并利用作业区工业电视监视井站，可实现对站场的广播功能，方便日常的维修保养通信，同时若发现站场有非法的人员入侵，可远程广播，警告对方，要求其离开。

④远程门禁控制系统：磨溪 23-C1 井站设置 1 套可视门禁系统，可实现授权人员凭门禁卡或密码开启大门，未经授权的人员通过门禁申请，并将面部视频图像传输到作业区中央控制管理井站，以及通过门禁系统的语音对讲功能与中央控制管理井站的管理员进行实时语音通信，经人工确认后决定是否开启大门。在紧急情况下，当井场与中央控制井站之间通信链路出现中断时，支持现场人员凭门禁卡或密码开启大门，以方便维抢修人员进入现场。

（2）加强环保设备的管理

建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

（3）落实管理制度

除加强环保设备管理外，尚需狠抓制度落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高部门对环境保护的责任感。

管道运行期，环境管理除做好监督与检查站场各项环保设施运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂后天然气泄漏着火爆炸、站场事故排放等重大事

故的预防和处理上。环境污染事故不同于一般化学品环境污染，无固定排放方式和地点，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、应急预案以及生态补偿措施。

8.4 环境监理

为减轻工程对环境的影响，将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，国家环保部要求开展施工期环境监理工作。要求环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

拟建工程建议将环境监理机制纳入整体工程监理当中。工程建设单位和当地环保部门负责不定期地对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监理计划的执行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。环境监理人员应代表业主进行日常工程环境监理审核，编制各类监控报告，并将突发性环境问题及时报告业主的环保主管部门以及国家和地方环保主管部门。

8.5 环境信息公开

根据相关文件要求，排污单位可通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息。

8.6 环境监测计划

8.6.1 外环境监测计划

（1）环境监测工作组织

针对拟建工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地环境监测站进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向公司 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

（2）监测计划

根据或参照执行《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）要求，制定拟建工程的环境监测计划。具体见表 8.6-1。

表 8.6-1 营运期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准
1	废气	磨溪 23-C1 井站厂界上风向 1 个点、下风向 1 个点	非甲烷总烃、H ₂ S	验收监测一次，1 次/年	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39738-2020）；《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准
		磨溪 23-C1 井站闪蒸脱硫装置废气	H ₂ S		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准
2	噪声	站场厂界	等效连续 A 声级	验收监测一次，1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
3	地下水	磨溪 23-C1 井站西南侧上游居民水井处（S1）、磨溪 23-C1 井站东侧下游居民水井处（S5）、磨溪 23-C1 井站东北侧下游居民水井处（S6）	钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、硫酸盐、pH 值、耗氧量、硫化物、铁、锰、六价铬、挥发酚、石油类、总硬度、溶解性总固体、砷、汞、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、总大肠菌群、细菌总数、氨氮；现场监测水位、水温、pH 值、电导率、浑浊度、氧化还原电位、色、嗅和味、肉眼可见物	验收监测一次，1 次/每年；发现有地下水污染现象时及时增加采样频次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类
4	土壤	磨溪 23-C1 井站气田水罐区周边未硬化地面处	pH、氯化物、石油烃	验收监测一次，1 次/每 5 年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
5	雨水	磨溪 23-C1 井站雨水排放口	COD、氯化物	验收监测一次，1 次/季度，监测一年无异常情况 1 次/每年	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类

8.6.2 生态监测计划

监测点：分别在项目站场、管线选择监测点。

植被恢复效果：在植被恢复初期，在选择的站场、管线施工迹地设置 5m×

5m 或 2m×2m 小样方，对小样方内植物生长情况进行调查。

8.7 竣工环境保护验收调查

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修订）、“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4 号）”的相关要求，项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告，组织成立验收工作组并形成验收组意见，验收合格后依法向社会公开验收报告，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

拟建项目竣工环境保护验收的主要内容见表 8.7-1。

表 8.7-1 拟建项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

项目	验收项目及设施		验收指标
环境管理	环境影响评价		出具环境影响评价批复文件
	环境管理制度		环保机构健全，环保资料和档案齐全，建立健全风险应急预案
污染治理	废水	磨溪 23-C1 井站气液分离产生的气田水暂存于气田水罐中，罐车转运至回注井回注	建立废水转移联单制度，具备交接清单。
		磨溪 23-C1 井站放空分离液暂存于放空分离液罐中，定期由罐车转运至回注井回注	
		磨溪 23-C1 井站临时值守人员的生活污水经现有化粪池处理后作为农肥；农肥超过当地需求时，多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理，不外排	按要求建设，且能够正常运行
	噪声	低噪设备、优化工艺、合理布局	按要求制定了相应的噪声控制措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准；敏感点噪声达到《声环境质量标准》中 2 类标准
	废气	检修废气、事故放空废气经防空系统放空管点火排放	在非正常情况下能及时放空点燃
		磨溪 23-C1 井站闪蒸气经闪蒸气吸收装置处理达标后通过 15m 高放散管排放，主要污染物为少量 H ₂ S	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		磨溪 23-C1 井站无组织	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39738-2020）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	固废	废药剂桶（缓蚀剂、抑制剂）由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”措施	妥善处置，未随意堆放

	废药剂桶（复合脱硫剂），废脱硫剂、废催化剂（正常不需要更换，若失效需要更换）	保留处置协议及危废转运联单，妥善处置，未随意堆放
	检修废渣、清管废渣由作业区统一收集后交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用	妥善处置，未随意堆放
	生活垃圾交由当地环卫部门处理	
生态影响	护坡、堡坎等水保措施完整，项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植	护坡、堡坎等水保措施完整，项目管沟及其施工作业带全线做到复耕
地下水、土壤防治措施	采取了分区防渗、应急处置措施	地下水跟踪监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类；土壤环境跟踪监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
风险防范	编制应急预案、配备消防器材、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩	按要求编制有应急预案、配备有消防器材、管道沿线设置有警示牌、管道标识桩等

9 环境经济损益分析

拟建工程建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定的影响。在进行拟建工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

9.1 社会效益分析

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。

天然气为清洁能源，企业使用过程中将减少大气污染物的排放量，有利于城市环境空气质量的持续改进。拟建项目的建设具有较好的社会效益和环境效益。

9.2 经济效益

根据建设单位提供资料，项目资本金财务内部收益率较好。因此，拟建项目具有较好的经济效益。

9.3 环境效益分析

9.3.1 环保投资

环保投资是与预防、治理污染有关的所有工程费用的总和，既包括了治理污染保护环境的设施费用，也包括生产运营中为污染治理服务的费用，但以改善环境的设施费用为主。

根据前面章节论述可知，拟建项目重点考虑了生态恢复和污染防治工作，采取必要的工程和管理措施和手段来保证环境保护目标的实现。项目环保投资估算

金额为 425 万元，占项目总投资的 4.08%。

9.3.2 环境效益分析

(1) 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。拟建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、灰分大大低于煤和原油的排放量。

拟建工程的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量。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。

9.3.3 环境损失分析

拟建工程在建设过程中，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生态灾害所造成的环境经济损失。

综上所述，拟建工程实施后，可以供应用户清洁能源，可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此发生的医

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。

9.4 结论

由此可见，拟建工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比拟建工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，拟建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，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

10 结论及建议

10.1 项目概况

龙女寺集气干线工程位于武胜县龙女镇、实盘站、鼓匠乡、沿口镇境内，工包括 4 个乡镇区域，主要建设内容包括管道工程、站场和阀室。管道工程：龙女寺 1 号集气站~磨溪 23-C1 井站段原料气集气干线，全长约 17km，规格为 DN300，定向钻穿越嘉陵江约 1213m，设计规模为***m³/d，设计压力为 12Mpa。站场和阀室：扩建磨溪 23-C1 井站，同时新增建设 1 座龙女阀室。

拟建工程总投资 10417.17 万元，环保投资 425 万元，约占总投资的 4.08%。

10.2 环境质量现状评价结论

拟建项目所处区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。场地内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中风险筛选值要求，场地外农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

环境质量现状评价结果表明：TVOC、H₂S 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。地下水各监测点位地下水各项指标均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水域标准要求。地下水化学类型阳离子以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主。建设用地所测各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表 1 中风险筛选值要求。场地外农用地所测各项指标均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

10.3 产业政策及规划符合性

拟建工程为天然气内部集输管线工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第 1 款“常规石油、天然气勘探与开发”。符合国家现行产业政策。

拟建工程满足《四川省生态功能区划》相关规划要求，符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）、《四川省“十四五”规划和2035年远景目标纲要》、《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》、《长江经济带生态环境保护规划》、《四川实施长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》、《四川省生态功能区划》。井站布置均符合《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）要求，线路走向符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《气田集输设计规范》（GB50349-2015）要求。

拟建工程不在广安市武胜县规划区域内，不占用城镇用地。项目建设符合规划要求。

10.4 选址选线环境可行性

（1）选线合理性

拟建工程管线线路所经地域整体地貌单元属丘陵地带，沿线以农业经济为主，不经过成片天然林区。线路选择了有利地形，避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减小线路保护工程量，确保了管道长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏。线路沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好。线路走向避开了城镇核心区和新村聚居点等人口稠密区及人类活动频繁地区，减少管道运行环境风险。根据区域永久基本农田分布图可知，项目在选线阶段严格控制永久基本农田占用长度，选择井站与阀室之间占用永久基本农田最短线路，尽可能少占和不占用基本农田。

（2）选址合理性

拟建项目临时工程均为项目施工提供施工条件，尽量利用现有道路和农户院坝进行布局，减少临时占地。

10.5 环境敏感目标调查

根据现场踏勘，井站周围200m范围内环境保护目标以零散分布的农户为主，不存在学校、医院、居民区等人口集聚区，环境风险评价范围内主要为场镇及其学校的环境敏感目标。拟建工程土壤环境保护目标为周围分布有耕地。

管线嘉陵江穿越段采用定向钻穿越，不在嘉陵江上各个饮用水源保护区范围内，管道沿线涉及永久基本农田、水土流失重点治理区，不存在其他风景名胜區、

森林公园等重要生态保护目标，不涉及生态红线。项目评价范围内不涉及珍稀野生动植物分布。

10.5 环境影响及环保措施

10.5.1 施工期环境影响及环保措施

(1) 生态环境

工程施工占地改变将原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地，破坏森林植被，森林保持水土、涵养水源和维持生物多样性功能下降。但受项目影响的物种在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也不涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响非常小。随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，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。总体上看，工程建设对生态环境影响较小。

(2) 地表水

采用定向钻穿越嘉陵江，定向钻施工工艺均不涉水，不会对水质产生影响；穿越其他小型河流、冲沟采用围堰导流开挖方式施工，不会影响下游水体的使用功能，穿越施工对地表水环境影响很小。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；试压废水采用的是清洁水进行，其污染物主要为少量 SS，通过简易沉淀池沉淀过滤，然后用于农（林）灌或洒水降尘，剩余部分达标排入附近沟渠、河流，禁止排入嘉陵江饮用水源保护区及相关水体保护水域。总体来说工程建设施工期对地表水环境影响小。

(3) 地下水

污染物具有较大的分散性，局部排放量很小，主要依托当地的生活污水处理系统，对周边地下水环境影响较小。

(4) 环境空气

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、CmHn 等，管道焊接过程中会产生少量焊接烟气。扬尘、CO、NO_x、CmHn、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。

（5）声环境

本工程评价范围内分布有居民住宅，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；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，待施工结束后这种影响也随之消失。工程施工对沿线声环境敏感目标的影响可接受。

（6）固体废物

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；定向钻、顶管施工产生的废弃泥浆就地填埋入泥浆池中，恢复原有地貌和土地利用属性，施工期固体废物均得到妥善处置，对环境影响很小。

10.5.2 营运期环境影响及环保措施

（1）生态环境

营运期为天然气输送，不会对地面生态环境造成影响。为保护管道安全，工程施工结束后管道中心线两侧 5m 范围内不能恢复成原有森林植被，该范围内的水土保持、涵养水源等生态功能将会受到一定影响。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。受工程影响的森林植被在当地均属一般常见种，其生长范围广，在每段施工结束后及时生态恢复，工程的实施对区域生态环境造成的影响可控。因此，项目运营期对生态环境的影响可接受。

（2）地表水

磨溪 23-C1 井站放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至回注井回注，不外排；磨溪 23-C1 井站气液分离液暂存于气田水罐中，罐车转运至回注井回注，不外排。磨溪 23-C1 井站临时值守人员的生活污水经现有化粪池处理后作为农肥；农肥超过当地需求时，多余生活污水拉至就近场镇污水处理厂处理，不外排。

因此，拟建项目正常运行时无废水外排，不会对当地地表水环境造成影响。

（3）地下水

营运期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，主要成分为甲烷（CH₄），营运过程管线期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。站场采取分区防渗，工程建设对地下水环境影响很小。

（4）环境空气

闪蒸气经闪蒸气吸收装置处理达标后通过 15m 高放散管排放，主要污染物为少量 H₂S；站场运行过程中，无组织排放废气量小，均能满足厂界排放标准要求。站场在设备检修或管道事故情况下，会排放少量天然气；经井站放空系统放空点燃排放，拟建工程放空频率很小，对区域环境空气的影响甚微。

采取措施后，拟建项目试采期对环境空气影响较小。

（5）声环境

拟建工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；站场噪声主要产生于调压阀的气流噪声以及设备噪声，站场场界的昼间、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。故拟建工程站场在运行时产生的噪声影响较小，对周围声环境影响较小。

（6）固体废物

废药剂桶（缓蚀剂、抑制剂）、管线清管、检修废渣属于一般固废，交由作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。废药剂桶暂存站内，由厂家统一回收利用。废药剂桶（复合脱硫剂）属于危险废物（废物类别为 HW49，废物代码 900-041-49），不在站内暂存，及时交由具有相应危险废物类别资质的单位进行拉运处理。脱硫剂、催化剂正常不需要更换，若失效需要更换，供应厂家回收，定期交有相应危险废物处理资质的单位处置。

项目营运期间的固体废弃物处置妥当，不会对周边环境造成明显不利影响。

（7）土壤环境

拟建工程通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施，将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

（8）环境风险

项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输

送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大（主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境），由于工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最小程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最小程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关防范措施后，其发生事故的将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

10.6 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），建设单位于2023年9月18日网站上进行了第一次公示。2023年10月25日-11月7日，建设单位在网上（中石油西南油气田公司官网 <http://xnyqt.cnpc.com.cn>）进行了第二次公示，并向社会公众公告本次评价的征求意见稿全文、公众意见表。在第二次公示期间，在《四川科技报》发布了两次（第一次登报时间为2023年5月10日，第二次登报时间为2023年5月12日）建设项目环评公参信息，包括环境影响报告书查询征求意见稿的方式，意见或建议的反馈方式等。在进行网络公示的同时，建设单位在建设项目周边张贴现场公告，张贴区域为建设项目周边居民住宅，便于居民及时了解情况，具有代表性。项目在公示期间，没有接到周边农户等群众的意见和建议。项目在公示期间，未接到项目相关意见和建议。

本次公众参与评价严格执行《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求进行，建设单位切实采取环评提出的污染防治措施，可以最大程度的减轻项目建设所带来的环境污染。公众参与工作程序合法、工作过程透明有效、调查结果真实可靠。

10.7 综合结论

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿龙女寺集气干线工程是对西南油气田龙女寺区块中关键的一环，该管道的建设是磨溪39井区块前期试采及后期全面开发的前提条件，属于区域建设的试采干线管道建设内容。

经前文分析，龙女寺集气干线工程的建设符合国家产业政策，选址选线符合相关法律法规以及规划要求。工程的建设可能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，能实现污染物达标排放，环境影响有限。因此，从环境保护的角度，评价认为工程建设可行。

10.8 建议

（1）加强施工队伍的管理，严格控制施工作业带宽度，减少对生态环境的破坏，施工结束后及时进行恢复。

（2）尽量避开雨季施工。

（3）鉴于管道风险事故的危害性，应加强对沿线居民的宣传、教育，与地方政府密切联系，共同营造管道安全生产的良好环境。制定完善的管道事故应急预案。

（4）加强与周边居民的沟通，检修和事故放空前对沿线居民进行提醒和警示，必要时进行疏散，保障周边居民的生命财产安全。