

自 210 井区地面配套工程
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

概 述

1 项目由来

中国石化、中国石油积极推进页岩气勘探开发，大力开展国家级页岩气示范区建设，取得焦页 1 井等一批页岩气重大发现井，率先在涪陵、长宁-威远和昭通等国家级示范区内实现页岩气规模化商业开发。

西南油气田公司已在川南地区中浅层（3500 米以内）在长宁和威远地区获得页岩气规模效益开发，中深层（3500~4000 米）在威远东已实现商业开发、泸州取得商业突破。为评价长宁核心建成区外围-----组优质页岩的厚度、储层品质，以及水平井产能，相继部署了自 210 井、自 211 井、自 212 井、自 213 井、自 215 井、自 216 井等，三维地震采集工作已上报计划，通过勘探证实，该区页岩气资源较落实。

结合《页岩气发展规划（2016-2020 年）》和中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司的开发部署，威远勘探开发区（位于四川省和重庆市境内，包括内江-犍为、安岳-潼南、大足-自贡、璧山-合江和泸县-长宁 5 个区，目的层为-----组富有机质页岩。截止 2020 年 5 月，威远建产区相继投产页岩气井 258 口，日产气 $978.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，累计产气 $76.87 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

2017 年编制了《威远页岩气田年产 50 亿立方米开发方案环境影响报告书》，项目包括威远页岩气田优选威 202、威 204 和自 201 三个井区作为建产区，总面积 595km^2 ，位于四川省威远县、资中县、荣县境内。-----。该环评未包括本项目自 210 井区。

与本项目相邻的自 201 井区内目前共投产 7 口井，产气地层为-----。自 201 井（直改平）、自 203 井（直改平）、自 204 井（直改平）、自 205 井（直改平）、自 201H5-5 井、自 201H5-6 井、自 201H6-3 井和自 201H6-4 井。截止 2020 年 5 月 10 日，共投产试采井 8 口，日产量 $18.27 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，累产气 $10099.85 \times 10^4 \text{m}^3$ 。2018 年编制了《威远页岩气田年产 50 亿立方米开发方案-自 201 井区地面配套工程环境影响报告表》。该环评未包括本项目自 210 井区。

结合《页岩气发展规划（2016-2020 年）》和中国石油天然气股份有限公司西南

油气田分公司的开发部署，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在威远建产区自贡境内自 210 井区部署了自 210 井、自 211 井、自 212 井、自 213 井、自 215 井、自 216 井勘探评价井钻井工程。所属探矿权为川渝盆地中部大足-自贡石油天然气页岩气勘察(探矿权证 0200002030158)。目的地层为-----。目前已经部分完成了钻井工程，部分在钻井工程中。其中自 211 井 2020 年 12 月 19 日

根据威远-长宁地区页岩气组分数据分析以及自 211 井气分析报告。预计各井甲烷含量高，重烃含量低，含少量氮和氢，不含硫化氢，天然气成熟度高。

为加快推进页岩气勘探开发，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，加快威远建产区-----组气藏的开发建产工作。开展探矿成果试采，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实施“自 210 井区地面配套工程”。

2 性质、建设项目主要内容

①新建自 210 单井站 1 座，试采规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，新建自 210 井~自 201 站集气管道，全长 7.5km，扩建自 201 井集气站。

②新建自 211 单井站 1 座，试采规模 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采用 LNG 拉运方案，LNG 产品规模 $100 \text{m}^3/\text{d}$ 。

③新建自 215 单井站 1 座，试采规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新建自 215 井~自 213 井集气管道，全长 9km。

④新建自 213 单井站 1 座，试采规模 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，接收自 215 来气 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新建自 213 井~张邓线原料气管道 0.5km。

⑤新建自 216 单井站 1 座，试采规模 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采用 LNG 拉运方案。LNG 产品规模 $100 \text{m}^3/\text{d}$ 。

⑥新建自 212 单井站 1 座，试采规模 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，新建自 212 井~自 205 井集气管线 12.8km。（已经单独完成了环评及审批手续）。

3 建设项目特点

(1) 本项目属于页岩气开发，所属于威远页岩气田，威远建产区。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) 预计各井甲烷含量高，重烃含量低，含少量氮和氢，不含硫化氢，天然气成熟度高。环境风险影响相对含硫井更小。

(3) 本项目属于天然气开采的地面工程，前期各井勘探评价井，已经单独开展了钻井工程环评并取得了批复，不再纳入本次环评范围。开展回顾性评价。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。

(4) 运营期生产废水依托自 23 井回注井，不排入地表水体，可有效保护项目区域内的地表水环境。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。

(5) 其中“新建自 212 单井站 1 座，试采规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新建自 212 井~自 205 站集气管道，全长 12.8km，扩建自 205 集气站。”已经取得了环评批复未建成投运，其环保措施、验收应按其环评要求执行。本次评价考虑从整体环境影响角度对其进行分析。

(6) 根据《建设项目分类管理名录》（2021），本项目涉及永久基本农田、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。

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—5 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》、《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号）、《四川省主体功能区规划》、《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》、《天然气发展“十三五”规划》、《页岩气发展规划（2016-2020 年）》、《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“以新带老”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）生产废水依托自 23 井回注井的可行性论证。重点关注生产阶段初期返排出来的气田水量相对较大，依托的可行性。并对开发时序进行优化调整。
- （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，总体符合相关规划及规划环保章节要求，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，自 210 井区地面配套工程是可行的。

1 总论

1.1 评价目的

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

(2) 调查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采和环境管理中，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

该项目的环境影响评价将遵循以下原则：

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

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

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

(4) 科学性、客观公正性。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日起施行；

- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国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》；

(31) 《国家能源局关于印发页岩气发展规划(2016-2020年)的通知》;

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) 《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》；

(26) 《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》；

(27) 《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)；

(28) 自贡市人民政府办公室印发《自贡市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》的通知；

(29) 《自贡市人民政府关于调整乡镇集中式饮用水水源地保护区的公告》；

(30) 《自流井区、荣县和富顺县乡镇集中式饮用水水源保护区调整划分方案》。

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) 《QSY 1858-2015 页岩气地面工程设计规范》；

(2) 《NBT 14006-2015 页岩气气田集输工程设计规范》；

(3) 《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)；
- (15) 《页岩气平台井站标准化设计》。

1.3.7 建设项目有关资料

- (1) 《自 210 井区地面配套工程方案》(2021 年 4 月)；
- (2) 《自 210 井区地面配套工程环境影响评价委托书》
- (3) 投资备案证(川投资备【2104-510300-04-01-186239】FGQB-0008 号)。
- (4) 川渝盆地中部大足-自贡石油天然气页岩气勘察(探矿权证 0200002030158)。
- (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，评价重点定为工程分析、生态环境评价及生态保护措施、地下水、土壤评价及保护措施、风险评价及风险防范和应急措施、水污染防治措施。

1.5 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影响为不利影响。“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；项目属于页岩气开采地面工程，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。本评价同环境影响评价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 | NO _x | 非甲烷 总烃 | SS | CO D | COD、 SS、 石油 类、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 | |
| 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 工程环境影响评价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：NO_x、非甲烷总烃
- ③地下水：COD、石油类、氯化物。
- ④固体废物：土石方、废油、清管废渣、生活垃圾。
- ⑤土壤环境：石油烃、硫酸盐、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、站场页岩气泄漏、消防次生污染；气田水泄漏。

1.6 评价标准

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

1.6.1 环境质量标准

(1) 水环境

根据《四川省水环境功能区划》，项目区域属沱江水系，水功能区划为Ⅲ类水体。本项目评价区域管道穿越涉及地表水为旭水河支流，旭水河属于釜溪河支流，结合荣县地表水水质 2020 年 2 月月报公报数据。水环境功能为 IV 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 IV 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 | IV类标准值 (mg/L) | III类标准值 (mg/L) |
|-----------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| 1 | pH | 6~9(无量纲值) | 6~9(无量纲值) |
| 2 | COD | ≤30 | ≤20 |
| 3 | 硫化物 | ≤0.5 | ≤0.2 |
| 4 | 石油类 | ≤0.5 | ≤0.05 |
| 5 | NH ₃ -N | ≤1.5 | ≤1.0 |
| 6 | 氯化物 | ≤250 | ≤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: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| 污染物 | 平均时间 | 浓度限值 | 选用标准 |
|-------------------|------------|------------------------------|--|
| SO ₂ | 年平均 | 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 |
| | 24 小时平均 | 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| | 1 小时平均 | 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| NO ₂ | 年平均 | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| | 24 小时平均 | 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| | 1 小时平均 | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| CO | 24 小时平均 | 4 mg/m^3 | |
| | 1 小时平均 | 10 mg/m^3 | |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均 | 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| | 1 小时平均 | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| PM ₁₀ | 年平均 | 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| | 24 小时平均 | 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| PM _{2.5} | 年平均 | 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| | 24 小时平均 | 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| 硫化氢 | 1 小时平均 | 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 《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 | 2.0 mg/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 |
| 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 |

| 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 |
| | | 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | | 镍 | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | | 锌 | 20 | 200 | 250 | 300 |

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

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

| 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 |
| 26 | 苯 | 71-43-2 | 1 | 4 | 10 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 108-90-7 | 68 | 270 | 200 | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 95-50-1 | 560 | 560 | 560 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 106-46-7 | 5.6 | 20 | 56 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 100-41-4 | 7.2 | 28 | 72 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 100-42-5 | 1290 | 1290 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 108-88-3 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 108-38-3, 106-42-3 | 163 | 570 | 500 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 95-47-6 | 222 | 640 | 640 | 640 |
| 35 | 硝基苯 | 98-95-3 | 34 | 76 | 190 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 62-53-3 | 92 | 260 | 211 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 95-57-8 | 250 | 2256 | 500 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 56-55-3 | 5.5 | 15 | 55 | 15 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 50-32-8 | 0.55 | 1.5 | 5.5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 205-99-2 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 207-08-9 | 55 | 151 | 550 | 1500 |
| 42 | 蒽 | 218-01-9 | 490 | 1293 | 4900 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 53-70-3 | 0.55 | 1.5 | 5.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 45 | 萘 | 91-20-3 | 25 | 70 | 255 | 700 |

表1.6-7 建设用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返排液依托自 23 井回注站回注，不外排；

根据自 23 井回注工程环评要求：自贡等地区页岩气气田水及周边气田气田水均应处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）与《西南油气田分公司气田水回注站工程》中的水质标准后，方可拉运至自 23 井回注。因此本项目产生气田水质执行标准：

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 |
| 注 1: “*”表示碳钢油管回注井回注预处理工艺控制执行。 | |
| 注 2: 1<n<10, 水质分析方法参照 SY/T 5329 的规定执行。 | |

表 1.6-9 《西南油气田分公司气田水回注站工程》中的水质标准

| | |
|------|---------|
| pH | 6~9 |
| SS | ≤50mg/L |
| 颗粒直径 | ≤50um |
| 含油量 | ≤30mg/L |

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 (μg/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 |

根据 2017.1.12 环保部长《关于 GB16297-1996 的适用范围的回复》，对“固定式柴油发电机排气筒高度和排放速率暂不作要求，因此本项目对燃气发电机排气筒高度和排放速率暂不作要求，排放浓度参照执行《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 中的二级标准。

表 1.6-12 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 单位: mg/m³

| 污染物项目 | 排放浓度限值 |
|-----------------|--------|
| 颗粒物 | 120 |
| SO ₂ | 550 |
| NO _X | 240 |

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”。

(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)。营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

表 1.6-14 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 1.6-15 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、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 29.8km，小于 50km，总占地面积 39.04hm²，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

本项目施工过程中、运营过程中无废水直接排放，依托自 23 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。

(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、页岩气开采”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页岩气，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 |
|------------|--------------|--------|------|
| 自 210 单井站 | 较敏感（分散式居民水井） | II 类项目 | 二级 |
| 自 211 单井站 | 较敏感（分散式居民水井） | II 类项目 | 二级 |
| 自 213 集气站 | 较敏感（分散式居民水井） | II 类项目 | 二级 |
| 自 215 单井站 | 不敏感（使用自来水） | II 类项目 | 三级 |
| 自 216 单井站 | 较敏感（分散式居民水井） | II 类项目 | 二级 |
| 自 201 井集气站 | 不敏感（使用自来水） | II 类项目 | 三级 |

②评价范围

公式算法：

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算法的要求时，应采用公式算法确定：

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

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 |
|------------|--|----------------------|
| 自 210 单井站 | 3 个站场均为沙溪庙组 (J2s) 含水层，位置较近，水文地质条件类似。沙溪庙组 (J2s) 含水层：下段为紫红、棕红色泥岩与黄褐色厚层状长石石英砂岩，上段上部为紫红色泥岩夹透镜体细砂岩。渗透系数参照导则附录 B 粉土质砂。渗透系数取值 1.0m/d。 | 站场上游 500m，两侧及下游 1km。 |
| 自 211 单井站 | | 站场上游 500m，两侧及下游 1km。 |
| 自 201 井集气站 | | 站场上游 500m，两侧及下游 1km。 |
| 自 213 集气站 | | 站场上游 500m，两侧及下游 1km。 |
| 自 215 单井站 | | 站场上游 500m，两侧及下游 1km。 |
| 自 216 单井站 | | 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 1.7-1。

表 1.7-1 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 1.7-2。

表 1.7-2 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 | |

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 1.7-3。

表 1.7-3 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 | | 36.9 |
| 最低环境温度/°C | | -2.8 |
| 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 否 |
| | 地形数据分辨率/m | / |

| | | |
|----------|---------|----------|
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | □是 √否 |
| | 岸线距离/km | / |
| | 岸线方向/° | / |

④ 污染源排放情况

表 1.7-4 各单井站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 | 颗粒物 |
| 自 210 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 211 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 212 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 213 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 215 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 216 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |

表 1.7-5 各井站废水池闪蒸非甲烷总烃面源参数表

| 井站 | 面源海拔高度 H ₀ (m) | 面源高度初始排放高度 (m) | 面源长度 (m) | 面源宽度 (m) | 排放小时 Hr (h) | 排放工况 | 评价因子源强 (kg/h) |
|---------|---------------------------|----------------|----------|----------|-------------|------|---------------|
| | | | | | | | 非甲烷总烃 |
| 自 210 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 |
| 自 211 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 |
| 自 212 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 |
| 自 213 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 |
| 自 215 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 |
| 自 216 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 |

表 1.7-6 各 LNG 站排气筒点源参数表

| 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 | NO _x | 颗粒 物 |
|-----------------------|-------|-----|---|----------------------------|-------------|----------|-------|-------|-------------|--------|-----------------|---------|
| | | X | Y | | | | | | | | | |
| 自 211 LNG 站自 | 导热油炉 | X | Y | | 0.25 | 8 | 0.1 | 353 | 8760 | 正常 | 0.16 | 0.021 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 自 211 LNG 站自 | 燃气发电机 | X | Y | | 0.25 | 3 | 0.3 | 353 | 8760 | 正常 | 1.245 | 0.078 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 自 211 LNG 站自 | 导热油炉 | X | Y | | 0.25 | 8 | 0.1 | 353 | 8760 | 正常 | 0.16 | 0.021 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 自 211 LNG 站自 | 燃气发电机 | X | Y | | 0.25 | 3 | 0.3 | 353 | 8760 | 正常 | 1.245 | 0.078 |
| | | | | | | | | | | | | |

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%，LNG站各污染物均未超过10%，大气评价等级为二级。均不进行进一步预测与评价。

各单井站不考虑大气评价范围。LNG大气评价范围为2.5km。

(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。

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自贡市荣县、富顺县、贡井区、沿滩区、大安区，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》，项目区域属沱江水系，水功能区划为Ⅲ类水体。

根据《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》，本项目评价区域管道穿越涉及的地表水为旭水河支流，旭水河属于釜溪河支流，结合荣县地表水水质 2020 年 2 月月报公报数据。旭水河水环境功能为 IV 类地表水环境功能区，属沱江水系。

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《全国生态功能区划》，项目建设区域不属于重要生态功能区划，属于：II 产品提供功能区 II-01 农产品提供功能区 II-01-22 四川盆地农产品提供三级功能区。

根据《四川省生态功能区划》，涉及四川省自贡市荣县、富顺县、贡井区、沿滩区、大安区。

属于：I 四川盆地亚热带湿润气候生态区

I 2 盆中丘陵农林复合生态亚区

I 2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区。

农田、城市和水生态系统为主。主要生态问题：森林覆盖率低，人口密度较大，耕地垦殖过度，农村面源污染，地表径流水质污染严重。土壤侵蚀中度敏感，水环

境污染极敏感，酸雨轻度敏感。生态功能：城镇与农业发展，水环境污染控制。生态建设与发展方向：发挥中心城市辐射作用，发展生态农业经济；发展农业、养殖业，以及以农副产品为主要原料的工业，适度发展轻纺工业和化工，防治农村面源污染和地表径流水质污染。

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。本项目最近自 216 井距离青山岭森林公园 5.5km。

本项目选址选线均不涉及饮用水源保护区。

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旭水河支流，旭水河属于釜溪河支流，旭水河水环境功能为 IV 类地表水环境功能区，属沱江水系。农业、景观用水，评价范围无饮用水源功能。

(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。

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 | 分散居民 | 自 211 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 27 户，106 人；200~500m 范围共分布 52 户，202 人。 | 井站四周，最近一户居民位于井场西南侧约 112m 处 | 二类 |
| | | 自 210 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 34 户，144 人；200~500m 范围共分布 60 户，255 人。 | 井站四周，最近一户居民位于井场东南侧约 95m 处 | |
| | | 自 201 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 18 户，73 人；200~500m 范围共分布 46 户，189 人。 | 井站四周，最近一户居民位于井场西侧约 122m 处 | |

| | | | | | |
|-----|----------|---------|--|-----------------------------|-----|
| 声环境 | 分散居民 | 自 213 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 15 户, 57 人; 200~500m 范围共分布 64 户, 243 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场西侧约 105m 处 | 2 类 |
| | | 自 215 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 30 户, 95 人; 200~500m 范围共分布 41 户, 200 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场西北侧约 100m 处 | |
| | | 自 216 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 22 户, 64 人; 200~500m 范围共分布 37 户, 108 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场西南侧约 90m 处 | |
| | | 自 212 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 20 户, 97 人; 200~500m 范围共分布 100 户, 449 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场东北侧约 120m 处 | |
| | | 自 205 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 24 户, 86 人; 200~500m 范围共分布 72 户, 259 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场南侧约 87m 处 | |
| | | 自 23 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 19 户, 63 人; 200~500m 范围共分布 133 户, 467 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场西侧约 10m 处 | |
| | | 自 211 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 27 户, 106 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场西南侧约 112m 处 | |
| | | 自 210 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 34 户, 144 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场东南侧约 95m 处 | |
| | | 自 201 井 | 井站周边 200m 范围共分布约 18 户, 73 人。 | 井站四周, 最近一户居民位于井场西侧约 105m 处 | |
| 地表水 | 旭水河支流 | 旭水河支流 | 本项目评价区域管道穿越涉及的地表水为旭水河支流, 旭水河属于釜溪河支流, 旭水河水环境功能为 IV 类地表水环境功能区, 属沱江水系。农业、景观用水, 评价范围无饮用水源功能。 | | |
| 地下水 | 分散居民饮用水井 | 自 211 井 | 平均 1~2 户一口井, 井场 500m 范围分散居民饮用水井约 54 口, 最近水井位于井场西南侧约 120m。 | III 类 | |
| | | 自 210 井 | 平均 1~2 户一口井, 井场 500m 范围分散居民饮用水井约 48 口, 最近水井位于井场西北侧约 100m。 | | |
| | | 自 201 井 | 1 户一口井为主, 井场 500m 范围分散居民饮用水井约 60 口, 最近水井位于井场西侧约 116m。 | | |

| | | |
|------|----------------------------|---|
| | 自 213 井 | 平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水井约 42 口，最近水井位于井场西侧约 110m。 |
| | 自 215 井 | 平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水井约 42 口，最近水井位于井场西北侧约 105m。 |
| | 自 216 井 | 1 户一口井为主，井场 500m 范围分散居民饮用水井约 55 口，最近水井位于井场西北侧约 102m。 |
| | 自 212 井 | 平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水井约 80 口，最近水井位于井场西北侧约 125m。 |
| | 自 205 井 | 平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水井约 48 口，最近水井位于井场南侧约 90m。 |
| | 自 23 井 | 平均 1~2 户一口井，井场 500m 范围分散居民饮用水井约 72 口，最近水井位于井场西北侧约 142m。 |
| 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自 23 井、其他合规回注站回注以、外运周边钻井平台配置压裂液使用，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 范围及开发、生产现状

2.1.1 范围

本次评价为自 210 井区，属于威远勘探开发区（位于四川省和重庆市境内，包括内江-犍为、安岳-潼南、大足-自贡、璧山-合江和泸县-长宁 5 个区域）。目的层为-----组富有机质页岩。所属探矿权为川渝盆地中部大足-自贡石油天然气页岩气勘察（探矿权证 0200002030158）。与本项目相邻的为自 201 井区。

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。

范围包括井站为：自 210、自 211、自 212、自 213、自 215、自 216 井、新建 LNG 站 2 座（位于自 211、自 216 井），依托自 201 集气站（扩建）、自 205 井站（扩建）。

包括的管线：自 210 井~自 201 站集气管道，全长 7.5km；新建自 215 井~自 213 井集气管道，全长 9km。新建自 213 井~张邓线 原料气管道 0.5km，自 212 井~自 205 井集气管线 12.8km。

利旧：配套服务的气田水回注井自 23 井及相应的配套工程。

2.1.2 威远勘探开发区开发概况

截止 2020 年 5 月，威远建产区相继投产页岩气井 258 口，日产气 $978.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，累计产气 $76.87 \times 10^8 \text{m}^3$ 。2017 年编制了《威远页岩气田年产 50 亿立方米开发方案环境影响报告书》，项目包括威远页岩气田优选威 202、威 204 和自 201 三个井区作为建产区，总面积 595km^2 ，位于四川省威远县、资中县、荣县境内。

环评未包括本项目自 210 井区。与本项目相邻的为自 201 井区内目前共投产 7 口井，产气地层为-----。自 201 井（直改平）、自 203 井（直改平）、自 204 井（直改平）、自 205 井（直改平）、自 201H5-5 井、自 201H5-6 井、自 201H6-3 井和自 201H6-4 井。截止 2020 年 5 月 10 日，共投产试采井 8 口，日产量 $18.27 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，累计产气 $10099.85 \times 10^4 \text{m}^3$ 。2018 年编制了《威远页岩气田年产 50 亿立方米开发方案-自 201 井区地面配套工程环境影响报告表》。

本次需要自 210 井区需要依托的 201 集气站（扩建）、自 205 井站（扩建）属于自 201 井区，已经建成投产。

表 2.1-1 201 集气站（扩建）、自 205 井站（扩建）生产现状表

| 编号 | 井站 | 生产现状 |
|----|------------|--|
| 1 | 自 201 井集气站 | 设计产能 $8 \text{万} \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前产能 $2 \text{万} \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。 |
| 2 | 自 205 井站 | 设计产能 $6 \text{万} \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。运行正常 |

2.1.3 自 210 井区开发、生产现状

结合《页岩气发展规划（2016-2020 年）》和中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司的开发部署，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在威远建产区自贡境内自 210 井区部署了自 210 井、自 211 井、自 212 井、自 213 井、自 215 井、自 216 井勘探评价井钻井工程。所属探矿权为川渝盆地中部大足-自贡石油天然气页岩气勘察（探矿权证 0200002030158）。目的地层为-----。目前已经部分完成了钻井工程，部分在钻井工程中，均未建成投产。配套服务的气田水回注井自 23 井及相应的配套工程已经建成投运。

详见下表。

表 2.1-2 自 210 井区开发、生产现状表

| 编号 | 井站 | 开发进度 | 生产现状 |
|----|---------------|--|---|
| 1 | 自 210 井 | 钻井中 | 本次拟试采 |
| 2 | 自 211 井 | 钻井完成, 测试产气 24.62×10 ⁴ m ³ /d。 | 本次拟试采 |
| 3 | 自 212 井 | 钻井完成, 测试产气 15 ×10 ⁴ m ³ /d。 | 已开展环评并通过审批, 未建成投产 |
| 4 | 自 213 井 | 钻井中 | 本次拟试采 |
| 5 | 自 215 井 | 钻井中 | 本次拟试采 |
| 6 | 自 216 井 | 钻井中 | / |
| 7 | 自 23 井回 注站 | 建成投产 | 2020 年 8 月建成投产, 建设回注规模 200m ³ /d, 约设计总容积约 37.4 万方。主 要服务于自贡等地区页岩气开发过程 中所产生的气田水及蜀南气矿下辖周 边等气田所产气田水。自 2020 年 8 月 运行至 2021 年 2 月验收期间, 已通过 回注泵进行试回注 27147.9m ³ 。回注规 模平均约 120m ³ /d。 |

2.1.4 天然气气质、气田水性质

(1) 天然气气质

威远、长宁、泸州 12 口页岩气气分析资料来看页岩气烃类组成以甲烷为主, 未检测出丁烷及更重烃类组分。其中自 201 井烃类组分中甲烷含量在 97.78, 重烃含量低, 其中乙烷含量占 0.48%, 丙烷含量占 0.02%, CO₂ 含量 1.21%, 含少量氮和氢, 不含硫化氢, 天然气成熟度高, 干燥系数 (C₁/C₂₊) 为 138.49~221.32。

预测自 210 井区各井流体性质与自 201 井相似, 以甲烷为主含少量氮和氢, 不含硫化氢。根据自 211 井测试气质分析结果, 可以代表自 210 井区各井产气气质。

表 2.1-3 自 210 井区气质组分统计表 (-----地层)

| 组份 | 组成% (mol) |
|-------------------------------------|-----------|
| 甲烷 (CH ₄) | 97.736 |
| 乙烷 (C ₂ H ₆) | 0.272 |
| 丙烷 (C ₃ H ₈) | 0.009 |
| 二氧化碳 (CO ₂) | 1.371 |
| 氮气 (N ₂) | 0.574 |

| 组 份 | 组成% (mol) |
|----------------------------|-----------|
| 氦气 (He) | 0.032 |
| 氢气 (H ₂) | 0.006 |
| 硫化氢(H ₂ S) | / |
| 相对密度 | 0.5716 |
| 高位发热量 (MJ/m ³) | 36.46 |

根据威远-长宁地区页岩气组分数据分析以及自 211 井气分析报告。预计各井甲烷含量高，重烃含量低，含少量氦和氢，不含硫化氢，天然气成熟度高。

(2) 气田水性质

页岩气分离过程的废水主要为返排液，少量地层水，统称为气田水。拟建项目无直接水性分析资料，参照相邻井区自 201 井 2014 年 11 月的水分析检测资料，监测水质见下表。

表 2.1-4 自 201 单井水分析报告

| 井号 | 离子含量 (mg/L) | | | | | | 矿化度 (g/L) | 水型 |
|---------|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|-----------|-------------------|
| | K ⁺ Na ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Ba ²⁺ | Cl ⁻ | HCO ₃ ⁻ | | |
| 自 201 井 | 8343 | 398.67 | 60.8 | 212 | 10635 | 308.92 | 24.68 | CaCl ₂ |

参考周边同一地层长宁页岩气井返排液成分分析见下表。

表 2.1-5 周边页岩气井返排液成分分析表

| 井站 | Ph | COD (mg/l) | 石油类 (mg/l) | 氨氮 (mg/l) | 六价铬 (mg/l) | 氯化物 (mg/l) | 硫化物 (mg/l) | 铁 (mg/l) | 汞 (mg/l) | 铅 (mg/l) | 镉 (mg/l) |
|--------|------|----------------------|------------|-----------|------------|----------------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| 长宁 H9 | 5.78 | 1.24×10 ³ | 1.64 | | ND | 1.84×10 ⁴ | | 0.77 | ND | 0.21 | 0.1 |
| | 7.47 | 2.42×10 ³ | 7.96 | 7.968 | ND | 2.43×10 ³ | 0.212 | | ND | ND | ND |
| 长宁 H3 | 5.73 | 1.00×10 ³ | 1.78 | | ND | 1.68×10 ⁴ | | 3.77 | ND | 1.21 | 0.33 |
| 长宁 H10 | 5.96 | 198 | 1.92 | | ND | 7.62×10 ³ | | 0.84 | ND | 0.84 | 0.26 |
| | 6.52 | 268 | 2.14 | 2.078 | ND | 99.4 | 0.288 | | ND | ND | ND |
| 宁201 | 7.41 | 2.30×10 ³ | 2.47 | 2.142 | ND | 4.56×10 ³ | 0.265 | | ND | ND | ND |
| 长宁 H12 | 7.16 | 423 | 2.07 | 3.475 | ND | 131 | 0.253 | | ND | ND | ND |
| 长宁 H5 | 7.03 | 282 | 2.56 | 2.354 | ND | 141 | 0.198 | | ND | ND | ND |
| 长宁 H3 | 7.6 | 896 | 1.83 | 2.602 | ND | 8.11×10 ³ | 0.247 | | ND | ND | ND |
| 长宁 H4 | 6.92 | 2.68×10 ³ | 1.91 | 3.143 | ND | 1.41×10 ³ | 0.228 | | ND | ND | ND |
| 长宁 H6 | 7.36 | 2.00×10 ³ | 2.21 | 2.261 | ND | 1.01×10 ³ | 0.236 | | ND | ND | ND |
| 长宁 H7 | 6.38 | 1.13×10 ³ | 2.31 | 2.589 | ND | 2.08×10 ³ | 0.315 | | ND | ND | ND |

总体气田水主要污染物为 COD、氯化物、石油类、氨氮。

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 | 自 210 井 钻井工程 | 荣县鼎新镇学堂村。 评价井、目的层-----组，设计井深 5200m,垂深 3905m,常规钻井、三开作业（一、二开水基泥浆、三开油基泥浆），压裂作业。井场面积 5500m ² 。 | 环评批复：荣环准许【2018】40 号。 钻井作业中。 |
| 2 | 自 211 井 钻井工程 | 贡井区龙潭镇万坪村。 评价井、目的层-----组设计井深 5200m,垂深 3670m,常规钻井、三开作业（一、二开水基泥浆、三开油基泥浆），压裂作业。井场面积 5500m ² 。钻井完成,测试产气 24.62×10 ⁴ m ³ /d。 | 环评批复：自环准许【2018】55 号。 钻井完成。 |
| 3 | 自 212 井 钻井工程 | 富顺县互助镇友爱村。评价井、目的层-----组设计井深 5692m,垂深 4195m,常规钻井、三开作业（一、二开水基泥浆、三开油基泥浆），压裂作业。井场面积 5500m ² 。钻井完成。 | 环评批复：富环准许【2019】16 号。 钻井完成。 |
| 4 | 自 212 井 建设工程 | 四川省自贡市富顺县互助镇、沿滩区瓦市镇、大安区牛佛镇。新建自 212 井无人值守站（前期临时有人值守），定产 6×10 ⁴ m ³ /d；新建自 212 井至自 205 井集气管线 1 条（DN80 L245NS 无缝钢管），设计压力 8.5MPa，设计长度 12.8km，设计集输规模为 6×10 ⁴ m ³ /d。本项目产气经节流降压后除砂，然后通过分离计量橇进行自 212 井气液两相分离，气相输送至自 205 井在自 205 井站出站阀组汇合，输送至灵 4 井供周边管网就地销售。自 205 井站内新增进站阀组橇一套，扩容原有自动控制系统，对扩建部分工艺参数和设备运行状况进行采集、控制。自 205 井站产气在分离计量橇后汇合（在出站阀组橇预留接口处接入），依托自 205 井放散立管 15m。 | 环评批复：自环准许【2020】64 号。工程建设中。 |
| 5 | 自 213 井 钻井工程 | 富顺县代寺镇李子村。评价井、目的层-----组，设计井深 5950m，（垂直段 4202，水平段 1748），常规钻井、三开作业（一、二开水基泥浆、三开油基泥浆），压裂作业。井场面积 5500m ² 。 | 环评批复：富环准许【2019】59 号。 钻井作业中。 |
| 6 | 自 215 井 钻井工程 | 富顺县古佛镇富强村。评价井、目的层-----组，设计井深 6000m（垂深 4260m），常规钻井、四开作业（一、二开、三水基泥浆、四开油基泥浆），压裂作业。井场面积 5775m ² 。 | 环评批复：自环准许【2020】23 号。 钻井作业中。 |
| 7 | 自 216 井 钻井工程 | 富顺县怀德镇甘庙村。评价井、目的层-----组，设计井深 5800m（垂深 3995m），常规钻井、四开作业（一、二开、三水基泥浆、四开油基泥浆），压裂作业。井场面积 5775m ² 。 | 环评批复：自环准许【2020】24 号。 钻井作业中。 |
| 8 | 自 23 井回 注工程 | 自贡市大安区三多寨镇元垆村 3 组。本项目拟将自 23 井作为周边气田及自贡等地区页岩气井开发等所产生气田水注井，设计回注能力为 200m ³ /d，对回注设施进行修整，并对回注设备进行更新。回 | 环评批复：自环准许【2020】24 号。 开展自主验收，取得了验收意见。 |

| | | | |
|----|-------------|---|--|
| | | 注地层为茅口组，设计总容量约 37.4 万 m ³ 。污水池容积约为 200m ³ 。设置高效过滤器 3 台（过滤网过滤），不涉及其他预处理工艺。自贡等地区页岩气气田水及周边气田气田水均应处理达到《气田水回注技术规、范》（Q/SY 01004-2016）与《西南油气田分公司气田水回注站工程》中的水质标准后，方可拉运至自 23 井回注。 | 未办理排污许可登记。 |
| 9 | 依托的自 201 井站 | 自贡市荣县双石镇。站内包含 1 口井，产气量为 8×10 ⁴ m ³ /d。设计压力为 8.5MPa，设计规模为 6×10 ⁴ m ³ /d；分离计量撬、除砂阀组、出站阀组、水套加热炉各 1 套。放散区（放散管高 10m）以及站内工艺管道。配套自 201 井站~自 201H1 井站集气管线 1 条，长度 4.61km，设计规模 10×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 8.5MPa，采用 D88.9×5 L245N 无缝钢管。 | 自 201 井钻井工程获得了自贡市环境保护局的批复（自环准许[2015]14 号），《自 201 井钻。井工程建设项目环境影响补充报告》获得了自贡市环境保护局的批复（自环函[2015]189 号），自 201 井钻井工程环境影响第二次补充报告》获得了自贡市环境保护局的批复（自环函[2016]191 号）。纳入了《威远页岩气田年产 50 亿立方米开发方案-自 201 井区地面配套工程（荣县段）环境影响报告表》并批复。未开展验收和排污许可登记。 |
| 10 | 依托的自 205 井站 | 大安区牛佛镇竹林村。站内包含 1 口井，产气量为 6×10 ⁴ m ³ /d。设计压力为 8.5MPa，设计规模为 6×10 ⁴ m ³ /d；分离计量撬、除砂阀组、出站阀组、水套加热炉各 1 套。放散区（放散管高 10m）以及站内工艺管道。配套自 205 井站~灵 4 井站集气管线 1 条，长度 8.2km，设计规模 15×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 8.5MPa，采用 D144.3×5 L245N 无缝钢管。自 212 产气输送至自 205 井在自 205 井站出站阀组汇合，输送至灵 4 井供周边管网就地销售。自 205 井站内新增进站阀组撬一套，扩容原有自动控制系统，对扩建部分工艺参数和设备运行状况进行采集、控制。依托自 205 井放散立管 10m。 | 钻井工程开展了环评，环评批复，川环审批（2017）289 号。地面建设工程已开展了环评并取得了批复。未完成验收和排污许可登记。 |

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

部分现有钻井工程在进行中，评价结合其环评报告要求和现场调查进行统计分析。

表 2.1-7 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 | 自 210 井钻 井工 程 | 大气污染源主要为钻井施工过程中的柴油发电机产生的 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;测试放喷天然气不含硫化氢,采用点火燃烧处理,转化成 NO _x 、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。 |
| | | 钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂废水、方井雨水和生活污水。 | 钻井废水、洗井废水、方井雨水经收集预处理后用于配置压裂液。 压裂返排液经预处理后优先回用于其他页岩气钻井配置压裂液,不能回用的及时拉运至安德蜀南水处理回注站回注处理。 生活污水经旱厕收集后用作农肥。 | 根据调查,钻井期产生的废水大部分外运至其他钻井平台利用,剩余废水定期外运至安德蜀南水处理回注站回注处理,安德蜀南水处理回注站运行稳定,目前正常接纳本项目钻井废水;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、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。 | 合理布置主要噪声源,通过设置减振基础、高噪声设备放置在设备房等方式加强各种减噪工程措施,并加强与当地居民协调沟通。 | 根据对最近居民环境噪声监测结果可知,最近居民点昼间、夜间噪声满足 2 类声环境功能标准,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、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。 | 废水基泥浆、钻井岩屑外运至砖厂资源化利用;废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用,无外排;油基泥浆段岩屑采用收集罐暂存,完钻后交由有相应资质的危废处理单位处置;废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制,无外排;废包装材料集中收集后交由就近废品回收站处理;生活垃圾收集后定期交由当地环卫部门进行处置。 | 根据调查,废水基泥浆、钻井岩屑全部外运至砖厂资源化利用;废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用;油基泥浆段岩屑已交由有相应资质的危废处理单位处置;废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制;(目前正在进行油基泥浆段钻进,无废油基泥浆产生,油基泥浆段岩屑由岩屑罐收集,暂存与清洁化操作平台固废堆放区。)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 | 自 211 井钻井工程 | 大气污染源主要为钻井施工过程中的柴油发电机产生的 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;测试放喷天然气不含硫化氢,采用点火燃烧处理,转化成 NO _x 、CO ₂ 和 H ₂ O。 | 根据调查,随着钻井工程结束,停止排放污染物,周边大气环境未造成明显影响。 |
| | | 钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂废水、方井雨水和生活污水。 | 钻井废水、洗井废水、方井雨水经收集预处理后用于配置压裂液。 压裂返排液经预处理后优先回用于其他页岩气钻井配置压裂液,不能回用的及时拉运至安德蜀南水处理回注站回注处理。 生活污水经旱厕收集后用作农肥。 | 根据调查,钻井期产生的废水大部分外运至其他钻井平台利用,剩余部分均已外运至安德蜀南水处理回注站回注处理,安德蜀南水处理回注站运行正常,井场现场无遗留钻井废水;生活污水已作农肥施用。 |
| | | 工程噪声主要为钻作业过程柴油发电机、钻机、振动筛、离心机等设备运行产生的机械噪声、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。 | 合理布置主要噪声源,通过设置减振基础、高噪声设备放置在设备房等方式加强各种减噪措施,并加强与当地居民协调沟通。 | 根据调查,钻井期间钻井设备噪声对周边约 300m 范围内居民造成一定影响,影响程度居民表示可以接受,钻井结束后噪声影响消失。根据对最近居民环境噪声监测结果可知,最近居民点昼间、夜间噪声满足 2 类声环境功能标准。 |
| | | 钻井过程中的固体废物主要有废水基泥浆、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。 | 废水基泥浆、钻井岩屑外运至砖厂资源化利用;废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用,无外排;油基泥浆段岩屑采用收集罐暂存,完钻后交由有相应资质的危废处理单位处置;废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制,无外排;废包装材料集中收集后交由就近废品回收站处理;生活垃圾收集后定期交由当地环卫部门进行处置。 | 根据调查,废水基泥浆、钻井岩屑全部外运至砖厂资源化利用;废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用;油基泥浆段岩屑已交由有相应资质的危废处理单位处置;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。 |
| 3 | 自 212 井钻井工程 | 大气污染源主要为钻井施工过程中的柴油发电机产生的 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;测试放喷天然气不含硫化氢,采用点火燃烧处理,转化成 NO _x 、CO ₂ 和 H ₂ O。 | 根据调查,随着钻井工程结束,停止排放污染物,周边大气环境未造成明显影响。 |

| | | | | |
|----------|--------------------|---|---|--|
| | | <p>钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂废水、方井雨水和生活污水。</p> | <p>钻井废水、洗井废水、方井雨水经收集预处理后用于配置压裂液。 压裂返排液经预处理后优先回用于其他页岩气钻井配置压裂液,不能回用的及时拉运至四川瑞利公司 18 万吨/年气田压裂返排液废水治理项目处理达标排放。 生活污水经旱厕收集后用作农肥。</p> | <p>根据调查,钻井期产生的废水大部分外运至其他钻井平台利用,剩余部分均已外运至四川瑞利公司 18 万吨/年气田压裂返排液废水治理项目处理达标排放,四川瑞利公司 18 万吨/年气田压裂返排液废水治理项目运行稳定,已接纳本项目钻井废水,井场现场无遗留钻井废水;生活污水已作农肥施用。</p> |
| | | <p>工程噪声主要为钻作业过程柴油发电机、钻机、振动筛、离心机等设备运行产生的机械噪声、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。</p> | <p>合理布置主要噪声源,通过设置减振基础、高噪声设备放置在设备房等方式加强各种减噪工程措施,并加强与当地居民协调沟通。</p> | <p>根据调查,钻井期间钻井设备噪声对周边约 300m 范围内居民造成一定影响,影响程度居民表示可以接受,钻井结束后噪声影响消失。根据对最近居民环境噪声监测结果可知,最近居民点昼间、夜间噪声满足 2 类声环境功能标准。</p> |
| | | <p>钻井过程中的固体废物主要有废水基泥浆、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。</p> | <p>废水基泥浆、钻井岩屑外运至砖厂资源化利用;废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用,无外排;油基泥浆段岩屑采用收集罐暂存,完钻后交由有相应资质的危废处理单位处置;废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制,无外排;废包装材料集中收集后交由就近废品回收站处理;生活垃圾收集后定期交由当地环卫部门进行处置。</p> | <p>根据调查,废水基泥浆、钻井岩屑全部外运至砖厂资源化利用;废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用;油基泥浆段岩屑已交由有相应资质的危废处理单位处置;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。</p> |
| <p>4</p> | <p>自 213 井钻井工程</p> | <p>大气污染源主要为钻井施工过程中的柴油发电机产生的 NO_x 及颗粒物,机械尾气以及测试放喷天然气燃烧废气等。</p> | <p>柴油发电机使用合格燃料,废气经自带排气筒排放;测试放喷天然气不含硫化氢,采用点火燃烧处理,转化成 NO_x、CO₂ 和 H₂O。</p> | <p>根据调查,发电机废气主要为 NO_x、CO、CO₂、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。</p> |
| | | <p>钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂废水、方</p> | <p>井废水、洗井废水、方井雨水经收集预处理后用于配置压裂液。</p> | <p>根据调查,钻井期产生的废水大部分外运至其他钻井平台利用,剩</p> |

| | | | | |
|---|-------------------------|--|--|--|
| | | 井雨水和生活污水。 | 压裂返排液经预处理后优先回用于其他页岩气钻井配置压裂液,不能回用的及时拉运至安德蜀南水处理回注站回注处理。生活污水经旱厕收集后用作农肥。 | 余废水定期外运至安德蜀南水处理回注站回注处理, 安德蜀南水处理回注站运行稳定, 目前正常接纳本项目钻井废水 ; 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、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。 | 合理布置主要噪声源, 通过设置减振基础、高噪声设备放置在设备房等方式加强各种减噪措施, 并加强与当地居民协调沟通。 | 根据对最近居民环境噪声监测结果可知, 最近居民点昼间、夜间噪声满足 2 类声环境功能标准, 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、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。 | 废水基泥浆、钻井岩屑外运至砖厂资源化利用; 废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用, 无外排; 油基泥浆段岩屑采用收集罐暂存, 完钻后交由有相应资质的危废处理单位处置; 废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制, 无外排; 废包装材料集中收集后交由就近废品回收站处理; 生活垃圾收集后定期交由当地环卫部门进行处置。 | 根据调查, 废水基泥浆、钻井岩屑全部外运至砖厂资源化利用; 废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用; 油基泥浆段岩屑已交由有相应资质的危废处理单位处置; 废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制; (目前正在进行油基泥浆段钻进, 无废油基泥浆产生, 油基泥浆段岩屑由岩屑罐收集, 暂存与清洁化操作平台固废堆放区。) 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。 |
| 5 | 自 215 井钻井工程、自 216 井钻井工程 | 大气污染源主要为钻井施工过程中的柴油发电机产生的 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; 测试放喷天然气不含硫化氢, 采用点火燃烧处理, 转化成 NO _x 、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。 |
| | | 钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂废水、方井雨水和生活污水。 | 钻井废水、洗井废水、方井雨水经收集预处理后用于配置压裂液。 压裂返排液经预处理后优先回用于其他页岩气钻井配置压裂 | 根据调查, 钻井期产生的废水大部分外运至其他钻井平台利用, 剩余废水定期外运至泸县神仙桥临港产业园 |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | 液,不可回用部分由罐车拉运至泸县神仙桥临港产业园污水处理厂进行处理达标后排放。 生活污水经旱厕收集后用作农肥。 | 污水处理厂,泸县神仙桥临港产业园污水处理厂运行稳定,正常接纳本项目钻井废水;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、压裂作业噪声和完井测试作业噪声等。 | 合理布置主要噪声源,通过设置减振基础、高噪声设备放置在设备房等方式加强各种减噪工程措施,并加强与当地居民协调沟通。 | 根据对最近居民环境噪声监测结果可知,最近居民点昼间、夜间噪声满足2类声环境功能标准,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、废油基泥浆、钻井岩屑、废油、废包装材料以及井队员工产生的生活垃圾。 | 废水基泥浆、钻井岩屑外运至砖厂资源化利用;废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用,无外排;油基泥浆段岩屑采用收集罐暂存,完钻后交由有相应资质的危废处理单位处置;废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制,无外排;废包装材料集中收集后交由就近废品回收站处理;生活垃圾收集后定期交由当地环卫部门进行处置。 | 根据调查,废水基泥浆、钻井岩屑全部外运至砖厂资源化利用;废油基泥浆完钻后全部转运至其他钻井井场利用;油基泥浆段岩屑已交由有相应资质的危废处理单位处置;废油经油桶收集后用于钻井工程油基钻井液配制;(目前正在进行油基泥浆段钻进,无废油基泥浆产生,油基泥浆段岩屑由岩屑罐收集,暂存与清洁化操作平台固废堆放区。)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

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 | 自 212 井建设工程 | 大气污染物为井场水套加热炉燃烧天然气后产生的废气,该区域内天然气不含硫,因此,天然气燃烧废气主要为NO _x 和颗粒物。 废水主要为分离器产生的返排液。 | 通过水套加热炉自带 15m 高排气筒排放。 由站场污水池收集后由专业运输公司采用罐车拉运 | 由于该区域天然气不含硫,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。 返排液经站场污水池收集,定期由罐车拉运至自 |

| | | | | |
|---|----------------------|---|---|---|
| | | | 方式转运至自 23 井或气矿生产区域内环保手续齐全、具有回注空间的回注井进行回注处理，不外排。 | 23 井回注处理，现场无返排液外排。 |
| | | 噪声主要来源于节流阀、除砂器、计量分离器等产生的噪声和检修、事故时放空所产生的噪声。 | 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。 |
| | | 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。 | 站内集中收集，定期由作业区统一委托单位清运处置。 | 站内清管废渣定期外运处置，现场无清管废渣排放。 |
| | | | | |
| 2 | 依托的自 201 井站、自 205 井站 | 大气污染物为井场水套加热炉燃烧天然气后产生的废气，该区域内天然气不含硫，因此，天然气燃烧废气主要为 NO _x 和颗粒物。 | 通过水套加热炉自带 15m 高排气筒排放。 | 由于该区域天然气不含硫，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返排液。 | 由站场污水池收集后由专业运输公司采用罐车拉运方式转运至自 23 井或气矿生产区域内环保手续齐全、具有回注空间的回注井进行回注处理，不外排。 | 返排液经站场污水池收集，定期由罐车拉运至自 23 井回注处理，现场无返排液外排。 |
| | | 噪声主要来源于节流阀、除砂器、计量分离器等产生的噪声和检修、事故时放空所产生的噪声。 | 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。 |
| | | 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。 | 站内集中收集，定期由作业区统一委托单位清运处置。 | 站内清管废渣定期外运处置，现场无清管废渣排放。 |

(3) 依托的自 23 井回注站

表 2.1-8 自 23 井回注站污染物排放情况、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 | 自 23 井回注工程 | 该区域气田水内不含 H ₂ S，污水池内气田水暂存时会散逸出少量的非甲烷总烃。 | 少量散逸非甲烷总烃无组织排放。 | 根据对自 23 井所在地硫化氢、非甲烷总烃监测结果分析，非甲烷总烃及硫化氢均满足相应标准要求，项目未对周边大气环境造成明显影响。 |
| | | 项目运行过程中产生少量的过滤器清洗废水和井口清洗废水。 | 清洗废水经污水池收集后由自 23 井回注地下，不外排。 | 现场无废水外排，以及废水外溢事件，未对地表水环境造成影响。 |

| | | | |
|--|----------------------|--|---|
| | 水泵作业产生一定噪声。 | 采用低噪声设备，将回注泵安置于室内；台基减震，吸水管和出水管采用柔性连接；仅在白天进行回注。 | 根据对最近居民环境噪声监测结果可知，最近居民点昼间、夜间噪声满足 2 类声环境功能标准，项目采取的噪声防治措施有效，未对周边居民产生明显影响。 |
| | 污水池产生少量污泥、过滤器产生过滤废渣。 | 污水池内污泥以及过滤器产生的废渣由作业区统一安排清理，并拉运至指定地点处理。 | 污水池内污泥以及过滤器产生的废渣由作业区统一安排清理，现场无外排。 |

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，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 | 自 211、212 井钻井完成后未及时对放喷池等临时占地进行生态恢复。为完成环保验收。 | 及时按照环评要求进行临时占地生态恢复并开展完成验收。 |
| 2 | 自 201、212 单井站和自 23 井回注站未进行排污许可登记。 | 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：自 210 井区地面配套工程

(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：新建、勘探评价井转入试采。

(4) 所属气田和探矿权：本项目属于《页岩气发展规划（2016-2020 年）》的重点建产区——威远勘探开发区（位于四川省和重庆市境内，包括内江-犍为、安岳-潼南、大足-自贡、璧山-合江和泸县-长宁 5 个区，目的层为██████████——组富有机质页岩，埋深小于 4000 米有利区面积 8500 平方千米，地质资源量约 3.9 万亿立方米）。所属探矿权为川渝盆地中部大足-自贡石油天然气页岩气勘察（探矿权证 0200002030158）。

(5) 矿区范围：探矿权为川渝盆地中部大足-自贡石油天然气页岩气勘察（探矿权证 0200002030158），勘察面积 5387.909km²，包括自贡市、荣县、富顺县。本次自 210 井区属于探矿权中的其中 1 个井区。

(5) 建设地点：自贡市荣县、富顺县、贡井区、沿滩区、大安区，详见附图 1 地理位置图

(6) 产能规模：新建产能 40×10⁴m³/d。其中天然产量 24×10⁴m³/d，LNG 产品规模 200m³/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 3.0hm²，临时占地约 18.7hm²。

(9) 建设周期：预计 2021 年~2023 年，周期 2 年。

(10) 开采矿种及特性：开采页岩气。根据威远-长宁地区页岩气组分数据分析以及自 211 井气分析报告。预计各井甲烷含量高，重烃含量低，含少量氮和氢，不含硫化氢。

(11) 工程投资：项目总投资 10000 万元，全部由建设单位自筹。其中环保投资 500 万元，占总投资的 5%；

(12) 建设内容和规模：

①新建自 210 单井站 1 座，试采规模为 6×10⁴m³/d，新建自 210 井~自 201 站集

气管道，全长 7.5km，扩建自 201 井集气站。

②新建自 211 单井站 1 座，试采规模 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采用 LNG 拉运方案，LNG 产品规模 $100 \text{m}^3/\text{d}$ 。

③新建自 215 单井站 1 座，试采规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新建自 215 井~自 213 井集气管道，全长 9km。

④新建自 213 单井站 1 座，试采规模 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，接收自 215 来气 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新建自 213 井~张邓线原料气管道 0.5km。

⑤新建自 216 单井站 1 座，试采规模 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采用 LNG 拉运方案。LNG 产品规模 $100 \text{m}^3/\text{d}$ 。

⑥新建自 212 单井站 1 座，试采规模 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，新建自 212 井~自 205 井集气管线 12.8km。（已经单独完成了环评及审批手续）。

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 | |
|----|----------|-----------|--|
| 1 | 自 210 井站 | 荣县鼎新镇学堂村 | |
| 2 | 自 211 井站 | 贡井区龙潭镇万坪村 | |
| 3 | 自 212 井站 | 富顺县互助镇友爱村 | |
| 4 | 自 213 井站 | 富顺县代寺镇李子村 | |
| 5 | 自 215 井站 | 富顺县古佛镇富强村 | |
| 6 | 自 216 井站 | 富顺县怀德镇甘庙村 | |

3.2.2 总体集输方案

本项目自 211 井站、自 216 井场，采用 LNG 拉运方案，不涉及集输管道。项目管道布置图见附图 4。

(1) 自 210 井站外输方案

输送到自 201 井站，新建自 210 井~自 201 站集气管道，全长 7.5km，扩建自 201 井集气站。自 210 井产气输送至自 201 井在自 201 井站出站阀组汇合，依托自 201 井站~自 201H1 井站集气管线（长度 4.61km，设计规模 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5MPa，采用 D88.9×5 L245N 无缝钢管），再输送至自 201-1 集气站。

线路长度：7.5Km DN100，穿越小河沟 1 次，穿越乐自高速穿越 1 次。示意图如下。

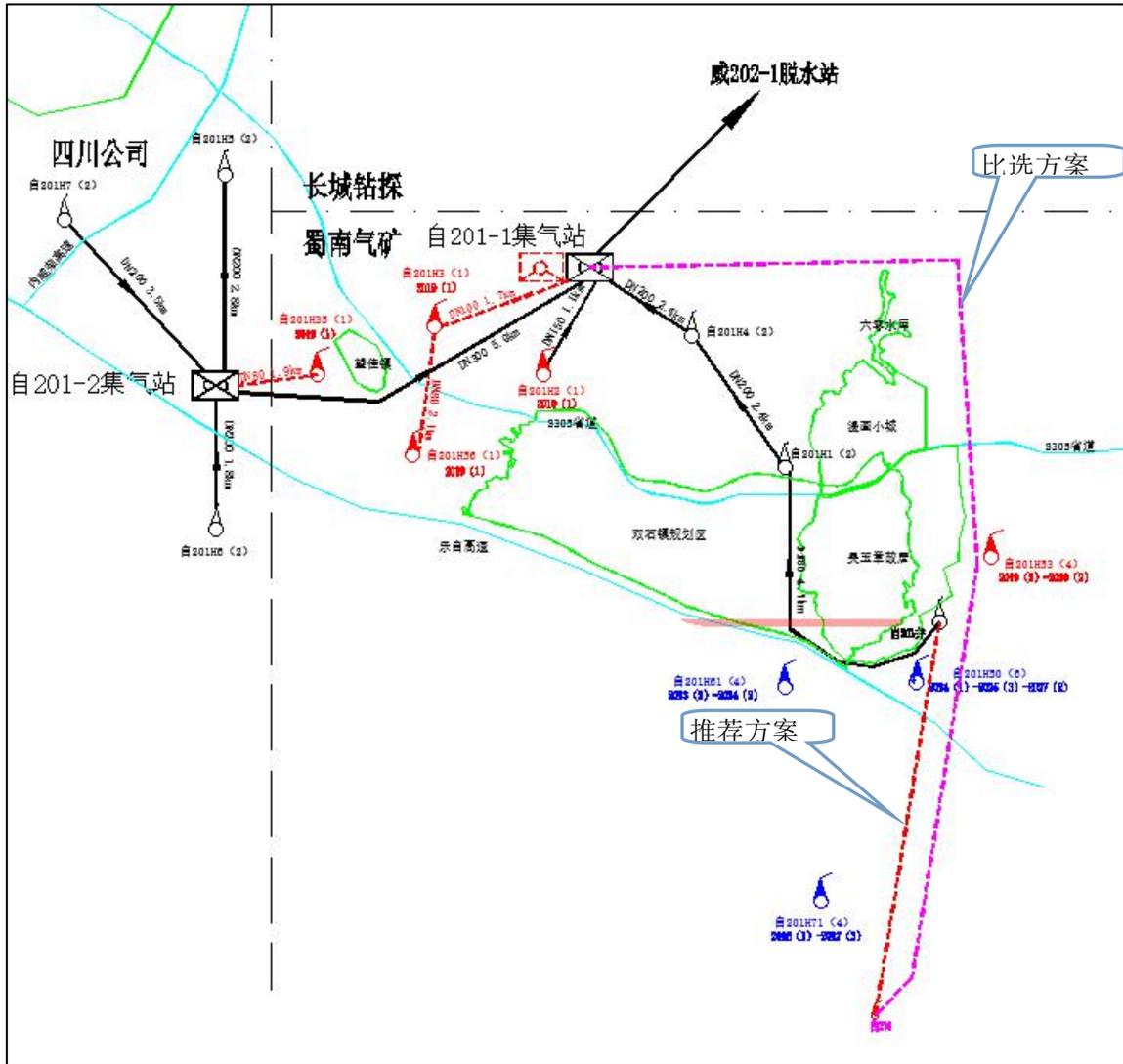


图 3.2-1 自 210 井站外输方案示意图

(2) 自 213 井、215 井站外输方案

213 井站产气通过新建 DN100 集输管道 0.5km（输气规模 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）；新建 T 接阀室 1 座；T 接到张邓线外输。

新建自 215 井~自 213 站集气管道，全长 9km，自 215 井产气输送至自 213 井在自 213 井站出站阀组汇合，依托新建 DN100 集输管道 0.5km（输气规模 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）和新建 T 接阀室 1 座；T 接到张邓线外输。G348 国道穿越 1 次，小河沟 2 次。示意图如下。



图 3.2-1 自 213、215 井站外输方案示意图

(3) 自 212 井站外输方案（已开展环评）

输送到自 205 井站，新建自 212 井至自 205 井集气管线 1 条（DN80 L245NS 无缝钢管），设计压力 8.5MPa，设计长度 12.8km，设计集输规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

自 212 井产气输送至自 205 井在自 205 井站出站阀组汇合。依托自 205 井站~灵 4 井站集气管线 1 条，长度 8.2km，设计规模 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5MPa，采用 D144.3×5 L245N 无缝钢管外输。沿途穿越蓉遵高速 1 次，穿越川南城际铁路（高架桥）1 次。穿越小河 3 次。

3.2.3 产品方案

表 3.2-2 产品方案表

| 编号 | 井站 | 开采规模 | 产品（天然气） | 产品（LNG） |
|----|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 自 210 井站 | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | / |
| 2 | 自 211 井站 | $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | / | $100 \text{m}^3/\text{d}$ |

| | | | | |
|---|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 3 | 自 212 井站 | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | / |
| 4 | 自 213 井站 | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | / |
| 5 | 自 215 井站 | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | / |
| 6 | 自 216 井站 | $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | / | $100 \text{m}^3/\text{d}$ |

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 | 自 210 井站 | 新建：新建自 210 井无人值守站 1 座，试采规模 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，在站内建设井场一体化撬 1 套（含水套加热炉、高压除砂撬、分离计量撬），站场占地面积 2200 m^2 。站场内布置放空区（放空立管 DN150 H=10m）。 | 扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失 | 废气、噪声、分离气田水、环境风险 |
| | | 自 211 井站 | 新建： ①新建自 210 井无人值守站 1 座，试采规模 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，在站内建设井场一体化撬 1 套（含水套加热炉、高压除砂撬、分离计量撬），站场占地面积 2200 m^2 ，站场内布置放空区（放空立管 DN150 H=10m）。 ②新建天然气试采回收（LNG）撬装站 1 座，与井站相邻建设。总用地面积 20160 m^2 （含 210 井站场）。 设置原料气预处理单元（进气凝聚过滤器、脱酸撬、脱水脱汞撬各 1 套）、液化单元（预冷压缩机组、主冷压缩机组、LNG 冷箱各 1 套）、BOG 压缩单元（BOG 压缩机、BOG 缓冲罐、BOG 汽化器各 1 套）。站场外布置放空区（放空立管 DN150 H=15m），配套放空汽化器、放散凝液罐各 1 套。配套装车单元、燃料气单元、空氮单元、导热油单元、脱盐水单元 | 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 |
| | | 自 213 井站 | 新建：新建自 213 井无人值守站 1 座，试采规模 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，在站内建设井场一体化撬 1 套（含水套加热炉、高压除砂撬、分离计量撬），站场占地面积 2200 m^2 。站场内布置放空区（放空立管 DN150 H=10m）。站内新增 215 井进站阀组撬（清管收球）一套，新增线路截断放空模块接入自 213 井放空系统。 | 扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失 | 废气、噪声、分离气田水、环境风险 |
| | | 自 215 井站 | 新建：新建自 215 井无人值守站 1 座，试采规模 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，在站内建设井场一体化撬 1 套（含水套加热炉、高压除砂撬、分离计 | 扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失 | 废气、噪声、分离 |

| | | | | | |
|------|-----------------|---|---|---|-----------------------|
| | | | 量橇），站场占地面积 2200 m ² 。站场内布置放空区（放空立管 DN150 H=10m）。 | | 气田水、环境风险 |
| | 自 216 井站 | 新建： ①新建自 216 井无人值守站 1 座，试采规模 8×10 ⁴ m ³ /d，在站内建设井场一体化橇 1 套（含水套加热炉、高压除砂橇、分离计量橇），站场占地面积 2200 m ² ，站场内布置放空区（放空立管 DN150 H=10m）。 ②新建天然气试采回收（LNG）橇装站 1 座，与井站相邻建设。总用地面积 20160m ² （含 216 井站场）。 设置原料气预处理单元（进气凝聚过滤器、脱酸橇、脱水脱汞橇各 1 套）、液化单元（预冷压缩机组、主冷压缩机组、LNG 冷箱各 1 套）、BOG 压缩单元(BOG 压缩机、BOG 缓冲罐、BOG 汽化器各 1 套)。站场外布置放空区（放空立管 DN150 H=15m），配套放空汽化器、放散凝液罐各 1 套。 配套装车单元、燃料气单元、空氮单元、导热油单元、脱盐水单元 | | 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 |
| | 自 201 井 | 改建：站内新增进站阀组橇（清管收球）一套，新增线路截断放空模块接入自 201 井放空系统。扩容原有自动控制系统，对扩建部分工艺参数和设备运行状况进行采集、控制。 | | | 废气、噪声、固体废物、环境风险 |
| | 自 205 井 | 改建：站内新增进站阀组橇（清管收球）一套，新增线路截断放空模块接入自 201 井放空系统。扩容原有自动控制系统，对扩建部分工艺参数和设备运行状况进行采集、控制。 | | | 废气、噪声、固体废物、环境风险 |
| 管道工程 | 自 210 井—自 210 井 | 新建自 210 井～自 201 站集气管道，全长 7.5km。设计压力 8.5MPa、DN100 无缝钢管，输送规模 6×10 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 |
| | 自 213 井～张邓线 | 新建自 213 井～张邓线集气管道，全长 0.5km。设计压力 4MPa、DN100 无缝钢管，输送规模 12×10 ⁴ m ³ /d。新建 T 接阀室 1 座。 | | 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 |

| | | | | | |
|---------|-------|-----------------|---|--------------------------------------|------|
| | | 自 215 井-自 213 井 | 新建自 215 井~自 213 井站集气管道, 全长 9km。设计压力 8.5MPa、DN100 无缝钢管, 输送规模 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。 | 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; | 环境风险 |
| 临时工程 | 堆管场 | | 设置 3 个堆管场, 位置由施工单位现场确定, 临时占地约 3000m 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 1km, 4m 宽。 | | / |
| | 临时值守站 | | 各单井站前期有人值守, 各井站分别布置临时值守站各 1 座, 布置井站外, 包括 1 座值班室和高架水箱供水站、化粪池等, 单个占地面积约 150m ² | | / |
| | 管线作业带 | | 作业带宽度: 6-10m | | / |
| 辅助、公用工程 | 管道防腐 | | 站内地面管道及设备采用涂装外防腐层的方案, 埋地管道采用三层 PE 常温型防腐层。集气管道采用外防腐层加阴极保护的联合保护方案; 补口和热煨弯管防腐采用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 | | <p>①各无人值守井站新建一套 PLC 站控系统。对工艺过程进行监视、控制; 数据远传至中心站、自贡作业区及蜀南气矿等进行监视 (视) 控。井口地面安全系统 (远程关断型, 当压升、压降速率超过设定值时自动截断管线系统, 亦可由控制中心远程控制关闭)。井口设置高、低压安全截断阀, 井下安全纳入地面控制系统, 出站管线上设有紧急截断阀, 可在紧急事故工况下截断。各站场设置可燃气体探测器、可燃气体报警控制器。气田水池雷达液位计。</p> <p>②各 LNG 站新建 1 套 DCS 系统和 SIS 系统对各个装置、工艺过程参数和设备运行状态进行实时数据采集、监视和控制, 完成各种数据采集、控制、通信等功能。本工程设置可燃气体探测报警系统, 以实现全厂可燃气体泄漏检测。在脱酸装置、脱水装置、液化装置、BOG 增压装置、LNG 装车系统、发电系统等可能泄漏和积聚可燃气体的部位设置固定点式气体探测器, 对气体泄漏进行连续监测、指示和报警。在站内设置紧急截断系统、放空系统以及压力温度等的显示远传控制系统等, 以便及时了解站场工作情况, 做到及时防范危害因素。</p> | / | / |

| | | | | |
|------|---|---|---|---------|
| | 通信工程 | <p>各井站新建 SCADA 数据传输系统、工业电视监控系统、语音对讲系统、可视化门禁等。</p> <p>各 LNG 站配备对讲机用于通讯；设置 1 套工业电视监控系统用于保障试采回收的正常生产、工作秩序及安全防范。</p> | / | / |
| | 供配电 | <p>①各单井站电源拟从就近地方电力部门辖属 10kV 架空线路引接，站内设杆式变电站 1 座，设置 1 台户外型交流电源系统作为应急电源。</p> <p>②各 LNG 站设置燃气式发电机组（输出电压为 380V）供电。燃气发电机组装置容量 2000 kW。备用户外撬装柴油发电机 1 台。中控室内设置 1 套在线式单机运行 UPS 装置采用阀控铅酸蓄电池，UPS 装置蓄电池后备时间为 2 小时。</p> | / | 天然气燃烧废气 |
| | 燃料气供应 | <p>①各单井站燃料气又本井站提供，回路设置计量、调压设备，满足水套炉燃料气供气及计量要求。</p> <p>②各 LNG 站从凝聚过滤器中出来的天然气一部分减压至 0.5MPa，和 BOG 压缩机、脱水撬、脱水撬的燃料气管线汇合后一起进入燃气缓冲罐供燃气发电机组、导热油炉用气</p> | | 天然气燃烧废气 |
| | 给排水 | <p>给水：各无人值守站前期临时有人值守，项目采用车拉供水。各 LNG 站采用当地自来水接入和车拉供水。各 LNG 站工艺设备采用全风冷，设置 1 台脱盐水装置（处理量：240Kg/d）。</p> <p>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。各单井站分离气田水以及 LNG 站分离废水依托各井站钻井期间已建污水池（容积 500m³）作为生产废水暂存池，定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用。</p> <p>雨水、清净下水：各站场雨水通过雨水沟排出，脱盐水装置的浓水作为清净下水排入雨水系统。</p> | | 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：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。各单井站分离气田水以及 LNG 站分离废水依托各井站钻井期间已建污水池（容积 500m³）作为生产废水暂存池，定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用。</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、事故放空废气新建不点火放空立管 1 套（难以回收）。水套炉、导热油路燃料气采用各井产生的清洁不含硫页岩气，通过不低于 8m 的排气筒排放。燃气发电机组采用各井产生的清洁不含硫页岩气。LNG 系统闪蒸废气主要为少量 CO₂ 气体，通过放空区 15m 放空立管进行排放。</p> | | |
| | <p>固废：生活垃圾经袋装收集后交由环卫部门收运处置。清管废渣收集交环卫部门收运处置。 LNG 系统：②一般工业固体废物 脱水单元废分子筛以及过滤器，每 3 年更换一次；每次产生量约 1t。由厂家回收或交由一般工业固废填埋场处置。MDEA 单元过滤器（活性炭）每 5 年更换 1 次，每次约 0.5t，属于危险废物 HW49。交由有危废处置资质的单位进行收运处置。脱汞剂（载硫活性炭）每 5 年更换 1 次，每次约 1t，属于危险废物 HW29，集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。项目运营期压缩机等设备要定期更换机油，废机油及废油桶产生量为 1t/a，危险废物类别 HW08。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。导热油每 3 年更换 1 次，每次约 4.5t，属于危险废物 HW08。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。 各 LNG 站场设置危险废物储存间 1 座约 5m²。</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 | 自 23 井回注站、自 201 井站、自 205 井站 | 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 | 自 210 井站 | 6×10 ⁴ m ³ /d | 井口针阀后至除砂器橇针阀前设计压力为 26MPa，除砂器橇针阀后设计压力为 8.5MPa。排污系统设计压力为 | 井站具有除砂、节流降压、水套加热、分离、计量和发球等功能。井口天然气经井口针阀一级节流降压至 20MPa 以下，进入高压除砂橇，除砂并节流降压至 8.0MPa 以下进入单井分离计量橇，在橇内分离、计量后经出站发球筒橇通过集 |

| | | | | |
|---|----------|-------------------------------------|---|--|
| | | | 8.5MPa, 放空系统设计压力为 1.6MPa。 | 气管道输至自 201 井 |
| 2 | 自 211 井站 | $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | 井口针阀后至除砂器橇针阀前设计压力为 26MPa, 除砂器橇针阀后设计压力为 8.5MPa。排污系统设计压力为 8.5MPa, 放空系统设计压力为 1.6MPa。 | 井站具有除砂、节流降压、水套加热、分离、计量和发球等功能。井口天然气经井口针阀一级节流降压至 20MPa, 进入高压除砂阀组橇, 除砂并节流降压至 5~7MPa 左右进入单井分离计量橇。气相在橇内汇集后, 输送至试采气回收单元进行处理后拉运及销售。 |
| 3 | 自 212 井站 | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | 井口针阀后至除砂器橇针阀前设计压力为 26MPa, 除砂器橇针阀后设计压力为 8.5MPa。排污系统设计压力为 8.5MPa, 放空系统设计压力为 1.6MPa。 | 井站具有除砂、节流降压、水套加热、分离、计量和发球等功能。井口针阀一级节流降压至 20MPa 以下, 进入高压除砂阀组橇, 除砂并节流降压至 4.4MPa 左右进入单井分离计量橇, 在橇内分离、计量后外输自 205 井出站阀组。 |
| 4 | 自 213 井站 | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | 井口针阀后至除砂器橇针阀前设计压力为 26MPa, 除砂器橇针阀后设计压力为 8.5MPa。排污系统设计压力为 8.5MPa, 放空系统设计压力为 1.6MPa。 | 井站具有除砂、节流降压、水套加热、分离、计量和发球等功能。采用三级节流工艺, 自 213 井口采出原料气井口压力一级节流至 20MPa 后, 经高压除砂橇, 经过二级节流阀调压至 4.0MPa 以下, 原料气进入分离计量橇分离、计量后, 进入新建集气管道输送至张邓线 T 接阀室。 |
| 5 | 自 215 井站 | $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | 井口针阀后至除砂器橇针阀前设计压力为 26MPa, 除砂器橇针阀后设计压力为 8.5MPa。排污系统设计压力为 8.5MPa, 放空系统设计压力为 1.6MPa。 | 井站具有除砂、节流降压、水套加热、分离、计量和发球等功能。井口天然气经井口针阀一级节流降压至 20MPa 以下, 进入高压除砂橇, 除砂并节流降压至 8.0MPa 以下进入单井分离计量橇, 在橇内分离、计量后经出站发球筒橇通过集气管道输至自 213 井出站阀。 |
| 6 | 自 216 井站 | $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ | 井口针阀后至除砂器橇针阀前设计压力为 26MPa, 除砂器橇针阀后设计压力为 8.5MPa。排污 | 井站具有除砂、节流降压、水套加热、分离、计量和发球等功能。井口天然气经井口针阀一级节流降压至 20MPa, 进入高压除砂阀组橇, 除砂并节流降压至 5~7MPa 左右进入 |

| | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|
| | | | 系统设计压力为 8.5MPa，放空系统设计压力为 1.6MPa。 | 单井分离计量橇。气相在橇内汇集后，输送至试采气回收单元进行处理后拉运及销售。 |
| 7 | 自 211 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 100m ³ /d LNG | 设计压力 5-7MPaMPa。 | 原料气 (5.5-7MPa、常温) 首先经调压、过滤、计量至 5.0MPa 后，再经脱酸单元脱去 CO ₂ ，脱酸装置采用活化 MDEA 溶剂。湿天然气进入脱汞塔进行脱汞处理，脱汞后天然气进入脱水装置，用分子筛吸附塔吸附 H ₂ O。脱汞脱水后的天然气经粉尘过滤器过滤，进入液化装置进行液化。液化工艺采用单循环混合制冷工艺，液化装置生产的-162℃的产品经装卸臂装车外运。 |
| 8 | 自 216 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 100m ³ /d LNG | 设计压力 5-7MPaMPa。 | 原料气 (5.5-7MPa、常温) 首先经调压、过滤、计量至 5.0MPa 后，再经脱酸单元脱去 CO ₂ ，脱酸装置采用活化 MDEA 溶剂。湿天然气进入脱汞塔进行脱汞处理，脱汞后天然气进入脱水装置，用分子筛吸附塔吸附 H ₂ O。脱汞脱水后的天然气经粉尘过滤器过滤，进入液化装置进行液化。液化工艺采用单循环混合制冷工艺，液化装置生产的-162℃的产品经装卸臂装车外运。 |

(2) 平面布置

①新建单井站 (自 210 井站、自 211 井、自 212 井、自 213 井、自 215 井、自 216 井)

根据《石油天然气工程设计防火规范》规定，场属于五级站场，平面布置时工艺装置防火间距按五级站场设计。本项目各井站采用标准化的平面布置。

站内主要包括：井口区、工艺装置区、仪表风橇、仪控一体化橇、放散管等。井口区留出足够的修井作业场地；工艺装置区靠近井口布置在井场后场；仪表风橇、仪控一体化橇布置在进站道路侧，保证与井口及工艺装置区足够的安全间距。站内设置主大门、混凝土回车场地（利用钻前硬化场地），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。放散管位于井场后方，满足防火间距要求。站内标准用地规模 2200m²，均在原有钻井井场上建设，由临时占地转为永久占地。

站外利用钻井工程的废水池（500m³）作为分离气田水储存池，占地约 280m² 污水装卸区新增建设用地 420m²，均布置在原有井场内，由临时占地转为永久建设

用地。

站外租地设置前期有人值守的办公生活房（临时），单井占地约 150m²。均布置在原有井场内，由临时占地转为永久建设用地。

各站场将利用原有钻井工程新建的井场道路，由原来的临时用地转为建设用地。用地规模合计约 20000m²。

典型单井站场平面布置示意图见附图 2。

②改建自 201 井、自 205 井站

各站内新增进站阀组撬（清管收球）一套，新增线路截断放空模块接入自 201 井放空系统。扩容原有自动控制系统，对扩建部分工艺参数和设备运行状况进行采集、控制。均位于原有占地用地范围，不新增用地。

③自 211 井、自 216 井天然气试采回收（LNG）撬装站

参考《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的站场等级划分规定，属五级站。各试采回收（LNG）撬装站充分利用现在钻井井场占地布置和相邻的单井站合并布置。同时需要向井场外扩展少量用地。道路依托现有道路。

各站场新增布置内容有：工艺装置区、工艺辅助装置区（空氮撬、导热油系统）、控制室、配电撬、发电机组、装车区、辅助生产用房等。试采回收单元与周围构筑物距离满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。站外布置放空区 100m²。站场围墙为钢网围栏。在站场南侧设主大门一座，西北角设置事故逃生门一座。钢网围栏、逃生门、防撞墩为承包商自建项目。

防火间距均严格执行中国标准《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）及《液化天然气（LNG）生产、储运和装运》（GB/T20368-2012）。道路布置符合生产、维修、消防等通车的要求。液化站区内道路采用环状布置，符合防火、环保的规定，道路交叉采用正交。道路布置主要遵循《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）。道路及场地布置以能满足现场施工和正常生产所需运输及设备检修、保证在火灾发生时消防车能安全迅速到达各防火区域。围墙、大门设置试采回收单元围墙为铁栅栏，站场设置 1 个出入口，采用铁栅栏。

单个站永久建设用地面积 11000m²，包括合并布置的单井站站场、废水池、装车区建设用地（2900m²）。

单个站站外临时租用办公生活区用地 300m²。

典型试采回收（LNG）撬装站站场平面布置示意图见附图 3。

(3) 典型站场工程主要工程量表

表 3.3-3 典型站场工程主要工程量表（以 1 个站计）

| 项目 | 序号 | 工程内容 | | 单位 | 数量 | 备注 | |
|-----------|-----|-------------------|----------------|--|-------------------|--|--|
| 站场 | 1 | 站场 征地 | 井场 | m ² | 2200 | 布置在原有井场内，由临时占地转为永久建设用地。 | |
| | | | 污水池 | m ² | 280 | 利用钻井工程的废水池 | |
| | | | 污水装卸区 | m ² | 420 | 布置在原有井场内，由临时占地转为永久建设用地。 | |
| | | 工艺装置区 | | m ² | 130 | 含水套加热炉、除砂撬、分离计量撬等 | |
| | | 仪控棚 | | m ² | 44 | / | |
| | | 钢网围栏 | | m | 206 | | |
| | | 进站道路 | | m ² | 3060 | 740m，依托各站场将利用原有钻井工程新建的井场道路，由原来的临时用地转为建设用地。 | |
| | | 钢网大门 | | 樘 | 1 | / | |
| | | 污水池、放空区钢门 | | 樘 | 3 | / | |
| | | 逃生门 | | 樘 | 1 | / | |
| | | 风向标 | | 座 | 2 | / | |
| | 消防棚 | | 座 | 2 | / | | |
| | 2 | 扩建自 205 井、自 201 井 | 收球撬区（进站阀组） | m ² | 30 | 原有站场，不新增占地 | |
| | 3 | 试采回收(LNG)撬装站 | 混凝土车行道 | | m ² | 900 | |
| | | | 工艺装置去铺装 | | m ² | 880 | |
| | | | 硬化地面破除 | | m ² | 1200 | |
| | | | 混凝土车行道 | | m ² | 2000 | |
| | | | 排水沟 | | m | 330 | |
| | | | 钢丝网围墙 | | m | 445 | |
| | | | 内压式逃生门 | | 樘 | 1 | |
| 6m 宽大门 | | | 樘 | 1 | | | |
| 1.5m 宽型钢门 | | | 樘 | 1 | | | |
| 挖方 | | | m ³ | 2000 | | | |
| 填方 | | | m ³ | 8000 | | | |
| 建筑垃圾外运 | | | m ³ | 600 | | | |
| 需土方 | | | m ³ | 6000 | 周边建筑工程购买弃土，不设置取土场 | | |
| 总用地面积 | | m ² | 20160 | 包括合并布置的单井站站场、废水池、装车区建设用地（2900m ² ）。 | | | |
| 临时租地 | | m ² | 250 | 站外生活区 | | | |

3.3.2 集输管道工程内容及工程量

(2) 管道布置

管道走向：

自 210 井~自 201 站集气管道起于荣县鼎新镇学堂村的自 210 井，出站后向北敷设，止于自贡市荣县双石镇的自 201 井。管道沿线为丘陵地区，有一定起伏，主要为旱地与水田。穿越小河沟 1 次，穿越乐自高速穿越 1 次。同时穿越部分水泥公路、碎石路、小沟渠。全长 7.5km。

自 215 井~自 213 井站集气管道，起于富顺县古佛镇富强村自 215 井，出站后向北敷设，止于富顺县代寺镇李子村自 213 井。管道沿线为丘陵地区，有一定起伏，主要为旱地与水田。穿越小河沟 2 次，G348 国道穿越 1 次。同时穿越部分水泥公路、碎石路、小沟渠。全长 9km。

自 213 井~张邓线集气管道，起于富顺县代寺镇李子村自 213 井，出站后向南敷设，止于富顺县代寺镇李子村张邓线。管道沿线为丘陵地区，有一定起伏，主要为旱地与水田。穿越部分水泥公路、碎石路。线路较短 0.5km。

自 212 井~自 205 集气管道，管线起于富顺县互助镇友爱村 7 组的自 212 井，出站后向北敷设，经过富顺县互助镇、沿滩区瓦市镇和大安区牛佛镇后，止于大安区牛佛镇竹林村 2 组的自 205 井。管道沿线为丘陵地区，有一定起伏，主要为旱地与水田。沿途穿越蓉遵高速 1 次，穿越川南城际铁路（高架桥）1 次，穿越水泥公路 25 次，碎石路 11 次；穿越小河 3 次。

项目管道布置图见附图 4。

管线沿线地貌区划长度估算见表 3.3-4。

表 3.3-4 管线沿线地貌区划长度估算表

| 线路 | 地貌 | 长度 (m) |
|---------------------|------------|---------|
| 自 210 井~自 201 站集气管道 | 旱地 | 4500 |
| | 水田 | 2500 |
| | 林地 | 400 |
| | 其他（公路、河流等） | 100 |
| | 小计 | 7500 |
| | 基本农田 | 约 6000m |
| 线路 | 地貌 | 长度 (m) |

| | | |
|----------------------|---------------|---------|
| 自 215 井~自 213 井站集气管道 | 旱地 | 5000 |
| | 水田 | 3200 |
| | 林地 | 600 |
| | 其他（公路、河流、沟渠等） | 200 |
| | 小计 | 9000 |
| | 基本农田 | 约 7000m |
| 线路 | 地貌 | 长度（m） |
| 自 213 井~张邓线集气管道 | 旱地 | 350 |
| | 水田 | 140 |
| | 林地 | 0 |
| | 其他（公路、河流、沟渠等） | 10 |
| | 小计 | 500 |
| | 基本农田 | 约 400m |
| 自 212 井~自 205 集气管道 | 旱地 | 7000 |
| | 水田 | 3580 |
| | 林地 | 2020 |
| | 其他（公路、河流、沟渠等） | 200 |
| | 小计 | 12800 |
| | 基本农田 | 约 9000m |

(3) 管道工程主要工程量表

表 3.3-7 项目主要工程量表

| 线路 | 序号 | 工程内容 | | 单位 | 数量 | 备注 |
|---------------------|--------|------------------|--------------------------------|------|-----------------------|---|
| 自 210 井~自 201 站集气管道 | 1 | DN100 L245N 无缝钢管 | | km | 7.5 | 集气管线：集输规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5MPa |
| | 2 | 管线穿越工程 | 穿越乐自高速 | m/处 | 50/1 | 顶管穿越 |
| | | | 穿越乡村水泥道路、碎石道路 | m/处 | 若干 | 顶管穿越、开挖+套管保护 |
| | | | 穿越小河 | m/处 | 10/1 | 开挖+混凝土稳管 |
| | 3 | 线路标志桩 | | 个 | 若干 | |
| | 4 | 线路警示牌 | | 个 | 若干 | |
| | 5 | 地埋警示带 | | km | 7.5 | |
| 6 | 堆管场 | | 个 | 1 | 1000m ² /个 | |
| 7 | 施工临时用地 | 施工作业带 | 10 ⁴ m ² | 7.5 | | |
| | | 施工便道 | m ² | 1000 | | |
| | | 堆管场 | 10 ⁴ m ² | 0.1 | | |
| 线路 | 序号 | 工程内容 | | 单位 | 数量 | 备注 |

| | | | | | | |
|--|--------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|
| 自 215 井~ 自 213 井站 集气 管道 | 1 | DN100 L245N 无缝钢管 | | km | 9 | 集气管线：集输规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5MPa |
| | 2 | 管线 穿越工程 | 穿越 G348 国道 | m/处 | 30/1 | 顶管穿越 |
| | | | 穿越乡村水泥道路、碎石道路 | m/处 | 若干 | 顶管穿越、开挖+套管保护 |
| | | | 穿越小河 | m/处 | 10/2 | 开挖+混凝土稳管 |
| | 3 | 线路标志桩 | | 个 | 若干 | |
| | 4 | 线路警示牌 | | 个 | 若干 | |
| | 5 | 地埋警示带 | | km | 9 | |
| 6 | 堆管场 | | 个 | 1 | 1000m ² /个 | |
| 7 | 施工临时 用地 | 施工作业带 | 10 ⁴ m ² | 9 | | |
| | | 施工便道 | m ² | 1000 | | |
| | | 堆管场 | 10 ⁴ m ² | 0.1 | | |
| 线路 | 序号 | 工程内容 | | 单位 | 数量 | 备注 |
| 自 213 井~ 张邓 线集 气管 道 | 1 | DN100 L245N 无缝钢管 | | km | 0.5 | 集气管线：集输规模为 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 4MPa |
| | 2 | 管线 穿越工程 | 穿越乡村水泥道路、碎石道路 | m/处 | 2 | 顶管穿越、开挖+套管保护 |
| | 3 | 线路标志桩 | | 个 | 若干 | |
| | 4 | 线路警示牌 | | 个 | 若干 | |
| | 5 | 地埋警示带 | | km | 0.5 | |
| | 6 | 堆管场 | | 个 | 1 | 200m ² /个 |
| | 7 | 施工临时 用地 | 施工作业带 | 10 ⁴ m ² | 0.5 | |
| | | | 堆管场 | 10 ⁴ m ² | 0.02 | |
| 8 | 新建 T 接阀 室 | | 1 | 座 | | |
| 自 212- 自 205 | 1 | DN80 L245N 无缝钢管 | | km | 12.8 | 集气管线：集输规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5MPa |
| | 2 | 管线 穿越工程 | 穿越蓉遵高速 | m/处 | 50/1 | 顶管穿越 |
| | | | 穿越川南城际铁路 | m/处 | 50/1 | 开挖+预埋套管保护（高架桥） |
| | | | 穿越乡村水泥道路 | m/处 | 118/12 | 顶管穿越 |
| | | | 穿越乡村水泥道路 | m/处 | 104/13 | 开挖+套管保护 |
| | | | 穿越碎石道路 | m/处 | 96/11 | 开挖+套管保护 |
| | | | 穿越小河 | m/处 | 30/3 | 开挖+混凝土稳管 |
| | | | 管道交叉穿越 | 处 | 20 | 从原有管道下方 0.3m 通过 |
| | 3 | 线路标志桩 | | 个 | 280 | |
| | 4 | 线路警示牌 | | 个 | 60 | |
| 5 | 地埋警示带 | | km | 12.8 | | |

| | | | | | | |
|--|---|--------|-------|--------------------------------|--------|-----------------------|
| | 6 | 堆管场 | | 个 | 1 | 1000m ² /个 |
| | 7 | 施工临时用地 | 施工作业带 | 10 ⁴ m ² | 13.028 | |
| | | | 施工便道 | m ² | 2000 | |
| | | | 堆管场 | 10 ⁴ m ² | 0.1 | |

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战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钻井井场和占地范围内，不新增临时用地。施工现场不设置施工营地，均租住当地农户或旅馆。施工场地均布置在原有钻井井场。施工周期短，约 1-3 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。

(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：

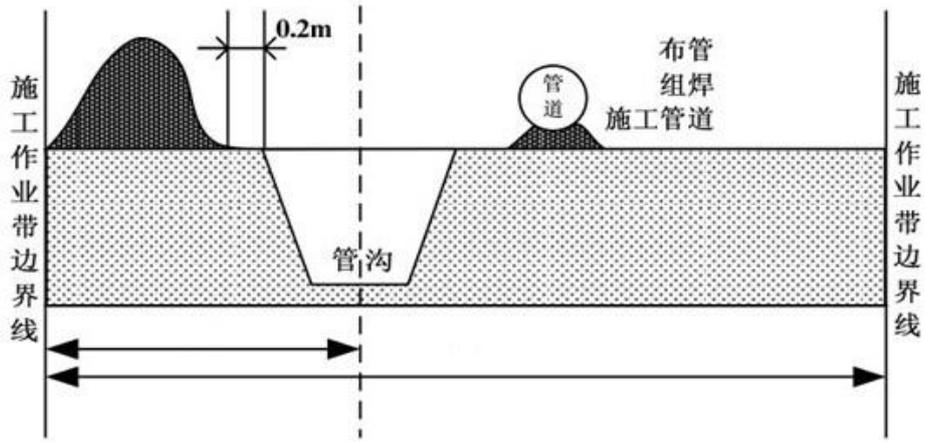


图 3.4-1 管沟开挖剖面示意图

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。

(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。

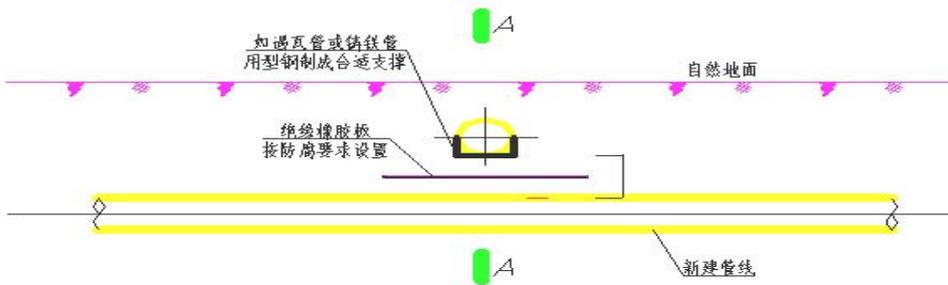


图 5.1-3 管道与现有管线交叉穿越断面示意图

② 顶管施工

管线穿越高速路、国道以及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。

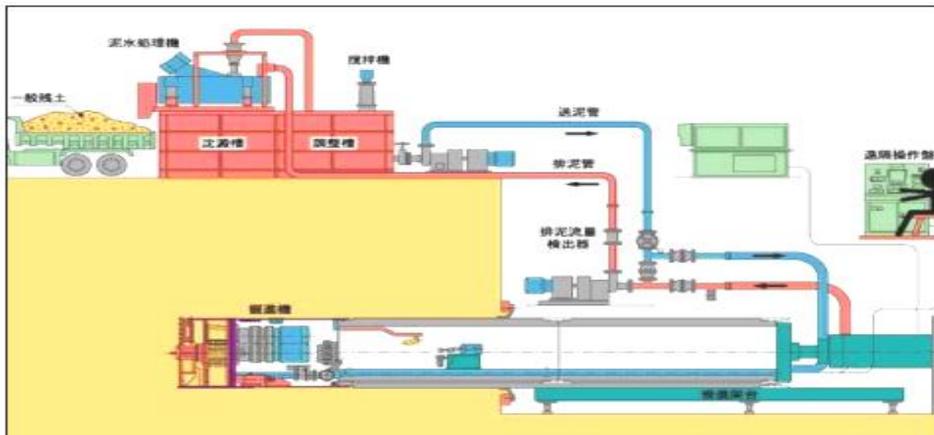


图 3.4-3 顶管施工方式及工艺示意图

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

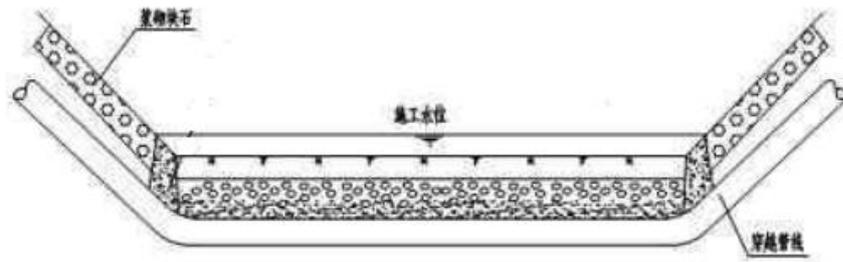


图 3.4-5 沟渠穿越剖面示意图

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

拟建工程管道沿途断续穿穿越一般林地。

为避免在林区施工期间发生火灾施工，本次评价做出以下要求：

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；对于穿越林地的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林地内的施工安全。管沟开挖严禁采用爆破方式进行；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊采用沟下焊方式；焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板等），防止电弧和火花进入林区；严禁在林边或林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；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，对穿越高速公路、国道及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>300mm），再采用原土回填。回填土应平整密实。

②敷设方案及防护措施

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

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

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

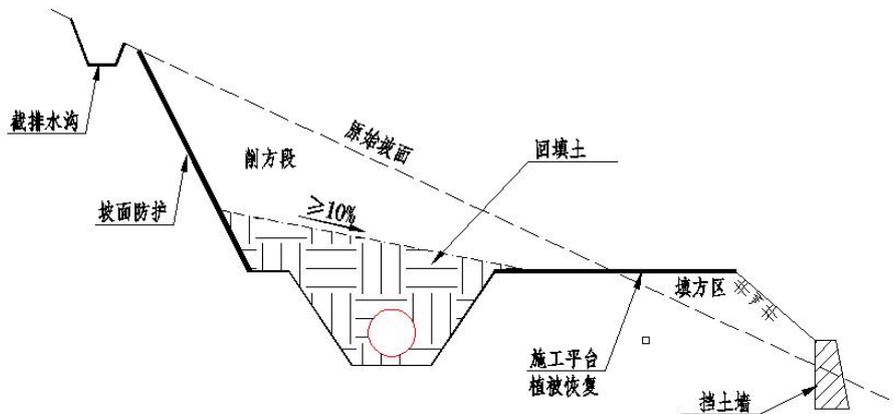
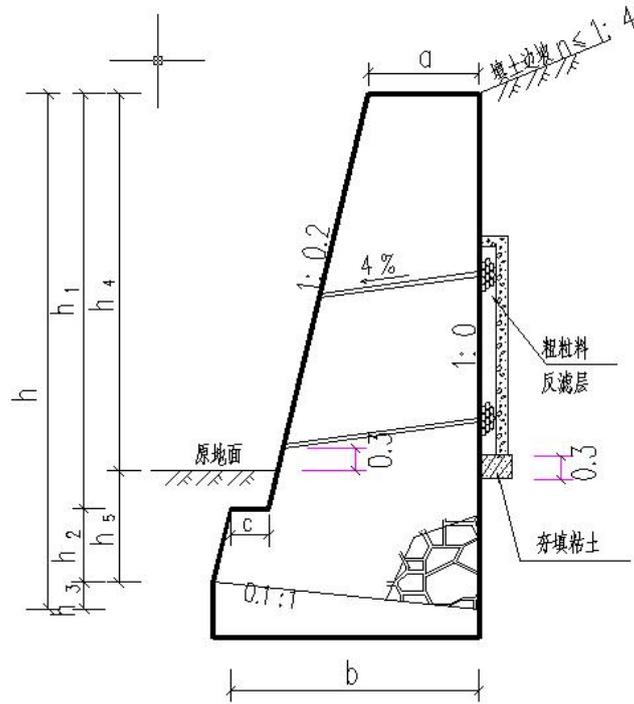


图 3.4-6 横坡敷设浅挖深埋防护示意图

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，与周围环境相协调，促使植被尽快生长。



浆砌石挡土墙剖面图

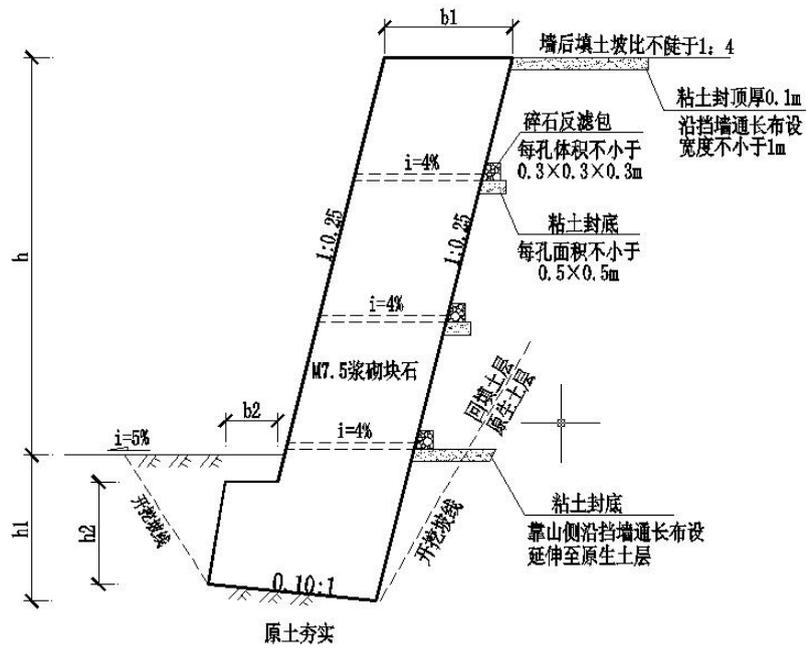
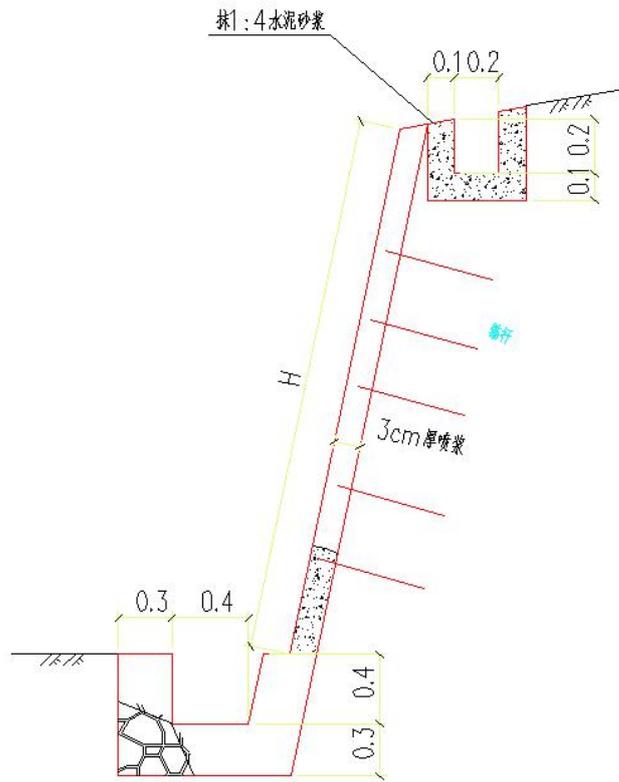


图 3.4-7 浆砌石挡土墙（穿坡坎处）剖面图



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。

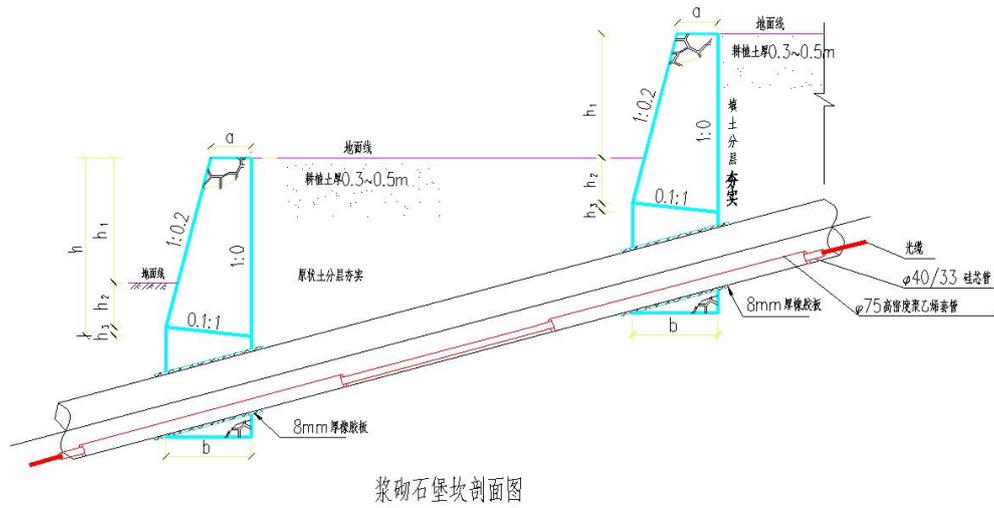


图 3.4-9 浆砌石堡坎示意图

(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

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。采气管道环向焊缝均进行 100%超声波探伤。弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行 100%超声波探伤外，还要进行 100%射线检测，以确保焊缝的焊接质量。探伤作业聘请有资质单位进行，检查标准按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2005）标准执行，达到 II 级为合格。

(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

本工程管道沿线应按照《管道干线标记设置技术规定》（SY/T6064—2017）设置里程桩、转角桩、交叉桩和警示牌等地上标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.3~0.5m 处设置地下警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

（9）施工便道

管道运输尽量利用已有道路。管道工程施工前。在与管道作业带较远的无公路段或穿越工程的施工场地连接，则需要新建临时运输道路（即施工便道）。管线敷设完工后，施工便道需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 | 自 210 井站 | 2900 | 2200 | 700 | 2200 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。 |
| 2 | 自 211 井站以及自 211 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 11000 | 11000 | | 11000 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。井场外新增约 4000m ² |
| 3 | 自 212 井站 | 2900 | 2800 | 100 | 2800 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。 |
| 4 | 自 213 井站 | 2900 | 2900 | | 2900 | |
| 5 | 自 215 井站 | 2900 | 2700 | 200 | 2700 | |
| 6 | 自 216 井站自以及 216 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 11000 | 10500 | 500 | 10500 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。井场外新增约 4000m ² |
| 7 | 各站场新增道路用地 | 20000 | 19000 | 1000 | 18000 | 各站场将利用原有钻井工程新建的井场道路,由原来的临时用地转为建设用地。 |
| 合计 | | 53600 | 81100 | 1500 | 50100 | |

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、 | 备注 |
|----|----|-----------------------|-------|----|
|----|----|-----------------------|-------|----|

| | | | | |
|----|---------------------------------|------|-------------------|-----------|
| | | | 空地 m ² | |
| 1 | 6 个单井站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 |
| 2 | 自 211 井天然气试采回收（LNG）撬装站办公生活房（临时） | 300 | 300 | 应避免占用基本农田 |
| 3 | 216 井天然气试采回收（LNG）撬装站办公生活房（临时） | 300 | 300 | 应避免占用基本农田 |
| 合计 | | 1500 | | |

(2) 管道临时占地

表 3.5-5 管道临时占地类型统计表 单位：m²

| 分项 | | 旱地 | 水田 | 林地 | 其他 | 基本农田 |
|----------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|------|-------|
| 自 210 井~自 201 站集气管道 | 管线长度 m | 4500 | 2500 | 400 | 100 | 6000 |
| | 管线占地面积 m ² | 45000 | 25000 | 4000 | 1000 | 60000 |
| | 堆管场地 | | | | 1000 | |
| 自 215 井~自 213 井集气管道 | 管线长度 m | 5000 | 3200 | 600 | 200 | 7000 |
| | 管线占地面积 m ² | 50000 | 32000 | 6000 | 2000 | 70000 |
| | 堆管场地 | | | | 1000 | |
| 自 213 井~张邓线集气管道 | 管线长度 m | 350 | 140 | / | 10 | 400 |
| | 管线占地面积 m ² | 3500 | 1400 | / | 100 | 4000 |
| | 堆管场地 m ² | | | | 500 | |
| 自 212 井~自 205 站集气管道(已开展环评) | 管线长度 m | 7000 | 3580 | 2020 | 200 | 9000 |
| | 管线占地面积 m ² | 70000 | 35800 | 20200 | 2000 | 90000 |

| | | | | | | |
|----|---------------------|--------|--------|-------|-------|--------|
| | 堆管场地 m ² | | | | 1000 | |
| | 施工便道 | 2000 | | | 2000 | |
| 合计 | | 187350 | 103620 | 33220 | 11110 | 246400 |

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，能够就地平衡。天然气试采回收（LNG）撬装站需要在站外新增场地，产生一定的土石方工程。

表 3.5-5 站场土石方量统计表

| 编号 | 井站 | 挖方 | 填方 | 弃方 | 借方 | 备注 |
|----|----------------------------------|------|------|----|------|-------------------------|
| 1 | 自 210 井站 | 200 | 200 | 0 | 0 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。 |
| 2 | 自 211 井站以及自 211 井天然气试采回收（LNG）撬装站 | 2000 | 8000 | | 6000 | 需要来源为周边建设工程弃土购买。不新增取土场。 |
| 3 | 自 212 井站 | 200 | 200 | 0 | 0 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。 |
| 4 | 自 213 井站 | 200 | 200 | 0 | 0 | |
| 5 | 自 215 井站 | 200 | 200 | 0 | 0 | |

| | | | | | | |
|----|-------------------------------------|------|-------|--|-------|-------------------------|
| 6 | 自 216 井站自 以及 216 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 2000 | 8000 | | 6000 | 需要来源为周边建设工程弃土购买。不新增取土场。 |
| 合计 | | 4800 | 16800 | | 12000 | |

(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 3.5-6 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 | 26000 | 26000 | 0 |
| 水田清淤量 | 5000 | 5000 | 0 |
| 合计 | 31000 | 31000 | 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 | 自 210 井站及集输管道 | 5 个月 | 2021 年 | 2021 年 | 6 × 10 ⁴ m ³ /d (天然气) |
| 2 | 自 211 井站以及自 211 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 3 个月 | 2021 年 | 2021 年 | 100m ³ /d (LNG) |
| 3 | 自 212 井站及集输管道 | 6 个月 | 2021 年 | 2021 年 | 6 × 10 ⁴ m ³ /d (天然气) |
| 4 | 自 213 井站及集输管道 | 3 个月 | 2022 年 | 2022 年 | 6 × 10 ⁴ m ³ /d (天然气) |
| 5 | 自 215 井站及集输管道 | 6 个月 | 2022 年 | 2022 年 | 6 × 10 ⁴ m ³ /d (天然气) |
| 6 | 自 216 井站自 以及 216 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 3 个月 | 2022 年 | 2022 年 | 100m ³ /d (LNG) |

3.7 组织机构及劳动定员、工作制度

各单井站施工人员约 10 人，部分为当地居民。天然气试采回收 (LNG) 撬装站施工人员约 30 人，部分为当地居民。管道施工人员约 50 人，多数为当地居民。

各单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。

天然气试采回收 (LNG) 撬装站，交西南油气田成都天然气化工总厂统一运营管理，其工艺装置、生产辅助用房等均设置于站区内，由控制室统一操作运行，并监视管理。

表 3.7-1 天然气试采回收 (LNG) 撬装站劳动定员表

| 序号 | 岗位 | 定员 (人) |
|----|-------|--------|
| 1 | 站长 | 1 |
| 2 | 技术负责人 | 1 |
| 3 | 安全负责人 | 1 |
| 4 | 机修人员 | 1 |
| 5 | 电、仪操作 | 2 |

| | | | |
|----|-------|---------|-----|
| 6 | 生产技术部 | DCS 操作员 | 1×4 |
| | | 现场操作员 | 2×4 |
| 合计 | | | 18 |

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 | 设备名称 | 规格 | 数量 |
|--------|----------|------------|-----------------|-----|
| 1 | 自 210 井站 | 高压除砂撬 | PN26MPa, DN200 | 1 台 |
| | | 单井分离计量撬 | PN8.5MPa, DN600 | 1 台 |
| | | 水套加热炉 | PN60MPa, 250kW | 1 台 |
| | | 不点火放空立管 | DN150 H=10m | 1 套 |
| | 自 211 井站 | 高压除砂撬 | PN26MPa, DN200 | 1 台 |
| | | 单井分离计量撬 | PN8.5MPa, DN600 | 1 台 |
| | | 水套加热炉 | PN60MPa, 250kW | 1 台 |
| | | 不点火放空立管 | DN150 H=10m | 1 套 |
| 3 | 自 212 井站 | 高压除砂撬 | PN26MPa, DN200 | 1 台 |
| | | 单井分离计量撬 | PN8.5MPa, DN600 | 1 台 |
| | | 水套加热炉 | PN60MPa, 250kW | 1 台 |
| | | 不点火放空立管 | DN150 H=10m | 1 套 |
| 4 、 | 自 213 井站 | 高压除砂撬 | PN26MPa, DN200 | 1 台 |
| | | 单井分离计量撬 | PN8.5MPa, DN600 | 1 台 |
| | | 水套加热炉 | PN60MPa, 250kW | 1 台 |
| | | 不点火放空立管 | DN150 H=10m | 1 套 |
| | | 进站阀组撬(收球撬) | PN8.5MPa, DN80 | 1 套 |
| | | 节流截止放空阀 | PN8.5MPa, DN50 | 1 套 |
| | | 无导流孔平板闸阀 | PN8.5MPa, DN50 | 1 套 |
| 5 | 自 215 井站 | 高压除砂撬 | PN26MPa, DN200 | 1 台 |
| | | 单井分离计量撬 | PN8.5MPa, DN600 | 1 台 |
| | | 水套加热炉 | PN60MPa, 250kW | 1 台 |
| | | 不点火放空立管 | DN150 H=10m | 1 套 |
| 6 | 自 216 井站 | 高压除砂撬 | PN26MPa, DN200 | 1 台 |
| | | 单井分离计量撬 | PN8.5MPa, | 1 台 |

| | | | | |
|---------------|--|-------------------------|---|---------------------|
| | | | DN600 | |
| | | 水套加热炉 | PN60MPa, 250kW | 1 台 |
| | | 不点火放空立管 | DN150 H=10m | 1 套 |
| 7 | 自 211/216 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 (2 站设备相同) | 原料气预处理单元: | | |
| | | 进气凝聚过滤器 | (FT-10101) 6500m ³ /h | 1 套 |
| | | 脱酸橇: 活化 MDEA 工艺 | 2500m³/h | 1 套 |
| | | 吸收塔 | | 1 |
| | | 再生塔 | | 1 |
| | | 贫富液换热器 | | 1 |
| | | 再沸器 | | 1 |
| | | 酸气分离罐 | | 1 |
| | | 胺液闪蒸罐 | | 1 |
| | | 贫富液换热器 | | 1 |
| | | 酸气冷却器 | | 1 |
| | | 贫富液换热器 | | 1 |
| | | 贫液泵 | | 2 (一用一备) |
| | | 贫液冷却器 | | 1 |
| | | 溶液过滤器 | | 1 |
| | | MDEA 溶液缓冲罐 | | 1 |
| | | 脱水脱汞橇: | 2500m³/h | 1 套 |
| | | 分子筛脱水塔 | | 2 (1 塔吸附, 1 塔再生/冷却) |
| | | 风冷却器 | | 1 |
| | | 脱汞塔 | | 1 |
| | | 电加热器 | | 1 |
| | | 气液分离器 | | 1 |
| | | 吸收塔顶分离器 | | 1 |
| | | 液化装置: 混合冷剂循环生产工艺 | 6×10⁴Nm³/d | 1 套 |
| | | 主冷压缩机 | 3.0MPa | 1 组 |
| | | 预冷压缩机 | 3.0MPa | 1 组 |
| | | 冷箱 | | 1 组 |
| | | BOG 压缩单元 | | 1 套 |
| | | BOG 压缩机 | 265m ³ /h | 1 台 |
| | | 装车单元: | | 1 套 |
| | | 装卸臂 | | 1 套 |
| | | 地衡称重系统 | | 1 套 |
| 防冲撞设施 | | 1 套 | | |
| 积液池/围堰 | | 1 套 | | |
| 燃料气单元: | | 1 套 | | |
| 燃气缓冲罐 | 有效容积: 2m ³ | 1 台 | | |
| 放散单元: | | 1 套 | | |
| EAG 气化器、 | | 1 台 | | |

| | | | | |
|---|-----------|------------|------------------------------|-----|
| | | 分液罐 | | 1 台 |
| | | 放散立管 | 15m | 1 套 |
| | | 空压制氮撬: | 生产能力为 40m ³ /h | 1 套 |
| | | 空气压缩机 | | 2 台 |
| | | 净化系统 | | 1 套 |
| | | 制氮系统 | | 1 套 |
| | | 缓冲罐 | | 2 台 |
| | | 导热油系统: | | 1 套 |
| | | 导热油炉 | | 1 台 |
| | | 燃烧器 | | 1 台 |
| | | 高位导热油槽 | | 1 台 |
| | | 低位导热油槽 | | 1 台 |
| | | 导热油循环泵 | 40m ³ /h | 2 台 |
| | | 导热油注油泵 | | 1 台 |
| 8 | 改建自 201 井 | 进站阀组撬(收球撬) | PN8.5MPa, DN80 | 1 套 |
| | | 节流截止放空阀 | PN8.5MPa, DN50 | 1 套 |
| | | 无导流孔平板闸阀 | PN8.5MPa, DN50 | 1 套 |
| 9 | 改建自 205 井 | 进站阀组撬(收球撬) | PN8.5MPa, DN80 | 1 套 |
| | | 节流截止放空阀 | PN8.5MPa, DN50 | 1 套 |
| | | 无导流孔平板闸阀 | PN8.5MPa, DN50 | 1 套 |

3.9 公用工程

(1) 供水

各单井站在投产初期，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。单个站 2 人。

各 LNG 站采用当地自来水接入和车拉供水。定员 18 人。各 LNG 站设置 1 台脱盐水装置（处理量：240Kg/d）。

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） |
|------|--------------------|------------------------|------------------------|
| 生产用水 | 自 211 井 LNG 站脱盐水装置 | 0.24 | / |
| | 自 216 井 LNG 站脱盐水装置 | 0.24 | / |
| 生活用水 | 各单井站早期有人值守生活用水 | 0.4 | 0.36 |
| | 6 座单井站早期有人值守生活用水 | 2.4 | 2.2 |
| | 自 216 井 LNG 站生活用水 | 3.6 | 3.2 |
| | 自 211 井 LNG 站生活用水 | 3.6 | 3.2 |
| 合计 | | 10.08 | 8.6 |

(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，脱盐水装置的浓水作为清净下水排入雨水系统。

各单井站分离气田水以及 LNG 站分离废水依托各井站钻井期间已建污水池（容积 500m³）作为生产废水暂存池，定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用。

（3）供电

各单井站电源拟从就近地方电力部门辖属 10kV 架空线路引接，站内设杆式变电站 1 座，设置 1 台户外型交流电源系统作为应急电源。

各 LNG 站设置燃气式发电机组（输出电压为 380V）供电。燃气发电机组装置容量 2000 kW。备用户外橇装柴油发电机 1 台

站内设置箱式配电橇三座（10KV 高压配电橇、低压变配电橇、高压软启电控柜橇），箱式配电橇内设置进线柜、出线柜、工艺成套电控柜等。工艺装置区设置防爆检修箱，并带快速接头，方便日常检修。

为满足仪表橇内自控仪表重要负荷不间断供电要求，在中控室内设置 1 套在线式单机运行 UPS 装置，为自控、通信等设备提供不间断电源。采用阀控铅酸蓄电池，UPS 装置蓄电池后备时间为 2 小时。UPS 备用馈线回路不少于 30%，UPS 设置旁路。

（4）燃气

各单井站燃料气又本井站提供，回路设置计量、调压设备，满足水套炉燃料气供气及计量要求。单井用量约 100Nm³/d。

各 LNG 站从凝聚过滤器中出来的天然气一部分减压至 0.5MPa，和 BOG 压缩机、脱水橇、脱水橇的燃料气管线汇合后一起进入燃气缓冲罐供燃气发电机组、导热油炉用气。各 LNG 站设置 BOG 压缩机 1 台，从冷箱来的 BOG 气，经过 BOG 汽化器，进入 BOG 压缩机增压至 0.5MPa 进入燃料气缓冲罐供燃气发电机、导热油炉用气。燃气发电机 750Nm³/h，导热油 85.5Nm³/h。

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 6 座各单井站主要原辅材料及能源消耗情况一览表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------------------|-----|--------------|
| 水 | m ³ /a | 876 | 各站临时值守人员，2 人 |
| 电 | 10 ⁴ kw.h/a | 30 | 自动控制 |

| | | | |
|-----|-----------------------------------|------|----------------|
| 天然气 | 10 ⁴ m ³ /a | 21.9 | 来自各井产页岩气，水套加热炉 |
|-----|-----------------------------------|------|----------------|

表 3.11-2 自 211LNG 站主要原辅材料及能源消耗情况一览表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|--------------|-----------------------------------|------|----------------------|
| 原料天然气 | 10 ⁴ m ³ /a | 8 | 来自各井产页岩气 |
| MDEA 溶剂首次投入量 | T | 5 | 45%wt; 桶装 |
| MDEA 溶剂消耗量 | T/a | 1 | 桶装 |
| 活化剂 | T/a | 0.5 | 桶装 |
| 消泡剂 | T/a | 0.1 | 视操作而异; 桶装 |
| 脱汞剂 | T | 1 | 每 5 年更换一次; 桶装 |
| 分子筛 | T | 1 | 每 3 年更换一次; 桶装 |
| 冷剂首次投入量 | T | 3 | 钢瓶装 |
| 冷剂消耗量 | T/a | 3 | 视操作而异; 钢瓶装 |
| 导热油 | T | 4.5 | 每 3 至 5 年更换一次; 桶装 |
| 脱盐水 | Kg/d | 240 | ~10Kg/h, 一次添加 |
| 水 | m ³ /a | 1314 | 18 人 |
| 电 | 10 ⁴ kW·h/a | 800 | 燃气发电机 |
| 天然气 | 10 ⁴ m ³ /a | 680 | 燃气发电机、导热油炉, 来自各井产页岩气 |

表 3.11-3 自 216LNG 站主要原辅材料及能源消耗情况一览表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|--------------|-----------------------------------|------|----------------------|
| 原料天然气 | 10 ⁴ m ³ /a | 8 | 来自各井产页岩气 |
| MDEA 溶剂首次投入量 | T | 5 | 45%wt; 桶装 |
| MDEA 溶剂消耗量 | T/a | 1 | 桶装 |
| 活化剂 | T/a | 0.5 | 桶装 |
| 消泡剂 | T/a | 0.1 | 视操作而异; 桶装 |
| 脱汞剂 | T | 1 | 每 5 年更换一次; 桶装 |
| 分子筛 | T | 1 | 每 3 年更换一次; 桶装 |
| 冷剂首次投入量 | T | 3 | 钢瓶装 |
| 冷剂消耗量 | T/a | 3 | 视操作而异; 钢瓶装 |
| 导热油 | T | 4.5 | 每 3 至 5 年更换一次; 桶装 |
| 脱盐水 | Kg/d | 240 | ~10Kg/h, 一次添加 |
| 水 | m ³ /a | 1314 | 18 人 |
| 电 | 10 ⁴ kW·h/a | 800 | 燃气发电机 |
| 天然气 | 10 ⁴ m ³ /a | 680 | 燃气发电机、导热油炉, 来自各井产页岩气 |

主要原辅料特性:

- (1) MDEA 溶液: MDEA 45±5% (Wt%)、活化剂 2-5%、水 50-60%。

N-甲基二乙醇胺：分子式： $\text{CH}_3\text{-N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ 为无色或微黄色粘性液体，沸点 247°C ，易溶于水和醇，微溶于醚。密度 ($\text{g/mL}, 25^\circ\text{C}$)：1.0377，熔点 ($^\circ\text{C}$)：-21 沸点 ($^\circ\text{C}$, 常压)：247.2，闪点 ($^\circ\text{C}$)：127。兔子皮肤接触，502mg REACTION SEVERITY，轻微反应；急性毒性：大鼠经口 LD50：4780mg/kg；小鼠腹腔 LD50：500mg/kg；兔子皮肤接触 LD50：5990 $\mu\text{L/kg}$ 。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。避光保存。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

(2) 活化剂

乙醇胺：乙醇胺亦称“氨基乙醇”。化学式 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ 。分子量 61.08。无色粘稠液体。易吸湿，有氨的气味。比重 1.0117($25/4^\circ\text{C}$)。熔点 10.3°C 。沸点 170.8°C 。折光率 1.4539。与水、甲醇、丙酮互溶，略溶于苯、乙醚，微溶于正戊烷。呈强碱性，离解常数 $K=3.39\times 10^{-10}$ -Chemicalbook10(25°C)；25%水溶液 pH 为 12.1，能吸收空气中二氧化碳。其盐酸盐为易吸湿晶体，熔点 $75\sim 77^\circ\text{C}$ 。工业上由环氧乙烷与氨水反应制得。乙醇胺为重要的化工原料，用以制药品、香料、表面活性剂、涂料、乳化剂等，也是皮革软化剂、农药分散剂；还可用于气体的净化，除去气体中二氧化碳与硫化氢。遇明火、高温、强氧化剂可燃；遇强酸起反应放热；燃烧排放有毒氮氧化物和氨烟雾。

哌嗪：外观与性状：无色结晶，具有氨的气味，有强吸湿性。熔点($^\circ\text{C}$):109.6。沸点($^\circ\text{C}$):148.5，分子式： $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{N}_2$ ，分子量：86.14，闪点($^\circ\text{C}$):107(O.C)。溶解性：溶于水、甲醇、乙醇，微溶于苯、乙醚。遇明火、高热可燃。燃烧分解时，放出氮氧化物气体。具有腐蚀性。大量接触该品，吸入或经皮吸收，能引起虚弱、视力模糊、共济失调、震颤、癫痫样抽搐。此外，该品能引起高铁血红蛋白血症，影响血液携氧能力，出现头痛、头晕、恶心、紫绀。眼接触引起严重刺激和灼伤。对皮肤有刺激性，可致灼伤。慢性影响：该品粉尘或液体，对皮肤和肺有致敏性，引起皮肤刺痒、皮疹和哮喘。该品可燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤，具致敏性。

(3) 制冷剂

由 CH_4 、 C_2H_4 、 C_3H_8 、 N_2 、 C_5H_{12} 组成，钢瓶储存。

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 | 53600 | |
| 2 | 临时占地面积 | m ² | 336800 | |
| 3 | 井站数量 | | 6 | |
| 3 | 集输管线长度 | km | 17 | |
| 4 | 开采矿种 | | 页岩气 | 不含硫 |
| 5 | 产品规模 | | | |
| | 页岩气 | | 24×10 ⁴ m ³ /d | |
| | LNG | | 200m ³ /d | |
| 6 | 开发计划 | / | 2021 年投产 3 口井 2022 年投产 3 口井 | |
| 7 | 投资 | / | 10000 万元 | |
| 8 | 开采层位 | / | -----组页岩气层 | |

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：

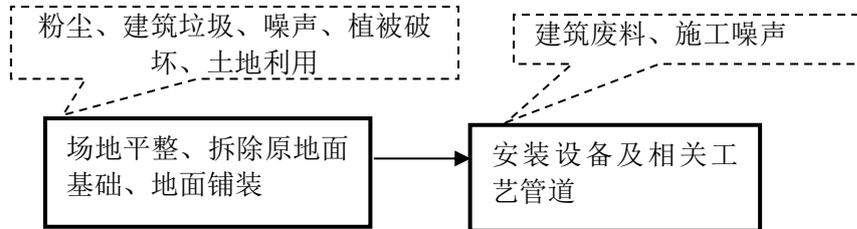


图 4.1-1 站场建设环境影响因素示意图

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。

各单井站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。

2 座 LNG 站场需要在原有井场外新增用地约 8000m²，主要为耕地，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。

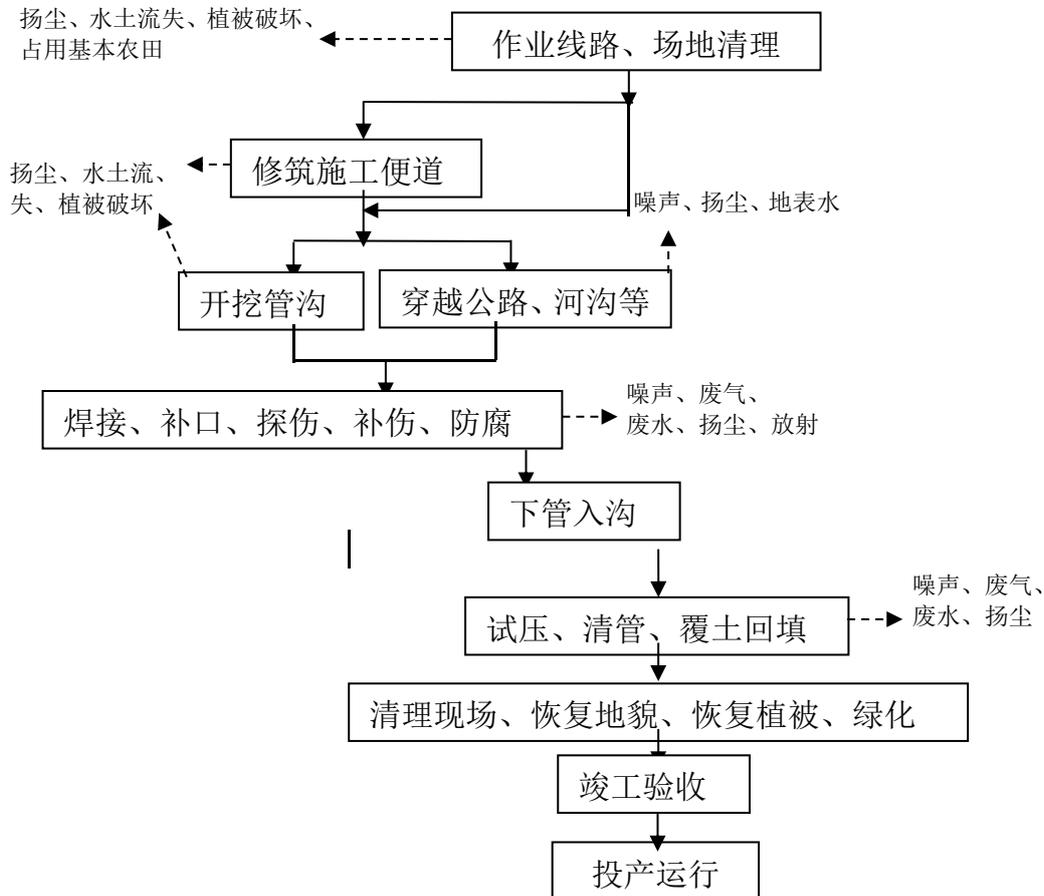


图 4.1-2 项目施工期工艺流程及环境影响因素示意图

(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 6 座单井站

(1) 工艺流程及及产污环节图

6 座单井站的工艺流程相同。生产工艺流程及产污环节图如下：

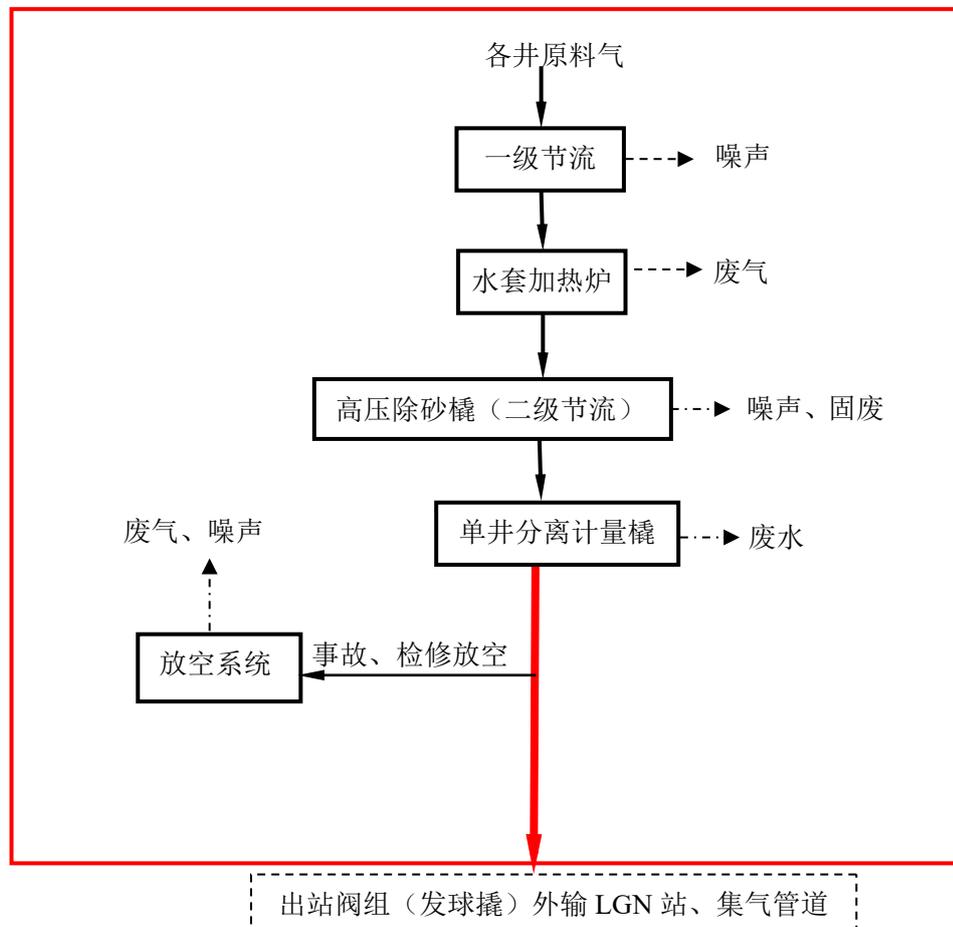


图 4.2-1 6 座单井站工艺流程及产污节点图

(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、气液分离计量后将气相通过新建集气管道输外输和输送到相邻LNG撬装站。

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。站内井口抑制剂加注系统设置在一级节流前，主要在开井初期井口原料气温度较低时采用间歇加注抑制剂工艺加注抑制剂，当井口原料气温度升高稳定后，停止加注。

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压力降至 26MPa 以下，先经水套加热炉加热至 55℃，再进行二级节流至 8.5MPa 以下后出水套加热炉，进入高压除砂阀组撬，产生少量砂石固体废物。除屑除砂后进入单井分离计量撬，分离出游离水后干气计量经出站阀组输出。分离计量产生的气田水进入排污管道，排放至钻井工程设置的 500m³ 污水池，定期罐车拉运回注或其他钻井工程配置压裂液。

放空系统：各井站设置 1 套不点火放空系统，作为检修和管道事故状态下天然气放空使用。放空立管规格为 DN150，H=10m。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，二级节流后在分离器上设置中压超压安全阀放空，放空采用不点火放空系统。

水套加热炉：在开关井和冬季气温降低时，可在一级节流阀后接入水套加热炉，将节流后原料气加热至 55℃，在进入下游设备；根据以往工程经验，在开井工况和停输再启动工况，井场二级节流后会有水合物形成风险，站场需设置 1 套水套加热炉临时加热以防止水合物形成，项目防止天然气水合物形成所需水套炉加热功率 66.7kW，选用 PN35MPa 240kW 的水套加热炉 1 套。水套加热炉燃料气用气取气点位于气液分离器后。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。自 213/201/205 设置进站阀组撬，主要功能为清管收球。产生清管废渣。

4.2.2 2 座天然气试采回收（LNG）撬装站

(1) 工艺流程图

2 座天然气试采回收（LNG）撬装站工艺流程相同。生产工艺流程图如下：

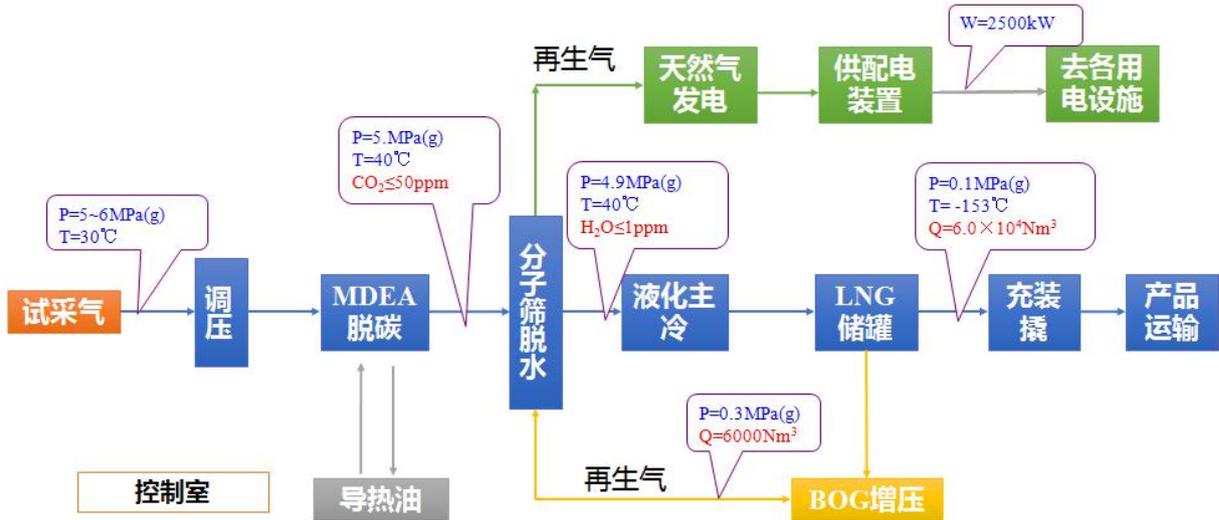


图4.2-2 试采气回收单元工艺流程示意图

(2) 工艺流程及产污环节分析

① 原料气预处理单元

本项目设置 1 台进气凝聚过滤器，调压过滤计量后进入脱酸单元。凝聚过滤器中除去天然气中夹带的游离水，产生少量过滤废水。性质类似气田水。依托相邻单井站废水池收集外运回注。

② 脱酸单元

脱酸单元分为天然气吸收部分、MDEA再生部分、MDEA储存及补充部分。主要产品为湿净化气（含饱和水），副产品为再生CO₂ 气体。

从原料气预处理单元来的天然气（5.0MPaG，40℃）进入吸收塔底部，由下向上流动与自上而下的MDEA贫液逆流接触，MDEA溶液吸收天然气中的CO₂（使天然气CO₂浓度降低到 50ppm 以下），出塔湿净化气经过湿净化气冷却器冷却到 40℃后进入下游的湿净化气分离器分液并进行脱水。分离出来的胺液则排至胺闪蒸罐，产生少量废气，主要为CO₂。

吸收了CO₂的MDEA富液由吸收塔底部流出,经过液位控制阀后和贫富液换热器换热后, MDEA富液由富胺液泵打入再生塔进行解吸再生, 再生塔底的MDEA贫液经过贫富液换热器换热后, 经贫液冷却器冷却后再经贫液泵输送至吸收塔或经过滤器过滤后输至存储罐。富液中的 CO₂ 等酸性气体解析出来, 解析出的酸性气体经再生塔顶冷凝器换热降温至 40℃进入再生塔顶分离器, 分离出的气体 G₂ 通过调压阀控制压力后通过放空立管放空。

MDEA溶液储罐用于储存MDEA溶液。MDEA溶液储罐内的MDEA溶液由贫液泵增压后打入吸收塔。

从再生塔底出来的贫液经换热、贫液冷却器降温至 50℃后过滤器过滤进入贫液泵, 泵回 MDEA 吸收塔循环使用, 过滤器主要去除再生液中的杂质, 采用活性炭吸附, 每五年更换一次, 产生危废 S₁。

③脱水及脱汞单元

脱碳装置来的湿净化气进入脱汞塔, 脱汞塔内吸附剂将组分中汞吸附后, 天然气去到脱水塔。天然气脱汞原理是汞与浸硫活性炭中的硫在固定床中反应生成硫化汞实现脱除, 该脱除过程可不受 C₅+烃以及水的影响。活性炭浸硫后, 活性炭表面形成了 C-S 键, 对吸附汞有很大的作用。浸硫活性炭对汞的吸附过程包括物理吸附和化学吸附两个过程的叠加

脱汞吸附剂每 5 年更换 1 次, 产生危险废物废弃脱汞剂。

脱汞后原料气进入两台脱水塔, 天然气中水分被塔内的分子筛吸附后成为干燥的成品气, 实现干燥功能。干气作为脱水再生气, 经压缩机加压至 5.1~5.2MPa, 在电加热器升温后, 将热量带到吸附塔, 使塔内的分子筛温度升高到一定程度, 析出已被吸附的水分, 由流动的高温干燥气体带走至冷却器, 温度降低至四十度左右, 其中的水气凝结成水, 由液气分离器分离, 通过排污将水分排出。如此循环往复一定时间, 饱和吸水的分子筛被活化再生, 再次具备吸附水分的能力, 分子筛塔温度降至 50℃视为冷却过程完成。

脱水单元的分子筛前置过滤器和分子筛设计使用寿命为 3 年, 每 3 年更换 1 次, 产生固废。

④液化单元

预冷压缩机组将预冷冷剂压缩并冷却后与防冻液进行换热, 将防冻液温度降低

以后，气相回到预冷压缩机入口。防冻液进入冷箱为天然气提供冷量，然后离开冷箱，回到防冻液箱。主冷压缩机将混合制冷剂压缩至 2.0MPa，通过风冷却器冷却后进入液化冷箱，高压制冷剂在冷箱中依次经过回热换热器获得热量，最后离开液化冷箱后的混合制冷剂返回到压缩机组的入口，完成循环。装车BOG来气经冷箱一段复热后去到BOG压缩机。经前处理单元处理后的净化天然气进入液化冷箱，在冷箱中依次经过一、二、三级回热换热器，降温液化并最终过冷至-160℃左右，形成产品离开冷箱流入装车单元。

混合冷剂由甲烷、N₂、C₂H₄、C₃H₈、C₅H₁₂ 组成，其中甲烷由脱水后的净化气提供，N₂、C₂H₄、C₃H₈、C₅H₁₂ 由外购补充。混合冷剂经过活塞压缩机增压，经过循环水冷却器降温到常温，气液混合两相从冷箱顶部进入，冷却到-162℃成为液体，然后节流降压，温度进一步降低，通过冷箱复热到常温变为气态，送往冷剂压缩机继续压缩，循环使用。

⑤BOG压缩单元

本装置主要用于对来自装车区、冷箱的BOG 进行复热、增压，BOG 输送到本单元后进入BOG压缩机，增压至 0.5MPa.g，进入燃料气缓冲罐。本装置BOG处理量为 265m³/h。

⑥LNG装车单元

装车单元由 2 台装车臂、1 套地衡称重计量组成。产品运输采用全部汽车槽车公路运输方式。装车臂选型为DN50，同门禁监控系统在本工程建设过程中一次考虑完成。来车与装车鹤管对接后，装车控制系统首先进行氮气吹扫。吹扫气液相对接管线完成后，开启气相控制阀，设置装车流量，关闭液相循环阀，缓慢打开液相装车控制球阀，系统以一定的流量对对接管线以及槽车进行预冷。预冷槽车操作结束后流量调节阀调节流量至最大，以全流量装车。在槽车内充入液体时，气相的天然气通过气相管道返回冷箱。装车臂采用整体撬装供货。

⑦燃料气单元

燃料气单元由 1 台燃料气缓冲罐、1 台电气热器组成。从凝聚过滤器中出来的天然气一部分减压至 0.5MPa，和BOG压缩机、脱水撬、脱水撬的燃料气管线汇合后一起进入燃气缓冲罐。

⑧放散管单元

本项目设置放散系统 1 套，满足各工艺单元放散需求。本项目放散系统用来保证所有工艺装置在正常、事故、紧急和非正常工况下产生的易燃气体能够及时、安全、可靠地排放，并满足相关的环保和安全要求。

根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013），放空系统的能力按照系统内最大排放装置的一次最大排放量和同一事故中几个装置同时泻放的排放量总和中的最大值选取，不考虑同时发生两种事故的工况，对不同事故发生的排放条件不进行组合的原则确定。

装车 and 冷箱放空的 EAG 经 EAG 气化器加热后与工艺区放散总管的放散气汇合后进入放散凝液罐，然后在通过放散立管进入放散。放散凝液罐产生少量污水，与气田水性质类似，依托相邻单井站废水池收集外运回注。

⑨空氮单元

空压制氮橇共设置 2 台螺杆式空气压缩机，空气压缩机的排气量为 6.8m³/min，最高排气压力为 0.8MPa.g。设置 2 套微热再生吸附式干燥系统，与空气压缩机配套使用。设置变压吸附制氮装置 1 套，生产能力为 40m³/h，与空压机成橇。另设置了 1 个 5m³ 氮气缓冲罐和 1 个 5m³ 的空气缓冲罐。空气缓冲罐的总容量可满足工程全部投产后紧急停电时全厂 15mins 以上的仪表风需求量。

⑩导热油单元

本项目设置导热油橇 1 套满足脱酸橇的导热油需求。供热系统为机械闭式循环系统，导热油为热载体，整个系统采用 180℃ 作为供油温度，导热油与脱酸装置换热后，产生 150℃ 回油，经导热油循环泵送至导热油炉重新加热，如此循环往复。供热系统采用高位膨胀罐定压。供热系统通过切换注卸油泵进出口的阀门，可实现系统导热油的加注与卸放。导热油炉为全自动控制，导热油炉设置一台 PLC 就地控制柜，实现供热系统所需的所有控制、监测、报警等功能。

燃料燃烧产生燃料废气。导热油更换周期 3 年，产生废导热油危险废物。

(11)脱盐水单元

本项目设置脱盐水橇 1 套，满足脱盐水需求。产生浓水作为清净水排入雨水系统。

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 3.2kg/km，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 64kg，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

施工期对环境产生影响较大的噪声源主要是站场土建施工时产生的敲击噪声、电焊机产生的噪声、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、管道安装完毕试压时排放的废水和站场施工废水。

（1）施工人员生活污水

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

（2）管道试压废水

项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行试压。由于项目集气管线管径小、管线短，类比同类项目，项目试压废水约 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 3.5-5，表 3.5-6。

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 20t。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 53600m², 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 336800m², 主要为耕地，少量普通林地，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。同时施工过程中产生水土流失，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。

②新建 6 座单井站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NOX和颗粒物，通过水套加热炉自带 8m高排气筒排放。2 座LNG站发电机组以及导热油炉使用站内净化天然气，燃烧后的主要污染物为NOX和颗粒物，通过 8m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NOx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NOx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。

③ 2 座LNG站发电机组以及导热油炉使用站内净化天然气，燃烧后的主要污染物为NOX和颗粒物，通过自带排气筒排放。内燃发电机采用净化后的页岩气作为燃料，燃烧废气污染物主要为氮氧化物和颗粒物，通过 3m 高排气筒排放。参考参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（2010 年修订），以天然气为燃料的燃气发电机产污系数如下：

表 4.5-1 燃气发电机燃烧废气主要污染物排放系数

| 污染物指标 | 单位 | 产污系数 | 依据 |
|-----------------|-------------------------------------|-------|---|
| 工业废气量 | Nm ³ /m ³ -原料 | 24.55 | 《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（2010 修订）下册》中燃气发电机 |
| 烟尘 | 毫克/立方米-原料 | 103.9 | |
| SO ₂ | 毫克/立方米-原料 | 70.7 | |
| NO _x | 克/立方米-原料 | 1.66 | |

④ 2 座LNG站LNG 系统废气包括脱酸单元 MDEA 闪蒸罐产生的废气G1、再生塔产生的废气 G2,其中 G1 和 G2 主要为 CO₂ 气体,经 15m放空立管放空。单座LNG CO₂ 气田产生总量为 300m³/d。

⑤各站场气田水进入废水池过程中，闪蒸产生少量的甲烷、非甲烷总烃（乙烷、丙烷）。

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 ($10^{-5}m^3 / m^3 \cdot Pa$)； 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 $0.047(10^{-5}m^3/m^3 \cdot Pa)$ ，丙烷的溶解系数为 $0.037 \times (10^{-5}m^3/m^3 \cdot Pa)$ ，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。单井气田水量按照初期最大 $50m^3/d$ 计算。

闪蒸非甲烷总烃量计算如下： $V_{\text{非甲烷总烃}} = C \cdot P \cdot V_{\text{水}} = \{0.047 (10^{-5}m^3 / m^3 \cdot Pa) \times (1.5 \times 10^6 Pa) \times 0.272\% \times 50m^3\} + \{0.057 (10^{-5}m^3 / m^3 \cdot Pa) \times (1.5 \times 10^6 Pa) \times 0.009\% \times 50m^3\} = 0.1m^3/d$ ，约 $50g/d$ ， $2.08g/h$ 。

表 4.5-2 拟建项目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 |
|----------|-----------|-----------------|---|----------------------|------------------|----------------------|------------|-----------|------|
| 自 210 井站 | 水套炉燃烧废气 | NO _x | 240Nm ³ /d (10Nm ³ /h) | 136m ³ /h | 水套炉自带 8m 排气筒高空排放 | 140mg/m ³ | 0.019kg/h | 0.166 t/a | 达标 |
| | | 颗粒物 | | | | 17.6 | 0.0024kg/h | 0.021 t/a | |
| | 气田水池闪蒸废水 | 非甲烷总烃 | | | 无组织排放 | | 2.08g/h | 0.018 t/a | |
| 自 211 井站 | 水套炉燃烧废气 | NO _x | 240Nm ³ /d (10Nm ³ /h) | 136m ³ /h | 水套炉自带 8m 排气筒高空排放 | 140mg/m ³ | 0.019kg/h | 0.166 t/a | 达标 |
| | | 颗粒物 | | | | 17.6 | 0.0024kg/h | 0.021 t/a | |
| | 气田水池闪蒸废水 | 非甲烷总烃 | | | 无组织排放 | | 2.08g/h | 0.018 t/a | |
| 自 212 井站 | 水套炉燃烧废气 | NO _x | 240Nm ³ /d (10Nm ³ /h) | 136m ³ /h | 水套炉自带 8m 排气筒高空排放 | 140mg/m ³ | 0.019kg/h | 0.166 t/a | 达标 |
| | | 颗粒物 | | | | 17.6 | 0.0024kg/h | 0.021 t/a | |
| | 气田水池闪蒸废水 | 非甲烷总烃 | | | 无组织排放 | | 2.08g/h | 0.018 t/a | |
| 自 213 井站 | 水套炉燃烧废气 | NO _x | 240Nm ³ /d (10Nm ³ /h) | 136m ³ /h | 水套炉自带 8m 排气筒高空排放 | 140mg/m ³ | 0.019kg/h | 0.166 t/a | 达标 |
| | | 颗粒物 | | | | 17.6 | 0.0024kg/h | 0.021 t/a | |
| | 气田水池闪蒸废水 | 非甲烷总烃 | | | 无组织排放 | | 2.08g/h | 0.018 t/a | |
| 自 | 水套炉燃 | NO _x | 240Nm ³ /d | 136m ³ | 水套炉 | 140mg/m ³ | 0.019kg/h | 0.166 t/a | 达 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|---|----------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|--------|
| 215 井站 | 烧废气 | 颗粒物 | (10Nm ³ /h) | /h | 自带 8m 排气筒 高空排 放 | 17.6 | 0.0024k g/h | 0.021 t/a | 标 |
| | 气田水池 闪蒸废水 | 非甲烷 总烃 | | | 无组织 排放 | | 2.08g/h | 0.018 t/a | |
| 自 216 井站 | 水套炉燃 烧废气 | NO _x | 240Nm ³ /d (10Nm ³ /h) | 136 m ³ /h | 水套炉 自带 8m 排气筒 高空排 放 | 140mg/ m ³ | 0.019kg /h | 0.166 t/a | 达 标 |
| | | 颗粒物 | | | | 17.6 | 0.0024k g/h | 0.021 t/a | |
| | 气田水池 闪蒸废水 | 非甲烷 总烃 | | | 无组织 排放 | | 2.08g/h | 0.018 t/a | |
| 自 211 井 LNG 站 | 导热油炉 炉燃烧废 气 | NO _x | 85.5Nm ³ /h | 1163 m ³ /h | 自带 8m 排气筒 高空排 放 | 138mg/ m ³ | 0.16kg/ h | 1.4t/ a | 达 标 |
| | | 颗粒物 | | | | 18.1 | 0.021kg /h | 0.184 t/a | |
| | 燃气发电 机废气 | NO _x | 750Nm ³ /h | 18413 m ³ /h | 自带 3m 排气筒 排放 | 68 | 1.245kg /h | 10.9t /a | 达 标 |
| | | 颗粒物 | | | | 4.2 | 0.078kg /h | 0.683 t/a | |
| 自 216 井 LNG 站 | 导热油炉 炉燃烧废 气 | NO _x | 85.5Nm ³ /h | 1163 m ³ /h | 自带 8m 排气筒 高空排 放 | 138mg/ m ³ | 0.16kg/ h | 1.4t/ a | 达 标 |
| | | 颗粒物 | | | | 18.1 | 0.021kg /h | 0.184 t/a | |
| | 燃气发电 机废气 | NO _x | 750Nm ³ /h | 18413 m ³ /h | 自带 3m 排气筒 排放 | 68 | 1.245kg /h | 10.9t /a | 达 标 |
| | | 颗粒物 | | | | 4.2 | 0.078kg /h | 0.683 t/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立管进行排放。因放空气量较少且原料气不含硫化氢，拟建项目采用不点火放空立管进行检修放空。

根据设计，各站检修放空量约为 50m³/次。放空立管高度为 10m，放空时间约 30 分钟，各井放空非甲烷总烃含量约为 0.281%，每次放空产生的非甲烷总烃量约为 0.1kg。

②事故超压放空废气

根据类比同层位天然气组分可知，拟建项目页岩气不含硫化氢，以甲烷为主含少量氮、氦和氢，本次评价放空废气污染物以非甲烷总烃计。

如果发生事故，将对管道（超压部分）进行放空，集气管道最大放空的管段长 12.8km，按压力 8.5MPa 计，天然气最大放空量为 5466m³；放空时间一次为 30 分钟，放空废气通过放空立管排放，每次放空产生的非甲烷总烃量约为 19.68kg。

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) | 非甲烷总烃 (kg) |
|------|-------|--------------------------|----------|------------|
| 检修作业 | 设备及管道 | 50 | 10 | 0.1 |
| 超压放空 | 管道 | 5466 | 10 | 19.68 |

4.5.2 废水

(1) 生产废水

页岩气生产阶段主要分为：排采期、相对稳定期、递减期、低压小产期。根据周边现有页岩气生产井返排规律调查。

排采期：根据试采情况，开井初期，约 45 天，井口返排液液量较大，单井返排液量高，之后逐步递减。排液量 200 方/天-300 方/天，采用排采流程，当平台返排液总量降低后，采用地面程正常生产流程，进入正常生产早期。本项目不涉及排采期。

相对稳定期：属于本项目的运营初期，前期 1 年返排量约 20-80 方/天，本次各单井取平均值约 50 方/天。后期 1-3 年返排量约 5-15 方/天。本次各单井取平均值约 10 方/天。统称为气田水。进入废水池暂存外运。

递减期、低压小产期：属于本项目的运营后期期，一般在 3 年以后，由于页岩气井井口压力、产量衰减较快，后期低产低压时，原料气含砂量较少，返排液减少，器返排量约 1-5 方/天。本次各单井取平均值约 3 方/天。统称为气田水。进入废水池暂存外运。

2 座天然气试采回收 (LNG) 撬装站原料气过滤以及脱水单元分子筛再生产少量分离气田水。产生量较少，单站约 0.5 方/天。统称为气田水。依托单井站的废水池暂存外运。

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 |
|---------------|------------------------|-------|--------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| 自 210 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | 定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用。 | 18250 |
| | | 1-3 年 | 10 | | | 3650 |
| | | 3 年以后 | 3 | | | 1095 |
| 自 211 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | | 18250 |
| | | 1-3 年 | 10 | | | 3650 |
| | | 3 年以后 | 3 | | | 1095 |
| 自 212 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | | 18250 |
| | | 1-3 年 | 10 | | | 3650 |
| | | 3 年以后 | 3 | | | 1095 |
| 自 213 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | | 18250 |
| | | 1-3 年 | 10 | | 3650 | |
| | | 3 年以后 | 3 | | 1095 | |
| 自 215 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | 18250 | |
| | | 1-3 年 | 10 | | 3650 | |
| | | 3 年以后 | 3 | | 1095 | |
| 自 216 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | 18250 | |
| | | 1-3 年 | 10 | | 3650 | |
| | | 3 年以后 | 3 | | 1095 | |
| 自 211 井 LNG 站 | 过滤以及脱水单元分子筛再生产生少量分离气田水 | 1 年 | 0.5 | 依托自 211 井的 500m ³ 废水池 | 定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用 | 183 |
| 自 216 井 LNG 站 | 过滤以及脱水单元分子筛再生产生少量分离气田水 | 1 年 | 0.5 | 依托自 216 井 500m ³ 废水池 | 定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用 | 183 |
| 投产计划期合计废水 | 2021 年 | | 151 | | 定期由罐车拉运至自 23 井、其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用 | |
| | 2022 年 | | 181 | | | |
| | 2023 年 | | 61 | | 定期由罐车拉运至自 23 井 | |
| | 2024 年 | | 61 | | 定期由罐车拉运至自 23 井 | |
| | 2025 年 | | 61 | | 定期由罐车拉运至自 23 井 | |
| | 2025 年以后 | | 19 | | 定期由罐车拉运至自 23 井 | |

(2) 生活污水

拟建项目产生的废水主要为各单井站前期临时值守区值守人员生活污水和天然气试采回收（LNG）撬装站生活污水。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。天然气试采回收（LNG）撬装站人员 18 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 |
|---------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|----------------|------------------------|
| 自 210 井站 | 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 |
| 自 211 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 212 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 213 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 215 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 216 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 211 井 LNG 站 | 办公、生活区生活污水 | 3.24m ³ /d | 环保生态厕所（储存能力 50m ³ ） | 转运至周边城镇污水处理厂处理 | 1183 |
| 自 216 井 LNG 站 | 办公、生活区生活污水 | 3.24m ³ /d | 环保生态厕所（储存能力 50m ³ ） | 转运至周边城镇污水处理厂处理 | 1183 |

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、除砂器、计量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 |
| | 高压除砂撬 | 60 | 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) 各天然气试采回收 (LNG) 撬装站

天然气试采回收 (LNG) 撬装站运营期噪声主要来自站场泵类、压缩机等设备, 噪声级范围 75~90dB(A)。根据调查, 其声级值见表 4.5-6。

表 4.5-6 各单井站噪声源及声级值

| 噪声源 | | 声级 (dB) | 数量 | 降噪措施 | 降噪后源强 dB(A) | 排放规律 |
|---------|-------|---------|----|-----------|-------------|--------------|
| 自 212 井 | 机泵 | 75 | 5 | 基础减振、建筑隔声 | 70 | (昼间、夜间) 间歇排放 |
| | 压缩机 | 85 | 5 | | 80 | 连续排放 |
| | 燃气发电机 | 85 | 1 | | 80 | 连续排放 |
| | 放空噪声 | 90 | / | / | / | 偶发 |

4.5.3 固体废物

拟建项目运营期产生的固废主要是生活垃圾、管道清管产生的清管废渣、检修产生的检修废渣。LNG 系统废分子筛及过滤器、MDEA 吸收塔废废过滤器、脱汞单元废脱汞剂以及压缩机等设备废润滑油、废导热油。

(1) 各单井站固体废物

① 生活垃圾

各单井站为无人值守站, 后期无人值守期间无生活垃圾产生。临时值守期间员工将产生少量生活垃圾, 生活垃圾按 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。

② 高压除砂撬废渣

各单井站内设 1 台高压除砂撬去除天然气中少量砂石, 根据蜀南气矿下属井站日常运行统计进行类比, 各单井站高压除砂撬年产生砂石约 40kg/a。

③ 清管废渣

自 201 井、自 205 井、自 213 井设清管接收装置。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，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。

(2) LNG 站场废物

①生活垃圾

生活垃圾：人员 18 人，生活垃圾产生量按 1kg/（人·d）计算，则生活垃圾产生量为 18kg/d(6.57t/a)，设垃圾桶定点收集后交由当地环卫部门统一处置。

②一般工业固体废物

脱水单元废分子筛以及过滤器，每 3 年更换一次；每次产生量约 1t。由厂家回收或交由一般工业固废填埋场处置。

③危险废物

MDEA 单元过滤器（活性炭）每 5 年更换 1 次，每次约 0.5t，属于危险废物 HW49。交由有危废处置资质的单位进行收运处置。

脱汞剂（载硫活性炭）每 5 年更换 1 次，每次约 1t，属于危险废物 HW29，集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

项目运营期压缩机等设备要定期更换机油，废机油及废油桶产生量为 1t/a，危险废物类别 HW08。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

导热油每 3 年更换 1 次，每次约 4.5t，属于危险废物 HW08。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

活化剂、消泡剂、MDEA 溶剂的废包装物，产生量为 0.5t/a，危险废物类别 HW49。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

表 4.5-7 各单井站固体废物产排放情况统计表

| 井站 | 产生环节 | 固体废物名称 | 属性 | 物理性状 | 年产生量 (t/a) | 贮存方式 | 处理处置去向 |
|---------|------|--------|--------|------|------------|---------|---------------|
| 自 213 井 | 收球阀撬 | 清管废渣 | 一般工业固废 | 固态 | 0.018 | 桶装、储存室内 | 交由当地环卫部门统一处置。 |
| | 临时值守 | 一般生活垃圾 | 生活垃圾 | 固态 | 0.73 | 垃圾桶定点储存 | 定期交由环卫部门清运处理 |
| 自 201 井 | 收球阀撬 | 清管废渣 | 一般工业固废 | 固态 | 0.015 | 桶装、储存室内 | 交由当地环卫部门统一处置。 |

| | | | | | | | |
|---------|------|--------|--------|----|-------|---------|---------------|
| 自 205 井 | 收球阀撬 | 清管废渣 | 一般工业固废 | 固态 | 0.026 | 桶装、储存室内 | 交由当地环卫部门统一处置。 |
| 自 210 井 | 临时值守 | 一般生活垃圾 | 生活垃圾 | 固态 | 0.73 | 垃圾桶定点储存 | 定期交由环卫部门清运处理 |
| 自 211 井 | 临时值守 | 一般生活垃圾 | 生活垃圾 | 固态 | 0.73 | 垃圾桶定点储存 | 定期交由环卫部门清运处理 |
| 自 215 井 | 临时值守 | 一般生活垃圾 | 生活垃圾 | 固态 | 0.73 | 垃圾桶定点储存 | 定期交由环卫部门清运处理 |
| 自 216 井 | 临时值守 | 一般生活垃圾 | 生活垃圾 | 固态 | 0.73 | 垃圾桶定点储存 | 定期交由环卫部门清运处理 |
| 自 212 井 | 临时值守 | 一般生活垃圾 | 生活垃圾 | 固态 | 0.73 | 垃圾桶定点储存 | 定期交由环卫部门清运处理 |

表 4.5-8 各 LNG 站场固体废物产排放情况统计表

| 井站 | 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 |
|-------------|------------|---------------------|--------|------|------|------------|------|------------|---------------|----------------------|
| 自 211L NG 站 | 脱水单元 | 脱水单元废分子筛以及过滤器 | 一般工业固废 | 固态 | / | / | / | 1t/3a | 桶装、袋装室内堆放 | 由厂家回收或交由一般工业固废填埋场处置。 |
| | MDEA 单元过滤器 | 废活性炭 | 危险废物 | 固态 | HW49 | 900-041-49 | T, I | 0.5t/3a | 分类桶装暂存危险废物储存间 | 交由具备相应类别危险废物资质的单位处置 |
| | 导热油炉 | 废导热油 | | 液态 | HW08 | 900-218-08 | T, I | 4.5/3a | | |
| | 设备维修保养 | 废机油 | | 液态 | HW08 | 900-249-08 | T, I | 0.5 | | |
| | 脱汞单元 | 废脱汞剂 | | 固态 | HW29 | | T, I | 1/3a | | |
| | 原辅料使用 | 活化剂、消泡剂、MDEA 溶剂废包装物 | | 固态 | HW49 | 900-041-49 | T, I | 0.5 | | |
| | 员工生活 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 固态 | / | / | / | 6.57 | 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

自贡市位于四川盆地南部，市境东邻隆昌、泸县，南连南溪、江安宜宾，西接犍为、井研、北靠内江、威远、仁寿，地跨东经 $104^{\circ} 02' 57'' \sim 105^{\circ} 16' 11''$ 北纬 $28^{\circ} 55' 37'' \sim 29^{\circ} 38' 25''$ 之间，是川南的腹心地带。自贡市区距成都 210km，距重庆 206km，距内江和宜宾分别为 38km 和 68km，均有高速公路相通。自贡市境内地质构造属四川台坳的自贡凹陷，褶皱轴多呈北东—南西走向，各构造轴彼此呈北西—东南向雁行排列，形成由西而东的 10 个小背斜和小向斜。市域地层出露多为侏罗系蓬莱镇组、遂宁组、沙溪庙组和自流井组等紫红、棕红色砂岩、泥岩，分布较广，其中下沙溪庙亚组的砂岩藏有丰富的恐龙化石。除侏罗系地层外，在荣县南部金花至莲花一带和富顺县西南木桥沟至骑龙一带有白垩系砖红色厚层块状砂岩出露；富顺县青山岭背斜核露出露二叠系嘉陵江组灰岩及飞仙关组砂、页岩。第四纪河流沉积物主要分布在沿江河两岸阶地及河漫滩。

自贡市域地势自西北向东南倾斜，一般海拔标高在 250m~500m 之间，最高点在荣县西北铁矿凹，海拔高度为 901m，最低点位于富顺县长滩坝沱江出境处海拔高 240m，相对高差 661m。全市中浅丘陵广布，占总面积的 80% 以上；海拔 500~900m 的低山约占 17%，主要分布在荣县西北部及富顺县青山岭，龙贯山一带，其中荣县北部的荣德山、荣黎山、高松山、狮子山以及富顺县安溪镇天山坡等地为喀斯特低山。平坝主要分布在沱江及其支流溪河的宽谷地带，面积不足 3%，观山坝、长山坝、五通坝、邓井关等为较典型的平坝区。

5.1.2 水文地质

(1) 地表水水文情况

自贡市境内河流分属岷江、沱江两大河流水系。西部越溪河、茫溪河属岷江水系，境内流域面积 1207km²，其余河流属沱江水系，沱江水系在市境内有一级支流釜溪河、二级支流旭水河、威远河、长滩河、镇溪河等重要河流。全市流域面积在 5km² 以上的河流有 142 条，其中流域面积在 50km² 以上的河流为 17 条，河流形状多为羽毛状或树枝形。自贡水资源极度匮乏，水资源总量约为 16 亿 m³，是全国 50 个最严重缺水城市之一。全市人均水资源量 585m³、亩均水资

源量 868m³，仅为四川省人均、亩均水资源量的 18.84%、23.5%。特别是人口稠密、厂矿集中、商贸繁荣的城市中心区，缺水问题尤为突出，人均水资源量仅为 307m³，占四川省人均水资源量的 9.7%。

(2) 地下水

①地下水水文情况

根据区域内地层岩性分布及其区域地质构造、地貌特征，按照地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，本项目区域内地下水类型为风化带孔隙裂隙水。

风化带孔隙裂隙水：主要为埋藏于侏罗系上统遂宁组（J3s）、中统沙溪庙组（J2s）砂泥岩浅层风化裂隙带中，是区内分布最广泛的一种地下水类型。风化裂隙水主要来自大气降水补给，水位季节性变化明显。地下水埋深和含水层厚度以地形影响最为显著，地形切割严重一般埋藏较深，切割微弱埋深不大，由于山丘坡体降水易于流失，地下水埋深大，水量小，含水层连续性差；洼地、谷地和簸箕地段易于降水汇聚，基岩裂隙孔隙水较丰富。在砂岩形成的风化裂隙孔隙水，其水量一般较大；在泥岩中裂隙张开小或被风化泥质充填，水量较小。该类型地下水以砂岩裂隙和泥岩网状微细裂隙储集为主，孔隙储集次之，局部兼有溶蚀孔隙、裂隙储水，属潜水类型。部分微具承压性，具有地下水分布广泛，埋藏浅、水质好的特点。砂岩风化带孔隙裂隙水泉流量小于 0.2L/s，单孔出水量小于 100m³/昼夜。以 HCO₃-Ca 水为主，矿化度一般为 0.2-0.5g/L。

②补给、径流、排泄特征

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

工程区域内大气降水补给依地势流入相对低洼的地带。地下水补给的来源有大气降水、农灌水、堰塘水。其中大气降水是最主要的补给方式。

工程区域内地下水的径流受地形坡度、岩性特征及裂隙、溶孔、溶隙展布方向的控制。地下水在径流中显示出潜水性质，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。地形起伏相对较大的地段，地下水径流较强，水力坡度较大。

工程区域内地下水排泄均具有就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、垂向蒸发排泄、人工开采排泄三种。不同的水文地质单元地下水的排泄

方式各异，河谷漫滩阶地水文地质单元地下水排泄方式三者皆有；丘陵区水文地质单元地下水排泄主要为侧向径流和人工开采排泄。

5.1.3 气候、气象

自贡市为东亚季风环流控制范围，属亚热带湿润季风气候，冬暖夏热，雨量适中。年平均气温 17.59°C~18.09°C，受地形影响，由东南逐渐向西北递减，一月平均气温 7.49°C，七月平均气温 27.2°C，极端温度为-6°C 和 42°C。年均日照 1150 小时~1200 小时，比同纬度的长江下游少 40%左右。年均降水 1000mm~1100mm，主要集中于夏季，占全年降水的 53%~60%，冬季仅占 3%~5%。高温与多雨期基本一致，秋季多绵雨，冬季少霜雪。全年无霜期约 310 天。年平均湿度为 77.5%。全年主导风向；夏季西北风，冬季北风，距地 10 米年最大瞬间风速 34m/s，夏季平均风速 1.8m/s，冬季平均风速 1.5m/s。基本气候特征如下：

多年平均气温 17.89°C；多年最高气温 40.0°C

多年最低气温-2.6°C；多年平均气压 972.3kPa

多年平均相对湿度 79%；多年平均降水量 1036.0mm

日最大降水量 302mm；小时最大降水量 106.0mm

多年平均风速 1.7m/s；全年主导风向为 N

静风频率 23%；次主导风向 ES

5.1.4 动植物

自贡市具有地形、地貌、土壤、气候等自然条件多样的特点、种养殖业历史悠久，动植物资源十分丰富。全市拥有动植物资源品种 2904 个。其中：植物资源 2087 个，动物资源 817 个。在植物资源中，栽培作物 1249 个品种，其中粮食作物 380 个，经济作物 869 个；林木本植物 632 个品种；草本植物 8 个品种；蕨类植物 36 个品种；藻类植物 84 个品种。动物资源，家养动物 207 个品种，其中家畜 41 个，家禽 79 个，鱼类 76 个，蜂蚕 9 个；野生动物 610 个品种，其中兽类 34 种，鸟类 28 种，爬行类 12 种，两栖类 7 种，昆类 529 种。

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自贡市，本次评价引用自贡市生态环境局发布的《2019 年自贡市环境状况公报》（2020 年 6 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 5.3-1。

表 5.3-1 自贡市 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 | 7.6 | 60 | 12.7 | 达标 |
| NO ₂ | | 26.2 | 40 | 65.5 | 达标 |
| PM ₁₀ | | 61.7 | 70 | 88.1 | 达标 |
| PM _{2.5} | | 44.9 | 35 | 128.3 | 不达标 |
| CO (mg/m^3) | 第 95 百分位数日均浓度 | 1.1 | 4 | 27.5 | 达标 |
| O ₃ | 第 90 位百分位数日最大 8h 平均浓度 | 155 | 160 | 96.9 | 达标 |

由表 5.3-1 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。

根据自贡市环境保护局公布的《2019 年自贡市环境状况公报》中“措施与行动”大气污染防治方案中明确减缓的方案如下：

制定了《自贡市打赢蓝天保卫战 2019 年度实施方案》、组织召开川南地区大气污染防治联席会议，建成大气网格化监管系统，形成“监测、预警、指挥、执法、管理”五位一体的监管体系。修订完善《自贡市重污染天气应急预案》、印发了《自贡市重污染天气应急管控清单（工业源）》、提高重污染天气应急管控能力。环保、气象部签订了《深化大气污染防治合作协议》，全年实施人工增雨作业 95 次，有效改善了环境质量。

从城市扬尘污染控制、机动车污染防治、严控秸秆焚烧及烟花爆竹燃放、工业污染防治等方案制定了改善措施。

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，本次环评委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2021 年 5 月 7 日~13 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 5.3-2。

表 5.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息表

| 序号 | 监测点名称 | 相对厂址方向 | 相对厂界距离 | 地理位置 |
|----|-------------------|--------|--------|---------------|
| 1 | 自 211 井集气站站场外居民点 | 东南 | | 自贡市贡井区龙潭镇万坪村 |
| 2 | 自 210 井集气站南侧外居民点处 | 南 | | 自贡市荣县鼎新镇学堂村 |
| 3 | 自 201 井区西北侧居民处 | 西北 | | 自贡市荣县双石镇蔡家堰村 |
| 4 | 自 213 井站西南侧 | 西南 | | 富顺县代寺镇李子村 |
| 5 | 自 215 井外西侧处 | 西 | | 自贡市富顺县古佛镇富强村 |
| 6 | 自 216 井站外最近居民点 | 西南 | | 自贡市富顺县怀德镇甘庙村 |
| 7 | 自 205 井站场外居民点 | 东南 | | 自贡市大安区牛佛镇竹林村 |
| 8 | 自 23 井站场外东南侧居民点 | 东侧 | | 自贡市大安区三多寨镇元垮村 |

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 7 日~2021 年 5 月 13 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 $\mu g/m^3$ ）；

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

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 5.3-3。

表 5.3-3 大气环境监测结果与评价

| 监测点位 | 监测因子 | 监测时间 | 评价标准 (mg/m^3) | 监测浓度 范围 (mg/m^3) | 最大浓 度占标 率 (%) | 超标 率 (%) | 达标 情况 |
|---------|-------|------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|----------------|----------|
| 自 211 井 | 非甲烷总烃 | 2021.5.7~2 021.5.13 | 2 | 0.23~0.43 | 21.5 | 0 | 达标 |
| 自 210 井 | | | 2 | 0.16~0.48 | 24.0 | 0 | 达标 |
| 自 201 井 | | | 2 | 0.30~0.52 | 26.0 | 0 | 达标 |
| 自 213 井 | | 2021.5.8~2 021.5.14 | 2 | 0.20~0.49 | 24.5 | 0 | 达标 |
| 自 215 井 | | 2 | 0.37~0.60 | 30.0 | 0 | 达标 | |
| 自 216 井 | | 2021.5.7~2 021.5.13 | 2 | 0.26~0.57 | 28.5 | 0 | 达标 |
| 自 205 井 | | | 2 | 0.81~1.12 | 56.0 | 0 | 达标 |
| 自 23 井 | 非甲烷总烃 | 2021.5.7~2 021.5.13 | 2 | 0.78~1.02 | 51.0 | 0 | 达标 |
| | 硫化氢 | | 0.01 | 未检出 ~0.002 | 20.0 | 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，本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2021 年 5 月 7 日~5 月 9 日对项目所在区域进行了地表水环境现状监测。

(1) 监测布点：自 210 井场东北侧管线穿越小河沟处；

- (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_{pH_j} ——pH 值的标准指数

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

(7) 监测结果统计分析

监测数据统计结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 地表水现状监测及评价统计结果一览表

| 监测时 | pH | COD | 氨氮 | 石油类 | 硫化物 | 氯化物 |
|----------|-----|-----|-------|------|-------|------|
| 2021.5.7 | 7.2 | 8 | 0.168 | 0.01 | 0.010 | 18.5 |
| 2021.5.8 | 7.3 | 8 | 0.129 | 0.02 | 0.006 | 18.6 |
| 2021.5.9 | 7.2 | 9 | 0.129 | 0.02 | 未检出 | 18.5 |

| | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| III类水质标准 | 6~9 | 20 | 1.0 | 0.05 | 0.2 | 250 |
| Si | 0.15 | 0.45 | 0.17 | 0.40 | 0.05 | 0.07 |

根据表 5.3-4 分析，拟建项目拟穿越河沟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 5.3-5。

表 5.3-5 地下水水质监测布点一览表

| 编号 | 位置 | | 与井站上下游关系 |
|-----|---------|----------------------|----------|
| 1-1 | 自 211 井 | 井站外东北侧居民水井 A | |
| 1-2 | | 井站外东北侧居民水井 B | |
| 1-3 | | 井站外西南侧水井 | |
| 1-4 | | 井站外西南侧 140m 处居民水井 1# | |
| 1-5 | | 井站外东南侧 230m 处居民水井 2# | |
| 2-1 | 自 210 井 | 井站外北侧水井 | |
| 2-2 | | 井站外西侧水井 | |
| 2-3 | | 井站外东南侧水井 | |
| 2-4 | | 井站外东北侧 150m 处居民水井 1# | |
| 2-5 | | 井站外东侧 300m 处居民水井 2# | |
| 3-1 | 自 201 井 | 井站外东南侧居民水井 | |
| 3-2 | | 井站外西侧居民水井 | |
| 3-3 | | 井站外西北侧居民水井 | |
| 4-1 | 自 213 井 | 井站外东北侧居民水井 | |
| 4-2 | | 井站外西北侧居民水井 A | |
| 4-3 | | 井站外西侧水井 | |
| 4-4 | | 井站外西北侧水井 B | |
| 4-5 | | 井站外西南侧水井 | |
| 5-1 | 自 215 井 | 井站外南侧居民水井 | |
| 5-2 | | 井站外西侧居民水井 | |
| 5-3 | | 井站外西北侧居民水井 | |
| 6-1 | 自 216 井 | 井站外南侧居民水井 | |
| 6-2 | | 井站外西侧居民水井 | |
| 6-3 | | 井站外西北侧居民水井 | |
| 6-4 | | 井站外东侧居民水井 A | |
| 6-5 | | 井站外东侧居民水井 B | |
| 7-1 | 自 212 井 | 井站外南侧居民水井 | |

| | | | |
|-----|---------|-----------------|--|
| 7-2 | | 井站外东侧居民水井 | |
| 7-3 | | 井站外北侧居民水井 | |
| 8-1 | 自 205 井 | 井站外南侧居民水井 | |
| 8-2 | | 井站外东南侧居民水井 | |
| 8-3 | | 井站外西南侧居民水井 | |
| 9-1 | 自 23 井 | 井站外西侧居民水井 | |
| 9-2 | | 自 23 井废水池外环境监测井 | |
| 9-3 | | 井站外南侧居民水井 | |

(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 5.3-6。

表 5.3-6 地下水质量现状监测统计表 单位: mg/L (pH 除外)

| 监测点位 | | pH | 氨氮 | 硝酸盐 | 亚硝酸盐 | 挥发性酚类 | 氰化物 | 总硬度 | 砷 | 汞 | 铬(六价) | 铅 | 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 |
|---------|-----|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|---------|----------|--------|------------------------|-------|--------|--------|---------|--------|------|------|-------|------|------|-------|------|-----|
| 自 211 井 | 1-1 | 7.3 | 0.071 | 1.20 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 279 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.286 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 390 | 2.22 | 20.8 | <20 | 10 | 4 | 0.01 | 27.8 | 未检出 |
| | 1-2 | 7.1 | 0.447 | 0.909 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 222 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.275 | 0.0005 | 未检出 | 未检出 | 371 | 1.17 | 57.4 | 20 | 20 | 5 | 0.01 | 48.0 | 未检出 |
| | 1-3 | 7.2 | 0.129 | 1.81 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 293 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.138 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 390 | 2.98 | 30.1 | 20 | 40 | 6 | 0.02 | 32.8 | 未检出 |
| | 1-4 | 7.51 | 0.20 | 10.2 | 0.008 | / | / | / | 0.00090 | 0.000033 | 0.004L | 2.5×10 ⁻³ L | 0.3 | 0.004L | 0.0122 | 0.0005L | 888 | 2.24 | 113 | 未检出 | / | 8 | 0.01L | 47.1 | / |
| | 1-5 | 7.46 | 0.16 | 12.2 | 0.016 | / | / | / | 0.00080 | 0.000072 | 0.004L | 2.5×10 ⁻³ L | 0.3 | 0.004L | 0.0049 | 0.0005L | 703 | 2.17 | 64 | 未检出 | / | 7 | 0.01L | 48.1 | / |
| 自 210 井 | 2-1 | 7.1 | 0.156 | 1.44 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 378 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.732 | 0.0017 | 未检出 | 未检出 | 464 | 1.45 | 24.6 | 20 | 20 | 5 | 0.01 | 64.4 | 未检出 |
| | 2-2 | 7.1 | 0.120 | 1.35 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 437 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.528 | 0.0012 | 未检出 | 未检出 | 541 | 0.74 | 235 | <20 | 10 | 6 | 0.03 | 60.3 | 未检出 |
| | 2-3 | 7.2 | 0.104 | 6.24 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 303 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.169 | 0.0009 | 未检出 | 未检出 | 371 | 1.46 | 16.8 | 20 | 30 | 5 | 0.02 | 52.9 | 未检出 |
| | 2-4 | 7.38 | 0.17 | 12.2 | 0.017 | / | / | / | 0.00091 | 0.000051 | 0.004L | 2.5×10 ⁻³ L | 0.3 | 0.004L | 0.0085 | 0.0010 | 816 | 1.51 | 12.2 | 未检出 | / | 8 | 0.01L | 84.3 | / |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|---------|----------|--------|------------------------|-------|--------|---------|--------|-----|------|------|-----|----|---|-------|------|-----|
| | 2-5 | 7.44 | 0.20 | 11.6 | 0.015 | / | / | / | 0.00067 | 0.000094 | 0.004L | 2.5×10 ⁻³ L | 0.3 | 0.004L | 0.0045L | 0.0026 | 795 | 1.00 | 11.6 | 未检出 | / | 8 | 0.01L | 59.9 | / |
| 自 201 井 | 3-1 | 7.2 | 0.119 | 0.377 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 438 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.670 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 542 | 1.73 | 35.2 | 20 | 20 | 6 | 0.02 | 54.4 | 未检出 |
| | 3-2 | 7.1 | 0.096 | 1.11 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 40 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.938 | 0.0011 | 未检出 | 未检出 | 518 | 1.34 | 36.0 | <20 | 10 | 7 | 0.01 | 40.0 | 未检出 |
| | 3-3 | 7.2 | 0.112 | 1.51 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 381 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.940 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 462 | 2.92 | 26.6 | 20 | 40 | 5 | 0.02 | 38.2 | 未检出 |
| 自 213 井 | 4-1 | 7.4 | 0.085 | 5.02 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 352 | 未检出 | 未检出 | 0.005 | | 0.739 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 425 | 0.83 | 19.1 | <20 | 10 | 4 | 未检出 | 40.8 | 未检出 |
| | 4-2 | 7.4 | 0.068 | 3.71 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 436 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.579 | 0.0012 | 未检出 | 未检出 | 528 | 1.81 | 25.6 | 20 | 30 | 5 | 0.01 | 75.0 | 未检出 |
| | 4-3 | 7.2 | 0.049 | 1.42 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 440 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.554 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 541 | 1.35 | 30.2 | <20 | 10 | 6 | 0.03 | 45.5 | 未检出 |
| | 4-4 | 7.1 | 0.071 | 4.57 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 323 | 未检出 | 未检出 | 0.004 | | 0.609 | 0.0017 | 未检出 | 0.08 | 477 | 1.34 | 42.8 | <20 | 10 | 4 | 0.02 | 123 | 未检出 |
| | 4-5 | 7.3 | 0.102 | 1.96 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 342 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.685 | 0.0008 | 未检出 | 未检出 | 442 | 1.46 | 26.3 | 20 | 40 | 6 | 0.02 | 48.7 | 未检出 |
| 自 215 井 | 5-1 | 7.4 | 0.129 | 0.913 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 278 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.619 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 344 | 1.26 | 16.8 | <20 | 10 | 6 | 0.02 | 14.6 | 未检出 |
| | 5-2 | 7.3 | 0.093 | 2.94 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 231 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.675 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 285 | 2.90 | 13.8 | 20 | 40 | 5 | 0.01 | 16.3 | 未检出 |
| | 5-3 | 7.4 | 0.076 | 1.07 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 356 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.923 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 491 | 2.62 | 18.3 | <20 | 20 | 7 | 0.01 | 43.8 | 0.0 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----|-----|-------|-----------|---------|---------|---------|-----|---------|---------|-----------|--|-------|-------------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|--------|---|-------------|----------|-------------------|
| 自 216 井 | 6-1 | 7.2 | 0.102 | 0.23 3 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 244 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | | 0.923 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 29 4 | 0.8 5 | 12. 4 | <2 0 | 1 0 | 4 | 0.01 | 12. 8 | 未 检 出 |
| | 6-2 | 7.1 | 0.044 | 1.06 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 434 | 未检 出 | 未检 出 | 0.00 5 | | 0.578 | 0.000 6 | 未检 出 | 未检 出 | 49 1 | 1.9 8 | 8.7 0 | 20 | 2 0 | 5 | 0.02 | 38. 5 | 0. 0 0 6 |
| | 6-3 | 7.3 | 0.068 | 0.51 6 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 164 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | | 0.862 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 24 4 | 2.3 0 | 17. 0 | 20 | 3 0 | 6 | 0.02 | 34. 9 | 未 检 出 |
| | 6-4 | 7.2 | 0.077 | 0.18 1 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 243 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | | 0.572 | 0.000 8 | 未检 出 | 0.0 7 | 31 5 | 1.4 1 | 9.8 6 | <2 0 | 1 0 | 4 | 0.01 | 21. 6 | 0. 0 0 8 |
| | 6-5 | 7.3 | 0.032 | 0.05 3 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 101 | 未检 出 | 未检 出 | 0.00 6 | | 0.911 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 42 4 | 1.4 4 | 16. 3 | 20 | 4 0 | 4 | 0.01 | 31. 5 | 未 检 出 |
| 自 212 井 | 7-1 | 7.3 | 0.150 | 3.88 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 202 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | | 0.872 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 27 1 | 1.0 9 | 19. 2 | 20 | 2 0 | 6 | 0.03 | 30. 9 | 未 检 出 |
| | 7-2 | 7.2 | 0.071 | 1.11 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 179 | 未检 出 | 未检 出 | 0.00 4 | | 0.623 | 0.000 7 | 0.03 | 0.0 5 | 29 5 | 0.9 5 | 15. 1 | <2 0 | 1 0 | 6 | 0.02 | 44. 6 | 0. 0 0 6 |
| | 7-3 | 7.2 | 0.123 | 1.32 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 189 | 未检 出 | 0.05 | 0.00 5 | | 0.591 | 0.000 6 | 0.03 | 0.0 6 | 31 1 | 1.1 5 | 30. 4 | 20 | 2 0 | 5 | 未 检 出 | 45. 3 | 0. 0 0 8 |
| 自 205 井 | 8-1 | 7.0 | 0.043 | 1.41 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 426 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | | 0.921 | 0.001 16 | 未检 出 | 未检 出 | 51 0 | 2.8 5 | 30. 6 | 20 | 4 0 | 6 | 0.01 | 80. 5 | 未 检 出 |
| | 8-2 | 7.4 | 0.066 | 0.15 4 | 未检 出 | 未 检 | 未 检 | 345 | 未检 出 | 未检 出 | 未 检 | | 0.671 | 0.000 9 | 未 检 | 未 检 | 42 2 | 1.6 6 | 30. 3 | <2 0 | 2 0 | 6 | 0.02 | 76. 5 | 0. 0 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|-------|-----|------|------|-----|------|------|-----|----|---|------|------|------|
| 自 23 井 | 8-3 | 7.3 | 0.102 | 0.862 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 293 | 未检出 | 未检出 | 0.004 | | 0.990 | 未检出 | 0.06 | 0.06 | 321 | 2.88 | 19.6 | 20 | 50 | 7 | 0.01 | 34.8 | 0.06 |
| | 9-1 | 7.0 | 0.488 | 0.366 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 285 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.616 | 未检出 | 0.05 | 未检出 | 312 | 2.87 | 34.6 | 20 | 60 | 6 | 0.02 | 54.2 | 0.06 |
| | 9-2 | 7.3 | 0.463 | 0.087 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 266 | 未检出 | 未检出 | 0.006 | | 0.959 | 未检出 | 0.45 | 0.30 | 295 | 1.78 | 44.2 | 20 | 80 | 7 | 0.01 | 21.2 | 未检出 |
| | 9-3 | 7.1 | 0.356 | 0.700 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 306 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | 0.913 | 未检出 | 未检出 | 0.01 | 332 | 2.62 | 16.5 | <20 | 20 | 5 | 0.01 | 27.0 | 未检出 |

表 5.3-7 地下水质量现状评价结果一览表

| 监测点位 | pH | 氨氮 | 硝酸盐 | 亚硝酸盐 | 挥发性酚类 | 氰化物 | 总硬度 | 砷 | 汞 | 铬(六价) | 铅 | 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 | |
|------------|---------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------|------|--------|------|------|-------|------|------|------|------|------|---|
| 标准值 (mg/L) | 6.5~8.5 | 0.5 | 20.0 | 1.00 | 0.002 | 0.05 | 450 | 0.01 | 0.001 | 0.05 | 0.01 | 1.0 | 0.005 | 0.3 | 0.10 | 1000 | 3.0 | 250 | 30 | 100 | 20 | 0.05 | 250 | 0.02 | |
| 自 211 井 | 1-1 | 0.15 | 0.14 | 0.06 | / | / | 0.62 | / | / | / | | 0.29 | / | / | / | 0.39 | 0.74 | 0.08 | 0.67 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.11 | / | |
| | 1-2 | 0.05 | 0.89 | 0.05 | / | / | 0.49 | / | / | / | | 0.28 | 0.10 | / | / | 0.37 | 0.39 | 0.23 | 0.67 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.19 | / | |
| | 1-3 | 0.1 | 0.26 | 0.09 | / | / | 0.65 | / | / | / | | 0.14 | / | / | / | 0.39 | 0.99 | 0.12 | 0.67 | 0.40 | 0.30 | 0.40 | 0.13 | / | |
| | 1-4 | 0.26 | 0.40 | 0.51 | 0.01 | / | / | 0.00 | 0.09 | 0.03 | 0.08 | 0.25 | 0.30 | 0.80 | 0.04 | 0.01 | 0.89 | 0.75 | 0.45 | / | / | 0.40 | 0.20 | 0.19 | / |
| | 1-5 | 0.23 | 0.32 | 0.61 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.25 | 0.30 | 0.80 | 0.02 | 0.01 | 0.70 | 0.72 | 0.26 | / | / | 0.35 | 0.20 | 0.19 | / |
| 自 210 | 2-1 | 0.05 | 0.31 | 0.07 | / | / | 0.84 | / | / | / | | 0.73 | 0.34 | / | / | 0.46 | 0.48 | 0.10 | 0.67 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.26 | / | |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----|------|------|------|------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
| 井 | 2-2 | 0.05 | 0.24 | 0.07 | / | / | / | 0.97 | / | / | / | | 0.53 | 0.24 | / | / | 0.54 | 0.25 | 0.94 | 0.67 | 0.1 0 | 0.30 | 0.60 | 0.24 | / |
| | 2-3 | 0.1 | 0.21 | 0.31 | / | / | / | 0.67 | / | / | / | | 0.17 | 0.18 | / | / | 0.37 | 0.49 | 0.07 | 0.67 | 0.3 0 | 0.25 | 0.40 | 0.21 | / |
| | 2-4 | 0.19 | 0.34 | 0.61 | 0.02 | / | / | / | 0.09 | 0.05 | 0.08 | 0.25 | 0.30 | 0.80 | 0.03 | 0.01 | 0.82 | 0.50 | 0.05 | / | 0.0 0 | 0.40 | 0.20 | 0.34 | / |
| | 2-5 | 0.22 | 0.40 | 0.58 | 0.02 | / | / | / | 0.07 | 0.09 | 0.08 | 0.25 | 0.30 | 0.80 | 0.02 | 0.03 | 0.80 | 0.33 | 0.05 | / | / | 0.40 | 0.20 | 0.24 | / |
| 自 201 井 | 3-1 | 0.1 | 0.24 | 0.02 | / | / | / | 0.97 | / | / | / | | 0.67 | 0.14 | / | / | 0.54 | 0.58 | 0.14 | 0.67 | 0.2 0 | 0.30 | 0.40 | 0.22 | / |
| | 3-2 | 0.05 | 0.19 | 0.06 | / | / | / | 0.09 | / | / | / | | 0.94 | 0.22 | / | / | 0.52 | 0.45 | 0.14 | 0.67 | 0.1 0 | 0.35 | 0.20 | 0.16 | / |
| | 3-3 | 0.1 | 0.22 | 0.08 | / | / | / | 0.85 | / | / | / | | 0.94 | / | / | / | 0.46 | 0.97 | 0.11 | 0.67 | 0.4 0 | 0.25 | 0.40 | 0.15 | / |
| 自 213 井 | 4-1 | 0.2 | 0.17 | 0.25 | / | / | / | 0.78 | / | / | 0.10 | | 0.74 | 0.14 | / | / | 0.43 | 0.28 | 0.08 | 0.67 | 0.1 0 | 0.20 | / | 0.16 | / |
| | 4-2 | 0.2 | 0.14 | 0.19 | / | / | / | 0.97 | / | / | / | | 0.58 | 0.24 | / | / | 0.53 | 0.60 | 0.10 | 0.67 | 0.3 0 | 0.25 | 0.20 | 0.30 | / |
| | 4-3 | 0.1 | 0.10 | 0.07 | / | / | / | 0.98 | / | / | / | | 0.55 | 0.14 | / | / | 0.54 | 0.45 | 0.12 | 0.67 | 0.1 0 | 0.30 | 0.60 | 0.18 | / |
| | 4-4 | 0.05 | 0.14 | 0.23 | / | / | / | 0.72 | / | / | 0.08 | 0.00 | 0.61 | 0.34 | / | 0.80 | 0.48 | 0.45 | 0.17 | 0.67 | 0.1 0 | 0.20 | 0.40 | 0.49 | / |
| | 4-5 | 0.15 | 0.20 | 0.10 | / | / | / | 0.76 | / | / | / | | 0.69 | 0.16 | / | / | 0.44 | 0.49 | 0.11 | 0.67 | 0.4 0 | 0.30 | 0.40 | 0.19 | / |
| 自 215 井 | 5-1 | 0.2 | 0.26 | 0.05 | / | / | / | 0.62 | / | / | / | | 0.62 | / | / | / | 0.34 | 0.42 | 0.07 | 0.67 | 0.1 0 | 0.30 | 0.40 | 0.06 | / |
| | 5-2 | 0.15 | 0.19 | 0.15 | / | / | / | 0.51 | / | / | / | | 0.68 | / | / | / | 0.29 | 0.97 | 0.06 | 0.67 | 0.4 0 | 0.25 | 0.20 | 0.07 | / |
| | 5-3 | 0.2 | 0.15 | 0.05 | / | / | / | 0.79 | / | / | / | | 0.92 | 0.12 | / | / | 0.49 | 0.87 | 0.07 | 0.67 | 0.2 0 | 0.35 | 0.20 | 0.18 | 0.65 |
| 自 216 井 | 6-1 | 0.1 | 0.20 | 0.01 | / | / | / | 0.54 | / | / | / | | 0.92 | / | / | / | 0.29 | 0.28 | 0.05 | 0.67 | 0.1 0 | 0.20 | 0.20 | 0.05 | / |
| | 6-2 | 0.05 | 0.09 | 0.05 | / | / | / | 0.96 | / | / | 0.10 | | 0.58 | 0.12 | / | / | 0.49 | 0.66 | 0.03 | 0.67 | 0.2 0 | 0.25 | 0.40 | 0.15 | 0.30 |
| | 6-3 | 0.15 | 0.14 | 0.03 | / | / | / | 0.36 | / | / | / | | 0.86 | / | / | / | 0.24 | 0.77 | 0.07 | 0.67 | 0.3 0 | 0.30 | 0.40 | 0.14 | / |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----|------|------|------|---|---|---|------|---|-------|------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 6-4 | 0.1 | 0.15 | 0.01 | / | / | / | 0.54 | / | / | / | | 0.57 | 0.16 | / | 0.70 | 0.32 | 0.47 | 0.04 | 0.67 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.09 | 0.40 |
| | 6-5 | 0.15 | 0.06 | 0.00 | / | / | / | 0.22 | / | / | 0.12 | | 0.91 | / | / | / | 0.42 | 0.48 | 0.07 | 0.67 | 0.40 | 0.20 | 0.20 | 0.13 | / |
| 自 212 井 | 7-1 | 0.15 | 0.30 | 0.19 | / | / | / | 0.45 | / | / | / | | 0.87 | / | / | / | 0.27 | 0.36 | 0.08 | 0.67 | 0.20 | 0.30 | 0.60 | 0.12 | / |
| | 7-2 | 0.1 | 0.14 | 0.06 | / | / | / | 0.40 | / | / | 0.08 | | 0.62 | 0.14 | 0.10 | 0.50 | 0.30 | 0.32 | 0.06 | 0.67 | 0.10 | 0.30 | 0.40 | 0.18 | 0.30 |
| | 7-3 | 0.1 | 0.25 | 0.07 | / | / | / | 0.42 | / | 50.00 | 0.10 | | 0.59 | 0.12 | 0.10 | 0.60 | 0.31 | 0.38 | 0.12 | 0.67 | 0.20 | 0.25 | / | 0.18 | 0.40 |
| 自 205 井 | 8-1 | 0 | 0.09 | 0.07 | / | / | / | 0.95 | / | / | / | | 0.92 | 0.23 | / | / | 0.51 | 0.95 | 0.12 | 0.67 | 0.40 | 0.30 | 0.20 | 0.32 | / |
| | 8-2 | 0.2 | 0.13 | 0.01 | / | / | / | 0.77 | / | / | / | | 0.67 | 0.18 | / | / | 0.42 | 0.55 | 0.12 | 0.67 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.31 | 0.30 |
| | 8-3 | 0.15 | 0.20 | 0.04 | / | / | / | 0.65 | / | / | 0.08 | | 0.99 | / | 0.20 | 0.60 | 0.32 | 0.96 | 0.08 | 0.67 | 0.50 | 0.35 | 0.20 | 0.14 | 0.30 |
| 自 23 井 | 9-1 | 0 | 0.98 | 0.02 | / | / | / | 0.63 | / | / | / | | 0.62 | / | 0.17 | / | 0.31 | 0.96 | 0.14 | 0.67 | 0.60 | 0.30 | 0.40 | 0.22 | 0.30 |
| | 9-2 | 0.15 | 0.93 | 0.00 | / | / | / | 0.59 | / | / | 0.12 | | 0.96 | / | 1.50 | 3.00 | 0.30 | 0.59 | 0.18 | 0.67 | 0.80 | 0.35 | 0.20 | 0.08 | / |
| | 9-3 | 0.05 | 0.71 | 0.04 | / | / | / | 0.68 | / | / | / | | 0.91 | / | / | 0.10 | 0.33 | 0.87 | 0.07 | 0.67 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.11 | / |

由表 5.3-6、表 5.3-7 统计分析可知，项目所在区域周边监测水井各项监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

III 类水质标准。

②八大离子检测结果

地下水八大离子检测结果见表 5.3-8。

表 5.3-8 地下水八大离子监测结果统计表单位：mg/L（pH 无量纲）

| 监测点位 | 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 |
| 自 211 井 | 1-1 | 1.84 | 30.2 | 116 | 0.575 | 未检出 | 332 | 27.8 | 20.8 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | |
|---------|-----|------|------|------|-------|-----|-----|------|------|
| | 1-2 | 2.32 | 40.4 | 93.3 | 0.488 | 未检出 | 232 | 48.0 | 57.4 |
| | 1-3 | 3.97 | 32.7 | 116 | 0.407 | 未检出 | 327 | 32.8 | 30.1 |
| 自 210 井 | 2-1 | 4.74 | 17.8 | 120 | 25.7 | 未检出 | 401 | 64.4 | 24.6 |
| | 2-2 | 4.98 | 33.6 | 127 | 38.1 | 未检出 | 495 | 60.3 | 23.5 |
| | 2-3 | 1.90 | 23.2 | 64.6 | 36.0 | 未检出 | 302 | 52.9 | 16.8 |
| 自 201 井 | 3-1 | 4.35 | 32.4 | 141 | 25.7 | 未检出 | 497 | 54.5 | 35.2 |
| | 3-2 | 1.73 | 32.6 | 130 | 24.6 | 未检出 | 476 | 40.0 | 36.0 |
| | 3-3 | 1.15 | 24.6 | 107 | 33.8 | 未检出 | 452 | 38.2 | 26.6 |
| 自 213 井 | 4-1 | 2.62 | 27.4 | 89.1 | 31.7 | 未检出 | 356 | 40.8 | 19.1 |
| | 4-2 | 1.05 | 34.4 | 124 | 35.9 | 未检出 | 439 | 75.0 | 25.6 |
| | 4-3 | 1.23 | 35.7 | 132 | 28.6 | 未检出 | 476 | 45.5 | 30.2 |
| | 4-4 | 4.79 | 43.3 | 75.1 | 37.3 | 未检出 | 249 | 123 | 42.8 |
| | 4-5 | 1.20 | 28.5 | 97.6 | 27.6 | 未检出 | 362 | 48.7 | 26.3 |
| 自 215 井 | 5-1 | 1.56 | 11.0 | 106 | 6.99 | 未检出 | 329 | 14.6 | 16.8 |
| | 5-2 | 2.78 | 15.1 | 83.7 | 4.97 | 未检出 | 251 | 16.3 | 13.8 |
| | 5-3 | 3.14 | 39.4 | 130 | 12.4 | 未检出 | 450 | 43.8 | 18.3 |
| 自 216 井 | 6-1 | 0.82 | 5.67 | 74.6 | 19.2 | 未检出 | 299 | 12.8 | 12.4 |
| | 6-2 | 1.83 | 16.9 | 113 | 39.4 | 未检出 | 479 | 38.5 | 8.70 |
| | 6-3 | 4.13 | 26.9 | 33.1 | 19.5 | 未检出 | 181 | 34.9 | 17.0 |
| | 6-4 | 1.87 | 23.5 | 46.3 | 34.5 | 未检出 | 316 | 21.6 | 9.86 |
| | 6-5 | 0.68 | 48.4 | 26.5 | 14.6 | 未检出 | 203 | 31.5 | 16.3 |

表 5.3-9 采集水样水化学类型统计表

| 监测点位 | 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 | |
| 自 211 井 | 1-1 | 0.34 | 9.58 | 42.32 | 0.35 | 0.00 | 38.45 | 5.80 | 3.16 | HCO ₃ -Ca |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------------------------|
| | 1-2 | 0.46 | 13.75 | 36.53 | 0.31 | 0.00 | 28.84 | 10.74 | 9.36 | HCO ₃ .-Ca |
| | 1-3 | 0.72 | 10.08 | 41.10 | 0.24 | 0.00 | 36.78 | 6.64 | 4.44 | HCO ₃ .-Ca |
| 自 210 井 | 2-1 | 0.68 | 4.37 | 33.85 | 11.93 | 0.00 | 35.90 | 10.38 | 2.89 | HCO ₃ .-Ca |
| | 2-2 | 0.60 | 6.91 | 30.03 | 14.83 | 0.00 | 37.16 | 8.15 | 2.32 | HCO ₃ .-Ca |
| | 2-3 | 0.35 | 7.25 | 23.23 | 21.30 | 0.00 | 34.47 | 10.87 | 2.52 | HCO ₃ .-Ca.Mg |
| 自 201 井 | 3-1 | 0.53 | 6.75 | 33.79 | 10.14 | 0.00 | 37.81 | 7.46 | 3.51 | HCO ₃ .-Ca |
| | 3-2 | 0.23 | 7.29 | 33.45 | 10.42 | 0.00 | 38.88 | 5.88 | 3.86 | HCO ₃ .-Ca |
| | 3-3 | 0.16 | 5.93 | 29.64 | 15.41 | 0.00 | 39.75 | 6.05 | 3.07 | HCO ₃ .-Ca |
| 自 213 井 | 4-1 | 0.43 | 7.67 | 28.67 | 16.79 | 0.00 | 36.37 | 7.50 | 2.56 | HCO ₃ .-Ca |
| | 4-2 | 0.16 | 9.06 | 37.54 | 17.89 | 0.00 | 34.29 | 10.54 | 2.62 | HCO ₃ .-Ca |
| | 4-3 | 0.21 | 10.35 | 44.00 | 15.69 | 0.00 | 37.74 | 6.49 | 3.14 | HCO ₃ .-Ca |
| | 4-4 | 0.71 | 10.95 | 21.85 | 17.86 | 0.00 | 23.00 | 20.45 | 5.19 | HCO ₃ .-Ca |
| | 4-5 | 0.19 | 7.69 | 30.30 | 14.10 | 0.00 | 35.68 | 8.64 | 3.40 | HCO ₃ .-Ca |
| 自 215 井 | 5-1 | 0.32 | 3.86 | 42.80 | 4.65 | 0.00 | 42.17 | 3.37 | 2.83 | HCO ₃ .-Ca |
| | 5-2 | 0.71 | 6.53 | 41.60 | 4.07 | 0.00 | 39.61 | 4.63 | 2.86 | HCO ₃ .-Ca |
| | 5-3 | 0.44 | 9.47 | 35.93 | 5.64 | 0.00 | 39.49 | 6.92 | 2.11 | HCO ₃ .-Ca |
| 自 216 井 | 6-1 | 0.19 | 2.25 | 34.07 | 14.43 | 0.00 | 43.35 | 3.34 | 2.36 | HCO ₃ .-Ca |
| | 6-2 | 0.25 | 3.96 | 30.44 | 17.47 | 0.00 | 40.97 | 5.93 | 0.98 | HCO ₃ .-Ca |
| | 6-3 | 1.21 | 13.35 | 18.89 | 18.32 | 0.00 | 32.80 | 11.38 | 4.04 | HCO ₃ .-Ca.Mg |
| | 6-4 | 0.40 | 8.47 | 19.19 | 23.54 | 0.00 | 41.58 | 5.12 | 1.70 | HCO ₃ .-Mg |
| | 6-5 | 0.19 | 23.10 | 14.54 | 13.19 | 0.00 | 35.37 | 9.88 | 3.73 | HCO ₃ .-Na |

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 5.3-10。

表 5.3-10 水井水位调查概况

| | 点位名称 | 经纬度 | 海拔 (m) | 井深 (m) | 水位 (m) |
|-------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| 自211井 | 1#自211 井站东北侧A | ██████ | 300 | 8 | 4 |
| | 2#自211 井站东北侧B | ██████ | 299 | 7 | 5.5 |
| | 3#自211 井站西南侧 | ██████ | 294 | 7 | 3 |
| | 4#地下水四号点 | ██████ | 297 | 6 | 3.5 |
| | 5#地下水五号点 | ██████ | 297 | 5 | 3 |
| | 6#地下水六号点 | ██████ | 297 | 6 | 4 |
| | 7#地下水七号点 | ██████ | 298 | 6 | 4 |
| | 8#地下水八号点 | ██████ | 299 | 8 | 5 |
| | 9#地下水九号点 | ██████ | 295 | 6 | 4 |
| | 10#地下水十号点 | ██████ | 292 | 6 | 5 |
| 自210井 | 1#自210 井站场北侧水井 | ██████ | 349 | 30 | 8 |
| | 2#自210 井站场西侧水井 | ██████ | 339 | 7 | 3 |
| | 3#自210 井站场东南侧水井 | ██████ | 335 | 6 | 2 |
| | 4#地下水四号点 | ██████ | 328 | 5 | 0.4 |
| | 5#地下水五号点 | ██████ | 335 | 3 | 0.3 |
| | 6#地下水六号点 | ██████ | 340 | 5 | 1.2 |
| | 7#地下水七号点 | ██████ | 340 | 6 | 1 |
| | 8#地下水八号点 | ██████ | 333 | 5 | 3 |
| | 9#地下水九号点 | ██████ | 340 | 7 | 2 |
| | 10#地下水十号点 | ██████ | 339 | 3 | 0.2 |

| | 点位名称 | 经纬度 | 海拔 (m) | 井深 (m) | 水位 (m) |
|--------|-------------------|------------|--------|--------|--------|
| 自201 井 | 1#项目区东南侧农户水井 | ██████████ | 363 | 5 | 0.7 |
| | 2#项目区西侧农户水井 | ██████████ | 350 | 3 | 2.5 |
| | 3#项目区西北侧农户水井 | ██████████ | 361 | 7 | 6 |
| | 4#地下水四号点 | ██████████ | 365 | 2 | 1 |
| | 5#地下水五号点 | ██████████ | 365 | 8 | 6 |
| | 6#地下水六号点 | ██████████ | 350 | 4 | 1.2 |
| 自213 井 | 1#自213 井站东北侧 | ██████████ | 282 | 5 | 3 |
| | 2#自213 井站西北侧A | ██████████ | 288 | 8 | 5 |
| | 3#自213 井站西侧 | ██████████ | 296 | 60 | 30 |
| | 4#自213 井站西北侧B | ██████████ | 310 | 7 | 6 |
| | 5#自213 井站西南侧 | ██████████ | 280 | 12 | 7 |
| | 6#地下水六号点 | ██████████ | 291 | 30 | 19 |
| | 7#地下水七号点 | ██████████ | 292 | 7 | 5 |
| | 8#地下水八号点 | ██████████ | 291 | 45 | 21 |
| | 9#地下水九号点 | ██████████ | 290 | 30 | 6 |
| | 10#地下水十号点 | ██████████ | 284 | 25 | 22 |
| 自215 井 | 1#自215 井外南侧居民水井 | ██████████ | 352 | 8 | 4.2 |
| | 2#自215 井外西侧居民水井 | ██████████ | 346 | 6 | 3.8 |
| | 3#自215 井外西北侧居民水井A | ██████████ | 344 | 9 | 2.6 |
| | 4#自215 井外西北侧居民水井B | ██████████ | 346 | 12 | 3.6 |
| | 5#自215 井外西侧居民水井 | ██████████ | 344 | 7.8 | 2.8 |

| | 点位名称 | 经纬度 | 海拔 (m) | 井深 (m) | 水位 (m) |
|--------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 自215 井 | 6#自215 井外西南侧居民水井 | ██████ | 348 | 9 | 3.7 |
| 自216 井 | 1#自216 井站南侧水井 | ██████ | 290 | 8 | 7.5 |
| | 2#自216 井站西侧水井 | ██████ | 300 | 7 | 6 |
| | 3#自216 井站西北侧水井 | ██████ | 290 | 6 | 5 |
| | 4#自216 井站东侧水井A | ██████ | 290 | 15 | 9 |
| | 5#自216 井站东侧水井B | ██████ | 290 | 60 | 45 |
| | 6#地下水六号点 | ██████ | 325 | 30 | 23 |
| | 7#地下水七号点 | ██████ | 300 | 8 | 6 |
| | 8#地下水八号点 | ██████ | 285 | 7.5 | 5 |
| | 9#地下水九号点 | ██████ | 295 | 50 | 36 |
| | 10#地下水十号点 | ██████ | 290 | 55 | 37 |
| 自212 井 | 1#自212 井站南侧水井 | ██████ | 289 | 8 | 5.5 |
| | 2#自212 井站东侧水井 | ██████ | 308 | 7 | 5 |
| | 3#自212 井站北侧水井 | ██████ | 293 | 55 | 32 |
| 自205 井 | 1#自205 井站场南侧水井 | ██████ | 227 | 3 | 2.4 |
| | 2#自205 井站场东南侧水井 | ██████ | 234 | 6 | 1.7 |
| | 3#自205 井站场西南侧水井 | ██████ | 221 | 5 | 1.4 |
| 自23 井 | 1#自23 井站场西侧水井 | ██████ | 247 | 6.3 | 0.5 |
| | 2#自23 井设置的废水池外环境 监测井 | ██████ | 241 | 12 | 2 |
| | 3#自23 井站场南侧水井 | ██████ | 243 | 9.7 | 3.1 |

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，本评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对项目所处区域声环境质量现状进行监测。

（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 5.3-11 声环境质量现状监测布点一览表

| 编号 | 监测点位 | 检测项目 |
|----|-------------------------|------|
| 1 | 自 201 井井场东南侧厂界外 1m | 厂界噪声 |
| 2 | 自 201 井井场外东南侧居民处 | 环境噪声 |
| 3 | 自 213 井井场外东侧居民处 | 环境噪声 |
| 4 | 自 215 井井场外西南侧居民处 | 环境噪声 |
| 5 | 自 216 井井场西侧居民处 | 环境噪声 |
| 6 | 自 23 井站场外西侧居民点 | 环境噪声 |
| 7 | 自 23 井站场外南侧居民点 | 环境噪声 |
| 8 | 自 211 井井口西南侧 140m 处居民点 | 环境噪声 |
| 9 | 自 210 井井场外西北侧 115m 处居民点 | 环境噪声 |
| 10 | 自 201-1 集气站厂界外 | 环境噪声 |

（2）监测项目

昼、夜等效声级。

（3）监测时间及频率

连续监测 2 天、每天昼夜各监测 1 次，监测时间为 2020 年 11 月 8 日~11 月 9 日。

（4）评价方法

采用噪声值与标准值直接比较法评价项目所在区域声环境质量现状。

（5）监测及评价结果

拟建项目区域声环境质量监测结果见表 5.3-12。

表 5.3-12 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 | |
| 1 | 2021.5.7 | 52 | 44 | 昼间≤60 夜间≤50 |
| | 2021.5.8 | 51 | 43 | |
| 2 | 2021.5.7 | 50 | 41 | |
| | 2021.5.8 | 54 | 42 | |

| | | | | |
|----|----------|----|----|----------------|
| 3 | 2021.5.8 | 54 | 42 | 昼间≤60 夜间≤50 |
| | 2021.5.9 | 53 | 43 | |
| 4 | 2021.5.8 | 58 | 47 | |
| | 2021.5.9 | 59 | 49 | |
| 5 | 2021.5.8 | 54 | 43 | |
| | 2021.5.9 | 55 | 44 | |
| 6 | 2021.5.7 | 56 | 45 | |
| | 2021.5.8 | 54 | 43 | |
| 7 | 2021.5.7 | 54 | 42 | |
| | 2021.5.8 | 52 | 46 | |
| 8 | 2020.4.7 | 42 | 38 | |
| | 2020.4.8 | 41 | 39 | |
| 9 | 2020.4.7 | 41 | 38 | |
| | 2020.4.8 | 39 | 38 | |
| 10 | 2020.4.7 | 40 | 36 | |
| | 2020.4.8 | 44 | 38 | |

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，本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对项目所在地土壤质量现状进行采样监测。

（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、全盐量

(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 5.3-13。

表 5.3-13 土壤监测布点一览表

| 井号 | 编号 | 分类 | 监测点位 | 采样深度 | 监测因子 |
|---------|-----|----------|-------------|---------------------|--|
| 自 211 井 | 1-1 | 表层 样点 | 自 211 井井场内 | 在 0~0.2m 取样 | pH、全盐量、石油烃、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]蒎、蒈、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒎、硝基苯、苯胺 |
| | 1-2 | | 井场外耕地 | | pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、镍、铬、锌 |
| | 1-3 | | 井场外耕地 | | 石油烃 |
| | 1-4 | 柱状 样点 | 自 211 井废水池旁 | 0.5m、1.5m、3.0m 分别取样 | pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、镍、铬、锌 |
| | 1-5 | | 自 211 井井场内 | 0.5m、1.0m、 | 石油烃 |
| | 1-6 | | 自 211 井井场内 | 2.0m 分别取样 | |
| 自 210 井 | 2-1 | 表层 样点 | 自 210 井井场内 | 在 0~0.2m 取样 | pH、全盐量、石油烃、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]蒎、蒈、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒎、硝基苯、苯胺 |
| | 2-2 | | 井场外耕地 | | pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、镍、铬、锌 |
| | 2-3 | | 井场外耕地 | | 石油烃 |
| | 2-4 | 柱状 样点 | 自 210 井废水池旁 | 0.5m、1.5m、3.0m 分别取样 | pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、镍、铬、锌 |
| | 2-5 | | 自 210 井井场内 | 0.5m、1.0m、 | 石油烃 |
| | 2-6 | | 自 210 井井场内 | 2.0m 分别取样 | |
| 自 | 3-1 | 表层 | 自 201 井北侧厂 | 在 0~0.2m | pH、全盐量、土壤容重、氧化还原电位、 |

| | | | | | |
|---------------|-----|----------|-------------------|---------------------|---|
| 201 井 | | 样点 | 界外边缘 | 取样 | 阳离子交换量、渗透性、孔隙度、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、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,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(ah)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘 |
| | 3-2 | | 自 201 井井场北侧厂界外耕地 | | pH、砷、铬、铜、锌、铅、镉、汞、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) |
| | 3-3 | | 自 201 井井场南侧厂界外耕地 | | |
| | 3-4 | 柱状 样点 | 自 201 井井场水罐侧厂界外边缘 | 0.5m、1.5m、3.0m 分别取样 | |
| | 3-5 | | 自 201 井井场西侧厂界外边缘 | 0.5m、1.0m、 | |
| | 3-6 | | 自 201 井井场西北侧厂界外边缘 | 1.5m 分别取样 | |
| 自 213 井 | 4-1 | 表层 样点 | 自 213 井井场边缘 A | 在 0~0.2m 取样 | pH、全盐量、土壤容重、氧化还原电位、阳离子交换量、渗透性、孔隙度、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、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,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(ah)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘 |
| | 4-2 | | 自 213 井井场北侧厂界外耕地 | | pH、砷、铬、铜、锌、铅、镉、汞、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) |
| | 4-3 | | 自 213 井井场南侧厂界外耕地 | | |
| | 4-4 | 柱状 样点 | 自 213 井废水池旁 | 0.5m、1.5m、3.0m 分别取样 | |
| | 4-5 | | 自 213 井井场边缘 B | 0.5m、1.0m、 | |
| | 4-6 | | 自 213 井放喷池旁 | 1.5m 分别取样 | |

| | | | | | |
|---------|-----|----------|------------------|---------------------|---|
| 自 215 井 | 5-1 | 表层 样点 | 自 215 井外南侧 | 在 0~0.2m 取样 | pH、全盐量、土壤容重、氧化还原电位、阳离子交换量、渗透性、孔隙度、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、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,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(ah)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘 |
| | 5-2 | | 自 215 井井场北侧厂界外耕地 | | |
| | 5-3 | | 自 215 井井场外西北侧耕地 | | |
| | 5-4 | 柱状 样点 | 自 215 井井场外西南侧 | 0.5m、1.5m、3.0m 分别取样 | pH、砷、铬、铜、锌、铅、镉、汞、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) |
| | 5-5 | | 自 215 井井场外东南侧 | 0.5m、1.0m、1.5m 分别取样 | |
| | 5-6 | | 自 215 井井场外西侧 | | |
| 自 216 井 | 6-1 | 表层 样点 | 自 216 井井场边缘 | 在 0~0.2m 取样 | pH、全盐量、土壤容重、氧化还原电位、阳离子交换量、渗透性、孔隙度、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、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,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(ah)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘 |
| | 6-2 | | 自 216 井井场外耕地 A | | |
| | 6-3 | | 自 216 井井场外耕地 B | | |
| | 6-4 | 柱状 样点 | 自 216 井废水池旁 | 0.5m、1.5m、3.0m 分别取样 | pH、砷、铬、铜、锌、铅、镉、汞、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) |
| | 6-5 | | 自 216 井井场边缘 | 0.5m、1.0m、1.5m 分别取样 | |

| | | | | | |
|---------------|-----|----------|--------------------|----------------|--|
| | 6-6 | | 自 216 井井场放 喷池旁 | | pH、砷、铬、铜、锌、铅、镉、汞、镍、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) |
| 自 212 井 | 7-1 | 表层 样点 | 自 212 井废水池 旁 | 在 0~0.2m 取样 | |
| | 7-2 | | 自 212 井井场外 南侧耕地 | | |
| 自 205 井 | 8-1 | 表层 样点 | 自 205 井废水池 外耕地 | 在 0~0.2m 取样 | |
| | 8-2 | | 自 205 井场北侧 外耕地 | | |
| 自 23 井 | 9-1 | 表层 样点 | 自 23 井站场东侧 外耕地 | 在 0~0.2m 取样 | |
| | 9-2 | | 自 23 井站场废水 池侧耕地 | | |

(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 5.3-14 特征因子监测结果统计表

| 点位编号 | 采样点类型 | 监测因子 | 监测值 | 标准值 | 标准指数值 | 超标率/% |
|------|-------|--|------|-------|-------|-------|
| 1-1 | 表层样 | 全盐量 (g/kg) | 0.70 | / | / | / |
| 2-1 | | | 0.50 | / | / | / |
| 3-1 | | | 0.70 | / | / | / |
| 4-1 | | | 0.51 | / | / | / |
| 5-1 | | | 0.74 | / | / | / |
| 6-1 | | | 0.85 | / | / | / |
| 1-1 | 表层样 | 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg) | 81 | ≤4500 | 0.018 | 0 |
| 1-2 | | | 78 | | 0.017 | 0 |
| 1-3 | | | 80 | | 0.018 | 0 |
| 2-1 | | | 52 | | 0.012 | 0 |
| 2-2 | | | 90 | | 0.020 | 0 |
| 2-3 | | | 53 | | 0.012 | 0 |
| 3-1 | | | 7 | | 0.002 | 0 |
| 3-2 | | | 8 | | 0.002 | 0 |
| 3-3 | | | 12 | | 0.003 | 0 |
| 4-1 | | | 6 | | 0.001 | 0 |
| 4-2 | | | 未检出 | | / | 0 |
| 4-3 | | | 8 | | 0.002 | 0 |
| 5-1 | | | 10 | | 0.002 | 0 |
| 5-2 | | | 8 | | 0.002 | 0 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| 5-3 | | | 11 | | | | 0.002 | | 0 | | |
|------|-----|--|-------|------|------|----------------|-------|------|-------|-------|-----|
| 6-1 | | | 未检出 | | | | / | | 0 | | |
| 6-2 | | | 10 | | | | 0.002 | | 0 | | |
| 6-3 | | | 7 | | | | 0.002 | | 0 | | |
| 7-1 | | | 未检出 | | | | / | | 0 | | |
| 7-2 | | | 未检出 | | | | / | | 0 | | |
| 8-1 | | | 未检出 | | | | / | | 0 | | |
| 8-2 | | | 未检出 | | | | / | | 0 | | |
| 9-1 | | | 6 | | | | 0.001 | | 0 | | |
| 9-2 | | | 未检出 | | | | / | | 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 |
| 1-4 | 柱状样 | 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg) | 0.5m | 1.5m | 3.0m | / | / | / | / | / | / |
| | | | 84 | 86 | 57 | 57 | 86 | 75.7 | ≤4500 | 0.019 | 0 |
| 2-4 | | | 60 | 44 | 56 | 44 | 60 | 53.3 | | 0.013 | 0 |
| 3-4 | | | 35 | 18 | 未检出 | 6 ^① | 35 | 19.7 | | 0.008 | 0 |
| 4-4 | | | 35 | 12 | 未检出 | 6 | 35 | 17.7 | | 0.008 | 0 |
| 5-4 | | | 30 | 14 | 6 | 6 | 30 | 16.7 | | 0.007 | 0 |
| 6-4 | | | 60 | 33 | 未检出 | 6 | 60 | 33 | | 0.013 | 0 |
| 1-5 | | | 0.5m | 1.0m | 1.5m | / | / | / | / | / | / |
| | | | 89 | 69 | 69 | 69 | 89 | 75.7 | ≤4500 | 0.020 | 0 |
| 1-6 | | | 83 | 66 | 70 | 66 | 83 | 73.0 | | 0.018 | 0 |
| 2-5 | | | 63 | 48 | 50 | 48 | 63 | 53.7 | | 0.014 | 0 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|----|----|-----|----|----|------|--|-------|---|
| 2-6 | | | 50 | 35 | 38 | 35 | 50 | 41.0 | | 0.011 | 0 |
| 3-5 | | | 46 | 19 | 未检出 | 6 | 46 | 23.7 | | 0.010 | 0 |
| 3-6 | | | 30 | 13 | 未检出 | 6 | 30 | 16.3 | | 0.007 | 0 |
| 4-5 | | | 25 | 9 | 未检出 | 6 | 25 | 13.3 | | 0.006 | 0 |
| 4-6 | | | 21 | 7 | 未检出 | 6 | 21 | 11.3 | | 0.005 | 0 |
| 5-5 | | | 24 | 11 | 未检出 | 6 | 24 | 13.7 | | 0.005 | 0 |
| 5-6 | | | 20 | 12 | 未检出 | 6 | 20 | 12.7 | | 0.004 | 0 |
| 6-5 | | | 50 | 24 | 未检出 | 6 | 50 | 26.7 | | 0.011 | 0 |
| 6-6 | | | 52 | 26 | 未检出 | 6 | 52 | 28.0 | | 0.012 | 0 |

①注：石油烃(C₁₀-C₄₀)未检出按《土壤和沉积物 石油烃(C₁₀-C₄₀)的测定 气相色谱法》(HJ 1021-2019)中检出限 6mg/kg 进行统计分析。

表 5.3-15 监测结果统计表（农用地风险筛选值基本项目） 单位：mg/kg

| 点位编号 | pH | 镉 | 铅 | 汞 | 铬 | 砷 | 镍 | 铜 | 锌 | |
|---------|------------|------|------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|
| 其他用地标准值 | 5.5<pH≤6.5 | 0.3 | 60 | 1.8 | 150 | 40 | 70 | 50 | 200 | |
| | pH>7.5 | 0.6 | 170 | 3.4 | 250 | 25 | 190 | 100 | 300 | |
| 1-2 表层样 | 8.39 | 0.18 | 23.6 | 0.067 | 96 | 13.2 | 39 | 33 | 141 | |
| 1-4 | 0.5m | 5.98 | 0.19 | 23.0 | 0.083 | 93 | 14.9 | 36 | 37 | 110 |
| | 1.5m | 5.55 | 0.18 | 22.1 | 0.091 | 98 | 11.4 | 32 | 36 | 101 |
| | 3.0m | 5.66 | 0.15 | 16.8 | 0.065 | 67 | 11.3 | 29 | 28 | 74 |
| 2-2 表层样 | 8.06 | 0.17 | 19.5 | 0.089 | 84 | 14.8 | 33 | 35 | 103 | |
| 2-4 | 0.5m | 8.22 | 0.18 | 19.5 | 0.055 | 79 | 15.1 | 41 | 35 | 96 |
| | 1.5m | 8.30 | 0.19 | 23.4 | 0.052 | 95 | 11.3 | 36 | 34 | 107 |
| | 3.0m | 8.27 | 0.18 | 20.4 | 0.038 | 77 | 10.9 | 34 | 24 | 92 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | |
|---------|------|-----|------|------|-------|----|------|----|----|-----|
| 3-2 表层样 | | 7.6 | 0.28 | 27.7 | 0.228 | 39 | 1.66 | 34 | 19 | 99 |
| 3-3 表层样 | | 8.0 | 0.13 | 18.9 | 0.515 | 52 | 2.09 | 30 | 22 | 99 |
| 3-4 | 0.5m | 8.3 | 0.31 | 24.0 | 0.171 | 34 | 1.56 | 32 | 20 | 94 |
| | 1.5m | 8.1 | 0.11 | 22.1 | 0.210 | 24 | 1.47 | 35 | 20 | 97 |
| | 3.0m | 8.4 | 0.16 | 23.8 | 0.194 | 49 | 1.26 | 35 | 19 | 112 |
| 3-5 | 0.5m | 7.6 | 0.28 | 23.2 | 0.230 | 50 | 2.81 | 37 | 22 | 238 |
| | 1.0m | 8.1 | 0.29 | 21.9 | 0.244 | 33 | 2.36 | 31 | 19 | 212 |
| | 1.5m | 7.8 | 0.12 | 24.3 | 0.265 | 52 | 2.32 | 33 | 23 | 202 |
| 3-6 | 0.5m | 8.3 | 0.26 | 26.8 | 0.195 | 45 | 2.58 | 34 | 24 | 85 |
| | 1.0m | 8.4 | 0.17 | 26.5 | 0.170 | 46 | 2.27 | 37 | 19 | 102 |
| | 1.5m | 8.1 | 0.44 | 26.0 | 0.188 | 46 | 2.14 | 32 | 24 | 93 |
| 4-2 表层样 | | 8.0 | 0.09 | 25.4 | 0.134 | 44 | 1.43 | 34 | 28 | 121 |
| 4-3 表层样 | | 8.3 | 0.09 | 26.1 | 0.216 | 47 | 1.53 | 33 | 34 | 121 |
| 4-4 | 0.5m | 7.6 | 0.07 | 21.9 | 0.328 | 45 | 1.29 | 28 | 28 | 82 |
| | 1.5m | 8.1 | 0.20 | 23.3 | 0.57 | 42 | 1.06 | 33 | 33 | 135 |
| | 3.0m | 7.9 | 0.07 | 25.3 | 0.271 | 38 | 1.18 | 32 | 34 | 69 |
| 4-5 | 0.5m | 8.0 | 0.10 | 24.8 | 0.168 | 55 | 1.17 | 35 | 29 | 96 |
| | 1.0m | 8.2 | 0.05 | 23.2 | 0.172 | 42 | 0.91 | 35 | 32 | 106 |
| | 1.5m | 7.8 | 0.06 | 25.5 | 0.149 | 38 | 1.06 | 38 | 25 | 148 |
| 4-6 | 0.5m | 7.9 | 0.18 | 28.9 | / | 46 | 0.52 | 32 | 20 | 121 |
| | 1.0m | 8.1 | 0.11 | 26.0 | / | 46 | 0.53 | 26 | 19 | 120 |
| | 1.5m | 8.2 | 0.28 | 32.4 | 2.85 | 52 | 0.51 | 29 | 20 | 126 |
| 5-2 表层样 | | 8.3 | 0.45 | 27.5 | 0.164 | 53 | 2.06 | 34 | 25 | 114 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | |
|---------|------|-----|------|------|-------|----|------|----|----|-----|
| 5-3 表层样 | | 8.0 | 0.07 | 27.6 | 0.223 | 53 | 0.87 | 36 | 24 | 116 |
| 5-4 | 0.5m | 7.9 | 0.20 | 28.3 | 0.166 | 48 | 1.36 | 31 | 21 | 94 |
| | 1.5m | 8.3 | 0.29 | 32.6 | 0.214 | 49 | 1.40 | 33 | 22 | 97 |
| | 3.0m | 8.1 | 0.50 | 29.4 | 0.202 | 62 | 1.59 | 32 | 22 | 80 |
| 5-5 | 0.5m | 7.6 | 0.22 | 26.4 | 0.217 | 61 | 0.90 | 36 | 22 | 96 |
| | 1.0m | 8.2 | 0.39 | 26.1 | 0.166 | 57 | 1.08 | 34 | 24 | 106 |
| | 1.5m | 7.9 | 0.08 | 28.7 | 0.208 | 67 | 0.97 | 34 | 26 | 104 |
| 5-6 | 0.5m | 8.2 | 0.23 | 25.1 | 0.189 | 54 | 0.91 | 30 | 22 | 94 |
| | 1.0m | 7.7 | 0.08 | 28.6 | 0.106 | 53 | 0.90 | 30 | 24 | 84 |
| | 1.5m | 8.2 | 0.29 | 27.6 | 0.108 | 54 | 1.17 | 32 | 22 | 94 |
| 6-2 表层样 | | 7.9 | 0.19 | 26.9 | 0.194 | 46 | 1.77 | 37 | 27 | 51 |
| 6-3 表层样 | | 8.1 | 0.09 | 21.8 | 0.290 | 49 | 1.98 | 30 | 23 | 48 |
| 6-4 | 0.5m | 7.7 | 0.23 | 20.2 | 0.316 | 46 | 2.37 | 28 | 25 | 53 |
| | 1.5m | 8.4 | 0.26 | 24.2 | 0.282 | 44 | 2.01 | 33 | 26 | 49 |
| | 3.0m | 8.1 | 0.46 | 25.6 | 0.181 | 38 | 1.79 | 25 | 24 | 35 |
| 6-5 | 0.5m | 8.2 | 0.08 | 21.6 | 0.170 | 46 | 3.18 | 28 | 28 | 52 |
| | 1.0m | 8.0 | 0.21 | 25.3 | 0.190 | 62 | 2.69 | 35 | 32 | 54 |
| | 1.5m | 7.6 | 0.15 | 17.6 | 0.207 | 43 | 2.55 | 31 | 27 | 47 |
| 6-6 | 0.5m | 8.2 | 0.23 | 23.2 | 0.165 | 37 | 3.32 | 33 | 25 | 54 |
| | 1.0m | 8.4 | 0.18 | 24.0 | 0.157 | 58 | 2.09 | 31 | 29 | 48 |
| | 1.5m | 7.6 | 0.17 | 23.2 | 0.121 | 48 | 2.06 | 30 | 28 | 52 |
| 7-1 表层样 | | 8.1 | 0.59 | 21.8 | 0.584 | 48 | 2.68 | 35 | 36 | 138 |
| 7-2 表层样 | | 8.3 | 0.21 | 30.2 | 0.633 | 39 | 3.62 | 44 | 22 | 102 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | |
|---------|-----|------|------|-------|----|------|----|----|-----|
| 8-1 表层样 | 7.6 | 0.17 | 23.3 | 0.543 | 55 | 2.64 | 49 | 29 | 142 |
| 8-2 表层样 | 7.9 | 0.28 | 24.0 | 0.710 | 44 | 3.05 | 36 | 30 | 116 |
| 9-1 表层样 | 8.2 | 0.20 | 26.5 | 0.223 | 55 | 3.24 | 31 | 27 | 117 |
| 9-2 表层样 | 8.4 | 0.10 | 29.6 | 0.339 | 46 | 3.18 | 34 | 30 | 159 |
| 达标情况 | / | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

表 5.3-16 监测结果统计表（建设用地风险筛选值基本项目） 单位：mg/kg

| 序号 | 污染项目 | 标准值 | 监测值 | | | | | | 达标情况 |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | | 点位编号 | | | | | | |
| | | | 1-1 | 2-1 | 3-1 | 4-1 | 5-1 | 6-1 | |
| 1 | 砷 | 60 | 8.73 | 14.2 | 1.62 | 1.7 | 1.34 | 2.80 | 达标 |
| 2 | 镉 | 65 | 0.18 | 0.19 | 1.11 | 1.26 | 0.79 | 1.09 | 达标 |
| 3 | 六价铬 | 5.7 | 2L | 2L | 1.3 | 1.5 | 1.3 | 未检出 | 达标 |
| 4 | 铜 | 18000 | 38 | 31 | 42 | 30 | 20 | 31 | 达标 |
| 5 | 铅 | 800 | 23.4 | 19.3 | 26.7 | 27.4 | 23.6 | 32.5 | 达标 |
| 6 | 汞 | 38 | 0.082 | 0.027 | 0.583 | 0.180 | 0.168 | 0.228 | 达标 |
| 7 | 镍 | 900 | 38 | 35 | 43 | 34 | 28 | 33 | 达标 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | | |
|----|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 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 |

自 210 井区地面配套工程环境影响报告书

| | | | | | | | | | |
|----|---------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 42 | 蒎 | 1293 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 43 | 二苯并[a、h]蒎 | 1.5 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 达标 |
| 45 | 萘 | 70 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 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 5.3-16。

表 5.3-16 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 | 壤土 | 20 | 无 | 271 | 6.99 | 19.3 | 0.90 | 1.30 | 25 |
| | 红棕 | 团粒 | 砂土 | 15 | 无 | 328 | 8.36 | 21.7 | 0.87 | 1.32 | 20 |
| | 红褐色 | 团块状 | 壤土 | / | 少根系 | 302 | 7.9 | 9.9 | 0.13 | 1.33 | 35.7 |
| | 褐色 | 团块状 | 壤土 | / | 少根系 | 294 | 8.2 | 10.3 | 0.13 | 1.35 | 34.5 |
| | 红棕色 | 团块状 | 壤土 | / | 少根系 | 306 | 7.8 | 8.9 | 0.15 | 1.34 | 35.6 |
| | 棕色 | 团块状 | 粘土 | / | 少根系 | 294 | 7.6 | 9.3 | 0.12 | 1.33 | 35.0 |

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。

拟建项目与《页岩气产业政策》（国家能源局公告 2013 年第 5 号）相关要求符合性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 《页岩气产业政策》要求符合性分析表

| 《页岩气产业政策》相关要求 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|--|---|-----|
| 第六条 依靠科技进步，推进井场集约化建设和无水、少水储层改造及水资源循环使用，实现安全、高效、清洁生产，建设资源节约、环境友好、协调发展的页岩气资源勘探开发利用体系。 | 气田返排液在污水池暂存后外运回注处理，不外排。 | 符合 |
| 第二十四条 坚持页岩气勘探开发与生态保护并重的原则。钻井、压裂等作业过程和地面工程建设要减少占地面积、及时恢复植被、节约利用水资源，落实各类废弃物处置措施，保护生态环境。 | 拟建项目管道工程为临时占地，站场占地面积较小。 | 符合 |
| 第二十五条 钻井液、压裂液等应做到循环利用。采取节水措施，减少耗水量。鼓励采用先进的工艺、设备，开采过程逸散气体禁止直接排放。 | 气田返排液在污水池暂存后外运回注处理，不外排。 | 符合 |
| 第二十六条 加强对地下水和土壤的保护。钻井、压裂、气体集输处理等作业过程必须采取各项对地下水和土壤的保护措施，防止页岩气开发对地下水和土壤的污染。 | 项目污水池采取防渗、防腐措施，站场采取分区防渗等措施，防止页岩气开发对地下水和土壤的污染。 | 符合 |
| 第二十七条 页岩气勘探开发利用必须依法开展环境影响评价，环保设施与主体工程要严格实行项目建设“三同时”制度。 | 项目依法开展环境影响评价工作，建成后将严格落实“三同时”制度。 | 符合 |

拟建项目符合《页岩气产业政策》（国家能源局公告 2013 年第 5 号）相关要求。

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自贡市自贡市荣县、富顺县、贡井区、沿滩区、大安区，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) 《页岩气发展规划（2016-2020 年）》符合性分析

根据工作基础和认识程度不同，对全国页岩气按重点建产、评价突破和潜力研究三种不同方式分别推进勘探开发。对已有产量或评价效果较好的，努力推进和扩大产能建设，发挥大幅提高页岩气产量主力军作用；对已获得工业气流发现的，加强开发评价和井组实验，适时启动规模开发；对工作基础较浅和大量新，强化基础地质条件研究和优选评价，力争取得新突破。

重点建产区：威远勘探开发区位于四川省和重庆市境内，包括内江-犍为、安岳-潼南、大足-自贡、璧山-合江和泸县-长宁 5 个，目的层为 [REDACTED] 组富有机质页岩，埋深小于 4000 米有利区面积 8500 平方千米，地质资源量约 3.9 万亿立方米。本项目属于威远勘探开发区的勘探开发投入试采，属于对已获得工业气流发现的，加强开发评价和井组实验，适时启动规模开发；符合规划。

(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”。拟建项目为页岩气开采项目，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》，项目所在地属于“1四川盆地亚热带湿润气候生态区、1-2 盆地丘陵农林复合生态亚区、1-2-5 沱江中下游城镇-农业生态功能区”。该生态功能区主导生态功能为农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。本工程不在重点保护区，区域无自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区。项目不在禁止开发区，不在重点保护区内，项目建设符合《四川省生态功能区划》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、页岩气、煤层气、铀矿、地热等勘查开发力度，适度开展煤炭勘查，全力化解煤炭过剩产能，继续淘汰年产 15 万吨及以下煤矿，年产 30 万吨以下高瓦斯和煤与瓦斯突出煤矿不再新建年产 30 万吨以下煤矿、年产 90 万吨以下高瓦斯和煤与瓦斯突出煤矿。拟建项目属于页岩气开采，符合矿产资源总体规划要求。

(4) 与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》的符合性见下表6.2-1。

表6.2-1 本项目与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》符合性分析表

| 文件要求 | 项目情况 | 符合性 |
|--|--------------------------------------|-----|
| 一、选址要求 | | |
| 页岩气开采区域和单体建设项目选址布局应避开人群聚集区；选址应符合城乡规划、土地利用规划、页岩气产业发展和生态环境功能区划。 | 经核实，不在所辖场镇规划范围内,不在人群聚集区 | 符合 |
| 页岩气开发作业不得进入四川省生态红线规定的禁止开发区域、自然保护区的核心区及缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源保护区的一级及二级保护区以及文物保护单位等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制，确需在自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源准保护区开发建设的，在环境影响评价文件中应对其选址、建设方案、污染防治措施、生态保护措施及风险防范措施等做充分论证。 | 拟建项目不在四川省生态红线、风景名胜区、饮用水源保护区和自然保护区范围内 | 符合 |
| 二、水污染防治 | | |
| 钻井废水、废弃钻井液、压裂返排液等废水或废液的收集、贮存、处理处置设施和场所应按照相关标准规范和环境影响 | 拟建项目污水池采取重点防渗处理 | 符合 |

| | | |
|---|---|----|
| 评价文件的要求采取防渗措施，并定期开展跟踪监测。 | | |
| 三、固体废物处置及综合利用 | | |
| 固体废物处理处置过程应符合国家和地方污染控制标准及相关技术规范要求，避免和减少二次污染。对产生的二次污染，应按照国家及地方环境保护法规和标准的规定进行治理。 | 拟建项目营运期固体废物按照相关规范收集、储存和处置不造成二次污染 | 符合 |
| 四、环境管理与环境风险防范 | | |
| (一) 制定环境保护管理规章制度，建立并运行健康、安全与环境管理体系。 | 工程建设过程中有严格的管理规章制度及有效的环境管理体系。 | 符合 |
| (二) 委托有资质的环境监测机构跟踪监测页岩气开采区域地下水、地表水及土壤环境质量，密切监控地下水、地表水及土壤环境质量变化，确保监测数据的真实有效，并将监测结果定期上报所在地环保部门。 | 本项目在竣工验收时进行环境监测，或者出现环境污染投诉时进行污染投诉性环境监测。 | 符合 |
| (三) 建立环境风险应急管理机制，编制环境应急预案，对可能产生的突发环境事件做到反应迅速、措施有效、应对及时，避免重大环境损害事件的发生。 | 针对本项目可能造成的环境风险的突发性事故制定相应应急预案。 | 符合 |
| (四) 加大环境信息公开力度，按照环境信息公开相关管理办法要求，向公众宣传、解释页岩气开采可能产生的环境风险及应对措施，并依法公开环境信息；充分发挥第三方监督职能与作用，建立良好的信息沟通机制。 | 对周边居民进行宣传防范及应对措施 | 符合 |
| (五) 建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、环境统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。 | 建立制度，所有工作人员培训上岗 | 符合 |
| 备注：其他与项目不相关的条款未罗列在本表格中。 | | |

本项目建设与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》相符。

(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，无恶臭气体排放 | 符合 |
| 4 | 施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。 | 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，尽量远离沿线居民。 | 拟建项目为页岩天然气集输项目，属于气田内部集输管道工程。项目选址优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行了深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。 | 符合 |
| 6 | 油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。 | 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《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》要求。

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。

拟建项目为页岩气开采项目，项目运营过程以净化天然气为燃料、产生少量燃烧废气；气田返排液经站内污水池收集后定期外运回注，污水池采取重点防渗措施，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、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井。在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。”

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

（2）管道选线合理性分析

拟建项目管线经过地属于三级地区，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 5m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中要求的 5m 范围内无建、构筑物的要求。因此，拟建工程管线线路走向合理。

（3）站场选址合理性分析

各站场均依托原有钻井井场建设，减少了新占地带来的环境影响，减少了施工期的环境影响，各站场不涉及生态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，施工场地地下风向影响范围增加至 30~50m。应做好扬尘防护工作，避免大风天气作业，定期进行洒水等措施，可使空气中的扬尘量减少 70%以上，有效减少扬尘对附近环境空气的影响。

据调查，项目管线沿线环境空气敏感目标为分散分布的居民点，距离管线的最近距离为 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 | |

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 | | 36.9 |
| 最低环境温度/°C | | -2.8 |
| 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表 7.1-4、表 7.1-5、表 7.1-6，表 7.1-7。

表 7.2-4 各单井站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 | 颗粒物 |
| 自 210 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 211 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 212 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 213 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 215 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |
| 自 216 井 | X | Y | 299 | 0.25 | 8 | 0.25 | 353 | 8760 | 正常 | 0.019 | 0.024 |
| | | | | | | | | | | | |

表 7.1-5 各井站废水池闪蒸非甲烷总烃面源参数表

| 井站 | 面源海拔高度 H ₀ (m) | 面源高度初始排放高度 (m) | 面源长度 (m) | 面源宽度 (m) | 排放小时 Hr (h) | 排放工况 | 评价因子源强 (kg/h) | |
|---------|---------------------------|----------------|----------|----------|-------------|------|---------------|--|
| | | | | | | | 非甲烷总烃 | |
| 自 210 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 | |
| 自 211 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 | |
| 自 212 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 | |
| 自 213 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 | |
| 自 215 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 | |
| 自 216 井 | | 1 | 16 | 12 | 8760 | 正常 | 0.00208 | |

表 7.1-6 各 LNG 站排气筒点源参数表

| 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 | |
|--------------|-------|-----------|---|-----------------------------|--------------|-----------|-------------|--------------|--------------|------|-----------------|-------|
| | | X | Y | | | | | | | | NO _x | 颗粒物 |
| 自 211 LNG 站自 | 导热油炉 | X | Y | | 0.25 | 8 | 0.1 | 353 | 8760 | 正常 | 0.16 | 0.021 |
| | 燃气发电机 | X | Y | | 0.25 | 3 | 0.3 | 353 | 8760 | 正常 | 1.245 | 0.078 |
| 自 211 LNG 站自 | 导热油炉 | X | Y | | 0.25 | 8 | 0.1 | 353 | 8760 | 正常 | 0.16 | 0.021 |
| | 燃气发电机 | X | Y | | 0.25 | 3 | 0.3 | 353 | 8760 | 正常 | 1.245 | 0.078 |

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%，LNG 站各污染物均未超过 10%，大气评价等级为二级。均不进行进一步预测与评价。

(2) 非正常工况

拟建项目仅在事故或检修情况下有放空废气产生和排放。站场在设备检修及非正常工况时，管线两端的阀门将关闭，项目原料天然气不含硫，放空废气主要为非甲烷总烃，管道内的少量天然气将在站内的放空系统直接放空，但由于事故及检修频率低，每次外排非甲烷总烃量少，通过放空区放空管高空排放，放空立管周边 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。

并建议后续应结合行业设计规范和温室气体排放控制要求尽量回收和点火放空燃烧。

(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 |
| 除砂器 | 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 | 60 | 1 | 距离(m) | 15 | 24 | 10 | 39.5 |

| | | | | | | | |
|--|---|---|------------|------------------------------|------|------|------|
| 器 | | | 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 LNG 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, 夜间噪声超标, 超标范围 0.8~6.0 dB(A)。由于占地范围小, 主要噪声设备布局要考虑安全因素, 同时从安全考虑不能采用全密闭降噪, 因此, 运营期应采取围墙等措施降低噪声影响, 确保敏感点噪声影响值达标。同时对站场周边规划提出反馈意见, 站场周边 50m 范围不宜修建农村居民点、学校等声环境敏感建筑。

(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 7.2-3。

表 7.2-3 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 3 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（返排液），定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用。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) 气田水的返排液

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 | |
|---------------|------------------------|-------|--------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|--|
| 自 210 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | 定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用。 | 18250 | |
| | | 1-3 年 | 10 | | | 3650 | |
| | | 3 年以后 | 3 | | | 1095 | |
| 自 211 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | | 18250 | |
| | | 1-3 年 | 10 | | | 3650 | |
| | | 3 年以后 | 3 | | | 1095 | |
| 自 212 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | | 18250 | |
| | | 1-3 年 | 10 | | | 3650 | |
| | | 3 年以后 | 3 | | | 1095 | |
| 自 213 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | | 18250 | |
| | | 1-3 年 | 10 | | 3650 | | |
| | | 3 年以后 | 3 | | 1095 | | |
| 自 215 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | 18250 | | |
| | | 1-3 年 | 10 | | 3650 | | |
| | | 3 年以后 | 3 | | 1095 | | |
| 自 216 井站 | 分离器气田水（返排液） | 1 年 | 50 | 利用钻井工程配套的 500m ³ 废水池（重点防渗） | 18250 | | |
| | | 1-3 年 | 10 | | 3650 | | |
| | | 3 年以后 | 3 | | 1095 | | |
| 自 211 井 LNG 站 | 过滤以及脱水单元分子筛再生产生少量分离气田水 | 1 年 | 0.5 | 依托自 211 井的 500m ³ 废水池 | 定期由罐车拉运至自 23 井或其他合规回注站回注以及外运周边钻井平台配置压裂液使用 | 183 | |
| 自 216 井 LNG 站 | 过滤以及脱水单元分子筛再生产生少量分离气田水 | 1 年 | 0.5 | 依托自 216 井 500m ³ 废水池 | | 183 | |
| 投产计划期合计废水 | 2021 年 | | 151 | | 定期由罐车拉运至自 23 井、其他合规回注站回注以、外运周边钻井平台配置压裂液使用 | | |
| | 2022 年 | | 181 | | | | |
| | 2023 年 | | 61 | | | 定期由罐车拉运至自 23 井 | |
| | 2024 年 | | 61 | | | 定期由罐车拉运至自 23 井 | |

| | | | | | | |
|--|----------|--|----|--|----------------|--|
| | 2025 年 | | 61 | | 定期由罐车拉运至自 23 井 | |
| | 2025 年以后 | | 19 | | 定期由罐车拉运至自 23 井 | |

① 暂存可行性分析

自 210、211、213、215 各井站设 1 座容积 500m³ 的污水池，初期最大平均每天产生返排液 50m³/d，可一次储存 10 天的返排液，建设单位有足够的时间统筹安排专用罐车转运。自 211、216 井站自 210、211、213、215 各井站设 1 座容积 500m³ 的污水池，

污水池同时要储存 LNG 站废水，初期最大平均每天产生返排液 50m³/d，LNG 站废水 0.5m³/d，合计 50.5m³/d，可一次储存 9 天的返排液，建设单位有足够的时间统筹安排专用罐车转运。

各废水池均按重点防渗区的要求建设，因此，本工程依托该污水池暂存是可行的。但因在使用前进行检修（防止钻井使用过程中破损、防渗系统损坏），按照重点防渗区的要求进行维护。

② 处置方式及可行性分析

根据回顾性分析，自 23 井回注站 2020 年 8 月建成投产，建设回注规模 200m³/d，约设计总容积约 37.4 万方。主要服务于自贡等地区页岩气开发过程中所产生的气田水及蜀南气矿下辖周边等气田所产气田水。自 2020 年 8 月运行至 2021 年 2 月验收期间，已通过回注泵进行试回注 27147.9m³。回注规模平均约 120m³/d。剩余能力 80m³/d，小于本次项目实施 2021 年、2022 年的废水量，因此本项目实施前期自 23 井的处理能力不满足要去，2021 年、2022 年不能依托 23 井的废水量 71m³/d、101m³/d 需要外运至周边新增钻井平台配置压裂液以及依托周边其他回注站如阳 78 井回注站、阳 33 井回注站、威 43 井回注站等具备剩余处理能力的回注站回注。

2023 及以后废水总量 61m³/d，自 23 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：

为保障返排液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。

本环评要求返排液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 |
|---------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|----------------|------------------------|
| 自 210 井站 | 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 |
| 自 211 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 212 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 213 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 215 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 216 井站 | 初期临时有人值守生活区 1 年 | 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 |
| 自 211 井 LNG 站 | 办公、生活区生活污水 | 3.24m ³ /d | 环保生态厕所（储存能力 50m ³ ） | 转运至周边城镇污水处理厂处理 | 1183 |
| 自 216 井 LNG 站 | 办公、生活区生活污水 | 3.24m ³ /d | 环保生态厕所（储存能力 50m ³ ） | 转运至周边城镇污水处理厂处理 | 1183 |

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

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。

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 3.5-5，表 3.5-6。

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 20t。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) 各单井站固体废物

①生活垃圾

各单井站为无人值守站，后期无人值守期间无生活垃圾产生。临时值守期间员工将产生少量生活垃圾，生活垃圾按 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。

② 高压除砂橇废渣

各单井站内设 1 台高压除砂橇去除天然气中少量砂石, 根据蜀南气矿下属井站日常运行统计进行类比, 各单井站高压除砂橇年产生砂石约 40kg/a。

③ 清管废渣

自 201 井、自 205 井、自 213 井设清管接收装置。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, 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。

(2) LNG 站场废物

① 生活垃圾

生活垃圾: 人员 18 人, 生活垃圾产生量按 1kg/(人·d) 计算, 则生活垃圾产生量为 18kg/d(6.57t/a), 设垃圾桶定点收集后交由当地环卫部门统一处置。

② 一般工业固体废物

脱水单元废分子筛以及过滤器, 每 3 年更换一次; 每次产生量约 1t。由厂家回收或交由一般工业固废填埋场处置。

③ 危险废物

MDEA 单元过滤器(活性炭)每 5 年更换 1 次, 每次约 0.5t, 属于危险废物 HW49。交由有危废处置资质的单位进行收运处置。

脱汞剂(载硫活性炭)每 5 年更换 1 次, 每次约 1t, 属于危险废物 HW29, 集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

项目运营期压缩机等设备要定期更换机油, 废机油及废油桶产生量为 1t/a, 危险废物类别 HW08。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

导热油每 3 年更换 1 次, 每次约 4.5t, 属于危险废物 HW08。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

活化剂、消泡剂、MDEA 溶剂的废包装物, 产生量为 0.5t/a, 危险废物类别 HW49。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

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风化带裂隙水，风化带裂隙水一般为潜水，地下水埋深多在 5~30m 之间。在裂隙潜水广泛分布的背景下，也还有一些局部承压水出现，主要是与覆盖层性质有关，多分布于宽谷丘陵区。根据区域水文地质资料显示，区域红层风化带厚度一般不超过 40m，含水层厚度 20~30m，在不同地形部位有所区别。

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

根据工程分析，拟建项目污水池已进行防渗，防渗效果能达到重点防渗区等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的要求。正常运行状况对地下水环境较小，将不作为预测重点。

(1) 预测方法与范围

拟建项目地下水预测分析主要进行饱和带污染物迁移预测，评价等级属二级，本次进行预测时，采用解析法计算。

地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致，预测层位以潜水含水层为主。

(2) 预测时段

拟建项目对地下水的影响主要在运行期。因此，考虑到项目特征因子，将预测时段定为项目运行期，同时将地下水环境影响预测时限定为 100 天、1000 天、3650 天、7300 天。

(3) 地下水影响预测与评价

① 模型概化

含有污染物的废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次计算忽略污染物在包气带的运移过程。建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，

因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为短时注入示踪剂（点源短时）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下。

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标 m;

t—时间, d; π 为圆周率;

C (x, y, t) —t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L;

M—含水层的厚度, m;

mM—单位时间注入示踪剂的质量, g;

u—水流速度, m/d;

n—有效孔隙度, 无量纲;

DL—纵向弥散系数, m²/d;

DT—横向 y 方向的弥散系数, m²/d;

π—圆周率。

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数;

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

②水文地质参数

表 7.2-1 场地处水文地质参数取值

| 渗漏位置 | 外泄污染物质 量 (kg/d) | | 污染物浓度 标准限值 (mg/L) | 含水层厚 度 M(m) | 地下水 流速 u (m /d) | 纵向弥散 系 数 (m ² /d) | 横 向 弥 散 系 数 (m ² /d) | 有 效 孔 隙 度 n |
|-------------|--------------------|------|-------------------------|----------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 污水池池 底破裂 | 石油类 | 0.28 | 0.05 | 18 | 0.004 | 0.16 | 0.016 | 0.3 |
| | 氯化物 | 152 | 250 | | | | | |

③预测结果

①地下水中特征因子氯化物的影响

采用以上预测模型及水文地质参数，氯化物预测计算结果见表见表 7.5-1。

表 7.5-1 氯化物预测评价结果统计表

| 污染源 总量 (kg) | 模拟 时间(天) | 超标 距离 (m) | 超标 范围 (m ²) | 中心 迁移距离 (m) | 中心点 处浓度 (mg/L) | 标 准限值 (mg/L) |
|----------------|-------------|--------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| 1064 | 100 | 15 | 300 | | | 250 |
| | 1000 | 51 | 2600 | | | |
| | 3650 | 104 | 7900 | | | |
| | 7300 | 达标 | 达标 | / | 4.25 | |

预测表明，若污水池发生泄漏，泄漏点周边会发生短时氯化物超标，污染 100 天后，最大污染浓度为 4570mg/L，最远超标距离为 15.0m；污染 1000 天后，最大污染浓度为 7280mg/L，最远超标距离为 51m；污染 3650 天后，最大污染浓度为 917mg/L，最远超标距离为 104m；随后，氯化物浓度在扩散作用下进一步降低，污染 7300 天后无超标现象。

石油类预测计算结果见表见表 7.5-2。

表 7.5-2 石油类预测评价结果统计表

| 污染源 总量 (kg) | 模拟时间 (天) | 超标距离 (m) | 超标范围 (m ²) | 中心迁移 距离 (m) | 中心点处 浓度 (mg/L) | 标准限 值 (mg/L) |
|----------------|-------------|-------------|---------------------------|----------------|----------------------|--------------------|
| 2 | 100 | 19 | 350 | / | / | 0.05 |
| | 1000 | 63 | 3200 | / | / | |
| | 3650 | 126 | 13100 | / | / | |
| | 7300 | 72 | 2300 | / | / | |

预测表明，若污水池发生泄漏，泄漏点周边会发生短时石油类超标，污染 100 天后，最大污染浓度为 8.41mg/L，最远超标距离为 19m；污染 1000 天后，最大污染浓度为 3.28mg/L，最远超标距离为 66m；污染 3650 天后，最大污染浓度为 1.69mg/L，最远超标距离为 126m；污染 7300 天后，最大污染浓度为 0.07mg/L，最远超标距离为 72m。

根据预测结果分析，在污水池发生泄漏事故后，特征污染物在迁移扩散及稀释作用下，浓度逐步降低，最终浓度达到标准值，氯化物在 7300 天后达标，石油类在

7300 天后接近标准值，最大超标距离为下游 126m。超标范围内无水井分布。

拟建项目区域地下水径流速度慢，含水层有效孔隙度小，污染物扩散速度较慢，污染影响范围小，且水文地质条件简单，为潜水含水层，一旦事故发生后可以有足够的时间来处理，并随着距泄漏点越远，存在超标浓度峰值也越低，且整个过程污染物迁移时间也比较缓慢，在事故性污染发生后，采取下游抽水等措施后可有效降低地下水影响，如在泄漏事故发生后应加强对下游居民点水井跟踪监测，如出现下游农户水井水质超标，建设单位应帮助受项目建设造成水质影响的居民在地下水流上游寻找新的水源。

综上所述，拟建项目污水池防渗效果能达到重点防渗区等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 的要求，正常工况下对地下水不会造成影响。在营运过程加强对污水池巡视和检查，严格执行气田水转运台账登记制度，若出现废水泄漏，应及时将污水池返排液转运，并采取应急措施。结合预测结果可见，事故工况下污染物泄漏对浅层地下水的影响是非常缓慢的，且发生在局部范围内。

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，废水池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 | 壤土 | 20 | 无 | 271 | 6.99 | 19.3 | 0.90 | 1.30 | 25 |
| ██████████ | 红棕 | 团粒 | 砂土 | 15 | 无 | 328 | 8.36 | 21.7 | 0.87 | 1.32 | 20 |
| ██████████ | 红褐色 | 团块状 | 壤土 | / | 少根系 | 302 | 7.9 | 9.9 | 0.13 | 1.33 | 35.7 |
| ██████████ | 褐色 | 团块状 | 壤土 | / | 少根系 | 294 | 8.2 | 10.3 | 0.13 | 1.35 | 34.5 |
| ██████████ | 红棕色 | 团块状 | 壤土 | / | 少根系 | 306 | 7.8 | 8.9 | 0.15 | 1.34 | 35.6 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----|----|---|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| N | 棕色 | 团块状 | 粘土 | / | 少根系 | 294 | 7.6 | 9.3 | 0.12 | 1.33 | 35.0 |
|---|----|-----|----|---|-----|-----|-----|-----|------|------|------|

(4) 土壤环境影响

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》中 E.1.3 中预测方法进行计算。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³。

A ——预测评价范围，m²。

D ——表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(5) 参数选取及预测结果

① 单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s

根据工程分析，非正常工况下污水池破裂氯离子泄露量取值 1064kg，石油类泄漏量取值 2kg。

② 土壤容重

根据实验室测定，土壤容重为 1.33g/cm³。

③ 评价范围

井站污水池面积 156m²。

(6) 预测 ΔS 值

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》中 E.1.3 中预测方法及选取的参数，可计算：

土层中氯离子增量 $\Delta S_{\text{氯离子}}=1064000\text{g} / (1330\text{kg}/\text{m}^3 \times 156\text{m}^2 \times 0.2\text{m}) = 26\text{g}/\text{kg}$ ；

土层中石油类增量 $\Delta S_{\text{石油类}}=2000\text{g} / (1330\text{kg}/\text{m}^3 \times 156\text{m}^2 \times 0.2\text{m}) = 0.05\text{g}/\text{kg}$ ；

(7) 预测值 S 值

根据本次评价阶段的土壤监测数据，取监测高值进行预测：氯离子（水溶性盐）为 6.5g/kg、石油烃 13mg/kg，则土层中预测值：

氯离子 $S_{\text{氯离子}} = \Delta S_{\text{氯离子}} + S_{\text{b氯离子}} = 26\text{g}/\text{kg} + 6.5\text{g}/\text{kg} = 32.5\text{g}/\text{kg}$ ；

石油类 $S_{\text{石油类}} = \Delta S_{\text{石油类}} + S_{\text{b石油类}} = 0.013\text{g}/\text{kg} + 0.05\text{g}/\text{kg} = 0.063\text{g}/\text{kg}$ 。

根据预测本项目石油烃低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）其他项目第二类用地筛选值，发生事故后对土壤环境影响较小，但是仍需要加强防治措施，减小对土壤环境的影响。

同时，根据对站内污水池区域土壤现状监测可知：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）。拟建项目污水池满足防渗要求，前期使用过程中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严格落实返排液转运台账登记要求，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，主要为农业生态系统，沿线土地利用类型主要为旱地、水田、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。

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沱江。

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 50100m²。临时占用基本农田 246400m²，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 | 自 210 井站 | 2900 | 2200 | 700 | 2200 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。 |

| | | | | | | |
|----|-------------------------------------|-------|-------|------|-------|---|
| 2 | 自 211 井站以及自 211 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 11000 | 11000 | | 11000 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。井场外新增约 4000m ² |
| 3 | 自 212 井站 | 2900 | 2800 | 100 | 2800 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。 |
| 4 | 自 213 井站 | 2900 | 2900 | | 2900 | |
| 5 | 自 215 井站 | 2900 | 2700 | 200 | 2700 | |
| 6 | 自 216 井站自 以及 216 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站 | 11000 | 10500 | 500 | 10500 | 原有钻井占地由临时占地转为永久占地。井场外新增约 4000m ² |
| 7 | 各站场新增道路用地 | 20000 | 19000 | 1000 | 18000 | 各站场将利用原有钻井工程新建的井场道路,由原来的临时用地转为建设用地。 |
| 合计 | | 53600 | 81100 | 1500 | 50100 | |

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 | 6 个单井站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 |
| 2 | 自 211 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站办公生活房 (临时) | 300 | 300 | 应避免占用基本农田 |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|------|-----|-----------|
| 3 | 216 井天然气试采回收 (LNG) 撬装站办公室生活房 (临时) | 300 | 300 | 应避免占用基本农田 |
| 合计 | | 1500 | | |

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 | 其他 | 基本农田 |
|-----------------------------|-----------------------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 自 210 井~自 201 站集气管道 | 管线长度 m | 4500 | 2500 | 400 | 100 | 6000 |
| | 管线占地面积 m ² | 45000 | 25000 | 4000 | 1000 | 60000 |
| | 堆管场地 | | | | 1000 | |
| 自 215 井~自 213 站集气管道 | 管线长度 m | 5000 | 3200 | 600 | 200 | 7000 |
| | 管线占地面积 m ² | 50000 | 32000 | 6000 | 2000 | 70000 |
| | 堆管场地 | | | | 1000 | |
| 自 213 井~张邓线集气管道 | 管线长度 m | 350 | 140 | / | 10 | 400 |
| | 管线占地面积 m ² | 3500 | 1400 | / | 100 | 4000 |
| | 堆管场地 m ² | | | | 500 | |
| 自 212 井~自 205 站集气管道 (已开展环评) | 管线长度 m | 7000 | 3580 | 2020 | 200 | 9000 |
| | 管线占地面积 m ² | 70000 | 35800 | 20200 | 2000 | 90000 |
| | 堆管场地 m ² | | | | 1000 | |
| | 施工便道 | 2000 | | | 2000 | |
| 合计 | | 187350 | 103620 | 33220 | 111100 | 246400 |

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、污水池、污水装卸区用地以及井站道路用地，共计约 53600m²，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 336800m²。占地类型主要为水田、旱地，另外临时占用少量普通林地，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，只影响一季的生产和土地利用方式；在管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可做耕地使用或用低灌及草本植物进行恢复；管道两侧 5m 范围内的林地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。

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

综上所述，本工程的建设对区域内土地利用现状产生的影响是可以接受的。

(2) 对生态结构和稳定性的影响

施工期人为活动，如：管沟的开挖、施工机械的碾压、施工人员的践踏等，将

使施工作业区周围的林木、灌木和草本植被遭受直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。施工沿线具有多年形成的较稳定的农业生态系统和林业生态系统，根据现场调查，在工程影响范围内，受工程影响的植物均属一般常见种，其生长范围广，适应性强。地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于项目沿线地区是少量的，施工临时占地植被恢复将弥补部分损失的生物量，因此施工活动不会影响项目区的生态系统稳定性和完整性。

(3) 对植被和耕地的影响

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 1m） | 植被 | 完全破坏 | 1~3 年 | 部分可 | 管沟开挖、土壤结构改变、土石方堆放 |
| | 耕地 | 完全破坏 | 1 季 | 可 | |
| 施工区（管沟两侧 1~2m） | 植被 | 严重破坏 | 1~3 年 | 部分可 | 管材堆放，施工人员践踏 |
| | 耕地 | 严重破坏 | 1 季 | 可 | |

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

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

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设, 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度, 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，影响植物光和作用，尤其是会对作物幼苗生理特性产生影响；施工人员和施工机械设备的践踏、碾压也会对周边农作物产生不利影响。

根据现场调查，项目工程直接影响区的水田以水稻为主，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身材产生影响，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。

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的影响和损害程度，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。

拟建项目为页岩气开采工程，主要物质为天然气所含的甲烷。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返排液，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，返排液不涉及《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 3000m 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。

（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的不含硫化氢，成分以甲烷等烃类物质为主。根据设计资料，拟建项目危险物质数量主要考虑甲烷在水套加热炉、计量分离器及连接管线等的最大存在量，LNG 站内设施、管道最大存在量。集气管道危险物质数量考虑全管段甲烷的最大存在量。

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（最长段自 212-205） | 100 | 12.8km | 8.5 | 98.13 | 3.94 | |
| | 单井站 | 管道 | 200 | 150m | 8.5 | 98.13 | 0.29 |
| | | 分离计量橇块 | 600 | 3m | 8.5 | 98.13 | 0.05 |
| | | 高压除砂橇 | 200 | 3m | 26 | 98.13 | 0.02 |
| | | 水套加热炉橇 | 200 | 6m | 60 | 98.13 | 0.08 |
| | | 井站共计 | | | | | 0.44 |
| | LNG 站场 | 拟建项目设计处理天然气 6 万 m ³ /d，站场内不设固定式储罐，无储罐区，主要靠槽车在线生产装车的形式，LNG 系统产生的液化天然气经低温罐车（容积约 50m ³ ）装载后外运，约 22.0t。 | | | | 22.0 | |

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。

本项目为不含硫页岩气的采气及集输，通过风险源调查初步确定本次评价涉及的危险物质包括集输过程中涉及的易燃易爆、有毒有害物质 CH₄。

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 | 3.94 | 10 | 0.394 |
| 单井站（最大） | 天然气 | 甲烷 | 0.44 | 10 | 0.044 |
| LNG 站（最大） | 天然气 | 甲烷 | 22 | 10 | 2.2 |

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 Q 值计算结果最大值 2.2，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，单由于各项目独立，有独立的厂界，因此，各项目分别判定评价等级。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 |
| 单井站评价工作等级 | | | | 简单分析 a |
| LNG 站 | | | 三级 | |
| 管道评价等级 | | | | 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。天然气分布在站场内连接管线、工艺容器中及集气管道中。

天然气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速汽化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。天然气的危险特性见表 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 |

| 项目 | 内容 | | | |
|----------|-----------|---|----------------|-------------|
| | 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。 | | |

(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 泄漏至空气中，对周围大气环境造成污染。除此之外，对于可能引发火灾、爆炸事故的危险物质 CH₄，还需要考虑到伴生/次生污染物如 CO 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 |
| | 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 | 计量分离器、水套加热炉等工艺设备 | CH ₄ | 大气环境 | 周边居民 |
| | | 工艺设备管线连接处 | CH ₄ | 大气环境 | 周边居民 |
| 2 | 管道 | 集气管道 | CH ₄ | 大气环境 | 周边居民 |
| 3 | LNG 站 | LNG 槽车、各生产设备 | CH ₄ | 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 | 1.00×10 ⁻⁴ /年 |
| | 10min 内储罐泄漏完 | 5.00×10 ⁻⁶ /年 |
| | 储罐全破裂 | 5.00×10 ⁻⁶ /年 |
| 内径>150mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm) | 2.40×10 ⁻⁶ / (m.年) |
| | 全管径泄漏 | 1.00×10 ⁻⁷ / (m.年) |
| 75mm<内径 ≤150mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径 | 2.00×10 ⁻⁶ / (m.年) |
| | 全管径泄漏 | 3.00×10 ⁻⁷ / (m.年) |

一般而言，发生频率小于 10⁻⁶/年的事件是极小概率事件。因此，对于泄漏事故，可认为泄漏频率大于 10⁻⁵/年是事故发生的合理区间。根据导则推荐的泄漏频率，选取泄漏频率大于 10⁻⁵/年的事故进行考虑。根据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 | / | 1.00×10 ⁻⁴ /年 |
| 工艺设备连接管线破损介质泄漏 | 全管径泄漏 | 150 | 1.5×10 ⁻⁵ /年 |
| 集气管线泄露 | 全管径泄漏 | 12.8km | 0.38×10 ⁻⁴ /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。本工程中自 212 井均认为能在 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：单井站工艺设备及其连接工艺管道天然气泄漏事故。

风险事故情形 3：LNG 槽车及设施天然气泄漏事故。

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 | 水套加热炉、高压除砂橇、分离 计量器 | 管线 |
| 设计处理规模 / 输量 (104m ³ /d) | 6 | 6 |

| | | |
|-----------------------|--------------|--------|
| 压力 (Mpa) | 60/26/8.5 | 8.5 |
| 温度 (°C) | 25 | 25 |
| 设备尺寸/管线长度 | DN200×3000 等 | 12.8km |
| 管线直径 (mm) | 200 | 80 |
| 泄漏点位置 | 管线连接处 | 中点 |
| 泄漏尺寸 (100%管径) (mm) | 200 | 80 |
| 截断时间 (min) | 2 | 2 |
| 甲烷泄漏量 (t) | 0.08 | 3.94 |

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

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

企业天然气集输管道设有自动阀门,若遇泄漏,系统会自动启动关闭阀门,自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕,最多历时2min,天然气泄漏量极少。综上分析,泄漏的天然气对环境的影响较小。

(2) 对生态系统的影响

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

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

(3) 火灾或爆炸事故次生污染物对环境的影响

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，天然气燃烧生成的主要产物为 CO₂ 和 H₂O，仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放，且很快就能扩散，不会长期影响空气质量。事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火。若引发大面积火灾时会产生一定的消防水，但该类消防水不含有有毒有害物质，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。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，采用冷排方式。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

（1）施工阶段的事故防范措施

在施工过程中，加强监理，确保接口质量。

建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

选择有丰富经验的施工队伍和优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

（2）天然气泄漏事故防范措施

① 泄漏的相关措施

1、制定应急救援预案并定期演练，出现事故后必须立即向当地政府报告，同时通知事故影响范围内的厂矿企业和居民立即撤离，并组织协助当地政府作好事故影响范围内居民的疏散工作。根据当地情况，应立即组织周边居民向管道上风方向进行撤离。考虑风向、地形、人口密度、受影响程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。

2、确保项目拟建的紧急切断装置保持正常状态，确保在事故状态下能够做到立即进行放空作业，以减缓硫化氢对周边环境造成的影响。

3、设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的（天然气和二氧化碳含量/有毒有害气体的浓度），划分安全范围，并根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

4、迅速成立现场抢险领导小组，根据失控状况制定抢险方案，统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制订及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

② 站场风险防范措施

建站场配备了完善的工艺安全设施，增强了工艺流程的安全可靠性和事故风险

的防控能力。主要表现在以下几个方面：

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

2、设置完善的安全截断系统，实现事故状态下的安全连锁保护，井站设置了高低压安全截断系统，在检测压力超高或超低状况下均可自动切断气源。

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

4、站场内的设备设施均按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计。

5、站场周围设置明显的安全警示标志，并告知附近居民可能性危险、危害及安全注意事项。

6、掌握附近居民分布情况及有效的联系方式，并与站场周边的居民和当地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力。

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

③集气管道的相关措施

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

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

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

4、在管道标志桩上设置电话号码，便于当地居民及时报知情况。

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

6、加强管道沿线巡检，特别是各穿越段的巡检频次。

④特别强调的风险防范措施

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

件的性能一致，且应有质量保证书。

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

3、岗位值班人员和干部对消防器材和消防设备应作到懂原理、懂性能、懂结构、懂用途、会使用、会保养、会检查。

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

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

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

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

8、管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人专责制，必须定期检定和正确使用。

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

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

(3) 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。

②运营期环境管理

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

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

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

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

4、事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

5、为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害站场员工和附近群众的安全，在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。

(6) 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 | 进站、出站管线上都设有紧急截断阀； 站场设置一套放空系统； | 将本项目纳入蜀南气矿系统管理，应急预案、管理设施 |

| | | |
|------|---|---|
| | <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>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 |
|---------------------|--------|-----------------------------------|
| 生产监控超限报警系统（DCS+PLC） | 100 | 采用 RTU/PLC 系统完成工艺参数的监控和管理 |
| 防腐和阴极保护系统 | 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 | 150 | / |

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仅限于以下几个方面:集气管道天然气泄漏火灾爆炸事故应急反应计划,破坏性地质灾害事故应急反应计划。

④ 针对本工程实际情况,在编制事故应急预案时,应建立完善事故救援通讯网络,加强与地方相关部门的联系,及时变更联系方式。

⑤ 建设单位在组织编制事故应急预案时,应将附近居民、单位纳入其中,在组织演练时,应召集附近居民进行配合演习;应定期开展应急演练,撰写演练评估报告,分析存在问题,并根据演练情况及时修改完善应急预案。

⑥ 建设单位应当将突发环境事件应急培训纳入单位工作计划,对从业人员定期进行突发环境事件应急知识和技能培训,并建立培训档案,如实记录培训的时间、内容、参加人员等信息。

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,小于石油天然气行业可接受水平数量级,环境风险事故发生几率很小。

由于工程在选线上避开了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,环境风险可接受。

10 环境保护措施技术经济论证

10.1 大气污染防治措施

(1) 新建 6 座单井站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NOX和颗粒物，通过水套加热炉自带 8m高排气筒排放。

(2) 2 座LNG站发电机组以及导热油炉使用站内净化天然气，燃烧后的主要污染物为NOX和颗粒物，通过 8m高排气筒排放。

(3) 2 座LNG站发电机组以及导热油炉使用站内净化天然气，燃烧后的主要污染物为NOX和颗粒物，通过自带排气筒排放。通过 3m 高排气筒排放。

(4) 2 座LNG站发电机组以及导热油炉使用站内净化天然气，燃烧后的主要污染物为NOX和颗粒物，通过自带排气筒排放。通过 3m 高排气筒排放。

(5) 各站场气田水进入废水池过程中，闪蒸产生少量的甲烷、非甲烷总烃（乙烷、丙烷）无组织排放。

10.2 噪声防治措施

各单井站合理布局，选用低噪声设备，确保厂界达标。

预测 LNG 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，夜间噪声超标，超标范围 0.8~6.0 dB(A)。由于占地范围小，主要噪声设备布局要考虑安全因素，同时从安全考虑不能采用全密闭降噪，因此，运营期应采取围墙等措施降低噪声影响，确保敏感点噪声影响值达标。同时对站场周边规划提出反馈意见，站场周边 50m 范围不宜修建农村居民点、学校等声环境敏感建筑。

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

自 210、211、213、215 各井站设 1 座容积 500m³的污水池，初期最大平均每天

产生返排液 50m³/d, 可一次储存 10 天的返排液, 建设单位有足够的时间统筹安排专用罐车转运。自 211、216 井站自 210、211、213、215 各井站设 1 座容积 500m³ 的污水池,

污水池同时要储存 LNG 站废水, 初期最大平均每天产生返排液 50m³/d, LNG 站废水 0.5m³/d, 合计 50.5m³/d, 可一次储存 9 天的返排液, 建设单位有足够的时间统筹安排专用罐车转运。

各废水池均按重点防渗区的要求建设, 因此, 本工程依托该污水池暂存是可行的。但因在使用前进行检修(防止钻井使用过程中破损、防渗系统损坏), 按照重点防渗区的要求进行维护。

根据回顾性分析, 自 23 井回注站 2020 年 8 月建成投产, 建设回注规模 200m³/d, 约设计总容积约 37.4 万方。主要服务于自贡等地区页岩气开发过程中所产生的气田水及蜀南气矿下辖周边等气田所产气田水。自 2020 年 8 月运行至 2021 年 2 月验收期间, 已通过回注泵进行试回注 27147.9m³。回注规模平均约 120m³/d。剩余能力 80m³/d, 小于本次项目实施 2021 年、2022 年的废水量, 因此本项目实施前期自 23 井的处理能力不满足要去, 2021 年、2022 年不能依托 23 井的废水量 71m³/d、101m³/d 需要外运至周边新增钻井平台配置压裂液以及依托周边其他回注站如阳 78 井回注站、阳 33 井回注站、威 43 井回注站等具备剩余处理能力的回注站回注。

2023 及以后废水总量 61m³/d, 自 23 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) 各单井站固体废物

① 生活垃圾

各单井站为无人值守站, 后期无人值守期间无生活垃圾产生。临时值守期间员工将产生少量生活垃圾, 生活垃圾按 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。

② 高压除砂橇废渣

各单井站内设 1 台高压除砂橇去除天然气中少量砂石, 根据蜀南气矿下属井站日常运行统计进行类比, 各单井站高压除砂橇年产生砂石约 40kg/a。

③ 清管废渣

自 201 井、自 205 井、自 213 井设清管接收装置。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，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。

(2) LNG 站场废物

①生活垃圾

生活垃圾：人员 18 人，生活垃圾产生量按 1kg/(人·d) 计算，则生活垃圾产生量为 18kg/d(6.57t/a)，设垃圾桶定点收集后交由当地环卫部门统一处置。

②一般工业固体废物

脱水单元废分子筛以及过滤器，每 3 年更换一次；每次产生量约 1t。由厂家回收或交由一般工业固废填埋场处置。

③危险废物

MDEA 单元过滤器（活性炭）每 5 年更换 1 次，每次约 0.5t，属于危险废物 HW49。交由有危废处置资质的单位进行收运处置。

脱汞剂（载硫活性炭）每 5 年更换 1 次，每次约 1t，属于危险废物 HW29，集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

项目运营期压缩机等设备要定期更换机油，废机油及废油桶产生量为 1t/a，危险废物类别 HW08。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

导热油每 3 年更换 1 次，每次约 4.5t，属于危险废物 HW08。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

活化剂、消泡剂、MDEA 溶剂的废包装物，产生量为 0.5t/a，危险废物类别 HW49。集中收集储存交危废处置资质的单位收运处置。

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，以减少植被损坏面积；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，林地为 6m，经济林地 6m。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 3 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用费时，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) 基本农田保护措施

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

各井站依托的污水池均按重点防渗区的要求建设。等效黏土防渗层厚度大于等于 6m，渗透系数小于等于 10^{-7} cm/s。但因在使用前进行检修（防止钻井使用过程中破损、防渗系统损坏），按照重点防渗区的要求进行维护。

LNG 站化学品储存区、危险废物储存间为重点防渗区。等效黏土防渗层厚度大于等于 6m，渗透系数小于等于 10^{-7} cm/s。采用混凝土结构防渗能够满足要求。

一般生态厕所按照一般防渗区进行防渗处理，等效黏土防水层不小于 1.5m，渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s。采用混凝土结构防渗能够满足要求。

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严格落实返排液转运台账登记要求，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。LNG站采用国内的先进工艺。

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，燃料气不含硫化氢和其他有毒有害气体。属于清洁能源。运行期充分依托 钻井的废水池设施，减少了资源能源利用。永久占地主要利用原站场用地，减少新增用地。

(3) 废弃物

该项目天然气分离水全部进行回注处理，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，产品不含硫，通过分离后不含水和其他杂质，不含有毒有害气体，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。无其他化学药剂，预留了防冻剂加注装置，主要采用甘醇类防冻剂（常用的主要是乙二醇和二甘醇）无毒。 | 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 1 亿元，而为减缓工程建设环境影响投入仅为 500 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。其中“新建自 212 单井站 1 座, 试采规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。新建自 212 井~自 205 站集气管道, 全长 12.8km, 扩建自 205 集气站。”已经取得了环评批复, 其环保措施、验收应按其环评要求执行。不纳入本项目验收范围。

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，总体符合相关规划及规划环保章节要求，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，自 210 井区地面配套工程是可行的。

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、天然气放空点火放空等措施。