

目 录

概 述.....	1
1 总 则.....	6
1.1 评价目的与工作原则.....	6
1.2 编制依据.....	7
1.3 评价时段、评价内容及重点.....	10
1.4 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	11
1.5 环境功能区划与执行标准.....	13
1.6 评价等级、评价范围及评价重点.....	19
1.7 环境保护目标.....	27
1.8 产业政策与规划符合性.....	32
2 建设项目概况.....	37
2.1 区域气藏及管网概况.....	37
2.2 建设项目概况.....	38
2.3 管道工程.....	45
2.4 辅助、公用工程.....	47
2.5 主要原辅材料及能源消耗情况.....	48
2.6 占地面积及土石方平衡.....	49
2.7 施工方案及施工时序.....	51
2.8 站场总平面布置合理性分析.....	51
2.9 人员编制及运行方式.....	51
2.10 与本项目有关的原有污染源情况及主要环境问题：.....	52
3 工程分析.....	54
3.1 工艺流程.....	54
3.2 施工期污染物及排放情况.....	65
3.3 营运期工艺流程.....	69
3.4 营运期污染物及排放情况.....	71
3.5 清洁生产分析.....	75

4 区域环境概况	78
4.1 自然环境概况.....	78
4.2 环境质量现状.....	82
5 环境影响预测与评价	96
5.1 施工期环境影响分析.....	96
5.2 运营期环境影响分析.....	105
6 环境风险评价	122
6.1 风险调查.....	122
6.2 风险潜势初判.....	124
6.3 风险识别.....	125
6.4 风险事故情形分析.....	129
6.5 环境风险评价.....	132
6.6 环境风险防范措施.....	134
6.7 突发环境事件应急预案.....	140
6.8 环境风险评价结论及建议.....	141
7 环境保护措施及其可行性论证	143
7.1 施工期环境保护措施.....	143
7.2 运营期环境保护措施.....	153
7.3 环境保护措施汇总及投资估算.....	157
8 环境影响经济损益分析	159
8.1 工程经济、社会效益分析.....	159
8.2 环境损益分析.....	159
8.3 经济损益分析小结.....	160
9 环境管理与监测计划	162
9.1 施工期环境管理与监理.....	162
9.2 运营期环境管理.....	163
9.3 环境监测计划.....	164
9.4 环境信息公开.....	164
9.5 总量控制.....	164

9.6 环境保护竣工验收调查内容.....	165
10 结论及建议.....	166
10.1 结论.....	166
10.2 建议.....	171

概 述

一、项目由来

安岳气田磨溪区块地理位置位于四川省遂宁市、资阳市及重庆市潼南县境内，构造位置位于*****，处于*****，东邻*****，西南与*****相望。

2014 年 1 月，根据安岳气田磨溪区块龙王庙组气藏资料以及中国石油西南油气田分公司对龙王庙组气藏开发的总体布署，确定气藏开发总体思路：“整体部署、分步实施、试采先行、动态调整，少井高产、安全高效”，确定整体建设规模为 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，进行了安岳气田磨溪区块龙王庙组气藏开发方案的编制，该开发方案已于 2014 年 3 月 19 号获勘探与生产分公司批复。根据开发方案，地面工程分成三个阶段建设，即试采阶段、建产第一阶段和建产第二阶段。其中试采阶段包括了建成建产 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 生产及处理规模的试采干线工程，建产第一阶段中包括了建成建产 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 生产及处理规模的开发地面工程一、二期内容，建产第二阶段包括了建成建产 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 天然气生产及处理规模的 60 亿立方米/年工程。

磨溪 019-X1 井站作为磨龙王庙区块重要构成部分，地理位置位于四川省遂宁市安居区西眉镇***村*社，定产为 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，开展磨溪 019-X1 井地面集输工程是非常必要的。

二、项目建设内容

根据拟建项目设计资料，磨溪 019-X1 井地面集输工程包括：

(1) 新建磨溪 019-X1 井

本工程新建磨溪 019-X1 井无人值守站（前期临时有人值守），主要在站内建设井场一体化撬 1 套（含气液分离器撬、放空分液罐撬、水套加热炉撬）、放空火炬 1 套、缓蚀剂加注撬 1 套、水合物抑制剂加注撬 1 套。磨溪 019-X1 井定产 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。

磨溪 019-X1 井在钻井工程的完钻阶段，进行了固井作业，安装了采气树，本次工程仅在采气树井口处碰口。

(2) 改造磨溪 008-H19 井

本工程对原磨溪 008-H19 井场进行简单改造，在原有井场出站阀组区域增加相应阀门、设置外防腐及阴极保护辅助设施。

(3) 新建管线

新建磨溪 019-X1 井站至磨溪 008-H19 井站集气管道 1 条，管径 DN100，设计压力 9.9MPa，线路长度为 0.7km，设计集输规模为 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；新建燃料气管线 1 条，自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井管线"T"接到磨溪 019-X1 井站，单独敷设约 100m 后与磨溪 019-X1 井集气管道同沟敷设至磨溪 019-X1 井站，管径 DN50，设计压力 4.0MPa，线路长度为 0.8km。

本工程不涉及钻井工程，钻井工程已完成环境影响评价工作。

三、环境影响评价的工作过程

(1) 准备阶段

重庆渝佳环境影响评价有限公司在承担了“磨溪 019-X1 井地面集输工程”环评工作后，在接受委托后 7 日内，环评项目组立即在“遂宁之窗”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根据项目设计资料，针对天然气地面集输建设项目特点，对施工期、运营期对环境的影响进行识别；

③在识别环境影响的基础上，重点对项目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、预测并尽可能给出定量数据，以论证工程的环境可行性；

④对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施，并进行经济技术论证；

⑤根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）中关于公众参与与环评分离的相关规定，本次环评配合业主单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定开展了项目的公众参与相关工作。

(2) 环境影响评价工作阶段

①环境现状调查

结合项目前期钻井工程单独开展环评的项目监测情况，本评价对项目区域声环境以、土壤环境等进行了现状监测工作，并收集了区域环境空气监测数据。

②环境敏感区筛查

本评价于 2021 年 1 月 18 日~26 日对区域进行了详查，查明区域内、外建制乡镇水

源地、农村饮用水源地、永久基本农田、自然保护区、风景名胜区、森林公园等各类环境敏感区。

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，同时考虑项目建设强度和产排污对区域自然资源、环境质量、社会环保基础设施资源的可承载性，提出合理化建议。

(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。邀请了有关专家进行有针对性地咨询、研讨。

(4) 报告审查阶段

2021年2月18日~2021年2月26日，我公司组织对报告书的内部三级审查工作和建设单位核实工作，修改后形成了《磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书》。

四、建设项目特点

(1) 产业政策

拟建项目为天然气采气集输工程，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”第1款“常规石油、天然气勘探与开采”。

因此，符合国家有关产业政策。

(2) 工艺先进性

拟建项目的地面集输设备、管道材质选择等采用以往含硫气田开发中的成功经验，项目集输系统的安全性、可靠性得到保障，同时减少了污染物排放。

(3) 环境影响分析

拟建项目天然气采气集输工程的环境影响主要表现为生态型环境影响。

工程施工期工程活动是管道敷设和井站建设，对周边环境的影响主要体现在施工过程中对地表水、大气、噪声、固废以及生态环境的影响，但随着施工期的结束，其影响随之消失。运营期主要为天然气采气、集输，环境影响相对较小。

五、关注的主要环境问题

(1) 废气

施工期主要是管道及站场开挖扬尘、部分机械设备废气（主要污染物 NO_x、CO）、

焊接烟尘等；营运期天然气密闭输送，正常情况下主要为水套炉废气排放（主要污染物为 NO_x），仅在事故和检修过程中有少量天然气经放空管燃烧后排放（主要污染物烃类）。环评中注重大气污染防治措施的可行性和可靠性论证。

（2）废水

施工期主要是清管试压废水、施工废水以及生活污水；营运期主要是生活污水、气田水。环评中注重废水处理的可行性和可靠性论证。

（3）噪声

施工期为各类机械设备产生的噪声；营运期为站场设备运行产生的噪声。环评中注重噪声控制措施的可行性论证。

（4）固体废物

施工期主要是废弃土石方、生活垃圾等；营运期为生活垃圾和清管、检修废渣。环评中注重固体废物处理的可行性进行论证。

（5）生态环境

施工期生态环境影响主要来自管道施工过程中开挖管沟、整修施工便道、穿越工程、施工机械和人员的践踏等活动，以及工程临时占地、施工产生的固体废物等对土壤、生态环境的影响；营运期主要为生态恢复。环评中注意对生态环境保护措施进行论证。

（6）环境风险

主要为集输管道、设备等受影响而产生泄漏，进而影响当地环境。环评中将对风险进行论述，并提出风险防范措施。

六、环境影响报告的主要结论

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“磨溪 019-X1 井地面集输工程”符合国家产业政策及相关规划，项目选线避开了城镇规划发展用地，选址选线合理；工程区域环境不会制约工程建设；工程在施工和运营过程中，对区域环境和生态环境影响较小，在采取相应的污染防治措施和生态保护措施之后，其影响在可接受的范围之内，不会改变当地的环境功能区划；项目风险值属于可接受水平，在落实各项风险防范措施、风险管理措施、应急预案要求前提下，环境风险影响可进一步得到降低和控制。从环境保护角度，**磨溪 019-X1 井地面集输工程**建设可行。

在报告书的编制过程中，得到了遂宁市生态环境局、安居区生态环境局、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等等部门单位的大力支持和帮助，在

此一并表示感谢。

1 总 则

1.1 评价目的与工作原则

1.1.1 评价目的

本次评价将针对项目环境影响问题，并结合拟建项目的特点，达到以下目的：

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

(2) 结合国家相关产业政策、行业规划、区域规划以及工程的环境影响预测与评价，分析论述项目建设选址的可行性和环境可行性。

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

(4) 对初步设计中拟采取的环保措施进行论证，并提出项目施工期和运营期的污染防治措施及生态保护对策、建议。

(5) 从环境风险防范角度，论证项目营运期的环境风险影响，并从设计、生产、管理等方面提出控制和削减环境风险的对策措施，最大限度降低项目环境风险，实现环境的可持续发展。

(6) 为工程的设计、建设及营运期的环境管理提供科学依据，做到经济建设与环境保护协调发展。

1.1.2 工作原则

(1) 对工程各阶段的环境影响因素进行充分识别，采取定量与定性相结合的方法，分析工程对周围环境各项环境要素的影响途径和程度。

(2) 结合项目建设地环境特征，根据各环境要素评价成果，对设计提出的环保措施的可行性、可靠性进行分析，并提出对策、建议，以达到环保要求。

(3) 结合国家、地方有关产业政策、环境政策，以及行业规划、区域规划分析项目建设的可行性；结合项目的法规政策、技术政策等进行预测与评价、清洁生产和公众参与等工作。

(4) 确保项目污染物达标排放，达到清洁生产要求；通过风险防范措施将风险机率最大限度降低，通过应急措施确保风险影响在可接受程度。

(5) 科学性、客观公正性。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法（2019 年修订）》（2020 年 1 月 1 日实施）；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）；
- (14) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；
- (15) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日实施）。

1.2.2 国家及地方规章和规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）（部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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)；

(6) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日起施行)；

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

(8) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)；

(9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号)；

(10) 《基本农田保护条例》(国务院令第 588 号, 2011 年 1 月 8 日修订)；

(11) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号, 2011 年 3 月 5 月施行)；

(12) 《国家危险废物名录(2021 年版)》(部令第 15 号, 2021 年 1 月 1 日起施行)；

(13) 《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)；

(14) 《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)；

(15) 国家林业局《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》(林资发[2010]105 号)；

(16) 《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)。

1.2.3 地方法律法规

(1) 《四川省环境保护条例》(2018 年 1 月 1 日起施行)；

(2) 《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》(2019 年 9 月 26 日修订)；

(3) 《四川省“十三五”生态建设和环境保护规划》(2017 年 04 月 19 日起施行)；

(4) 《四川省“十三五”环境保护规划》(川府发[2017]14 号)；

(5) 《四川省饮用水水源保护管理条例》(2019 年 9 月 26 日修正)；

(6) 《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法》(2018 年 12 月 7 日修订)；

(7) 《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)

(8) 《四川省固体废物污染环境防治条例》(2018 年 7 月 26 日修正)；

(9) 《四川省人民政府<关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知>》

(川府发[2016]63号)；

(10)《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发[2018]24号)；

(11)《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)。

(12)《关于进一步加强我省农村饮用水水源保护区环境保护工作的通知》(川环办发[2011]98号)；

(13)涪江流域(遂宁段)水环境治理工作方案(试行)；

(14)《遂宁市人民政府办公室关于印发《贯彻落实〈四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案〉责任分工方案的通知》；

(15)《遂宁市环境空气质量限期达标规划》；

(16)《遂宁市重污染天气预防和应急预案》。

1.2.4 相关技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

(5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9)《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2007)；

(10)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2019)；

(11)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)；

(12)《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；

(13)《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2015)；

(14)《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)；

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

(16)《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)；

(17) 《气田水注入技术要求》(SY/T 6596-2016)；

(18) 《天然气》(GB 17820-2012)。

1.2.5 建设项目其他相关资料

(1) 《关于磨溪 019-X1 井定产的批复》(司开发[2020] 88 号)；

(2) 《遂宁市安居区自然资源和规划局关于磨溪 019-X1 井试采地面集输工程线路路由方案的复函》(遂安自然资规函[2020] 88 号)；

(3) 重庆索奥检测技术有限公司(重庆索奥(2020) 第川 109 号)、四川锡水金山环保科技有限公司(锡环检字(2021) 第 0127101 号)；

(4) 《磨溪 019-X1 井地面集输工程公众参与调查报告》；

(5) 中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司《磨溪 019-X1 井地面集输工程初步设计》。

1.3 评价时段、评价内容及重点

1.3.1 评价时段

评价时段分为施工期、营运期两个时段，重点评价施工期。

1.3.2 评价内容

针对项目特点及性质，结合项目区的环境状况，其主要评价内容包括：概述、总则、建设项目概况、工程分析、区域环境概况、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、生态环境影响分析、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境经济损益分析、环境管理与环境监测、结论和建议等。

1.3.2 评价重点

根据工程特点以及区域环境特征，本工程评价重点如下：

(1) 分析工程站场选址、管道线路选线合理性；

(2) 施工期重点分析项目施工产生的生态环境影响、水土流失影响；

(3) 运营期分析项目事故风险影响和项目对大气、地表水、地下水、土壤及声环境的影响预测。

1.4 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

本项目环境影响具体内容见表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程建设期和运营期环境影响分析表

建设项目	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 场站建设	(1) 永久占用土地, 改变土地利用的现有功能。 (2) 被征土地的原使用者将按规定得到一定的补偿。
	1.1 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声
	1.2 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放
	2 管线敷设	临时占用部分土地, 短期影响土地的使用功能或类型
	2.1 管沟开挖与回填	(1) 破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观; 特别对沿线林地的破坏, 需要提出林地补偿及恢复措施; (2) 土石方临时堆放, 若堆放不当易引起水土流失, 污染地表水体或农田; (3) 填挖作业中产生扬尘
	2.2 原材料运输	运输车辆产生尾气、噪声和扬尘
	2.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声
	2.4 施工便道建设、堆管场设立	临时占用部分土地, 施工结束后恢复, 不改变土地利用的原有功能
	2.5 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放
	2.6 穿越工程施工	(1) 穿越机耕道 1 次, 采用开挖+套管方式通过, 对当地交通影响较小; (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
5 站场		(1) 水套炉燃烧废气排放少量氮氧化物; (2) 检修时放空排放的少量天然气; (3) 前期临时值守人员生活污水和生活垃圾; 噪声源主要为天然气放空系统、汇气管、截流阀等, 强度为 65~110dB(A); (5) 清管作业产生的清管废渣。
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

根据环境影响矩阵表,分析环境影响因子的影响类型和影响程度,其结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境影响矩阵

类别	环境因子	工程施工				正常运行				非正常运行			
		有利影响	不利影响	影响较大	影响较轻	有利影响	不利影响	影响较大	影响较轻	有利影响	不利影响	影响较大	影响较轻
环境质量	地表水		√		√		√		√		√		√
	地下水		√		√		√		√		√		√
	环境空气		√		√		√		√		√		√
	声环境		√		√		√		√		√		√
	土壤环境		√		√		√		√		√		√
自然生态环境	生态环境		√		√								
	土壤		√		√								
	植被		√		√								
	水土流失		√		√								
	土地利用		√		√								
社会环境	农业生产		√		√								
	劳动就业	√			√	√			√				
	交通出行		√		√						√		√
	社会经济		√		√	√		√			√	√	
	人体健康		√		√						√	√	
	景观		√		√						√	√	
	人居环境		√		√						√	√	

根据表 1.4-1 和表 1.4-2 的分析结果可知,就环境影响因子影响而言,拟建工程主要影响生态环境和站场周围环境空气。

1.4.2 评价因子筛选

根据当地环境特征及前文识别结果,确定本项目环境评价因子如下:

(1) 现状调查评价因子

①声环境: 等效声级。

②环境空气: SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃、CO、H₂S

③地表水环境: pH、BOD₅、石油类、氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚、六价铬、硫化物、氯化物。

④地下水环境: 背景离子 (K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻) ; 基本水质因子 (pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六

价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群);特征因子(石油类)。

⑤土壤:土壤理化性质;

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

特征因子:石油烃(C10-C40)、硫化物、氯离子。

⑥生态环境:土壤资源、土地利用、水土流失、地表植被、动物、永久基本农田、景观等。

(2)影响评价因子

①声环境:等效声级;

②环境空气:SO₂、NO₂、H₂S;

③地表水:COD、BOD₅、SS、氨氮、石油类;

④地下水:COD、氨氮、石油类、氯化物;

⑤固体废物:施工废渣、生活垃圾、清管及检修废渣;

⑥生态环境:土地利用、土壤侵蚀、地表植被、景观、生态系统等;

⑦环境风险:甲烷、硫化氢泄漏、燃烧热辐射等。

1.5 环境功能区划与执行标准

1.5.1 环境功能区划

(1)大气环境

工程建设处于农村地区,根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012),评价区的大气环境功能区划属二类区。

(2) 地表水环境

磨溪 019-X1 井 500m 范围内的地表水体主要为井口西面约 40m 的小河，该小河是井口西南面约 550m 处枇杷埝水库的溢洪道。枇杷埝水库属于小二型水库，正常蓄水位为 292.59m，水体功能为防洪、灌溉，无饮用水功能。本次评价参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域。

(3) 地下水环境

拟建项目位于农村地区，项目不涉及地下水集中式饮用水水源保护区，井站四周和管道两侧散居农户主要以自打浅层水井井水作为生活饮用水源，评价范围内地下水功能区划定为一般地下水。因此，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），属于Ⅲ类用水。

(4) 声环境

拟建项目位于农村地区，声环境影响区域内主要为分散居民点，属一般居住区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境适用范围，声环境功能区划定为 2 类区。

(5) 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，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-2-4 涪江中下游场镇-农业生态功能区”。该生态功能区主导生态功能为水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。

1.5.2 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

拟建项目地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准，标准限值摘录见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L

项目	Ⅲ类水域标准
pH	6~9
高锰酸盐指数	≤6
挥发酚	≤0.005
BOD ₅	≤4
六价铬	≤0.05
NH ₃ -N	≤1.0
氯化物	≤250

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

硫化物	≤0.2
石油类	≤0.05
备注	上述标准中，pH 无量纲，其余因子单位为 mg/L。

(2) 环境空气质量标准

本工程位于农村环境，属于二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。硫化氢执行《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制，即 1h 平均 10μg/m³。

标准值见表 1.5-2。

表 1.5-2 环境空气质量标准 单位：ug/m³

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO	H ₂ S
	二级						
年均值	60	40	70	35	/	/	/
日平均	150	80	150	75	160	4	/
小时平均	500	200	/	/	200	10	10

(3) 地下水质量标准

地下水现状执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)附录 A 中的标准限值，标准值见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水质量标准限值 单位：mg/L

项目	pH	氨氮	石油类	氯化物	钾	钠
标准值	6.5~8.0	≤0.2	≤0.3	≤250	—	≤200
项目	钙	镁	碳酸盐	碳酸氢盐	硫酸盐	硝酸盐
标准值	—	—	—	—	≤250	≤20
项目	亚硝酸盐	挥发性酚类	氰化物	总硬度	铁	锰
标准值	≤1.0	≤0.002	≤0.05	≤450	≤0.3	≤0.1
项目	溶解性总固体	高锰酸盐指数	总大肠菌群 (MPN/100mL)	砷	汞	六价铬
标准值	≤1000	≤3.0	≤3.0	≤0.01	≤0.001	≤0.05
项目	铅	氟化物	镉			
标准值	≤0.01	≤1.0	≤0.005			

(4) 声环境质量标准

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

标准值见表 1.5-4。

表 1.5-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

标准分级	昼间	夜间
2 类	60	50

(5) 土壤环境质量标准

基本因子：井站内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 基本项目第二类用地筛选值；井站外执行《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 基本项目筛选值。

特征因子石油烃执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)其他项目第二类用地筛选值，氯化物列出监测值。

标准值见表 1.5-5~1.5-7。

表 1.5-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）表 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
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

表 1.5-6 建设用地土壤污染风险管控标准单位：mg/kg

项目	筛选值	项目	筛选值	项目	筛选值
重金属和无机物					
砷	60	镉	65	铬（六价）	5.7
铜	18000	铅	800	汞	38
镍	900				
挥发性有机物					
四氯化碳	2.8	氯仿	0.9	氯甲烷	37
1,1-二氯乙烷	9	1,2-二氯乙烷	5	1,1-二氯乙烯	66
顺-1,2-二氯乙	596	反-1,2-二氯乙烯	54	二氯甲烷	616
1,2-二氯丙烷	5	1,1,1,2-四氯乙烷	10	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

项目	筛选值	项目	筛选值	项目	筛选值
重金属和无机物					
四氯乙烯	53	1,1,1-三氯乙烷	840	1,1,2-三氯乙烷	2.8
三氯乙烯	2.8	1,2,3-三氯丙烷	0.5	氯乙烯	0.43
苯	4	氯苯	270	1,2-二氯苯	560
1,4-二氯苯	20	乙苯	28	苯乙烯	1290
甲苯	1200	间二甲苯+对二甲苯	570	邻二甲苯	640
半挥发性有机物					
硝基苯	76	苯胺	260	2-氯酚	2256
苯并[a]蒽	15	苯并[a]芘	1.5	苯并[b]荧蒽	15
苯并[k]荧蒽	151	蒽	1293	二苯并[a h]蒽	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	15	萘	70		

表1.5-7 建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目）单位：mg/kg

序号	污染物	筛选值
		第二类用地
1	石油烃	4500

(6) 生态环境质量标准

参照执行《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），具体见表 1.5-8。

表 1.5-8 土壤侵蚀强度分级标准

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

1.5.3 污染物排放标准

(1) 废水

拟建项目管道不穿越沟渠、河流等，施工期生活污水依托当地农户旱厕收集作农肥不外排，施工完毕即结束；管道试压为清水试压，沉淀处理后就近排入地表水系。

运营期所产气田水混输至西北区集气站进行分离，分离的气田水暂存在西北区集气站气田水罐，定期管输至磨 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注；放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至磨溪 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注注，均不外排。运营前期有人值守生活污水经

化粪池收集后农用，不外排。

(2) 废气

施工期执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（GB512682-2020）；

运营期水套炉废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，场站边界硫化氢污染物无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

表 1.5-9 四川省施工场地扬尘排放限值

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值 (ug/m ³)
TSP	遂宁市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600
		其他工程阶段	250

表 1.5-10 大气污染物综合排放标准

污染物	排放筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率
二氧化硫	15m	960mg/m ³	2.6kg/h
	20m		4.3kg/h
	30m		15kg/h
氮氧化物	15m	240mg/m ³	0.77kg/h
	20m		1.3kg/h
	30m		4.4kg/h

表 1.5-11 恶臭污染物排放标准

控制项目	无组织排放厂界二级标准 (mg/m ³)	有组织排放 (排气筒 15m) kg/h
硫化氢	0.06	0.33

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，标准值见表 1.5-12、1.5-13。

表 1.5-12 建筑施工场界环境噪声排放限值[部分] LeqdB (A)

类别	指标	昼间	夜间
/		70	55

表 1.5-13 厂界噪声标准限值 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

(4) 固体废物

一般固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)和《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部公告2013年第36号)。

1.6 评价等级、评价范围及评价重点

1.6.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》(HJ19-2011、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ2.4-2009、HJ610-2016、HJ964-2018、HJ169-2018)中的有关规定确定本项目各环境要素的评价工作等级。

(1) 生态环境

根据本工程的环境影响特点,其生态影响主要集中在站场及集输管线施工影响区域内,仅站场占地为永久占地,临时占地为管道敷设作业带临时占地、堆管场临时用地、临时值守站用地,施工临时占地在采取有效的恢复措施后,区块内的生态环境均可恢复。

本工程总占地面积 $11933.495\text{m}^2 < 2\text{km}^2$,其中永久性占地 2900.145m^2 ,临时占地 9033.35m^2 (其中临时值守占地 333.35m^2 、管道临时占地 8200m^2 、堆管场 500m^2);管线长度总长为 $0.8\text{km} < 50\text{km}$ 。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)规定,依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围,包括永久占地和临时占地,将生态环境影响评价工作等级划分为一级、二级和三级,如表1.6-1所示。

表 1.6-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地(含水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 50~100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	二级	三级

工程沿线为农村生态环境,管线途经区域不涉及特殊生态敏感区(自然保护区、世界文化和自然遗产地),亦不涉及重要生态敏感区(风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产

卵场、越冬场和洄游通道、天然渔场），管道途经区域为生态敏感性一般区域，只涉及部分基本农田保护区。

因此，根据拟建项目特点及《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）生态影响评价等级划分规定，拟建项目的生态环境影响评价工作等级定为**三级**。

（2）环境空气

拟建项目施工期大气环境影响为车辆的尾气以及施工扬尘。

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。磨溪 019-X1 井正常工况下仅有水套炉废气产生，该水套炉所使用的天然气为净化天然气，其主要污染物为 NO_x 、 SO_2 和颗粒物。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级划分的有关规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和地面浓度达标限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

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

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

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

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

评价等级判别见表 1.6-2。

表 1.6-2 评价等级判别表

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

估算模型参数相见表 1.6-3。

表 1.6-3 项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.2

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

最低环境温度/°C		-3
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）污染源估算模型，估算结果见表 1.6-4。

表 1.6-4 主污染源估算模型计算结果表

下风向距离 m	NO _x		SO ₂		颗粒物	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 %	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 %	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 %
10	1.12E-05	0	1.59E-07	0	1.36E-06	0
25	9.73E-05	0.04	1.39E-06	0	1.18E-05	0
50	0.000268	0.11	3.83E-06	0	3.26E-05	0
75	0.000343	0.14	4.9E-06	0	4.17E-05	0
96	0.000356	0.14	5.09E-06	0	4.33E-05	0
100	0.000355	0.14	5.08E-06	0	4.31E-05	0
200	0.000261	0.1	3.72E-06	0	3.16E-05	0
300	0.000304	0.12	4.34E-06	0	3.69E-05	0
400	0.000282	0.11	4.03E-06	0	3.43E-05	0
500	0.000276	0.11	3.95E-06	0	3.35E-05	0
600	0.000255	0.1	3.64E-06	0	3.09E-05	0
700	0.000239	0.1	3.41E-06	0	0.000029	0
800	0.00022	0.09	3.15E-06	0	2.68E-05	0
900	0.000202	0.08	2.89E-06	0	2.46E-05	0
1000	0.000185	0.07	2.65E-06	0	2.25E-05	0
1500	0.000171	0.07	2.45E-06	0	2.08E-05	0
2000	0.000159	0.06	2.27E-06	0	1.93E-05	0
2500	0.000148	0.06	2.11E-06	0	0.000018	0
下风向最大浓度及占标率/%	0.000356	0.14	5.09E-06	0	4.33E-05	0
最大落地浓度 下风向位置	96m		96m		96m	

从上表可知，水套加热炉燃烧后主要废气污染物 NO_2 下风向最大地面空气质量浓度 $0.000356\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.14%，小于 1%； SO_2 下风向最大地面空气质量浓度 $5.09\text{E}-06\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.00%，小于 1%；颗粒物下风向最大地面空气质量浓度 $4.33\text{E}-05\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.00%，小于 1%；

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等级相关要求，可判定拟建项目评价等级为**三级**，不进行进一步预测与评价。

（3）地表水

拟建项目原料气通过磨溪 019-X1 井开采后经新建集气管道气液混输至已建磨溪 008-H19 井站，依托西北区集气站进行气液分离，分离的气田水最后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注，不外排。临时值守生活污水经化粪池收集后农用，不外排。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目属于**三级 B 评价**，报告不对地表水环境影响进行预测，对依托的污水处理设施进行可行性分析。

（4）地下水

拟建项目主要为天然气集输工程，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），井站采气属于附录 A 中的 F 石油、天然气 38、天然气、页岩气开采（含净化），为 II 类建设项目。

根据 II 类建设项目工作等级划分依据，应根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中评价工作等级的划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，具体情况见表 1.6-5。

表 1.6-5 地下水环境敏感程度分级表

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

根据现场调查和资料收集，项目不涉及地下水集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等。项目位于农村地区，井站四

周和管道两侧散居农户主要以自打浅层水井井水作为生活饮用水源，属于较敏感区中“分散式饮用水水源地”范畴，根据（HJ 610-2016）地下水环境敏感程度分级表，项目地下水环境敏感程度为“较敏感”。

根据（HJ 610-2016）“表 1.5-2 评价工作等级分级表”，确定项目地下水环境影响评价工作等级为二级，具体判定依据见下表：

表 1.6-6 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	—	—	二
较敏感	—	二 (√)	三
不敏感	二	三	三

(5) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的规定，土壤环境评价工作等级按建设项目类别、土壤影响类型、土壤环境敏感程度来确定。

拟建项目为天然气采气集输工程，主要为井站采气和天然气管道集输，属于《国民经济行业分类》（GB/T475-2017）中“0721 陆地天然气开采”。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），属于导则附录 A 中“天然气开采”，为 II 类项目。

拟建项目产生的固体废物外运处理，地面进行防渗处理，土壤环境影响小；水套加热炉燃料气为净化天然气，大气污染沉降影响很小；正常生产过程中井站内不产生气田水，临时值守人员生活污水经化粪池收集后农用；主要影响为事故状态放空分液罐破裂导致放空分离液（即气田水）泄露形成地面漫流影响，拟建项目土壤环境类型为污染影响。

项目井场占地（永久占地）面积约为 2900.145m²，根据（HJ964-2018）6.2.2.1 可知，项目占地主要为永久占地，故项目占地规模为小型。

放空分液罐（悬空布置）等可视场所发生破损，即使有物料或污水等泄漏，泄漏量很少，且按目前的管理规范，可以及时采取措施，不会任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的站内少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其漫流至场界外产生二次污染，其影响范围控制在井站内部。

拟建项目井站周边为旱地、林地，则项目敏感程度为“敏感”。

表 1.6-7 污染影响型评价工作等级划分表

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	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。

拟建项目属于 II 类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度属于“敏感”，根据对照表 1.6-7 判定，项目评价等级为二级。

(6) 声环境

拟建项目运营期噪声源主要为工艺装置区设备噪声，工程选址为农村环境，区域声环境功能区划为 2 类区，站场周边及管线沿线 200m 范围内仅有少量分散居民点分布，受噪声影响人口数量少，声环境质量前后变化幅度小，小于 3dB (A)。

根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009)中关于工作等级划分的要求，确定本项目声环境评价工作等级为二级。判断等级详见下表：

表 1.6-8 声环境评价工作等级判定一览表

划分依据	项目基本情况	判别	评价等级
区域声环境功能区类别	农村地区	2 类地区	二
建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度	厂界噪声达标，区域声环境质量变化程度小	变化幅度小，小于 3dB (A)	
受影响人口的数量	站场周边及管线沿线 200m 范围内仅有少量分散居民点分	受噪声影响人口数量少	

(7) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)天然气所含的甲烷和 H₂S 属于其附录 B.1 突发环境事件风险物质，其临界量分别为甲烷 10t、H₂S2.5t。

磨溪 019-X1 井站场内工艺设备管道和输送天然气的成分以甲烷等烃类物质为主，磨溪 019-X1 井区硫化氢含量为***% (**g/m³)。根据设计资料，磨溪 019-X1 井站内危险物质数量主要考虑甲烷、H₂S 在放空分液罐、气液分离器及连接管线等的最大存在量，集气管道危险物质数量考虑全管段 CH₄ 和 H₂S 的最大存在量。

表 1.6-9 风险物质最大在线量

风险物质	风险单元	管径 DN(mm)	长度	设计压力 P(MPa)	天然气中组分 (mol%)	最大在线量 (t)
甲烷	集气管道	100	0.7km	9.9	96.26	0.36
	磨 管道 (DN200、DN150)	80	760m	9.9	96.26	0.25

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

溪 019 -X1 井	等, 按最大 DN200 考 虑)						
	气液分离器橇块(1套)	600	3m	9.9	96.26	0.056	
	放空分液罐橇块 (1套)	800	2.8m	1.6	96.26	0.014	
	磨溪 019-X1 井站共计					0.320	
	合计					0.550	
H ₂ S	集气管道	100	0.7km	9.9	***	0.002	
	磨 溪 019 -X1 井	管道 (DN200、DN150 等, 按最大 DN200 考 虑)	80	760m	9.9	***	0.002
		气液分离器橇块(1套)	600	3m	9.9	***	0.0004
		放空分液罐橇块 (1套)	800	2.8m	1.6	***	0.0001
		磨溪 019-X1 井站共计					0.0025
	合计					0.0045	

表 1.6-10 环境风险物质数量与临界量的比值 Q 统计表

序号	物质		q _n , 储存量 t	Q _n , 临界量 t	Q
1	天然气	甲烷	0.550	10	0.055
2		H ₂ S	0.0045	2.5	0.0018
合计					0.0568

根据表 1.6-10 计算可知, 企业的主要危险物质: 天然气所含的甲烷和 H₂S 的 Q 值计算结果为 0.0568, Q 值 < 1, 该项目环境风险潜势为 I。

拟建项目环境风险潜势确定为 I, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 进行项目环境风险评价工作等级划分, 划分等级见表 1.6-11:

表 1.6-11 评级工作等级划分表

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录 A。

拟建项目环境风险潜势为 I, 环境风险评价工作进行简单分析。

1.6.2 评价范围

根据上述评价等级分析和项目施工期、运营期对环境影响的特点及沿线自然环境特征, 结合以往类似环评工作及类比监测的实践经验, 确定拟建项目环境影响评价范围。

(1) 生态环境评价范围

本次生态环境评价范围为站场周边 500m、管道沿线两侧 200m 范围。

(2) 地表水评价范围

由于拟建项目生产运用期无污废水直接外排至当地地表水环境，故本次地表水评价范围为重点分析评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求和环境风险事故性排水对当地地表水环境的影响。

(3) 地下水评价范围

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，项目所在地水文地质条件相对简单，本次选取自定义法确定项目地下水环境影响评价范围：磨溪 019-X1 井站场北侧、西侧以河流为边界，南侧、东侧以地表分水岭为边界，评价范围约为 1.6km²。

(4) 大气评价范围

拟建项目大气评价等级为三级，可不设评价范围，从环境保护角度，列出站场周边 500m、管道沿线 200m 农村分散居民点等，为今后管理提供依据。

(5) 土壤评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，土壤二级评价土壤调查评价范围为：站场周边 200m 范围、集输管线沿线 200m 范围。

(6) 噪声评价范围

拟建项目噪声环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 中有关规定及周边环境特征，声环境评价范围确定为磨溪 019-X1 井站场周边 200m 范围、集输管线沿线 200m 范围。

(7) 风险评价范围

根据报告对环境风险评价等级划定，拟建项目环境风险评价等级为“简单分析”，可不划定评价范围，但从环境保护角度，列出站场周边 3km、管道沿线 200m 主要农村分散居民点、城镇、医院、学校等，为今后管理提供依据。

本项目的评工作等级和评价范围汇总见表 1.6-12。

表 1.6-12 评价项目的工作等级和范围

环境要素	评价工作等级	评价范围
生态环境	三级	站场周边 500m、管道沿线两侧 200m 范围
地表水	三级 B	不设评价范围
地下水	二级	磨溪 019-X1 井站场北侧、西侧以河流为边界，南侧、东侧以地表分水岭为边界，评价范围约为 1.6km ²
环境空气	三级	不设大气评价范围

土壤	二级	站场周边 200m 范围、集输管线沿线 200m 范围
噪声	二级	站场周边 200m 范围、集输管线沿线 200m 范围
环境风险	简单分析	拟建项目环境风险评价等级为“简单分析”，可不划定评价范围，但从环境保护角度，列出站场周边 3km、管道沿线 200m 主要农村分散居民点、城镇、医院、学校等，为今后管理提供依据

1.7 环境保护目标

1.7.1 环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

拟建项目位于农村生态环境，站场及管线途经区域不涉及特殊生态敏感区（自然保护区、世界文化和自然遗产地），亦不涉及重要生态敏感区（风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场、越冬场和洄游通道、天然渔场），不涉及生态保护红线，站场及管线途经区域为生态敏感性一般区域，只涉及部分基本农田保护区。

根据现场踏勘，评价区内未见珍稀保护植物和名木古树，植被以次生的灌木丛、人工栽种的树木和自然杂草为主。由于人类活动影响而很少有两栖类、爬行类、兽类等野生动物栖息，调查期间项目周边 200m 范围内未见有野生重点保护动物，也未发现其栖息地分布。评价区内生态环境敏感目标主要为工程沿线的植被及农作物、基本农田。

拟建项目管道线路经过主要为旱地、水田、一般林地，沿途穿越约 600m 一般林地（柏树、竹林树等），旱地农业植被为小麦、油菜等，水田主要种植水稻。

(2) 环境空气、声环境、环境风险保护目标

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），项目属于三级评价，不需设置大气环境影响评价范围。项目施工期管道开挖和敷设对沿线居民和大气环境有较小的影响，磨溪 019-X1 井水套炉加热废气对周围大气环境及居民有较小的影响。

根据现场调查，项目站场及管线位于农村地区，磨溪 019-X1 井和磨溪 008-H19 井 500m 范围及管道沿线左右两侧 200m 范围内无医院等特殊环境敏感点，有少量农户分布。项目最近的场镇西眉镇位于磨溪 019-X1 井北侧约 3.2km，项目站场及管线周边 3km 范围内无其他场镇等特殊环境敏感点。结合该工程在正常生产情况下，污染物产生量极少的特点，拟定该工程环境保护目标主要以站场 500m 范围和管道沿线 200m 范围内的居民为主。

磨溪 019-X1 井方圆 100m 范围内无农户；200m 范围内约 11 户 31 人；200m~500m

范围有农户 65 户，人口约 227 人；方圆 500m 范围内共计 76 户，人口约 258 人，主要是当地农户，其中最近农户位于井口东南侧约 140m。

表 1.7-1 磨溪 019-X1 井环境保护目标统计表

敏感点名称	敏感点特征	方位	距离井口 m	距离场界 m	影响要素
Z1#居民点	散户居民 2 户，共 6 人	SE	140~179	104~136	噪声(200m 范围内居民)、环境空气、环境风险
Z2#居民点	散户居民 10 户，共 55 人	E	170~330	166~336	
Z3#居民点	散户居民 3 户，共 8 人	NE	195~290	143~226	
Z4#居民点	散户居民 8 户，共 19 人	N	137~213	101~167	
Z5#居民点	散户居民 2 户，共 7 人	W	188~227	169~201	
Z6#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	W	246	215	
Z7#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	W	286	264	
Z8#居民点	散户居民 2 户，共 5 人	W	290	253	
Z9#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	S	243	190	
Z10#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	SE	267	236	
Z11#居民点	散户居民 3 户，共 9 人	N	237~300	182~234	
Z12#居民点	散户居民 9 户，共 25 人	NE	384~500	331~445	
Z13#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	NE	498	450	
Z14#居民点	散户居民 6 户，共 20 人	SE	283~363	260~323	
Z15#居民点	散户居民 1 户，共 4 人	SE	444	416	
Z16#居民点	散户居民 1 户，共 5 人	SE	381	334	
Z17#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	S	466	412	
Z18#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	S	341	287	
Z19#居民点	散户居民 8 户，共 27 人	SW	276~741	222~419	
Z20#居民点	散户居民 2 户，共 7 人	SW	495	433	
Z21#居民点	散户居民 7 户，共 24 人	W	325~460	276~422	
Z22#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	NW	394	365	
Z23#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	NW	486	470	
Z24#居民点	散户居民 3 户，共 10 人	NW	330~392	285~347	
磨溪 019-X1 井 200m 范围内约 11 户 31 人，200m-500m 范围内约 65 户 227 人；500m 范围共计约 76 户 258 人					

拟建项目管道沿线环境保护目标列表如下。

表 1.7-2 集气管线环境保护目标统计表

敏感点名称	敏感点特	方位	距离 m	影响要素
Z1#居民点	散户居民 2 户，共 6 人	管线右侧	96	施工期噪声，运行期环境风险
Z2#居民点部分	散户居民 2 户，共 7 人	管线右侧	185	
Z4#居民点	散户居民 8 户，共 19 人	起点左侧	165~200	

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

Z5#居民点	散户居民 2 户，共 7 人	管线左侧	196	
Z9#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	管线右侧	73	
Z17#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	管线右侧	200	
Z18#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	管线右侧	80	
Z19#居民点部分	散户居民 6 户，共 20 人	管线左侧	182~200	
S1#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	管线左侧	140	
S2#居民点部分	散户居民 7 户，共 20 人	终点左侧	155~200	
合计：约 31 户 91 人，最近的农户距离管道约 73m				

磨溪 008-H19 井方圆 100m 范围内无农户；100~200m 范围内约 8 户 22 人；200m~500m 范围有农户 63 户，人口约 212 人；方圆 500m 范围内共计 71 户，人口约 234 人，主要是当地居民，其中最近农户位于井口西北侧约 140m。

表 1.7-3 磨溪 008-H19 井环境保护目标统计表

敏感点名称	敏感点特征	方位	距离井口 m	距离场界 m	影响要素
Z1#居民点	散户居民 2 户，共 6 人	SE	140~179	104~136	噪声(200m 范围内居 民)、环境 风险
Z8#居民点	散户居民 2 户，共 5 人	W	290	253	
Z9#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	S	243	190	
Z16#居民点	散户居民 1 户，共 5 人	SE	381	334	
Z17#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	S	466	412	
Z18#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	S	341	287	
Z19#居民点	散户居民 8 户，共 27 人	SW	276~741	222~419	
Z20#居民点	散户居民 2 户，共 7 人	SW	495	433	
Z21#居民点	散户居民 7 户，共 24 人	W	325~460	276~422	
S1#居民点	散户居民 1 户，共 3 人	NW	141	82	
S2#居民点	散户居民 9 户，共 25 人	SW	152~246	124~206	
S3#居民点	散户居民 5 户，共 15 人	W	218~312	160~253	
S4#居民点	散户居民 1 户，共 4 人	SW	311	263	
S5#居民点	散户居民 4 户，共 17 人	W	313~400	252~345	
S6#居民点	散户居民 8 户，共 22 人	W	438~500	399~442	
S7#居民点	散户居民 3 户，共 10 人	SW	396~460	371~430	
S8#居民点	散户居民 2 户，共 7 人	SW	334~373	310~353	
S9#居民点	散户居民 4 户，共 15 人	SE	374~450	330~400	
S10#居民点	散户居民 1 户，共 4 人	E	485	435	
S11#居民点	散户居民 1 户，共 5 人	E	341	290	
S12#居民点	散户居民 7 户，共 24 人	SW	350~450	290~388	
磨溪 008-H19 井 200m 范围内约 8 户 22 人，200m-500m 范围内约 63 户 212 人；500m 范围共计约 71 户 234 人					

(4) 地表水环境保护目标

通过现场调查，磨溪 019-X1 井 500m 范围内的地表水体主要为井口西面约 40m 的小河，小河宽约 6m，深 1~2m，该小河是井口西南面约 550m 处枇杷埡水库的溢洪道。枇杷埡水库属于小二型水库，正常蓄水位为 292.59m，水体功能为防洪、灌溉，无饮用水功能。集输管线不涉及穿越河道、沟渠等，保护目标主要为管道沿线水田等。

表 1.7-4 地表水环境保护目标一览表

序号	保护目标	与项目位置关系、高差、水力联系	保护对象及保护要求	环境要素
1	小河（枇杷埡水库溢洪道）	磨溪 19-X1 井站西侧，最近距离约 40m，当地地表水接纳水体，高差约 0m	灌溉、防洪功能，保护水体不被污染	地表水
2	枇杷埡水库	磨溪 19-X1 井西南侧约 550m，高差约-2m	灌溉、养殖功能，保护水体不被污染	

综上，拟建项目井站、管线评价范围内均不涉及饮用水源保护区，主要地表水环境保护目标为磨溪 019-X1 井站南侧 40m 的小河和西南面 550m 的枇杷埡水库。

(5) 地下水环境保护目标

拟建项目地处农村环境，经调查，当地农户主要以井水为生活饮用水和生产用水，取水层位为潜水含水层，地下水类型为风化裂隙水，含水层厚度一般为 20~30m，因此拟建项目地下水环境保护目标为评价范围内的分散式饮用水水源。

项目地下水评价范围内共分布有分散式水井 14 口，与项目井口的距离在 128m~441m 之间，其中项目地下水流向上游及两侧分布有 11 口水井，下游分布有 3 口水井，共服务居民约 17 户。经现场调查，项目评价范围内最近 1 口水井位于项目井口东南面约 128m 处，位于项目地下水流上游方向。以上居民水井深度介于 8m~25m 之间，水位埋深一般为 3m 以内。项目地下水环境保护目标见下表。

表 1.7-5 项目评价范围内地下水环境保护目标统计表

编号	位置	与井口距离 (m)	与井口高程差 (m)	水井数量 (口)	服务规模	地下水类型
S1	两侧	300	0	1	1 户	风化裂隙水
S2	上游	250	+12	1	1 户	
S3	上游	128	+3	1	1 户	
S4	两侧	328	+7	1	3 户	
S5	两侧	290	+6	1	1 户	
S6	两侧	274	+4	1	1 户	
S7	两侧	207	+2	1	1 户	
S8	两侧	178	+1	1	1 户	

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

S9	两侧	191	+4	1	1 户
S10	两侧	166	+4	1	1 户
S11	两侧	197	+2	1	1 户
S12	下游	245	-1	1	1 户
S13	下游	252	-1	1	1 户
S14	下游	441	-3	1	2 户

(6) 其他环境保护目标

其他主要环境保护目标见表 1.7-6。

表 1.7-6 其他环境保护目标汇总一览表

序号	保护目标	与项目位置关系	保护对象及保护要求	环境要素
1	居民住宅	磨溪 019-X1 井 500m 范围	约 76 户 258 人，保护其生活环境	环境风险
		集气管道两侧 200m 范围	约 31 户 91 人，保护其生活环境	
		磨溪 008-H19 井 500m 范围	约 71 户 234 人，保护其生活环境	
2	水田、旱地、 林地等	磨溪 019-X1 井 200m 范围	磨溪 019-X1 井 200m 范围内的水田、旱地、 林地等	土壤环境
3	生态环境 水土保持	管线两侧 20m	管线周围植被、林地，不因工程的实施而使区域生态环境受到较大影响，水土流失加剧	生态环境

1.7.2 环境保护要求

(1) 大气

项目所在区域大气环境为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区，保护要求为项目所在区域的环境空气质量不因工程建设而受到污染影响。

(2) 地表水

项目周边地表水为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域，保护要求为项目所在区域的周边地表水体水质不因工程建设而受到污染影响。

(3) 地下水环境

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

(4) 声环境

项目所在区域声环境为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区域，保护要求为项目所在区域的声环境质量不因工程建设而受到污染影响。

(5) 土壤环境

完善防渗措施，地面漫流收集措施，保护周边土壤环境。

(6) 生态环境

井场建设及管沟开挖期间，对施工区以外的植被及沿线水土流失状况，不因工程的实施而使区域生态环境受到较大影响，水土流失加剧，不破坏生态系统完整性为目标。

(7) 环境风险

事故状态时管道沿线环境风险可控。

1.8 产业政策与规划符合性

1.8.1 产业政策符合性

拟建项目为天然气开采集输工程，本工程属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”第 1 款“常规石油、天然气勘探与开采”。

因此，符合国家有关产业政策。

1.8.2 规划相容性

(1) 与当地规划符合性分析

项目位于遂宁市安居区西眉镇，根据《遂宁市安居区自然资源和规划局关于磨溪 019-X1 井井位选址确认的复函》（遂安自然资规函[2019]83 号），项目所在区域不在所辖场镇规划范围内，不属于城镇用地。项目占用的土地类型主要为旱地、水田、林地，项目影响区不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。管线沿线农户同管线的最近距离为 73m；磨溪 019-X1 井 100m 范围内无居民住宅，距离最近的农户位于井口东南面约 140m。

遂宁市安居区自然资源和规划局以（遂安自然资规函[2020]88 号）出具了项目路由方案复函：经核实，磨溪 019-X1 井试采地面集输工程线路路由不在所辖场镇规划范围内，原则同意项目路由方案。

拟建项目选址不在遂宁市安居区西眉镇规划范围内，项目建设符合规划要求。

(2) 与环境保护相关规划政策符合性分析

①与四川省十三五规划符合性分析

《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中指出，加快清洁能源产业发展，要“大力推进国家优质清洁能源基地建设”，“加大川东北、川中及川西特大型、

大型气田勘探开发，建成全国重要天然气生产基地“， “天然气以川东北、川中、川西为主，加快中石油、中石化四川盆地常规天然气产能项目建设”。

因此拟建项目符合《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

②与生态功能区划的符合性

根据《四川省生态功能区划》，项目所在地属于“ I 四川盆地亚热带湿润气候生态区、 I -2 盆中丘陵农林复合生态亚区、I-2-4 涪江中下游场镇-农业生态功能区”。该生态功能区主导生态功能为水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。从项目所在区域特征来看，主要是农业环境保护生态区，其主导功能是农业生产辅以农特产品的绿色农业功能。

本工程不在重点保护区，区域无自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区。项目不在禁止开发区，不在重点保护区内，项目建设符合《四川省主体功能区规划》要求。

③与《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》的符合性

根据《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号），拟建项目所在区域属于“环境一般管控单元：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”。

拟建项目为天然气采气集输项目，拟建项目污染物均进行了妥善处理，符合（川府发〔2020〕9号）管理要求。

综上所述，结合当地规划和“十三五”规划及环保相关规划政策分析，拟建项目建设符合相关规划要求。

环评建议：项目建成后，项目管道沿线周边规划应严格执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，满足管道中心两侧各 5m 范围内不得种植深根植被，不得“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。”

（3）与《四川省矿产资源总体规划》及其规划环评的符合性分析

根据《四川省矿产资源总体规划》（2016-2020 年）及其规划环评可知，在确保矿

产资源有效供给的情况下，加大天然气、页岩气、煤层气、铀矿、地热等勘查开发力度，适度开展煤炭勘查，全力化解煤炭过剩产能，继续淘汰年产 15 万吨及以下煤矿，年产 30 万吨以下高瓦斯和煤与瓦斯突出煤矿不再新建年产 30 万吨以下煤矿、年产 90 万吨以下高瓦斯和煤与瓦斯突出煤矿。

拟建项目属于天然气开采，符合《四川省矿产资源总体规划》及其规划环评要求。

1.8.3 与环境保护相关规划政策符合性分析

(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

拟建项目管线敷设过程中涉及临时占用了部分基本农田。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，“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。”

由于本项目管线仅临时占用了基本农田，无新建永久性构筑物，占用时间短，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，尽量控制对区域基本农田的影响，施工结束后立即对所占基本农田进行复垦，对区域农田生态影响较小。

综上，本工程符合《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）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。

拟建项目为天然气采气集输项目，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，尽快办理基本农田征、占用手续。

1.8.3 与“三线一单”的符合性

(1) 与生态红线的符合性

根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号），项目未处于生态红线分布范围内（见附图），符合生态保护红线相关要求。

(2) 与环境质量底线的符合性

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级，小河沟地表水环境质量目标分别为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类。

遂宁市环境空气质量为达标区；特征因子 H_2S 满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中其他污染物空气质量浓度参考限值的 1h 平均值，项目周边空气环境质量较好。根据环境质量现状评价可知，区域地表水、地下水、土壤环境、声环境质量现状较好，有一定的环境容量。拟建项目严格执行设计及环评提出的相关污染防治措施后，排放的污染物对区域环境质量影响较小，环境质量能够维持现有功能要求不变。

(3) 与资源利用上限的符合性

项目为清洁能源——天然气的开采集输项目，主要消耗能源为电，项目临时占用一定的土地资源，项目资源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。

(4) 与“环境准入负面清单”符合性

项目为天然气采气地面集输项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属于鼓励类建设项目，建成后对当地经济发展有一定的正效益。

项目所在区域不在《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》和《四川省重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）（试行）》之列，不在《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》中所列饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区和种质资源保护区名录。因此，项目不属于区域负面清单之列。

综上，结合当地城乡规划和环境保护“十三五”规划及环保部相关规划政策分析，拟建项目建设符合相关规划要求。

1.8.4 选线合理性

通过对项目管线的现场实地踏勘，管线较短，沿线为丘陵地貌，地势高差不大，施工难度较小，拟定的线路管线走向方案较为明显，线路走向唯一，无比选方案。项目线路路由的选择原则和确定程序：

(1) 管道线路工程的特点决定了其对周围环境的影响是线性影响。路由的选择和

确定，将对管道沿线周围敏感区域的影响起到决定性的作用，同时对是否符合管道沿线各城镇发展规划、环境保护规划、生态保护规划等也起到了决定性的作用。因此，确定了线路的路由也就确定了其对沿线周围环境的影响程度。

本管道工程吸取了已往集输管道的建设经验，特别是在保护环境方面。对工程路由的确定采取了在可研阶段就让环评工作介入，对拟定线路进行初步评价，充分听取环境初步评价的意见，尽可能减少对管道沿线环境敏感区域的影响。

（2）选线合理性分析

拟建项目管线位于遂宁市安居区西眉镇，处于农村地区。遂宁市安居区自然资源和规划局以（遂安自然资规函[2020]88号）出具了项目路由方案复函：经核实，磨溪 019-X1 井试采地面集输工程线路路由不在所辖场镇规划范围内，原则同意项目路由方案。

拟建项目满足《石油天然气管道保护法》中管线 5m 范围内无建、构筑物的要求。根据现场踏勘调查，项目管线两侧 200m 范围内无学校、医院、居民聚集区、饮用水水源等环境敏感点，区域内人类活动较为频繁，无野生珍稀保护动植物、自然风景区及文物古迹等，因此拟建项目选线合理。

2 建设项目概况

2.1 区域气藏及管网概况

2.1.1 区域构造特征

安岳气田磨溪区块地理位置位于四川省遂宁市、资阳市及重庆市潼南县境内，构造位置位于*****，处于*****，东邻*****，西南与*****相望。

2014 年 1 月，根据安岳气田磨溪区块龙王庙组气藏资料以及中国石油西南油气田分公司对龙王庙组气藏开发的总体布署，确定气藏开发总体思路：“整体部署、分步实施、试采先行、动态调整，少井高产、安全高效”，确定整体建设规模为 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，进行了安岳气田磨溪区块龙王庙组气藏开发方案的编制，该开发方案已于 2014 年 3 月 19 号获勘探与生产分公司批复。根据开发方案，地面工程分成三个阶段建设，即试采阶段、建产第一阶段和建产第二阶段。其中试采阶段包括了建成建产 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 生产及处理规模的试采干线工程，建产第一阶段中包括了建成建产 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 生产及处理规模的开发地面工程一、二期内容，建产第二阶段包括了建成建产 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 天然气生产及处理规模的 60 亿立方米/年工程。

磨溪 019-X1 井站作为磨龙王庙区块重要构成部分，地理位置位于四川省遂宁市安居区西眉镇***村*社，定产为 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，开展磨溪 019-X1 井试采地面集输工程是非常必要的。

2.1.2 气藏气质特征

(1) 天然气性质

根据设计资料，磨溪 019-X1 天然气相对密度***，甲烷含量***%，乙烷含量***%，硫化氢含量***% ($*** \text{g}/\text{m}^3$)，二氧化碳含量***% ($*** \text{g}/\text{m}^3$)。

磨溪 019-X1 井天然气组分见表 2.1-1。

表 2.1-1 磨溪 019-X1 井天然气组分统计表

(2) 地层水性质

根据设计资料，磨溪区块龙王庙组气田水型为 CaCl_2 型，PH 值 7.211， Cl^- 含量为

70339mg/L，密度平均 1.086g/cm³，总矿化度为 119.128g/L。

表 2.1-2 地层水组分表

根据《磨溪 019-X1 井地面集输工程初步设计》及周边已投产井的生产数据，计算数据按照每 10×10⁴m³气产水 2m³考虑。

2.1.3 气田现状和可依托条件

磨溪019-X1井站位于安岳气田中部，气田内部集输管网和净化气外输管网较发达，拥有***×10⁴m³/d处理能力的磨溪天然气净化厂和***×10⁴m³/d处理能力的遂宁龙王庙净化厂，为磨溪019-X1井站的顺利试采提供了便利条件，且奠定了一定的基础。

2.1.4 管网现状

(1) 已建原料气管网

目前磨溪 019-X1 井站周边已建、拟建集输管线内部集输网情况如表 2.1-1 和图 2.1-1。

图2.1-1 磨溪019-X1井站周边管网分布情况图

表 2.1-3 磨溪 019-X1 井站周边管网分布情况表

起点	终点	管道规格	材质	管道长度 km	设计参数	
					设计压力 (MPa)	设计输气量 (×10 ⁴ m ³ /d)
西北区集气站	龙王庙集气总站	***	L360QS	***	***	***
磨溪 008-H19 井	西北区集气站	***	L360QS	***	***	***
磨溪 19 井	磨溪 008-H19 井	***	L245NS	***	***	***

(2) 已建原料气管网

离磨溪 019-X1 井站最近的磨 005-2 阀井~磨溪 19 井燃料气管线可作为燃料气气源，故考虑自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井燃料气管线上“T”接到磨溪 019-X1 井站，与原料气同沟敷设，该管线至磨溪 019-X1 井站 0.8km，设计压力 4.0MPa。

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

项目名称：磨溪 019-X1 井地面集输工程

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

建设性质：新建

建设地点：四川省遂宁市安居区西眉镇***村*社

项目总投资：***万元，其中环保投资***万，占总投资 3.9%

建设工期：3 个月

建设规模：本工程新建磨溪 019-X1 井无人值守站（前期临时有人值守），定产 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ；改造磨溪 008-H19 井；新建磨溪 019-X1 井站至磨溪 008-H19 井站集气管道 1 条，线路长度为 0.7km，设计集输规模为 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ；新建燃料气管线 1 条，线路长度为 0.8km。

工程建设规模见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程建设规模

工程类别	管道规格(Φ)	设计压力 (MPa)	规模	线路长度 (km)
磨溪 019-X1 井	/	9.9	$***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$	/
改造磨溪 008-H19 井	/	9.9	$***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$	/
集输管道	Φ 114.3×8.0L245NS	9.9	$***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$	0.7
燃料气管道	Φ 60.3×5.0L245N	4.0	$***\text{m}^3/\text{d}$	0.8

2.2.2 工程建设内容

根据拟建项目设计资料，磨溪 019-X1 井地面集输工程包括：

(1) 新建磨溪 019-X1 井

本工程新建磨溪 019-X1 井无人值守站（前期临时有人值守），位于四川省遂宁市安居区西眉镇***村*社，主要在站内建设井场一体化撬 1 套（含气液分离器撬、放空分液罐撬、水套加热炉撬）、放空火炬 1 套、缓蚀剂加注撬 1 套、水合物抑制剂加注撬 1 套。磨溪 019-X1 井定产 $***\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。

磨溪 019-X1 井在钻井工程的完钻阶段，进行了固井作业，安装了采气树，本次工程仅在采气树井口处碰口。

(2) 改造磨溪 008-H19 井

本工程对原磨溪 008-H19 井场进行简单改造，位于四川省遂宁市安居区西眉镇***村*社，磨溪 008-H19 井改造在已建井站站内建设，竖向设计与井站原标高保持一致。

本次改造在原有井场出站阀组区域增加相应阀门、设置外防腐及阴极保护辅助设施。

(3) 新建管线

新建磨溪 019-X1 井站至磨溪 008-H19 井站集气管道 1 条，管径 DN100，设计压力 9.9MPa，线路长度为 0.7km，设计集输规模为 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；

新建燃料气管线 1 条，自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井管线"T"接到磨溪 019-X1 井站，单独敷设约 100m 后与磨溪 019-X1 井集气管道同沟敷设至磨溪 019-X1 井站，管径 DN50，设计压力 4.0MPa，线路长度为 0.8km。

管道走向：磨溪 019-X1 井集气管道起于磨溪 019-X1 井站，管道出站后向西南方向上山，然后沿山脊敷设，于猫儿湾附近下山后到达磨溪 008-H19 井站，管道全长 0.7km。

磨溪 019-X1 井燃料气管道于磨溪 008-H19 井站东南侧台地上附近 T 接已建磨溪 19 井燃料气管道，单独向东北方向敷设 100m 后与集气管道和通信光缆同沟敷设至磨溪 019-X1 井站，燃料气管线长度为 0.8km。（磨溪 008-H19 井集气站内无本工程建设内容）。

磨溪 019-X1 井集气管道由于线路长度较短，沿线为丘陵地貌，地势高差不大，结合现场踏勘成果，且无大中型穿跨越等控制性工程。管道沿线穿越机耕道 1 次、已建管道 1 次，光缆 1 次。

(4) 项目气流流向

磨溪 019-X1 井站采用两级节流工艺，井口采出原料气料气（压力：40.88MPa，温度：50.54℃）经过一级节流后（压力：20MPa，温度：34.21℃）进入井场一体化工艺橇，先经水套加热炉加热至 55℃，再进行二级节流至 8.15MPa，温度降至 28.75℃后通过气液分离器分离计量，计量后通过新建 DN100 集气管道气液混输至磨溪 008-H19 井站，然后进入西北区集气站，随后进入龙王庙集气总站后进入净化厂处理后外输。

项目气流流向示意图见图 2.2-1。

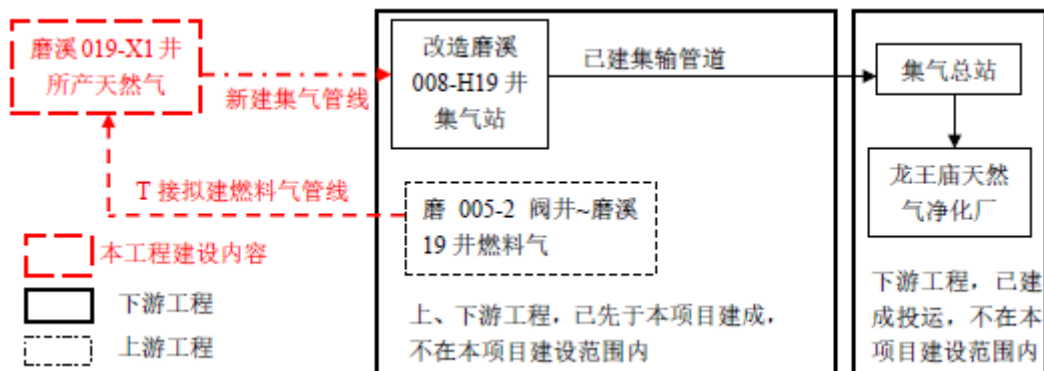


图 2.2-1 磨溪 019-X1 井试采地面集输工程气流流向示意图

燃料气方案：本工程新建燃料气管线，磨 005-2 阀井~磨溪 19 井燃料气管线已建成，

本次拟建燃气管线自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井管线"T"接到磨溪 019-X1 井站。

拟建项目气流起止端（磨溪 019-X1 井、磨 008-H19 井）均隶属于川中油气矿，气流接入、接出方式均采用管道、阀门连接，压力参数变化采用调压阀调压使之匹配。

2.2.3 项目组成

拟建工程新建磨溪 019-X1 井；新建磨溪 019-X1 井站至磨溪 008-H1 井集气站集气管线；新建自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井管线"T"接到磨溪 019-X1 井站燃气管线；改造磨溪 008-H19 井。项目组成及主要环境问题详见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目组成一览表

工程类别	建设规模及主要内容			主要环境问题	
				施工期	运营期
主体工程	管道工程	集输管道	新建磨溪 019-X1 井站~磨溪 008-H19 井站集气管道 1 条（ $\Phi 114.3 \times 8.0L245NS$ 无缝钢管），设计压力 9.9MPa，线路长度 0.7km，设计集输规模为 $*** \times 10^4 m^3/d$ 。	施工作业带内植被受到影响和破坏；土壤容量、土体结构、土壤抗蚀指数变化；农作物损失；交通、道路运行的影响。	环境风险
		燃料气管道	新建自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井管线"T"接到磨溪 019-X1 井站燃气管线， $\Phi 60.3 \times 5.0L245N$ 无缝钢管，设计压力 4.0MPa，单独敷设约 100m 后与磨溪 019-X1 井集气管道同沟敷设至磨溪 019-X1 井站，全长 0.8km。		
		穿越	管道沿线穿越机耕道 1 次、已建管道 1 次、光缆 1 次。		
		土石方	土方 $0.324 \times 10^4 m^3$ ，石方 $0.126 \times 10^4 m^3$ ，水田清淤量 $0.02 \times 10^4 m^3$ ，原土石方全部回填		
	站场工程	新建磨溪 019-X1 井	新建磨溪 019-X1 井无人值守站，定产 $*** \times 10^4 m^3/d$ ，站内主要设备包括井场一体化工艺橇（水套加热炉橇、气液分离器橇、放空分液罐橇）1 套、放空火炬 1 套、缓蚀剂加注橇 1 套、水合物抑制剂加注橇 1 套	扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失	废气、噪声、少量放空分离气田水、环境风险
		改造磨溪 008-H19 井	新增相应各类阀门，接入原放空系统，建成后主要接纳集输管道来气，来气不进入站内工艺装置区，直接从出站区与本站天然气混合输出		
		采气工程	磨溪 019-X1 井在钻井工程的完钻阶段，进行了固井作业，安装了采气树，本次工程仅在采气树井口处碰口。	/	
临时工程	施工便道	施工尽量利用现有的机耕、县乡级公路和井场道路；本工程新修施工便道宽 4m，长	水土流失、农业损失	/	

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

		0.2km。		
	堆管场	设置 1 个堆管场，位置由施工单位现场确定，临时占地约 500m ² /个		/
	临时值守站	布置在磨溪 019-X1 井场外侧，包括 2 座值班室和高架水箱供水站、化粪池等，占地面积 333.35m ²		/
	管线作业带	作业带宽度：旱地 10m，水田 12m，林地 10m；占地 0.82×10 ⁴ m ²		/
辅助、公用工程	管道防腐	站外埋地钢质管道防腐采用外防腐层加阴极保护的联合保护方案。线路管道采用三层PE常温型防腐层，补口和热煨弯管防腐采用热熔胶型热收缩套，补伤采用聚乙烯补伤片。站内地面管道、设备根据工况环境采用相应的涂料进行防腐；埋地管道采用三层PE常温型防腐层或厚胶型聚乙烯胶粘带特加强级防腐层。	场外完成防腐	/
	供配电	就近由气田内部10kV电力架空干线或地方公网“T”接引至；不间断电源（在线式UPS）提供电源	/	/
	自控系统	设置1套PLC系统实现工艺设施的过程控制，设置1套可燃气体和有毒气体检测报警系统，设置1套进口地面安全系统。	/	/
	通信工程	拟新建通信站 1 座，直埋敷设通信光缆约 0.8km。	/	/
	给排水	给水：磨溪 019-X1 井为无人值守站，前期临时有人值守，项目拟采用清水罐车定期拉运方式供给，井场均设置高架水箱（单个水箱有效容积 4m ³ ）； 排水：前期临时值守人员的生活污水化粪池收集后用作农肥。 气田水混输至西北区集气站分离，暂存在西北区集气站气田水罐，定期管输至磨 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。	扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失	/
		管道标识（线路标志桩、警示牌、警示带等）		
		供配电、自动控制系统、消防设施		/
环保工程	生活污水：磨溪 019-X1 井修建化粪池 1 座（有效容积 12m ³ ），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。 废水：依托西北区集气站进行气液分离，最后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。 废气：磨溪 019-X1 井针对检修、事故放空废气新建放		噪声、放空废气、固废、环境风险	

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

	空系统 1 套（放空火炬高 20m，DN150）；水套加热炉燃烧净化后的天然气，废气自带 15m 高排气筒排放； 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、清管废渣清扫后由磨溪 008-H19 站场统一处置； 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，同时做好与受影响的居民的协调工作		
其他工程	站场和管道沿线护坡堡坎、土地复垦、生态恢复	/	环境风险

2.2.4 主要工程量

本工程主要工程量见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目主要工程量表

项目	序号	工程内容		单位	数量	备注
管线工程	1	集输工程	新建磨溪 019-X1 井站至磨溪 008-H19 井集气站集气管线 1 条	km	0.7	集输规模为***×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 9.9MPa，管道规格采用 DN100L245NS 无缝钢管
			新建燃料气管线	km	0.8	单独向东北方向敷设 100m 后与集气管网同管埋设。
	2	穿越工程	机耕道	处	1	大开挖+套管保护，L=10m/处
			已建管道穿越	处	2	交叉穿越的净空距离不低于 0.5m
			光缆穿越	处	1	交叉穿越的净空距离不低于 0.5m
	3		线路标志桩	个	16	线路转角桩、标志桩、里程桩
	4		线路警示牌	个	2	
	5		地埋警示带	km	0.8	
	6		施工便道	km	0.2	新修宽 4m
	7		堆管场	个	1	500m ² /个
8		施工临时用地	10 ⁴ m ²	0.09	作业带、堆管场临时占地	
9		水工保护	m ³	240	浆砌条石等	
站场工程	1	新建磨溪 019-X1 井	站场征地	m ²	3233.495	磨溪 019-X1 井站永久征地 2901.45m ² ，临时值守站临时征地 333.35m ²
			砖砌围墙	m	240	/
			工艺装置区	m ²	300	含气液分离器、放空分液罐等
			值班房	座	1	17.4m ²
			休息室	座	1	17.4m ²
			无人值守仪控房	座	1	8.7m ²
			4m 宽大门	樘	1	/
			1.38m 宽大门	樘	1	/
			逃生门	樘	2	/
			风向标	座	2	/

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

2	改造磨溪 008-H19 井	排水沟	m	100	修复钻前排水沟
		消防棚	座	1	/
		化粪池	座	1	V _{有效} =12m ³
		砖砌围墙	m	5	/
		道牙	m	20	/
		装置区铺装	m ²	30	/

2.2.5 主要设备

项目主要设备见表 2.2-4。

表 2.2-4 项目主要设备一览表

序号	设备名称	数量	备注
管线工程			
1	新建磨溪 019-X1 井站至磨溪 008-H19 井集气站集气管线 1 条	0.7km	管道规格采用 DN100L245NS 无缝钢管
2	新建燃料气管线	0.8km	单独敷设 100m 后与集气管线同沟敷设
磨溪 019-X1 井			
1	气液分离器橇块	1 套	P9.9MPa, DN600×3000
2	放空分液罐橇块	1 套	PN1.6MPa, DN800×2800
3	水套炉加热器橇块	1 套	P34.5MPa, 200kW
4	缓蚀剂加注橇	1 套	P69MPa2L/h
5	水合物抑制剂加注橇	1 套	P69MPa20L/h
6	放空火炬	1 套	DN150H=20m
7	抗硫手动角式节流阀	1 套	10000psi31/16" (CV 值待定)
8	抗硫弹簧封闭全启式安全阀	1 套	Class2500×Class300DN40×80
9	抗硫手动球阀	9 套	Class2500DN50、Class600DN80、Class600DN50、Class600DN25 等
10	抗硫节流截止放空阀	4 套	Class2500DN50、Class600DN50、Class600DN25
11	抗硫双作用截止阀	1 套	Class600DN25
12	抗硫平板闸阀	1 套	Class150DN50
13	抗硫清管阀(发送)	1 套	Class600DN80
14	内螺纹球阀	2 套	Class1501/2"NPT(F)
15	有毒气体探测器	1 套	自控
16	可燃气体探测器	1 套	自控
17	PLC 系统	1 套	自控
18	无人值守仪控房	1 套	
19	井口地面安全控制系统	1 套	
20	UPS10kVA (配 1 小时后备电池) 带输出配电回路	1 套	
磨溪 008-H19 井站改造			

1	抗硫手动球阀	8 套	Class600DN80、Class600DN50、 Class600DN25、Class150DN100
2	内螺纹球阀	1 套	Class150DN15
3	抗硫弹簧封闭全启式安全阀	1 套	Class600×Class150DN25×50
4	抗硫节流截止放空阀	2 套	Class600DN50、Class600DN25
5	抗硫双作用截止阀	1 套	Class600DN25
6	抗硫清管阀(接收)	1 套	Class600DN80

2.3 管道工程

2.3.1 线路比选

磨溪 019-X1 井集气管道由于线路长度较短，沿线为丘陵地貌，地势高差不大，结合现场踏勘成果，且无大中型穿跨越等控制性工程。因此，管道线路在保证与沿线建、构筑物保持安全间距的前提下，选择有利地形尽量取直敷设，故本工程无路由方案比选。

2.3.2 线路工程概况

磨溪 019-X1 井集气管道起于磨溪 019-X1 井站，管道出站后向西南方向上山，然后沿山脊敷设，于猫儿湾附近下山后到达磨溪 008-H19 井站，管道全长 0.7km。

磨溪 019-X1 井燃料气管道于磨溪 008-H19 井站东南侧台地上附近 T 接已建磨溪 19 井燃料气管道，单独向东北方向敷设 100m 后与集气管道和通信光缆同沟敷设至磨溪 019-X1 井站，燃料气管线长度为 0.8km。管道全线均为丘陵地貌，地表植被主要为林地、旱地。管道沿线穿越机耕道 1 次，已建管道 3 次，光缆 1 次。。

本工程线路走向如图 2.3-1。

图 2.3-1 磨溪 019-X1 井集气管道走向平面图

(1) 管道沿线行政区划

本工程管道经过四川省遂宁市安居区西眉镇，集气管道沿线行政区划见表 2.3-1。

表 2.3-1 管道行政区划统计表

管道名称	行政区划	长度 (km)
磨溪 019-X1 井集气管道	遂宁市安居区西眉镇	0.7
磨溪 019-X1 井燃料气管道	遂宁市安居区西眉镇	0.8

(2) 管道沿线地形地貌及地表植被

本工程管道沿线地形地貌见表 2.3-2。

表 2.3-2 管道沿线地貌区划长度统计表

磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响报告书

管道名称	地貌单元	长度 (km)
磨溪 019-X1 井集气管道	丘陵地貌	0.7
磨溪 019-X1 井燃料气管道	丘陵地貌	0.8

管道沿线地表植被见表 2.3-3。

表 2.3-3 管道沿线地表植被状况统计表

序号	土地类型	长度 (km)
1	水田	0.1
2	旱地	0.1
3	林地	0.6
合计		0.8

(3) 管道穿越统计

磨溪 019-X1 井集气管道沿线无河流及沟渠穿越，仅穿越机耕道 1 次、已建管道 2 次、光缆 1 次。主要穿越工程量统计见下表 2.3-4。

表 2.3-4 管道沿线穿越统计表

序号	名称		穿越长度 (m)	穿越次数	穿越总长 (m)
1	道路穿越	机耕道穿越	10	1	10
2	管道穿越	天然气管道穿越	/	2	/
3	光缆穿越	光缆管道穿越	/	1	/

2.3.3 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：本工程管段全线在施工时埋设警示带，警示带埋设在管顶以上 500mm 位置，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。

2.3.4 临时工程

(1) 管道临时施工作业带

对于丘陵地段施工作业带，在便于施工运输、布管的同时应尽量减小施工作业带宽

度，避免对地貌影响范围过大。本工程管线施工作业带宽度：旱地为 10m，林地 10m，水田 12m。

(2) 施工便道

本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，总体交通依托较差。为便于后期施工，考虑新修部分施工便道。本工程考虑新修施工便道 0.2km。施工便道按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道，宽度按 4m 考虑。

(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，根据本工程线路沿线地形实际情况，共设置 1 个堆管场，临时堆管场面积约 500m²。

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

2.4 辅助、公用工程

(1) 管道防腐

本工程站内管道及设备外防腐采用防腐层保护，站外埋地钢质管道防腐采用外防腐层加阴极保护的联合保护方案。集气管道直管段防腐采用三层 PE 防腐层，补口和热煨弯管防腐采用热熔胶型热收缩套，补伤采用聚乙烯补伤片。

工程使用的防腐管道为经防腐处理后的预制管道，施工现场仅对补口进行防腐。

(2) 自动化控制

磨溪 019-X1 井站内设置 1 套 RTU/PLC 系统，实现无人值守、无人操作、定期巡检的自控水平；设置 1 套可燃气体和有毒气体检测报警 GDS 系统，实现气体泄漏检测报警功能。

在磨溪 008-H19 井集气站和龙王庙调控中心 SCADA 系统对单井站相关工艺设施进行监视和控制，实现对单井站的生产运行进行监控和调度管理，并可远程紧急关井。

(3) 通信工程

本工程将依托磨溪气田已建信网络及通信光缆，磨溪 019-X1 井站采用 1000M 工业以太网传输环网，接入到西北区集气站、龙王庙净化厂等，满足生产业务传输的要求。

本工程沿集气管道同沟直埋敷设 16 芯铠装直埋通信光缆 0.8km。

(4) 供配电

就近由气田内部 10kV 电力架空干线或地方公网“T”接引至，设置预装式变电站 1 座。重要用电负荷，如自控、通信设备、电点火、水套炉燃烧器、应急照明等考虑不间断电源（在线式 UPS）提供电源。

(5) 给排水及消防

给水：本工程站场为无人值守站，但在运行前期考虑到井场前期运行的不稳定性，投产初期有部分临时驻守人员，经现场调查，站场附近无可依托的市政水源，项目拟采用清水罐车定期拉运方式供给，井场均设置高架水箱（单个水箱有效容积 4m³）。

排水：场地内实行雨污分流制，修复钻前排水沟 100m。

前期临时值守人员生活污水通过 1 座有效容积 12m³化粪池收集后用作农肥，不外排；地表雨水通过自然坡度就地散排出站外。

磨溪 019-X1 井站所产气田水通过新建管线气液混输至 008-H19 井，然后通过已建集气管道混输至西北区集气站，经集气站气液分离器分离的气田水储于集气站已建气田水罐（2 个，单个容积 55.5m³）中，定期管输至磨 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。

消防：磨溪 019-X1 井站内配置 2 个推车式磷酸铵盐干粉灭火器（MFT/ABC50），8 个手提式磷酸铵盐干粉灭火器（MF/ABC8），2 个手提式二氧化碳灭火器（MT7）、5 个灭火器箱。

2.5 主要原辅材料及能源消耗情况

项目消耗的原材料主要有管材、水泥等，能源消耗主要有水、电、天然气。项目主要物料的消耗情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目原材料消耗情况一览表

项目	名称	单位	数量	备注
原辅材料	集气管道	km	0.7	Φ114.3×8.0L245NS 无缝钢管
	燃气管道	km	0.8	Φ60.3×5.0L245N 无缝钢管
	混凝土	m ³	310	408
	钢材	t	12	/
	焊接材料	t	0.32	0.4t/km，无铅焊材
	缓蚀剂	m ³	0.40	含氮化合物的季胺盐、咪唑啉为主体的混合物，不在站内储存

	水合抑制剂	m ³	87.6	乙二醇，不在站内储存
能源消耗	水	m ³ /a	146	临时值守人员，磨溪 019-X1 井站 2 人/d，罐车运入
	电	10 ⁴ kw.h/a	9.7	自动控制
	天然气	10 ⁴ m ³ /a	6.4	水套炉用气，为净化天然气

缓蚀剂：本项目采用气液分输工艺，通过在分离器后气相管线上采用连续加注缓释剂的方式。气田用缓蚀剂为含 N、P、S 的有机化合物，一般为含氮化合物的季胺盐、咪唑啉为主体的混合物，其中还含有溶剂、表面活性剂等。有一定程度的毒性和可燃性，操作中，应根据具体应用品种的性能严格按规程进行。

抑制剂：为防止天然气输送过程中产生水合物，要注入水合物抑制剂乙二醇。乙二醇为无色、无臭、有甜味、粘稠液体微黄色透明液体，闪点 110℃。乙二醇属低毒类、可燃，蒸气能与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为 3.2~15.3%（体积比）。乙二醇吸入中毒表现为反复性昏厥，并可有眼球震颤，淋巴细胞增多。误服后，急性中毒分三个阶段：中枢神经系统症状；心肺损害；不同程度肾功能衰竭。人的一次口服致死量估计为 1.4mL/kg（1.56g/kg）。根据职业性接触毒物危害程度分级标准，乙二醇的危险程度为 IV 级。

2.6 占地面积及土石方平衡

（1）项目占地

拟建项目按占地性质分永久性占地和临时占地。工程总占地面积 11933.495m²，其中永久性占地 2900.145m²，临时占地 9033.35m²（其中临时值守占地 333.35m²、管道临时占地 8200m²、堆管场 500m²）。

（1）永久占地

磨溪 019-X1 井站永久占地面积 2900.145m²，主要为旱地。

（2）临时占地

项目临时占地为管道敷设作业带临时占地、堆管场临时用地、临时值守站用地，临时用地待管道敷设完毕后立即复耕、复植。

磨溪 019-X1 井燃料气管道于磨溪 008-H19 井站东南侧台地上附近 T 接已建磨溪 19 井燃料气管道，单独向东北方向敷设 100m 后与集气管道和通信光缆同沟敷设至磨溪 019-X1 井站，燃料气管线长度为 0.8km。故项目管道管沟总长为 0.8km。

管道施工作业带占地类型统计见表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 管道施工作业带占地类型统计表

分项		旱地	水田	林地	小计
管道	长度 km	0.1	0.1	0.6	0.8
	施工作业带宽度 m	10	12	10	/
	占地面积 10 ⁴ m ²	0.1	0.12	0.6	0.82

施工过程中为了减小对生态环境、植被、农作物的影响，施工尽量利用现有的机耕、县乡级公路和井场道路；本工程沿线道路依托主要为乡村公路，局部地段无道路依托，故新建施工便道 0.2km。

堆管场位置由施工单位现场确定，本工程设置 1 个堆管场、500m²，尽量占用旱地。临时值守站用地 333.35m²，主要为旱地。

项目临时占地类型统计见表 2.6-2。

表 2.6-2 项目临时占地类型统计表单位：m²

性质	类型	分项	旱地	水田	林地	小计
磨溪 019-X1 井地面集输工程	临时 占地	管道施工作业带	1000	1200	6000	8200
		临时值守站	333.35	/	/	333.35
		堆管场 1 个(位置现不确定，一般为旱地)	500	/	/	500
合计		/	1833.35	1200	6000	9033.35

根据《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）明确“国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”经批准可以占用永久基本农田。拟建项目为天然气气田开采地面集输工程项目，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，尽快办理基本农田征、占用手续。

根据《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），拟建项目属天然气气田开采地面集输工程项目，按《土地管理法》、《土地复垦条例》等相关规定办理相关用地手续。

（2）工程土石方

磨溪 019-X1 井站场地在钻井时就已平整，在新建设施的建设过程中不涉及挖方的土建施工。

管道工程区土石方来自于管沟开挖，本工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填料用管沟挖出的土即可。经初步计算工程管道施工作业区挖方量约 4700m³，填方量约 4700m³，项目管道铺设在挖土、回填碾压后，

无多余土石方产生。本工程土石方平衡情况见表 2.6-3。

表 2.6-3 本工程土石方平衡分析表单位：10⁴m³

项目	开挖量	利用量	
		回填量	其他用途利用量
管道			
土方	0.324	0.324	0
石方	0.126	0.126	0
水田清淤量	0.02	0.02	0
合计	0.47	0.47	0

2.7 施工方案及施工时序

管道施工作业主要采用人工开挖管沟，井站建设及管道敷设均不设置施工营地，项目施工工期约为 3 个月，管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工。根据施工计划，项目预计 2021 年 6 月开工建设、2021 年 9 月投入运行。

2.8 站场总平面布置合理性分析

磨溪 019-X1 井站前期为有人值守，后期无人值守，站场严格按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）站场总平面布置要求建设。

从井站总平面布置图来看，临时值守营地布置在井场外西南侧，站场大门位于站场南侧，与井站公路相连接。设置逃生门，在紧急情况下方便人员及时撤离现场。主大门口设置风向标和消防棚，放空区位于井场后场。

井场内主要包括：井口区、工艺装置区、箱式变电站、无人值守仪控房等。井口区留出足够的修井作业场地；利用钻前工程已经硬化铺装的场地布置撬装化的工艺设备，减少工艺设备的基础工程量，将工艺装置区靠近井口装置区布置；将箱式变电站、无人值守仪控房布置前场西南侧。

因此，从环境角度磨溪 019-X1 井站总平面布置合理，总平面布置见附图 2。

2.9 人员编制及运行方式

磨溪 019-X1 井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，磨溪 019-X1 井站临时值守人员 2 人/班，后期由川中气矿统一管理。

2.10 与本项目有关的原有污染源情况及主要环境问题：

根据现场踏勘调查资料，本工程磨溪 019-X1 井站周边 500m 内无学校、无医院、无集镇，无工矿企业、名胜古迹、文物保护单位及旅游景点。

离磨溪 019-X1 井站最近的磨 005-2 阀井~磨溪 19 井燃料气管线可作为燃料气气源，故考虑自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井新建燃料气管线“T”接到磨溪 019-X1 井站。磨溪 019-X1 井站燃料气由磨 005-2 阀井~磨溪 19 井燃料气管线“T”接出，该管线至磨溪 019-X1 井站 0.8km，设计压力 4.0MPa，传输介质为非含硫气。现磨 005-2 阀井运营期间仅有较小噪声排放，考虑阀门布置在地下，对声环境影响较小。

本工程磨溪 019-X1 井站站场工艺在原磨溪 019-X1 井钻井井场内建设，并对现磨溪 008-H19 井站进行简单改造，为此下面对磨溪 019-X1 井和磨溪 008-H19 井站现有污染情况与主要环境问题做介绍。

（1）磨溪 019-X1 井基本情况

磨溪 019-X1 井钻井工程于 2019 年 8 月通过遂宁市生态环境局环评审批（遂环评函[2019]69 号），目前建设单位正在完善磨溪 019-X1 井钻井工程竣工环保验收手续。

根据现场调查，钻井设备撤离工作已经完成，钻井废水已拉运回注，应急池已进行了无害化处理工作，未发现污染物泄漏情况。钻井期间未发生噪声扰民情况。生活垃圾已经得到妥善收集与处理，未发现污染情况；钻井岩屑、废泥浆已外运资源化利用，现场无遗留。钻井时临时活动板房已撤离，临时占地已恢复覆土，未发现污染情况。钻井期间未发生环境污染投诉及纠纷事件。

磨溪 019-X1 井钻井工程产生的各类污染物去向明确，均得到及时有效的处理和处置。经现场调查，项目无环境遗留问题。

（2）磨溪 008-H19 井

本工程拟将磨溪 019-X1 井天然气以气液混输方式输送至磨溪 008-H19 井站，与磨溪 008-H19 井所产天然气混合后通过磨溪 008-H19 井已建 DN250 输至西北区集气站，通过龙王庙西干线输送至（集气总站）遂宁龙王庙天然气净化厂处理后外输。

现有磨溪 008-H19 井站现建设有进口装置区、工艺装置区和出站阀组区，放空区布置在站场北侧 100m 处，设计压力为 8.5MPa，规模为***万 m³/d，井口采气树至二级节流阀前设计压力为 6.9MPa，二级节流阀后原料气管道、一体化工艺橇原料气去出站阀组区管道、出站阀组去线路桩管道、一体化工艺橇和相应放空管道末级放空阀前管道设计压

力为8.5MPa。

磨溪 008-H19 井站于 2014 年取得环评批复（遂环评函[2014]2 号），于 2018 年 3 月办理竣工环保验收手续，编制完成《安岳气田磨溪区块龙王庙组气藏产能建设项目竣工环境影响调查报告》，并通过验收（川环验[2014]112 号）。截至调查之日，磨溪 008-H19 井站运行正常，未出现环境污染投诉及纠纷事件。主要环境问题及环保措施如下：

磨溪 008-H19 井站噪声主要来自汇管、气液分离装置产生的噪声，在采用先进的、噪音低的设备后，站场噪声对周边环境影响小。非正常工况情况下检修和超压天然气进入放空火炬燃烧排放，排放高度 25m。运行期间产生的气田水采取气液混输至西北区集气站进行分离，然后通过气田水管线输送至磨溪 147 井转水站，然后管输至 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。现有临时值守站产生的少量生活污水通过化粪池处理后用于站内绿化。生活垃圾集中收集后交当地城镇垃圾处理站处理，固体废物得到了妥善处理，无污染环境事故和环境风险事故，对环境影响很小。

因此，现有磨溪 008-H19 井站所在区域属农村地区，无工业污染源，无与本工程有关的影响明显的污染源和污染物存在。

3 工程分析

3.1 工艺流程

根据该工程项目特点，建设项目环境影响因素的产生可分为两个阶段，即工程建设施工期和生产运营期。工程建设中的主要工程活动是管道敷设和井站建设；生产运营期的主要为天然气采气、集输。

3.1.1 施工期工艺流程及产污环节

项目工艺流程及产污环节示意图见图 3.1-1 所示。

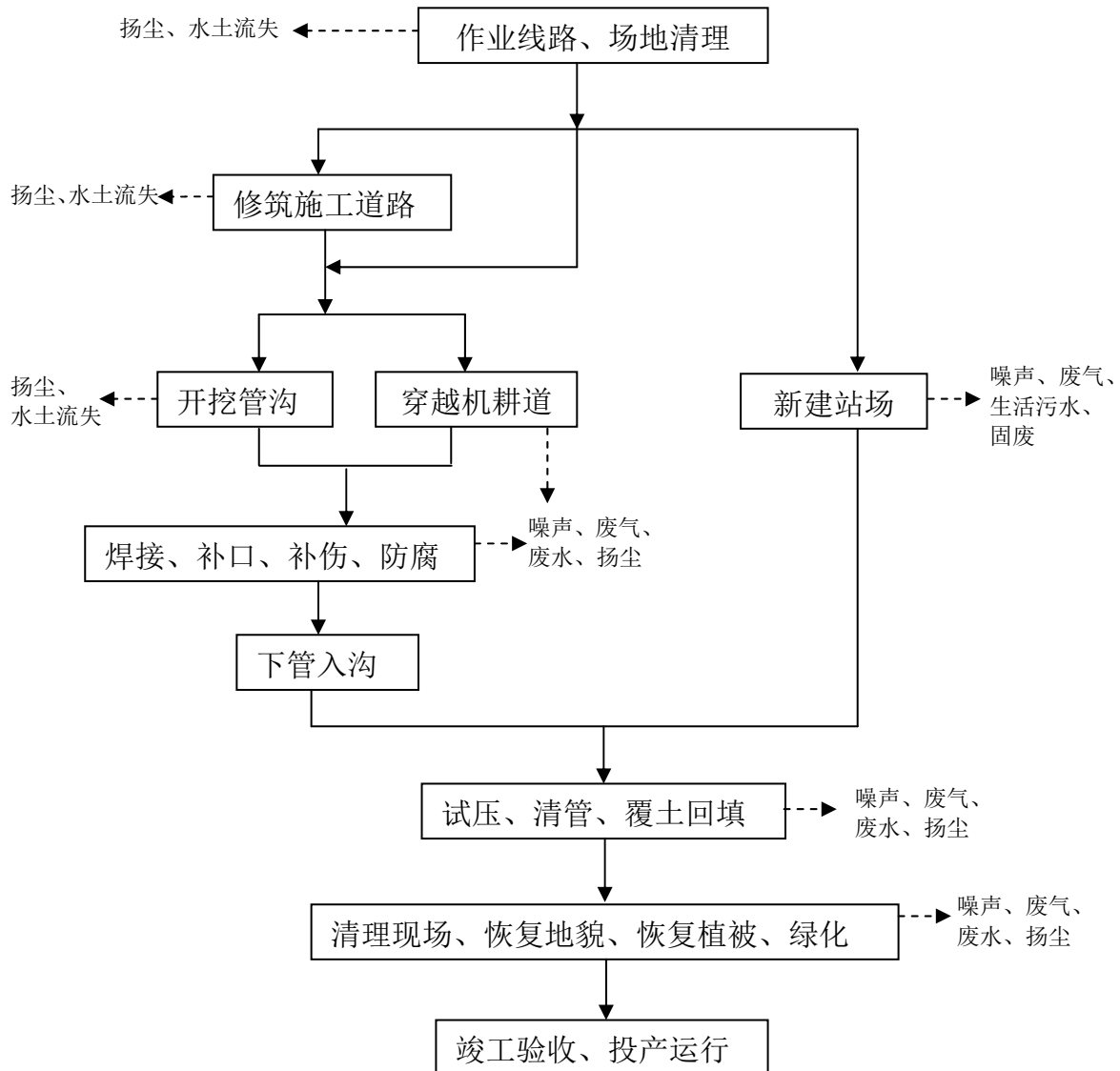


图 3.1-1 项目施工期工艺流程及产污环节示意图

项目建设内容为：新建磨溪 019-X1 井站；新建磨溪 019-X1 井站至磨溪 008-H19 井

集气站集气管线 0.7km; 新建燃料气自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井管线"T"接到磨溪 019-X1 井站, 单独敷设 100m 后与集气管线同沟敷设, 全长 0.8km; 改造磨溪 008-H19 井站。

拟建项目站场施工与管道施工同时进行, 管道施工采用人工开挖为主、机械开挖为辅、沟埋敷设的施工方式, 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 3 个月。

建项目施工期间不设施工营地; 新修施工便道 0.2km; 设置 1 个堆管场。

3.1.2 站场建设

本工程新建磨溪 019-X1 井站 1 座, 为临时有人值守井站, 设置临时生活区。

本工程主要在原磨溪 019-X1 井钻井工程井场范围内新建, 主要进行站场建设、工艺设备安装、辅助设施的建设。井站四周修复钻前排水沟 100m, 沟宽 380mm, 20mm1:2 水泥砂浆抹面, M10 水泥砂浆砌 MU7.5 砖, 100mm 厚 C15 混凝土垫层。磨溪 019-X1 井站永久占地面积 2900.145m², 均为钻前已征地, 临时占地 333.35m², 为临时值守站占地, 用地类型为旱地。

本工程改造磨溪 008-H19 井站, 主要在已建出站阀组区新增阀门等, 不涉及新增占地。

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

3.1.3 管道敷设

(1) 施工作业带线路清理

管线施工作业带宽度水田为 12m, 旱地 10m, 林地 10m, 管线经过的水田为 100m, 旱地为 100m, 林地 600m。

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、平整应遵循保护植被及配套设施, 减少或防止产生水土流失的原则, 尽量减少农田的占地, 应对农田地段注意保护。清理和平整施工作业带时, 应注意保护线路控制桩, 如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内, 对于影响施工机具通

行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的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

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，本项目新建施工便道 200m，作业宽度 4m。

由于项目拟建区域地势高低不平，为降低修筑难度，保证设备通行，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，压实后做为路基，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) 一般地段管道开挖及敷设

① 一般地段管沟开挖

本工程主要在城镇规划区范围外施工，为确保管道施工质量，不受外力破坏，管线一般地段均采用人工开挖，穿越段采用机械+人工施工方式进行埋地敷设。管沟断面一般呈梯形，管沟沟底宽度一般为管道结构外径加上 0.5m，本工程管道管沟底宽 1.1m，管沟边坡取 1: 0.1~1: 0.5。管沟开挖土石方堆放于管沟一侧，另一侧为施工场地。

管沟开挖剖面示意图见图 3.1-2 所示：

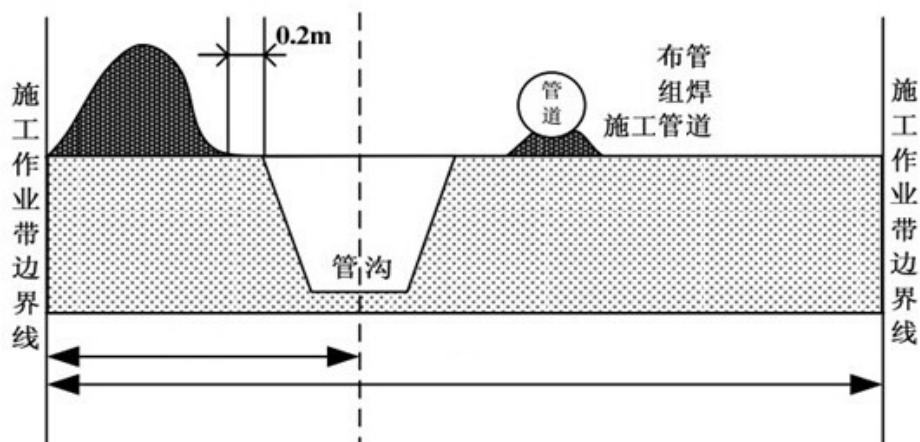


图 3.1-2 管沟开挖剖面示意图



图 3.1-3 一般地段施工现场示意图

一般地段开挖时，为有效保护耕作层，一般采用分层开挖、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。

施工作业带临时水工保护措施示意图见下图所示：



图 3.1-4 施工作业带临时水工保护措施示意图

②一般地段管道敷设

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

度（管顶至地面）要求见表 3.1-1。

表 3.1-1 管道最小覆土层厚度表（m）

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

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，才允许用粒径小于 100mm 的碎石回填并压实，管沟回填高度应高出地面 0.3m。石方或碎石段管沟挖深应比土壤地区超过 0.2m，并用细软土作垫层，以保护管道外防腐层。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

（4）管道穿越工程

磨溪 019-X1 井集气管道沿线不穿越河流、沟渠等，仅穿越机耕道 1 次、已建管道 1 次、光缆 1 次。

①管道穿越已建管道、光缆

管线与已建管道、光缆交叉穿越时，管沟开挖应先查明其具体位置，施工时不得对已建管道、光缆造成任何危害。在与已建埋地管道、光缆交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离，在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖。同时管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上管段，应采用三层 PE 加强级防腐。

本工程集输管线与现有管线交叉穿越断面示意图见图 3.1-5 所示。

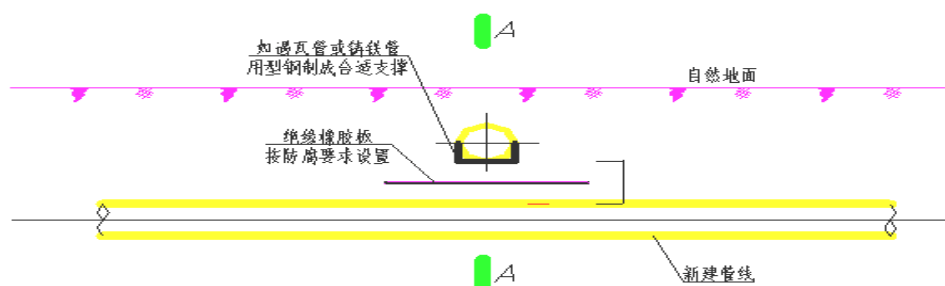


图 3.1-5 管道与现有管线交叉穿越断面示意图

②管道穿越机耕道

本工程管道沿线穿越机耕道 1 次，采用开挖加套管穿越方式，套管规格为 RCPIII

1200×2000（GB/T 11836-2009）钢筋混凝土套管，套管顶距路面埋深不小于 1.2m。

管道穿越位置，宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路宜垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

半边路开挖：为保证道路畅通，开挖采用以路为中心为界线分两侧开挖，挖出的土石方堆放在管沟两侧。下套管：将套管放入管沟，将开挖出的土石方按照要求进行回填，并按照要求恢复路面。另半边路开挖、下套管、回填：按照以上程序开挖，下套管，回填。由于管道穿越施工时间较短，不会对道路交通造成影响。

③ 林地穿越

本工程管道沿途断续穿越约 0.6km 一般林地（柏树、竹林树等），为避免在林区施工期间发生火灾施工，本次评价做出以下要求：

一一穿越林区施工时，首先应减小施工作业带宽度，减少对林区的破坏；

一一对于穿越林地的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林地内的施工安全。

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

一一焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板等），防止电弧和火花进入林区；严禁在林边或林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；

一一施工中应配备一定数量的移动灭火器。

④ 水田穿越

水田穿越中，为确保管线埋地敷设的稳定性，需在连续水田段设置重混凝土加重块。水田段管道下沟和回填前须对管沟进行排水和清淤等工作，并确保管顶覆土层厚度达到设计要求。

⑤ 穿越方式可行性分析

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

穿越机耕道路，采用大开挖穿越。施工完毕后，尽快恢复其路面和通车能力，对当地居民的出行影响较小，穿越方式可行。

本项目在穿越林地、道路时，要加强对周边环境的管理，尽量减少施工范围，减轻

对当地生态的破坏，避免人为因素破坏周边植被，做到快速施工，减少扬尘及水土流失量。敷设完毕后设置管道标识桩，以免引起第三方对管道造成破坏。

(5) 困难地段及水工防护技术措施

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

①管沟开挖、回填

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

②敷设方案及防护措施

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

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

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

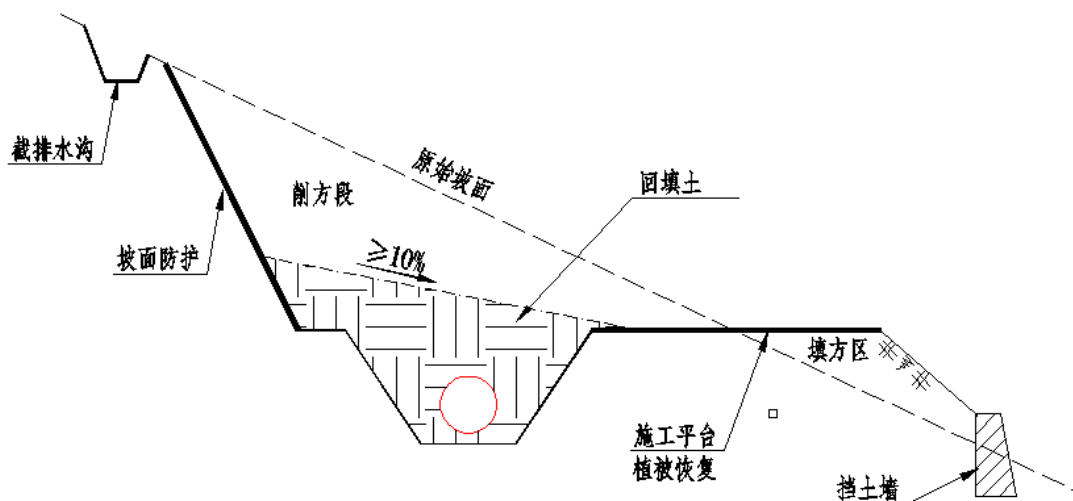
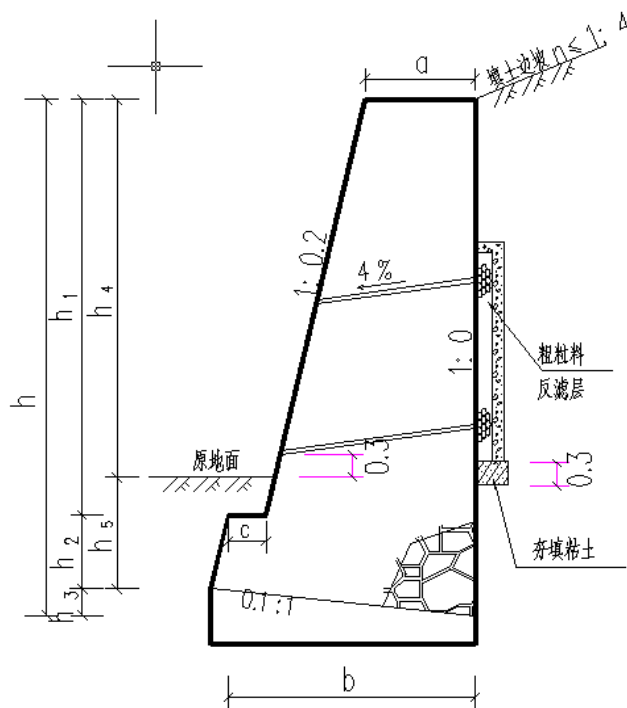


图 3.1-6 横坡敷设浅挖深埋防护示意图

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



浆砌石挡土墙剖面图

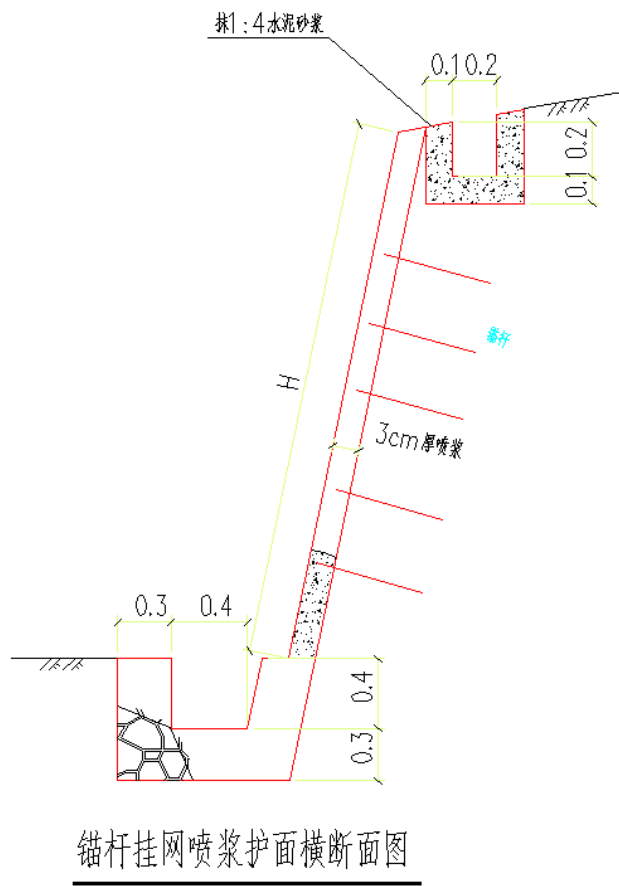
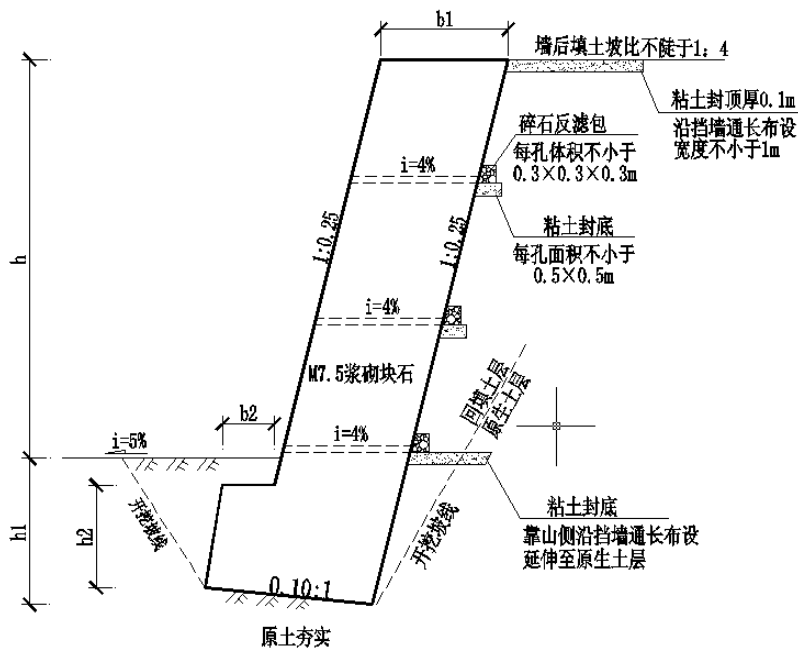


图 3.1-8 挂网喷浆护面横断面图

穿越田坎：管道穿田地坎是指管道敷设于坡面旱田等梯田地段，集中分布于管道沿

线的农田段。结合以往工程的成功经验，管道在穿越坡耕地时，采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。堡坎主要形式包括浆砌石堡坎、干砌石堡坎、草袋堡坎等。

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

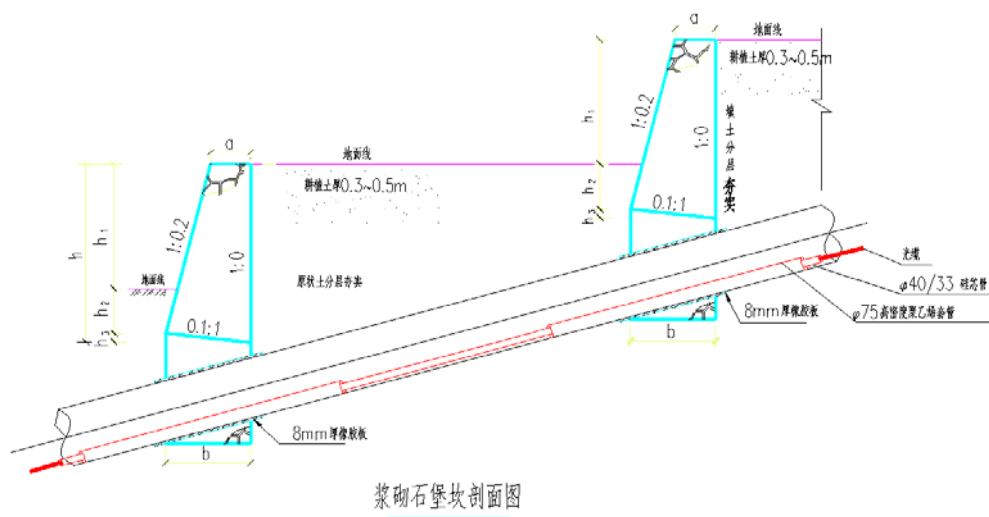


图 3.1-9 浆砌石堡坎示意图

(6) 管道焊接与检验

①管道焊接

管道焊接前应按《石油天然气金属管道焊接工艺评定》（SY/T0452-2012）2012）和《金属在硫化氢环境中抗应力腐蚀开裂试验》（NACE TM0177）进行焊接工艺评定

和焊缝的抗 SSC 和 HIC 评定试验。

管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素。本工程管线焊接一般采用沟上焊接，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

管道焊缝按《油气田集输管道施工规范》（GB 50819-2013）的规定进行外观检查。

本工程燃料气管线大部分与集气管道同沟敷设，仅少部分单独敷设，因此为保证管道焊接质量，集气管道与燃料气管道环向焊缝均进行 100%X 射线探伤检查和 100%超声波复验。

集气管道 X 射线无损检验应按《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》（NB/T 47013.2-2015）相关内容执行，达到 II 级为合格；超声波无损检验应按《承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测》（NB/T 47013.3-2015）相关内容执行，达到 I 级为合格。燃料气管道无损检测按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2013）相关内容执行，达到 II 级为合格。

（7）管道清管、试压

①管道清管

单根管道在组焊前，应先进行人工清扫，管道施工完成后应采用清管器对全线进行分段站间清管。试压前应采用清管器/球进行清管，并不少于两次，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.管道安装完毕，清扫合格后，进行强度试验和严密性试验。
- 2.强度试验介质和严密性试验介质主要采用洁净水。

3.强度试验时，升压应缓慢，压力分别升至试验压力的 30%和 60%时，各稳压 30min，检查管道无问题后，继续升至试验压力（管道设计压力的 1.25 倍）后，稳压不小于 4 小时，以无泄漏、目测无变形、不破裂，压降不大于 1%试验压力值为合格；然后采用洁净水进行严密性试验，试压压力等于设计压力，稳压 24 小时，以管道无渗漏，压降不大于 1%试验压力值为合格。

- 4.试验合格后，应将管段内的积水清扫干净。

③管道置换

管道投入运行前，须用氮气进行置换空气工作，以保证安全。

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

3.2 施工期污染物及排放情况

项目施工期井站建设、管道敷设将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤的扰动和自然植被等的破坏，这种影响在施工完毕后的一段时间内仍将存在。另一种影响是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

3.2.1 废气

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

在管道铺设完成后拟建项目采用压缩空气进行严密性试验，整个管道工程完工后直接用 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

施工过程中扬尘对环境产生的一些不良影响是不可避免的，尤以施工扬尘影响最大。施工现场扬尘在风力较大和干燥气候条件下较为严重。拟建项目施工扬尘主要产生在以下环节：

- ①站场施工和管沟开挖时产生的扬尘；
- ②开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘。

拟建项目站内管沟开挖为人工施工，不使用挖掘机等大型机械设备。站场施工工程量小，施工时间短，其施工过程中产生的扬尘量较小。

拟建项目所挖出的土石方就地回填作为管沟回填土或在周边填洼使用，无弃方。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，可通过洒水降尘措施及加强施工管理的方式降低临时堆放土石方产生的扬尘量。

根据类比资料施工扬尘的起尘量与许多因素有关，影响起尘量的因素包括：管沟开挖起尘量、进出车辆泥砂量、以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。经类比分析，施工场地扬尘浓度平均值约为 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，在距施工场地 50m 处，施工场地

产生的扬尘（TSP） $\leq 1.00\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（2）焊接废气

本工程管道采用在预制场作防腐处理，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。本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 的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊烟（焊接烟气成分主要为颗粒物、NO_x 等污染物）约 8.0g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 3.2kg/km，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 2.56kg，由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

（3）运输车辆的尾气

由于本工程运输车辆使用较少，其车辆尾气排放量相对较少。

（4）施工机械废气

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

3.2.2 噪声

施工期对环境产生较大影响的噪声源主要是站场土建施工时产生的敲击噪声、电焊机产生的噪声、发电机产生的噪声、开挖管沟时产生的作业噪声以及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。

表 3.2-1 主要施工机械噪声值 单位：dB (A)

序号	噪声源	噪声强度	设备达标距离
1	电焊机	85	20m
2	柴油发电机	90	40m
3	运输车辆	80	10m
4	作业噪声	75	10m

3.2.3 废水

本工程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、管道安装完毕试压时排放的废水和站场施工废水。

（1）施工人员生活污水

拟建项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式，由于项目施工所聘请的员工均来自于当地农户，施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员依托当地农户家吃住，所产生的生活污水均由当地农户旱厕收集后作为农肥使用。

(2) 管道试压废水

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。由于项目集气管线管径小、管线短，类比同类项目，项目试压废水约 7.1m^3 。该废水只含少量在施工过程中进入管道的机械杂质、泥沙等，主要污染物为 SS、不含有毒有害物质，属于清净下水，试压完成后经沉淀处理后就近排入沟渠，对周围地表水环境影响较小。

(3) 站场施工废水

井站施工过程中只涉及设备基础、天然气生产工艺装置安装和碎石地坪的铺设，施工过程会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，SS 浓度高，要求设置沉淀池暂存该废水，使施工废水经沉淀除渣后循环使用或控尘，不外排。

3.2.4 固体废物

本工程施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、工程临时弃土、弃渣和施工废料等。

(1) 生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工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。

(2) 工程弃土、弃渣

磨溪 019-X1 井站场地在钻井时就已平整，在新建设施的建设过程中不涉及挖方的土建施工。

管道工程区土石方来自于管沟开挖，本工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填料用管沟挖出的土即可。经初步计算工程管道施工作业区挖方量约 4700m^3 ，填方量约 4700m^3 ，项目管道铺设在挖土、回填碾压后，无多余土石方产生。本工程土石方平衡情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 本工程土石方平衡分析表单位： 10^4m^3

项目	开挖量	利用量	
		回填量	其他用途利用量
管道			
土方	0.324	0.324	0

石方	0.126	0.126	0
水田清淤量	0.02	0.02	0
合计	0.47	0.47	0

项目建设中按照不同地形地貌和施工工艺，对土石方量进行合理调配。各类施工工艺及各工段土石方平衡主要体现在以下方面：

管道沿线耕地、林地开挖时按照土壤层次分层开挖、堆放，管沟回填按照开挖土层顺序堆放，保护表土层，表土层用作站场绿化用土。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整，无弃方。

拟建项目管道铺设均采用间断推进施工方式，尽量减少挖土石方的堆积量，避免土石方的堆积时间。项目管道在穿越公路地段进行施工时产生的挖方均用于铺设后的回填，无多余土石方产生，因此项目管线施工不需另设堆渣场。

（3）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，施工过程中产生的废包装材料等。本工程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 0.16t，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，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

3.2.5 施工期主要污染统计

本工程的施工期主要污染排放统计见表 3.2-3。

表 3.2-3 施工期主要污染排放统计表

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	焊接废气	少量	间断	颗粒物、NO _x 等	环境空气
	运输车辆尾气	少量	间断	NO _x 、CO 等	环境空气
	施工机械废气	少量	间断		环境空气
废水	生活污水	少量	间断	COD、氨氮等	农用
	试压废水	7.1m ³	间断	机械杂质、泥沙	沉淀后排入沟渠
	施工废水	少量	间断	SS	沉淀后循环使用
噪声	施工机械、作业噪声	75~90dB (A)	间断	噪声	环境
固废	生活垃圾	少量	间断		环卫部门处置
	施工废料	0.16t	间断		回收或交环卫部门处置

3.3 运营期工艺流程

3.3.1 站场运营期工艺流程及产污环节

项目运营期工艺流程及产污环节示意图见图 3.3-1 所示。

磨溪 019-X1 井站工艺设计参数： $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；

集气管道设计集输规模： $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；设计压力：9.9MPa；

磨溪 019-X1 井建设井场一体化撬：含气液分离器、放空分液罐、药剂加注泵撬、水套加热炉等。

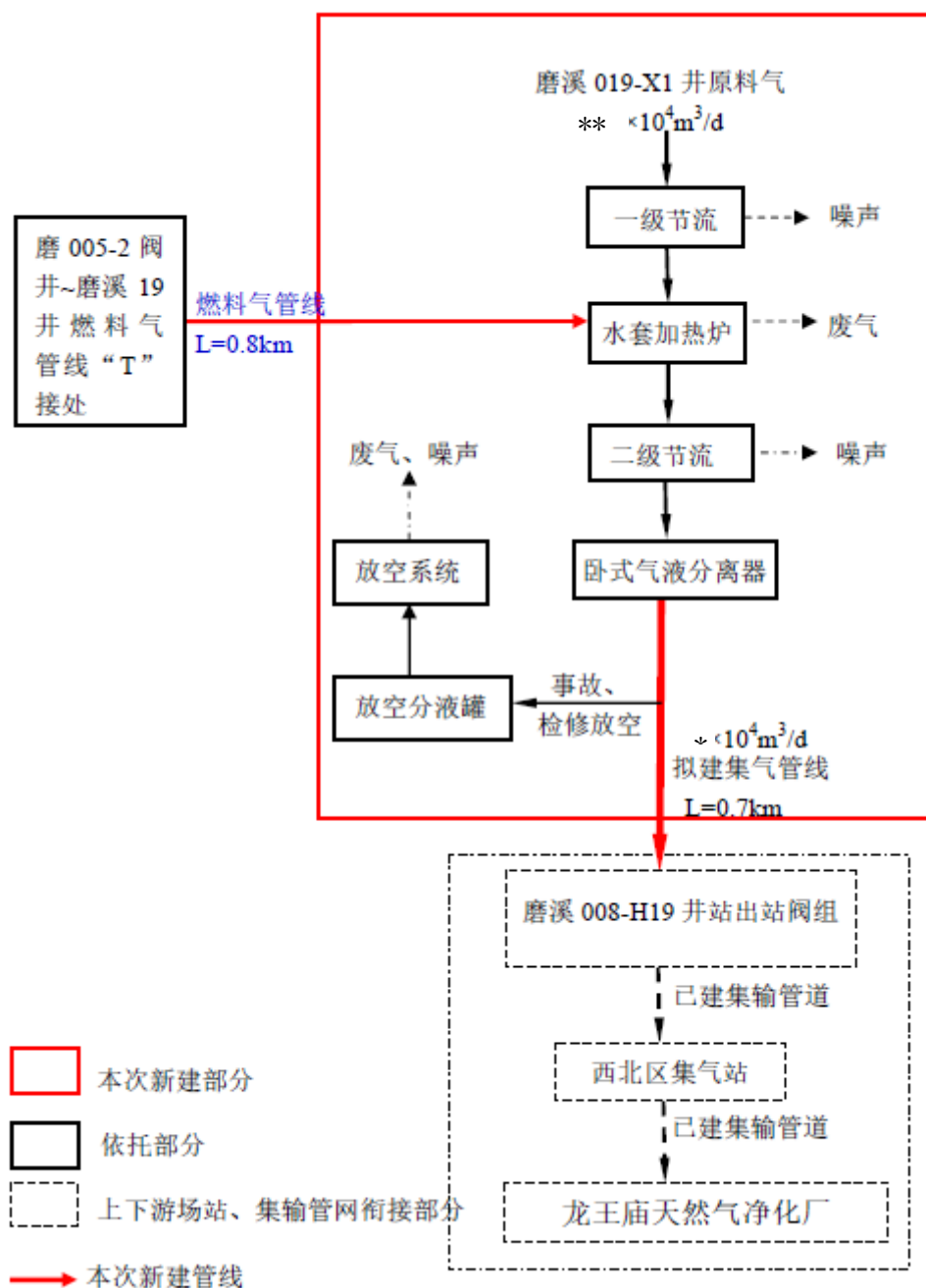


图 5.1-14 磨溪 019-X1 井地面集输工程工艺流程及产污节点图

本工程燃料气管线于磨溪 008-H19 井站附近 T 接已建磨溪 19 井燃料气管道，单独敷设 100m 后与磨溪 019-X1 井集气管道和通信光缆同沟敷设至磨溪 019-X1 井站。

3.3.2 工艺流程简述

(1) 站场工艺

本工程新建磨溪 019-X1 井无人值守站 1 座（前期临时有人值守），项目建成后将由川中油气矿进行站场及管线进行管理，并负责站场日常生产管理及设备维护保养工作，确保拟建项目运行安全。

磨溪 019-X1 井作为生产井，主要产天然气。项目采用常温集输工艺流程，即磨溪 019-X1 井采出气经加热、节流、计量后采用气液混输工艺通过新建集气管道输送至已建的磨溪 008-H19 井集气站。

集输工艺：磨溪 019-X1 井站采用两级节流工艺，井口采出原料气料气（压力：40.88MPa，温度：50.54℃）经过一级节流后（压力：20MPa，温度：34.21℃）进入井场一体化工艺橇，先经水套加热炉加热至 55℃，再进行二级节流至 8.15MPa，温度降至 28.75℃后通过气液分离器分离计量，计量后通过新建 DN100 集气管道气液混输至磨溪 008-H19 井站，然后进入西北区集气站，随后进入龙王庙集气总站后进入净化厂处理后外输。

磨溪 019-X1 井站所产气田水最终在西北区集气站进行分离，分离产生的气田水暂存于 2 个 55.5m³气田水罐中，通过气田水管线输送至磨溪 147 井转水站，然后管输至 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。

本工程天然气从磨 005-2 阀井预留口接出，通过新建的磨 005-2 阀井~磨溪 19 井燃料气管线“T”接输送至磨溪 019-X1 井，供站内水套炉燃烧用气、事故及检修状态下原料气放空引火管用气。磨溪 019-X1 井站拟建设一套点火放空系统，作为检修和管道事故状态下天然气放空使用。站内均设置放空分液罐，暂存放空分离液。

磨溪 019-X1 井站放空火炬规格为 DN150，H=20m，设置 1 套放空火炬点火系统，检修和管道事故状态下天然气放空使用，项目放空尽量安排在白天，夜间尽量不安排放空作业。

磨溪 019-X1 井站下设置有 1 套安全截断阀，井口设置 1 套完全独立的安全截断系统，在超失压或火灾情况下自动/手动截断气井中，井口截断阀关闭，井下截断阀打开。后期无人值守时可在井站通过 RTU/PLC 系统控制，也可在气田控制中心远程控制，以

保护气井和地面设施。

磨溪 019-X1 井在水套炉二级节流后设置高压超压安全阀放空，超压放空设置在二级节流后的出站管线上，放空火炬采用高空电点火进行即时点火，不设长明火。

(2) 站场自控措施

本工程单井站为无人值守站场（前期临时有人值守），设置 1 套 RTU 系统，对工艺变量和设备运行状态进行数据采集、数据运算等数据处理，完成各种数据采集、控制、通信等功能，同时向气田控制中心发送实时数据，并执行气田控制中心发送的控制指令。

本工程利用已建的龙王庙控制中心，实现对磨溪 019-X1 井生产运行的监视、调度、管理，采集各种数据，下达调度控制命令。磨溪 019-X1 井为无人值守设计，采用 RTU（RTU—RemoteTerminalUnit）系统完成工艺过程的监控和管理，并通过通信光缆和已建的冗余工业以太网直接连接，生产数据均同时上传至气田控制中心，上位数据采集及远程关井等组态工作由上层控制系统完成实施，其组态工作量在本设计文件中已考虑。

磨溪 019-X1 井为无人值守站，前期考虑临时有人值守，在临时值班房中单独设置触摸屏，值班人员可对磨溪 019-X1 井生产运行进行监视。

在井站设置 RTU 系统完成单井站工艺参数的采集、控制和安全联锁保护。RTU 系统放于无人值守仪控房内，单井站内同时设置井口地面安全系统，在超压和火灾等事故情况下能自动或手动关闭井口。

3.4 营运期污染物及排放情况

3.4.1 废气

(1) 正常工况

根据项目所提供的设计资料，项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。新建的磨溪 019-X1 井无人值守站，正常工况下仅有水套炉燃料燃烧产生的废气，该水套炉所使用的天然气接自磨 005-2 阀井~磨溪 19 井燃料气管线，为净化天然气。

根据项目设计资料，拟建项目所使用的水套加热炉负荷为 200kW，净化天然气用量约为 $6.4 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ （ $175 \text{Nm}^3/\text{d}$ ），根据经验数据统计， 1Nm^3 天然气燃烧产生的烟气量为 10.5Nm^3 ，则项目水套炉废气量为 $1837.5 \text{m}^3/\text{d}$ ，67 万 m^3/a 。燃烧后的主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和颗粒物，通过水套加热炉自带 15m 高排气筒排放。

根据《工业污染源产排污系数手册》（2010 年修订版）及项目原料天然气气质分析

数据计算颗粒物、SO₂、NO_x 排放量及排放浓度，1 万 m³ 天然气产生 2.4kg 颗粒物的标准计算，天然气燃烧 NO_x 产污系数为 18.71kg/10⁴m³ 计算。项目水套炉燃烧的天然气为净化后的洁净天然气，必须满足二类天然气标准，硫化氢含量为小于等于 20mg/m³（本次取最高值 20mg/m³）。

图 3.4-1 类比同类地面集输工程水套加热炉实照

则水套炉燃烧天然气最大 NO_x 年排放量为 0.12t/a（0.33kg/d）；SO₂ 产生量为 0.002t/a（5.48g/d）；颗粒物产生量为 0.015t/a（0.04kg/d），污染物产生量较少，对环境的也影响较小。

（2）非正常工况

检修时需对检修设备内的天然气进行泄压放空。此外，站场系统运行超压时，需紧急放空，放空时将产生少量废气。

①检修废气

营运期管道检修作业每年进行 1~2 次。检修前为保证检修过程的安全，需排空设备及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空分液罐后进入放空火炬进行燃烧排放。

因放空气量较少且原料气中含有硫化氢，为保障其能燃烧后外排，项目利用放空火炬设置的放空引火管采用燃料气（净化天然气）引燃方式进行检修放空。根据设计，磨溪 019-X1 井站检修放空量约为 30m³/次。放空区设在井站后场，远离井站周边农户，放空火炬位于其中心位置，放空立管高度为 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，磨溪 019-X1 井硫化氢含量为***%（***g/m³），每次放空点燃后产生的 SO₂ 量约为 0.51kg。

②事故超压放空废气

如果发生事故，将对管道（超压部分）进行放空，集气管道最大放空的管段长 0.7km，按压力 9.9MPa 计，天然气最大放空量为 0.374t；放空时间一次为 0.5h，放空废气通过放空火炬点火燃烧，磨溪 019-X1 井硫化氢含量为***%（***g/m³），集气管道事故放空每次排放二氧化硫约 3.8kg。

非正常工况下大气污染物排放量见表 3.4-1。

表 3.4-1 非正常工况下大气污染物排放量

排放情景	排放源	天然气排放量	排放高度（m）	SO ₂ (kg)
检修作业	设备及管道	30m ³	20	0.51

超压放空	集气管道	0.374t	20	3.8
------	------	--------	----	-----

3.4.2 废水

项目营运期废水主要为磨溪 019-X1 井站产生的气田水，磨溪 019-X1 井站临时值守人员产生的生活污水。

(1) 生活污水

磨溪 019-X1 井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，值守人员 2 人/d，每人用水量按 200L/d 计算，排水量按 90%计算，则生活污水产生量为 131.4t/a，化粪池收集后用作农肥，不排入地表水体。

(2) 放空分离液

磨溪 019-X1 井站装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空分液罐进行气液分离后进入放空火炬燃烧排放。本工程设备检修预计每年约 1~2 次，放空分离液产生量约为 0.05m³/次，分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至磨溪 147 井转水站预处理，然后管输至 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。

(3) 气田水

磨溪 019-X1 井站天然气以气液混输方式输送至磨溪 008-H19 井站，在气液混输至西北区集气站，利用西北区集气站已建的气液分离器进行气液分离，暂存于 2 个 55.5m³ 气田水罐中，通过气田水管线输送至集气总站进行闪蒸，然后管输至磨 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注，不外排。

根据周边同层井站气田水产量，考虑每***×10⁴m³ 气产水 2m³，预计磨溪 019-X1 井气田水产生量约 6m³/d，主要污染物为 COD、氯化物，气田水在西北区集气站分离出来并暂存于 2 个 55.5m³ 气田水罐中。根据《安岳气田磨溪区块龙王庙组气藏产能建设项目竣工环境影响调查报告》，现西北区集气站气田水产量约 64m³/d，站内现有气田水罐容积均能够满足其储存要求，且有 47m³ 的富余，因此，本工程气田水依托西北区集气站气田水收集系统可行。

3.4.3 噪声

拟建项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；磨溪 019-X1 井站场噪声主要来源于节流阀、气液分离器、水套炉等产生的噪声和检修、事故时放空所产生的噪声。根据调查，其声级值见表 3.4-2。

表 3.4-2 项目噪声源及声级值

噪声源		声级 (dB)	数量	排放规律
磨溪 019-X1 井	节流阀	70	1	(昼间、夜间) 间歇排放
	水套加热炉	65	1	连续排放
	气液分离器	65	1	连续排放
	放空噪声	110	/	突发噪声, 放空频率为 1~2 次/a, 持续时间短

3.4.4 固体废物

川中油气矿对辖属井站进行统一管理, 实际加注的药剂(抑制剂、缓蚀剂), 不采用药剂桶盛装, 采用药剂车直接加装, 加装完毕后药剂车直接驶离站场、不在站场停留, 不产生废药剂桶, 不需设废药剂桶暂存场

(1) 生活垃圾

磨溪 019-X1 井站为无人值守站, 后期无人值守期间无生活垃圾产生。临时值守期间员工将产生少量生活垃圾, 生活垃圾按 0.5kg/人.d 考虑, 则本工程生活垃圾总产生量为 1.0kg/d, 集中收集后交由当地环卫部门处置; 后期无人值守期间, 无生活垃圾产生。

(2) 清管废渣

磨溪 019-X1 井设清管发送装置, 磨 008-H19 井设清管接收装置。项目清管废渣产生于磨 008-H19 井, 废渣主要成份是硫化铁、机械杂质。清管废渣产生量与管径大小和长度等有关, 根据类比调查, 一般每公里管线清管时产生的废渣量约 1.75kg, 预计项目清管废渣产生量约 1.4kg/a, 该固废不属于《国家危险废物名录》所列危险废物, 带回至川中油气矿作业区收集统一处置。

(3) 检修废渣

运营期站内检修时将在产生少量检修废渣, 场站检修废渣按 1kg/次考虑, 每年检修 1 次, 检修废渣主要为机械杂质, 每年产生检修废渣 1kg/a, 该固废不属于《国家危险废物名录》所列危险废物, 带回至川中油气矿作业区收集统一处置。

3.4.5 运营期主要污染统计

运营期工程污染物产生量统计见表 3.4-3。

表 3.4-3 项目运营期污染物产生量统计表

类别	污染物名称	产生量	拟处置方式	运行状态	
废气	水套炉 燃烧废 气	NO _x	0.12t/a	水套炉自带 15m 排气筒高空排放	正常生产
		SO ₂	0.002t/a		
		颗粒物	0.015t/a		

	放空废气	30m ³ /次	20m 放空火炬燃烧排放	检修作业
		0.374t/次	20m 放空火炬燃烧排放	超压放空
废水	生活污水	0.36m ³ /d	12m ³ 化粪池收集后农用, 不外排	临时值守期间
	气田水	6m ³ /d	气液混输至西北区集气站分离, 暂存在西北区集气站气田水罐, 定期管输回注	正常生产
	放空分离液	0.05m ³ /次	暂存于放空分液罐中, 定期罐车运输回注	放空作业
噪声	气液分离器	65dB(A)	/	正常生产
	水套加热炉	65dB(A)	/	正常生产
	节流阀	70dB(A)	/	正常生产
	放空火炬	110dB(A)	/	放空作业
固废	检修废渣	1kg/a	带回至川中油气矿作业区 收集统一处置	检修作业
	清管废渣	1.4kg/a		清管作业
	生活垃圾	1.0kg/d	交由当地环卫部门处置	临时值守期间

3.5 清洁生产分析

清洁生产是指不断采用改进设计、使用清洁能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用, 从源头削减污染, 提高资源利用率, 减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放, 以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

(1) 生产工艺先进性

该项目在满足生产的条件下, 整个生产过程是密闭式生产, 优化了资源及能源消耗, 减小了该项目废气、噪声、废水对周边环境的影响, 降低了运行和维护成本, 实现了清洁生产的工艺流程。

(2) 清洁的原料

天然气不含一氧化碳, 也比空气轻, 一旦泄漏, 立即会向上扩散, 不易积聚形成爆炸性气体, 安全性较高。采用天然气作为能源, 可减少煤和石油的用量, 因而大大改善环境污染问题; 天然气作为一种清洁能源, 能有效减少二氧化硫和粉尘排放量, 减少二氧化碳和氮氧化合物的排放量, 并有助于减少酸雨形成, 舒缓地球温室效应, 从根本上改善环境质量。

(3) 运输方式的清洁性

项目天然气采用管道运输, 与铁路、公路等运输方式相比, 管道运输具有运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小等方面的优势。不同的运输方式清洁生产综合指标比较见表 3.5-1。

表 3.5-1 不同运输方式清洁生产综合指标比较

指标	运输方式		
	管道	铁路	公路
运输成本	1	4.6	20.68
能耗	1	2.0	8.5
运输周期损耗率 (%)	0.2~0.3	0.71	0.45
事故伤亡人数 (人/t·km)	1	33	333
事故发生率	1	5.9	16.7

注：表中数值除运输周转损耗率外，均为其他运输方式与管道运输比值

由上表可以看出，采用管道运输天然气无论从运输成本、单位能耗、以及事故发生率来说都比其他方式更为符合清洁生产要求。

(4) 选用管材的清洁性和先进性

项目集气管道选用优质、新型的无缝钢管，其密封性能好、体流动阻力小，并可最大程度的防止输送介质的跑、冒、滴、漏。

对管道进行外防腐涂层，防止管道腐蚀穿孔而造成气体泄露。目前常用于天然气输送管道的涂料有石油沥青、煤焦油瓷漆、聚乙烯、熔结环氧粉末，其中，性能最好的是聚乙烯，它品种多，用量大，具有良好的防水性能和强的机械性能。聚乙烯适用温度范围广，由于涂层较厚，不易发生损伤，可以得到均匀的涂层，拟建项目管道拟采用聚乙烯防腐涂料，提高管道安全性，从而降低事故发生的概率。

(5) 节能措施

- ①采用密闭集气工艺，减少天然气放空损耗；
- ②简化站内工艺流程，降低压力损失；
- ③选用新型高效节能设备材料和密封性能好的阀门；
- ④充分利用天然气的压力能输送天然气；
- ⑤充分依托已建管线进行输气，节约了投资和减少了环境影响，优化了资源及能源消耗。

(6) 污染物排放

废气：项目水套炉选用清洁的净化气作为燃料，因此项目营运期正常生产时仅有少量氮氧化物外排，对周边环境影响较小；废水：项目生活污水经收集后，作为农肥使用，气田水最终在磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注，不外排；固废：生活垃圾集中收集后交地方环卫部门处理，少量清管废渣、检修废渣在带回至川中油气矿作业区收集统一处置。

(7) 产品的清洁性

拟建项目产品主要为天然气，天然气为清洁能源，具有燃烧后污染物排放量少等特点。拟建项目最大限度的利用地层中的可开采天然气，可实现清洁能源的有效利用，符合清洁生产的要求。

(8) 环境管理分析

川中油气矿具有健全的健康、安全与环保组织机构质量安全环保科，负责站场运行的作业区设有 HSE 办公室，制定出了健康、安全与环境作业指导书，并严格按照执行。同时经常性的向职工进行安全、健康、环保、节能方面的教育，节约用水用电用气，减少生产、生活中的能耗。按要求配置能源计量仪表，树立节能意识。在建筑设计中充分考虑节能的需要，使单位能耗指数达到现行国家和行业标准水平。项目主管单位的环境管理体系比较完善。

综上，天然气本身作为一个具有清洁特性的能源，拟建项目作为输送天然气的集输工程，在力求降低物耗、能耗的同时，改善了工作环境，符合清洁生产的要求及国家目前有关节能减排要求。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

遂宁市位于四川盆地中部，涪江中游。介于东经 105°03'26"—106°59'49"，北纬 30°10'50"—31°10'50"之间。东西宽 90.3 公里，南北长 108.9 公里，总面积 5300 平方公里。东邻重庆、广安、南充，西连成都，南接内江、资阳，北靠德阳、绵阳，与成都、重庆呈等距三角。历史上，遂宁曾以其深厚的文化底蕴、迷人的灵性山水和发达的农工商贸而成为川中政治、经济和文化中心，尤以纺织食品工业闻名，素有“东川巨邑”、“川中重镇”、“小成都”之称。

安居区位于遂宁市西南方，东接遂宁市船山区、北靠遂宁市大英县、西邻资阳市乐至县、南联资阳市安岳县和重庆市潼南县，琼江贯穿安居区全境。安居境内地质构造简单，褶皱平缓，丘陵起伏，海拔高度在 300-600 米之间，境内无大山，主要河流有琼江，蟠龙、白安河等。

磨溪 019-X1 井位于四川省遂宁市安居区西眉镇***村*社，处于农村区域，项目距离西眉镇场镇约 3.2km。项目地理位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌地质

安居属典型浅丘陵地貌，丘陵占全县总面积的 90%以上，安居区林地总面积 41990.21 公顷，森林覆盖率 32.6%。地貌类型单一，属中生代侏罗纪岩层，经流水侵蚀、切割、堆积形成侵蚀丘陵地貌，海拔高度在 300-600m 之间。全境岩层下部以石灰岩为主，上部以紫红色沙土、泥岩为主，似为“红土地”。

境内低山山形多为鱼脊状或长垣状。出露岩层为苍溪组和蓬莱镇组砂，泥岩互层，受流水浸蚀剥蚀，山顶多为砂岩。

磨溪 019-X1 井井口方圆 500m 区域属丘陵地貌，多呈山脊沟谷状，海拔一般 200~300m，相对高差不大，占地类型为荒地和旱地。

4.1.3 气候与气象

安居区属亚热带季风气候，具有气候温和、四季分明的特点，无霜期长，热量充足，雨量充沛，湿度大，云雾多。多年平均气温 17.4℃，最高日温 38.2℃，最低日温-3℃，

年积温 5326.6°C，年日照 1133h。年均降雨 1006.9mm，降水集中在 6-8 月，4-5 月和 9-10 月次之，11-3 月降水较少。多年平均蒸发量 894.2mm，最高 1038mm，最低 753mm，潮湿系数平均 1.15。风速一年四季较小，10-12 月定时观测 2 分钟最大风速 1.6-10.2m/s，静风频率 5.4-12.6%，近地面盛行偏北风，约占 43%；其次是偏南风，约占 18%。

4.1.4 水文

(1) 地表水概况

琼江贯穿安居区全境，安居境内有琼江、蟠龙、白安等大小溪河 37 条，总长 438.2km，总集雨面积 1282.81，均属长江二级支流的涪江水系。全区共有中型水库 3 座，即莲花湖（麻子滩）、禅月湖（跑马滩）、新生湖，小（一）型水库 9 座，小（二）型水库 76 座，山平塘 3932 口，石河埝 560 节，蓄、引、提水能力 1.44 亿立方米，有效灌面 41.16 万亩。

琼江为涪江的一级支流，位于涪江西岸。古名大安溪，安居溪，又称安居河。全长约 233 公里，流域面积约 4440 平方公里，河曲发育，干流平均坡降 1.1‰，水能蕴藏量近 2 万千瓦。琼江发源于乐至县境内，流经遂宁市和安岳县，于潼南县光辉镇入境、小渡镇出境，在铜梁县安居镇汇入涪江。

通过现场调查，磨溪 019-X1 井 500m 范围内的地表水体主要为井口西面约 40m 的 1 条小河，小河由西南向东北方向流动，在向下游流动约 3.2km 后在王家坝附近汇入白家河支流，其主要水体功能是灌溉、泄洪，无饮用水功能。

因此经核实，项目评价区域内不涉及集中式饮用水源保护区。

(2) 地下水

根据《1: 20 万遂宁幅区域水文地质普查报告》及区内已有勘察资料，区域地下水类型主要为红层砂泥岩(K-J)风化带网状裂隙水。

红层砂泥岩风化带网状裂隙水主要赋存于红层（K-J）侏罗系、白垩系地层风化带中，广布于区内中部和东南侧的向斜里，主要为泥岩、粉砂质泥岩不等厚互层，岩层倾角介于 2°~10°之间，风化裂隙发育程度由浅部，向深部迅速减弱，发育深度约 15m~30m，局部可达 50m。地貌形态为切割深 20m~200m 的丘陵区。地下水埋藏于砂、泥岩风化带孔隙、裂隙中，以裂隙储集为主，孔隙储集次之。

地下水以潜水为主，受构造及岩性控制局部有承压水。地下水埋深一般小于 5m，下部往往有溶滤的或封存型的盐卤水。由于含水层本身储集和渗透性能差，加之产状平缓，地处表部的被分割零碎，不利于地下水汇集，埋于地下者又往往被隔水层广泛覆盖，多

数不易得到补给，故富水程度一般较差，水量较小。地表泉水稀少，泉流量一般小于 0.1L/s，多数在 0.01~0.1L/s。单孔出水量小于 100m³/昼夜，大多数小于 20m³/昼夜之间，矿化度 0.1-0.8g/L，径流模数大于 0.1L/s·km²。在构造、岩性、地貌等条件有利的个别地段，地下水相对富集，单孔出水量可在 100-200m³/d。该类地下水虽然水量较小，但在遂宁市境内广泛分布，是具有分散供水意义的地下水类型。

项目评价范围内无集中式地下水取水口，周边村民均以自打的水井作为生活饮用水源。

4.1.5 地质构造及地震

据调查，项目区域属四川盆地中部地区，除河流、宽缓沟谷两岸有第四系松散岩类堆积层外，其余地区出露的地层主要为中生界侏罗系上统遂宁组（J_{3s}）、侏罗系中统上沙溪庙组（J_{2s}）。

第四系（Q₄）地层为全新统冲洪积层和残坡积层，岩性为粉土、粉质粘土夹砂卵石和含碎块石的砂土、砂质粉土，厚度 0-3m，主要分布于琼江、涪江一级阶地及坡脚地带；侏罗系上统遂宁组（J_{3s}）岩性为，鲜紫红色钙质泥岩、粉砂质泥岩，与紫红色块状细粒钙质长石砂岩、细粒钙质长石石英砂岩组成的不等厚互层，主要分布于区内西眉镇——复桥镇一带；侏罗系中统上沙溪庙组（J_{2s}）岩性为紫灰色块状细粒长石石英砂岩与紫红色你一按、砂质泥岩等厚互层，单层厚 4-6m，主要分布于区内西眉镇——磨溪镇以东一带。

根据项目区域的地质灾害危险性评估报告结论及其批复，项目区域属于地质灾害一般发育区，主要地质灾害类型为不稳定斜坡和危岩、崩塌，建议项目是实施过程中加强观测，避免工程活动诱发地质灾害发生。

据资料显示，项目区内晚期构造运动较为明显，以河谷阶地、上升型地貌结构、老构造继承性活动地震等为表征。总的特点为大面积整体间歇性上升为主，差异性运动及下降运动不明显。区域内及周边历史上地震频发，历史上 5 级以上破坏性地震时有发生，震中多分布于自贡、富顺、宜宾一带，项目区域为其波及区。根据国家地震局《全国 1/400 万地震基本烈度区划图》，地震基本烈度小于 VI 度，近期新构造动表现为振荡性小幅度缓慢上升，总体看，稳定性尚好。磨溪区块地震基本烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

4.1.6 土壤类型

根据国家土壤信息服务平台公布的数据，并结合现场踏勘情况可知，拟建项目拟建地区域土壤属石灰性紫色土（土壤分类代码为 G233），项目地土壤类型分布见附图。

（1）归属与分布

根据调查，项目拟建地为棕紫石骨土（G2331114），属石灰性紫色土亚类钙紫砾土土属，主要分布于四川省达县、南充、乐山、内江、遂宁、重庆、自贡、泸州等地（市）的紫色丘陵顶部，海拔多在 800m 以下。面积 289.2 万亩。

（2）主要性状

该土种母质为侏罗纪蓬莱镇组紫色泥页岩风化的残积物，剖面为 A11—C 型。土体薄，厚度多在 40cm 以下，土壤发育微弱，层次分异不明显，通体砾石含量高，多在 35% 左右，质地多为砂质粘壤土。全剖面石灰反应强烈，碳酸钙含量 6%--10%。土壤 pH7.7--8.5，呈微碱性反应。阳离子交换量 17--19me/100g 土。据 25 个剖面样分析结果统计：A11 层有机质含量 0.83%，全氮 0.065%，碱解氮 47ppm，速效磷 4ppm，速效钾 62ppm。有效微量元素含量（n=5）：锌 0.8ppm，铜 0.5ppm，铁 5ppm，锰 9ppm。

（3）典型剖面

采自遂宁市中区拦江乡七村，低丘坡顶，海拔 371m。母质为侏罗纪蓬莱镇组棕紫色泥页岩风化物。年均温 17.0°C，年降水量 929mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5383°C，无霜期 299 天。以小麦（豌豆）--甘薯为主。A11 层：0-17cm，浊红棕色（湿，5YR5/3），重砾质砂质粘壤土，屑粒状结构，松散，根多，石灰反应强，pH7.8。AC 层：17-30cm，浊红棕色（湿，5YR5/3），重砾质砂质粘壤土，块状结构，松，根少，石灰反应强，pH7.8。

（4）生产性能综述

该土种土壤松散易耕，但粗骨性强，砾石含量高，漏水漏肥，不耐旱，水土流失严重。土壤养分含量低，适种作物少，仅种植小麦、豌豆、甘薯等耐瘠耐旱作物，常年粮食亩产 350--400kg。改良利用上应全面整治坡面水系，实行坡地改梯地，防治水土流失；增施有机肥和速效氮、磷肥，培肥地力。提高土壤供肥能力；根据不同作物 补施微肥，提高作物产量。

4.1.7 自然资源

（1）植物资源

安居区境内地势平坦，土壤肥沃，适宜水稻、玉米、小麦等多种粮食作物；棉花、油料、甘蔗、海椒、麻竹笋、中药材等经济作物；柑桔、苹果、梨、桃等多种水果。安

居区林地总面积 41990.21 公顷，森林覆盖率 32.6%；全区共有木本植物 110 种，隶属于 61 科、66 属。属国家保护植物的有水杉、攀枝花苏铁、银杏、鹅掌楸、翠柏、红豆树等，还有百年以上的黄桷树等古树。

(2) 动物资源

安居区属四川盆地田野动物区，境内以丘陵为主体，历史上自然植被较好，野生动物多。随着森林的减少，动物群落食物链被破坏，动物栖息场所不多，留存的野生动物逐渐减少，仅鼬科、鼠科、雀形小鸟、蛙类、鱼类得以繁衍。

拟建项目评价范围内未发现国家保护名录内的珍稀野生动、植物资源分布，未发现野生保护动物栖息地、繁殖地、觅食地，也未发现国家野生保护动物分布；无古大、珍稀树木分布。

4.1.9 矿产资源

境内矿产资源以非金属矿产为主，天然气、盐卤、沙金、页岩等蕴藏极其丰富。磨溪气田是四川现在探明的三大气田之一，天然气储量达 8000 亿立方米；其中龙王庙组气藏是截止 2014 年 12 月底全国单体规模最大的特大型海相碳酸岩整装气藏，技术可开采储量 3082 亿立方米；盐卤储量 60 多亿吨，并含多种微量元素；砖瓦用页岩、建筑用砂岩遍布全区，矿业产值约为 2.28 亿元/年（包括直接相关产业）。

4.1.10 自然保护区、风景名胜及文物古迹

项目评价范围内无自然保护区、风景名胜及文物古迹等。

4.2 环境质量现状

4.2.1 环境空气质量现状

(1) 空气质量达标区判定

本次评价引用遂宁市生态环境局 2021 年 1 月 14 日公布的 2020 年遂宁市环境质量公告，具体如下：

2020 年遂宁市城区环境空气质量 169 天优、179 天良、18 天轻度污染，空气质量达标天数比例 95.1%。主要污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 的年均值分别为 8.5 微克/立方米、18.0 微克/立方米、47.4 微克/立方米、29.0 微克/立方米、1.0 毫克/立方米和 132 微克/立方米，详见下表。

表 4.2-1 2020 年遂宁市城区环境空气质量状况表

项目	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)
年均浓度	8.5	18.0	47.4	29.0	1.0	132
标准值(年平均)	60	40	70	35	/	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	/	/

根据公报内容，遂宁市 2020 年度各项污染物年平均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，按《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)区域达标判断标准，遂宁市 2020 年度区域环境空气质量为达标区。

(2) 环境质量现状判定：

为了解项目所在地大气环境质量现状，本次评价引用 2019 年 5 月 13 日至 5 月 19 日《磨溪 019-X1 井钻井工程环境影响评价报告表》在磨溪 019-X1 井的 H₂S 监测数据进行质量现状评价。

磨溪 019-X1 井为地面集输工程，正常工况下集输的天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；站内仅有水套炉燃料气（净化天然气）燃烧产生的 SO₂、NO_x 和颗粒物排放，不产生含 H₂S 的废气。故本次评价引用《磨溪 019-X1 井地面集输工程环境影响评价报告表》H₂S 监测数据进行质量现状评价是可行的。

①监测布点

1#：在磨溪 019-X1 井拟建地布置 1 个监测点；

②监测项目：H₂S。

③监测频次：2019 年 5 月 13 日至 5 月 19 日，连续采样 7 天，每天采样 4 次，监测小时均值。

④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。

⑤评价标准

H₂S 参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 中其他污染物空气质量浓度参考限值。

⑥评价方法

根据《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018，环境空气质量现状评价通过计算取值时间最大浓度占标率和超标频率来分析区域大气环境达标情况，当取值时间最大浓度占标率大于或等于 100%时，表明环境空气质量超标。评价公式如下：

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

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

C_i ——第 i 个污染物的监测浓度值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

⑦监测结果

根据 HJ2.2-2018，基本污染物取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。现状监测结果以列表的方式给出各监测点大气污染物的最大浓度占标率和超标频率，并评价达标情况。

其他污染物补充监测点位基本信息见表 4.2-2。

表 4.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
磨溪 019-X1 井口处	0	0	H ₂ S	每天检测 02:00、08:00、14:00、20:00 四次小时浓度值	井场中心	/

其他污染物环境空气质量现状监测统计及评价结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

磨溪 019-X1 井口处	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
1#	-40	-30	H ₂ S	45min	10	2~5	50	0	达标

由上表可知，H₂S 浓度未超过《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 中其他污染物空气质量浓度参考限值，表明项目所在区域内环境空气质量状况良好。

4.2.2 地表水环境质量现状

本次评价引用《磨溪 019-X1 井钻井工程环境影响评价报告表》（2019 年 7 月）中地表水现状监测数据对项目井场地西面小河环境质量现状行进行评价。该监测数据于 2019 年 5 月 13~15 日获得，本评价引用上述数据合理可行。监测结果详见表 4.2-4。

表 4.2-4 地表水环境现状评价结果

监测点	指标	标准值 mg/L	浓度范围 (mg/L)	标准指数	超标率 (%)
磨溪 019-X1 井口西面约 40m 小河处	pH	6~9	7.17~7.23	0.085~0.115	0
	高锰酸盐指数	≤6	12.1~12.4	2.02~2.07	100
	BOD ₅	≤4	6.2~7.0	1.55~1.75	100

监测点	指标	标准值 mg/L	浓度范围 (mg/L)	标准指数	超标率 (%)
	挥发酚	≤0.005	0.0005~0.0007	0.1~0.14	0
	六价铬	≤0.05	未检出	—	—
	氨氮	≤1.0	1.19~1.21	1.19~1.21	100
	硫化物	≤0.2	未检出	—	—
	石油类	≤0.05	0.03	0.6	0
	氯化物	≤250	25.9~26.7	0.1~0.107	0

由监测结果可知，拟建项目地表水监测断面中高锰酸盐指数、BOD₅和氨氮超标，其他各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，超标原因可能是周边居民生活污水进入小河所致。

4.2.3 地下水环境质量现状

为了解项目所在地地下水环境质量现状，本次评价引用《磨溪 019-X1 井钻井工程环境影响评价报告表》对项目所在地地下水监测数据进行质量现状评价。

磨溪 019-X1 井钻井工程主要为天然气钻井施工，地下水影响潜在的因素包括正常状况和非正常状况两种情景，钻井工程对地下水污染源主要来自钻井作业废水、废钻井泥浆以及柴油发电机房、储备罐中的油类物质等的泄漏和外溢，这些物质都放置在相应的储备罐或储存池中，一般情况下采取回用、转运、防渗等方式后，不会对地下水产生不利影响。根据调查建设单位及周边居民可知，钻井期间未发生钻井废水、废泥浆以及柴油发电机房、储备罐中的油类物质等的泄漏和外溢，故本次评价引用《磨溪 019-X1 井钻井工程环境影响评价报告表》地下水监测数据进行质量现状评价是可行的。

(1) 监测点布设

结合井场水文地质条件、地下水环境保护目标分布等条件，监测点为井场周边5个居民水井。

表 4.2-5 地下水监测布点一览表

取样点	方位及距离	取样位置
1#	磨溪 019-X1 井井口东北面约 450m 处居民水井	水井水位以下 1m 之内
2#	磨溪 019-X1 井井口东北面约 240m 处居民水井	
3#	磨溪 019-X1 井井口东南面约 190m 处居民水井	
4#	磨溪 019-X1 井井口东南面约 150m 处居民水井	
5#	磨溪 019-X1 井井口西南面约 280m 处居民水井	

(2) 监测因子：

八大离子：钾、钙、钠、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、氯化物、硫酸盐；

其他因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷（As）、汞（Hg）、铬（六价）（Cr⁶⁺）、总硬度、铅（Pb）、氟化物、镉（Cd）、铁（Fe）、锰（Mn）、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、石油类等 27 项。

（3）监测频次：监测 2 天，每天采样 1 次。

（4）取样时间：2019 年 5 月 13 日~14 日

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

（6）评价方法：根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则——地下水环境》，地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，根据现状监测数据进行最大值、最小值、均值、检出率和超标率的分析。

（7）监测结果

以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准作为评价依据，水质现状监测结果及标准指数评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 地下水环境现状监测及评价结果（pH 无量纲，其余 mg/L）

监测点位	评价内容	2019.5.13~14	Ⅲ类标准值	最大标准指数	超标率（%）	达标情况
1#	pH	7.25~7.37	6.5~8.5	0.17~0.25	0	达标
	氨氮	0.079~0.113	≤0.5	0.226	0	达标
	石油类	0.03	—	—	—	—
	氯化物	30.5~31.6	≤250	0.126	0	达标
	钾	6.50~6.68	—	—	—	—
	钠	29.4~29.7	≤200	0.148	0	达标
	钙	106~108	—	—	—	—
	镁	18.2~18.4	—	—	—	—
	碳酸盐	0	—	—	—	—
	碳酸氢盐	348~352	—	—	—	—
	硫酸盐	49.3~52.2	≤250	0.209	0	达标
	硝酸盐	6.41~6.84	≤20	0.342	0	达标
	亚硝酸盐	未检出	≤1.0	—	0	达标
	挥发性酚类	未检出~0.0004	≤0.002	0.2	0	达标
	氰化物	未检出	≤0.05	—	0	达标
	总硬度	360~365	≤450	0.811	0	达标
	铁	0.1~0.13	≤0.3	0.433	0	达标
	锰	未检出	≤0.1	—	0	达标
溶解性总固体	726~764	≤1000	0.764	0	达标	
高锰酸盐指数	3.1~3.2	≤3.0	1.067	100	超标	

	总大肠菌群(个/L)	<20	≤3.0	6.667	100	超标	
	砷	未检出	≤0.01	—	0	达标	
	汞	未检出	≤0.001	—	0	达标	
	六价铬	未检出	≤0.05	—	0	达标	
	铅	未检出	≤0.01	—	0	达标	
	氟化物	0.478~0.511	≤1.0	0.511	0	达标	
	镉	未检出	≤0.005	—	0	达标	
2#	pH	7.08~7.15	6.5~8.5	0.053~0.1	0	达标	
	氨氮	0.218~0.239	≤0.5	0.478	0	达标	
	石油类	0.16~0.21	—	—	—	—	
	氯化物	14.0~14.7	≤250	0.0588	0	达标	
	钾	10.7~11.0	—	—	—	—	
	钠	16.0~16.5	≤200	0.0825	0	达标	
	钙	110~118	—	—	—	—	
	镁	8.57~9.62	—	—	—	—	
	碳酸盐	0	—	—	—	—	
	碳酸氢盐	309~314	—	—	—	—	
	硫酸盐	45.0~46.5	≤250	0.186	0	达标	
	硝酸盐	4.97~6.12	≤20	0.306	0	达标	
	亚硝酸盐	未检出	≤1.0	—	0	达标	
	挥发性酚类	0.0004~0.0005	≤0.002	0.25	0	达标	
	氰化物	未检出	≤0.05	—	0	达标	
	总硬度	318~386	≤450	0.857	0	达标	
	铁	0.55~0.64	≤0.3	2.133	100	超标	
	锰	0.01	≤0.1	0.1	0	达标	
	溶解性总固体	483~492	≤1000	0.492	0	达标	
	高锰酸盐指数	5.3~5.4	≤3.0	1.8	100	超标	
	总大肠菌群(个/L)	<20	≤3.0	6.67	100	超标	
		砷	未检出	≤0.01	—	0	达标
		汞	未检出	≤0.001	—	0	达标
	六价铬	未检出	≤0.05	—	0	达标	
	铅	未检出	≤0.01	—	0	达标	
	氟化物	0.379~0.425	≤1.0	0.425	0	达标	
	镉	未检出	≤0.005	—	0	达标	
3#	pH	7.08~7.13	6.5~8.5	0.313	0	达标	
	氨氮	0.129~0.176	≤0.5	0.352	0	达标	
	石油类	0.05~0.06	—	—	—	—	
	氯化物	4.07~4.16	≤250	0.0166	0	达标	
	钾	3.17~3.22	—	—	—	—	

	钠	10.3~10.5	≤200	0.0525	0	达标
	钙	110~112	—	—	—	—
	镁	7.03~7.07	—	—	—	—
	碳酸盐	0	—	—	—	—
	碳酸氢盐	349~358	—	—	—	—
	硫酸盐	35.4~41.0	≤250	0.164	0	达标
	硝酸盐	0.476~0.553	≤20	0.0276	0	达标
	亚硝酸盐	未检出	≤1.0	—	0	达标
	挥发性酚类	未检出~0.0005	≤0.002	0.25	0	达标
	氰化物	未检出	≤0.05	—	0	达标
	总硬度	326~329	≤450	0.731	0	达标
	铁	0.15~0.16	≤0.3	0.533	0	达标
	锰	0.02	≤0.1	0.2	0	达标
	溶解性总固体	452~463	≤1000	0.46	0	达标
	高锰酸盐指数	1.9	≤3.0	0.633	0	达标
	总大肠菌群	<20	≤3.0	6.67	100	超标
	砷	未检出	≤0.01	—	0	达标
	汞	未检出	≤0.001	—	0	达标
	六价铬	未检出	≤0.05	—	0	达标
	铅	未检出	≤0.01	—	0	达标
	氟化物	0.197~0.244	≤1.0	0.244	0	达标
	镉	未检出	≤0.005	—	0	达标
4#	pH	7.40~7.45	6.5~8.5	0.266~0.3	0	达标
	氨氮	0.2 1~0.306	≤0.5	0.612	0	达标
	石油类	0.1~0.12	—	—	—	—
	氯化物	16~18.6	≤250	0.0744	0	达标
	钾	35.9~36.6	—	—	—	—
	钠	15.9~16.1	≤200	0.08	0	达标
	钙	89.2~97.4	—	—	—	—
	镁	18.7~22.4	—	—	—	—
	碳酸盐	0	—	—	—	—
	碳酸氢盐	421~433	—	—	—	—
	硫酸盐	88.0~95.9	≤250	0.384	0	达标
	硝酸盐	4.27~ .01	≤20	0.25	0	达标
	亚硝酸盐	未检出	≤1.0	—	0	达标
	挥发性酚类	0.0004~0.0005	≤0.002	0.25	0	达标
	氰化物	未检出	≤0.05	—	0	达标
	总硬度	380~390	≤450	0.867	0	达标
	铁	0.1~0.12	≤0.3	—	0	达标

	锰	未检出	≤0.1	—	0	达标	
	溶解性总固体	695~699	≤1000	0.699	0	达标	
	高锰酸盐指数	5.3~5.4	≤3.0	1.8	100	超标	
	总大肠菌群	<2	≤3.0	6.67	100	超标	
	砷	0.0003~0.0004	≤0.01	0.04	0	达标	
	汞	未检出	≤0.001	—	0	达标	
	六价铬	未检出	≤0.05	—	0	达标	
	铅	未检出	≤0.01	—	0	达标	
	氟化物	0.564~0.626	≤1.0	0.626	0	达标	
	镉	未检出	≤0.005	—	0	达标	
5#	pH	7.12~7.17	6.5~8.5	0.08~0.113	0	达标	
	氨氮	0.151~0.161	≤0.5	0.322	0	达标	
	石油类	未检出	—	—	—	—	
	氯化物	5.21~5.91	≤250	0.0236	0	达标	
	钾	3.93~3.98	—	—	—	—	
	钠	13.7~14.1	≤200	0.07	0	达标	
	钙	110~130	—	—	—	—	
	镁	12.6~12.9	—	—	—	—	
	碳酸盐	0	—	—	—	—	
	碳酸氢盐	399~404	—	—	—	—	
	硫酸盐	33.6~34.4	≤250	0.1376	0	达标	
	硝酸盐	1.66~1.73	≤20	0.0865	0	达标	
	亚硝酸盐	未检出	≤1.0	—	0	达标	
	挥发性酚类	0.0004~0.0005	≤0.002	0.25	0	达标	
	氰化物	未检出	≤0.05	—	0	达标	
	总硬度	339~378	≤450	0.84	0	达标	
	铁	0.17~0.26	≤0.3	0.867	0	达标	
	锰	0.04	≤0.1	0.4	0	达标	
	溶解性总固体	471~472	≤1000	0.472	0	达标	
	高锰酸盐指数	0.8~1.0	≤3.0	0.33	0	达标	
	总大肠菌群	<20	≤3.0	6.67	100	超标	
		砷	未检出	≤0.1	—	0	达标
		汞	未检出	≤0.001	—	0	达标
		六价铬	未检出	≤0.05	—	0	达标
		铅	未检出	≤0.01	—	0	达标
		氟化物	0.307~0.369	≤1.0	0.369	0	达标
	镉	未检出	≤0.005	—	0	达标	

监测结果表明：磨溪 019-X1 井附近农户的 1#、4#水井中的高锰酸盐指数和总大肠菌群浓度超标，3#、5#水井中的总大肠菌群浓度超标，2#水井中的高锰酸盐指数、铁和

总大肠菌群浓度超标，除此以外其余各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。造成该区域水井中的高锰酸盐指数、铁和总大肠菌群浓度超标原因可能为周边生活污水流入水井而造成的超标。

4.2.4 声环境质量现状

声环境状况具有明显的地域性，主要受局地噪声源影响。拟建管道所经地现为农业生态环境，区域噪声本底值相对较好；此外本工程管线输送的为天然气，气流噪声较低，且管道埋设在地下 0.5~1.2m 处，其对声环境的贡献极小。根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，拟建项目位于农村地区，所在区域现状声环境应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

为全面掌握项目所在区域声环境质量现状情况，本评价委托重庆索奥检测技术有限公司对项目所处区域声环境现状质量进行监测并出具监测报告（重庆索奥（2020）第川 109 号）。环境现状噪声监测共布设 3 个监测点，具体布点详见附图。

(1) 监测点位

3 个噪声监测点，见下表所示，监测点具体见监测布点图。

表 4.2-7 声环境质量现状监测布点一览表

编号	布点要求
C1	磨溪 019-X1 井北侧场界处
C2	集输管线道路左侧最近距离农民住宅处
C3	磨溪 008-H19 井西侧场界处

(2) 监测项目

昼、夜等效声级。

(3) 监测时间及频率

连续监测 2 天、每天昼夜各监测 1 次，监测时间为 2020 年 7 月 13 日~7 月 14 日。

(4) 评价方法

采用噪声值与标准值直接比较法评价项目所在区域声环境质量现状。

(5) 监测及评价结果

拟建项目区域声环境质量监测结果见表 4.2-8。

表 4.2-8 声环境质量现状监测结果一览表单位：dB (A)

监测时	测点位置	监测结果(dB)		执行标准
		昼间	夜间	
2020.7.13	C1	53	43	昼间≤60
	C2	54	43	

2020.7.14	C3	51	43	夜间≤50
	C1	52	44	
	C2	53	44	
	C3	52	45	

监测结果表明：监测点昼、夜间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的2类标准。

4.2.5 土壤环境质量现状

拟建项目为天然气集输工程，属于《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A中的采矿业 天然气开采、页岩气开采，为II类项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）6.2.5 “线性工程重点针对主要站场位置（如输油站、泵站、阀室、加油站、维修场所等）分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”

拟建项目——磨溪019-X1井地面集输工程，作为线性工程重点针对主要站场位置（磨溪019-X1井站场）开展评价工作。

拟建项目为天然气采气集输工程，主要为井站采气和天然气管道集输，属于《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A中的采矿业 天然气开采、页岩气开采，为II类项目，占地规模为小型。

拟建项目井站周边为旱地、林地，敏感程度为“敏感”，项目评价等级为二级。

为了解项目所在地土壤环境现状，2020年7月14日重庆索奥检测技术有限公司、2020年11月4日四川锡水金山环保科技有限公司对磨溪019-X1井所在地土壤质量现状进行采样监测。

(1) 监测布点及监测项目：共5个土壤监测点。

4.2-9 土壤监测布点一览表

编号	分类	监测频次	位置	监测因子	监测要求	执行标准
T1	表层样点	监测1次	磨溪 019-X1 井内北侧未硬化处	基本因子：pH、（GB36600—2018）表 1 中 45 项污染物； 特征因子：石油烃（C10-C40）、硫化物、氯离子	在 0~0.2m 取样	（GB36600—2018）
T1	柱状样点	监测1次	磨溪 019-X1 井内北侧未硬化处	特征因子：石油烃（C10-C40）、硫化物、氯离子	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	（GB36600—2018）
T2	表层样点	监测1次	磨溪 019-X1 井内南侧未硬化处	基本因子：pH、（GB36600—2018）表 1 中 45 项污染物；	在 0~0.2m 取样	（GB36600—2018）

			化处	特征因子: 石油烃(C10-C40)、硫化物、氯离子		
T3	表层样点	监测1次	磨溪 019-X1 井站前段管道占用灌木林地处	基本因子: pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌; 特征因子: 石油烃(C10-C40)、硫化物、氯离子	在 0~0.2m 取样	(GB15618—2018)
T4	表层样点	监测1次	磨溪 019-X1 井西南侧水田处	基本因子: pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌; 特征因子: 石油烃(C10-C40)、硫化物、氯离子	在 0~0.2m 取样	(GB15618—2018)
T5	柱状样点	监测1次	磨溪 019-X1 井内中部未硬化处	特征因子: 石油烃(C10-C40)、硫化物、氯离子	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	(GB36600—2018)
T6	柱状样点	监测1次	磨溪 019-X1 井内南侧未硬化处	特征因子: 石油烃(C10-C40)、硫化物、氯离子	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	(GB36600—2018)

(2) 评价标准:

基本因子: T1、T2 执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)基本项目第二类用地筛选值; T3、T4 点执行《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 基本项目筛选值。

特征因子石油烃执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)其他项目第二类用地筛选值。硫化物、氯化物列出监测值。

(3) 评价方法: 土壤环境质量现状评价应采用标准指数法, 并进行统计分析。

(4) 土壤环境质量监测结果及评价结果

表 4.2-10 T1、T2 金属及特征因子现状监测及评价结果
(单位: mg/kg, pH 无量纲)

编号	因子	标准值 ^①	T1			T2		
			监测值	标准指数	超标率	监测值	标准指数	超标率
1	PH	/	8.48	/	0	8.29	/	0
2	镉	65	0.17	0.0026	0	0.11	0.0017	0
3	铅	800	33.0	0.0413	0	30.1	0.0376	0
4	汞	38	0.075	0.002	0	0.033	0.0009	0
5	铬(六价)	5.7	2L	未检出	0	2L	未检出	0
6	砷	60	3.02	0.0503	0	1.97	0.0328	0
7	镍	900	41	0.0456	0	40	0.0444	0
8	铜	18000	23	0.0013	0	27	0.0015	0
9	氯离子	/	47	/	0	42	/	0
10	硫化物	/	0.40	/	0	0.32	/	0

编号	因子	标准值 ^①	T1			T2		
			监测值	标准指数值	超标率	监测值	标准指数值	超标率
11	石油烃	4500	78	0.0173	0	63	0.014	0

表 4.2-11 T1、T2 挥发性有机物监测结果一览表（单位：mg/kg）

监测因子	标准值	T1			T2		
		监测值	标准指数值	超标率	监测值	标准指数值	超标率
四氯化碳	2.8	1.3L	未检出	0	1.3L	未检出	0
氯仿	0.9	1.1L	未检出	0	1.1L	未检出	0
氯甲烷	37	1.0L	未检出	0	1.0L	未检出	0
1,1-二氯乙烷	9	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
1,2-二氯乙烷	5	1.3L	未检出	0	1.3L	未检出	0
1,1-二氯乙烯	66	1.0L	未检出	0	1.0L	未检出	0
顺-1,2-二氯乙烯	596	1.3L	未检出	0	1.3L	未检出	0
反-1,2-二氯乙烯	54	1.4L	未检出	0	1.4L	未检出	0
二氯甲烷	616	1.5L	未检出	0	1.5L	未检出	0
1,2-二氯丙烷	5	1.1L	未检出	0	1.1L	未检出	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
四氯乙烯	53	1.4L	未检出	0	1.4L	未检出	0
1,1,1-三氯乙烷	840	1.3L	未检出	0	1.3L	未检出	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
三氯乙烯	2.8	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
氯乙烯	0.43	1.0L	未检出	0	1.0L	未检出	0
苯	4	1.9L	未检出	0	1.9L	未检出	0
氯苯	270	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
1,2-二氯苯	560	1.5L	未检出	0	1.5L	未检出	0
1,4-二氯苯	20	1.5L	未检出	0	1.5L	未检出	0
乙苯	28	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
苯乙烯	1290	1.1L	未检出	0	1.1L	未检出	0
甲苯	1200	1.3L	未检出	0	1.3L	未检出	0
间二甲苯+对二甲苯	570	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0
邻二甲苯	640	1.2L	未检出	0	1.2L	未检出	0

表 4.2-12 T1、T2 半挥发性有机物监测结果一览表（单位：mg/kg）

监测因子	标准值	T1			T2		
		监测值	标准指数	超标	监测值	标准指数值	超标率

			值	率			
硝基苯	76	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
苯胺	260	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
2-氯酚	2256	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
苯并(a)蒽	15	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
苯并(a)芘	1.5	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
苯并(b)荧蒽	15	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
苯并(k)荧蒽	151	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
蒽	1293	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
二苯并(a,h)蒽	1.5	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
茚并(1,2,3-cd)芘	15	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0
萘	70	0.10L	未检出	0	0.10L	未检出	0

表 4.2-13 T3、T4 土壤环境现状监测及评价结果 (单位: mg/kg, pH 无量纲)

编号	因子	标准值	T3 (灌木林地)			T4 (水田)		
			监测值	标准指数值	超标率	监测值	标准指数值	超标率
1	PH	/	8.43	/	/	8.3	/	/
2	镉	0.6 (0.8)	0.20	0.333	0	0.32	0.400	0
3	铅	170 (240)	21.4	0.126	0	33.0	0.138	0
4	汞	3.4 (1.0)	0.164	0.048	0	0.140	0.140	0
5	铬	250 (350)	85	0.340	0	52	0.149	0
6	砷	25 (20)	2.23	0.089	0	2.04	0.102	0
7	镍	190	40	0.211	0	68	0.358	0
8	铜	100	23	0.230	0	29	0.290	0
9	锌	300	76	0.253	0	92	0.307	0
10	氯离子	/	54	/	0	0.370	/	0
11	硫化物	/	0.25	/	0	0.82	/	0
12	石油烃	4500	80	0.018	0	未检出	/	0

备注: () 中为水田标准值

表 4.2-14 其他土壤环境现状监测及评价结果
(单位: 硫化物 mg/kg、石油烃无量纲、氯离子 g/kg)

编号		监测因子	监测因子	标准值	标准指数	超标率
T1 柱状样点 (磨溪 019-X1 井内 北侧未硬化 处)	T1-1 柱状样 (0~0.5m)	硫化物	0.56	/	/	0
		氯离子	0.460	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0
	T1-2 柱状样 (0.5~1.5m)	硫化物	0.52	/	/	0
		氯离子	0.412	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0

	T1-3 柱状样 (1.5~3m)	硫化物	0.38	/	/	0
		氯离子	0.290	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0
T5 柱状样点 (磨溪 019-X1 井内 中部未硬化 处)	T5-1 柱状样 (0~0.5m)	硫化物	0.77	/	/	0
		氯离子	0.392	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0
	T5-2 柱状样 (0.5~1.5m)	硫化物	0.63	/	/	0
		氯离子	0.318	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0
	T5-3 柱状样 (1.5~3m)	硫化物	0.62	/	/	0
		氯离子	0.247	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0
T6 柱状样点 (磨溪 019-X1 井内 南侧未硬化 处)	T6-1 柱状样 (0~0.5m)	硫化物	0.83	/	/	0
		氯离子	0.318	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0
	T6-2 柱状样 (0.5~1.5m)	硫化物	0.69	/	/	0
		氯离子	0.216	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0
	T6-3 柱状样 (1.5~3m)	硫化物	0.56	/	/	0
		氯离子	0.193	/	/	0
		石油烃	未检出	≤4500	/	0

由表 4.2-10—4.2-14 统计分析可知,各样点土壤环境质量良好,可达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值。

4.2.5 生态环境调查与评价

本次评价项目不在安居区总体规划城镇建设用地范围内,为农业生态系统,垦植较早,耕地多,复种指数高,种植业中经济作物比较常见。

区域主要为农业生态系统,动物主要为家禽,野生动物主要有野猫、野兔、壁虎、青蛙、蛇等,无珍稀野生保护动物,也无野生保护动物栖息地、繁殖地、觅食地。

拟建项目评价范围内无国家保护名录内的珍稀野生动、植物资源分布,不涉及自然保护区、风景名胜区、自然遗迹、文物古迹等环境敏感区域,除了评价区域内分布的少量农户外,无其他敏感目标,区域为农村生态环境,评价范围内主要涉及部分基本农田保护区。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

(1) 扬尘

拟建项目施工期产生扬尘的作业主要为管沟开挖时产生的扬尘和开挖土方临时堆放时产生的扬尘，其特点是排尘浓度高，涉及面广；扬尘影响范围主要是施工场地周围 20m，施工场地下风向影响范围增加至 30~50m。应做好扬尘防护工作，避免大风天气作业，定期进行洒水等措施，可使空气中的扬尘量减少 70% 以上，有效减少扬尘对附近环境空气的影响。

据调查，项目管线沿线环境空气敏感目标为分散分布的居民点，距离管线的最近距离为 73m，施工过程中可能会受本工程施工扬尘的影响。

根据《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》（川办发[2013]32号）及《四川省灰霾污染防治实施方案》（2013年）相关要求，建设单位要加强对建设工地的监督检查，督促施工单位落实降尘、压尘和抑尘措施。施工过程中推广湿式作业，采取洒水抑尘措施，预计施工扬尘不会对其产生较大影响。且施工期扬尘对环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

(2) 运输车辆的尾气

由于本工程运输车辆使用较少，其车辆尾气排放量相对较少。

(3) 施工机械尾气

施工期间，运输车辆和穿越施工作业中，由于使用柴油机等设备，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，该类废气不会对周边大气环境造成影响。

(4) 施工焊接烟尘

由之前的工程分析可知，本工程产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

综上所述，由于拟建项目工程量小、工期短，施工期间产生的废气量也很小，加之

四周较为空旷，利于污染物扩散。在采取了相应措施后，项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

5.1.2 施工期声环境影响分析

项目施工对声环境的影响主要由电焊机、发电机和运输车辆等产生。

拟建项目管沟主要采用人工开挖施工方式，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟、回填均采用人力施工作业，这些施工均为白天作业，并随施工位置变化移动；站场建设期间所涉及的产噪设备主要为发电机、电焊机及敲击噪声等，这些施工均为白天作业，且噪声影响是暂时的，站场建设完成后随之消失。

根据表 3.2-1 可知在距离柴油发电机 40m、距离电焊机 20m 处已能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境功能区昼间标准。管线沿线两侧 200m 范围内有少量民房，这些敏感点施工期时会受到施工噪声的影响。但由于施工噪声是短暂的且具有分散性，且施工仅在白天进行。因此，管线施工噪声对周围居民的生活影响较小。

综上所述，由于本工程施工期较短，施工机械使用较少，同时，项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取限制车辆行驶速度、合理安排作业时间、采用低噪声设备，优化设备布设等措施后，项目施工不会对评价范围内声环境产生明显不利影响。

5.1.3 施工期地表水环境影响分析

拟建项目施工期间产生的废水一部分来自管线敷设及站场施工人员所产生的生活污水和站场施工废水；另一部分来自管道全线敷设完成后进行试压时产生的废水。

（1）管线敷设及站场施工废水影响分析

根据类比调查，项目站场施工和管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户旱厕收集后，作为农肥使用。

拟建项目在新建站场施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，根据类比调查，这部分废水经沉淀除渣后可循环使用，不外排。

（2）管道试压废水影响分析

由于拟建项目管线试压时采用的介质为洁净水，产生的试压废水属于清净下水，主要含有泥沙、机械杂质等，类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质，即使试压时泄漏也不会对环境造成影响，试压废水沉淀后就近排放至周边沟渠，

不会对周边环境造成明显不利影响。

综上所述，拟建项目施工期产生的污水量不大，采取的治理措施经济有效，不对地表水环境造成影响。

5.1.4 施工期地下水环境影响分析

本工程区域地下水主要为风化带裂隙水，风化带裂隙水一般为潜水，埋深一般大于 2m，含水层厚度 20~30m。在裂隙潜水广泛分布的背景下，也还有一些局部承压水出现，主要是与覆盖层性质有关，多分布于宽谷丘陵区。

区域地下水主要依靠天然降水和农灌水下渗补给，通常以沟谷为中心，各自的地表分水岭为界，由丘坡向沟谷运动，汇集于沟谷再向下游流动，存在的排泄方式主要为向地表河流排泄、人工排泄和在地下水埋藏较浅的地方进行蒸发排泄。

由于本工程管线施工敷设开挖地表深度一般为 1.0m，最大开挖深度不超过 1.2m，主要以砂土、粘土和碎块石为主，不涉及地下水。地下水保护目标主要是当地分散居民浅井、机井开采地下水作为饮用水的水井，取水深度 5-28m。因此，本工程施工期不会对区域地下水环境造成明显不利影响。

5.1.5 施工期固体废物影响分析

由于拟建项目站场施工和管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，施工过程中产生的废包装材料等，部分由施工单位回收利用，部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。拟建项目管道施工土石方挖填平衡，无弃方。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

5.1.6 施工期土壤环境影响分析

本工程对土壤的影响主要表现在管线敷设过程中对土壤的占压和扰动破坏。工程主要为临时占地，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，通过科学复耕，可以恢复到原来的水平。

对土壤具体影响有以下几个方面：

(1) 扰乱土壤发生层、破坏土壤结构

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 15~25cm，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，同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管沟的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保墒能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

(3) 改变土壤肥力

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机质、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，天然气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 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，会影响植物生长。

(5) 土壤污染

施工过程中将产生焊渣、废弃外涂层涂料等施工废物。这些固废中可能含有难于分

解的物质，如不妥善管理，一旦进入土壤将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。

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。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是管道焊接后遗留的焊条和清管排放的废水，可能对土壤造成一定的污染。因此，在管道焊接完毕后做好焊条的回收工作及选择合适的清管废水排放地点，可以做到对土壤无污染。

综上所述，站场建设、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。

5.1.7 施工期生态影响分析

(1) 工程建设占用土地影响

① 永久性占地影响

本工程永久用地主要为井站站场用地，共计约 2900.145m²，主要为旱地、林地，不涉及基本农田、天然林区和自然保护区等敏感区域。

工程永久占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。不利影响主要来自于社会影响方面。农民赖以生存耕地不复存在，势必影响农民收入，而且这种影响将长期存在。拟建项目永久性占用的土地面积小，主要占用旱地、水田，建设单位与当地政府按照相关规定认真落实有关占地手续及其补偿费用后，永久占地影响将降到最低。

② 临时占地影响

项目临时用地为线路施工作业带、堆管场等施工用地，共计约 9033.35m²，林地为一般林地（柏树、竹林、杂树等）、旱地主要以经济作物为主，临时用地待管道敷设完毕后立即复耕、复植。

工程临时性占地将在短期内改变土地利用性质，减小了耕地、林地的面积。工程结束后，临时占地（管道中心线两侧 5m 范围除外）恢复其原有土地利用方式，工程建设基本不改变工程的土地利用格局。工程施工结束后，临时占用土地采取以下恢复措施后耕地可立即恢复生产，只影响一季的生产和土地利用方式；在管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可做耕地使用或用低灌及草本植物进行恢复；管道两侧 5m 范围内的林地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。

临时性占地土地利用改变是短期的、可逆的，随着工程结束，逐渐恢复原有土地利

用类型和面积。施工前，建设单位应根据相关法律法规规定，认真落实有关占地手续及其植被恢复费用。通过已有经验表明，该恢复措施能有效的恢复原有土地使用状况，随着施工期的结束，施工期间对土地利用造成的影响会逐渐消失。

综上所述，本工程的建设对区域内土地利用现状产生的影响是可以接受的。

(2) 对生态结构和稳定性的影响

施工期人为活动，如：管沟的开挖、施工机械的碾压、施工人员的践踏等，将使施工作业区周围的林木、灌木和草本植被遭受直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。施工沿线具有多年形成的较稳定的农业生态系统和林业生态系统，根据现场调查，在工程影响范围内，受工程影响的植物均属一般常见种，其生长范围广，适应性强。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项目沿线地区是少量的，施工临时占地植被恢复将弥补部分损失的生物量，因此施工活动不会影响项目区的生态系统稳定性和完整性。

(3) 对动植物生态环境影响

经实地勘察，管道区域沿线两侧 200m 以内没有天然林区、自然保护区，只有少量田间林地。村庄附近、道路两侧、丘陵坡地处有落叶树木生存，工程建设对森林生态系统不会产生重大影响。管道经过的地区生态类型简单，多为人工农作物植被，且施工作业面很窄，局段施工期又短，因此不会影响野生动植物的生存环境，对动植物生态环境影响很小。

(4) 对基本农田土壤影响

拟建项目天然气集输管道工程建设中管线铺设通过了农业区，管线铺设占用部分基本农田保护区耕地。由于对部分农田开挖，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；由于管道施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，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基本农田保护区一季的产出功能。

本次环评要求施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少基本农田保护区破坏外，在施工结束后，一定要负责开挖破坏段耕地质量的恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。考虑到国家对基本农田保护区内的耕地实行特殊保护，

为严格基本农田及基本农田保护区占用的监督管理，项目需由相关国土资源部门批准后再进行施工，并编制土地复垦方案，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态。

管线建设中虽然不会占用基本农田，但在实际施工特别是管道敷设过程中不可避免的要对基本农田保护区进行开挖，对于该部分基本农田保护区，由于管道施工仅为临时占用，施工完毕后即进行复耕，故不会减少区域基本农田总量，但须注意基本农田保护区开挖后的耕地质量恢复工作。

(5) 对植被和耕地（包括基本农田）的影响

在管线施工过程中，施工作业带内植被和耕地作物将受到不同程度的影响和破坏，具体情况见表 5.1-1。

表 6.1-1 管线施工对植被和耕地的影响

影响区域		影响程度	持续时间	可否恢复	影响原因
开挖区 (管沟中心两侧 1m)	植被	完全破坏	1~3 年	部分可	管沟开挖、土壤结构改变、土石方堆放
	耕地	完全破坏	1 季	可	
施工区 (管沟两侧 1~2m)	植被	严重破坏	1~3 年	部分可	管材堆放，施工人员践踏
	耕地	严重破坏	1 季	可	

由上表可以看出，管线施工期对植被的影响主要集中在管沟中心两侧各 1m 的开挖区范围内，植被和耕地由于管沟的开挖造成植被的严重破坏和耕地土体结构的严重破坏，影响的时间主要是在施工期，直接影响持续时间大多在 1~2 个月以内；在管线两侧 1~2m 的范围内，植被和耕地由于施工人员的活动也将受到一定的影响。堆管场占地时间约 30d，使用完后立即对其临时占地进行恢复。

随着项目施工完毕后植被的复植和耕地作物的复耕，这些影响会逐步减弱消失，只要合理的选择施工时间，不在农作物种植和生长季节进行管道施工，对植被和耕地的影响是非常有限的。

对栽培植被的影响：项目对栽培植被的影响集中表现在工程占用耕地所带来的影响。场站建设、管沟开挖等施工过程对破坏征地范围内及周界种植的农作物和多年生木本和草本作物，最直接的影响就是造成植株死亡，生物量丧失，地表裸露。同时，施工尘土附着在作物叶片表面，影响植物光和作用，尤其是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、碾压也会对周界作物生产产生不利影响。

栽培植被破坏的社会影响，主要表现在对那些以耕地和园地为主要收入来源的居民生计影响。项目所在地为丘陵区，人多地少，有限的土地资源被占用会加剧人居矛盾。

如何补偿因占用耕地给沿线居民带来的经济损失，成为保证项目在当地顺利开展的前提。

管线穿越的沿线地段不涉及国家及地方保护的保护林带。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中华人民共和国主席令（第三十号）文件中第三十条中的规定，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内不可种植乔木、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。鉴于这些作物在施工结束后不能恢复，将对经济作物所有方会造成永久影响，环评要求建设单位应根据管线沿线农作物的具体毁坏棵树同作物所有方遵照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关规定进行赔偿，妥善与所有方进行协商解决，避免因管道施工发生扰民现象。

按管线保护要求，在管线两侧 5m 的范围内不得种植深根系植物，本工程采取恢复浅根系植物，被破坏的植被区及时恢复栽种适宜当地生长的灌木或草本植物，在以后的巡线中注意对原始破坏植被的补种。

总体而言，拟建项目在施工期间对生态环境的影响表现为站场永久占地改变了土地利用类型、开挖管沟占地区域的植被受到一定的破坏，随着施工完毕后植被的复植，这些影响会逐步减弱消失。

②对林地植被的影响

受人为砍伐、农业等活动干扰，评价区域已无天然林分布，现存为人工柏树林、竹林、灌木林等。作为评价区域的主要植被类型，人工柏树林、竹林也是评价区域主要的生态系统。项目管道选线无法绕避沿线所有林业植被，必然会占有少量林地。毁林直接造成植物群落物种个体数量减少，生物量丧失，植被覆盖率降低，地表裸露，水土流失量增加。

项目管道施工临时占用人工柏木、竹林等林地时，作为区域植物群落建群种的柏木、竹林等不可避免的成为砍伐、破坏的主要对象。评价区域人工柏木林、竹林、灌木林等分布面积广，个体数量极大，优势地位明显。因此，施工小面积的破坏，不会影响评价区域植被格局，也不会因这些物种个体数量的减少而影响其优势种或建群种地位。

（4）对珍稀、濒危野生动植物及文物古迹的影响

项目管道的敷设线路沿线未发现国家重点保护野生动植物和文物古迹等，故拟建项目的实施不会对珍稀、濒危野生动植物及文物古迹造成影响。

（5）水土流失

1）管道建设工程可能造成水土流失分析

由于管道工程的建设对水土保持可能的影响为一等长的带状范围，其影响宽度因各地的地形地貌、土质岩性、地表植被情况不同而不同。

①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。在雨季施工过程中对水土流失的影响较大。

②在施工作业区内，由于施工人员的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，会降低土壤的水土保持功能，加剧水土流失。

③施工作业带内在新植被未形成前有一定影响。

④管道走向纵向通过山坡时的影响范围小于平行或斜穿通过山坡的影响，且与管沟在雨季暴露的时间有关。

⑤工程中临时占用土地，使植被受到破坏，土壤裸露，易被雨水冲刷，发生水土流失。

⑥由于管道敷设完毕后的回填土土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被暴雨冲走，形成水土流失。

2) 施工期水土流失量预测

磨溪 019-X1 井站场工程量很小，站场在原有钻井工程用地上施工，生态环境影响小。拟建项目生态影响主要表现为管道铺设施工过程中对植被生态环境产生影响。

管道敷设施工过程中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，而且大部分可以得到恢复。

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；站场建设将永久性改变土地的利用方式，使其由耕地、林地变为建设用地。

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，增强了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

4) 堆管场引起地表植被的破坏。

拟建项目管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。项目施工期短，约为 3 个月，管线短、不设施工便道，对全

线水土流失量进行预测，预测范围为管线的施工作业带、堆管场等临时占地，共计 $0.87 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

水土流失量=预测面积×土壤侵蚀模数×预测时段

由于评价区域内多为丘陵地貌，地势较平缓，水土流失以水力侵蚀为主，农户耕作较规范，该区域水土流失多为中度侵蚀 $2500 \sim 5000 \text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。经类比分析本工程沿线土壤侵蚀模数取值 $3500 \text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；预测时段为施工工期 3 个月，根据上述公式计算得水土流失量为 7.61t。

拟建项目施工过程中并非全部同时施工，因此，每施工一段就立即进行回填，其水土流失量将远远小于此值。

(6) 小结

本工程的建设将改变项目地区部分土地的利用性质、造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化；同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响；管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所；工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徙和物质能量流，也无须预留通道；该项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响分析

(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，集气管道在正常生产时无废气产生和排放。磨溪 019-X1 井正常工况下仅有水套炉废气产生，该水套炉所使用的天然气为净化天然气，其主要污染物为 NO_x 、 SO_2 和颗粒物，对周围大气环境影响较小。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级划分的有关规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响。

①评价等级判定

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

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

P_i -第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%

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

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

评价等级判别见表 5.2-1。

表 5.2-1 评价等级判别表

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

②评价因子和评价标准筛选

评价因子和评价标准见表 5.2-2。

表 5.2-2 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO_2	1 小时值	500	环境空气质量标准 (GB3095-2012) 二级标准
NO_x	1 小时值	200	
颗粒物	1 小时值	450	

注：(GB3095-2012) 中无颗粒物 1 小时值，采用 (HJ2.2-2018) 提出的日平均质量浓度限值 (以 PM_{10} 计) 的 3 倍计

③估算模型参数

估算模型参数相见表 5.2-3。

表 5.2-3 拟建项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.2
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-3
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

④污染源排放情况

各污染因子排放源强及排放参数详见表 5.2-4

5.2-4 水套加热炉排气筒点源参数表

排气筒底部 中心坐标		排气筒 底部海 拔高度 H ₀ /m	烟气 流速 V/ (m/s)	排气 筒高 度 H/m	排气 筒出 口内 径 D/m	烟气 出口 温度 T(K)	年排 放小 时 Hr (h)	排 放 工 况	污染物排放速率 kg/h		
X	Y								SO ₂	NO _x	颗粒 物
***	***	294	0.425	15	0.25	550	8760	正常	0.0002	0.014	0.0017

⑤估算模型计算结果

采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)污染源估算模型,估算结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 主污染源估算模型计算结果表

下风向距离 m	NO _x		SO ₂		颗粒物	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 %	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 %	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 %
10	1.12E-05	0	1.59E-07	0	1.36E-06	0
25	9.73E-05	0.04	1.39E-06	0	1.18E-05	0
50	0.000268	0.11	3.83E-06	0	3.26E-05	0
75	0.000343	0.14	4.9E-06	0	4.17E-05	0
96	0.000356	0.14	5.09E-06	0	4.33E-05	0
100	0.000355	0.14	5.08E-06	0	4.31E-05	0
200	0.000261	0.1	3.72E-06	0	3.16E-05	0
300	0.000304	0.12	4.34E-06	0	3.69E-05	0
400	0.000282	0.11	4.03E-06	0	3.43E-05	0
500	0.000276	0.11	3.95E-06	0	3.35E-05	0
600	0.000255	0.1	3.64E-06	0	3.09E-05	0
700	0.000239	0.1	3.41E-06	0	0.000029	0
800	0.00022	0.09	3.15E-06	0	2.68E-05	0
900	0.000202	0.08	2.89E-06	0	2.46E-05	0
1000	0.000185	0.07	2.65E-06	0	2.25E-05	0
1500	0.000171	0.07	2.45E-06	0	2.08E-05	0
2000	0.000159	0.06	2.27E-06	0	1.93E-05	0
2500	0.000148	0.06	2.11E-06	0	0.000018	0
下风向最大浓 度及占标率/%	0.000356	0.14	5.09E-06	0	4.33E-05	0
最大落地浓度 下风向位置	96m		96m		96m	

从上表可知,水套加热炉燃烧后主要废气污染物 NO₂ 下风向最大地面空气质量浓度 0.000356mg/m³,最大占标率为 0.14%,小于 1%;SO₂ 下风向最大地面空气质量浓度 5.09E-06mg/m³,最大占标率为 0.00%,小于 1%;颗粒物下风向最大地面空气质量浓度 4.33E-05mg/m³,最大占标率为 0.00%,小于 1%;

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等级相关要求,可判定本项目评价等级为三级,不进行进一步预测与评价。

(2) 非正常工况

拟建项目仅在事故或检修情况下有放空废气产生和排放。站场在设备检修及非正常工况时,管线两端的阀门将关闭,项目原料天然气含硫,管道内的少量天然气将在站内的放空系统点燃产生放空废气,但由于事故及检修频率低,每次外排 SO₂ 量少,通过放空区放空管高空排放,且磨溪 019-X1 井站放空区位于地势开阔的空旷地带,放空立管周边 100m 范围内无任何民用建筑及厂矿企业,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。

综上所述,拟建项目运营期间产生的废气对周围大气环境影响较小。

5.2.2 地表水环境影响分析

磨溪 019-X1 井站所产气田水,通过新建管线气液混输至磨溪 008-H19 井站,再经已建集输管道气液混输至西北区集气站,利用西北区集气站已建的气液分离器进行气液分离,暂存于 2 个 55.5m³ 气田水罐中,通过气田水管线输送至集气总站进行闪蒸,然后管输至磨 147 井转水站预处理,然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注,不外排。

事故、检修时放空分液罐产生的少量放空分离液,暂存于放空分液罐中,定期罐车运至磨溪 147 井转水站预处理,然后管输至 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。

投产初期磨溪 019-X1 井站临时值守人员产生的少量生活污水,通过化粪池收集后作为农肥,不外排。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018),项目属于三级 B 评价,报告不对地表水环境影响进行预测。

(1) 气田水回注可依托性分析:

①回注依托性分析

本工程在生产过程中产生的气田水最终在磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注,磨 005-U1 回注井和磨 005-U2 回注井已于 2017 年 3 月取得竣工环境保护验收批复,后投

入运行，回注地层大安寨，地层深度约 1500m，预估储集空间分别为 $75.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 和 $110.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，预计回注时间为 8~12 年，回注规模均为 $300 \text{m}^3/\text{d}$ ，由于其刚投入运行剩余回注空间较大，且未发生回注管筒破裂渗漏事故，未出现其他环保投诉事件等，无显著的环境问题，能够满足本项目的气田水回注需求，回注措施可行。

②气田水输送保障性分析

本工程磨溪 019-X1 井放空分液罐产生的少量气田罐车直接运至 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。为保障在气田水的运输途中不发生泄漏及人为偷排现象，中石油西南油气田分公司有建立了专门的气田水运输保障的“五联单”制度（即出站单据、进站单据和回注量单据等）。同时，建设方还对拉运车辆加设了 GPS 监控设施，严格监控拉运车辆的运输路由。该制度在各地广泛使用，具有良好的可操作性和实用性，可确保回注水运输的安全性。

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中国石油集团川庆钻探工程有限公司重庆运输总公司进行气田水的拉运工作。合同规定由中国石油集团川庆钻探工程有限公司重庆运输总公司全权进行废水拉运作业，并对拉运过程负责。此外，本环评要求承运方不得再次委托其他单位或个人进行废水拉运工作。同时，建设单位必须严格要求运输作业，加强对司机的环境管理要求，加强对运输人员的培训教育，增强其安全环保意识；在拉运前应对罐车车体和罐体进行全面检查，特别是对罐体的密封性和车辆安全性检查。在行驶过程中司机应提高注意力，缓慢行驶，遵守不超载、不超速、行车安全第一的要求。严防发生交通事故，严禁运输途中发生偷排、漏排的情况。

本工程磨溪 019-X1 井气田水采取气液混输方式输至西北区集气站，分离后由气田水管道输送至磨 147 井转水站预处理，放空分液罐产生的少量气田水采取罐车拉运方式拉运至磨 147 井转水站预处理，转水站出来的气田水又管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井实现回注，因此，本工程气田水主要采用管道输送，输送距离约为 30km。

放空分离产生的气田水需要罐车转运，每年转运频次为 1 次，目的地为磨 147 井转水站，位于重庆市潼南县花岩镇。从磨溪 019-X1 井到磨 147 井转水站废水运输路线为：从磨溪 019-X1 井站出发后，沿乡道行驶约 750m 后驶入老玉路，沿老玉路行驶 2.8km，经过马家乡后驶入白马路，再行驶约 6.45km 到达磨 147 井转水，全程共约 10.0km。气田水转运线路见附图 10。气田水转运全程除跨越小河、沟渠外，未跨越中型以上河流，总体而言气田水转运环境风险较低，在经过一般河流时，要求罐车司机限速行驶，以确保安全情况下方能通过，避免意外情况下罐体内废水进入附近水体发生二次污染。

③回注水水质可行性分析

对于工程中产生的气田水在磨 147 井转水站进行预处理后管输至回注井回注。气田水预处理工艺见图 5.2-1 所示。

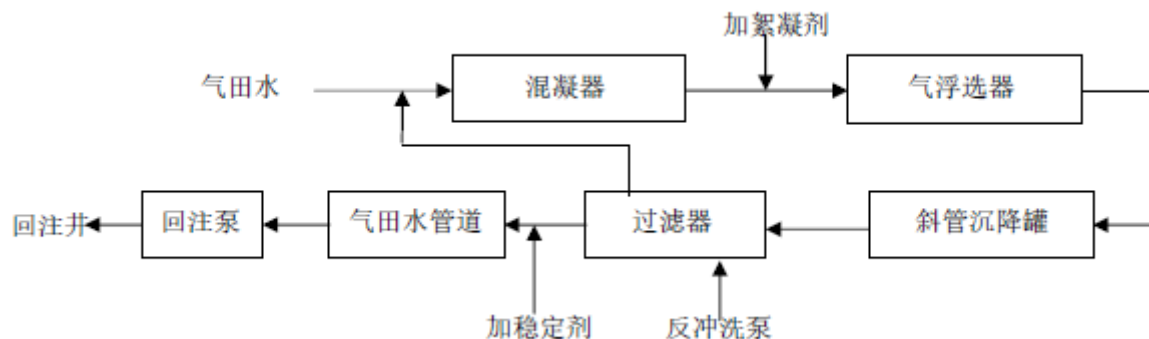


图 7.2-1 气田水预处理工艺

气田水回注执行的《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中的规定值，根据类比调查，经预处理后的气田水能够达到回注标准，根据磨 005-U1、005-U2 验收监测结果，回注井周边居民水井水质满足《地下水质量标准》III类标准要求。

（2）生活污水处理方案可行性分析：

A、化粪池储存

根据设计资料，本井站化粪池 12m³，按照本报告预计生活污水产生量 0.36m³/d，可一次最大容纳 33 天生活污水量，建设单位在加强与井站周边居民联系，生活污水及时用于周边施肥使用，确保化粪池污水不得外溢的前提下是可行的。

B、农业施肥可行性

结合磨溪 019-X1 井周边用地情况，本井站位于农村地区，500m 范围内共有居民 100 户 449 人，500m 范围内主要为农业用地，用地类型以耕地、水田、林地，农业生产过程中需要大量有机肥，根据区域其他井站运行经验，当地居民都积极与井站联系，将井站的生活污水取出作为农肥施肥用，因此，拟建项目生活污水收集后用作农肥使用是可行的。

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。

5.2.3 地下水环境影响分析

（1）评价等级

①项目类型

拟建项目为天然气采气集输工程，拟建项目属于《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中 F 石油、天然气第 38 项天然气、天然气开采项目，为 II 类建设项目。

②地下水环境敏感程度

根据 II 类建设项目工作等级划分依据，应根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中评价工作等级的划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，具体情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 地下水环境敏感程度分级表

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

根据现场调查和资料收集，项目不涉及地下水集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等。

拟建项目为农村地区，评价区范围内有散居农户分布，农户仍以自打浅层水井井水作为生活饮用水源，属于较敏感区中“分散式饮用水水源地”范畴，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境敏感程度分级表，拟建项目地下水环境敏感程度为**较敏感**。

③评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）“表 1.5-2 评价工作等级分级表”，确定项目地下水环境影响评价工作等级为**二级**，具体判定依据见下表：

表 5.2-7 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

(2) 评价范围

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，项目所在地水文地质条件相对简单，本次选取自定义法确定项目地下水环境影响评价范围：磨溪 019-X1 井站场北侧、西侧以河流为边界，南侧、东侧以地表分水岭为边界，评价范围约为 1.6km²。

图 5.2-2 地下水环境影响评价范围图

(3) 预测方法选取和预测原则

① 预测原则

考虑地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求来确定，以污水池渗漏污染地下水水质问题为重点，同时给出渗漏状况的预测结果。

② 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，本次进行预测时，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。

③ 预测时段

根据导则要求，地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。拟建项目为天然气开采集输工程，根据 5.1.4 章节分析本工程施工期不会对区域地下水环境造成明显不利影响，服务期与运行期生产工艺相同。因此，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、100 天、365 天、1000 天、3650 天。

(4) 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。根据废水排放中污染物排放量和排放浓度，预

测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子，因此本次选取对地下水环境质量影响负荷较大的氯化物进行影响预测与评价。

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准限值进行影响预测，氯化物超标限值为 250mg/L。

（5）预测情景设定

①正常工况

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地下水环境。

拟建项目生活污水经化粪池收集后农用，不外排。项目位于农村区域，周边散布有农户，井站周围有大量耕地，生活污水不会长期存放于化粪池。化粪池建设时进行了防渗措施，生活污水不会对地下水产生影响。

正常生产过程中磨溪 019-X1 井气田水采取气液混输方式输至西北区集气站，分离后由气田水管道输送至 147 井转水站预处理，放空分液罐产生的少量气田水采取罐车拉运方式拉运至磨 147 井转水站预处理，转水站出来的气田水又管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井实现回注；同时对井站地面采取了防渗措施，井场选址于地质稳定地带，也不受当地河水洪灾危险，正常状况下不会对地下水造成不利影响。

下游井站、气田水输送管道等均已完善了相应的地下水环境影响评价及竣工环保验收，项目气田水在其设计接纳范围内且已完善了相关的地下水污染防治措施，依托可行，本次不对下游井站地下水进行评价。

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016），可不进行正常状况情景下的预测。

②非正常工况

拟建项目非正常状况下对地下水可能产生的不利影响途径为：井站内放空分液罐发生破裂或损坏，引起放空分离液（即气田水）外泄，造成地下水污染。磨溪 019-X1 井站放空分液罐事故状态下放空分离液泄露对地下水的影响进行预测分析评价。

（6）预测源强

磨溪 019-X1 井站装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空分液罐进行气液分离后进入放空火炬燃烧排放。本工程设备检修预计每年约 1~2 次，放空分离液产生量约为 0.05m³/次，分离液暂存于放空分液

罐中，定期罐车运至磨溪 147 井转水站预处理，然后管输至 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。

本次假定某次放空后产生的 0.05m^3 /次放空分离液还未来得及转运，放空分离液罐发生破裂或损坏，引起罐内全部的放空分离液 (0.05m^3) 外泄，造成地下水污染。放空分离液也即是气田水，根据 2.1.2 章节，磨溪区块龙王庙组气田水型为 CaCl_2 型，PH 值 7.211，Cl 量为 70339mg/L ，可计算出泄露的 Cl 为 3.52kg 。

(7) 地下水影响预测与评价

① 预测模型概化

1. 水文地质条件及模型概化

根据实际调查研究及水文地质资料，地下水类型为风化带裂隙水，主要为风化带裂隙水。因此，本次研究的主要含水层为风化带裂隙水。

含有污染物的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，则污染物浓度分布模型如下。

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

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 。

2. 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 ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数主要由本次工作调查资料以及类比区域最新的勘察成果资料来确定。

※含水层厚度 M ：含水层组为风化带裂隙水。井场位于丘坡，场区含水层的厚度根据野外调查情况和水文地质资料确定为 20m。

※瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：进入地下水的污染物质量。

本次假定某次放空后产生的 0.05m^3 /次放空分离液还未来得及转运，放空分液罐发生破裂或损坏，引起罐内全部的放空分离液（ 0.05m^3 ）外泄，造成地下水污染，泄露的 Cl 为 3.52kg。

※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 0.1。

※水流速度 u ：评价区地下水含水层主要为风化带裂隙水，参考磨溪区块经验系数及相关资料，渗透系数取值 2m/d，水力坡度约为 6‰，因此地下水的渗流速度 $v=KI=0.012\text{m/d}$ ，水流速度取实际流速 $u=v/n=0.12\text{m/d}$ 。

※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。 $D_L=\alpha*u=1.2\text{m}^2/\text{d}$ 。

※横向 y 方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$ ，因此取值 $D_T=0.12\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 5.2-8 场地处水文地质参数取值

渗漏位置	外泄污染物质 量 (kg)		污染物浓度 标准限值 (mg/L)	检出限 mg/L	含水层 厚度 M (m)	地下水 流速 u (m/d)	纵向弥 散系数 (m^2/d)	横向弥 散系数 (m^2/d)	有效 孔隙 度 n
放空分 液罐	氯化物	3.52kg g	250	0.007	20	0.12	1.2	0.12	0.1

②氯化物的影响范围及距离计算结果

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中相应的III类水质标准，污水池池底破裂造成地下水污染的影响范围及距离计算结果如下表所示。

表 5.2-9 污水池泄漏氯化物超标及影响范围

污染源总 量(kg)	模拟时间 (天)	下游最大浓度 值(mg/L)	超标区域		影响区域	
			标准值 (mg/L)	下游最远超 标距离(m)	检出限值 (mg/L)	下游最远影 响距离(m)
3.52	10	36.9081	250	/	0.007	22.2
	100	3.6908	250	/	0.007	67.0
	365	1.0112	250	/	0.007	137.8

	1000	0.3690	250	/	0.007	418
	3650	0.1011	250	/	0.007	1140

当泄漏发生 10 天时，下游氯化物最大浓度值 36.9081mg/L；当泄漏发生 100 天，下游氯化物最大浓度值 3.6908mg/L；泄漏发生 365 天、1000 天、3650 天下游浓度逐渐降低，均不会超标。

由于拟建项目区域地下水径流速度慢，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，且水文地质条件简单，一旦事故发生后可以有足够的时间来处理。在事故性污染发生后，采取下游抽水等措施后可有效降低对农户水井影响，同时应帮助受项目建设造成水质影响的居民在地下水流上游寻找新的水源。综上所述，对地下水的影响很小。

根据西南分公司历年发生过的事故统计，暂未发生因放空分液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，对地下水不会造成污染。

5.2.4 声环境影响分析

(1) 厂界及敏感点噪声达标分析

拟建项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；站场内的节流阀门及放空系统等因节流或流速改变造成部件的机械振动而产生一定噪声，根据设计相关资料可知，拟建项目采用井口节流的方式，其噪声值较大，根据类比资料可知，其噪声值约为 70dB(A)。在检修或可控事故放空时，产生高压气流噪声约 110dB(A)。

在不考虑空气吸收、声波反射，而只考虑噪声随距离衰减的情况下，其噪声衰减公式如下：

$$L_m = L_0 - 20 \log r / r_0$$

式中：L_m—距离声源为 r 米处预测受声点噪声预测值[dB(A)]；

L₀—距离声源为 r₀ 米处声源的总声级值[dB(A)]；

r—预测受声点距离声源的预测距离 (m)。

表 5.2-10 磨溪 019-X1 井站厂界噪声预测结果

噪声源	源强 (dB)	数量	项目	北侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	东侧厂界
节流阀	70	1	距离 (m)	49	49	21	20
			预测值 dB (A)	36	36	44	44

水套炉	65	1	距离 (m)	46	52	32	9
			预测值 dB (A)	32	31	35	46
气液分离器	65	1	距离 (m)	48	50	8	32
			预测值 dB (A)	31	31	47	14
厂界噪声	/	/	/	38	38	49	48
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 2 类标准				昼间: 60dB(A) 夜间: 50dB(A)			

由表 5.2-10 预测结果可以看出,项目正常运行时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

表 5.2-11 磨溪 019-X1 井站敏感点预测结果

噪声源	源强 (dB)	数量	项目	Z1#居民点	Z2#居民点	Z3#居民点	Z4#居民点	Z5#居民点	
节流阀	70	1	距离 (m)	140	170	195	137	188	
			贡献值 dB (A)	27.1	25.4	24.0	27.2	24.3	
水套炉	65	1	距离 (m)	160	180	185	120	190	
			贡献值 dB (A)	21.0	19.9	19.6	23.4	19.4	
气液分离器	65	1	距离 (m)	150	170	180	130	195	
			贡献值 dB (A)	21.5	20.4	19.9	22.7	19.0	
/	/	/	背景值 dB (A)	昼间: 54 dB(A) 夜间: 43dB(A)					
/	/	/	预测值 dB (A)	昼间	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0
/	/	/		夜间	43.2	43.1	43.2	43.2	43.2
《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准				昼间: 60 dB(A) 夜间: 50 dB(A)					

根据上表预测结果,站场场界 200m 范围内敏感点能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。因此,项目正常运行时可做到场界噪声、敏感点噪声达标,不会对站场周边农户声环境造成明显影响。

(2) 事故放空噪声达标分析

站场运行时,在检修或事故放空时会产生放空噪声,该噪声值较高,约为 110dB (A)。但放空噪声一年出现 1~2 次,属于偶发噪声,不属于正常工况下的噪声。本次评价对检修或事故放空时产生的放空噪声随距离的衰减进行了预测,预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 中工业噪声预测模式中的室外点声源模式,仅考虑几何发散衰减,源强取为 110dB (A)。项目事故放空噪声随距离衰减的预测结果见表 5.2-12。

表 5.2-12 项目放空噪声随距离衰减的预测结果单位: dB(A)

距离 m	50	60	100	150	200	250	300	315	320	350
贡献值	76.0	74.4	70.0	66.5	64.0	62.0	60.5	60.0	59.9	59.1

敏感点 背景值	昼间	54									
	夜间	43									
叠加值	昼间	76.0	74.4	70.1	66.7	64.4	62.6	61.4	60.9	60.9	60.3
	夜间	76	74.4	70.0	66.5	64.0	62.1	60.6	60.1	60.0	59.2

注：声源源强为 110dB(A)。

项目工程所在区域为 2 类区，即昼间噪声标准值为 60dB(A)，夜间噪声标准值为 50dB(A)，但根据声源特性，本工程事故放空时产生的噪声为偶发噪声，按《工业企业厂界环境噪声排放限值》(GB12348—2008)中“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)”的规定，则本工程的昼间噪声上限值为 60dB(A)，夜间偶发噪声上限值为 65dB(A)。

根据表 5.2-12 数据可以看出，工程事故放空时，磨溪 019-X1 井站放空区昼间距声源 350m 以外，夜间距离声源 200m 以外能达到相关标准的要求。因此，本工程场站放空时会对周边 350m 范围内的敏感点造成影响，由于放空时间较短一般不超过 30min，而且放空的频率较小一般为一年 1~2 次，一旦放空结束，噪声对环境的影响立即消失，故不会对该范围内的居民生活造成长期影响。

为了进一步减少放空噪声对主要敏感点的影响，建议磨溪 019-X1 井场站放空时提前告知当地村委会以通知居民。通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数；放空作业应尽量避免夜间和午休时间，并在事故放空时及时通知附近群众，以降低放空噪声对周边居民的影响。

综上可知，井站场界和敏感点处噪声达到相关规定要求，事故放空噪声对周边 350m 范围内农户的影响较大，但由于放空时间较短，频率低，影响属可接受范围。

5.2.5 固体废物

项目清管废渣产生于磨溪 008-H19 井集气站，废渣主要成份是硫化铁、机械杂质，产生量约 1.4kg/a。检修作业过程产生的检修废渣，产生量为 1kg/a，其主要成分为铁屑。

清管废渣、检修废渣均不属于《国家危险废物名录》所列危险废物，带回至川中油气矿作业区收集统一处置。

磨溪 019-X1 井为无人值守站，但考虑到井站开发初期的不稳定性，建设单位在项目运行的前半年~2 年设临时值守房，临时值守人员生活垃圾总产生量为 1.0kg/d，则本工程生活垃圾总产生量为 0.36t/a，生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。后期无人值守期间，无生活垃圾产生。

拟建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。

5.2.6 土壤环境

(1) 评价工作分级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的规定，土壤环境评价工作等级按建设项目类别、土壤影响类型、土壤环境敏感程度来确定。

拟建项目为天然气采气集输工程，主要为井站采气和天然气管道集输，属于《国民经济行业分类》（GB/T475-2017）中“0721 陆地天然气开采”。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），属于导则附录 A 中“天然气开采”，为 II 类项目。

拟建项目产生的固体废物外运处理，地面进行防渗处理，土壤环境影响小；水套加热炉燃料气为净化天然气，大气污染沉降影响很小；正常生产过程中井站内不产生气田水，临时值守人员生活污水经化粪池收集后农用；主要影响为事故状态放空分液罐破裂导致放空分离液（即气田水）泄露形成地面漫流影响，拟建项目土壤环境类型为污染影响。

项目井场占地（永久占地）面积约为 2900.145m²，根据（HJ964-2018）6.2.2.1 可知，项目占地主要为永久占地，故项目占地规模为小型。

放空分液罐（悬空布置）等可视场所发生破损，即使有物料或污水等泄漏，泄漏量很少，且按目前的管理规范，可以及时采取措施，不会任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的站内少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其漫流至场界外产生二次污染，其影响范围控制在井站内部。

拟建项目井站周边为旱地、林地，则项目敏感程度为“敏感”。

表 5.2-13 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	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。

拟建项目属于 II 类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度属于“敏感”，根据对照表 5.2-13 判定，项目评价等级为二级。

(4) 调查评价范围

根据 (HJ964-2018) 表 5, 确定项目评价范围为: 项目井站外 200m 范围的区域。

(5) 理化特性调查

表 5.2-14 土壤理化特性调查表

点号	T4		经度/纬度	*****
时间	2021.1.28		层次	0~0.2m
现场记录	颜色	红棕色	质地	壤土
	结构	团块	其他异物	无根系
实验室测定	pH 值	8.3		

(6) 土壤环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 8.7.3 要求, 本次评价参照建设单位现有地面集输工程运行经验进行类比分析。。

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。

拟建项目产生的固体废物外运处理; 磨溪 019-X1 井站所产气田水, 通过新建管线气液混输至磨溪 008-H19 井站, 再经已建集输管道气液混输至西北区集气站, 利用西北区集气站已建的气液分离器进行气液分离, 最后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注, 不外排; 井站地面进行防渗处理; 水套加热炉燃烧净化天然气, 正常工况下不会对土壤产生影响。

非正常工况下: 主要土壤影响源为事故状态下放空分液罐破裂导致放空分离液(即气田水)泄露形成地面漫流影响。

根据地面集输站场实际情况分析, 如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损, 即使有物料或污水等泄漏, 按目前的管理规范, 可以及时采取措施, 不会任由物料或污水漫流渗漏, 而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤, 则会尽快通过挖出进行处置, 不会任其漫流至场界外产生二次污染。

根据川中油气矿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。

5.2.7 生态环境影响分析

(1) 植被恢复期的影响

从施工完毕复耕、复植到农作物、树木长成, 这期间的时间长短不一。植被恢复的速度也有所不同, 这将经历一个生态环境逐步恢复的过程, 生态环境将从脆弱走向稳定。

因此，恢复初期脆弱的生态环境就是本工程运营期的首要生态环境保护任务，也可看作是施工期影响的延续。这部分工作可采取经济补偿方式给直接受害方，其恢复任务由损失方进行，建设方应加强监督。

(2) 正常生产生态影响

本工程运营期对生态环境基本无影响，尤其是集输管道在敷设完后正常运行期间对生态环境无影响，站场工艺运行对生态环境亦无影响。

6 环境风险评价

6.1 风险调查

6.1.1 风险源调查

环境风险评价将分析项目可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害物质发生泄漏，易燃易爆物质发生火灾爆炸等事故可能性，在此基础上预测事故造成人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本风险评价将以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过风险调查、风险识别、风险预测与评价，提出本项目的风险防范措施和应急预案，为工程建设和环境管理提供技术决策依据，把环境风险尽可能降低至可接受水平。

参照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）对环境风险源的分类，拟建项目可能涉及的存在物质或能量意外释放，可能产生环境危害的源（风险源）主要指含站场内天然气设备及连接管道、集输管道。

拟建项目为天然气采气及集输工程，对于含硫化氢的场站和管线，主要物质为天然气所含的甲烷和 H_2S 。通常情况下，天然气处于密闭状态，无天然气泄漏的情况；在运营过程中可能出现的环境风险主要为：由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏和第三方原因造成管道破坏引起燃烧、爆炸的事故，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人口密集区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，站场设置有放空系统，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。

6.1.2 环境敏感目标概况

环境敏感目标作为需特殊保护的环境风险受体包括调查环境风险单元周边 5km 范围内的学校、医院、乡镇、村/屯等人口集中区；河流、水库、饮用水水源地、自来水厂取水口；自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地/天然林、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、水产种质资源保护区、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；500 米范围内分散人居；生产废水排污口下游 10km 河段以内的集中式饮用水源取水口、水生生态敏感区域；国

界/省界判定；地质敏感区域；卫生防护距离或大气防护距离等。

由于拟建项目生产过程中气田水不在本站场进行分离、收集、处理，事故情况不会对地表水、地下水等造成明显不利影响，但存在气田水罐车输送事故影响，需纳入风险管理。故本次评价环境敏感目标的调查重点关注大气环境风险受体，即风险评价范围内分布的所有人居，包括集中、分散及零星分布的人居，但为方便统计，本报告主要列出具有一定规模的集中居住区（如乡、镇等）。

拟建项目为简单分析，不需划定评价范围。拟建项目主要对站场 500m 范围、管线沿线两侧 200m 内的农村居民住宅（分散人居）作为环境敏感目标进行影响分析，环境敏感目标详细内容见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目环境风险环境敏感特征表

环境要素	环境保护目标	方位距离	影响规模、功能、特征
环境空气	农村居民住宅	集输管道两侧 200m 范围	约 31 户 91 人，最近的农户距离管道约 73m
	农村居民住宅	磨溪 019-X1 井 500m 范围	约 76 户 258 人，保护其生活环境

6.1.3 环境风险物质识别

(1) 风险物质类别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）天然气所含的甲烷和 H₂S 属于其附录 B.1 突发环境事件风险物质，其临界量分别为甲烷 10t、H₂S 2.5t。

(2) 风险物质最大在线量

磨溪 019-X1 井站场内工艺设备管道和输送天然气的成分以甲烷等烃类物质为主，磨溪 019-X1 井区硫化氢含量为***% (**g/m³)。根据设计资料，磨溪 019-X1 井站内危险物质数量主要考虑甲烷、H₂S 在放空分液罐、气液分离器及连接管线等的最大存在量，集气管道危险物质数量考虑全管段 CH₄ 和 H₂S 的最大存在量。

表 6.1-2 风险物质最大在线量

风险物质	风险单元	管径 DN(mm)	长度	设计压力 P(MPa)	天然气中组分 (mol%)	最大在线量 (t)	
甲烷	集气管道	100	0.7km	9.9	96.26	0.36	
	磨溪 019- X1 井	管道（DN200、DN150 等，按最大 DN200 考虑）	80	760m	9.9	96.26	0.25
		气液分离器橇块（1 套）	600	3m	9.9	96.26	0.056
		放空分液罐橇块（1 套）	800	2.8m	1.6	96.26	0.014

		磨溪 019-X1 井站共计					0.320
		合计					0.550
H ₂ S		集气管道	100	0.7km	9.9	***	0.002
	磨溪 019- X1 井	管道 (DN200、DN150 等, 按最大 DN200 考 虑)	80	760m	9.9	***	0.002
		气液分离器橇块 (1 套)	600	3m	9.9	***	0.0004
		放空分液罐橇块 (1 套)	800	2.8m	1.6	***	0.0001
		磨溪 019-X1 井站共计					
	合计						0.0045

6.2 风险潜势初判

6.2.1 环境风险潜势

危险物质及工艺系统危险性等级 P 由 Q 和 M 两项因子确定, 通过定量分析危险物质数量与临界量比值 Q, 并评估工艺系统危险性 M, 对照矩阵表确定等级 P。

拟建项目涉及含硫天然气的采气及集输, 通过风险源调查初步确定本次评价涉及的危险物质包括集输过程中涉及的易燃易爆、有毒有害物质 CH₄、H₂S。

(1) 环境风险物质数量与临界量的比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 可知:

当企业只涉及一种环境风险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为 Q;

当企业存在多种环境风险物质时, 按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

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

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种环境风险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种环境风险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

表 6.2-1 环境风险物质数量与临界量的比值 Q 统计表

序号	物质	q_n , 储存量 t	Q_n , 临界量 t	Q	
1	天然气	甲烷	0.550	10	0.055
2		H ₂ S	0.0045	2.5	0.0018
合计					0.0568

从上表可知, 企业的主要危险物质: 天然气所含的甲烷和 H₂S 的 Q 值计算结果为

0.0568, Q 值 <1 , 该项目环境风险潜势为 I。

6.2.2 评价等级及评价范围

(1) 评价等级

拟建项目环境风险潜势确定为 I, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 进行项目环境风险评价工作等级划分, 划分等级见表 6.2-2:

表 6.2-2 评级工作等级划分表

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录 A。

拟建项目环境风险潜势为 I, 环境风险评价工作进行简单分析。

由于拟建项目生产过程中生活污水化粪池收集后农用, 气田水回注不外排, 根据 5.2 章节分析事故情况不会对地表水、地下水、土壤等造成明显不利影响。事故发生后天然气通过放空火炬点燃燃烧高空排放, 不会对地表水、地下水产生影响。集输管道管线敷设于地下, 管道不穿越河流和沟渠, 事故情况下运输的介质(天然气)不会与河流水体、地下水之间发生联系, 不会对地表水、地下水产生影响。

故本次评价重点为大气环境风险评价。

(2) 评价范围

根据前述分析, 事故发生后不会对地表水、地下水、土壤等造成明显不利影响, 故不对地表水、地下水、土壤风险评价划定评价范围。

本次重点大气环境风险评价, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 4.5.1, 拟建项目为简单分析, 不需划定评价范围。

综上所述, 项目环境风险主要为大气环境风险, 评价等级为简单分析, 定性分析说明磨溪 019-X1 井站、集输管道大气环境风险影响后果。

6.3 风险识别

(1) 风险物质识别

拟建项目为天然气采气集输工程, 涉及的主要危险物质为天然气所含的甲烷和 H_2S 。

①天然气的易燃、易爆特性及分布

拟建项目天然气分布在站场内连接管线、工艺容器中及集气管道中。

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。天然气的危险特性见表 6.3-1。

表 6.3-1 天然气的危险特性表

临界温度℃	-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56
标准沸点℃	-162.81	UFL(%V/V)	19.13
溶点℃	-178.9	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m ²	200.28	最大燃烧率 kg/m ² .s	0.13
爆炸极限%(v)	上限	5	燃烧爆炸危险度
	下限	15	危险性类别
密度 kg/m ³	0.7073(压力 1atm, 温度 20℃状态下)		

主要物质甲烷的物理化学特性如表 6.3-2。

表 6.3-2 甲烷物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane; Marshgas
	分子式	CH ₄	危险货物: UN 编号	21007:1971
	沸点	-161.5℃	临界温度	-82.6℃
	相对密度(水=1)	0.42(-164℃)	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℃	爆炸上限	15%(V/V)
	引燃温度	538℃	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。		
毒性及健康危害	毒性	属微毒类。小鼠吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用。		
	健康危害	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。		
	短期影响	皮肤接触	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	

项目	内容	
		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。

②硫化氢的毒性及分布

本工程硫化氢的来源主要是以下几个方面

- 1.磨溪 019-X1 井区硫化氢含量为***% (**g/m³)。
- 2.站场内设备、连接管线及集气管线泄漏。

拟建项目天然气为含硫气，可能对环境造成危害的物质为硫化氢。硫化氢为强烈的神经性毒物，对粘膜有强烈的刺激作用。硫化氢对人的生理影响及危害见表 6.3-3。

表 6.3-3 硫化氢物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	硫化氢	英文名	HydrogenSulfide
	分子式	H ₂ S	危险货物：UN 编号	21006:1053
	沸点	-60.4℃	临界温度	100.4℃
	相对密度（水=1）	/	相对密度（空气=1）	1.19
	外观性状	无色、有恶臭的气体		
	溶解性	溶于水、乙醇		
危险性 参数	闪点	/	爆炸上限	46%(V/V)
	引燃温度	260℃	爆炸下限	4%(V/V)
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高能引起燃烧爆炸。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: 618mg/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		

项目	内容	
		期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷,呼吸和心跳骤停,发生闪电型死亡。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。

③二氧化硫的毒性及分布

场站火炬放空燃烧时,会向放空点周围环境排放SO₂,放空一般为短时排放。

二氧化硫属中等毒类。中毒症状主要由于其在粘膜上生成亚硫酸和硫酸的强烈刺激作用所致。既可引起支气管和肺血管的反射性收缩,也可引起分泌增加及局部炎症反应,甚至腐蚀组织引起坏死。二氧化硫对人的生理反应见表 6.3-4。

表 6.3-4 二氧化硫对人的生理影响及危害

在空气中的浓度			暴露于二氧化硫的典型特性
% (V)	ppm	mg/m ³	
0.0001	1	2.71	具有刺激性气味,可能引起呼吸改变
0.0002	2	5.4	ACGIHTLV, NIOSHREL, 我国规定的阈值
0.0005	5	13.50	灼伤眼睛,刺激呼吸,对嗓子有较小的刺激
0.0012	12	32.49	刺激嗓子咳嗽,胸腔收缩,流眼泪和恶心
0.010	100	271.00	立即对生命和健康产生危险的浓度(IDLH),见 DHHSNo.85-114, NOISH 化学危险品手册
0.015	150	406.35	产生强烈的刺激,只能忍受几分钟
0.05	500	1354.50	即使吸入一口,就产生窒息感。应立即救治,提供人工呼吸或心肺复苏技术(CPR)
0.10	1000	2708.99	如不立即救治会导致死亡,应马上进行人工呼吸或心肺复苏(CPR)

(2) 生产系统危险性识别

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

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，一个独立的危险单元在事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。结合各单元工艺流程，对各危险单元的风险源进行识别，见风险识别结果表 7.3-10。

(3) 环境风险类型及扩散途径分析

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，H₂S。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和H₂S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，还需要考虑到伴生/次生污染物如CO和SO₂的排放引发的环境影响。另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。下表对本工程涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式进行总结。

表 6.3-5 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
2	H ₂ S	危险物质泄漏	大气扩散	H ₂ S 泄漏后，通过大气扩散，致使周边居民中毒

(4) 风险识别结果

根据风险识别，下表给出建设项目环境风险识别汇总结果。

表 6.3-6 项目环境风险识别表

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 019-X1 井	气液分离器、水套加热炉等工艺设备	CH ₄ 、H ₂ S	大气环境	周边居民
		工艺设备管线连接处	CH ₄ 、H ₂ S	大气环境	周边居民
2	集气管道	原料气集气管道	H ₂ S	大气环境	周边居民

6.4 风险事故情形分析

6.4.1 风险事故情形设定

风险事故触发因素具有不确定性。在不能包含全部可能环境风险的情况下，为了加强风险管理，为风险管理提供科学依据，在风险识别结果的基础上，首先根据危险物质、扩散途径等将识别的事故总结划分为不同类型，再筛选出对环境影响较大并具有代表性的事故类型，即为风险事故情形。风险事故情形的设定应体现在危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

表 6.4-1 项目环境风险事故类型

序号	危险物质	扩散途径	事故类型
1	H ₂ S	大气扩散	磨溪 019-X1 井内工艺设备及管线连接处发生泄漏、集气管道发生泄漏
2	甲烷	大气扩散	天然气泄漏后火灾爆炸事故

泄漏是本次环境风险评价需考虑的主要事故类型。本次评价考虑压力容器及其连接的工艺管道断裂泄漏。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E，泄漏事故概率见下表。

表 6.4-2 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
气液分离器、水套加热炉等工艺设备	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /年
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /年
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6} /年
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} /年

一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件。因此，对于泄漏事故，可认为泄漏频率大于 10^{-5} /年是事故发生的合理区间。根据导则推荐的泄漏频率，选取泄漏频率大于 10^{-5} /年的事故进行考虑。根据表 6.4-1 列出的各环境风险事故类型可知，1 为泄漏事故，下表（表 6.4-3）对其发生泄漏的频率进行估算。

表 6.4-3 本工程不同事故类型泄漏频率表

事故类型	泄漏模式	截断阀距离	泄漏频率
气液分离器、水套加热炉等工艺设备，容器内介质泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径	/	1.00×10^{-4} /年
工艺设备连接管线破损，H ₂ S 泄漏	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	150	2.40×10^{-4} /年
集气管线泄露	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	0.7km	0.10×10^{-4} /年

6.4.2 风险事故情形分析及事故后果预测

结合前述分析，设定拟建项目涉及的发生可能性处于合理区间的风险事故如下。

风险事故情形 1：含硫天然气内部集输管道含硫天然气泄漏

关注管线某一处发生破裂的泄漏情景。管道泄漏主要发生在管道、法兰和接头等处，

其泄漏典型特征及损坏尺寸见表 6.4-4。

表 6.4-4 管道泄漏典型泄漏与损坏尺寸

典型特征	损坏尺寸
管道泄漏	100%或 20%A
法兰泄漏	20%A
接头泄漏	100%或 20%A

注：表中“A”为管道横截面面积。数据引自《工业污染事故评价技术手册》，李民权等译，北京：中国环境科学出版社，1992年。

因此，本次评价将模拟各管道在第三方破坏、腐蚀穿孔开裂或自然灾害等因素下，在管段中间处 20%管径断裂发生的含硫天然气泄漏事故（假设泄漏点周围无任何障碍物）。

井站站场出口均设置有紧急停车系统（ESD）紧急截断阀（包含压力监测及报警装置）。上述风险事故情形均为H₂S泄漏事故。一旦管线破裂，泄漏事故发生时，一方面，管线压力减小，当压力监测值或压降速率达到设定值，紧急截断阀将 5s内动作，并立即关闭上游装置，做到有效截断，使泄漏量不再扩大；另一方面，设置了有毒气体检测系统的装置采用两级报警，报警信号发送至有人值守的控制室进行报警，及时处理。为保守估计，从装置单元泄漏开始到报警响应、截断阀完成截断所需时间为 2 分钟，泄漏量为 2min上游来气量和装置或管线内储存量之和。本工程中磨溪 019-X1 井均认为能在的 2min内完成截断，并执行放空，因此其持续排放时间与截断时间相近。而对于内部集输管线，截断后仅能在管线的两端放空，管道内的含硫天然气仍将通过泄漏口持续排放，导致最终的持续排放时间大于截断时间。

风险事故情形 2：磨溪 019-X1 井工艺设备及其连接的工艺管道含硫天然气泄漏事故

6.4.3 风险事故情形源项分析

根据导则，源强的确定可以通过计算法和经验估算法。对于因腐蚀或应力作用等引起的泄漏型为主事故采用计算法确定。

磨溪 019-X1 井工艺设备及其连接的工艺管道、集输管线在发生事故后 2min内能紧急截断。对于连接管线和集输管线，均考虑在管段中间处 20%管径断裂。风险事故情形源项分析见表 6.4-5。

表 6.4-5 事故源项基本信息表

事故源参数	磨溪 019-X1 井	本项目集气管道
装置/管线	气液分离器	管线

设计处理规模/输量 ($10^4\text{m}^3/\text{d}$)	30	30
压力 (Mpa)	9.9	9.9
温度 ($^{\circ}\text{C}$)	25	25
设备尺寸/管线长度	DN800 \times 765.8 等	0.7km
管线直径 (mm)	80、600、800	100
泄漏点位置	管线连接处	中点
泄漏尺寸 (20%管径) (mm)	160	16
截断时间 (min)	2	2
天然气泄漏量 (t)	0.333	0.374
H ₂ S 泄漏量(t)	0.0025	0.002

6.5 环境风险评价

天然气泄漏后,发生事故的情况共分为3种类型,主要有泄漏后,在泄漏口立即燃烧,形成喷射火焰;泄漏后推迟燃烧,形成闪烁火焰或爆炸;泄漏后不立即燃烧也不推迟燃烧,形成环境污染。鉴于项目按照有关规定进行安全预评价,故事故泄漏的天然气引发的火灾爆炸的预测纳入安全预评价,为此以下主要对事故状态泄漏的天然气对人群健康和生态环境的危害进行分析。

(1) 泄漏天然气对人群健康危害影响

事故泄漏天然气中主要成分为甲烷,甲烷的密度比空气的密度小,稀释扩散很快,随着距泄漏点距离的增加,甲烷浓度下降非常快,泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物造成的影响是局部的,经分析,事故状态下,不会造成人员窒息现象。

企业天然气集输管道、站场工艺设备及连接管线均设有自动阀门,若遇泄漏,系统会自动启动关闭阀门,自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕,最多历时10min,天然气泄漏量极少。综上分析,泄漏的天然气对环境影响较小。

为了减小对周围居民的影响,在对群众进行宣传的过程中,应告知:在闻到天然气味时,应迅速转移至远离事故泄漏点的地方并及时报告。

(2) 对生态系统的影响

如果发生事故,泄漏天然气可能引发火灾,造成生态系统的严重破坏,甚至是彻底性的毁灭。事故发生后,生态系统采用人工植树种草进行重建,再加上生物演替过程,草本层2~3年即可恢复,灌木层3~5年方可恢复,乔木层则需要长达10~15年才能恢复。

在井站日常管理中及时发现隐患及时处理,防患于未然,防止火灾的发生,杜绝破坏林地生态系统的事故发生。

(3) 火灾或爆炸事故次生污染物对环境的影响

在事故状态下,若发生火灾或爆炸事故,天然气燃烧生成的主要产物为 CO_2 和 H_2O ,仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放,且很快就能扩散,不会长期影响空气质量。

事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火。若引发大面积火灾时会产生一定的消防水,但该类消防水不含有有毒有害物质,对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

(4) 事故燃烧生成 SO_2 、 NO_2 对环境空气的影响

由于项目天然气为含硫天然气,主要成分为甲烷,天然气燃烧将伴生 SO_2 、 NO_2 等污染物,将对周围环境空气产生影响。

项目在天然气泄漏事故发生时(如管道穿孔、管道断裂),井站内部截断阀自动关闭,管道内天然气通过截断阀放空,采用热排方式。项目风险可控,对环境空气影响较小。

(5) 放空分离液泄漏或外溢影响分析

放空分离液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;另一种是废水泄露于地表,由降雨形成的地表径流将污染物或受污染的土壤一起带入水体造成污染,其造成的主要影响为 COD、BOD、氯化物和石油类指标增高,对水生生物的生长和周边及下游居民的正常取用水造成不利影响。

项目放空区为重点防渗区、放空分液罐设防漏措施,能够有效的防止放空分液罐内的放空分离液渗入周边水环境。项目所产生的放空分离液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。

——定期进行维护清污分流系统,从而有效控制因暴雨而导致放空分液罐泄露导致放空分离液的外溢。

——一旦发生放空分液罐破裂导致放空分离液泄露,立即用空置铁桶收集,并及时清洁放空区,防止地表径流将地表残留的放空分离液带入水体造成污染。

——一旦发生放空分离液外溢,要立即启动污水外溢应急预案,对磨溪 019-X1 井站周边地表水进行应急监测,同时与当地政府和居民进行及时沟通,对放空分离液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,工程放空分液罐外溢或泄漏的风险在可接受水平。

6.6 环境风险防范措施

6.6.1 施工阶段的事故防范措施

在施工过程中，加强监理，确保接口质量；

建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；

制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

选择有丰富经验的施工队伍，减少施工误操作；选择优秀的第三方对施工期进行全程监理，对施工质量进行强有力的监督。

6.6.2 营运期事故防范措施

(1) 硫化氢泄漏的相关措施

①制定应急救援预案并定期演练，出现事故后必须立即向当地政府报告，同时通知事故影响范围内的厂矿企业和居民立即撤离，并组织协助当地政府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确保项目拟建的紧急切断装置保持正常状态，确保在事故状态下能够做到立即进行放空作业，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。

(2) 站场风险防范措施

建站场配备了完善的工艺安全设施，增强了工艺流程的安全可靠性和事故风险的防控能力。主要表现在以下几个方面：

①配备完善的放空系统，满足站场检修、超压或事故状态下的安全放空要求。站内不同压力等级系统分别设置安全阀和紧急放空阀，中低压放空分别引管至放空区进行放空。放空结束后关闭上游放空阀和安全阀前端平板闸阀。

②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，井站设置了高低压

安全截断系统，在检测压力超高或超低状况下均可自动切断气源。

③设置可燃气体报警系统。项目在井口、工艺装置区等均设置了可燃气体探测器，并与值班室主机相连，出现天然气泄漏时可及时报警。压缩机组、管道等可能存在天然气泄漏风险处，安装天然气探测仪和报警装置。

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。

⑦定期对站场设备及管线进行巡检，检查设备及管线有无漏点，确保其设备完好，无泄漏发生。

(3) 集气管道的相关措施

①管道强度结构设计按规范执行，根据管道所经的不同地区分别采取不同的强度设计系数，提供不同的强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。

②按中华人民共和国石油天然气行业标准《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T4109-2013)，对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量。

③在管道穿越处设置标志桩和警示牌，并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育。

④在管道标志桩上设置电话号码，便于当地居民及时报知情况。

⑤加强管道应急设施的维护，确保项目站场紧急截断装置可在事故状态下实现即时截断，尽量减缓管道内的介质进入外环境。

⑥加强管道沿线巡检，特别是各穿越段的巡检频次。

(4) 特别强调的风险防范措施

①采取井口装置总成各零部件损坏时，不得采用焊接方式来修补，应更换新的零部件。新购设备或零部件的材料、牌号、机械性能及抗硫性能应与原装置或零部件的性能一致，且应有质量保证书。

②本工程所属作业区应建立健全义务消防组织，熟悉灭火作战方案，定期组织演练。应定期对消防设施、消防器材和灭火剂进行检查。灭火剂应每年全面检查一次，并定期更换。

③岗位值班人员和干部对消防器材和消防设备应作到懂原理、懂性能、懂结构、懂

用途、会使用、会保养、会检查。

④对管道沿线周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，居民作出正确反应。

⑤管道线沿线人类活动频繁，管道沿线应标志清晰，巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

⑥对管道沿线的居民作好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民保护管道安全的知识和意识。

⑦根据《石油天然气管道安全规程》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等。

⑧管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人专责制，必须定期检定和正确使用。

⑨在今后的运营过程中，建设方必须保证站场设备设施运行正常以及各标示装置、标示设施的完整，并对周边群众，可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须同当地人民政府、规划部门、环保局等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

⑩建设单位应与当地有关部门做好沟通，并加强对管线沿线居民对管线保护的宣传工作，特别是加强宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：在管道 5m 范围内不得“取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物”的宣传。

(5) 废水运输过程中风险防范措施

为降低废水转运对地表水的污染风险，确保本工程废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，本工程废水转运过程中，采取如下措施：

①废水承运单位为非西南油气田分公司所属单位，承运方需具备西南油气田分公司 HSE 准入资格和相应的运输服务准入资格。

②建立建设单位与当地政府、环保局等相关部门的联络机制，若有险情发生，应及时与作业区值班人员取得联系，若确认发生废水外溢事故，应及时上报当地政府、环保局等相关部门。

③对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方

的GPS监控系统平台。

④转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

⑤采用罐车密闭式运输，加强罐车装载量管理，严禁超载。

⑥废水承运单位在开展运输工作之前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，废水运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸和运输废水过程中不得溢出和渗漏。严禁任意倾倒、排放或向第三方转移废水。

加强对污水罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对污水罐车的管理，防止人为原因造成的废水外溢。

⑦转运罐车行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时应放慢行驶速度。

⑧废水承运人员进入井场装卸废水，必须遵守西南油气田分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，不得擅自进入生产装置区和操作井场设备设施。

⑨废水车辆运输严格执行签认制度。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查。

6.6.3 环境风险管理措施

（1）施工期环境管理

该项目建设施工期对生态环境的影响较大，为最大限度的减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，必须制定严格的管理体制，严格执行各项管理措施，在施工中应在满足施工人员健康、确保施工安全进行的前提下，通过环境管理把施工期对环境的影响降到最低。

①优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及站场安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

②业主单位应设专人负责施工作业进行，其职责在于监督施工单位在施工过程中的履行合同，同时监督施工单位落实环境保护措施情况。施工单位也应设 HSE 管理人员负责落实环境管理制度。

③业主单位和施工单位应协作在施工前制定环境保护方案，如在施工场地的踏勘和清理中，要求在保证安全和顺利施工的前提下，尽量限制作业带外植被的认为破坏，挖掘土石方应堆放在适当场所，并修建挡拦设施防止水土流失。同时应在施工前对施工人

员进行环境保护培训。

- ④在管道外壁作防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；
- ⑤在天然气管道投产前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

（2）运营期环境管理

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，应采取以下防范措施：

①加强HSE管理手册的学习，严格执行正规的操作程序；加强员工的环保意识和风险防范意识，制定完善的事故应急救援预案。

②加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

③建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地进行安全和健康防护方面的教育。

④事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

⑤为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害站场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。

⑥拟建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。

⑦加强自我救护、应急防范、逃生路线、救生路线的预案。

（3）应急物资、人员管理要求

做好应急准备。针对可能发生的环境污染事故，应预先进行组织准备和应急保障。

①应急物资的管理、购置

1) 明确企业应急物资储备归口管理部门，负责对企业应急救援物资管理工作的监督检查。

2) 根据各风险源以及本项目各事故类型，确定应急物资需求，以及储备和使用情况，管理部门负责制定应急物资储备采购计划。

3) 建立企业应急救援物资管理台账，每月定期检查，确保应急物资储备的完整性和完好性。

4) 应急物资应有一定程度的储备，避免采购期间物资设备空缺、短缺。

5) 配备专人负责应急物资的使用、补充储备以及安全管理。应急物资管理部门派人员对应急物资定期检查,及时根据企业物资采购管理提出申购需求,报企业领导审批,由供销部采购。

②应急人员的配备、管理

应急队伍主要由专职消防队、环境监测机构、抢维修队、医疗机构等方面构成。

- 1) 明确本项目发生事故时可依托的专职消防队单位及联系人信息。
- 2) 明确本项目发生环境风险事故时可委托的环境监测机构。
- 3) 明确本项目各风险源发生不同类型事故时可进行应急处理的抢维修队。
- 4) 明确本项目所在区域可依托的应急医疗机构。

6.6.4 环境风险防范措施及投资一览表

环境风险防范措施应纳入环保投资和建设项目竣工环境保护验收内容。

环境风险防范措施统计表见表 6.6-1 所示,风险投资一览表见表 6.6-2。

表 6.6-1 环境风险防范措施统计表

工程	工程措施	补充措施
磨溪 019-X 1 井站	进站、出站管线上都设有紧急截断阀; 站场设置一套火炬放空系统; 设置缓蚀剂加注系统等; 站场分区防渗; 生产监控超限报警系统 (DCS+PLC), 采用 RTU/PLC 系统完成工艺参数的监控和管理; 站场按国家现行标准《含硫油气田硫化氢监测与人身安全防护规程》(SY/T6277-2005) 配备足够数量的正压式空气呼吸器及与空气呼吸器气瓶压力相应的空气压缩机等; 站场存在超压可能的受压设备和容器, 应设置安全阀; 在有可能形成硫化氢和二氧化硫聚集处应有良好通风、明显清晰的硫化氢警示标志, 使用防爆通风设备, 并设置风向标、逃生通道及安全区; 把场站周围可能受事故影响的人群纳入应急体系, 编制详细应急救援方案, 有针对地进行宣传, 并定期演练等。	将本项目纳入川中油气矿系统管理, 应急预案、管理设施等按照本项目实施后进行修订。
集输 管道	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; 管道环向焊缝均应采用 100%X 射线和 100%超声波探伤检查; 管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 0.5m。无冲刷水域应在河床底大于 1.5m 等。管线通过覆盖层较厚、坡度较陡地段, 除做好护城堡坎外, 还设置截水沟和排水沟; 管线投产前进行缓蚀剂预膜, 投产后定期进行缓蚀剂批量	在公路、河流、铁路等穿越点设置的标志应清楚、明确; 管道与电力、通信电缆交叉时, 其垂直净距不应小于 0.5m。交叉点两侧延伸 10m 以上的管段, 应采用相应的最高绝缘等级; 管道与光缆同沟敷设时, 其

加注等.	垂直净距不应小于 0.5m 等。
------	------------------

表 6.6-2 项目环境风险措施投资一览表

措施	投资 (万元)	备注
生产监控超限报警系统 (DCS+PLC)	***	采用 RTU/PLC 系统完成工艺参数的监控和管理
防腐和阴极保护系统	***	对新建管道进行防腐和阴极保护
标志桩、警示牌	***	计入主体工程, 在新建管道左右水平转角处设置标志桩, 在穿越管道等处设置警示牌
合计	***	/

6.7 突发环境事件应急预案

拟建项目属于《川中油气矿突发事件综合应急处置预案》统一管理, 项目建成运行后也纳入现有的应急预案中进行管理, 并根据项目情况对现有应急预案内容进行修订。

(1) 应急预案主要内容

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

应急预案应包括但不限于以下内容:

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

②明确危险源的数量及分布。

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

④对应急救援人员进行培训, 对周边人员进行应急响应知识的宣传。

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

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

⑦发生重大事故可能对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当地当时的上风向。对爆炸、热辐射可能威胁到的居民，指挥部应立即和当地有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

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

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

(2) 事故应急预案编制、执行要求

①川中油气矿应在已有的HSE管理体系框架下根据本项目的实际情况，制定本工程HSE管理体系，并在运行期间严格按照制定的HSE管理体系实施管理。

②应完善防范措施和应急预案，建立从川中油气矿一作业区一站场的监管体系，发现问题及时上报反馈信息，及时有效采取措施。

③根据本工程特点，典型事故预案主要包括但不限于以下几个方面：集气管道天然气泄漏火灾爆炸事故应急反应计划，破坏性地质灾害事故应急反应计划。

④针对本工程实际情况，在编制事故应急预案时，应建立完善事故救援通讯网络，加强与地方相关部门的联系，及时变更联系方式。

⑤建设单位在组织编制事故应急预案时，应将附近居民、单位纳入其中，在组织演练时，应召集附近居民进行配合演习；应定期开展应急演练，撰写演练评估报告，分析存在问题，并根据演练情况及时修改完善应急预案。

⑥建设单位应当将突发环境事件应急培训纳入单位工作计划，对从业人员定期进行突发环境事件应急知识和技能培训，并建立培训档案，如实记录培训的时间、内容、参加人员等信息。

6.8 环境风险评价结论及建议

建设项目环境风险简单分析内容情况，见表 6.8-1。

表 6.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	磨溪 019-X1 井地面集输工程			
建设地点	四川省遂宁市安居区西眉镇***村*社			
地理坐标	磨溪 019-X1 井：东经***、北纬***			
	经度	起：***	纬度	起：***

	止: ***	止: ***
主要危险物质及分布	天然气所含的甲烷和 H ₂ S; 集气管道、站场设备、工艺管道破裂、爆管	
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	天然气泄漏: 通过大气环境影响周边居民生命健康安全; 燃烧爆炸: 管道破裂, 天然气泄露引起爆炸风险	
风险防范措施要求	加强风险管理学习、设置管道标牌; 制定应急救援预案并定期演练硫化氢泄漏防范措施; 站场配备了完善的工艺安全设施, 并定期检查维修;	

拟建项目通常情况下, 天然气处于密闭状态, 无介质泄漏的情况。根据分析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, 小于石油天然气行业可接受水平数量级, 环境风险事故发生几率很小。

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。

综上所述, 拟建项目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, 其发生事故的几率将大幅降低, 产生的环境风险处于可接受水平。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 生态环境保护措施

7.1.1.1 土地利用现有格局的保护和恢复措施

(1) 严格控制施工占用土地

①新建站场尽量利用原有钻井井场占地，减少新增占地面积，对永久占地合理规划，严格控制占地面积。

②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，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。

③一切施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护，避免修筑专门施工便道。

④现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路站场以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

(2) 恢复土地利用原有格局

①施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

②对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表面形成平滑过渡，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。

③道路施工中挖土方尽量实现自身平衡。若要取土，则就近取两侧土为宜，若有弃土要堆放在天然洼地中，并于平整，避免形成小土丘。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。对管线修筑过程中产生的弃土区及取土、取砂砾料区，都要平整，然后洒上一次水，再让其自然恢复。各站场地面设施施工过程中产生的挖土方亦应尽量自身平衡，

若有弃土或取土，也要对其区域进行平整及地面绿化或铺上一层砾石。

7.1.1.2 生物多样性的保护措施

(1) 在施工过程中，应加强施工人员的管理，禁止施工人员对野外植被滥砍滥伐，破坏沿线地区的生态环境。

(2) 禁止施工人员对野生动物尤其是珍稀动物的滥捕滥杀，作好野生动物的保护工作。

(3) 施工期要加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用。蛙类、蜥蜴类和蛇类要吃掉大量的农林卫生业上害虫害鼠，对人类有益，应克服任意拘杀两栖、爬行动物和鸟类的恶习。

(4) 对水生生物的一般保护措施为：切实加强对水环境的保护，避免沿线局部水域发生富营养化，把对水生生物生息环境的影响减少到最低程度。具体如下：

①施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

②施工时还应掌握穿越水体的管段的河流的水文地质资料，深埋管道使之处于水文冲刷线以上。对平原滩地河流弹性铺设的管道，要使之能适应河床的频繁迁移，避免河岸处的管道逐渐被冲击进而悬空，在施工期应特别引起注意。

7.1.1.3 植被保护措施

植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。另外修复树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火要采取有效措施，对国家重点保护的物种要列入工程建设中要注意的事项。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下的保护措施：

①对工程施工中无法避让的需保护树种，要进行异地移栽施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。根据现场踏勘，没有发现需要特别保护的树种，在具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，应进行移栽。

②加强施工人员的环保意识不随意砍伐植物，在开挖的工程中，如发现有国家重点保护植物，要报告当地环保部门，立即组织挽救，移栽他处。

7.1.1.4 对农业生态系统的保护措施

(1) 在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，管道通过农业区时，尤其是占用了基本农田保护区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的的干扰和破坏，避免占用国家规定的耕地。

(2) 由于本项目所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

(3) 施工便道、堆管场等临时工程应充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地，避免设在农田范围内，施工便道亦应避让农田区，禁止从中间穿越，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程。尽量利用现有的机耕道等永久占地作为施工场地使用。

(4) 在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

(5) 在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

(6) 处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，管道经过坡地时要增设护坡堤，防止坍塌造成的滑坡等，并结合修筑梯田，植树种植绿化，加速生态环境的恢复。

(7) 提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

(8) 本项目临时占地中，占用耕地中部分为基本农田。对于临时占地，除在施工中采取措施减少对基本农田的破坏外，在施工结束后，还应做好基本农田的恢复工作，应立即实施复垦措施，并可与农民协商，由农民自行复垦。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

(9) 管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

(10) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠妥善处治等，尽可能

降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

管道施工时，除了以上耕地恢复的措施外，在开挖地表土壤时，在地形地貌允许的地方，应尽可能的把表土层单独堆放，放到编织带内临时堆放。回填时，把表土覆盖在最上面的地表层，这样可以大大缩短土壤生产力恢复的时间，减少工程影响时间。

7.1.1.5 植被恢复措施

(1) 恢复原则

①因地制宜原则。对造林种草地类进行立地条件分析，布置合适的林草种类，并重点做好原有荒地、林草地的工程建设区的植被恢复工作；

②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；

③绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

④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的外，其余占地在植被恢复时因地制宜、适地适树（草）科学、合理还林、还草。

(2) 植被恢复的主要技术措施

①植被恢复物种选择原则

a.因地制宜，适地适树（草），以乡土种为主，外来种为辅；

b.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；

c.选择净化空气和抗污染较强的园林绿化植物，美化环境的同时，又可以改善区域环境质量；

d.保留原生树种，选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色。

e.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。

②主要植物物种的选择

对于原本占用了基本农田的，按土地原种植农作物进行恢复。

(3) 植物恢复措施管理技术要点

①幼林抚育管理包括补植、松土、除草、灌水、修枝和平茬，对于成活率低于 85% 的林地要进行苗木补植，同时要禁止放牧和人为破坏，做好病虫害防治工作。

②植苗造林所用的苗木必须是未受冻害、为损伤、根系较完整、失水少且经过较短时间和距离运输的苗木，尤其以附近苗圃繁育的优质壮苗为佳；草坪草播后洒水，保持

土壤湿润至全部出苗。

③乔木树种选用 2 年以上的实生壮苗，苗高 1.5m 左右，紫穗槐等灌木选用 1 年生壮苗，苗高 0.5m，为提高成活率，每穴栽植两株。狗尾草、野羊茅等草种用当年收获且籽粒饱满、发芽率在 80%以上的种子。

7.1.1.6 农业生态系统的恢复和补偿措施

(1) 农业生态系统的恢复措施

①临时占用的农田，使用应立即恢复生产，只影响一季的生产和土地利用方式。恢复过程按原耕地类型对占地进行恢复，委托原被征地农户进行耕地的复耕复种工作（用作水稻、蔬菜的种植），恢复临时占用耕地的生产力。

②施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠妥善处治等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

③利用工程预算中设立的青苗补偿专项款及时开展农田的复垦工作，并可与农民协商，将因工程施工造成临时占地对农田产量的直接损失进行补偿，并可根据农户意愿将农田交由农民自行复垦。

④进行必要的土壤抚育，可增施肥料，加强灌溉等，把有机肥和化肥结合起来用，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，以恢复土壤生产能力。

⑤农田恢复时应采用当地物种，例如水稻、玉米、萝卜等当地原生农作物，避免异地物种入侵。

(2) 土地复垦质量要求

工程应按照土地复垦方案的相关要求进行，复垦后应达到《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中规定的要求。即：

①旱地田面坡度不得超过 25°。复垦地为水浇地、水田时，地面坡度不宜超过 15°。

②有效土层厚度大于 40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）规定的土壤环境质量标准。

由于本项目临时占地基本农田，本评价要求建设单位在按照原基本农田占地种植要求进行复垦，根据《土地复垦条例》，施工结束后必须及时进行土地复垦，编制土地复垦方案，土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。复垦方向应以农用地优先为主，因地制宜的建立农田与恢复体系，同时遵循破坏土地与周边现状保持一致的原则。

7.1.1.7 生态景观环境影响减缓措施

(1) 施工过程中, 文明施工, 有序作业, 减少临时占地面积, 尽量减少农作物的损失。

(2) 在遇到确定为环境敏感点的区域时, 施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作, 不得随意破坏道路等设施。

(3) 对必须要毁坏的树木, 予以经济补偿或者是易地种植, 种植地通常可选择在公路两旁、河渠两侧等。

(4) 尽量缩短施工期, 使土壤暴露时间缩短, 并快速回填。

(5) 管沟穿越机耕道等敏感区段时, 施工期必须采取防护措施, 如开挖面支撑; 施工结束后, 立即采取防护措施, 如人工绿化、水泥护坡等。

(6) 临时堆放场应选择较平整的场地, 且场地使用后尽快恢复植被。

7.1.1.8 水土流失防治措施

(1) 尽量避开雨季施工; 分段施工, 做到随挖、随运、随铺、随压, 尽量不留疏松地面, 减少风蚀导致的水土流失。

(2) 划定施工作业带范围和路线, 不随意扩大。并严格控制机械和车辆的作业范围, 尽可能减少对土壤和农作物的破坏以及由此引发的水土流失。

(3) 提高工程施工效率, 缩短施工工期。

(4) 施工时将禁止材料的随意堆放, 划定统一的堆料场, 防止对植物破坏范围扩大。

(5) 管道沿等高线垂直铺设时, 经过坡耕地时, 坡度小于 25° 采用坡改梯防护, 坡度大于 25° 时, 采用退耕还林进行植被防护。管道平行等高线开挖, 应在堆土一侧修建挡土墙

(6) 施工破坏的植被地带, 施工结束后, 及时恢复植被, 减少水土流失。对于穿越的林地, 管线敷设后, 土方回填不仅遵循设计规范要求, 还将遵循下石上土、下粗上细、肥沃的在上贫瘠的在下的原则。回填后管线两侧 5m 范围内栽种根系不发达、生长性强的植被。对于耕地, 施工结束后, 遵循上述相同的原则, 进行复耕。

(7) 水土保持和水工保护措施相结合, 工程措施和生物措施相互结合, 分区进行布局。

(8) 根据管线和地形关系设计不同形式的护坡、平行堡坎或垂直堡坎, 平行堡坎顶面应高于原始坡面。

(9) 在汇水面较大或较陡的区段, 修筑截水沟或分水沟, 以减小暴雨的冲刷力和

水量。尽量恢复原始地形地貌，疏通原有水沟渠道。

7.1.1.9 基本农田保护措施

(1) 严格执行相关法律、法规关于基本农田的保护规定

严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》和《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《关于解决油气勘探开发用地问题的复函》（川自然资函〔2019〕197号）和《关于加强重大项目用地保障工作的通知》（川自然资规〔2019〕4号）等文件中相关基本农田保护规定：

①国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。

②经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

③符合法律规定确需占用基本农田的非农建设项目，要先补划后报批。省级国土资源部门和农业部门要对补划的基本农田进行验收，保证补划的基本农田落到地块，确保基本农田数量和质量的平衡，防止占优补劣。占用前要将耕作层进行剥离，用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。

(2) 基本农田保护方案

《基本农田保护条例》规定：经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的，在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案。

编制基本农田环境保护方案旨在就项目施工建设对基本农田的破坏影响提出减缓措施。本项目营运期对基本农田基本无影响，因此本方案仅针对建设前期和施工期两个阶段提出基本农田保护措施。

①建设前期

1) 优化井场选址、管道选线。拟建项目选址占用农耕区、管线穿越农耕区，在选址、选线过程应注意尽量避开基本农田、不破坏其水利设施。

2) 合理安排工期。占用农田的的施工活动尽量安排在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

3) 施工便道应避免基本农田设置,减少对基本农田的占用。

4) 建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关基本农田征占审批和补偿的规定,在施工前应办理好相关土地使用手续。

5) 建设在单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设,严禁闲置基本农田。

②工程措施

1) 占用基本农田前要将耕作层进行剥离,单独收集堆放,并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

2) 严格控制好施工作业带宽度,尽量减少临时占用基本农田。

3) 严格按照《基本农田保护条例》、《四川省基本农田保护实施细则》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求,严格做好对基本农田的保护及恢复措施,土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填,确保不降低项目区域基本农田地力。

4) 妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏的灌溉水利设施,开挖前另建替代管道,避免中断农业灌溉。

5) 拟建项目涉及的土石方应及时清运,严禁临时堆置于基本农田内。

6) 施工期间应对施工废弃物实行集中堆放,及时清运处理,严禁随意弃置污染基本农田土壤。

7) 施工结束后,建设单位负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地;没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的,应当按照相关规定缴纳耕地开垦费,专款用于开垦新的耕地。

7.1.1.10 生态环境影响及措施小结

本项目位于农村地区,地貌类型主要为浅丘陵,所经地段主要为旱地、水田、林地,区域内主要植被覆盖为草丛、灌木林、农作物等,施工完成后,开挖的土方基本原地覆土、生态恢复,对土壤结构、土地利用、植被、生物多样性影响小,同时施工期临时占地对生态的影响是短期可逆的,施工期结束后,在采取相应的工程预防措施、土地复垦措施、水土保持等措施后,可进一步降低生态影响或随施工期结束而消失,生态环境得到恢复。因此,本项目建设对生态环境的影响是可以承受的。

7.1.2 环境空气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械废气及运输车辆排放的尾气、焊接废气等。

(1) 施工扬尘

相比其它施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，为减少施工过程中扬尘的产生量，拟采取以下措施：

①开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。

②在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂，施工散料运输车辆应采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖篷布。

③当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

④保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。同时，在经过住户、学校附近时，应减速慢行，尽量减少粉尘对敏感点的影响。

⑤堆积于管沟两侧的临时堆土表面应覆盖毡土，防止尘土飞扬；同时在风力大于 4 级时停止土方开挖和回填等作业。

⑥根据《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》（2019 年 1 月 1 日起实施）相关要求，要加强对建设工地的监督检查，督促建设单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

(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。

在采取了相应措施后，项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

7.1.3 噪声污染防治措施

本项目管沟开挖及管道敷设以人工为主，所采用的施工机械主要为小型挖掘设备以及管道焊接设备、运输车辆等，运输车辆及电焊机噪声值较高，在 85dB 左右外，其余施工设备噪声源强在 75dB 左右。施工期拟采取如下噪声防治措施：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 在离居民区较近的地方施工，应严格执行当地政府控制规定，严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向有关部门申请，批准后才能根据规定施工。

(3) 在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

(4) 运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

(5) 加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。

采取上述噪声防治措施后，能最大限度减小施工噪声对区域声环境的影响。

7.1.4 污废水污染防治措施

项目施工期间产生的废水一部分来自管线敷设施工人员所产生的生活污水；另一部分来自管道全线敷设完成后进行试压时产生的试压废水。

(1) 管线敷设施工废水影响分析

根据类比调查，项目管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户旱厕收集后，作为农肥使用。

(2) 管道试压废水影响分析

清管试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，根据国内其它管线建设经验，试压废水根据周围地形和环境条件，设置沉淀池沉淀后上清液可重复利用或就近排入附近功能要求不高的沟渠，尽量避免排水造成局部土壤流失和污染。为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好此股废水，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。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

7.1.5 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃土和施工废料等。

(1) 生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员主要为当地居民，生活垃圾集中收集后，交当地农村已建生活垃圾收集坑，由当地环卫部门清运处置。

(2) 工程临时弃土

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，对土石方量进行合理调配，将该部分土石方全部利用。各类施工工艺及各工段土石方平衡主要体现在以下几个方面：

①开挖时按照土壤发生层分层开挖、堆放，管沟回填按照开挖土层顺序堆放，保护表土层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整，无弃方。

②采用开挖的施工方式穿越机耕道时，施工过程中应注意开挖土石方的合理堆弃，施工结束后对开挖断面进行土石方回填并压实。

③本项目管道铺设均采用间断推进施工方式，尽量减少挖土石方的堆积量，避免土石方的堆积时间。本项目管道施工采用人工开挖的方式进行施工，在穿越乡村道路的地段采用大开挖穿越，产生的挖方均用于铺设后的回填，无多余土石方产生。本项目管线施工不需另设堆渣场。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，施工过程中产生的废包装材料等，部分由施工单位回收利用，部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，避免二次污染，降低环境影响。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 大气环境保护措施

根据工程分析，环境空气污染源主要来自水套炉燃烧废气、检修及事故超压放空废气。

(1) 水套炉燃烧废气

本工程水套炉使用的天然气为净化天然气，燃烧后的主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和颗粒物，通过水套加热炉自带 15m 高排气筒排放。

(2) 检修及事故超压放散/空废气

拟建项目仅在事故或检修情况下有放空废气产生和排放。站场在设备检修及非正常工况时，管线两端的阀门将关闭，项目原料天然气含硫，管道内的少量天然气将在站内的放空系统点燃产生放空废气，但由于事故及检修频率低，每次外排 SO_2 量少，通过放空区放空管高空排放。

为进一步减缓项目非正常工况对周边大气环境造成的影响，评价建议采取以下减缓措施：

①站内管道、集输管道按国家现行设计标准规范执行，试压、试漏、防腐达到相应标准要求。

②优选井口地面安全截断系统；做好站内设备维护，在站场、管线发生泄漏时立即截断，减少天然气的放空量，同时也减少了事故发生概率。

③管道两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物，安排专人负责管线巡检，确保管线安全稳定运行，减少检修事故。

从以往同类管道站场的验收评价来看，以上环境大气污染防治措施可行，工程运行后，站场周围的环境空气质量不会低于现有功能。

7.2.2 水环境保护措施

磨溪 019-X1 井站所产气田水，通过新建管线气液混输至磨溪 008-H19 井站，再经已建集输管道气液混输至西北区集气站，利用西北区集气站已建的气液分离器进行气液分离，暂存于 2 个 55.5m^3 气田水罐中，通过气田水管线输送至集气总站进行闪蒸，然后管输至磨 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注，不外排。

事故、检修时放空分液罐产生的少量气田水，暂存于放空分液罐中，定期罐车运至磨溪 147 井转水站预处理，然后管输至 005-U1 井或磨 005-U2 井回注。

投产初期磨溪 019-X1 井站临时值守人员产生的少量生活污水，通过化粪池收集后作为农肥，不外排。

7.2.3 声环境保护措施

本工程集输管道天然气属于密闭运输，同时埋于地下，对地面声环境基本无影响；场界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。从进一步加强声环境保护提出以下措施：

（1）控制气体流速，并在工艺设计中考虑减少站场工艺管线的弯头、三通等管件，降低井站内的噪声；

（2）通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数；

（3）放空作业应尽量避免夜间和午休时间，并在事故放空时及时通知附近群众，以降低放空噪声对周边居民的影响。

采用上述措施后，各站场能达到相关标准的要求，所采取措施具有经济技术可行性。

7.2.4 固体废物治理措施

项目清管废渣、检修废渣，带回至川中油气矿作业区收集统一处置。

临时值守人员生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

由于本工程的固体废物均属一般固体废物，因此拟采取的固体废物可行。

7.2.5 地下水污染防治措施

（1）拟建项目管道采用的是无缝管道，集输管线是全封闭系统，即使发生泄漏，泄漏的天然气绝大部分进行大气环境中，对地下水基本不会造成影响。

（2）对拟建项目各建设单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，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。项目通过加强站场防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。重点污染防治区为对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，主要为工艺区（主要为气液分离器、井口装置区等），防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能；一般污染防治区主要为进出站阀组区、回车场等区域等区域，防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能；其他区域为非防渗区。

（3）提高站场内的放空分液罐等地基基础设计等级和防渗能力设等级，放空分液罐需置于架空基础上，便于观察泄漏情况，同时下面做好防渗及围堰，做好清污分流

和三级防控措施，定期对周围地下水环境进行监测和转运管道进行常规巡查，防止放空分离液泄漏等环境污染事故。

(4) 通过日常的环境管理体系加强预防，可以将污染物对地下水的污染途径切断，并实施地下水监测计划进行核实。一旦在监测中发现地下水的污染，将立即启动应急监测和地下水污染控制措施；并为受影响居民提供生活饮用水以保障居民的正常生活，确保井场周围居民的饮用水安全。

7.2.6 土壤污染防治措施

(1) 源头控制

从站场运行过程中、污染处理装置等全过程控制污染物泄漏，同时对可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，主要是对放空分离液罐等地面采取重点防渗措施，阻止放空分离液进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止对土壤造成污染。

(2) 过程控制

定期对站场内放空分离液罐进行常规巡查，主要是设备的腐蚀性、强度以及是否存在泄漏情况（含跑、冒、滴、漏）。此外，通过定期对周边土壤进行监测，了解周边土壤状况，对项目运行期间对周边土壤的影响状况进行跟踪了解。

(3) 跟踪监测计划

拟建项目井场周边存在耕地等土壤环境敏感目标，所在区下游存在分散的地下水环境敏感点，为了及时准确掌握评价范围内土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，需要针对性开展土壤环境跟踪监测。依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）跟踪监测原则及要求，对于二级评价建设项目，跟踪监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，监测指标应选择建设项目特征因子，每 5 年内开展 1 次，结合环境管理对监测工作的需要，建设单位应选择具有相关资质的监测机构和人员进行监测，监测的指标按国家现行的检测标准进行检测。

本次评价土壤跟踪监测因子及点位设置、监测频次等土壤环境管理和监测内容详见本报告章节 9.3 环境监测计划。

(4) 土壤污染应急响应

项目运营期间可能发生外溢事故时，应提前安排调度罐车对放空分离液进行外运回用处理。泄漏进入农田的，应堵住农田缺口，挖坑收集，防止流入地表水污染水体。对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置，对受污染农田水达标排放。对庄稼造成

的经济影响进行补偿，避免造成环境纠纷。发生事故后应及时通报当地环保部门，并积极配合环保部门抢险。

7.2.7 生态环境影响保护措施

(1) 项目运行期，在管道沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程护，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；植被的管护和抚育，提供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实施与管道管理和森林保护无关的活动。

(2) 在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌和警告牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育；

(3) 加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执行。

(4) 基本农田保护措施

1) 严格控制占地范围，尽量减小占用基本农田的范围，严禁随意扩大占用基本农田的范围。若确因实际情况需要扩大占地范围的，应严格执行国家及地方法律、法规有关基本农田征占审批和补偿的规定，在施工前应办理好相关土地使用手续。

2) 各井站采气运营期间针对各井站按照“源头控制、分区防治、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、事故状态应急响应等各方面进行了土壤污染防治措施，确保各井站采气运营不会对当地基本农田产生不利影响。

3) 集输管线站场配备压力阀，能够及时发现集输管线运营期泄漏事故，集输管线各截断阀在事故情况下及时关闭，避免大量采气废水泄露，且巡线工能够及时赶赴现场进行处理，同时工程对集输管道均采取了严格的泄漏事故防范措施，最大程度降低集输管线泄漏事故对基本农田的不利影响。

7.3 环境保护措施汇总及投资估算

建项目总投资为***万元，环保投资***万元，占工程总投资的 3.9%，主要用于青苗赔偿、水土保持、环境风险防范等，其环保投资方向合理。环保设施及投资估算一览表见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保设施（措施）及投资估算一览表

项目	内容	投资（万元）	备注
废气治理	施工期扬尘防治措施：扬尘防护网、洒水降尘等	***	/
	放空系统	/	计入主体工程
废水治理	施工期生活污水利用周边农户收集	/	依托

	施工废水沉淀池，站场雨污排水系统		***	/
	站场按照分区防渗要求进行防渗处置		***	/
	临时值守站生活污水经化粪池收集后农用		***	/
	气田水和放空分离液依托已建设施输送和回注		/	依托下游工程
噪声治理	选用低噪音设备		/	计入主体工程
固废治理	施工期生活垃圾由当地环卫部门收运		***	/
	施工挖土石方全部回填，无弃土渣排放		/	
	部分由施工单位回收利用，部分集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置		***	
	站场营运期生活垃圾由当地环卫部门收运		***	
	检修废渣、清管废渣带回至川中油气矿作业区收集统一处置		***	
环境风险	磨溪 019-X1 井站	采用 RTU/PLC 系统完成工艺参数的监控和管理	***	/
	集气管道	防腐和阴极保护系统	***	/
		标志桩、警示牌		/
其他	施工期生态保护措施和水土流失预防措施：修建护坡、堡坎、排水沟、分层开挖等水保措施		***	/
	青苗及土地复垦赔偿		***	/
合计	/		***	/

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项主要内容，设置的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价拟建项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，同时还需估算可能收到的环境与经济效益，以实现扩大生产、提高经济效益的同时不致于造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

由前述评价可见，管线建设对环境的影响是多方面的，而这些影响又都难以进行经济核算，对环境影响采用的减缓措施取得的是社会和生态效益，目前这些效益也难以采用经济方法进行估价，为此下面仅从本项目的工程社会效益和环境保护措施的投资两方面进行经济损益分析。

8.1 工程经济、社会效益分析

作为一种优质、高效、清洁的能源，天然气在能源竞争中的优势已逐步确立，开发利用天然气已成为当代世界的潮流。随着全球天然气探明储量和产量同步迅速增长，天然气在能源构成中所占比例日益提高。有专家预计，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。

工程的建设有利于拉动国民经济的增长，扩大内需。通过实施本工程，可以扩大内需，增加就业机会，促进经济发展，还有利于提高沿途地区人民的生活质量，改善生活环境，注入新的能源。本工程建设需要一定数量的人力，除施工单位外，还需在当地招募民工，因而可给当地居民和农民增加收入。另外，管道工程建设需要大批钢材、建材及配套设备，可带动机械、电力、化工、冶金、建材等相关工业的发展。

8.2 环境损益分析

8.2.1 工程造成的环境损失分析

本工程在建设过程中，需要临时和永久占用一定数量的土地，主要占用的是旱地、林地、农田和荒地等。临时性占地只对耕作期的作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间皆可恢复其原有功能。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，从而减少了耕地的面积；间接损失指由土地

资源损失而引起的其它生态问题，如荒漠化、沙尘暴、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。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考数据，因此，仅通过计算直接农业生态和林地损失来代表环境损失。

8.2.2 环境效益分析

(1) 天然气利用可减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。根据相关资料，以天然气置换煤作燃料，每利用 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 天然气可减少 SO_2 排放量约 1210t，减少 NO_x 排放量约 1650t，减少烟尘排放量约 400t。

本工程采气量为 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，以此推算，可减少 SO_2 排放量约 1324.95t/a，减少 NO_x 排放量约 1806.75t/a，减少烟尘排放量约 438t/a。可见，工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。

(2) 天然气的利用可以节省污染物处理费用。以 SO_2 处理为例，据统计，处理 SO_2 所需费用为 1.0 元/kg，用气量达到 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 时，每年可节约 SO_2 治理费约为 132.495 万元。

(3) 天然气的利用可以降低由环境空气污染引起的疾病，进而减少治疗疾病所花的医疗费及误工费。

(4) 管道输送是一种安全、稳定、高效的运送方式，可减少由于运输带来的环境污染。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，管道输送天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

8.2.3 外部环境损失分析

本工程的建设在取得巨大的社会效益和经济效益的同时，势必产生一定的外部环境损失，可量化的外部环境损失仅经济林损失、临时占地施工期的农业损失、临时占地运营初期的农业损失。

8.3 经济损益分析小结

经上述分析可知，工程实施后，对提高天然气利用水平、减少污染物排放量、改善环境空气质量具有重大意义。当采气量为 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，以此推算，可减少 SO_2 排放量约 1324.95t/a，减少 NO_x 排放量约 1806.75t/a，减少烟尘排放量约 438t/a，减少烟尘排放量约 584t/a。同时，可减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率以及这些疾病医疗费

支出，对节约污染物处理费用同样具有重大意义。由此可见，本工程实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多。因此，本工程实施后，产生的环境经济效益是显著的，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

9 环境管理与监测计划

环境管理是企业的一项重要内容。加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。

环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本工程线路长度适中，对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保站场、管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施尤为重要。

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、施工环境监理和环境监测计划的具体内容。

9.1 施工期环境管理与监理

天然气地面集输工程对环境的影响主要是在建设施工期，为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立环境管理体系、引入环境监理和监督机制尤为重要。

本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负责，当地生态环境局对本工程建设进行全面监督管理。

9.1.1 施工期的环境管理

- (1) 贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。
- (2) 组织制定本部门环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行。
- (3) 选择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承包方的素质和管理水平有很大关系。在承包方的选择上，除实力、人员素质和装备技术等方面外，还要考虑施工承包方的 HSE 表现，应优先那些 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。在承包合同中应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、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标准之一。要求承包方按照四川省中油天然气管道有限公司 HSE 体系要求，建立相应的 HSE 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西南油气田分公司川中油气矿 HSE 管理部门，批准后方可开工。

(5) 根据管线各区段不同的环境保护目标，负责制定或审核各区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目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急计划和措施。

(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，负责协调与沿线市环保、水利、土地等部门的关系，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 and 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。

9.1.2 环境监理建议

为了保障各种环保措施合理有效实施，建议在施工过程中引入工程环境监理制度，由环境监理单位负责环保措施的监理工作，确保措施得到全面具体、合理有效的落实。

9.2 运营期环境管理

(1) 贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。

(3) 负责环保工作的计划安排，加强环境环保管理。

(4) 认真贯彻落实环保“三同时”规定，切实按照设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。

(5) 加强治理设施监督管理，确保环保设备正常运行。

(6) 建立污染源档案，按照环保部门的规范建立本企业有关“三废”排放量、排放浓度、噪声情况、固体废物综合利用、污染控制效果等情况的档案，并按有关规定编制各种报告与报表，负责向当地环保部门呈报。

(7) 搞好环境保护宣传和职工环境意识教育及技术培训等工作。

9.3 环境监测计划

定时定点监测各站场环境，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患，废气、噪声监测根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）中相关要求制定环境监测计划，地下水、土壤监测分别根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）以及《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）制定相应环境监测计划，具体监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境监测计划表

项目	监测布点	监测项目	监测频率	执行排放标准
废气	井站场界	H ₂ S	环保竣工验收 1 次，营运期 1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
噪声	厂界四周外 1m	昼夜等效连续 A 声级	环保竣工验收 1 次，营运期 1 次/年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
地下水	1#: S3 背景值监测点	pH、石油类、氨氮、铁、锰、氯化物、硫酸盐、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐	环保竣工验收 1 次，营运期 1 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准
	2#: S12 污染扩散监测点			
	3#: S13 污染扩散监测点			
土壤	井站周边 200m 范围内	石油烃（C10-C40）、硫化物、氯离子	环保竣工验收 1 次，营运期 1 次/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）

9.4 环境信息公开

建设单位应根据《企业事业单位环境信息公开办法》公开相应的环境信息。

9.5 总量控制

工程投产后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；正常工况条件下，仅有水套炉燃料气（净化天然气）燃烧产生的 NO_x、SO₂、颗粒物排放，其排放量为 NO_x: 0.12t/a、SO₂: 0.002t/a、颗粒物: 0.015t/a；营运期不产生生产废水。

根据分析，拟建项目涉及总量控制指标 NO_x: 0.12t/a，按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》执行。

9.6 环境保护竣工验收调查内容

按照《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令 第 682 号)要求, 建设项目竣工后应对配套建设的环境保护设施进行验收。

拟建项目竣工环境保护验收内容及要求见表 9.6-1。

表 9.6-1 竣工验收一览表

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	临时值守人员生活污水经 1 座 12m ³ 化粪池收集农用, 不外排	农用, 不外排
	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	放空系统	按要求建设放空系统(放空区 20m 放空立管), 在非正常情况下能及时放空点燃
		水套加热炉采用洁净天然气, 通过水套炉自带 15m 排气筒高空排放	按要求建设水套加热炉及自带 15m 排气筒
	固废	生活垃圾交环卫部门处理	生活垃圾妥善收集, 交当地环卫部门处理
检修废渣、清管废渣带回至川中油气矿作业区收集统一处置		合理处置	
生态影响	管线沿线护坡、堡坎的建设, 工程完工后的覆土、复耕、复植措施	护坡、堡坎等水保措施完整, 项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植, 穿越林地不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复	
风险防范	编制应急预案、配备消防器材、H ₂ S 监测仪器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩	按要求编制有应急预案、配备有消防器材、管道沿线设置有警示牌、管道标识桩等	

10 结论及建议

10.1 结论

10.1.1 项目概况

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“磨溪019-X1井地面集输工程”位于四川省遂宁市安居区西眉镇，主要新建磨溪019-X1井无人值守站（前期临时有人值守），定产 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；新建磨溪019-X1井站~磨溪008-H19井集气站集气管线1条，设计压力9.9MPa，设计长度0.7km，设计集输规模为 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。改造磨溪008-H19井站。新建磨溪019-X1井站燃料气由磨005-2阀井~磨溪19井燃料气管线“T”接出，该管线至磨溪019-X1井站0.8km，设计压力4.0Mpa，单独敷设100后与集气管网同沟敷设。

磨溪019-X1井站永久占地面积 2900.145m^2 ，临时值守房占地 333.35m^2 ，管道敷设临时性占地 $0.82 \times 10^4 \text{m}^2$ 、堆管场占地 500m^2 。

项目总投资***万元，其中环保投资***万元，占总投资的3.9%。

10.1.2 产业政策、相关规划、选线合理性

（1）产业政策符合性分析

拟建项目为天然气开采集输工程，本工程属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”第1款“常规石油、天然气勘探与开采”。因此，符合国家有关产业政策。

（2）与规划及相关政策符合性分析

项目位于遂宁市安居区西眉镇，所在区域不在所辖场镇规划范围内，不属于城镇用地。项目占用的土地类型主要为旱地、水田、林地，项目影响区不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。

遂宁市安居区自然资源和规划局以（遂安自然资规函[2020]88号）出具了项目路由方案复函：经核实，磨溪 019-X1 井试采地面集输工程线路路由不在所辖场镇规划范围内，原则同意项目路由方案。

根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号），项目未处于生态红线分布范围内，符合生态保护红线相关要求。

综上所述，结合当地规划和生态保护红线分析，项目建设符合相关规划要求。

(3) 选线合理性分析

拟建项目管线位于遂宁市安居区西眉镇，处于农村地区。遂宁市安居区自然资源和规划局以（遂安自然资规函[2020]88号）出具了项目路由方案复函：经核实，磨溪 019-X1 井试采地面集输工程线路路由不在所辖场镇规划范围内，原则同意项目路由方案。

拟建项目满足《石油天然气管道保护法》中管线 5m 范围内无建、构筑物的要求。根据现场踏勘调查，项目管线两侧 200m 范围内无学校、医院、居民聚集区、饮用水水源等环境敏感点，区域内人类活动较为频繁，无野生珍稀保护动植物、自然风景区及文物古迹等，因此拟建项目选线合理。

10.1.3 环境质量现状

(1) 环境质量现状

遂宁市环境空气质量为达标区； H_2S 浓度未超过《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D：1h 平均 $10\mu g/m^3$ ，不会制约项目的建设。

小河沟监测断面各监测因子能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类水域水质标准。

磨溪 019-X1 井附近农户的 1#、4#水井中的高锰酸盐指数和总大肠菌群浓度超标，3#、5#水井中的总大肠菌群浓度超标，2#水井高锰酸盐指数、铁和总大肠菌群浓度超标，除此以外其余各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。造成该区域水井中的高锰酸盐指数、铁和总大肠菌群浓度超标原因可能为周边生活污水流入水井而造成的超标。

项目所在区域环境噪声均未超标，区域环境噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

各样点土壤环境质量良好，可达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

(2) 自然环境概况及环境敏感目标

项目站场及管道沿线无自然保护区、风景名胜区、自然遗迹、文物古迹、饮用水源保护区等特殊敏感区域，项目管道不在生态红线范围内。项目站场及管道不涉及珍稀保护植物和古树名木。

拟建项目管线位于农村地区，站场周边及管道沿线左右两侧各200m范围内有少量农户分布；项目管线不穿越地表水体，不涉及饮用水源保护区。

10.1.4 施工期主要环境影响及环保措施

(1) 大气环境

由于项目工程量小、工期短，产生的扬尘量也很小，采取洒水降尘等措施；施工机械尾气、运输车辆尾气排放量较小，施工现场均在野外，有利于废气的扩散；焊接烟尘废气量较小、施工场地分散，具有排放量小、间断分散的特点。

综上所述，项目工程量小、工期短、废气量也很小，在采取了相应措施后，不会对周边大气环境造成明显不利影响。

(2) 水环境

施工生活污水均依托周边农户旱厕收集后，作为农肥使用。试压废水属于清净下水，沉淀后就近排放至周边沟渠，不会对周边环境造成明显不利影响。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

(3) 声环境

拟建项目管沟主要采用人工开挖施工方式，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟、回填均采用人力施工作业，均为白天作业，并随施工位置变化移动。

工程施工期较短，施工机械使用较少，随着施工期的结束而消失，在采取限制车辆行驶速度、合理安排作业时间、采用低噪声设备，优化设备布设等措施后，项目施工不会对评价范围内声环境产生明显不利影响。

(4) 固体废物

生活垃圾收集后交环卫部门处理；施工废料部分由施工单位回收利用，部分由施工单位收集后依托当地环卫部门处置；管道施工土石方挖填平衡，无弃方。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

(5) 土壤环境

铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

10.1.5 运行期主要环境影响及环保措施

①大气环境

拟建项目正常生产时，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。磨溪 019-X1 井正常工况下仅有水套炉废气产生，该水套炉所使用的天然气为净化天然气，燃烧后通过水套加热炉自带 15m 高排气筒排放，对周围大气环境影响较小。

②水环境

临时值守人员生活污水经 12m³化粪池收集农用，不外排；磨溪 019-X1 井站天然气以气液混输方式输送至磨溪 008-H19 井站，再气液混输至西北区集气站，利用西北区集气站已建的气液分离器进行气液分离，暂存于 2 个 55.5m³气田水罐中，通过气田水管线输送至集气总站进行闪蒸，然后管输至磨 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井或磨 005-U2 井回注，不外排。

项目不会对水环境造成明显不利影响。

③地下水环境

项目井站产生的各类污、废水均不外排，不会通过渗漏进入浅表地下水，因此对浅层地下水影响微弱。

④声环境

集输管道采用埋地敷设，正常集气过程中不会造成噪声污染影响。站场通过采取合理布局、选用低噪设备等措施，其厂界噪声和周围敏感点的环境噪声均能达标；仅在非正常工况放空作业时，会产生偶发噪声，虽然噪声值较大，但放空频次较低，建议建设单位在进行放空作业时及时联络当地居委会通知周边居民关闭门窗，减少噪声的影响，故认为在采取以上措施后项目运营期对声环境的影响可接受。

⑤固体废物

检修废渣、清管废渣不属于《国家危险废物名录》所列危险废物，收集后带回至川中油气矿作业区收集统一处置；生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门处置，可满足固废污染控制要求。

⑥土壤环境

项目集气管道输送天然气，正生产或者事故情况下均不会对土壤环境产生影响。

磨溪 019-X1 井产生的固体废物外运处理，井站场地进行分区防渗处理，不会对土壤环境产生影响。

10.1.6 生态环境影响

本工程的建设将改变了项目区部分土地的利用性质。造成生物量的减少；管道施工

开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化，同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徙和物质能量流，也无须预留通道。该项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。

10.1.7 环境风险

拟建项目涉及含硫天然气的集输，涉及的主要危险物质包括 CH_4 、 H_2S ，正常状况下天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况。根据分析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，小于石油天然气行业可接受水平数量级，环境风险事故发生几率很小。

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。

综上所述，拟建项目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。

10.1.8 清洁生产

拟建项目输送介质为天然气，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、运营管理等均符合清洁生产原则。工程从集输工艺、站场工艺及施工工艺来看，均最大限度的减少了生态破坏、污染物排放及能源消耗，最大限度的保证了管道的安全运行及管输能力，降低事故的发生和对环境的危害，达到了国内先进的清洁生产水平。因此，本次评价认为，本项目贯彻了清洁生产的原则。

11.1.9 总量控制

工程投产后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排，仅事故或检修放空有少量的氮氧化物排放，水套炉加热采用的天然气，属于清洁能源，产生的污染物主要为二氧化碳和水及少量的氮氧化物；营运期产生的气田水回注，不外排。

综上，项目的建设虽有 NO_x 排放，但排放量少，因此，本次不对总量控制指标进行建议。

10.1.10 项目建设的可行性

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“磨溪 019-X1 井地面集输工程”，属清洁能源输送工程，符合国家产业政策，符合当地规划要求。项目避开了城镇规划发展用地，选址选线合理；贯彻了“清洁生产、总量控制、达标排放”原则；采取的生态保护和恢复措施可行，污染治理措施经济技术可行；风险防范措施可靠。在施工期和营运期，只要认真落实本报告表提出的各项污染防治、生态恢复、水土保持措施，风险防范措施，并建立突发事件应急预案后，对环境的影响能降到最低，环境风险属可接受水平。

因此，从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，拟建项目在四川省遂宁市安居区西眉镇管林场 6 组拟选站址和线路建设是可行的。

10.2 建议

(1) 加强日常工作中对站场设备、阀门的泄漏检测，防止大量泄漏气体引起的环境污染和事故发生。

(2) 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。

(3) 根据工程实际情况，设立兼职水保管理人员，负责监督本工程水土保持措施的实施，协调与当地水保部门的相关工作。在日常的巡线工作中，巡线人员要及时将水土流失情况，水保工程正常与否向水保管理人员汇报。

(4) 加强 HSE 管理体系的宣传和员工的技术培训，重点落实对 HSE 作业的“监督检查和不断完善”。

(5) 线路堡坎、护坡工程要符合设计要求，施工后须恢复自然地貌和沿线植被。