

南1集气站井区地面集输适应性改造工程 环境影响报告书（征求意见稿）

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

蜀南气矿

环评单位：重庆渝佳环境影响评价有限公司

二〇二一年六月

目 录

概 述.....	5
1 总 论.....	10
1.1 评价目的.....	10
1.2 评价原则.....	10
1.3 编制依据.....	10
1.4 评价内容和重点.....	15
1.5 环境影响因素识别与评价因子.....	15
1.6 评价标准.....	19
1.7 评价时段、评价等级及评价范围.....	25
1.8 环境功能区划、环境敏感区、环境保护目标.....	31
2 现有工程环境影响回顾性评价.....	34
2.1 开发、生产现状.....	35
2.2 现有工程主要环境问题及改进措施.....	45
3 项目概况.....	45
3.1 项目基本情况.....	46
3.3 项目组成及工程内容、工程量.....	52
3.4 施工组织方案.....	65
3.5 工程占地及土石方量.....	77
3.6 项目总体实施计划、工期.....	80
3.7 组织机构及劳动定员、工作制度.....	80
3.8 主要设备.....	80
3.9 公用工程.....	83
3.10 工程拆迁安置.....	84
3.11 主要原辅材料及能源消耗情况.....	84
3.12 主要技术经济指标.....	89
4 工程分析.....	90
4.1 施工期工艺流程及环境影响因素分析.....	90
4.2 运营期生产工艺流程及产污环节.....	92
4.3 服务期满后工艺流程及产污环节.....	97

4.4	施工期主要污染源及污染物排放情况、生态影响因素.....	97
4.5	运营期主要污染源及污染物排放情况.....	101
4.6	服务期满后污染源及污染物排放情况.....	109
5	环境概况.....	109
5.1	自然环境概况.....	110
5.2	区域污染源.....	115
5.3	环境质量现状.....	115
6	产业政策、规划符合性及选址、选线布局合理性.....	149
6.1	产业政策的符合性.....	149
6.2	与环保政策、规划符合性分析.....	149
6.3	与“三线一单”的符合性.....	154
6.4	项目选址、选线合理性.....	154
6.5	平面布置合理性.....	156
7	环境影响分析.....	157
7.1	环境空气影响分析.....	157
7.2	声环境影响分析.....	161
7.3	地表水环境影响分析.....	164
7.3.1	施工期地表水影响分析.....	164
7.3.2	运营期地表水影响分析.....	165
7.4	固体废物环境影响分析.....	167
7.5	地下水环境影响分析.....	169
7.6	土壤环境影响分析.....	170
8	生态影响评价.....	174
8.1	生态环境现状调查与评价.....	174
8.2	施工期生态影响及保护措施分析.....	176
8.3	运营期生态影响分析.....	182
8.4	对基本农田的影响.....	183
8.5	生态影响评价结论.....	184
9	环境风险评价.....	185
9.1	风险调查.....	185

9.2 环境风险物质识别.....	186
9.3 风险潜势初判.....	187
9.4 评价等级.....	188
9.5 风险识别.....	188
9.6 风险事故情形分析.....	192
9.7 风险事故情形源项分析.....	194
9.8 环境风险分析.....	195
9.9 环境风险防范措施及应急要求.....	196
9.10 环境风险应急预案.....	203
9.11 环境风险评价结论.....	204
10 环境保护措施技术经济论证.....	206
10.1 大气污染防治措施.....	206
10.2 噪声防治措施.....	206
10.3 污废水污染防治措施.....	206
10.4 固体废物处置措施.....	207
10.5 生态保护与恢复措施.....	208
10.6 地下水、土壤污染防治措施.....	214
10.7 服务期满后的环保措施.....	214
11 清洁生产与总量控制.....	216
11.1 清洁生产分析.....	216
11.2 污染物总量控制.....	218
12 环境经济损益分析.....	218
13 环境管理和环境监测.....	220
13.1 环境管理.....	220
13.2 监测计划.....	220
13.3 环境信息公开.....	221
13.4 竣工验收内容及要求.....	221
14 评价结论和建议.....	222
14.1 评价结论.....	222
14.2 建议.....	222

概 述

1 项目由来

安岳气田高石梯~磨溪区块震旦系-----具有较大勘探开发潜力，是西南油气田分公司十三·五期间重要的上产领域。所属探矿权为川渝四川盆地中部安岳-潼南地区石油天然气天然气勘查（探矿权证 0200002030159）。

2016 年完成了《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发方案》（油勘【2017】20 号文已批复）并编制了《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发地面集输工程环境影响报告书》并取得了环评批复，目前已总体实施完成。

2017 年 12 月完成了《安岳气田高石梯~磨溪区块-----二期开发方案》（油勘【2018】122 号文已批复），并编制了《安岳气田高石梯~磨溪区块-----二期开发地面集输工程环境影响报告书》并取得了环评批复，目前已在实施中。2020 年实施了高石梯区块南1集气站-高石1井集气站集输管道工程，编制了《高石梯区块南1集气站-高石1井集气站集输管道工程环境影响报告表》并取得了批复（资环审批安（2020）13号）。

截止 2019 年 8 月 21 日

目前高石梯区块内部集输已建成 18 座集气站和 1 座清管站，以及集气干线和集气站下辖单井的采气管网。其中高磨一期工程建成 4 座集气站：集气总站、南 1 集气站、南 2 集气站、南 3 集气站。

高石梯区块包括很多个井区、如-----等，本次评价的是南 1 集气站井区。南 1 集气站井区现有工程属于《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发地面集输工程环境影响报告书》、《高石梯区块南 1 集气站-高石 1 井集气站集输管道工程环境影响报告表》的建设内容。

根据目前最新生产资料，下一步高石梯区块下一步新增接替井共 8 口

-----同时为了高石梯~磨溪区块-----经济效益，合理有序开发，以“滚动开发、分期开发、立体开发、效益开发”作为

安岳气田高石梯~磨溪区块-----总体开发方案设计思路。拟对现有南1集气站井区的高石001-X25井、高石001-X28井、高石001-X30、高石001-X31井、高石001-X29井、高石001-X22井提高产能。需要对南1集气站井区现有扩大产能的单井站、现有集气站和集气管道进行适应性改造。

综上，为了推进高石梯~磨溪区块-----以“滚动开发、分期开发、立体开发、效益开发”，增加清洁能源供应，优化调整能源结构，满足经济社会较快发展、人民生活水平不断提高和绿色低碳环境建设的需求。中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司蜀南气矿拟在四川省安岳县实施“南1集气站井区地面集输适应性改造工程”。取得了投资备案证（川投资备【2103-512021-07-02-242585】JXQB-0034号）。

2 区块范围、性质、建设项目主要内容

区块范围：

根据中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司蜀南气矿的开发方案。

区块范围包括井站为：南3集气站和南1集气站、高石001-X25井、高石001-X28井、高石001-X30、高石001-X31井、高石001-X29井、高石001-X22井、高石001-X24井、高石001-X21井、高石001-H33井、高石001-H46井、高石001-X32井、高石001-X52井。

包括的管线：现有以上各井站输南3集气站和南1集气站的管道，以及现有南3集气站到南1集气站管道。新建南3集气站~南1集气站DN300原料气管道1条，全长8km；新建高石001-X30井~南1集气站DN80原料气管道1条，全长4.7km，新建高石001-X31井~南3集气站DN80原料气管道1条，全长1.6km；新建高石001-X29井~南3集气站DN80原料气管道1条，全长3.2km；新建高石001-X52井至南3集气站DN150集气管线1条，全长6.05km。

现有工程属于《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发地面集输工程环境影响报告书》的建设内容。

建设项目主要内容：

①改扩建高石001-X22井单井站，开采规模由 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。站内新增DN800分离计量撬1套。

②改扩建高石 001-X28 井单井站,开采规模由 $14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。更换放空分液罐为 DN1000 \times 3000, 新建放空火炬为 DN200 H=20m。

③改扩建高石 001-X29 井单井站, 开采规模由 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新增出站阀组流程 1 套。新建高石 001-X29 井~南 3 集气站 DN80 原料气复线管道 1 条, 全长 3.2km;

④改扩建高石 001-X31 井单井站, 开采规模由 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新增出站阀组流程 1 套。新建高石 001-X31 井~南 3 集气站 DN80 原料气复线管道 1 条, 全长 1.6km;

⑤)改扩建高石 001-X25 井单井站,开采规模由 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $55 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。更换放空分液罐为 DN1000 \times 3000, 新建放空火炬为 DN200 H=25m。

⑥改扩建高石 001-X30 井单井站, 开采规模由 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新增出站阀组流程 1 套。新建高石 001-X30 井~南 1 集气站 DN80 原料气复线管道 1 条, 全长 4.7km。

⑦新建高石 001-X52 井单井 1 座, 开采规模由 $40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 新建高石 001-X52 井至南 3 集气站 DN100 集气管线 1 条, 全长 5.5km。

⑧改扩建南 1 集气站(设计规模 $600 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$), 南 1 集气站集气规模由 $234 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $270 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 另外南 3 集气站复线来气 $175 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 直接站外 T 接, 不进入分离处理。拆除 P9.9MPa, DN300 \times 7400 清管收发装置 1 套及配套阀组。

⑨改扩建南 3 集气站, 站场设计规模由 $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。南 3 集气站集气规模由 $101 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。安装 P9.9MPa, DN300 \times 7400 清管收发装置 1 套及配套阀组。

⑩新建南 3 集气站~南 1 集气站 DN300 原料气复线管道 1 条, 全长 8km, 设计输送能力 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。输气规模为 $175 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 与已建南 1 集气站至高石梯集气总站 DN300 集输管道 T 接直接外输集气总站(不在南 1 集气站进行分离处理)。

3 建设项目特点

(1) 本项目属于天然气开发, 所属于安岳气田高石梯~磨溪区块-----。属于现有井区的改扩建。因此评价开展现有工程环境影响进行回顾性评价, 对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。

(2) 原料天然气 H₂S 含量 9~23g/m³, CO₂ 含量 80~ 160g/m³, 主各井甲烷含量高。属于中含硫。评价重点关注有毒气体 H₂S 环境风险。

(3) 运营期生产废水依托镇 1 井和镇 2 井回注站, 不排入地表水体, 可有效保护项目区域内的地表水环境。

(4) 根据《建设项目分类管理名录》(2021), 涉及永久基本农田、水土流失重点预防区和重点治理区。因此, 本项目环评类别应为报告书。

(5) 南 1 集气站(设计集气规模 600m³/d) 完成了相应的改扩建环评(《高石梯区块南 1 集气站-高石 1 井集气站集输管道工程环境影响报告表》), 本项目依托该集气站。主要进行回顾性评价, 分析依托可行性。南 3 集气站原环评规模为 200m³/d, 本次扩建为 300m³/d, 扩建纳入本次项目的工程内容。

4 环境影响评价工作工程

2021 年 3 月, 在建设单位带领下进行了现场踏勘和收集资料、委托进行环境现状监测, 完成第一次环评公示。

2021 年 4—6 月, 根据调查、收集到的有关文件、资料, 在环境现状调查结果的基础上, 对现有工程进行回顾性评价, 对建设项目对各环境要素的环境影响进行了分析、预测及评价。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初稿。

5 相关环境保护法律、法规、标准、政策、规范、规划的符合性判定情况

本项目符合《产业结构调整指导目录(2019 年本)》、《石油天然气开采业污染防治技术政策》、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1 号)、《四川省主体功能区规划》、《能源发展战略行动计划(2014-2020 年)》、《天然气发展“十三五”规划》、《四川省“十三五”能源发展规划》、《四川省矿产资源总体规划(2016-2020 年)》。相项目选址已避让生态红线, 符合《长江经济带生态环境保护规划》、《四川省“十三五”环境保护规划》等相关要求。符合《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发〔2020〕9 号)、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》。

6 关注的主要环境问题及环境影响

- (1) 现有工程的环境影响回顾性分析及整改措施。
- (2) 管道敷设对沿线的生态影响及减缓措施；重点关注沿线的基本农田、水土流失重点治理区及防治区。
- (3) 生产废水依托回注井的可行性论证。
- (4) 环境风险影响并提出有效的风险防范和应急措施、确保环境风险可防可控。

7 环境影响评价主要结论

本项目符合相关产业政策，符合相关环境保护政策，总体符合相关规划要求，占地不涉及生态红线。通过落实评价提出的污染防治措施和生态保护与恢复措施，对大气、地表水、声环境、地下水、土壤、生态环境影响小，不改变区域的环境功能，环境影响可接受。通过严格按照设计和行业规范作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。项目环境风险是可防控的。项目选址选线环境可行，布局合理，采用的环保措施可行。从环境保护的角度分析，南1集气站井区地面集输适应性改造工程建设是可行的。

1 总论

1.1 评价目的

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

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

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

1.2 评价原则

该项目的环评将遵循以下原则：

(1) 天然气开采应符合国家、地方有关产业政策、环境政策和法规要求。符合环境准入和生态红线保护要求，满足区域三线一单管控要求。

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

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

(4) 科学性、客观公正性。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日起施行；

- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修改；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2019年修正)；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日修改)；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2016年7月1日施行；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日修正)；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修订并施行。
- (12) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日施行；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日修正)；
- (15) 《中华人民共和国文物保护法》(2017年修正)；
- (16) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年)；
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年修正)；
- (18) 《中华人民共和国森林法》(2019年修正)。

1.3.2 行政法规、规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(国令第682号)；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第687号)；
- (3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例》(国务院令第666号)；
- (4) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(国务院令第645号)；
- (5) 《土地复垦条例》(国令第592号)；
- (6) 《产业结构调整指导目录》(2019年本)》(2019年修订)(2020.1.1施行)；
- (7) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号)；
- (8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》；
- (9) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(2013-09-25实施)；

- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）
- (11) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）
- (12) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (13) 《全国主体功能区规划》（国发[2010]46号）
- (14) 《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告 2015年 第61号）；
- (15) 《危险化学品安全管理条例》（2011年2月16日）；
- (16) 《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》（环发[2015]92号）；
- (17) 《国土资源部关于印发《自然生态空间用途管制办法（试行）》的通知》（国土资发〔2017〕33号）；
- (18) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》环办环评[2017]84号；
- (19) 《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（环环评[2016]95号）；
- (20) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》；
- (21) 《国土资源部、工业和信息化部、财政部、环保部、国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）
- (22) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第16号；
- (23) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》；
- (24) 《国家危险废物名录》环境保护部令第15号，2021.1.1起施行；
- (25) 《环境影响评价公众参与办法》（2018年7月16日）；
- (26) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（令部令第3号）；
- (27) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）；
- (28) 《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）；
- (29) 《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）；
- (30) 《天然气发展“十三五”规划》；

1.3.3 地方行政规章及规范性文件

- (1) 《四川省环境保护条例》（四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第94号）；
- (2) 《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号）；
- (3) 《四川省生态功能区划》（2010年8月出版）；
- (4) 《四川省大气污染防治行动计划实施细则》（川办函〔2017〕102号）；
- (5) 《四川省野生植物保护条例》（四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第29号）；
- (6) 《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年修正）；
- (10) 《四川省〈中华人民共和国渔业法〉实施办法》（2016年修正）；
- (11) 《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》（川办函〔2010〕26号）；
- (14) 《四川省人民政府关于公布四川省重点保护野生植物名录的通知》（川府函〔2016〕27号）；
- (15) 《关于印发〈四川省灰霾污染防治实施方案〉的通知》（川环发〔2013〕78号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（川长江办〔2019〕8号）；
- (18) 《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）；
- (19) 《四川省工矿用地土壤环境管理办法》；
- (20) 《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府〔2018〕24号）；
- (21) 《四川省农用地土壤环境管理办法》川环发〔2018〕89号（2018年12月24日）；
- (22) 《四川省“十三五”能源发展规划》川府发〔2017〕12号（2017年7月

23日)；

(23) 《四川省固体废物污染防治条例(2018 修订)》(2018 年 7 月 26 日)；

(24) 《四川省矿产资源总体规划(2016-2020 年)》(2017 年 9 月 20 日)；

(25) 《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》；

(26) 《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)；

(27) 《资阳市人民政府关于同意调整安岳县乡镇集中式饮用水水源地保护区的批复》(安府函[2016]188 号)；

1.3.5 环境影响评价技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

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

1.3.6 行业技术规范

(1) 《集输管道工程设计规范》(GB50251-2015)；

(2) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2015)；

(3) 《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)；

(4) 《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016)；

(5) 《油气田地面工程建设项目设计文件编制标准》(GB/T50691-2011)；

(6) 《石油天然气站内工艺管道工程施工及验收规范》(SY0402-2000)；

(7) 《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》(SY/T6628-2005)；

(8) 《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》(SY/T7294-2016)；

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

(10) 《石油天然气安全规程》(AQ2012-2007)；

(11) 《气田集输设计规范》(GB50349-2015)；

(12) 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》(SY5225-2012)。

(13) 《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》(SY6503-2016)；

(14) 《石油天然气管道安全规程》(SY/T6186-2007)。

1.3.7 建设项目有关资料

(1) 《南1集气站井区地面集输适应性改造工程方案》；

(2) 《南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响评价委托书》

(3) 投资备案证((川投资备【2103-512021-07-02-242585】JXQB-0034号))。

(4) 川渝四川盆地中部安岳-潼南地区石油天然气天然气勘查(探矿权证0200002030159)。

(5) 环境监测报告。

1.4 评价内容和重点

1.4.1 评价内容

根据本项目工程运营期的排污特点,结合项目区域环境特征,本项目环境影响评价的主要内容包括现有工程环境影响回顾性评价、环境现状评价、工程概况与工程分析、生态影响评价、环境风险评价、声环境评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、环境空气影响分析、地表水影响分析、固体废物影响分析、环境保护措施技术经济可行性论证、环境管理和环境监测、环境经济损益分析、清洁生产与总量控制等。

1.4.2 评价重点

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

1.5 环境影响因素识别与评价因子

1.5.1 环境影响因素识别

(1) 环境对工程制约因素分析

① 环境质量

项目地处农村地区,人口密度小,据环境质量现状监测结果及实地调查,评价

区环境空气、水环境、声环境和生态环境现状良好，能满足其环境功能的要求，其对工程的制约作用较小。

②自然环境

项目占地主要为耕地，少量占用林地，主要为管道建设临时占地，完工后恢复，对土地资源减少影响有限，但是涉及基本农田需要重点保护；项目所在地不涉及无自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物古迹、学校以及集中人群等特殊敏感点，制约较小。

通过对本项目评价周围的环境现状调查，识别出环境对工程建设的制约因素分析结果见表 1.5-1。

表 1.5-1 区域环境对工程的制约因素分析

序号	环境要素	制约程度	序号	环境要素	制约程度
1	气候资源	轻度	7	生物资源	轻度
2	地形地貌	轻度	8	生态环境	轻度
3	地质条件	轻度	9	景观资源	轻度
4	地表水文	轻度	10	环境空气质量	轻度
5	土地资源	中度	11	地表水质	轻度
6	水土流失	中度	12	声环境质量	轻度

(2) 工程对环境影响因素识别

根据环境现状调查、工程生产工艺和排污状况初步分析，以及本项目产生的“三废”和噪声等可能对当地环境造成污染。项目建设对主要环境要素影响分析见表 1.5-2 所示。

表 1.5-2 工程建设对环境要素影响分析

影响性质环境要素		有利影响	不利影响	综合分析
自然环境 生态环境	地表水水文		-1	-1
	地下水水文		-1	-1
	矿产资源		-2	-2
	地形、地质		-2	-2
	野生动物		-1	-1
	植被		-2	-2
	景观		-1	-1
	水土流失		-2	-2
环境 质量	地表水质		-1	-1
	环境空气质量		-1	-1

	声环境质量		-1	-1
	地下水水质		-2	-2
	土壤环境治理		-2	-2

注：上表中“+”表示工程排污对环境为有利影响，“-”表示工程排污对环境为不利影响。“1、2、3”表示影响小、中、大。

根据表 1.5-2 分析结果，筛选出评价需考虑的主要环境要素为：生态环境、地下水、土壤环境。环境要素影响类型及影响程度见表 1.5-3。

表 1.5-3 工程环境影响要素影响程度分析表

要素		影响程度	影响持续性	可逆性	时限
施工期	地下水	小	与污染源同时存在	可逆	短期
	土壤环境	小	与污染源同时存在	可逆	短期
	生态环境	明显	有后续影响	可逆	长期
运营期	地下水	轻度	与污染源同时存在	可逆	长期
	土壤环境	轻度	与污染源同时存在	可逆	长期
	生态环境	轻度	有后续影响	可逆	长期
服务期满后	生态环境	轻度	有后续影响	可逆	短期

由上述影响识别，生态环境是本项目的主要环境影响因素；项目属于天然气开采地面工程，涉及的土壤、地下水污染源少，影响程度较小。此外，本项目产生的生产、生活废水均不外排，对水环境的影响较小。

1.5.2 环境影响评价因子识别与筛选

环境影响要素识别说明项目对环境空气、声环境、土壤、地下水、生态环境均将产生影响，因此，评价因子主要是从各环境影响评价要素中筛选，以污染影响关联程度大的污染因子作为环境影响分析因子。本评价同环境影响要素识别所采用的方法一样采用矩阵法，工程开发活动的行为按三期划分为施工期、运营期和服务期满后，评价因子筛选详见表 1.5-4。

表 1.5-4 项目污染因子的识别和筛选表

环境影响 的关联程度 工程行为	污染因子	废 气			废 水			噪 声	固 废
		粉尘	SO ₂ NO _x	硫化 氢、非 甲烷总 烃	SS	CO D	COD、 SS、 石油 类、硫 化物、 Cl ⁻	Leq	
1.施工期									
站场修建		1	1		1	1		1	1
管道铺设		1	1		1	1		1	1
2.运营期									
地面集输		/	1	1			2	1	1
办公生活		/	/	/	1	1		2	
3.服务期满后									
废弃管道、设备		1	1					1	1
设施拆除、封井、复垦		1						1	1

注：影响关联程度用级别 1、2、3、4、5 表示，级别 1 为影响轻微，级别 2 表示可以接受，级别 3 表示中等影响，级别 4 表示较大影响，级别 5 表示有严重影响。

1.5.3 评价因子确定

根据表 1.5-3 工程环境影响要素识别及筛选和表 1.5-4 污染因子识别及筛选结果，确定环境质量现状、影响评价的主要评价分析因子如下：

(1) 现状评价因子

- ①地表水：pH 值、COD、氨氮、石油类、硫化物、氯化物；
- ②环境空气：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、非甲烷总烃、硫化氢；
- ③声环境：等效 A 声级；
- ④生态环境：动植物、土地利用、水土流失、景观。
- ⑤地下水：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、砷、汞、铬（六价）、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数。八大离子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。
- ⑥土壤：建设用地：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600) 基本项目 45 项 + 石油烃、pH、含盐量。农用地：《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) 基本项目 8 项 + pH、石油烃

(2) 影响预测因子

- ①声环境：等效连续 A 声级；
- ②环境空气：SO₂、NO_x、非甲烷总烃、硫化氢；

- ③地下水：COD、石油类、氯化物、硫化物。
- ④固体废物：土石方、清管废渣、生活垃圾。
- ⑤土壤环境：石油烃、氯化物。
- ⑥生态环境：土地利用、地表植被、野生动物、水土流失的影响。
- ⑦环境风险：管道、站场天然气泄漏风险、燃烧次生污染；气田水泄漏。

1.6 评价标准

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

1.6.1 环境质量标准

(1) 水环境

根据《四川省水环境功能区划》，项目区域属涪江水系，水功能区划为Ⅲ类水体。本项目评价区域管道穿越涉及地表水。水环境功能为Ⅲ类地表水环境功能区。旭水河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域水质标准，有关标准值详见表 1.6-1。

表 1.6-1 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准值

序号	污染物	Ⅲ类标准值（mg/L）
1	pH	6~9（无量纲值）
2	COD	≤20
3	硫化物	≤0.2
4	石油类	≤0.05
5	NH ₃ -N	≤1.0
6	氯化物	≤250

备注：氯化物参照集中式水源地补充项目标准值

(2) 环境空气

评价区域的大气环境功能区为环境空气二类区，执行环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准。其标准值详见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境空气质量标准（GB3095-2012）

单位：μg/m³

污染物	平均时间	浓度限值	选用标准
SO ₂	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准
	24小时平均	150μg/m ³	
	1小时平均	500μg/m ³	
NO ₂	年平均	40μg/m ³	
	24小时平均	80μg/m ³	
	1小时平均	200μg/m ³	
CO	24小时平均	4mg/m ³	

	1小时平均	10mg/m ³	
O ₃	日最大8小时平均	160μg/m ³	
	1小时平均	200μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70μg/m ³	
	24小时平均	150μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³	
	24小时平均	75μg/m ³	
硫化氢	1小时平均	10μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的附录D其他污染物空气质量浓度参考限值
非甲烷总烃	1小时平均	2.0mg/m ³	参照《河北省地方标准环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)

(3) 声环境

评价区属于工业活动较多的村庄，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

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

声功能区	时段	昼间	夜间
	2类		60

(4) 地下水

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

表 1.6-4 地下水质量标准限值单位：mg/L (pH 无量纲)

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5-8.5	11	镉	≤0.005
2	氨氮	≤0.5	12	铁	≤0.3
3	硝酸盐	≤20	13	锰	≤0.10
4	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00	14	溶解性总固体	≤1000
5	挥发性酚类	≤0.002	15	耗氧量	≤3.0
6	砷	≤0.01	16	硫酸盐	≤250
7	汞	≤0.001	17	氯化物	≤250
8	铬 (六价)	≤0.05	18	氟化物	≤1.0
9	总硬度	≤450	19	总大肠菌群 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	≤3.0
10	铅	≤0.01	20	硫化物	≤0.02

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
21	氰化物	≤0.05	22	石油类	≤0.05 (参照地表水)
23	COD	≤20 (参照地表水)	24	菌落总数	≤100

(5) 土壤环境质量标准

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

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

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

pH、含盐量列出监测值。

表 1.6-5 农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)表 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.0
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	100	150	20	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		20	200	250	300

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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	铜	7440-43-9	2000	18000	8000	36000
2	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
3	镉	7440-43-9	20	65	47	172

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
4	汞	7439-97-6	8	38	33	82
5	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
6	砷	7440-38-2	20	60	120	140
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

表1.6-7 建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选
		第二类用地
1	石油烃	4500

1.6.2 污染物排放标准

(1) 污废水

拟建项目营运期气液分离器产生的气田水依托镇 1、镇 2 井回注站回注，不外排；镇 1、镇 2 井回注站内气田水处理设施（沉淀、过滤）处理，处理后的水质满足《气田水注入技术要求》（SY/T 6596-2016）相应的水质指标。气田水质执行标准：

表 1.6-8 《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）气田水回注推荐水质主要控制指标

pH	6~9
溶解氧*	≤0.5
石油类, mg/L	≤100
悬浮物固体含量, mg/L	≤200
铁细菌（IB）*, 个/mL	n×10 ⁴
硫酸盐还原菌（SRB）*, 个/mL	≤25

施工期及运营前期生活污水经环保生态厕所收集处理后转运至周边城镇污水处理厂处理。

(2) 大气污染物

施工期大气污染物排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）

限值要求。

表 1.6-10 《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020) 单位: mg/m³

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

运营期水套加热炉、导热油炉执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准。

表 1.6-11 《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 单位: mg/m³

污染物项目	燃气锅炉限值
颗粒物	20
SO ₂	50
NO _x	200

运行期非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)企业边界污染物控制要求。

表 1.6-13 《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)

污染源	污染物项目	无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)
站场厂界		1.0

同时执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中“5.4 废水集输和处理系统排放控制要求”、“5.7 其他排放控制要求”。

运营期 H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准。

表 1.6-14 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(排气筒高度 15m) (kg/h)
H ₂ S	0.06	0.33

(3) 噪声

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

表 1.6-15 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

噪声限值

昼间	夜间
70	55

表 1.6-16 工业企业厂界环境噪声排放标准 Leq[dB(A)]

标准	昼间	夜间
2类区标准	60	50

(4) 固体废物

一般工业固体废物采取库房储存，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和中华人民共和国环境保护部公告 2013 年（第 36 号）关于发布《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）污染物控制标准修改单的公告。

1.7 评价时段、评价等级及评价范围

1.7.1 评价时段

环境影响评价时段主要为施工期、营运期和闭井期三个时段。

1.7.2 评价等级、评价范围

(1) 生态环境

本项目所在区域为农村生态环境，站场周边及管线沿线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（风景名胜区分区、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），评价区域属于生态敏感性一般区域。

本项目管道工程总长度为 23km，小于 50km，总占地面积 22.871hm²，远远小于 2km²，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》表 1 生态影响评价工作等级划分表，确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

根据《生态影响评价技术导则》生态影响评价范围要求：“生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。”

结合本项目特点，生态评价范围为管道沿线 200m 以及站场周边 500m。

(2) 地表水环境

本项目施工过程、运营过程中无废水直接排放，依托镇 1 井、镇 2 井回注站和周

边城镇生活污水处理厂处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）中关于项目评价等级与评价范围的规定及工程分析，本项目地表水环境影响评价等级定为水污染影响型三级 B。

管道敷设要穿越一些小型河流，采用开挖方式，工程完工后恢复河道，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）“建设项目地表水环境影响评价范围指建设项目整体实施后可能对地表水环境造成的影响范围。”。工程完成后不对河道水文产生影响，因此不进行地表水水文影响分析。

考虑到施工期穿越河流对地表水水质的影响，评价范围包括施工穿越河段上游500至下游最近的饮用水源保护区范围。

（3）地下水环境

①评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，拟建项目为“F、石油、天然气：天然气、天然气开采”行业类别，属于II类建设项目类别。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级并按相应等级开展评价工作。”“线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”。

本项目线性工程天然气管道输送天然气，正常情况密闭输送，不会对地下水造成污染影响，风险泄漏的天然气也不会影响地下水水质。主要的可能产生地下水污染源为站场的气田水储存设施，污染因子为气田水中的 COD、石油类、氯化物。

综上，本次评价不开展管道输送的地下水评价。主要根据各井场站场判定评价等级和评价范围。

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

各站场的评价等级判定下表：

表 1.7-1 地下水评价工作等级分级表

站场	环境敏感性	项目类别	评价等级
高石 001-X25 井、 高石 001-X28 井、 高石 001-X30、 高石 001-X31 井、 高石 001-X29 井、 高石 001-X22 井、 高石 001-X52 井	较敏感(分散式居民水井)	II类项目	二级
南1集气站	较敏感(分散式居民水井)	II类项目	二级
南3集气站	较敏感(分散式居民水井)	II类项目	二级

②评价范围

公式计算法:

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

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

式中: L—下游迁移距离;

α —变化系数,取值 2;

K—渗透系数, m/d,根据地勘报告,结合导则附录 B 和区域类似地层抽水试验结果取值。

I—水力坡度,根据区域水文地质调查资料取值;

T—质点迁移天数,取值 5000d;

n_e —有效孔隙度,根据地勘报告和区域水文地质调查资料取值;取值 0.1。

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

最终评价范围:

结合公式计算法、查表法及自定义法确定本项目地下水评价范围:各站场上游 500m,两侧距离(参照泄漏 5000d 后污染物最大下游迁移距离),下游外扩至周边地下水水文地质单元边界区域。评价范围涵盖了公式计算法计算结果(5000d 后污染物最大下游迁移距离)。各站场的评价等级判定下表。评价范围见附图 10 地下水

评价范围图。

表 1.7-2 地下水评价范围表

站场	公式计算法参数取值及下游迁移距离	最终评价范围
各站场		站场上游 500m，两侧及下游 1km。

(4) 环境空气

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 7.2-1。

表 7.1-1 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 7.1-2。

表 7.1-2 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
NO _x	1 小时值	200	环境空气质量标准 (GB3095-2012) 二级标准
颗粒物	1 小时值	450	
非甲烷总烃	1 小时值	2000	
硫化氢	1 小时值	10	

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 PM₁₀ 计) 的 3 倍计

③ 估算模型参数

估算模型参数相见表 7.1-3。

表 7.1-3 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		40.2
最低环境温度/°C		-3.7
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 checked="" type="checkbox"/> 是 <input 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/°	/

④ 污染源排放情况

各污染因子排放源强及排放参数详见下表。

表 7.1-4 水套加热炉排气筒点源参数表

井站	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		
										NO _x	SO ₂	颗粒物
高石001-X25井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X28井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X30井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X31井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X22井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X52井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X29井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036

表 7.1-5 集气站闪蒸废气排气筒点源参数表

井站	污染	排气筒底部中	排气筒底	烟气流速	排气筒高	排气筒出口内	烟气出口温度	年排放小	排放	污染物排放速率 kg/h
----	----	--------	------	------	------	--------	--------	------	----	--------------

	源	心坐标		部海拔高度 H ₀ /m	V/ (m/s)	度 H/m	径 D/m	T (K)	时 Hr (h)	工况	硫化氢	非甲烷总烃
		X	Y									
南1集气站	闪蒸废气脱硫设施				0.25	25	0.25	293	8760	正常	0.018 kg/h	0.000 21kg/h
南3集气站	闪蒸废气脱硫设施	X	Y		0.25	25	0.25	293	8760	正常	0.034 kg/h	0.000 38kg/h

⑤ 估算模型计算结果

根据“AERSCREEN”估算模型估算结果。各单井站水套炉污染物占标率小于1%，闪蒸废气各污染物均未超过1%，大气评价等级为三级。均不进行进一步预测与评价。

(5) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目天然气开采（井场建设）属于“采矿业”中“天然气开采”，为 II 类项目。根据土壤影响途径识别，属于污染类项目。

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

根据项目的特点，拟建项目各站场土壤环境影响类型确定为污染影响型类；占地规模为小型；所在地周边主要为耕地（敏感）。

本项目各站场土壤环境影响评价等级为二级。土壤评价范围为各站场占地范围及周边 200m。

(6) 声环境

本项目各站场位于 2 类区，各站场能够厂界噪声能达标，周边敏感点的噪声增

加量小于5dB(A)，受噪声影响人口数量少。根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009)相关规定，声环境影响评价等级确定为二级。

评价范围为站场、管道沿线外200m区域。

(7) 环境风险

本项目各站场位于2类区，各站场能够厂界噪声能达标，周边敏感点的噪声增加量小于5dB(A)，受噪声影响人口数量少。根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009)相关规定，声环境影响评价等级确定为二级。

评价范围为站场、管道沿线外200m区域。

1.8 环境功能区划、环境敏感区、环境保护目标

1.8.1 环境功能区划

(1) 环境功能区划

本项目区域涉及为四川省资阳市安岳县，所在区域处于农村地区，根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，环境空气功能区属二类区。

根据《四川省水环境功能区划》，项目区域属涪江水系，水功能区划为III类水体。评价区属于工业活动较多的村庄，属于2类声功能区。

(2) 生态功能区划

根据四川省生态功能区划，四川省安岳县属于位于《四川省生态功能区划》：

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 涪江中下游农业生态功能区

农田、城市和水生态系统为主。主要生态问题：森林覆盖率低，水土流失，耕地垦殖过度，农村面源污染，旱灾频发。土壤侵蚀中度敏感，水环境污染高度敏感，酸雨轻度敏感。生态功能：城镇与农业发展，水环境污染控制，洪水调蓄。。生态建设与发展方向：发挥中心城市辐射作用，发展生态农业经济；加强基本农田保护和建设，完善水利设施，实施科学耕作法，培育替代产业。发展农业、养殖业及以农副产品为主要原料的工业。防治农村面源污染和地表径流水质污染。

1.8.2 环境敏感区

本项目评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊、重要生态敏感区，不涉及生态红线。本项目选址选线均不涉及饮用水源保护区。不涉及文物

保护单位，不涉及安岳石窟保护范围。

本项目涉及的主要环境敏感区为基本农田和水土流失重点防治区。评价区域主要生态敏感区为基本农田，项目永久占用基本农田 50100m²。临时占用基本农田 246400m²，同时，项目区域大部分地区属于水土流失重点防治区。

1.8.3 环境保护目标

(1) **生态环境**：评价范围内的林地、耕地、动植物。

(2) **地表水环境**：本项目评价区域管道穿越涉及的地表水为龙台河、石羊河支流，水环境功能为 III类地表水环境功能区，属琼江河-涪江水系。农业、景观用水。龙台河、石羊河涉及饮用水源保护区。

(3) **声环境**：该项目 200m 内居民为环境敏感目标。

(4) **环境空气**：2500m 范围居民为环境保护目标。重点关注周边 500m 范围居民点。

该项目环境保护目标见下表 1.8-1 环境保护目标统计表。现场照片见附图 5、环境保护目标分布图见附图 6、附图 7。

高石 001-X25 井、高石 001-X28 井、高石 001-X30、
高石 001-X31 井、高石 001-X29 井、高石 001-X22 井、高石 001-X52 井
南 1 集气站
南 3 集气站

表 1.8-1 环境保护目标统计表

类别	保护对象	保护内容	距离及方位	环境功能区	
大气环境、声环境	分散居民	高石 001-X25 井	井站周边 200m 范围共分布约 27 户，110 人；200~500m 范围共分布约 140 户，500 人。	井站四周，最近一户居民位于井场西南侧约 100m 处	二类
		高石 001-X28 井	井站周边 200m 范围共分布约 3 户，12 人；200~500m 范围共分布约 100 户，400 人。	井站四周，最近一户居民位于井场东南侧约 80m 处	
		高石 001-X30	井站周边 200m 范围共分布约 5 户，17 人；200~500m 范围共分布约 80 户，320 人。	井站四周，最近一户居民位于井场西侧约 120m 处	
		高石 001-X31	井站周边 200m 范围共分布约 8 户，29 人；200~500m 范围	井站四周，最近一户居民位于井场西侧约 100m 处	

		井	共分布 60 户，240 人。		
		高石 001-X29 井	井站周边 200m 范围共分布约 12 户 42 人；200~500m 范围共分布 75 户，300 人。	井站四周，最近一户居民位于井场西北侧约 95m 处	
		高石 001-X22 井	井站周边 200m 范围共分布约 13 户，59 人；200~500m 范围共分布 50 户，200 人。	井站四周，最近一户居民位于井场西南侧约 85m 处	
		高石 001-X52 井	井站周边 200m 范围共分布约 20 户，100 人；200~500m 范围共分布 100 户，420 人。	井站四周，最近一户居民位于井场东北侧约 100m 处	
		南 1 集气 站	井站周边 200m 范围共分布约 2 户，7 人；200~500m 范围共分布 50 户，200 人。	井站四周，最近一户居民位于井场南侧约 85m 处	
		南 3 集气 站	井站周边 200m 范围共分布约 11 户，42 人；200~500m 范围共分布 100 户，400 人。	井站四周，最近一户居民位于井场西侧约 100m 处	
地表 水	龙台 河、 石羊 河	琼江支流	本项目评价区域管道穿越涉及的地表水为龙台河、石羊河支流，水环境功能为 III 类地表水环境功能区，属琼江河-涪江水系。农业、景观用水。龙台河、石羊河涉及饮用水源保护区。本项目占地范围不涉及饮用水源保护区。		
地下 水		分散 居民 饮用 水井	高石 001-X28 井	平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水水井约 21 口，最近水井位于井场西北侧约 100m。	III 类
			高石 001-X30 井	1 户一口井为主，井场 500m 范围分散居民饮用水水井约 19 口，最近水井位于井场西侧约 86m。	
			高石 001-X31 井	平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水水井约 15 口，最近水井位于井场西侧约 120m。	
			高石 001-X29 井	平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水水井约 23 口，最近水井位于井场西北侧约 120m。	
			高石 001-X22 井	1 户一口井为主，井场 500m 范围分散居民饮用水水井约 17 口，最近水井位于井场西北侧约 106m。	
			高石 001-X52 井	平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水水井约 30 口，最近水井位于井场西北侧约 120m。	
			南 1 集气 站	平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水水井约 30 口，最近水井位于井场南侧约 100m。	
			南 3 集气 站、高石 001-X25 采	平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水水井约 40 口，最近水井位于井场西北侧约 130m。	
	土壤	井场周边 200m 范围内的农用地、林地等。			
	生态环境	占地及周边 200m 植被、农作物。基本农田保护区。			

1.8.4 环境保护要求

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

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。

地表水环境：生活污水外运污水处理厂处理。生产废水外运定期由罐车拉运至镇1井、镇2井回注站回注，不排入项目所区域地表水环境。

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

环境空气：确保大气污染物达标排放，不改变环境空气功能区。

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

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

2 现有工程环境影响回顾性评价

2.1 开发、生产现状

2.1.1 范围

包括井站为：南3集气站和南1集气站、高石001-X25井、高石001-X28井、高石001-X30井、高石001-X31井、高石001-X29井、高石001-X22井、高石001-X24井、高石001-X21井、高石001-H33井、高石001-H46井、高石001-X32井、高石001-X52井。

包括的管线：现有以上各井站输南3集气站和南1集气站的管道，以及现有南3集气站到南1集气站管道。新建南3集气站~南1集气站DN300原料气管道1条，全长8km；新建高石001-X30井~南1集气站DN80原料气管道1条，全长4.7km，新建高石001-X31井~南3集气站DN80原料气管道1条，全长1.6km；新建高石001-X29井~南3集气站DN80原料气管道1条，全长3.2km；新建高石001-X52井至南3集气站DN150集气管线1条，全长6.05km。

2.1.2 开发概况

安岳气田高石梯~磨溪区块震旦系-----具有较大勘探开发潜力，是西南油气田分公司十三·五期间重要的上产领域。所属探矿权为川渝四川盆地中部安岳-潼南地区石油天然气天然气勘查（探矿权证0200002030159）。

2016年完成了《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发方案》（油勘【2017】20号文已批复）并编制了《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发地面集输工程环境影响报告书》并取得了环评批复，目前已总体实施完成。

2017年12月完成了《安岳气田高石梯~磨溪区块-----二期开发方案》（油勘【2018】122号文已批复），并编制了《安岳气田高石梯~磨溪区块-----二期开发地面集输工程环境影响报告书》并取得了环评批复，目前已在实施中。2020年实施了高石梯区块南1集气站-高石1井集气站集输管道工程，编制了《高石梯区块南1集气站-高石1井集气站集输管道工程环境影响报告表》并取得了批复（资环审批安〔2020〕13号）。



目前高石梯区块内部集输已建成 18 座集气站和 1 座清管站，以及集气干线和集气站下辖单井的采气管网。其中高磨一期工程建成 4 座集气站：集气总站、南 1 集气站、南 2 集气站、南 3 集气站。

高石梯区块包括很多个井区、如高石 18 井区、高石 1 井区、南 1 集气站井区等，本次评价的是南 1 集气站井区。南 1 集气站井区现有工程属于《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发地面集输工程环境影响报告书》、《高石梯区块南 1 集气站-高石 1 井集气站集输管道工程环境影响报告表》的建设内容。

2.1.3 现有工程开发、生产现状

表 2.1-1 现有工程开发、生产现状表

编号	井站	生产现状
1	高石 001-X25 井	完钻复垦，设计产能 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
2	高石 001-X28 井	完钻复垦，设计产能 $14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
3	高石 001-X30	完钻复垦，设计产能 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
4	高石 001-X31 井	完钻复垦，设计产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
5	高石 001-X29 井	完钻复垦，设计产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
6	高石 001-X22 井	完钻复垦，设计产能 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
7	南 1 集气站	初期规模 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。《高石梯区块南 1 集气站-高石 1 井集气站集输管道工程》扩建后规模为 $600 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。集气范围为南 2、集气站、南 3 集气站来气以及高石 001-X21、高石 001-X24、高石 001-X30、高石 001-X32、高石 001-H33、高石 001-H46 产气。现状集气总规模为 $234 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。
8	南 3 集气站	设计规模 $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。收集范围为高石 102、高石 7、高石 001-X25、高石 001-X29、高石 001-H31、高石 001-X37、高石 001-X38 产气。现状集气规模为 $101 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。
9	高石 001-X52 井	钻井完成
10	高石 001-X24	完钻复垦，设计产能 $14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
11	高石 001-X21	完钻复垦，设计产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
12	高石 001-H33	完钻复垦，设计产能 $21 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $21 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
13	高石 001-H46	完钻复垦，设计产能 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

14	高石 001-X32	完钻复垦，设计产能 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。气液混输，实际产能 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
----	------------	--

2.1.4 天然气气质、气田水性质

(1) 天然气气质

据区域相邻井区灯四段气藏气质分

析统计如下表。

表 2.1-3 气质组分统计表

层位 (亚段)	井号	天然气 相对密 度	天然气组分摩尔分量 (%)							拟临界 温度 (K)	拟临界 压力 (MPa)
			甲烷 CH ₄	乙烷 C ₂ H ₆	丙烷 C ₃ H ₈	氮 N ₂	二氧化碳 CO ₂	氦 He	硫化氢 H ₂ S		
灯四 上	高石 1	0.6282	91.22	0.04	0	1.36	6.35	0.03	1	198.72	4.81
	高石 2	0.6079	93.77	0.04	0	0.2	4.83	0.02	1.15	198.05	4.79
	高石 3	0.6099	92.70	0.26	0.03	1.19	4.11	0.01	1.47	197.51	4.763
	高石 6	0.6336	91.34	0.04	0.01	0.15	7.39	0.03	1.04	200.78	4.85
	高石 8	0.6208	92.06	0.04	0	1.45	5.79	0.04	0.62	197.33	4.773
	高石 9	0.6392	90.41	0.04	0	0.85	7.77	0.03	0.88	200.46	4.85
	高石 12	0.6143	93.17	0.04	0	0.4	5.25	0.04	1.1	198.28	4.792
	高石 18	0.6272	91.74	0.04	0	0.83	6.7	0.04	0.65	198.82	4.807
	平均值	0.623	92.05	0.07	0.01	0.80	6.02	0.03	0.99	198.74	4.804
灯四 下	高石 1	0.6433	90.08	0.03	0.05	0.63	8.16	0.02	1.01	201.37	4.87
	高石 2	0.6256	92.21	0.04	0	0.02	6.6	0.02	1.1	200.04	4.83
	高石 6	0.6381	90.93	0.04	0.01	0.09	7.91	0.03	1	201.34	4.87
	高石 9	0.6196	92.91	0.04	0	0.03	6.11	0.03	0.88	199.09	4.81
	高石 8	0.623	92.22	0.04	0	0.64	6.18	0.02	0.9	198.83	4.807
	高石 11	0.6253	91.42	0.04	0.01	1.61	6.09	0.05	0.77	197.83	4.785
	平均值	0.6357	91.07	0.04	0.02	0.25	7.56	0.02	1.04	200.92	4.86

原料气为低含硫，中含二氧化碳，微含乙烷、丙烷、氦、氮天然气，其中 H₂S 含量约 $10 \sim 25 \text{g}/\text{m}^3$ ，CO₂ 含量 $80 \sim 160 \text{g}/\text{m}^3$ ，天然气相对密度为 0.63。

(2) 气田水性质

根据前期已开发试采井资料，统计了较有代表性的水分析资料如表 3.4-2，PH 值 2.48~12.368，溴离子含量 $0 \text{mg}/\text{L} \sim 621 \text{mg}/\text{L}$ ，氯离子含量 $11 \text{mg}/\text{L} \sim 110591 \text{mg}/\text{L}$ ，总矿化度 $0.533 \text{g}/\text{L} \sim 210.041 \text{g}/\text{L}$ 。

表 2.1-5 周边天然气井气田水成分分析表

(3) 燃料气性质

各站燃料气均来自于净化厂，通过净化厂处理后的天然气通过各燃料气管道输送到各井站。

表 2.1-6 燃料气成分

项目	H ₂ S	总硫(以 S 计)	CO ₂	烃露点 (出厂压力下)	水露点 (出厂压力下)
指标	≤20mg/m ³	≤200mg/m ³	≤3%(mol)	≤-5℃	≤-5℃

2.1.5 现有工程概况及环保手续执行情况

表 2.1-6 现有工程概况及环保手续执行情况统计表

编号	井站	工程概况	环保手续执行情况
1	各井钻井工	均位于安岳县，主要为开发井、少量评价井。各钻井	总体各井钻井工

	程	工程目的层为震旦系灯影组，井深在 5000- 7000m 之间。采用 ZJ50、70 整合钻机进行钻井作业。井场规格为 97m×42m、100m×42m；井场采用清洁化操作，新建 300m ³ 的应急池 1 座、放喷坑及集酸池 1 座。钻井采用常规水基钻井方式。	程单独完成了环评和验收手续。
2	高石 001-X25 井	高石 001-X25 井站内已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南 3 集气站，燃料气来源于南 3 集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建两条 DN80 管线气液混输至南 3 集气站。	《安岳气田高石梯 ~ 磨溪区块 ----- 一期开发地面集输工程环境影响报告书》 环评批复：川环审批【2017】277 号。
3	高石 001-X28 井	高石 001-X28 井站内已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，燃料气来源于高石 1 井集气站。井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建两条 DN100 管线气液混输至高石 1 井集气站及南 1 集气站。	
4	高石 001-X30	高石 001-X30 井站内已设置出站阀组、药剂加注橇、放散管等流程，目前井口产气接入南 1 集气站内。 井口来原料气经井下节流，通过地面一级节流调控后进入出站阀组区，经已建采气管线气液混输至下游南 1 集气站。	
5	高石 001-X31 井	高石 001-X31 井站内已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南 3 集气站，燃料气来源于南 3 集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建 1 条 DN80 管线气液混输至南 3 集气站	
6	高石 001-X29 井	高石 001-X29 井站内已设置一体化加热分离计量橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南 3 集气站，燃料气来源于南 3 集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建 1 条 DN80 管线气液混输至南 3 集气站。	
7	高石 001-X22 井	井口来原料气经一级节流后进入一体化加热分离计量橇内，水套炉加热、节流、分离、计量后，气体通过已建管线输送至高石 6，液相进入高石 6 井气田水罐暂存，通过车拉的方式，拉运至镇 1、镇 2 井进行回注。已设置一体化加热分离计量橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，燃料气来源于高石 6 井（净化后的天然气）。	
8	高石 001-X24	已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南 1 集气站，燃料气来源于南 1 集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建 1 条 DN80 管线气	

		液混输至南1集气站	
9	高石 001-X30	已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南1集气站，燃料气来源于南1集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建1条DN80管线气液混输至南1集气站	
10	高石 001-X21	已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南1集气站，燃料气来源于南1集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建1条DN80管线气液混输至南1集气站	
11	高石 001-H33	已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南1集气站，燃料气来源于南1集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建1条DN80管线气液混输至南1集气站	
12	高石 001-X32	已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南1集气站，燃料气来源于南1集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建1条DN80管线气液混输至南3集气站	
13	高石 001-H46	已设置一体化水套加热炉橇、放空分液罐橇、药剂加注橇、放空火炬等流程，目前井口产气接入南1集气站，燃料气来源于南1集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化橇内，加热、节流后，通过已建1条DN80管线气液混输至南1集气站	《高石001-H46井建设工程环境影响报告表》 环评批复：安环审批（2019）56号
14	南1集气站	南1集气站原设计规模为600×104m ³ /d，设计压力为9.9MPa，放空阀后以及排污阀后设计压力为1.6MPa。 南1集气站内已设置汇管及卧式气液分离器、清管收发装置、气田水储罐及闪蒸气吸收装置、放空分液罐及火炬放空等流程，目前主要接收高磨一期建产井和南2、南3集气站来气，燃料气来源于集气总站。进站的各井及集气站来原料气进入分离器进行分离，分离后的气、液分别计量，计量后的气体通过已建集气干线输送至集气总站，液相则进入气田水罐暂存，通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排。	《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发地面集输工程环境影响报告书》 环评批复：川环审批【2017】277号。 。《高石梯区块南1集气站-高石1井集气站集输管道工程环境影响报告表》 环评批复：资环审批安（2020）13号
15	南3集气站	南3集气站原设计规模为200×104m ³ /d，设计压力为9.9MPa，放空阀后以及排污阀后设计压力为1.6MPa。 南3集气站内已设置汇管及卧式气液分离器、清管收	《安岳气田高石梯~磨溪区块-----一期开发地面集输工程环境影响

		发装置、气田水储罐及闪蒸气吸收装置、放空分液罐及火炬放空等流程，目前主要接收周边单井来气，燃料气来源于南 1 集气站。进站的各井来原料气进入分离器进行分离，分离后的气、液分别计量，计量后的气体通过已建 DN200 集气干线输送至南 1 集气站，最终输往高石梯集气总站后输送至净化厂处理。液相则进入气田水罐暂存，通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排	报告书》 环评批复：川环审 批【2017】277 号。
16	高石 001-X52 井	资高石 001-X52 井钻井工程位于四川省资阳市安岳县白塔寺乡互助村 7 组，属于天然气井新建项目，完钻层位为灯影组，目的层位为灯四段，设计井深 5100m（垂深），井型为斜井，采用 ZJ50-70 整合钻机钻进；采用常规水基钻井液钻井。	安环审批（2019） 46 号

2.1.6 现有工程工程污染物排放情况、主要环保措施及环境影响

(1) 钻井工程

表 2.1-7 各井钻井工程污染物排放情况、主要环保措施及环境影响

编号	井站	污染物排放情况	主要环保措施	环境影响调查
1	各井 站钻 井工 程	大气污染源主要为钻井施工过程中柴油发电机产生的 NO _x 及颗粒物，机械尾气以及测试放喷天然气燃烧废气等。	柴油发电机使用合格燃料，废气经自带排气筒排放； 测试放喷天然气点火燃烧处理，转化成 SO ₂ 、CO ₂ 和 H ₂ O。	根据调查，发电机废气主要为 NO _x 、CO、CO ₂ 、HC 和少量烟尘，污染物排放量少，周边大气环境未造成明显影响。短期测试废气未造成明显不利影响。
		钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、酸化废水、方井雨水和生活污水。	经清洁化操作平台预处理后由罐车运至污水处理厂处理达标后外排	根据调查，钻井期产生的废水大部分外运污水处理厂处理；井场现场无钻井废水外排；生活污水由旱厕收集，无外排。
		工程噪声主要为钻作业过程柴油发电机、钻机、振动筛、离心机等设备运行产生的机械噪声和完井测试作业噪声等。	柴油发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪；设备置于活动板房内，隔声降噪；设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪，对井场周边受噪声影响居民协商解决，取得居民谅解，避免环保纠纷。通过采取协调或临时搬迁的方式来减小影响和避免纠纷与投诉	项目钻井期间采取的噪声防治措施有效，未对周边居民产生明显影响。
		钻井过程中的固体废物主要有废水基泥浆、钻井岩屑、	废水基泥浆及水基岩屑经清洁化操作平台暂存，定	根据调查，废水基泥浆、钻井岩屑全部外运

	废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。	期由罐车运至环保手续齐全且有处理能力的砖厂资源化利用。 现场设置废油罐回收，并采取防渗防雨措施，废油用于企业内部其它井场配制油基泥浆，现场无外排量。 废品回收站回收处理。井场、生活区设垃圾箱，生活垃圾存放在垃圾箱内	至砖厂资源化利用；废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制，废包装材料及生活垃圾交由相应单位处置。现场无固废堆放，无遗留环境问题。
--	------------------------	---	--

(2) 地面集输工程

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及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。天然气燃烧颗粒物产污系数为2.4kg/10⁴m³。烟气量系数为136259.17Nm³/10⁴m³。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，硫含量为小于等于200mg/m³（本次取最高值200mg/m³）。各单井站净化天然气用量评价约13.14×10⁴Nm³/a（15Nm³/h，360Nm³/d）。

表 2.1-8 各单井站水套炉燃烧废气产生量

站场	污染源、污染物名称		用气量	烟气量	排放方式	排放浓度	排放速率	年排放量	达标情况
各单井站	水套炉燃烧废气	NO _x	360Nm ³ /d (15Nm ³ /h)	204m ³ /h	水套炉自带15m排气筒高空排放	140mg/m ³	0.029kg/h	0.25t/a	达标
		颗粒物				17.6mg/m ³	0.0036kg/h	0.032t/a	
		SO ₂				29.4mg/m ³	0.006kg/h	0.052t/a	

表 2.1-8 地面集输工程污染物排放情况、主要环保措施及环境影响

编号	井站	污染物排放情况	主要环保措施	环境影响调查
1	各单	大气污染物为井场水套加热炉燃烧天然气后产生的废气。各单井	通过水套加热炉自带15m高排气筒排放，达	使用净化后的天然气，水套加热炉天然

	井站 (高石 001-X 30井、 001-X 24井 无水 套炉)	水套炉燃料气(净化天然气)燃烧产生的NOX、SO ₂ 、颗粒物排放,其排放量为NOX:0.25t/a、SO ₂ :0.052t/a、颗粒物:0.032t/a。9座单井站合计排放量:NOX:2.25t/a、SO ₂ :0.47t/a、颗粒物:0.29t/a	标排放。	气燃烧产生少量废气未对周边大气环境造成明显影响。
		高石001-X22井分离气田水约2m ³ /d,其他各单井站无分离工艺,气液混输,无废水产生。各井站放空分离器在检修、事故放空是产生少量分离气田水。每年约1~2次,放空分离液产生量约为0.1m ³ /次,0.2m ³ /a,11座单井站合计约2.4m ³ /a	高石001-X22井分离气田水进入高石6井气田水罐暂存,通过车拉的方式,拉运至镇1、镇2井进行回注。	定期由罐车拉运至镇1井、镇2井回注处理,现场无外排。
		噪声主要来源于节流阀、水套加热炉等产生的噪声和检修、事故时放空所产生的噪声。厂界达标	采用低噪声设备。	根据调查,项目设备量少,各设备噪声均较小,对周围居民声环境影响小。
2	南1集气站	气田水水罐产生闪蒸含硫化氢废气100m ³ /d。硫化氢摩尔质量含量约为19%,其脱硫效率达99%,通过脱硫装置处理后接入站内25m高的放空火炬排放。闪蒸气H ₂ S排放速率为0.012kg/h。	天然气撬装化脱硫装置对气田水逸散气进行脱硫,去除逸散气中的硫化氢。其脱硫效率达99%。处理后接入站内25m高的放空火炬排放。	由于该区域天然气含硫,水套加热炉天然气燃烧产生少量废气未对周边大气环境造成明显影响。
		废水主要为分离器产生的气田水。产生量约20m ³ /d。放空分离器在检修、事故放空是产生少量分离气田水。每年约1~2次,放空分离液产生量约为0.5m ³ /次,1m ³ /a。	站内2个50m ³ 气田水罐储存,每天由专业运输公司采用罐车(30m ³)拉运方式转运至镇1井、镇2井回注处理,不外排。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置,经处理合格后达标外排。	定期由罐车拉运至镇1井、镇2井回注处理,现场无外排。
		噪声主要来源于汇罐、分离器等产生的噪声和检修、事故时放空所产生的噪声。厂界达标。	采用低噪声设备。	根据调查,各设备噪声均较小,对周围居民声环境影响小。
		项目运行过程中产生的固废主要为清管废渣,废渣主要成份是硫化铁、机械杂质。约200kg/a。气田水闪蒸气脱硫装置脱硫过程最后生成硫磺,硫磺量约20kg/d。	站内袋装收集,室内储存,经收集后交由当地环卫部门处置。硫磺桶装储存室内,定期拉运到磨溪天然气净化二厂进行处理,最终生成硫磺产品。	站内清管废渣定期外运处置,现场无清管废渣排放。
3	南3集气站	气田水水罐产生闪蒸含硫化氢废气100m ³ /d。硫化氢摩尔质量含量约为19%,其脱硫效率达99%,	天然气撬装化脱硫装置对气田水逸散气进行脱硫,去除逸散气中的硫	由于该区域天然气含硫,水套加热炉天然气燃烧产生少量

	通过脱硫装置处理后接入站内25m高的放空火炬排放。闪蒸气H ₂ S排放速率为0.012kg/h。	化氢。其脱硫效率达99%。处理后接入站内25m高的放空火炬排放。	废气未对周边大气环境造成明显影响。
	废水主要为分离器产生的气田水。产生量约20m ³ /d。放空分离器在检修、事故放空是产生少量分离气田水。每年约1~2次，放空分离液产生量约为0.5m ³ /次，1m ³ /a。	站内2个50m ³ 气田水罐储存，每天由专业运输公司采用罐车（30m ³ ）拉运方式转运至镇1井、镇2井回注处理，不外排。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排。	定期由罐车拉运至镇1井、镇2井回注处理，现场无外排。
	噪声主要来源于汇罐、分离器等产生的噪声和检修、事故时放空所产生的噪声。厂界达标。	采用低噪声设备。	根据调查，各设备噪声均较小，对周围居民声环境影响小。
	项目运行过程中产生的固废主要为清管废渣，废渣主要成份是硫化铁、机械杂质。约100kg/a。气田水闪蒸气脱硫装置脱硫过程最后生成硫磺，硫磺量约20kg/d。	站内袋装收集，室内储存，经收集后交由当地环卫部门处置。硫磺桶装储存室内，定期拉运到磨溪天然气净化二厂进行处理，最终生成硫磺产品。	站内清管废渣定期外运处置，现场无清管废渣排放。

2.1.7 依托的镇1井、镇2井回注站概况

表 2.1-8 镇1井、镇2井工程概况、环保手续情况

编号	项目	工程概况	环保手续情况
1	镇1井、镇2井回注工程	本项目气田水回注工程依托已获取环评批复的回注站2座：镇1井回注站及镇2井回注站。按照高石梯气田开发统一部署，镇1井、镇2井气田水回注站工程已提前立项开展环评，《镇1井气田水回注工程环境影响报告表》、《镇2井气田水回注工程环境影响报告表》已于2017年7月20日获得四川省内江市隆昌县环保局环评批复（隆环建〔2017〕15、隆环建〔2017〕16号），。镇1井回注站位于内江市隆昌县响市镇南冲村6组，镇2井回注站位于内江市隆昌县响石区前锋公社一大队五生产队。其中镇1井为无人值守，不设气田水处理、储存及回注设施，仅有回注井口1座；镇2井有人值守，设置气田水处理	取得了环评批复。隆环建〔2017〕16号

	和储存设施。 镇1井回注站设计回注规模为200m ³ /d，回注能力按Q=20m ³ /h，P=4MPa设计，可回注容量为22万方。镇2井回注站设计回注规模为200m ³ /d，回注能力按Q=20m ³ /h，P=4MPa，可回注容量为183万方。目前2座站的时间回注规模约150m ³ /d，剩余能力约250m ³ /d，剩余回注容量约188万方。	
--	--	--

2.1.7 现有工程综合环境影响回顾性分析

结合环境现状监测结果和调查，区域内现有工程总体对环境的影响不大，总体可接受，未产生明显的环境问题和污染投诉，环保纠纷。

2.2 现有工程主要环境问题及改进措施

表 2.2-1 现有工程主要环境问题及改进措施

序号	存在的环境问题	改进措施
1	大部分井站未对钻井遗留的放喷池临时占地进行生态恢复。	及时按照环评要求进行临时占地生态恢复。
2	各单井站的防冻剂、缓蚀剂均露天堆放，存在泄漏风险。	应在防冻剂、缓蚀剂堆放区设置雨棚和围堰，并对地面进行重点防渗。防范泄漏风险。
3	部分项目未完成竣工环保验收，大部分站场未进行排污许可登记。	及时结合项目环评批复完成竣工环保验收。及时按照排污许可管理要求进行排污许可登记。

3 项目概况

3.1 项目基本情况

- (1) **项目名称:** 南1集气站井区地面集输适应性改造工程
- (2) **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蜀南气矿
- (3) **建设性质:** 改扩建
- (4) **所属气田和探矿权:** 本项目所属探矿权为川渝四川盆地中部安岳-潼南地区石油天然气天然气勘查(探矿权证 0200002030159)。
- (5) **矿区范围:** 探矿权为川渝四川盆地中部安岳-潼南地区石油天然气页岩气勘查(探矿权证 0200002030159), 勘察面积 5652.952km², 包括四川省蓬溪、遂宁、大英、乐至、安岳、内江、资中县和重庆市潼南、合川、铜梁、大足、荣昌县。本次南1集气站井区属于探矿权中的其中1个井区。
- (5) **建设地点:** 资阳市安岳县, 详见附图1地理位置图
- (6) **产能规模:** 现有天然气产能 58×10⁴m³/d, 改扩建后产能 270×10⁴m³/d, 增加产能 212×10⁴m³/d。
- (7) **行业类别:** 陆地天然气开采 B0721
- (8) **占地面积:** 本项目永久占地面积约 0.421hm², 临时占地约 22.45hm²。
- (9) **建设周期:** 预计 2021 年~2022 年, 周期 2 年。
- (10) **开采矿种及特性:** 原料气为低含硫, 中含二氧化碳, 微含乙烷、丙烷、氮、氦天然气, 其中 H₂S 含量约 10~25g/m³, CO₂ 含量 80~160g/m³, 天然气相对密度为 0.63。
- (11) **工程投资:** 项目总投资 7000 万元, 全部由建设单位自筹。其中环保投资 350 万元, 占总投资的 5%;
- (12) **建设内容和规模:**
- ①改扩建高石 001-X22 井单井站, 开采规模由 11×10⁴m³/d 扩建到 35×10⁴m³/d。站内新增 DN800 分离计量撬 1 套。
- ②改扩建高石 001-X28 井单井站, 开采规模由 14×10⁴m³/d 扩建到 40×10⁴m³/d。更换放空分液罐为 DN1000×3000, 新建放空火炬为 DN200 H=20m。
- ③改扩建高石 001-X29 井单井站, 开采规模由 9×10⁴m³/d 扩建到 30×10⁴m³/d。新增出站阀组流程 1 套。新建高石 001-X29 井~南 3 集气站 DN80 原料气复线管道 1 条, 全长 3.2km;

④改扩建高石 001-X31 井单井站，开采规模由 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新增出站阀组流程 1 套。新建高石 001-X31 井~南 3 集气站 DN80 原料气复线管道 1 条，全长 1.6km；

⑤)改扩建高石 001-X25 井单井站，开采规模由 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $55 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。更换放空分液罐为 DN1000×3000，新建放空火炬为 DN200 H=25m。

⑥改扩建高石 001-X30 井单井站，开采规模由 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新增出站阀组流程 1 套。新建高石 001-X30 井~南 1 集气站 DN80 原料气复线管道 1 条，全长 4.7km。

⑦新建高石 001-X52 井单井 1 座，开采规模由 $40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，新建高石 001-X52 井至南 3 集气站 DN100 集气管线 1 条，全长 5.5km。

⑧改扩建南 1 集气站（设计规模 $600 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），南 1 集气站集气规模由 $234 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $270 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，另外南 3 集气站复线来气 $175 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 直接站外 T 接，不进入分离处理。拆除 P9.9MPa，DN300×7400 清管收发装置 1 套及配套阀组。

⑨改扩建南 3 集气站，站场设计规模由 $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 扩建到 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。南 3 集气站集气规模由 $101 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $280 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。安装 P9.9MPa，DN300×7400 清管收发装置 1 套及配套阀组。

⑩新建南 3 集气站~南 1 集气站 DN300 原料气复线管道 1 条，全长 8km，设计输送能力 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。输气规模为 $175 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，与已建南 1 集气站至高石梯集气总站 DN300 集输管道 T 接直接外输集气总站（不在南 1 集气站进行分离处理）。

本项目不涉及钻井工程以及回注井、增压站、脱水站等建设。

3.2 本项目各站场位置及总体集输方案、产品方案

3.2.1 各站场位置

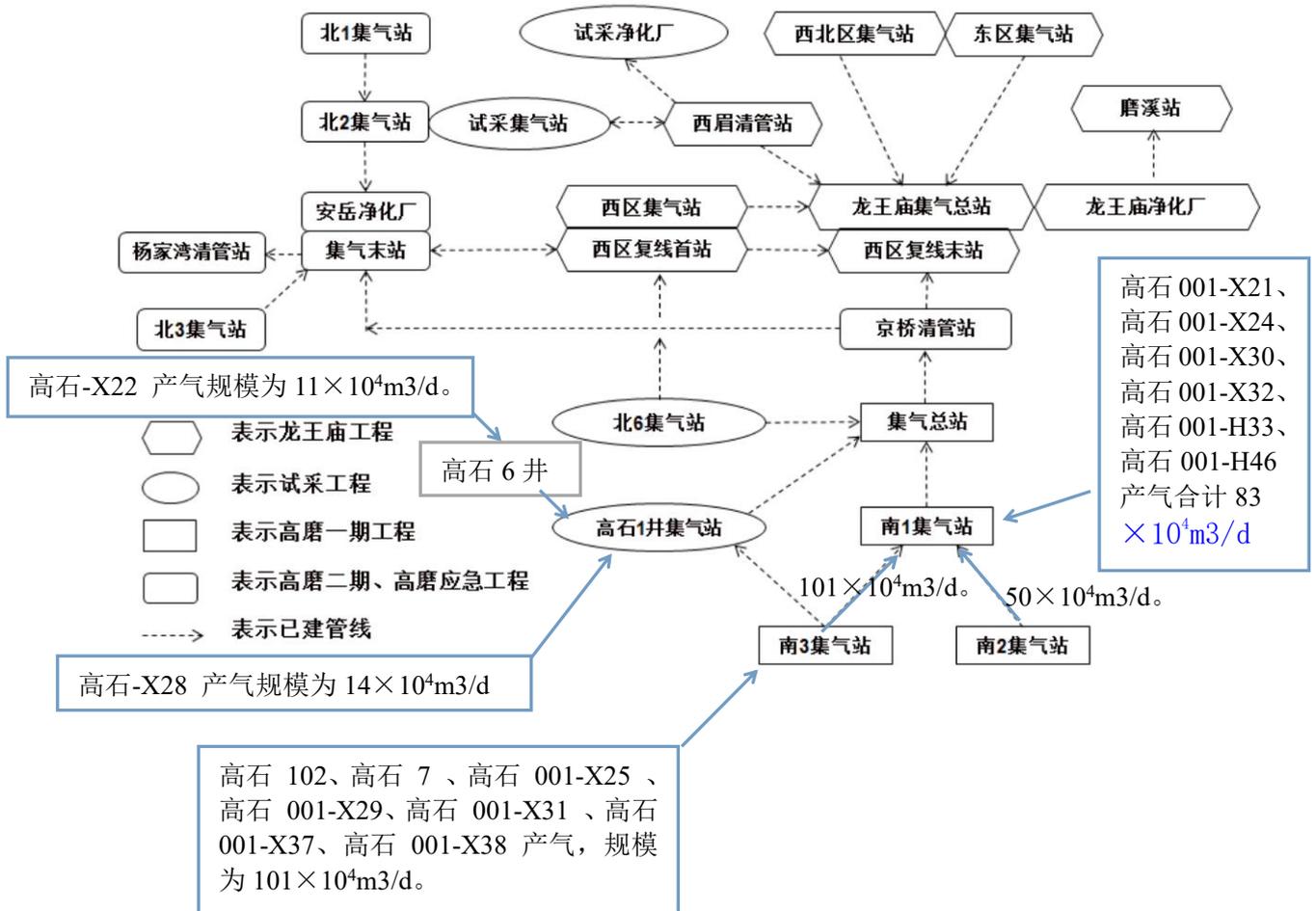
表 3.2-1 各站场地理位置统计表

编号	井站	所属行政区划	经纬度
1	高石 001-X25 井	安岳县高升乡桐坝村	
2	高石 001-X28 井	安岳县永清镇河店村	
3	高石 001-X30	安岳县永清镇棕堡村	
4	高石 001-X31 井	安岳县高升乡八楼村	
5	高石 001-X29 井	安岳县乾龙乡芭蕉村	
6	高石 001-X22 井	安岳县乾龙乡回龙村	

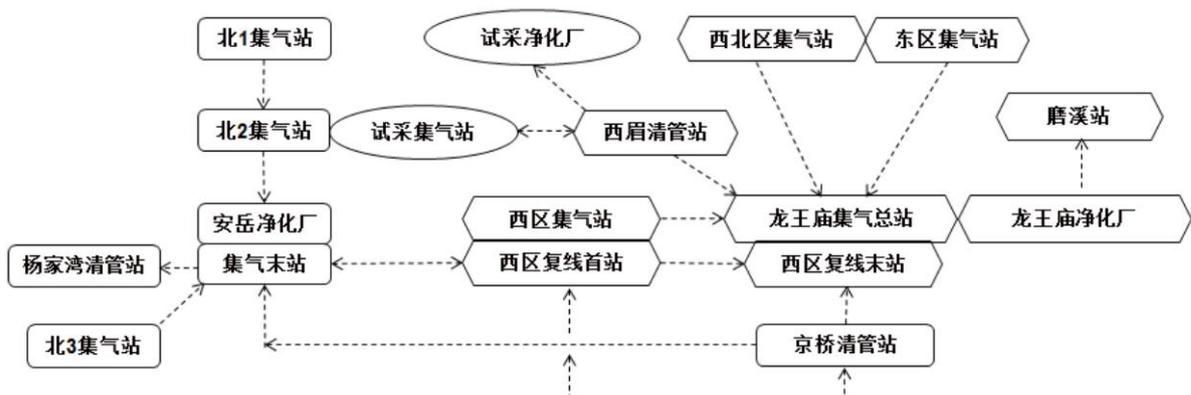
7	高石 001-X24	安岳县乾龙乡新立村	
8	高石 001-X21	安岳县坪河乡海印村	
9	高石 001-H33	安岳县高升乡偏牛村	
10	高石 001-X32	安岳县永清镇海印村	
11	高石 001-H46	安岳县高升乡偏牛村	
12	南1集气站	安岳县高升乡蛙石村	
13	南3集气站	安岳县高升乡桐坝村	
14	高石 001-X52井	安岳县白塔寺乡互助村	

3.2.2 集输方案

(1) 区域现状总体集输方案



(2) 扩建后的总体集输方案



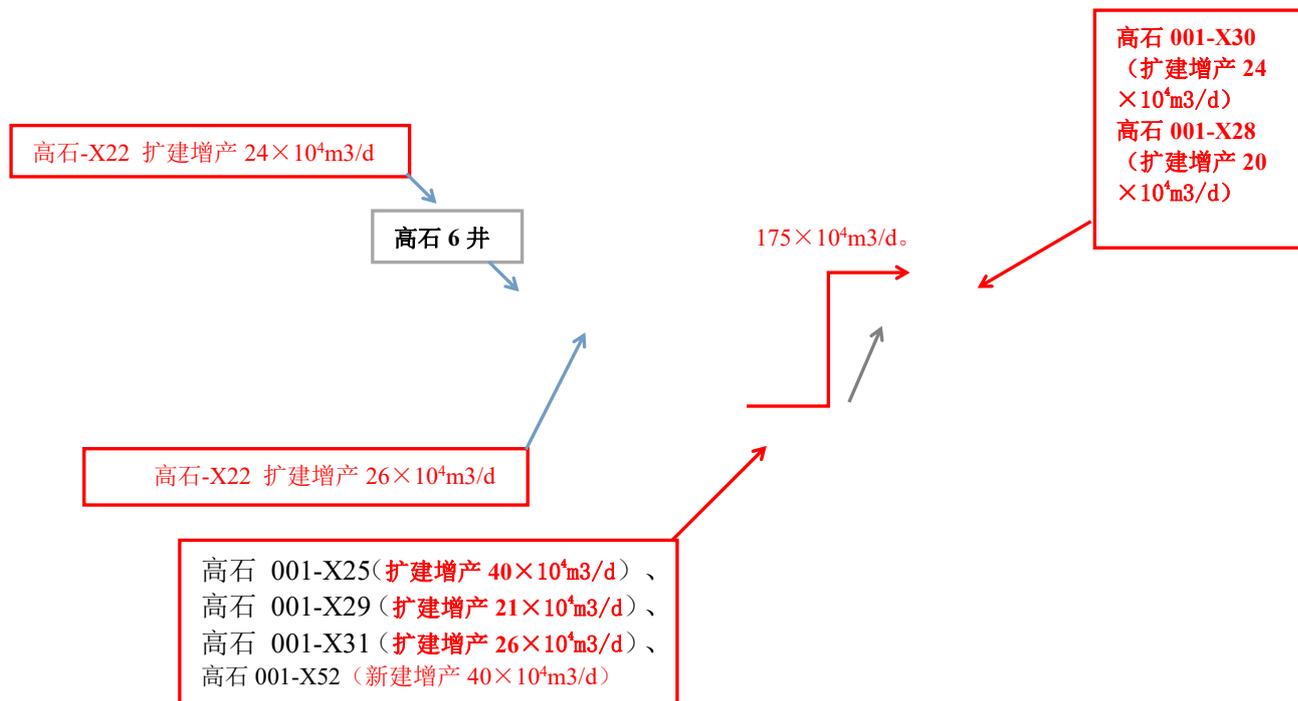


表 3.2-2 集输方案表

编号	井站	集输现状	扩建后集输方案
----	----	------	---------

1	高石 001-X25 井	产能 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过已建 1 条 DN80 (9.9MPa) 0.5km 管线气液混输至南 3 集气站。同时已建 1 条 DN80 (9.9MPa) 0.5km 管线气液混输至南 3 集气站备用。	产能调整到 $55 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 通过已建两条 DN80 (9.9MPa) 0.5km 管线气液混输至南 3 集气站。各条输送规模为 $25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。
2	高石 001-X28 井	产能 $14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。通过已建 1 条 DN100 (9.9MPa) 管线 8.6km 气液混输至高石 1 井集气站。同时建有 1 条 DN100 (9.9MPa) 管线 6.4km 气液混输至南 1 集气站的备用管道。	①产能调整到 $40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 其中 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过现有 1 条 DN100 (9.9MPa) 管线 8.6km 气液混输至高石 1 井集气站。 ②剩余 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过现有 1 条 DN100 (9.9MPa) 管线 8.6km 气液混输至南 1 集气站进行气液分离、计量外输。
3	高石 001-X30 井	产能 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 通过 4km DN80 管道 (12MPa) 气液混输到南 1 集气站进行气液分离、计量外输。	①产能调整到 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 其中 $18 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过现有 4km DN80 管道 (12MPa) 气液混输到南 1 集气站进行气液分离、计量外输。 ②剩余 $17 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过新建高石 001-X30 井 DN80 管道 (12MPa) 采气复线 4.7km 外输到南 1 集气站进行气液分离、计量外输。
4	高石 001-X31 井	产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 通过 1.3km DN80 管道 (9.9MPa) 气液混输到南 3 集气站进行气液分离、计量外输。	①产能调整到 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 其中 $18 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过现有 1.3km DN80 管道 (9.9MPa) 气液混输到南 3 集气站进行气液分离、计量外输。 ②剩余 $17 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过新建高石 001-X31 井 DN80 管道 (9.9MPa) 采气复线 1.6km 外输到南 3 集气站进行气液分离、计量外输。
5	高石 001-X29 井	产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 通过 3.1km DN80 管道 (9.9MPa) 气液混输到南 3 集气站进行气液分离、计量外输。	①产能调整到 $30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 其中 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过现有 3.1km DN80 管道 (9.9MPa) 气液混输到南 3 集气站进行气液分离、计量外输。 ②剩余 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 通过新建高石 001-X29 井 DN80 管道 (9.9MPa) 采气复线 3.2km 外输到南 3 集气站进行气液分离、计量外输。
6	高石 001-X22 井	产能 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 站内分离计量后通过 0.4km DN100 管道 (9.9MPa) 气液分输接入高石 6 井站内, 通过高石 6 井采气管线气液分输至高石 1 井集气站。	产能调整到 $35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 站内分离计量后通过现有 0.4km DN100 管道 (9.9MPa) 气液分输接入高石 6 井站内, 通过高石 6 井采气管线气液分输至高石 1 井集气站。

7	南1集气站	设计能力 $600 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。集气范围为南2、集气站、南3集气站来气以及高石001-X21、高石001-X24、高石001-X30、高石001-X32、高石001-H33、高石001-H46产气。现状集气总规模为 $234 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。	设计能力 $600 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。集气范围为南2、集气站、南3集气站来气以及高石001-X21、高石001-X24、高石001-X30、高石001-X32、高石001-H33、高石001-H46产气。由于增加001-X28来气以及南2井区来气调整、南3井区输气量调整。本项目实施扩建后南1集气站集气规模由 $234 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $270 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，另外南3集气站复线来气 $175 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 直接站外T接，不进入分离处理。
8	南3集气站	设计规模 $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。收集范围为高石102、高石7、高石001-X25、高石001-X29、高石001-H31、高石001-X37、高石001-X38产气。现状集气规模为 $101 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。	设计规模 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。收集范围为高石102、高石7、高石001-X25、高石001-X29、高石001-H31、高石001-X37、高石001-X38产气。新增高石001-X52井产气以及产能调整产气。本项目方案集气规模增加到 $280 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。
9	高石001-X52井	钻井刚完成，未建地面集输	新建高石001-X52井单井1座，开采规模由 $40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，新建高石001-X52井至南3集气站DN100集气管线1条，全长5.5km。
10	高石001-X24	产能 $14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。4km DN80管道（12MPa）气液混输到南1集气站	本属于本项目内容，属于现有工程。
11	高石001-X21	产能 $9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。4km DN80管道（9.9MPa）气液混输到南1集气站气液混输到南1集气站	
12	高石001-H33	产能 $21 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。1.8km DN80管道（9.9MPa）气液混输到南1集气站气液混输到南1集气站	
13	高石001-H46	产能 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。1.43km DN100管道（9.9MPa）气液混输到南1集气站气液混输到南1集气站	
14	高石001-X32	产能 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。2.6km DN80管道（12MPa）气液混输到南1集气站气液混输到南1集气站	

3.2.3 产品方案

表 3.2-2 产品方案表

编号	井站	现状产品规模	改扩建后产品规模
1	高石 001-X25 井	15×10 ⁴ m ³ /d	55×10 ⁴ m ³ /d
2	高石 001-X28 井	14×10 ⁴ m ³ /d	40×10 ⁴ m ³ /d
3	高石 001-X30 井	11×10 ⁴ m ³ /d	35×10 ⁴ m ³ /d
4	高石 001-X31 井	9×10 ⁴ m ³ /d	35×10 ⁴ m ³ /d
5	高石 001-X29 井	9×10 ⁴ m ³ /d	30×10 ⁴ m ³ /d
6	高石 001-X22 井	11×10 ⁴ m ³ /d	35×10 ⁴ m ³ /d
7	高石 001-X52 井	0	40×10 ⁴ m ³ /d
8	高石 001-X24 井	14×10 ⁴ m ³ /d	14×10 ⁴ m ³ /d
9	高石 001-X21 井	9×10 ⁴ m ³ /d	9×10 ⁴ m ³ /d
10	高石 001-H33 井	21×10 ⁴ m ³ /d	21×10 ⁴ m ³ /d
11	高石 001-H46 井	20×10 ⁴ m ³ /d	20×10 ⁴ m ³ /d
12	高石 001-X32 井	8×10 ⁴ m ³ /d	8×10 ⁴ m ³ /d
合计		141×10 ⁴ m ³ /d	342×10 ⁴ m ³ /d

3.3 项目组成及工程内容、工程量

3.3.1 项目组成

表 3.3-1 项目组成表

工程类别	建设规模及主要内容		主要可能的环境问题		
			施工期	运营期	
主体工程	站场工程	高石 001-X22 井站	改建: 现有工艺流程和设备总体不变。新增水套炉旁路流程; 更换 1 套气液分离器撬块 P9.9MPa, DN800×4000 及 1 套 P1.6MPa, DN1000×3000 的放空分液罐。	噪声、固体废物	废气、噪声、分离气田水、环境风险
		高石 001-X25 井站	改建: 现有工艺流程和设备总体不变。拆除现有放空区, 新建放空区, 占地 600m ² , 采用 DN200, H=25m。采用放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1200×3600。	扬尘、噪声、固体废物、水土流失、植被破坏	废气、噪声、分离气田水、固体废物、环境风险
		高石 001-X28 井站	改建: 现有工艺流程和设备总体不变。拆除现有放空区, 新建放空区, 占地 1050m ² , 采用 DN200, H=20m。采用放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1200×3600。	扬尘、噪声、固体废物、水土流失	废气、噪声、分离气田水、环境风险
		高石 001-X29 井站	改建: 现有工艺流程和设备总体不变。新增高石 001-X29 井~南 3 集气站复线出站阀组流程。	扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失、植被破坏	废气、噪声、分离气田水、固体废物、环境风险
		高石	改建: 现有工艺流程和设备总体不变。	扬尘、废水、	废气、噪

	001-X30 井站	新增高石 001-X30 井~南 1 集气站复线出站阀组流程。更换放空火炬 DN150×H=20m (利旧)。	噪声、固体废物、水土流失、植被破坏	声、分离气田水、固体废物、环境风险
	高石 001-X31 井站	改建: 现有工艺流程和设备总体不变。更换 1 套放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1000×3000。新增水套炉旁通流程; 新增高石 001-X31 井~南 3 集气站复线出站阀组流程。	噪声、固体废物	废气、噪声、分离气田水、环境风险
	高石 001-X52 井站	新建: 新建高石 001-X52 井无人值守站, 定产 40×10 ⁴ m ³ /d, 主要在站内建设井场一体化撬 1 套 (含放空分液罐撬块、水套炉加热器撬块等), 另外在井场后场布置放空区 (放空火炬 DN200 H=20m)。永久征地 2160m ² (井场 1760, 放空区 400)。	扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失、植被破坏	废气、噪声、分离气田水、固体废物、环境风险
	南 1 集气站	改建: 现有工艺流程和设备总体不变。新增流程的排污、放空均依托于原已建装置。 ①接收高石 001-X30 井采气复线来原料气, 新增 1 路进站流程。 ②拆除 1 套 P9.9MPa, DN300×7400 的清管收发装置及配套阀组, 拆除后搬迁至南 3 集气站利旧使用。原分离器出口 DN250 管道增加异径接头与已建 DN300 出站截断阀连接。 在围墙外适合的位置, 将已建 DN300 去集气总站集气管道断开, 南 3 至南 1 复线与站外管道连接, 原南 1 集气站出站管道 T 接至新建管道上。	噪声、固体废物	废气、噪声、分离气田水、环境风险
	南 3 集气站	改建: 现有工艺流程和设备总体不变。新增流程的排污、放空均依托于原已建装置。 ①接收高石 001-X29 井及高石 001-X31 井采气复线和高石 001-X52 井来原料气, 新增 3 路进站流程。 ②新增去下游南 1 集气站复线管道的清管收发装置。(新增的清管收发装置为南 1 集气站在一期工程中已建的 DN300 清管收发装置, 拆除后搬迁至南 3 集气站利旧使用)	噪声、固体废物	废气、噪声、分离气田水、环境风险
管道工程	高石 001-X29 井~南 3 集气站复线集气管道	新建, 管径为 DN80, 设计压力 9.9MPa, 线路长度为 3.2km, 管道规格为 Φ88.9×6.3 (7.1) L245NS 无缝钢管。管道沿线穿越乡村水泥公路 2 次, 碎石乡村公路 1 次。输送规模 15×10 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;	环境风险
	高石 001-X30 井~南 1	新建, 管径为 DN80, 设计压力 16MPa, 线路长度为 4.7km, 管道规格为 Φ88.9×10 L245NS 无缝钢管。管道沿线穿越小河和沟	施工作业带内植被受到影响和破坏; 土壤	环境风险

	集气站复线集气管道	渠2处, 穿越乡村水泥公路4次, 碎石乡村公路4次。输送规模 $17 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。	容量、土体结构、土壤抗蚀指数变化; 农作物损失;	
	高石001-X31井~南3集气站复线集气管道	新建, 管径为 DN80, 设计压力 9.9MPa, 线路长度为 1.6km, 管道规格为 $\Phi 88.9 \times 6.3$ (7.1) L245NS 无缝钢管。管道沿线穿越乡村水泥公路2次, 碎石乡村公路1次。输送规模 $17 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。	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	
	高石001-X52井~南3集气站集气管道	新建高石001-X52井至南3集气站 DN100 集气管线1条, 全长 5.5km。输送规模 $40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。同沟敷设 DN50 燃料气管线1条。管道沿线穿越小河和沟渠2处, 穿越乡村水泥公路4次, 碎石乡村公路4次。	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	
	南3集气站~南1集气站集气复线	集气复线的管道规格为 $\Phi 323.9 \times 11$ (14.2) L360QS 无缝钢管, 设计压力为 9.9MPa, 实长 8km。与已建南1集气站至高石梯集气总站 DN300 集输管道连接。集气管道沿线穿越已建乡村公路17次, 其中水泥道路13次, 碎石道路4次; 穿越小河2次, 输送规模 $175 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。	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	环境风险
临时工程	堆管场	设置10个堆管场, 位置由施工单位现场确认, 临时占地约 6000m^2	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;	/
	施工便道	尽量利用现有道路, 在与管道作业带较远的无公路段或穿越工程的施工场地连接必要时设置, 约 2.1km, 4m宽。		
	管线作业带	作业带宽度: 8-10m (旱地为 8m, 水田 10m, 林地 8m, 经济林 8m)		/
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。	/	/
	管道标识	管道标识 (线路标志桩、警示牌、警示带等)		
	自控工程	①高石001-X22井, 高石001-X28井, 高石001-X30井, 高石001-X25井, 高石001-X31井, 高石001-X29井原控制系统采用 PLC 系统完成工艺过程的数据采集和安全连锁, 其中 PCS、SIS 系统 I/O 卡件独立, PLC 机柜内空间充足, 本次改扩建 PCS 和 SIS 数	/	/

		据采集信号在原系统基础上进行扩容,增加 I/O 卡件、电涌保护器等,有毒气体探测器。信号接入已有的 GDS 系统。 ②南1集气站、南3集气站原控制系统采用 PLC 系统完成工艺过程的数据采集和安全联锁,其中 PCS、SIS 系统 I/O 卡件独立,PLC 机柜内空间充足,本次改扩建 PCS 和 SIS 数据采集信号在原系统基础上进行扩容,增加 I/O 卡件、电涌保护器等,有毒气体探测器信号接入已有的 GDS 系统。		
	通信工程	集气总站及下辖集气站和单井站已建成视频监控系统,系统采用 NVS 架构的网络视频监控系统,井站场采用无人值守,集气总站远程集中监视的方式。 高石 001-X25 井站、高石 001-X28 井站工业电视扩建,将新闻放空区纳入。	/	/
	供配电	①高石 001-X22、X28、X30、X25、X31、X29 共 6 口单井站已建成投产,站内均已建有 10/0.4kV 预装式变电站 1 座,容量为 30kVA 或 50kVA,重要电力负荷由仪控房内 10kVA UPS 装置供电。 ②高石 001-X22 井增加一体化计量橇 1 座(1kW),由原预装式变电站备用回路通过电缆引接 1 回电源至橇;高石 001-X25 井、高石 001-X28 井新增放空火炬电点火(0.5kW,UPS 供电)由仪控房内 UPS 装置备用回路通过电缆引接 1 回电源至电点火控制柜。	/	天然气燃烧废气
	燃料气供应	依托现有井区燃料气供应管网系统,燃料气为净化厂处理后的天然气。		天然气燃烧废气
	给排水	给水:各单井站为无人值守站,无给水系统,南1集气站、南3集气站采用罐车运水,本次依托。 排水:南1集气站、南3集气站生活污水经环保生态厕所收集处理后转运至周边城镇污水处理厂处理。 高石 001-X22 井站分离气田水进入高石 6 井气田水罐(50m ³)定期由罐车拉运至镇 1 井、镇 2 井回注站。 南1集气站、南3集气站分离气田水进入各站内 2 座气田水罐(50m ³)定期由罐车拉运至镇 1 井、镇 2 井回注站。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置,经处理合格后达标外排。		废水

环保工程	<p>生活污水: 各站场生活污水经环保生态厕所收集处理后转运至周边城镇污水处理厂处理。</p>		
	<p>生产废水: 南 1 集气站、南 3 集气站生活污水经环保生态厕所收集处理后转运至周边城镇污水处理厂处理。 高石 001-X22 井站分离气田水进入高石 6 井气田水罐 (50m³) 定期由罐车拉运至镇 1 井、镇 2 井回注站。 南 1 集气站、南 3 集气站分离气田水进入各站内 2 座气田水罐 (50m³) 定期由罐车拉运至镇 1 井、镇 2 井回注站。 后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置, 经处理合格后达标外排。</p>		
	<p>废气: 各站场、管道全过程应采用密闭工艺流程。 各站场针对检修、事故放空废气设置放空火炬点火放空。各井站水套炉燃料气采用净化厂处理后的天然气, 通过 15m 的排气筒排放。 南 1 集气站、南 3 集气站闪蒸废气通过现有脱硫撬脱硫后通过 25m 放空火炬排放。</p>		
	<p>固废: 生活垃圾经袋装收集后交由环卫部门收运处置。 南 1 集气站、南 3 集气站清管废渣收集交环卫部门收运处置。南 1 集气站、南 3 集气站硫磺桶装储存室内, 定期拉运到磨溪天然气净化二厂进行处理, 最终生成硫磺产品。</p>		
	<p>生态恢复、水土流失防治: 站场和管道沿线护坡堡坎、土地复垦、生态恢复。站内空地绿化。</p>	/	
依托设施	镇 1 井、镇 2 井回注站	相应工程概况及环保手续见“2 现有工程环境影响回顾性评价”	

3.3.2 站场工程内容及工程量

(1) 站场技术、工艺指标

表 3.3-2 站场技术、工艺指标表

编号	井站	规模	设计压力	工艺
1	高石 001-X22 井站	35×10 ⁴ m ³ /d	站场设计压力为 9.9MPa, 放空系统设计压力为 1.6MPa。	井口来原料气经一级节流后进入一体化加热分离计量撬内, 加热、节流、分离、计量后, 气体通过已建管线输送至高石 6, 液相进入高石 6 井气田水罐暂存, 通过车拉的方式, 拉运至镇 1、镇 2 井进行回注。
2	高石 001-X25 井站	55×10 ⁴ m ³ /d	站场设计压力为 9.9MPa, 放空系统设计压力为 1.6MPa。	高石 001-X25 井站内已设置一体化水套加热炉撬、放空分液罐撬、药剂加注撬、放空火炬等流程, 目前井口产气接入南 3 集气站, 燃料气来源于南 3 集气站。 井口来原料气经一级节流后进入一体化撬内, 加热、节流后, 通过已建两条 DN80 管线气

				液混输至南3集气站
3	高石 001-X28井 站	$40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	站场设计压力为9.9MPa，放空系统设计压力为1.6MPa。	高石001-X28井站内已设置一体化水套加热炉撬、放空分液罐撬、药剂加注撬、放空火炬等流程，目前井口产气接入高石1井集气站及南1集气站，燃料气来源于高石1井集气站。井口来原料气经一级节流后进入一体化撬内，加热、节流后，通过已建两条DN100管线气液混输至高石1井集气站及南1集气站。
4	高石 001-X29井 站	$30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	站场设计压力为9.9MPa，放空系统设计压力为1.6MPa。	高石001-X29井站内已设置一体化加热分离计量撬、放空分液罐撬、药剂加注撬、放空火炬等流程，目前井口产气接入南3集气站，燃料气来源于南3集气站。井口来原料气经一级节流后进入一体化撬内，加热、节流后，通过已建1条DN80管线气液混输至南3集气站。
5	高石 001-X30井 站（无水套 炉）	$35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	站场设计压力为9.9MPa，放空系统设计压力为1.6MPa。	井口来原料气经井下节流，通过地面一级节流调控后进入出站阀组区，经已建采气管线气液混输至下游南1集气站。
6	高石 001-X31井 站	$35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	站场设计压力为9.9MPa，放空系统设计压力为1.6MPa。	高石001-X31井站内已设置一体化水套加热炉撬、放空分液罐撬、药剂加注撬、放空火炬等流程，目前井口产气接入南3集气站，燃料气来源于南3集气站。井口来原料气经一级节流后进入一体化撬内，加热、节流后，通过已建1条DN80管线气液混输至南3集气站
7	高石 001-X52井 站	$40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	站场设计压力为9.9MPa，放空系统设计压力为1.6MPa。	
7	南1集气站	$280 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	站场设计压力为9.9MPa，放空系统设计压力为1.6MPa。	南1集气站内已设置汇管及卧式气液分离器、清管收发装置、气田水储罐及闪蒸气吸收装置、放空分液罐及火炬放空等流程，目前主要接收高磨一期建产井和南2、南3集气站来

				气，燃料气来源于集气总站。进站的各井及集气站来原料气进入分离器进行分离，分离后的气、液分别计量，计量后的气体通过已建集气干线输送至集气总站，液相则进入气田水罐暂存，每天由专业运输公司采用罐车（30m ³ ）拉运方式转运至镇1井、镇2井回注处理，不外排。后通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排。
8	南3集气站	270×10 ⁴ m ³ /d, 另外南3集气站复线来气175×10 ⁴ m ³ /d 直接站外T接，不进入分离处理。	站场设计压力为9.9MPa，放空系统设计压力为1.6MPa。。	南3集气站内已设置汇管及卧式气液分离器、清管收发装置、气田水储罐及闪蒸气吸收装置、放空分液罐及火炬放空等流程，目前主要接收周边单井来气，燃料气来源于南1集气站。进站的各井来原料气进入分离器进行分离，分离后的气、液分别计量，计量后的气体通过已建DN200集气干线输送至南1集气站，最终输往高石梯集气总站后输送至净化厂处理。液相则进入气田水罐暂存，每天由专业运输公司采用罐车（30m ³ ）拉运方式转运至镇1井、镇2井回注处理，不外排。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排。

(2) 平面布置

①改造井站（高石 001-X25 井、高石 001-X28 井、高石 001-X30 井、高石 001-X31 井、高石 001-X29 井、高石 001-X22 井）。

各井场内主要包括井口区、工艺装置区、出站阀组区、箱式变电站、仪电信棚、放空区等。井口区东西方向留出足够的修井作业场地；为利用钻井平台、钻前设备区已建基础，减少基础工作量，将工艺装置区靠近井口装置区布置；根据工艺出线要求，出站阀组区毗邻工艺装置区东侧布置，方便管线出站；将箱式变电站、仪电信棚布置前场东侧，符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)的要求。站内设置主大门、15m×15m 混凝土回车场地，方便车辆进出。设置逃生门，在紧急情况下方便人员及时撤离现场。主大门口设置风向标和消防棚。放空区设置20m×20m 围墙布置于井场后场。

高石 001-X22 井站改造、高石 001-X29 井站改造、高石 001-X30 井站改造及高石 001-X31 井站改造均在原已建井站装置区内扩建改造。不新增占地。

高石 001-X25 井站改造拆除现有井场相邻的放空区，在站外选址新建放空区，站外放空火炬区及巡检通道总征地面积 600m²。

高石 001-X28 井站场拆除现有井场相邻的放空区，在站外选址新建放空区，高石 001-X28 井站站外放空火炬区及巡检通道总征地面积 1050m²。

高石 001-X25 井、高石 001-X28 井站场平面布置示意图见附图 2。

②新建高石 001-X52 井

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。

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东侧。

永久征地 2160m²（井场 1760，放空区 400）。在原钻井井场内建设，原钻井临时用地转为永久征地。

高石 001-X52 井站场平面布置示意图见附图 2。

③南1集气站、南3集气站

南1集气站站场内主要包括：工艺装置区、气田水罐区（脱硫区）、空压机区、仪电信棚、预装式变电站、柴油发电机棚和放空区。工艺装置区布置在站场东侧，方便进出站管线布置；气田水罐区布置在工艺装置区西侧、站场西北角，空压机区、仪电信棚、预装式变电站和柴油发电机棚布置在工艺装置区西侧、站场西南角，靠近站场大门布置。站内设置环行道路，方便运输车辆、消防车和检修车辆通行。站场设置逃生门，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。

放空区位于站场西侧，占地约 400m²。集气站占地约 5000m²。生活区临时用地约 500m²。

南3集气站站场内主要包括：工艺装置区、气田水罐区、空压机区、仪电信棚、

预装式变电站、柴油发电机棚和放空区。工艺装置区布置在站场南侧，方便进出站管线布置；气田水罐区布置在工艺装置区北侧、站场西北角，空压机区、仪电信棚、预装式变电站和柴油发电机棚布置在工艺装置区北侧、站场东北角。站内设置环行道路，方便运输车辆、消防车和检修车辆通行。站场设置逃生门，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。

放空区位于站场南侧，占地约 400m²。集气站占地约 4500m²。生活区临时用地约 500m²。

南 1 集气站改造在已建装置区内改造，南 3 集气站改造在站内已建装置区内预留空的扩建。不新增占地。

(3) 站场工程主要工程量表

表 3.3-3 站场工程主要工程量表

项目	序号	工程内容		单位	数量	备注
站场	1	高石 001-X22 井站	更换 1 套气液分离器撬块 P9.9MPa, DN800×4000 及 1 套 P1.6MPa, DN1000×3000 的放空分液罐	1	套	
	2	高石 001-X29 井站	新增高石 001-X29 井~南 3 集气站复线出站阀组。	1	套	
	3	高石 001-X30 井站	新增高石 001-X30 井~南 1 集气站复线出站阀组流程。更换放空火炬 DN150×H=20m (利旧)。	1	套	
	4	高石 001-X31 井站	更换 1 套放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1000×3000。新增水套炉旁通流程; 新增高石 001-X31 井~南 3 集气站复线出站阀组。	1	套	
	5	高石 001-X25 井站	新建放空区, 占地 600m ² , 采用 DN200, H=25m。采用放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1200×3600。	1	套	
	6	高石 001-X28 井站	新建放空区, 占地 1050m ² , 采用 DN200, H=20m。采用放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1200×3600。	1	套	
	7	高石 001-X52 新建单井站	站场征地	站场	m ²	1760
			放空区	m ²	400	布置在原有井场内, 由临时占地转为永久建设用地。
		砖砌围墙		m	235	

		工艺装置区	m ²	100	
		无人值守仪控房	座	1	8.7m ²
		4m宽大门	樘	1	/
		1.38m宽小门	樘	1	/
		逃生门	樘	1	/
		风向标	座	2	/
		排水沟	m	100	修复钻前排水沟 100m
8	南1集气站	接收高石 001-X30 井采气复线来原料气，新增 1 路进站阀组。	套	1	原有站场，不新增占地
		拆除清管收发装置 P9.9MPa, DN300×7400 (利旧)	套	1	
		在围墙外适合的位置，将已建 DN300 去集气总站集气管道断开，南 3 至南 1 复线与站外管道连接，原南 1 集气站出站管道 T 接至新建管道上。	套	1	
9	南3集气站	清管收发装置 P9.9MPa, DN300×7400 (利旧)	套	1	利用南 1 拆除装置
		接收高石 001-X29 井及高石 001-X31 井采气复线和高石 001-X52 井来原料气，新增 3 路进站阀组。			

3.3.2 集输管道工程内容及工程量

(2) 管道布置

管道走向：

高石 001-X29 井集气复线管道起于高石 001-X29 井站，管道出站后向东北方向敷设，管道经过周家坡，黄泥坡，胡家坡后在割茅坡南侧转向北敷设，经过割茅坡后转向东北方向，进入南 3 集气站。高石 001-X29 井集气复线管道全长 3.2km，全线均为丘陵地貌，地表植被以旱地为主。

高石 001-X30 井集气复线管道起于高石 001-X30 井站，管道出站后向东敷设，管道经过棕堡村南侧，鲁家湾后转向北敷设，经过偏牛村西侧和鲁家沟之间，在蛙石村南侧转向东北方向，敷设至龙洞湾转向北，进入南 1 集气站。高石 001-X30 井集气复线管道全长 4.7km，全线均为丘陵地貌，地表植被以旱地为主。

高石 001-X31 井集气复线管道起于高石 001-X31 井站，管道出站后向西北方向敷设，管道经过熟田沟后转向西，经过青杠山后在割茅坡转向北方向，经过割茅坡后转向东北方向，进入南 3 集气站。高石 001-X31 井集气复线管道全长 1.6km，

全线均为丘陵地貌，地表植被以旱地为主。

高石 001-X52 井~南 3 集气站集气管道起于高石 001-X32 井站，管道出站后向北敷设，进入南 3 集气站。线管道全长 5.5km，全线均为丘陵地貌，地表植被以旱地为主。

南 3 集气站~南 1 集气站集气复线管道从南 3 集气站出站后向东北方向敷设约 200m 后转向北，管道在冯家堰南侧经过协调困难区域（管线长度约 180m）后继续向北，经过白鹤湾后转向西北方向经过仓市沟，继续向北经过偏牛塘，偏牛村，蒋家坪后进入南 1 集气站。线管道全长 8km。全线均为丘陵地貌，地表植被以旱地为主。

项目管道布置图见附图 4。

本工程各管道工程全线为二级地区，丘陵地貌。位于安岳县高升乡、白塔寺乡、乾龙乡、永清镇境内。

管线沿线土地利用现状长度估算见表 3.3-4。

表 3.3-4 管线沿线土地类型现状长度估算表

线路	土地类型	长度 (m)
高石 001-X29 井~南 3 集气站 复线集气管道	旱地	1270
	水田	210
	林地	820
	经济林	900
	小计	3200
	基本农田	约 1000m
高石 001-X30 井~南 1 集气站 复线集气管道	旱地	1900
	水田	100
	林地	2400
	经济林	300
	小计	4700
	基本农田	约 1500m
高石 001-X31 井~南 3 集气站 复线集气管道	旱地	740
	水田	90
	林地	500
	经济林	270
	小计	1600

	基本农田	约 600m
高石 001-X52 井~南 3 集气站 集气管道	旱地	2600
	水田	400
	林地	1900
	经济林	600
	小计	5500
	基本农田	约 2500m
南 3 集气站~南 1 集 气站集气复线	旱地	2200
	水田	700
	林地	2800
	经济林	2300
	小计	8000
	基本农田	约 1200m

(3) 管道工程主要工程量表

表 3.3-5 项目主要工程量表

线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
高石 001-X 29 井~ 南 3 集气 站复 线集 气管 道	1	Φ88.9×6.3 L245NS 无缝钢管		km	3.2	
	2	管线 穿越工程	穿越乡村水泥道路	m/处	20/2	顶管穿越
			穿越乡村碎石道路	m/处	10/1	开挖+套管保护
	3	线路标志桩		个	69	
	4	线路警示牌		个	6	
	5	地埋警示带		km	3.2	
	6	堆管场		个	1	600m ² /个
7	施工临时用 地	施工作业带	10 ⁴ m ²	2.602		
		施工便道	m ²	1200		
		堆管场	m ²	600		
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
高石 001-X 30 井~ 南 1 集气 站复	1	Φ88.9×10 L245NS 无缝钢管		km	4.7	
	2	管线 穿越工程	穿越乡村水泥道路	m/处	40/4	顶管穿越
			穿越乡村碎石道路	m/处	40/4	开挖+套管保护
			穿越小河和沟渠	m/处	20/2	开挖+混凝土稳管
3	线路标志桩		个	95		

线集 气管 道	4	线路警示牌		个	35	
	5	地埋警示带		km	4.7	
	6	堆管场		个	2	600m ² /个
	7	施工临时用 地	施工作业带	10 ⁴ m ²	3.78	
施工便道			m ²	1600		
堆管场			m ²	1200		
线路	序号	工程内容		单位	数量	备注
高石 001-X 31 井~ 南3 集气 站复 线集 气管 道	1	Φ88.9×6.3 L245NS 无缝钢管		km	1.6	
	2	管线 穿越工程	穿越乡村水泥道路	m/处	20/2	顶管穿越
			穿越乡村碎石道路	m/处	10/1	开挖+套管保护
	3	线路标志桩		个	37	
	4	线路警示牌		个	6	
	5	地埋警示带		km	1.6	
	6	堆管场		个	1	600m ² /个
7	施工临时用 地	施工作业带	10 ⁴ m ²	1.298		
		堆管场	m ²	600		
		施工便道	m ²	1200		
高石 001-X 52 井~ 南3 集气 站集 气管 道	1	DN100 L245NS 无缝钢管		km	5.5	
	2	管线 穿越工程	穿越乡村水泥道路	m/处	40/4	顶管穿越
			穿越乡村碎石道路	m/处	40/4	开挖+套管保护
			穿越小河和沟渠	m/处	20/2	开挖+混凝土稳管
	3	线路标志桩		个	100	
	4	线路警示牌		个	40	
	5	地埋警示带		km	5.5	
6	堆管场		个	2	600m ² /个	
7	施工临时用 地	施工作业带	10 ⁴ m ²	4.48		
		施工便道	m ²	2000		
		堆管场	m ²	1200		
南3 集气 站~ 南1 集气 站复 线	1	Φ323.9×11 L360QS PSL2 无缝钢管		km	8	
	2	管线 穿越工程	穿越乡村水泥道路	m/处	130/13	顶管穿越
			穿越乡村碎石道路	m/处	40/4	开挖+套管保护
			穿越小河和沟渠	m/处	30/2	开挖+混凝土稳管
3	线路标志桩		个	168		
4	线路警示牌		个	34		

5	地理警示带		km	8		
	6		堆管场	个	4	600m ² /个
	7	施工临时用地	施工作业带	10 ⁴ m ²	6.54	
施工便道			m ²	2400		
堆管场			m ²	2400		

3.4 施工组织方案

为缩短本项目整体工期，本项目施工时序为各站场及管线分段同时开工，同时开建，最后同步衔接。

3.4.1 站场施工组织方案

站场主要涉及基础建设，设备安装，施工场地全部位于原现有集气站场、钻井井场和占地范围内，不新增临时用地。施工现场不设置施工营地，均租住当地农户或旅馆。施工场地均布置在现有集气站场、原有钻井井场。施工周期短，约1-3月。

3.4.2 管道施工组织方案

根据以往施工经验，本项目属于天然气管道项目，施工现场不设置施工营地，均租住当地农户或旅馆。施工周期短，约1-6个月。

(1) 施工作业带线路清理

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，有积水的地势低洼地段应排水填平。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕、复植工作，使土地回到原有状态。

农田施工尽量减少对农田防护林及防风林带的损坏。必要时对林木进行移栽或假植；在水蚀区，在施工前应先将排水设施和拦挡措施布设好，以防止施工过程中的土地破坏和弃渣流失，渣场应先拦后弃。管道敷设时，应分层开挖管沟，地表耕作土层集中堆放，并采取临时苫盖、临时拦挡和修建周边排水沟措施，保存地表熟

土；同时安排挖方土堆放地，并采取临时苫盖、临时拦挡等措施围护。

(2) 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，穿越段采用机械施工方式进行埋地敷设，管沟开挖剖面示意图见图 3.4-1 所示：

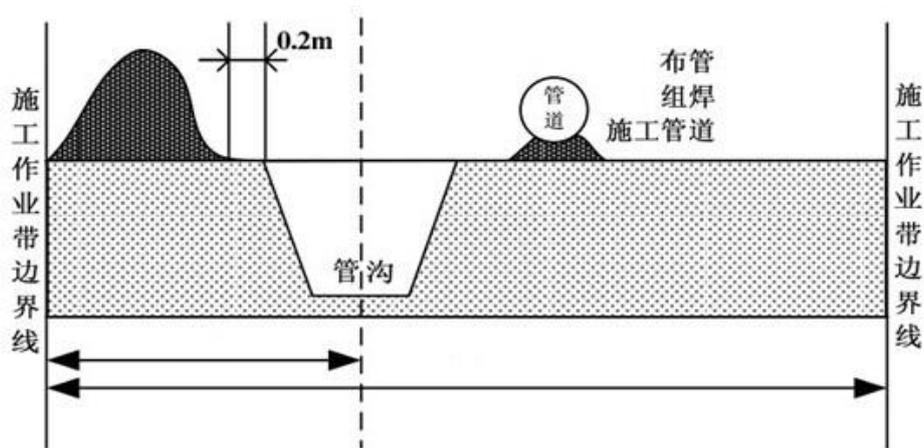


图 3.4-1 管沟开挖剖面示意图

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

②管道埋深

管道以沟埋方式敷设为主，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，本工程管线管道应有足够的埋设深度，项目管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见表 3.4-1。

表 3.4-1 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	小河	公路（套管顶距路面）
		旱地	林地	水田			
三级地区	集气管道	0.8	1.2	1.0	0.5	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0.1m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。

(2) 线路附属构筑物

管子下沟检验完毕，在回填前应根据地形、地层条件设置相应的护坡堡坎。护坡堡坎应根据以下原则进行设置：

①线路水工保护的设置

管子下沟检验完毕，在回填前应根据地形、地层条件设置相应的护坡堡坎。护坡堡坎应根据以下原则进行设置对于水田田坎，应设置垂直堡坎，基础应置于下部较为密实的不透土层，以保持恢复后水田内水量不致流失；对于一般地段，在坡度大于15%以上时，应设置线路截水墙；坡度在60%—100%(30度—45度)时应根据地表性质设置护坡(若为荒地，可进行护坡处理，若为耕地可适当加密挡土坎数量或采取分台挡土墙保护) (3) 对于坡度较陡陡坎、山崖(60度以上)，应设置垂直堡坎和挡土墙，其基础应置于稳定层上，宽度应大于管沟开挖破坏的地貌宽度。(4) 对于管道平行或斜切陡坡段，应在管沟下方设置平行堡坎。

②线路截水沟、排水沟设置

对于管线通过覆盖层较厚、坡度较陡地段，除做好护坡堡坎外，还应设置截水沟和排水沟。截水沟设置于管道上方，一般为多级设置，与管道平行或垂直，进入排水沟；排水沟经汇水后在远离管道一定距离的适当位置排放。截水沟、排水沟一般采用浆砌片石、块石砌筑，在渗透性较强的土层中还应设置水泥砂浆隔离层。

③线路标志桩、警示牌、警示带的设置

线路标志包括线路标志桩和警示牌，其设置按《管道干线标记设置技术规范》(SY/T 6064-2011)执行，做法按《安岳采气作业区管道标准化图册》(SNAY-2018-04)执行。埋地管道应连续在管道的正上方，距管顶0.5m处敷设警示带。线路施工

完毕后，应在每个水平转角处，管道气流前进方向左侧，距管中心 $1m+0.5D$ 处设置线路里程桩。穿越等级公路、中型河流两侧均设置标志桩和警示牌。对于长距离管段壁厚或防腐层结构发生变化的位置设标志桩。管道通过学校附近等人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方设警示牌

(4) 特殊地段管道敷设

① 穿越现有天然气管线

管线与已建天然气管线交叉穿越时，管沟开挖应先查明其具体位置，施工时不得对已建天然气管线、造成任何危害。在与已建埋地天然气管道交叉时，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。本工程集气管道与现有管线交叉穿越断面示意图见图 3.4-5 所示。

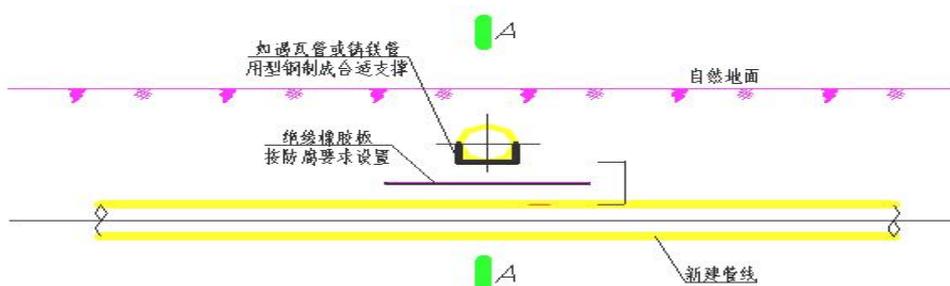


图 5.1-3 管道与现有管线交叉穿越断面示意图

② 顶管施工

管线穿越乡村水泥道路中部分采用顶管施工方式，部分乡村水泥道路采用开挖+套管保护施工方式，顶管施工工艺示意图见图 3.4-3。

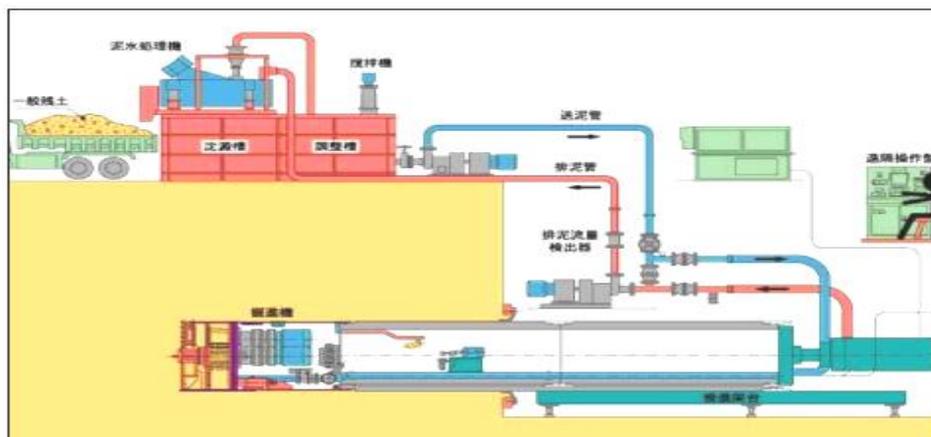


图 3.4-3 顶管施工方式及工艺示意图

拟建项目顶管穿越采用钢筋混凝土套管加以保护，套管顶距离地面的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，距公路边沟底面不应小于 1.0m ，且套管两端伸出公路坡脚或排水沟的长度不小于 2m 。管道穿越公路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度应大于 60° ，路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。穿越过程避免在雨天施工，以减少水土流失。管道穿越公路断面示意图见图 3.4-4。

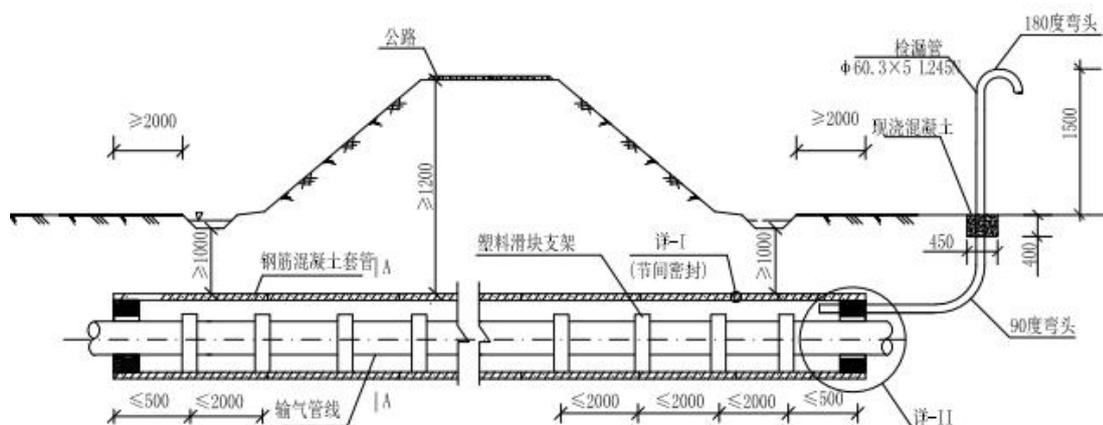


图 3.4-4 管道穿越公路断面示意图

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

③大开挖施工

根据拟建工程设计方案，管线穿越 4m 宽水泥道路以及碎石道路施工方式采取大开挖施工，碎石道路采用大开挖加 $\text{DRCPIII}500\times 2000$ 钢筋混凝土套管，水泥道路采

用大开挖加DRCPIII1000×2000钢筋混凝土套管。

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。

④河流穿越

本工程管线穿越小河约3次穿越剖面示意图见图5.1-6。

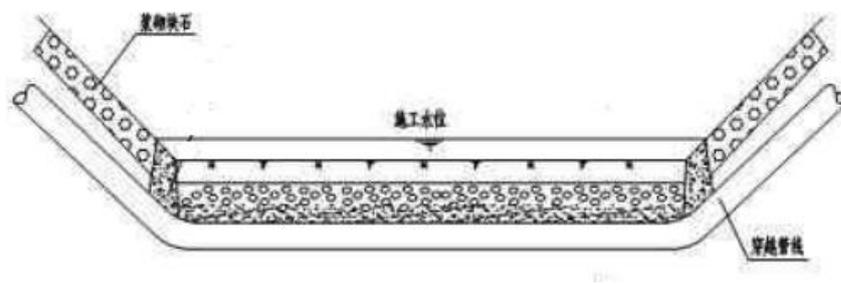


图 3.4-5 沟渠穿越剖面示意图

本工程管道穿越小河3次，总穿越宽度30m，根据本工程设计方案，小河穿越施工方式采用大开挖围堰方式，根据地质条件，采用现浇混凝土、预制混凝土加重块或散抛石笼稳管。在有冲刷河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于0.5m。无冲刷水域应在河床底大于1.5m。河床为基岩时，嵌入基岩深度大于0.5m，现浇混凝土封顶。穿越段两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。管沟施工方法视各条河详勘时的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰引流或直接开挖的方式。

沟渠穿越施工时间尽量选择在枯水期，避开暴雨季节。沟渠穿越只对穿越段水质造成短暂影响。

⑤林地穿越

穿越柠檬林：根据气田总体布局，本工程新建集气站均位于柠檬种植核心区域（详见图2.8-1），管道多处穿越柠檬林，管道临时征地会大大影响柠檬种植，与其对应的协调难度、赔偿费用均会大大增加，故施工过程中在能够满足施工的条件下，应尽量减小施工作业带宽度，并做好协调、赔偿工作。

拟建工程管道沿途断续穿穿越一般林地。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。对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动灭火器。

⑥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。

⑦穿越方式可行性分析

拟建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，拟建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。

根据穿越点现场情况、车流量及相关部门的对接，对穿越部分乡村水泥道路采用顶管方式进行穿越。机耕道平时车流量较少，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。本工程在小河的穿越段断面处较窄，沟渠、小河两岸地形较平坦、开阔，因此采用开挖沟埋的穿越方式可行。本工程集气管线沿线穿越的小河主要水体功能为农灌，不涉及集中式饮用水源保护区，采用开挖的方式仅短期内会对河流水质造成影响，施工结束后即可恢复。

本工程采气管线不涉及大型河流穿越，不涉及集中式饮用水源保护区。

拟建项目在穿越林地、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 $>300\text{mm}$ ），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。

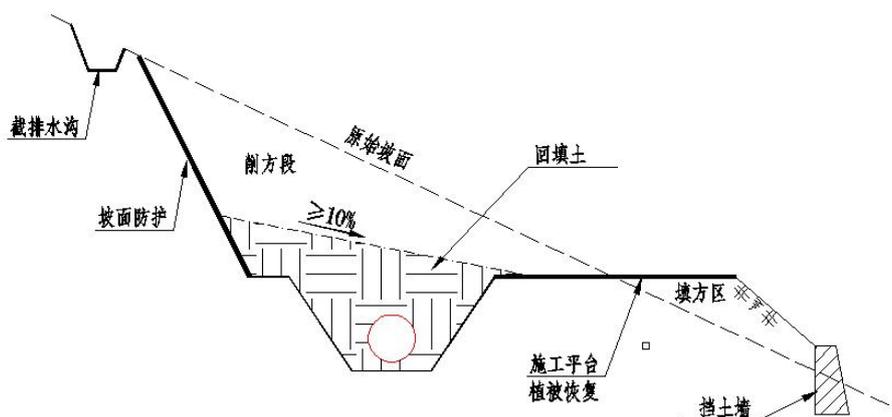
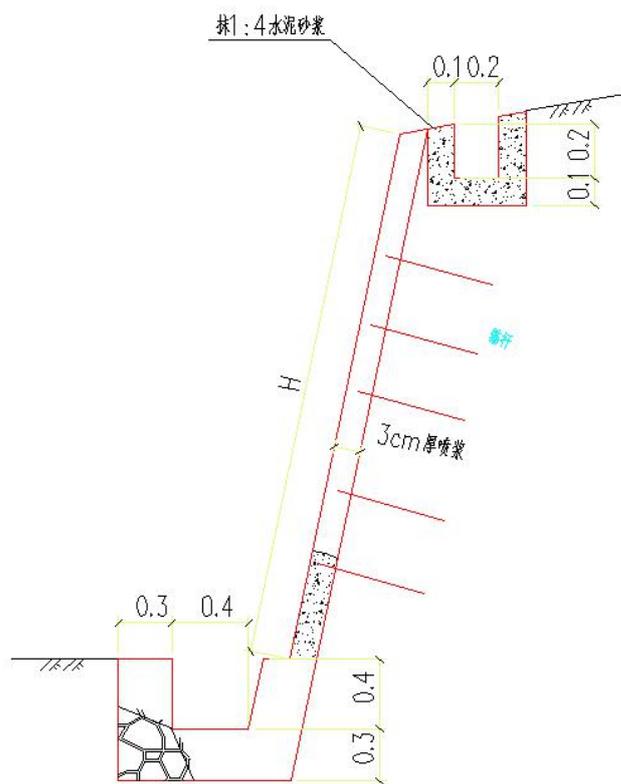


图 3.4-6 横坡敷设浅挖深埋防护示意图

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



锚杆挂网喷浆护面横断面图

图 3.4-8 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、果园段。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。

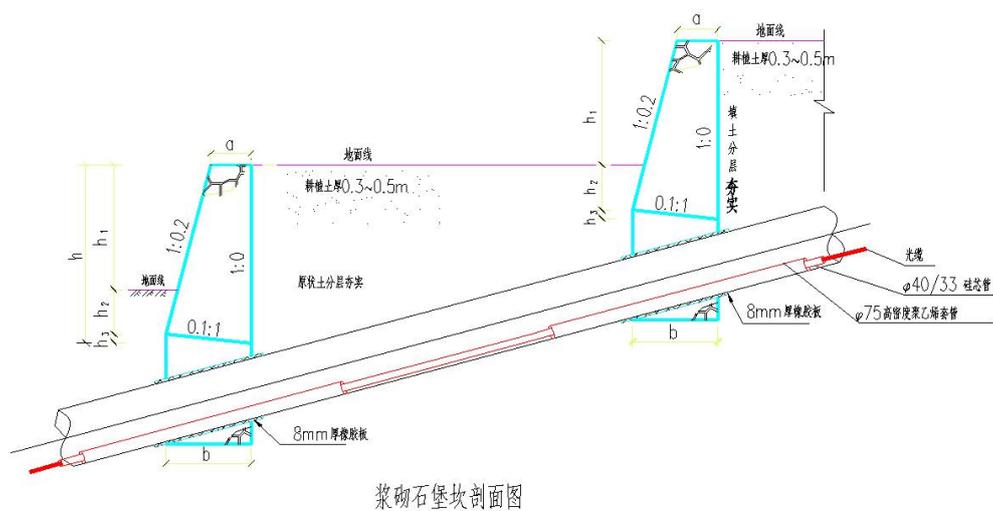


图 3.4-9 浆砌石堡坎示意图

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

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，集气管道无损检测比例与要求如下：1)环向焊缝均应进行 100%X 射线和 100%超声波检验。2)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，同时还应满足焊缝不允许存在裂纹，不允许存在根部未熔合、根部未焊透。3)所有带裂纹的焊口应按有关规定从管线上切除。焊缝返修应由合格焊工按相应的焊接返修工艺规程进行。根焊不允许返修。对非裂纹性缺陷，经检验不合格的焊缝，返修次数不得超过 1 次，返修后的检验按原检验标准进行。集气管道焊接完毕，先进行 X 射线检验，检验合格后进行焊后热处理（若检验不合格，返修或割除重新焊接，经检验合格后方可进行焊后热处理），热处理完毕，缓冷达到要求经硬度检查合格后，再对焊缝进行超声波探伤检验。

(7) 管道清管、试压

①管道清管

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。

(8) 管道标识

本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，做法按《安岳采气作业区管道标准化图册》

（SNAY-2018-04）执行。埋地管道应连续在管道的正上方，距管顶0.5m处敷设警示带。具体技术要求如下：1) 埋设管道的沿线应连续在管道的正上方，距管顶0.5m处敷设警示带。2) 每千米设置一个里程桩，特殊情况下可隔桩设置，里程桩和阴极保护测试桩可合二为一。宜在管道上方的设置，如上方无法设置，则在距管道中心线 $1.0m + 0.5D$ 处设置。并按检查方便、不影响耕种的原则设置，允许有一定的调整。3) 管道在水平方向一次转角大于 5° 应设置转角桩。转角桩设置在转折管段中点正上方。相邻转角桩之间距离大于50m的每间隔50m设置一个加密桩。4) 管道穿越铁路、高等级公路、河流、河塘、沟渠宜在两侧设置穿越桩5) 施工完毕后，应对全线的护坡、堡坎等水工构筑物用油漆进行外表着色，采用红、黄二色

从左到右竖条间隔设置，每种颜色着色间隔 10cm，每条颜色的着色宽度为 10~15cm。6) 管道穿越等级公路、河流等需设置警示牌；穿越一般乡村公路，需在通视效果更佳的一侧设置警示牌。管道通过学校附近等人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方设警示牌。

(9) 施工便道

施工便道尽量利用现有的机耕道、县乡级公路整修而成；对于地形条件复杂，修筑施工便道难度太大地段，可局部新修抬管便道和新修施工便道，便于人工抬布管和局部机械布管。根据实际布管、开挖方式，确定需整修的施工便道和新修的施工便道路径；施工便道应平坦，并具有足够的承压强度，应能保证施工机具设备的行驶安全；连接施工作业带与现有运输道路便道的修筑应平缓接通，应尽量利用现有的道路与平坦谷地等当地道路，以减少修筑工作量；施工便道的宽度不应大于 4m，抬管便道宽度不大于 3m；在特殊地段（地形复杂的山区等）修筑施工便道，由施工单位提出修筑方案，报建设单位或监理批准后方可实施。管线敷设完工后，施工便道需根据交通需求情况进行生态恢复。

3.5 工程占地及土石方量

3.5.1 工程占地

(1) 站场占地

表 3.5-1 站场永久占地估算统计表

编号	井站	永久占地面积 m ²	耕地 m ²	林地 m ²	基本农田 m ²	备注
1	高石 001-X25 井站	600		600		站位新征地
2	高石 001-X28 井站场	1050	750	300	300	站位新征地
3	高石 001-X52 井	2160	2000	160	2000	原有钻井占地由临时占地转为永久占地。
4	高石 001-X52 井站场新增道路用地	400			400	利用原有钻井工程新建的井场道路，由原来的临时用地转为建设用地。
合计		4210	2750	1060	2700	

表 3.5-2 站场临时占地统计表

编号	井站	临时占地面积 m ²	一般耕地、空地 m ²	备注
1	高石 001-X52 井前期有人值守的办公生活房(临时)	900	900	应避免占用基本农田
合计		900		

(2) 管道临时占地

表 3.5-3 管道临时占地类型统计表 单位: m²

分项		旱地	水田	林地	经济林	小计	基本农田
高石 001-X29 井~南 3 集气站复线集气管道	管线长度 m	1270	210	820	900	3200	1000
	管线占地面积 m ²	10160	2100	6560	7200	26020	8000
	堆管场地(其他空地)					600	
	施工便道	800		200	200	1200	800
高石 001-X30 井~南 1 集气站复线集气管道	管线长度 m	1900	100	2400	300	4700	1500
	管线占地面积 m ²	15200	1000	19200	2400	37800	12000
	堆管场地(其他空地)					1200	
	施工便道	800		400	400	1600	800
高石 001-X31 井~南 3 集气站复线集气管道	管线长度 m	740	90	500	270	1600	600
	管线占地面积 m ²	5920	900	4000	2160	12980	4800
	堆管场地(其他空地)					600	
	施工便道	800		200	200	1200	800
高石 001-X52 井~南 3 集气站集气管道	管线长度 m	2600	400	1900	600	5500	2500
	管线占地面积 m ²	20800	4000	15200	4800	44800	20000
	堆管场地(其他空地)					1200	
	施工便道	800		200	200	1200	800
南 3 集气站~南 1 集气站集气复线	管线长度 m	2200	700	2800	2300	8000	1200
	管线占地面积 m ²	17600	7000	22400	18400	65400	9600
	堆管场地(其他空地)					2400	
	施工便道	1600		400	400	2400	1600
合计		83190	16500	77180	40730	223600	66000

根据《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》(自然资规

(2018)3号)、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)明确“国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”经批准可以占用永久基本农田。拟建项目为天然气气田开采配套项目,符合国家产业政策,属于(自然资规〔2018〕3号)中明确的“符合国家产业政策的能源开采”范畴,建设单位应按照相关文件要求,尽快办理基本农田征、占用手续。

3.5.2 土石方量

(1) 站场工程

站场工程主要在原有井站场地建设,土石方量少,总体挖方量约200m³,能够就地平衡。

(2) 管道工程

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。项目管道铺设在挖土、回填碾压后,无多余土石方产生。

表 3.5-4 管道工程土石方平衡分析表 单位: m³

项目	开挖量	利用量	
		回填量	其他用途利用量
土石方	73000	73000	0
水田清淤量	8000	8000	0
合计	81000	81000	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:

①管道沿线耕地、林地、经济林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。

②穿越道路产生的泥土和碎石,就近用于地方乡村道路建设填料或道路护坡,无弃方。

③沟渠穿越所产生的少量余方通过在穿越点选择低洼地段、采砂采石坑道进行回填,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。

3.6 项目总体实施计划、工期

表 3.6-1 本项目实施计划表

编号	井站	建设周期	计划完工时间	计划投产时间	产能
1	南1集气站、南3集气站改建及复线管道	6个月	2021年	2022年	
2	高石 001-X22 井站改造	1个月	2021年	2021年	$35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
3	高石 001-X25 井站改造	2个月	2021年	2021年	$55 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
4	高石 001-X28 井站改造	2个月	2021年	2021年	$40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
5	高石 001-X29 井站改造及复线管道	6个月	2021年	2022年	$30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
6	高石 001-X30 井站改造及复线管道	6个月	2021年	2022年	$35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
7	高石 001-X31 井站改造及复线管道	6个月	2021年	2022年	$35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
8	新建高石 001-X52 井站及新建管道	6个月	2021年	2022年	$40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

3.7 组织机构及劳动定员、工作制度

各井站施工人员约 10 人，部分为当地居民。各管道施工人员约 50 人，多数为当地居民。

各单井站为无人值守，新建新建高石 001-X52 井站前期有人值守人员 2 名。后期为无人值守站。作业区排专人对集气管线进行巡线。

南1、南3集气站现有作业人员各 3 人，本次不需要新增定员。

各站场均为 24 小时运行。

3.8 主要设备

项目主要设备见表 3.8-1。

表 3.8-1 项目主要设备表

编号	井站	现有主要设备名称	规格	本次改造设备
1	高石001-X22井站	水套加热炉撬块	PN34.5MPa 200k	
		气液分离器撬块	P9.9MPa, DN600×3000	更换为: P9.9MPaDN800X4000 气液分离器
		放空分液罐	PN1.6MPa DN800×2800	更换为: PN1.6MPa DN1000 × 3000 (切)放空分液罐
		缓蚀剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		水合物抑制剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		放空火炬	DN150 H=20m	
2	高石001-X25井站	水套加热炉撬块	PN34.5MPa 200k	
		缓蚀剂/加注撬	P69MPa, 20L/h	
		水合物抑制剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		放空分液罐	PN1.6MPa DN800×2400	更换为: 放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1200×3600
		放空火炬	DN150 H=20m	拆除现有, 新建 DN200 H=25m
3	高石001-X28井站	水套加热炉撬块	PN34.5MPa 200k	
		缓蚀剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		水合物抑制剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		放空分液罐	PN1.6MPa DN800×2400	更换为: 放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1200×3600
		放空火炬	DN150 H=20m	拆除现有, 新建 DN200 H=20m
4	高石001-X29井站	水套加热炉撬块	PN34.5MPa 200k	
		缓蚀剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		水合物抑制剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		放空分液罐	PN1.6MPa DN800×2400	
		放空火炬	DN150 H=20m	
				新增抗硫清管阀 (发送)Class900 DN80
5	高石001-X30井站 (无水套炉)	放空分液罐	PN1.6MPa DN800×2400	
		缓蚀剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		水合物抑制剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		放空火炬	DN150 H=20m	
				新增抗硫清管阀

				(发送)Class900 DN80
6	高石 001- X31 井站	水套加热炉撬块	PN34.5MPa 200k	
		缓蚀剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		水合物抑制剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		放空分液罐	PN1.6MPa DN800× 2400	更换为: 放空分液 罐撬块 PN1.6MPa, DN1000 ×3000
		放空火炬	DN150 H=20m	
				新增抗硫清管阀 (发送)Class900 DN80
7	高石 001- X52 井站			水套加热炉撬块 PN34.5MPa 200k
				缓蚀剂加注撬 P69MPa, 20L/h
				水合物抑制剂加 注撬 P69MPa, 20L/h
				放空分液罐撬块 PN1.6MPa, DN1000 ×3000
				放空火炬 DN200 H=20m
8	南1 集气 站	清管器收发装置 3 套	P9.9MPaDn300×7200、 P9.9MPaDn200×7200、 P9.9MPa DN500×7400	拆除清管收发装置 P9.9MPa, DN300× 7400 (利旧)
		清管阀组	P9.9MPa DN100	
		气液分离器 2 套	P9.9MPa DN1000×5000	
		汇管	P9.9MPaDN500×8500	
		缓蚀剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
		水合物抑制剂加注撬 2 套	P69MPa, 20L/h	
		闪蒸气脱硫吸收装置		
		放空火炬	直径 DN250; 高度 25m	
		气田水罐 (50m ³) 2 个	DN2800×9508	
9	南3 集气 站	气液分离器 3 台	1 台 P9.9MPaDN600 ×4114 分离器, 2 台 P9.9MPa, DN800 ×4534 气液分离器	
		清管器收发装置 2 套		新增清管收发装置 P9.9MPa, DN300× 7400 (利旧)
		清管阀组	P9.9MPa DN100	
		汇管	P9.9MPaDN500×8500	

	缓蚀剂加注撬	P69MPa, 20L/h	
	水合物抑制剂加注撬 2套	P69MPa, 20L/h	
	闪蒸气脱硫吸收装置		
	放空火炬	直径 DN250; 高度 25m	
	气田水罐 (50m ³) 2 个	DN2800×9508	

3.9 公用工程

(1) 供水

各单井站为无人值守站，在投产初期，高石 001-X52 井站有部分临时驻守人员，有少量生活用水需求，项目采用车拉供水。南1集气站、南3集气站采用罐车运水，本次依托。

表 3.9-1 用水量汇总表 (m³/d)

项 目		用水量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)
生 活 用 水	新增高石 001-X52 井站早期有人值守生活用水	0.4	0.36
	依托南 1 集气站生活用水	0.6	0.54
	依托南 3 集气站生活用水	0.6	0.54
合 计		1.6	1.44

(2) 排水

排水：各站场生活污水经环保生态厕所收集处理后转运至周边城镇污水处理厂处理。各站场雨水通过雨水沟排出。

高石 001-X22 井站分离气田水进入高石 6 井气田水罐 (50m³) 定期由罐车拉运至镇 1 井、镇 2 井回注站。

南 1 集气站、南 3 集气站分离气田水进入各站内 2 座气田水罐 (50m³) 定期由罐车拉运至镇 1 井、镇 2 井回注站。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排。

(3) 供电

高石 001-X22、X28、X30、X25、X31、X29 共 6 口单井站已建成投产，站内均已建有 10/0.4kV 预装式变电站 1 座，容量为 30kVA 或 50kVA，重要电力负荷由仪控房内 10kVA UPS 装置供电。

高石 001-X22 井增加一体化计量撬 1 座 (1kW)，由原预装式变电站备用回路通过电缆引接 1 回电源至撬；高石 001-X25 井、高石 001-X28 井新增放空火炬电点火 (0.5kW, UPS 供电) 由仪控房内 UPS 装置备用回路通过电缆引接 1 回电源

至电点火控制柜。

依托南1集气站已由气田内部10kV供电网络引入一回10kV电源作为主供电源。站内设置一座10/0.4kV 100kVA预装式变电站、一台0.4kV 40kW户外撬装式天然气发电机组以及一台户外型容量7.5kVA的UPS装置。本次新增照明负荷较小，原系统满足新增需求；

依托南3集气站已由气田内部10kV供电网络引入一回10kV电源作为主供电源。站内设置一座10/0.4kV 125kVA预装式变电站、一台0.4kV 40kW户外撬装式天然气发电机组以及一台户外型容量7.5kVA的UPS装置。南3集气站无新增用电需求。

(4) 燃气

依托现有井区燃料气供应管网系统，燃料气为净化厂处理后的天然气。高石001-X52井站新建燃料气管道和输气管道同沟敷设，燃料气为净化厂处理后的天然气。减少50%。

3.10 工程拆迁安置

本项目不涉及工程拆迁安置。

3.11 主要原辅材料及能源消耗情况

表 3.11-1 主要原辅材料及能源消耗情况一览表

井站	名称	单位	现有工程用量	本次扩建后用量	备注
本项目	水	m ³ /a	438	584	新增高石001-X52井站临时值守人员，2人生活用水
	电	10 ⁴ kw.h/a	100	110	自动控制
高石001-X22井站	净化天然气	10 ⁴ m ³ /a	131.4	65.7	水套加热炉，在产量达到35万方/天时，可不使用水套炉加热，故在保留原水套炉撬供开井、冬季低温及低配产情况下使用外，新增水套炉旁路流程。
	CT2-19C水性缓蚀剂	L/d	7	20	CT2-19C水性缓蚀剂，万方天然气加注0.55L进行。 桶装储存，最大单桶容积约100L，最大储存量约600L(密度1kg/L)。

	抑制剂 (乙二醇)	L/d	110	350	乙二醇,万方天然气加注约10L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约10500L(密度1.2kg/L)
高石 001-X 25井 站	净化天然 气	10 ⁴ m ³ / a	131.4	65.7	水套加热炉,在产量达到35万方/天时,可不使用水套炉加热,故在保留原水套炉撬供开井、冬季低温及低配产情况下使用外,新增水套炉旁路流程。
	CT2-19C 水性缓蚀 剂	L/d	9	30	CT2-19C 水性缓蚀剂,万方天然气加注0.55L进行。桶装储存,最大单桶容积约100L,最大储存量约900L(密度1kg/L)。
	抑制剂 (乙二醇)	L/d	150	550	乙二醇,万方天然气加注约10L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约16500L(密度1.2kg/L)
高石 001-X 28井 站	净化天然 气	10 ⁴ m ³ / a	131.4	65.7	水套加热炉,在产量达到35万方/天时,可不使用水套炉加热,故在保留原水套炉撬供开井、冬季低温及低配产情况下使用外,新增水套炉旁路流程。
	CT2-19C 水性缓蚀 剂	L/d	8	22	CT2-19C 水性缓蚀剂,万方天然气加注0.55L进行。桶装储存,最大单桶容积约100L,最大储存量约660L(密度1kg/L)。
	抑制剂 (乙二醇)	L/d	140	400	乙二醇,万方天然气加注约10L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约12000L(密度1.2kg/L)
高石 001-X 29井 站	净化天然 气	10 ⁴ m ³ / a	131.4	131.4	
	CT2-19C 水性缓蚀 剂	L/d	6	17	CT2-19C 水性缓蚀剂,万方天然气加注0.55L进行。桶装储存,最大单桶容积约100L,最大储存量约510L(密度1kg/L)。

	抑制剂 (乙二醇)	L/d	90	300	乙二醇,万方天然气加注约10L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约9000L(密度1.2kg/L)
高石 001-X 30井 站	CT2-19C 水性缓蚀 剂	L/d	6	20	CT2-19C 水性缓蚀剂, 万方天然气加注 0.55L 进行。桶装储存,最大单桶容积约100L,最大储存量约600L(密度1kg/L)。
	抑制剂 (乙二醇)	L/d	110	350	乙二醇,万方天然气加注约10L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约10500L(密度1.2kg/L)
高石 001-X 31井 站	净化天然 气	$10^4\text{m}^3/\text{a}$	131.4	65.7	水套加热炉,在产量达到35万方/天时,可不使用水套炉加热,故在保留原水套炉撬供开井、冬季低温及低配产情况下使用外,新增水套炉旁路流程。
	CT2-19C 水性缓蚀 剂	L/d	6	20	CT2-19C 水性缓蚀剂, 万方天然气加注 0.55L 进行。桶装储存,最大单桶容积约100L,最大储存量约600L(密度1kg/L)。
	抑制剂 (乙二醇)	L/d	90	350	乙二醇,万方天然气加注约10L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约10500L(密度1.2kg/L)
高石 001-X 52井 站	净化天然 气	$10^4\text{m}^3/\text{a}$		65.7	水套加热炉,在产量达到35万方/天时,可不使用水套炉加热,故在保留原水套炉撬供开井、冬季低温及低配产情况下使用外,新增水套炉旁路流程。
	CT2-19C 水性缓蚀 剂	L/d		22	CT2-19C 水性缓蚀剂, 万方天然气加注 0.55L 进行。桶装储存,最大单桶容积约100L,最大储存量约660L(密度1kg/L)。

	抑制剂 (乙二醇)	L/d		400	乙二醇,万方天然气加注约10L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约12000L(密度1.2kg/L)
南1集气站	复合脱硫剂	t/a	1	2	注1:复合脱硫剂属西南石油大学专利技术,其组分局商业机密,未获公开。
	CT2-19C 水性缓蚀剂	L/d	129	149	CT2-19C 水性缓蚀剂,万方天然气加注0.55L进行。桶装储存,最大单桶容积约100L,最大储存量约1490L(密度1kg/L)。
	抑制剂 (乙二醇)	L/d	702	810	乙二醇,万方天然气加注约10L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约8100L(密度1.2kg/L)
南3集气站	复合脱硫剂	t/a	1	3	注1:复合脱硫剂属西南石油大学专利技术,其组分局商业机密,未获公开。正常运行时周期性的加入,厂家拉运至井站补充,站内不储存
	CT2-19C 水性缓蚀剂	L/d	56	155	CT2-19C 水性缓蚀剂,万方天然气加注0.55L进行。桶装储存,最大单桶容积约100L,最大储存量约1550L(密度1kg/L)。
	抑制剂 (乙二醇)	L/d	303	840	乙二醇,万方天然气加注约3L,进行桶装储存,最大单桶容积约200L,最大储存量约8400L(密度1.2kg/L)

主要原辅料特性:

(1) 复合脱硫剂:

复合脱硫剂呈褐色液体,密度为1.05kg/L,略带有苦涩味;不挥发,不可燃;避免与重金属类物质混存,应储存于阴凉通风处,避免高温暴晒。复合脱硫剂属西南石油大学专利技术,其组分局商业机密,未获公开。正常运行时周期性的加入,厂家拉运至井站补充,站内不储存

(2) CT2-19C 水性缓蚀剂

以含硫咪唑啉化合物为主料和水配置而成。CT2-19 缓蚀剂是一种浅黄色至浅棕色液体，溶于烃类、醇类和溶剂油，并能分散在水和盐水中，属有机成膜型缓蚀剂，适用于 H₂S—CO₂—Cl—的腐蚀介质，能有效抑制酸性气田输气管道金属的内腐蚀。

(3) 抑制剂(乙二醇)

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

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

密度：相对密度(水=1)1.1155(20℃)；相对密度(空气=1)2.14，：无色、有甜味、粘稠液体，闪点：111.1℃，与水/乙醇/丙酮/醋酸甘油吡啶等混溶，微溶于醚等,不溶于石油烃及油类，能够溶解氯化锌/氯化钠/碳酸钾/氯化钾/碘化钾/氢氧化钾等无机物。稳定性：稳定，燃点：418℃

用镀锌铁桶包装，贮存时应密封，长期贮存要氮封、防潮、防火、防冻。按易燃化学品规定贮运。

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

侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。

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

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

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

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

乙二醇的时间加权平均容许浓度 PC-TWA 20mg/m³，短间接接触容许浓度 PC-STEL 40mg/m³。水体中有害有机物的最大允许浓度 1.0mg/L。嗅觉阈浓度 90mg/m³。

3.12 主要技术经济指标

拟建项目主要技术经济指标见表 3.12-1

表 3.12-1 项目主要技术经济指标表

序号	项目指标	单位	数量	备注
1	永久占地面积	m ²	4210	
2	临时占地面积	m ²	224500	
3	井站数量		8	
3	集输管线长度	km	23	
4	开采矿种		天然气	含硫
5	产品规模			
	天然气		270×10 ⁴ m ³ /d	
6	开发计划	/	2022 年全部完成投产	
7	投资	/	7000 万元	
8	开采层位	/	高石梯~磨溪区块灯四段	

4 工程分析

4.1 施工期工艺流程及环境影响因素分析

4.1.1 站场建设

站场建设环境影响因素示意图如下：

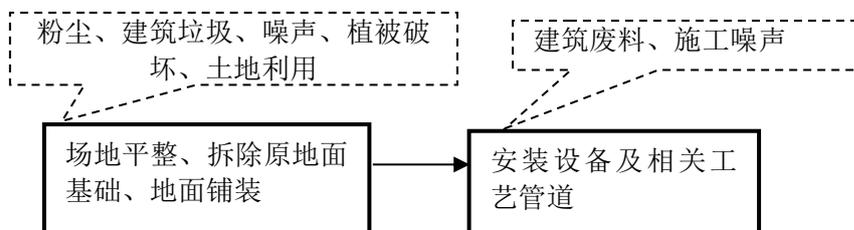


图 4.1-1 站场建设环境影响因素示意图

站场建设工程中会在挖填方过程中产生水土流失，但挖填方量小，基本能平衡，且有砌石堡坎护坡，水土流失量很小。

新建高石 001-X52 井站站场在原有井场占地上建设，不涉及破坏植被，将临时占地变为永久用地，土地利用产生影响。

高石 001-X28 井站、高石 001-X25 井站需要在原有井场外新增用地约 1650m²，主要为耕地、林地，土地利用产生影响。少量普通林地植被产生破坏。

施工期间还会产生施工噪声和建筑废料，同时在施工过程中会产生生活垃圾和生活污水，产生量很少。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。

4.1.2 管道建设

(1) 管道建设工艺流程及环境影响因素示意图

管道建设工艺流程及环境影响因素示意图见图 4.1-2 所示。

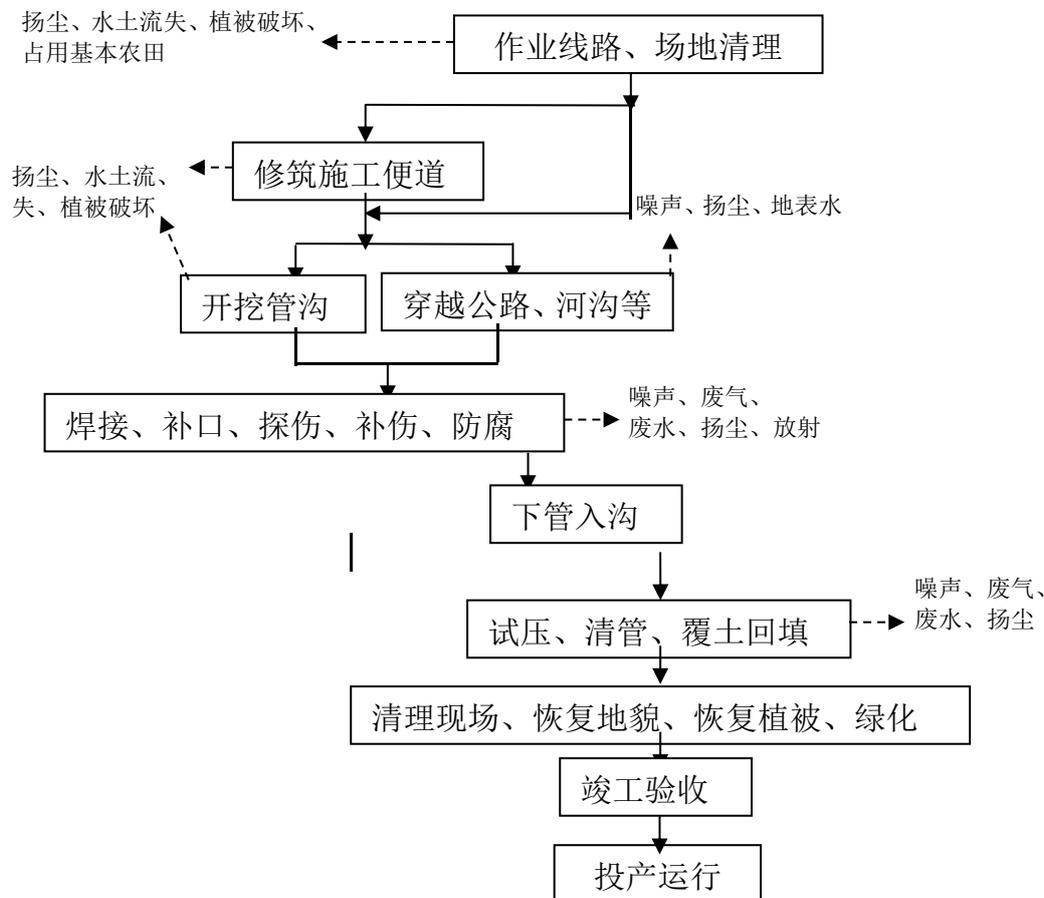


图 4.1-2 项目施工期工艺流程及环境影响因素示意图

(2) 生态影响因素分析

管道敷设的作业带清理、施工便道和管沟开挖总是同时进行。施工便道尽量利用现有的村道、县乡级公路整修而成。管线敷设活动，一般会对施工活动区域内的局部生态环境产生一定影响，主要表现在施工临时占地对土壤和植被的破坏，主要集中在管线中心线两侧的施工作业带范围内。施工期管道开挖土石方沿线堆放在管道两侧作业带内，不设取、弃土场，下管后土石方加固回填。由于管线敷设的需要，会对地表造成影响，扰动地表土壤，破坏地表植被，客观上加剧水土流失，从而可能导致开发区域局部生态环境劣化。同时临时占用基本农田，对基本农田产生短期影响。施工作业带和施工便道临时占地只影响基本农田一季的产出功能。施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

(3) 产污环节分析

管线敷设时场地平整、开挖管沟以及材料现场堆放会造成施工扬尘；设备拉运、材料的运输等过程会产生运输扬尘和运输车辆尾气；管线开挖后进行布管，敷设好后的管道需要进行焊接、补伤、防腐，焊接时产生焊接废气及焊渣，管道补口补伤时产生防腐废气。管道进行强度试压和严密性试验前应先设临时清管设施进行清管，采用分段清管试压，管道清管采用压缩空气作为推动力，管道试压一般采用清洁水为试压介质，清管时产生清管废渣，试压产生试压废水。管线施工过程中施工机械产生施工噪声。探伤过程涉及放射影响，应按照《GBZ 117-2015 工业X射线探伤放射防护要求》作业。

4.2 运营期生产工艺流程及产污环节

4.2.1 高石 001-X25 井、高石 001-X28 井、高石 001-X30 井、高石 001-X31 井、高石 001-X29 井、高石 001-X52 井（气液混输）

（1）工艺流程及及产污环节图

5座单井站的工艺流程总体相同。其中高石 001-X30 井无水套炉。生产工艺流程及产污环节图如下：

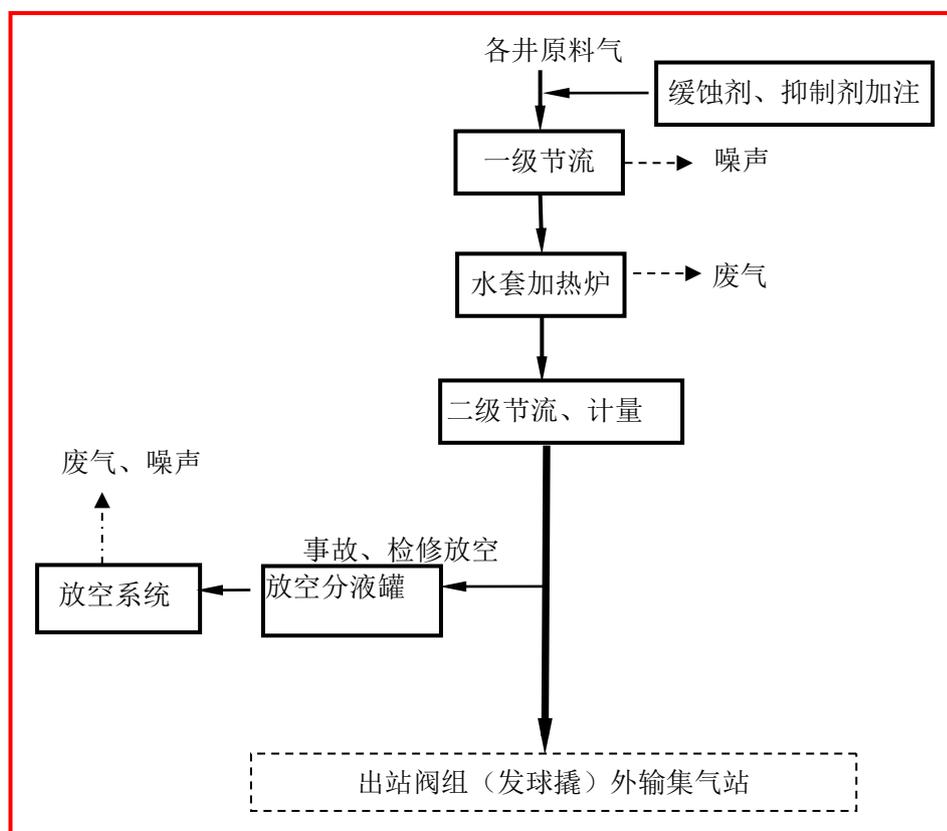


图 4.2-1 5 座单井站工艺流程及产污节点图

(2) 工艺流程及产污环节分析

各单井站项目采用常温集输工艺流程，即采出气经加热、节流、计量后气液混输南1、南3集气站。

采气工艺：各井站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。原料气通过采气树调节压力及气流量后进入地面系统。站内井口缓蚀剂、抑制剂加注系统设置在一级节流前。

集输工艺：采用二级节流工艺，井口采出原料气经过一级节流后，先经水套加热炉加热，再进行二级节流、计量，气液混输出站阀组输出。

放空系统：各井站设置1套火炬均不明火，及时采用高空电点火+外传火方放空系统，作为检修和管道事故状态下天然气放空使用。放空火炬规格为DN150、DN200，高度20m、25m。放空安排在白天。

各井站设置有1套安全截断阀，井口设置1套完全独立的安全截断系统，在超失压或火灾情况下自动/手动截断气井中，井口截断阀关闭，井下截断阀打开。后期无人值守时可在井站通过PLC系统控制，也可在气田控制中心远程控制，以保护气井和地面设施。一级节流后设置高压超压安全阀放空，二级节流后设置中压超压安全阀放空，放空采用点火放空系统。

水套加热炉：各站场设置1套水套加热炉以防止水合物形成，水套加热炉，在产量达到35万方/天时，可不使用水套炉加热，故在保留原水套炉橇供开井、冬季低温及低配产情况下使用外，设置水套炉旁路流程。

水套加热炉燃料气用气来源于净化厂的净化天然气。产生燃料燃烧废气。

出站阀组橇、进站阀组橇：出站阀主要功能为清管发球、出站紧急切断，根据各井站输量不同选择相应规格。

4.2.1 高石 001-X22 井（气液分输）

生产工艺流程及产污环节图如下：

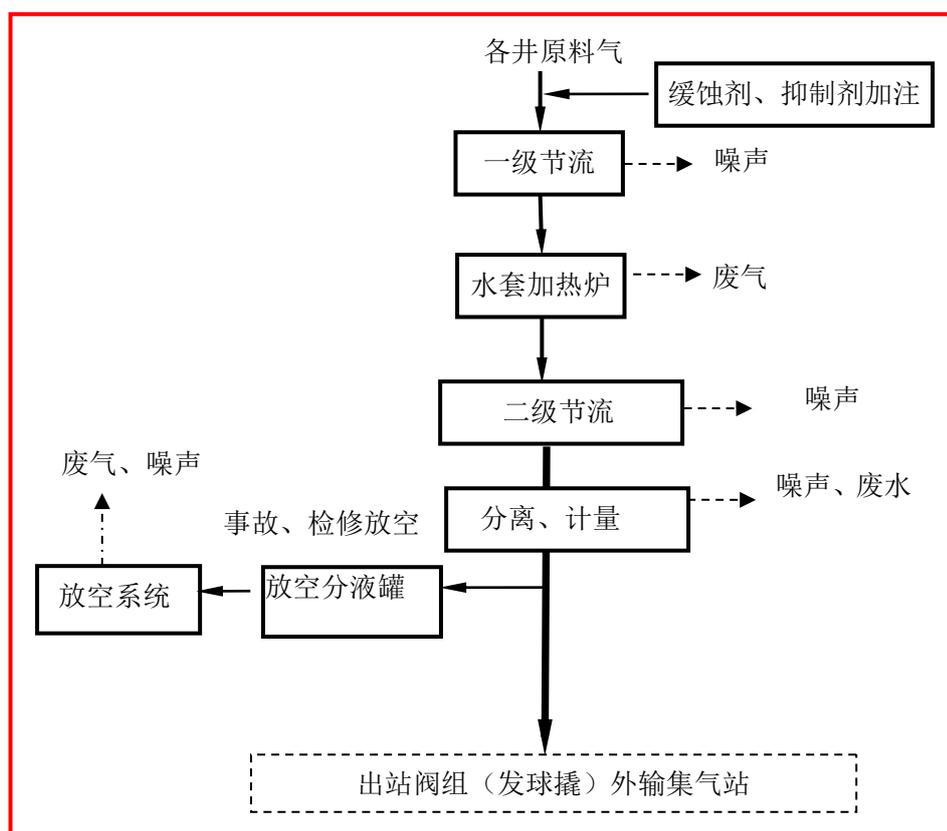


图 4.2-2 高石 001-X22 井（气液分输）工艺流程及产污节点图

(2) 工艺流程及产污环节分析

各单井站项目采用常温集输工艺流程，即采出气经加热、节流、分离、计量后气液分输南1、南3集气站。

采气工艺：各井站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。原料气通过采气树调节压力及气流量后进入地面系统。站内井口缓蚀剂、抑制剂加注系统设置在一级节流前。

集输工艺：采用二级节流工艺，井口采出原料气经过一级节流后，先经水套加热炉加热，再进行二级节流、分离器分离、计量，分离后的其他通过出站阀组输出。高石 001-X22 井分离气田水通过管道输送到相邻的高石 6 井气田水罐暂存，通过车拉的方式，拉运至镇 1、镇 2 井进行回注。

放空系统：设置 1 套炬均不明火，及时采用高空电点火+外传火方放空系统，作为检修和管道事故状态下天然气放空使用。放空火炬规格为 DN150、高度 20m。放空安排在白天。

井站设置有 1 套安全截断阀，井口设置 1 套完全独立的安全截断系统，在超失

压或火灾情况下自动/手动截断气井中，井口截断阀关闭，井下截断阀打开。后期无人值守时可在井站通过PLC系统控制，也可在气田控制中心远程控制，以保护气井和地面设施。一级节流后设置高压超压安全阀放空，二级节流后设置中压超压安全阀放空，放空采用点火放空系统。

水套加热炉：站场设置 1 套水套加热炉以防止水合物形成，水套加热炉，在产量达到 35 万方/天时，可不使用水套炉加热，故在保留原水套炉撬供开井、冬季低温及低配产情况下使用外，设置水套炉旁路流程。

水套加热炉燃料气用气来源于净化厂的净化天然气。产生燃料燃烧废气。

出站阀组撬、进站阀组撬：出站阀主要功能为清管发球、出站紧急切断，根据各井站输量不同选择相应规格。

4.2.3 南 1 集气站、南 3 集气站

(1) 工艺流程图

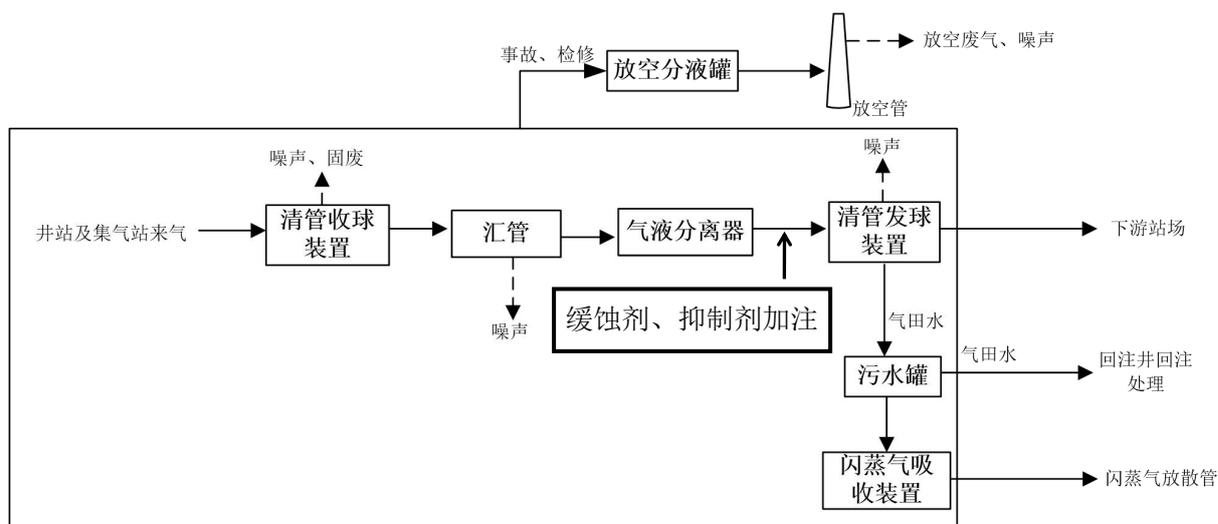


图 4.2-3 南 1 集气站、南 3 集气站工艺流程及产污节点图

(2) 工艺流程及产污环节分析

南 3 集气站和南 1 集气站的设计压力均为 9.9MPa，站内设置气液分离器，对单井来气进行分离处理，分离后的气相天然气进入集气干线，液相则进入气田水罐后由罐车拉运至镇 1、镇 2 井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排。气田水进入气田水罐过程中产生闪蒸废气，主要为硫化和二氧化碳。设置脱硫装置进行处理后通过 25m 高放空火炬排放。

分离器后原料气管道采用连续加注缓蚀剂防止 H₂S 和 CO₂ 对管道和设备的腐蚀，管道材质为 L360QS，腐蚀余量为 2mm。集气管道末点温度较低，冬季低温和开井工况有水合物形成风险，因此设置水合物抑制剂加注橇，防止集气管道管道形成水合物。

集气站内设有点火放空系统，作为集气干线事故状态下及站内天然气放空。站内设置放空分液罐，可除去放空天然气中携带的液体，放空分液罐内的污水定期用污水罐车拉运至镇 1、镇 2 井进行回注。

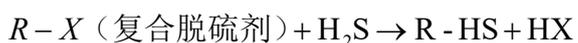
在集气站内设有能适应智能清管器的收发设施，可对集气干线定期进行清管和缓蚀剂预膜及周边单井清管进行收球。产生清管废渣。

(3) 气田水闪蒸气脱硫工艺

气田水闪蒸气采用西南石油大学研制的天然气撬装化脱硫装置（ZCTL/Q-6）对气田水逸散气进行脱硫，去除逸散气中的硫化氢。该套脱硫装置具有装置小型化、集成化；工艺自控集成；脱硫高效等特点。目前该装置已经在西眉清管站进行应用，根据西南油气田分公司天然气研究院对该装置除臭效果的检测评价，其脱硫效率达 99%。

脱硫装置的原理为化学吸收法，包括吸收反应和脱硫剂再生反应。

吸收反应：



再生反应：



复合脱硫剂体系在吸收塔中与硫化氢等反应，形成牢固的硫化物复合体，形成脱硫富液。富液进入再生塔后与空气充分混合，在复合催化剂的作用下快速再生生成硫磺，贫液循环使用。具体工艺流程包括：

①逸散气经过管线进入反应塔的喷射器与循环泵来的脱硫液充分混合，从上方喷射到底部。含硫化合物被高效吸收，净化后的气体经塔顶排气管道输出。

②脱硫液经循环泵一部分作为吸收液进喷射器作为动力，另一部分进再生塔再生。在再生塔中，利用空气泵进行曝气，在高效复合催化剂的作用下，其中含硫化合物被氧化，产生硫磺颗粒，脱硫剂被再生还原。

③再生液进入固液分离器后，硫磺颗粒与脱硫液实现固液分离。

④分离后的脱硫剂贫液流入贫液储液罐，然后通过循环泵，进入反应塔循环使用。

脱硫过程最后生成的硫磺，定期拉运到磨溪天然气净化二厂进行处理，最终生成硫磺产品。

脱硫工艺流程见下图。

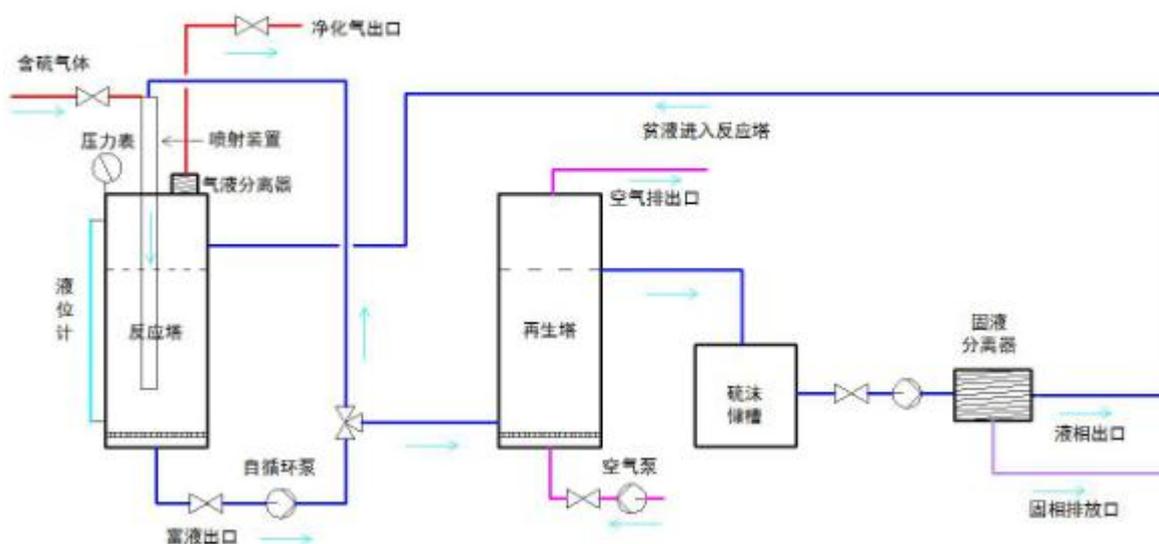


图 4.2-4 气田水闪蒸气脱硫装置工艺流程图

4.3 服务期满后工艺流程及产污环节

随着天然气开采的不断进行，其储量逐渐下降，最终导致天然气井进入退役闭井。按 Q/SY XN 0386-2013《天然气井永久性封井技术规范》等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。服务期满，将进行井口封固和搬迁，除在井口周围设置围墙外，其余占地全部进行土地功能的恢复。与此同时，还要进行永久性占地等地表植被的恢复。施工产生少量噪声、粉尘和固体废物。

4.4 施工期主要污染源及污染物排放情况、生态影响因素

4.4.1 废气

(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；站场挖填方规模小，运输材料少，再加上施工周期短，施工扬尘产生量很少。

② 管道施工开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘。

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 $3.2\text{kg}/\text{km}$ ，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 74kg ，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。

4.4.2 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 4.4-1 主要施工机械噪声值 单位：dB (A)

序号	噪声源	噪声强度	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

根据上表可知：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。

为减小施工期噪声对管线两侧和站场周边环境敏感点的影响，采取的噪声治理措施如下：

- ① 合理安排作业时间，敏感点附近尽量避免午间 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 施工；
- ② 施工现场的运输车辆应安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛，采取限速行驶；合理安排施工车辆进出路线；
- ③ 在站场施工时，要求施工方加强施工过程中的管理工作，尽量采用低噪声设备，确保施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求；
- ④ 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。

采取以上措施后，可有效降低施工期噪声对周围环境影响。

4.4.3 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、管道安装完试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100m³。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

站场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，不外排。

4.4.4 固体废物

(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

站场施工不产生弃土。

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。无多余土石方产生。本工程土石方平衡情况见表3.5-4。

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：

①管道沿线耕地、林地、经济林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。

②穿越道路产生的泥土和碎石，就近用于地方乡村道路建设填料或道路护坡，无弃方。

③沟渠穿越所产生的少量余方通过在穿越点选择低洼地段、采砂采石坑道进行回填，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) 建筑垃圾

施工期间产生少量建筑垃圾，主要为钢管材、水泥、砂以及混凝土块、废焊条、废包装材料。产生量较少约40t。部分施工废料部分由施工单位回收利用，不能利用的由施工队伍统一收集清运至周边合法建筑渣场处置。

4.4.5 放射、辐射

管道探伤过程使用X射线探伤。可能产生放射影响，应根据《X射线探伤安全环境管理规定》、《GBZ 117-2015 工业X射线探伤放射防护要求》等相关文件采取防范措施，避免对人体特别是周边居民产生危害。

4.4.6 生态影响

永久占地4210m²，改变土地利用性质，主要为耕地，少量普通林地，破坏少量普通植被，减少农业面积，占用基本农田。

临时占地224500m²，主要为耕地、普通林地，对植被影响，对基本农田和农业生态产生短期影响，通过施工后的生态恢复、复垦措施，可有效减缓影响。同时施工过程产生水土流失，应按照国家相关水土保持的法律、法规和政策要求单独编制相应的水土保持方案进行水土流失防治。水土流失防治措施应与生态恢复、复垦措施协调统一。

4.5 运营期主要污染源及污染物排放情况

4.5.1 废气

(1) 正常工况

①根据项目所提供的设计资料，项目正常生产时，各站场天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

②10座单井站（高石001-X30井、001-X24井无水套炉）正常工况下仅有水套炉产生的废气。各站水套加热炉使用站内净化天然气，燃烧后的主要污染物为NO_x、SO₂、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及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。天然气燃烧颗粒物产污系数为2.4kg/10⁴m³。烟气量系数为136259.17Nm³/10⁴m³。SO₂根据含硫量计算。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，硫含量为小于等

于 $200\text{mg}/\text{m}^3$ (本次取最高值 $200\text{mg}/\text{m}^3$)。

各单井站净化天然气用量约 $13.14 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ($15\text{Nm}^3/\text{h}$, $360\text{Nm}^3/\text{d}$)。扩建后部分站场规模产量达到 35 万方/天, 可不使用水套炉加热。年按照 100 天使用计算污染物排放量, 总体减少。

③南1集气站和南3集气站站场气田水进入污水罐过程中, 闪蒸产生少量闪蒸废气, 主要为硫化氢和 CO_2 , 极少量的甲烷、非甲烷总烃(乙烷、丙烷)。

A:根据《磨溪-高石梯地区气田水罐闪蒸气处理技术应用评价研究》, 闪蒸气按气田水量 1:5 计算。硫化氢摩尔质量含量约为 19%, 通过脱硫装置处理后接入站内 25m 高的放空火炬排放。其脱硫效率达 99%。

南1集气站气田水量按照 $30\text{m}^3/\text{d}$ 计算。含硫化氢废气 $150\text{m}^3/\text{d}$ 。硫化氢摩尔质量含量约为 19%, H_2S 产生量为 $1.8\text{kg}/\text{h}$ 。脱硫装置脱硫效率达 99%, 通过脱硫装置处理后接入站内 25m 高的放空火炬排放。闪蒸气 H_2S 排放速率为 $0.018\text{kg}/\text{h}$ 。

南3集气站气田水量按照 $56\text{m}^3/\text{d}$ 计算, 含硫化氢废气 $280\text{m}^3/\text{d}$ 。硫化氢摩尔质量含量约为 19%, H_2S 产生量为 $3.36\text{kg}/\text{h}$ 。脱硫装置脱硫效率达 99%, 通过脱硫装置处理后接入站内 25m 高的放空火炬排放。闪蒸气 H_2S 排放速率为 $0.034\text{kg}/\text{h}$ 。

B:非甲烷总烃类(乙烷、丙烷)溶解度常用亨利公式表示: $Q=C \times P$

式中 Q 为溶解度, 表示单位容积中溶解的气体体积(m^3 / m^3); C 为溶解系数或亨利系数 ($10^{-5}\text{m}^3 / \text{m}^3 \cdot \text{Pa}$); P 为气体压力(对混合气体计算各组分的溶解度时, 为该组分分压)。

乙烷的溶解系数为 $0.047(10^{-5}\text{m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{Pa})$, 丙烷的溶解系数为 $0.037 \times (10^{-5}\text{m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{Pa})$, 气田水排放压力 1.6MPa 降低到常压 0.1Mpa , 溶解度减小, 产生闪蒸作用, 气体逸出。

南1集气站气田水量按照 $30\text{m}^3/\text{d}$ 计算。闪蒸非甲烷总烃量计算如下: $V_{\text{非甲烷总烃}} = C \cdot P \cdot V_{\text{水}} = \{0.047 (10^{-5}\text{m}^3 / \text{m}^3 \cdot \text{Pa}) \times (1.5 \times 10^6 \text{Pa}) \times 0.04\% \times 30\text{m}^3\} + \{0.057 (10^{-5}\text{m}^3 / \text{m}^3 \cdot \text{Pa}) \times (1.5 \times 10^6 \text{Pa}) \times 0.005\% \times 30\text{m}^3\} = 0.01\text{m}^3/\text{d}$, 约 $5\text{g}/\text{d}$, $0.21\text{g}/\text{h}$ 。

南3集气站气田水量按照 $56\text{m}^3/\text{d}$ 计算, 约 $9\text{g}/\text{d}$, $0.38\text{g}/\text{h}$ 。

表 4.5-2 废气污染物排放情况汇总表

站场	污染源、污染物名称		用气量	烟气量	排放方式	排放浓度	排放速率	年排放量	达标情况
高石001-X25井	水套炉燃烧废气	NO _x	360Nm ³ /d (15Nm ³ /h)	204m ³ /h	水套炉自带 15m 排气筒高空排放	140mg/m ³	0.029kg/h	0.07t/a	达标
		颗粒物				17.6	0.0036kg/h	0.009t/a	
		SO ₂				29.4mg/m ³	0.006kg/h	0.014t/a	
高石001-X28井	水套炉燃烧废气	NO _x	360Nm ³ /d (15Nm ³ /h)	204m ³ /h	水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放	140mg/m ³	0.029kg/h	0.07t/a	达标
		颗粒物				17.6	0.0036kg/h	0.009t/a	
		SO ₂				29.4mg/m ³	0.006kg/h	0.014t/a	
高石001-X30井	水套炉燃烧废气	NO _x	360Nm ³ /d (15Nm ³ /h)	204m ³ /h	水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放	140mg/m ³	0.029kg/h	0.07t/a	达标
		颗粒物				17.6	0.0036kg/h	0.009t/a	
		SO ₂				29.4mg/m ³	0.006kg/h	0.014t/a	
高石001-X31井	水套炉燃烧废气	NO _x	360Nm ³ /d (15Nm ³ /h)	204m ³ /h	水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放	140mg/m ³	0.029kg/h	0.07t/a	达标
		颗粒物				17.6	0.0036kg/h	0.009t/a	
		SO ₂				29.4mg/m ³	0.006kg/h	0.014t/a	
高石001-X22井	水套炉燃烧废气	NO _x	360Nm ³ /d (15Nm ³ /h)	204m ³ /h	水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放	140mg/m ³	0.029kg/h	0.07t/a	达标
		颗粒物				17.6	0.0036kg/h	0.009t/a	
		SO ₂				29.4mg/m ³	0.006kg/h	0.014t/a	

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

高石 001-X52 井	水套炉燃烧废 气	NO _x	360Nm ³ /d (15Nm ³ /h)	204m ³ /h	水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放 水套炉自带 15m 排气筒高空排放	140mg/m ³	0.029kg/h	0.07t/a	达标
		颗粒物				17.6	0.0036kg/h	0.009t/a	
		SO ₂				29.4mg/m ³	0.006kg/h	0.014t/a	
高石 001-X29 井	水套炉燃烧废 气	NO _x	360Nm ³ /d (15Nm ³ /h)	204m ³ /h	水套炉自带 15m 排气筒高空排放	140mg/m ³	0.029kg/h	0.25t/a	达标
		颗粒物				17.6	0.0036kg/h	0.032t/a	
		SO ₂				29.4mg/m ³	0.006kg/h	0.052t/a	
南1集气 站	气田水池闪蒸 废气	硫化氢		6.25m ³ /h	脱硫装置脱硫后 通过 25m 放空火 炬排放		0.018kg/h	0.158t/a	达标
		非甲烷总烃				33.6mg/m ³	0.00021kg/ h	0.0018t/a	
南3集气 站	气田水池闪蒸 废气	硫化氢		11.7m ³ /h	脱硫装置脱硫后 通过 25m 放空火 炬排放		0.034kg/h	0.298t/a	达标
		非甲烷总烃				32.5mg/m ³	0.00038kg/ h	0.0033t/a	

(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火炬进行排放。原料气含硫化氢，拟建项目采用点火放空火炬进行检修放空。

根据设计，各站检修放空量约为200m³/次。放空火炬高度为20m、25m，放空时间约30分钟，各井放空含硫天然气燃烧产生二氧化硫，硫化氢按照最大25g/m³计算，每次放空产生的二氧化硫约为9.41kg/0.5h。

②事故超压放空废气

根据类比同层位天然气组分可知，拟建项目天然气含硫化氢，本次评价放空废气污染物以二氧化硫计。

如果发生事故，将对管道（超压部分）进行放空，南3集气站~南1集气站集气复线集气管道最大放空的管段长8km，管径DN300。按压力9.9MPa计，天然气最大放空量为56000m³；放空时间一次约1小时，放空废气通过放空火炬点火排放，硫化氢按照最大25g/m³计算，每次放空产生的二氧化硫约为2635kg/h。

非正常工况下大气污染物排放量见表4.5-2。

表 4.5-2 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 (m ³)	排放高度 (m)	二氧化硫 (kg)
检修作业	设备及管道	200	25	9.41
超压放空	管道	56000	25	2635

4.5.2 废水

(1) 生产废水

高石001-X22井、南1集气站、南3集气站分离器产生气田水。根据现状生产规模和和气田水产生量的调查。

高石001-X22井现状分离气田水约2m³/d，生产规模11×10⁴m³/d，类比计算扩建到35×10⁴m³/d后的气田水产生量约6.5m³/d。进入高石6井气田水罐（50m³）暂存，通过车拉的方式，拉运至镇1、镇2井进行回注。

南3集气站井现状分离气田水约20m³/d, 生产规模101×10⁴m³/d, 类比计算扩建到280×10⁴m³/d后的气田水产生量约56m³/d。进入2个气田水罐(50m³)暂存, 通过车拉的方式, 拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置, 经处理合格后达标外排。

南1集气站井现状分离气田水约20m³/d, 生产规模234×10⁴m³/d(其中气液混输的原料气83×10⁴m³/d, 其他集气站分离后的天然气151×10⁴m³/d), 气田水主要来自气液混输的原料气。类比计算扩建到270×10⁴m³/d(其中气液混输的原料气127×10⁴m³/d, 其他集气站分离后的天然气143×10⁴m³/d)后的气田水产生量约30m³/d。进入2个气田水罐(50m³)暂存, 通过车拉的方式, 拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置, 经处理合格后达标外排。

各井站、集气站放空分离器在检修、事故放空是产生少量分离气田水。11座单井站合计约2.2m³/a, 南1集气站、南3集气站放空分离液产生量约2m³/a。

扩建后产能增加, 12座单井站合计约6m³/a, 南1集气站、南3集气站放空分离液产生量约4m³/a。

表4.5-3 拟建项目生产废产、排情况汇总表

站场	污染源、污染物名称	产生量 m ³ /d	储存设施	处置去向	年处置量 m ³ /a
南1集气站	分离器气田水	30	2个气田水罐 (50m ³)	每天由罐车(30m ³)拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置, 经处理合格后达标外排。	10950
南3集气站	分离器气田水	56	2个气田水罐 (50m ³)	定期由罐车(30m ³)拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置, 经处理合格后达标外排。	20400
高石001-X22井站	分离器气田水	6.5	依托高石6井 1个气田水罐 (50m ³)	定期由罐车(30m ³)拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置, 经处理合格后达标外排。	2373
各井站	放空分液罐 分离气田水	9.5m ³ /a	放空分液罐 储存	定期由罐车(30m ³)拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置, 经处理合格后达标外排。	10
合计		92.5m ³ /d			33733

(2) 生活污水

拟建项目产生的废水主要为高石 001-X52 井前期临时值守区值守人员生活污水和集气站生活污水。各站场生活污水经环保生态厕所收集处理后转运至周边城镇污水处理厂处理。

单井站初期临时有人值守人员 2 人/d，每人用水量按 200L/d 计算，排水量按 90% 计算。南 1 集气站、南 3 集气站人员 3 人/d，每人用水量按 200L/d 计算，排水量按 90% 计算。

表 4.5-4 拟建项目生活污水废产、排情况汇总表

站场	污染源、污染物名称	产生量 m ³ /d	预处理与储存设施	处置去向	年处置量 m ³ /a
高石 001-X52 井	初期临时有人值守生活区生活污水	0.36m ³ /d	环保生态厕所（储存能力 5m ³ ）	转运至周边城镇污水处理厂处理	131
南 1 集气站	办公、生活区生活污水	0.54m ³ /d	环保生态厕所（储存能力 10m ³ ）	转运至周边城镇污水处理厂处理	197
南 3 集气站	办公、生活区生活污水	0.54m ³ /d	环保生态厕所（储存能力 10m ³ ）	转运至周边城镇污水处理厂处理	197

4.5.3 噪声

(1) 单井站

拟建项目各单井站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；各单井站站场噪声主要来源于节流阀、水套炉、分离器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 4.5-5。

表 4.5-5 各单井站噪声源及声级值

噪声源		声级 (dB)	数量	排放规律
各单井站	节流阀	65	1	连续排放
	水套加热炉	60	1	连续排放
	计量分离器	60	1	连续排放
	放空噪声	100	/	突发噪声，放空频率为 1~2 次/a，持续时间短

(2) 南 1 集气站、南 3 集气站

集气站站场噪声主要来源于汇管、分离器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 4.5-6。

表 4.5-6 南 1 集气站、南 3 集气站噪声源及声级值

噪声源		声级 (dB)	数量	排放规律
各单井站	汇管	65	1	连续排放
	计量分离器	65	1	连续排放
	放空噪声	100	/	突发噪声, 放空频率为1~2次/a, 持续时间短

4.5.4 固体废物

拟建项目营运期产生的固废主要是生活垃圾、管道清管产生的清管废渣、脱硫废渣、废包装物。

①生活垃圾

各单井站为无人值守站。高石 001-X52 井临时值守期间员工将产生少量生活垃圾, 生活垃圾按 1kg/人.d 考虑, 则本工程生活垃圾总产生量为 2.0kg/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。

南1集气站、南3集气站员工将产生少量生活垃圾, 生活垃圾按 1kg/人.d 考虑, 则本工程生活垃圾总产生量为 6.0kg/d, 集中收集后交由当地环卫部门处置。

②一般工业固体废物清管废渣

南1集气站、南3集气站设清管接收装置。产生清管废渣, 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 2kg, 总体产生量约 350kg/a。该固废不属于《国家危险废物名录》所列危险废物, 产生量少, 收集交环卫部门收运处置。

③危险废物

缓蚀剂、抑制剂废包装物, 产生量为 10t/a, 危险废物类别 HW49。集中收集储存交供货商回收再利用。

表 4.5-7 固体废物产排放情况统计表

产生环节	固体废物名称	属性	物理性状	废物类别	废物代码	危险特性	年产生量 (t/a)	贮存方式	处置去向
南1集气站、南3集气站收球阀撬	清管废渣	一般工业固废	固态	/	/	/	0.35	桶装、储存室内	交由当地环卫部门统一处置。
原辅料使用	缓蚀剂、抑制剂废包装物		固态	HW49	900-041-49	T, I	10		

员工生活	生活垃圾	生活垃圾	固态	/	/	/	2.92	垃圾桶定点储存	定期交由环卫部门清运处理
------	------	------	----	---	---	---	------	---------	--------------

4.6 服务期满后污染源及污染物排放情况

随着气田开采的不断进行，其储量逐渐下降，最终气田进入退役期。当气井开发接近尾声时，各种机械设备将停止使用，进驻其中的气田开发工作人员将陆续撤离气田区域，由此带来的大气污染物、生产废水、生活污水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。气井停采后应按Q/SY XN 0386-2013《天然气井永久性封井技术规范》等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。除在井口周围设置围墙外，其余占地全部进行土地功能的恢复。与此同时，还要进行永久性占地等地表植被的恢复，主要措施及方案为：

(1)站场清理工作：地面设施拆除、地下截去至少 1m 的井筒并用水泥灌注封井、井场清理等。在闭井施工操作中注意降尘措施，文明施工，防止水泥等的洒落与飘散，同时在清理井场时防止飞灰、扬尘的产生。

(2)固体废物的清理和收集：井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣等固体废物，对这些废弃管线、废弃建筑残渣等进行集中清理收集，管线回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定建筑垃圾填埋场处置。

(3)永久性占地地表恢复：井场经过清理后，永久性占地范围内的水泥平台或砂砾石铺垫被清理，随后根据周边区域的自然现状对其进行恢复，使井场恢复到相对自然的一种状态，井场范围内的自然植被会逐渐得以恢复。为使土地功能的尽快恢复，可增施肥料，加强灌溉等。在施肥时，应注意把有机肥和化肥结合起来用，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，以恢复土壤的生产能力。

5 环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地形地貌

资阳市位于华夏系四川沉降带之川中褶皱带内，龙女寺半球状构造和威远辐射构造之间，西高东低。按大的地貌形态全市可分为低山、丘陵、河流冲积坝三种地貌类型。其中以丘陵为主，大约占总面积的百分之九十以上。

安岳县位于新华夏系第三沉降带，四川沉降褶皱带之川中褶皱带内。其构造特点是，主要形迹的展布为平缓岩层近东西向，近南北向，北东向和呈弧形展布。区内未见大的断裂，褶皱宽阔平缓，且多表现为彼此排列有序的鼻状背斜和箕状向斜，地表所见构造均是始于印支期以后喜山期以前的产物，晚近时期表现为大面积间歇上升。主要构造形迹：安岳向斜、岳源场背斜及永顺场向斜。

安岳属典型浅丘陵地貌，丘陵占全县总面积的90%以上，近年退耕还林、荒山造林8万余亩，全县森林覆盖率达32%，为全国绿化先进县。地形主要为龙女半球环状构造的影响带，其特点是：结构简单、地层平缓。出露岩层按其新老秩序有：第四系全新统地层、侏罗系蓬莱镇组地层、侏罗系遂宁组地层、侏罗系沙溪庙组地层，土壤以棕紫泥土为主。一般海拔在300~550米之间，低山的最高点在龙泉山的长松寺（海拔1059米），河坝的最低点在夏家坝的琼江河出界处（海拔247米）。

本项目场地内未发现有影响场地稳定的不良地质作用，场地稳定，宜于建设。安岳县地震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，特征周期为0.45s。

拟建项目建设场地无地面塌陷等不良地质现象，无软弱下卧层，中等风化岩体较完整，区域构造上没有断裂及次生不稳定构造，区域构造稳定性好，场地稳定。

5.1.2 水文地质

5.1.2.1 地表水

安岳县域无大江过境，但沱江、涪江水系、小支流教多，计70余条。多源于沱江、涪江分水岭，分别向岭西南和岭东北汇流出县，注入沱江和涪江最大支流——琼江河，琼江河主要支流有岳阳河、龙台河、书房坝河；沱江主要支流有大蒙溪河，小蒙溪河，大清流河和小清流河。江河在市内经宏缘、灵仙、壮溪、养马、平窝、石钟、石桥、简城、东溪、新市、平泉、飞龙、老君、临江、保和、宝台、雁江、

松涛、南津、忠义、伍隍 21 个乡镇，总长 175.4km，水域面积为 30 多 km²，平均流量为 225m³/s~275m³/s，流域面积达 2000km²。安岳水系图见附图 4。

5.1.2.2 地下水

(1) 区域地下水类型

区内出露地层主要为各类沉积岩，其中以碎屑岩类为主，碳酸盐岩类次之，按项目区域地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，地下水可分为松散堆积砂砾石层孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水及碳酸盐岩类溶蚀孔缝水三大类。

① 松散堆积砂砾石层（Q）孔隙水

松散堆积砂砾石层孔隙水主要赋存于第四系全新统（Q₄^{al}）。主要分布于漫滩及一级阶地上。一级阶地上部为粘质砂土、下部为砂砾石层；漫滩和沙洲为粉细砂及砂卵石层。地下水埋深约 0.3-5 米，单孔出水量小于 100m³/d，抽水流量 0.004-0.04L/s，矿化度 0.1-0.8g/L，水型以重碳酸钙水为主。

② 碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水主要赋存于三叠系须家河组（T_{3xj}）、侏罗系自流井组（J_{1-2zl}）、沙溪庙组（J_{2s}）、侏罗系蓬莱组（J_{3p}）、侏罗系遂宁组（J_{2sn}），主要由碎屑岩及泥岩不等厚互层组成，裂隙普遍发育，广泛分布着裂隙水。由于裂隙发育得相对成层性，泥岩的隔水作用使得这类地下水一般具承压性，具有层间水性质。此类水可细分为红层风化裂隙水及须家河组砂页岩（T_{3xj}）孔隙裂隙水。

1) 红层（K-J）风化裂隙水

风化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。地下水以潜水为主，水位埋深一般都在 5 米以内，含水层厚度一般为 30m 以内，受构造控制局部赋存承压条件较好的层间承压水。表泉水稀少，泉流量一般小于 0.1 L/s，多数在 0.01~0.1L/s。单孔出水量一般小于 20m³/昼夜，在构造、岩性、地貌条件等特别有利区可达 100-200m³/昼夜之间，矿化度 0.1-0.8g/L，径流模数大于 0.1L/s•km²。

2) 须家河组（T_{3xj}）孔隙裂隙水

须家河组（T_{3xj}）地层分布于区内东南各背斜的轴部和两翼，沿北东-南西向低山山垄展布。该组为一套内陆湖泊沼泽相沉积砂岩、页岩、煤系地层。岩性主要为

厚层块状长石石英砂岩，呈灰、青灰色，中至细粒，其间夹煤系地层，由薄层状、透镜状页岩、煤层砂岩与煤层组成。地表水点大多以泉的形式自砂岩中溢出，一般流量 0.1-1.5L/s，页岩和煤系岩层相对隔水，含水微弱，流量大多小于 0.1L/s，多为低矿化度的重碳酸钙型水。

③碳酸盐岩类 (T_{ij}) 溶蚀孔缝水

由三叠系嘉陵江组 (T_{ij}) 地层组成，主要分布于西山背斜、新店子背斜核部。岩性为一套浅海泻湖相沉积的石灰岩、泥质灰岩、石膏、角砾岩，呈灰色，水化学单一，主要为重碳酸钙型水，矿化度低，小于 0.3g/L。

(2) 补给、径流及排泄条件

①红层 (J) 风化裂隙水

该类裂隙水一般在丘顶及丘坡接受大气降水垂直补给，其他补给来源包括农灌水、塘库堰水及渠系水，还包括地表溪流和稻田水。通过砂岩、泥岩中的孔隙、风化裂隙向沟谷局部的侵蚀基准面运移。在沟谷两侧或斜坡带上以动态极不稳定的裂隙泉排泄。这类泉水一般流量较小，其动态随降雨变化明显，降雨之后，水变浑浊，久旱则干枯。因此，红层区的地下水普遍径流途径较短，分散排泄。其水位埋深与地形地貌关系密切。

②须家河组 (T_{3xj}) 孔隙裂隙水

大气降水为该类地下水的主要补给来源。由于此层多构成褶曲的翼部，沿北东南西向低山山垄展布，植被亦较茂密，利于地下水沿裂隙下渗。下渗的降水主要向深部转移，或由分水岭向河谷切割的低处作纵向运动，但运移途径都较短，当遇有与地表相连通的裂隙时，则以下降泉或上升泉的形式出露。泉多出露于坡脚或坡面上，并往往形成溢出带。但泉水流量都不大，流量动态均随季节变化，与降雨量关系密切。区内须家河组 (T_{3xj}) 多形成低山地区，地形切割大，沟谷多，表层地下水多以潜水或承压水形式埋藏在砂岩孔隙裂隙里，交替十分强烈，就近补给，就近排泄。同时，区内构成单斜自流斜地，地下水主要是顺层由腹地向外围运动，纵向运移和补给条件较差。

③岩溶水含水层 (T_{ij}) 地下水补给、径流、排泄

岩溶水赋存于灰岩溶蚀区，主要分布西山背斜、新店子背斜核部区域。岩溶水

的补给主要靠露头区的大气降水，其次为来自周边岩层侧向补给，上覆与下伏为不透水的泥岩、粉砂质泥岩层。此段岩溶发育程度较差，径流受地形地貌控制，在断层及岩性变化接触带有下降泉出露。区内基岩裂隙水补、径、排示意图见下图。

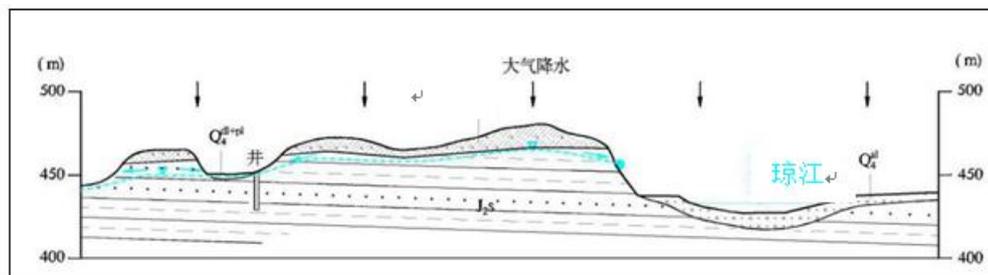


图 3.3-1 风化带裂隙水补给、径流、排泄示意图

(3) 水化学特征及水质评价

由于评价区内降雨丰富，气候湿润，区内浅层地下水交替强烈，故矿化度普遍较低。项目所在区域地下水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型低矿化度淡水为主，矿化度 0.3-0.7g/L。风化带底界以下以 Cl-Na 型为主，深部有卤水埋藏。

本区雨量充沛，径流通畅，从整体来看，浅层地下水水质良好，为微硬、软或极软的中性水，基本都适合于作生活、农灌、工业用水。

地表水水质优良，除局部污染河段外，可作生活、农灌、工业用水。

5.1.3 气候、气象

安岳县属中亚热带湿润季风气候类型区域，四季分明，气候温暖，热量充足，雨量充沛，无霜期长，云雾较多，日照偏少，具有春早，夏长，秋凉，冬暖，夜雨多，风速小，湿度大和夏季雨、热集中多旱涝，秋季绵雨频率高等特征。

安岳多年实测气象资料统计如表 2.1-1。

表 2.1-1 安岳多年实测气象资料统计

多年平均气温	17.6°C
极端最高气温	40.2°C (最热月 8 月)
极端最低气温	-3.7°C (最冷月 1 月)
多年平均日照时数	1285.7h
多年平均蒸发量	1168.3mm
多年平均降雨量	1111.4mm
主导风向	NW
静风频率	36%
多年平均风速	1.4m/s
无霜期	314 天

5.1.4 动植物

安岳属川中方山丘陵植被小区，除玉龙山、朝阳洞、县城文庙后坡等处自然植被较好外，其余为次生林或人工营造林。主要为亚热带针叶林、竹林、次生灌木丛、丘陵草丛等。安岳县树木有14科20种，以川柏、马尾松、川楝、青木冈、桉树为优势树种，以楠、樟为珍贵树种。

项目所在区域由于人类活动影响频繁，自然植被稀少，林木以四旁植被为主，系人工植被，评价区域内无特殊保护的珍稀植物。安岳县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。

项目所在地属于农业生态系统，其土地利用特点是以旱地为主，工程用地主要为一般农田和林地。项目所在地的农作物主要有水稻、玉米、小麦、油菜及蔬菜等；植物主要有李子树、梨树等果树、松树、柏树；家禽主要有牛、猪、鸡、鸭、鹅等；动物主要有蛙、燕子、麻雀、田鼠等。

根据调查，本项目评价区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物，未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物，也未发现野生动物栖息地。

5.2 区域污染源

评价区域为农村地区，无明显的工业污染源，主要为现有天然气开采的污染源，同时主要为农业面源和农村生活污染源。

5.3 环境质量现状

5.3.1 环境空气现状评价

(1) 环境空气质量达标区判定

拟建项目位于四川省资阳市安岳县，本次评价引用资阳市生态环境局发布的《2019年资阳市环境质量状况公告》（2020年4月）中的数据，对项目所在区域环境空气质量进行评价，评价结果见表3.1-1。

表 3.1-1 安岳县 2019 年环境空气现状监测统计及评价结果单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
NO ₂		20	40	50.0	达标
PM ₁₀		58	70	82.9	达标
PM _{2.5}		42	35	120.0	不达标
CO (mg/m^3)	第 95 百分位数日均浓度	1.4	4	35.0	达标
O ₃	第 90 位百分位数日最大 8h 平均浓度	126	160	78.8	达标

由表 3.1-1 可知，区域环境质量 PM_{2.5} 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于不达标区域。

根据 2018 年 8 月 6 日资阳市人民政府办公室发布的《资阳市环境空气质量限期达标规划》，达标规划措施选择内容如下：

- 一是深化扬尘源污染防治，切实降低扬尘颗粒物排放；
- 二是以建材行业污染治理、“散乱污”综合整治为重点，加大工业源减排力度；
- 三是实施“车油路管”综合治理，以重型货车和非道路移动机械为重点，加强机动车污染整治；
- 四是以汽车制造等工业涂装行业为重点，全面开展挥发性有机物治理；
- 五是针对 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、VOCs、O₃、NH₃ 等大气污染物，推进多污染物协同控制，同时把氨排放控制纳入政策视野；
- 六是通过调整能源结构、升级产业结构、优化空间布局、强化污染减排等手段，逐步

推进大气污染源头控制。

重点控制内容：扬尘源治理常态化；移动源管控（工程机械、农业机械、重型载货汽车）；挥发性有机物污染治理（O₃防控措施）；燃煤锅炉、窑炉淘汰或清洁能源替代改造；重点行业脱硫、脱硝、除尘改造。

拟建项目为天然气开采工程，营运期天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放；正常工况下主要为水套加热炉产生少量燃烧废气，水套加热炉以净化天然气为燃料，燃烧后污染物量很小，不会加重区域大气污染。

（2）区域环境空气质量现状

为了解项目所在区域非甲烷总烃、硫化氢的现状浓度值，本次环评委托重庆索奥检测技术有限公司于2021年5月14日~20日对项目所在地进行了大气环境现状监测，监测结果如下：

① 监测点位

其他污染物补充监测点位见表3.1-2。

表 3.1-2 其他污染物补充监测点位基本信息表

编号	监测点名称	相对厂址方向	相对厂界距离
Q1	南1集气站站场外居民点 (105.527929E, 30.008497N)	东南	220m
Q2	南3集气站站场外居民点 (105.521334E, 29.958383N)	东南	150m
Q3	高石001-X28井站场外居民点 (105.476983E, 29.996790N)	南	105m
Q4	高石001-X30井场东南侧居民点处 (105.505459E, 29.993242N)	东南	50m
Q5	高石001-X31井站场外居民点 (105.529441E, 29.953766N)	南	40m
Q6	高石001-X29井站场外居民点 (105.504372E, 29.941546N)	东南	110m
Q7	高石001-X22井场南侧居民点处 (105.492938E, 29.971439N)	南	105m
Q8	高石001-X52井站场外居民点 (105.536586E, 29.923897N)	南	85m

② 监测因子及监测时间

监测因子：非甲烷总烃、硫化氢，每天检测02:00、08:00、14:00、20:00四次小时浓度值。

监测时间：2021年5月14日~2021年5月20日，连续监测7天。

③ 评价标准

非甲烷总烃评价标准参照《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准，其1小时平均浓度现值为 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

硫化氢评价标准参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，硫化氢1小时平均浓度现值 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

④ 评价方法及监测结果

大气环境质量现状评价采用标准指数法。评价模式采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的评价模式。模式如下：

$$I_i=C_i/S_i$$

式中：

I_i ——i种污染物的单项指数；

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

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

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

监测及评价结果详见表3.1-3。

表3.1-3 大气环境监测结果与评价

编号	监测因子	监测时间	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度 范围 (mg/m^3)	最大浓 度占标 率 (%)	超标 率 (%)	达标 情况
Q1	非甲烷总烃	2021.5.14~ 2021.5.20	2	0.52~0.78	39.0	0	达标
Q2				0.52~0.81	40.5	0	达标
Q3				0.51~0.77	38.5	0	达标
Q4				0.47~0.77	38.5	0	达标
Q5				0.50~0.78	39.0	0	达标
Q6				0.55~0.82	41.0	0	达标
Q7				0.50~0.80	40.0	0	达标
Q8				0.55~0.79	39.5	0	达标
Q1	硫化氢		0.01	0.001L	10.0	0	达标
Q2				0.001L	10.0	0	达标
Q3				0.001L	10.0	0	达标
Q4				0.001L	10.0	0	达标
Q5				0.001L	10.0	0	达标
Q6				0.001L	10.0	0	达标
Q7				0.001L	10.0	0	达标

Q8				0.001L	10.0	0	达标
----	--	--	--	--------	------	---	----

⑤ 评价结果

由表 3.1-3 监测评价结果可知，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中的相应要求，硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。本项目所在区域环境空气质量现状良好。

5.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

为了解评价区地表水环境质量现状，本次评价委托重庆索奥检测技术有限公司于 2021 年 5 月 14 日~5 月 16 日对项目所在区域进行了地表水环境现状监测。

(1) 监测布点：坪河乡河流取水口（BS1）、乾龙乡河流取水口（BS2）、高升乡河流取水口（BS3）；

(2) 监测项目：pH、COD、氨氮、石油类、硫化物、氯化物；

(3) 监测频次：连续监测 3 天，每天采样 1 次；

(4) 监测时间：2021 年 5 月 7 日~5 月 9 日；

(5) 评价标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准。

(6) 评价方法

地表水环境质量现状评价采用单项污染指数法进行评价。

①一般水质因子：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ ——第 i 种污染物在 j 点的评价标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 种污染物在 j 点的监测平均值（mg/L）；

C_{si} ——第 i 种污染物的评价标准（mg/L）。

②评价 pH 值时采用下述模式：

pH_j ≤ 7.0 时：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

pH_j > 7.0 时：

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中： pH_j —— j 断面 pH 的实测值；

pH_{sd} ——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

S_{pHj} ——pH 值的标准指数

计算所得指数 >1 时，表明该水质参数超过了规定的标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染，指数越大，污染程度越重。

(7) 监测结果统计分析

拟建项目所在区域地表水监测水质指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，项目所在地地表水环境质量现状较好。

5.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，对各个建设项目场地均进行了水质水位监测，监测布点见表 3.3-1。

表 3.3-1 地下水水质监测布点一览表

编号	位置	与井站上下游关系
DS1	南 1 集气站东南侧水井 (105.527812E, 30.008646N)	
DS2	南 1 集气站气田水管道周边水井 (105.528149E, 30.007497N)	
DS3	南 1 集气站北侧水井 (105.526485E, 30.012240N)	
DS4	南 1 集气站西北侧水井 (105.524510E, 30.010880N)	
DS5	南 1 集气站西侧水井 (105.523001E, 30.010345N)	
DS11	南 3 集气站东南侧水井 (105.521142E, 29.958205N)	
DS12	南 3 集气站东侧水井 (105.521581E, 29.960332N)	
DS13	南 3 集气站西北侧水井 (105.519103E, 29.961227N)	
DS14	高石 001-X25 井北侧水井 (105.521650E, 29.963729N)	
DS15	高石 001-X25 井西北侧水井 (105.519510E, 29.963787N)	
DS21	高石 001-X28 井南侧水井 (105.478615E, 29.997292N)	
DS22	高石 001-X28 井北侧水井 (105.477885E, 30.000419N)	
DS23	高石 001-X28 井北侧水井 (105.478439E, 30.001172N)	

DS27	高石 001-X30 井	高石 001-X30 井场东南侧 (105.505736E, 29.992730N)	
DS28		高石 001-X30 井场北侧 (105.505447E, 29.995132N)	
DS29		高石 001-X30 井场北侧 (105.504394E, 29.995580N)	
DS33	高石 001-X31 井	高石 001-X31 井东侧水井 (105.530583E, 29.955259N)	
DS34		高石 001-X31 井南侧水井 (105.529532E, 29.953668N)	
DS35		高石 001-X31 井西南侧水井 (105.528162E, 29.953779N)	
DS39	高石 001-X29 井	高石 001-29 井东南侧水井 (105.504250E, 29.941611N)	
DS40		高石 001-29 井西北侧水井 (105.501790E, 29.942752N)	
DS41		高石 001-29 井东北侧水井 (105.504133E, 29.943057N)	
DS45	高石 001-X22 井	高石 001-X22 井场西北侧 (105.487864E, 29.976512N)	
DS46		高石 001-X22 井场西侧 (105.489859E, 29.972628N)	
DS47		高石 001-X22 井场东南侧 (105.494944E, 29.970548N)	
DS51	高石 001-X52 井	高石 001-X52 井东南侧水井 (105.538104E, 29.924393N)	
DS52		高石 001-X52 井南侧水井 (105.536183E, 29.922847N)	
DS53		高石 001-X52 井西南侧水井 (105.535049E, 29.924306N)	
DS54		高石 001-X52 井西北侧水井 (105.534143E, 29.925928N)	
DS55		高石 001-X52 井北侧水井 (105.537060E, 29.926850N)	
DS56	高石 001-X24 井	高石 001-X24 井场东南侧 (105.510594E, 29.987976N)	
DS57		高石 001-X24 井场西南侧 (105.508282E, 29.988634N)	
DS58		高石 001-X24 井场西北侧 (105.507100E, 29.990031N)	
DS59	高石 001-X21 井	高石 001-X21 井场南侧水井 (105.499480E, 30.003800N)	
DS60		高石 001-X21 井北侧水井 (105.498236E, 30.006684N)	
DS61		高石 001-X21 井北侧水井 (105.498990E, 30.006770N)	
DS62	高石 001-H33 井/ 高石 001-H46 井	高石 001-H33、高石 001-H46 井西北侧水井 (105.534303E, 30.006626N)	

DS63		高石 001-H33、高石 001-H46 井西南侧水井 (105.535031E, 30.004069N)	
DS64		高石 001-H33、高石 001-H46 井东侧水井 (105.539741E, 30.005599N)	
DS65	高石 001-X32 井	高石 001-X32 井场南侧水井 (105.510142E, 30.009573N)	
DS66		高石 001-X32 井东南侧水井 (105.510988E, 30.010132N)	
DS67		高石 001-X32 井西北侧水井 (105.509126E, 30.011733N)	

(2) 监测因子及频率

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、砷、汞、铬（六价）、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数。

地下水化学类型八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

特征因子：COD、石油类、氯化物、硫化物。

监测频率：监测一期，连续监测 2 天，每天采样 1 次。

(3) 评价标准及方法

参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，COD、石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，除 pH 值外，其它水质参数的单项标准指数 S_i 为：

$$S_i = C_i / C_{0i}$$

式中： C_i ——第*i*种污染物实测浓度值，mg/L；

C_{0i} ——第*i*种污染物在GB3838-2002中Ⅲ类标准值，mg/L；

pH的标准指数 S_{pH} 为：

$$\text{当 } pH \leq 7.0 \quad S_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$\text{当 } pH \geq 7.0 \quad S_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{sw} - 7.0)$$

式中：pH——实测的pH值；

pH_{sd} ——地表水质量标准中规定的pH值下限；

pH_{sw} ——地表水质量标准中规定的 pH 值上限。

标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

(4) 监测及评价结果

①地下水环境质量

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-93），以Ⅲ类水作为划分依据，地下水环境质量监测与评价结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 地下水质量现状监测统计表 单位: mg/L (pH 除外)

点位编号	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类	氰化物	总硬度	砷	汞	铬(六价)	铅	氟	镉	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	总大肠菌群	菌落总数	COD	石油类	氯化物	硫化物
DS1	6.89	0.12	0.06	0.006	0.002 L	0.0 02L	373	0.000 32	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.4	0.004L	0.0360	0.598	484	2.82	70	未检出	57	4L	0.01L	19.6	0.02L
DS2	6.90	0.07	0.16	0.002	0.002 L	0.0 02L	328	0.000 26	0.000 028	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0423	0.0050	421	2.46	47	未检出	74	4L	0.01L	26.0	0.02L
DS3	5.85	0.09	0.06	0.163	0.002 L	0.0 02L	419	0.000 33	0.000 044	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.102	0.0176	586	1.44	117	未检出	50	4L	0.01L	31.8	0.02L
DS4	6.88	0.23	0.12	0.009	0.002 L	0.0 02L	410	0.000 33	0.000 054	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.155	0.0054	595	2.91	204	未检出	71	4L	0.01L	23.1	0.02L
DS5	7.01	0.14	0.09	0.004	0.002 L	0.0 02L	480	0.000 44	0.000 055	0.004L	0.0025L	0.4	0.004L	0.114	0.0042	681	2.46	277	未检出	62	4L	0.01L	25.1	0.02L
DS11	7.22	0.08	0.12	0.001	0.002 L	0.0 02L	296	0.000 36	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0456	0.0040	365	1.96	32	未检出	78	5	0.01L	10.1	0.02L
DS12	7.16	0.07	0.22	0.002	0.002 L	0.0 02L	477	0.000 57	0.000 066	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0128	0.0464	672	1.03	171	未检出	54	6	0.01L	50.3	0.02L
DS13	7.10	0.11	1.14	0.002	0.002 L	0.0 02L	435	0.000 25L	0.000 026	0.004L	0.0025L	0.4	0.004L	0.0075	0.0018	564	0.55	92	未检出	68	8	0.01L	33.3	0.02L
DS14	7.24	0.16	0.11	0.001	0.002 L	0.0 02L	497	0.000 25L	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0310	0.0645	577	1.90	100	未检出	78	9	0.01L	18.2	0.02L

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

DS15	7.24	0.05	0.57	0.001 L	0.002 L	0.0 02L	413	0.000 25L	0.000 032	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0109	0.0050	538	0.86	118	未 检 出	76	5	0.01L	23.2	0.02L
DS21	7.02	0.05	0.02 L	0.001	0.002 L	0.0 02L	471	0.000 30	0.000 047	0.004L	0.0025L	0.8	0.004L	0.0351	1.63	594	2.37	72	未 检 出	78	4L	0.01L	23.0	0.02L
DS22	7.09	0.11	0.20	0.002	0.002 L	0.0 02L	366	0.000 25L	0.000 059	0.004L	0.0025L	0.9	0.004L	0.0414	0.250	622	2.74	80	未 检 出	69	4L	0.01L	32.8	0.02L
DS23	6.90	0.04	0.13	0.008	0.002 L	0.0 02L	417	0.000 25L	0.000 060	0.004L	0.0025L	0.7	0.004L	0.0475	0.0080	643	1.42	155	未 检 出	78	4L	0.01L	24.1	0.02L
DS27	8.14	0.04	0.48	0.004	0.002 L	0.0 02L	388	0.000 27	0.000 034	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0571	0.504	474	2.13	54	未 检 出	68	6	0.01L	22.3	0.02L
DS28	8.19	0.07	0.21	0.002	0.002 L	0.0 02L	635	0.000 25L	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0126	0.0088	894	0.70	349	未 检 出	70	5	0.01L	30.7	0.02L
DS29	8.03	0.12	0.09	0.001	0.002 L	0.0 02L	608	0.000 25L	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.243	0.0189	867	0.53	323	未 检 出	72	8	0.01L	19.3	0.02L
DS33	7.09	0.14	0.08	0.001	0.002 L	0.0 02L	260	0.000 38	0.000 027	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0203	0.0022	351	2.12	34	未 检 出	83	6	0.01L	9.5	0.02L
DS34	7.14	0.06	0.11	0.001	0.002 L	0.0 02L	301	0.000 25L	0.000 060	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0234	0.0023	391	0.49	30	未 检 出	68	5	0.01L	11.9	0.02L
DS35	7.17	0.06	1.42	0.003	0.002 L	0.0 02L	333	0.000 25L	0.000 028	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0023	0.0005 L	422	0.86	51	未 检 出	80	6	0.01L	14.5	0.02L
DS39	7.32	0.05	0.13	0.001	0.002 L	0.0 02L	432	0.000 54	0.000 032	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0127	0.0021	549	2.51	95	未 检 出	71	8	0.01L	30.9	0.02L
DS40	7.29	0.05	0.17	0.039	0.002 L	0.0 02L	435	0.000 25L	0.000 047	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0173	0.0046	537	2.28	46	未 检	71	5	0.01L	37.6	0.02L

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

DS41	7.30	0.05	0.93	0.001	0.002 L	0.0 02L	377	0.000 27	0.000 055	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0160	0.0026	510	1.99	93	未 检 出	74	4	0.01L	28.9	0.02L
DS45	7.92	0.09	0.28	0.001 L	0.002 L	0.0 02L	229	0.000 39	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0045 L	0.0035	273	1.66	54	未 检 出	72	8	0.01L	19.2	0.02L
DS46	8.11	0.20	1.74	0.005	0.002 L	0.0 02L	367	0.000 37	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.7	0.004L	0.0179	0.0384	485	1.72	61	未 检 出	76	8	0.01L	34.7	0.02L
DS47	8.04	0.09	3.10	0.008	0.002 L	0.0 02L	400	0.000 35	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0218	0.0019	516	1.78	124	未 检 出	76	7	0.01L	27.1	0.02L
DS51	7.28	0.06	1.15	0.002	0.002 L	0.0 02L	422	0.000 27	0.000 051	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0146	0.0035	523	1.91	114	未 检 出	62	5	0.01L	21.1	0.02L
DS52	7.25	0.08	0.10	0.001	0.002 L	0.0 02L	436	0.000 25L	0.000 059	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0204	0.0025	451	1.39	30	未 检 出	78	6	0.01L	5.0	0.02L
DS53	7.33	0.02	0.01	0.001	0.002 L	0.0 02L	327	0.000 25L	0.000 054	0.004L	0.0025L	0.9	0.004L	0.0328	0.0020	376	2.75	35	未 检 出	82	8	0.01L	8.4	0.02L
DS54	7.27	0.10	0.94	0.007	0.002 L	0.0 02L	392	0.000 25L	0.000 029	0.004L	0.0025L	0.7	0.004L	0.0099	0.0114	502	1.97	68	未 检 出	69	7	0.01L	26.1	0.02L
DS55	7.26	0.03	0.09	0.001	0.002 L	0.0 02L	313	0.000 25L	0.000 25L	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0751	0.0049	366	2.58	31	未 检 出	72	9	0.01L	5.7	0.02L
DS56	7.92	0.18	0.29	0.001 L	0.002 L	0.0 02L	209	0.000 040	0.000 066	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0047	0.0031	278	1.29	41	未 检 出	78	10	0.01L	20.4	0.02L
DS57	7.96	0.17	0.53	0.001 L	0.002 L	0.0 02L	174	0.000 44	0.000 058	0.004L	0.0025L	0.7	0.004L	0.0048	0.0040	253	1.40	44	未 检 出	54	6	0.01L	20.2	0.02L
DS58	8.09	0.07	0.09	0.001	0.002	0.0	179	0.000	0.000	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0155	0.0070	314	0.78	154	未	60	6	0.01L	25.5	0.02L

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

				L	L	02L		40	056										检出					
DS59	6.93	0.10	0.18	0.006	0.002 L	0.0 02L	347	0.000 54	0.000 056	0.004L	0.0025L	0.8	0.004L	0.0272	0.0365	522	2.63	108	未 检 出	68	4L	0.01L	27.2	0.02L
DS60	6.95	0.09	0.06	0.012	0.002 L	0.0 02L	261	0.000 44	0.000 043	0.004L	0.0025L	0.9	0.004L	0.0291	0.0022	318	2.96	50	未 检 出	76	4L	0.01L	38.6	0.02L
DS61	6.92	0.02	0.04	0.003	0.002 L	0.0 02L	444	0.000 25L	0.000 062	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0341	0.0562	618	2.10	54	未 检 出	76	4L	0.01L	104	0.02L
DS62	7.05	0.05	0.07	0.01L	0.002 L	0.0 02L	413	0.000 25L	0.000 052	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0203	0.0138	502	1.44	32	未 检 出	66	4L	0.01L	22.1	0.02L
DS63	7.12	0.07	0.09	0.01	0.002 L	0.0 02L	467	0.000 25L	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0064	0.0071	547	0.97	50	未 检 出	50	4L	0.01L	46.4	0.02L
DS64	6.89	0.08	0.17	0.01L	0.002 L	0.0 02L	485	0.000 25L	0.000 074	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0058	0.0069	598	1.01	83	未 检 出	63	4L	0.01L	46.6	0.02L
DS65	7.10	0.16	0.10	0.001 L	0.002 L	0.0 02L	653	0.000 56	0.000 046	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0462	0.0023	204 0	0.74	115 0	未 检 出	82	4L	0.01L	86.7	0.02L
DS66	7.08	0.13	0.03	0.005	0.002 L	0.0 02L	390	0.000 46	0.000 027	0.004L	0.0025L	0.5	0.004L	0.0453	1.61	449	2.85	8	未 检 出	76	4L	0.01L	14.4	0.02L
DS67	7.12	0.11	0.19	0.001 L	0.002 L	0.0 02L	270	0.000 28	0.000 025L	0.004L	0.0025L	0.6	0.004L	0.0062	0.0005 L	327	0.91	22	未 检 出	70	4L	0.01L	6.6	0.02L

表 3.3-3 地下水质量现状评价结果一览表

点位编号	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类	氰化物	总硬度	砷	汞	铬(六价)	铅	氟	镉	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	总大肠菌群	菌落总数	CO D	石油类	氯化物	硫化物
DS1	0.22	0.24	0.00	0.01	1.00	0.04	0.83	0.03	0.03	0.08	0.25	0.40	0.80	0.12	5.98	0.48	0.94	0.28	/	0.57	0.20	0.20	0.08	1.00
DS2	0.20	0.14	0.01	0.00	1.00	0.04	0.73	0.03	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.14	0.05	0.42	0.82	0.19	/	0.74	0.20	0.20	0.10	1.00
DS3	0.30	0.18	0.00	0.16	1.00	0.04	0.93	0.03	0.04	0.08	0.25	0.50	0.80	0.34	0.18	0.59	0.48	0.47	/	0.50	0.20	0.20	0.13	1.00
DS4	0.60	0.46	0.01	0.01	1.00	0.04	0.91	0.03	0.05	0.08	0.25	0.50	0.80	0.52	0.05	0.60	0.97	0.82	/	0.71	0.20	0.20	0.09	1.00
DS5	0.01	0.28	0.00	0.00	1.00	0.04	1.07	0.04	0.06	0.08	0.25	0.40	0.80	0.38	0.04	0.68	0.82	1.11	/	0.62	0.20	0.20	0.10	1.00
DS11	0.15	0.16	0.01	0.00	1.00	0.04	0.66	0.04	0.03	0.08	0.25	0.60	0.80	0.15	0.04	0.37	0.65	0.13	/	0.78	0.25	0.20	0.04	1.00
DS12	0.10	0.14	0.01	0.00	1.00	0.04	1.06	0.06	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.04	0.46	0.67	0.34	0.68	/	0.54	0.30	0.20	0.20	1.00
DS13	0.07	0.22	0.06	0.00	1.00	0.04	0.97	0.03	0.03	0.08	0.25	0.40	0.80	0.03	0.02	0.56	0.18	0.37	/	0.68	0.40	0.20	0.13	1.00
DS14	0.16	0.32	0.01	0.00	1.00	0.04	1.10	0.03	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.10	0.65	0.58	0.63	0.40	/	0.78	0.45	0.20	0.07	1.00
DS15	0.16	0.10	0.03	0.00	1.00	0.04	0.92	0.03	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.04	0.05	0.54	0.29	0.47	/	0.76	0.25	0.20	0.09	1.00
DS21	0.01	0.10	0.00	0.00	1.00	0.04	1.05	0.03	0.05	0.08	0.25	0.80	0.80	0.12	16.30	0.59	0.79	0.29	/	0.78	0.20	0.20	0.09	1.00
DS22	0.06	0.22	0.01	0.00	1.00	0.04	0.81	0.03	0.05	0.08	0.25	0.90	0.80	0.14	2.50	0.62	0.91	0.32	/	0.69	0.20	0.20	0.13	1.00
DS23	0.20	0.08	0.01	0.01	1.00	0.04	0.93	0.03	0.06	0.08	0.25	0.70	0.80	0.16	0.08	0.64	0.47	0.62	/	0.78	0.20	0.20	0.10	1.00
DS27	0.77	0.08	0.02	0.00	1.00	0.04	0.86	0.03	0.03	0.08	0.25	0.60	0.80	0.19	5.04	0.47	0.71	0.22	/	0.68	0.30	0.20	0.09	1.00
DS28	0.79	0.14	0.01	0.00	1.00	0.04	1.41	0.03	0.03	0.08	0.25	0.60	0.80	0.04	0.09	0.89	0.23	1.40	/	0.70	0.25	0.20	0.12	1.00
DS29	0.69	0.24	0.00	0.00	1.00	0.04	1.35	0.03	0.03	0.08	0.25	0.60	0.80	0.81	0.19	0.87	0.18	1.29	/	0.72	0.40	0.20	0.08	1.00
DS33	0.06	0.28	0.00	0.00	1.00	0.04	0.58	0.04	0.03	0.08	0.25	0.60	0.80	0.07	0.02	0.35	0.71	0.14	/	0.83	0.30	0.20	0.04	1.00
DS34	0.09	0.12	0.01	0.00	1.00	0.04	0.67	0.03	0.06	0.08	0.25	0.60	0.80	0.08	0.02	0.39	0.16	0.12	/	0.68	0.25	0.20	0.05	1.00
DS35	0.11	0.12	0.07	0.00	1.00	0.04	0.74	0.03	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.01	0.01	0.42	0.29	0.20	/	0.80	0.30	0.20	0.06	1.00
DS39	0.21	0.10	0.01	0.00	1.00	0.04	0.96	0.05	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.04	0.02	0.55	0.84	0.38	/	0.71	0.40	0.20	0.12	1.00
DS40	0.19	0.10	0.01	0.04	1.00	0.04	0.97	0.03	0.05	0.08	0.25	0.50	0.80	0.06	0.05	0.54	0.76	0.18	/	0.71	0.25	0.20	0.15	1.00
DS41	0.20	0.10	0.05	0.00	1.00	0.04	0.84	0.03	0.05	0.08	0.25	0.60	0.80	0.05	0.03	0.51	0.66	0.37	/	0.74	0.20	0.20	0.12	1.00
DS45	0.61	0.18	0.01	0.00	1.00	0.04	0.51	0.04	0.03	0.08	0.25	0.60	0.80	0.02	0.04	0.27	0.55	0.22	/	0.72	0.40	0.20	0.08	1.00
DS46	0.74	0.40	0.09	0.01	1.00	0.04	0.82	0.04	0.03	0.08	0.25	0.70	0.80	0.06	0.38	0.49	0.57	0.24	/	0.76	0.40	0.20	0.14	1.00

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

DS47	0.69	0.18	0.16	0.01	1.00	0.04	0.89	0.04	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.07	0.02	0.52	0.59	0.50	/	0.76	0.35	0.20	0.11	1.00
DS51	0.19	0.12	0.06	0.00	1.00	0.04	0.94	0.03	0.05	0.08	0.25	0.60	0.80	0.05	0.04	0.52	0.64	0.46	/	0.62	0.25	0.20	0.08	1.00
DS52	0.17	0.16	0.01	0.00	1.00	0.04	0.97	0.03	0.05	0.08	0.25	0.50	0.80	0.07	0.03	0.45	0.46	0.12	/	0.78	0.30	0.20	0.02	1.00
DS53	0.22	0.04	0.00	0.00	1.00	0.04	0.73	0.03	0.05	0.08	0.25	0.90	0.80	0.11	0.02	0.38	0.92	0.14	/	0.82	0.40	0.20	0.03	1.00
DS54	0.18	0.20	0.05	0.01	1.00	0.04	0.87	0.03	0.03	0.08	0.25	0.70	0.80	0.03	0.11	0.50	0.66	0.27	/	0.69	0.35	0.20	0.10	1.00
DS55	0.17	0.06	0.00	0.00	1.00	0.04	0.70	0.03	0.25	0.08	0.25	0.50	0.80	0.25	0.05	0.37	0.86	0.12	/	0.72	0.45	0.20	0.02	1.00
DS56	0.61	0.36	0.01	0.00	1.00	0.04	0.46	0.04	0.07	0.08	0.25	0.50	0.80	0.02	0.03	0.28	0.43	0.16	/	0.78	0.50	0.20	0.08	1.00
DS57	0.64	0.34	0.03	0.00	1.00	0.04	0.39	0.04	0.07	0.08	0.25	0.70	0.80	0.02	0.04	0.25	0.47	0.18	/	0.54	0.30	0.20	0.08	1.00
DS58	0.73	0.14	0.00	0.00	1.00	0.04	0.40	0.04	0.06	0.08	0.25	0.50	0.80	0.05	0.07	0.31	0.26	0.62	/	0.60	0.30	0.20	0.10	1.00
DS59	0.14	0.20	0.01	0.01	1.00	0.04	0.77	0.05	0.06	0.08	0.25	0.80	0.80	0.09	0.37	0.52	0.88	0.43	/	0.68	0.20	0.20	0.11	1.00
DS60	0.10	0.18	0.00	0.01	1.00	0.04	0.58	0.04	0.04	0.08	0.25	0.90	0.80	0.10	0.02	0.32	0.99	0.20	/	0.76	0.20	0.20	0.15	1.00
DS61	0.16	0.04	0.00	0.00	1.00	0.04	0.99	0.03	0.06	0.08	0.25	0.50	0.80	0.11	0.56	0.62	0.70	0.22	/	0.76	0.20	0.20	0.42	1.00
DS62	0.03	0.10	0.00	0.01	1.00	0.04	0.92	0.03	0.06	0.08	0.25	0.60	0.80	0.07	0.14	0.50	0.48	0.13	/	0.66	0.20	0.20	0.09	1.00
DS63	0.08	0.14	0.00	0.01	1.00	0.04	1.04	0.03	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.02	0.07	0.55	0.32	0.20	/	0.50	0.20	0.20	0.19	1.00
DS64	0.22	0.16	0.01	0.01	1.00	0.04	1.08	0.03	0.07	0.08	0.25	0.50	0.80	0.02	0.07	0.60	0.34	0.33	/	0.63	0.20	0.20	0.19	1.00
DS65	0.07	0.32	0.01	0.00	1.00	0.04	1.45	0.06	0.05	0.08	0.25	0.50	0.80	0.15	0.02	2.04	0.25	4.60	/	0.82	0.20	0.20	0.35	1.00
DS66	0.05	0.26	0.00	0.01	1.00	0.04	0.87	0.05	0.03	0.08	0.25	0.50	0.80	0.15	16.10	0.45	0.95	0.03	/	0.76	0.20	0.20	0.06	1.00
DS67	0.08	0.22	0.01	0.00	1.00	0.04	0.60	0.03	0.03	0.08	0.25	0.60	0.80	0.02	0.01	0.33	0.30	0.09	/	0.70	0.20	0.20	0.03	1.00

由表 3.3-2、表 3.3-3 统计分析可知，项目所在区域周边监测水井各项监测指标总体可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

III 类水质标准。部分因子超标，超标原因主要为背景较高和农业面源污染。

②八大离子检测结果

地下水八大离子检测结果见表 3.3-4。

表 3.3-4 地下水八大离子监测结果统计表单位：mg/L（pH 无量纲）

点位编号	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
DS1	1.52	15.0	140	9.58	0.00	457	19.6	70

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

DS2	2.88	12.9	107	15.6	0.00	382	26.0	47
DS3	2.73	28.0	138	26.6	0.00	446	31.8	117
DS4	2.45	29.8	136	24.2	0.00	387	23.1	204
DS5	2.41	38.7	157	30.0	0.00	402	25.1	277
DS11	1.45	10.9	96.0	18.3	0.00	369	10.1	32
DS12	1.64	59.0	144	22.6	0.00	423	50.3	171
DS13	2.56	31.6	127	38.2	0.00	422	33.3	92
DS14	3.16	226	169	20.2	0.00	453	18.2	100
DS15	2.29	26.3	135	27.3	0.00	387	23.2	118
DS21	2.08	20.9	171	21.9	0.00	186	23.0	72
DS22	11.1	26.4	132	16.9	0.00	410	32.8	80
DS23	3.80	52.6	123	33.0	0.00	447	24.1	155
DS27	1.27	19.8	19.8	19.5	0.00	412	22.3	54
DS28	4.22	67.6	67.6	48.4	0.00	436	30.7	349
DS29	2.49	50.1	50.1	43.2	0.00	440	19.3	323
DS33	1.79	12.5	79.8	18.3	0.00	353	9.5	34
DS34	1.41	12.4	99.4	18.7	0.00	385	11.9	30
DS35	1.51	15.1	111	20.5	0.00	404	14.5	51
DS39	2.56	21.6	122	28.1	0.00	457	30.9	95
DS40	2.52	23.8	136	24.0	0.00	495	37.6	46
DS41	2.25	18.9	125	21.0	0.00	440	28.9	93
DS45	2.83	16.7	65.0	15.8	0.00	245	19.2	54
DS46	2.44	23.7	115	25.3	0.00	380	34.8	61
DS47	9.49	13.5	118	22.7	0.00	368	27.1	124
DS51	2.04	20.6	131	25.5	0.00	403	21.1	114
DS52	1.72	11.8	135	17.3	0.00	426	5.0	30

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

DS53	1.79	8.89	99.8	12.9	0.00	375	8.4	35
DS54	2.25	20.8	111	24.4	0.00	449	26.1	68
DS55	1.89	10.6	104	14.2	0.00	363	5.7	31
DS56	3.58	13.3	55.6	13.1	0.00	235	20.4	41
DS57	3.06	13.1	52.0	12.7	0.00	208	20.2	44
DS58	3.11	12.8	50.7	12.3	0.00	66	25.5	154
DS59	11.7	29.2	119	19.0	0.00	395	27.2	108
DS60	7.63	15.5	82.1	12.1	0.00	232	38.6	50
DS61	2.14	22.8	163	17.8	0.00	450	104	54
DS62	2.75	15.2	155	16.2	0.00	468	22.1	32
DS63	1.69	14.4	162	23.3	0.00	475	46.4	50
DS64	1.37	14.8	165	24.5	0.00	495	46.6	83
DS65	3.00	288	225	37.3	0.00	387	86.7	1150
DS66	0.95	44.7	143	12.3	0.00	492	14.4	8
DS67	1.88	9.59	88.9	17.0	0.00	354	6.6	22

表 3.3-5 采集水样水化学类型统计表

点位编号	阳离子 (毫克当量%)				阴离子 (毫克当量%)				水化学类型
	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
DS1	0.26	5.64	38.61	4.35	0.00	40.01	3.09	8.04	HCO ₃ -Ca
DS2	0.11	12.72	32.34	7.76	0.00	36.66	4.49	5.92	HCO ₃ -Ca
DS3	0.57	8.75	32.06	10.17	0.00	32.90	4.22	11.33	HCO ₃ -Ca
DS4	0.15	5.87	32.21	9.43	0.00	29.09	3.13	20.13	HCO ₃ -Ca
DS5	0.17	2.02	33.11	10.41	0.00	26.92	3.03	24.34	HCO ₃ -Ca
DS11	0.51	4.74	34.67	10.88	0.00	42.30	2.08	4.81	HCO ₃ -Ca
DS12	0.36	7.59	31.90	8.24	0.00	29.75	6.37	15.79	HCO ₃ -Ca

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

DS13	0.11	1.28	32.85	16.26	0.00	34.66	4.92	9.92	HCO ₃ .-Ca
DS14	0.23	3.55	40.85	8.03	0.00	34.76	2.51	10.07	HCO ₃ .-Ca
DS15	0.54	5.99	34.55	11.50	0.00	31.44	3.39	12.58	HCO ₃ .-Ca
DS21	0.32	5.53	52.06	10.97	0.00	17.98	4.00	9.13	HCO ₃ .-Ca
DS22	1.53	6.19	35.61	7.50	0.00	35.11	5.06	8.99	HCO ₃ .-Ca
DS23	0.44	10.27	27.62	12.20	0.00	31.87	3.09	14.50	HCO ₃ .-Ca
DS27	0.28	7.30	8.40	13.61	0.00	55.47	5.40	9.54	HCO ₃ .-Ca
DS28	0.42	11.54	13.27	15.63	0.00	27.16	3.44	28.54	HCO ₃ .SO ₄ -Mg
DS29	0.28	9.65	11.10	15.75	0.00	30.95	2.44	29.82	HCO ₃ .SO ₄ -Mg
DS33	0.36	4.29	31.50	11.89	0.00	44.23	2.14	5.59	HCO ₃ .-Ca
DS34	0.25	3.81	35.10	10.87	0.00	43.16	2.40	4.41	HCO ₃ .-Ca
DS35	0.24	4.15	35.08	10.66	0.00	40.53	2.62	6.72	HCO ₃ .-Ca
DS39	0.34	4.81	31.23	11.84	0.00	37.14	4.52	10.13	HCO ₃ .-Ca
DS40	0.40	8.47	19.19	23.54	0.00	39.75	5.44	4.85	HCO ₃ .-Mg
DS41	0.33	5.24	34.41	9.99	0.00	37.54	4.44	10.41	HCO ₃ .-Na
DS45	0.31	4.42	33.59	9.29	0.00	35.64	5.03	10.31	HCO ₃ .-Ca
DS46	0.66	6.65	29.79	11.92	0.00	35.02	5.77	7.38	HCO ₃ .-Ca
DS47	0.36	5.98	33.39	12.09	0.00	32.82	4.35	14.52	HCO ₃ .-Ca
DS51	1.36	3.30	33.15	10.50	0.00	33.72	3.18	12.52	HCO ₃ .-Ca
DS52	0.28	4.72	34.53	11.06	0.00	41.59	0.88	3.84	HCO ₃ .-Ca
DS53	0.27	3.16	41.51	8.75	0.00	44.40	1.79	5.44	HCO ₃ .-Ca
DS54	0.34	2.88	37.22	7.92	0.00	40.02	4.19	7.95	HCO ₃ .-Ca
DS55	0.32	5.08	31.16	11.27	0.00	42.84	1.21	4.80	HCO ₃ .-Ca
DS56	0.94	5.96	28.67	11.12	0.00	38.48	6.01	8.81	HCO ₃ .-Ca
DS57	0.86	6.27	28.61	11.50	0.00	36.33	6.35	10.09	HCO ₃ .-Ca
DS58	0.87	6.07	27.65	11.04	0.00	11.43	7.95	35.00	SO ₄ .-Ca

DS59	1.63	6.91	32.37	8.51	0.00	34.11	4.23	12.24	HCO ₃ ·-Ca
DS60	1.66	5.71	34.80	8.44	0.00	31.22	9.35	8.83	HCO ₃ ·-Ca
DS61	0.25	4.53	37.21	6.69	0.00	32.62	13.57	5.14	HCO ₃ ·-Ca
DS62	0.38	3.56	41.80	7.19	0.00	40.07	3.41	3.60	HCO ₃ ·-Ca
DS63	0.21	3.04	39.33	9.31	0.00	36.61	6.44	5.06	HCO ₃ ·-Ca
DS64	0.16	2.94	37.74	9.22	0.00	35.94	6.09	7.91	HCO ₃ ·-Ca
DS65	0.13	21.05	18.91	5.16	0.00	10.32	4.16	40.27	SO ₄ -Na
DS66	0.13	10.50	38.61	5.47	0.00	42.17	2.22	0.90	HCO ₃ ·-Ca
DS67	0.38	3.32	35.35	11.12	0.00	44.68	1.50	3.64	HCO ₃ ·-Ca

项目区地下水主要靠大气降水渗入补给，浅部地下水循环交替条件较好。通过本次评价阶段对地下水八大离子实测数据，阳离子以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主，地下水化学类型主要为 HCO₃-Ca 型低矿化度水。

③地下水水位

本次评价对项目所在地周边进行了地下水水位调查，水井水位见表 3.3-6。

表 3.3-6 水井水位调查概况

点位名称		海拔 (m)	井深 (m)	水位 (m)
南1集气站东南侧水井 DS1				1.0
南1集气站气田水管道周边水井 DS2				1.1
南1集气站北侧水井 DS3				0.8
南1集气站西北侧水井 DS4				2.2
南1集气站西侧水井 DS5				1.3
南1集气站西北侧水井 DS6				1.1
南1集气站北侧水井 DS7				1.5
南1集气站西南侧水井 DS8				1.0
南1集气站西南侧水井 DS9				0.7
南1集气站东南侧水井 DS10				1.3
南3集气站东南侧水井 DS11				3.5
南3集气站东测水井 DS12				1.7
南3集气站西北侧水井 DS13				0.9
高石001-X25井北侧水井 DS14				2.6
高石001-X25井西北侧水井 DS15				2.1
高石001-X25井站东北侧120m处居民水井 DS16				5.2
高石001-X25井站北侧300m处居民水井 DS17				1.6
高石001-X25井站西北侧300m处居民水井 DS18				2.4
南3集气站北侧200m处居民水井 DS19				4.7
南3集气站东北侧170m处居民水井 DS20				3.9
高石001-X28井南侧水井 DS21				1.1
高石001-X28井北侧水井 DS22				1.8
高石001-X28井北侧水井 DS23				1.5

高石 001-X28 井东北侧水井 DS24				0.9
高石 001-X28 井北侧水井 DS25				1.4
高石 001-X28 井北侧水井 DS26				1.6
高石 001-X30 井场东南侧 DS27				1.8
高石 001-X30 井场北侧 DS28				1.4
高石 001-X30 井场北侧 DS29				1.5
高石 001-X30 井井场南侧 DS30				1.7
高石 001-X30 井井场北侧 DS31				1.2
高石 001-X30 井井场西侧 DS32				1.4
高石 001-X31 井东侧水井 DS33				3.4
高石 001-X31 井南侧水井 DS34				4.1
高石 001-X31 井西南侧水井 DS35				0.7
高石 001-X30 井站东南侧 200m 处居民水井 DS36				0.4
高石 001-X30 井站西北侧 450m 处居民水井 DS37				3.6
高石 001-X30 井站西北侧 500m 处居民水井 DS38				1.5
高石 001-29 井东南侧水井 DS39				1.3
高石 001-29 井西北侧水井 DS40				2.1
高石 001-29 井东北侧水井 DS41				3.0
高石 001-29 井东侧水井 DS42				4.6
高石 001-29 井东北侧水井 DS43				1.5
高石 001-29 井北侧水井 DS44				2.7
高石 001-X22 井场西北侧 DS45				2.0
高石 001-X22 井场西侧 DS46				2.7
高石 001-X22 井场东南侧 DS47				1.4

高石 001-X22 井井场南侧 DS48				1.8
高石 001-X22 井井场南侧 DS49				2.1
高石 001-X22 井井场西南侧 DS50				1.9
高石 001-X52 井东南侧水井 DS51				1.7
高石 001-X52 井南侧水井 DS52				0.2
高石 001-X52 井西南侧水井 DS53				0.1
高石 001-X52 井西北侧水井 DS54				2.3
高石 001-X52 井北侧水井 DS55				1.9
高石 001-X24 井场东南侧 DS56				1.7
高石 001-X24 井场西南侧 DS57				1.0
高石 001-X24 井场西北侧 DS58				1.4
高石 001-X21 井场南侧水井 DS59				1.5
高石 001-X21 井北侧水井 DS60				1.2
高石 001-X21 井北侧水井 DS61				1.8
高石 001-H33、高石 001-H46 井西北侧水井 DS62				2.0
高石 001-H33、高石 001-H46 井西南侧水井 DS63				0.8
高石 001-H33、高石 001-H46 井东侧水井 DS64				0.5
高石 001-X32 井场南侧水井 DS65				1.3
高石 001-X32 井东南侧水井 DS66				1.8
高石 001-X32 井西北侧水井 DS67				1.3

5.3.4 声环境质量现状监测与评价

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），拟建项目均位于农村地区，所属声环境功能区为2类区，现状声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

为全面掌握拟建项目所在区域声环境质量现状情况，本评价委托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。

（1）监测点位

噪声监测点见下表所示，监测点具体见监测布点图。

表 4.1-1 声环境质量现状监测布点一览表

编号	监测点位	检测项目
C1	南1集气站南侧厂界外1m处C1	厂界噪声
C2	南1集气站东侧厂界外1m处C2	
C3	南3集气站西侧厂界外1m处C3	
C4	南3集气站北侧厂界外1m处C4	
C5	高石001-X25井北侧厂界外1m处C5	
C6	高石001-X28井西北侧厂界外1m处C6	
C7	高石001-X30井东侧厂界外1m处C7	
C8	高石001-X31井南侧厂界外1m处C8	
C9	高石001-29井北侧厂界外1m处C9	
C10	高石001-X22井西侧厂界外1m处C10	
N1	南1集气站东南侧居民点处N1	环境噪声
N2	南3集气站西侧居民点处N2	
N3	高石001-X28井北侧居民点处N3	
N4	高石001-X30井东南侧居民点处N4	
N5	高石001-X31井南侧居民点处N5	
N6	高石001-29井西北侧居民点处N6	
N7	高石001-X22井西侧居民点处N7	
N8	高石001-X52井西南侧居民点处N8	

（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。

（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4.1-2。

表 4.1-2 声环境质量现状监测结果一览表 单位: dB (A)

编号	监测时间	监测结果 (dB)		执行标准
		昼间	夜间	
C1	2021.5.14	46	39	昼间≤60 夜间≤50
	2021.5.15	46	40	
C2	2021.5.14	40	37	
	2021.5.15	43	39	
C3	2021.5.17	52	47	
	2021.5.18	51	46	
C4	2021.5.17	50	45	
	2021.5.18	51	45	
C5	2021.5.17	52	46	
	2021.5.18	51	45	
C6	2021.5.14	47	35	
	2021.5.15	46	38	
C7	2021.5.14	50	45	
	2021.5.15	50	44	
C8	2021.5.17	53	47	
	2021.5.18	52	47	
C9	2021.5.14	47	44	
	2021.5.15	46	45	
C10	2021.5.14	47	43	
	2021.5.15	49	42	
N1	2021.5.14	44	40	
	2021.5.15	46	42	
N2	2021.5.17	48	43	
	2021.5.18	48	42	
N3	2021.5.14	45	35	
	2021.5.15	46	36	
N4	2021.5.14	46	41	
	2021.5.15	46	40	
N5	2021.5.17	49	43	
	2021.5.18	50	44	
N6	2021.5.14	50	45	
	2021.5.15	51	45	
N7	2021.5.14	47	40	
	2021.5.15	45	39	
N8	2021.5.14	50	44	
	2021.5.15	48	45	

监测结果表明：项目所在区域监测点昼、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。

5 土壤环境质量现状监测与评价

为了解项目所在地土壤环境现状，本次评价委托重庆索奥检测技术有限公司对项目所在地土壤质量现状进行采样监测。

（1）监测项目：

井站外采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值的基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；

井站内采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

特征因子：石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH、水溶性盐总量

（2）监测布点：

结合项目周边土地类型、评价工作等级等条件，井场布点详见表 5.1-1。

表 5.1-1 土壤监测布点一览表

编号	分类	监测点位	采样深度	监测因子
TC1	表层 样点	南1集气站用地北侧	在0~0.2m 取样	pH、石油烃、水溶性盐总量、汞、砷、镉、铅、铜、镍、铬（六价）、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间、对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2-氯酚、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、硝基苯、苯胺
TC9		南3集气站用地边缘		
TC15		高石001-X25井用地边缘		
TC20		高石001-X28井南侧		
TC23		高石001-X30井场北侧边缘		
TC26		高石001-X31井用地边缘		
TC29		高石001-X29井用地南侧边缘		
TC32		高石001-X22井场南侧边缘		
TC35		高石001-X52井场地外东侧边缘		

TC2	表层 样点	南1集气站站场外西侧的耕地	在0~0.2m 取样	pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、 镍、铬、锌
TC3		南1集气站站场外东北侧耕地		
TC10		南3集气站站场外耕地		
TC11		南3集气站站场外耕地		
TC16		高石001-X25井站场外耕地		
TC17		高石001-X25井站场外耕地		
TC21		高石001-X28井站场北侧外耕地		
TC22		高石001-X28井站场外东侧耕地		
TC24		高石001-X30井场南侧耕地		
TC25		高石001-X30井场西侧耕地		
TC27		高石001-X31井站场外耕地		
TC28		高石001-X31井废水池外耕地		
TC30		高石001-29井站场外东北侧耕地		
TC31		高石001-29井废水池外耕地		
TC33		高石001-X22井场南侧耕地		
TC34		高石001-X22井场废水池外耕地		
TC36		高石001-X52井场外北侧耕地		
TC37		高石001-X52井场外南侧耕地		
TC41		高石001-X24井场西侧耕地		
TC42		高石001-X24井场南侧耕地		
TC43		高石001-X21井场外东北侧耕地		
TC44		高石001-X21井场外西北侧耕地		
TC45		高石001-H33、高石001-H46井 东侧耕地		
TC46		高石001-H33、高石001-H46井 西侧耕地		
TC47	高石001-H33、高石001-H46井 南侧耕地			
TC48	高石001-X32井场外北侧耕地			
TC49	高石001-X32井场外南侧耕地			
TC4	柱状 样点	南1集气站气田水罐侧站场用地	0.5m、 1.5m、3.0m 分别取样	pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、 镍、铬、锌
TC12		南3集气站气田水罐侧站场用地 边缘		
TC38		高石001-X52井废水池旁耕地		
TC5	柱状 样点	南1集气站站场北侧	0.5m、 1.0m、1.5m 分别取样	pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、 镍、铬、锌
TC6		南1集气站站场东南侧		
TC13		南3集气站站场边缘		
TC14		南3集气站站场边缘		
TC39		高石001-X52井场南侧边缘		
TC40		高石001-X52井场放喷池边		

TC7	包气带	南1集气站场西南侧耕地	在0.2m 取样	pH、化学需氧量、氯化物、铁、锰、硫化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、石油类
TC8		南1集气站气田水罐区西侧		
TC18		南3集气站场外耕地		
TC19		南3集气站气田水罐区附近		

(3) 监测频次：取1次样。

(4) 评价标准：

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准基本项目第二类用地筛选值，《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险筛选值基本项目。

特征因子石油烃参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）其他项目第二类用地筛选值。

全盐量无相应标准列出监测值。

(5) 评价方法：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价方法采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、超标率等。

(6) 土壤环境质量监测结果及评价结果

表 5.1-2 特征因子监测结果统计表

点位编号	采样点类型	监测值		标准值		标准指数值		超标率/%	
		水溶性盐总量 (g/kg)	石油烃 (mg/kg)						
TC1	表层样	0.3	15	/	4500	/	0.003	/	0
TC2		/	16	/		/	0.004	/	0
TC3		/	17	/		/	0.004	/	0
TC9		0.4	30	/		/	0.007	/	0
TC10		/	34	/		/	0.008	/	0
TC11		/	34	/		/	0.008	/	0
TC15		0.4	12	/		/	0.003	/	0
TC16		/	13	/		/	0.003	/	0
TC17		/	12	/		/	0.003	/	0
TC20		0.3	26	/		/	0.006	/	0
TC21		/	24	/		/	0.005	/	0
TC22		/	27	/		/	0.006	/	0
TC23		0.4	18	/		/	0.004	/	0
TC24		/	16	/		/	0.004	/	0
TC25		/	17	/		/	0.004	/	0
TC26		0.5	15	/		/	0.003	/	0
TC27		/	14	/		/	0.003	/	0
TC28		/	14	/		/	0.003	/	0
TC29		0.3	24	/		/	0.005	/	0
TC30		/	15	/		/	0.003	/	0

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

TC31		/	13	/		/	0.003	/	0					
TC32		0.5	13	/		/	0.003	/	0					
TC33		/	13	/		/	0.003	/	0					
TC34		/	12	/		/	0.003	/	0					
TC35		0.2	20	/		/	0.004	/	0					
TC36		/	39	/		/	0.009	/	0					
TC37		/	47	/		/	0.010	/	0					
TC41		/	13	/		/	0.003	/	0					
TC42		/	11	/		/	0.002	/	0					
TC43		/	48	/		/	0.011	/	0					
TC44		/	44	/		/	0.010	/	0					
TC45		/	15	/		/	0.003	/	0					
TC46		/	16	/		/	0.004	/	0					
TC47		/	18	/		/	0.004	/	0					
TC48		/	17	/		/	0.004	/	0					
TC49		/	18	/		/	0.004	/	0					
点位编号	采样点类型	监测因子			监测值			最小值	最大值	平均值	标准值	最大标准指数值	超标率	
TC4	柱状样	石油烃 (mg/kg)	0.5m	1.5m	3.0m	/	/	/	/	/	/	/	/	
			9	9	7	7	9	8.3	≤4500	0.002	0			
TC12			54	52	47	47	54	51		0.012	0			
TC38			35	31	26	26	35	30.7		0.008	0			
TC5			0.5m	1.0m	1.5m	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			8	8	8	8	8	8	≤4500	0.002	0			
TC6	10	12	10	10	12	10.7	0.003	0						

TC13			25	24	25	24	25	24.7		0.006	0
TC14			31	33	32	31	33	32		0.007	0
TC39			25	19	19	19	25	21		0.006	0
TC40			67	69	65	65	69	67		0.015	0

表 5.1-3 监测结果统计表（农用地风险筛选值基本项目） 单位：mg/kg

点位编号	pH	镉	铅	汞	铬	砷	镍	铜	锌	
其他用地标准值	pH>7.5	0.6	170	3.4	250	25	190	100	300	
TC2	8.69	0.10	16.4	0.044	59	4.47	42	26	99	
TC3	8.70	0.10	19.9	0.046	56	5.52	55	29	116	
TC4	0.5m	8.77	0.10	21.1	0.067	58	8.31	61	28	122
	1.5m	7.72	0.10	23.3	0.059	61	7.77	50	27	109
	3.0m	8.66	0.11	24.0	0.057	65	7.60	53	27	116
TC5	0.5m	8.76	0.10	20.8	0.072	60	8.94	61	29	111
	1.0m	8.83	0.12	21.3	0.070	51	8.75	52	28	106
	1.5m	8.74	0.12	18.9	0.063	62	8.30	61	29	119
TC6	0.5m	8.67	0.22	22.7	0.068	58	7.00	53	27	107
	1.0m	8.58	0.26	22.9	0.061	50	6.77	49	25	107
	1.5m	8.61	0.26	19.7	0.048	57	5.25	54	30	112
TC10	8.32	0.15	22.3	0.081	63	5.67	58	34	119	
TC11	8.35	0.21	21.7	0.067	68	5.61	59	28	94	
TC12	0.5m	8.29	0.13	23.4	0.062	75	8.11	57	34	116
	1.5m	8.33	0.14	23.1	0.064	76	8.30	63	34	115
	3.0m	8.22	0.15	24.6	0.059	79	7.68	63	39	126
TC13	0.5m	8.51	0.16	20.6	0.061	66	6.77	54	35	105

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

	1.0m	8.47	0.21	20.0	0.055	72	6.31	48	38	118
	1.5m	8.41	0.20	21.4	0.052	73	6.01	54	37	113
TC14	0.5m	8.55	0.28	20.8	0.067	53	4.21	40	35	104
	1.0m	8.63	0.25	21.3	0.065	58	4.18	56	35	104
	1.5m	8.54	0.20	19.4	0.062	51	3.86	44	38	96
TC16		8.16	0.20	25.3	0.087	71	5.31	60	34	104
TC17		8.53	0.23	21.1	0.070	61	4.03	46	30	97
TC21		8.50	0.21	19.9	0.054	68	2.71	45	33	99
TC22		8.59	0.14	21.6	0.087	73	4.60	62	38	109
TC24		8.36	0.13	16.8	0.072	75	4.60	70	35	109
TC25		8.27	0.23	20.7	0.076	84	4.01	70	36	111
TC27		8.63	0.10	20.2	0.078	40	2.10	51	18	83
TC28		8.47	0.10	20.9	0.087	75	4.62	56	31	113
TC30		8.39	0.20	21.9	0.041	84	3.25	46	39	107
TC31		8.79	0.20	19.7	0.081	87	2.86	56	32	106
TC33		8.67	0.25	17.5	0.066	86	4.29	60	39	104
TC34		8.53	0.16	19.7	0.065	74	3.14	70	40	108
TC36		8.55	0.21	20.4	0.072	75	3.85	58	35	101
TC37		8.19	0.14	22.0	0.079	77	2.94	32	38	106
TC38	0.5m	8.43	0.20	18.9	0.076	74	5.25	35	35	97
	1.5m	8.51	0.16	19.6	0.069	69	4.79	44	32	102
	3.0m	8.38	0.14	21.2	0.062	66	4.33	35	35	107
TC39	0.5m	8.39	0.15	22.3	0.074	67	4.27	56	42	119
	1.0m	8.33	0.18	25.6	0.066	60	3.62	56	37	111
	1.5m	8.41	0.19	25.8	0.066	72	3.02	50	40	110

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

TC40	0.5m	8.14	0.26	23.6	0.073	76	3.71	57	41	114
	1.0m	8.21	0.26	22.3	0.072	62	3.47	48	34	88
	1.5m	8.08	0.29	21.3	0.063	63	3.37	58	35	97
TC41		8.54	0.20	21.8	0.071	59	2.76	55	38	97
TC42		8.44	0.19	21.5	0.079	71	4.49	74	38	99
TC43		8.46	0.21	19.8	0.055	67	2.77	75	34	60
TC44		8.56	0.21	20.9	0.063	94	4.50	65	36	93
TC45		8.85	0.22	24.5	0.066	60	5.76	68	28	97
TC46		8.55	0.11	19.5	0.069	66	6.83	59	34	103
TC47		8.49	0.20	20.7	0.072	68	4.67	82	30	95
TC48		8.37	0.20	21.9	0.071	77	5.29	76	38	119
TC49		8.50	0.21	19.3	0.054	63	3.46	76	35	103
达标情况	/		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 5.1-4 监测结果统计表（建设用地风险筛选值基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染项目	标准值	监测值									达标情况
			点位编号									
			TC1	TC9	TC15	TC20	TC23	TC26	TC29	TC32	TC35	
1	砷	60	7.25	3.29	6.91	3.61	4.21	4.56	3.13	3.35	4.24	达标
2	镉	65	0.24	0.15	0.19	0.22	0.09	0.10	0.12	0.23	0.14	达标
3	六价铬	5.7	0.5L	达标								
4	铜	18000	31	33	35	38	39	37	35	41	42	达标
5	铅	800	19.9	20.3	20.3	20.0	16.6	20.4	22.5	20.4	22.8	达标
6	汞	38	0.047	0.062	0.072	0.080	0.080	0.063	0.089	0.090	0.075	达标
7	镍	900	45	46	76	54	69	72	70	67	66	达标
8	四氯化碳	2.8	未检出	达标								
9	氯仿	0.9	未检出	达标								

南1集气站井区地面集输适应性改造工程环境影响报告书

10	氯甲烷	37	未检出	达标									
11	1,1-二氯乙烷	9	未检出	达标									
12	1,2-二氯乙烷	5	未检出	达标									
13	1,1-二氯乙烯	66	未检出	达标									
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	未检出	达标									
15	反-1,2-二氯乙烯	54	未检出	达标									
16	二氯甲烷	616	未检出	达标									
17	1, 2-二氯丙烷	5	未检出	达标									
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	达标									
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	未检出	达标									
20	四氯乙烯	53	未检出	达标									
21	1,1,1-三氯乙烷	840	未检出	达标									
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	未检出	达标									
23	三氯乙烯	2.8	未检出	达标									
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	未检出	达标									
25	氯乙烯	0.43	未检出	达标									
26	苯	4	未检出	达标									
27	氯苯	270	未检出	达标									
28	1,2-二氯苯	560	未检出	达标									
29	1,4-二氯苯	20	未检出	达标									
30	乙苯	28	未检出	达标									
31	苯乙烯	1290	未检出	达标									
32	甲苯	1200	未检出	达标									
33	间二甲苯+对二甲苯	570	未检出	达标									
34	邻二甲苯	640	未检出	达标									
35	硝基苯	76	未检出	达标									
36	苯胺	260	未检出	达标									
37	2-氯酚	2256	未检出	达标									

38	苯并[a]蒽	15	未检出	达标									
39	苯并[a]芘	1.5	未检出	达标									
40	苯并[b]荧蒽	15	未检出	达标									
41	苯并[k]荧蒽	151	未检出	达标									
42	蒽	1293	未检出	达标									
43	二苯并[a、h]蒽	1.5	未检出	达标									
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	未检出	达标									
45	萘	70	未检出	达标									

根据统计分析可知，项目调查范围内土壤监测点各项指标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）中的风险筛选值标准限值要求。

(7) 土壤特性

拟建项目所在区域土壤理化性质见表 5.1-5。

表 5.1-5 土壤理化特性调查表

井号、点位编号 经纬度	现场记录						实验室测定				
	颜色	结构	质地	砂砾含量 (%)	其他异物	氧化还原电位 (mV)	pH 值	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	饱和导水率 (mm/min)	土壤容重 (g/cm ³)	孔隙度 (%)
██████████	红棕	团粒	轻壤土	13	无	396	8.74	13.6	0.86	1.33	15
██████████	红棕	团块	壤土	15	无	384	8.20	11.7	0.94	1.32	30
██████████	红棕	团块	壤土	10	无	379	8.25	12.0	0.84	1.34	25

6 产业政策、规划符合性及选址、选线布局合理性

6.1 产业政策的符合性

拟建项目为天然气开采工程，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本工程属于第一类“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”、第3款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。因此，拟建项目符合国家有关产业政策。

6.2 与环保政策、规划符合性分析

6.2.1 规划相容性

（1）与当地规划符合性分析

拟建项目位于四川省资阳市安岳县，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。建设工程选址不在所辖场镇规划范围内。项目建设符合规划要求。

（2）天然气发展“十三五”规划及环境保护章节内容符合性分析

①规划内容

“加强基础地质调查和资源评价加强常规、非常规天然气资源调查评价，重点加强主要含油气盆地的地质勘查，进一步深化成熟勘查区块的精细勘查，加强老气区的新领域深度挖潜。”“四川盆地加强磨溪地区龙王庙组气藏动态跟踪评价和高石梯地区震旦系气藏勘探开发一体化，加快川东北、普光、元坝、彭州海相等气田开发，努力保持既有气田稳产；”“实行勘查区块竞争出让制度和更加严格的区块退出机制，公开公平向符合条件的各类市场主体出让相关矿业权，允许油气企业之间以市场化方式进行矿业权转让，逐步形成以大型国有油气公司为主导、多种经济成分共同参与的勘查开采体系。”

拟建项目属于高石梯地区震旦系气藏开发。符合规划。

②环境保护章节

“天然气覆盖面的扩大和天然气普及率的提高，使越来越多的人民群众能共享天然气的清洁性，生活质量得到提高，对我国经济社会可持续发展将发挥重要作用”“坚持统筹规划、合理布局、保护环境、造福人民，实现天然气开发利用与安全健康、节能环保协调发展。认真执行环境影响评价制度和节能评估审查制度，加强项目环

保评估和审查、节能评估和审查。加强国家重要生态功能区或生态脆弱区等生态保护重点地区环境监管力度。加强集约化开发力度，尽量减少耕地、林地占用。采取严格的环境保护措施降低对环境敏感区的影响。”

拟建项目有利于增加天然气清洁能源的开采供应，执行环评制度，不涉及国家重要生态功能区或生态脆弱区等生态保护重点地区，项目不涉及生态环境敏感区，通过落实严格的环保措施对环境的较小，符合规划环境保护章节的要求。

(3) 与环境保护相关规划政策符合性分析

①与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”。拟建项目为天然气开采项目，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，四川省安岳县属于位于《四川省生态功能区划》：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 涪江中下游农业生态功能区

农田、城市和水生态系统为主。生态功能：城镇与农业发展，水环境污染控制，洪水调蓄。本工程区域无自然保护区、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《四川省生态功能区划》要求。

③与《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》的符合性

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

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) 与矿产资源总体规划符合性分析

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、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，符合矿产资源总体规划要求。

(4) 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性

拟建项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（国家环保部公告2012年第18号）对比分析详见表6.1-1。

表 6.1-1 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》对比分析表

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性
一	清洁生产		
1	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置。	拟建项目属于高石梯-磨溪地区常规开发井，占地较少，废水收集集中处置，废物收集集中处置。	符合
2	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂。	拟建项目无国际公约禁用化学物质，符合要求。	符合
3	在油气勘探过程中，宜使用环保型炸药和可控震源，应采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污染。	拟建项目无需炸药，气田水罐区设置地面硬化防渗和设置围堰，符合要求。	符合
4	在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到95%以上；钻井过程产生的废水应回用。		
一	清洁生产		

5	在井下作业过程中，酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排入罐率应达到100%。酸化、压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。		
二	生态保护		
1	在开发过程中，伴生气应回收利用，减少温室气体排放，不具备回收利用条件的，应充分燃烧，伴生气回收利用率应达到80%以上；站场放空天然气应充分燃烧。燃烧放空设施应避开鸟类迁徙通道	放喷过程中不具备利用条件，通过放空火炬进行充分燃烧。放空火炬不位于鸟类迁徙通道上。	符合
三	污染治理		
1	在钻井和井下作业过程中，鼓励污油、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排。在油气开发过程中，未回注的油气田采出水宜采用凝气浮和生化处理相结合的方式。		符合
2	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照国家要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。	拟建项目固废临时堆放区采用防渗技。	符合
3	应回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到90%以上，残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别，根据识别结果资源化利用或无害化处置。	不涉及原油。	符合
4	对受到油污染的土壤宜采取生物或物化方法进行修复。	不涉及原油。	符合
四	运行风险和环境管理		
1	油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。	拟建项目业主制定有完善的环境保护管理规定，并建立运行健康、安全与环境管理体系	符合
2	加强油气田建设、开发过程的环境监督管理。油气田建设过程应开展工程环境监理。	拟建项目制定环境监理计划	符合
3	在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。	拟建项目制定有完善的监测维护计划和制度，防止泄露污染地下水。	符合
4	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，	拟建项目业主单位设置有专门的	符合

	环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度。	
5	油气田企业应对开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。	拟建项目设置有突发环境事件应急预案，并定期举行演练。在井场设置有监控设施，实时监测危险因子硫化氢和甲烷。	符合

(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》符合性

拟建项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）对比分析详见表6.2-1。

表6.2-2 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》分析表

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性
一	强化生态环境保护措施		
1	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。	项目废水污染物含量低，满足《气田水注入技术要求》（SY/T 6596-2016）。	符合
2	油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。相关部门及油气企业应当加强固体废物处置的研究，重点关注固体废物产生类型、主要污染因子及潜在环境影响，分别提出减量化的源头控制措施、资源化的利用路径、无害化的处理要求，促进固体废物合理利用和妥善处置。	危险废物产生量少，提出了无害化的处理要求，促进固体废物合理利用和妥善处置	符合
3	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	本项目挥发性有机废气产生微量，满足达标排放要求，含硫化氢的闪蒸恶臭废气设置脱硫设施处理后达标排放	符合
4	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	项目施工布置要求减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式等；选用低噪声设备，并提出避免噪声扰民方案；提出施工结束后落实环评提出的生态保护措施方案。	符合
5	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居	拟建项目为页岩天然气集输项目，属于气田内部集输管道工程。项目选址优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行了深入论证。高度关注项目	符合

	民。	安全事故带来的环境风险,尽量远离沿线居民。	
6	油气企业应当加强风险防控,按规定编制突发环境事件应急预案,报所在地生态环境主管部门备案。	蜀南气矿制定有制定突发环境事件应急预案,设有监测部门,具有特征污染物监测能力。	符合

通过将项目内容与《关于进一步·加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》中强化生态环境保护措施内容进行对比分析,拟建项目建设符合《进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》要求。

6.3 与“三线一单”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)可知,拟建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。

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”。根据五大经济区总体生态环境管控要求分析,拟建项目属于川东北经济区,主要生态环境管控要求为:控制农村面源污染,提高污水收集处理率,加快乡镇污水出来基础实施建设;建设流域水环境风险联防联控体系;提高大气污染治理水平。

拟建项目为天然气开采项目,项目运营过程以净化天然气为燃料、产生少量燃烧废气;含硫化氢的闪蒸恶臭废气设置脱硫设施处理后达标排放。气田水定期外运回注,污水罐区采取重点防渗措施和围堰,对地下水影响小。综上,拟建项目符合(川府发〔2020〕9号)管理要求。

6.4 项目选址、选线合理性

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

根据(自然资规〔2019〕1号):“矿业权申请人依法申请战略性矿产探矿权,开展地质勘查需临时用地的,应依法办理临时用地审批手续。石油、天然气、天然气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查,经批准可临时占用永久基本农田布设探井。在试采和取得采矿权后转为开采井的,可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续,按规定补划永久基本农田。”

“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。”

本项目属于油气战略性矿产在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。本项站场涉及永久占地占用基本农田符合文件要求，建设单位应按照自然资源主管部门办理用地手续并按规定补划永久基本农田。

本工程管道临时占用基本农田，管道敷设后，及时进行覆土复耕，恢复原土地利用类型；建设单位应按照（自然资规〔2019〕1号）的要求，施工前向当地自然资源主管部门申请临时用地并编制土地复垦方案，经批准后方可临时占用，向自然资源主管部门备案。符合文件要求。

（2）管道选线合理性分析

拟建项目管线经过地属于二级地区，不在当地城镇规划区内。同时，经现场勘察，拟建项目管线所经地区不涉及国家及地方的保护林带、不涉及饮用水水源保护区等敏感区域，不涉及生态红线。基本农田临时占用符合国家规定。

外环境关系简单，无学校、医院等特殊环境敏感点，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点，周边只有少量散户，管线与农户最近的距离为10m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《气田集输设计规范》的中要求的5m范围内无建、构筑物，7.5m无居民的要求。因此，拟建工程管线线路走向合理。

（3）站场选址合理性分析

新建高石001-X52井站场均依托原有钻井井场建设，大部分改造井站在站内进行，不新增占地。高石001-X28井站场拆除现有井场相邻的放空区，在站外选址新建放空区，高石001-X28井站站外放空火炬区及巡检通道总征地面积1050m²。

总体减少了新占地带来的环境影响，减少了施工期的环境影响，各站场不涉及生态红线和生态环境特殊、重要敏感区。总体选址合理。

6.5 平面布置合理性

各站场严格按照《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。放空区尽量远离居民，主要噪声设备集中布局，尽量远离居民点，有利于减少噪声和废气对周边居民的影响。因此，从环境角度，各站场平面布置合理。

7 环境影响分析

7.1 环境空气影响分析

7.1.1 施工期废气影响分析

(1) 扬尘

拟建工程站场建设挖填方规模小，运输材料少，再加上施工周期短，施工扬尘产生量少。

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 5m，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，预计达到《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）。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，随着施工结束而消失。

(2) 运输车辆尾气

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。

7.1.2 运营期废气影响分析

(1) 正常工况

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 7.2-1。

表 7.1-1 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 7.1-2。

表 7.1-2 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
NO _x	1 小时值	200	环境空气质量标准 (GB3095-2012) 二级标准
颗粒物	1 小时值	450	
非甲烷总烃	1 小时值	2000	
硫化氢	1 小时值	10	

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 PM₁₀ 计) 的 3 倍计

③估算模型参数

估算模型参数相见表 7.1-3。

表 7.1-3 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		40.2
最低环境温度/°C		-37
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 checked="" type="checkbox"/> 是 <input 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/°	/

④ 污染源排放情况

各污染因子排放源强及排放参数详见下表。

表 7.1-4 水套加热炉排气筒点源参数表

井站	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		
										NO _x	SO ₂	颗粒物
高石001-X25井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X28井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X30井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X31井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X22井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X52井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036
高石001-X29井	X	Y		0.25	15	0.25	353	8760	正常	0.029	0.006	0.036

表 7.1-5 集气站闪蒸废气排气筒点源参数表

井站	污染源	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	
											硫化氢	非甲烷总烃
南1集气站	闪蒸废气脱硫设施	X	Y		0.25	25	0.25	293	8760	正常	0.018 kg/h	0.000 21kg/h
南3集气站	闪蒸废气脱硫设施	X	Y		0.25	25	0.25	293	8760	正常	0.034 kg/h	0.000 38kg/h

⑤ 估算模型计算结果

根据“AERSCREEN”估算模型估算结果。各单井站水套炉污染物占标率小于1%，闪蒸废气各污染物均未超过1%，大气评价等级为三级。均不进行进一步预测与评价。

(2) 非正常工况

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火炬进行排放。原料气含硫化氢，拟建项目采用点火放空火炬进行检修放空。

根据设计，各站检修放空量约为200m³/次。放空火炬高度为20m、25m，放空时间约30分钟，各井放空含硫天然气燃烧产生二氧化硫，硫化氢按照最大25g/m³计算，每次放空产生的二氧化硫约为9.41kg/0.5h。

②事故超压放空废气

根据类比同层位天然气组分可知，拟建项目天然气含硫化氢，本次评价放空废气污染物以二氧化硫计。

如果发生事故，将对管道（超压部分）进行放空，南3集气站~南1集气站集气复线集气管道最大放空的管段长8km，管径DN300。按压力9.9MPa计，天然气最大放空量为56000m³；放空时间一次约1小时，放空废气通过放空火炬点火排放，硫化氢按照最大25g/m³计算，每次放空产生的二氧化硫约为2635kg/h。短期临时产生不利影响，通过现状调查，总体影响可接受。

放空火炬周边100m范围内无居民，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。为进一步减缓项目对周边大气环境造成的影响，评价采取以下减缓措施：

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；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。

④积极与地方政府沟通，作好沿线农户的宣传、教育及应急预案落实工作。制定完善的应急预案，尤其要加强农户自我救护、应急防范、逃生路线的预案。

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。

（3）厨房油烟

各站场工作人员较少，故烹饪时产生的油烟烟气较少，通过设置油烟净化器处理后排放，对环境空气影响小。

7.1.3 废气影响分析小结

本项目各单项工程项目施工期及运营期正常工况下产生的废气主要有扬尘、NO_x、颗粒物等，经预测分析，在采取相应的环保措施后，对周围环境空气影响较小，不会改变项目所在区域环境功能区划，本项目大气环境影响可控制在当地环境可接受范围内。

整体建设的规模不大，各站排放量少，总体废气排放量少，对区域大气环境影响小，整体项目所在区域环境功能区划，大气环境影响可接受。

7.2 声环境影响分析

7.2.1 施工期噪声影响分析

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。

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。

7.2.2 运营期声环境影响分析

(1) 厂界达标分析

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。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 7.2-1 单井站厂界噪声预测结果

噪声源	源强(dB)	数量	项目	厂界	南侧厂界	西侧厂界	东侧厂界
节流阀	65	1	距离(m)	12	28.3	40	12.5
			预测值 dB(A)	48.4	41.0	38.0	48.1
水套炉	60	1	距离(m)	15	24.3	19	30.5
			预测值 dB(A)	41.5	37.3	39.4	35.3
计量分离器	60	1	距离(m)	15	24	10	39.5
			预测值 dB(A)	41.5	37.4	45.0	33.1
厂界噪声	/	/	/	49.8	43.7	46.7	48.4

《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中2类标准	昼间: 60 dB(A) 夜间: 50 dB(A)
---	------------------------------

由表 7.2-1 预测结果可以看出,项目各单井站正常运行时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。通过对现有工程的监测类比,可得厂界噪声能够达标。

预测各集气站运营期厂界昼间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

(3) 敏感点噪声影响分析

根据预测结果,各站场场界 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。

(4) 放空噪声影响分析

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 100dB (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 100dB (A)。项目事故放空噪声随距离衰减的预测结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 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	66.0	64.4	60.0	56.5	54.0	52.0	50.5	50.0	49.9	49.1	
敏感点背景值	昼间	53									
	夜间	45									
叠加值	昼间	66.0	64.4	60.0	56.7	54.3	52.5	51.2	50.8	50.7	50.0
	夜间	66.0	64.4	60.0	56.5	54.0	52.0	50.5	50.0	49.9	49.1

注:声源源强为 100dB (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)。

工程事故放空时,放空区昼间距声源 100m 以外,夜间距离声源 315m 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 315m 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。

综上所述，站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 315m 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。

7.3 地表水环境影响分析

7.3.1 施工期地表水影响分析

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。

(3) 河流穿越

本工程穿越小河 6 次，采用开挖沟埋敷设方式穿越。

①对水体的影响分析

开挖方式穿越河流，适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流，施工作业选在枯水期进行。

开挖沟埋穿越在施工期将对河流水质产生局部、短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。施工过后，扰动河底泥沙的活动即结束，水体中的泥沙含量能很快恢复到施工前的水平。此外，开挖过程中产生的土石方以及修筑围堰的土石方在施工结束后用于河床稳固及修建护岸护堤，不会对当地的地表水环境造成影响。

沿线以开挖方式穿越的河流为水浅、河道较窄、流量较小的季节性河流，开挖施工作业多在枯水期，根据现场实地调研结果，在枯水期沿线季节性河流水量较少，开挖时，其一，对河水水质造成短暂影响，其二，开挖沟埋穿越将对河床造成暂时性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下2m左右，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施及护岸护堤措施，不会对河床产生影响。

②对水生生物和下游农业用水的影响分析

施工将采用分段施工的方式，不会对水进行截流，另外，河流的施工较短，影响是短期的和局部的。故开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小。

③穿越施工对行洪的影响

拟建项目穿越的河流含有行洪功能，在穿越施工过程中，需满足相应的防洪设计标准。管道均敷设于河流水文冲刷线以上，施工完结后及时对进行河床恢复和岸坡护岸，管道施工完成后不会对河流的行洪功能造成不利影响。

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。

7.3.2 运营期地表水影响分析

本项目运行期间的各站场废水主要为气田水，气田水罐（50m³）暂存，通过车拉的方式，拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排。各站场生活污水经环保生态厕所收集处理后转运至周边城镇污水处理厂处理。

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。

（1）气田水

表 7.3-1 拟建项目生产废产、排情况汇总表

站场	污染源、污染物名称	产生量 m ³ /d	储存设施	处置去向	年处置量 m ³ /a
南1集气站	分离器气田水	30	2个气田水罐 (50m ³)	每天由罐车(30m ³)拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置,经处理合格后达标外排。	10950
南3集气站	分离器气田水	56	2个气田水罐 (50m ³)		20400
高石001-X22井站	分离器气田水	6.5	依托高石6井 1个气田水罐 (50m ³)	定期由罐车(30m ³)拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置,经处理合格后达标外排。	2373
各井站	放空分液罐 分离气田水	9.5m ³ /a	放空分液罐 储存	定期由罐车(30m ³)拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置,经处理合格后达标外排。	10
合计		92.5m ³ /d			33733

①暂存可行性分析

南1集气站设置2个气田水罐(50m³),总容积100m³,分离气田水约30m³/d,每天通过罐车(30m³)拉运,可满足储存要求。

南3集气站设置2个气田水罐(50m³),总容积100m³,分离气田水约56m³/d,每天通过罐车(30m³)拉运,可满足储存要求。

高石001-X22井气田水产生量约6.5m³/d。进入高石6井气田水罐(50m³)暂存,高石6井产水量约10m³/d。通过车拉的方式。可满足储存要求。

各气田水罐区按重点防渗区的要求建设,并设置有围堰。

因此,本工程废水暂存设施是可行的。

②处置方式及可行性分析

根据回顾性分析,镇1井回注站设计回注规模为200m³/d,回注能力按Q=20m³/h,P=4MPa设计,可回注容量为22万方。镇2井回注站设计回注规模为200m³/d,回注能力按Q=20m³/h,P=4MPa,可回注容量为183万方。目前2座站的时间回注规模约150m³/d,剩余能力约250m³/d,剩余回注容量约188万方。

本项目实施后废水总量92.5m³/d,相对于现状增加了50.5m³/d,远低于2座回注站的剩余能力250m³/d。剩余回注容量约188万方可满足20年的回注要求。

镇1井、镇2井回注站的回注能力能够接纳，能够满足本工程生产废水回注的要求。

输送保障性分析：

为保障气田水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。

本环评要求气田水承运单位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。

综上所述，采取以上措施后，项目营运期对地表水环境影响可以降至最低，环境可以接受。

(2) 生活污水

表 7.3-2 拟建项目生活污水废产、排情况汇总表

站场	污染源、污染物名称	产生量 m ³ /d	预处理与储存设施	处置去向	年处置量 m ³ /a
高石001-X52井	初期临时有人值守生活区生活污水	0.36m ³ /d	环保生态厕所（储存能力5m ³ ）	转运至周边城镇污水处理厂处理	131
南1集气站	办公、生活区生活污水	0.54m ³ /d	环保生态厕所（储存能力10m ³ ）	转运至周边城镇污水处理厂处理	197
南3集气站	办公、生活区生活污水	0.54m ³ /d	环保生态厕所（储存能力10m ³ ）	转运至周边城镇污水处理厂处理	197

本项目生活污水产生量少，各环保生态厕所设施能满足10天以上的储存能力，建设单位有足够的时间统筹安排专用罐车转运。周边乡镇污水处理站已经普及，能够依托。通过以上措施，生活污水对地表水环境影响小，可接受。

7.4 固体废物环境影响分析

7.4.1 施工期固体废物影响分析

(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

站场施工不产生弃土。

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。无多余土石方产生。本工程土石方平衡情况见表 3.5-4。

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：

①管道沿线耕地、林地、经济林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。

②穿越道路产生的泥土和碎石，就近用于地方乡村道路建设填料或道路护坡，无弃方。

③沟渠穿越所产生的少量余方通过在穿越点选择低洼地段、采砂采石坑道进行回填，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。

施工期间产生少量建筑垃圾，主要为钢管材、水泥、砂以及混凝土块、废焊条、废包装材料。产生量较少约 40t。部分施工废料部分由施工单位回收利用，不能利用的由施工队伍统一收集清运至周边合法建筑渣场处置。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

7.4.2 运营期固体废物影响分析

(1) 生活垃圾

各单井站为无人值守站。高石 001-X52 井临时值守期间员工将产生少量生活垃圾，生活垃圾按 1kg/人.d 考虑，则本工程生活垃圾总产生量为 2.0kg/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。

南1集气站、南3集气站员工将产生少量生活垃圾，生活垃圾按 1kg/人.d 考虑，

则本工程生活垃圾总产生量为 6.0kg/d，集中收集后交由当地环卫部门处置。

(2) 一般工业固体废物清管废渣

南1集气站、南3集气站设清管接收装置。产生清管废渣，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 2kg，总体产生量约 350kg/a。该固废不属于《国家危险废物名录》所列危险废物，产生量少，收集交环卫部门收运处置。

(3) 危险废物

缓蚀剂、抑制剂废包装物，产生量为 10t/a，危险废物类别 HW49。集中收集储存交供货商回收再利用。

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。

7.5 地下水环境影响分析

7.5.1 施工期地下水影响分析

本工程区域地下水主要为场区出露地层为遂宁组地层，是场区附近主要的含水层。岩性主要为紫红、棕红色泥岩、砂质泥岩夹薄层粉砂岩透镜体，岩层倾角较缓。因此，区内地下水主要储存于风化带裂隙中，是地下水的主要含水带。风化带深度一般在 15m~30m，其中强风化带深度一般小于 10m，透水性及富水性为最好，强风化带以深风化作用变弱，富水性及透水性逐步变弱，弱风化带以下风化作用影响极微，在构造裂隙不发育的情况下，一般属相对隔水层。项目区地下水主要取水层为此风化层，水量较小，井泉流量小于 0.1L/s，单孔出水量小于 100m³/昼夜。

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 5-30m。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。

7.5.2 运营期地下水影响分析

本项目分离产生的气田水通过站内设置的气田水罐进行收集，最后拉运回注处理，不外排。正常工况下气田水罐、缓蚀剂、抑制剂桶不会渗漏造成地下水污染。

非正常工况下如气田水罐、放空区分液罐以及缓蚀剂、抑制剂桶同泄漏会产生影响，气田水罐下方设置了围堰，围堰容量满足2个罐的泄漏总量。放空区分液罐设置围堰，围堰容量泄漏总量。评价要求缓蚀剂、抑制剂桶储存区进行重点防渗，并设置在房间内。

本项目对气田水罐区和放空区分液罐围堰区、缓蚀剂、抑制剂桶储存区进行重点防渗处理，防渗等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 。气田水罐、放空区分液罐泄漏以及缓蚀剂、抑制剂桶泄漏非正常工况可以及时发现并进行收集。且在重点防渗的围堰区内，对地下水的影响很小。

综上，本项目运营期间产生的污水暂存于气田水罐中，通过对站内各区域采取防渗措施后，可有效保障周边农户的饮用水安全，则项目运营期间不会对区域地下水环境造成影响。

因此，工程建设对地下水环境影响可接受。发生风险事故后，通过及时处理，减轻对地下水环境的污染。通过对现有井站的监测类比分析，各站场周边居民水井影响小。

7.6 土壤环境影响分析

7.6.1 施工期土壤影响分析

本工程对土壤的影响主要表现在管线敷设过程中临时占地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，集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。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。

7.6.2 运营期土壤影响分析

根据工程分析，本项目属于（HJ964-2018）附录 A 中的天然气开采工程，为 II 类项目；土壤环境类型为：污染影响。拟建项目评价等级为二级。

（1）调查范围

根据（HJ964-2018）表 5，确定本项目调查范围为：项目井站外 200m 范围的区域。

（2）理化特性调查

表 7.6-1 土壤理化特性调查表

井号、点位编号 经纬度	现场记录						实验室测定				
	颜色	结构	质地	砂砾含量 (%)	其他异物	氧化还原电位 (mV)	pH 值	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	饱和导水率 (mm/min)	土壤容重 (g/cm ³)	孔隙度 (%)
██████████	红棕	团粒	轻壤土	13	无	396	8.74	13.6	0.86	1.33	15
██████████	红棕	团块	壤土	15	无	384	8.20	11.7	0.94	1.32	30
██████████	红棕	团块	壤土	10	无	379	8.25	12.0	0.84	1.34	25

（4）土壤环境影响

本项目分离产生的气田水通过站内设置的气田水罐进行收集，最后拉运回注处理，不外排。正常工况下气田水罐、缓蚀剂、抑制剂桶不会渗漏造成地下水污染。

非正常工况下如气田水罐、放空区分液罐以及缓蚀剂、抑制剂桶同泄漏会产生

影响，气田水罐下方设置了围堰，围堰容量满足2个罐的泄漏总量。放空区分液罐设置围堰，围堰容量泄漏总量。评价要求缓蚀剂、抑制剂桶储存区进行重点防渗，并设置在房间内。

本项目对气田水罐区和放空区分液罐围堰区、缓蚀剂、抑制剂桶储存区进行重点防渗处理，防渗等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 。气田水罐、放空区分液罐泄漏以及缓蚀剂、抑制剂桶泄漏非正常工况可以及时发现并进行收集。且在重点防渗的围堰区内，对土壤环境的影响很小。

同时，根据对现有站内周边土壤现状监测可知：项目占地范围内土壤各项监测指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）。周边耕地土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。类比分析说明项目建设对土壤环境的影响小可接受。

拟建项目污水池满足防渗要求，前期使用过程未对区域土壤造成污染。

针对项目可能产生土壤环境影响，评价提出以下防治措施：

①严格执行技术操作规程和安全规章制度；加强井站设备管道检查、管道巡视等管理措施，发现安全隐患及时上报上级主管部门及时排除隐患；

②一旦发生污水泄露，污染土壤事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。查明并切断污染源，立即将污水转移，修复泄露区；探明土壤污染深度、范围和污染程度；依据探明的土壤污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染土壤进行抽排工作；将抽取的受污染土壤进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；对不达标区域土壤进行修复；

③严格落实气田水转运台账登记要求，一旦发生泄漏，通过统计分析，及时发现并启动应急预案。

综上所述，项目对土壤环境影响较小，在采取本次评价提出的相关措施后，可有效减轻、防治土壤环境污染，土壤环境是可以接受的。

8 生态影响评价

8.1 生态环境现状调查与评价

本项目所在区域为农村生态环境，站场周边及管线沿线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），评价区域属于生态敏感性一般区域。不涉及生态红线。

本次项目位于农村地区，地形为丘陵地貌，主要为农业、林地生态系统，沿线土地利用类型主要为旱地、水田、林地，林地主要为普通灌木林地。旱地、水田种植适时农作物，如水稻、玉米、大豆等农作物，普通林地主要为竹林、灌木、杂树，经济林主要为柠檬和果园。

项目区域未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物，未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物，也未发现野生动物栖息地。本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，也未发现野生保护动物栖息地、繁殖地、觅食地、国家野生保护动物；未发现古树、珍稀树木分布。

管道穿越当地小河，小河宽度在2.0~10m，水流小，水深约0.3~2m，流速小，水量和流速受降水雨影响大，在遭遇瞬时强降雨时形成的洪水主要以面流形式由高处向低处排泄，通过谷地及上述小型河流汇入涪江。

河道中水生动物以鲤科为主，优势种类少，如鲤鱼、鲫鱼、草鱼、虾、蟹、蚌等等。少量浮游生物、水藻及底栖水生生物，无珍贵鱼类资源分布，亦无鱼类的产卵场、索饵场、越冬场等分布，无珍稀水生生物分布。

评价区域无古树名木和珍稀濒危及国家重点保护的动植物。

评价区域主要生态敏感区为基本农田，项目永久占用基本农田2700m²。临时占用基本农田66000m²，同时，项目区域部分属于水土流失重点防治区。

表 8.1-1 站场永久占地估算统计表

编号	井站	永久占地面积 m ²	耕地 m ²	林地 m ²	基本农田 m ²	备注
1	高石 001-X25 井站	600		600		站位新征地

2	高石 001-X28 井站场	1050	750	300	300	站位新征地
3	高石 001-X52 井	2160	2000	160	2000	原有钻井占地由临时占地转为永久占地。
4	高石 001-X52 井站场新增道路用地	400			400	利用原有钻井工程新建的井场道路,由原来的临时用地转为建设用地。
合计		4210	2750	1060	2700	

表 8.1-2 站场临时占地统计表

编号	井站	临时占地面积 m ²	一般耕地、空地 m ²	备注
1	高石 001-X52 井前期有人值守的办公生活房(临时)	900	900	应避免占用基本农田
合计		900		

表 8.1-3 管道临时占地类型统计表 单位: m²

分项		旱地	水田	林地	经济林	小计	基本农田
高石 001-X29 井~南 3 集气站复线集气管道	管线长度 m	1270	210	820	900	3200	1000
	管线占地面积 m ²	10160	2100	6560	7200	26020	8000
	堆管场地(其他空地)					600	
	施工便道	800		200	200	1200	800
高石 001-X30 井~南 1 集气站复线集气管道	管线长度 m	1900	100	2400	300	4700	1500
	管线占地面积 m ²	15200	1000	19200	2400	37800	12000
	堆管场地(其他空地)					1200	
	施工便道	800		400	400	1600	800
高石 001-X31 井~南 3 集气站复线集气管道	管线长度 m	740	90	500	270	1600	600
	管线占地面积 m ²	5920	900	4000	2160	12980	4800
	堆管场地(其他空地)					600	
	施工便道	800		200	200	1200	800

高石 001-X52 井~南3 集气站集 气管道	管线长度 m	2600	400	1900	600	5500	2500
	管线占地面积 m ²	20800	4000	15200	4800	44800	20000
	堆管场地(其他空地)					1200	
	施工便道	800		200	200	1200	800
南3 集气站~ 南1集 气站集气 复线	管线长度 m	2200	700	2800	2300	8000	1200
	管线占地面积 m ²	17600	7000	22400	18400	65400	9600
	堆管场地(其他空地)					2400	
	施工便道	1600		400	400	2400	1600
合计		83190	16500	77180	40730	223600	66000

8.2 施工期生态影响及保护措施分析

8.2.1 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、放空区用地以及井站道路用地，共计约4210m²，主要为耕地，少量普通林地，不涉及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，主要占用耕地，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。同时针对建设单位应按照相关文件要求，尽快办理基本农田征、占用手续和补划。通过补划基本农田，总体对基本农田的面积无明显影响。

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224500m²。占地类型主要为水田、旱地、普通林地、经济林，其中林地不属于天然林地。

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 and 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) 对植被和耕地的影响

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 8.2-1。

表 8.2-1 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 2m）	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 2~10m）	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 2~10m 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。

①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。

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) 水土流失防治措施

①设计和施工措施

a) 在可能条件下, 管道尽量多走缓坡, 少平行切割陡坡脚和破坏天然植被, 必要时局部走向位置服从垂直上下高、长陡坡。

b) 调节施工安排, 水土流失量大的高陡坡区段宜安排在当地少雨季节施工, 避免汛期进行沟渠穿越作业。

c) 雨季施工尽量减少已开挖管沟暴露时间, 及时开挖、及时组装焊接和回填, 回填土应夯实。

d) 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。

②水土保持工程措施

a) 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。

b) 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。

c) 管道的直接影响区应恢复原地貌, 以满足管道保护和防火的要求。

8.2.2 施工期生态保护措施

项目施工期生态保护措施主要涉及施工前的设计措施, 施工中的水土保持措施及施工完成后的生态恢复措施。

施工前的设计措施主要包括控制施工作业面积, 尽量减少施工作业带面积与工程永久占地, 项目尽量利用现有道路进行运输, 新修和整修施工便道量小, 减小了对生态环境、植被、农作物的影响,

施工堆管场应位于现有固化地面及荒地上, 禁止占用基本农田, 从设计上减少生态破坏采取的措施; 施工中的水土保持措施主要包括开挖表土的保存, 其他土石方的水土流失防护等措施; 施工完成后的生态恢复措施主要为管线临时占地的植被恢复。

本评价根据项目特点并结合《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》, 具体措施为:

(1) 预防保护措施

为了防止管沟积水, 影响施工进度, 同时也为了减少管沟开挖和土方堆放产生

的水土流失，施工单位应做好施工组织设计，加强管理，尽量避开雨天施工。管线两侧各3m易受影响的区域要加强水土保持监督，禁止对临时占地外的土地、植被进行扰动，避免施工临时占地范围内的土石方进入影响区。

(2) 土地利用现状的保护和恢复措施

① 严格控制土地占用

1) 对占地合理规划，严格限制占地面积。地面清理应控制在最小范围，尽量避免破坏树木和其他植被。

2) 对线路进行优化，少占或不占耕地、园地，尤其是当地基本农田。

3) 按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，并尽量沿道路纵向平行布置，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

4) 施工便道尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无道路，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。管线尽量伴行公路，便于施工及运营期检修维护，避免新建道路占地。

5) 施工减少尽量不破坏原有地貌并尽力改善。宜利用自然地形、植被及其他措施遮蔽和隐藏道路、设施等。

② 表土层的保护

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) 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。

④对施工期处于繁殖季节的野生动物，在车辆行驶和管线施工过程中，遇见动物通过时，应尽量避让，减少对其干扰。施工结束后，应采取相应措施恢复其生态环境。

(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，尤其是占用农业经济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拟建项目所涉及的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。

③临时占用的农田，使用后立即进行恢复。

④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。

⑤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。

④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。

8.3 运营期生态影响分析

(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。

8.4 对基本农田的影响

本项目输气管道工程建设过程中管线铺设通过了农业区，将临时占用部分永久基本农田区域。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。但这种影响是暂时的；由于管道分段施工、分段恢复，每段的施工周期较短，一般不超过1个月，故施工作业带和施工便道临时占地仅影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久基本农田恢复生产。

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

根据现场调查，项目工程直接影响区的水田以水稻为主，旱地以种植适时玉米、红薯等为主。工程施工对农业带来的损失是暂时的，项目施工时间约2个月，因此仅对一季度粮食产量产生影响，在施工结束后，对临时占用耕地立即覆土复原，经过一段时间即可恢复其原有功能，恢复生产。

基本农田保护方案：对于临时占用基本农田，造成了当地农民的经济损失，建设单位应严格按照国家和地方相关赔偿政策对受影响的农户进行赔偿。工程施工期间施工单位应加快施工进度，严格控制施工作业范围，禁止随意扩大施工范围并随意损坏农作物。本环评要求建设单位施工时间尽量避开种植生产季节，在施工过程中严格控制施工范围，减少对永久基本农田的破坏，并在每段施工结束后对临时占用的永久基本农田立即恢复，保证其耕地质量。此外，建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对

永久基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。

综上所述，在采取积极的赔偿措施、施工管理、耕地恢复措施后，工程施工对永久基本农田的影响可接受。

8.5 生态影响评价结论

评价区域为林地、农田生态系统结合，受人类活动影响明显，植被种类较单一，主要为灌木林和草地，少量乔木。评价范围内未见珍稀保护野生植被和名木古树。评价范围内野生动物种类较少，缺少大型野生哺乳动物，未见珍稀保护动物。生态结构简单，环境异质性差，区域以人工生境为主，易于恢复。通过落实评价提出的生态保护和恢复措施以及景观保护措施，拟建项目在对生态环境的影响小，对生态系统的结构和稳定性影响小，对区域生态功能产生轻度不利影响。总体对生态环境影响小，可以接受。

9 环境风险评价

9.1 风险调查

(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》（HJ/T169-2018）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》（HJ 941-2018）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。

拟建项目为天然气开采工程，主要物质为天然气所含的甲烷、硫化氢。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，各单井站场设置有放空系统，并在本项目上游设置有放空系统，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。站场发生泄漏事故可能对环境产生不利影响。

(2) 环境敏感目标概况

拟建项目生产过程期产生少量的气田水，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B表B.1中风险物质分析，气田水不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B中风险物质。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）。

根据分析，拟建项目环境风险评价工作等级为简单分析。拟建项目周围主要环境敏感目标主要以站场 5000m 范围、管线沿线两侧 200m 内的农村居民住宅（分散人居）为主。

9.2 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》（HJ 169-2018）天然气所含的甲烷、硫化氢属于其附录 B.1 突发环境事件风险物质，其临界量为甲烷 10t、硫化氢 2.5t。

（2）风险物质最大在线量

各站场内工艺设备管道和输送天然气的含硫化氢，成分以甲烷、硫化氢为主。根据设计资料，拟建项目危险物质数量主要计算最大站场南 1 集气站甲烷、硫化氢在计量分离器、汇管及连接管线等的最大存在量，集气管道最大存在量。集气管道危险物质数量考虑全管段甲烷、硫化氢的最大存在量。

表 9.2-1 风险物质最大在线量

风险物质	风险单元	管径 DN(m)	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（南 3 集气站～南 1 集气站集气复线）	300	8km	9.9	92	36.5	
	南 1 集气站	管道	200	1000m	9.9	92	2.04
		分离计量撬块	800	5m	9.9	92	0.16
		汇管	500	8m	9.9	92	0.16
		站场站共计					2.36
合计						38.86	
硫化氢	集气管道（南 3 集气站～南 1 集气站集气复线）	300	8km	9.9	25g/m ³	1.4	

	南1集气站	管道	200	150m	9.9	98.13	0.078
		分离计量橇块	800	4m	9.9	98.13	0.006
		汇管	500	5m	9.9	98.13	0.006
		站场站共计					
合计							1.49

9.3 风险潜势初判

环境风险潜势是对建设项目潜在环境危害程度的概化分析表达，是基于建设项目涉及的物质和工艺系统危险性及其所在地环境敏感程度的综合表征。

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

本项目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物质 CH₄、有毒有害物质硫化氢。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）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：q₁, q₂, ..., q_n——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., 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 ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

表 9.3-1 环境风险物质数量与临界量的比值 Q 统计表

各设施	物质	n, 储存量 t	Qn, 临界量 t	Q	
管道（最大）	天然气	甲烷	36.5	10	3.65
		硫化氢	1.4	2.5	0.56
南1集气站最大	天然气	甲烷	2.36	10	0.24
		硫化氢	0.09	2.5	0.036
合计				4.486	

根据表 9.3-1 计算可知，企业的主要危险物质：天然气所含的甲烷、硫化氢 Q 值

计算结果最大值 4.486, $1 \leq Q < 10$, 拟建项目环境敏感程度为 E2, 危害性为 P3, 环境风险潜势为 II。

9.4 评价等级

拟建项目环境风险潜势确定为 II, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 进行项目环境风险评价工作等级划分, 划分等级见表 9.4-1。

表 9.4-1 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			三级	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。				

9.5 风险识别

(1) 风险物质识别

拟建项目为天然气开采工程, 涉及的主要危险物质为天然气所含的甲烷、硫化氢。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、硫化氢, 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。而硫化氢属于有毒气体。天然气的危险特性见表 9.5-4。

表 9.5-1 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
熔点℃	-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 9.5-2。

表 9.5-2 甲烷物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane; Marsh gas
	分子式	CH ₄	危险货物: UN 编号	21007: 1971
	沸点	-161.5℃	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。		

主要物质硫化氢的物理化学特性如表 9.5-3

表 9.5-3 主要物质硫化氢的物理化学特性如

国标编号	21006		
CAS 号	7783-06-4		
中文名称	硫化氢		
英文名称	hydrogen sulfide		
别名	氢硫酸		
分子式	H ₂ S	外观与性状	无色有恶臭气体
分子量	34.08	蒸汽压	2026.5kPa/25.5°C 闪点: <-50°C
熔点	-85.5°C 沸点: -60.4°C	溶解性	溶于水、乙醇
密度	相对密度(空气=1)1.19	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃气体、有毒气体)	主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子

1.对环境的影响:**一、健康危害**

侵入途径：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。

二、毒理学资料及环境行为

急性毒性：LC₅₀168mg/m³(大鼠吸入)，人吸入：LCL₀ 600ppm/30min，800ppm/5min。

亚急性和慢性毒性：家兔吸入0.01mg/L，2小时/天，3个月，引起中枢神经系统的机能改变，气管、支气管粘膜刺激症状，大脑皮层出现病理改变。小鼠长期接触低浓度硫化氢，有小气道损害。污染来源：硫化氢很少用于工业生产中，一般作为某些化学反应和蛋白质自然分解过程的产物以及某些天然物的成分和杂质，而经常存在于多种生产过程中以及自然界中。如采矿和有色金属冶炼。煤的低温焦化，含硫石油开采、提炼，橡胶、制革、染料、制糖等工业中都有硫化氢产生。开挖和整治沼泽地、沟渠、印染、下水道、隧道以及清除垃圾、粪便等作业，还有天然气、火山喷气、矿泉中也常伴有硫化氢存在。

危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫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，遇明火会引起回燃。

燃烧(分解)产物：氧化硫。

2.现场应急监测方法:

①便携式气体检测仪器：硫化氢库仑检测仪、硫化氢气敏电极检测仪；

②常用快速化学分析方法：醋酸铅检测管法、醋酸铅指示纸法《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》万本太主编

3.应急处理处置方法:**一、泄漏应急处理**

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，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，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。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。

二、防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴防化学品手套。

其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

三、急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，即进行人工呼吸。就医。

灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

(2) 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别根据本工程各生产装置、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。

(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。一般来说，风险事故的触发因素多为设备（包括管线、阀门或其它设施）腐蚀、材质缺陷或操作失误等，有毒有害的危险物质CH₄、硫化氢泄漏至空气中，对周围大气环境造成污染。除此之外，对于可能引发火灾、爆炸事故的危险物质CH₄、硫化氢，还需要考虑到伴生/次生污染物如CO的排放引发的环境影响。另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 9.5-3 环境风险类型及扩散途径分析

危险物质	环境风险类型	类型	扩散途径和可能的影响方式
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、硫化氢中毒-
	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

(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 9.5-3 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	单井站、集气站	计量分离器、水套加热炉、汇管等工艺设备	CH ₄ 、硫化氢	大气环境	周边居民
		工艺设备管线连接处	CH ₄ 、硫化氢	大气环境	周边居民
2	管道	集气管道	CH ₄ 、硫化氢	大气环境	周边居民

9.6 风险事故情形分析

(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。

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》（HJ 169-2018）附录 E，泄漏事故概率见下表。

表 9.6-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
计量分离器、水套加热炉等工艺设备	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{年})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{年})$
75mm<内径 \leq 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{年})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{年})$

一般而言，发生频率小于 $10^{-6}/\text{年}$ 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 $10^{-5}/\text{年}$ 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 $10^{-5}/\text{年}$ 的事故进行考虑。根据各环境风险事故类型可知，1 为泄漏事故，对其发生泄漏的频率进行估算见表 9.6-2。

表 9.6-2 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
计量分离器、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	/	$1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$
工艺设备连接管线破损介质泄漏	全管径泄漏	150	$1.5 \times 10^{-5}/\text{年}$
集气管线泄露	全管径泄漏	8km	$0.38 \times 10^{-4}/\text{年}$

(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：天然气内部集气管道天然气泄漏

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 9.6-3。

表 9.6-3 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 100%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。本工程中能在 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：集气站工艺设备及其连接工艺管道天然气泄漏事故。

9.7 风险事故情形源项分析

风险事故情形源项分析见表 9.7-1。

表 9.7-1 事故源项基本信息表

事故源参数	井站	集气管道
装置/管线	汇管、分离计量器	管线
设计处理规模 / 输量	280	175

(104m ³ /d)		
压力 (Mpa)	9.9	9.9
温度 (°C)	25	25
设备尺寸/管线长度	DN800×5000 等	8km
管线直径 (mm)	200	300
泄漏点位置	管线连接处	中点
泄漏尺寸 (100%管径) (mm)	200	300
甲烷泄漏量 (t)	2.36	36.5
硫化氢泄漏量 (t)	0.09	1.4

9.8 环境风险分析

天然气泄漏后，发生事故的情况共分为3种类型，主要有泄漏后遇火源，在泄漏口立即燃烧，形成喷射火焰；泄漏后推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；泄漏后不立即燃烧也不推迟燃烧，形成环境污染。鉴于项目按照有关规定进行安全预评价，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

一旦发生水平喷射，泄露时间为2分钟，在最不利气象条件下，H₂S的毒性终点浓度-1最远安全距离为1500m，到达时间为27min；H₂S的毒性终点浓度-2最远安全距离为2000m，到达时间为32min。通过预测，项目水平泄漏口3km范围内均不同程度的出现终点浓度超标的情况，根据计算，若在60min内不撤离，以上预测各节点的伤害概率分别为82.113%、82.364%、30.058%、0.22%、8.38E-005%、0%、0%、0%，由此可见，若不及时撤离，可能对1000m范围内居民的人生安全造成影响。

一旦管道发生事故，产生垂直喷射气体，在及时关断并及时开始应急放空作业的前提下，会对200m范围内的居民造成明显不利影响。但为避免因其他原因造成管道水平喷射事故，在管道发生事故时，应在第一时间撤离管道沿线1500m范围内的居民，并应根据监测结果，分阶段在1h内撤离管道泄漏点周边3km范围内的居民。

(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CO₂和H₂O、二氧化硫，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，但该类消防水有毒有害物质含量少，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。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，采用点火燃烧方式。项目风险可控，对环境空气影响较小。

9.9 环境风险防范措施及应急要求

9.9.1 施工阶段的事故防范措施

(1) 管材检验

本工程安装的管子、管件必须使用符合国家设计、制造规范的产品。

(2) 管道外壁防腐

本工程输气管道一般地段采用三层PE普通级防腐层，对穿越段等特殊地段采用三层PE加强级防腐层，三层PE防腐层的补口材料将采用辐射交联聚乙烯热收缩套，补伤采用聚乙烯补伤片，热煨弯管防腐涂层采用无溶剂液体涂料+聚乙烯热收缩带。防腐质量应达到《涂装前钢材表面预处理规范》（SY/T 0407-97）中规定的相应要求，防腐完毕应进行防腐层质量检测。

防腐管拉运及布管、吊管时应用外套胶管的钢丝绳，绳子与绝缘管之间应加软垫作吊具，拉运及堆放时，防腐管之间应有软垫（草垫、麻袋）防腐管堆放高度和层数应以不压薄或损坏防腐层为原则。布管时不得采用拖、滚管的方式。

(3) 管道安装

管道直管段两相邻环焊缝间距不得小于管子外径的1.5倍且不小于150mm；钢管上的开口不得在焊缝上，开孔位置距离焊缝不小于100mm；钢管对接焊缝距管支架不得小于50mm。所有管件端部应加工焊接坡口，其坡口尺寸应与本设计选用管材完全匹配。

(4) 管道焊接

焊接材料选用 E4316交直流两用型手工电弧焊条，焊丝选用 H08Mn2SiA，质量符合现行国家标准《碳钢焊条》（GB5118）《焊接用钢丝》等的有关规定。

（5）焊缝检验

所有焊缝成型后都必须进行内外质量检验，所有焊缝均必须采用目测和器械的方法检验外表质量，内部质量则采用无损检测方法检测。焊缝表面不得有裂纹、气孔、夹渣、凹陷、未熔合等缺陷。咬边深度不得大于管壁厚度的12.5%且不超过0.8mm，焊缝两侧咬边长度之和不大于焊缝总长的10%且不大于50mm；无损检测按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2005）执行。

（6）管线下沟及回填

管道下沟前，应使用电火花检测仪对防腐绝缘层进行100%检查，检漏电压符合《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》(SY/T0414-98)中5.0.1第4条的规定。若有破损、针孔应及时补修，检查合格后，管道方可埋设。

9.9.2、环境风险管理措施

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

（1）加强 HSE 管理手册的学习，严格操作程序；加强职工的环保意识和风险防范意识的宣传，制定完善的事故应急预案。

（2）线路最终选线必须避开不良工程地质地区；定期为管道进行探伤检测作业等作业，防止管道出现微漏等情况。

（3）优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及净化厂安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

（4）在管道外壁作防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

（5）在天然气管道投产前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

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

（7）事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

（8）为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害净化厂职工和附近群众的安全，在

净化厂和线路工程设计中应采取严格的防爆措施。

(9) 为防止在后续建设过程中对管线造成破坏，评价要求在各个道路穿越点、各居民点处等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区，通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护，同时还应保持同沿线各单位的联系畅通，确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

9.9.3、站场的相关措施

(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，并由罐车（带移动泵）对放空分液罐内的存液及时转运。

(1) 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。

(3) 设置可燃气体报警系统。项目在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。

(4) 设置 H₂S 监测仪器。项目在工艺装置区等均设置了 H₂S 监测仪器，并与值班室主机相连，出现硫化氢泄漏时可及时报警。

(5) 站内的电气设计按防爆范围等级采用防爆电器，以避免可能泄漏的天然气遇电器火花而产生爆炸。

(6) 站场设计上采用了防雷和防静电火花与天然气接触发生爆炸危害的措施。

(7) 站场生产区内严禁携带火种、吸烟和敲击发生火花。

(8) 站场设置安全系统。

9.9.4、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（SY/T4109-2005）石油天然气钢质管道无损检测，采用超声波技术对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量。

(3) 在管道穿越位置设置标志桩，对易遭到破坏的管段设置警告牌，并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育。

(4) 在管道标志桩上设置电话号码，便于当地居民及时报知情况。

(5) 加强管道应急设施的维护，确保项目净化厂、站场等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。

9.9.5、废水转运相关措施

为降低气田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，本工程气田水转运过程中，采取如下措施：

(1) 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，若确认发生气田水外溢事故，应及时上报当地政府、环保局等相关部门。

(2) 对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装GPS，并纳入GPS监控系统平台。

(3) 转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

(4) 加强罐车装载量管理，严禁超载。

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

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

(7) 气田水转运应避免暴雨时节。

一旦罐车运输气田水过程中，如发生车祸等事故，废水将泄漏进入农田。发生该类风险是堵住农田缺口，防止进入冲沟影响河流水体，同时在冲沟筑坝截流，防止进入下游河沟影响水质。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。应急抢险应以尽量减少泄漏量，控制气田水扩散范围为基本原则。气田水进入耕地和农田不会造成重大环境影响。主要是影响土壤环境质量和植被生长。

罐车转运采用罐体装载气田水，罐体为钢板密封罐，发生翻车泄漏的机率很小，且气田水无剧毒物质，主要是含矿物质。废水罐车转运过程中发生事故污染的可能性极小，在环境所能接受的范围内。

(8) 建设方在运营期间应加强对污水管道的巡检和维护，污水管线应设置抗浮

设施，防止其由于浮力原因造成管线破裂；在弯道处应设置止推座等设施减缓水冲带来。同时建议设置管线压力控制设施，在遇注水管线破裂，压力发生变化时，能及时进行抽水，尽量减少管道破裂时产生的泄漏，同时选用干净土壤更换漏水点处受污染的土壤，将污染控制在小范围内。

(9) 项目建成后，建设方应及时选定1至2口具有完备环保手续、可正常运营的回注井作为备用回注井，以便在镇2回注井出现非正常状况时可确保气田水的拉运处置工作不受影响，在使用备用回注井时，各项转运要求均按照原回注井执行。

9.9.6 环境管理

① 施工期环境管理

该项目建设施工期对生态环境的影响较大，为最大限度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，如在线路的踏勘和清理中，要求在保证安全和顺利施工的前提下，尽量限制作业带外植被的认为破坏，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。

9.9.7 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。

(5) 应急物资、人员管理要求

做好应急准备。针对可能发生的环境污染事故，应预先进行组织准备和应急保障。

① 应急物资的管理、购置

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

2、根据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。

9.9.8 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 9.9-1 所示，风险投资一览表见表 9.9-2。

表 9.9-1 环境风险防范措施统计表

工程	工程措施	补充措施
井站	<p>进站、出站管线上都设有紧急截断阀；</p> <p>站场设置一套放空系统；</p> <p>站场分区防渗；</p> <p>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；</p> <p>站场按国家现行标准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；</p> <p>站场存在超压可能的受压设备和容器，应设置安全阀；</p> <p>使用防爆通风设备，并设置风向标、逃生通道及安全区；</p> <p>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。</p>	<p>将本项目纳入蜀南气矿系统管理，应急预案、管理设施等按照本项目实施后进行修订。</p>
集输管道	<p>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；</p> <p>管道环向焊缝均应采用 100%X 射线和 100%超声波探伤检查；</p> <p>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，除做好护坡堡坎外，还设置截水沟和排水沟等。</p>	<p>在公路、河流等穿越点设置的标志应清楚、明确；</p> <p>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；</p> <p>管道与光缆同沟敷设时，其垂直净距不应小于 0.5m 等。</p>

表 9.9-2 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	50	采用 RTU/PLC 系统完成工艺参数的监控和管

系统（DCS+PLC）		理
防腐和阴极保护系统	30	对新建管道进行防腐和阴极保护
标志桩、警示牌	20	在新建管道左右水平转角处设置标志桩，在穿越公路、水域等处设置警示牌
合计	100	/

9.10 环境风险应急预案

拟建项目属于《蜀南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 蜀南气矿应在已有的 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，建立从蜀南气矿—作业区—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，应建立完善的事事故救援通讯网络，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。

9.11 环境风险评价结论

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，环境风险事故发生几率很小。由于工程在选线上避开了集中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，本项目发生环境风险的机率很小，风险影响小，通过按行业规范要求环评要求进行风险防范和制定应急措施，该项目环境风险机率和风险影响降低，环境风险可控。

10 环境保护措施技术经济论证

10.1 大气污染防治措施

(1) 项目正常生产时,各站场天然气处于完全密闭系统内,无废气产生和排放。

(2) 各站水套加热炉使用站内净化天然气,燃烧后的主要污染物为NOX、SO₂、颗粒物,通过水套加热炉自带15m高排气筒排放。

(3) 南1集气站和南3集气站站场气田水进入污水罐过程中,闪蒸产生少量闪蒸废气,主要为硫化氢和CO₂,极少量的甲烷、非甲烷总烃(乙烷、丙烷)。脱硫装置脱硫效率达99%,通过脱硫装置处理后接入站内25m高的放空火炬排放。

(4) 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火炬进行排放。原料气含硫化氢,拟建项目采用点火放空火炬进行检修放空。

(5) 如果发生事故,将对管道(超压部分)进行放空,放空废气通过放空火炬点火排放。

10.2 噪声防治措施

各单井站和集气站合理布局,选用低噪声设备,确保厂界达标。

10.3 污废水污染防治措施

(1) 生活污水

本项目生活污水产生量少,各站场设置环保生态厕所设施能满足10天以上的储存能力,建设单位有足够的时间统筹安排专用罐车转运。周边乡镇污水处理站已经普及,能够依托。

(2) 生产废水

高石001-X22井现状分离气田水约2m³/d,生产规模11×10⁴m³/d,类比计算扩建到35×10⁴m³/d后的气田水产生量约6.5m³/d。进入高石6井气田水罐(50m³)暂存,通过车拉的方式,拉运至镇1、镇2井进行回注。

南3集气站井现状分离气田水约20m³/d,生产规模101×10⁴m³/d,类比计算扩建到280×10⁴m³/d后的气田水产生量约56m³/d。进入2个气田水罐(50m³)暂存,通过车拉的方式,拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置,经处理合格后达标外排。

南1集气站井现状分离气田水约 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，生产规模 $234\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ （其中气液混输的原料气 $83\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，其他集气站分离后的天然气 $151\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ），气田水主要来自气液混输的原料气。类比计算扩建到 $270\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ （其中气液混输的原料气 $127\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，其他集气站分离后的天然气 $143\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ）后的气田水产生量约 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。进入2个气田水罐（ 50m^3 ）暂存，通过车拉的方式，拉运至镇1、镇2井进行回注。后期通过气田水管道输送至集气总站后进入气田水达标外排装置，经处理合格后达标外排。

扩建后产能增加，12座单井站合计约 $6\text{m}^3/\text{a}$ ，南1集气站、南3集气站放空分离液产生量约 $4\text{m}^3/\text{a}$ 。通过车拉的方式，拉运至镇1、镇2井进行回注。

①暂存可行性分析

南1集气站设置2个气田水罐（ 50m^3 ），总容积 100m^3 ，分离气田水约 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，每天通过罐车（ 30m^3 ）拉运，可满足储存要求。

南3集气站设置2个气田水罐（ 50m^3 ），总容积 100m^3 ，分离气田水约 $56\text{m}^3/\text{d}$ ，每天通过罐车（ 30m^3 ）拉运，可满足储存要求。

高石001-X22井气田水产生量约 $6.5\text{m}^3/\text{d}$ 。进入高石6井气田水罐（ 50m^3 ）暂存，高石6井产水量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。通过车拉的方式。可满足储存要求。

各气田水罐区按重点防渗区的要求建设，并设置有围堰。

因此，本工程废水暂存设施是可行的。

根据回顾性分析，镇1井回注站设计回注规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，回注能力按 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=4\text{MPa}$ 设计，可回注容量为22万方。镇2井回注站设计回注规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，回注能力按 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=4\text{MPa}$ ，可回注容量为183万方。目前2座站的时间回注规模约 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余能力约 $250\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余回注容量约188万方。

本项目实施后废水总量 $92.5\text{m}^3/\text{d}$ ，相对于现状增加了 $50.5\text{m}^3/\text{d}$ ，远低于2座回注站的剩余能力 $250\text{m}^3/\text{d}$ 。剩余回注容量约188万方可满足20年的回注要求。镇1井、镇2井回注站的回注能力能够接纳，能够满足本工程生产废水回注的要求。

10.4 固体废物处置措施

(1) 生活垃圾

各单井站为无人值守站。高石001-X52井临时值守期间员工将产生少量生活垃圾，生活垃圾按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 考虑，则本工程生活垃圾总产生量为 $2.0\text{kg}/\text{d}$ ，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。

南1集气站、南3集气站员工将产生少量生活垃圾，生活垃圾按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 考虑，

则本工程生活垃圾总产生量为 6.0kg/d，集中收集后交由当地环卫部门处置。

(2) 一般工业固体废物清管废渣

南1集气站、南3集气站设清管接收装置。产生清管废渣，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 2kg，总体产生量约 350kg/a。该固废不属于《国家危险废物名录》所列危险废物，产生量少，收集交环卫部门收运处置。

(3) 危险废物

缓蚀剂、抑制剂废包装物，产生量为 10t/a，危险废物类别 HW49。集中收集储存交供货商回收再利用。

10.5 生态保护与恢复措施

(1) 规范施工

优化工程施工工艺，在管道敷设施工过程中采取边开挖、边回填、边碾压、边采取挡渣和排水措施。

合理设计施工时序，采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工；尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，尽量避开雨季施工；并根据管道组焊进度，适时开挖，尽量缩短管沟开挖与管道下沟的时间，以免管沟积水塌方。

施工时，尽量减少边坡弃土石渣。对开挖边坡、回填边坡的防护工程，应在达到设计稳定边坡后迅速进行防护工程，同时做好坡面、坡脚排水系统，施工一段、保护一段。

各标段在施工中应加强施工管理，严禁施工机械在规定的施工区外行驶，限制地表扰动面积。

建立水土保持组织管理制度，加强对施工单位的监督管理，对本水土保持方案已实施的水土保持工程应加强管理，建立相应管护制度。

(2) 管道作业带保护措施

在风蚀强度区施工应尽量避免大风集中季节（3月~5月），以减少扬沙，减少风蚀量同时也有利于提高施工效率和施工质量。若大风季节施工应设置防风障，对开挖土石采取覆膜压盖措施；草地、湿地施工时应尽量缩小施工作业带，以减小植被损坏面积；缩短工期。对开挖的地被植物应单独堆放、保护，定期洒水，以免植物枯死；农田施工尽量减少对农田防护林及防风林带的损坏。必要时对林木进行移栽或假植；在水蚀区，在施工前应先将排水设施和拦挡措施布设好，以防止施工

过程中的土地破坏和弃渣流失，渣场应先拦后弃。管道敷设时，应分层开挖管沟，地表耕作土层集中堆放，并采取临时苫盖、临时拦挡和修建周边排水沟措施，保存地表熟土；同时安排挖方土堆放地，并采取临时苫盖、临时拦挡等措施围护。

根据本工程设计资料，要求控制施工作业带宽度（两侧）：旱地为8m，水田为10m，林地8m，经济林地8m。在施工过程中，环评建议在不影响施工工艺的情况下，建设单位应从进一步降低生态环境影响的角度，尽量降低施工作业宽度。

（3）河流穿越保护措施

本工程穿越小型河流6次，小河处视各条河的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰引流或直接开挖后加套管的方式穿越。根据不同地质条件，采用现浇混凝土、平衡压袋或散抛石笼稳管。在有冲刷河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于1m。无冲刷水域应在河床底大于1m。河床为基岩时，嵌入基岩深度大于0.5m，现浇混凝土封顶。穿越段两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。同时穿越段两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上，施工后回复原貌。施工中按设计要求及时完成护岸、护坡砌筑工程。

（4）道路穿越保护措施

施工前应先先将排水设施和拦挡措施布设好，以防止施工过程中的土地破坏。管道敷设时挖方土集中堆放，并采取临时苫盖、临时拦挡和修建周边排水沟措施。施工完毕后，及时恢复公路两侧的原地貌。

（5）管道堆场保护措施

本工程设4个管道堆场，应尽量减少占地，优先选用当地闲置的硬化院坝地等；施工机械应严格按设计范围内活动，严禁随意扩大扰动范围，损坏植被及其它水土保持设施。

（6）对农业生态系统的保护措施

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，尤其是占用农业经济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。

拟建项目所涉及的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。

临时占用的农田，使用后立即进行恢复。

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。

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。

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。

(7) 土地复垦、生态恢复措施

对于耕地和农田，施工完毕后，施工单位应负责清理现场，按照国务院《土地复垦规定》进行复垦。施工完成后，要进行耕地和农田的平整工作，如果有表土来源，尽可能覆盖表土，没有可使用普通土层。为恢复土地的生产能力，可增施肥料，加强灌溉。施肥时，应注意把有机肥和的生产能力。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适当放宽时间予以恢复。由于管道安全的要求，在管沟两侧5m内不能种植根深植物，应采用浅根性草本植物进行恢复。对占用的少量林地种植草本植物恢复。

作为复垦工作来说，耕作层腐殖质土的剥离及堆放具有重要的意义。耕作层腐殖质土不仅是复垦土地覆土来源，也是减少复垦投资，保护自然资源的重要措施。

耕作层腐殖质土中土壤具有层次性，由于人类生产活动和自然因素的综合作用，使耕作土壤产生层次划分，其剖面从上而下大体可分为：表土层，厚度约在30cm左右；心土层，位于表土层以下，厚度约为23~30cm；底土层，一般位于土体表面50~60cm以下的深度，此层植物根系分布较少。

剥离建设项目表层土壤以备复垦工程用，依据剥离区的表土的性质特征、数量、分布以及复垦后土地的用途来决定应保留的表土。一般来说，当复垦所需的覆盖土或其他表土替代土的成本代价超过剥离表土的储存与二次搬运费用时，是要保留表土的。

表层肥沃的腐殖质土壤是土地复垦时进行再种植成功的关键。因此，必须妥善就近储存并与底土分别堆放，防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到恢复后保持原有的土壤结构，以利种植。

根据项目区各复垦单元立地条件和涂层厚度，确定其不同的剥离厚度和堆放点，表土在临近复垦单元境外的地方建立临时的表土堆放场，贮存表土，在土地复垦时

将表土覆盖在复垦平整后的地表，以恢复植被或种树种草。在开挖作业过程中需将耕地、林地、草地等待复垦单元的腐殖质土剥离用以土地复垦过程中覆土。

土地平整过程是复垦工作的主要工作内容之一。建设项目损坏、压占土地后，使原有的土地形态发生可改变，可能损坏土地的表层起伏不平，难以达到预期的土地利用方向。根据土地复垦标准，复垦为耕地的损坏土地平整后，地面坡度不超过23度；复垦为草地的损坏土地平整后，地面坡度不超过25度。管道铺设过程中由于管道铺设后管道自身所占空间，使得原有开挖所储存的土壤等在回填时会产生剩余，考虑到耕地的灌溉等因素，回填后土地不得高于或低于原地面，产生多余弃土经平整后复垦为草地。

管道铺设等工程完毕后，要对土地整理后的土地进行覆土，覆土来源来自原有土地表层腐殖质土的剥离，覆土厚度根据复垦后土地的利用方向具体确定。

根据管道沿线气候与植被特点，选择本地优势草类和灌木进行栽植，不宜引进外来物种。

线路铺设过程中会损坏原有耕地的灌溉系统，但由于本工程为线性工程，故只破坏原有渠道中的某一段，并未完全损坏原有灌溉系统，施工完成后对耕地原有灌溉系统进行恢复。

施工中，尽量缩小施工作业范围，减轻对地上土层的扰动。严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。

在可能条件下，管道尽量多走水田、缓坡，少平行切割陡坡脚和破坏天然植被，必要时局部走向位置服从垂直上下高、长陡坡；

施工中应执行分层开挖的操作规范。在管线开挖时，表土（耕作层土）与底层土应分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保持作物原有的生态环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后剩余的弃土应平铺在田间或作田埂、渠埂，不得随意丢弃。施工中耕层土养分流失需进行土壤恢复，可采用经费补偿，增施农家肥措施。

提高施工作业效率，缩短施工时间，同时采取边敷设管道边分层覆土的措施，减少裸露时间。

做好施工的组织安排工作，减轻损失。应根据当地农业活动特点，组织本工程施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。做好土地的复垦工作。施工结束后，施工

单位应负责清理现场，按照国务院的《土地复垦规定》进行复垦。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。

管道施工土石方开挖前，应先将表层耕作熟土集中堆放，施工完毕后，均匀地平铺在地表，保证农业耕作持续进行。

在丘陵地段，当坡体坡度小于 15° 时，可修筑排水沟并种草护坡；当坡体坡度在 $15\sim 25^{\circ}$ 之间时，采用块石砌；坡度大于 25° 时，采用水泥砂浆砌。若护坡较长，每隔一段需修筑截水沟，将雨水引致排水沟，同时种草护坡，减少地表水对陡坡体的浸泡和软化作用，减少水土流失。

对管道施工弃土，在农田地段可将弃土用于置换田埂土，将田埂土均撒于农田，或者用于修缮沟渠等；在河道地段可用于维修河堤，或填至低洼地用于造地等。

施工期结束后，本项目将进行占地生态恢复。通过积极地实施生态恢复可有效地控制水土流失，减少水土流失对环境的影响，生态恢复完成后，水土流失情况将大大改善，新增水土流失得到控制，原地貌水土流失得到治理。

(9) 水生生物保护措施

严禁将施工废渣、土石方、淤泥向河中倾倒，防止油料泄漏污染水体。

合理布置材料临时堆放场，尽量远离河道水体，材料临时堆放场设置排水沟，遮雨棚或彩色布覆盖，防治雨水冲刷，排水沟中雨水必须收集进入场地沉淀池中沉淀处理后，不得直接排入地表水体。

施工过程中产生的废水、泥浆水，必须收集进入沉淀池沉淀过滤，尽量回用于场地洒水抑尘，不得直接排入河道水体。

对场地内泥浆水、雨水等所有污废水100%收集，进入沉淀池沉淀后，回用于场地洒水抑尘，不得直接排入河道水体。

(10) 水土流失防治措施

为减少管沟开挖造成的水土流失，环评建议：

挖方和填方作业尽量避开雨季，避免雨水冲刷造成大量水土流失；严格控制作业带宽度，采用人工抬管，减少对绿化带的损坏；尽量避免跨季作业，以免影响两季农作物的收成。

严格实行管沟区土壤的分层开挖、分层堆放、按层回填（底土在下，表土在上）的操作规程，尽量保持植物原有的生长条件，以利植被尽快恢复。回填时，为恢复土壤的生产能力，严格按原有土壤层次进行回填，回填后多余的土应平铺在作业带，

不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即恢复管道沿线的植被和地貌，对作业区外缘被破坏的植被进行复种。

开挖土石方沿管线堆放，不得随意堆置；

施工期间应划定施工范围，在保证施工顺利进行的前提下，严格限制施工人员及施工机械的活动范围，尽可能缩小作业带宽度。提高施工作业效率，缩短施工时间，以免造成土壤与植被的不必要破坏，减少弃土量及水土流失量；

管沟开挖产生的土石方不乱堆乱放和渣土下河，并采取相应的拦挡措施，并及时进行回填，防止水土流失和对地表水水体水质的影响。

管线施工作业区开挖量较大，对地表扰动剧烈，主体工程设计对穿越处采取护岸护坡和排水沟等具备防治水土流失功能的措施。本工程水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成，水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置，从而确定本工程水土流失综合防治体系和总体布局。

在浅丘地段，当坡体坡度小于 15° 时，可修筑排水沟并种草护坡；当坡体坡度在 $15\sim 25^{\circ}$ 之间时，采用块石砌；坡度大于 25° 时，采用水泥砂浆砌。若护坡较长，每隔一段需修筑截水沟，将雨水引至排水沟，同时种草护坡，减少地表水对陡坡体的浸泡和软化作用，减少水土流失。

施工中严格执行HSE管理，控制人员、车辆行动，减少占地和对环境的破坏，施工完毕尽快恢复原地貌。妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染，特别是对水体和土壤的影响。

施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。临时占地应按国务院颁布的《土地复垦条例》进行复垦，恢复原貌。

总之，施工中要尽量减轻对地表植被的破坏，施工后，应采取人工种树种草的措施，加快植被的恢复过程，同时还应采取一定工程措施进行防护，降低水土流失。

(11) 基本农田保护方案

对于临时占用基本农田，造成了当地农民的经济损失，建设单位应严格按照国家和地方相关赔偿政策对受影响的农户进行赔偿。工程施工期间施工单位应加快施工进度，严格控制施工作业范围，禁止随意扩大施工范围并随意损坏农作物。

本环评要求建设单位施工时间尽量避开种植生产季节，在施工过程中严格控制

施工范围，减少对永久基本农田的破坏，并在每段施工结束后对临时占用的永久基本农田立即恢复，保证其耕地质量。此外，建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对永久基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。

10.6 地下水、土壤污染防治措施

正常工况下气田水罐、缓蚀剂、抑制剂桶不会渗漏造成地下水污染。

非正常工况下如气田水罐、放空区分液罐以及缓蚀剂、抑制剂桶同泄漏会产生影响，气田水罐下方设置了围堰，围堰容量满足2个罐的泄漏总量。放空区分液罐设置围堰，围堰容量泄漏总量。评价要求缓蚀剂、抑制剂桶储存区进行重点防渗，并设置在房间内。

本项目对气田水罐区和放空区分液罐围堰区、缓蚀剂、抑制剂桶储存区进行重点防渗处理，防渗等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 。气田水罐、放空区分液罐泄漏以及缓蚀剂、抑制剂桶泄漏非正常工况可以及时发现并进行收集。且在重点防渗的围堰区内。

针对项目可能产生土壤环境影响，评价提出以下防治措施：

①严格执行技术操作规程和安全规章制度；加强井站设备管道检查、管道巡视等管理措施，发现安全隐患及时上报上级主管部门及时排除隐患；

②一旦发生污水泄露，污染土壤事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。查明并切断污染源，立即将污水转移，修复泄露区；探明土壤污染深度、范围和污染程度；依据探明的土壤污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染土壤进行抽排工作；将抽取的受污染土壤进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；对不达标区域土壤进行修复；

③严格落实气田水转运台账登记要求，一旦发生泄漏，通过统计分析，及时发现并启动应急预案。

10.7 服务期满后的环保措施

随着气田开采的不断进行，其储量逐渐下降，最终气田进入退役期。当气井开发接近尾声时，各种机械设备将停止使用，进驻其中的气田开发工作人员将陆续撤

离气田区域，由此带来的大气污染物、生产废水、生活污水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。气井停采后应按Q/SY XN 0386-2013《天然气井永久性封井技术规范》等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。除在井口周围设置围墙外，其余占地全部进行土地功能的恢复。与此同时，还要进行永久性占地等地表植被的恢复，主要措施及方案为：

(1)站场清理工作：地面设施拆除、地下截去至少 1m 的井筒并用水泥灌注封井、井场清理等。在闭井施工操作中注意降尘措施，文明施工，防止水泥等的洒落与飘散，同时在清理井场时防止飞灰、扬尘的产生。

(2)固体废物的清理和收集：井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣等固体废物，对这些废弃管线、废弃建筑残渣等进行集中清理收集，管线回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定建筑垃圾填埋场处置。

(3)永久性占地地表恢复：井场经过清理后，永久性占地范围内的水泥平台或砂砾石铺垫被清理，随后根据周边区域的自然现状对其进行恢复，使井场恢复到相对自然的一种状态，井场范围内的自然植被会逐渐得以恢复。为使土地功能的尽快恢复，可增施肥料，加强灌溉等。在施肥时，应注意把有机肥和化肥结合起来用，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，以恢复土壤的生产能力。

11 清洁生产与总量控制

11.1 清洁生产分析

(1) 生产工艺、设备

各单井采用无人值守站工艺，采用自动化控制，减少了人员和资源消耗，生产工艺较先进，不属于淘汰工艺。

设置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。出站前设置弹簧式安全阀，在压力超高情况下可自动放散。工艺阀组设有安全泄压和放空装置。将天然气的排放和泄露限制在最低范围内，减轻事故危害。

采用的水套炉、分离器均属于国内较先进的设备，不涉及淘汰类设备。

进站管道上设置了先导式安全阀、高低压报警装置、止回阀，可以在管道出现事故时及时关闭阀门截断气流、放空，减轻事故危害。采用的分离器属于国内较先进的设备，不属于淘汰设备，分离器配备了自动排液系统，实现了分离器高、低液位自动检测、自动放液、自动报警等功能，大大减少了天然气放空次数和放空量。同时具备疏水阀的天气回流工艺，减少了排液带出的天气损耗。总体项目采用的工艺、设备较先进。

(2) 原辅材料和资源能源利用

各单井站为无人值守站场，不消耗水、电资源能源，水套炉燃料气直接从该站管道接出，燃料气采用净化后的天然气。属于清洁能源。永久占地主要利用原站场用地，减少新增用地。

(3) 废弃物

该项目天然气分离水全部进行回注处理，不外排。生活污水产生量少，依托外运污水处理厂处置，直接排放。固体废物产生量少，全部收集按规范外委处置。

(4) 过程控制、管理

按无人值守单井站模式设计，设置远程终端控制装置RTU一套。完成对生产数据采集，设备运行状态等监控并将采数据通过无线网络上传。分离器配备了自动排液系统，实现了分离器高、低液位自动检测、自动放液、自动报警等功能，大大减少了天然气放空次数和放空量。同时具备疏水阀的天气回流工艺，减少了排液带出的天气损

耗。

生产过程全部通过自动控制系统作业，自动控制程度高，减少了人工作业的风险和减少放空、检修次数，减少天气的损耗。

项目主管单位建立了比较完善的健康、安全与环境管理体系（HSE）。具有健全的健康、安全与环保组织机构，制定出了健康、安全与环境作业指导书，并严格按照执行。同时经常性的向职工进行安全、健康、环保方面的教育。项目主管单位的环境管理体系比较完善。

（5）产品产出

本项目产品为天然气，通过分离后不含水和其他杂质，进入后续净化厂处理用于工业和民用，使用后燃烧废气污染物很少，属于清洁能源。

（6）《石油天然气开采业污染防治技术政策》清洁生产要求符合性

表 11.1-1 《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关清洁生产要求符合性分析表

序号	《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关清洁生产要求	本项目情况	符合性
1	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置。	本项目属于老气田的补充开发，本项目不新增用地。临时用地进行恢复。废水集中回注，开采天然气通过管道集中输送到气田集中布置的集气站外输利用。	总体符合
2	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂。	本项目无国际公约禁用化学物质，符合要求。主要采用防冻剂（常用的主要是乙二醇）和水性缓蚀剂（常用的主要是乙二醇）。不属于禁用化学物质。	符合

3	在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放。新、改、扩建油气田油气集输损耗率不高于0.5%。	本项目采用密闭流程集输天然气，分离器采用自动排液系统，减少了天然气的排放和放空排放。集输损耗率远小于0.5%。	符合
---	--	---	----

(7) 清洁生产分析结论

综上所述，该项目在生产工艺和设备、原辅材料和资源能源利用、过程控制、管理、废物输出、员工、产品产出等方面达到清洁生产国内先进水平。符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关清洁生产要求。

建议主要提高清洁生产水平途径为加强管理和维护，减少风险和事故放空，防止泄露，减少天然气损耗。同时建议加强对放空废气的回收利用和点火燃烧放空。

11.2 污染物总量控制

主要为大气污染物： NO_x 25.6t/a, 颗粒物 1.86t/a。

12 环境经济损益分析

本项目经济效益显著，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。该工程总投资 7000 万元，而为减缓工程建设环境影响投入仅为 400 万元。由此可见，工程可衡量的环境损失远远小于工程带来的经济效益、环境效益和社会效益，工程的建设实现了经济效益、环境效益和社会效益的统一。

本项目的实施，可以改善用气地区能源结构，天然气替代煤炭燃烧，减少因燃煤造成的环境污染，改善大气环境质量。本项目对环境的影响，从长远角度考虑，有利于环境质量改善，正面影响大于负面影响；天然气的应用，对提高人民生活质量、加快国民经济的发展产生积极作用，同时会为社会上缴大量税金，社会效益明显。本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

13 环境管理和环境监测

13.1 环境管理

(1) 施工期

业主单位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。施工单位也设有 HSE 管理人员负责落实环境管理制度。

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，尽量限制井站外植被的人为破坏。挖掘土石方应堆放在指定场所，并修建拦挡设施防止水土流失。在施工前应对施工人员进行环境保护培训。

(2) 运营期

蜀南气矿具有健全的健康、安全与环保组织机构，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。

13.2 监测计划

13.2.1 污染源达标监测

(1) 厂界噪声监测

监测布点：各站场厂界

监测项目：昼夜等效连续 A 声级；

监测频次：竣工环保验收监测 1 次，连续监测 2 天。以后 LNG 站 1 季度 1 次。

(2) 水套炉、燃气发电机组、导热油炉排气筒

监测布点：水套炉、燃气发电机组、导热油炉排气筒

监测项目：颗粒物、NO_x

监测频次：竣工环保验收监测 1 次。以后 1 年 1 次。

(3) 无组织废气

监测布点：周界外浓度最高点

监测项目：非甲烷总烃

监测频次：竣工环保验收监测1次。以后1年1次。

13.2.2 生态监测

表 13.2-1

生态环境监测计划

监测项目	监测地点	监测内容	监测频次
生态恢复 植被	管道沿线和临时占地	土地复垦率、植被覆盖率	验收一次，后续3年1次

13.3 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。

13.4 竣工验收内容及要求

本项目竣工后应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目环境保护管理条例》开展自主验收，针对各子项目投产周期不同，可针对各子项目分阶段验收。

14 评价结论和建议

14.1 评价结论

本项目符合相关产业政策，符合相关环境保护政策，总体符合相关规划要求，占地不涉及生态红线。通过落实评价提出的污染防治措施和生态保护与恢复措施，对大气、地表水、声环境、地下水、土壤、生态环境影响小，不改变区域的环境功能，环境影响可接受。通过严格按照设计和行业规范作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。项目环境风险是可防控的。项目选址选线环境可行，布局合理，采用的环保措施可行。从环境保护的角度分析，南1集气站井区地面集输适应性改造工程建设是可行的。

14.2 建议

- (1) 在施工前按照相关国土资源主管部门的要求办理基本农田永久占用、临时占用的相关手续。
- (2) 后续应考虑尽量回收放空天然气等措施。