大庆油田龙丰实业有限公司
大庆油田川渝地区潼深7井试采工程

环境影响报告书

（送审本）

大庆油田龙丰实业有限公司

二〇二五年十月

目录

概述 1

一、项目背景 1

二、建设项目特点 2

三、环境影响评价工作过程概述 2

四、分析判定结论 3

五、关注的主要环境问题及环境影响 4

六、报告书结论 5

1 总则 6

1.1 编制依据 6

1.2 评价目的及原则 11

1.3 环境影响识别和评价因子筛选 12

1.4 评价标准 14

1.5 评价工作等级和评价范围 20

1.6 评价内容、评价重点及评价时段 27

1.7 污染控制目标与环境保护目标 27

1.8 本项目与国家产业政策和相关规划的符合性分析 33

1.9 评价程序 55

2 建设项目概况及工程分析 56

2.1 建设项目概况 56

2.2 潼深 7 井现状介绍 66

2.3 施工期工艺流程及产污环节分析 67

2.4 运营期工艺流程及产污环节分析 75

2.5 相关平衡分析 92

2.6 运营期污染物治理及排放 93
2.7 总量控制 119
3 环境概况及环境质量现状 120
3.1 地理位置 120
3.2 自然环境概况 120
3.3 环境质量现状调查及评价 122
4 施工期环境影响分析 137
4.1 施工期大气环境影响分析 137
4.2 施工期水环境影响分析 139
4.3 施工期声环境影响分析 140
4.4 施工期固体废物影响分析 145
4.5 施工期环境影响分析小结 145
5 运营期环境影响评价 147
5.1 大气环境影响评价 147
5.2 地表水环境影响分析 152
5.3 声学环境影响评价 162
5.4 固体废物环境影响分析 167
5.5 地下水环境影响评价 174
5.6 土壤环境影响评价 204
6 生态环境影响分析 213
6.1 生态环境影响评价等级与范围 213
6.2 评价内容及评价时段 214
6.3 评价区生态现状调查与评价 217
6.4 生态影响预测及评价 235
6.5 生态环境防护与恢复措施 254

6.6 温室气体排放 ..... 错误！未定义书签。
7 环境风险评价 270
7.1 环境风险评价基本情况 270
7.2 环境风险潜势初判 271
7.3 环境风险评价等级、范围 278
7.4 环境风险识别 281
7.5 环境风险事故情形分析 290
7.6 环境风险预测评价 304
7.7 环境风险管理对策 311
7.8 环境风险评价结论 339
7.9 环境风险评价自查表 339
8 环境保护措施及其可行性论证 342
8.1 施工期环境保护措施及其可行性论证 342
8.2 运营期大气污染防治措施及其可行性论证 343
8.3 运营期水污染防治措施及其可行性论证 347
8.4 运营期噪声污染防治措施及其可行性论证 349
8.5 运营期固体废物处理措施及其可行性论证 350
8.6 运营期地下水污染防治措施及其可行性论证 355
8.7 运营期土壤污染防治措施及其可行性论证 357
8.8 污染防治措施及环保投资汇总 357
9 环境影响经济损益分析 359
9.1 环境经济损益分析的目的 359
9.2 环境效益分析 359
9.3 经济效益分析 359
9.4 社会效益分析 360

9.5 小结 360
10 环境管理与监测计划 361
10.1 环境管理 361
10.2 环境监测 363
10.3 排污口规范化管理 365
11 环境影响评价结论 367
11.1 环境影响评价结论 367
11.2 要求与建议 377

本评价报告还包含以下附表、附图、附件：

附表：

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附图：

附图 1：本项目地理位置图

附图 2：项目周边 500m 外环境关系图

附图 3：本项目大气评价范围内保护目标分布

附图 4：本项目周边 5km 大气环境风险评价范围内保护目标（行政村）分布

附图 5-1　本项目建设组成位置关系图 2

附图 5-2：本项目净化液化站平面布置图及分区防渗图

附图 5-3：本项目井口装置区平面布置及分区防渗图

附图 6：本项目 50m 卫生距离防护包络线图

附图 7：本项目现状环境质量监测点位图

附图 8：广安市水文地质图

附图 9-1：本项目生态评价范围内植被类型图

附图 9-2：本项目生态评价范围内土地利用类型图

附图 9-3：本项目生态评价范围内重要物种分布图

附图 9-4 本项目生态评价范围内植被覆盖度图

附件：

附件 1：环评委托书

附件 2：项目来源相关文件

附件 2-1：中国石油 2021 年油气田开发产能建设项目备案（四川省）

附件 2-2：《大庆油田有限责任公司重庆分公司 关于建设潼深 7 井试采净化站的告知函》（庆油重庆函〔2023〕57 号）

附件 2-3：四川省固定资产投资项目备案表

附件 2-4：《关于“大气油田川渝地区潼深 7 井试采工程”建设内容的情况说明》

附件 3：采矿许可证

附件 4：《中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司与大庆油田有限责任公司矿权内部流转协议》

附件 5：《大庆油田川渝地区潼深 7 井试采天然气净化及综合利用工程临时使用林地准予行政许可决定书》（武林地许（临）字〔2024〕第 5 号）

附件 6：《大庆油田川渝地区潼深 7 井试采天然气净化及综合利用工程临时用地选址意见表》

附件 7:《广安市生态环境局 关于潼深 7 井钻井工程环境影响报告表的批复》（广环武审批〔2021〕25 号）

附件 8：原料天然气组分分析（检测）报告

附件 9：气田水处理协议及资料

附件 9-1:《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》(渝(合川)环准〔2011〕99 号）

附件 9-2:《重庆市建设项目竣工环境保护验收意见》（渝（合）环验〔2012〕016 号）

附件 9-3:《中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司与大庆油田有限责任公司矿权内部流转协议》

附件 9-4：大庆油田龙丰实业有限公司广安分公司与大庆石油管理局有限公司《川渝地区气井产出液无害化治理项目废液处置合同》

附件 10：其他废水处理协议及资料

附件 10-1：《气田废水处置合作框架协议书》

附件 10-2：《********污水处理站接纳钻井工程页岩气返排液和气田水深度处理项目环境影响登记表》

附件 11：硫膏处理协议及资料

附件 11-1：《潼深 7 并天然气净化及综合利用工程硫膏处理框架合同》

附件 11-2：《贵州省环境保护局 关于对贵州西洋肥业股份有限公司 100 万吨/年硫基复合肥工程环境影响报告书的批复》（黔环函〔2001〕64 号）

附件 12：环境质量监测报告

概述

一、项目背景

合川-潼南地区勘探开发近六十年，相继在侏罗系、须家河、下二叠统、震旦系-下古生界等多个层系均有发现，合川气田含气构造区*个，区内申报探明储量***亿方，控制储量***亿方，其中在须二气藏获探明储量***亿方，控制储量***亿方。

根据开发规划安排，“十四五”期末，川渝地区气层气要达到 30 亿方，其中：已探明储量区块产量***亿方，新增探明储量区块（含硫）产量达到***亿方。

年大庆油田有限责任公司在四川省广安市武胜县****实施了潼深 7 井钻井工程，井别为***井，井型为***井，采用常规钻井工艺。该工程于 2021 年 12 月取得环评批复（***)，于***年*月*日开钻，于***年*月*日钻至井深***m 完钻，根据中国石油天然气股份有限公司、大庆油田有限责任公司勘探事业部编制的《潼深 7 井试气总结》，潼深 7 井完钻层位***，完井方式为***完井。

潼深 7 井于****年 8 月 29 日转入试油，于****年 9 月 20 日结束。第****层（****段）试气地质成果为，****段：***，酸压入井液量***m^3，含***酸量，酸压自喷求产，采用***油嘴、***孔板经临界速度流量计，油压***MPa，日产气***m^3；现场采用测试实时采集数据获得气产量：***m^3/d，结论为***气层。为进一步深化潼深 7 井气藏地质特征、产能特征、产水特征认识，探明储量及后续稳产能力，拟启动潼深 7 井试采工程。

基于上述背景，大庆油田龙丰实业有限公司拟启动“大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程”（以下简称“本项目”），建设内容包括进场道路、临时生活、办公用房各 1 处、勘查作业及其辅助工程（应急污水池、放空燃烧区、公辅区等）、表土剥离堆放场，材料堆场等。其中表土剥离堆放场，材料堆场为施工期临时工程，建成后拆除，公辅区包含集气装置区（含水套炉、计量橇、燃料气罐、气田水罐等）、工艺装置区、LNG 装车区等。井口气设计处理规模***万方/天，商品气设计规模***万方/天。

本项目已在武胜县发展和改革局进行备案，备案号：川投资备【2410-511622-04-01-266172】FGQB-0619 号。

二、建设项目特点

1、本项目拟建位置位于四川省广安市武胜县，行业类别属陆地天然气开采（B0721）。

2、潼深 7 井于****年 8 月 29 日转入试油，于****年 9 月 20 日结束。根据现场调查，原项目已对井场设备已经全部进行搬迁，井场、应急池外区域已全部拆除并进行复垦，拆除复垦内容包括油水灌区、泥浆灌区、生活区、燃烧池、弃土场、清洁化操作平台等。

3、本项目为天然气试采，试采周期为 2 年，项目用地为临时用地，本项目临时用地已取得武胜县****人民政府、武胜县农业农村局、武胜县交通运输局、广安市武胜生态环境局、武胜县文化传播电视和旅游局、武胜县水务局、武胜县林业局、武胜县自然资源和规划局签发选址意见表。同时，本项目占用****林地 0.0017 公顷，均为用材林地，已取得武胜县林业局出具的《大庆油田川渝地区潼深 7 井试采天然气净化及综合利用工程临时使用林地准予行政许可决定书》（武林地许（临）字〔2024〕第 5 号），本项目为临时工程，使用期满后，建设单位应按规定在一年内恢复林业生产条件，并将林地规划给原林地使用人。

4、本项目的建设可进一步深化潼深 7 井气藏地质特征、产能特征、产水特征认识，探明储量及后续稳产能力，本项目的建设可有效促进区域天然气工业产业，有利于天然气下游行业绿化发展，有利于优化调整地方能源结构，减少污染物排放。

三、环境影响评价工作过程概述

本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中陆地天然气开采（B0721）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）中“8 **陆地天然气开采 0721**；涉及环境敏感区的（含内部集输管线

建设）”，本项目应实施环境影响评价，并编制环境影响报告书。为此，大庆油田龙丰实业有限公司委托四川依山傍水环境科技有限公司（以下简称“评价单位”）承担本项目的环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位组织技术人员在评价区域开展了全面的现场调查和资料收集工作。在工程分析影响预测的基础上，编制完成了《大庆油田龙丰实业有限公司大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程环境影响报告书》。经生态环境行政主管部门批准后可作为项目环境管理和环保设计的依据。

四、分析判定结论

1、产业政策符合性

本项目为天然气试采工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中属陆地天然气开采（B0721），项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中**“鼓励类；第七条 石油天然气；1、常规石油、天然气勘探与开采”**，本项目的建设满足《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔****〕8 号）中相关要求。

本项目已在武胜县发展和改革局进行备案，备案号：川投资备【2410-511622-04-01-266172】FGQB-0619 号。

综上，本项目符合国家产业政策要求。

2、规划符合性分析

（1）与国土空间总体规划符合性分析

本项目不占用生态保护红线，位于城镇开发边界外，根据《四川省自然资源厅 关于切实做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（川自然资发〔2024〕31 号）规定：“在城镇开发边界外可依法布局以下建设项目。（一）**能源**、交通运输、水利、军事、矿山等单独选址项目……”本项目为天然气试采工程，属于可在城镇开发边界外依法布局建设的能源类项目，满足要求。

本项目为天然气试采，为临时用地，涉及占用永久基本农田，本项目临时用地已取得武胜县****人民政府、武胜县农业农村局、武胜县交通运输局、广安市武胜生态环境局、武胜县文化传播电视和旅游局、武胜县水务局、武胜县林业局、

武胜县自然资源和规划局签发选址意见表。同时本项目占用****林地0.0017公顷，均为用材林地，已取得武胜县林业局出具的《大庆油田川渝地区潼深7井试采天然气净化及综合利用工程临时使用林地准予行政许可决定书》（武林地许（临）字〔2024〕第5号），本项目为临时工程，使用期满后，建设单位应按规定在一年内恢复林业生产条件，并将林地规划给原林地使用人。

本项目位于四川省广安市****，项目评价范围不涉及自然保护地、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地/天然林/公益林、稀濒危野生动植物天然集中分布区、饮用水源保护等环境敏感区域；本项目各站场选址选线避开了****场镇规划区。

因此，本项目建设满足武胜县国土空间规划要求。

（2）其他相关规范符合性分析

本项目的建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔****〕2号）、《广安市“十四五”生态环境保护规划》（广安府发〔****〕16号）、《武胜县“十四五”生态环境保护规划》、《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4号）、《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15号）、《四川省打赢碧水保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4号）、《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《<土壤污染防治行动计划>四川省工作方案》（川府发（2016）63号）、《四川省土壤污染防治条例》、《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔****〕5号）、，《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，****年版）》（川长江办〔****〕17号）、《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）以及广安市生态环境分区管控要求。

五、关注的主要环境问题及环境影响

针对项目特点和区域的环境特征，本次评价中关注的重点为：

1、本项目建设与区域规划的符合性；

2、运营期大气环境影响、地下水环境影响、土壤环境影响；

3、环境影响减缓措施：主要关注各工艺生产过程中废水、废气以及固废的收集处理；物料储存、运输以及生产过程中跑冒滴漏造成的土壤、地下水污染；环境风险防治措施；

4、本项目采取分区防渗，从源头控制避免生产对区域地下水造成污染。

六、报告书结论

大庆油田龙丰实业有限公司大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程符合国家现行产业政策，项目拟采用的生产工艺先进、成熟、可靠，符合清洁生产要求；项目采取的污染治理措施成熟可靠且技术经济可行，排放污染物能够达到国家和行业规定的标准，对评价区域环境质量的影响不明显。项目对外环境的环境风险影响处于可接受水平，风险防范措施及应急预案切实可行。只要严格落实环境影响报告书提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目污染物达标排放，认真落实环境风险的防范措施及应急预案，则本项目在广安市武胜县**建设从环保角度可行。**

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环评委托书

大庆油田龙丰实业有限公司《环境影响评价委托书》，附件1。

1.1.2 国家法律

（1）《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》，2018.12.29；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021.12.24；

（4）《中华人民共和国水污染防治法（修正）》，2018.1.1；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法（修正）》，2018.10.26；

（7）《中华人民共和国清洁生产促进法（修正）》，2012.7.1；

（8）《中华人民共和国节约能源法（修正）》，2018.10.26；

（9）《中华人民共和国水法（修正）》，2016.7.2；

（10）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；

（11）《中华人民共和国土地管理法（修正）》，2020.1.1；

（12）《中华人民共和国城乡规划法（修正）》，2019.4.23；

（13）《中华人民共和国文物保护法（修正）》，2017.11.4；

（14）《中华人民共和国安全生产法（修正）》，2021.9.1；

（15）《中华人民共和国长江保护法》，2021.3.1。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

（1）《建设项目环境保护管理条例》，国令第682号；

（2）《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39号；

（3）《危险化学品安全管理条例》，国令第591号；

（4）《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》，国办发〔2014〕31号；

（5）《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31号；

（6）《“十三五”生态环境保护规划》，国发〔2016〕65号；

（7）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》；

（8）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发〔2018〕22号；

（9）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》；

（10）《“十四五”节能减排综合工作方案》，国发〔2021〕33号；

（11）《2030年前碳达峰行动方案》，国发〔2021〕23号。

1.1.4 部门规章及规范性文件

（1）原国家环境保护总局《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关通知》，环办〔2003〕25号）；

（2）原环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号；

（3）原环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号；

（4）原环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，环发〔2014〕197号；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号；

（6）生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会发布的《国家危险废物名录（2025年版）》；

（7）原环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150号；

（8）国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，国家发展和改革委员会令7号；

（9）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号）；

（10）《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》，发改环资〔2016〕370号；

（11）《长江经济带生态环境保护规划》，环规财〔2017〕88号；

（12）原国家环境保护总局《危险废物污染防治技术政策》，环发〔2001〕199号；

（13）《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》，工信部联节〔2017〕178号；

（14）《长江经济带发展负面清单指南（试行，****年版）》，长江办〔****〕7号文件；

（15）《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》，环固体〔2019〕92号；

（16）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，发改环资〔2021〕381号；

（17）《危险废物转移管理办法》，生态环境部令第23号；

（18）《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》，工信部联节〔****〕9号；

（19）《“十四五”工业绿色发展规划》，工信部规〔2021〕178号；

（20）《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》，环环评〔****〕26号；

（21）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，环土壤〔2021〕120号；

（22）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，环环评〔2021〕45号；

（23）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》，环固体〔****〕17号；

（24）《“十四五”原材料工业发展规划》，工信部联规〔2021〕212号；

（25）《“十四五”循环经济发展规划》，发改环资〔2021〕969号；

（26）《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》，自然资规〔2023〕6号；

（27）《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；

（28）《石油天然气开采业污染防治技术政策》，原环境保护部公告2012年第18号。

1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

（1）《四川省环境保护条例》；

（2）《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》；

（3）《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法》；

（4）《四川省“十四五”生态环境保护规划》），川府发〔****〕2号；

（5）《广安市“十四五”生态环境保护规划》，广安府发〔****〕16号；

（6）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，****年版）》，川长江办〔****〕17号；

（7）《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》，川府发〔2019〕4号；

（8）《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》；

（9）《四川省蓝天保卫行动方案（2017-2020年）》，川污防“三大战役”办〔2017〕33号；

（10）《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》，川环函〔2019〕1002号；

（11）《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》，川府发〔2016〕63号；

（12）《四川省土壤污染防治条例》；

（13）《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》，川环发〔2021〕13号；

（14）《四川省灰霾污染防治实施方案》，川环发〔2013〕78号；

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

（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）《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，四川省生态环境厅2020年第2号；

（18）《四川省突发环境事件应急预案备案行业名录（试行）》（川环办函〔2019〕504号）；

（19）《四川省国土资源厅关于加强生态文明建设促进矿产资源绿色勘查开发的通知》（川国土资发〔2017〕54号）；

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

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

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

（23）《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；

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

（25）《广安市“十四五”生态环境保护规划》（广安府发〔****〕16号）；

（26）《武胜县“十四五”生态环境保护规划》。

1.1.6 评价技术导则及规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（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 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-****）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T 349-2023）；

（10）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（11）《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）；

（12）《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）；

（13）《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ 982-2018）；

（14）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；

（15）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（16）《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-****）；

（17）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

（18）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，原环境保护部公告 2017 年第 43 号。

1.1.7 项目的相关资料

（1）《大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程可行性研究报告》，中国石油工程建设有限公司西南分公司；

（2）建设单位提供的其他资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

（1）通过对项目所在区域环境现状的调查和监测，掌握该地区环境质量现状。

（2）通过对工程情况和对有关技术资料的分析，掌握工程的一般特征和污染特征，分析本项目进行污染治理后的排污水平，选择适当的模式预测本项目建成投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围，并提出相应的防治措施。

（3）从环保角度论证本项目建设的可行性，为工程环保措施的设计与实施，以及运行后的环境管理等提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

环境影响评价工作执行国家、四川省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

（4）广泛参与

广泛听取和吸收公众意见，综合考虑相关行业的专家、有关单位、个人及当地环境保护管理部门的意见。

1.3 环境影响识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响因子识别

根据本项目的工程特点，通过初步分析识别环境因素（表 1-1），并依据污染物排放量的大小等，筛选本次评价的各项评价因子。

表 1-1　本项目环境影响因子识别表

影响因子	施工期	运营期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆交通

影响因子	施工期	运营期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆交通
地表水质	◇		◇			◇
地下水质	●		◇			
空气质量	●	●				◇
土壤质量	●				◇	
声环境	●			●		●
水生生物	◇		◇			
陆域动物	◇	◇		◇	◇	◇
植被	●	●			◇	
水土流失	●					
公众健康	◇	●	◇	◇	◇	◇
社会经济	◇					◇
景观	●		◇		●	◇
注：★为重大影响；●为一般影响；◇为轻微影响。						

1.3.2 评价因子筛选

本项目环境影响评价因子筛选结果汇总见表 1-2。

表 1-2　本项目环境影响评价因子筛选汇总表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、NMHC、H_2S、	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、NMHC、H_2S
2	地表水	pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类、总磷	/
3	地下水	钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O_2 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、石油类	硫化物、COD、石油类
4	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
5	固体废物	/	固体废物处理处置的可行性、可靠性
6	土壤环境	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-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、	石油烃（C_{10}-C_{40}）

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
		萘、pH、砷、镉、六价铬、汞、铅、铜、镍、铬、锌、石油烃（C_{10}-C_{40}）、氯离子、硫化物、水溶性盐总量	
7	生态环境	区域生态系统、植被类型、植物物种、野生动物、土地利用、土壤侵蚀、地形地貌等	项目建设和生产运行过程中对区域生态系统、植被、河流水文、野生动物等的影响
8	环境风险	/	危险物质及工艺系统危险性；环境敏感程度；风险预测与评价

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

（1）大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。

（2）地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水域标准。

（3）地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类水质标准。

（4）声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准。

（5）评价范围内农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值要求；建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值要求和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）第二类用地筛选值要求。具体标准限值见表 1-3~表 1-8。

表 1-3 大气环境质量标准

项目	平均时间	浓度限值/（μg/m³）	标准来源
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	（参照）执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
	24h	150	
	1h	500	
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	
	24h	80	
	1h	200	
一氧化碳（CO）	24h	4000	
	1h	10000	
臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	

项目	平均时间	浓度限值/（μg/m³）	标准来源
	1h	200	
PM_{10}	年平均	70	
	24h	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	
	24h	75	
TSP	年平均	200	
	24h	300	
NOx	年平均	50	
	24h	100	
	1h	250	
H_2S	1h	10	参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D
NMHC	1h	2000	参照执行《大气污染物综合排放标准详解》

表 1-4 地表水环境质量标准

项目	标准限值/（mg/L）	标准来源
pH（无量纲）	6~9	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水域标准
BOD_5	≤4	
COD	≤20	
NH_3-N	≤1.0	
硫化物	≤0.2	
溶解氧	≥5	
总磷	≤0.2	
总氮	/	
挥发酚	≤0.005	

表 1-5 地下水环境质量标准

项目	浓度限值（mg/L）	标准来源
钠	≤200	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的III类标准
pH	6.5~8.5	
氨氮	≤0.50	
硝酸盐氮	≤20.0	
亚硝酸盐氮	≤1.00	
挥发酚	≤0.002	
氰化物	≤0.05	
汞	≤0.001	
砷	≤0.01	
铬（六价）	≤0.05	
总硬度	≤450	
铅	≤0.01	
氟化物	≤1.0	
镉	≤0.005	
铁	≤0.3	
锰	≤0.10	
溶解性总固体	≤1000	
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	≤3.0	

项目	浓度限值（mg/L）	标准来源
硫酸盐	≤250	
氯化物	≤250	
总大肠菌群	≤3.0CFU/100mL	
菌落总数	≤100CFU/mL	
硫化物	≤0.02	
石油类	＜0.05	参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水质浓度限值

表 1-6　建设用地土壤环境质量标准

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值/（mg/kg）		标准来源
			第一类用地	第二类用地	
1	砷	7440-38-2	20	60	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）
2	镉	7440-43-9	20	65	
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	
4	铜	7440-50-8	2000	****	
5	铅	7439-92-1	400	800	
6	汞	7439-97-6	8	38	
7	镍	7440-02-0	150	900	
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	
26	苯	71-43-2	1	4	
27	氯苯	108-90-7	68	270	
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	
35	硝基苯	98-95-3	34	76	

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值/（mg/kg）		标准来源
			第一类用地	第二类用地	
36	苯胺	62-53-3	92	260	
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	
42	䓛	218-01-9	490	1293	
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	
45	萘	91-20-3	25	70	
46	钴	7440-48-4	20	70	
47	氰化物	57-12-5	22	135	
48	石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	826	4500	

表 1-7　《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）中筛选值

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

表 1-8　声环境质量标准及限值

污染项目	时段	标准限值/dB（A）	标准来源
Leq	昼间	60	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准
	夜间	50	

1.4.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

本项目施工期总悬浮颗粒物（TSP）执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB 51/2682-2020）表 1 中相应标准限值。

本项目运营期大气污染物排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）、《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB 51/2377-2017）和《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相应排放限值要求。

食堂油烟参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）表 2 中小型单位相应要求。

表 1-9　施工期总悬浮颗粒物（TSP）排放标准

项目	区域	施工阶段	监测点排放浓度/（mg/m³）	无组织排放监控浓度限值
TSP	广安市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600	自监测起持续 15 分钟
		其他工程阶段	250	

表 1-10　本项目运营期废气污染物相关标准限值

污染源	控制项目		单位	标准限值	标准来源
水套加热炉废气	颗粒物	最高允许排放浓度	mg/m³	20	《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 3
	二氧化硫	最高允许排放浓度	mg/m³	50	
	氮氧化物	最高允许排放浓度	mg/m³	150	
	烟气黑度		林格曼黑度，级	≤1	
酸气吸收尾气	H_2S	最高允许排放速率	kg/h	0.33（15m）	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
	臭气浓度	最高允许排放速率	无量纲	2000（15m）	
燃气发电废气	颗粒物	最高允许排放浓度	mg/m³	5	《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 2
	二氧化硫	最高允许排放浓度	mg/m³	35	
	氮氧化物	最高允许排放浓度	mg/m³	50	
	烟气黑度		林格曼黑度，级	≤1	
无组织排放	H_2S	厂界标准值	mg/m³	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 中恶臭污染物厂界标准值二级标准
	臭气浓度	厂界标准值	无量纲	20	
	VOCs	企业边界浓度限值	mg/m³	4.0（NMHC）	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）
		无组织排放监控浓度限值	mg/m³	2.0	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB 51/2377-2017）表

污染源	控制项目		单位	标准限值	标准来源
					5 中其他行业 VOCs 无组织排放控制要求
		厂房外监控点处 1h 平均浓度值	mg/m³	6（NMHC）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 中厂区内 VOCs 无组织特别排放限值
		厂房外监控点处任意一次浓度值	mg/m³	20（NMHC）	
食堂	油烟	最高允许排放浓度	mg/m³	2.0	参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）表 2 中小型单位相应要求
		净化设施最低去除效率	%	60	

2、水污染物排放标准

本项目设置 1 个容积为 49m³ 的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。

本项目设置生活污水预处理池和 1 个埋地污水罐（$V_{有效}$=60m³），本项目产生的生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。本项目废水不含重金属，且水质相对简单，废水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准，埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。

表 1-11 埋地污水罐出厂标准 单位：mg/L；pH 无量纲

污染物	pH	COD	NH_3-N	TP	石油类	SS
标准限值	6-9	≤500	≤45	≤8	≤20	≤400
备注：NH_3-N、TP 参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 级标准限值；其他因子执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准。						

表 1-12 园区污水处理厂排放标准限值 单位：mg/L；pH 无量纲

污染物	pH	COD	NH_3-N	石油类	总磷	SS
标准限值	6-9	50	5	2	0.5	30
标准来源为：《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值。						

3、噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的相关标准（详见表 1-13）；项目运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区域标准（详见表 1-14）。

（1）建筑施工过程中场界环境噪声不得超过下表规定的排放限值；夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

表 1-13　建筑施工场界环境噪声排放标准

序号	厂（场）界噪声	标准限制	单位	标准名称及级（类别）
1	昼间	≤70	dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
2	夜间	≤55		

（2）运营期厂界噪声排放标准的要求如下。

表 1-14　工业企业厂界环境噪声排放标准

序号	厂（场）界噪声	标准限制	单位	标准名称及级（类别）
1	昼间	≤60	dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类
2	夜间	≤50		

4、固废排放标准

本项目固废排放标准见表 1-15。

表 1-15　固体废弃物污染物排放标准

序号	污染物	标准名称及级（类）别
1	一般固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
2	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
3	生活垃圾	《城市生活垃圾管理办法》（建设部第 157 号令）和《生活垃圾转运站运行维护技术规程》（CJJ109-2006）

1.4.3 其他标准

其他标准按照国家有关规定执行。

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 评价工作等级

1.5.1.1 大气环境影响评价等级

1、污染源参数

根据工程分析章节，本项目大气污染源正常排放参数详见表 1-16~表 1-18。

表 1-16　本项目正常工况点源参数表

单元	编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（Nm^3/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）						
			X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	NO_2	H_2S
井口装置区	DA001	水套加热炉排气筒	**	**	**	**	0.15	448	140	8000	正常工况	**	**	**	**	**	**	**
净化液化站	DA002	酸气吸收尾气排气筒	**	**	**	**	0.15	621	=环境温度	8000	正常工况	**	**	**	**	**	**	**
	DA003	燃气发电排气筒	**	**	**	**	1.4	56849	140	1250	正常工况	**	**	**	**	**	**	**

表 1-17　本项目正常工况火炬源参数表

单元	编号	名称	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/℃	等效烟气流速/（m/s）	年排放小时数/h	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/（kg/h）					
			X	Y								燃烧物质	燃烧速率/（kg/h）	总热释放速率/（cal/s）	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	NO_2
井口装置区	DA004	井口装置区火炬长明灯	**	**	**	45.51	0.092	1000	20	8760	正常工况	燃料气	5.736	19377.44	/	/	/	**	**	**
净化液化站	DA005	净化液化站火炬长明灯	**	**	**	25.51	0.092	1000	20	8760	正常工况	燃料气	5.736	19377.44	/	/	/	**	**	**

表 1-18　本项目正常工况面源参数表

单元	编号	名称	面源顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
			X	Y					H_2S	NMHC
净化站（含输气首站）单元	FE001	井口装置区泄漏无组织废气	**	**	**	2	8760	正常工况	**	**
			**	**					**	**
			**	**					**	**
			**	**					**	**
			**	**					**	**
净化液化站	FE002	净化液化站泄漏无组织废气	**	**	**	2	8760	正常工况	**	**
			**	**						
			**	**						
			**	**						

2、环境参数

表 1-19　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(城市人口数)	/
最高环境温度		42.8°C
最低环境温度		-2.6°C
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/（°）	/
最大计算距离		25000m

3、估算模型计算结果

根据估算结果可知，本项目 1%≤Pmax<10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

1.5.1.2 地表水环境影响评价等级

本项目运营期产生的废水为间接排放。地表水环评工作等级为水污染型三级 B，可不进行水环境影响预测，主要评价内容包括：a）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；b）依托污水处理设施的环境可行性评价。

1.5.1.3 地下水环境影响评价等级

根据建设项目对地下水环境影响程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，其中 I 类、II 类及 III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行导则要求，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，分类详见《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A（以下简称附录 A）。依据附录 A，本项目归类“38 天然气、页岩气开采（含净化）”，属 II 类项目。

根据现场调查，本项目评价范围内无集中式饮用水水源地及国家和政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，项目周边部分居民采用自家水井作为水源，属于分散式饮用水源地，即场地地下水环境较敏感。

地下水环境敏感程度分级见表 1-22：

表 1-22　本项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目区域地下水环境敏感特征	本项目
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据现场调查，本项目评价范围内无集中式饮用水水源地及国家和政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，项目周边部分居民采用自家水井作为水源，属于分散式饮用水源地
较敏感☑	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感	上述地区之外的其它地区	
注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

综上，本项目地下水评价等级判定情况见表 1-23。

表 1-23　地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I	II	III
敏感	一	一	一
较敏感	一	**二☑**	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属 II 类项目，其地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“二级”。

1.5.1.4 声学环境环境影响评价等级

本项目位于武胜县****，所在区域为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 2 类地区，本项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达小于 3dB(A)，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中规定，本项目声学环境评价为二级评价。

1.5.1.5 环境风险评价等级

本项目危险物质数量与临界量比值属 1≤Q＜10 等级；本项目行业及生产工艺 M=40，属于 M1（M＞20）等级，因此本项目危险物质及工艺系统危险性为高度危害（P2）。

，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的有关规定本项目环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价等级为一级，地表水、地下水环境风险评价工作等级均为二级。

1.5.1.6 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 可知，本项目属土壤环境影响评价 II 类项目；本项目占地面积为****亩（≤5hm^2），占地规模为小型；根据调查，本项目周边为农村地区，周边现状存在部分耕地，因此，本次评价划定本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为“敏感”。

评价根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中土壤环境影响评价工作等级划分的原则对项目土壤环境评价工作等级进行划分，最终确定本项目土壤环境的评价等级为二级。

1.5.1.7 生态环境评价等级

本项目位于四川省广安市武胜县****，位于农村地区，以项目林评调查资源为基础，结合项目地下水和土壤评价，经核实，项目土壤和地下水环境影响影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标分布。

同时，本项目影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线，占地面积小于 20km^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-****）有关规定综合判定后，项目生态环境影响评价等级为三级。

1.5.2 评价范围

（1）大气环境

本项目大气评价等级确定为二级，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，本次大气环境影响评价范围为：以项目厂址为中心区域，边界外延 2.5km 组成的矩形范围。

（2）地表水环境

项目地表水评价等级确定为水污染型三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定和项目实际情况，本次评价不设置地表水环境影响评价范围。

（3）声环境

根据导则的相关内容，本次声环境影响评价的范围确定为厂界外 200m 范围内。

（4）地下水环境

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

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

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

式中：

L—下游迁移距离

α—变化系数，*α*≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，

I—水力坡度，无量纲，

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

ne—有效孔隙度，取 0.1，无量纲。

经计算可知，下游迁移距离约 900m。

根据下游迁移距离 L 计算结果，并结合项目场地所在区域地下水流向和项目周边自然边界分布情况，将调查评价范围确定为拟建项目场地为中心，向四周均延伸***米。总评价范围约***km^2，

（5）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，本项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界5km的范围；地表水环境风险评价范围、地下水环境风险评价范围同地表水、地下水环境影响评价范围。

（6）土壤环境

本项目的土壤环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），调查范围应为占地范围边界外扩0.2km范围内；因此，本项目评调查范围为项目占地范围和边界外扩0.2km范围，本项目调查评价范围共约***km^2。

（7）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）中7.1节，“井场、站场（含净化厂）等工程以场界周围50米范围、集输管道等线性工程两侧外延300米为评价范围。通过大气、地表水、噪声等环境要素间接影响生态保护目标的项目，其评价范围应涵盖污染物排放产生的间接生态影响区域。占用生态敏感区的工程，应根据生态敏感区的主要生态功能、保护对象等合理确定评价范围。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延1千米、线路中心线向两侧外延1千米为评价范围，并结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。线性工程以隧道、顶管、定向钻等穿越生态敏感区，且无永久、临时占地时，可从线路中心线向两侧外延300米作为评价范围。”

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-****）中6.2.5节“线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围”。

本项目不涉及敏感区、公益林，因此以管线两端及中心线向两侧均外扩300m为评价范围，该评价范围包含了站场评价范围。评价总面积为****hm^2。

1.6 评价内容、评价重点及评价时段

1.6.1 评价内容

根据本项目的性质，建设特点及其环境影响特性，并结合本项目及周边生态环境，按照相关技术导则、规范要求，确定本项目环境影响评价工作内容包括：建设项目概况及工程分析、环境概况及环境质量现状、环境影响预测及评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测计划环境影响评价结论。

1.6.2 评价重点

根据项目特征及环境概况，确定本次评价重点包括：大气环境影响评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、声环境影响评价、固废影响评价、环境风险评价、环境保护措施可行性论证等。

1.6.3 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运营期两个时段。

1.7 污染控制目标与环境保护目标

1.7.1 污染控制目标

（1）本项目导致的社会经济环境影响能够妥善解决；不因项目建设导致区域环境质量明显下降；

（2）控制项目施工期施工噪声对周围环境的影响；

（3）控制项目运营期废气、废水排放及固体废弃物处置对周围环境的影响。

1.7.2 项目外环境

本项目选址位于四川省广安市武胜县****，本项目建设地点均为农村地区，周边外环境主要为耕地和村民居住区为主，此次按照项目组成及建设地点分别介绍周边 500m 范围内外环境村民居住区主要分布情况，详见表 1-25。

表 1-25　本项目 500m 范围外环境关系一览表

序号	地点/名称	经度	纬度	类型	井口装置区		液化净化站		规模/人
					方位	最近距离/m	方位	最近距离/m	
1	***	***	***	人群聚集区	SW	约 450	SW	约 950	约 66
2	***	***	***	人群聚集区	SW	约 370	SW	约 817	约 90
3	***	***	***	人群聚集区	S	约 300	S	约 810	约 150
4	***	***	***	人群聚集区	NW	约 370	SW	约 380	约 180
5	***	***	***	人群聚集区	SW	约 120	SW	约 620	约 24
6	***	***	***	人群聚集区	SE	约 430	SE	约 754	约 30
7	***	***	***	人群聚集区	E	约 110	S	约 488	约 72
8	***	***	***	人群聚集区	E	约 250	SE	约 380	约 45
9	***	***	***	人群聚集区	N	约 60	SW	约 153	约 120
10	***	***	***	人群聚集区	NW	约 442	NW	约 247	约 57
11	***	***	***	人群聚集区	N	约 483	W	约 65	约 33
12	***	***	***	人群聚集区	N	约 575	NW	约 83	约 66
13	***	***	***	人群聚集区	NW	约 706	NW	约 255	约 75
14	***	***	***	人群聚集区	NE	约 944	NE	约 276	约 66
15	***	***	***	人群聚集区	NE	约 900	NE	约 260	约 42
16	***	***	***	人群聚集区	NE	约 1117	NE	约 508	约 51
17	***	***	***	人群聚集区	NE	约 597	E	约 87	约 54
18	***	***	***	人群聚集区	NE	约 355	S	约 64	约 39
19	***	***	***	文化教育	NW	约 520	SW	约 610	约 200
注：***距离管道最近，位于管线西侧约 55m。									

1.7.3 环境保护目标

根据本项目排污特点及拟建工程厂址与周围环境敏感点关系，确定环境保护目标为：

（1）项目实施后的污染物排放，不导致受纳水体、环境空气、声学环境的环境质量类别、级别发生变化；

（2）确保本项目评价范围内的环境质量，符合所执行的环境质量标准要求；

综上，本项目具体保护目标见表 1-26。

表 1-26　本项目环境保护目标分布表

环境要素	名称		经纬度/（°）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/km
			东经	北纬					
大气环境	***	***	***	***	人群聚集区	约 1720	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准	SE	约 1.16
		***	***	***	人群聚集区	约 3010		S	约 1.7
		***	***	***	人群聚集区	约 1780		SE	约 2.2
		***	***	***	人群聚集区	约 150		SW	约 0.33
		***	***	***	人群聚集区	约 1900		SW	约 1.65
		***	***	***	人群聚集区	约 3320		S	约 0.1
	***	***	***	***	人群聚集区	约 1920		SE	约 2.55
	***	***	***	***	人群聚集区	约 1180		NE	约 2.33
		***	***	***	人群聚集区	约 1160		NE	约 1.1
		***	***	***	人群聚集区	约 2270		E	约 2
		***	***	***	人群聚集区	约 2210		N	约 0.19
		***	***	***	人群聚集区	约 1890		周边	约 0-2.25
		***	***	***	人群聚集区	约 1270		W	约 0.8
		***	***	***	人群聚集区	约 2400		N	约 0.99
		***	***	***	人群聚集区	约 2090		NE	约 2.78
	***	***	***	***	人群聚集区	约 1640		W	约 2.53
		***	***	***	人群聚集区	约 850		W	约 1.73
		***	***	***	人群聚集区	约 1730		N	约 2.47
	***	***	***	***	文化教育	约 1000		SW	约 1.15
	***	***	***	***	文化教育	约 730		NE	约 0.81
		***	***	***	文化教育	约 70		NE	约 1.65
		***	***	***	文化教育	约 200		NW	约 0.52

环境要素	名称	经纬度/（°）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/km
		东经	北纬					
地表水环境	长滩寺河	/	/	河流	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准	NW	约 3.81
地下水环境	项目场地及下游影响区	/	/	含水层	/	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准	/	/
土壤环境	大庆油田龙丰实业有限公司厂界外扩 200m 包括的区域					《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准限值	/	/
生态环境	以管线两端及中心线向两侧均外扩 300m，总面积为 ****hm^2			生态系统的稳定性		/	/	/
声环境	***	***	***	人群聚集区	约 24	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	SW	0.12
	***	***	***	人群聚集区	约 45		E	0.25
	***	***	***	人群聚集区	约 120		W	0.055
	***	***	***	人群聚集区	约 33		W	0.065
	***	***	***	人群聚集区	约 66		NW	0.083
	***	***	***	人群聚集区	约 54		E	0.087
	***	***	***	人群聚集区	约 39		S	0.064
环境风险	详见表 7-8							
备注：环境保护目标坐标为与本项目距离最近的坐标。								

1.8 本项目与国家产业政策和相关规划的符合性分析

1.8.1 产业政策及产业发展相关规划符合性

本项目为天然气试采工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中属陆地天然气开采（B0721），项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中**“鼓励类；第七条 石油天然气；1、常规石油、天然气勘探与开采”**，本项目的建设满足《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔****〕8 号）中相关要求。

本项目已在武胜县发展和改革局进行备案，备案号：川投资备【2410-511622-04-01-266172】FGQB-0619 号。

综上，本项目符合国家产业政策要求。

表 1-27　本项目与产业政策及产业发展相关规划符合性分析

产业政策及产业发展相关规划要求		本项目情况	符合性
《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	鼓励类；第七条 石油天然气；1、常规石油、天然气勘探与开采	本项目属天然气试采工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类	符合
《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔****〕8 号）	第五章 加快天然气勘探开发利用 大力推进天然气（页岩气）勘探开发，实施国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地建设行动方案，建成全国最大的现代化（页岩气）生产基地。加大德阳—安岳古裂陷周缘、川中下古生界—震旦系、下二叠统、川西雷口坡组、川南五峰组—***层系勘探力度。加快川中下古生界—震旦系气藏、川西和川中致密气藏、川东北高含硫气田、川西致密气田以及长宁、威远、泸州等区块产能建设，稳定主产区产量,开发接续区块。到 2025 年，天然气（页岩气）年产量达到 630 亿立方米。	本项目建设可进一步深化潼深 7 井气藏地质特征、产能特征、产水特征认识，探明储量及后续稳产能力，本项目的建设可有效促进区域天然气工业产业	符合

1.8.2 国土空间总体规划符合性分析

本项目不占用生态保护红线，位于城镇开发边界外，根据《四川省自然资源厅 关于切实做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（川自然资发〔2024〕31 号）规定：“在城镇开发边界外可依法布局以下建设项目。（一）**能源**、交通运输、水利、军事、矿山等单独选址项目……”本项目为天然气试采工程，属于可在城镇开发边界外依法布局建设的能源类项目，满足要求。

本项目为天然气试采，为临时用地，涉及占用永久基本农田，本项目临时用地已取得武胜县****人民政府、武胜县农业农村局、武胜县交通运输局、广安市武胜生态环境局、武胜县文化传播电视和旅游局、武胜县水务局、武胜县林业局、武胜县自然资源和规划局签发选址意见表。同时本项目占用****林地 0.0017 公顷，均为用材林地，已取得武胜县林业局出具的《大庆油田川渝地区潼深 7 井试采天然气净化及综合利用工程临时使用林地准予行政许可决定书》（武林地许（临）字〔2024〕第 5 号），本项目为临时工程，使用期满后，建设单位应按规定在一年内恢复林业生产条件，并将林地规划给原林地使用人。

本项目位于四川省广安市****，项目评价范围不涉及自然保护地、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地/天然林/公益林、稀濒危野生动植物天然集中分布区、饮用水源保护等环境敏感区域；本项目各站场选址选线避开了****场镇规划区。

因此，本项目建设满足武胜县国土空间规划要求。

1.8.3 与相关规范符合性分析

1.8.3.1 生态环境保护相关规划符合性分析

本项目符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔****〕2 号）、《广安市“十四五”生态环境保护规划》（广安府发〔****〕16 号）、《武胜县“十四五”生态环境保护规划》等生态环境保护相关规划要求。详见表 1-28。

表 1-28　本项目与生态环境保护相关规划符合性分析一览表

生态环境保护相关规划要求		本项目情况	符合性
《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔****〕2 号）	推动能源利用方式绿色转型。 推动国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地绿色化发展。加快天然气输气管道和储备设施建设。以川中安岳及川东北高含硫天然气、川西致密气、川南页岩气等气田为重点，强化气田开发的环境管理，推动甲烷减排和回收利用，提高废弃油基泥浆、含油钻屑及其他钻采废物资源化利用和安全处置，强化地下水污染防治，重视废水回注过程中的环境风险控制。鼓励非常规天然气清洁开发、污染治理等技术的研究和应用，加快制定符合区域实际的非常规天然气开采的环境政策、标准及污染防治技术规范。促进天然气资源综合利用,支持天然气主产地高质量发展绿色精细化工产业。	本项目建设可进一步深化潼深 7 井气藏地质特征、产能特征、产水特征认识，探明储量及后续稳产能力，本项目的建设可有效促进区域天然气工业产业，有利于天然气下游行业绿化发展，有利于优化调整地方能源结构，减少污染物排放	符合
	强化重点行业污染治理。 全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉（含电力）全面实现超低排放改造，加快推进燃气锅炉低氮燃烧改造。	本项目不涉新建燃煤锅炉，燃气锅炉均设置低氮燃烧	符合
	控制挥发性有机物（VOCs）排放。 严格控制 VOCs 排放总量，新建 VOCs 项目应实施等量或倍量替代。强化 VOCs 源头削减，以工业涂装、家具制造、包装印刷等行业为重点，大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。严格控制生产和使用高 VOCs 含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目。强化 VOCs 综合治理，以石化、化工、工业涂装、包装印刷、电子、纺织印染、制鞋、家具制造、油品储运销等行业为重点，提升废气收集率、治污设施同步运行率和去除率，科学合理选择治理工艺，推进设施设备提标升级改造。强化无	本次评价要求项目加强无组织排放管控，加大含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散等管控力度，开展泄漏检测与修复工作	符合

生态环境保护相关规划要求		本项目情况	符合性
	组织排放管控，加大含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散等管控力度，开展泄漏检测与修复工作。强化企业 VOCs 排放达标监管，实施季节性调控。		
	强化重点污染源监管。 深化重点行业企业用地详查成果运用，动态更新并完善土壤污染重点监管单位名录。落实重点监管单位主体责任，将重点监管单位的土壤污染防治义务纳入排污许可管理，定期开展土壤污染重点监管单位自行监测和监督性监测。加强土壤污染隐患排查，重点监管单位应按规定开展重点场所和重点设施设备土壤污染隐患排查，制定并实施污染隐患区域整改方案,鼓励土壤污染重点监管单位实施管道化、密闭化等防渗漏改造。加强矿山开采污染监管，严控矿产开发过程中的环境污染。	本项目不涉及重金属污染物，项目各污染物经采取合理有效的措施后达标排放；厂区采取分区防渗措施；项目定期进行土壤环境监测，能有效防止土壤环境污染。满足要求。	符合
	加强源头减量。 推进工业减废行动，延伸重点行业产业链，鼓励固体废物产生量大的企业开展清洁生产，减少固体废物产生量。促进建筑垃圾源头减量，大力发展装配式混凝土结构和钢结构建筑，提高建筑废弃物就地消化能力。严格生活垃圾分类管控，推进生活垃圾中有害垃圾收集与处置，加强餐厨垃圾资源化利用。全面排查矿区无序堆存的历史遗留废物，制定整治方案，逐步消除存量。推动“无废城市”建设试点，到 2025 年，力争建成“无废城市”5 个。	本项目营运期产生固废分类收集，分区存放，一般固废委托环卫部门清运处置，危险废物委托资质单位定期清运处置。	符合
《广安市“十四五”生态环境保护规划》（广安府发〔****〕16 号）	加强重点行业深度治理。以电力、建材、陶瓷玻璃等行业为重点加大行业结构调整和污染治理力度，严控“两高”项目污染排放。强化工业企业治理设施运行监管，加强废气无组织排放管控。	本项目行业为陆地天然气开采，不属于《四川省“两高”项目管理目录（试行）》中规定“两高”项目，项目营运期污染物经采取合理有效措施后，达标排放。	符合
	依法淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，县级及以上城市建成区依法不再新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，鼓励 65 蒸吨/小时以上燃煤锅炉（含电力）全面实现超低排放改造，加快推进燃气锅炉低氮燃烧改造。全面实施大中型工业锅炉高效脱硫除尘、低氮燃烧技术和烟气脱硝改造等控制措施	本项目不涉新建燃煤锅炉，燃气锅炉均设置低氮燃烧	符合
《武胜县“十四五”生态环境保护	强化挥发性有机物（VOCs）综合整治。 严格控制 VOCs 排放总量，新建 VOCs 项目应实施等量或倍量替代。强化 VOCs 源头控制，以工业涂装、包装印刷、家具制造和木制品加工等行业为重点，推广使用低（无）VOCs 含量的涂料、油墨、稀释剂、胶黏剂等原辅材料，促进绿色环保型原辅材料替	本项目行业为陆地天然气试采，项目原料含 VOCs，采取净化装置处理；项目辅料基本不涉及 VOCs 排放；项目定期开展泄露检测与修复工作，减少无组织排放	符合

生态环境保护相关规划要求		本项目情况	符合性
规划》	代。实施 VOCs 精细化管控，加强重点行业 VOCs 无组织排放收集，配备有效的废气收集系统，加大含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等排放源的管控力度		
	防范工矿企业用地新增土壤污染推动土壤污染重点监管单位落实土壤污染防治义务，到 2025 年，所有涉及土壤污染的重点监管单位完成不少于 1 次的土壤和地下水污染风险排查，以重点监管企业为单位建立有毒有害污染物、高风险场所和重点排污设备清单。严格落实隐患整改方案，对重点监管单位严格落实环境影响评价制度。加强企业污染防治现场检查，开展重点监管企业土壤污染监督性监测	本项目不涉及重金属污染物，项目各污染物经采取合理有效的措施后达标排放；厂区采取分区防渗措施；项目定期进行土壤环境监测，能有效防止土壤环境污染。满足要求	符合

1.8.3.2 大气污染防治相关规范符合性分析

本项目符合《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4 号）、《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15 号）等大气污染防治相关规范要求。详见表 1-29。

表 1-29　本项目与大气污染防治相关规范符合性分析一览表

大气污染防治规范文件要求		本项目情况	符合性
《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4 号）	强化“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单）约束，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录，优化产业布局和资源配置。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环境影响评价要求	本项目属于《国民经济行业分类》中陆地天然气开采，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类，项目建设有利于区域天然气产业发展；本项目位于广安市武胜县，项目满足区域生态环境分区管控准入要求	符合
	严控“两高”行业产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准。制定淘汰落后产能工作方案，严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法，重点区域内严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能	本项目行业为陆地天然气试采，不属于《四川省“两高”项目管理目录（试行）》中规定“两高”项目，项目运营期污染物经采取合理有效措施后，达标排放	符合
	开展燃煤锅炉综合整治。加大燃煤小锅炉淘汰力度。到 2020 年，县级及以上城市建成区全面淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小	本项目不涉新建燃煤锅炉，燃气锅炉均设置低氮燃烧	符合

大气污染防治规范文件要求		本项目情况	符合性
	时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。环境空气质量未达标城市应进一步加大淘汰力度		
	强化挥发性有机物综合治理。严格涉及 VOCs 排放的建设项目环境准入，加强源头控制。提高涉及 VOCs 排放行业环保准入门槛，新建涉及 VOCs 排放的工业企业入园区，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。环境空气质量未达标的城市新增 VOCs 排放的建设项目，实行 2 倍削减量替代；达标城市实行等量替代，攀枝花市实行 1.5 倍削减量替代。成都平原、川南、川东北地区推进建筑装饰行业 VOCs 综合治理，倡导绿色装修，推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品	本项目行业为陆地天然气试采，项目原料含 VOCs，采取净化装置处理；项目辅料基本不涉及 VOCs 排放项目定期开展泄露检测与修复工作，减少无组织排放。项目施工期装饰采用绿色环保涂料，减少 VOCs 排放	符合
	严格施工扬尘监管。大力推进装配式建筑，推广节能降耗的建筑新技术和新工艺，提高绿色施工水平。加强城市施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度。各地建立施工工地管理清单并定期进行更新。研究制定建筑施工扬尘防治技术导则。严格落实“六必须、六不准”管控要求，对违法违规的工地，依法停工整改。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”	本项目施工期严格执行“六必须、六不准”管控要求，加强物料堆场，临时表土堆场的覆盖，采取洒水、抑尘等措施，加强施工扬尘的管控，减少扬尘对周边环境影响。	
《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15 号）	严格产业准入 坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求。	本项目行业为陆地天然气开采，不属于“两高一低”项目。项目建设有利于区域天然气产业发展；本项目位于广安市武胜县，项目满足区域生态环境分区管控准入要求	符合
	大力发展清洁能源 持续加大非化石能源供给，促进水风光氢天然气等多能互补发展。加快推进工业、农业、建筑、交通、生活服务 5 大领域电能替代。到 2025 年，全省非化石能源电力装机比重达 83.3%,非化石能源消费比重达 41.5%左右,电能占终端能源消费比重达 30%左右。持续增加天然气生产供应，推进“国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地”建设。	本项目建设可进一步深化潼深 7 井气藏地质特征、产能特征、产水特征认识，探明储量及后续稳产能力，本项目的建设可有效促进区域天然气工业产业，有利于天然气下游行业绿化发展，有利于优化调整地方能源结构，减少污染物排放	符合
	积极推进锅炉淘汰。 重点区域原则上不再新建燃煤锅炉，其余县级及以上城市建成区原则上	本项目不涉新建燃煤锅炉，燃气锅炉均设置低氮燃烧	符合

大气污染防治规范文件要求		本项目情况	符合性
	不再新增 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉和 2 蒸吨/小时及以下生物质锅炉。加快推进 35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施淘汰，重点区域城市建成区到 2025 年基本完成。加快热力管网建设，推进 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 30 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）关停或整合。		
	强化 VOCs 全过程管控。 开展低效失效 VOCs 处理设施排查整治。储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀,定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集井（池）有机废气要密闭收集处理。推动各市（州）和重点工业园区的泄漏检测与修复管理规范化、信息化。加强非正常工况废气排放管控,企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施	本项目行业为陆地天然气试采，项目原料含 VOCs，采取净化装置处理；项目辅料基本不涉及 VOCs 排放；项目定期开展泄露检测与修复工作，减少无组织排放。本项目设置两套火炬及防空系统，主要功能是将事故、检修排放的可燃、有毒介质通过燃烧的方式转变为危害极小的氧化物。不作为日常大气污染处理设施	符合

1.8.3.3 水污染防治及土壤污染防治规范符合性分析

本项目符合《四川省打赢碧水保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4 号）、《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120 号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《<土壤污染防治行动计划>四川省工作方案》（川府发（2016）63 号）、《四川省土壤污染防治条例》、《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔****〕5 号）等水污染防治及土壤污染防治相关规范要求。详见表 1-30。

表 1-30　本项目与水污染防治及土壤污染防治相关规范符合性分析一览表

水污染防治及土壤污染防治规范文件要求	本项目情况	符合性

水污染防治及土壤污染防治规范文件要求		本项目情况	符合性
《四川省打赢碧水保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4号）	推动产业布局结构调整。落实主体功能区战略，强化“三线一单”约束，积极推进区域、规划环境影响评价，优化产业布局和资源配置，有效控制区域发展规模和发展强度，着力解决沱江流域、岷江中游地区工业企业沿江不合理布局问题。提高环保准入门槛，充分考虑水资源、水环境承载力，以水定业、以水定产、严控高耗水、高污染项目建设，鼓励和支持低耗水、低污染高新技术产业发展，着力推动老工业城市产业升级。	本项目为陆地天然气试采，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类，项目建设有利于区域天然气产业发展；本项目位于广安市武胜县，项目满足区域生态环境分区管控准入要求。	符合
《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号）	防范工矿企业新增土壤污染。严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目环评阶段按照导则要求进行土壤环境影响评价，并针对项目特点提出防腐蚀、防渗漏、防遗撒等地下水、土壤污染防治具体措施。	符合
	强化重点监管单位监管。动态更新土壤污染重点监管单位名录，监督全面落实土壤污染防治义务，依法纳入排污许可管理。2025 年底前，至少完成一轮土壤和地下水污染隐患排查整改。地方生态环境部门定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测。	本次评价要求企业按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等相关规范要求定期进行地下水和土壤环境监测。	符合
《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）	防范建设用地新增污染。 排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目根据项目特点提出防腐蚀、防渗漏、防遗撒等地下水、土壤污染防治具体措施；本次评价要求建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
	强化空间布局管控。 加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。	本项目选址于广安市武胜县，符合区域生态环境分区管控要求，符合武胜县国土空间总体规划；本项目不涉及新建有色金属冶炼、焦化项目	符合
	严控工矿污染。 加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环	本次评价要求企业按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等相关规范要求定期进行地下水和土壤环境监测。	符合

水污染防治及土壤污染防治规范文件要求		本项目情况	符合性
	境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。		
	加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标的企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。	本项目不属于四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办〔****〕61 号）、《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发〔2021〕13 号）等文件规定的重金属污染防治重点行业，且本项目不涉及重金属排放	符合
	加强工业废物处理处置。 全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	本项目固废分类收集，一般固废委托环卫部门清运处理；项目危险废物分类收集，密闭暂存，委托资质单位定期清运处置。项目厂区加强完善固废防扬散、防流失、防渗漏等措施，项目营运期加强对固废的台账管理，规范运行。	符合
《<土壤污染防治行动计划>四川省工作方案》（川府发（2016）63 号）	加强涉重金属行业污染控制。 严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，涉重金属产业发展规划必须开展规划环境影响评价，严禁在生态红线管控区、人口聚集区新建涉及重金属排放的项目。深化重金属污染治理，采取“以奖代补”方式鼓励现有重金属污染企业升级改造，降低重金属排放总量，实现稳定达标排放。	本项目不属于四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办〔****〕61 号）、《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发〔2021〕13 号）等文件规定的重金属污染防治重点行业，且本项目不涉及重金属排放	符合
《四川省土壤污染防治条例》	第十二条 各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤和地下水可能造成的不良影响以及应当采取的防治措施等内容。	本项目已发开展环境影响评价工作，并在环境影响评价文件中包含对土壤和地下水可能造成的不良影响以及应当采取的防治措施等	符合
	第十九条 土壤污染重点监管单位应当按照国家、省有关规定开展相关工作并履行下列义务： （一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地生态环境主管部门报告排放情况；	1、本项目针对有毒有害物质提出相应治理措施，同时本次评价要求建设单位按年度向所在地生态环境主管部门报告有毒有害物质排放情况；	符合

水污染防治及土壤污染防治规范文件要求		本项目情况	符合性
	（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散； （三）制定、实施自行监测方案，按照规定开展土壤和地下水监测，并将监测数据报所在地生态环境主管部门。 土壤污染重点监管单位应当对监测数据的真实性和准确性负责。鼓励其采取严于国家、行业和地方标准、规范和要求的措施，使用新技术、新材料，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。 省、市（州）人民政府生态环境主管部门应当定期对土壤污染重点监管单位周边土壤和地下水进行监测，发现监测数据异常，应当及时进行调查。	2、本次评价要求建设单位建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散； 3、本次评价要求企业按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等相关规范要求定期进行地下水和土壤环境监测。	
	第二十二条 涉及重金属排放的企业事业单位和其他生产经营者应当遵守排污许可管理规定，执行重金属污染物排放标准，强化清洁生产，落实重金属污染物排放总量控制制度。	本项目不属于四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办〔****〕61 号）、《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发〔2021〕13 号）等文件规定的重金属污染防治重点行业，且本项目不涉及重金属排放	符合
《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔****〕5 号）	加强重点行业企业监管。严格重点行业企业准入，强化建设项目土壤环境影响评价刚性约束，鼓励工业企业集聚发展。强化涉及有毒有害物质或可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治措施。	本项目环评阶段按照导则要求进行土壤环境影响评价，并针对项目特点提出防腐蚀、防渗漏、防遗撒等地下水、土壤污染防治具体措施。	符合
	加强土地空间管控。落实“三线一单”分区管控要求，加强规划区和建设项目布局论证，根据土壤环境承载能力和区域特点，合理确定区域功能定位、空间布局。禁止在居民区、学校、医院、疗养院和养老院等单位周边新（改、扩）建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目位于广安市武胜县，项目满足区域生态环境分区管控准入要求。	符合

1.8.3.4 《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

为了加强嘉陵江流域生态环境保护和修复，促进资源合理高效利用，主动融入和服务长江经济带发展战略，促进绿色发展，保障生态安全，实现人与自然和谐共生，根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国长江保护法》等法律、法规，结合四川省实际，《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》经省十三届人大常委会第三十一次会议审议通过。嘉陵江流域保护协同立法，是四川流域立法、区域生态环保协同立法的首次尝试，也是成渝地区双城经济圈建设重大战略部署以来，生态环保领域第一部川渝协同立法。

本项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析见表 1-31。

表 1-31　本项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析表

《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》要求	本项目	符合性
第十七条 ……禁止在嘉陵江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目	符合
第二十一条 排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。	本项目污染物排放满足国家和四川省污染物排放标准要求，水污染物排放总量控制未超过区域水环境总量控制指标	符合
第六十五条 ……禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化化工、焦化、建材、有色金属等高污染项目。	本项目不涉及《环境保护综合名录（2021 年版）》中“高污染”产品	符合
第七十一条 ……化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等运营、管理单位，应当采取防渗漏、防垮塌等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。	本项目危废暂存间防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。同时，本项目采取分区防渗措施，并设施地下水跟踪监测井，防止地下水污染。	符合

1.8.3.5 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，****年版）》（川长江办〔****〕17号）符合性分析

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实党中央、国务院关于推动长江经济带发展重大战略部署，抓好长江保护法贯彻落实，加强成渝地区双城经济圈生态环境联防联控，根据国家《长江经济带发展负面清单指南（试行，****版）》等相关文件规定和一张负面清单管川渝两地的要求，结合四川省、重庆市实际，制定了《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，****年版）》（川长江办〔****〕17号）。

本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，****年版）》（川长江办〔****〕17号）符合性分析见表 1-32。

表 1-32　本项目与川长江办〔**〕17号符合性分析表**

川长江办〔****〕17号要求	本项目	符合性
第五条 禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	不涉及	符合
第六条 禁止新建改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	不涉及	符合
第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的依照核心区和缓冲区的规定管控。	不涉及	符合
第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	不涉及	符合
第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	不涉及	符合
第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	不涉及	符合
第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	不涉及	符合
第十二条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	不涉及	符合
第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主	不涉及	符合

川长江办〔****〕17号要求	本项目	符合性
体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类徊游通道。		
第十四条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	不涉及	符合
第十五条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及	符合
第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目不涉及新设、改设或扩大排污口	符合
第十七条禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和51个（四川省45个、重庆市6个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	不涉及	符合
第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目	符合
第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不涉及	符合
第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。	不涉及	符合
第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不涉及《环境保护综合名录（2021年版）》中“高污染”产品	符合
第二十二条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不涉及	符合
第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类	符合
第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于严重过剩产能行业	符合
第二十五条 禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）： (一）新建独立燃油汽车企业； (二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力； (三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）； (四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项	不涉及	符合

川长江办〔****〕17号要求	本项目	符合性
目除外）。		
第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目	符合

综上，本项目不涉及新设、改设或扩大排污口；项目不属于《环境保护综合名录（2021年版）》中“高污染”产品；本项目符合产业政策；不属于严重产能过剩项目，项目不属于高耗能、高排放、低水平项目项目。因此，本项目符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，****年版）》（川长江办〔****〕17号）的相应要求。

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

为贯彻习近平生态文明思想，落实习近平总书记关于油气勘探开发的重要批示精神，推进石油天然气开发与生态环境保护相协调，深化石油天然气行业环评“放管服”改革，助力打好污染防治攻坚战，为进一步加强石油天然气行业环评管理工作，2019年12月，生态环境部办公厅印发了《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），经对照，本项目建设符合《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》（环办环评函〔2019〕910号）要求（详见表 1-33）。

表 1-33 本项目与环办环评函〔2019〕910号符合性分析一览表

要求	本项目情况	符合性
（七）涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	本项目废水不直排，气田水进入气田水罐处理后由罐车拉运至回注站回注，其他废水外运至污水处理厂处理达标后排放	符合
（十）陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	本项目行业为陆地天然气试采，项目原料含VOCs，采取净化装置处理；项目辅料基本不涉及VOCs排放项目定期开展泄露检测与修复工作，减少无组织排放。项目施工期装饰采用绿色环保涂料，减少VOCs排放；本项目设置尾气除臭撬，确保硫回收废气达标排放	符合
（十）涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。	本项目设采取了相关的环境保护措施，减少高含硫废气运输带来的环境风险等环境影响	符合
（十）含硫气田回注采出水，应当采	本项目气田水进入气田水罐处理后由罐	符合

要求	本项目情况	符合性
取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。	车拉运至回注站回注	
（十）高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。	项目原料气属于高含硫天然气，采用国内先进工艺及生产设备设施，原料气中硫采用****法，净化装置各环节产生的含硫废气经收集后进入硫回收系统进行硫回收。项目厂区内锅炉采用净化后燃料气，并设置低氮燃烧，达标排放。	符合
（十一）施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	项目优化了施工平面布置，减少临时占地；优化了施工组织和施工方案，缩短施工时间，减少施工期环境影响。本项目主要为陆地天然气试采，施工期优先使用电能及高标准清洁燃油，减少废气排放。项目优选低噪声设备、优化施工平面布置和高噪声设备施工时间，减少对周边村民正常生活影响，施工期采取水土保持措施，减少水土流失和生态影响。施工结束后进行迹地恢复和采取生态措施，减少生态影响。	符合
（十二）陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。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。	本项目主要为陆地天然气试采，不涉及陆地油气长输管道。本项目管道较短，不涉及环境敏感区，并采取了环保措施，降低了环境风险，减少了环境污染	符合
（十四）油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	本项目主要为陆地天然气试采，正在进行环境影响评价工作，项目建设完成后按照规范要求编制突发环境事件应急预案，并积极开展应急演练，降低环境影响。	符合

1.8.3.7 与广安市生态环境分区管控符合性分析

1、环境管控单元分类

根据广安市生态环境分区管控，本项目所在区域为要素重点管控单元涉及环境管控单元详见表 1-34。

****

图 1-3　本项目与广安市环境管控单元的位置关系图

表 1-34　本项目涉及环境管控单元一览表

***

2、与生态保护红线关系

本项目位于广武胜县，通过与广安市生态保护红线图结合四川政务服务网“生态环境分区管控”查询结果分析，本项目不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水源保护区。

3、生态环境准入清单符合性分析

根据广安市生态环境分区管控要求，本项目符合广安市生态环境分区管控涉及各管控单元生态环境准入清单要求（详表 1-35）。

表 1-35　本项目与生态环境分区管控相关要求符合性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控要求		本项目情况	符合性
普适性要求		空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1.（1）禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。（2）涉及永久基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目不涉及新建矿山，本项目为天然气试采，为临时用地，涉及占用永久基本农田，本项目临时用地已取得武胜县****人民政府、武胜县农业农村局、武胜县交通运输局、广安市武胜生态环境局、武胜县文化传播电视和旅游局、武胜县水务局、武胜县林业局、武胜县自然资源和规划局签发选址意见表。	符合
				2.禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不涉及	符合
				3.禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	不涉及	符合
			限制开发建设活动的要求	1.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。（3）严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰、用排水量大的农副产品加工企业等以水污染为主的企业。	不涉及	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控要求		本项目情况	符合性
				2.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。	本项目行业为陆地天然气开采，不属于“两高一低”项目。目建设有利于区域天然气产业发展；本项目位于广安市武胜县，项目满足区域生态环境分区管控准入要求	符合
				3.大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业。	不涉及	符合
				4.布局敏感区、弱扩散区严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品等以大气污染为主的企业。	不涉及	符合
				5.按照相关要求严控水泥新增产能。	不涉及	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	1.全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。	不涉及	符合
				2.针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。	不涉及	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	1.加强城镇污水处理设施及配***网建设、改造，完善污水收集管网系统，提高污水处理率；保持《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或更高标准。	不涉及	符合
				2.在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。	不涉及	符合
				3.火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。	不涉及	符合
				4.砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。	不涉及	符合
			新增源等量或倍量替代	1.新增源等量或倍量替代：（1）上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。（2）上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（3）大气环境重点管控区内，新增大气污染	本项目总量控指标实行削减替代	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控要求		本项目情况	符合性
				物排放的建设项目实施总量削减替代。		
				2.污染物排放绩效水平准入要求：（1）****年，广安市 70%的行政村农村生活污水得到有效治理，乡人民政府所 在地（乡集镇）实现污水处理设施全覆盖。长江流域县级以上地方人民政府应当统筹长江流域城乡污水集中处理设施及配***网建设，并保障其正常运行，提高城乡污水收集处理能力。（2）大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（3）新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。（4）到 2025 年，规模化畜禽养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。畜禽粪污综合利用率达 95%以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。（5）畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。（6）屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。（7）到 2025 年底，农村生活垃圾处理率达 90%。（8）到 2025 年主要农作物化肥、农药使用量实现零增长。测土配方施肥技术推广覆盖率达到 95%。畜禽养殖废弃物综合利用率达到 75%，养殖废弃物综合利用率达到 80%。农作物秸秆综合利用率达到 90%。控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。（9）到 2025 年，废旧农膜回收利用率达 90%以上。（10）大气环境重点管控区内加强“高架源”污染治理，深化施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求，强化道路施工管控，提高道路清扫机械化和精细化作业水平。（11）严格实施船舶发动机第一阶段国家排放标准。（12）严禁新建不达标船舶进入运输市场。	本项目施工期严格执行“六必须、六不准”管控要求，加强物料堆场，临时表土堆场的覆盖，采取洒水、抑尘等措施，加强施工扬尘的管控，减少扬尘对周边环境影响。	符合
		环境风险防控	企业环境风险防控要求	1.企业环境风险防控要求：（1）工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。（2）加强“散乱污”企业环境风险防控。	本次评价要求企业退出用地后，按照相应要求执行经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途	符合
				2.用地环境风险防控要求：严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用	本项目营运期产生固	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控要求		本项目情况	符合性
				作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。	废分类收集，分区存放，一般固废委托环卫部门清运处置，危险废物委托资质单位定期清运处置。	
		资源开发利用效率要求	水资源利用总量要求	到 2030 年，农田灌溉水利用系数提高到 0.60。	不涉及	符合
			地下水开采要求	全面建设节水型社会，达到合理高效用水。	本项目不涉及地下水开采使用	符合
			能源利用总量及效率要求	1.推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止劣质散煤使用；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。鼓励燃煤锅炉、生物质锅炉实施节能和超低排放改造，燃气锅炉实施低氮改造。	本项目不涉新建燃煤锅炉，燃气锅炉均设置低氮燃烧	符合
				2.禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年，秸秆综合利用率达到 90%。	不涉及	符合
YS5116222230002	长滩寺河-武胜县-郭家坝-控制单元	污染物排放管控	工业废水污染控制措施要求	1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。	本项目废水实行总量指标控制要求，本项目不涉及新建入河排污口	符合
				2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。	不涉及	符合
			资源开发效率要求	落实生态流量保障，强化流域内水库、水电站下泄生态流量监管。强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	不涉及	符合
YS5116222330001	武胜县大气环境弱扩散重点管控区	空间布局约束	不符合空间布局要求活动的退出要求	强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出	不涉及	符合
			其他空间	支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资	不涉及	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控要求		本项目情况	符合性
			布局约束要求	源优势、环境容量允许的地区转移布局		
		污染物排放管控	大气环境质量执行标准	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）：二级	本项目区域大气环境质量执行标准执行二级标准	符合
ZH51162220006	武胜县要素重点管控单元	空间布局约束	不符合空间布局要求活动的退出要求	位于城镇空间外的区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出	本项目为天然气试采，为临时用地，本项目临时用地已取得选址意见表。	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	1. 持续推进长滩寺河沿河乡镇污水收集管网、污水处理设施建设。开展长滩寺河水体生态修复项目。	不涉及	符合
				2.保护兴隆河（南溪河）沿河两侧植被、建设河道缓冲带，提高林草覆盖率，防治水土流失；深化开展农村水环境污染防治，结合《武胜县农村生活污水治理专项规划》，开展万隆镇、清平镇农村水环境污染防治。	不涉及	符合
		资源开发效率要求	地下水开采要求	武胜县 2030 年地下水开采控制量保持在 0.15 亿 m^3 以内	本项目不涉及地下水开采使用	符合

1.9 评价程序

本评价工作程序主要分为以下三个部分：①现场踏勘、资料收集；②现状监测、资料收集整理及计算；③环境影响报告书编制。

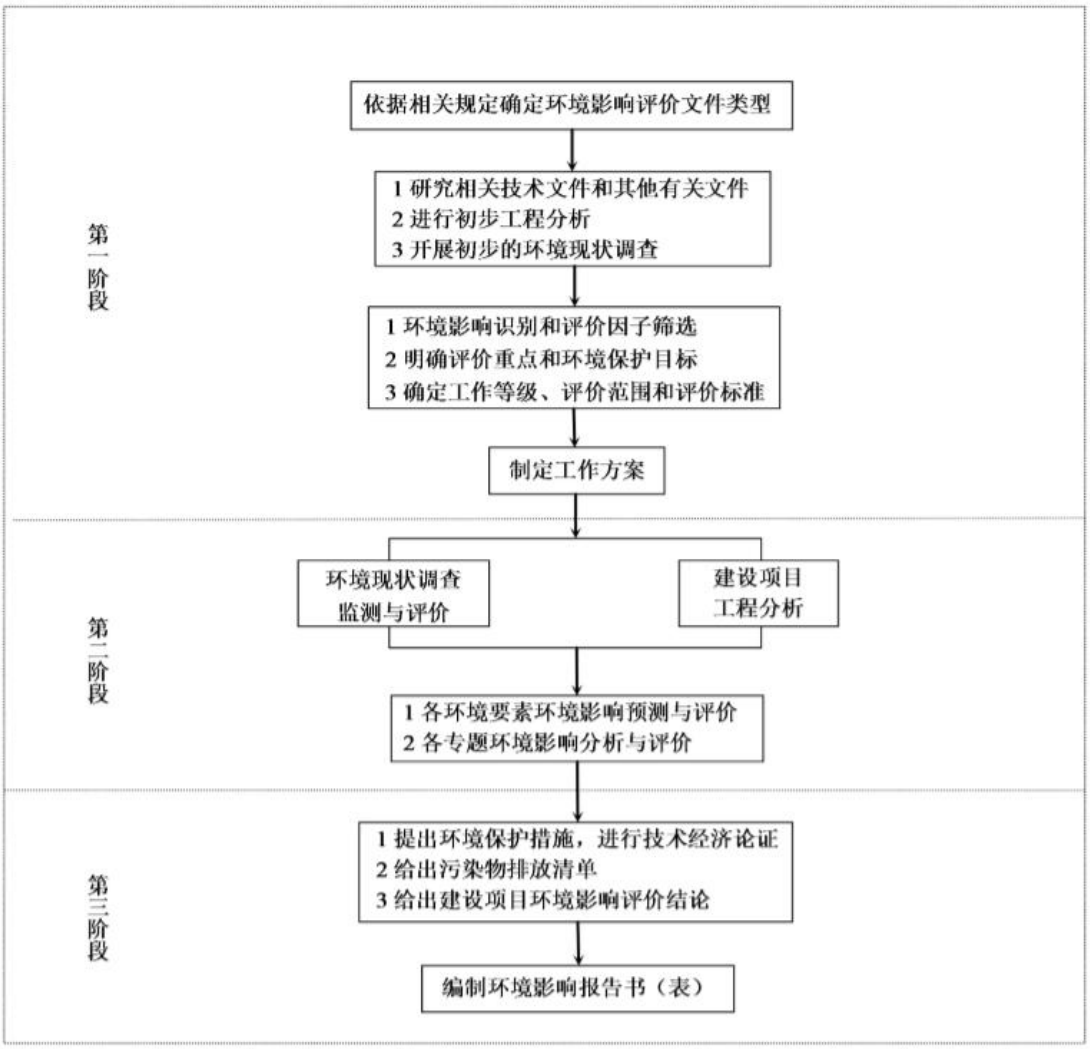

图 1-4　建设项目环境影响评价工作程序图

2 建设项目概况及工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设项目名称、性质及地点

项目名称：大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程

项目性质：新建

建设单位：大庆油田龙丰实业有限公司

项目投资：****万元

建设地点：四川省广安市武胜县****

建设工期：***个月

占地面积：****亩

试采周期：2 年

劳动定员：总定员***人，其中站场员工***人，管理人员***人

生产制度：采用***班制，每班***小时，年生产***天

2.1.2 主要建设内容及产品方案

2.1.2.1 主要建设内容

基于上述背景，大庆油田龙丰实业有限公司拟启动“大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程”（以下简称“本项目”），建设内容包括进场道路、临时生活、办公用房各 1 处、勘查作业及其辅助工程（应急污水池、放空燃烧区、公辅区等）、表土剥离堆放场，材料堆场等。其中表土剥离堆放场，材料堆场为施工期临时工程，建成后拆除，公辅区包含集气装置区、工艺装置区、LNG 装车区等。井口气设计处理规模***万方/天，商品气设计规模***万方/天。

2.1.2.2 产品方案

本项目建成后，试采期间将形成日产液化天然气 30 万 m^3 的生产能力。本项目产品方案详见表 2-1。

表 2-1　本项目产品方案一览表

序号	产品名称	生产规模/（万 m^3/d）	产品标准
1	液化天然气	***	《液化天然气》（GB/T 38753-2020）

2.1.2.3 产品质量标准

本项目产品满足《液化天然气》（GB/T 38753-2020）中质量要求，相应指标详见表 2-2。

表 2-2　《液化天然气》（GB/T 38753-2020）质量要求

项目	贫液类	常规类	富液类
甲烷摩尔分数/%	>97.5	86.0~97.5	75.0~<86.0
C_4^+烷烃摩尔分数/%	≤2		
二氧化碳摩尔分数/%	≤0.01		
氮气摩尔分数/%	≤1		
氧气摩尔分数/%	≤0.1		
总硫含量（以硫计）[a]/（mg/m^3）	≤20		
硫化氢含量[a]/（mg/m^3）	≤3.5		
高位体积发热量/（MJ/m^3）	≥37.0 且<38.0	≥38.0 且≤42.4	>42.4
a.本标准中使用的计量参比条件是****kPa，20℃，燃烧参比条件是****kPa.20℃。			

2.1.3 项目组成及主要环境问题

2.1.3.1 项目建设内容

本项目组成与主要环境问题见表 2-3。

表 2-3　本项目组成与主要环境问题一览表

类别	建设内容及规模		主要环境问题		备注
			施工期	运营期	
主体工程	地面集输系统	位于井口装置区 设计处理建设规模为****Nm^3/d，主要包含井口节流一体化撬、水套加热炉、分离计量橇和气田水罐橇，主要目的为将从采气树出来的原料气通过节流一体化撬（四次节流降压）降压至输压，并设置分离计量撬，去除原料气中的气田水	施工扬尘 施工废气 施工废水 生活污水 施工噪声 固体废物 水土流失	废气、废水、固废、噪声、环境风险	新建
	净化系统脱硫脱碳装置	位于净化液化站 设计处理能力为****m^3/d，采用****法，脱除其中几乎全部的 H_2S、有机硫及 CO_2			新建
	净化系统脱水脱汞装置	位于净化液化站 设计处理能力为****m^3/d，采用分子筛脱水方案，并配备脱汞塔，脱除天然气中的水分和汞，以满足下游液化系统要求			新建
	硫回收系统	位于净化液化站 采用****工艺对脱硫脱碳装置产生酸气进行硫回收			新建
	液化系统	位于液化净化站 采用单循环混合制冷剂液化工艺，设计规模为****m^3/d，配备冷剂罐区和 LNG 装车区			新建
辅助工程	给水工程	由当地水务公司引一根 DN100 的自来水管道敷设至本项目处作为水源		/	新建
	循环水系统	位于液化净化站 本项目循冷却水以满足各装置循环冷却水需求。采用闭循环冷却水系统，系统包括闭式冷却塔、循环水泵、补水装置、循环冷却水管道以及水质监测等设施组成		废水、噪声	新建
	供电工程	采用市政供电为主，自备电站发电为辅，自备燃气电站位于液化净化站。		废气	新建

类别	建设内容及规模			主要环境问题		备注
				施工期	运营期	
		燃气电站设置****座橇装式燃气发电机组（单台***kV，*用*备）。并设置 1 台 200kW 柴油发电机作为消防泵、UPS（自备电站停机时全厂连锁停站电源）等的备用电源				
	导热油供热站	位于液化净化站 设置 1 台电导热油炉，可满足装置供热需求			废气、噪声、固废	新建
	火炬区	本项目在井口装置区和净化液化站分别设置 1 个火炬区。用于处理各生产装置事故状态时紧急排放的放空气，火炬的主要功能是将事故、检修排放的可燃、有毒介质通过燃烧的方式转变为危害极小的氧化。火炬设置长明火，并设置有自动点火及火焰检测，可监测长明火状态，熄火报警并自动点火。			废气、噪声	新建
	空氮站	位于液化净化站 设置 2 台螺杆式空气压缩机，每台空气压缩机的排气≥12.2Nm^3/min，最高排气压力为 0.85MPa.g。设置 2 套无热再生吸附式干燥系统，每套处理能力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 300Nm^3/h			废气、噪声、固废	新建
	燃料气系统	燃料气系统设有燃料气稳压罐 1 台，可提供***MPa(g)压力的燃料气。所用燃料气主要来自液化装置的 BOG 压缩后的天然气和液化装置的闪蒸气，不足的部分由脱水脱汞单元的产品气补充			环境风险	新建
	井口区~井口装置区站外管线	设置原料气管线和放空管线			环境风险	新建
	井口装置区~液化净化站站外管线	设置燃料气管线、气田水管线、仪表风管线、原料气管线			环境风险	新建
环保工程	废气	水套加热炉废气	采用低氮燃烧		/	新建
		酸气吸收尾气	尾气除臭塔		固废	新建
		燃气发电	采用低氮燃烧		/	新建
		火炬及放空系统	井口装置区和液化净化站分别设置火炬区，主要功能是将事故、检修排放的可燃、有毒介质通过燃烧的方式转变为危害极小的氧化物，火炬设置长明火并设置		固废、噪声	新建

类别	建设内容及规模			主要环境问题		备注
				施工期	运营期	
			有自动点火及火焰检测，可监测长明火状态，熄火报警并自动点火			
		食堂油烟	食堂油烟经灶台上方集气罩收集，经自带油烟净化器处理后经食堂楼顶排放		/	新建
	废水	气田水	设置 1 个容积为***m^3 的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运***井回注处理，不外排。		/	新建
		生活污水、循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水	设置生活污水预处理池和 1 个埋地污水罐，生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《**污染物排放标准》排放限值后排入地表水		固废	新建
	噪声		选用先进低噪设备、合理布局、加装消声器、基础减震、厂房隔声等措施		/	新建
	固体废物		危废暂存间、硫膏堆场（库）		环境风险	新建
	地下水、土壤污染防范措施		采取分区防渗措施		/	新建
	环境风险防范措施		设置应急事故池和厂区废水截留系统，并设置有毒有害气体泄漏报警装置和灭火器，并编制应急预案等。		/	新建

2.1.4 主要原辅材料及能耗

2.1.4.1 原料气来源及成分

2021 年大庆油田有限责任公司在四川省广安市武胜县********实施了潼深 7 井钻井工程，井别为****井，井型为****，采用常规钻井工艺。该工程于 2021 年 12 月取得环评批复（广环武审批〔2021〕25 号），于****年 4 月开钻，于****年 8 月钻至井深***m 完钻，根据中国石油天然气股份有限公司、大庆油田有限责任公司勘探事业部编制的《潼深 7 井试气总结》，潼深 7 井完钻层位***，完井方式为***完井。

潼深 7 井于****年 8 月转入试油，于****年 9 月束。第****层试气地质成果为，****段：井段：****m，酸压入井液量****m^3，含****m^3 酸量，酸压自喷求产，采用φ****mm 油嘴、φ****mm 孔板经临界速度流量计，油压****MPa，日产气****m^3；硫化氢含量****%，现场采用测试实时采集数据获得气产量：****m^3/d，结论为****气层。

本项目井口气设计处理规模***万方/天，根据试气成果，潼深 7 井气样分析成果见表 2-4，有机硫组分见表 2-5。

表 2-4　潼深 7 井气样分析数据表

井号		潼深 7
取样时间		****
取样位置		分离器
取样容器		钢瓶
层位		****
井段/井深/m		****
气体组分/（10^{-2}mol/mol）	相对密度	****
	甲烷	****
	乙烷	****
	丙烷	****
	异丁烷	****
	正丁烷	****
	异戊烷	****
	正戊烷	****
	二氧化碳	****
	氧	****
	氮	****
	氢	****

	氢	****
	硫化氢	****
	发热量（高）/（MJ/m³）	****
	发热量（低）/（MJ/m³）	****

表 2-5　原料气有机硫组成（以硫计）

组分	组成/（mg/m³）	组分	组成/（mg/m³）
羰基硫	****	异丙硫醇	****
甲硫醇	****	甲硫醚	****
乙硫醇	****	二硫化碳	****
正丙硫醇	****	乙硫醚	0
有机硫总含量/mg/m³）	****		

2.1.4.2 原辅材料及能耗使用情况

表 2-6　原辅材料及能耗使用情况一览表

类型	名称	规格	单位	一次投入量	年消耗量	备注
原料	原料天然气	/	万 m³/d	****	****	/
辅料	脱硫溶剂	≥98%（wt）	t	****	****	净化系统脱硫脱碳装置
	阻泡剂	硅酮阻泡剂	t	****	****	
	活性炭	/	t	****	****	净化系统胺液过滤器过滤介质
	分子筛		m³	****	****	净化系统分子筛干燥塔吸附介质，3 年更换一次
	脱汞剂		t	****	****	净化系统脱汞塔吸附介质，5 年更换一次
	络合铁溶剂	/	t	****	****	硫回收系统
	KOH 溶液	45%质量分数	t	****	****	硫回收系统
	丙烷	分析纯	t	****	****	液化系统制冷剂，正常情况无损失
	异丁烷	分析纯	t	****	****	液化系统制冷剂，正常情况无损失
	乙烯	分析纯	t	****	****	液化系统制冷剂，正常情况无损失
	除臭填料	/	t	****	****	尾气除臭撬，每年更换一次
能源	自来水	/	m³/a	****	****	/
	电		万 kw·h/a	****	****	/

2.1.5 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 2-7。

表 2-7　本项目主要生产设备清单

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一、地面集输系统					
1	****	****	套	1	/

序号	名称	规格	单位	数量	备注
2	****	****	套	1	/
3	****	****	套	1	/
4	****	****	套	1	/
二、净化系统脱硫脱碳装置					
1	****	****	座	1	浮阀塔
2	****	****	座	1	浮阀塔
3	****	****	座	1	/
4	****	****	台	1	/
5	****	****	台	1	/
6	****	****	台	1	/
7	****	****	台	2	/
8	****	****	台	1	/
9	****	****	台	1	/
10	****	****	台	2	/
11	****	****	台	1	/
12	****	****	台	1	/
13	****	****	台	1	/
14	****	****	台	1	/
15	****	****	台	1	/
16	****	****	台	1	/
17	****	****	台	1	/
18	****	****	台	1	/
19	****	****	台	1	拱顶罐
20	****	****	台	2	一用一备
21	****	****	台	1	
22	****	****	台	2	一用一备
23	****	****	台	1	/
24	****	****	台	1	/
三、净化系统脱水脱汞装置					
1	****	****	台	1	/
2	****	****	台	3	/
3	****	****	台	2	一用一备
4	****	****	台	1	/
5	****	****	台	1	/
6	****	****	台	1	/
7	****	****	台	1	/
8	****	****	台	1	/
9	****	****	台	1	/
四、硫回收系统					
1	****	****	台	1	卧式
2	****	****	座	3	立式

序号	名称	规格	单位	数量	备注
3	****	****	座	3	立式
4	****	****	台	3	离心泵
5	****	****	台	3	离心泵
6	****	****	台	3	离心泵
7	****	****	台	1	/
8	****	****	台	3	/
9	****	****	台	3	2用一备
10	****	****	台	6	/
11	****	****	套	2	/
12	****	****	套	1	/
13	****	****	台	1	立式
14	****	****	台	1	卧式
15	****	****	台	1	卧式
16	****	****	台	2	/
17	****	****	台	2	立式
四、液化系统					
1	****	****	台	1	/
2	****	****	台	1	/
3	****	****	台	1	/
4	****	****	台	1	/
5	****	****	台	1	/
6	****	****	台	1	/
7	****	****	台	2	/
8	****	****	台	2	/
9	****	****	台	1	/
五、其他设备					
1	****	****	套	1	/
2	****	****	套	1	/
3	****	****	台	1	
4	****	****	台	2	/
5	****	****	台	2	/
6	****	****	套	1	/
7	****	****	台	1	/
8	****	****	台	1	/
9	****	****	台	1	/
10	****	****	台	1	/
11	****	****	台	1	/
12	****	****	台	1	/
13	****	****	台	1	/
14	****	****	台	1	/
15	****	****	台	1	/

序号	名称	规格	单位	数量	备注
16	****	****	台	1	/
17	****	****	台	1	/
18	****	****	台	1	/
19	****	****	台	1	/
20	****	****	台	1	/
21	****	****	套	1	/
22	****	****	座	1	HDPE 防渗膜+砂垫层
23	****	****	座	1	/
24	****	****	座	1	/
25	****	****	台	1	防爆型潜污泵
26	****	****	台	1	防爆型潜污泵
27	****	****	台	2	防爆型
28	****	****	台	3	2 用 1 备
29	****	****	套	2	/
30	****	****	套	8	7 用 1 备
31	****	****	套	1	/
32	****	****	套	1	/

2.1.6 选址及平面布置合理性

本项目站址位于四川省广安市武胜县********，净化液化站站址地势平坦为旱地，以桑树种植和耕地为主。

根据《石油天然气工程总图设计规范（SY/T 0048-2016）》条文说明 5.2.5 高毒危险源 与民房、居住区的最小安全防护距离要求，净化液化站中含 H2S 设备区域周边 100m 为防毒限制居住区，对于不能满足安全间距要求的民房采用搬离或限制居住的方式进行处理。

总平面布置按《石油天然气工程设计防火规范》的要求，在满足相关功能要求的前提下，本着节约用地和提高土地利用系数的原则进行布置。装置间距以满足规范所要求的最小防火间距要求为宜。

本项目整体分为井口装置区和净化液化站。

井口装置区主要为地面集输系统和 1#火炬区；净化液化站根据功能不同分为工艺装置区、LNG 装车、公辅区、2#火炬区等共计 4 个功能分区。净化液化站内各装置或单元的安全间距符合五级场站的要求。

总平面布置按《石油天然气工程设计防火规范》的要求，在满足相关功能要求的前提下，本着节约用地和提高土地利用系数的原则进行布置。装置间距满足规范所要求的最小防火间距要求：

火炬区设火炬（不含可燃液滴）设置在当地最小风频方向的上风侧，根据工艺专业提供的热辐射计算结果“允许热辐射强度为 1.58kW/m^2 时，火炬达到地面的热辐射范围为 15m”。

满足《石油天然气工程防火规范》中规定：“火炬的防火间距应经辐射热计算确定”的要求。此次总图方案将火炬毗邻站场围墙布置，火炬中心距离工艺设备边界线为 22m。

2.2 潼深 7 井现状介绍

本项目为新建，用地在使用原钻井用地的基础上，需新增使用部分临时用地，本项目地处农村生态环境，新增用地无其他工业污染源，不存在原有污染情况及环境问题。

2021 年大庆油田有限责任公司在四川省广安市武胜县********实施了潼深 7 井钻井工程，井别为****井，井型为****，采用常规钻井工艺。该工程于 2021 年 12 月取得环评批复（广环武审批〔2021〕25 号），于****年 4 月开钻，于****年 8 月钻至井深***m 完钻，根据中国石油天然气股份有限公司、大庆油田有限责任公司勘探事业部编制的《潼深 7 井试气总结》，潼深 7 井完钻层位***，完井方式为***完井。

潼深 7 井于****年 8 月转入试油，于****年 9 月 20 日结束。第****层（****段）试气地质成果为，****段：井段：****m，酸压入井液量****m^3，含****m^3 酸量，酸压自喷求产，采用φ****mm 油嘴、φ****mm 孔板经临界速度流量计，油压****MPa，日产气****m^3；硫化氢含量****%，现场采用测试实时采集数据获得气产量：****m^3/d，结论为****气层。为进一步深化潼深 7 井气藏地质特征、产能特征、产水特征认识，探明储量及后续稳产能力，拟启动潼深 7 井试采工程。

根据现场调查，原项目对井场设备已经全部进行搬迁，井场、应急池外区域已全部拆除并进行复垦，拆除复垦内容包括油水灌区、泥浆灌区、生活区、燃烧池、弃土场、清洁化操作平台等。

****

图 2-1　潼深 7 井现状气井树装置示意图

根据四川力博检测有限公司于 2024 年 7 月 19 日出具的本项目现状检测报告可知，本项目所在地大气环境、地表水环境、声环境、地下水环境、土壤环境均能达到相应环境质量标准。所以，原项目无环境遗留问题。

2.3 施工期工艺流程及产污环节分析

2.3.1 管线敷设工艺流程

本项目线路敷设主要包括站内管线和站外管线两部分。管道均为埋地敷设。

天然气管道工程施工一般包括施工准备、管沟开挖、组装下沟、覆土回填、试压清管等工艺，本项目主要施工工序及主要产污环节见图 2-2。

本项目管线敷设主要过程有：管线路由确定后，进行作业线路清理、修建临时施工便道，在完成管沟开挖等基础工程后，将钢管运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，并检查焊缝、进行管道防腐，再按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。最后对管道进行吹扫试压，清理作业现场并恢复地貌，管道试运行正常并验收合格后投入运营。

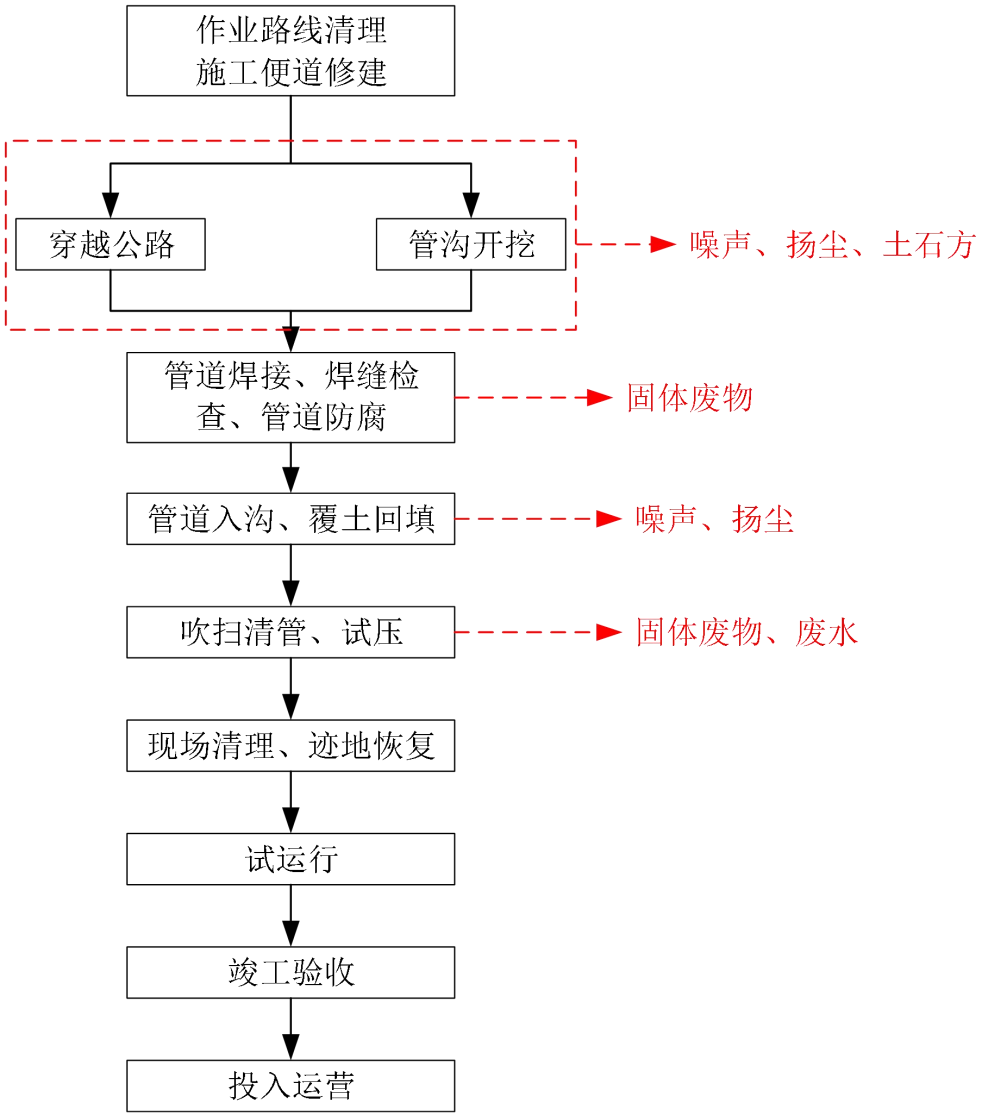

图 2-2　施工期管线敷设施工工序及产污环节图

2.3.2 站场建设工艺流程

本项目站场建设一般包括：厂区平整、基础开挖、主体工程建设等，主要工艺流程见图 2-3。

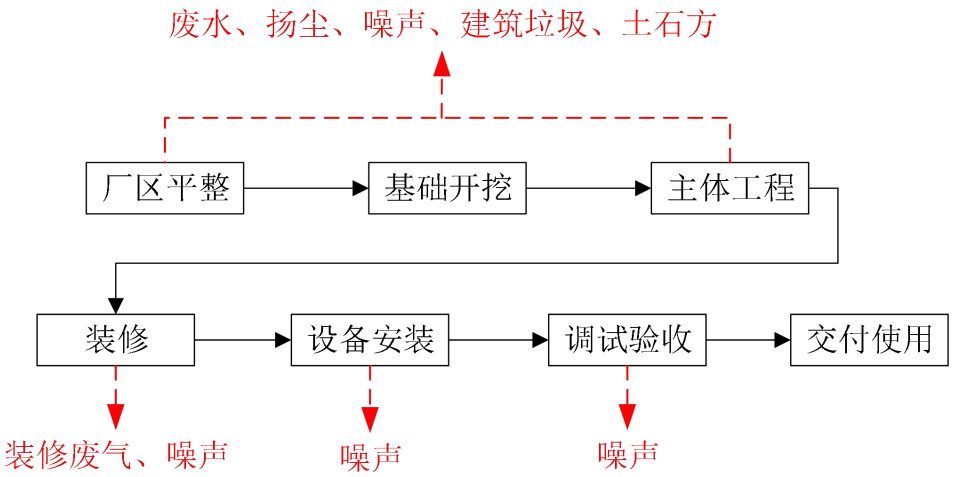

图 2-3　施工期站场建设施工工序及产污环节图

2.3.3 施工方案

1、施工计划

本项目预计施工周期为 8 个月。本项目管线和站场同步进行建设，管线分段施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管。

2、施工人员及施工营地

拟建工程施工人员共计 100 人，主要聘用项目区周边居民。施工期不设置施工营地，施工期施工人员临时租用周边民房和附件场镇已有设施作为生活办公点。

站场施工材料直接堆放在井场，管线施工材料主要为管材，管线堆放在站场位置，沿线不设置堆管场。

3、施工用电、用水

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

4、交通组织

施工依托井站现有井场道路进出场地，不单独修建施工便道。

2.3.4 施工期污染物产生及治理措施

2.3.4.1 施工期废气产生及治理措施

施工期废气主要包括：开挖土石方、车量运输时将产生扬尘；施工机械设备、车辆燃油废气等。

1、施工扬尘

项目施工开挖作业易产生扬尘，施工期应加强对施工扬尘的控制，及时喷洒水（特别是在干燥季节）和对松土压实，参考《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007），采取的控制施工扬尘的污染防治措施如下：

①工程建设单位应按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，向当地环境保护行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申报。工程建设单位应制定施工扬尘污染防治方案，负责到每个施工工序。

②施工标志牌的规格和内容：施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

③围挡、围栏及防溢座的设置。施工期间，应设置围挡。围栏底端应设置防溢座，围栏之间以及围栏与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

④土方工程防尘措施。土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

⑤建筑材料的防尘管理措施。施工过程中水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等建筑材料采取设置围挡或堆砌围墙，并用防尘布覆盖。

⑥建筑垃圾的防尘管理措施。施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则采取覆盖防尘布、防尘网，定期喷水压尘等措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

⑦设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路，洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水预处理池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

⑧进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施。进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

⑨施工工地道路防尘措施。施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应铺设钢板、细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施，保持路面清洁，防治机动车扬尘。

⑩施工工地道路积尘清洁措施。采用水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

⑪施工工地内部裸地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应采取覆盖防尘布或防尘网、铺设细石或其它功能相当的材料、植被绿化、洒水抑尘、定期喷洒抑尘剂以及其他有效的防尘措施。

⑫施工期间，应在施工工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于2000目/100cm^2）或防尘布。

⑬混凝土的防尘措施。施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

⑭物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施。施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面时，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

⑮工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

⑯工地周围环境的保洁。施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围100m范围内。

综上，施工单位按照本次评价提出的扬尘治理措施，做到文明施工、清洁施工和科学施工，确保施工期TSP能达到《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB

51/2682-2020）表1中相应限值要求，且本项目厂址地形较为平坦，施工场地空旷，扬尘排放易扩散，施工扬尘主要影响范围在施工场内，不会对施工现场外的大气环境质量及居民住户产生明显影响，且施工扬尘对大气环境质量的这些不利影响是偶然的、短暂的、局部的，也是施工中不可避免的，其将随施工期结束而消失。

2、机械车辆废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械等设备的运转，会排放一定量的CO、NOx以及未完全燃烧的THC等，其特点是排放量小，属间断性排放，加之项目施工场地扩散条件良好，这些废气可得到有效的稀释扩散，能够达标排放，其对环境的影响甚微。

3、油漆废气

装饰工程施工中有机溶剂的挥发，油漆废气属于短期无组织排放行为，由于其排放量小、持续时间短，加之工地通风条件良好，对周围环境的影响不大，同时要采取以下措施防治废气对环境的影响：

①采用质量好，国家有关部门检验合格，有毒有害物质含量少的油漆和涂料产品。

②为保证项目本生品质和减少对环境的影响，要求使用环保材料进行装修。

③不在施工现场进行喷漆、粉刷等影响较大的工序，加强施工管理，大限度地防止跑、冒、滴、漏现象发生，减少原料浪费带来的废气排放。

④施工作业人员利用现有项目活动中心等生活设施，采用了液化汽和电等清洁能源，禁止使用煤和柴等高污染能源。

施工单位采取以上废气污染措施后，可有效控制施工期废气对周围环境及施工作业人员的影响。

2.3.4.2 施工期废水产生及治理措施

施工过程中的废水通常来源于以下几个途径：施工人员产生的生活污水，主要含COD、BOD_5、氨氮、SS等；工程施工中产生的生产废水，主要来源于混凝搅拌和搅拌机械的冲洗废水，并带有少量油污；施工机械设备如钻机等产生的

废水；基坑开挖过程中渗出的高浊度含泥沙废水等。经调查分析，施工废水主要污染物为泥沙、悬浮固体（SS）、化学需氧量（COD）、氨氮、石油类等。

施工生活污水：预计施工高峰期 100 人，施工人员生活污水排放按照 0.05m^3/人·天计算，施工期生活污水的产生量大约为 5m^3/天，施工时依托当地农户旱厕收集后用于农灌，不外排。

施工生产废水：主要来源于混凝土养护及施工机械冲洗等产生的生产性废水，主要含泥砂，pH 值呈弱碱性，并带有少量油污。严格管理施工机械和运输车辆，严禁油料泄漏和随意倾倒废油料，生产性废水收集后经隔油、沉淀处理后循环使用，不外排。

2.3.4.3 施工期噪声产生及治理措施

施工期主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。本项目机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机、塔吊等，多为点声源；施工作业噪声主要是一些零星敲打声、装卸车辆的撞击声等；施工车辆噪声属于交通噪声。各施工阶段主要噪声强度见下表。

表 2-8　施工期交通运输车辆噪声

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度/dB(A)
主体阶段	建筑弃渣等	大型载重车	84~89
底板与结构阶段	钢筋、商品混凝土等	混凝土罐车、载重车	80~85
装修安装阶段	各种装修材料机必备设备	轻型载重卡车	75~80

表 2-9　施工期不同阶段主要噪声设备噪声强度

施工分期	设备名称	设备噪声级/dB(A)
土方阶段	推土机	78~96
	挖掘机	76~89
	翻斗机	84~89
基础阶段	移动式空压机	87~92
	平地机	76~86
	吊车	71~73
结构阶段	混泥土搅拌机	85~95
	振动碾	75~100
	运输平台	72~78
各阶段	重型载重汽车	84~89
	中型载重汽车	79~85
	轻型载重汽车	76~84

根据项目特点，本项目在施工期有效的噪声防治对策是合理安排施工计划并从声源上、噪声传播途径上降低噪声。

①合理安排施工时间。

②合理布局施工现场，以避免局部声级过高。

③降低设备声级设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

④降低人为噪音按规定操作机械设备，模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音。同时要尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，而代以现代化设备。

2.3.4.4 施工期固废产生及治理措施

根据项目水土保持方案中计算结果，经土石方平衡，本项目施工共产生挖方量****m^3，填方量****m^3，无借方，余方量****m^3 。本项目余方计划全部用于项目地周边农村集体土地复耕回填，且建设单位已与武胜县********村民委员会签订《余方（表土）综合利用协议》。施工期产生固废主要为生活垃圾。

施工过程中应重点做好土方堆放期间的水土保持措施，应定点统一堆放，临时堆场要作好相应的防尘、防渗措施，特别是雨季时要注意防止水土流失，堆场四周采用打围的方式进行栏挡，施工结束后，用于绿化用土，剩余部分原地种植草籽，减少大风或干燥天气时的扬尘飞扬。

高峰时施工人员及工地管理人员约 100 人。工地生活垃圾按 0.2kg/人•d 计，产生量为 20kg/d，委托当地环卫部门清运，确保不产生二次污染。

2.3.5 施工期环境管理

1、编制项目施工期环境管理方案，成立施工期三级项目部，选派具有同类项目施工经验的人员担任项目经理，配备具有技术职称技术人员专职负责工程施工，公司各有关科室对工程项目各项工作实行归口管理，落实责任并组织实施。

2、执行政府有关文明施工规定，进行经常性的文明施工教育，完善“五牌二图”，即工程概况牌、管理人员名单和监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌和施工现场总平面布置图、建筑物效果图，标明工程要点和主要施工人员。

3、为搞好安全施工，工地要按施工总平面规划布置各项施工临时设施、材料、设备、成品、半成品、机具堆放有序，班组办公室，工具房清洁卫生。施工临电线路、设施要符合总平面图及施工验收规范的要求，实现三相五线制，横担架线，表箱有门有锁。

4、坚持合理的施工程序，工序交接清楚，实行三不交接（无签字不交接、工序不完整不交接、工作面不清洁不交接）。

针对施工期间环境管理，本次评价要求：委托具有资质的环境监理对单位项目施工全过程进行环境监理。厂房等基础系统及防渗工程施工完成后，业主应委托具备资质的第三方单位进行整体检测，并确认合格，检测结果提交项目环境监理代表，项目监理满意后方可继续施工。

2.4 运营期工艺流程及产污环节分析

2.4.1 项目总工艺路线

根据本项目设计方案，本项目总工艺路线见图 2-4。

****

图 2-4　本项目总工艺路线图

2.4.2 地面集输系统工艺流程简述及产污分析

2.4.2.1 地面集输系统介绍

地面集输系统设计处理建设规模为****Nm^3/d，主要包含井口节流一体化撬、水套加热炉、分离计量橇和气田水罐橇，主要目的为将从采气树出来的原料气通过节流一体化撬（四次节流降压）降压至输压，并设置分离计量撬，去除原料气中的气田水。

通过可研预测，该配产条件下在一级节流、二级节流过程中流体温度高于水合物形成温度，不会形成水合物，但如果直接进行三级节流，三级节流过程中温降过大，节流后温度低于水合物形成温度。根据该区块同类型井场生产情况，实

际运行温度较计算温度低，且在开井初期低配产情况下，井口温度较低，三级节流后极易形成水合物，可能造成管道堵塞从而引发管道憋压爆炸。

因此，本项目在二级节流阀降压后，设置 1 套 200kW 标准化水套加热炉对原料气进行加热，将原料气升温至 55℃。经计算，通过在二级节流阀后设置水套加热炉后，四级节流后的原料气的流体温度为 16℃，高于水合物形成温度 3℃以上，水套加热炉能够有效防止站场水合物的形成。

水套加热炉原理为：燃烧器采用燃料气为能源，燃烧器燃烧产生的热能以辐射、对流等传热形式将热量传给水套中的水，使水的温度升高，再将热量传递给盘管中的原料气，使原料气获得热量，进而达到工艺设定温度。水套加热炉采用成橇布置，将加热炉，燃烧器，风机及燃料气阀组均布置在一个橇上。

***

图 2-5　水套加热炉橇示意图

2.4.2.2 地面集输系统工艺流程简述

从采气树出来的原料气经井安阀，井口一级节流阀降压后，经手动二级节流阀降压后进入水套炉加热将原料气升温至 55℃，再经三级节流阀降压，最后经四级节流至输压后输往分离计量橇。

原料气进入分离计量橇进行分离，分离后的气、液分别计量，计量后的气体进入下游净化装置单元，液相进入气田水罐处理后由罐车拉运至回注站回注。气田水罐闪蒸出的含 H_2S 气体接入放空火炬中燃烧后排放，气田水闪蒸气较小，计入火炬源排放。

****

图 2-6　地面集输系统工艺流程及产污分析图

2.4.2.3 地面集输系统产污分析

表 2-10　地面集输单元产污识别表

种类	编号	名称	产生源	处理方式
废气	G1	水套加热炉废气	水套加热炉	燃用净化后燃料气，低氮燃烧
废水	W1	地面集输系统气田水	分离计量橇	进入气田水罐处理后由罐车拉运至回注站回注

2.4.3 净化系统工艺流程简述及产污分析

本项目净化系统包含脱硫脱碳装置、脱水脱汞装置。

2.4.3.1 脱硫脱碳装置介绍

本项目脱硫装置可采用的脱除工艺采用中国石油自主知识产权的脱硫工艺包——高效耦合协同脱除复杂有机硫工艺包。该工艺包具有更高的有机硫脱除效率，可深度脱除原料气体中的有机硫成分；更广泛的有机硫种类适应性，可高效脱除硫醇类、羰基硫类、噻吩类、硫醚类等各种有机硫类型；更好的经济性，相对传统脱硫溶剂，达到同等脱除效果时可降低溶剂循环量及再生蒸汽消耗量；更好的稳定性，与传统溶剂相比该溶剂不易挥发降解，且溶剂发泡倾向较低，因此可减少使用过程中的溶剂损耗；更低的腐蚀性，经实际现场工业化应用结果显示，该溶剂在合理的使用条件下对于装置的腐蚀性非常低。该溶剂在国内重庆垫江县脱硫厂高含有机硫项目、新疆和田河天然气处理厂项目、哈萨克斯坦第三天然气处理厂等工程项目中使用并成功实现 H_2S、有机硫及 CO_2 脱除，产品气达到一类气指标要求。

2.4.3.2 脱水脱汞装置介绍

由于本项目下游设有深冷装置，为避免深冷过程中发生冻堵，本项目采用分子筛脱水方案。且分子筛脱水方案的稳定性与可靠性已在多个项目中得到验证。长春市城市 LNG 应急调峰储配站项目，采用了三塔分子筛脱水方案，于 2020 年成功投产；湖北 LNG 工厂国产化示范工程，采用了两塔分子筛脱水方案，于 2013 年投产；土库曼斯坦巴格德雷合同区域 A 区天然气处理厂，采用了四塔分子筛脱水方案，于 2016 年投产。

2.4.3.3 净化系统工艺流程简述

1、脱硫脱碳装置工艺流程简述

自上游装置（地面集输系统）来的含硫原料气，经过原料气重力分离器、原料气过滤分离器脱除所携带的液体和固体杂质后，含硫原料气与脱水脱汞装置再生气汇合后进入脱硫吸收塔下部，从下而上流动，与自上而下流动的复合脱硫剂在塔内逆流接触，脱除天然气中几乎全部 H_2S、有机硫和 CO_2。湿净化气进入湿净化气分离器，分离出携带的高效复合脱硫溶液微小液滴后送至脱水脱汞装置。

从吸收塔底部流出的富液经调节阀后进入闪蒸罐，闪蒸出部分溶解的烃类气体，闪蒸气进入闪蒸气吸收塔，由下而上流动与自上而下流动的贫液逆流接触，脱除闪蒸气中的部分 H_2S 及有机硫气体，脱除部分 H_2S 及有机硫后的闪蒸气至燃料气装置。

从闪蒸罐底部出来的富液经贫富液换热器换热后进入再生塔，自上而下流动与塔内上升的蒸汽逆流接触，上升蒸汽汽提出富液中的 H_2S、有机硫、CO_2 等气体。再生热量由塔底重沸器提供。再生合格的贫液依次经贫富液换热器换热、贫液空冷器、贫液后冷器冷却及贫液循环泵增压后，进入吸收塔完成循环。

由再生塔顶部出来的酸性气体经塔顶冷凝器、塔顶后冷器冷却后进入胺液再生塔回流罐，分离出酸性水后的酸气，送至硫回收装置。酸性水由回流泵送至再生塔顶部作回流。由于进出装置气体含水量不平衡，需向装置补充水，以维持溶液的浓度，加至再生塔顶回流泵入口。

为保持溶液清洁，装置设有溶液过滤系统。

2、脱水脱汞装置工艺流程简述

（1）湿净化天然气脱水吸附

湿净化气从脱硫脱碳装置来进入湿净化气聚结器，经 FV-101 调压后自下而上进入干燥塔吸附脱水。脱水后的干气自顶部后进入脱汞塔脱除干气中的汞，再进入粉尘过滤器过滤，经干气冷却器冷却后进入下游装置。

（2）干燥塔再生、冷却

自调节阀前取一股再生气自底部进入干燥塔）进行冷吹。从干燥塔顶部出来的再生气进入再生气加热器，加热 160℃，再进入再生气电加热器，加热至 250℃，然后自顶部进入干燥塔进行热吹，从塔底出来的再生气再进入再生气冷却器冷至 50℃，最后进入再生气气液分离器分离出水后汇入阀后管道，再次进入脱水塔吸附。当再生加热过程中出塔气体温度达到 210～230℃左右时即停止加热，干燥塔完成了再生过程的加热阶段，同时干燥塔完成了再生过程的冷吹阶段。当干燥塔完成吸附净化后，切换到干燥塔，即干燥塔吸附，干燥塔再生过程加热阶段，干燥塔再生过程冷吹阶段，如此循环。

干燥塔再生气与脱硫装置原料气聚集器后汇合进入脱硫吸收塔下部。

（3）脱汞流程

干燥脱水后的天然气从脱汞塔底进入其中 1 台脱汞塔（1 用 1 备），在专用脱汞剂的作用下，将天然气中的汞脱除至小于 0.01μg/m^3，再经粉尘过滤器过滤出机械杂质后，送至液化单元。

*****

图 2-7　净化系统工艺流程及产污分析图

2.4.3.4 净化系统产污分析

表 2-14 净化系统产污识别表

种类	编号	名称	产生源	处理方式	备注
废气	/	脱硫闪蒸气	富液闪蒸罐	进入闪蒸气吸收塔处理后，进入燃料气装置	不外排，不计入废气
	/	脱硫酸气	脱硫再生塔	经塔顶冷凝器、塔顶后冷器、回流罐处理后，进入硫回收系统	进入硫回收系统作原料，不计入废气
	/	干燥塔再生气	分子筛干燥塔	与脱硫装置原料气聚集器后汇合进入脱硫吸收塔下部	不外排，不计入废气
废水	W2	净化装置气田水	重力分离器、过滤分离器、原料气聚结器等	进入气田水罐处理后由罐车拉运至回注站回注	/
	/	脱硫酸性水	胺液再生塔回流罐	酸性水由回流泵送至再生塔顶部作回流	直接返回生产系统，不计入废水
固废	S1	废活性炭	胺液过滤器	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理	/
	S2	废分子筛	分子筛干燥塔	定期由厂家更换回收	/
	S3	废脱汞剂	脱汞塔	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理	/
	S4	过滤杂质	粉尘过滤器	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理	/

2.4.4 硫回收系统工艺流程简述及产污分析

2.4.4.1 硫回收系统介绍

1、硫回收工艺比选

硫回收工艺方法的选择主要取决于硫回收率，净化厂废气排放需满足国家相关标准对废气中污染物 SO_2 的要求。根据现行的国家标准《陆上石油天然气开采工业污染物排放标准》（GB 39728-2020）中 SO_2 的排放要求进行比选，本项目酸气中潜硫量为***t/d，标准允许的 SO_2 排放浓度需小于 800mg/m^3，则本项目的硫回收和/或尾气工艺方法需达到总硫收率 99.8%以上，因此，本项目可以采用的硫回收工艺方法：****工艺。

由于本项目酸气量低、酸气浓度低及潜硫量低的特点，从工艺流程的复杂程度、装置占地大小、投资和操作费用高低来看，推荐采用方案 1，即直接氧化工艺。

由于络合铁脱硫工艺针对有机硫的处理效果一般，因此吸收塔顶排放的净化气中含有有机硫，因此本项目设置尾气除臭撬，确保硫回收废气达标排放。

2、硫回收工艺原理

直接氧化工艺是一种为脱除气体中硫化氢而提供的一种低温，低成本运行方法，反应总方程式如下：

$$H_2S+\frac{1}{2}O_2\longrightarrow H_2O+S$$

这一反应发生于水基溶液中，通过铁离子催化剂完成该反应，该反应可划分为硫化氢吸收和催化剂再生两个过程。

（1）吸收过程

吸收过程主要发生如下反应：

$$H_2S(g)+H_2O(l)\leftrightarrow H_2S(l)+H_2O(l)$$

$$H_2S(l)\leftrightarrow H^++HS^-$$

$$HS^-+2Fe^{3+}\longrightarrow 2Fe^{2+}+H^++S$$

吸收过程总反应方程式为：

$$H_2S(g)+2Fe^{3+}\longrightarrow 2Fe^{2+}+H^++S$$

（2）再生过程

再生过程主要发生如下反应：

$$\frac{1}{2}O_2(g)+H_2O(l)\leftrightarrow\frac{1}{2}O_2(l)+H_2O(l)$$

$$\frac{1}{2}O_2(l)+H_2O(l)+2Fe^{2+}\longrightarrow 2OH^-+2Fe^{3+}$$

再生过程总反应方程式为：

$$\frac{1}{2}O_2(g)+H_2O+2Fe^{2+}\longrightarrow 2OH^-+2Fe^{3+}$$

铁离子在碱性环境下存在以下副反应：

$$Fe^{3+}+3OH^-\leftrightarrow Fe(OH)_3$$

$$Fe^{2+}+S^{2-}\leftrightarrow FeS$$

为了抑制上述副反应的进行，系统采用多种复合螯合剂，螯合剂能够与铁离子和亚铁离子形成稳定的化学键，使得铁离子在宽泛的 pH 值范围内保持稳定。

此外，反应生成的单质硫在溶液中以颗粒状存在，必须采用液固分离技术（如沉降和过滤）进行脱除。

2.4.4.2 硫回收系统工艺流程简述

1、分离及吸收部分

酸气进入进入吸收塔，吸收塔内的气体分布器使酸气均匀分布，使得其中的 H_2S 很好地被脱硫溶液吸收并转化成单质硫，同时脱硫溶液中 Fe^{3+}被还原成 Fe^{2+}。脱除 H_2S 后的废气中含有有机硫，吸收塔顶部出来的废气经尾气除臭橇处理后通过排气筒达标排放。

2、溶液氧化部分

吸收塔内与酸气中 H_2S 完成反应的富液经富液泵输送至氧化塔（C-1202），富液在氧化塔中与空气发生氧化反应而再生。再生后的贫液经贫液泵进入贫液冷却器，冷却后的贫液再返回吸收塔，完成脱硫溶液循环。

空气经氧化空气鼓风机增压后的高温空气进入氧化风冷却器，冷却后的低温空气通过分布器均匀分布到氧化塔横截面上。来自鼓风机的空气给氧化塔中液体循环提供驱动力，使液体在氧化塔中不断流动。

空气气泡在氧化塔内上升的过程中，不断与脱硫溶液接触，在此过程中 Fe^{2+} 被 O_2 氧化为 Fe^{3+}，富含 Fe^{3+}的溶液通过贫液泵输送到吸收塔继续处理酸气中的 H_2S，脱硫溶液得到循环使用。大部分固体硫黄沉淀于容器的锥形部位，当硫黄质量百分比达到 5~15%时，采用硫浆泵将部分硫浆送至硫磺过滤器进行硫黄的过滤分离。

3、硫磺过滤器

吸收氧化塔底部设置有硫浆泵将吸收氧化塔锥底硫浆送到硫磺过滤器进行过滤，并设置部分溶液循环回流至氧化塔，防止造成硫黄堵塞容器或管线。过滤机将硫浆分离为硫膏和滤液，硫膏拉运至第三方处理，过滤后的溶液经管道回到吸收氧化塔内。

4、药剂添加

在脱硫过程中，铁基脱硫液会有一定的损耗，因此每天需要定量补充药剂，保证脱硫系统的脱硫效果。药剂添加包含三种成分：铁基脱硫液催化剂、铁基脱硫液络合剂、一定量的氢氧化钾等。

***

图 2-8　硫回收系统工艺流程及产污分析图

2.4.4.3 硫回收系统产污分析

表 2-16　硫回收系统产污识别表

种类	编号	名称	产生源	处理方式	备注
废气	G2	酸气吸收尾气	酸气吸收塔	经尾气除臭撬处理后达标排放	/
	/	氧化塔顶排气	氧化塔	主要成分为空气，直接排空	不计入废气
固废	S5	硫膏	硫磺过滤器	收集后定期外售	/

2.4.5 液化系统工艺流程简述及产污分析

液化系统设置液化 LNG 冷箱一台，本装置选用***换热器，使原料气温度在节流阀前降至****℃。冷箱主要由***换热器、气相冷剂气液分离器、液相冷剂气液分离器、气液相 J-T 阀，LNG 产品 J-T 阀及相关仪表、流量计、管路、支撑结构、绝热材料（珠光砂）等构成。

天然气液化流程：由于天然气中 CO_2，水和汞等杂质含量均已处理且能满足深冷液化要求，天然气在冷箱被冷却到****℃节流后进入 LNG 装车单元。

冷剂循环系统采用了螺杆机接力形式，来自冷箱单元的返流冷剂进入冷剂压缩机入口缓冲罐，入口过滤器通过冷剂压缩机增压冷却后进入级间分离器，在此处分离出气相、液相冷剂及压机带出的微量润滑油。气液相冷剂进入冷箱节流获取冷量生产 LNG 产品。气液分离器底部润滑油返回压缩机系统。

液相冷剂经过冷箱预冷段预冷至约-50℃后节流进入液相气液分离器，气液相混合后会同气相节流后流股共同为天然气液化提供冷量。

气相冷剂自上而下通过冷箱预冷后节流进入气相气液分离器，出气液分离器的低温气相冷剂在深冷段放出冷量制取 LNG（****℃），在低温段放热后的气相冷剂会同液相冷剂在冷箱预冷段放热复温返回混合冷剂压缩机入口缓冲罐完成制冷循环流程。

本项目设置 BOG 压缩机，主要用于对来自装车区、冷箱的 BOG（液态蒸发闪蒸气）进行复热、增压，BOG 输送到 BOG 压缩机，增压至 0.5MPa，进入燃料气系统燃料气稳压罐，用于本项目水套加热炉、火炬、电站等生产设施提供燃料气。

本项目正常流程下原料气无重烃，本项目设置了重烃分离器，用于处理因原料气波动导致产生的部分重烃。当原料气波动导致产生的部分重烃，天然气可直接进入冷箱与节流后的混合冷剂进行换热至-65℃后，进入重烃分离器，重烃再经过重烃闪蒸罐闪蒸后进入去燃料气系统。

***

图 2-9　液化系统工艺流程及产污分析图

2.4.5.1 液化系统产污分析

表 2-19　液化系统产污识别表

种类	编号	名称	产生源	处理方式	备注
废气	/	BOG	LNG 冷箱、LNG 装车单元	经 BOG 压缩机复热、增压后，进入燃料气系统	不外排，不计入废气
固废	S4	过滤杂质	冷剂压缩机入口过滤器、	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理	/
	S6	级间分离废油	级间分离器	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理	/

2.4.6 公辅工程及环保工程产污节点分析

2.4.6.1 给水工程

根据现场踏勘，距拟建站场 1km 处的乡道道路两侧分别有一根由武胜县嘉禾水务公司敷设的管径为 DN100、材质为 PE 的自来水管道，供水压力约 0.3MPa，水质符合《生活饮用水卫生标准》相关要求，故本项目拟由当地水务公司引一根 DN100 的自来水管道敷设至本项目处作为水源。

2.4.6.2 排水工程

站内污水采用清污分流体制进行分类收集、分别处置。

1、生活污水

本项目生活污水通过污水管道收集，再经预处理池厌氧消化预处理后排入埋地污水罐（$V_{有效}$=60m³），定期外运外置。

2、生产废水

本项目生产废水包含气田水和装置生产废水

（1）气田水

气田水主要包含地面集输系统分离计量撬和净化系统重力分离器、过滤分离器、原料气聚结器产生的气田水，收集进入气田水罐处理后由罐车拉运至回注站回注。

（2）装置生产废水

本项目装置生产废水包含为循环冷却水系统排水、除盐水装置排水、装置检修污水等。

循环冷却水系统定期排污水、除盐水装置排污水主要污染物主要为悬浮物、无机盐等。装置检修污水主要含烃类、固体杂质等。

装置生产废水错时排放，由污水管网分别收集至埋地污水罐（$V_{有效}$=60m³），本项目废水每日定期外运处置。为方便及时清运检修污水，站内工艺装置开停工检修时应根据各装置检修计划、错时排水时段等合理安排污水罐车待命，保证埋地污水罐装满即拉，不影响站内检修。

（3）应急事故池

站内设置事故污水收集管网收集区域内事故污水，进入事故污水池（$V_{有效}$=800m³）暂存，定期外运外置。

2.4.6.3 循环水系统

1、循环冷却水用水量、水温及压力

本项目各工艺装置的循环水用量为1820m³/h，本项目循冷却水设计规模为2150m³/h，以满足各装置循环冷却水需求。

2、循环冷却水水质和补充水水质

循环冷却水内循环采用除盐水补充，外循环采用新鲜水补充。本项目循环冷却水水质及补充水质应满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017）中的闭式循环冷却水系统的各项水质要求。

本项目内循环开工一次充装和平时补水用除盐水均外购解决，以减小站内除盐水装置规模。

3、系统组成

本项目循环冷却水系统采用闭循环冷却水系统，系统包括闭式冷却塔、循环水泵、补水装置、循环冷却水管道以及水质监测等设施组成。系统设施包括循环水泵为 3 台（2 用 1 备）、冷却塔为 1 座（分多个模块）。循环冷却水管网干管为 DN600。

4、工艺流程及产污分析

从各工艺装置返回的带压循环热水经循环水回水管网收集后进入密闭式冷却塔内进行冷却，冷却后的循环冷水汇入吸水总管并经内循环增压水泵增压后送至各用水工艺装置并带走热量，从工艺装置返回的带压循环热水再返回密闭式冷却塔，如此往复，循环使用。

****

图 2-10　循环冷却水系统工艺流程及产污环节图

为保证循环冷却水系统水质符合要求，系统设水质稳定处理设施，闭式冷却塔下部集水盘设置排污阀定时排污，以控制循环冷却水系统的浓缩倍数，因此循环水主要污染物包括循环系统定期排污水和各类机泵和冷却塔运行过程中产生的噪声。

2.4.6.4 供电工程

1、区域供电现状

本项目选址在武胜县********。选址附近有 35kV***变电站，无法满足新建厂的用电需求，故不予考虑。可以考虑 35kV 电源从武胜县***110kV 变电站引出，该变电站至****厂址约 13km。

2、供电方案

根据项目所处地理位置和用电负荷情况，以及本项目工艺设计的运行方案，依靠潼深 7 井单井提供气源，运行 2 年后无气源，工艺及其公用工程配套设备搬迁再利用，再结合业主已建潼深 4 井等项目均采用自备电站模式。因此，本工程

的供电方案采用 35kV 外电供电作主电源（35kV 变电站不在本项目设计范围）+自备电站作后备电源模式供电。

3、燃气电站装机方案

本项目电站为孤网运行电站，机组应配置多台，运行机组不应少于 2 台，并设置备用机组，装机数量为*台（*用*备）。

由于海拔高度和环境温度对机组出力的影响，要确保本项目电站为潼深 7 井各装置生产及生活提供稳定电力，本项目设置*台燃气发电机组（*用*备），单台标称功率为*kW（现场条件，环境温度 15℃实际出力 800kW 左右），即电站建设规模（*×*）。本项目燃气电站为备用，使用时间为 1 年 3 次，1 次 12 小时。

4、产污分析

本项目燃气电站不单独设置软水制备和循环水系统，纳入全厂循环水系统，因此，本项目燃气电站主要会产生燃气发电废气和生产设备运行过程产生的噪声。

2.4.6.5 导热油供热站

1、供热负荷

本项目脱硫脱碳装置、脱水脱汞装置采用导热油炉进行供热。

2、导热油供热站方案

导热油加热炉供热系统工艺流程简述如下：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 220/160℃作为供油温度。发电机烟气余热用于加热导热油回油，导热油加热后返回导热油炉系统的导热油收集罐，与系统回油混合后由导热油循环泵加压，送至导热油炉加热，再送往脱硫脱碳装置和脱水装置，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。

3、产污分析

本项目导热油供热站有机热载体采用 L-QB300 型导热油，导热油用量为 30t，一般情况下，导热油炉有机热载体可每 3 至 5 年考虑更换一次，本项目试采时间为 2 年，期间无需更换，试采结束后对废导热油进行收集处置。

本项目导热油供热站产生污染物包括：废导热油、生产设备运行过程产生的噪声。

2.4.6.6 火炬区

1、火炬区简介

火炬及放空系统是保障工艺装置安全生产的辅助生产设施，用于处理各生产装置事故状态时紧急排放的放空气，火炬的主要功能是将事故、检修排放的可燃、有毒介质通过燃烧的方式转变为危害极小的氧化物。

本项目在井口装置区和净化液化站分别设置 1 个火炬区。

井口装置区火炬区用于地面集输系统的放空系统，最大放空量约为****Nm^3/d。

净化液化站火炬区根据压力的不同分为高压放空系统和低压放空系统，其中高压放空系统根据放空气温度的不同分为常温高压放空系统和低温高压放空系统。低压放空系统的放空气主要来自脱硫脱碳装置的酸气，放空量约为****Nm^3/d。常温高压放空系统的放空气主要来自预处理、脱硫脱碳、脱水脱汞、燃料气系统等装置，最大放空量约为****Nm^3/d；低温高压放空系统的放空气主要来自液化、混合冷剂压缩、LNG 装车等装置，最大放空量约为****Nm^3/d。常温高压放空系统、低温高压放空系统和低压放空系统共用 1 个放空火炬，常温高压放空系统的放空总管从火炬筒体底部接入放空火炬，低温高压放空系统的放空总管从火炬筒体顶部接入放空火炬，低压放空系统的放空总管从放空火炬筒体的顶部进入放空后燃烧放空。

2、火炬区工艺流程及产污分析

本项目火炬及放空系统根据温度和压力的不同分为常温高压放空系统、低温高压放空系统、低压放空系统。

各装置的放空气体根据温度和压力的不同分别进入对应的放空总管，其中预处理、脱硫脱碳、脱水脱汞等装置的常温高压气体进入常温高压放空总管，液化、混合冷剂压缩、LNG 装车等装置的放空气进入低温高压放空总管，脱硫和硫回收装置酸气进入低压放空总管，然后各放空气进入对应的放空分液罐进行气液分离，分离后的气体进入各自对应的火炬进行放空燃烧，常温高压放空分液罐、低压放空分液罐凝液用泵输送至指定区域，低温高压放空分液罐凝液经嵌入式电加热器加热气化后去火炬燃烧。

火炬设置长明火，并设置有自动点火及火焰检测，可监测长明火状态，熄火报警并自动点火。

本项目火炬区产生污染物包括：火炬废气、生产设备运行过程产生的噪声。

2.4.6.7 空氮站

本项目设有一座空氮站，为全厂各生产装置提供仪表用的净化空气、开停工吹扫置换用氮气等。

空氮站内设置*台螺杆式空气压缩机，每台空气压缩机的排气≥***Nm^3/min，最高排气压力为***MPa.g。设置 2 套无热再生吸附式干燥系统，每套处理能力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 300Nm^3/h。

另还设置 1 个净化风储罐和 1 个氮气储罐。净化风储罐的总容量可满足工程全部投产后紧急停电时全厂 30min 的仪表风需求量。全厂各装置正常生产时只需启动 1 台空气压缩机，开停工时 2 台空压机全部启动。

工艺流程简述及产污分析

空氮站由压缩空气系统、空气净化系统、变压吸附制氮系统几部分组成。

（1）空气压缩系统

设置*台空气压缩机，提供最高压力为**MPa 的压缩空气。来自压缩机的压缩空气经冷干机初步冷却后分别进入缓冲罐。

（2）空气净化系统

来自缓冲罐的压缩空气分别经前置过滤器、无热再生吸附式干燥器、后置过滤器的先后净化后，压缩空气水露点≤-40℃（0.7MPa 条件下），油含量≤0.001ppm，含尘粒径≤0.01μm。净化后的压缩空气分 2 路，其中 1 路进入仪表风储罐，通过储罐后再进入仪表风管网，另 1 路进入变压吸附制氮系统。

（3）变压吸附制氮系统

净化后的压缩空气进入变压吸附制氮系统橇块，在装填有专用碳分子筛的吸附塔内，氧气被碳分子筛所吸附，99.99%（v）纯度的产品氮气由吸附塔上端流出，经一段时间后，碳分子筛被所吸附的氧饱和。这时，第 1 个塔自动停止吸附，压缩空气被自动切换到第 2 个吸附塔，同时对第 1 个塔进行再生。吸附塔的再生

是通过将吸附塔逆向泄压至常压来实现的。2 个吸附塔交替进行吸附和再生，从而确保氮气的连续输出。。输出氮气进入氮气储罐，然后进入生产装置管网。

本项目空氮站产生污染物包括：空氮站废滤芯和废吸附剂，以及生产设备运行过程产生的噪声。

2.4.6.8 燃料气系统

1、燃料气系统介绍

燃料气系统的设置主要是为潼深 7 号井场内的水套加热炉、火炬、电站等生产设施提供燃料气。正常运行期间，潼深 7 号井场内所用燃料气主要来自液化装置的 BOG 压缩后的天然气和液化装置的闪蒸气，不足的部分由脱水脱汞单元的产品气补充。首次开工或停工检修后再开工时，燃料气由原潼深 4 井的 LNG 车运供给。

燃料气系统设有燃料气稳压罐 1 台，可提供****MPa(g)压力的燃料气。

2、燃料气供需平衡

根据对全站各装置对燃料气的需求，本系统设计规模为****Nm^3/h，正常生产时供气****Nm^3/h，最大供气需求为****Nm^3/h，本系统能够满足项目供气需求。本项目燃料气供需平衡见表 2-26。

表 2-26　燃料气供需平衡表

装置	温度	压力/MPa.g	流量/（Nm^3/h）	备注
全厂装置需要燃料				
地面集输系统水套加热炉	常温	****	****	连续使用
火炬及放空系统	常温	****	****	长明灯，连续使用
		****	****	助燃，间歇使用
电站	常温	****	****	间断使用
合计	-	-	2015（正常） 2751（最大）	-
全厂装置提供燃料气				
液化系统闪蒸气	常温	****	****	间歇产生
液化系统 BOG 复热器复热后的天然气	常温	****	****	连续产生
小计	-	****	****	-
补充净化天然气（净化系统产品气）	40	****	****	最大供气能力为****Nm^3/h

站内的燃料气系统设置有燃料气稳压罐 1 台，可提供****MPag 压力的燃料气，用于对液化装置的 BOG 压缩后的天然气及液化装置的闪蒸气和调压后的干净化气进行气液分离和稳压，分离后的气体进入燃料气总管。为防止超压带来的风险，本系统设置了调压放空和安全阀放空。

3、产污分析

燃料气系统主要污染物为生产设备运行过程产生的噪声。

2.4.6.9 废气处理设施

本项目采用硫回收采用直接氧化工艺，并设置尾气除臭撬，设置尾气除臭塔，尾气除臭塔采用填料吸附工艺对酸气进行处理后排放，尾气除臭塔填料每年更换一次，会产生废除臭填料。

2.5 相关平衡分析

2.5.1 物料平衡

****

图 2-11　本项目物料平衡图

2.5.2 水平衡

*****

图 2-12　本项目水平衡图　单位：m^3/d

2.5.3 硫元素平衡

表 2-27　本项目硫元素平衡表

输入			输出		
类别	名称	t/a	类别	名称	t/a
原料	原料天然气	****	产品	LNG 产品	****
-	-	-	固废	硫膏	****
-	-	-	废气	燃料气使用点废气（水套加热炉废气、火炬长明灯、燃气发电废气等）	****
-	-	-		酸气吸收尾气	****
合计		****	合计		****

2.6 运营期污染物治理及排放

2.6.1 大气污染物治理及排放

2.6.1.1 大气污染物产生情况

根据工艺流程及产污环节分析，本项目废气产生情况见表 2-28。

表 2-28　本项目废气产生情况一览表

生产单元	编号	名称	产生源	处理方式	污染物	备注
地面集输系统	G1	水套加热炉废气	水套加热炉	燃用净化后燃料气，低氮燃烧	颗粒物、SO_2、NOx	/
硫回收系统	G2	酸气吸收尾气	酸气吸收塔	经尾气除臭撬处理后达标排放	H_2S	/
公辅工程	G3	燃气发电废气	燃气发电机组	燃用净化后燃料气，低氮燃烧	颗粒物、SO_2、NOx	/
	G5	火炬废气	1#火炬区	/	SO_2、NOx	/
			2#火炬区	/	SO_2、NOx	/

2.6.1.2 大气污染物治理措施及源强核算

1、水套加热炉废气（G1）治理措施及源强核算

本项目水套加热炉为燃气锅炉，本次评价根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）法对水套加热炉废气（G1）进行核算。

经核算，水套加热炉废气（G1）排放源强结果见表 2-29。

表 2-29 水套加热炉废气（G1）排放源强

名称	污染物	治理工艺	排放源信息		污染物排放情况		
			编号	风量/（Nm^3/h）	t/a	kg/h	mg/m^3
水套加热炉废气（G1）	颗粒物	低氮燃烧	DA001	448	0.036	0.0045	10
	SO_2				0.014	0.0017	3.84
	NOx				0.11	0.013	30

2、酸气吸收尾气（G2）治理措施及源强核算

本项目酸气产生于净化系统再生塔，进入硫回收系统后，进入尾气吸收撬处理后达标排放。

本项目设置尾气除臭撬，设置尾气除臭塔，采用填料吸附工艺对酸气进行处理后排放，尾气除臭塔对恶臭污染物处理效率约 90%，经处理后，酸气吸收尾气（G2）排放情况见表 2-33。

表 2-33 酸气吸收尾气（G2）排放源强

名称	污染物	治理工艺	排放源信息		污染物排放情况		
			编号	风量/（Nm^3/h）	t/a	kg/h	mg/m^3
酸气吸收尾气（G2）	H_2S	尾气除臭塔	DA002	621	0.0075	0.00094	1.52

3、燃气发电废气（G3）治理措施及源强核算

本次评价根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）要求对燃气发电废气（G3）进行核算。根据建设单位提供资料，本项目以市政供电为主，燃气发电为辅，燃气电站年运行时间约为 36h。

经核算，燃气发电废气（G3）排放源强结果见表 2-34。

表 2-34 燃气发电废气（G3）排放源强

名称	污染物	治理工艺	排放源信息		污染物排放情况		
			编号	风量/（Nm^3/h）	t/a	kg/h	mg/m^3
燃气发电废气（G3）	颗粒物	低氮燃烧	DA003	56849	0.010	0.28	5
	SO_2				0.0025	0.071	1.24
	NOx				0.10	2.84	50

4、火炬废气（G4）治理措施及源强核算

本项目设置 2 个火炬，主要功能是将事故、检修排放的可燃、有毒介质通过燃烧的方式转变为危害极小的氧化物，火炬设置长明火并设置有自动点火及火焰

检测，可监测长明火状态，熄火报警并自动点火。单个火炬长明灯天然气消耗量为***Nm^3/h。

正常工况下，火炬废气为长明火燃烧废气，主要污染物为 SO_2、NOx，源强采用《固定污染源监测 质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）中天然气燃烧废气产污系数，SO_2 产生量为 630kg/100 万 m^3，NOx 产生量为 20.85kg/万 m^3，放规律为连续排放，排放方式为有组织排放。

经核算，单个火炬正常工况下，SO_2、NOx 排放量分别为 0.92kg/a、3.04kg/a。

5、无组织泄漏废气

由于装置运行一定时间后管道接头及阀门的密闭性可能出现一定程度的跑、冒、滴、漏的气体泄漏排放。项目净化厂及站点装置无组织排放废气主要来自工艺装置天然气泄漏产生的 H_2S、VOCs（以非甲烷总烃计）。

根据设计参数，本项目原料气规模为****m^3/d，标况条件下原料气中硫化氢组分为****%，非甲烷总烃含量为****%。类比同类型天然气净化厂，生产运行装置天然气泄漏按装置规模****kg/h 计。

本项目营运期产生无组织泄露 H_2S、VOCs 的主要装置详见表 2-35，经核算，本项目净化厂以及各站点 H_2S 及 VOCs 泄露情况结果见表 2-36。

表 2-36　本项目装置泄露 H2S、VOCs 的主要排放情况

污染源		产生时间/h	污染物	无组织排放速率/（kg/h）	无组织排放量/（t/a）
井口装置区	地面集输系统	8760	H_2S	1.34E-04	1.17E-03
			VOCs	1.97E-05	1.73E-04
净化液化站	脱硫脱碳装置	8760	H_2S	2.58E-05	2.26E-04
			VOCs	3.74E-06	3.28E-05
	脱水脱汞装置	8760	H_2S	1.35E-09	4.92E-06
			VOCs	1.18E-08	4.31E-05
	硫磺回收系统	8760	H_2S	1.90E-05	1.67E-04
			VOCs	6.95E-08	6.08E-07
	液化系统	8760	H_2S	8.44E-11	7.39E-10
			VOCs	2.00E-02	1.75E-01
	燃料气系统	8760	H_2S	1.64E-11	1.44E-10
			VOCs	2.08E-08	1.82E-07

2.6.1.3 大气污染源源强汇总及达标判断

根据上述源强核算结果，本项目各排气筒废气排放分别满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）相应排放限值要求（详见表 2-37）。

表 2-37　本项目大气污染源源强汇总及达标情况判定一览表

污染源		废气名称	污染因子	核算方法	产生源强		污染物治理及排放源信息							污染物排放情况			排放标准		达标情况
					t/a	kg/h	名称	编号	污染物	治理工艺	去除率/%	风量/（Nm^3/h）	高度/m	内径/m	t/a	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	
井口装置区	地面集输系统	水套加热炉废气	颗粒物	类比法	0.036	0.0045	水套加热炉排气筒	DA001	颗粒物	低氮燃烧	/	448	8	0.15	0.036	0.0045	10	/	20	达标
			SO_2	物料衡算法	0.014	0.0017			SO_2		/				0.014	0.0017	3.84	/	50	达标
			NOx	类比法	0.22	0.027			NOx		/				0.11	0.013	30	/	150	达标
	井口装置区火炬区	井口装置区火炬长明灯	SO_2	产污系数法	0.00092	0.00011	井口装置区火炬	DA004	SO_2	/		/	25	/	0.00092	0.00011	/	/	/	/
			NOx	产污系数法	0.0030	0.00034			NOx		/				0.0030	0.00034	/	/	/	/
	井口装置区泄漏无组织废气		H_2S	物料衡算法	0.0012	0.00013	/	/	H_2S	/	/	/	/	/	0.0012	0.00013	/	/	/	/
			VOCs	物料衡算法	0.00017	0.000020			VOCs						0.00017	0.000020	/	/	/	/
净化液化站	硫回收系统	酸气吸收尾气	H_2S	产污系数法	0.0752	0.0094	酸气吸收尾气排气筒	DA002	H_2S	尾气除臭塔	90	621	15	0.15	0.0075	0.00094	1.52	0.33	/	达标
	燃气发电站	燃气发电废气	颗粒物	类比法	0.010	0.28	燃气发电排气筒	DA003	颗粒物	低氮燃烧	/	56849	15	1.4	0.010	0.28	5	/	5	达标
			SO_2	物料衡算法	0.0025	0.071			SO_2		/				0.0025	0.071	1.24	/	35	达标
			NOx	类比法	0.10	2.84			NOx		/				0.10	2.84	50	/	50	达标
	净化液化站火炬区	净化液化站火炬长明灯	SO_2	产污系数法	0.00092	0.00011	净化液化站火炬	DA005	SO_2	/	/	/	45	/	0.00092	0.00011	/	/	/	/
			NOx	产污系数法	0.0030	0.00034			NOx						0.0030	0.00034	/	/	/	/
	净化液化站泄漏无组织废气		H_2S	物料衡算法	0.00039	0.000045	/	/	H_2S	/	/	/	/	/	0.00039	0.000045	/	/	/	/
			VOCs	物料衡算法	0.18	0.020			VOCs		/				0.18	0.020	/	/	/	/

2.6.1.4 大气污染物排放量汇总

根据污染源源强核算结果，本项目大气污染物排放量汇详见表 2-38。

表 2-38 本项目大气污染物排放量汇总一览表

污染物	单位	有组织排放量	无组织排放量	总排放量
颗粒物	t/a	0.046	/	0.046
SO_2	t/a	0.01834	/	0.01834
NOx	t/a	0.216	/	0.216
H_2S	t/a	0.0075	0.00159	0.00909
VOCs	t/a	/	0.18017	0.18017

2.6.1.5 非正常工况污染源源强

1、非正常工况情景

项目非正常工况主要考虑以下两个方面：①开车、停车、检修维护和一般性事故；②废气污染治理设施事故。结合本项目特点，本项目废气 污染治理设施主要为尾气除臭撬（尾气除臭塔），尾气除臭塔填料每年更换一次，发生故障概率较小，本项目主要考虑由于停电、设备故障等原因，产生的放空气经火炬及放空系统排放情景作为本项目非正常工况污染情景。

经核算，本项目废气非正常工况污染源核算见表 2-39。

表 2-39 本项目废气非正常工况污染源核算表

非正常排放原因	非正常排放源	单次持续时间/h	年发生频次/（次/a）	污染物	非正常排放速率/（kg/h）
由于停电、设备故障等原因，产生的放空气经火炬及放空系统排放	DA004	1	2	SO_2	1.15
				NOx	900
	DA005	1	2	SO_2	3.45
				NOx	2700

2.6.2 水污染物治理及排放

2.6.2.1 废水产生情况

本项目产生的废水包括：地面集输装置气田水（W1）、净化装置气田水（W2）、循环冷却水系统排水（W3）、除盐水装置排水（W4）、装置检修污水（W5）、生活污水（W6）等。

1、气田水（W1、W2）

根据设计资料，潼深 7 井所采天然气含有一定的游离水分，原料气气液分离后产生的气田水产生量约为 15m^3/d。

2、循环冷却水系统排水（W3）

本项目设置1套循环水系统，循环水用量为m^3/h，为保证循环冷却水系统水质符合要求，冷却循环水系统设水质稳定处理设施，定期强制排放部分冷却废水，本项目冷却循环水系统为闭式循环系统，补水量按循环水量0.5%/h计，则净循环水系统补充水量为218.4m^3/d，其中蒸发损失量按0.9计，冷却废水排污量按0.1计，则本项目净循环水系统定期排水量为冷却废水排放量为21.84m^3/d（7272.72m^3/a）。

3、除盐水装置排水（W4）

根据本项目设计方案，本项目循环系统开工一次充装和平时补水用除盐水均外购解决，以减小站内除盐水装置规模。本项目除盐水主要用于生产装置，使用量约为6m^3/d，除盐水站产水率按0.6计，因此本项目除盐水站废水产生量为4m^3/d（1332m^3/a）。

4、装置检修污水（W5）

根据设计资料，本项目工艺装置需定期检修，单个生产单元平均检修频次为两次/年，本项目合理安排各装置检修计划，各生产单元错时检修，检修废水与其他废水错时排放，检修过程安排污水罐车待命，不影响站内检修。根据设计单位提供资料，本项目装置检修污水产生量约为485m^3/a。

5、生活污水（W6）

本项目劳动定员45人，工作3班制，每班工作8小时。根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）中“3.2.11 工业企业建筑管理人员的最高日生活用水定额可取30L/（人·班）~50L/（人·班）；车间工人的生活用水定额应根据车间性质确定，宜采用30L/（人·班）~50L/（人·班）；用水时间宜取8h”。本次评价职工生活用水量按50L/人·班计。则本项目职工生活用水量为2.25m^3/d（749.25m^3/a），生活污水产污系数取0.8，则生活污水产生量为1.8m^3/d（599.4m^3/a）。

2.6.2.2 废水治理措施

本项目设置1个容积为49m^3的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。

本项目设置生活污水预处理池和 1 个埋地污水罐（$V_{有效}$=60m³），本项目产生的生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》表 3 特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。

单个生产单元平均检修频次为两次/年，本项目合理安排各装置检修计划，各生产单元错时检修，检修废水与其他废水错时排放，检修过程安排污水罐车待命，不影响站内检修。

综上，本项目外排废水包含生活污水、循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水，最终通过埋地污水罐混合后外运处置，通过类比同类型项目，本项目外排废水源强见表 2-40。

表 2-40　本项目废水产生源强

项目	pH	COD	SS	氨氮	石油类	总磷
单位	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
浓度	6～9	500	200	45	10	8

表 2-41　本项目废水产生情况一览表

生产单元	编号	名称	产生源	产生量/（m^3/d）	处理方式	备注
地面集输系统	W1	地面集输气田水	分离计量橇	15	进入气田水罐（$V_{有效}$=49m^3），期外运****井回注处理	/
净化系统（脱硫脱碳装置、脱水脱汞装置）	W2	净化装置气田水	重力分离器、过滤分离器、原料气聚结器等			
公辅设施单元	W3	循环冷却水系统排水	循环冷却水系统	21.84	由污水管网分别收集至埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），定期外运****处理	/
	W4	除盐水装置排水	除盐水装置	4		
	W6	生活污水	办公、生活	1.8	通过污水管道收集，再经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），定期外运****处理	
	W5	装置检修污水	装置检修	485m^3/a	由污水管网分别收集至埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），定期外运****处理	单个生产单元平均检修频次为两次/年，本项目合理安排各装置检修计划，各生产单元错时检修，检修废水与其他废水错时排放，检修过程安排污水罐车待命，不影响站内检

2.6.3 噪声污染治理及排放

本项目主要设备噪声源来自于生产设备、空压机、制氮机、各类泵等，其噪声多在 65-85dB（A）。采用修建隔声车间阻隔、合理布局、距离衰减等措施进行治理。

本项目主要通过建筑物的隔声作用以及对产生噪声的某些设备采取隔振及减振等措施后厂界噪声值就能满足噪声排放标准。

①选用符合国家标准的低噪声设备，定期进行设备检修，保证设备的正常运行，降低故障性噪声排放。

②优化设备布局，合理布置厂区平面，有效利用距离衰减，确保厂界噪声达标排放。

③各设备底部采取基础减振措施，减少噪声源强值；空压机四周设置隔声屏、墙体采用吸声材料进行隔声处理。

④环保设施风机安装消音器，减少噪声排放。

本项目噪声源及治理措施见表 2-42。

表 2-42　本项目运营期噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB（A）		
1	水套加热炉橇	/	***	***	1	85	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
2	分离计量橇	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
3	气田水罐橇	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
4	地面集输系统放空火炬	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、消声器	昼、夜
5	再生塔重沸器	/	***	***	1	85	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
6	贫液循环泵	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
7	再生塔顶回流泵	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
8	胺液补充泵	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
9	贫液泵 1	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
10	贫液泵 2	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
11	贫液泵 3	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
12	富液泵 1	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
13	富液泵 2	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
14	富液泵 3	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
15	空气鼓风机 1	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振、隔声罩	昼、夜
16	空气鼓风机 2	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振、隔声罩	昼、夜
17	氧化风冷却器	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
18	贫液冷却器 1	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
19	贫液冷却器 2	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
20	贫液冷却器 3	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
21	硫浆泵 1	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
22	硫浆泵 2	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB（A）		
23	硫浆泵 3	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
24	硫浆泵 4	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
25	硫浆泵 5	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
26	硫浆泵 6	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
27	真空转鼓过滤橇 1	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
28	真空转鼓过滤橇 2	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
29	药剂加入橇	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
30	溶液补充泵 1	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
31	溶液补充泵 2	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
32	再生气冷却器	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
33	干气冷却器	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
34	低压冷剂压缩机组 1	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
35	低压冷剂压缩机组 2	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
36	高压冷剂压缩机组 1	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
37	高压冷剂压缩机组 2	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
38	BOG 压缩机组	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
39	凝液压送泵	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
40	净化装置系统放空火炬	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、消声器	昼、夜
41	微油螺杆式空气压缩机 1	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声、减振	昼、夜
42	微油螺杆式空气压缩机 2	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声、减振	昼、夜
43	无热再生吸附式干燥塔 1	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
44	无热再生吸附式干燥塔 2	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜
45	变压吸附制氮橇	/	***	***	1	85	优选低噪声设备、建筑隔声	昼、夜

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB（A）		
46	丙烷卸车泵	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
47	异丁烷卸车泵	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
48	乙烯汽化器	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
49	注水泵	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
50	变频供水设备	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
51	雨水提升泵 1	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
52	雨水提升泵 2	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
53	循环水泵 1	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振、隔声罩	昼、夜
54	循环水泵 2	/	***	***	1	80	优选低噪声设备、基础减振、隔声罩	昼、夜
55	定压补水装置	/	***	***	1	75	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
56	天然气发电机组橇 1	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、隔声罩、基础减振	昼、夜
57	天然气发电机组橇 2	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、隔声罩、基础减振	昼、夜
58	天然气发电机组橇 3	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、隔声罩、基础减振	昼、夜
59	天然气发电机组橇 4	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、隔声罩、基础减振	昼、夜
60	天然气发电机组橇 5	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、隔声罩、基础减振	昼、夜
61	天然气发电机组橇 6	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、隔声罩、基础减振	昼、夜
62	天然气发电机组橇 7	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、隔声罩、基础减振	昼、夜
63	天然气发电机组橇 8	/	***	***	1	65	优选低噪声设备、隔声罩、基础减振	昼、夜
64	齿轮油泵 1	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
65	齿轮油泵 2	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
66	齿轮油泵 3	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
67	齿轮油泵 4	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
68	齿轮油泵 5	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB（A）		
69	齿轮油泵 6	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
70	齿轮油泵 7	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜
71	齿轮油泵 8	/	***	***	1	70	优选低噪声设备、基础减振	昼、夜

2.6.4 固体废物产生及治理措施

2.6.4.1 固体废物产生情况及治理措施

本项目运营期固体废物主要包括：废活性炭、废分子筛、废脱汞剂、过滤杂质、硫膏、级间分离废油、废除臭填料、废机油、废机油桶和沾有机油的废抹布/手套、预处理池污泥、生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）等。

废活性炭：本项目净化系统胺液过滤器吸附介质主要为活性炭，活性炭吸附饱和后需要进行更换，产生量约3t/a，根据《国家危险废物名录（2025年版）》，废活性炭属危险废物，危废代码为900-041-49，统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。

废分子筛：本项目净化系统分子筛干燥塔废分子筛每3年更换一次，每次产生量约3t。分子筛是一种碱金属硅铝酸盐，本项目工艺为吸附水，由于采用再生热吹工艺，废弃的分子筛含量微量气田水，属于一般工业固废。本项目试采时间为2年，期间无需更换，试采结束后对废分子筛进行收集，交由厂家回收再生利用。

废脱汞剂：本项目净化系统脱汞塔中脱汞剂（载硫活性炭）每5年更换1次脱汞剂（载硫活性炭）每5年更换1次，每次产生量约3.6t。根据《国家危险废物名录（2025年版）》，废脱汞剂属危险废物，危废代码为900-041-49。本项目试采时间为2年，期间无需更换，试采结束后对废脱汞剂进行统一收集后，暂存于危废暂存间，交有资质单位处理。

过滤杂质：本项目净化系统粉尘过滤器、液化系统冷剂压缩机入口过滤器会产生过滤杂质，产生量约0.1t/a，根据《国家危险废物名录（2025年版）》，过滤杂质属危险废物，危废代码为900-041-49，统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。

硫膏：本项目硫回收采用****工艺，吸收氧化塔底部设置有硫浆泵将吸收氧化塔锥底硫浆送到硫磺过滤器进行过滤，最终得到硫膏，含水率约30%，产生量约4.46t/d（绝干），因此，硫膏产生量约1485.18t/a，属一般固废，硫膏暂存于硫膏堆场，收集后定期外售至****有限公司。

级间分离废油：本项目液化系统在级间分离器分离出气相、液相冷剂及压机带出的微量润滑油，产生量约 0.1t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，级间分离废油属危险废物，危废代码为 900-249-08，统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。

废除臭填料：本项目采用硫回收采用****工艺，并设置尾气除臭撬，设置尾气除臭塔，采用填料吸附工艺对酸气进行处理后排放，尾气除臭塔填料每年更换一次，更换量为 84t。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废除臭填料属危险废物，危废代码为 900-041-49，统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。

废导热油：本项目导热油供热站有机热载体采用 L-QB300 型导热油，导热油用量为 30t，一般情况下，导热油炉有机热载体可每 3 至 5 年考虑更换一次，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废导热油属危险废物，危废代码为 900-249-08。本项目试采时间为 2 年，期间无需更换，试采结束后对废导热油进行统一收集后，暂存于危废暂存间，交有资质单位处理。

制氮系统废滤芯和废吸附剂：本项目制氮系统会产生废滤芯和废吸附剂，产生量分别约 1t/a、4t/a，定期由厂家更换回收。

废机油：本项目生产设备进行定期维护、保养，维护、保养过程产生的少量废机油，产生量约 2/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版》，废机油属危险废物，危废代码为 900-249-08，统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置。

废机油桶和沾有机油的废抹布/手套：本项目生产设备维护、保养过程还会产生少量废机油桶和沾有机油的废抹布/手套，产生量约 3t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版》，废机油桶和沾有机油的废抹布/手套属危险废物，危废代码为 900-041-49，统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置。

预处理池污泥：本项目预处理池污泥属一般固废，产生量约 1/a，定期由环卫部门清运。

生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）：本项目厂区定员 45 人，生活垃圾产生系数取 0.64kg/人·d，生活垃圾产生量为 9.56t/a，生活垃圾统一收集由环卫部门清运处理，餐厨垃圾和隔油池浮油交由有餐厨垃圾处理资质单位处置。

表 2-43　本项目固体废物产生及处置情况一览表

名称	产生环节	属性	物理性状	产生量/（t/a）	处置方式
废活性炭	净化系统胺液过滤器	危险废物	固	3	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
废分子筛	净化系统分子筛干燥塔	一般固废	固	1.5	定期由厂家更换回收
废脱汞剂	净化系统脱汞塔	危险废物	固	0.72	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
过滤杂质	净化系统粉尘过滤器、液化系统冷剂压缩机入口过滤器	危险废物	固	0.1	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
硫膏	硫回收系统硫磺过滤器	一般固废	固	1485.18	收集后定期定期外运****有限公司处理
级间分离废油	液化系统级间分离器	危险废物	液	0.1	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
废除臭填料	尾气除臭撬	危险废物	固	84	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
废导热油	导热油供热站	危险废物	液	10	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
空氮站废滤芯和废吸附剂	空氮站	一般固废	固	5	定期由厂家更换回收
废机油	设备维护、保养	危险废物	液	2	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
废机油桶和沾有机油的废抹布/手套	设备维护、保养	危险废物	固	3	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
预处理池污泥	预处理池	一般固废	半固	1	定期由环卫部门清运
生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）	办公、生活	一般固废	固	9.56	生活垃圾由定期由环卫部门清运，餐厨垃圾和隔油池浮油交由有餐厨垃圾处理资质单位处置。

2.6.4.3 危险废物管理要求

1、工程分析中危险废物汇总

表 2-44　本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量/（t/a）	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性[a]	污染防治措施
1	废活性炭	HW49	900-041-49	3	净化系统胺液过滤器	固	胺溶液	6 月	R	统一收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置
2	废脱汞剂	HW49	900-041-49	0.72	净化系统脱汞塔	固	汞	5 年	R	
3	过滤杂质	HW49	900-041-49	0.1	净化系统粉尘过滤器、液化系统冷剂压缩机入口过滤器	固	碳氢化合物等	每天	T/In	
4	级间分离废油	HW08	900-249-08	0.1	液化系统级间分离器	液	碳氢化合物	每天	T，R	
5	废除臭填料	HW49	900-041-49	84	尾气除臭撬	固	有机硫、硫化氢等	每年	R	
6	废导热油	HW08	900-249-08	10	导热油供热站	液	碳氢化合物	3~5 年	T/In	
7	废机油	HW08	900-249-08	2	设备维护、保养	液	碳氢化合物、重金属等	每天	T，I	
8	废机油桶和沾有机油的废抹布/手套	HW49	900-041-49	3	设备维护、保养	固	碳氢化合物、重金属等	每天	T，I	
a.危险特性说明：毒性（Toxicity,T）、易燃性(Ignitability,I)、反应性（Reactivity,R）、感染性（Infectivity,In）。										

2、危险废物收集、暂存环境管理要求

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器，性质不相容的危险废物不应混合包装。

③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，达到防渗、防漏要求。

④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

⑥危险废物还应根据 GB 12463 的有关要求进行运输包装。

3、危险废物储存场所（设施）环境管理要求

本项目危险废物储存场所为危废暂存间，危险废物储存场所（设施）基本情况表 2-45。

①分类收集、储存

危险废物于危废暂存间暂存，为防止危险固体废物在公司危废储存间存储过程中对环境产生污染影响，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的相关内容，采取了以下措施：

a.贮存间设立危险废物警示标志，由专人进行管理，并建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物出入库交接记录。

b.贮存间以 20cm 厚的钢筋混凝土浇底，地面、裙角、围堰铺设改性沥青防渗卷材、环氧树脂防渗层的防渗措施，并采用耐腐蚀的硬化地面，基础铺设 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。设置泄漏液体的收集装置。

c.废油采用专用的容器存放并定期检查容器是否泄漏。

d.不同类型危废分开存放，中间设有隔离间隔断。

②包装与处置措施

参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）附录 B 表 1 要求选则相应的包装容器，并按照附录 A 相关要求张贴对应标签，包括危废类别、主

要成分、危险情况、安全措施、数量等内容。拟建项目危险废物包装容器及处置措施具体见下表。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物》（HJ 1200-2021），本次评价针对危险废物贮存/利用/处置环节提出以下要求：

①设置危废暂存场所（设施）

为了减小废弃物的储运风险，防止危废流失污染环境，危险废物应根据类别及产生位置分别堆放，并存放于厂区危险废物暂存间和原料库内。危险废物暂存间和原料库对项目产生的危险废物进行分类储存。

本项危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计，做好防腐、防渗、防雨措施，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，危废暂存间内废物定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

②危险废物的收集和管理

对危险废弃物的收集和管理，拟采用以下措施：

a.各危险废物存放于相应的专用容器中，并贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危险废物暂存库中，累计一定数量后由有资质单位统一运输。

b.危险废物全部暂存于危险废物暂存间内，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。

③容器和包装物污染控制要求

a.容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

b.针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

c.硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

d.柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

e.用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

f.容器和包装物外表面应保持清洁。

④贮存过程污染控制要求

a.在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

b.液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

c.半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

d.易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

e.危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

f.危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

g.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

h.作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

i.贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

j.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

k.企业应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

l.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

m.贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

n.贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施。

o.贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

p.贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

q.贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

上述危险废物的收集和管理，公司委派专人负责，保证各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，危废临时储存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》相关要求进行防雨、防渗、防腐处理，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止了临时存放过程中的二次污染。

表 2-45　本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	储存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	储存方式	储存能力	储存周期
1	危废暂存间	废活性炭	HW49	900-041-49	东南侧	20m²	吨包	5	1 年
		废脱汞剂	HW49	900-041-49			吨包	5	1 年
		过滤杂质	HW49	900-041-49			吨包	1	1 年
		级间分离废油	HW08	900-249-08			桶装	10	1 年
		废除臭填料	HW49	900-041-49			桶装	100	1 年
		废导热油	HW08	900-249-08			桶装	30	1 年
		废机油	HW08	900-249-08			桶装	10	1 年
		废机油桶和沾有机油的废抹布/手套	HW49	900-041-49			桶装	10	1 年

4、危废暂存场所（设施）地下水防渗措施

危废暂存间将严格按照《危险废物储存污染控制标准》的要求设计，做好防雨、防渗，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。库内废物定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

2.6.5 地下水、土壤污染防治措施

2.6.5.1 防止地下水污染控制措施的原则

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

（1）主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。

（3）实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

2.6.5.2 防止地下水污染的主动控制措施

为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防止地下水污染，项目在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均在设计中考虑了相应的控制措施，具体措施如下：

（1）分区布置

厂区内易产生泄漏的装置及设备尽可能按其物料的物性分类集中布置，污染区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（2）管道

储存和输送有毒有害介质的工艺管线应地上敷设；对于含有污染物的高压流体介质管道排放采用双阀并加丝或法兰盖，对所有与含污染物的易燃、易爆、腐蚀性介质的管道和设备日常使用的排净口应配备法兰盖；装置与储运系统内除输送空气、惰性气、消防水、生产用水和生活用水等非污染介质的管道外，管道上所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均应密封焊；装置外所有输送含污染物的管道螺纹连接要密封焊。

（3）设备

对输送易泄漏及有毒介质的离心泵及回转泵，应提高密封等级（如考虑增加停车密封、采用串联密封等措施），防止机械密封事故时大量有害介质的泄漏。

2.6.5.3 防止地下水污染的被动控制措施

为防止物料、废物等跑、冒、滴、漏以及产生渗漏水污染地下水，本评价要求对项目主体工程、公辅工程等进行分区管理、分区防渗。根据通过各种途径可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品的泄漏量及其他各类污染物的性质、产生和排放量，将全厂主要单元划分为：重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。污染区应按照不同分区要求分别设计防渗方案，简单防渗区不进行防渗处理。分区防渗要求见表 2-46。

表 2-46　本项目分区防渗一览表

分区	污染防止区及部位		规范推荐措施
重点防渗区	危险废物暂存间	地面、收集沟、收集池、裙角	100mm 防渗混凝土硬化（P8）+1.5mmHDPE 膜+2mm 环氧树脂地坪漆，并设置 0.2m 高围堰
	工艺装置区、导热油装置、除盐水装置区、硫膏堆场（库）	地面	100mm 防渗混凝土硬化（P8）+1.5mmHDPE 膜+2mm 环氧树脂地坪漆
	事故污水收集池及管道	管道、池底板及壁板	池体：250mm 防渗混凝土（P8）+1.5mm 喷涂聚脲等防水涂料； 管沟：150mm 防渗混凝土（P8）+1.0mm 水泥基渗透结晶型防水涂料
	循环冷却水装置区		
	集液池及埋地污水罐、导液沟	管道、池底板及壁板	
一般防渗区	生产消防给水装置区、户外发电机组、维修间工具间储物间、空氮站	地面	100mm 防渗混凝土（P6）
简单防渗区	厂区道路，综合楼、控制室、机柜间、值班室	地面	一般地面硬化

2.7 总量控制

2.7.1 水污染物总量控制指标

本项目井口装置区的气田水经收集后送至****井回注处理，项目净化液化站生产废水经收集后送至****处理，依托污水处理站已进行总量指标核算，不纳入本次评价。

2.7.2 大气污染物总量控制指标

根据工程分析，本项目大气污染物排放量有组织排放量核算结果如下：

表 2-47　大气污染物有组织排放量核算表（环评核算量）

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	DA003	颗粒物	5	0.28	0.010
		SO_2	1.24	0.071	0.0025
		NOx	50	2.84	0.10
主要排放口合计		颗粒物			0.010
		SO_2			0.0025
		NOx			0.10
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	10	0.0045	0.036
		SO_2	3.84	0.0017	0.014
		NOx	30	0.013	0.11
2	DA002	H_2S	1.52	0.00094	0.0075
一般排放口合计		颗粒物			0.036
		SO_2			0.014
		NOx			0.11
		H_2S			0.0075
其他排放口					
1	DA004	SO_2	/	0.00011	0.00092
		NOx	/	0.00034	0.0030
2	DA005	SO_2	/	0.00011	0.00092
		NOx	/	0.00034	0.0030
其他排放口合计		SO_2			0.00184
		NOx			0.0060
有组织排放					
有组织排放总计		颗粒物			0.046
		SO_2			0.01834
		NOx			0.216
		H_2S			0.0075
注：DA001 为水套加热炉排气筒、DA002 为酸气吸收尾气排气筒、DA003 为燃气发电排气筒、DA004 为井口装置区火炬、DA005 为净化液化站火炬。					

3 环境概况及环境质量现状

3.1 地理位置

武胜县位于四川盆地东部，嘉陵江中游，广安地区西南部。县境东临岳池县，西连蓬溪县，南接重庆合川市，北及南充市。地理位置界于东经 105°56'39"～106°26'56"，北纬 30°10'46"~30°32'36"。全县幅员面积 955.85 平方公里。县辖 17 个镇、14 个乡，515 个村、34 个社区。武胜交通区位独特，拥有“一江一铁两高速两国道”，一江即嘉陵江；一铁即兰渝铁路；两高速即兰海高速公路，遂广高速公路；两国道即 G212，G350，构建起武胜连接周边半小时广安、南充、遂宁、潼南、合川五个大中城市，一小时重庆，两小时成都的立体交通网络。

四川省广安市武胜县****，具体地理位置详见附图 1。

3.2 自然环境概况

3.2.1 地形地貌

武胜县区域内地形由于为丘陵及丘间谷地，台地，地形变化大，地貌整体上属方山丘陵区，出现浅丘宽谷带坝、嘉陵江、涪江一级阶地，高级阶地，低丘中谷地貌形态。浅丘宽谷带坝，海拔 283m~321m，一般浅丘宽谷相对高程 5m~20m，地表表现为泥岩及薄层砂岩剥蚀后形成的浅丘平坝。

本项目位于武胜县境内，武胜地形受构造和岩性的控制，区内多为馒头状、桌状和台阶状起伏的丘陵地形，丘陵间插平坦宽阔的丘顶带坝。地面海拔 25~452m，相对高差一般为 20~152m，斜坡坡度为 25°左右，覆盖层为粘土类或泥岩风化堆积物，区内植被发育，多为水田旱地，整个地形地貌完整连续。

3.2.2 地质构造

勘察区位于新华夏系第三沉降带—四川沉降褶皱带之川中台拱龙女寺穹窿属下的龙女寺环状构造区。主要由弧形、平缓褶皱组成，卷入地层有侏罗系，生成时代为燕山运动末期，是整体较稳定地块，历次构造运动均未导致剧烈变形，

仅盖层部分因周边多方向水平作用力持续推挤与扭压，在复杂的应力体系中诱导出多方位的轻微褶皱，呈平坦舒缓状态，其上隆与下褶差异不明显，断裂不发育。

与本项目相关的次级构造单元主要为龙女寺背斜。

龙女寺背斜：为穹窿状背斜，两翼微不对称，其轴部自中和经仁和、玉溪以北，于磨溪西倾没，轴向近东西，轴长约 0km。轴向在石盘沱以东为 78°，石盘沱以西至万善镇伏岩寺一段为 55°，再西则近东西向。轴部出露侏罗系中统上沙溪庙组（J_2^s）地层为主，仅在磨溪西为遂宁组（J_3^{sn}）地层，两翼地层由沙溪庙组（J_2^s）和遂宁组（J_3^{sn}）构成。两翼岩层倾角一般 2~3°，西端呈构造鼻向西倾没。拟建场址位于该背斜北翼。

勘察区附近未见有影响工程建设的构造断裂带分布。

3.2.3 气候条件

武胜县气候属亚热带湿润季风气候，全年四季分明，气候温和，雨量充沛，日照充足，本次评价采用武胜气象站（57417）资料，气象站位于四川省广安市，地理坐标为东经 106.2936 度，北纬 30.3514 度，海拔高度 315.9 米。气象站始建于 1958 年，1958 年正式进行气象观测。

武胜气象站（57417）是距本项目最近的国家气象站，距离本项目约 12.08km，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2004-2023 年气象数据统计分析。

表 3-1　武胜气象站（57417）常规气象项目统计（2004-2023 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温/℃		18.2	-	-
累年极端最高气温/℃		39.5	2006-09-01	42.8
累年极端最低气温/℃		0.1	2008-01-29	-2.6
多年平均气压/hPa		977.0	-	-
多年平均水汽压/hPa		18.1	-	-
多年平均相对湿度/%		81.9	-	-
多年平均降雨量/mm		1106.2	2007-07-17	235.3
灾害天气统计	多年平均沙暴日数/d	0.0	-	-
	多年平均雷暴日数/d	27.8	-	-
	多年平均冰雹日数/d	0.5		
	多年平均大风日数/d	0.5		
多年实测极大风速/（m/s）、相应风向		16.6	2017-08-16	23.6 NE
多年平均风速/m/s）		1.2	-	-
多年主导风向、风向频率/%		NE 9.3	-	-
多年静风频率（风速≤0.2m/s）/%		14.4	-	-

3.2.4 水文

本项目场地位于嘉陵江左岸一级支流长滩寺河流域，上游分为两支，东支为灵溪河（原名麻柳河），西支为洗马河，两河均流经岳池县城，于岳池县城南郊相汇，其后称长滩寺河。长滩寺河发源于岳池县东北部国家级森林公园--金城山南坡东林寺，因流经岳池县城南长滩寺，故名长滩寺河。长滩寺河流至岳池县朝阳乡西北接纳余家河，于五排水村入武胜县境，接纳三溪河后，经武胜县鸣钟、中滩乡至中心镇汇入嘉陵江，全长 110km，流域面积 770km^2，水能蕴藏量 1 万多千瓦。拟建场地位于长滩寺河左岸长河小流域。部分地段原为冲沟宽谷，经人工整平后致原地貌发生变化，冲沟上游谷地汇流地表水经场地北侧谷地排汇入下游。

3.3 环境质量现状调查及评价

3.3.1 环境空气质量现状调查及评价

3.3.1.1 区域环境空气质量达标情况

本项目大气环境影响评价范围涉及武胜县。本次评价针对上述行政区分别进行达标区判定。

根据《广安市 2023 年度环境质量状况》，武胜县城区 2023 年共有效监测 365 天,环境空气质量达标天数 329 天，达标率 90.1%，较上年下降 2.8 个百分点；环境空气质量综合指数为 3.53，首要污染物为臭氧（O_3）。

通过查询“环境空气质量模型技术服务系统”，广安市 2023 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 9ug/m^3、24ug/m^3、56ug/m^3、40ug/m^3；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 144ug/m^3；超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准限值的污染物为 $PM_{2.5}$，为不达标区。

3.3.1.2 区域环境空气质量监测点位环境质量现状

武胜县境内目前仅设置有 1 个省控子站——武警中队站。本次评价收集了武警中队站 2023 年环境质量监测数据进行评价，详见表 3-2。

表 3-2　区域监测点位 2023 年环境空气年评价表　单位：μg/m³，CO 为 mg/m³

站点	武胜县武警中队站（省控子站）					
项目	SO_2	NO_2	CO	O_3	$PM_{2.5}$	PM_{10}
年均值	11.6	20.7	-	-	28.9	58.8
年均值标准	60	40	-	-	35	70
年均值达标情况	达标	达标	-	-	达标	达标
有效数据	365	365	365	365	359	353
日均值达标天数	365	365	365	362	349	352
日均值达标率	100	100	100	99.18	97.21	100
24h 平均特定百分位数浓度	33	46	1.1	138	86	150
24h 平均标准值（O_3 为日最大 8 小时平均值）	150	80	4.0	160	75	150
特定百分位数浓度达标情况	达标	达标	达标	达标	**不达标**	达标

3.3.1.3 其他污染物环境质量现状

本次评价委托四川力博检测有限公司对区域环境空气进行了补充监测。

1、监测点位基本信息

表 3-3　其他污染物环境质量现状调查监测点位基本信息表

编号	监测点	坐标/m		监测因子	相对厂址方向	相对厂址距离/km	监测时段	数据来源及监测报告编号
		X	Y					
G1	项目所在地下风向	***	***	H_2S、NMHC	SW	0.14	2024.07.01~2024.07.07	实测

2、监测方法

表 3-4　大气污染物检测方法、方法来源及检出限

检测项目	检测方法	方法来源	检出限	单位
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ 604-2017	0.07	mg/m^3
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）	0.001	mg/m^3

3、评价方法

大气环境现状采用单项指数法进行评价，其计算模式为：

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

式中：

P_i——第 i 种污染物的单项指数；

C_i——第 i 种污染物的实测浓度（mg/m^3）；

C_{si}——第 i 种污染物的评价标准（mg/m^3）。

4、其他污染物环境质量现状调查

本次评价其他污染物环境质量现状调查采用实测（详见表 3-5），监测结果显示：评价范围内各项污染物在各点位的监测结果均小于相应环境空气质量标准限值，各项补充监测的大气污染物均达标。

表 3-5　其他污染物环境质量评价结果（监测结果）表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	标准来源	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率 P_i	超标率/%	达标情况
	X	Y								
项目所在位置	***	***	H_2S	1h	10	参照 HJ 2.2-2018 附录 D	***	/	0	达标
			NMHC	1h	2000	参照、《大气污染物综合排放标准详解》	***		0	达标

3.3.2 地表水环境质量现状调查及评价

根据《广安市 2023 年度环境质量状况》，广安市 8 条流域共设置 15 个国控、省控监测断面。2023 年，有 9 个断面为地表水 II 类水质，有 9 个断面为地表水 III 类水质，达标率 100%。项目所在区域地表水属于达标区。

3.3.3 声学环境现状调查及评价

为了解项目区域声环境质量现状，四川力博检测有限公司受委托于 2024.7.2~2023.7.4 对本项目声环境质量现状进行了现状监测。

1、监测布点

表 3-6　声环境监测布点情况表

编号	监测点位位置	执行标准	检测项目
N1	潼深 7 井钻井工程井场北面厂界外 1m 处	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类	Leq
N2	潼深 7 井钻井工程井场西面厂界外 1m 处		
N3	潼深 7 井钻井工程井场南面厂界外 1m 处		
N4	潼深 7 井钻井工程井场东面厂界外 1m 处		
N5	潼深 7 井钻井工程井场北面厂界外最近居民点		
N6	潼深 7 井钻井工程井场西南面厂界外最近居民点		
N7	潼深 7 井钻井工程井场东南面厂界外最近居民点		
N8	潼深 7 井钻井工程井场东面厂界外最近居民点		
N9	拟建场站北面厂界外 1m 处		
N10	拟建场站西面厂界外 1m 处		
N11	拟建场站南面厂界外 1m 处		
N12	拟建场站东面厂界外 1m 处		
N13	拟建场站西北面厂界外最近居民点		
N14	拟建场站西面厂界外最近居民点		
N15	拟建场站西南面厂界外最近居民点		
N16	拟建场站南面厂界外最近居民点		
N17	拟建场站东面厂界外最近居民点		
N18	拟建场站东北面厂界外最近居民点		
N19	潼深 7 井钻井工程井场入场道路北面最近居民点		

2、监测结果及评价

根据监测结果（表 3-7），本项目厂界及周边敏感点声环境能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类声功能区要求。区域声环境质量整体较好。

表 3-7　声环境质量监测结果表　单位：dB(A)

编号	点位	7.2~7.3		7.3~7.4		声环境功能区	标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	
N1	潼深 7 井钻井工程井场北面厂界外 1m 处	50	46	52	43	2 类	60	50	达标

编号	点位	7.2~7.3		7.3~7.4		声环境功能区	标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	
N2	潼深 7 井钻井工程井场西面厂界外 1m 处	50	46	49	45				达标
N3	潼深 7 井钻井工程井场南面厂界外 1m 处	50	48	50	44				达标
N4	潼深 7 井钻井工程井场东面厂界外 1m 处	51	46	51	46				达标
N5	潼深 7 井钻井工程井场北面厂界外最近居民点	54	46	52	41				达标
N6	潼深 7 井钻井工程井场西南面厂界外最近居民点	50	46	50	46				达标
N7	潼深 7 井钻井工程井场东南面厂界外最近居民点	52	47	52	45				达标
N8	潼深 7 井钻井工程井场东面厂界外最近居民点	49	47	50	39				达标
N9	拟建场站北面厂界外 1m 处	54	43	55	42				达标
N10	拟建场站西面厂界外 1m 处	56	42	55	43				达标
N11	拟建场站南面厂界外 1m 处	50	44	52	42				达标
N12	拟建场站东面厂界外 1m 处	50	42	48	44				达标
N13	拟建场站西北面厂界外最近居民点	57	43	55	44				达标
N14	拟建场站西面厂界外最近居民点	51	42	54	43				达标
N15	拟建场站西南面厂界外最近居民点	50	48	49	38				达标
N16	拟建场站南面厂界外最近居民点	50	44	52	44				达标
N17	拟建场站东面厂界外最近居民点	50	42	49	44				达标

编号	点位	7.2~7.3		7.3~7.4		声环境功能区	标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	
N18	拟建场站东北面厂界外最近居民点	54	42	55	44				达标
N19	潼深 7 井钻井工程井场入场道路北面最近居民点	52	42	52	43				达标

3.3.4 地下水环境质量现状调查及评价

为了解区域地下水环境质量状况，四川力博检测有限公司受委托于 2024 年 7 月 3 日对区域地下水环境质量进行了现状监测。

1、监测点布设

表 3-8　地下水环境质量现状监测点位设置

编号	位置	数据来源	监测时间
J1	拟建场站东面厂界外最近居民水井	实测	2024.7.3
J2	拟建场站东北面厂界外最近居民水井		
J3	拟建场站西面厂界外最近居民水井		
J4	潼深 7 井钻井工程井场西面厂界外最近居民水井		
J5	拟建场站南面厂界外 250m 居民水井		

2、监测因子及频次

监测因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O_2 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、石油类。

监测频次：监测时间为一天，每天一次。

3、评价方法及评价标准

为了能直观反映水质现状，科学的评判水体中污染物是否超标，评价采用单项水质指数评价方法。

（1）对于一般污染物：

$$S_{i,j}=\frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：

S_{ij}——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在监测点 j 的浓度(mg/L)；

C_{si}——水质参数 i 的地下水水质标准(mg/L)。

（2）对具有上、下限标准的项目 pH，计算式为：

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

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

式中：

pH_j——为监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}——为水质标准 pH 的下限值；

pH_{su}——为水质标准 pH 的上限值。

当 S_{ij} 值大于 1.0 时，表明地下水水体已受到该项评价因子所表征的污染物的污染，S_{ij} 值越大，水体受污染的程度就越严重，否则反之。

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水域标准限值。

4、监测结果与评价

根据监测结果（详见表 3-9），区域地下水环境监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，故区域地下水水质现状尚可。

表 3-9　地下水环境质量实测监测结果统计及评价结果一览表

（检测值单位：mg/L；pH 无量纲；总大肠菌群检测值单位：CFU/100mL，菌落总数测值单位：CFU/mL）

监测因子	J1		J2		J3		J4		J5		评价标准
	检测值	评价值	检测值	评价值	检测值	评价值	检测值	评价值	检测值	评价值	
钾	1.24	/	1.15	/	16.6	/	5.48	/	1.27	/	/
钠	33.7	0.17	36.2	0.18	33.7	0.17	36.2	0.18	29.1	0.15	≤200
钙	114	/	103	/	116	/	118	/	83.8	/	/
镁	22.2	/	16.3	/	23.3	/	14.3	/	19.6	/	/
碳酸盐	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	/
碳酸氢盐	364	/	348	/	305	/	371	/	366	/	/
氯离子	25.2	/	10.8	/	156	/	18.2	/	38.8	/	/
硫酸根	55.7	/	44.1	/	41.5	/	52.4	/	30.1	/	/
pH	7.6	0.40	7.7	0.47	7.7	0.47	7.8	0.53	7.6	0.40	6.5~8.5
氨氮	0.040	0.08	0.027	0.05	0.033	0.07	0.047	0.09	ND	/	≤0.50
硝酸盐氮	8.20	0.41	0.75	0.04	10.3	0.52	1.62	0.08	6.59	0.33	≤20.0
亚硝酸盐氮	ND	/	0.036	0.04	ND	/	0.073	0.07	0.004	0.00	≤1.00
挥发酚	ND	/	ND	/	0.0006	0.30	ND	/	0.0007	0.35	≤0.002
氰化物	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.05
汞	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.001
砷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.01
铬（六价）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.05
总硬度	358	0.80	326	0.72	369	0.82	329	0.73	282	0.63	≤450
铅	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.01
氟化物	0.1	0.10	ND	/	ND	/	0.1	0.10	ND	/	≤1.0
镉	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.005
铁	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.3
锰	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.10
溶解性总固体	452	0.45	396	0.40	564	0.56	441	0.44	406	0.41	≤1000
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	0.6	0.20	0.7	0.23	1.8	0.60	1.7	0.57	0.6	0.20	≤3.0

监测因子	J1		J2		J3		J4		J5		评价标准
	检测值	评价值	检测值	评价值	检测值	评价值	检测值	评价值	检测值	评价值	
硫酸盐	55.7	0.22	44.1	0.18	41.5	0.17	52.4	0.21	30.1	0.12	≤250
氯化物	25.2	0.10	10.8	0.04	156	0.62	18.2	0.07	38.8	0.16	≤250
总大肠菌群	ND	/	2	0.67	2	0.67	ND	/	2	0.67	≤3.0
菌落总数	62	0.62	74	0.74	74	0.74	62	0.62	72	0.72	≤100
石油类	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	＜0.05
硫化物	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.02

3.3.5 土壤环境质量现状调查及评价

为调查项目区域土壤环境质量现状，四川力博检测有限公司受委托于对本项目土壤环境质量现状进行了现状监测。

1、土壤监测点布设及监测因子

表 3-10　土壤监测点布设及监测因子一览表

编号	监测点位置	采样深度	采样时间	监测因子
S1	拟建场站占地范围内污水综合池	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m	2024.07.03	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-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘、pH、砷、镉、六价铬、汞、铅、铜、镍、铬、锌、石油烃（C_{10}-C_{40}）、氯离子、硫化物、水溶性盐总量
S2	拟建场站占地范围内工艺装置区	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m		pH、水溶性盐总量、石油烃（C_{10}-C_{40}）、硫化物、氯离子
S3	潼深 7 井钻井工程井场占地范围内	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m		pH、水溶性盐总量、石油烃（C_{10}-C_{40}）、硫化物、氯离子
S4	拟建场站占地范围内事故池	0~0.2m		pH、水溶性盐总量、石油烃（C_{10}-C_{40}）、硫化物、氯离子
S5	拟建场站占地范围外东面耕地	0~0.2m		pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、水溶性盐总量、石油烃（C_{10}-C_{40}）、硫化物、氯离子
S6	潼深 7 井钻井工程井场外西面耕地	0~0.2m		pH、水溶性盐总量、石油烃（C_{10}-C_{40}）、硫化物、氯离子

2、土壤环境质量现状评价

根据监测结果（详见表 3-11~表 3-13），本项目区域建设用地各土壤监测点位环境质量分别满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地风险筛选值要求；农用地各土壤监测点位环境

质量分别满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值要求。

表 3-11 建设用地全项监测点位土壤环境质量检测结果

检测项目	单位	S1						评价标准
		0~0.5m		0.5~1.5m		1.5~3.0m		
		检测值	评价值	检测值	评价值	检测值	评价值	
四氯化碳	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2.8
氯仿	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	54
二氯甲烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2.8
三氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.5
氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.43
苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	4
氯苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	20
乙苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	28
苯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1290
甲苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1200
间+对二甲苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	570
邻-二甲苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	640
硝基苯	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	76
苯胺	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	260
2-氯酚	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	15
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	151
䓛	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1.5
茚并[1,2,3-c,d]芘	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	15
萘	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	70
pH	无量纲	7.86	/	7.82	/	7.84	/	/
砷	mg/kg	7.16	0.12	6.53	0.11	8.40	0.14	60
镉	mg/kg	0.20	0.00	0.15	0.00	0.14	0.00	65
六价铬	mg/kg	未检出	/	未检出	/	未检出	/	5.7
铜	mg/kg	24	0.00	24	0.00	42	0.00	****

检测项目	单位	S1						评价标准
		0~0.5m		0.5~1.5m		1.5~3.0m		
		检测值	评价值	检测值	评价值	检测值	评价值	
铅	mg/kg	19.0	0.02	23.5	0.03	32.0	0.04	800
汞	mg/kg	0.134	0.00	0.157	0.00	0.192	0.01	38
镍	mg/kg	31	0.03	36	0.04	29	0.03	900
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	73	0.02	60	0.01	80	0.02	4500
水溶性盐总量	g/kg	1.2	/	1.0	/	1.1	/	/
硫化物	mg/kg	0.47	/	0.52	/	0.50	/	/
氯离子	g/kg	0.019	/	0.013	/	0.014	/	/

表 3-12　农用地全项监测点位土壤环境质量检测结果

检测项目	单位	S5		
		检测值	评价值	评价标准
pH	无量纲	7.79	/	/
镉	mg/kg	0.09	0.15	0.6
汞	mg/kg	0.187	0.06	3.4
砷	mg/kg	1.70	0.07	25
铅	mg/kg	22.1	0.13	170
铬	mg/kg	32	0.13	250
铜	mg/kg	40	0.40	100
镍	mg/kg	46	0.24	190
锌	mg/kg	77	0.26	300
水溶性盐总量	g/kg	1.1	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	117	/	/
硫化物	mg/kg	0.58	/	/
氯离子	g/kg	0.011	/	/

表 3-13　其他监测点位土壤环境质量检测结果

点位编号	采样深度	检测项目	单位	检测值	评价值	评价标准
S2	0~0.5m	pH	无量纲	7.64	/	/
		水溶性盐总量	g/kg	1.1	/	/
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	50	0.01	4500
		硫化物	mg/kg	0.58	/	/
		氯离子	g/kg	0.020	/	/
	0.5~1.5m	pH	无量纲	7.59	/	/
		水溶性盐总量	g/kg	1.0	/	/
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	70	0.02	4500
		硫化物	mg/kg	0.55	/	/
		氯离子	g/kg	0.023	/	/
	1.5~3.0m	pH	无量纲	7.61	/	/
		水溶性盐总量	g/kg	1.1	/	/
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	102	0.02	4500
		硫化物	mg/kg	0.55	/	/
		氯离子	g/kg	0.013	/	/
S3	0~0.5m	pH	无量纲	7.67	/	/
		水溶性盐总量	g/kg	1.3	/	/
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	276	0.06	4500

点位编号	采样深度	检测项目	单位	检测值	评价值	评价标准
		硫化物	mg/kg	0.59	/	/
		氯离子	g/kg	0.014	/	/
	0.5~1.5m	pH	无量纲	7.63	/	/
		水溶性盐总量	g/kg	1.2	/	/
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	235	0.05	4500
		硫化物	mg/kg	0.49	/	/
		氯离子	g/kg	0.018	/	/
	1.5~3.0m	pH	无量纲	7.65	/	/
		水溶性盐总量	g/kg	1.2	/	/
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	135	0.03	4500
		硫化物	mg/kg	0.52	/	/
		氯离子	g/kg	0.023	/	/
S4	0~0.2m	pH	无量纲	7.67	/	/
		水溶性盐总量	g/kg	1.3	/	/
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	276	0.06	4500
		硫化物	mg/kg	0.59	/	/
		氯离子	g/kg	0.014	/	/
S6	0~0.2m	pH	无量纲	7.62	/	/
		水溶性盐总量	g/kg	1.0	/	/
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	100	/	/
		硫化物	mg/kg	0.55	/	/
		氯离子	g/kg	0.021	/	/

4 施工期环境影响分析

4.1 施工期大气环境影响分析

4.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期场地废气污染主要是施工工地扬尘，其次是施工机械设备燃油（汽油或柴油）烟气及各型施工运载车辆的尾气。

本项目施工期的主要污染因子是扬尘，其排放源较多，主要为：建筑材料（石、水泥）的无遮盖、超量运输洒漏、粗放式卸料、用料造成的扬尘；工地材料、渣堆、土堆的露天堆放，随风造成的扬尘污染；裸露道路上行驶运输车辆产生的扬尘等。

施工扬尘在空气中的飘扬距离与空气动力特性有关，特别是与风速和大气稳定度关系密切。在大气稳定度处于稳定状态时，其传播距离较近，风速较小时，其传播距离也较近。如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘则更为严重。

施工过程中，扬尘的影响主要来源于三个方面：挖土、堆场和运输。其中，环境影响最大的环节为挖土和车辆运输。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面车辆行驶速度有关，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，有效地控制施工扬尘，将 TSP 污染距离缩小到 20-50m 范围内。此外，由于扬尘量与道路和车辆的行驶速度有关，速度愈快，其扬尘量势必愈大，所以在施工场地，对施工车辆必须实施限速行驶，一方面是减少扬尘发生量，另一方面也是出于施工安全的考虑。

4.1.2 防治对策建议

为防止和减少施工期间废气和扬尘的污染，施工单位应加强统一、严格、规范管理制度和措施，加强施工期的监理。按照国家有关建筑施工的规定，三部委

有关扬尘防护的规定，实施扬尘防护，及时清除运输车辆泥土和路面尘土，建设主体用密目安全网围护，建材及建渣运输车辆密闭，可将施工扬尘的影响降至环境和周围人群可承受的程度。

严格控制建设施工扬尘，工地做到“六必须”（必须围档作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场）、“六不准”（不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）。

按照国家有关建筑施工的有关规定，建议采取如下措施：

①施工区域采取2.5~3m高的围墙，用塑料编织布在建筑物外四周设围屏，生产线建设主体用密目安全网围护，可有效防治施工期的水土流失，大幅削减建筑施工粉尘扬散。

②项目在开挖土方和土方回填过程中会产生一定的扬尘，在施工过程中应注意文明施工，做到洒水作业，减少扬尘对周围环境的污染。

③项目建设过程中需要使用大量的建筑材料，这些建材在装卸、堆放、使用过程中会产生大量粉尘外逸，施工单位必须加强施工区的规划管理，将建筑材料（主要是黄砂、石子）的堆场定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风(风速>3m/s)天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，并用蓬布遮盖建筑材料，停止施工。

④施工期间泥尘量大，进出施工现场车辆将使地面起尘，因此需对施工场地车辆进、出口路面进行硬化处理，运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少汽车轮胎与路面接触而引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速。

⑤运输沙、石、水泥、垃圾的车辆装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载。实行封闭运输，以免车辆颠簸洒漏。坚持文明装卸，运输车辆装卸完货后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需作清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出场。

⑥加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

⑦配合交管部门搞好施工期周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此产生的废气怠速排放。

4.1.3 施工期大气环境影响小结

综上所述，本项目施工期间，施工单位通过采取有效防尘措施后，能够将施工期的扬尘污染降到最低；施工期运输车辆进出场地会产生少量的汽车尾气，其他施工机械运行时会产生少量的柴油废气，由于施工地点较小，运输车辆不集中行驶，排放的量较少，因此将很快被大气稀释，对周边环境影响较小。施工期的大气污染是短期的，施工结束便随之消失，不会对周边环境造成长期不利的影响。

4.2 施工期水环境影响分析

施工期产生的污水主要为施工废水和及施工人员的生活污水。

1、地基开挖水

地基开挖过程中会产生开挖水，水为清净水，就近排入市政管网或沟渠。

2、施工废水

施工废水主要是车辆冲洗水以及设备工具清洗水等，主要含 COD、SS 等，其产生量约为 30m^3/d，以水的消耗率为 10%计，则施工废水产生量约 27m^3/d。环评建议施工建设中，建设单位在工地建沉淀池（10m^3）1 座，施工废水全部进入沉淀池处理，经沉淀后回用于工地降尘，不外排。

3、生活污水

根据项目建设特点，预计本项目施工高峰期施工人员共 100 人，施工人员的生活用水量以 40L/人·d 计，则生活污水产生量为 4.0m^3/d，以水的消耗率为 15%计，则生活污水排放量约 3.4m^3/d。其主要污染因子为 COD、NH_3-N 和 SS。

生活污水中的主要污染物及其浓度一般为 COD：450mg/L、NH_3-N：25mg/L、SS：350mg/L，生活污水经旱厕收集后，用于农田施肥，不会对周边水体造成污染影响。

4.3 施工期声环境影响分析

4.3.1 施工期噪声源分析

施工机械噪声是本项目施工建设中主要污染因子。建筑施工的机械作业一般位于露天，其噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性声源。常用的施工机械有：挖掘机、推土机、打桩机、夯土机、混凝土搅拌机、振动碾等，其设备噪声级为 71～100dB(A)，详见表 4-1。

表 4-1　施工期主要噪声设备噪声及强度

施工分期	设备名称	设备噪声级/dB(A)
土方阶段	推土机	78-96
	挖掘机	76-89
	翻斗机	84-89
基础阶段	移动式空压机	87-92
	平地机	76-86
	吊车	71-73
结构阶段	混泥土搅拌机	85-95
	振动碾	75-100
	运输平台	72-78
各阶段	重型载重汽车	84-89
	中型载重汽车	79-85
	轻型载重汽车	76-84

将施工期各阶段的施工设备噪声源强对比，此次施工期噪声预测选取施工期中施工机械设备平均噪声相对较大的土石方开挖阶段推土机、挖掘机、翻斗机以及运输车辆等。施工区边缘设置不低于 3.0m 的临时施工围挡，项目施工期夜间不施工。根据项目占地规模情况，项目土石方开挖阶段，施工机械设备及噪声如表 4-2 所示。

表 4-2　工业企业施工期噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB（A）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	推土机 1	/	641.3	932.33	1	96	设置不低于 3m 的施工围挡	昼间
2	推土机 2	/	615.5	821.42	1	96		
3	推土机 3	/	486.66	297.72	1	96		
5	挖掘机 1	/	652.16	892.85	1	89		
6	挖掘机 2	/	698.54	812.66	1	89		
7	挖掘机 3	/	700	881.77	1	89		
8	挖掘机 4	/	500.13	337.23	1	89		
9	翻斗机 1	/	707.74	912.47	1	89		
10	翻斗机 2	/	697.51	855.1	1	89		

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB（A）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
11	翻斗机 3	/	638.45	858.56	1	89		
12	翻斗机 4	/	510.09	315.94	1	89		
13	挖掘机 4	/	600.52	579	1	89		
14	重型运输车辆 1	/	661.6	822.74	1	89		
15	重型运输车辆 2	/	659.47	923.77	1	89		
16	重型运输车辆 3	/	521.56	342.9	1	89		
17	中型运输车辆 1	/	740.45	861.59	1	85		
18	中型运输车辆 2	/	504.99	291.15	1	85		
注：设备为流动不稳定声源；								

4.3.2 施工噪声防治对策

①建筑施工中打桩、灌装机械、挖掘基础等施工无法避免噪声和振动，因此夜间严禁打桩等高噪声施工作业，合理安排高噪声施工作业的时间，禁止在夜间（22：00-6：00）施工。如因施工需要，确需在夜间 10：00 以后作业，必须到生态环境部门办理手续，经同意后，发布公告后方可施工。推土机、装载机、搅拌作业等也要控制作业时间，在白天施工。严格按照《建筑施工场界噪声限值》（GB 12532-2011）中的相关要求施工，施工期间应制订科学的施工计划，如有特殊需要必须连续作业的，应报生态环境部门批准，办理《夜间施工许可证》，在高噪作业前及连续施工时及时公告施工时间，以取得群众的谅解。

②尽量选用低噪设备，工地周围设立围护屏障，也可以在高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响。

③使用商品混凝土，减少现场混凝土搅拌噪声。

④钢管、模板等构件装卸、搬运应该轻拿轻放，严禁抛掷；木工棚使用前应完全封闭，屏蔽电锯噪声。

4.3.3 施工期声环境影响预测方法

评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的模式—工业噪声预测计算模式进行预测。

（1）单个室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

L_p（r）——预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

（2）声源在预测点处噪声贡献值的计算

设第 i 个声源在预测点处产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eq}g==10lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——计算等效声级的时间；

N——为声级的个数；

M——等效室外声源个数。

（3）参数的确定

a、声波几何发散引起的 A 声级衰减量(工业噪声源)：Adiv＝20Lg(r/r0)

b、空气吸收引起的衰减量 Aatm

本工程噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，本次评价预测时忽略不计。

c、地面效应引起的衰减量 Agr

本工程地面为水泥硬化地面，地面效应引起的衰减量很小，本次评价预测时忽略不计。

d、屏障引起的衰减 Abar

噪声在向外传播过程中将受到建筑或其他物体的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

e、其他多方面原因引起的衰减量 Amisc。

4.3.4 施工期声环境影响预测结果

本项目施工期夜间不施工，因此本项目施工期仅预测昼间噪声值。施工期昼间噪声贡献值预测结果见表 4-3、表 4-4 和图 4-1。

表 4-3　本项目运营期噪声水平等声级贡献值预测结果

厂区	厂界	噪声贡献值/dB（A）		标准限值/dB（A）		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
井口装置区	东侧厂界	54.54	/	70	/	达标	达标
	南侧厂界	57.59	/	70	/	达标	达标
	西侧厂界	57.99	/	70	/	达标	达标
	北侧厂界	58.38	/	70	/	达标	达标
液化净化站	东侧厂界	50.74	/	70	/	达标	达标
	南侧厂界	52.11	/	70	/	达标	达标
	西侧厂界	54.74	/	70		达标	达标
	北侧厂界	58.83	/	70	/	达标	达标

表 4-4　本项目声环境保护目标噪声预测结果与达标分析　单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值		噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		较现状增量		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	石朝门	49	/	49	/	60	50	42.38	/	49.86	/	0.86	/	达标	/
2	石房子	55	/	55	/	60	50	45.48	/	55.46	/	0.46	/	达标	/
3	新牌坊村	54	/	54	/	60	50	47.09	/	54.81	/	0.81	/	达标	/
4	邓家院子	52	/	52	/	60	50	46.58	/	53.10	/	1.10	/	达标	/
5	颜家院子	50	/	50	/	60	50	42.17	/	50.66	/	0.66	/	达标	/
6	新坟山	50	/	50	/	60	50	42.19	/	50.67	/	0.67	/	达标	/
7	郑家大院子	52	/	52	/	60	50	45.73	/	52.92	/	0.92	/	达标	/

根据预测结果，本项目通过施工区边缘设置临时施工围挡，以及项目施工期夜间不进行施工等措施后，项目施工厂界贡献值均满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）表 1 规定的排放限值要求。声环境保护目标贡献值在 42.17~47.09 dB（A）之间，叠加背景后，声环境保护目标预测值在 49.86~55.46 dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，即昼间≤60 dB（A），项目施工期噪声对声环境保护目标影响较小。

4.3.5 施工期声环境影响小结

综上所述，只要采用适当的防振降噪措施，合理布置噪声设备位置和合理安排施工时间，施工机械设备噪声的影响可降至低水平，施工期厂界噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）表 1 规定的排放限值要求，声环境保护目标声环境功能不会发生改变。施工期噪声影响是暂时性的，在采取相应的管理措施后可减至最低，并随着施工期的结束而消失。

4.4 施工期固体废物影响分析

根据本项目初设，本项目无弃土产生。施工期产生固废主要为生活垃圾。

施工过程中应重点做好土方堆放期间的水土保持措施，应定点统一堆放，临时堆场要作好相应的防尘、防渗措施，特别是雨季时要注意防止水土流失，堆场四周采用打围的方式进行栏挡，施工结束后，用于绿化用土，剩余部分原地种植草籽，减少大风或干燥天气时的扬尘飞扬。

高峰时施工人员及工地管理人员约 100 人。工地生活垃圾按 0.2kg/人•d 计，产生量为 20kg/d，委托当地环卫部门清运，确保不产生二次污染。

4.5 施工期环境影响分析小结

本项目选址于广安市武胜县****，占地及评价范围内以人工植被为主，无珍稀保护动植物，生态影响以水土流失为主。施工期间主要是废气、废水、固废及

噪声等影响，项目施工期对环境的影响是暂时的，随施工结束，影响消除。综上分析，本项目施工期对周围环境影响较小。

5 运营期环境影响评价

5.1 大气环境影响评价

5.1.1 评价等级及评价内容

根据“1.5.1.1 大气环境影响评价等级章节”对项目大气环境影响评价等级筛选结果，本项目大气环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，二级项目不进行进一步预测与评价，**只对污染物排放量进行核算。**

5.1.2 污染物排放量核算结果

1、有组织排放量核算

表 5-1 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	DA003	颗粒物	5	0.28	0.010
		SO_2	1.24	0.071	0.0025
		NOx	50	2.84	0.10
主要排放口合计		颗粒物			0.010
		SO_2			0.0025
		NOx			0.10
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	10	0.0045	0.036
		SO_2	3.84	0.0017	0.014
		NOx	30	0.013	0.11
2	DA002	H_2S	1.52	0.00094	0.0075
一般排放口合计		颗粒物			0.036
		SO_2			0.014
		NOx			0.11
		H_2S			0.0075
其他排放口					
1	DA004	SO_2	/	0.00011	0.00092
		NOx	/	0.00034	0.0030
2	DA005	SO_2	/	0.00011	0.00092
		NOx	/	0.00034	0.0030
其他排放口合计		SO_2			0.00184
		NOx			0.0060
有组织排放					
有组织排放总计		颗粒物			0.046
		SO_2			0.01834

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
		NOx			0.216
		H_2S			0.0075

2、无组织排放量核算

表 5-2　本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
				标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	井口装置区泄漏	H_2S	严格按照规范积极开展泄露检测与修复工作，减少无组织排放	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	0.06	0.0012
		VOCs		《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）	4.0	0.00017
2	净化液化站泄漏	H_2S		《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	/	0.00039
		VOCs		《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）	/	0.18
无组织排放						
无组织排放合计		H_2S				0.00159
		VOCs				0.18017

3、大气污染物年排放量核算

表 5-3　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	0.046
2	SO_2	0.01834
3	NOx	0.216
4	H_2S	0.00909
5	VOCs	0.18017

5.1.3 卫生防护距离

1、计算公式

卫生防护距离的计算方法采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）中推荐的方法，公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^c+0.25r^2)^{0.5}L^D$$

式中：

Q_c——大气有害物质的无组织排放量，单位：kg/h；

C_m——大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位：mg/m^3；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，单位：m；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位：m；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别查取。

2、等标排放量（Q_c/C_m）计算-

《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）规定，当无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。

本项目无组织排放源主要包括井口装置区生产区和净化液化站生产区，主要无组织源污染物等标排放量（Q_c/C_m）计算结果如下。

表 5-4　本项目无组织源污染物等标排放量（Q_c/C_m）计算表

无组织源	污染物	无组织排放量 Q_c/（kg/h）	环境质量限值 C_m/（mg/m^3）	等标排放量（Q_c/C_m）
井口装置区生产区	H_2S	0.00013	0.01	0.013
	NMHC	0.000020	2	0.00001
净化液化站生产区	H_2S	0.000045	0.01	0.0045
	NMHC	0.020	2	0.01

根据表 5-4 计算结果，井口装置区生产区和净化液化站生产区无组织排放源污染物等标排放量（Q_c/C_m）相差均在 10%以上，因此，井口装置区生产区和净化液化站生产区无组织排放源仅需考虑单个污染物计算卫生防护距离，井口装置区生产区无组织排放源以 H_2S 计算卫生防护距离初值，净化液化站生产区无组织排放源以 NMHC 计算卫生防护距离初值。

3、卫生防护距离初值计算参数

按常规气象资料选取 A、B、C、D 值，见下表：

表 5-5　卫生防护距离初值计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速（m/s）	卫生防护距离 L/m								
		L≤1000			1000 < L≤2000			L > 2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		1	II	III	1	II	III	1	II	III
A	< 2	400	400	400	400	400	400	80	80	80

	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	> 4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	< 2	0.01			0.015			0.015		
	> 2	0.021			0.036			0.036		
C	< 2	1.85			1.79			1.79		
	> 2	1.85			1.77			1.77		
D	< 2	0.78			0.78			0.57		
	> 2	0.84			0.84			0.76		

注：
I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于或等于标准规定的允许排放量 1/3 者。
II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的 1/3，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。
III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

4、卫生防护距离计算结果

按照上述卫生防护距离的计算公式，并结合《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）中卫生防护距离确定要求，本项目卫生防护距离计算结果见表 5-6。

表 5-6　本项目卫生防护距离计算结果一览表

无组织排放源名称	污染因子	无组织排放源面积/m^2	风速/（m/s）	标准值/（mg/m^3）	无组织排放量/（kg/h）	计算结果/m	卫生防护距离初值/m	卫生防护距离终值/m
井口装置区生产区	H_2S	1335	1.2	0.01	0.00013	0.42	50	50
净化液化站生产区	NMHC	12376	1.2	2	0.020	0.071	50	50

根据计算结果，本项目卫生防护距离为：以井口装置区生产区和净化液化站生产区分别划定 50m 卫生防护距离。本项目卫生防护距离包络线范围详见附图。

本次评价要求：**在本项目划定的卫生防护距离包络线内不得新建居民住宅、学校、医院等敏感设施以及医药、食品等环境质量要求较高和本项目不相容的企事业单位。**

5、其他防护距离设置情况

根据本项目可研，本项目井口装置区和净化液化站分别以含硫设备划定了 100m 的居民搬迁范围。

本次评价以井口装置区生产区和净化液化站生产区分别划定 50m 卫生防护距离，根据对比，本次评价划定的卫生防护距离内的散户居民均位于可研划定的搬迁范围内。本次评价要求拆迁工作完成后，方可投产运行。

5.1.4 大气环境影响评价自查表

表 5-7　大气环境影响自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑		三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km☑		边长=5km□		
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□			＜500t/a☑		
	评价因子	基本污染物/) 其他污染物(/)			包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□		附录 D☑	其他标准□		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2023）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区□			不达标区☑			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□	拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源☑	区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5～50km □		边长=5km□		
	预测因子	预测因子(/)			包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%□			$C_{本项目}$最大占标率＞100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□		$C_{本项目}$最大标率＞10%□			
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□		$C_{本项目}$最大标率＞30%□			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（4）h	$C_{非正常}$占标率≤100%□			$C_{非正常}$占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□			$C_{叠加}$不达标□			
	区域环境质量的整体变化情	k≤-20%□			k＞-20%□			

<table>
<tr><td></td><td>况</td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子:（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、非甲烷总烃、硫化氢）</td><td colspan="2">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子:（/）</td><td colspan="2">监测点位数（/）</td><td>无监测☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="5">可以接受☑ 不可以接受☐</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源年排放量</td><td>颗粒物（0.046t/a）</td><td>SO_2（0.01834t/a）</td><td colspan="3">NOx（0.216t/a）</td></tr>
<tr><td>H_2S（0.00909t/a）</td><td>VOCs（0.18017t/a）</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="7">注:“□”为勾选项 ，填“√”；“（ ）”为内容填写项 •</td></tr>
</table>

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 水污染物产生情况及排水方案

本项目产生的废水包括:地面集输装置气田水（W1）、净化装置气田水（W2）、循环冷却水系统排水（W3）、除盐水装置排水（W4）、装置检修污水（W5）、生活污水（W6）等。

本项目设置 1 个容积为 49m^3 的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。

本项目设置生活污水预处理池和 1 个埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），本项目产生的生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。

单个生产单元平均检修频次为两次/年，本项目合理安排各装置检修计划，各生产单元错时检修，检修废水与其他废水错时排放，检修过程安排污水罐车待命，不影响站内检修。

5.2.2 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目设置1个容积为49m³的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。

本项目废水经收集后外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表3特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。本项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效。

5.2.3 依托污水处理设施的环境可行性评价

5.2.3.1 回注井依托可行性分析

本项目运营期气田水和检修废水拟回注****井，本项目气田水产生量为***m3/d，项目拟设置1个容积为49m³的气田水罐，可暂存约3天，根据建设单位提供资料，本项目气田水每2天转运1次，单次运输量约为30m³。

****回注井位于合川区，距离本项目约22km，****回注工程于2011年6月取得原重庆市合川区环境保护局下发的环评批复（渝（合川）环准〔2011〕99号），设计回注规模为150m³/d，于2012年3月通过环保验收（渝（合）环验〔2012〕016号）。

根据****井气田水回注工程环评和验收资料以及现状调查可知，****井回注气田水主要为合川气田区块产出地层水，回注水处理工艺采用“隔油+两级过滤”工艺，回注水设计规模150m³/d，目前运行正常，无环保问题产生。****回注井由中国石油西南油气分公司流转给大庆油田有限责任公司，目前****回注井为大庆油田监管的回注井，用于回注大庆油田合川气田区块产出地层水。

本项目位于合川气田区块，属于大庆油田龙丰实业有限公司，满足本公司****井回注水范围，项目距离回注井较近，运输便利。根据建设单位提供的资料，****回注井目前处于正常运行状态，且****回注井目前剩余回注空间充足，本项目废水量较小，仅占回注规模的10%，****回注井满足本项目废水回注的能力。因此，本项目气田水交由大庆石油管理有限公司罐车拉运至大庆公司监管的****回注井可行。

综上所述，本项目运营期气田水和检修废水依托****井回注是可行的，若项目后期生产调整，也可外运至其它手续齐全且具备依托能力的回注井回注或污水处理厂处理。

5.2.3.2 污水处理厂依托可行性分析

****于 2011 年 10 月完成了《表面处理集中加工区污水处理站环境影响报告书》。2011 年 11 月，原重庆市环境保护局以渝（市）环准〔2011〕191 号文批准了该项目，并于 2013 年 10 月，原重庆市环境保护局以渝（市）环验〔2013〕127 号对污水处理站的竣工环境保护验收批复。2016 年 8 月，****委托重庆环科院博达环保科技有限公司对大足表面处理集中加工区污水处理站进行了环境影响后评价，2017 年 7 月，原重庆市环境保护局以渝（市）环备〔2017〕005 号下达了关于****大足表面处理集中加工区污水处理站项目的环境影响后评价备案的回执。

****按特性分为前处理废水、综合废水、混排废水、含铬废水、含镍废水、阳极氧化废水、化学镍废水、含氰废水以及生活污水共 9 类废水收集系统。各条生产线排放的****废水按以上 8 种类别通过管道进行分类收集，先进入各标准厂房的废水收集井，再通过分类收集管道进入废水收集罐，最后通过加工区架空分类管网送至加工区污水处理厂。

****年，****实施了“********污水处理站接纳钻井工程页岩气返排液和气田水深度处理项目”，并开展了环境影响评价（环境影响登记表备案号：****50019100000004），建设内容为：依托污水处理站综合废水处理系统废水提升泵、反应池、仪表及加药系统，采用中和凝聚法处理。经处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值，通过现有专用管道输送至高洞子水库大坝下游新胜溪，汇入地表水。页岩气返排液和气田水处置规模为 1500m^3/d。

本项目废水不含重金属，且水质相对简单，废水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准，本项目废水进入****综合废水处理工艺，经“综合废水调节池→pH 调节反应池→混凝反应池→助凝反应池→综合沉淀池”预处理后，进入生化废水处理设施，采用“AAO+MBR+RO”工艺处理后回用至

生产车间，浓水竟末端“砂滤+离子吸附+芬顿”处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。****设计处理能力为 5000m^3/d，现状实际处理能力目前是 4700m^3/d，剩余污水处理能力为 300m^3/d。

本项目废水排入污水处理站水量为 29.1m^3/d，本项目排水量仅占****剩余规模的 9.5%，****完全有能力接纳本项目外排的废水。此外，本项目外排废水水质成分简单，无重金属、持久性有机污染物等毒性较大的废水污染因子，污水处理厂处理工艺能够对项目产生的废水有效处理，在处理规模和处理工艺上都是有保障的。

****

图 5-1　****污水处理工艺流程图

5.2.4 水污染物排放清单

表 5-8　本项目废水产生及排放情况一览表

废水类别	产生量/（m^3/d）	产生频率	治理措施	最终去向	主要污染物
气田水	15	间断	设置 1 个容积为 49m^3 的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。	/	/
循环冷却水系统排水	21.84	间断	设置生活污水预处理池和 1 个埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），本项目产生的生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。	部分回用至****，剩余排放至地表水	pH：6~9 COD：500mg/L SS：200mg/L 氨氮：45mg/L 石油类：10mg/L 总磷：8mg/L
除盐水装置排水	4	连续			
生活污水	1.8	连续			
装置检修污水	485m^3/a	间断			

表 5-9　本项目废水间接排放口基本情况一览表

排放口编号	排放口地理坐标/m		废水排放量/（万 m^3/a）	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
	X	Y				名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
/	/	/	0.9204	进入工业污水处理厂	连续	****	pH	6~9
							COD	50
							NH_3-N	8
							石油类	2
							总磷	0.5
							SS	30

5.2.5 地表水环境影响评价自查表

表 5-10　地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐；饮用水取水口 ☐；涉水的自然保护区 ☐；重要湿地 ☐； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地☐；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐；涉水的风景名胜区 ☐；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐；间接排放 ☑；其他☐	水温 ☐；径流 ☐；水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐；有毒有害污染物☐；非持久性污染物 ☑；pH 值 ☐；热污染 ☐；富营养化 ☐；其他 ☐	水温 ☐；水位（水深） ☐；流速 ☐；流量 ☐；其他☐
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 ☐；二级 ☐；三级 A ☐；三级 B ☑；	一级 ☐；二级 ☐；三级 ☐

<table>
<tr><td rowspan="9">现状调查</td><td>区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □
拟替代的污染物 □</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 ☑</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 ☑；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测段面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>（ ）</td><td>监测断面或点位个数（ ）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（3.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">（pH、悬浮物、DO、BOD_5、COD、氨氮、总磷）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、河口：I 类 □；II 类 □；III 类 ☑；IV 类 □；V 类 □
近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □
规划年评价标准（GB 3838-2002 中 III 类水体）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标情况 □：达标 ☑；不达标 ☑
水环境控制单元或断面水质达标状况 ☑：达标 ☑；不达标 □
水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况☑：达标 ☑；不达标 □
底泥污染评价 □</td><td>达标区 ☑
不达标区 □</td></tr>
</table>

		水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2	
	预测因子	（无）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件 □	
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境指廊改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □；其他 □	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 □ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □ 水环境控制单元或断面水质达标 □ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价	

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="5">☐
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">4.6021</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">0.4142</td><td>45</td></tr>
<tr><td colspan="2">TP</td><td colspan="2">0.0736</td><td>8</td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td></td><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理措施 ☑；水文减缓措施 ☐；生态流量保障措施 ☐；区域削减 ☐；依托其他工程措施 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">环境质量</td><td>污染源</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测方式</td><td colspan="2">手动 ☐；自动 ☐；无监测 ☑</td><td>手动 ☐；自动 ☐；无监测 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测点位</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测因子</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可接受 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容</td></tr>
</table>

5.3 声学环境影响评价

5.3.1 主要噪声源分析

根据工程分析，本项目主要设备噪声源来自于生产设备、空压机、制氮机、各类泵等，其噪声多在 65-85dB（A）。采用修建隔声车间阻隔、合理布局、距离衰减等措施进行治理。

本项目主要通过建筑物的隔声作用以及对产生噪声的某些设备采取隔振及减振等措施后厂界噪声值就能满足噪声排放标准。

①选用符合国家标准的低噪声设备，定期进行设备检修，保证设备的正常运行，降低故障性噪声排放。

②优化设备布局，合理布置厂区平面，有效利用距离衰减，确保厂界噪声达标排放。

③各设备底部采取基础减振措施，减少噪声源强值；空压机四周设置隔声屏、墙体采用吸声材料进行隔声处理。

④环保设施风机安装消音器，减少噪声排放。

通过一系列噪声综合治理后，尽可能的减少了噪声对外环境的影响。

本项目噪声源及治理措施见表 2-42。

5.3.2 运营期声环境影响预测方法

评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的模式—工业噪声预测计算模式进行预测。

（1）单个室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

L_p（r）——预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

（2）声源在预测点处噪声贡献值的计算

设第 i 个声源在预测点处产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eq}g==10lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——计算等效声级的时间；

N——为声级的个数；

M——等效室外声源个数。

（3）参数的确定

a、声波几何发散引起的 A 声级衰减量(工业噪声源)：Adiv＝20Lg(r/r0)

b、空气吸收引起的衰减量 Aatm

本工程噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，本次评价预测时忽略不计。

c、地面效应引起的衰减量 Agr

本工程地面为水泥硬化地面，地面效应引起的衰减量很小，本次评价预测时忽略不计。

d、屏障引起的衰减 Abar

噪声在向外传播过程中将受到建筑或其他物体的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

e、其他多方面原因引起的衰减量 Amisc。

5.3.3 运营期声环境影响预测结果

本项目位于武胜县********，含两个建设点，分布建设井口装置区、净化液化站，两个建设点相距约 440m，均位于农村地区，周边分布声环境保护目标主要为乡村聚集点。按照噪声预测模式，结合噪声源到各预测点距离，考虑本项目噪声设备减振等措施后建筑隔声、衰减因素影响，通过噪声预测软件计算，本工程营运期各噪声源对厂界四周及 200m 内保护目标的噪声贡献值如下所示

本项目运营期噪声贡献值预测结果见表 5-11、表 5-12 和图 5-2：

表 5-11　本项目运营期噪声水平等声级贡献值预测结果

厂区	厂界	噪声贡献值/dB（A）		标准限值/dB（A）		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
井口装置区	东侧厂界	43.15	43.15	60	50	达标	达标
	南侧厂界	48.43	48.43	60	50	达标	达标
	西侧厂界	48.16	48.16	60	50	达标	达标
	北侧厂界	40.50	40.50	60	50	达标	达标
液化净化站	东侧厂界	43.42	43.42	60	50	达标	达标
	南侧厂界	47.41	47.41	60	50	达标	达标
	西侧厂界	47.38	47.38	60	50	达标	达标
	北侧厂界	44.89	44.89	60	50	达标	达标

表 5-12　本项目声环境保护目标噪声预测结果与达标分析　单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值		噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		较现状增量		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	颜家院子	50	47	50	47	60	50	31.34	31.34	50.06	47.12	0.06	0.12	达标	达标
2	新坟山	50	46	50	46	60	50	31.15	31.15	50.06	46.14	0.06	0.14	达标	达标
3	郑家大院子	52	43	52	43	60	50	34.06	34.06	52.07	43.52	0.07	0.52	达标	达标
4	新牌坊	52	44	52	44	60	50	39.62	39.62	52.24	45.35	0.24	1.35	达标	达标
5	新牌坊村	54	43	54	43	60	50	39.22	39.22	54.14	44.52	0.14	1.52	达标	达标
6	石房子	57	43	57	43	60	50	38.01	38.01	57.05	44.20	0.05	1.2	达标	达标
7	石朝门	50	44	50	44	60	50	36.64	36.64	50.20	44.73	0.2	0.73	达标	达标

****

图 5-2　本项目噪声贡献值水平等声级线图　单位：dB（A）

5.3.4 运营期声环境影响小结

本项目噪声预测结果分析结果，项目厂界最大贡献值为 48.43dB(A)，运营期厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

本项目建设后对周边声环境保护目标噪声贡献值为 31.15～39.62 dB(A)，声环境目标预测值昼间为 50.06~57.05 dB(A)，夜间为 43.52~47.12 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

综上，项目建设完成后，严格按照环评提出的环保措施要求，采取优选低噪声设备、基础减振、围墙、厂房等建筑隔声等措施距离衰减后，项目投产运营后厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值，项目噪声达标排放。

综上所述，采用适当的防振降噪措施，采用修建隔声车间阻隔、合理布局、距离衰减等措施进行治理。本项目运营期厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类声环境功能区标准限值要求，声环境保护目标声环境功能不会发生改变。

5.3.5 声环境影响评价自查表

表 5-13　声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td>工作内容</td><td colspan="7">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级□二级☑三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m☑大于 200 m□小于 200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑　地方标准□　国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区□</td><td>2 类区☑</td><td>3 类区□</td><td>4a 类区□</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期☑</td><td colspan="2">近期☑</td><td colspan="2">中期□　远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="3">达标百分比</td><td colspan="3">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="2">现场实测□</td><td colspan="2">已有资料☑</td><td>研究成果□</td></tr>
</table>

声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他☐		
	预测范围	200m☑	大于 200 m☐	小于 200m☐
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级☐	计权等效连续感觉噪声级☐
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标☑ 不达标☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测☑	自动监测☐ 手动监测☑ 无监测☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（昼夜、等效连续 A 声级）	监测点位数（3）	无监测☐
排放监测	环境影响	可行☑ 不可行☐		
注：“☐”为勾选项，可 √；“（）”为内容填写项。				

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 固体废物产生及处置情况

本项目运营期固体废物主要包括：废活性炭、废分子筛、废脱汞剂、过滤杂质、硫膏、级间分离废油、废除臭填料、废机油、废机油桶和沾有机油的废抹布/手套、预处理池污泥、生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）等。

废活性炭、废脱汞剂、过滤杂质、级间分离废油、废除臭填料、废导热油、废机油、废机油桶和沾有机油的废抹布/手套等危险废物统一收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

硫膏等一般固废收集后定期外售综合利用；废分子筛、空氮站废滤芯和废吸附剂等一般固废定期由厂家更换回收；预处理池污泥和生活垃圾定期由环卫部门清运处置，餐厨垃圾和隔油池浮油交由有餐厨垃圾处理资质单位处置。

本项目固体废物产生及处置情况详见表 5-14。

表 5-14　本项目固体废物产生及处置情况一览表

名称	产生环节	属性	物理性状	产生量/（t/a）	处置方式
废活性炭	净化系统胺液过滤器	危险废物	固	3	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
废分子筛	净化系统分子筛干燥塔	一般固废	固	1.5	定期由厂家更换回收
废脱汞剂	净化系统脱汞塔	危险废物	固	0.72	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
过滤杂质	净化系统粉尘过滤器、液化系统冷剂压缩机入口过滤器	危险废物	固	0.1	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
硫膏	硫回收系统硫磺过滤器	一般固废	固	1485.18	收集后定期外售
级间分离废油	液化系统级间分离器	危险废物	液	0.1	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
废除臭填料	尾气除臭撬	危险废物	固	84	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
废导热油	导热油供热站	危险废物	液	10	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
空氮站废滤芯和废吸附剂	空氮站	一般固废	固	5	定期由厂家更换回收
废机油	设备维护、保养	危险废物	液	2	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
废机油桶和沾有机油的废抹布/手套	设备维护、保养	危险废物	固	3	统一收集后，暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理
预处理池污泥	预处理池	一般固废	半固	1	定期由环卫部门清运
生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）	办公、生活	一般固废	固	9.56	生活垃圾由定期由环卫部门清运，餐厨垃圾和隔油池浮油交由有餐厨垃圾处理资质单位处置。

5.4.2 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

1、危险废物收集、暂存环境管理要求

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器，性质不相容的危险废物不应混合包装。

③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，达到防渗、防漏要求。

④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

⑥危险废物还应根据 GB 12463 的有关要求进行运输包装。

2、危险废物储存场所（设施）环境管理要求

本项目危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求建设废物贮存设施，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-****）设立专用标志。

①分类收集、储存

危险废物于危废暂存间暂存，为防止危险固体废物在公司危废储存间存储过程中对环境产生污染影响，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的相关内容，采取了以下措施：

a.贮存间设立危险废物警示标志，由专人进行管理，并建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物出入库交接记录。

b.贮存间以 20cm 厚的钢筋混凝土浇底，地面、裙角、围堰铺设改性沥青防渗卷材、环氧树脂防渗层的防渗措施，并采用耐腐蚀的硬化地面，基础铺设 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。设置泄漏液体的收集装置。

c.废油采用专用的容器存放并定期检查容器是否泄漏。

d.不同类型危废分开存放，中间设有隔离间隔断。

②包装与处置措施

参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）附录B表1要求选则相应的包装容器，并按照附录A相关要求张贴对应标签，包括危废类别、主要成分、危险情况、安全措施、数量等内容。拟建项目危险废物包装容器及处置措施具体见下表。

根据《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物》（HJ 1200-2021），本次评价针对危险废物贮存/利用/处置环节提出以下要求：

①设置危废暂存场所（设施）

为了减小废弃物的储运风险，防止危废流失污染环境，危险废物应根据类别及产生位置分别堆放，并存放于厂区危险废物暂存间和原料库内。危险废物暂存间和原料库对项目产生的危险废物进行分类储存。

本项危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计，做好防腐、防渗、防雨措施，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，危废暂存间内废物定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

②危险废物的收集和管理

对危险废弃物的收集和管理，拟采用以下措施：

a.各危险废物存放于相应的专用容器中，并贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危险废物暂存库中，累计一定数量后由有资质单位统一运输。

b.危险废物全部暂存于危险废物暂存间内，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。

③容器和包装物污染控制要求

a.容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

b.针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

c.硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

d.柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

e.用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

f.容器和包装物外表面应保持清洁。

④贮存过程污染控制要求

a.在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

b.液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

c.半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

d.易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

e.危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

f.危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

g.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

h.作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

i.贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

j.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

k.企业应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

l.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

m.贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

n.贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施。

o.贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

p.贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

q.贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

上述危险废物的收集和管理，公司委派专人负责，保证各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，危废临时储存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》相关要求进行防雨、防渗、防腐处理，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止了临时存放过程中的二次污染。

5.4.3 危险废物运输过程的环境影响分析

危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

（1）做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地生态环境局。

（2）废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

（3）处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

（4）危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地生态环境主管部门、交通运输主管部门、公安机关、应急管理部门等报告，并采取一切可能的警示措施。

（5）一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取

封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

5.4.4 废暂存场所（设施）地下水防渗措施

危废暂存间将严格按照《危险废物储存污染控制标准》的要求设计，做好防雨、防渗，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。库内废物定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

5.4.5 硫膏处置措施分析

本项目硫回收采用****工艺，吸收氧化塔底部设置有硫浆泵将吸收氧化塔锥底硫浆送到硫磺过滤器进行过滤，最终得到硫膏，含水率约30%，产生量约4.46t/d（绝干），因此，硫膏产生量约1485.18t/a，属一般固废，硫膏暂存于硫膏堆场，收集后定期外售至****有限公司。

硫膏堆场为密闭车间，地面采取100mm防渗混凝土硬化（P8）+1.5mmHDPE膜+2mm环氧树脂地坪漆，满足重点防渗的要求。

****有限公司利用硫膏制成化肥，主要工艺如下：

（1）预处理：首先对硫膏进行预处理，包括过滤、脱水等，以去除杂质和过量的水分，得到较为纯净的硫膏原料。

（2）转化：预处理后的硫膏通过化学反应转化为可被作物吸收利用的液体硫化物。这通常涉及到硫膏与氧化剂（如空气）的反应，将硫膏中的硫化物转化为元素硫或其他硫化物。

（3）制酸：转化后的液体硫化物通过燃烧制成硫酸。

（4）制肥：将制成的硫酸与磷结合制成化肥。化肥颗粒需要经过干燥处理，以降低水分含量，防止结块和微生物生长，确保肥料的稳定性和长期储存。

（5）冷却和包装：干燥后的化肥颗粒进行冷却处理，然后进行包装，通常使用袋装或其他适合的包装材料，以便于运输和销售。

（6）质量检验：在整个生产过程中，需要对硫膏原料、中间产品以及最终产品进行质量检验，确保产品符合相关标准和规范。

（7）储存与运输：完成包装的化肥产品将被储存在干燥、通风良好的仓库中，并根据需求进行运输和分销。

5.4.6 固体废物环境影响结论

由固废分类暂存和处理情况可知，项目危废包装和暂存均满足《危险废物贮存污染控制标准》中相关要求。综上所述，项目对生产过程中产生的固废均采取了有效、可靠的治理措施。同时，本次评价要求项目对各类固体废弃物进行分类暂存，固废暂存间做好防风、防雨、防渗漏措施，避免造成二次污染。

5.5 地下水环境影响评价

5.5.1 评价区地质条件

1、地形地貌

广安市以华蓥山脉为界，以东（含华蓥山）属四川盆地东部平行岭谷区，以西为川中红层丘陵区。

拟建场地位于武胜县东南部，紧邻重庆市合川区，为浅丘地貌区，微地貌为丘体顶部和斜坡，局部位于丘间沟谷。场地周边地形起伏不大，海拔高程为331～345m，相对高差一般8～14m；地形多为丘包和丘间沟谷相间。丘顶呈条状；丘体斜坡部位坡度一般4～10°；丘间沟谷地形平缓，坡度一般<5°，沟谷平坝宽一般30～60m。

目前场地丘体上部和斜坡部分多为旱地，栽植桑树、玉米和油菜等，丘间沟谷多为水田，种植水稻。

2、地质构造

广安市区域构造属四川中坳陷构造区域，北东向构造为主，以华蓥山大断裂为界可划分为两个型式及强度迥异的次级构造区，华蓥山以西属于川中褶皱带、龙女寺半环状构造区；华蓥山以东属于川东褶皱带。

武胜县大地构造属新华夏系第三沉降带，四川沉降褶带之川中褶皱带内，评价区位于龙女寺半环状构造的核心部位，主要构造形迹呈北东向—北东东向展布(图5.3-3 武胜县构造纲要图)。扬子地台基底差异运动微弱，仅盖层部份因周边

多方向水平作用力持续推挤与压扭，诱导出多方位的轻微褶皱，褶皱形态呈平坦舒缓状，上隆或下褶差异均不明显，未见大的断裂构造，仅测区北部鼓匠乡一带有三条小的正断层。

勘察区附近区域断裂构造不发育，未见活动断裂分布，勘察区周边地区历史上地震频发，历史上 5 级以上破坏性地震时有发生，震中多分布于自贡、富顺、宜宾一带，区内为波及影响区。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）的规定，勘察区设计特征周期为 0.35s，场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震动加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。

综上所述，勘察区附近未见有影响工程建设的构造断裂带分布，区域地质构造相对稳定。地震活动弱，属于基本稳定区，适合本工程建设。具体以本项目地震安全性评价报告为准。

3、地层岩性

（1）区域地层岩性

广安市内出露地层较多，出露地层有寒武系中上统、奥陶系、志留系中下统、石炭系中统、二叠系、三叠系、侏罗系及第四系地层。广安市侏罗系地层分布最广，东部川东褶皱带中背斜两翼及向斜轴部以及华蓥山复背斜西翼广大地区均为侏罗系层状碎屑岩分布区，约占广安市域面积的 80%，其中 80%以上属于沙溪庙组，岩性为紫红色泥岩、砂质泥岩与灰紫、黄灰色岩屑长石砂岩、粉砂岩互层，遂宁组仅分布于北部兴隆镇一带。三叠系地层分布于各背斜核部，寒武系、奥奥陶系、志留系、石炭系、二叠系仅局限出露于华蓥山复式背斜核部。

（2）场地地层岩性

根据《潼深 7 井天然气净化及综合利用工程潼深 7 井净化液化站岩土工程勘察报告》（中国石油工程建文设件有限号公司西南分公司，2024 年 5 月），本次勘察经现场调查及钻孔揭示，勘察区地层结构相对简单，拟建场地覆盖层由第四系全新统人工素填土（Q_4^{ml}）、坡残积（Q_4^{dl+el}）粉质黏土组成，下伏侏罗系中统上沙溪庙组（J_2s）砂岩与泥岩。场地岩层倾向 140º，倾角 3º。一般场地地表 0.2～0.4m 见植物根系。现由新至老分述如下：

1）第四系全新统

人工素填土（Q_4^{ml}）①：杂色、褐黄色，以碎石、粉质黏土质为主，碎石粒径一般 2～5cm，母岩多为砂岩，松散～稍密，回填时间约 4 年，分布范围有限，仅见于场地内现有农舍和土路处地表，本层钻孔揭露层厚一般 0.4～0.7m。

坡残积（Q_4^{dl+el}）粉质黏土②：黄褐色、褐黄色，局部为黏土，可塑～硬塑状态，干强度和韧性中等，无摇振反应，稍具光泽，下部含有较多风化碎屑，一般表层 0.2～0.4m 见植物根系。除个别钻孔外，场地几乎所有钻孔表面均见该层，钻孔揭露层厚变化较大，一般 0.2～3.0m。

2）侏罗系中统沙溪庙组（J_2s）

根据钻探揭露，侏罗系中统沙溪庙地层主要为砂岩、泥岩，遍布整个场地。根据风化程度可分为强风化层和中等风化层。

强风化砂岩（③）：灰色、灰白色，主要由石英、长石、云母等组成，局部见薄层泥岩，细粒-中粒结构，节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈土状、碎块状、饼状，RQD 一般小于 10%，钻孔揭露层厚 0.3～3.5m，分布于整个拟建场地。

中等风化砂岩（④1）：灰色、灰白色，主要由石英、长石、云母等组成，细粒结构，薄层～中层状构造，泥质和钙质胶结，岩体一般较完整，岩芯多呈柱状、短柱状，局部较破碎呈碎块状，RQD 一般 40～90%，，岩石主要为主要属软岩～较坚硬岩，少量为极软岩，岩体基本质量等级为Ⅳ～V 级，钻孔揭露层厚 1.8～14.4m，未揭穿该层位。分布于整个拟建场地。

中等风化泥岩（④2）：红褐色、棕红色，主要由黏土矿物组成，泥质结构，泥质胶结，薄层～中层状构造，失水开裂，遇水易软化，岩芯敲击声闷，岩体一般较完整，岩芯多呈柱状、短柱状，局部较破碎呈碎块状，RQD 一般 40～90%，岩石为极软岩～较软岩，岩体基本质量等级一般为 V 级，钻孔揭露层厚 1.0～12.6m，未揭穿该层位，本层见于部分钻孔。

5.5.2 水文地质条件

5.5.2.1 地下水类型及富水性

地下水的赋存与岩石的组合特征、构造及地貌条件有着密切的关系。根据调查，地表地质调查和钻探揭示，场内上覆土层为粉质黏土，下伏基岩为砂岩和泥岩。勘察区内地下水类型可分为第四系松散岩类孔隙潜水和侏罗系碎屑岩类风化裂隙潜水。

1、第四系松散堆积层含水岩组

该类地下水主要见于场地及附近地势相对洼处，以孔隙潜水或上层滞水形式富集于第四系松散地层中，水量小，受大气降水控制，地下水与该地带表层水体（冲沟、水塘、水田等）联系密切，季节性互补转化明显，但降水的直接渗入补给仍是地下水的主要来源，其次才是地表水的渗漏补给。地下水的排泄主要以渗流形式汇入冲沟和低洼地带。该类地下水埋藏浅，施工时应注意做好排水工作。

2、侏罗系碎屑岩类风化裂隙潜水

碎屑岩类风化带裂隙水含水介质为碎屑岩类强风化带裂隙及中等风化带裂隙。强风化裂隙水受降雨补给及上部土层入渗补给，通过风化裂隙向地势较低处排泄；水量、水位随气候因素影响而相应敏感变化；由于强风化层面起伏与地形基本一致，渗透条件好，水量小，赋存时间短，具有就地排泄的特点。中等风化侏罗系碎屑岩类风化裂隙潜水主要接受上部风化带裂隙水的补给和大气降水补给，在重力作用下，沿岩层裂隙向下迳流，在相对低洼地段排泄。

风化裂隙水总体上属潜水，一般水量不大，但由于裂隙的各向异性和发育程度的不同，在局部地段水量可能较大。

由于岩性以泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩夹砂岩为主。泥岩中风化裂隙呈网状发育，经初步统计，裂隙宽度一般 0.5～4mm；在粉砂质泥岩与泥质粉砂岩互层产出的地段，尚有层间裂隙发育。风化裂隙、层间裂隙及节理裂隙间相互作用，将岩层切割成支离破碎、大小不均的块体。泥岩中所夹砂岩构造裂隙相对发育，

富水性较好，当后期改造作用追溯原构造裂隙发育时，则可能含有较为丰富的浅层风化带裂隙水，且局部具有微承压性。

总体上看，其风化带裂隙水富水性相对较差，风化带厚度一般为 30m 左右，但沟谷地下水埋藏区风化带厚度一般大于 30m，在 30～58m 之间。风化带裂隙水含水层厚度主要由风化带埋深和地下水位埋深决定，一般为 20～30m。裂隙频率一般 1～2 条/m，局部达 2～4 条/m，裂隙宽度一般 0.5～4mm，局部达 2～10mm，面裂隙率在 2～5%之间。

广泛分布于工作区内，赋存区地层为侏罗系中统上沙溪庙组上中段（J_2s^2、J_2s^3)。岩性上是整个侏罗系红层中夹脉状或薄片状石膏较多的层位，沉积时代相对最晚，在地形上处丘陵地带，故受构造影响不明显，原有构造节理成生较少，因地层中多夹易溶石膏薄层及石膏脉，风化作用条件较好，沿层面、层理面以及易溶石膏脉常形成风化裂隙，另有边坡裂隙等产生，构成了以风化裂隙网状导流系统。

该含水岩组面裂隙率 2.8%，但钻孔线裂隙率较低（为 0.03～0.07 条/米）。泉水流量大多小于 0.1 升/秒；地下径流模数 0.1～0.5 升/秒·平方公里。据钻孔资料综合统计，含水风化带埋藏下限在 20～58 米范围，钻孔涌水量仅 1.642～11.0 吨/日（降深 12～47 米)。

5.5.2.2 地下水补给、径流、排泄特征

鉴于项目区主要涉及风化带裂隙水和第四系松散岩类孔隙水，下面的阐述主要针对此两种地下水类型开展。

1、第四系松散岩类孔隙水

松散岩孔隙水的补给，迳流与排泄依阶地级别与分布位置而略有差异。

第四系松散层含水层除直接接受大气降水、地表水和农田灌溉的垂向渗入补给外，除向下伏基岩裂隙风化带渗入外，主要是向前缘漫滩或阶地下游方向潜流排泄于江中，在天然状态下，因水位高差不大，径流速度比三、四级阶地区缓慢，局部相对停滞。故水中钙、钾、钠离子含量及总矿化度常比三、四级阶地区为高。这类区域补给源充沛，在开采过程中能得到后缘基岩裂隙水和大气降雨的补给调节，是开采水量相对稳定、水量较丰富的孔隙含水区。

总的来说，区内地表以下第一含水层是以沟谷为中心，地表分水岭为界，构成具有独立的补、径、排系统的独立水文地质单元。地下水在水文地质单元内接受大气降水入渗补给，顺地势向河流以及沟谷低洼处径流，但在斜坡地带往往只经过短途的径流就以泉的方式排泄出地表，最终在谷底地带埋藏形成地下水储集区。

2、风化带裂隙水

风化带裂隙水径流场主要受地形地貌控制，丘陵区一般一条沟谷即为一个独立的水文地质单元，丘顶一般为地下水的补给带，丘坡为入渗补给和强烈交替迳流带，沟谷为埋藏储集带或地下水排泄带。

（1）补给条件

风化裂隙水的补给来源主要来自露头区的大气降水补给。补给量大小主要取决于裂隙发育程度、含水层透水性、地形地貌特点、降水量及地表水体分布等因素控制。

在散乱状缓丘区，沟洼广阔平坦，地形坡度较缓，降水后地面迳流滞留时间较长，渗入机会充分；其间水田和塘堰较多，为地下水提供持续期较长的补给水源，补给条件较好。对于条状中丘区，坡度较陡，沟洼地带较窄，地面迳流停滞时间短，且旱地多，水田少，持续性补给水源有限，故补给条件差。

据 30 年干旱统计资料，每年 3～4 月的春旱，一般连续 30～60 天无降雨；每年 5 月的夏旱，连续 21～24 天无降雨；每年 7～8 月的伏旱，连续 40 天无降雨。这往往导致补给中断，是影响地下迳流稳定性的不利因素。但枯平水期仍有一定量的降水，使红层地下水有间断的降水补给，可保证红层地下水具备一定的抗旱能力。

（2）排泄特点

风化裂隙水分布区均属丘陵地形，地面起伏频繁，水文网切割密度较大，地下水具有高度分散排泄的特点。排泄区为地势相对低洼带，排泄形式以小泉为主，也有不能构泉流的大量滴水和湿润现象。泉、滴水以及露头潮湿带所排出的地下水，除蒸发消耗外，通过沟洼渐次汇入小水系，转为地表迳流。一般深切割中丘区，排泄条件好，泉点出露多，民井稀少，地下迳流模数值相对较大；浅切割缓

丘、低丘区，地势相对平坦，天然排泄差，泉点少而民井较多，地下迳流模数值略小。

（3）径流循环

风化裂隙水的径流是否通畅主要与贮水构造补给、排泄二区的水位差，含水层的透水性有关。如果水位差愈大，含水层的透水性愈好，则含水层的径流条件愈好，地下水的循环交替愈强烈，红层地下水的水质良好。红层地下水的水质检测结果显示了这一水文地质条件在不遭受人为影响破坏的前提下形成的地下水水质良好。

5.5.2.3 地下水化学特征

本次收集了评价范围内 5 个地下水水质监测点数据，根据各水样水化学常量组分监测结果，评价区地下水矿化度介于 406～564mg/L，均≤1g/L，属于弱矿化度水；总硬度介于 282~369mg/L，属于软~硬水；pH 介于 7.6～7.8，呈弱碱性水。地下水主要阳离子为 Ca^{2+}、Na^{+}，主要阴离子为 HCO_3^{-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}，地下水水化学类型多样，主要呈 HCO_3·SO_4-Ca·Na、HCO_3-Ca、HCO_3 Cl-Ca·Na 型水。

5.5.2.4 地下水动态特征

鉴于项目区主要涉及风化带裂隙水和第四系松散岩类孔隙水，下面的阐述主要针对此两种地下水类型开展。

1、松散岩类孔隙水

松散岩孔隙水的动态往往与补给源的变化有关。三、四级阶地区的泉水，一般在稻田蓄水季节流量最大；旱季地面田土无水时，流量最小，流量变幅一般为 5-10 倍左省，且与逐月降雨量变化无明显相关关系。一、二级阶地区补给水源受基岩裂隙水和江水综合调节，全年水位变幅较小，据 1:20 万广安幅区域水文地质普查报告林家坝钻孔长观资料，水位变化总幅度为 2.69 米，低水位一般出现在 1-4 月期间，高水位一般出现在 6～8 月江水上张期间。从变化特征上看，具有与江水升降规律一致的趋势。

2、风化带裂隙水

工作含水层主要为泥岩夹砂岩的风化层，其地下水主要受大气降水补给，动态主要受降水和季节控制，其变化幅度大，动态成因属雨水型。据调查访问，地下水水位动态变化受地表降雨影响明显，雨后水位升高，这在地形切割较大的中丘地貌区较为明显。在缓丘区，地形切割相对较浅，地下水循环交替速度相对迟缓，地下水变幅也相对较小。据民井调查和访问等相关资料，单井出水量枯丰期之比为 0.6。

5.5.2.5 水文地质试验参数

根据《潼深 7 井天然气净化及综合利用工程潼深 7 井净化液化站岩土工程勘察报告》（中国石油工程建文设件有限号公司西南分公司，2024 年 5 月），根据场地揭露地层特征。拟建厂区各岩土层的渗透系数如下表所示：

表 5-17 拟建厂区各岩土层的渗透系数一览表

地层名称	渗透系数/（m/d）	渗透性
坡残积（$Q4^{dl+el}$）粉质粘土②	**	微
强风化砂岩（③1）	**	中等
中等风化砂岩（④1）	**	弱
中等风化泥岩（④2）	**	弱

5.5.2.6 地下水开发利用现状

地下水系统是一个具有综合服务功能的开放系统，是维持社会经济发展的重要供水水源，也是维持生态环境系统稳定的重要因素。本次评价确定工程区地下水环境功能从两个方面进行：

1、依据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定

地下水功能是指地下水的水质和水量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。

（1）地下水的资源功能是指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应。为了保持地下水的资源供给功能，首先在水量上，地下水要得到可持续的稳定补给，这样才能保障可持续开发。

（2）地下水的生态功能是指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则生态环境出现相应的改

变。地表水生态系统（河道基流、湿地、泉水等）和陆地非地带性植被都需要地下水补给和调节。地下水位下降和水质恶化对地表生态系统会带来严重影响。

（3）地下水的地质环境功能是指地下水的地质安全保障功能，是指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定性所具有支撑和保护的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则地质环境出现相应的改变。

2、地下水开发利用现状

地下水的开采受水文地质条件、社会经济发展水平等因素影响，与地形地貌、人居密度等关系密切。这些因素相互影响，共同决定着地下水资源的利用方式与开采程度。根据现状调查，本项目位于剥蚀低丘区，地下水类型分为风化带孔隙裂隙水、松散岩类孔隙水，含水层较薄、渗透性弱、富水性差，居民主要以自来水和浅层地下水作为生活饮用水，但开采量不大，地下水开发利用程度一般。

根据调查，本项目评价范围内不涉及到集中式地下水源地，评价区内居民用水以分散供水为主，当山坡以砂泥岩为主泉水露头少时，则通过挖掘浅井方式获取浅部地下水，这是居住在低缓斜坡和坡脚地带农户的主要取水方式。根据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地调查评价区地下水环境状况，充分考虑现状特征，本项目评价区地下水主要功能为维持环境生态功能和居民饮用功能。区域环境保护目标如下：

表 5-18　本项目地下水保护目标

环境要素	保护目标	相对位置	主要保护内容	影响因素
地下水	****散居居民点（详见评价范围图）	项目区下伏含水层	***	本项目运行过程中，若废水等收集处理不当下渗进入地下水系统，将可能对项目区下伏含水层水质造成影响。

5.5.2.7 地下水污染源调查

1、原生水文地质调查

根据《广安幅 1:20 万水文地质普查报告》广安市地下水的化学类型绝大部份属重碳酸盐型，少部份为重碳酸硫酸盐型。武胜县区域主要为 HCO_3-Ca 与 HCO_3-Ca-Mg 为主的水型：主要分布于风化带网状裂隙水分布的低丘区。根据调查，区域无原生水文地质问题。

2、地下水污染源调查

根据调查，评价范围内分布有散居居民点和耕地，因此区内潜在污染物的构成主要有以下几方面：生活污染源、农业污染源，工业污染源仅分布潼深 7 井探测井。

（1）工业污染源

本项目依托气源工程为潼深 7 井探测井，钻井平台主要产生钻井返排液、钻井废水、洗井废水等，各类废水收集处理设施发生渗漏引起废水污染物进入地下水。

（2）生活污染源

场地周边分布有武胜县****等散居居民点，不可避免会产生生活污水和生活垃圾污染物，一旦处置不当这些污染物都会对地下水环境产生污染影响，但是由于体量有限且较为分散，故产生污染程度很小，对地下水环境影响较小。

（3）农业污染源

场地周边分布有大量耕地，农作物以小麦、水稻等经济作物为主，主要为农业生产使用的化肥、农药，化肥一般使用尿素、碳铵、磷肥等，农药一般为百草枯、草甘膦异丙胺盐等除草剂，该土壤类型主要为耕植土、粉质粘土，区内农田大部分以旱地为主。

根据“3.3.4 地下水环境质量现状调查及评价”章节，区域地下水环境监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，故区域地下水水质现状尚可。

5.5.3 本项目地下水污染源分析

1、建设期污染源分析

项目在建设过程中，地下水的污染源主要包括施工人员生活废水、施工过程中废水。主要的污染物为 COD、氨氮、SS 等污染物质。施工生产废水主要来自施工工程的冲洗水、施工机械的冲洗水等，每天产生量变化较大，主要污染物为 SS、油类。经调查分析，施工废水主要污染物为泥沙、悬浮固体（SS）、化学需氧量（COD）、氨氮等。施工废水的 pH 值一般在 8~9 之间，偏碱性，这是由于注浆主体材料水解产水的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均成碱性，这些物质

溶解在水中造成 pH 升高。施工废水中 SS 主要来自开挖过程中产生的粉尘、土灰、岩粉、裂隙中夹杂的泥沙等。

为切实保护地下水环境，评价提出以下施工期地下水环境保护及减缓措施：

（1）施工区生活污水经区域现有污水处理设施集中收集后处理，不外排。

（2）施工生产废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时隔油沉淀池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

（3）散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

采取上述措施后，项目在建设期对地下水环境的影响较小。

2、运营期污染源分析

（1）地下水污染源项识别

本项目为大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程，根据工程分析全厂地下水环境影响识别如下：

表 5-19　本项目地下水环境影响识别

名称	项目	对地下水环境的影响识别	备注
主体工程	地面集输系统	脱硫装置、溶剂储罐、脱水装置、尾气处理溶液吸收装置等有毒有害液态物料泄漏污染地下水	事故
	净化系统脱硫脱碳装置		事故
	净化系统脱水脱汞装置		事故
	硫回收系统	硫磺泄漏污染地下水	事故
	液化系统	丙烷、异戊烷储罐泄漏污染地下水	事故
辅助工程	导热油供热站	导热油泄漏污染地下水	事故
	硫膏堆场（库）	硫膏、油类储罐泄漏污染地下水	事故
公用工程	除盐水系统	浓水泄漏污染地下水	事故
	应急事故池	池体泄漏物料污染地下水	事故
环保工程	气田水罐（49m^3）、集液池	生产废水处理各集液池体泄漏物料污染地下水	事故
	埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3）	废水泄漏污染地下水	事故
	一般固废暂存间	液态废水泄漏污染地下水	事故
	危废暂存库	液态危废泄漏污染地下水	事故
综合办公楼		生活污水处理设施泄漏污染地下水	事故

由上表可知，项目在运营过程中可能发生泄漏的污染物为：生产区、储罐区、生产废水集液池、事故应急池以及危废暂存间等液态物料储存设施。

（2）预测情景及源强计算

（1）正常工况

根据工程分析，正常工况下，生产线系统各罐体、池体、生产车间等可能对地下水环境造成影响的工程构筑物均按要求进行防渗，在正常工况条件下对地下水环境的影响较小。

（2）非正常工况

在非正常工况条件下，厂区可能会造成地下水污染的工程构筑物地面或池体、罐体的防渗层因老化、腐蚀、破损等因素的影响，防渗层不能满足地下水防渗要求，污染物进入下伏含水层中影响评价区内地下水水质。根据项目地下水环境影响识别，本项目在生产过程中应重点关注储罐区、生产废水收集池等。

根据主要设备清单，本次地下水环境影响评价预测选取储存量较大、污染物浓度较高且易发生地下水污染的构筑物进行预测，本项目在运营期非正常工况下地下水污染潜在风险源主要为氧化塔和埋地污水罐（$V_{有效}$=60m³）。

非正常工况源项分析如下：

①氧化塔泄漏可采用伯努利公式计算，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 泄漏频率表，假设泄漏孔径为 10mm，液体的泄漏速度核算公式为：

$$Q_L=C_d\times A\times\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2\cdot g\cdot h}$$

式中：

Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，此值常用 0.4-0.65。

A——裂口面积，m^2；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

g ——重力加速度，9.8m/s^2；

h ——裂口之上液位高度，m。

通过以上计算得出氧化塔泄漏参数取值及计算结果见下表。

表 5-20　氧化塔泄漏各参数取值及计算结果

名称	开裂面积/m^2	密度/（kg/m^3）	压力	罐内液体高度/m	泄漏速率/（kg/s）
氧化塔	0.0000785	1800	常压 P=P_0	4.5	0.863

根据情景设计，氧化塔设有紧急隔离系统，泄漏在 10min 内得到控制，则 10min 的泄漏量为 517.8kg。泄漏后污染物被控制在围堰内，假设泄漏液体通过失效的防渗层进入地下。在非正常工况条件下，防渗层部分失效，泄漏后的 90%

被及时收集处置，10%通过失效防渗层进入地下水，氧化塔泄漏进入地下水的量为 51.8kg，即 0.03m^3。

②根据设计，地埋式污水罐主要收集生活污水、循环冷却水系统排水、除盐水装置排水、装置检修污水等。地埋式污水罐非正常情景发生后难以迅速发觉处理，本次等效于下沉式池体；本次假定地埋式污水罐底部破裂发生泄漏事故，即底部由于防渗层老化或腐蚀造成防渗层破裂或损坏，泄漏面积为底面积的 10%。泄漏事故可在渗漏检测中发现，本次设定防渗过程中采取的渗漏检测发现及修复最长时间为 90 天（每季度检测一次），本次泄漏时间较短，非正常工况条件下污染物的泄漏概化为瞬时点源泄漏。考虑最大不利影响即忽略包气带的吸附作用，泄漏废水直接进入地下含水层系统。

非正常工况条件下，假设池底部防渗层 10%发生破裂，池体为有效水位，池水进入地下属于有压渗透，根据达西公式计算源强，计算公式见下式：

$$Q=K_a\frac{H+D}{D}A_{裂缝}$$

式中：

Q——渗入到地下水的污水量，m^3/d；

K——渗透系数，本次取值 0.3m/d；

H——池内水深，本次取值有效水深约 80%；

D——地下水埋深，本次取厂区附近水位监测值的平均值约 7.0m；

A $_{裂缝}$——池底裂缝总面积，本次取 10%。

表 5-21　池体泄漏各参数取值及计算结果

名称	规格	有效容积 V/m^3	泄漏面积 /m^2	池内液面高度 /m	泄漏量 Q/（m^3/d）
地埋式污水罐	***	***	1.6	4.0	***

根据工程分析，本项目废水产生源强表，主要选取浓度较高的预测因子为 COD_{Mn}（折算后按 125mg/L 计）、石油类（10mg/L）。

5.5.4 运营期地下水环境影响评价

5.5.4.1 预测原则

项目地下水环境影响预测应遵循以下原则：

①考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

②预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，以拟建项目对地下水水质的影响为重点。

5.5.4.2 预测范围及时段

因区域地形较平坦，评价范围内无明显水文地质边界条件，因此将预测范围扩大至整个次级水文地质单元，即预测评价范围涵盖项目地下水环境影响评价范围，东侧上游以厂外 900m 为界，南侧以 1.2km 的地表水体为界，西侧以地表水体边界为界，北侧以下游排泄基准面河流为界，共计约 19.5km^2。预测时段为非正常状况发生后 0～20a。

5.5.4.3 预测方法

基于资料收集和现场调查，分析并掌握项目区的环境和水文地质特征，建立地下水流动的污染物迁移的数学模型，根据工程分析确定各状况下的污染源强及预测参数，建立以 Visual MODFLOW 数值计算的水量和水质预测模型，针对项目运行期非正常状况可能对地下水环境产生的影响进行预测。

1、地下水流场数值模拟方法

地下水流模拟采用分块均质、各向异性、非稳定三维分布参数地下水流数学模型，其数学表达形式如下：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left(k_{xx}\dfrac{\partial H}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial y}\left(k_{yy}\dfrac{\partial H}{\partial y}\right)+\dfrac{\partial}{\partial z}\left(k_{zz}\dfrac{\partial H}{\partial z}\right)+w=\mu_s\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in\Omega, t>0 \\ H(x,y,z,t)\big|_{t=0}=H_0(x,y,z) & (x,y,z)\in\Omega \\ H(x,y,z,t)\big|_{S_1}=H_1(x,y,z) & (x,y,z)\in S_1, t>0 \\ k_n\dfrac{\partial H}{\partial n}\Big|_{S_2}=q(x,y,z,t) & (x,y,z)\in S_2, t>0 \end{cases}$$

式中：

H(x，y，z，t)——模拟区任一点(x，y，z)任一时刻 t 的水头值(m)；

Ω——地下水渗流区域；

S_1——模型的第一类边界；

S_2——模型的第二类边界；

K_{xx}，K_{yy}，K_{zz}——x，y，z 主方向的渗透系数(m/d)；

w——源汇项，包括降水入渗补给、蒸发、井的抽水量和泉的排泄量(d^{-1})；

μ_s——单位贮水率；

H_0(x，y，z)——初始地下水水头函数(m)；

H_1(x，y，z)——第一类边界已知地下水水头函数(m)；

Q(x，y，z，t)——第二类边界已知单位面积流量或单宽流量函数($m^3/d\cdot m^2$)，零流量边界或隔水边界 q=0。

2、地下水概念模型的概化、离散及边界条件设置

项目评价区地下水类型主要为沙溪庙组基岩裂隙水。其中风化带裂隙水主要赋存于项目区下伏沙溪庙组（J_2S）砂岩中的基岩风化带裂隙水。区内地下水主要接受大气降雨补给，接受补给后，受地形及裂隙发育方向控制，地下水沿基岩裂隙向下游发生径流，在地势低洼处和河流发生排泄，本项目距北侧排泄基准面距离约 2.5km。东侧上游以厂外 900m 为界，南侧以 1.2km 的地表水体为界，西侧以地表水体边界为界，北侧以下游排泄基准面河流为界。根据测算，本项目地下水环境影响预测范围共计约***km^2。

***

图 5-10　模型网格剖分图

模拟区东西方向作为模型的 x 轴方向，长度 3795m，每 25m 划分一个网格；南北方向作为模型的 y 轴方向，宽 5134m，每 25m 划分一个网格；垂直于 xy 平面向上为模型的 z 轴正方向，模拟范围 200～355m，垂向上设置为 2 层。模型设置评价区最低排泄基准面地表水体设置为河流边界，项目东侧及西侧设置为流量边界，西南侧水库设置为定水头边界。水库以南和北侧河流以北设置非模型模拟区设置为无效单元格，其余网格为计算单元格。

3、模型参数赋值

（1）渗透系数

据项目所在区域水文地质勘查和现场水文地质勘查试验，结合区域水文地质资料及渗透系数经验取值，本项目潜水含水层可概化为沙溪庙组砂泥岩碎屑岩裂隙水。本次模型渗透系数取值见下表。各地层渗透系数取值见表 5-22。

表 5-22　模型渗透系数取值

含水层介质	Kx，Ky/（m/d）	Kz/（m/d）	参数来源
J_2S 强~中风化砂泥岩裂隙含水层	**	**	《潼深 7 井天然气净化及综合利用工程潼深 7 井净化液化站岩土工程勘察报告》
J_2S 弱风化砂泥岩裂隙隔水层	**	**	

（2）给水度

根据区域水文地质资料、补充水文地质勘查试验及模型经验参数取值，本项目区沙溪庙组（J_2S）含水层与隔水层的给水度分别为 10%、5%。

表 5-23　不同地质材料的单位给水度经验取值数据

岩土体名称	单位给水度/%	岩土体名称	单位给水度/%
砾石（粗）	23	灰岩	**
砾石（中粗）	24	沙丘砂	**
砾石（细）	25	黄土	**
砂（粗）	27	泥炭土	**
砂（中粗）	28	片岩	**
砂（细）	23	泥岩	**
粉砂	8	耕作土（主要为泥）	**
黏土	3	耕作土（主要为砂）	**
砂岩（细粒）	21	耕作土（主要为砾石）	**
砂岩（中粒）	27	凝灰岩	**

（3）补给量

根据区域水文地质资料及本项目岩土工程勘察，本项目区内年平均降雨量为 1106.2mm/a，分为枯水期和丰水期两个阶段，丰水期降水量约占全年的 75%。依据《水文地质手册》（第二版）提供的不同含水介质降雨入渗经验值。本项目地区降雨入渗系数取 0.1，丰水期降雨量设置为 83mm/a，枯水期降雨量设置为 27.6mm/a。

表 5-24　不同岩性和降雨量的平均年降水入渗补给系数值

P 年/mm	岩性				
	黏土	亚黏土	亚砂土	粉细砂	砂卵砾石
50	0~0.02	0.01~0.05	0.02~0.07	0.05~0.11	0.08~0.12
100	0.01~0.03	0.02~0.06	0.04~0.09	0.17~0.13	0.10~0.15
200	0.03~0.05	0.04~0.10	0.07~0.13	0.10~0.17	0.15~0.21
400	0.05~0.11	0.08~0.15	0.12~0.20	0.15~0.23	0.22~0.30
600	0.08~0.14	0.11~0.20	0.15~0.24	0.20~0.29	0.26~0.36
800	0.09~0.15	0.13~0.23	0.17~0.26	0.22~0.31	0.28~0.38
1000	0.08~0.15	0.14~0.23	0.18~0.26	0.22~0.31	0.28~0.38
1200	0.07~0.14	0.13~0.21	0.17~0.25	0.21~0.29	0.27~0.37
1500	0.06~0.12	0.11~0.18	0.15~0.22		
1800	0.05~0.10	0.09~0.15	0.13~0.19		
注：引自水利电力部水文局《中国地下水资源》					

4、初始渗流场模拟结果及校验

进行建设项目地下水环境影响评价的数值模型预测，模型的识别与验证显得尤为重要。若想得到与项目区实际情况较吻合的初始渗流场，则在运行模拟过程中需要根据实际水位与模拟水位的差异适度调整模型参数，模型的参数应在现场水文地质试验得出的参数范围中取值，保证模拟运算的结果较为真实可靠，与实际的水文地质条件差异较小。

本次运用非稳定流对地下水初始渗流场进行拟合，模拟计算了 7300 天（20 年）。根据现场调查及项目地质勘查资料，选取钻孔水位监测井作为模型水位校验。通过对模拟水位与实际水位的拟合，模拟结果均处于 95%的置信区间内，表明模拟水位与观测水位误差均在 5%以内，实测值与模拟计算值偏移波动极小，利用此模型计算所得流场作为项目区初始渗流场基本合理。

在进行污染物溶质运移前需要建立区域初始渗流场，本模型以 20 年时间来模拟该区域的天然渗流场。通过对区域渗流场的模拟结果可知，项目区地下水在接收降雨补给，阶地地层渗透性较好，地下水顺孔隙向地下水下游方向西南侧径流，在地下水排泄边界分散排泄，项目区地下水天然渗流场见下图，通过模拟结果结合水文地质图、现场勘察资料可知，模拟结果与项目区实际地下水渗流场基本吻合，因此可以进行污染物在地下水中的运移模拟。

****

5-13　初始渗流场模拟结果　单位：m

（5）污染物迁移模拟

一般情形下的溶质运移可通过如下数学模型刻画：

$$C(x,y,z,0)=C_0(x,y,z) \qquad (x,y,z)\in\Omega, t=0$$

$$C(x,y,z,t)\big|_{\Gamma_1}=C_1(x,y,z,t) \qquad (x,y,z)\in\Gamma_1, t>0$$

$$(c\vec{v}-Dgradc)\cdot\vec{n}\big|_{\Gamma_2}=\varphi(x,y,z,t) \qquad (x,y,z)\in\Gamma_2, t\geq 0$$

上式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后为由于化学反应或吸附降解所产生的溶质增量；C 为溶质浓度；C_0为初始浓度；Ω为溶质运移扩散的区域，与渗流区同域；Γ_1为第一类边界即浓度已知边界；Γ_2为第二类边界即溶质通量边界；C1 为边界上已知浓度；φ 为边界溶质通量；$\bar{v}$ 为渗流速度，gradc 为浓度梯度；D_{xx}，D_{yy}，D_{zz}分别为 x,y,z 三个主方向的弥散系数。

5.5.4.4 预测结果

非正常状况下，氧化塔构筑物的污染物短时注入，该源强下渗时间较短，污染物均可视为瞬时注入，各污染物在地下水中贡献值分布情况均表现为单波特征。

根据模拟结果，受最低排泄基准面长滩寺河及支流控制，非正常运行状况污染物下渗进入地下水系统后主要由项目区向西北侧迁移。

1、情景一：氧化塔渗漏预测分析

氧化塔位于厂区西侧，当氧化塔污染物在非正常工况条件下发生泄漏后，污染物进入地下水中随着地下水向下游方向发生运动。根据预测结果可知，当污染物泄漏后地下水中污染物在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。当氧化塔泄漏 1d 后，地下水中硫化物的最大浓度为 180mg/L；泄漏发生 100d 后，地下水硫化物的最大浓度为 140mg/L；泄漏发生 1000d 后，地下水硫化物的最大浓度衰减为 50mg/L，污染羽已运移至北侧敏感点附近；泄漏发生 3650d 后，地下水硫化物的最大浓度为 25mg/L；泄漏发生 7300d 后，地下水硫化物的最大浓度为 12mg/L，污染羽前缘超标范围至北侧厂界下游 320m 附近。

在非正常工况条件下，在泄漏构筑物边界处、厂界处与下游 88m 外最近敏感点设置浓度观测点。根据预测结果可知，氧化塔边界硫化物最大浓度为 40.94mg/L；而厂区边界浓度则相对较低，硫化物最大浓度为 26.85mg/L；敏感点处最大浓度为 2.26mg/L；经预测表明，氧化塔虽泄漏时间较短，但由于污染物初始浓度较大，在较短时间内污染物难以衰减至背景值以下，对区域地下水环境具有长时间的污染影响，对北侧敏感点存在一定时间的超标影响；但由于区域砂泥岩岩体较致密，渗透系数相对较小，地势较平缓，地下水迁移较缓慢，可通过监测井进行监测，故污染风险可控。

以前述运行模拟的初始渗流场作为溶质运移流场模拟项目氧化塔非正常运行状况地下水中硫化物污染情况，模拟结果见图 5-14。

***

100d

***
1000d
***
10a
***

20a

图 5-14　非正常状况项目区硫化物浓度迁移图　单位：mg/L

2、情景二：地埋式污水罐渗漏预测分析

地埋式污水罐位于厂区东侧，当污水罐污染物在非正常工况条件下发生泄漏后，污染物进入地下水中随着地下水向北侧下游方向发生运动。根据预测结果可知，当污染物泄漏后地下水中污染物在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。当地埋式污水罐泄漏发生 100d 后，地下水中 COD、石油类的最大浓度分别为 12.0mg/L、0.9mg/L；泄漏发生 1000d 后，地下水 COD、石油类的最大浓度衰减分别为 3.5mg/L、0.3mg/L；泄漏发生 3650d 后，地下水 COD、石油类的最大浓度分别为 1.6mg/L、0.12mg/L，COD 已低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准限值；泄漏发生 7300d 后，地下水 COD、石油类的最大浓度分别为 0.8mg/L、0.07mg/L，COD 已衰减至《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 III 类标准限值以下。

在非正常工况条件下，在泄漏构筑物边界处、厂界处与东北侧下游 38m 处最近敏感点设置浓度观测点。根据预测结果可知，地埋式污水罐边界 COD、石油类最大浓度为 2.84mg/L、0.23mg/L；而厂区边界浓度则相对较低，COD、石油类最大浓度为 0.9mg/L、0.07mg/L；敏感点处最大浓度为 0.58mg/L、0.047mg/L；经预测表明，地埋式污水罐在较短时间内污染物难以衰减至背景值以下，对区域地下水环境具有长时间的污染影响，但 COD 影响范围主要在厂区范围内，石油类影响范围主要为下游 80m 范围内，此范围内东北侧存在一处敏感点，东北侧厂界设置一处地下水监测井，可通过监测井进行监测，故污染风险可控。

以前述运行模拟的初始渗流场作为溶质运移流场模拟项目地埋式污水罐非正常运行状况地下水中污染物污染情况，模拟结果见下图 5-15、图 5-16。

***

100d
***
1000d
***
10a
***

20a

图 5-15　非正常状况项目区 COD 浓度迁移图　单位：mg/L

***

100d
***
1000d
***
10a

***
20a

图 5-16　非正常状况项目区石油类浓度迁移图　单位：mg/L

预测构筑物		氧化塔	地埋式污水罐	
预测因子		硫化物	COD	石油类
泄漏构筑物边界	到达时间/d	***	***	***
	超标起始时间/d	***	***	***
	超标结束时间/d	***	***	***
	最大浓度/（mg/L）	***	***	***
下游厂区边界	到达时间/d	***	***	***
	超标起始时间/d	***	***	***
	超标结束时间/d	***	***	***
	最大浓度/（mg/L）	***	***	***
厂界 200m 外敏感点	到达时间/d	***	***	***

	超标起始时间/d	***	***	***
	超标结束时间/d	***	***	***
	最大浓度/（mg/L）	***	***	***
《地下水质量标准》III 类		0.02	3.0	0.05[a]
a.石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。				

3、项目运行过程对地下水环境影响评价

根据预测结果，非正常状况发生后，因不同产物构筑物的分布位置不同，各污染因子达到最大贡献值的时间存在一定差异。

非正常运行状况发生后氧化塔泄漏构筑物边界硫化物在非正常状况发生后 950d 附近达到峰值，最大贡献值为 40.94mg/L；下游厂界监测点在非正常状况发生后 2094d 附近达到峰值，最大贡献值为 26.85mg/L；下游最近敏感点最大浓度为 2.26mg/L；经预测表明，氧化塔虽泄漏时间较短，但由于污染物初始浓度较大，在较短时间内污染物难以衰减至背景值以下，对区域下游 320m 范围内地下水环境具有长时间的污染影响，故应严格进行地下水水质监测吗，严防非正常情况发生。

非正常运行状况发生后，地埋式污水罐泄漏后边界 COD、石油类在非正常状况发生后 770d 附近达到峰值，最大贡献值分别为 2.84mg/L、0.056mg/L；厂界监测点 COD、石油类在非正常状况发生后 1770d 附近达到峰值，最大贡献值分别为 0.9mg/L、0.07mg/L；敏感点处在非正常状况发生后 3910d 附近最大浓度分别为 0.58mg/L、0.047mg/L；COD 影响范围主要在厂区范围内，石油类影响范围主要为下游 80m 范围内；经预测表明，地埋式污水罐在较短时间内污染物难以衰减至背景值以下，对区域地下水环境具有长时间的污染影响，但 COD 影响范围主要在厂区范围内，石油类影响范围主要为下游 80m 范围内，此范围内东北侧存在一处敏感点，东北侧厂界设置一处地下水监测井，可通过监测井进行监测，故污染风险可控。

4、本项目对评价区居民饮用水影响分析

根据现状调查，评价区现分布有武胜县****等散居居民点，于其分布位置周边分散钻井抽取评价区地下水作为生产及生活用水水源。

正常运行状况，本项目在采取相应的分区防渗及地下水环境保护措施后，本项目不会对下游散居居民分散饮用水井水质造成影响。

本项目发生非正常状况，根据数值模拟结果，污染物将由项目区向项目区向北侧下游迁移，最大将造成厂界外下游 320m 范围地下水超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。前述****居民中，大部分居民分布于本项目上游或地下水主径流方向侧向，其分布位置非本项目发生非正常状况污染物扩散迁移区，其饮用水井水质不会受本项目影响。仅西北侧 80~170m 和东北侧 38m 附近的居民点位于预测超标范围内，非正常工况下可能对其饮用水井水质造成影响，为确保本项目运行过程中本项目下游散居居民的用水安全，环评要求：项目运行过程中，应严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施(如采用水动力隔离技术)阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染，并对附近散居居民井水质进行监测，以及提供临时水源。

5.5.5 地下水环境保护措施及对策

1、防止地下水污染控制措施的原则

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

① 主动控制即从源头控制措施，主要包括在储存区、管道、设备、废水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。优化设计，管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

② 被动控制即末端控制措施，结合厂区建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害物质的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，

给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统；防渗分区一般分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区。

③ 污染监控体系：建立厂区地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

④ 应急响应措施：制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

2、地下水污染源源头控制

为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防止地下水污染，项目在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均在设计中考虑了相应的控制措施，具体措施如下：

（1）分区布置

厂区内易产生泄漏设备设施尽可能按其物料的物性分类集中布置，污染区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（2）台账管理

本项目原料涉及一定的毒性，因此要求设置专人进行原辅料的管理，加强物料的贮存和日常包装检查，防止液体物料的跑冒滴漏、防止固体粉末物料的扬散，做好物料进出库台账管理和日常检查台账管理。

3、防治分区

1、防渗设计基本内容与要求

本项目防渗设计参考《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）等相关规范对本项目生产区域地下水防渗提出相关要求。

2、防渗分区划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对地下水分区防控措施，地下水污染防治分区参照表 5-25~表 5-27 进行。

表 5-25　地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 5-26　地下水污染防渗的划分依据

分区防渗划分依据	分级	主要特征	本建设项目特征
天然包气带的防污性能	强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定	本项目评价区含水层主要为沙溪庙组（J_2S）强~中风化砂岩裂隙含水层，区域包气带主要由第四系松散层粉质粘土及泥岩风化堆积物构成，包气带渗透系数约为 5.8×10^{-6}cm/s 量级，综上确定包气带防污性能为“中”。
	中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb＜1m，渗透系数 K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定；或岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 1×10^{-6}cm/s＜K≤1×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定	
	弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件	
污染控制难易程度	难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后不能及时发现和处理	建设项目地面工程污染控制较易；各液态罐体、管线等半地下工程，较为隐蔽，污染控制较难。
	易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后可及时发现和处理	
污染物类型	重金属	铬、砷、汞、铅、镉等	建设项目各工程污染物见地下水环境影响识别
	持久性污染物	在水中难降解的污染物，如有机污染物。	

根据建设项目分区防渗的划分依据和地下水污染防渗分区参照表将建设项目地下水分区防渗措施如下：

表 5-27　本项目分区防渗一览表

分区	污染防止区及部位		规范推荐措施
重点防渗区	危险废物暂存间	地面、收集沟、收集池、裙角	100mm 防渗混凝土硬化（P8）+1.5mmHDPE 膜+2mm 环氧树脂地坪漆，并设置 0.2m 高围堰
	工艺装置区、导热油装置、除盐水装置区、硫膏堆场（库）	地面	100mm 防渗混凝土硬化（P8）+1.5mmHDPE 膜+2mm 环氧树脂地坪漆
	事故污水收集池及管道	管道、池底板及壁	池体：250mm 防渗混凝土

分区	污染防止区及部位		规范推荐措施
		板	（P8）+1.5mm 喷涂聚脲等防水涂料； 管沟：150mm 防渗混凝土（P8）+1.0mm 水泥基渗透结晶型防水涂料
	循环冷却水装置区		
	集液池及埋地污水罐、导液沟	管道、池底板及壁板	
一般防渗区	生产消防给水装置区、户外发电机组、维修间工具间储物间、空氮站	地面	100mm 防渗混凝土（P6）
简单防渗区	厂区道路，综合楼、控制室、机柜间、值班室	地面	一般地面硬化

4、地下水污染监控

为了及时准确地掌握厂区区域地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，应根据当地地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，在厂区及周边布设一定数量的地下水污染监控井，建立地下水污染监控体系，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器设备，以便及时发现、及时控制。

（1）地下水监测原则

①重点污染防治区加密监测原则。重点污染防治区及特殊污染防治区应设置地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区及特殊污染防治区内的主要泄漏源，并布设在其地下水水流的下游。

②地下水污染监控井监测层位的选择应以潜水含水层为主，并考虑可能受影响的承压含水层。

③上下游同步对比监测原则，应在潜在风险源等位置布设采样点。

④监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

⑤厂区外地下水污染监控井宜选取取水层与监测目的层一致的、距厂区较近的工业、农业用井，在无工业、农业用井可用时，宜在厂区外就近设置监控井。

（2）地下水污染监控方案

建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，本项目新建厂区上、下游设置 4 个地下水监测井，对基本因子（地下水水位、pH、SO_4^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、K、Na、Ca、Mg）和特征因子（磷酸盐、耗氧量、氨氮、硫化物、铁、石油类）进行跟踪监测，监测频率为每季度 1 次。

同时，防渗工程必须定期进行检漏监测。

表 5-28　地下水监测点设置

监测点位	位置	功能	监测因子	监测频次	监测层位
J1	厂区上游	背景值监测点	水位、pH、SO_4^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、K、Na、Ca、Mg、磷酸盐、耗氧量、氨氮、硫化物、Fe、石油类等	1 次/季度	潜水含水层
J2	厂区内部下游方向	污染跟踪监测点			
J3	厂区西北侧下游	污染扩散监测点			
J4	厂区东北侧下游	污染扩散监测点			

（3）监测井的基本要求

1、监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。

2、监测井顶角斜度每百米井深不得超过 2°。

3、监测井井管内径不宜小于 0.1m。

4、滤水段透水性良好，向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间不超过 10min，滤水材料应对地下水水质无污染。

5、监测井目的层与其他含水层之间止水良好，承压监测井应分层止水。潜水监测井不得穿过潜水含水层下的隔水层底板。

6、终孔直径不宜小于 0.25m，设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m。

7、监测井应设明显标识牌，井(孔)口应高出地面 0.5~1.0m，井(孔)口安装盖(保护帽)孔口地面应采取防渗措施，井周围应设置防护栏。

8、监测井应有较完整的地层岩性和井管结构资料，能满足进行常年连续各项检测工作的要求。

9、监测井资料以及后续检测数据应进行建档保存。

（4）监测数据管理

建设单位相关部门应指派专人或委托相关部门编制跟踪监测报告，报告应包括以下内容：

1. 地下水跟踪监测点的监测数据结果，项目生产过程中各设备及装置设备废水的排放量、污染物种类及污染物浓度等；

2. 建设项目生产设备、管线、废水处理设施等运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家生态环境部门相关规定定期向相关部门汇报并备案。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

建设单位应建立完善的质量管理体系，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的资质机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

5、非正常应急响应程序

（1）地下水污染应急预案、应急处置及管理

应急预案：根据《环境影响评价评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016）要求，在已有的防渗措施上，根据污染因子和环评结果需制定相应的应急响应机制。在长期水质监测点的完善情况下，还需进行以下三点的应急完善：

①本项目罐区等均设置有围堰，并且各生产区域均做了重点防渗处理，罐体出现渗漏情况通过围堰及时拦截。

②本项目运行过程中及时对设备设施进行检修、保养，以防泄漏情况发生。

③项目运行过程中，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

环评要求企业制定专门的地下水污染事故应急措施并与其他应急预案相协调。应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测等方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

应急处置：当发生地下水异常情况时，按照制定的地下水应急预案采取应急措施。组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点，分析事故原因，将紧急事件局部化，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施、疏散等，防止事故扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

管理措施：加强企业生产、操作、储存、处置等场所的管理，建立一套从企业领导到企业班组层层负责的管理体系。重点污染防治区所在生产车间，每一操作组对其负责的区域建立台账，记录当班的生产状况是否正常。对于机泵、阀门、法兰、管道连接交叉等有可能产生泄漏处，设置巡视监控点，纳入正常生产管理程序中。

（2）地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成（见图 5-17）：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

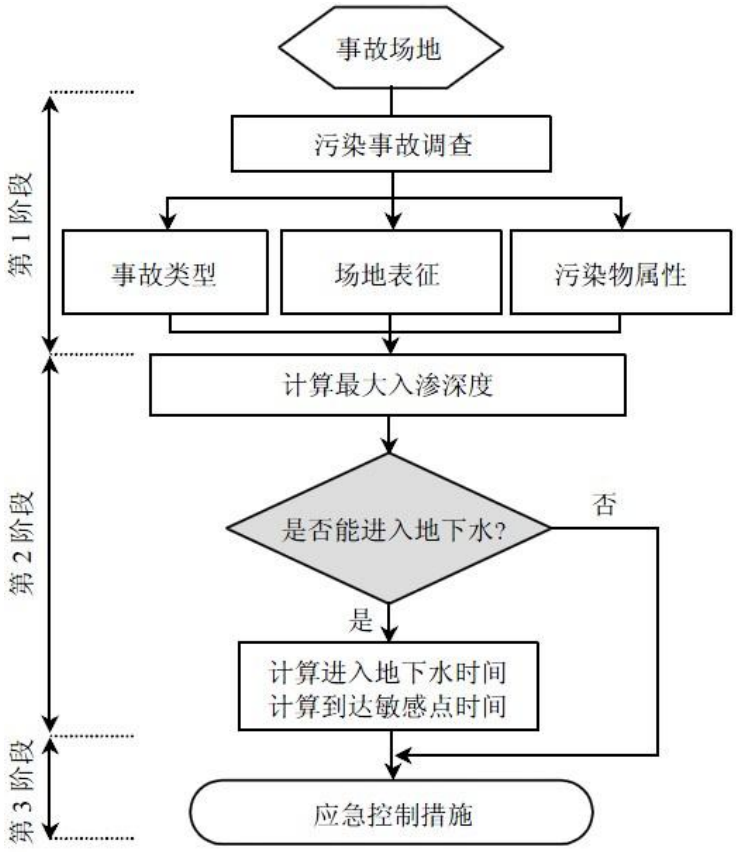

图 5-17　地下水污染风险快速评估与决策过程

（3）非正常状况应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

①事故发生后，迅速成立由当地生态环境部门牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘察、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

②制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

③应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围。通过围堵、导控相结合，避免污染范围的扩大。

④持续对本项目下伏含水层地下水水质进行跟踪监测，一旦发现地下水受到污染，应及时采取必要的水动力阻隔措施。本项目最大风险事故为罐区等。遇到风险事故应立即启动应急预案，污废水的渗漏事故发生后应立即将各池体内污染物进行转移，并及时修复破损区域，并在场地下游监测井 3#（优先）、2#（其次）进行抽水，将废液或污水抽出处置，减小污染物的迁移扩散，后期可采取转移被污染的包气带，防止地下水被继续污染。

⑤根据生产废水处理系统事故时的废水容量及生产线事故停滞时工艺液体的贮存及转运所需容积复核应急水池、事故应急池容量。

5.5.6 结论与建议

1、结论

本项目大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程，选址于广安市武胜县****。按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的规定，项目属 II 类项目，项目所在区域环境敏感程度为较敏感。因此，本项目天然气净化厂地下水评价等级为二级。

项目在建设过程中，地下水的污染源主要包括施工人员生活废水和施工过程中废水，主要的污染物为 COD、氨氮、SS、石油类等污染物质，在施工机械发生跑冒滴漏，施工废水不经处置随意排放时会对地下水环境造成影响。本环评要

求施工期产生的生活废水利用现有的污水处理设施处理后回用，施工废水收集于临时开挖的废水处理池，经过隔油、沉淀除渣后循环使用不外排。因此，施工期对地下水环境影响较小。

项目在运营过程中，正常工况条件下，原辅材料、生产车间及废水各池体、罐体完好，防渗层有效，一般情况下污染物不会进入地下水中，因此正常工况条件下不会对地下水环境造成污染。

在非正常工况条件下，埋地污水罐发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。根据预测结果可知，在非正常工况条件下构筑物发生泄漏后会对下游含水层水质造成一定的影响，但其影响时段和范围有限，氧化塔预测超标范围为东北侧下游320m范围内，地埋式污水罐预测超标范围为东北侧下游80m范围内；此范围内均存在散居敏感点，但在每季度的地下水例行监测的情况下，可进一步保证对地下水环境的影响较小。

评价要求，一旦发生污染事故，需加密下游跟踪监测井监测，直到采取阻隔或修复措施至恢复至背景值，同时对范围内受影响居民点提供临时水源。

综上可知，项目的建设对地下水环境存在一定风险，但在采取一定的环保措施基础上可减小对地下水环境的影响，在拟建项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目运营期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。因此，在强化施工期管理、切实落实运营期各项环保措施，从地下水保护的角度分析，本评价认为该项目的建设是可行的。

2、建议

项目建设过程中必须做好各污染环节的环保措施，建立地下水污染监测体系，逐步健全地下水污染应急管理预案，严防项目建设对地下水环境造成污染。

① 地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

② 加强防渗设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

③ 完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

④ 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，查明并切断污染源，探明地下水污染深度、范围和污染程度，抽取被污染的地下水体进行集中收集处理；当地下水中的特征污染物浓度满足相关标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

5.6 土壤环境影响评价

5.6.1 土壤环境影响识别

本项目属于新建项目，根据工程组成分析，本项目属**污染影响型**，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物和废水污染物事故工况下对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 5-29。本项目土壤环境影响识别见表 5-30。

表 5-29　本项目土壤环境影响类型与影响途径

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	√	√	/
运营期	√	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 5-30　土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标[a]	特征因子	备注[b]
生产单元	废气排放	大气沉降	颗粒物、SO_2、NOx、H_2S、NMHC	颗粒物、SO_2、NOx	连续
	净化系统脱硫脱碳装置、净化系统脱水脱汞装置	地面漫流	CODcr、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、氯化物、硫酸盐、硫化物、石油类、	CODcr、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、氯化物、硫酸盐、硫化物、石油类、汞等	事故

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标[a]	特征因子	备注[b]
		垂直入渗	汞等		
硫膏堆场	溶剂罐体、油品罐体破裂/渗漏	地面漫流	硫化物	硫化物	事故
		垂直入渗			事故
导热油供热站	导热油泄漏	地面漫流	石油类	石油类	事故
		垂直入渗			
除盐水系统	浓水	地面漫流	Ca^{2+}、Mg^{2+}、TDS	Ca^{2+}、Mg^{2+}、TDS	事故
		垂直入渗			
埋地污水罐、气田水罐、污水收集池	池体渗漏	地面漫流	CODcr、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、氯化物、硫酸盐、硫化物、石油类等	CODcr、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、氯化物、硫酸盐、硫化物、石油类等	事故
		垂直入渗			
危废暂存间	液态危废渗漏	地表漫流	石油类等	石油类等	事故
a.根据工程分析结果填写。 b.应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

5.6.2 调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964－2018）“表 5 现状调查范围”，根据评价工作等级为二级的污染影响型项目，调查范围为厂界外扩 0.2km，本项目调查评价范围共约 0.87km^2，本项目调查评价范围分别见图 5-18。

***

图 5-18 土壤环境影响调查评价范围

5.6.3 区域土壤环境现状

1、广安市土壤类型

根据《四川广安资源环境综合地质调查阶段成果（2021 年）》，广安市土壤类型主要为紫色土、石灰（岩）土、新积土、水稻土、黄壤等 6 类。紫色土分布面积最大，分布面积 356684，33 公顷，占全市总面积的 56.60%，主要分布于株罗系红层地区。水稻土分布面积 146224.66 公项，占全市总面积的 23.21%，主要分布于河流阶地、浅丘及岭间谷地。黄壤分布面积 68200.45 公顷，占全市总面积的 10.82%，主要分布于东部华蓥山、铜锣山、明月山等山区。石灰（岩）土分布面积 51390.75 公顷，占全市总面积的 8.16%，主要分布于东部华蓥山、铜锣山、明月山等溶蚀侵蚀低山的碳酸盐岩分布地区。

（2）项目所在地土壤类型概况

根据国家土壤信息平台（http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx）查询及现场调查，项目所在地土壤类型主要为中性紫色土和水稻土，根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）确定项目区域土壤属于石质初育土（亚纲 G2）中的紫色土（土类 G23）和人为水成土（亚纲 L1）中的水稻土（土类 L11）。

***

图 5-19　土壤类型查询结果图

根据调查，项目调查评价范围内壤理化特征见表 5-31。

表 5-31　土壤理化特性调查表

检测点位 / 检测项目		S1
实验室测定	pH/无量纲	***
	阳离子交换量/（$cmol^{+}/kg$）	***
	氧化还原电位/（mV）	***
	饱和导水率/（mm/min）	***
	颜色	***
	结构	***
	孔隙度/%	***
	容重/（g/cm^3）	***
	砂砾含量	***
	质地	***
	其他异物	***

2、场地的使用现状和历史

对场地使用历史的了解需依靠卫星图以图片和文献查阅的方式，由于图像资料有限，在此选取了****年、2024 年时间节点的卫星图片，区域为农村环境，****年至今场地附近均为耕地、林地环境，无明显变化；****年之后南侧潼深 7 井钻井平台才建设完成并投入运营，具体见图 5-20~图 5-21。

***

图 5-20　项目区**年影像截图**

***

图 5-21　项目区 2024 年影像截图

3、土壤环境质量现状

根据监测结果（详见表 3-11~表 3-13），本项目区域建设用地各土壤监测点位环境质量分别满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地风险筛选值要求；农用地各土壤监测点位环境质量分别满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值要求。

4、土壤污染源调查

通过调查，评价范围内主要为耕地和散居居民点，即主要存在农业污染源和生活污染源，仅分布潼深 7 井探测井。

工业污染源：本项目依托气源工程为潼深 7 井探测井，钻井平台主要产生钻井返排液、钻井废水、洗井废水等，各类废水收集处理设施发生渗漏引起废水污染物进入土壤。

农业污染源：区域内分布有大量耕地，农业污染主要为农药化肥的使用、农药废弃包装物和废弃农膜等；同时厂区东北侧 110m 附近分布有一处养牛场，将产生相关的养殖废弃物。

生活污染源：主要包括评价范围内****等散居居民点，主要的污染物为生活垃圾、粪便，生活垃圾集中存放，产生污染较小，粪便均采用粪池存储，作为农家肥使用。

5.6.4 土壤环境影响预测与评价

1、大气沉降

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。项目运营期废气主要污染因子为运行过程中产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等，且均采取了可行的治理措施，同时无重金属等累积性沉降因子，故大气沉降对区域土壤环境影响较小。

2、地表漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置事故废水二级防控系统，罐区和生产装置区设置围堰及导流设施，最终导入事故应急池或初期雨水收集池中。全面防控事故废水和可能受

污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实风险防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

3、垂直入渗

（1）正常工况

根据设计本项目对生产车间、罐区、废水池体均实施人工防渗，主要采用抗渗混凝土+防水涂料的防渗结构，可有效阻止污染物的下渗。在采取源头和分区防控措施的基础上，正常状况下不会发生废水渗漏至地下的情景。

（2）非正常工况

①类比项目介绍

本项目为新建工程，本次类比大庆油田四川****净化厂工程，净化厂设计处理规模为****m^3/d，同时配套建设净化厂原料气、产品气输气管道及控制场站；配套建设硫磺回收装置，设计规模为***t/d。

②类比可行性分析

a、原辅材料对比

****净化厂气源主要为龙女寺-合川区块，含潼深 402 井、潼深 4 井、潼深 7 井、潼深 3 井、潼深 6HC 井，本项目主要使用潼深 7 井气源，原料气差别不大；辅料主要为脱硫溶剂、阻泡剂、活性炭过滤剂、碱液等，主要原辅料与本项目所用原辅料一致。

b、工艺对比

****净化厂与本项目均采用“原料气+地面集输系统+净化系统（脱硫、脱水、脱汞）”的处理工艺，本项目仅尾端增设了液化系统，与类比企业工艺路线类似。

c、土壤性质

****净化厂位于武胜县，本项目位于****；根据《四川广安资源环境综合地质调查阶段成果（2021 年）》，以及国家土壤信息平台（http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx）查询，项目场地内均为紫色土，且理化性质无明显差别。

因此从原辅材料、生产工艺、土壤理化特性等方面分析，****净化厂与本项目具有可比性。

③土壤环境影响类比分析结果

根据收集的《大庆油田四川****净化厂环境影响报告书》，根据其调节池非正常工况分析，石油烃浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值标准，对区域土壤环境影响较小。

综上，拟建项目与****净化厂使用的原辅材料、生产工艺等方面均相似，项目运营与****净化厂运营对土壤环境的影响具有可比性，且本项目仅进行试采，服务年限仅2年。因此，拟建项目在做好土壤环境保护措施的前提先，正常情况下，拟建项目运行对项目区及周边土壤环境影响较小，土壤中各指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

5.6.5 土壤环境保护措施与对策

1、源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2、过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

（1）大气沉降污染途径治理措施及效果

本项目针对水套加热炉废气、酸气吸收尾气、燃气发电废气等废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，并严格控制无组织防渗措施，其次对涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对有机物有较强吸附降解能力的植物。

（2）地面漫流污染途径治理措施及效果

涉及地面漫流途径须设置厂区防控、储罐围堰、地面硬化等措施。

1）厂区防控措施

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

①厂区一级防控：第一级防控措施是设置装置区围堰和罐区围堰，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，使泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

②厂区二级防控：在产生剧毒或者污染严重污染物的装置或厂区设置事故应急池，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

2）储罐区围堰等措施

暂存池围堰高度不低于0.5m，罐区围堰高度1.0m，同时厂区内设置1座800m^{3}事故应急池，在储罐、装置等发生物料泄漏时可用于收集储存泄漏的废液，杜绝事故排放。

此外，一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

（3）垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施；同时企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效避免生产及储存过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

3、土壤环境跟踪监测

土壤环境跟踪监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

5.6.6 土壤环境影响预测结论

本项目为大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程，项目选址于广安市武胜县****。本项目土壤环境各监测点中，项目用地范围内和厂区外各监测因子均能满足相应标准要求。本项目对土壤进行预测分析，企业需做好废气污染防治设施的维护及检修，严格做好罐区、废水收集池体防渗，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，从多方面降低项目建设对土壤环境的影响。并针对可能造成的土壤污染，本项目从源头控制与过程控制采取相应防治措施，并提出了土壤环境跟踪监测计划。

本项目在认真落实上述提出的各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，项目建设不会对项目建设场地外土壤环境产生影响，从土壤环境保护角度而言，项目建设可行。

5.6.7 土壤环境影响评价自查表

表 5-32　土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑； 农用地□； 未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	小型（2.62）hm^2	
	敏感目标信息	场界外 200m 范围内耕地、散居居民点	
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（ ）	
	全部污染物指标	废气：颗粒物、SO_2、NOx、H_2S、NMHC 等 废水：COD、NH_3-N、TP、SS、氯化物、硫酸盐、硫化物、石油类等	
	特征因子	氯化物、硫酸盐、硫化物、石油类等	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类□；II 类☑；III 类□；IV 类□	
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□	
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□	
现状	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑	
	理化特性	（pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、颜色、结构、孔	同附录 C

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="4">调查内容</td><td></td><td colspan="4">隙度、容重、砂砾含量、质地、其他异物）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0~0.2 m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0~0.5m、0.5~1.5 m、1.5~3.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">特征因子：pH、水溶性盐总量、石油烃（C10-C40）、硫化物、氯离子以及(GB36600-2018)表 1 中 45 项</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">特征因子：pH、水溶性盐总量、石油烃（C10-C40）、硫化物、氯离子以及(GB36600-2018)表 1 中 45 项</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地；
《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">达标</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">大气沉降、地面漫流：无；
垂直入渗：石油烃(C10-C40)</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☐；附录 F☐；其他☑（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（厂界外扩 0.2.km，含厂区面积共 0.87km^2）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）☐；c）☐
不达标结论：a）☐；b）☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">源头控制☑；过程防控☑；土壤环境质量现状保障☐；其他（　）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>3 个柱状样，1 个表层样</td><td colspan="2">pH、石油烃、水溶性盐总量、硫化物、氯离子等</td><td>1 次/年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">（土壤环境跟踪监测达标情况）</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">可接受☑；不可接受☐</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

6 生态环境影响分析

6.1 生态环境影响评价等级与范围

6.1.1 评价等级

站外管线等组成，工程内容呈点、线状分布。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-****）生态影响评价工作等级划分依据，详见表 6-1。

表 6-1 生态影响评价工作等级划分表

判定依据	内容	判定分析
一、确定原则（6.1.2）	a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目不涉及该项
	b）涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目不涉及该项
	c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目不涉及该项
	d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	本项目不涉及该项
	e）根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	本项目不涉及该项
	f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	本项目占地面积小于 20km^2
	g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；	本项目属于此情况，因此，本项目陆生生态评价为三级。
	h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	本项目不涉及该项。
二、其他	6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	本项目不涉及该项
	6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	本项目不占用水域，无涉水施工，故不涉及该项。

陆生生态：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-****）生态影响评价工作等级划分依据中的评价等级确定原则，本项目占地规模小于 20 km^2；项目所在地不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等生态敏感目标；经核实，项目土壤和地下水环境影响影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标分布。依据导则 6.1.2 g）“除本条 a）、b）、c）、d）、

e）、f）以外的情况，评价等级为三级”，**因此本项目陆生生态评价等级确定为三级**。

6.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）中 7.1 节，“井场、站场（含净化厂）等工程以场界周围 50 米范围、集输管道等线性工程两侧外延 300 米为评价范围。通过大气、地表水、噪声等环境要素间接影响生态保护目标的项目，其评价范围应涵盖污染物排放产生的间接生态影响区域。占用生态敏感区的工程，应根据生态敏感区的主要生态功能、保护对象等合理确定评价范围。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 千米、线路中心线向两侧外延 1 千米为评价范围，并结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。线性工程以隧道、顶管、定向钻等穿越生态敏感区，且无永久、临时占地时，可从线路中心线向两侧外延 300 米作为评价范围。”

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-****）中 6.2.5 节“线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围”。

本项目不涉及敏感区、公益林，因此以管线两端及中心线向两侧均外扩 300m 为评价范围，该评价范围包含了站场评价范围。评价总面积为****hm^2。

6.2 评价内容及评价时段

（1）评价内容：根据本项目的实际情况，确定生态影响评价的主要内容有：陆生动物多样性及影响、植物多样性及影响、生态系统及影响、土地利用类型及影响、景观格局及影响、敏感区影响等。

（2）评价时段：本项目评价时段为项目施工期和运营期。

6.2.1 主要生态保护目标

生态环境保护的目标是维护项目所在区域生态系统的完整性，保障生态系统的整体功能和良性循环，使项目建设对生态环境所造成的影响或破坏控制在最低限度。根据工程性质及周围环境特征，确定主要生态保护目标为生态敏感区、项目周边的生物多样性以及其他工程施工区域植被破坏、重要物种等情况。

根据工程性质及周围环境特征本项目生态保护目标如下。

表 6-2　本项目生态保护目标

类别		概况	与项目关系	主要保护内容
生态敏感区	/	/	本项目不涉及生态红线	/
重要物种	植物	（1）重点保护野生植物：无； （2）受威胁物种：无濒危、极危、近危植物； （3）极小种群物种：无； （4）古树名木：无； （5）特有种：特有种植物 21 种。	项目用地占用部分特有种植物，不涉及保护植物、受威胁物种、极小种群和古树名木及其栖息地	保护植物及其生境
	动物	（1）重点保护野生动物：无 （2）受威胁物种：易危物种 1 种（乌梢蛇）； （3）特有种：特有种 1 种（灰胸竹鸡）。	项目用地不占用陆生动物重要物种集中分布区、栖息地、迁徙通道，以及重要繁殖地、停歇地、越冬地	保护野生动物及栖息地
其他	公益林	公益林，也称生态公益林，是以保护和改善人类生存环境、保持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目标的森林和灌木林。	本项目不涉及公益林	/
	天然林	天然林指天然起源的森林，包括自然形成与人工促进天然更新或者萌生所形成的森林。天然林是森林资源的主体和精华，是自然界中群落最稳定、生态功能最完备、生物多样性最丰富的陆地生态系统，是维护国土安全最重要的生态屏障。	本项目不涉及天然林	/

6.3 评价区生态现状调查与评价

6.3.1 四川省生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为 4 个一级区，13 个二级区，36 个三级区。4 个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区；Ⅳ、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，评价区属于（I）-四川盆地亚热带湿润气候生态区（I-2）-盆中丘陵农林符合生态亚区（I2-3）-嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区。地貌以丘陵为主。年平均温度 15.8~17.8℃，≥10℃的连续积温 4800-5700℃左右；年均降水量 980~1150 毫米。河流属嘉陵江水系。森林植被主要为人工或次生马尾松、柏木林，次为杉木林和竹林。生物多样性和矿产资源丰富。

6.3.2 调查方法

我单位组织人员于 2024 年 9 月对项目地进行了调查，调查时段涵盖大多数植物生长期和开花期以及动物的生长期和繁殖期。同时参考了相近区域生境相似生态项目等资料，开展必要的遥感调查或现场校核，由此获得潼深 7 井试采工程评价区的现状资料。

6.3.2.1 陆生植物调查

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查资料，对本项目区的自然植被进行分类。凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型组（Vegetationtype），是分类系统中的高级单位，用I、II、III、……符号表示；在植被型组之下，设立植被型（Vegetationsubtype），作为植被型组的辅助单位，用一、二、三、……符号表示；植被亚型以下，凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联

合为群系组（Formationgroup），属群系以上的辅助单位，用（一）、（二）（三）……符合表示；凡建群种和共建群种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用 1，2，3……符号表示。

经实地调查与查阅相关资料，凭据区域的植被类型主要有以下几种：

表 6-8　植物区系分布

植被型组	植被型	群系组	群系	分布区域
I.阔叶林	二、亚热带、热带竹林和竹丛	（一）慈竹林	1.慈竹林	居民点附近、河岸等地
II.灌丛	三、亚热带、热带常绿阔叶、落叶阔叶灌丛	（二）马桑	2.马桑灌丛	路旁、林下、林缘及山坡上
III.草丛	四、亚热带、热带草丛	（三）狗尾草草丛	3.狗尾草草丛	林缘、路旁
IV．栽培植被	五、栽培植被	（四）粮食作物	4.农田植被（大豆、水稻、玉米）	在评价范围广泛分布
		（五）经济作物	5.桑树	在评价区内分散分布

评价区植被类型描述：

（1）慈竹林

评价区主要竹林为慈竹林，是最为常见的一类竹林类型，慈竹栽培历史悠久，居民点附近、农田周边等地均有分布。慈竹林结构单纯，林相整齐，林缘周边偶见分布有楮木，慈竹林郁闭度 0.5-0.6，林下灌木有八角枫、构树、火棘、女贞、高粱泡等，层盖度 10%-15%；草本植物有狗尾草、木贼、蜈蚣凤尾蕨、西南假毛蕨、苎草、矛叶苎草、灯芯草、接骨草、车前等，层盖度 15%-25%。在慈竹林周边还分布有玉米、油菜、水稻等栽培作物。

慈竹林

（2）马桑灌丛

评价区的马桑灌丛在林下、林缘及山坡上皆有分布，灌木层盖度约 45%-50%，优势树种为马桑，灌木层植物除马桑外，还有高粱泡、火棘、女贞、构树、八角

枫等灌木。草本层植物主要植物有斑茅、白茅、狗尾草、苎草、矛叶苎草、忍冬、千里光等，草本层盖度 15%-25%。

马桑灌丛

（3）狗尾草草丛

狗尾草生于海拔 4000 米以下的荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。评价区的狗尾草草丛在农田旁、道路两侧片状分布。草本层植物除狗尾草之外，零星分布有车前草、斑茅、苎草、白茅、车前、千里光等和栽培作物，草本层盖度为 60%-80%。

狗尾草草丛

（4）栽培植被

评价区栽培植被主要以经济作物和农田耕地作物为主，其中经济作物主要为桑树；农田耕地作物主要为应季的旱地作物玉米、大豆等和水田农作物水稻。常见杂草有车前、四叶葎、狗尾草、棒头草、接骨草、稗、慈姑等。

6.3.2.2 项目直接占地区植被类型及植物资源

临时占地区包括液化净化站临时占地、井口装置区临时占地等。主要占地类型为耕地和草地，其次为林地，临时占地区域主要植被有慈竹（*Neosinocalamus*

affinis）等乔木，马桑（*Coriaria nepalensis*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）、川莓（*Rubus setchuenensis*）等灌丛以及车前（*Plantago asiatica*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、水稻（*Oryza sativa*）等草本植被。

表 6-9　项目占地区域植被类型及植物资源

工程占地		占地区域主要植被
临时占地	液化净化站临时占地、井口装置区临时占地	马尾松、柏木、箭竹、慈竹、马桑、盐肤木、女贞、川莓、桑、水稻、马桑、火棘、构树、八角枫、狗尾草、斑茅等

6.3.2.3 重要野生植物

根据本次调查访问情况，并结合资料文献《中国生物多样性红色名录》（植物卷），确定此次评价范围内 197 种维管束植物中共有 21 种特有种；未发现国家二级保护植物；无易危、濒危、极危野生植物；无极小种群野生植物；无古树名木。

1、保护植物

按照中华人民共和国国务院2021年8月7日国函 15 号文《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，根据国家法律，只有野生种才受法律保护。本次调查表明评价范围内未发现国家重点保护野生植物。

2、名木古树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字〔2001〕15号）对名木古树的界定，名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在100年以上的树木。本次调查未发现评价区内有挂牌和登记在册的古树名木。

6.3.2.4 评价区外来入侵物种

外来植物是指在一个特定地域的生态系统中，不是本地自然发生和进化而来，而是后来通过不同的途径从其他地区传播过来的植物。外来植物如果能够在自然状态下获得生长和繁殖，就构成了外来植物的入侵。参考马金双的《中国入侵植物名录》（2013），根据实地调查，评价区内有外来入侵植物2种，具体名录见表6-11。

表 6-11　评价区入侵植物调查结果统计表

序号	中文名称	拉丁文名	分布区域	资料来源
1	小蓬草	*Conyza canadensis*	评价区内零星分布	调查、《中国外来入侵物种名单》
2	鬼针草	*Bidenspilosa*	评价区内散生分布	调查、《中国外来入侵物种名单》

根据上表，评价区内的入侵植物有鬼针草（*Bidenspilosa*）、小蓬草（*Conyza canadensis*），这些入侵物种未在评价区部分地段形成优势群落，入侵物种主要分布于道路两侧和农田边缘。

小蓬草

鬼针草

6.3.3 陆生动物资源现状

根根据现场调查、访问和查阅相关资料，评价区内无省级保护动物。

6.3.3.1 两栖类分布现状

根据野外调查并结合相关资料，确认在评价区域内分布有两栖动物 5 种，调查中未发现国家级保护和四川省级保护的两栖类物种。

1、区系组成

按区系类型划分，评价区内分布的 5 种两栖动物中，2 种为东洋界种，占 40%，广布种 4 种，占 60%，评价区内两栖动物区系以东洋界和广布种为主。说明评价区内两栖动物区系以广布种为主。

2、生态分布

评价区中中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）分布于小山溪的尽源处或大中型溪流缓流处岸边石下或地块间隙内；黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）多分布于小溪流内或溪岸两侧；泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）分布于水域及其附近的湿润环境。

3、保护物种

根据查阅相关资料与调查，评价区未发现国家级和省级野生保护两栖类物种。

6.3.3.2 爬行类分布现状

根据野外调查和相关资料，确认评价区域内共分布有爬行动物 5 种。调查中未发现国家级保护和四川省级保护的爬行类物种。

1、区系分析

按区系类型划分，评价区内的 5 种爬行动物中，评价区内爬行动物区系以东洋界种为主。

2、生态分布

评价区域中铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）栖息于草木、灌木之下。多疣壁虎（*Gekko japonicus*）活动于灌丛或草丛间，亦隐匿于乱石下。乌梢蛇（*Zoacys dhumnades*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）、赤链蛇（Lycodon rufozonatum）活动于森林下溪旁杂草间、山坡碎石块下、或有稀疏灌丛杂草亦浅的潮湿地、朽木下、浸水沼泽地、朽木下石堆下以及灌木丛下泥缝间松土里。

3、保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生爬行类。

6.3.3.3 鸟类分布现状

由于鸟类的种类组成随季节变化较大，在有限的调查时间中就只能调查到一个季节的部分鸟类。通过野外实地调查和资料查阅，确认评价区域内共分布有 45 种鸟类。

评价区内未发现国家级保护野生鸟类，未发现省级保护野生鸟类。

6.3.3.4 兽类分布现状

评价区共有兽类 5 目 6 科 10 种。评价区域兽类主要为小型野生动物。

1、区系及分布型分析

评价区内分布的 9 种兽类中，东洋界种类有 5 种。

2、生态分布

根据该区域的环境特征和兽类的生活特性，该区域兽类主要分为如下几种生态类型：

灌丛和草丛类型：指主要栖息在评价区灌丛、草丛生境中的兽类，有褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、大足鼠（*Rattus nitidus*）、社鼠（*Niviventer confucianus*）、蒙古兔（*Lepus tolai*）、等。

森林类型：指主要栖息在评价区慈竹林等森林生境中的兽类。如常见鼠类等。

3、保护物种

评价范围内未发现国家级保护动物，无省级保护动物。

6.3.3.5 重要野生动物

根据实地调查与资料记载，评价范围内未发现有国务院2021年1月批准的《国家重点保护野生动物名录》国家级保护动物；无极危、濒危物种，易危物种1种；特有种1种。

1、保护动物

评价区内未发现有国家及省级保护动物。

2、受威胁物种

评价区内无极危、濒危物种，易危物种1种乌梢蛇。

3、特有种

评价区内发现有特有种1种（灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*））。

6.3.4 生态系统现状调查及评价

以野外调查为主，综合科学考察报告和监测根据遥感解译和实地调查，重点评价区主要有7种生态系统类型，分别是森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他，按照生态系统类型II级划分，森林生态系统包括阔叶林，灌丛生态系统包括阔叶灌丛、针阔混交灌丛，草地生态系统为草丛，湿地生态系统为河流，农田生态系统为耕地，城镇生态系统为工况交通地和居住地。本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区生态系统优势度进行评价，将生态系统类型作为景观单元，利用景观生态学的方法对各景观单元的结构、功能与稳定性等方面进行分析、比较，为项目的宏观、整体评价提供依据。

1、森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林生态系统面积*** hm^2，占评价区总面积的***%，是评价区第二大的生态系统。

（1）植被现状

评价区内的森林主要有阔叶林和一些马尾松树，阔叶林中的慈竹林为典型树种。

（2）动物现状

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要的动物种类之一，生活其中的鸟类有棕背伯劳、大山雀、莺类等，兽类有赤腹松鼠等，两栖类有泽陆蛙等，爬行类有翠青蛇、多疣壁虎等。

（3）生态功能

森林是自然生态系统的主要类型，其生态服务功能主要有：光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。森林的主要成分为生产者植物，消费者动物以及作为分解者的微生物等，是哺乳动物和鸟类的主要栖息地。森林生态系统中最重要的非生物因子是气候和土壤，气候中降水和气温是最重要的两个因子。森林中林下常有较多枯枝落叶，枯枝落叶的存在，对于生态系统水、氮、钙、磷等物质循环以及涵养水源的功能，有十分重要的意义。无论是从面积和生产力来看，还是从生态系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统之一。

2、灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区的灌丛生态系统总面积 1.15hm^2，占评价区总面积的 1.89%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，结构层次性相对较弱，隐蔽性不高，但是相对于其它几类生态系统来说，仍是区内生物量和生产力相对较高的生态系统，对生态系统的稳定也起到了重要作用。

（1）植被现状

评价区内农耕历史悠久，区域灌丛生态系统广泛分布。灌丛多为森林砍伐及环境改变后，由阔叶灌木所组成的阔叶灌丛，主要以马桑灌丛为主。

（2）动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征，成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有陆栖-静水型两栖类如饰纹姬蛙；鸟类中的大山雀、绿背山雀等；兽类主要有褐家鼠等。

（3）生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。

3、草地生态系统

草地生态系统在评价区占比较少，根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 0.48hm^2，占评价区总面 0.80%。

（1）植被现状

评价区的草地生态系统主要为狗尾草草丛，分布在林下、林地边缘和弃耕的农田中。

（2）动物现状

评价区内分布于此生态系统中的常见动物有社鼠（*Rattus niviventer*）等。

（3）生态功能

草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。评价区的草地为其他草地，主要指树林郁闭度<0.1，表层为土质，生长草本植物为主，不用于放牧，加之评价区主要以森林生态系统为主，因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。

4、农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为***hm2，占评价区总面的 72.07%，为评价区内最大的生态系统。农田生

态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

6、城镇生态系统

城镇生态系统是主要担当人类进行群居生活的场所，是人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。评价区内城镇生态系统面积为***hm^2，占评价区总面的***%。

6.3.4.1 生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Yt=3000/(1+e^{1.315-0.119t})\quad(1)$$

$$Yp=3000\times(1-e^{-0.000664p})\quad(2)$$

式中：

Yt——根据热量计算的热量生产力；

t——该地区的年均气温；

Yp——根据年均降水量计算的水分生产力；

p——该地区的年均降水；

e 为自然对数。

由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

6.3.4.2 评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

在评价区总面积***hm^2 范围内，目前累积的生物量约是****t（干重）。

6.3.4.3 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.hm^2），（Whittaker，Likens，1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

可知：每年产生的自然生产力约为 7716.46（t/a）（干重）。

6.3.4.4 评价区生态系统的植被覆盖度

根据 FVC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前的 FVC 均值，项目建设前期沿线遥感影像 FVC 均值的统计结果如表 2.6-5 所示，项目建设前期沿线遥感影像 FVC 均值变化见**附图植被覆盖度**所示。

附图植被覆盖度可知，项目遥感影像 FVC 均值整体处于中等偏下水平，覆盖度最高为中低植被覆盖度。

6.3.5 土地利用现状

参考广安市及武胜县的土地利用类型分布图及森林资源管理“一张图”，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积。

评价区中面积最大的是耕地，所占比例为 71.78%，草地最小，占 0.80%。

6.3.6 对景观影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》，“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的结构。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

6.3.6.1 斑块

斑块代表景观类型的多样化。在工程景观评价区内的斑块类型包括阔叶林、灌丛、耕地、园地、交通用地、建筑用地、水域、草地、裸地 10 种类型。

运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

从上表可以看出，斑块面积方面，耕地面积最大分布最广，连通性最好，为评价区内最主要的景观类型；草丛最小。斑块数量方面，草丛斑块最多，工矿交通最少。斑块平均面积方面，耕地平均斑块面积最大，草丛平均斑块面积最小。

6.3.6.2 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路和河流。评价区内的道路由于机动车的干扰，路面是一个不适宜动植物生活的地带，并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作用。河流是评价区内重要的一种廊道，包括河流以及沿岸分布的不同于周围其他基质的植被带。评价区域的河流多为季节性，水量也较小，对河流两岸的陆生生态系统物质和能量的交流影响不大，同时溪流也是水生生物和鱼类的栖息地。

6.3.6.3 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两个标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。

总的来说，评价区域耕地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质。

6.4 生态影响预测及评价

6.4.1 施工期影响分析

6.4.1.1 对土地利用类型的影响

本项目液化净化站临时占地、井口装置区临时占地及管道敷设三个部分组成。占地类型为耕地、草地、一般林地和经济林地。本项目占地均为临时用地，管道敷设完毕后立即复耕，液化净化站临时占地、井口装置区临时占地在试采结束后进行复耕，复耕时对占用的土地不可种植根系发达的植被，因此，建设单位应同本项目管线穿越土地的使用者协商解决该问题。

1、液化净化站临时占地、井口装置区临时占地

液化净化站临时占地、井口装置区临时占地设施对土地的占用是临时性的，液化净化站临时占地、井口装置区临时占地对土地利用的影响自施工期就已开始，并在整个石材期内一直持续。试采期间这些土地被占用，使其将永久失去原有的生物生产功能和生态功能。由于这些设施占地面积较小，且本项目试采结束后，液化净化站临时占地、井口装置区临时占地在试采结束后进行复耕，对当地的土地利用影响较小。

2、施工临时占地

施工临时占地包括管道开挖、穿越工程、施工便道、堆管场等。由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林牧业生产受到暂时性影响。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1 年-2 年）能恢复原有的利用功能。同时根据实地调查分析，临时占地包括水田、旱地、林地，造成的林业和粮食一定的损失，但由于这种影响发生在一个非常狭窄的带状区域，因而不论是从局地来看还是从整个沿线区域来看， 所占比例甚小，对区域的农林业生产只会产生很小的暂时性的影响。

（1）施工作业带占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为 3 个月的时间，在管道敷设完成

后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。管道沿线近侧约 5m 不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失，因此管线临时占地对林地、耕地有一定影响。从宏观整体区域看，不会影响到该区域的土地利用结构。管道施工完毕，对施工临时占地进行恢复，管线两侧 5m 范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

（2）堆管场、施工便道占地

堆管场在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者管道维护的方便而保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30~45 天，施工便道以依托现有县乡道路为主，新建道路基本是在管道两侧。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

③在干燥天气下，车辆行驶扬尘使便道两侧作物叶面覆盖降尘。光合作用减弱，影响作为生产；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘。

综上，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用现状，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

6.4.1.2 对土壤的影响

本工程对土壤的影响主要表现在管线敷设和站场建设过程中对土壤的碾压和扰动破坏。站场建设阶段，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

由土地占用情况可知，本项目井站依托原有钻井井场基础建设，项目对土壤影响主要是临时占地，本项目临时占地在工程结束后 1~2 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，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直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

2、混合土壤层次，改变土壤质地

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

3、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、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，集输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

管道敷设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

5、土壤污染

施工过程中将产生焊渣、废弃外涂层涂料等施工废物。这些固废中可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，一旦进入土壤将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是管道焊接后遗留的焊条和清管排放的废水，可能对土壤造成一定的污染。因此，在管道焊接完毕后做好焊条的回收工作及选择合适的清管废水排放地点，可以做到对土壤无污染。

总之，敷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。

6.4.1.3 对植物多样性及植被的影响

本项目对生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割各类土地、改变土地利用性质；路基填筑、取弃土破坏地形、地貌、自然植被、土壤结构及其肥力，使得工程沿线植被覆盖率降低、耕地减少；工程活动扰动了自然生态平衡，对沿线动植物的生存将产生一定的不利影响。

1、工程占地对植被的影响

根据工程资料结合实地调查，本次评价详细调查了项目在评价区的占地区植被、植物种类等情况，据此分析工程施工对评价区植物植被造成的影响。本节将对这些重要节点植物植被受影响的情况进行定性分析。

（1）液化净化站临时占地、井口装置区临时占地

液化净化站临时占地、井口装置区临时占地会进行植物清除和场地平整，清除的植物主要有栽培植被以及栽培植被下的杂草小蓬草、夏枯草、车前和耕地作物。不可避免的对这些植物产生影响。由于液化净化站临时占地、井口装置区临时占地这些设施占地面积较小，所侵占的群落稳定性低，生物多样性较差，不会导致植被类型的消失，影响相对较小。加之所占植物大多为人工栽培植物，项目占用园地、耕地后可根据作物经济价值进行赔偿减弱影响。且本项目试采结束后，液化净化站临时占地、井口装置区临时占地在试采结束后进行复耕，同时小蓬草为外来入侵植物，对其进行清除可进一步降低外来入侵植物蔓延的风险，减弱对本土植物的影响，其他草本植物在评价范围分布广泛，因此液化净化站临时占地、井口装置区临时占地清除的草本植物不会造成其在评价范围内消失，因此液化净化站临时占地、井口装置区临时占地对植被的影响较小。

（2）施工临时占地

项目临时占地主要为堆管场、作业带、施工便道，占地类型主要以林地和耕地为主。

①对林地植被的影响

清除的植物主要有柏木、慈竹以及林下灌草本植物马桑、黄荆、八角枫、火棘、白茅、狗尾草、蜈蚣凤尾蕨等。管线布设开挖过程中将清除一部分植被，对林地植被造成一定的影响。但施工作业带的植被均为评价区域的常见种和广布种，因此清除一部分植被对林地植被影响不大。

②对栽培植被的影响

项目临时占地占用的栽培植物主要以旱地作物玉米、油菜为主，水田作物以水稻为主。临时占地将破坏地表原有植被作物，对农作物而言将减少收成；但由于耕地植被受人为因素影响较大，因此工程建设对耕地植被的影响也是人为可控的。首先对于农作物减少收成和永久占用耕地可根据在施工征用期间按耕地年产

值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》(试行)、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016)执行。

③灌草丛植被的影响

评价区内的灌草丛植被主要有林下灌草丛、马桑灌丛、白茅草丛、狗尾草草丛。施工过程中会砍伐部分灌木、草地植被，导致个别物种数量减少，项目建设清除马桑、黄荆、八角枫、火棘、白茅、斑茅、蕨等灌丛草本植物，但对整体灌草丛而言，影响甚微；施工结束后对临时占地区域采用自然植被恢复和播撒当地物种进植被恢复，因此项目建设对灌丛植被的影响轻微。

2、对植被覆盖度的影响

通过植被覆盖度计算，评价区植被覆盖度为中植被覆盖度，虽然占地植物清除会使一定范围的植被覆盖度降低，但是不会对评价区的植被覆盖度等级产生变化，依旧以中高植被覆盖度为主。

综上，本工程评价范围内植被均属于当地常见植物。本工程建设期间当地植物种类和结构不会发生变化，施工可能造成部分物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，但本工程林木砍伐量少，灌丛和草丛植被不会连续破坏，且占地区域植被在评价区域内广泛分布，因此本工程建设不会对植物物种结构及个体数量造成明显影响。

3、对植物多样性的影响

（1）工程施工对植物多样性的影响

项目液化净化站临时占地、井口装置区临时占地建设会进行植物清除和场地平整，不可避免的对这些植物产生影响。但阀室建设占地面积小，所侵占的群落稳定性低，生物多样性较差，因此阀室建设占地清除的草本植物不会造成其在评价范围内消失，对该区域的植物物种多样性影响较小。临时用地主要有施工作业带、堆管场、施工便道等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会数量减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于白茅等耐旱喜光植物的生长，其种群数量和个体数量会增加，形成优势种群。但项目沿线多为

村庄、农田，森林植被均为人工植被，人为干扰大。根据调查，沿线植物群落的生物多样性特点是：乔木层物种单一，主要以慈竹林等为主，乔木层多样性指数较低；灌木层物种组成相对丰富；草本层优势种较为突出，其它种类分布不均。由于拟建项目沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线绝大部分地区为农业生态区和林业生态区，而林业生态区中以人工林占优势，植被的次生性较强，因此工程施工对沿线植物多样性的影响相对较小。

（2）线型构筑物的生态阻隔影响分析

拟建项目属线型构筑物。线型构筑物的设置会改变项目所在地地表结构、阻断区域内物质、能量、基因的流动，造成对植物群落的切割，使其破碎化和趋于岛屿化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响。

（3）潜在影响

①火灾风险

工程建设带来的人为活动对森林火灾产生隐患，为项目的潜在影响。在建设过程中应加强火灾风险控制，制定火灾应急预案。

②外来物种入侵

外来物种主要从三个渠道进入项目影响区域：一是在景观地带人为种植的景观树或对边坡植被的人工恢复；二是在施工过程中，行驶车辆轮胎上携带的外地土壤可能存在外来物种的传播体；三是随着路侧小气候的变化，风力加强，外来物种的传播体可能通过风传播到路域影响区域。这些都会对沿线的植物多样性产生难以估量的潜在影响。

本次现场调查，评价区发现有一些入侵物种，小蓬草、垂序商陆、喜旱莲子草，这些入侵植物在评价区部分地段形成了优势群落，其中小蓬草主要分布于路边空旷地、撂荒地和园地区域，其中在阀室永久占地区域，小蓬草大面积分布。但从整个评价范围来看，这些入侵物种未对本土植物造成影响。

本项目建设为局部施工工程项目，项目建设所需材料大部分可在周边市县范围内采购齐全，施工车辆不需要从项目区外长途运输工程材料。评价区的物种组成与周边区域并无差别，即使材料运输过程中带入了其他区域的物种，在评价区

也存在制约其扩张的因素，不会带来生态威胁。同时阀室永久占地区域对小蓬草等入侵植物的植被清除，还可以降低入侵植物蔓延的风险。

4、其他影响

（1）扬尘、废气对植被的影响

工程开发建设中的扬尘、废气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘产生的颗粒物质在植物叶、茎、花、果实的表面沉降，将对植物产生直接影响，沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。项目所在区域扩散条件较好，降雨较丰富，有利于大气颗粒物的冲刷沉降。管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

（2）施工废水对植被的影响

管道工程施工的整个作业期间都有生活污水产生，主要依托当地农户旱厕，基本不会散排；作业期短、施工人员分散于各工段，产生量较少，基本不会产生不良影响。

（3）施工废物对植被影响

施工废物主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，如散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。项目加强施工过程管理和对施工人员的宣传教育，这种影响是可以杜绝的，从而使这种影响降到最低。

5、对重要野生植物的影响

（1）对国家重点保护野生植物和古树名木的影响

评价范围内此次调查无国家重点保护野生种分布。因此，项目建设不存在对国家重点保护野生植物产生影响。

此次调查访问及查阅资料，评价区无古树名木，因此对古树名木无影响。

（2）受威胁物种

根据野外调查结果和资料查证，按照生态环境部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷(2020)》(2023 年 第 15 号)，评价区内未发现濒危、极危、易危植物。

（3）对中国特有物种的影响

经实地调查和地方林业部门收集资料，并依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》相关规划和研究成果核实，评价区内未发现极小种群植物。

（4）对中国特有物种的影响

根据调查访问结合资料文献，此次评价区内 197 种植物中共有 21 种重要野生植物。如贯众、马尾松、柏木、十大功劳、火棘、亮叶桦、三裂蛇葡萄、蒲公英、慈竹、金发草、看麦娘、斑茅等，对于这些中国特有种植物来说，在评价区分布较广，数量较多，因此工程会对建设占用的少部分造成影响，但施工区域较小，不会对这些植物种类数量造成太大影响，且随着施工结束，会采取相应的恢复措施，对这些植物影响不大。本项目建设不会导致这些特有物种在评价区内消失，不会对其种群造成不可逆的影响。

6.4.1.4 对野生动物的影响

1、对陆生动物的影响

项目建设以及生产对野生动物造成的影响，主要表现为生产过程中产生的噪音、振动以及运输所产生的扬尘等。噪音主要为土石方开挖、沟槽开挖回填、以及材料运输产生的交通噪声，噪音对动物的影响主要表现在可能对动物产生惊扰，影响其正常的取食、求偶活动，甚至影响其选择栖息地；振动主要体现为工程车辆运输所产生的地面振动，这些振动主要会对穴居动物产生影响，甚至逃离洞穴；扬尘为施工的土方挖掘以及装修材料的运输装卸过程中产生的，长期悬浮在空中，可能会对部分鸟类的活动造成不良的影响。

（1）对两栖动物的影响

施工中可能出现的影响有：栖息地占用、环境污染、人为捕捉，这三个方面的因素都可能使两栖动物各物种的种群数量减少。

施工中施工便道、施工场地等临时用地的开挖及材料运输，皆会破坏原生环境，对占地区涉及的植被造成一定的破坏甚至水土流失，使原有的两栖动物栖息地有所缩小。同时减小两栖动物的活动范围和强度，甚至直接造成部分个体死亡。

施工活动可能将产生弃土、生活垃圾、生产废水和生活废水，会在周围土壤形成有毒物质，破坏两栖动物栖息地的质量，从而导致它们的生存力和繁殖力下降。同时施工人员可能会捕获当地两栖动物，对经济两栖动物的影响可能比较严重。所以需要规范施工人员的行为，禁止捕获两栖动物。

项目在施工过程中应严格执行施工方案及环境保护措施将有限的保护工程影响区内的两栖动物。同时评价区域内的两栖类在周边环境广泛分布，工程只会改变两栖动物的种群数量，不会造成物种消失。因此工程对两栖类的影响预测为小。

（2）对爬行类的影响

在工程施工过程中，占地区植被的破坏，将改变爬行动物的生境，其分布情况会随之相应变化。各类施工及人行道路、临时占地，将使蛇类生存的生境变得干燥；施工人员可能会捕捉评价区内分布的蛇类，导致评价区域爬行动物的种群数量下降，很可能将改变爬行动物的物种组成。施工机械运转、车辆运输等产生的震动波，有可能使施工区域内的大多数爬行动物向外迁移，从而使评价区内爬行动物的物种种群数量有所减少。由于大多数爬行类动物对环境变化的反应敏捷，活动能力强，在工程建设期大多数个体应能逃离施工区域，由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，在严格禁止施工人员捕捉爬行动物情况下，工程施工不会造成爬行动物种类的减少。其影响预测为小。

（3）对鸟类的影响

工程的建设和人为活动对鸟类的影响主要表现为以下几个方面：

工程占地施工区的灌草丛、森林等的覆盖度减少，使各种鸟类适宜栖息地面积缩小，迫使原来生活在该区域的鸟类减少在施工区域的活动；

基础开挖、机器震动、车辆运输等产生的噪声和人类干扰，影响鸟类在施工区域内的觅食、筑巢、求偶繁衍等活动，它们可能被迫远离施工区域，使施工区域暂时失去鸟类栖息地功能；

施工人员可能捕捉经济价值较高的雉类和有观赏价值的鸟类。

总体上看，鸟类具有较强的迁移能力，除了人为蓄意捕捉外，工程施工期间对鸟类的影响较小，因此要规范施工人员的活动。

（4）对兽类的影响

根据项目建设的性质和评价区野生兽类的特点，将影响因素分两类，一类是工程施工的人为活动的影响（包括人为的生产、施工等影响因素）；另一类影响因素主要是施工噪声的影响（包括工程机械噪音等影响因素）。

①人为活动的影响

工程占地直接侵占和破坏野生动物栖息地，造成占地区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏。施工期间人为活动主要集中在工程施工区域，间接影响区域无建设项目，人为活动很少，对其干扰和影响有限，不会造成兽类大范围的迁徙和种群威胁。对其它广布种影响强度低于工程施工区，对其种群结构和栖息地影响较小。评价区内分布广泛的兽类主要有一些小型兽类，如：社鼠等，施工不会明显改变小型兽类的种群数量和结构。

②施工噪声的影响

施工期评价区内长期受机械噪音和人为活动噪声干扰，区内分布数量较多的常见小型兽类，其适应能力强、迁徙能力强、且生境广、耐受能力强，在受到噪音惊扰后会立即藏匿到安全生境里，经过短暂适应期后会逐渐适应这种影响，而不会大面积迁移。分布数量较少的中型兽类对机械声、车辆声音、人为活动的声音极为敏感，一旦受到惊扰，即刻逃离，造成工程区邻近区域大中型兽类数量暂时减少，待噪音源消除后会警惕性的回到原栖息地，噪音对其种群和栖息地影响是暂时的。

总的来说，评价区内的黄胸鼠、赤腹松鼠等小型兽类，大都是在其他区域广泛分布的物种，适应范围广，具有很强的迁移能力，工程建设对这些动物影响不大。不会引起评价区内兽类物种丰富度的减少，对于整个评价区而言，兽类物种

丰富度亦不会减少，影响预测为小。同时施工作业和施工机械持续产生的噪声会使评价区内胆小、警觉性高的哺乳动物向评价区纵深迁移，一些分布广泛、敏感性相对较低且耐受能力强的小型兽类如鼠类等可能会向远离工程区的地方迁移，导致这些小型动物在评价区内分布格局局部发生变化，但不会引起种群个体数量发生很大变化，影响预测为小。

2、对重点野生动物的影响

评价区中的 65 种陆生动物中，共有 5 种重要野生动物，据调查和查阅资料，易危动物 1 种（乌梢蛇），近危 3 种（沿蛙、黑斑侧褶蛙、鼬獾），特有种 1 种（灰胸竹鸡）。

从其生活习性看，乌梢蛇，从其分布来看，在中国广泛分布，其分布海拔、地形跨度都很大，说明其对环境的适应能力很强。因此在工程建设过程中，若遇到“危险”，它可以迅速逃离到适宜的区域中，所以本工程建设的影响对乌梢蛇的影响较小。

灰胸竹鸡在评价区内分布于灌丛及林下植被，行动十分敏捷，反应灵敏，可在感知危险时迅速逃离，因此工程建设对其影响较小；岩松鼠，从生境特点来看，岩松鼠多生活于评价区树林中，评价区有广泛适合它们栖息的场所，工程建设不会占用其栖息地，在工程扰动过程中，它会迁移到远离工程区外的适宜生境，对其影响较小。

这些动物常栖息于灌草丛、溪流、林地等生境，评价区有广泛适合这些动物生存的生境，工程建设过程中它们可以迁移到其他地区，在规范施工人员活动后，其影响较小。且工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会对野生动物产生较大影响，不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人

员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

6.4.1.5 对生态系统的影响

1、对生态系统类型、面积的影响预测

施工期从生态系统类型来看，工程将只占用农田生态系统、林地生态系统、人工生态系统中耕地的少量面积，评价区内生态系统类型不会减少，与现状一致，故建设期对生态系统类型影响预测为“小”。

2、生态系统结构及功能的影响预测

从生态系统结构来看，目前生长于评价区内的动物、植物、微生物种群数量有一定变化，而适生于裸露环境的小型动物、微生物等物种将有所增加。从生态系统基本成分来看，由于施工扰动，评价区内作为生产者的各种陆生植物以及一些光能细菌和化能细菌将减少；作为消耗者的现有适生动物也将减少，而适生于工程附近环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌、放线菌和原生动物等因占地也将明显减少；作为非生物环境的大气、声、水环境质量将不同程度地有所降低。

从生态系统功能上看，工程占地区域的森林、灌丛和草地生态系统将遭到一定的破坏，主要为砍伐和破坏一部分植物，使得占地区域内各生态系统功能略有所降低，主要表现在三个方面：第一，植物干物质质量减少；第二，生产力略有降低。工程占地区的部分森林、灌丛、草地生态系统消失，将使评价区内的生态系统生产力降低；施工过程中，大气中扬尘及 NOx、SO_2 等有毒有害物质浓度增大，也将降低强度影响区生态系统的生产效率；第三，生态功能略有降低。工程占地区，部分森林、灌丛、草地生态系统消失，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地消失。强度影响区，受大气污染物的影响，附着物生产力的降低，其固定 CO_2 和释放 O_2 的能力也将降低。

3、对生态系统稳定性的影响

项目建设造成的生态环境影响表现在工程占用土地，破坏局部区域环境；扰动地表、改变原有地貌、破坏植被，使其失去原有的防护、固土能力。但新占土

地仅占整个评价区面积的很小比例。从宏观上分析，项目建设区域及邻近区域自然体系生产力及稳定性不会因此发生明显变化。

施工活动的噪声、材料运输、施工人员的活动等会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了噪声、土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，项目区的施工活动范围小，一般不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

6.4.1.6 对生态系统服务功能的影响

生态系统服务功能，是指生态系统在能量流、物质流的生态过程中，对外部显示的重要作用。例如，改善环境，提供产品等。生态系统不仅给人类提供生存必需的食物、医药及工农业生产的原料等产品，而且维持了人类赖以生存和发展的生命保障系统。

森林生态系统与生态过程所形成及维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。主要包括森林在涵养水源、保育土壤、固碳释氧、积累营养物质、净化大气环境、森林防护、生物多样性保护和森林游憩等方面提供的生态服务功能。

森林生态系统与灌草丛生态系统间关系密切，灌草丛生态系统与森林生态系统在评价区内彼此间物质循环和能量流动关系密切；而森林生态系统一旦被毁坏，将退化为灌草丛生态系统，并在相当长的时间内继续存在；人类干扰和地质灾害消失后，灌草丛将在自然状态下经过较漫长的岁月逐步演替为森林生态系统。森林和灌草丛生态系统对维持评价区生态环境的稳定有重要作用。其主要功能也包括有支持功能和调节功能，其中调节功能中水土流失与水源涵养功能较为重要。

项目施工期占地、开挖对林地、灌草地以及林地植被、草本植物有一定影响，主要体现在对水土流失与水源涵养功能和其他生态服务功能的影响。

1、对水土流失与水源涵养功能的影响

（1）水土流失的影响预测

施工建设期工艺场地开挖平整、修施工便道、管沟开挖、施工生产生活临时场地的平整与清理等工程建设的挖填活动，将对植被和表层土壤产生破坏，失去固土防冲能力，使各施工场地的水土流失强度较施工前加大。但由于施工场地相对集中，水土流失的主要形式是以工程的开挖裸露面水力侵蚀为主，辅以弃渣体边坡等辅以重力侵蚀形式，由于单个工程的弃土、弃石量小，对单个工程项目区的自然植被影响较小，其侵蚀强度、侵蚀时间、侵蚀范围及危害远不及自然侵蚀严重。因此，该项目对基础上及周边地区不会造成水流失危害，对生态环境不会构成较大威胁，更不会涉及到项目区及周边地区群众的生命财产和正常的生活秩序。

在工程设计期、施工准备期、施工期采取相应的措施，如施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏；避开雨季，确无法避开时，注意弃渣和表土的覆盖，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定较为周密的水土流失防治体系，减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境。在采取相应措施后，评价区的水土流失影响则会明显减弱。

（2）水源涵养功能影响预测

项目主要占地对森林、灌丛等生态系统会有一定影响，森林、灌草地在评价区内发挥着较为重要的水源涵养功能。项目占地主要以耕地为主，占用林地较小，且占用林地面积主要以临时占地为主，因此对水源涵养功能的影响较小。建议在施工结束及运行阶段应特别注重乔灌草种植和植被恢复，不仅能够涵养水源、调节气候的功效，还能够通土壤降水蓄渗、及枯枝落叶层吸收水分等方式对水资源进行充分利用。

2、对其他生态服务功能的影响

项目占地对一些植被会造成影响，但区域内植被种类有限，多为一些常见物种，且主要是对耕地植被的破坏，尽量减少对乔木树种的破坏。所以项目建设对其他生态服务功能的影响较小，其自然生态系统肩负的净化空气、调节小气候等生态服务功能的任务不是十分急迫。除了维持生物多样性、保持水土和涵养水源外，其它生态服务功能不是很明显。本项目尽管破坏了一些乔木、草灌等植被等，

改变了部分土地利用类型，但对评价区其它生态服务功能的影响还是非常间接和有限的。

综上所述，本项目建设会对评价区生态环境有一定的影响，但不会显著改变评价区的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成。工程建设和营运对景观生态系统的影响主要体现在导致部分土地利用情况会发生一定变化，但评价区内各类拼块构成、廊道类型和基质特点、各类环境资源拼块优势度等景观格局和动态不会发生明显变化；森林和灌草丛生态系统的稳定性和景观完整性没有显著影响。在采取植被恢复、水土流失防治措施、野生动植物保护等措施的情况下，本项目建设造成的生态影响可得到有效减缓，生态系统的稳定性仍然较强。

6.4.1.7 对景观的影响

施工期，大量的机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。管道工程建设过程中的占压土地，破坏林地，使森林景观生态系统斑块数量增加，破碎度增加；占用耕地，将耕地变为建设用地，因此建设用地在整个景观中的面积增加，导致其负面影响。所以在施工期结束后要及时进行土地复垦，植被恢复。但由于管道在施工结束后，管道中心线 5m 范围不能恢复为林地，因此，管线穿越林地段在施工结束后形成条状景观切割带，使森林景观连续性、整体性降低，因此对景观具有一定影响，但经过一段时间的恢复演替会使带状景观切割减弱。

6.4.2 运营期影响分析

6.4.2.1 对耕地的影响

运营期，临时用地在施工结束后要求复垦，会在短时间内恢复土地利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状态，还需一段时间。运营期间的影响主要为临时占用更用的耕地理化性质改变，肥力下降，土地生产力下降。但是，这种影响通过人为合理施肥和灌溉等措施后 1~2 年内消除。

6.4.2.2 对林地的影响

1、林地面积损失

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十三条相关内容，项目管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或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。因此，运营期管道线路中心线两侧各 5m 范围内施工期受损的林地面积将永久消失。

运营期时，在管道中心线 5m 范围外受损的森林植被可以通过演替或人工栽植的方式逐渐恢复，林地面积得以恢复。

2、立地条件的影响

立地条件亦称森林立地，影响树木或林木的生长发育、形态和生理活动的地貌、气候、土壤、水文、生物等各种外部环境条件的总和。施工机械的碾压和人为践踏往往会破坏林地地被物层，并且造成林地土壤容重增大变得致密，不仅改变森林水文效应，造成地表径流增加水土流失，还会影响林地养分循环，进而影响下层植被的生长。砍伐林木、扰动林地土壤必然会对依赖这些生境生存水的小型动物（包括地上和地下）或鸟类产生不良影响，尤其是那些在传播种子的动物和鸟类，以及在土壤养分循环中起重要的作用的土壤动物和微生物。然而，成片林地中很小部分的林木砍伐后形成的林隙也会加速林分从纯林向混交林演替的步伐，提高林分抗病虫害质量。

6.4.2.3 对植被的影响

运行期正常情况下，管线所经地区处于正常状态，地表植被生长逐渐恢复正常。根据对天然气和石油输送管线的类比调查，在地下铺设天然气管线的区域，地表自然生态环境、农业生态环境均未发现不良现象，地表植被、农作物生长与未铺设管线区域无明显区别。这证明了管线输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此，管线在正常运送过程中，对地表植被无不良影响。类比调查对东西坡已铺设管线进行了样方调查，调查表明，已铺设管线区域植被类型、物种组成，其生长状况与未铺设管线区域没有明显区别。

6.4.2.4 对野生动物的影响

工程完成后，各施工点人员、机械设备均撤除现场，临时道路场地进行植被恢复，对动物的栖息地的干扰将大大降低，因输气管道修建遭到破坏的植被、植物物种进入恢复期。运营期间对动物多样性的影响主要表现在以下方面：

（1）管道进行定期维护和检查的人员，会对周边的动物造成一定的惊扰，甚至造成部分动物迁离原生活区，因此维护和检查的人员在设备检修过程中应绕避动物活动频繁的区域，并在维护、检查过程中不随意丢弃垃圾、不高声喧哗，注意野外用火安全。

（2）主要场站天然气放空系统排放产生的瞬时强噪声会对周边已有的动物造成惊吓。项目所有的场站均位于农业生态环境区域，野生动物均为常见啮齿类和爬行类动物、鸟类及人工饲养的畜禽。项目站场每年放空次数少，且持续时间短，对动物影响在可接受范围。

6.4.2.5 对生态系统的影响

项目进入运营期后，施工活动停止，对评价区内植被砍伐等侵扰活动也基本随之停止，其他不利因素对动植物影响也十分有限；同时临时占地的植被恢复和复垦也有助于加快森林生态系统的面积恢复，吸引动物回迁至原有生态系统中，有助于完整性的恢复。因此，运营期影响预测为小。

总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，预测为小。

6.4.2.6 对景观的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧5m范围内不得种植深根型植物。因此，施工结束后管道中心线两侧5m的范围内不能恢复森林植被，这在小尺度上加剧了森林景观破碎化。无法恢复成原有森林植被的施工作业带，在当地湿润、多雨的气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被，形成森林景观中灌丛或草丛植被廊道。有别于道路、河流、水渠等廊道，林中灌丛或草丛廊道不仅不会产生阻隔效应，而且

具有生境功能，属于自然斑块。自然斑块性有利于生境多样性，也是生物多样性的重要决定因素之一。

可以看出，不能恢复成原有森林植被施工作业带，虽然在小尺度上加剧了森林景观破碎化，但最终演替成灌丛或草丛廊道不但不具有阻隔效应，反而会增加生境多样性，在一定程度会增加物种多样性。因此，项目对森林尽管会有不利影响，但是这种不利影响会逐渐减弱，直至消失，甚至转为有利影响。

6.4.3 服务期满影响分析

站场经过清理后，永久性占地范围内的水泥地面等被清理，随后根据周边区域的自然现状进行恢复，使井场占地范围内的自然植被逐步恢复。

6.4.4 小结

（1）施工期，工程占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。耕地变为天然气开发附属设施用地后，农民赖以生存耕地不复存在，势必影响农民收入，而且这种影响伴随永久占地将长期存在。评价范围林草植被丧失的生物量与评价范围内的对应类型总生物量比较起来，丧失量很小，对该区域自然植被生物量的影响轻微。因此，不会发生某种植物成分的丧失或者消亡，不会影响植物区系的组成、结构和功能。栽培植被是以获得经济效益为主，其丧失不会影响评价范围农田生态系统结构和功能。

建设单位在施工期间应加强施工管理，施工前应对施工人员进行培训。施工期间严格遵守相关环保政策法规，加强施工人员环保意识，禁止对植被滥砍滥伐及动物滥捕滥杀。

（2）运营期，正常工况下输气管道深埋于地下进行物质传送，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。非正常工况下，站场放空排放量非常少，经过空气稀释后几乎不会对植物造成任何伤害。放空系统排放产生的瞬时强噪声对周边已有的动物造成一定惊吓，但这种影响在可接受范围。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》有关规定，管线中心线两侧 5m 禁止种植深根植物，林地面积永久性丧失。

（3）服务期满，站场经过清理后，建构筑物被清理，随后根据周边区域的自然现状进行恢复，使站场占地范围内的自然植被逐步恢复。

6.5 生态环境防护与恢复措施

6.5.1 生态影响与保护原则

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》标准的规定，生态影响的防护与恢复的原则是：

（1）自然资源损失的补偿原则

该项目不会占用较大面积的森林资源，但是评价区内自然资源仍会由于项目施工和运行受到一定程度的耗损，而这些自然资源属于景观组分中的环境资源部分。

（2）区域自然体系中受损区域恢复原则。

项目实施要形成临时或永久占地，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，尤其是物种移动的功能，因此应进行生态学设计，尽力减少这种功能损失。

（3）人类需求与生态完整性维护相协调的原则。

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态防护措施就在于尽量减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为经济社会的发展服务。

6.5.2 生态保护措施

6.5.2.1 陆生植物保护措施

1、施工期陆生植物保护措施

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，应根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

①植被影响的避免

线路尽量绕避覆盖度较高的森林植被，以减少森林植被面积永久丧失，最大程度的降低对植被不可逆影响。

②植被影响的消减

植被影响的消减就是采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响的程度和范围。工程施工中对植被影响染取的消减措施主要有：

A.尽量减少临时用地的占用

堆管场等临时占地尽量不占或少占林地，不设施工伴行道路，严格控制施工作业带；工程施工依托就近的民房、院坝等，不设置临时施工营地，极大程度地减少了因征用土地而对植被和土地造成的影响或破坏。

B.优化施工组织方式

施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。项目占地以管道工程临时占地为主，要做到每段施工结束后，立即进行植被重建。

③植被影响的补偿

森林植被影响的补偿可分为异地补偿和就地补偿。对那些在项目施工临时占用地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，如管道中心线两侧 5m 范围损失的森林植被，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。

根据《中华人民共和国森林法》、《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》石油天然气管道工程“管道中心线两侧各 5 米范围内”（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

④植被的恢复

A.恢复原则

因地制宜原则。布置合适的林草种染，重点做好林草地的工程建设区的植被恢复工作；

择优选择原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树草种等；

绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右 5m 范围内不得种植深根植物。

管道施工便道，施工作业带和堆管场临时占地中，除占地前土地利用类型为耕地与茶园的以外，其余占地在植被恢复时应因地制宜、适地适树（草）科学、合理还林（草）。

B.施工期要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对立地条件的影响。

C.植物种类选择

a.植被恢复物种选择原则

因地制宜，适地适树（草），尽量选用乡土种为主；

选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系不发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；

选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色；

树种选择应与当地林产业发展，经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

b.主要植物物种的选择

乔木树种选择抗逆性强、速生树种，如本项目周边常见的马尾松等；竹林树种选择周边常见的如慈竹等；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类，主要有黄荆、马桑灌丛等；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，例如高羊茅草丛等；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

2、运营期陆生植物保护措施

工程进入运营期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些地段的干扰活动。运营期管道不产污，施工活动停止后沿线也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡线人员对管线沿线植被的滥伐，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

3、对重要野生植物的保护

对于重要野生植物，若分布于直接占地区域内的仍然需要采取移植，采取妥善移植措施移出直接影响区域；对于间接影响区域的，可以采取挂牌警示、登记备案的保护措施，防止施工活动对其造成干扰，并定期监测它们的生长情况；另外，要加强对施工人员的宣传教育，提高他们的保护意识，使其在施工中主动保护这些植物。

6.5.2.2 陆生动物保护措施

1、施工期陆生动物保护措施

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

①优化选址、选线，尽可能地保护现存植被

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能的不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

②优化施工作业程序

减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开动物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

③加强野生动物保护宣传和保护力度

施工期加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的“三有”名录陆生动物图册等。建议施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌，禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

④进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

2、营运期陆生动物保护措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除；临时占地区域的植被逐渐得到恢复，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。除输气管道出现事故状态，需要专业人员到达现场对管道进行检修外，运营期管道不需额管护。因此运营期内，除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。

3、对重要野生动物的保护

对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对重要野生动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

6.5.2.3 景观生态保护措施

为保护工程沿线的景观协调性，除落实上述生态保护措施外，还需采取以下措施：

1、项目设计阶段，施工活动尽量利用沿线天然植被做绿色屏障；

2、对无法利用天然植被做绿色屏障的工作面、开挖裸露面，采取栅栏挡护，并种植当地适生的绿色藤蔓植被作为人工绿色屏障，使开挖裸露面尽可能避开游客的视觉范围；

3、工程施工结束后，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调；

4、建议项目实施阶段，优化施工布置，避免施工便道修建对植被的破坏。

6.5.2.4 对公益林的保护措施

根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71号）：严格控制勘查、采矿等使用国家级公益林。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理林地使用手续。本项目实施机构应在项目开工前办理使用林地手续，对于无法恢复的森林植被或损失的森林植被（管线5m范围内）补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。在施工期结束后，要对管线区域公益林的健康状况进行定期监测。

对于管线两侧5m内的植被恢复，可栽植浅根性植物，如火棘、悬钩子属植物、早熟禾等，在管线两侧5m外，要求恢复成原有植被，栽植柏木等乔木，林下灌草本植物可让其自然更新演替。但要注意加强外来物种入侵的风险防护，若发现有入侵物种，要尽快清除。

6.5.3 生态入侵和生态风险的防范和管理措施

管道施工及营运期，外来人员、车辆和材料的大量使用，使外来物种入侵的几率大为增加，可能会对当地自然生态系统产生危害。所以，自基建开始，就应防止外来物种进入。

（1）通过宣传教育提高施工人员的防范意识，防止外来物种在基建期随着各种施工和交通工具传入。

（2）在施工结束后的施工迹地恢复中，必须使用本地植物物种进行绿化恢复，严禁使用外来种。

（3）使用材料要加强检疫，防止有害生物随材料带入。

（4）最重要的是，在日常巡护管理工作中加强监管，发现外来物种立即上报相关部门处理。

（5）对已出现的入侵物种如小蓬草等，要及时清除，防止扩散。

6.5.4 其他保护措施

根据《中华人民共和国石油天然合管道保护法》：

（1）在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

（2）在管道线路中心线两侧和管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求：居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站商场等人口密集的建筑物；变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。并按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。

6.5.5 生态系统保护措施

森林生态系统、灌草地生态系统保护措施：充分利用项目区现有林业道路施工，如果管道建设需要新的道路建设中，应尽量缩短长度；尝试用人工开挖沟槽的方式；项目区的特殊保护或树需要可布置在移栽前施工人员；严格控制林业项目区土地面积的建设，减少森林砍伐森林等。施工完成后及时对临时占地进行植被恢复处理。

农业生态系统的保护措施：主要是合理占用耕地，施工期结束后可以根据相关规定对其进行补偿，建设结束后进行复垦，以此减小影响。工程临时征用的耕地，在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》(试行)、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016)执行，土地复垦应达到土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上，地面坡度不超过 5°，排水设施

满足场地要求，防洪满足当地标准，三年后复垦区耕地单位亩产量，不低于当地中等产量水平，通过工程措施，农田水利措施及土地整理措施，恢复耕地生产条件。

6.5.6 水土保持措施

本项目工程线路在一定宽度范围内呈带状分布。施工方式多样，工程开挖、回填土石方量较大，工程水土流失主要集中在施工期间，必须采取有效的预防措施，控制工程水土流失。

6.5.6.1 施工期水土保持措施

（1）进一步优化主体工程设计

进一步优化主体工程设计，减少土石方开挖量，尽量做到土石方挖填平衡，禁止弃土石渣乱堆乱放;尽量控制不同地形条件下管道作业带宽度,减少对植被、耕地、沟渠等水土保持设施的损坏；避让国家水土保持项目工程等。

（2）规范施工

①施工时应严格控制作业带宽度，尽量减少影响区范围。在低山高丘区对不可避让的塌方区、滑坡区进行预先治理。

②优化工程施工工艺，特别是高边坡管道敷设，施工过程中破土开挖后及时安排后序工作，同时采取挡渣和排水措施。

③合理设计施工时序，尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，尽量避开雨季和汛期进行土建施工；在有条件的地段可以采用先组焊、试压后挖沟、回填的施工形式，尽可能地减少管沟的晾槽以及临时土方堆放时间，这是减少水土流失的关键性前提。

④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；施工结束后及时恢复农田原有的排灌水渠，并及时进行复耕。

（3）新增水土流失治理措施

项目工程新增水土流失治理措施由临时措施、工程措施、植物措施等 3 部分构成：

地面坡度在 15°-25°地段开挖管沟时，因为地形坡度的起伏，堆置的临时挖方容易散落塌陷，造成管沟开挖过程中的水土流失。采取必要的临时措施对管沟开挖临时堆渣进行防护，其具体做法为：为防止开挖堆放的松散土石方流失，将堆渣边坡夯实，在堆体坡脚采用填土草袋进行临时围护。

要求管沟开挖土石方分层开挖，堆放于管沟一侧，表层土堆放在下，深层土石堆放在上。回填时也要分层回填，先回填深层土，后回填表层土，使表层熟土在上，保证农业耕作的持续进行。

管道工程在地面坡度大于 25°地段开挖管沟时，由于此类地形已无法在管沟开挖面堆放临时挖方，且主体工程考虑采用的措施为浆砌条石连续覆盖护管或者浆砌块石护坡的措施，因此，对于开挖后无法回填的土石方采用坡脚整治的措施进行拦挡装填利用。在坡地的基脚处，根据实地情况，采用浆砌块石砌筑挡土墙，并对准备堆砌的土地进行表土剥离，将开挖产生的不可回填土石方，收集装填于挡土墙内，工程结束后在挡土墙与坡脚之间形成一块台面，将剥离的表土覆盖在上，可种植经济林草或恢复耕种，后侧布设坡面排水系统。埂通常与挡渣墙相结合，可在上种植构树，以增加稳定性。爬坡管道工程的挡渣墙应结合主体管道工程的支墩进行建设。

6.5.6.2 运营期水土保持措施

根据占地类型及土层厚度以及后期耕作用土所需，确定表土剥离厚度为 15-30 cm，管道敷设完毕后，覆土、填平，并恢复原地表类型，恢复耕地或种植林草。对原荒草坡地采用灌草结合的方式尽快恢复植被，对灌丛地，采用乔、灌、草混交的方式恢复林地。

6.5.7 生态风险减缓措施

6.5.7.1 加强对项目人员的自然教育与监管措施

工程施工或多或少会对评价内自然生物造成一定影响，因此，在施工前，需对项目工作人员及施工员进行宣传教育，制定相应的监管措施保障区域内生物资源得到有效保护。

建立环保工作各级岗位责任制，明确职责，即领导层抓全面，管理层抓重点，实施层抓具体落实。同时建立定期检查制度，对施工环保和水土保持工作进行检查，发现问题及时查处，及时整改，对蓄意破坏环境，采伐林木资源，猎捕野生动物的行为进行相应的惩戒，情节严重的报相关管理机构进行处置。

6.5.7.2 坚持环境保护工作与设计、施工统筹规划，同步运作

合理安排施工顺序与时间，合理规划施工用地，减少对环境的影响，环保与施工同步，恢复措施紧跟，施工中保护施工界外的地表植物和排水沟渠，施工后及时平整清理、恢复植物，完善排水系统、清除垃圾。

精心保护地表植被，对施工限界内的植物、草皮、树木等做到尽力维护，尽可能将铲除的草皮养护好用于地表防护。同时对施工废弃物和生活垃圾集中运至指定垃圾处理场进行处理，严防逸散对动植物造成损害。

同时，为了减少输气管道施工对动植物资源、景观资源和生态系统的威胁，施工材料应该选用对环境友好、质量上乘的材料，加强工程管理，确保工程建设质量。

6.5.7.3 加强空气及声环境质量的保护力度

在运输水泥等易飞扬物料时用蓬布覆盖严密。配备专用洒水车，对施工现场和运输道路经常进行洒水湿润，减少扬尘。加强对噪声限制的保护措施，机械车辆途经施工生活营地或邻近居民区时减速慢行，不鸣喇叭。合理安排施工作业时间，尽量降低夜间车辆出入频率。

6.5.7.4 加强火灾风险控制

严格控制野外用火、施工生产和生活用火。结合工程施工规划，做好施工人员吸烟和其他生活和生产用火的火源管理，对施工人员抽烟行为进行规范，烟头必须进行浇灭或填埋处理。

加强防火宣传教育，建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度。同时组织人员协同当地群众积极灭火，以确保施工期内施工区附近区域的森林资源火情安全。同时在林地火灾发生风险较高区域挂设森林防火宣传牌。

6.5.7.5 防止外来物种入侵事件发生

加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带来饲养或种植。加强施工人员和其他外来人员管理，严禁在其周边地区开展外来物种的野外放生活动。禁止使用当地无分布的外来植物，以免造成外来物种入侵。

6.5.8 永久基本农田保护措施

① 严格执行相关法律、法规关于永久基本农田的保护规定

严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》和《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）和《关于加强重大项目用地保障工作的通知》（川自然资规〔2019〕4 号）等文件中相关基本农田保护规定：

A、国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。

B、经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

C、符合法律规定确需占用基本农田的非农建设项目，要先补划后报批。省级国土资源部门和农业部门要对补划的基本农田进行验收，保证补划的基本农田落到地块，确保基本农田数量和质量的平衡，防止占优补劣。占用前要将耕作层进行剥离，用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。

②基本农田保护方案

《基本农田保护条例》规定：经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的，在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案。

编制基本农田环境保护方案旨在就项目施工建设对基本农田的破坏影响提出减缓措施。本项目营运期对基本农田基本无影响，因此本方案仅针对建设前期和施工期两个阶段提出基本农田保护措施。

A、建设前期

a、进一步优化施工道路、施工场地、井场选址、管道选线。本项目选址占用农耕区、管线穿越农耕区，在选址、选线过程应注意尽量避开基本农田、不破坏其水利设施。

b、合理安排工期。占用农田的施工活动尽量安排在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

c、施工便道应避开基本农田设置，减少对基本农田的占用。

d、建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关基本农田征占审批和补偿的规定，在施工前应办理好相关土地使用手续。

e、在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

B、施工期

a、占用基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

b、严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用基本农田。

c、严格按照《基本农田保护条例》、《四川省基本农田保护实施细则》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目区域基本农田地力。

d、妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏的灌溉水利设施，开挖前另建替代管道，避免中断农业灌溉。

e、本项目涉及的土石方应及时清运，严禁临时堆置于基本农田内。

f、施工期间应对施工废弃物实行集中堆放，及时清运处理，严禁随意弃置污染基本农田土壤。

g、各井场钻井期间针对各井场按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、事故状态应急响应等各方面采取严格的土壤污染防治措施，确保各井场实施不会对当地基本农田产生不利影响。

h、施工结束后，建设单位负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照相关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

综上，本环评要求建设单位应在施工过程中严格控制施工范围，减少对永久基本农田的破坏。根据“边开采边复垦”的原则，在每段管线施工结束后对临时占用的基本农田立即恢复，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。本项目实施前，应取得相关用地手续。同时，建设单位应通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。

6.5.9 生态监测与监理措施

6.5.9.1 生态监测措施

在工程施工期和运营期根据工程特点及相关保护措施实施进度，合理安排监测工作具有非常重要的意义。监理范围为工程所在区域与工程影响区域，如施工场地、施工营地、施工便道、附属设施、临时征地等内生产施工对周边造成生态破坏的区域。

在此，针对本项目可设置如下监测内容：

1、施工期

（1）对施工营地生活污水设施的建设过程和处理方式等进行监理，确保生活污水不排入地表水体。

（2）固体废弃物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。

（3）对施工区的大气污染源(废气、粉尘)排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。重点是拌和站等设施的设置工作，并做好道路扬尘的抑制措施。

（4）噪声控制措施

对产生强烈噪声或振动的污染源，要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。重点是对靠近生活区的施工行为进行监理，包括施工时间安排、临时防护措施实施情况等。

（5）水土保持措施

包括水土保持工程措施和植物措施的落实。

（6）生态保护和恢复措施

包括对动植物产生影响的保护措施，以及其他生态保护和恢复措施。

2、运营期

主要对在运营期内风险事故及对周围野生动植物的影响监测。

6.5.9.2 生物多样性监测

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-****）要求，可根据情况开展常规生态监测。因此，为了实时掌握本项目建设和运营对沿线生态环境的影响，项目业主应联合地方环保部门或其他专业监测机构制定并实施针对工程所在区域的生态监测。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-****）9.3.3 章节：“施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况；营运期重点监测对生态保护目标的实际影响，生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。有条件或有必要的，可开展生物多样性监测。”本次监测计划制定充分考虑了评价区生物多样性现状、干扰特征及监测的必要性，同时在充分考虑重要生态保护目标的分布点位后，确定了动物监测样线、植物植被监测样方。

（1）施工期应侧重于根据重要动植物物种、环境保护目标受影响情况设置样线和样方，掌握项目施工过程中对环境保护目标产生的实际干扰情况，并根据监测结果制定相应的保护管理措施，优化项目施工方案。

（2）营运期应重点监测植被恢复等保护措施的效果并针对存在的问题提出改进措施。

可见生态监测是一个不同时期有所侧重并动态调整的过程。项目业主应联合环保部门积极组织监测工作，在项目各个时期完成监测任务，及时分析数据形成监测报告，根据监测报告进一步调整监管措施，调整管理力度或指导施工。

表 6-29　生态监测的内容、目的、指标、频次

内容	方法	指标	频次（每年）
植物多样性和植被类型	在施工期和营运期设置固定样方，调查群落结构和物种组成情况，参考植物群落调查方法，详细记录乔灌草物种、数量、高度、冠幅、盖度等参数	植物种类及数量，群落结构多样性	施工期 1 次，运营期 2 次，分别为第 1 年和第 3 年
陆生脊椎动物	在施工期和营运期设置固定样线，调查动物物种及数量，记录其分布点位等，具体参考脊椎动物调查方法	陆生脊椎动物数量、种类及多样性	施工期 1 次，运营,2 次，分别为第 1 年和第 3 年
公益林	在施工期和营运期设置固定样方、样线，对动植物资源、景观资源进行调查	动植物资源、景观资源	施工期 1 次，运营期 2 次，分别为第 1 年和第 3 年
生态恢复	对临时占地区的植被复垦率、植被覆盖度、植物生长情况、植物多样性进行监测记录	复垦率、植物生长情况	运营期后 2 次，分别为第 1 年和第 3 年
永久占地区域	在施工期和营运期设置固定样方、样线，对动植物资源、景观资源进行调查	动植物资源、景观资源	施工期 1 次，运营期 2 次，分别为第 1 年和第 3 年，后续在其运营年限进行不定期监测

对于本项目的监测，在临时占地区域，如管线作业带、施工便道等应在施工期进行 1 次监测，通过对动植物种类及数量的分析，判断其施工作业是否对生态造成影响，在运营期应进行 2 次生态监测，运营期第 1 年监测是否进行相应施工痕迹点的清除，临时占地是否进行恢复，根据区域生态的自我恢复能力和植物的演替速度，在运营期第 3 年临时占地区域的植被已经得到恢复，因此选择运营期第 3 年对动植物进行再次监测。对于液化净化站临时占地、井口装置区临时占地区域，由于其占地性质和项目运营年限，在进行运营期第 1 年和第 3 年两次监测后，应持续跟进监测，判断液化净化站临时占地、井口装置区临时占地等区域项目占地、工程作业是否会对周边动植物产生持续性潜在影响。

两栖动物调查应沿着溪流、水坑、洼地进行，干旱的陆地和河流两边也可能有两栖类存在，但可能数量较少。记录发现的动物名称、数量等信息，调查季节

应为出蛰后的 1~5 个月内，调查时间为晚上。爬行类宜在样线中仔细搜索并记录发现的动物名称、数量、影像等信息。鸟类和兽类调查单侧宽度为 25m；调查时根据山形走势可做适当调整。样线上行进的速度根据调查工具确定，步行宜为每小时 1~2km。发现兽类动物实体或其痕迹时，记录动物名称、数量、痕迹种类、痕迹数量及距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息。

6.5.9.3 生态监理措施

为确保项目按照环保要求施工，使之建设过程中对评价区环境的影响降至最小，有必要实施生态监理措施。

监控内容：

（1）全程对施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；

（2）指导工程建设活动，控制对保护动植物的影响；

（3）限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工；

（4）监督相关的保护措施全部落实，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制；

（5）开展施工期日常巡护。

6.5.10 温室气体排放核算结果

本项目温室气体排放量核算结果见表 6-31。

表 6-31　本项目温室气体排放核算结果

排放源		温室气体排放量/（t/a）		排放当量/（tCO_2当量/a）
		CO_2	CH_4	
燃料燃烧排放		***	***	***
火炬燃烧排放		***	***	***
工艺放空、设备泄露逃逸		***	***	***
购入的电力产生的排放（$E_{购入电}$）		***	***	***
二氧化碳排放总量	不包括购入和输出的电力和热力产生的 CO_2 排放量			***
	包括购入和输出的电力和热力产生的 CO_2 排放量			***

7 环境风险评价

7.1 环境风险评价基本情况

7.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间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），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

7.1.2 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1.3 评价工作程序

环境风险评价工作流程见图 7-1。

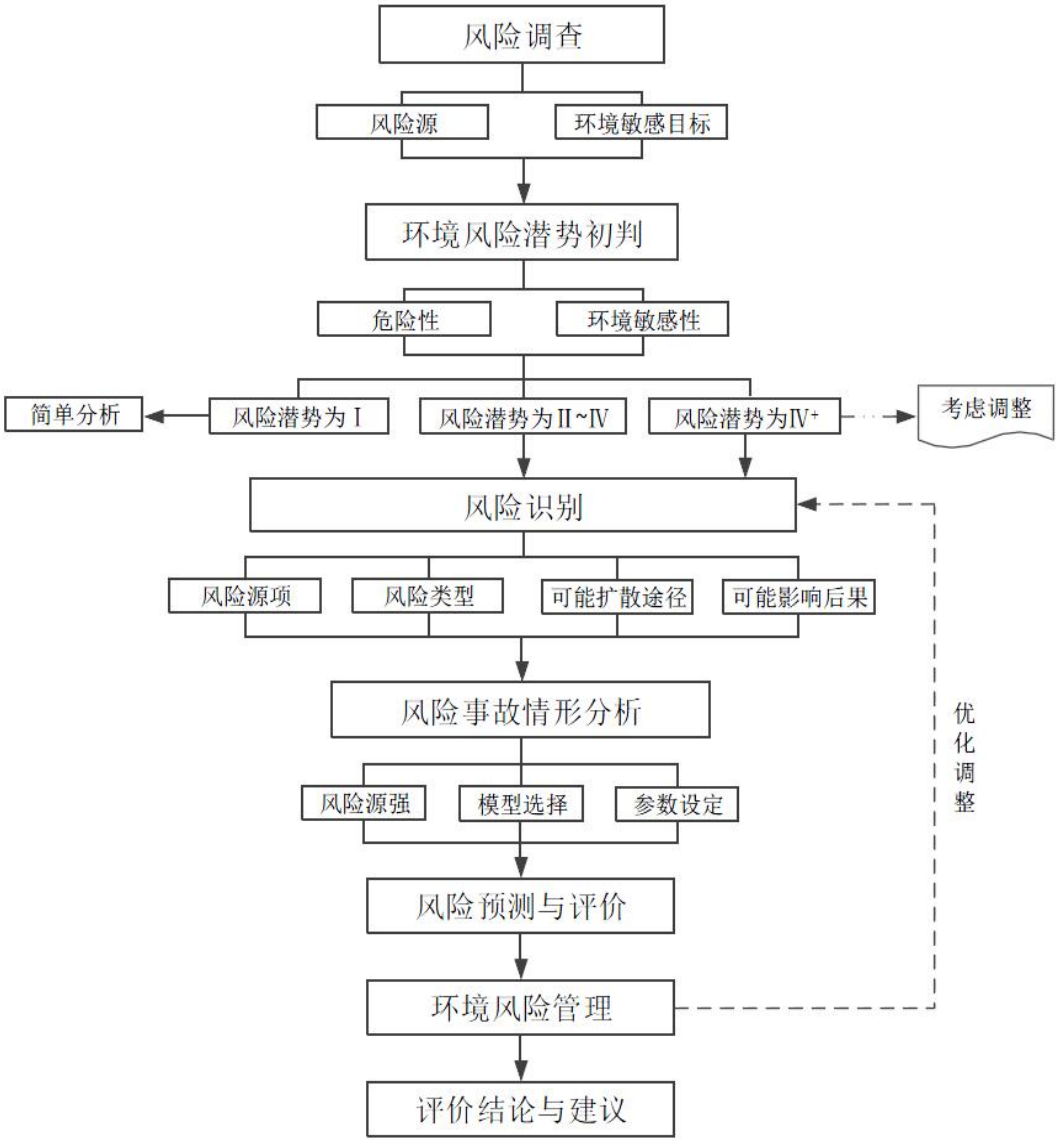

图 7-1　环境风险评价工作流程图

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

7.2.1.1 Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

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

式中：

$q_1,q_2,\ldots,q_n$—每种危险物质的最大存在总量，t;

$Q_1,Q_2,\ldots,Q_n$—每种危险物质的临界量，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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及主要风险物质及风险物质分布情况见表 7-1：

表 7-1　本项目涉及主要危险物质及分布汇总表

区域分布	工序	装置名称	数量/套	有效容积/m^3	压强/Mpa	温度/℃	介质	危险物质在线量/t							
								硫化氢	甲烷	乙烷	油类	乙烯	丙烷	异丁烷	硫（硫黄）
净化液化站	脱硫脱碳单元	吸收塔	***	***	***	***	原料气	***	***	***	/	/	/	/	/
		原料气重力分离器	***	***	***	***	原料气	***	***	***	/	/	/	/	/
		湿净化气分离器	***	***	***	***	原料气	***	***	***	/	/	/	/	/
	脱水脱汞单元	干燥塔	***	***	***	***	湿净化气	***	***	***	/	/	/	/	/
		脱汞塔	***	***	***	***	湿净化气	***	***	***	/	/	/	/	/
		湿净化气聚结器	***	***	***	***	湿净化气	***	***	***	/	/	/	/	/
		粉尘过滤器	***	***	***	***	湿净化气	***	***	***	/	/	/	/	/
	硫黄回收	酸气分离器	***	***	***	***	酸气(H_2S)	***	***	***	/	/	/	/	/
		吸收塔	***	***	***	***	酸气(H_2S)	***	***	***	/	/	/	/	/
		硫膏堆场	***	***	***	***	/	***	***	***	/	/	/	/	***
	制冷单元	乙烯储罐	***	***	***	***	乙烯	***	***	***	/	***	/	/	/
		丙烷储罐	***	***	***	***	丙烷	***	***	***	/	/	***	/	/
		异丁烷储罐	***	***	***	***	异丁烷	***	***	***	/	/	/	***	/
	液化单元	进气缓冲罐	***	***	***	***	净化气	***	***	***	/	/	/	/	/
	燃料气	燃料气稳压罐	***	***	***	***	净化气	***	***	***	/	/	/	/	/
	供热系统	导热油炉	***	***	***	***	导热油	***	***	***	***	/	/	/	/
	固废设施	危废间	***	***	***	***	矿物油	***	***	***	***	/	/	/	/
井口装置区	/	原料气管道	***	***	***	***	原料气	***	***	***	/	/	/	/	/
		燃料气管道	***	***	***	***	原料气	***	***	***	/	/	/	/	/
		水套加热炉撬	***	***	***	***	原料气	***	***	***	/	/	/	/	/
		分离计量撬	***	***	***	***	原料气	***	***	***	/	/	/	/	/

本项目位于武胜县********，本项目分为净化液化站、井口装置区，中间以集中输管道连接，两者最近直线距离约 440 米。两个区块主要内容如下：

（1）净化液化站主要含脱硫脱碳单元、脱水脱汞单元、硫黄回收系统、LNG 液化系统以其他辅助设施工程内容等。主要进行原料气的净化处理和 LNG 液化。

（2）井口装置区主要含主要包含井口节流一体化撬、水套加热炉、分离计量橇和气田水罐橇等。主要进行原料气节流降压和加热等。

（3）集中输管主要为原料气输送管道及其放空气管道、燃料气输送管道及其放空气管道，共计 4 根，单根输送管道设计长度约***km。

评价工作中对本项目涉及原料、辅料、产品以及生产所产生的废水、废气、噪声、固废等进行逐一识别后，根据导则识别出本项目主要危险物质如下表所示。

本次评价对本项目涉及原料、辅料、产品以及生产所产生的废水、废气、噪声、固废等进行逐一识别后，根据导则识别出本项目主要危险物质见表 7-2。

表 7-2　本项目危险物质及 Q 值确定

序号	名称	CAS 号	在线最大量 qn/t		临界量/t	qn/Qn	
			净化液化站	井口装置区		净化液化站	井口装置区
1	甲烷	74-82-8	***	***	10	***	***
2	硫化氢	7783/6/4	***	***	2.5	***	***
3	乙烷	74-84-0	***	***	10	***	***
4	油类	/	***	***	2500	***	***
5	乙烯	74-85-1	***	***	10	***	***
6	丙烷	74-98-6	***	***	10	***	***
7	异丁烷	75-28-5	***	***	10	***	***
8	硫黄	63705-05-5	***	***	10	***	***
Q 值						8.9277	0.8333

本项目此次环境风险评价对象按照区域不同，分为净化液化站和井口装置区。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录中计算，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=9.761，属于 1≤Q＜10 等级，

7.2.1.2 M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169－2018）附录 C，本项目主要涉及氧化工艺为：“****工艺”对脱硫脱碳装置产生酸气进行硫回收。项目涉及危险物质主要为甲烷、硫化氢、硫黄等。

本项目此次环境风险评价，主要分析井口装置区和净化液化站，项目 M 值确定如下。

表 7-3　本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	
			涉及内容	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化反应、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	****工艺	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	/
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质储存罐区	5/套（罐区）	水套加热撬，5 分	5
管道、码头/港口等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	涉及天然气运输管道，10 分；	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10	涉及天然气净化装置，10 分	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	5
合计				40
a.高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 中表 C.1 计算结果，本项目中净化液化站行业及生产工艺（M）值为 40，属于 M1（M＞20）等级。

7.2.1.3 P 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 中 P 的确定依据，本项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为高度危害（P2）。

表 7-4　本项目危险物质及工艺系统危害性等级判断

危险物质数量与临界量的比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2☑	P3	P4	P4

7.2.2 环境敏感程度（E）的确定

1、大气环境

本项目厂址周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，无其他需要特殊保护的地区。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169－2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区（E1）。

2、地表水环境

本项目废水外运污水处理厂处理。根据本项目外环境，最近河流为西北方向约 3.81km 的长滩寺河，水体环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准。项目距离河流较远，项目周边土外环境主要为旱地、农田等，无地表水体。

同时，项目厂内采取了事故废水三级防控系统，项目厂内储罐均设置有围堰，装置区设置有 0.2m 高围堰，储罐区设置有防火堤及围堰，事故情况下污染雨水、消防废水等事故废水能被有效收集送至应急事故池，项目设有 1 座应急事故池，有效容积 800m^3，能有效收集厂区事故废水。企业应做好风险事故防范措施，发生泄漏后做好防控，严格控制泄漏物质流出厂外。

项目营运期废水经收集后送至污水处理厂处理，本项目不涉及废水外排。正常情况废水不排入外环境，不会对周围地表水造成污染影响。本项目周边外环境为农田，事故情况下有充足的应急响应时间。项目危险物质基本不会泄漏到水体。项目不涉及事故情况下危险物质进入地表水环境，本次评价取地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

3、地下水环境

本项目位于农村地区，评价范围内分布村民较多，涉及分散式饮用水水源地，地下水环境敏感性为 G2，项目区域地质包气带防污性能分级为 Mb≥1.0m，$1\times10^{-6}cm/s\leq K\leq1\times10^{-4}cm/s$，且分布连续、稳定（D2）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，项目地下水环境敏感程度均为环境中度敏感区（E2）。

表 7-5　本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
大气环境	厂址周边 5km 范围内					
	乡镇	村/保护目标	方位	最近相对距离/km	性质	人口规模/人

	***	***	SE	约 1.16	居住区	约 1720
		***	S	约 1.7	居住区	约 3010
		***	SE	约 2.2	居住区	约 1780
		***	SW	约 0.33	居住区	约 150
		***	SW	约 1.65	居住区	约 1900
		***	S	约 0.1	居住区	约 3320
	***	***	SE	约 3.86	居住区	约 2900
		***	东	约 3.58	居住区	约 1610
		***	SE	约 5.91	居住区	约 500
	***	***	SE	约 2.55	居住区	约 1920
		***	SW	约 3.55	居住区	约 1090
		***	SW	约 6.96	居住区	约 50
		***	S	约 4.4	居住区	约 150
		***	SW	约 4.87	居住区	约 590
		***	SW	约 4.23	居住区	约 1630
		***	SE	约 3.3	居住区	约 1030
	***	***	NE	约 6.1	居住区	约 70
	****	***	NE	约 2.33	居住区	约 1180
		***	NE	约 1.1	居住区	约 1160
		***	E	约 2	居住区	约 2270
		***	N	约 0.19	居住区	约 2210
		***	周边	约 0～2.25	居住区	约 1890
		***	W	约 0.8	居住区	约 1270
		***	N	约 0.99	居住区	约 2400
		***	N	约 4.8	居住区	约 42
		***	N	约 3.8	居住区	约 910
		***	NE	约 4.53	居住区	约 1840
		***	NE	约 5.96	居住区	约 220
		***	NE	约 4.14	居住区	约 1070
		***	NE	约 2.78	居住区	约 2090
		***	NE	约 5.44	居住区	约 10
	***	***	W	约 2.74	居住区	约 21
		***	W	约 2.53	居住区	约 1640
		***	W	约 1.73	居住区	约 850
		***	W	约 3.79	居住区	约 1290
		***	NW	约 2.79	居住区	约 1090
		***	W	约 3.97	居住区	约 1090
		***	NW	约 3.86	居住区	约 1350
		***	N	约 2.47	居住区	约 1730
		***	NW	约 5.0	居住区	约 33
		***	NW	约 3.58	居住区	约 1290

		***	NW	约 4.2	居住区	约 1610
	***	***	NW	约 6.18	居住区	约 153
	***	***	SW	1.15	文化教育	约 1000
	***	***	SW	6.55	文化教育	约 100
	****	***	NE	0.81	文化教育	约 730
		***	NE	1.65	文化教育	约 70
		***	NW	0.52	文化教育	约 200
	***	***	NW	3.7	文化教育	约 50
地表水环境	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	不涉及		不涉及		不涉及	
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km	
	本项目不涉及外排					
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水环境	环境敏感区名称		环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	项目区地下水		G2	GB/T14848-2017 III 类	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

7.2.3 风险潜势划分

本项目各环境要素环境敏感程度分级及根据导则要求的环境风险潜势划分情况见表 7-6。

表 7-6 本项目环境风险潜势表

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境	本项目环境风险潜势综合等级
危险物质及工艺系统危险性（P）	P2			
敏感度（E）	E1	E3	E2	E1
环境风险潜势	IV	III	III	IV
备注：建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级相对高值。				

7.3 环境风险评价等级、范围

7.3.1 环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的有关规定，本项目环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价等级为一级，地表水、地下水环境风险评价工作等级均为二级。

本次风险评价根据各个环境要素及项目环境风险潜势综合等级情况，按导则要求确定评价等级及工作内容见下表。

表 7-7　本项目各环境要素及综合环境风险评价等级划分情况及工作内容

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境	项目综合评价等级
环境潜势	IV	III	III	IV
环境风险工作评价等级	一级	二级	二级	一级
工作内容	选取最不利气象条件和事故发生地最常见气象条件分别进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度	定性分析说明地表水环境影响后果	预测地下水环境风险，给出风险事故情景下可能造成的影响范围与程度	/

7.3.2 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，本项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界 5km 的范围；地表水、地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。

7.3.3 环境风险敏感目标

本项目位于武胜县********，本项目分为净化液化站、井口装置区，中间以集中输管道连接，两者最近直线距离约 440 米。

本项目净化液化站大气环境风险综合评价等级为一级，对应大气环境风险评价范围为距离项目厂界 5km 的范围：地下水环境风险评价等级为二级，评价范围同地下水环境评价范围。

表 7-8　环境风险评价范围内环境敏感目标分布情况一览表

环境要素	乡镇	村/保护目标	与项目相对位置		属性	环境功能
			方位	与厂界距离/km		
大气环境	沙鱼镇	***	SE	约 1.16	居住区、医疗卫生、文化教育等	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
		***	S	约 1.7		
		***	SE	约 2.2		
		***	SW	约 0.33		
		***	SW	约 1.65		

环境要素	乡镇	村/保护目标	与项目相对位置		属性	环境功能
			方位	与厂界距离/km		
		***	S	约 0.1		
	***	***	SE	约 3.86		
		***	东	约 3.58		
		***	SE	约 5.91		
	***	***	SE	约 2.55		
		***	SW	约 3.55		
		***	SW	约 6.96		
		***	S	约 4.4		
		***	SW	约 4.87		
		***	SW	约 4.23		
		***	SE	约 3.3		
	***	***	NE	约 6.1		
	****	***	NE	约 2.33		
		***	NE	约 1.1		
		***	E	约 2		
		***	N	约 0.19		
		***	周边	约 0~2.25		
		***	W	约 0.8		
		***	N	约 0.99		
		***	N	约 4.8		
		***	N	约 3.8		
		***	NE	约 4.53		
		***	NE	约 5.96		
		***	NE	约 4.14		
		***	NE	约 2.78		
		***	NE	约 5.44		
	***	***	W	约 2.74		
		***	W	约 2.53		
		***	W	约 1.73		
		***	W	约 3.79		
		***	NW	约 2.79		
		***	W	约 3.97		
		***	NW	约 3.86		
		***	N	约 2.47		
		***	NW	约 5.0		
		***	NW	约 3.58		
		***	NW	约 4.2		
	***	***	NW	约 6.18		
	***	***	SW	1.15		

环境要素	乡镇	村/保护目标	与项目相对位置		属性	环境功能
			方位	与厂界距离/km		
	***	***	SW	6.55		
	****	***	NE	0.81		
		***	NE	1.65		
		***	NW	0.52		
	***	***	NW	3.7		
地表水环境	长滩寺河		NW	3.81	/	《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 中 III 类标准
地下水	项目地下水环境评价中区域潜水含水层及其评价范围					《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准

7.4 环境风险识别

本项目存在一定的安全危险因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

风险识别主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别等。

7.4.1 物质危险性识别

1、危险物质分布情况

根据调查，本项目涉及的危险物质主要包括：原料气中甲烷、硫化氢，燃料气中甲烷，酸气中硫化氢，硫回收系统中硫黄，液化制冷系统的乙烯、丙烷、异丁烷、危废间废润滑油等。

表 7-9 危险物质危险性

项目涉及的危险物质理化性质及其危险特性情况如下各表所示：

表 7-10 天然气理化性质及危险特性

标识	中文名：天然气[含甲烷，压缩的]；				危险货物编号：21007	
	英文名：naturalgas，NG				UN 编号：1971	
	分子式：/		分子量：/		CAS 号：8006-14-2	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	0.415	相对密度(空气=1)	0.55
	沸点（℃）	-161.5	饱和蒸气压（kPa）		/	
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD_{50}： LC_{50}：				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到25%~30%时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		/	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		15	
	引燃温度(℃)	537	爆炸下限（v%）		5.3	
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。				
	储运条件与泄漏处理	**储运条件**：储存在阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。**泄漏处理**：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。				

表 7-11 甲烷理化性质及危险特性

标识	中文名：甲烷[压缩的]				危险货物编号：21007	
	英文名：methane；Marshgas				UN 编号：1971	
	分子式：CH_4		分子量：16.04		CAS 号：74-82-8	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	-182.5	相对密度(水=1)	0.42	相对密度(空气=1)	0.55
	沸点（℃）	-161.5	饱和蒸气压（kPa）		53.32/-168.8℃	
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD_{50}：LC_{50}：				
	健康危害	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25				

康危害		～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。		
	急救方法	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	15
	引燃温度(℃)	537	爆炸下限（v%）	5.3
	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。		
	储运条件与泄漏处理	**储运条件**：用钢瓶;液化甲烷用特别绝热的容器。储存于阴凉、通风良好的不燃材料结构的库房或大型气柜。远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。液化甲烷必须在很低的温度下装运,这种低温通过液化气体的蒸发来保持或用甲烷专用罐车保温运输。**泄漏处理**：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。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		

表 7-12　硫黄理化性质及危险特性

标识	中文名：硫黄				危险货物编号：41501	
	英文名：Sulphur				UN 编号：1350，2448	
	分子式：S		分子量：32.06		CAS 号：7704-34-9	
理化性质	外观与性状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。				
	熔点（℃）	119	相对密度(水=1)		2.0	
	沸点（℃）	444.6	饱和蒸气压（kPa）		0.13(183.8℃)	
	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	/				
	健康危害	因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		氧化硫。	
	闪点(℃)	207	爆炸上限（g/m^3）：		/	
	自燃温度(℃)	232	爆炸下限（g/m^3）：		2.3	
	危险特性	与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫黄为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合

	禁忌物	强氧化剂。
	灭火方法	遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。
急救措施	①皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③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。④食入：饮足量温水，催吐。就医。	
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。	
储运注意事项	①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 ②运输注意事项：硫黄散装经铁路运输时：限在港口发往收货人的专用线或专用铁路上装车；装车前托运人需用席子在车内衬垫好；装车后苫盖自备篷布；托运人需派人押运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。	

表 7-13　二氧化硫理化性质及危险特性

标识	中文名：二氧化硫				危险货物编号：639	
	英文名：sulfurdioxide				UN 编号：1079	
	分子式：SO_2		分子量：64.09		CAS 号：7446-09-5	
理化性质	外观与性状	液化为无色或微黄色透明液体，常温时无色有强刺激性窒息性恶臭不燃气体。				
	熔点（℃）	-75.5	密度	1.43	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	-10	饱和蒸气压（kPa）		338.42（21.1℃）	
	溶解性	能溶于水、乙醇、乙醚、二甲基甲酰胺，可溶于硫酸、醋酸、氧仿等。在水中，部分生成亚硫酸(为一中强酸)。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮肤吸收				
	急性毒性	LD50：无资料 LC50：6600mg/m^3，1 小时（大鼠吸入）				
	健康危害	吸入本品中毒主要由于粘膜上生成亚硫酸或硫酸引起强刺激而产生。可致使呼吸道引发炎症性浓肿溃疡。发生哑嗓、胸痛、呼吸困难等症状，并出现眼、脸炎症、发疳、神志不清。慢性中毒有头痛、乏力、慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅、味觉减退等。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	无资料		
	闪点（℃）	无资料	爆炸上限（%）	无资料		
	自燃温度（℃）	无资料	爆炸下限（%）	无资料		
	危险特性	不燃，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	禁忌物	强氧化剂，强还原剂				
	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或离式呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。				
急救措施	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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。					

	皮肤接触：冻伤时，用大量水冲洗，不要脱去衣服。给予医疗护理。 眼睛接触：立即分开眼睑，用生理盐水或清水彻底冲洗眼结膜囊。 食入：漱口，禁止催吐。就医。
泄漏处置	泄漏呈气体扩散。应在穿戴防毒服、手套面罩下，想法找出泄漏原因，尽快修补。若不能实现，须将钢瓶搬出室外，必要时浸于水中或石灰液中。泄漏气用排风机送至水洗塔或通风橱内。防止气体和含本品的废水进入附近的下水道。
储运注意事项	储存：储存于阴凉、干燥、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易燃物或可燃物、氧化剂、食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。贮存期不宜超过 6 个月。 运输：运输注意事项：液体二氧化硫为剧毒液化气体。可用车、钢瓶装运，轻抬轻放，防止撞击、翻倒。夏季最好早晚运输，防曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密地区停留。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。定期检查是否有泄漏现象。

表 7-14　硫化氢理化性质及危险特性

标识	中文名：硫化氢				危险货物编号：1289	
	英文名：HydrogenSulfide				UN 编号：1053	
	分子式：H_2S		分子量：34.08		CAS 号：7783-06-4	
理化性质	外观与性状	无色、有臭鸡蛋样恶臭味的酸性气体				
	熔点（℃）	-85	密度	1.19	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	-60	饱和蒸气压（kPa）		2026.5（25.5℃）	
	溶解性	溶于水、乙醇、甘油、二硫化碳				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入				
	急性毒性	LD50：无资料 LC50：618mg/m³（大鼠吸入）				
	健康危害	本品是强烈的神经毒物，对黏膜有强烈刺激作用。 急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能系乱。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		二氧化硫	
	闪点（℃）	-17	爆炸上限（%）		46.0	
	自燃温度（℃）	260	爆炸下限（%）		4.0	
	危险特性	极易燃。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。在高温火受热后容器或储罐内压增大，泄漏物质可导致中毒。				
	禁忌物	强氧化剂，碱类				
	灭火方法	迅速切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员须佩戴空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器。如果引燃了周围物质，应根据着火物质性质选用适当的灭火剂灭火。				
急救措施	吸入：迅速脱离现场，吸氧、保持安静、卧床休息，严密观察，注意病情变化。救助者应注意自身防护。积极防治脑水肿、肺水肿，早期、足量、短程使用肾上腺糖皮质激素。对中、重度中毒，有条件者应尽快安排高压氧治疗。对呼吸、心跳骤停者，立即进行心、肺复苏。应避免采用口对口人工呼吸以防止救助者发生中毒。 皮肤接触：冻伤时，用大量水冲洗。不要脱去衣服。给予医疗护理。					

	眼睛接触：先用大量水冲洗几分钟(如可能易行，摘除隐形眼镜)，然后就医。 食入：漱口，禁止催吐。立即就医。
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。 小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	储存：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 运输：运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。

7.4.2 生产系统危险性识别

根据项目工艺流程及平面布置功能分区，并结合物质危险性识别，确定危险单元分布情况如下：

（1）井口装置区：原料气管道、燃料气管道、水套加热炉撬、分离计量撬。

（2）净化液化站：脱硫脱碳单元、脱水脱汞单元、硫黄回收单元、制冷单元、液化单元、燃料气装置、供热系统、固废设施。

表 7-15　项目生产系统危险性识别结果一览表

序号	危险单元名称		生产系统危险性识别结果			
			名称	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
1	脱硫脱碳单元	脱硫吸收塔	原料气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷、硫化氢	装置发生泄漏
2		原料气重力分离器	原料气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷、硫化氢	装置发生泄漏
3		湿净化气分离器	原料气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷、硫化氢	装置发生泄漏
4	脱水脱汞单元	干燥塔	湿净化气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷	装置发生泄漏
5		脱汞塔	湿净化气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷	装置发生泄漏
6		湿净化气聚结器	湿净化气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷	装置发生泄漏
7		粉尘过滤器	湿净化气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷	装置发生泄漏
8	硫黄回收	酸气分离器	酸气	有毒有害	硫化氢	装置发生泄漏

序号	危险单元名称		生产系统危险性识别结果			
			名称	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
9	单元	吸收塔	酸气	有毒有害	硫化氢	装置发生泄漏
10		硫膏堆场	硫黄	易燃易爆	硫黄	发生火灾事故
11	制冷单元	乙烯储罐	乙烯	易燃易爆、有毒有害	乙烯	罐体发生泄漏
12		丙烷储罐	丙烷	易燃易爆、有毒有害	丙烷	罐体发生泄漏
13		异丁烷储罐	异丁烷	易燃易爆、有毒有害	异丁烷	罐体发生泄漏
14	液化单元	进气缓冲罐	干净化气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷	罐体发生泄漏
15	燃料气系统	燃料气稳压罐	干净化气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷	罐体发生泄漏
16	供热系统	导热油炉	导热油	易燃易爆	导热油	罐体发生泄漏
17	固废设施	危废间	矿物油	易燃易爆	矿物油	发生火灾事故
18	地面集输系统	原料气管道	原料气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷、硫化氢	管道等发生破裂
19		燃料气管道	原料气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷、硫化氢	管道等发生破裂
20		水套加热炉撬	原料气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷、硫化氢	装置发生泄漏
21		分离计量撬	原料气	易燃易爆、有毒有害	甲烷、乙烷、硫化氢	装置发生泄漏

7.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。

本项目原料、产品和固废在生产和储运过程中若发生泄漏，各类物料将可能进入地下水系统，泄漏物料挥发将进入大气；若生产装置及储罐发生泄漏泄漏，泄漏液将可能进入地表水体或土壤，泄漏物料挥发将进入大气；若物料发生火灾，消防废水将进入地表水、地下水和土壤。

结合本项目特点，本项目危险物质向环境转移的主要途径详述如下：

（1）根据物质危险性识别结果，项目地面集输系统中原料气管道、水套加热炉撬、分离计量撬，以及脱硫脱碳单元脱硫吸收塔、原料气重力分离器、湿净化气分离器等装置可能发生破裂等事故，泄漏出的高含硫原料气（含 CH_4、H_2S）

进入大气环境引发环境污染事故和 H_2S 中毒事故，同时伴生/次生火灾事故及其产生的 SO_2、CO 可能引发大气污染。

（2）脱水脱汞单元中干燥塔、脱汞塔、湿净化气聚结器、粉尘过滤器，以及液化单元进气缓冲罐，燃料气系统燃料气稳压罐装置可能发生破裂等事故，泄漏的净化气中的甲烷、乙烷进入大气环境引发环境污染事故和中毒事故，同时伴生/次生火灾、爆炸事故及其产生的 CO 可能引发大气污染。

（3）项目硫黄回收酸气分离器、以及酸气吸收塔可能发生破裂等事故，泄漏的硫化氢酸气进入大气环境引发环境污染事故和中毒事故。

（4）制冷单元中乙烯储罐、丙烷储罐、异丁烷储罐可能发生破裂等事故，泄漏的乙烯、丙烷、异丁烷进入大气环境引发环境污染事故和中毒事故，同时伴生/次生火灾、爆炸事故及其产生的 CO 可能引发大气污染。

（5）硫黄回收单元硫膏堆场可能发生火灾事故，伴生/次生火灾、爆炸事故及其产生的 SO_2 可能引发大气污染；同时，未有效收集的消防废水可能下渗进入土壤环境和地下水环境，引起土壤环境和地下水污染。

（6）导热油系统中的储罐和输送设施等设备可能发生破裂等事故，泄漏的导热油下渗进入土壤环境和地下水环境，引起土壤环境和地下水环境污染，挥发出的有机废气进入大气环境引起污染和中毒事故，同时伴生/次生火灾事故产生的 CO 可能引发大气污染，产生的消防废水可能进入地下水环境，引起地下水污染。

（7）危废暂存间中暂存设施发生破裂泄漏，泄漏的废矿物油等危险废物下渗进入土壤环境和地下水环境，引起土壤环境和地下水环境污染，挥发出的有机废气进入大气环境引起污染和中毒事故，同时伴生/次生火灾事故产生的 CO 可能引发大气污染，产生的消防废水可能进入地下水环境，引起地下水污染。

7.4.4 环境风险识别结果

根据对本项目物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别结果，本项目环境风险识别结果见表 7-16。

表 7-16　本项目生产系统危险性识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	事故类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标

1	脱硫脱碳单元	脱硫吸收塔	甲烷、乙烷、硫化氢	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
2		原料气重力分离器	甲烷、乙烷、硫化氢	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
3		湿净化气分离器	甲烷、乙烷、硫化氢	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
4	脱水脱汞单元	干燥塔	甲烷、乙烷	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
5		脱汞塔	甲烷、乙烷	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
6		湿净化气聚结器	甲烷、乙烷	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
7		粉尘过滤器	甲烷、乙烷	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
8	硫黄回收单元	酸气分离器	硫化氢	泄漏	大气	周边村民
9		吸收塔	硫化氢	泄漏	大气	周边村民
10		硫膏堆场	硫黄	火灾、爆炸	土壤、地下水、大气	周边村民、土壤、地下水
11	制冷单元	乙烯储罐	乙烯	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
12		丙烷储罐	丙烷	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
13		异丁烷储罐	异丁烷	泄漏、火灾、爆炸	大气、土壤、地下水	周边村民、土壤、地下水
14	液化单元	进气缓冲罐	甲烷、乙烷	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
15	燃料气系统	燃料气稳压罐	甲烷、乙烷	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
16	供热系统	导热油炉	导热油	泄漏、火灾、爆炸	大气、土壤、地下水	周边村民、土壤、地下水
17	固废设施	危废间	矿物油	泄漏、火灾、爆炸	大气、土壤、地下水	周边村民、土壤、地下水
18	地面集输系统	原料气管道	甲烷、乙烷、硫化氢	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
19		燃料气管道	甲烷、乙烷、硫化氢	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
20		水套加热炉撬	甲烷、乙烷、硫化氢	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民
21		分离计量撬	甲烷、乙烷、硫化氢	泄漏、火灾、爆炸	大气	周边村民

***

图 7-2　本项目环境风险单元分布图

7.5 环境风险事故情形分析

7.5.1 风险事故案例调查

本项目涉及的主要危险物质为：原料天然气（甲烷、硫化氢）、酸气（硫化氢）、硫黄、废润滑油、冷凝剂乙烯、异丁烷、丙烷等，通过调查同类企业和同类危险物质引发的风险事故案例。

7.5.1.1 国外天然气管道事故统计与分析

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

1、事故率统计

2018 年 3 月，EGIG 发布了“10thEGIGreport”，对 1970 年~2016 年共 47 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年～2016 年间，共发生事故 1366 起。每年发生的事故次数统计见图 7-3。

****

图 7-3　历年事故次数统计（1970-2016）

2、事故原因统计

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

图 7-6、表 7-18 展示了不同事故原因导致的各种泄漏孔径的事故率数值。虽然近年来事故率有所下降，但是对于某种孔径的泄漏来说，其产生原因依然没变。导致穿孔事故和破裂事故的原因依然主要是第三方破坏，针孔泄漏依然主要是由腐蚀导致的。

（1）第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的28.37%。随着对如何防止第三方破坏的重视，近十年来由第三方破坏引发的事故率已降至 0.043/1000km•a。

根据统计结论：管径较小的管道，其事故率高于管径较大管道的事故率。因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以小管径管道更容易受到第三方破坏；管道埋深越深，第三方破坏事故率越低；管道壁厚越厚，第三方破坏事故率也越低；研究还显示，近年来各种填埋深度的管道与之前同样埋深的管道相比，事故率也有所下降；15mm 以上壁厚的管道，没有发生过第三方破坏事故。

（2）腐蚀

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

早期建设的管道，主要采用沥青作为防腐层，事故率较高；近年来，大多数管道采用诸如聚乙烯类材料的现代涂层，腐蚀事故率明显下降；聚乙烯涂层与其他类型涂层相比，可大大降低管道的腐蚀事故率。腐蚀事故率随着管道壁厚增加而下降。主要原因为：腐蚀过程跟时间有关，跟管道壁厚没有关系。但是管壁越薄越容易因腐蚀而损坏。管壁越厚的管道，发生腐蚀损坏需要的时间就越长，因此也就有更多的机会被检测到。

EGIG 还对腐蚀事故有关的两个方面的数据进行了统计，分别为腐蚀发生位置(内腐蚀、外腐蚀、未知位置)和腐蚀类型(全面腐蚀、点状腐蚀、裂纹腐蚀)。

根据统计得知，点状腐蚀是最普遍的腐蚀类型，几乎所有带有点状腐蚀的事故都发生管道的外表面。裂纹腐蚀是第二大腐蚀类型，且在管道内外表面均有发

生。近年来，所有的裂纹腐蚀均发生在管道外表面。全面腐蚀即金属表面出现均匀的腐蚀现象，这种类型的腐蚀通常在管道外表面被检测到。

7.5.1.2 国内天然气管道事故案例分析

1、国内输气管道概况

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。

进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京(陕京线)、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 1997 年，我国已建成了近 1×10^4km 的输气管道。随着总长 4000km 的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

2、四川输气管道事故统计和原因分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。表 7-19 列出了 1969 年～1990 年四川天然气管道事故统计结果。

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

在 1971 年～1998 年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的 44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的 80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有 10 次和 5 次，分占事故总数的 6.9%和 3.4%，位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高，但有逐年上升的趋势，特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受或少受人为破坏就显得非常重要。

7.5.1.3 小结和建议

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》(国经贸安全(1999)235 号)中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与管道沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

腐蚀：采用优良的防腐层(三层 PE)、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置硫化氢、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层 PE 外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用 APIX 系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

建设以及管理部门从设计开始就先行介入，落实新管道建设开始的各个环节及质量，减少事故发生。

7.5.1.4 国内同类危险物质引发事故案例统计

据统计，我国长输天然气管线总里程已超过 75000km，为长距离、大直径输送管道，一般管径在 400mm 以上，输送距离从上百公里至几千公里不等，输送压力一般在 4.0~6.0MPa。根据石油化工行业统计，天然气长输管线事故类型划分及原因分析如下表所示：****

7.5.2 风险情形设定

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过对具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据，根据导则要求，“发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。”结合上表本项目风险事故情形预设、事故发生概率和发生事故后各物质半致死浓度、重点毒性浓度、泄漏规模，本次风险评价各种风险物质最大可信事故确定如下：

1、甲烷

本目甲烷事故情形主要包括原料气管道、燃料气管道的 10%孔径泄漏和全管径泄漏；地面输送区的水套加热炉撬、分离计量撬以及净化液化站的脱硫脱碳装置、脱水脱汞装置的泄漏孔径为 10mm 孔径泄露和 10 min 内储罐泄漏完；液化单元进气缓冲罐，燃料气系统燃料气稳压罐的 10mm 孔径泄露、装置 10 min 内储罐泄漏完以及储罐全破裂；涉及甲烷装置的火灾爆炸、火灾伴生/次生。

（1）管道泄漏

本项目原料气管道内径约 150mm、工作压强 5.5mpa，燃料气内径约 50mm、工作压强 1.6mpa，原料气管道 10%孔径泄漏和全管径泄露频率分别为 2.0×10^{-6}/（m·a）、3.00×10^{-7}/（m·a），燃料气管道 10%孔径泄漏和全管径泄露频率分别为 5.0×10^{-6}/（m·a）、1.00×10^{-7}/（m·a）。原料气管道和燃料气管道路线基本一致，外环境基本一致，且距离基本相同，考虑原料气管道内径和压强均大于燃料气管道，且原料气管道介质含硫化氢，结合存在量，泄漏频率及危害性，按照事故发生频率以及产生影响，**以原料气管道内径≤150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径泄漏作为最大可信事故，泄漏频率为 2.40×10^{-6}/m·a**。

（2）塔器泄漏

根据项目风险事故情形预设结果，仅有塔器 10mm 的孔径泄漏。塔器设施主要有脱硫吸收塔、水套加热炉撬、分离计量撬、干燥塔、脱汞塔。其中，水套加热炉撬、分离计量撬位于井口装置区，脱硫吸收塔、干燥塔、脱汞塔位于净化液化站，考虑各装置位置区块、介质情况、工作压强和温度等参数。脱硫脱碳单元吸收塔相对容积较大，压强较高。**因此，此次风险评价主要考虑脱硫脱碳单元吸收塔的 10mm 孔径泄漏，泄漏频率 1.00×10^{-4}/a。**

（3）储罐泄漏

本项目有进气缓冲罐（有效容积 15.7m^3）和燃料气稳压罐（有效容积 3.14m^3），介质均为净化天然气。根据项目风险事故情形预设结果，泄漏孔径为 10 mm 孔径泄漏频率为 1.0×10^{-4}/a，气体储罐 10min 内储罐泄漏完与气体储罐全破裂泄漏频率相同，均为 5.00×10^{-6}/a，结合以上资料及本项目基本情况，**此次风险评价最大可信事故考虑进气缓冲罐 10min 内储罐泄漏，泄漏频率 5.0×10^{-6}/a。**

2、硫化氢

硫化氢的事故情形主要包括原料气管道的 10%孔径、全管径泄漏，水套加热炉撬、分离计量撬、脱硫吸收塔、酸气吸收塔 10mm 孔径泄漏及其火灾爆炸、火灾伴生/次生。

（1）管道泄漏

本项目原料气管道内径约 150mm、工作压强 5.5mpa，燃料气内径约 50mm、工作压强 1.6mpa，原料气管道 10%孔径泄漏和全管径泄露频率分别为 2.0×10^{-6}/（m·a）、3.00×10^{-7}/（m·a），燃料气管道 10%孔径泄漏和全管径泄露频率分别为 5.0×10^{-6}/（m·a）、1.00×10^{-7}/（m·a）。原料气管道和燃料气管道路线基本一致，外环境基本一致，且距离基本相同，考虑原料气管道内径和压强均大于燃料气管道，且原料气管道介质含硫化氢，结合存在量，泄漏频率及危害性，按照事故发生频率以及产生影响，**以原料气管道内径≤150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径泄漏作为最大可信事故泄漏频率为 2.40×10^{-6}/m·a**。

（2）塔器泄漏

根据项目风险事故情形预设结果，仅有塔器 10mm 的孔径泄漏。塔器设施主要有脱硫吸收塔、干燥塔、脱汞塔、水套加热炉撬、分离计量撬。其中，水套加

热炉撬、分离计量撬位于井口装置区，脱硫吸收塔、干燥塔、脱汞塔位于净化液化站，考虑各装置位置区块、介质情况、工作压强和温度等参数。脱硫脱碳单元吸收塔相对容积较大，压强较高。**因此，此次风险评价主要考虑脱硫脱碳单元吸收塔 10mm 孔径泄漏，泄漏频率 1.00×10^{-4}/a。**

3、乙烯

本项目乙烯主要集中分布于制冷系统储罐内，乙烯泄漏的事故情形主要包括储罐 10mm 孔径泄漏、储罐 10min 内泄漏完毕、储罐全部破裂。

根据项目风险事故情形预设结果，储罐泄漏事故情形包括储罐 10mm 孔径泄漏、储罐 10min 内泄漏完毕、储罐全部破裂，泄漏频率分别为 1.00×10^{-4}/a、5.00×10^{-6}/a、5.00×10^{-6}/a，按照导则要求并结合项目基本情况，**此次风险评价主要考虑乙烯储罐 10 min 内储罐泄漏完，泄漏频率为 5.00×10^{-6}/a。**

4、丙烷

丙烷泄漏的事故情形主要包括储罐 10mm 孔径泄漏、储罐 10min 内泄漏完毕、储罐全部破裂。

根据项目风险事故情形预设结果，储罐泄漏事故情形包括储罐 10mm 孔径泄漏、储罐 10min 内泄漏完毕、储罐全部破裂，泄漏频率分别为 1.00×10^{-4}/a、5.00×10^{-6}/a、5.00×10^{-6}/a，按照导则要求，**此次风险评价最大可信事故考虑丙烷储罐 10 min 内储罐泄漏完，泄漏频率为 5.00×10^{-6}/a。**

5、异丁烷

异丁烷泄漏的事故情形主要包括储罐 10mm 孔径泄漏、储罐 10min 内泄漏完毕、储罐全部破裂。

根据项目风险事故情形预设结果，储罐泄漏事故情形包括储罐 10mm 孔径泄漏、储罐 10min 内泄漏完毕、储罐全部破裂，泄漏频率分别为 1.00×10^{-4}/a、5.00×10^{-6}/a、5.00×10^{-6}/a，按照导则要求，**此次风险评价最大可信事故考虑 10min 内储罐泄漏完，泄漏频率为 5.00×10^{-6}/a。**

6、硫黄

硫黄事故情形主要为硫膏堆场火灾伴生/次生高浓度 SO_2 气体。

7、导热油

本项目导热油位于导热油炉及导热系统内，主要为传热介质，泄漏后火灾伴生/次生高浓度CO气体，根据类比调查同类物质风险事故案例，其发生火灾的概率极低。因此，本次风险评价最大可信事故不再考虑导热油泄漏次生/伴生污染。

8、废润滑油

废润滑油事故情形主要为危废暂存间泄漏后火灾伴生/次生高浓度CO气体，根据类比调查同类物质风险事故案例，其发生火灾的概率极低，因此，本次风险评价最大可信事故不再考虑废润滑油。

目前国内石化企业事故反应时间一般在10～30min之间，最迟在30min内能做出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线，利用泵等进行事故源物料转移等。本项目对甲烷、硫化氢、二氧化硫等有毒有害、易燃易爆气体严格监控，在原料气沿线均设有固定式可燃气体浓度检测装置，一旦管道发生泄漏，环境中可燃气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即处理，并与自动切断设施联动，由DCS控制，一旦发生泄漏，通常在10min之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。

7.5.3 风险事故源项核算

7.5.3.1 大气源项分析

1、原料气管道泄漏事故源项计算

原料气管道可能因为破裂等原因导致煤气泄漏，其有害成分为甲烷和硫化氢，本次评价取原料气管道泄露孔径假定为15mm。其泄露源强计算方式如下：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：

P——容器压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

γ——气体绝热指数（比热容比），即定压比热容 Cp 与定容比热容 Cv 之比。

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G=YC_dAP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：

Q_G——气体泄露速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄漏系数;当裂口形状为圆形时取 1.00,三角形时取 0.95,长方形时取 0.90；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/（mol·K）；

T_G——气体温度，K；

A——裂口面积，m^2；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y=\left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}}\times\left\{1-\left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}}\times\left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right]\times\left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

根据计算，本项目原料气管道 15mm 孔径泄漏事故情景下，甲烷泄漏速率为 1.6752kg/s、硫化氢泄漏速率为 0.0313kg/s。本项目对可燃气体、有毒气体严格监控，在管道沿线设置固定点式红外可燃气体及有毒气体探测器以及云台激光气体检测器。项目内设置有生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS），负责完成厂区内可燃气体及有毒气体自动检测、报警及联锁控制等。保障生产安全的同时实现生产自动化运行。一旦发生泄漏，环境中可燃气体浓度、有毒气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即处理，并与自动切断设施联动，由 DCS 控制；一旦发

生泄漏，可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。根据设计核实，原料气输送管道应急响应时间以 5min 计。

2、塔器泄漏事故源项计算

根据计算，脱硫脱碳单元吸收塔 10mm 孔径泄漏事故情景下，甲烷泄漏速率为 0.6895kg/s、硫化氢泄漏速率为 0.0129kg/s。本项目对可燃气体、有毒气体严格监控，在管道沿线设置固定点式红外可燃气体及有毒气体探测器以及云台激光气体检测器。项目内设置有生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS），负责完成厂区内可燃气体及有毒气体自动检测、报警及联锁控制等。保障生产安全的同时实现生产自动化运行。一旦发生泄漏，环境中可燃气体浓度、有毒气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即处理，并与自动切断设施联动，由 DCS 控制；一旦发生泄漏，可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。根据设计核实，应急响应时间以 10min 计。

3、进气缓冲罐泄漏事故源项计算

进气缓冲罐物质主要为甲烷。

本项目对可燃气体严格监控，在生产装置区设置固定点式红外可燃气体及有毒气体探测器以及云台激光气体检测器。项目厂内设置有生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS），负责完成厂区内可燃气体及有毒气体自动检测、报警及联锁控制等。保障生产安全的同时实现生产自动化运行。一旦发生泄漏，环境中可燃气体浓度、有毒气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即采取启动响应的应急预案，采取影响的应急措施。

4、乙烯储罐泄漏事故源项计算

液化制冷系统乙烯储罐物质主要为乙烯。

本项目对可燃气体严格监控，在生产装置区设置固定点式红外可燃气体及有毒气体探测器以及云台激光气体检测器。项目厂内设置有生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS），负责完成厂区内可燃气体及有毒气体自动检测、报警及联锁控制等。保障生产安

全的同时实现生产自动化运行。一旦发生泄漏，环境中可燃气体浓度、有毒气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即采取启动响应的应急预案，采取影响的应急措施。

5、丙烷储罐泄漏事故源项计算

液化制冷系统丙烷储罐物质主要为丙烷。

本项目对可燃气体严格监控，在生产装置区设置固定点式红外可燃气体及有毒气体探测器以及云台激光气体检测器。项目厂内设置有生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS），负责完成厂区内可燃气体及有毒气体自动检测、报警及联锁控制等。保障生产安全的同时实现生产自动化运行。一旦发生泄漏，环境中可燃气体浓度、有毒气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即采取启动响应的应急预案，采取影响的应急措施。

6、异丁烷储罐泄漏事故源项计算

液化制冷系统丁烷储罐物质主要为异丁烷。本项目对可燃气体严格监控，在生产装置区设置固定点式红外可燃气体及有毒气体探测器以及云台激光气体检测器。项目厂内设置有生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS），负责完成厂区内可燃气体及有毒气体自动检测、报警及联锁控制等。保障生产安全的同时实现生产自动化运行。一旦发生泄漏，环境中可燃气体浓度、有毒气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即采取启动响应的应急预案，采取影响的应急措施。

7、硫黄火灾伴生/次生污染物产生量计算

本项目净化液化站生产副产品硫膏，硫膏含水率30%，硫膏堆场占地面积约100m^2。硫黄属于易燃固体，粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。

本次评价事故情景为硫膏堆场发生火灾引发硫黄燃烧，硫膏堆场设置固定点式红外可燃气体及有毒气体探测器，并报警及联锁控制，启动消防系统，进行灭火。硫膏堆场周边设置高度为1m的围堰，根据相关文献查询，硫黄燃烧温度一般为248～261℃，正常情况下，硫黄在空气中的燃烧速度很慢，且本项目硫黄含水30%，因此，此次考虑硫黄火灾燃烧面积约10m^2。项目硫膏引发火灾时，

报警系统立即联锁启动消防系统进行雾状水灭火，同时人工协同干粉、泡沫等灭火。此次考虑火灾持续时间 20min。

7.5.3.2 地下水源项分析

本项目会涉及到易燃易爆、有毒有害物质主要有天然气（甲烷、硫化氢）、硫黄、油类物质等，一旦发生泄漏火灾爆炸事故，会引起地面防渗层的破坏从而污染地下水环境，本项目风险物质觉大部分为气体、固体，发生火灾爆炸后，天然气为气体，在水中溶解度小，不会通过渗透影响地下水环境；硫黄火灾次生/伴生污染物二氧化硫能容于水，但是绝大部分蒸汽以气体形式排放，同时，本项目装置区、储罐区采取了重点防渗防腐措施，储罐区设置有围堰，因此硫黄泄漏燃烧对地下水影响较小。

项目地下水环境风险预测详见“5.5 地下水环境影响评价”章节。

7.5.3.3 地表水源项分析

项目营运期废水经收集后送至污水处理厂处理，本项目不涉及废水外排。正常情况废水不排入外环境，不会对周围地表水造成污染影响。本项目周边外环境为农田，事故情况下有充足的应急响应时间。

同时，项目厂内采取了事故废水三级防控系统，项目厂内储罐均设置有围堰，装置区设置有 0.2m 高围堰，储罐区设置有防火堤及围堰，事故情况下污染雨水、消防废水等事故废水能被有效收集送至应急事故池，项目设有 1 座应急事故池，有效容积 800m^3，能有效收集厂区事故废水。企业应做好风险事故防范措施，发生泄漏后做好防控，严格控制泄漏物质流出厂外。

本项目周边外环境为农田，事故情况下有充足的应急响应时间，发生事故废水、消防废水能有效控制，因此不考虑对地表水环境的影响。

7.5.3.4 风险事故源项汇总

综上分析，本次风险评价设定的风险事故情形源强见下表。

1、甲烷和硫化氢泄漏情景选择

项目原料气管道位于井口装置区和净化液化站之间，脱硫脱碳吸收塔位于净化液化站内，结合外环境保护目标分布和泄漏规模，本项目甲烷、硫化氢泄漏事故情况情景选择原料气管道 15mm 孔径泄漏和脱硫脱碳吸收塔 10mm 孔径泄漏。

2、乙烯、丙烷、异丁泄漏情景设置

乙烯储罐、丙烷储罐、异丁烷储罐均位于净化液化站同一位置，大气毒性终点浓度为乙烯＜丙烷＜异丁烷，乙烯泄漏后对周边保护目标的影响更大，同时丙烷的泄露量更大，因此液化制冷系统储罐泄漏情景选择乙烯储罐和丙烷储罐 10min 内储罐泄露完。

3、二氧化硫事故排放情景设置

本项目事故情况下，二氧化硫事故排放主要来源于硫膏堆场发生火灾事故伴生/次生产生二氧化硫。

综上所述，根据风险物质的泄露规模、大气毒性终点浓度、外环境保护目标分布情况等影响因素，此次环境风险评价主要考虑原料气管道 15mm 孔径泄漏、脱硫脱碳吸收塔 10mm 孔径泄漏、乙烯储罐和丙烷储罐 10min 内储罐泄露完、硫膏堆场火灾次生/伴生产生二氧化硫等 5 种事故情景进行预测分析。

7.6 环境风险预测评价

7.6.1 大气环境风险预测评价

7.6.1.1 预测模式

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模型选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）相应要求判定后，原料气管道 15mm 孔径甲烷泄漏、脱硫脱碳吸收塔 10mm 孔径甲烷泄漏、乙烯储罐乙烯泄漏、丙烷储罐丙烷泄漏、丁烷储罐异丁烷泄漏情景中，泄漏事故情形采用 SLAB 模式进行预测，原料气管道 15mm 孔径硫化氢泄漏、脱硫脱碳吸收塔 10mm 孔径硫化氢泄漏、硫膏堆场火灾次生/伴生二氧化硫事故情形采用 AFTOX 模式进行预测。

7.6.1.2 预测范围及计算点

预测范围取事故源 5km 范围的范围，距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围设置 100m 间距。

7.6.1.3 预测气象

（1）最不利气象：采用《建设项目项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中规定的最不利气象条件：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

（2）最常见气象：根据武胜县 2023 年气象数据统计结果，最常见气象条件为：D 类稳定度，1.36m/s 风速，温度 34.47℃，相对湿度 81.9%。

（3）原料气管道发生泄漏后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，根据收集的一些天然气管道事故的有关报道，多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上，本次评价保守考虑，喷射高度以 20m 计。

7.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即为预测评价标准，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，确定危险物质大气毒性终点浓度值见下表。

表 7-29　危险物质大气毒性终点浓度值一览表

物质	项目	浓度/（mg/m³）
甲烷	毒性终点浓度-1	260000
	毒性终点浓度-2	150000
乙烯	毒性终点浓度-1	46000
	毒性终点浓度-2	7600
丙烷	毒性终点浓度-1	59000
	毒性终点浓度-2	31000
异丁烷	毒性终点浓度-1	130000
	毒性终点浓度-2	40000
硫化氢	毒性终点浓度-1	70
	毒性终点浓度-2	38
二氧化硫	毒性终点浓度-1	79
	毒性终点浓度-2	2

7.6.1.5 预测结果

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，选取最不利气象条件进行后果预测。依据最大可信事故源强的分析，利用风险预测模型，经过模拟计算得到以下结果：

1、原料气管道泄漏事故预测结果

（1）泄漏污染物达到关注限值距离

①甲烷

最不利气象条件情况下，原料气管道泄漏事故中，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m³）；未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

最常见气象条件情况下，原料气管道泄漏事故，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m³）；未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

②硫化氢

最不利气象条件情况下，原料气管道泄漏事故，H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³）；未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。

最常见气象条件情况下，原料气管道泄漏事故，H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³）；未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。

2、脱硫脱碳吸收塔泄漏预测结果

（1）泄漏污染物达到关注限值距离

①甲烷

最不利气象条件情况下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m^3）；未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）。

最常见气象条件情况下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m^3）；未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）。

②硫化氢

最不利气象条件情况下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3）；未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

最常见气象条件情况下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3）；未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

3、硫膏堆场火灾次生/伴生 SO_2 事故预测结果

（1）泄漏污染物达到关注限值距离

最不利气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（79mg/m^3）；达到毒性终点浓度-2（2mg/m^3）的最大影响范围约 2744.044m。

最常见气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2 预测浓度达到毒性终点浓度-1（79mg/m^3）的最大影响范围约 92.134m；达到毒性终点浓度-2（2mg/m^3）的最大影响范围约为 1152.409m。

7.6.1.6 预测结果分析

1、原料气管道泄漏预测结果概述

（1）最不利气象条件预测结果

①原料气管道泄漏影响范围

最不利气象条件下，原料气管道泄漏事故，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）；H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

②关心点甲烷毒性终点浓度情况

最不利气象条件下，原料气管道泄漏事故，各关心点预测结果中，各关心点CH_4预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），未超过毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）。

③硫化氢毒性终点浓度关心点情况

最不利气象条件下，原料气管道泄漏事故，各关心点预测结果中，各关心点H_2S预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

（2）最常见气象条件预测结果

①原料气管道泄漏影响范围

最常见气象条件下，原料气管道泄漏事故，CH_4预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）；H_2S预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

②甲烷毒性终点浓度关心点情况

最常见气象条件下，原料气管道泄漏事故，各关心点预测结果中，各关心点CH_4预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），未超过毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）。

③硫化氢毒性终点浓度关心点情况

最常见气象条件下，原料气管道泄漏事故，各关心点预测结果中，各关心点H_2S预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

2、脱硫脱碳吸收塔泄漏预测结果概述

（1）最不利气象条件预测结果

①脱硫脱碳吸收塔泄漏影响范围

最不利气象条件下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，CH_4预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）；H_2S预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

②甲烷毒性终点浓度关心点情况

最不利气象条件下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，各关心点预测结果中，各关心点 CH_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），未超过毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）。

③硫化氢毒性终点浓度关心点情况

最不利气象条件下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，各关心点预测结果中，各关心点 H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

（2）最常见气象条件预测结果

①脱硫脱碳吸收塔泄漏影响范围

最常见气象条件下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）；H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

②甲烷毒性终点浓度关心点情况

最常见气象条件下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，各关心点预测结果中，各关心点 CH_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），未超过毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）。

③硫化氢毒性终点浓度关心点情况

最常见气象条件下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，各关心点预测结果中，各关心点 H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m^3），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m^3）。

3、乙烯储罐泄露预测结果概述

（1）最不利气象条件预测结果

①乙烯储罐泄漏影响范围

最不利气象条件情况下，乙烯储罐泄露事故，C_2H_4 预测浓度达到毒性终点浓度-1（46000mg/m^3）的最大影响范围约 18.152m；达到毒性终点浓度-2（7600mg/m^3）的最大影响范围约 511.229m。

②乙烯毒性终点浓度关心点情况

最不利气象条件情况下，乙烯储罐泄露事故，各关心点预测结果中，各关心点的 C_2H_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（46000mg/m^3）；

（2）最常见气象条件预测结果

①乙烯储罐泄漏影响范围

最常见气象条件情况下，乙烯储罐泄露事故，C_2H_4 预测浓度达到毒性终点浓度-1（46000mg/m^3）的最大影响范围约 37.803m；达到毒性终点浓度-2（7600mg/m^3）的最大影响范围约 253.233m。

②乙烯毒性终点浓度关心点情况

最常见气象条件情况下，乙烯储罐泄露事故，各关心点预测结果中，各关心点的 C_2H_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（46000mg/m^3）。

4、丙烷储罐泄露预测结果概述

（1）最不利气象条件预测结果

①丙烷储罐泄漏影响范围

最不利气象条件情况下，丙烷储罐泄露事故，C_3H_8 预测浓度达到毒性终点浓度-1（59000mg/m^3）的最大影响范围约 3.109m；达到毒性终点浓度-2（31000mg/m^3）的最大影响范围约 52.158m。

②丙烷毒性终点浓度关心点情况

最不利气象条件情况下，丙烷储罐泄露事故，各关心点预测结果中，各关心点的 C_3H_8 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（59000mg/m^3），各关心点的 C_3H_8 预测浓度均未超过毒性终点浓度-2（31000mg/m^3）。

（2）最常见气象条件预测结果分析

①丙烷储罐泄漏影响范围

最常见气象条件情况下，丙烷储罐泄露事故中，C_3H_8 预测浓度达到毒性终点浓度-1（59000mg/m^3）的最大影响范围约 3.032m；达到毒性终点浓度-2（31000mg/m^3）的最大影响范围约 146.936m。

②丙烷毒性终点浓度关心点情况

最常见气象条件情况下，丙烷储罐泄露事故，各关心点预测结果中，各关心点的 C_3H_8 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（59000mg/m^3）；仅新牌坊关心点的 C_3H_8 预测浓度超过毒性终点浓度-2（31000mg/m^3）。

其中，其中新牌坊持续超标时间为 420 秒（超标时间为事故发生后 173 秒至 593 秒）。

5、硫膏堆场火灾次生/伴生 SO_2 预测结果概述

（1）最不利气象条件预测结果分析

①硫膏堆场火灾事故次生/伴生二氧化硫影响范围

最不利气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（79mg/m^3）；达到毒性终点浓度-2（2mg/m^3）的最大影响范围约 2744.044m。

②二氧化硫毒性终点浓度关心点情况

最不利气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2，各关心点预测结果中，各关心点的 SO_2 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（79mg/m^3）

（2）最常见气象条件预测结果分析

①硫膏堆场火灾事故次生/伴生二氧化硫影响范围

最常见气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2 预测浓度达到毒性终点浓度-1（79mg/m^3）的最大影响范围约 92.134m；达到毒性终点浓度-2（2mg/m^3）的最大影响范围约为 1152.409m。

②二氧化硫毒性终点浓度关心点情况

最常见气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2，各关心点预测结果中，各关心点的 SO_2 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（79mg/m^3）。

7.6.2 地下水环境风险预测与评价

详见“5.5 地下水环境影响评价”章节。

7.6.3 地表水环境风险预测与评价

本项目废水外运污水处理厂处理。根据本项目外环境，最近河流为西北方向约 3.81km 的长滩寺河，水体环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

中 III 类水域标准。项目距离河流较远，项目周边土外环境主要为旱地、农田等，无地表水体。

同时，项目厂内采取了事故废水三级防控系统，项目厂内储罐均设置有围堰，装置区设置有 0.2m 高围堰，储罐区设置有防火堤及围堰，事故情况下污染雨水、消防废水等事故废水能被有效收集送至应急事故池，项目设有 1 座应急事故池，有效容积 800m^3，能有效收集厂区事故废水。企业应做好风险事故防范措施，发生泄漏后做好防控，严格控制泄漏物质流出厂外。

项目营运期废水经收集后送至污水处理厂处理，本项目不涉及废水外排。正常情况废水不排入外环境，不会对周围地表水造成污染影响。本项目周边外环境为农田，事故情况下有充足的应急响应时间。项目危险物质基本不会泄漏到水体。项目不涉及事故情况下危险物质进入地表水环境，因此不考虑对地表水环境的影响分析。

7.7 环境风险管理对策

7.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.7.2 环境风险防范措施

7.7.2.1 总图布置和建筑安全防范措施

项目的建（构）筑物布置、生产火灾类别、防火间距、安全疏散等应主要依据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）（2018 修订）、《天然气净化厂设计规范》（GB/T51248-2017）等规范要求执行，在施工中必须按图施工，保证施工建筑或设施满足安全预评价报告与设计中的防火间距及其他间距要求。

（1）在满足工艺流程的需要、同时避免危险、有害因素的交叉影响的原则下，根据工艺的厂房内部的装置，物料的存放、必要的运输、操作、检修安全通道。

（2）厂区的地面、路面及运输等不应当对产品的生产造成污染；生产、行政、生活和辅助区的总体布局应当合理，不得互相妨碍；厂区和厂房内的人、物流走向应当合理。

（3）高噪声源、振动设备的布置主要噪声源符合《工业企业厂界噪声标准》(GB 12348-2008)等的要求，噪声源远离厂内外对噪声敏感的区域，相对集中布置；高噪声厂房与低噪声厂房分开布置，其周围布置对噪声非敏感设施；交通干线应与管理区、生活区保持适当距离。

（4）本项目厂区四周宜设不低于 2.2m 的非燃烧材料围墙或围栏。站场内变配电站应设不低于 1.5m 的围栏。

（5）为了满足采光、避免西晒和自然通风的需要，建筑物的采光按照《工业企业采光设计标准》和《工业企业设计卫生标准》的要求设计。建筑物的间距满足采光、通风和消防要求。

7.7.2.2 防火防爆措施

（1）生产系统采用密闭工艺，防止易燃介质泄漏、扩散。

（2）新建设备、管道在设计强度和材质上满足安全生产的要求，并采取相应的防腐、保温措施。

（3）本项目井口装置区、净化液化站配套设置 DCS 控制系统、气体检测报警系统、安全仪表系统、火灾报警系统；厂区的全部生产过程进行数据采集及逻辑控制功能。提高站内安全风险控制等级，保证安全生产。

（4）本工程涉及爆炸危险区域内电气设备、仪表、照明的选择均满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求。电气设备、自控仪表及配电照明均采用防爆设计，安装在爆炸性粉尘环境中的电气设备应采取措施防止热表面点可燃性粉尘层引起的火灾危险。III 类电气设备的最高表面温度应按国家现行有关标准的规定进行选择。防护等级为 IP54（室内）、IP65（室内），并满足安装环境的要求。

（5）甲乙类防爆厂房、工艺装置区均设置可燃气体检测报警装置。

（6）井口装置区、净化液化站配套消防给水系统设计。根据站场火灾危险性、区域大小等实际情况及《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的相关要求，分别设置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火设备，以便及时扑灭初期零星火灾。

（7）在值班室设置新建火灾报警系统 1 套、提高站内安全风险控制等级，保证安全生产。

7.7.2.3 防雷、防静电、防触电安全措施

（1）根据《建筑物防雷设计规范》的规定进行设计，工艺装置用建构筑物、变电所建筑按第二类防雷建筑物考虑，其余建构筑物按第三类防雷建筑物考虑。在建筑物屋顶设置避雷带作为接闪器，并沿建筑物四边设置引下线。对于第二类防雷建筑物，引下线的间距不大于 18m。对于第三类防雷建筑物，引下线的间距不大于 25m。在配电装置进线处按区设置浪涌保护器。

（2）项目配套办公建筑设施属第三类防雷建筑物。充分利用建构筑物的钢筋作为防雷装置，立柱基础的钢筋网通过钢柱、钢屋架、钢筋混凝土柱、屋面板、梁等构件的钢筋或防雷装置互相连成整体；建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接至防直击雷接地装置。

（3）所有金属管道、支架、容器均做防静电接地。

（4）在爆炸危险场所进出口、工艺装置区爬梯口应设消除人体静电装置，并应与接地装置可靠连接。

（5）接地系统采用 TN-S 系统。场区采用共用接地装置，即工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地共用同一接地装置，接地电阻小于 1Ω，同时需要满足微机监控系统对接地电阻的要求。等电位接地网为不大于 25m×25m 网格。

（6）所有正常不带电的电气设备金属外壳、电缆外皮均接地。

7.7.2.4 项目装置区含硫天然气泄漏环境风险防范措施

本项目净化液化站主要工艺装置为脱硫脱碳单元、脱水脱汞单元、硫黄回收。同时配套硫黄回收装置、尾气处理装置进行硫黄回收。主要风险防范措施如下：

（1）项目净化液化站及站场选址考虑了气象、水文、地质、地震等危害因素。选址周围无密集的居民区及学校、医疗机构等。

（2）为确保本项目营运期间周边居民的安全，拟将含硫设施周边100m范围内居民进行搬迁，满足营运期安全距离要求。

（3）设置在线监视和自动控制系统。采用“SCADA”（数据采集和监控系统）+“ESD”（紧急停车系统）自动控制措施。厂内控制中心设置ESD（紧急停车）系统，除自动实施紧急截断功能外，在装置现场适当位置设置就地ESD 按钮和报警设备，用于现场工作人员在事故情况下手动实施紧急联锁功能，同时，在厂区中央控制室ESD 操作台上还将设置全厂关闭、泄压手动按钮、紧急指示灯、音响装置等，当装置泄漏、火灾或地震等险情发生时，手动触发按钮，可关断相应装置或关闭全厂。

（4）工程采用可编程逻辑控制器PLC 系统和净化装置分散控制系统DCS配置的以太网连接进行数据传输、过程控制和安全联锁。站内控制室内设置一套以DCS（集散控制系统）为核心，具有远程监控、数据采集的综合控制系统。通过调度控制中心操作员站，DCS 系统可实现对可完成对各净化工艺装置、LNG液化装置等工艺过程参数进行监视和运行管理等任务。

（5）项目厂区设置独立的F&G 系统(火气系统)，包括有毒气体与可燃气体检测与报警系统、火灾检测与报警系统。实现全厂火灾、可燃气体和有毒气体的泄漏检测、报警及安全保护。

（6）本项目井口装置区、净化液化站各设有1套高、低压火炬系统，以备在紧急状态下灼烧泄放天然气或酸气。净化液化站放空火炬设置位于厂区西侧，井口装置区放空火炬设置位于厂区西南侧，设计满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）要求。

（7）在不正常条件下可能超压的设备设置安全阀。工艺装置区超压气体经安全阀进入放空系统排放，辅助生产区气体（主要为压缩空气、氮气等）在超压情况下，气体经安全阀在高点就地散放处理；根据装置布局情况，在全厂可能出现泄露的区域设置可燃气体探测器保障生产的正常运行。

（8）预处理装置、脱硫脱碳单元装置、脱水脱汞单元装置、燃料气系统装置等发生故障时，对生产装置压力实行超压联锁保护系统，将超压气体引至高压放空系统点火放空。正常操作时，酸气去硫黄回收装置处理，当装置运行压力超过预设压力时，将脱硫脱碳酸气、硫黄回收装置酸气引入低压放空火炬点火放空。同时上游采气井 DCS.ESD 系统将截断上游气源。

（9）对有可能接触含有硫化氢的介质的机泵，选用屏蔽泵避免硫化氢泄漏。

（11）检修隔断采用双阀加排净及盲板，避免检修时气体泄漏。

（12）火炬点火系统火炬除设有 1 套自动点火装置外，还设有长明灯点燃装置，该点火方式能够在高空自动点火失效的情况下保证点火万无一失，以避免未点火情况的发生。

（13）在放空系统中利用分子封，分子封能利用气体密度差的原理将可燃烧的放空废气与外界燃烧气体隔离开，以防止在低压放空时由于回火造成的爆炸事故。

（14）制定严格的操作规程，严格控制管理，尽量减少原料气、酸气放空。

7.7.2.5 厂区火灾、爆炸引起的次生水环境污染事故风险防范措施

（1）本项目在脱硫脱碳单元、脱水脱汞单元、制冷单元、液化单元、硫黄回收装置等场所周边设置排水沟，并利用厂内雨水管道和生产污水管道进行收集，并通过阀门的切换，将事故状态下的废水和废液进行有效、有序收集，避免对外界环境造成污染，使其在事故状态下能完全进入厂内建事故污水池缓存。

本项目共计配套事故污水池有效容积为 800m^3，事故污水危险化学溶剂及露空工艺管道事故排放废水、消防废水、以及事故期间受污染的雨水均收集到池中，经污水处理站处理后中水回用。项目设置环境风险事故水污染三级防控体系，避免对外界环境造成污染。在采取上述环保措施后，在事故工况下能确保事故废液全部储存于应急事故池中，待事故应急处置完成后转运至污水处理厂处理，对地表水基本无影响。

（2）环境风险事故水污染三级防控体系按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013），针对石化企业污染物来源特点，本项目应设置环境风险事故水污染三级防控系统，防止环境风险事故造成水环境污染。

第一级预防与控制体系：在罐区周围设置围堰，在主体装置区围堰、罐区围堤及其配套设施周围均设置不低于 300mm 的围堰和导流设施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

第二级预防与控制体系和第三级预防与控制体系：在主体装置区（脱硫、硫黄回收和尾气处理装置）周围设置排水沟，收集雨水、检修及事故污水；检修污水管上设置常闭阀门，初期雨水管设置常开阀门；当发生事故时，雨水管阀门关闭，检修污水管上阀门打开。未受污染的雨水由切换阀门切换至雨水排放系统通过厂区雨水外排口外排。检修及事故时，事故废水通过阀门切换收集至应急事故池，不外排。

通过上述措施，可实现本工程环境风险事故状态下的水体污染三级防控。

7.7.2.6 硫黄储运过程火灾、交通事故风险防范措施

项目厂区内设置有硫膏堆场，硫膏外售。主要风险防范措施如下：

1、硫膏堆场风险防范措施

（1）总图布置、建构筑物间距及消防道路的设置均严格执行有关规程、规范。

（2）在硫膏生产过程中，硫膏含水率 30%，在生产过程中，应采取措施减少硫黄粉尘，降低粉尘燃烧和爆炸的风险。

（3）装置及建筑采取有效的防雷防静电措施。

（4）在硫膏堆场设置报警灯，同时还设置火灾探测器和有毒有害气体探测器，来确保装置安全生产和事故检测。

（5）井口装置区、净化液化站设置高压消防给水系统。该系统由消防泵、消防水罐、消防给水管道、消防水炮及室内外消火栓等组成，硫黄堆场火灾时，由消防系统提供雾状水进行灭火，同时配套设置手提式和推车式灭火器。

2、硫黄运输防范措施

（1）建立 GPS 监控系统，对硫黄运输车辆进行实时监控，严格控制车速，一旦出现异常立即进行处置。

（2）硫黄运输车辆随车配备一定数量的灭火器。

（3）硫黄储存于阴凉、干燥、通风的库房或货棚下，隔绝火种、远离热源，包装密封，避免受潮。

（4）与氯酸盐、硝酸盐、有机物、卤素、金属粉末、酸类或其他氧化剂隔离储运，防止粉尘在空气中着火、爆炸，防止静电荷的产生。

（5）运输中防止散包，避免硫黄粉末与空气形成爆炸性混合物。

（6）驾驶员发放应急联络表，发生硫黄泄漏、着火、爆炸时及时报警。

7.7.2.7 原料气管道泄漏风险防范措施

项目原料天然气经西侧潼深 7#采气井井口装置区与处理后，再送至项目净化液化站。本项目新建原料气管道长度约 800m，DN150mm。拟建管道主要穿越现有村镇公路，周边外环境主要为农田，管道两侧分布有居民。

集气管道主要风险防范措施为：

（1）集气管道采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。

（2）原料气输送管道焊接前按《钢制管道焊接及验收》SY/T4103-2006 和 NACE TM0177-96 进行焊接工艺评定和焊缝的抗 SSC 和 HIC 评定试验。焊接按相关工艺规程的要求进行焊前预热和焊后热处理。

（3）原料气管道环向焊缝均采用 100%X 射线和 100%超声波探伤检查。X 射线检验应按《承压设备无损检测第 2 部分：射线检测》(JB/T4730.2-2005)执行，超声波检查按《承压设备无损检测第 3 部分：超声检测》(JB/T4730.3-2005)，达到Ⅱ级为合格。经检验不合格的焊缝，返修次数不得超过 1 次，返修后的检验按原检验标准进行，根焊不允许返修。

（4）管道穿越公路，管顶距路面埋深不小于 1.2m；对于县乡公路可设置钢筋混凝土***，以保护工作管，***顶距路面埋深不小于 1.2m。

（5）管道与已建管道交叉时，从其下方穿过且垂直净距不小于 0.3m，与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，均采用绝缘橡胶隔垫。

（6）每处水平转角（线路控制桩）设转角桩一个；从首站开始，每 1km 设一个里程桩（与阴极保护测试桩合用）；凡与地下构筑物交叉处，穿越等级公路的两侧，通过滑坡段等均设置标志桩。

（7）埋设管道的沿线连续在管道的正上方，距管顶 0.3m～0.5m 敷设警示带。

（8）管道通过人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等加强管道安全保护的地方设警示牌。

（9）对于管线通过覆盖层较厚、坡度较陡地段，除做好护坡堡坎外，还设置截水沟和排水沟。

（10）管道投产前进行清管、试压。试压前采用清管器/球进行清管，并不少于两次。

（11）定期对管道进行巡检，发现问题及时处理，防止管道天然气泄漏。

（12）管道两侧500m范围和站场厂界5km内的受天然气泄漏风险事故影响的集中居民区和医院、学校等作好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能作出正确反应。巡线工应加强集中居民区段和社会关注区段的巡线工作，发现隐患及时汇报和处理，一旦发现事故，及时疏散立即影响生命健康浓度范围内的居民。

7.7.2.8 LNG液化单元泄漏的风险防范措施

（1）LNG液化单元防低温措施。液化天然气温度很低，若身体皮肤接触，由于液体的迅速气化将会引起严重的冻伤。LNG管道采用304不锈钢无缝钢管，工艺设备满足LNG管道的低温性，防止管道发生脆裂现象。并对低温管道进行保冷设计，防止人员触摸到低温管道。同时加强生产制度中防护管理。

（2）液化工艺装置区、LNG 装车区的集液池设置固定式高倍数泡沫灭火系统。

（3）冷剂储罐区的异丁烷储罐设置移动式低倍数泡沫灭火系统。

（4）定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等）。

7.7.2.9 储罐区风险防范措施

项目厂区内储罐主要有MEDA溶液储罐、KOH储罐等。

（1）项目储罐均设置视频监控和液位监控，当发生泄漏时，应急指挥中心及时响应，积极启动应急方案，可有效降低罐体泄漏事故下物质的泄漏量，同时厂区设置有效容积为800m^{3}应急事故池，可有效收集事故废水。

（2）项目储罐四周应设置防泄漏围堰，储罐之间必须设置隔堤，围堰内不允许有地漏，但是应有排水设施。围堰面积应不少于罐区中最大单罐泄漏的容积体积，且围堰高度大于 1.2m

（3）罐区进料管道及出料管道均设置紧急切断阀，并设置安全阀，安全阀连接方式为法兰连接。

（4）储罐区及围堰区采用防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 粘防渗层等效的刚性+柔性防渗措施+防腐措施。同时构筑物均采取相应防腐措施，可防止泄漏物质渗漏至土壤或地下水。

（5）燃料气稳压罐、进气缓冲罐罐区周边均设可燃气体探测器及火焰探测器，在罐区周边可操作的位置设手动报警按钮及声光报警器。

7.7.2.10 贮存过程中的风险防范措施

生产过程中需要使用到易燃、有毒物质，为避免危险化学品在储运过程中发生泄漏等事故，现有按照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）要求，提出相应的防范措施：

（1）根据储存物料的理化性质，合理选择储罐类型。

（2）根据储罐类型，合理设置储罐围堰。厂内储罐均为地上罐区。地上罐区设围堰。在围堰内，针对每一类型储罐，单独设置子围堰（防火堤），储罐区地面硬化，并采取防腐防渗处理。

（3）储罐的进出口管道采用柔性连接。不同物料从罐区至生产车间采用“泵+管架”及“压缩机+管架”的方式进行输送。合理设置罐区与净化液化站的布局，尽量减少物料输送管线的长度及法兰的数量，并采用泄漏效率极低的特殊垫片，降低管道泄漏风险。

（4）危险废物的转移应严格按照《危险废物转移联单管理办法(总局令第 5 号)》执行，并填写危险废物转移联单。

7.7.2.11 装置、设备、设施方面的主要安全防范措施与建议

（1）压力容器和压力管道，选材、设计、制造、安装和使用必须符合《特种设备安全监察条例》要求进行，选择有相关资质的单位进行设计、制造、安装

和检测，严禁违章操作，加强日常维护和管理；应定期对特种设备、安全附件及强制检测设备设施等进行检测，特种设备在使用前到所在地区的地、市级以上特种设备安全监察机构注册登记。

（2）管道焊接应由具有焊接资质的专业人员按照相关技术规范进行作业，所有焊缝均应进行外观检查，合格后按《工业金属管道工程施工及验收规范》进行无损检测，无损检测合格后应对所有工艺管道进行液压强度试验，在强度试验合格后，管线还应进行气密性试验。

高温高压的设备、管线要选用充分可靠的零部件和合适材料，并要经过探伤检查，焊接材料和焊缝还要经过机械、金相试验以及耐腐蚀试验。

（3）本项目泵、阀门数量、种类繁多，而危险有害物质的泄漏点主要就是集中在泵和阀门。所以在设备选型时应注意选择类比质量好、可靠性强的设备，同时加强此类设备的重点巡视。

（4）设备的设计、选型、安装、改造和维护必须符合预定用途，应当尽可能降低产生污染、交叉污染、混淆和差错的风险，便于操作、清洁、维护，以及必要时进行的消毒或灭菌。

（5）生产设备不得对药品质量产生任何不利影响。与药品直接接触的生产设备表面应当平整、光洁、易清洗或消毒、耐腐蚀，不得与药品发生化学反应、吸附药品或向药品中释放物质。

（6）应当建立设备使用、清洁、维护和维修的操作规程，并保存相应的操作记录。应当建立并保存设备采购、安装、确认的文件和记录。

7.7.3 事故预警措施

本项目由两块区域组成，分别为井口装置区、净化液化站以及连接输送管道。本项目整体设置生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS）；通过以上各站场的现场仪表及控制系统实现站内的压力、温度、流量、液位等主要工艺参数的自动检测、控制及超限报警、联锁，可燃气体、有毒气体、火灾的检测及报警，保障生产安全的同时实现生产自动化运行。

（1）项目在净化工艺装置、LNG 液化装置等可能发生可燃气体泄漏的设施附近设置固定点式红外可燃气体探测器、设置固定式 H_2S 等有毒气体探测器；探测器自带就地声光报警器。

（2）当发生气体泄漏报警时，联锁厂区及控制室声光报警器。各建筑设施内有毒/可燃气体报警时联锁风机。

（3）项目厂区设置台激光气体检测器，检测器检测半径不小于 100m，设置的位置能检测到主要的工艺管道及设备，对厂区内泄漏的气体进行检测、报警。

（4）值班室内设置建 DCS 控制系统、气体检测报警系统、安全仪表系统对生产过程进行监控。

在采取以上措施后，本项目及时发现和处理可燃、有毒气体泄漏事故，确保装置安全，减少事故发生。

7.7.4 事故应急措施

7.7.4.1 防止事故污染物向环境转移措施

1、防止事故气态污染物向环境转移措施

对于泄漏挥发的气态有毒物料，应尽快切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间；对于小量的泄漏可用砂土或其它不燃材料吸附，也可用大量水冲洗，冲洗后的污染须经稀释后方可排放废水系统；对于泄漏量大的，应构筑围堤或挖坑收容，也可用泡沫覆盖，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

2、防止事故液态污染物向环境转移措施

控制和减少事故情况下毒物和污染物从排水系统进入环境，本项目将考虑在污水、雨水排放系统等装置前设立闸门，对雨水排放管设立切换设施，事故时切换至送至应急事故池。

3、防止事故伴生/次生污染物向环境转移措施

本工程发生事故时伴生/次生废气污染物主要为 SO_2、NOx 和烟尘等。

采取的主要防范措施有：对发生火灾的储罐或装置临近设备采用消防冷却水（喷雾）进行冷却保护，防止连锁效应；在事故消防水中加入消毒剂，减少次生危害，并启动应急预案，实施消除措施，减少事故影响范围。

项目针对硫膏堆场燃烧事故，本项目在硫膏堆场设置了围堰，减少火灾范围影响，同时设置了消防喷雾灭火系统，同时配套辅助干粉、泡沫等其他消防措施，可效控制硫黄火灾。

在火灾爆炸过程救护过程中，消防废水中带有大量有毒有害物质，如果不能及时收集，将可能引起继发性环境水体污染事故。

7.7.4.2 事故废水收集

在发生火灾、爆炸、泄漏事故时，除了对周围环境空气产生影响外，事故污水也会对周围的环境水体造成风险影响，可引发一系列的次生水环境风险事故。按性质的不同，事故污水可以分为消防污水、污染雨水等。

本项目为净化液化站建设，净化装置内介质主要为甲烷和硫化氢，同时生产硫膏（含水率30%的硫黄）。本项目井口装置区、净化液化站、硫膏堆场火灾危险性较大。

根据设计，本项目净化工艺装置区、冷剂储罐区、LNG液化单元等最大一次消防用水量约***m^3。

项目厂内采用临时高压消防给水系统，平时由消防稳压设备维持系统压力，稳压压力为1.0MPa。出现火情时，消火栓系统管网压力降低，启动消防主泵，联锁停运消防稳压设备，由消防泵提供足额消防水量和水压。

本项目净化液化站配套设置一个有效容积为800m^3的应急事故池，以防止废水对外环境水体的污染。事故发生后，上述应急事故池均能够用于容纳事故废水、初期雨水、消防废水及泄漏物料等，对区域地表水造成污染物可能性较小。企业应做好风险事故防范措施，发生泄漏后做好防控，严格控制泄漏物质流出厂外。

在事故状态下，消防废水及泄漏的物料进入污水处理装置，会对污水处理装置产生很大的冲击且容量难以满足要求，因此，在未进入污水处理装置前，应将事故污水引入应急事故池存储，事故过后，收集送至****处理。项目事故废水有效收集后，处理去向明确，对地表水环境影响较小。

项目净化液化站四周设置有0.3 m高围堰，有效收集事故期间废水和污染雨水；项目净化液化站四周设置导流沟，用于及时将装置区非正常及事故状态下的废水或废液导入应急事故池。同时厂内雨、污管网必须有通往事故池的导入口。一旦发生事故，立即打开通向事故池的所有连接口，将事故废水引入；雨水管道出口设闸阀，发生事故时立即关闭出厂雨水管道，以杜绝事故废水外流。评价要求企业必须做好雨水出口控制、封堵系统以及事故应急水池的日常维护工作，保证事故发生时能够满足应急处理要求。

7.7.4.3 应急事故池可行性分析

本项目净化液化站新建一座有效容积为800m^{3}的应急事故池。以防止事故废水对外环境水体的污染。

1、计算方法

事故发生时，为保证废水（事故废水、消防废水及事故状态下污染雨水等）不会排到环境水体当中，本项目需要建设有相应的事故废水收集暂存系统，及配套泵、管线，收集生产装置及储罐区发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行处理。

本次评价事故池最小容积计算参照《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 2014-2017），事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_T=(V_1+V_2+V_3)_{max}+V_4+V_5$$

$$V_2=\sum Q_{wi}\cdot t_{wi}$$

$$V_5=10qF$$

$$q=\frac{q_n}{n}$$

式中：

V_T——事故储存设施总有效容积；

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

Q_{wi}——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

t_{wi}——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3——发生事故时可以转输到其他设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

q——降雨强度，按平均日降雨量，mm；

q_n——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数；

F——应进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

2、事故池最小容积计算

本项目净化液化站事故池最小容积要求为 774.44m^3，本项目净化液化站设置应急

7.7.5 应急疏散建议

若风险事故发生后，企业首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向地方政府有关部门报告。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在地方政府应急救援指挥部的领导下，要在第一时间通知可能受影响的单位。同时项目应在厂区最高处安装风向标，易于观察，指示方向明确。

本项目所设定事故情形大气环境风险预测结果，本次评价确定的最大可信事故中，最不利气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（79mg/m^3）；达到毒性终点浓度-2（2mg/m^3）的最大影响范围约 2744.044m。

本次建议的四个环境风险撤离疏散安置点均位于项目 3.0km 以外。疏散图及环境风险撤离疏散安置点如下图所示：

***

图 7-27　疏散图及环境风险撤离疏散安置点分布图

7.7.6 防范废水污染地下水和地表水的措施

1、所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。工艺管线的设计、安装均考虑热应力变化、管线的振动及蠕变、密封防泄漏等多种因素，并采取设置膨胀节及固定管架等安全措施；必须由当地有关质检部门进行验收并通过后方能投入使用。管道连接应多采用焊接，尽可能减少使用接合法兰，以降

低泄漏几率；如法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物溶解、腐蚀的材料。工艺输送泵均采用密封防泄漏驱动泵以避免物料泄漏。物料输送管线要定期试压检漏。

2、事故应急收集池必须防腐、防渗；厂区地面用水泥固化，排污沟、雨水排放沟防腐、防渗；罐区采用素土铺底，上面铺设防渗混凝土，并用细混凝土砂浆摸面。保证污水处理设施、事故应急收集池、罐区的主要防渗材料的渗透系数$K \leq 10^{-10}cm/s$，防止污染地下水。在项目雨水排放沟出厂区前设置一闸门，一旦发生废水泄漏进入雨水排放沟时能及时放下闸门，阻止废水进入地表水中。

3、本项目事故废水三级防控系统

本项目设置环境风险事故废水污染三级防控系统，防止环境风险事故造成水环境污染。

（1）一级防控措施

第一级防控系统主要是设置净化液化装置区边沟及围堰、罐区围堰，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水流出界区。工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置边沟收集污染排水。将初期污染雨水、检修可能产生的含油污水和消防废水排水导入事故应急池。储罐区按照《建筑设计防火规范》(GB 50016- 2014)、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160-2008)等文件要求根据库区储存的物料种类分别设置围堰和围堰内排水设施和收集池，事故情况下尽快收集泄漏物料，对易燃液体储罐区设施防火堤。防火堤均按照相关要求进行防渗漏处理，管道穿堤处采用非燃烧材料严密封闭，在防火堤内雨水沟穿堤处，设防止物料流出堤外的措施。堤内均设有排水沟，堤外设有阀门井与堤内排水沟相接，正常时阀门井内阀门关闭，防止突发事件不能及时关闭阀门。储罐围堰的容积不小于单个储罐的容积，同时设有事故泄漏回收槽，事故泄漏的介质不会渗漏；事故状态满足单台最大存储液体设备的最大容积，同时设有事故泄漏回收槽。泄漏介质在围堰内不会通过暗井流入其他区域。储罐区围堰面积及围堰高度满足单台最大存储液体设备的最大容积。

（2）二级防控措施

第二级防控系统由净化液化站、井口装置区事故池及废水收集池组成，将较大生产事故泄漏于装置区围堰、储罐防火堤外的物料首先经装置区内污水管线重力排入事故应急池收集管线，切断污染物与外部的通道，再将污染物导入事故水系统，从而将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和事故废水造成的环境污染。

（3）三级防控措施

项目厂区雨水排放口设置总阀门，当厂区发生事故时，第一时间关闭雨水排放口总阀门常闭，可直接截断整个厂区污染雨水外排途径；同时本项目井口装置区配套和净化液化站配套建设事故应急池，可作为项目厂区的三级防控手段降低环境风险。

通过本项目三级防控系统确保各种事故工况，可防止项目事故废水以及污染雨水及其携带的物料出厂。

综上所述，本项目防止事故废水外排设置了三级防控体系，确保任何状况下，事故废水只能排入事故应急池，事故应急池平时保证处于空池状态，事故状态下事故废水有足够的容纳设施和防流失设施，确保废水不外流。

7.7.7 风险应急监测方案

事故应急环境监测目的是在企业发生环境风险事故后，通过对厂区周围环境进行监测，及时、准确地掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析其变化趋势和规律，为加强事故应急环境管理，实施环境保护提供可靠的技术依据。企业必须配合当地环境保护监测站进行监测。本项目事故应急环境监测计划详见下表。

表 7-55　项目环境应急监测计划表

环境要素	范围	关心点	方位	最近距离	监测项目	监测频次
环境空气	周边500m	***	SW	约450m	泄漏：CH_4、H_2S等。 火灾、爆炸：CO、SO_2、NOx等。	1次/小时
		***	SW	约370 m		
		***	S	约300 m		
		***	NW	约370 m		
		***	SW	约120 m		
		***	SE	约430 m		
		***	E	约110 m		

		***	E	约 250 m		
		***	W	约 55 m		
		***	NW	约 247 m		
		***	W	约 65 m		
		***	NW	约 83 m		
		***	NW	约 255 m		
		***	NE	约 276 m		
		***	NE	约 260 m		
		***	NE	约 508 m		
		***	E	约 87 m		
		***	S	约 64 m		
		***	NW	约 520 m		

7.7.8 风险防范措施及投资

7.7.8.1 主要单元风险防范措施汇总

表 7-56 主要单元风险防范措施

单元	风险防范措施
危险物质储存区域（含危险物质储存罐区、危险物质储存）主要风险防范措施	1、按照《建筑设计防火规范》（GB 50016- 2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008）等文件要求根据库区储存的物料种类分别设置围堰和围堰内排水设施和收集池，事故情况下尽快收集泄漏物料，对易燃液体储罐区设施防火堤。 ①在储罐罐周围设置围堰，围堰的容积不小于单个储罐的容积，同时设有事故泄漏回收槽，事故泄漏的介质不会渗漏。 ②项目气体储罐配套设置固定点式红外可燃气体及有毒气体探测器，一旦发生甲烷泄漏，环境中可燃气体浓度、有毒气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即处理，并与自动切断设施联动，由 DCS 控制；一旦发生泄漏，可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。 2、液体储罐设置高低液位报警系统，自动监测罐内液位高低，并与进料关闭装置联锁，避免操作失误造成的冒罐事故。罐顶放空管设置阻火器，贮罐区设防雷设施，做好防雷接地。电器设备、照明设备采用防爆型，防止产生电火花。 3、罐区四周按要求设置固定式消防系统，同时配备移动式的消防器材，在生产过程中，对储罐输送管道、罐体、阀门等进行经常性检查，防止有毒害物的泄漏。 4、严格遵守动火制度，储罐区附近严禁火源，设置明显的禁火标志牌。 5、储罐设备、储存方式严格执行国家标准。 6、储罐装置区设置可燃气体、有毒有害气体检测报警装置。 7、按要求定期开展安全检查和评价，对存在安全问题的提出整改方案，如发现贮存装置存在泄漏危险的，应当立即停止使用，予以更换或者修复，并采取相应安全措施。 8、定期检修输送管道、阀门等，防止跑冒滴漏。 9、按要求对生产装置区设置截流设施，生产装置区设置 0.2m 高围堰。 10、在物料流经泵、阀门、法兰及其他连接件等设备与管线时，均进行泄漏检测与控制。
装置区主要风险防范措施	1、为确保净化液化站及井口装置区营运期间当地居民的安全，拟将含硫装置区周边 100m 范围内居民进行搬迁。 2、项目对可燃气体、有毒气体严格监控，在装置沿线设置固定点式红外可燃气体

单元	风险防范措施
	及有毒气体探测器以及云台激光气体检测器。项目厂内设置有生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS），负责完成厂区内可燃气体及有毒气体自动检测、报警及联锁控制等。保障生产安全的同时实现生产自动化运行。一旦发生甲烷、硫化氢泄漏，环境中可燃气体浓度、有毒气体浓度超过安全值就会进行声光报警，值班及巡检人员立即处理，并与自动切断设施联动，由 DCS 控制；一旦发生泄漏，可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。 3、项目工程采用可编程逻辑控制器 PLC 系统和净化液化站、井口装置区分散控制系统 DCS 配置的以太网连接进行数据传输、过程控制和安全联锁。中央控制室内设置一套以 DCS（集散控制系统）为核心，具有远程监控、数据采集的综合控制系统。通过调度控制中心操作员站，DCS 系统可实现对可完成对各工艺装置的工艺过程参数进行监视和运行管理等任务。 4、项目设置独立的 F&G 系统(火气系统)，包括有毒气体与可燃气体检测与报警系统、火灾检测与报警系统。实现全厂火灾、可燃气体和有毒气体的泄漏检测、报警及安全保护。 5、厂区设有高、低压火炬系统各 1 座，以备在紧急状态下灼烧泄放天然气或酸气。 6、在脱硫脱碳单元进装置原料气超压联锁保护系统。当原料天然气压力超过设定值时，联锁保护系统开启放空联锁阀，经调节阀调压后放空。 7、对有可能接触含有硫化氢的介质的机泵，选用屏蔽泵避免硫化氢泄漏。 8、检修隔断采用双阀加排净及盲板，避免检修时气体泄漏。 9、火炬点火系统火炬除设有 1 套高空自动点火装置外，还设有长明灯点燃装置，该点火方式能够在高空自动点火失效的情况下保证点火万无一失，以避免未点火情况的发生。 10、在放空系统中利用分子封，分子封能利用气体密度差的原理将可燃烧的放空废气与外界燃烧气体隔离开，以防止在低压放空时由于回火造成的爆炸事故。 11、制定严格的操作规程，严格控制管理，尽量减少原料气、酸气放空。
原料气管道主要风险防范措施	（1）输送管道采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。 （2）原料气输送管道焊接前按《钢制管道焊接及验收》SY/T4103-2006 和 NACE TM0177-96 进行焊接工艺评定和焊缝的抗 SSC 和 HIC 评定试验。焊接按相关工艺规程的要求进行焊前预热和焊后热处理。 （3）原料气管道环向焊缝均采用 100%X 射线和 100%超声波探伤检查。X 射线检验应按《承压设备无损检测第 2 部分：射线检测》(JB/T4730.2-2005)执行，超声波检查按《承压设备无损检测第 3 部分：超声检测》(JB/T4730.3-2005)，达到II级为合格。经检验不合格的焊缝，返修次数不得超过 1 次，返修后的检验按原检验标准进行，根焊不允许返修。 （4）管道穿越公路，管顶距路面埋深不小于 1.2m；对于县乡公路可设置钢筋混凝土***，以保护工作管，***顶距路面埋深不小于 1.2m。 （5）管道与已建管道交叉时，从其下方穿过且垂直净距不小于 0.3m，与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，均采用绝缘橡胶隔垫。 （6）每处水平转角（线路控制桩）设转角桩一个；从首站开始，每 1km 设一个里程桩（与阴极保护测试桩合用）；凡与地下构筑物交叉处，穿越等级公路的两侧，通过滑坡段等均设置标志桩。 （7）埋设管道的沿线连续在管道的正上方，距管顶 0.3m～0.5m 敷设警示带。 （8）管道通过人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等加强管道安全保护的地方设警示牌。 （9）对于管线通过覆盖层较厚、坡度较陡地段，除做好护坡堡坎外，还设置截水沟和排水沟。 （10）管道投产前进行清管、试压。试压前采用清管器/球进行清管，并不少于两次。 （11）定期对管道进行巡检，发现问题及时处理，防止管道天然气泄漏。 （12）管道两侧 500m 范围和站场厂界 5km 内的受天然气泄漏风险事故影响的集中居民区和社会关注区的学校、医院等作好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏

单元	风险防范措施
	事故时，能作出正确反应。巡线工应加强集中居民区段和社会关注区段的巡线工作，发现隐患及时汇报和处理，一旦发现事故，及时疏散立即影响生命健康浓度范围内的居民。
辅助设施风险防范措施	1、空压机设安全阀、排放阀，并设温度和压力的检测、报警装置。设备水冷却系统，设计时对其强度和严密性均进行严格的选择，并有温度、流量、压力监测和报警装置。 2、库房内的物料在厂区内分区、分类储存，同时液体物料和固体物料分区。各桶装液体物料分区储存后，各分区设施隔离围堰，确保物料在泄漏情况下围堵在围堰内，不会溢流至厂区。 3、库房四周设置围堰，围堰的设计均执行国家相关标准。 4、库房防火设施，包括库房地面基础等采用不燃材料。 5、主控室、变压器室等设置气体自动灭火。在操作室、计算机房、主电室、电气室、变压器室、控制室等具有火灾危险的区域配备适量的手提式或推车式可移动灭火器。
废水截留设施	1、储罐区设置有围堰及边沟，装置区设置有 0.2m 高围堰及边沟能有效收集事故废水。 2、应急事故池：项目厂区内设置 1 座事故池，有效容积 800m^3。 3、项目厂区雨水排放口设置总阀门，当厂区发生事故时，第一时间关闭雨水排放口总阀门常闭，可直接截断整个厂区污染雨水外排途径。

7.7.8.2 主要风险防范措施及投资

表 7-57　本项目主要风险防范措施及投资估算表

序号	主要风险防范措施	投资/万元	效果
1	按照《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）等文件要求根据库区储存的物料种类分别设置围堰和围堰内排水设施和收集池，事故情况下尽快收集泄漏物料，对易燃液体储罐区设施防火堤。围堰的容积不小于单个储罐的容积，同时设有事故泄漏回收槽。	***	事故泄漏的介质收集、不渗漏
2	1、储罐区设置有围堰及边沟，装置区设置有 0.2m 高围堰及边沟能有效收集事故废水。	***	事故、消防废水不直接外排
3	应急事故池：项目设置 1 座事故池，有效容积 800m^3。	***	
4	项目厂区雨水排放口设置总阀门，当厂区发生事故时，第一时间关闭雨水排放口总阀门常闭，可直接截断整个厂区污染雨水外排途径。	***	初期雨水不外排
5	厂区内设置有生产过程控制系统（BPCS）、气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、火灾报警系统（FAS），负责完成厂区内可燃气体及有毒气体自动检测、报警及联锁控制等。	*** ***	便于识别风险，减少事故的发生
6	电视监控系统		
7	生产监控超限报警系统	***	减少安全事故
8	安全泄压和放空系统	***	
9	放空火炬系统	***	
10	防爆建构筑物	***	
11	防爆电气设备	***	
12	防雷防静电接地系统	***	
13	防腐和阴极保护系统	***	

14	加强对各项环保设施的运行及维护管理，关键设备和零部件配备足够的备用件，确保其稳定、正常运行，避免事故性排放。若出现事故性排放，立即切断、关停上下游生产装置，妥善处置事故排放的各类污染物。	***	减少安全事故
15	全厂事故综合应急救援预案、各风险源专项应急救援预案	***	制定发生重大事故的应急措施
16	一旦发生事故，对影响范围内的人群实施紧急疏散，确保人群安全	***	确保人群安全
合计		***	***

7.7.9 突发环境事件应急预案

7.7.9.1 基本要求

1、总则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的规定，本项目应编制突发环境事件应急预案。应急预案的编制原则要求包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容；应急预案应明确企业、园区、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动原则，与地方政府突发环境事件应急预案想衔接，明确分级响应程序。

本项目应急预案应根据本报告提出环境应急预案的编制要求在安全管理中具体化和进一步完善。

2、组织机构和职责

（1）明确应急组织机构体系。根据综合应急预案内容，本项目主要应急组织机构为大庆油田有限责任公司天然气分公司指挥部。其他组织机构构成还包括事故抢险组、通讯联络组、紧急疏散组、医疗救护组、后勤保障组、环境监测组等。各个机构相应职责如下：

1）指挥机构的职责：

A.接受政府指令调动；

B.负责组织编制突发环境事件应急预案，组建应急救援专业队伍；

C.负责应急物资的保障和组织人员的应急救援教育和培训；

D.制定事故应急预案演练计划，定期组织应急预案的演练、评估和修改完善；

E.负责人员、资源配置、应急队伍的调动；

F.负责应急救援的决策和指挥，组织协调现场的抢救工作；

G.启动和终止应急预案；

H.协调与外部应急力量、相关政府部门等关系，必要时提请上级政府部门启动厂外应急响应；

I.负责通信联络；

J.事故信息及总结的上报。

2）总指挥职责：

A.接受政府指令及调动；

B.批准预案的启动与终止；

C.指挥、协调应急响应行动；

D.与外部救援部门、组织、机构联络；

E.必要时负责向政府应急救援部门提出应急救援请求；

F.协调后勤方面以支援应急救援；

G.负责人员、资源配置、应急队伍的调动。

3）副总指挥：

A.在总指挥的领导下具体负责现场应急救援工作，总指挥不在单位时，代行总指挥职责；

B.指挥协调现场的抢险救援工作，负责召集各部门和应急救援小组负责人研究抢险方案，制定具体抢险措施；

C.协调本项目建设单位与相关单位、部门分工协作的工作；

D.核实现场人员伤亡和损失情况，及时向总指挥汇报抢险救援工作及事故应急处理的进展情况；

E.在应急终止后，负责组织事故现场的恢复工作；

4）事故抢险组：

A.救援受困人员，对发生故障的设备、管道进行抢修；

B.负责火灾现场事故的扑救、处理；同时冷却着火点邻近的危险目标，有条件时转移危险物品，事故扩大时应及时撤离现场；

C.负责泄漏现场的清理、泄漏物的处理。

5）通讯联络组：

A.迅速联系应急组织机构各相关负责人，并根据应急指挥部命令拉响报警器、通知全厂员工紧急疏散；必要时通知公司周边单位、人员疏散；

B.事故状态时负责各应急救援队伍、应急救援指挥部之间的通讯畅通，负责灾后检查修复通讯设备工作；

C.负责协助公司应急救援总指挥部进行事故调查，负责对外接洽、配合各级政府主管部门级新闻单位的调查工作，并报送相关资料。

6）紧急疏散组：

A.负责组织员工选择就近安全通道、出口迅速撤离事故现场到预定集合地点集合；

B.在各安全通道和安全出口维持秩序，指导并确保所属责任区域员工能迅速有序安全地撤离；

C.事故现场周边交通管制和疏导，引导外部救援单位车辆进入厂区，保障救援交通顺畅，维持现场秩序。

7）医疗救护组：

A.负责组织在现场附近的安全区域内设立临时医疗救护点，负责临时包扎、冲洗、人工呼吸等，护送受伤人员至医院治疗；

B.熟悉厂区内危险物质对人体危害的特性及相应的医疗急救措施；

C.储备足量的急救器材和药品，并能随时取用；

D.负责受伤人员的安置，遇难人员及家属的安抚、抚恤、赔偿等善后处理工作。

8）后勤保障组：

A.组织抢险救援物资的供应，组织车辆运送抢险救援物资和人员；

B.将所需物资供应现场；负责应急救援所用车辆的调配。

9）环境监测组：

A.配合外部监测部门的工作；

B.协调事件调查；

C.总结应急检测经营，做好现场配合工作，为指挥部提供真实有效的监测数据。在企业无法满足并提供环境监测工作时应及时做好与当地环境监测部门申请支援联络工作。

企业应根据应急预案内组织机构的构成及职责进一步细化分工责任。

（2）规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解决的主要问题和具体操作步骤等。

3、预防与预警

（1）规定对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。

（2）明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设、新技术研发等。

（3）应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测；

（4）根据应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。

4、应急响应

（1）明确应急响应的流程和步骤

（2）根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级，超出本级应急处置能力时，应及时启动上一级应急预案。

（3）规定不同级别预案的启动条件。

（4）明确 24 小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程、上报的部门、方式、内容和时限等内容。

（5）明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。

（6）明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联系会议等。

（7）规定紧急情况下企业应按事发地人民政府环保部门要求，配合开展工作。

（8）明确应急监测方案，应急监测的采样布点、监测项目、现场监测、分析方法、监测报告等应符合《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）的规定。在环境事件发生后，环境应急监测机构应立即做出反应，根据事故特性对污染因子进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合政府监测机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。

（9）根据识别出的环境风险源，制定各环境要素的专项应急预案，应包括水环境污染事件、有毒有害气体扩散事件、危险化学品及危险废物污染事件等。

（10）明确项目附近可依托医疗救援机构的位置、处理能力等，以及应急人员、受灾群众的安全防护措施和现场人员的撤离方案。

（11）明确应急终止条件和程序。

5、应急保障

（1）制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。

（2）应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

（3）明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。

（4）根据应急工作需求，确定其他相关保障措施（交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障）等。

6、善后处理

（1）明确受灾人员的安置及损失赔偿方案。

（2）配合有关部门对环境污染事件中长期环境影响进行评估。

（3）规定开展环境恢复与重建工作的内容和程序。

7、预案管理

（1）规定对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。

（2）说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

（3）规定应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

（4）说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

7.7.9.2 区域应急联动

若风险事故发生后，企业首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向当地有关部门报告。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在当地政府应急救援指挥部的领导下，要在第一时间通知可能受影响的单位、武胜县白羊小学校、沙鱼桥社区、周边各村社和农户，组织周边居民有序撤离。项目周边人员可分别向东北方向七郎村和五四村、东侧方向庙堡村、西南方向开元村、西北方向何家寨村进行疏散、安置。

完善应急物资储备的相邻基层单位联动机制，企业应充分利用周边企业事业等单位已有应急资源，与当地政府应急报警电话联网，保证信息传输的畅通。与****政府、武胜县人民医院以及当地卫生院、学校等建立联动机制。在应急状态下，由应急指挥领导小组统一协调调配使用。发生重特大突发环境事件时，应在当地政府应急指挥中心的统一领导下，组织、协调、调度相关联动单位开展应急处置。

如果事故超出当地政府、县市级或区级人民政府处置能力，或发生跨省(区、市)的突发环境事件等，应及时向上一级有关部门和地方各级人民政府及其相关部门汇报。环境应急指挥部负责指导、协调应急处置工作，并按照属地为主，分级响应的原则，由事件发生地省级人民政府成立现场应急救援指挥部，具体组织实施有关处置工作。

本项目应急预案应与园区应急预案相衔接。若环境事件发生后，企业首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向当地政府有关部门报告。同时，企业

的应急响应行动应与当地政府的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在当地政府应急救援指挥部的领导下组织周边居民有序撤离。

7.7.9.3 事故应急处置方法

1、各生产单元事故防范措施

本评价将净化液化站、井口装置区、集输管线等作业过程中潜在的主要风险及防范措施列于下表。

表 7-58　生产各单元风险及防范措施

潜在风险	危险因素	发生条件	事故后果	防范措施
火灾	火灾引发物料泄漏；管道破裂。	人为因素或操作失误。	物料跑损、人员伤亡、污染环境、停产等经济损失	1.严禁吸烟、携带火种进入生产区； 2.动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3.按规定设置避雷设施，并定期进行检测； 4.按规定采取防静电措施； 5.对设备、管线、阀、报警器、监测装置等要定期进行检查、保养、维修，保持完好状态。 6.按规定安装电气线路，定期进行检查维修，保持完好状态； 7.防止物料的跑、冒、滴、漏； 8.加强管理，严格工作纪律； 9.杜绝违章作业； 10.消防设施、遥控装置齐全、完好；
中毒伤亡	有毒物料泄漏；检修作业中接触有毒有害物料。	有毒物料浓度超标；毒物进入人体；缺氧。	人员中毒、污染车间或环境	1.严格控制设备及安装质量，防止物料泄漏现象； 2.查明泄漏源、切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； 3.如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处； 4.定期检修、维护、保养，保持设备状态完好。检修时，应对设备彻底清洗、置换，检测设备内有毒气体及氧气含量，合格后方可进入设备内作业； 5.加强作业场所中有毒有害气体浓度监测报警； 6.加强作业监护，穿戴防护用品。 7.在有毒、有害的作业岗位设立安全警示标志； 8.设立急救站，配备相应的急救药品、器材。

2、有毒有害物料发生泄漏事故污染水体或土壤，可采取以下处置措施：

①水体污染情况主要有：由于本项目物料主要采用管道和汽车输送方式，若发生泄漏将导致沿线的土壤或水体受到污染。具体处理方法如下：

a.查明污染源，针对泄漏的情况，应设法堵漏，或迅速筑土堤拦液流；如在平地，应围绕泄漏区筑隔离堤：如泄漏发生在斜坡，则保持沿污染物流动路线，在斜坡下筑拦液堤。某些情况下，在液体流动下方迅速挖坑可阻截泄漏物料。

b. 在拦液堤或坑内收集到的液体须尽快移到安全密封容器内，操作时采取必要的安全保护措施。

c. 已进入水体中的液/固体物料处理较困难，常采用适当措施将被污染水体与其它水体隔离，将被污染的水抽排到其它限制性区域或污水处理厂。

②土壤污染情况主要有：各种高浓度废水直接污染土壤，固体物料由于事故倾洒在土壤中。其处理方法如下：

a. 对固体物料污染的土壤，用工具收集至容器中，视情况决定是否将表层土剥离处理。

b. 液体物料污染土壤，应迅速设法制止其流动，包括筑提、挖坑等，以防止污染面扩大或进一步污染土壤。

c. 最广泛应用方法是用机械清除被污染土壤并在安全区处置。

d. 如环境不允许大量挖掘和清除土壤时，可使用物理、化学和生物方法消除污染；地下水位高的地方采用注水法使水位上升，收集从地表溢出的水；让土壤保持休闲或通过翻耕以促进液氨蒸发的自然降解法等。

7.7.9.4 应急设施

（1）管理机构

公司应成立全厂安全生产委员会，主要为安全生产和环境保护委员会，公司经理任主任，主管生产和设备的副经理任副主任，各车间、科室正职任委员会，其下设办事机构和安全环保能源科。

（2）消防器材

公司应在车间设置消防器材：消防组要随时配备干粉、二氧化碳灭火机、石棉被等消防器材，消防水池要保持足够的消防用水、保证蒸汽灭火系统蒸汽用量。

（3）管理制度

应建立风险安全管理制度，该公司安全管理制度包括综合管理制度、专项管理制度、安全技术管理、职业卫生管理、消防管理、厂区内交通运输安全管理、应急管理、安全生产保证基金监督管理以及安全生产禁令和规定等。

（4）事故应急预案

公司应建立完善的事故应急预案，预案分为液化净化站、井口装置区、原料气管道的分预案。预案应明确规定事故状态下应急预案的启动条件、应急救援组织的成立和人员的组成、职责、分工以及不同事故的处置方式等。

7.7.9.5 污染事故处理预案

项目使用的原辅料存在污染事故发生隐患，一旦发生泄漏、燃烧等事故，危急人员和环境安全时为应付烧伤、冻伤、爆炸事故，成立以公司经理为组长的事故应急处理小组，并加强与当地政府联系，做好事故应急措施：

（1）物料及厂区库房配备足够的干粉灭火器，出现燃烧事故时，用干粉灭火器灭火。

（2）硫膏堆场配套水雾消防系统。

（3）储罐发生泄漏事故时应将围堰封闭，并及时回收泄漏物料。

（4）发现泄漏、燃烧爆炸事故者应立即向生产调度室报警。

（5）值班调度在接到报警后，应迅速查清发生泄漏的部位及燃烧点，通知消防救护队前往事故现场开展紧急救援工作，并向救援指挥部成员报告。

（5）指挥部应立即通知各职能部门按专业分工开展工作，必要时向主管部门报告和向相关单位通报情况。

（6）发生泄漏、燃烧的单位在报警同时，应组织力量根据泄漏、燃烧的性质，采取相应措施进行处理。控制扩散、减轻污染、确保人员及环境安全。

（7）消防救护队接到报警后，应立即赶到现场，查明原因、开展救治，针对不同介质、部位及地点，采取消洗等相应措施。

（8）环保人员应迅速查明泄漏、燃烧和扩散情况。根据当时的风向、判断扩散的方向，对泄漏点扩散区进行监测分析。

（9）生产、安全、环保管理部门应会同事故单位查明泄漏部位及影响范围后，根据实际情况，提出处理方案，报告指挥部后实施。

（10）保卫部门应迅速在事故现场周围设岗哨，划分警戒区，严禁无关人员进入现场。

（11）医院救护人员应与消防救护队员配合，积极进行现场救治。

（12）抢险抢修队伍应根据指挥部下达的抢险抢修指令迅速进行堵漏或设备抢修，消除设备故障，防止事故扩大，减轻对环境的影响和减少损失。

（13）当事故得到控制后，公司总经理应下令成立生产恢复和事故调查处理小组；负责消除隐患，落实防范措施，尽快恢复生产，同时开展事故调查，做好善后工作，总结经验教训，并按事故报告程序，向主管部门报告。

7.7.9.6 区域环境质量保障

本评价要求，厂区一旦发生泄漏、工况异常等生产事故，引起区域环境质量超标，则企业必须立即停产，采取以上措施查找事故源、消除污染影响，待区域环境质量达标后方可恢复生产。

7.8 环境风险评价结论

本项目环境风险评价认为，项目存在一定风险，风险事故会对周围环境造成一定程度的影响，在采取了确实有效的风险防范措施，监控措施，应急防控体系等措施后，对周边居民/村民、学校等社会关注点造成影响较小。项目的风险可控，环境风险影响处于环境可接受水平。综合分析，项目从环境风险角度可行。

环评要求，企业须加强管理，采取必要的风险事故防范措施，杜绝物料泄漏、燃爆事故发生；同时若一旦发生事故，则应立即启动应急预案，判断风向、及时对下风向的敏感点发布警报，并组织附近群众在短时间内按拟定的逃生路线进行撤离和疏散。

项目制定了较为周全的风险事故防范措施和事故应急预案。环评建议，企业定期组织应急事故演练和应急事故防范和控制措施学习，加强职工风险意识。并且今后需要进一步加强管理和监控，将环境风险控制在可接受水平之内。

综上，本次评价认为：“大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程”风险防范措施及应急预案可靠且可行，风险可控，因此项目从环境风险角度分析是可行的。

7.9 环境风险评价自查表

表 7-59　环境风险评价自查表

工作内容	完成情况

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="11">风险调查</td><td rowspan="3">危险物质</td><td>地点</td><td colspan="8">********</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>甲烷</td><td>硫化氢</td><td>硫黄</td><td>油类</td><td>乙烯</td><td>丙烷</td><td colspan="2">异丁烷</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>9.799</td><td>0.19</td><td>66.9</td><td>32.95</td><td>5</td><td>10</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="5">500m 范围内人口数_/人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数_＞5 万人</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="3">___/_人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td colspan="2">F2 □</td><td colspan="2">F3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1 □</td><td colspan="2">S2 □</td><td colspan="2">S3 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td colspan="2">G2 ☑</td><td colspan="2">G3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 □</td><td colspan="2">D2 ☑</td><td colspan="2">D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1 □</td><td colspan="2">1≤Q＜10 ☑</td><td colspan="2">10≤Q＜100 □</td><td colspan="2">Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1☑</td><td colspan="2">M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1□</td><td colspan="2">P2 ☑</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 ☑</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="2">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 ☑</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+ □</td><td colspan="2">IV ☑</td><td colspan="2">III □</td><td>II □</td><td colspan="2">I □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级☑</td><td colspan="2">二级□</td><td>三级□</td><td colspan="2">简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害☑</td><td colspan="4">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏☑</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气☑</td><td colspan="3">地表水□</td><td>地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强测定方法</td><td colspan="3">计算法☑</td><td colspan="3">经验估算法□</td><td>其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB ☑</td><td colspan="3">AFTOX☑</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="8">（1）原料气管道泄漏影响
A、最不利气象条件情况下，原料气管道泄漏事故中，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m³）；H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³）；未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。各关心点 CH_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m³），未超过毒性终点浓度-2（150000mg/m³）；各关心点 H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。
B、最常见气象条件情况下，原料气管道泄漏事故，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m³）；H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。各关心点 CH_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m³），未超过毒性终点浓度-2（150000mg/m³）；各关心点 H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。
（2）脱硫脱碳吸收塔泄漏事故甲烷和硫化氢影响
A 最不利气象条件情况下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m³）；H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。各关心点 CH_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m³），未超过毒性终点浓度-2（150000mg/m³）；各关心点 H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。
B 最常见气象条件情况下，脱硫脱碳吸收塔泄漏事故，CH_4 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（150000mg/m³）；H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。各关心点 CH_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m³），未超过毒性终点浓度-2（150000mg/m³）；各关心点 H_2S 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（70mg/m³），未达到毒性终点浓度-2（38mg/m³）。
（3）乙烯储罐泄露影响</td></tr>
</table>

工作内容		完成情况	
			A 最不利气象条件情况下，乙烯储罐泄露事故，C_2H_4 预测浓度达到毒性终点浓度-1（46000mg/m³）的最大影响范围约 18.152m；达到毒性终点浓度-2（7600mg/m³）的最大影响范围约 511.229m。各关心点的 C_2H_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（46000mg/m³）；关心点 C_2H_4 预测浓度超过毒性终点浓度-2（7600mg/m³）。 B 最常见气象条件情况下，乙烯储罐泄露事故，C_2H_4 预测浓度达到毒性终点浓度-1（46000mg/m³）的最大影响范围约 37.803m；达到毒性终点浓度-2（7600mg/m³）的最大影响范围约 253.233m。各关心点的 C_2H_4 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（46000mg/m³）；关心点新牌坊村、石房子、石朝门、新牌坊的 C_2H_4 预测浓度超过毒性终点浓度-2（7600mg/m³）。 （4）丙烷储罐泄露影响 A 最不利气象条件情况下，丙烷储罐泄露事故，C_3H_8 预测浓度达到毒性终点浓度-1（59000mg/m³）的最大影响范围约 3.109m；达到毒性终点浓度-2（31000mg/m³）的最大影响范围约 52.158m。各关心点的 C_3H_8 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（59000mg/m³），各关心点的 C_3H_8 预测浓度均未超过毒性终点浓度-2（31000mg/m³）。 B 最常见气象条件情况下，丙烷储罐泄露事故中，C_3H_8 预测浓度达到毒性终点浓度-1（59000mg/m³）的最大影响范围约 3.032m；达到毒性终点浓度-2（31000mg/m³）的最大影响范围约 146.936m。各关心点的 C_3H_8 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（59000mg/m³）；仅新牌坊关心点的 C_3H_8 预测浓度超过毒性终点浓度-2（31000mg/m³）。 （5）硫膏堆场火灾次生/伴生二氧化硫影响 A 最不利气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2 预测浓度未达到毒性终点浓度-1（79mg/m³）；达到毒性终点浓度-2（2mg/m³）的最大影响范围约 2744.044m。各关心点的 SO_2 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（79mg/m³）；。 B 最常见气象条件情况下，硫膏堆场火灾次生/伴生污染物 SO_2 预测浓度达到毒性终点浓度-1（79mg/m³）的最大影响范围约 92.134m；达到毒性终点浓度-2（2mg/m³）的最大影响范围约为 1152.409m。各关心点的 SO_2 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1（79mg/m³）；。
	地表水	项目营运期废水经收集后送至****处理，本项目不涉及废水外排。正常情况废水不排入外环境，不会对周围地表水造成污染影响。本项目周边外环境为农田，事故情况下有充足的应急响应时间。同时，项目厂内采取了事故废水三级防控系统，项目厂内储罐均设置有围堰，装置区设置有 0.2m 高围堰，储罐区设置有防火堤及围堰，事故情况下污染雨水、消防废水等事故废水能被有效收集送至事故应急池，项目设有 1 座事故应急池，有效容积 800m³，能有效收集厂区事故废水。企业应做好风险事故防范措施，发生泄漏后做好防控，严格控制泄漏物质流出厂外。	
	地下水	正常情况下，项目对地下水造成影响可能性极低。本次风险评价讨论储罐内物料经破损的防渗结构进入地下水环境引起的极端事故发生后，污染物随地下水运行。由于液体储罐区位于泥岩分布区，渗透系数较低，水力坡度较小，污染物在下覆含水层中不易扩散，导致污染羽运移速度较慢。本次评价要求：项目运行过程中须做好防渗措施并严格对水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，或可能造成地下水污染的事故发生后，立即增加监测频率并采取有效措施(如水动力隔离技术)阻止污染羽的扩散迁移，将地下水污染控制在局部范围内，避免对下游地下水环境造成污染。	
评价结论与建议		项目的风险可控，处于环境可接受的水平，项目从环境风险角度可行。	
重点风险防范措施		针对项目特点，设置应急事故池和厂区废水截留系统，并设置有毒有害气体泄漏报警装置和灭火器，并编制应急预案等。（详见表 7-57）	
注：“□”为勾选项，“____”为填写项。			

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

施工期产生扬尘、噪声、建筑弃渣及施工废水等，影响空气、声、地表水及生态环境。拟采用以下管理措施和工程措施。

1、管理措施

将施工期环保工作纳入合同管理，明确施工单位为有关环保工作责任方，业主单位为监督和管理方；并要求施工单位将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立相应的工作制度；同时加强对施工队伍的环保宣传工作。

2、工程措施

（1）扬尘防护：

①定期洒水降尘，主要产尘作业点装防尘网；

②及时清除路面尘土。

（2）噪声防治：

混凝土拌和等作业点尽量远离厂界。

（3）建筑弃渣处置：

①弃渣按当地环卫部门要求及时清运至指定的建碴堆放场地；

②临时堆方应避开沟渠，遮盖堆置。

（4）施工废水：

在施工废水排放点建简易沉沙凼，施工废水回用。

（5）生态恢复及水土保持措施：

①项目用地约****亩，工程施工时注意保护植被，对损毁的植被及时补种和恢复；

②建渣及时清运；

③及时进行场内施工迹地恢复。

3、施工期环保措施可行性小结

分析认为，通过施工管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失；同时通过实施相应的工程防范措施，又可将工程施工的扬尘、噪声、废水、弃渣的影响降至很低的程度及很小的范围。采纳上述的管理措施和工程措施，大大削减了施工“三废”和噪声的排放，同时可节省污染防治费用。施工期环保措施可行。

8.2 运营期大气污染防治措施及其可行性论证

8.2.1 大气污染物产生及拟采取措施情况

根据本次评价工程分析，本项目废气产生及拟采取措施情况见表 8-1。

表 8-1　本项目废气产生及拟采取措施情况一览表

污染源	主要污染物	拟采取措施
水套加热炉废气	颗粒物、SO_2、NOx	燃用净化后燃料气，低氮燃烧
井口装置区火炬长明灯	SO_2、NOx	燃用净化后燃料气
酸气吸收尾气	H_2S	尾气除臭塔
燃气发电废气	颗粒物、SO_2、NOx	燃用净化后燃料气，低氮燃烧
导热油炉废气	颗粒物、SO_2、NOx	燃用净化后燃料气，低氮燃烧
净化液化站火炬长明灯	SO_2、NOx	燃用净化后燃料气
装置无组织废气	硫化氢、VOCs	严格按照规范积极开展泄露检测与修复工作，减少无组织排放

8.2.2 废气治理措施可行性分析

8.2.2.1 酸气吸收尾气治理措施可行性分析

本项目酸气产生于净化系统再生塔，进入硫回收系统后，由于本项目酸气量低、酸气浓度低及潜硫量低，因此，本项目硫回收采用****工艺。酸气进入硫回收系统后，先经酸气分离器和吸收塔处理后，进入尾气吸收撬处理后达标排放。

根据《<石油天然气开采工业污染物排放标准（二次征求意见稿）>编制说明》中对天然气净化厂污染防治调研结果：“对于规模较小的酸气处理，有的采用络合铁液相氧化还原工艺（以 LO-CAT 应用最多）。将酸气通入装载有络合铁溶液的反应器中，通过络合铁溶液中的三价铁离子，将尾气中的 H_2S 氧化为元素

硫，同时自身转变为二价铁，随后通入空气又将其氧化为三价铁而使溶液得到再生。此工艺处理后尾气中的 H_2S 浓度小于 10ppm，无需焚烧直接排放”。

本项目设置尾气除臭撬，设置尾气除臭塔，采用填料吸附工艺对酸气进行处理后排放，尾气除臭塔对恶臭污染物处理效率约 90%，采取上述措施后，本项酸气吸收尾气排放能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）要求。

8.2.2.2 水套加热炉废气燃气发电废气治理措施可行性分析

本项目水套加热炉、燃气发电机均采用燃料气系统，所用燃料气主要来自液化装置的 BOG 压缩后的天然气和液化装置的闪蒸气，不足的部分由脱水脱汞单元的产品气补充。水套加热炉废气、燃气发电废气污染物主要为 NOx 及少量 SO_2 和颗粒物，燃烧过程采用低氮燃烧技术，低氮燃烧技术通过降低氧浓度或降低温度峰值来减少氮氧化物在燃烧过程中的热分解和再氧化，从而有效减少氮氧化物的产生量。

采取上述措施后，水套加热炉废气排放能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）要求，燃气发电废气排放能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）要求。

8.2.2.3 废气无组织排放控制措施

1、泄漏情况及控制要求

本项目主要泄漏物质为原料气中的烃类和硫化氢等，在营运期过程中，应严格按照《挥发性有机物无组织控制排放标准》（GB37822-2019）中要求，加强减少管道中 VOCs 泄漏控制。主要的泄漏控制点 a)泵、b)压缩机、搅拌器(机)、d)阀门、e)开口阀或开口管线、f)法兰及其他连接件、g)泄压设备、h)取样连接系统、i)其他密封设备。

（1）净化厂应按下列频次对设备与管线组件的密封点进行 VOCs 泄漏检测：

a)对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象。

b)泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次。

c)法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次。

d)对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。

e)设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。

（2）设备与管线组件符合下列条件之一，可免予泄漏检测：

a)正常工作状态，系统处于负压状态；

b)采用屏蔽泵、磁力泵、隔膜泵、波纹管泵、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封泵或具有同等效能的泵；

c)采用屏蔽压缩机、磁力压缩机、隔膜压缩机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封压缩机或具有同等效能的压缩机；

d)采用屏蔽搅拌机、磁力搅拌机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封搅拌机或具有同等效能的搅拌机；

e)采用屏蔽阀、隔膜阀、波纹管阀或具有同等效能的阀，以及上游配有爆破片的泄压阀；

f)配备密封失效检测和报警系统的设备与管线组件；

g)浸入式（半浸入式）泵等因浸入或埋于地下以及管道保温等原因无法测量的设备与管线组件；

h)安装了 VOCs 废气收集处理系统，可捕集、输送泄漏的 VOCs 至处理设施；

i)采取了其他等效措施。

（3）泄漏及修复：

当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。

符合下列条件之一的设备与管线组件可延迟修复。企业应将延迟修复方案报生态环境主管部门备案，并于下次停车（工）检修期间完成修复。

a)装置停车（工）条件下才能修复；

b)立即修复存在安全风险；

c)其他特殊情。

（4）台账记录

泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测仪器读数等。台账保存期限不少于 3 年。

2、本项目施工设计要求

项目在施工建设阶段，合理设置净化装置区的布局，尽量减少物料输送管线的长度及法兰的数量，并采用泄漏效率极低的特殊垫片，降低管道泄漏风险，减少管道中 VOCs 和 H_2S 泄漏。

在施工设计中，所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。工艺管线的设计、安装均考虑热应力变化、管线的振动及蠕变、密封防泄漏等多种因素，并采取设置膨胀节及固定管架等安全措施；必须由当地有关质检部门进行验收并通过后方能投入使用。管道连接应多采用焊接，尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率；如法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物原料气、产品气、酸气的腐蚀的材料。工艺输送泵均采用密封防泄漏驱动泵以避免物料泄漏。物料输送管线要定期试压检漏，并及时维护。减少管道中 VOCs 和 H_2S 泄漏。

3、泄漏监测计划

严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。鼓励重点区域对泄漏量大的密封点实施包袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。

综上，本项目营运期产生 VOCs 及 H2S 在采取以上措施，可减少厂区挥发性有机物、硫化氢的排放后，厂区内挥发性污染物满足厂区内无组织控制标准，挥发性污染物和硫化氢厂界达标排放，对周边大气环境影响较小。

8.3 运营期水污染防治措施及其可行性论证

8.3.1 项目水污染物产生及处理措施情况

本项目产生的废水包括：地面集输装置气田水（W1）、净化装置气田水（W2）、循环冷却水系统排水（W3）、除盐水装置排水（W4）、装置检修污水（W5）、生活污水（W6）等。

本项目设置 1 个容积为 49m^3 的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。

本项目设置生活污水预处理池和 1 个埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），本项目产生的生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。

8.3.1.1 回注井依托可行性分析

本项目运营期气田水和检修废水拟回注****井，本项目气田水产生量为 15m3/d，项目拟设置 1 个容积为 49m^3 的气田水罐，可暂存约 3 天，根据建设单位提供资料，本项目气田水每 2 天转运 1 次，单次运输量约为 30m^3。

****回注井位于合川区，距离本项目约 22km，****回注工程于 2011 年 6 月取得原重庆市合川区环境保护局下发的环评批复（渝（合川）环准〔2011〕99 号），设计回注规模为 150m^3/d，于 2012 年 3 月通过环保验收（渝（合）环验〔2012〕016 号）。

根据****井气田水回注工程环评和验收资料以及现状调查可知，****井回注气田水主要为合川气田区块产出地层水，回注水处理工艺采用“隔油+两级过滤”工艺，回注水设计规模 150m^3/d，目前运行正常，无环保问题产生。****回注井由中国石油西南油气分公司流转给大庆油田有限责任公司，目前****回注井为大庆油田监管的回注井，用于回注大庆油田合川气田区块产出地层水。

本项目位于合川气田区块，属于大庆油田龙丰实业有限公司，满足本公司****井回注水范围，项目距离回注井较近，运输便利。根据建设单位提供的资料，****回注井目前处于正常运行状态，且****回注井目前剩余回注空间充足，本项目废水量较小，仅占回注规模的10%，****回注井满足本项目废水回注的能力。因此，本项目气田水交由大庆石油管理有限公司罐车拉运至大庆公司监管的****回注井可行。

综上所述，本项目运营期气田水和检修废水依托****井回注是可行的，若项目后期生产调整，也可外运至其它手续齐全且具备依托能力的回注井回注或污水处理厂处理。

8.3.2 污水处理厂依托可行性分析

****于2011年10月完成了《大足县表面处理集中加工区污水处理站环境影响报告书》。2011年11月，原重庆市环境保护局以渝（市）环准〔2011〕191号文批准了该项目，并于2013年10月，原重庆市环境保护局以渝（市）环验〔2013〕127号对污水处理站的竣工环境保护验收批复。2016年8月，****委托重庆环科院博达环保科技有限公司对大足表面处理集中加工区污水处理站进行了环境影响后评价，2017年7月，原重庆市环境保护局以渝（市）环备〔2017〕005号下达了关于****大足表面处理集中加工区污水处理站项目的环境影响后评价备案的回执。

****按特性分为前处理废水、综合废水、混排废水、含铬废水、含镍废水、阳极氧化废水、化学镍废水、含氰废水以及生活污水共9类废水收集系统。各条生产线排放的****废水按以上8种类别通过管道进行分类收集，先进入各标准厂房的废水收集井，再通过分类收集管道进入废水收集罐，最后通过加工区架空分类管网送至加工区污水处理厂。

本项目废水不含重金属，且水质相对简单，废水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表4中三级标准，本项目废水进入****综合废水处理工艺，经“综合废水调节池→pH调节反应池→混凝反应池→助凝反应池→综合沉淀池”预处理后，进入生化废水处理设施，采用“AAO+MBR+RO”工艺处理后回用至

生产车间，浓水竟末端“砂滤+离子吸附+芬顿”处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。****设计处理能力为 5000m^3/d，现状实际处理能力目前是 4700m^3/d，剩余污水处理能力为 300m^3/d。

本项目废水排入污水处理站水量为 29.1m^3/d，本项目排水量仅占****剩余规模的 9.5%，****完全有能力接纳本项目外排的废水。此外，本项目外排废水水质成分简单，无重金属、持久性有机污染物等毒性较大的废水污染因子，污水处理厂处理工艺能够对项目产生的废水有效处理，在处理规模和处理工艺上都是有保障的。

8.4 运营期噪声污染防治措施及其可行性论证

根据工程分析，本项目主要设备噪声源来自于生产设备、空压机、制氮机、各类泵等，其噪声多在 65-85dB（A）。采用修建隔声车间阻隔、合理布局、距离衰减等措施进行治理。

本项目拟采取的降噪措施包括①选用符合国家标准的低噪声设备，定期进行设备检修，保证设备的正常运行，降低故障性噪声排放。

②优化设备布局，各生产设备均布置在车间内，利用厂房进行隔声；合理布置厂区平面，有效利用距离衰减，确保厂界噪声达标排放。

③各设备底部采取基础减振措施，减少噪声源强值；空压机四周设置隔声屏、墙体采用吸声材料进行隔声处理。

④环保设施风机安装消音器，减少噪声排放。通过一系列噪声综合治理后，尽可能的减少了噪声对外环境的影响。

采取上述措施后，可使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区域标准要求。本项目噪声治理措施技术经济可行。

8.5 运营期固体废物处理措施及其可行性论证

8.5.1 固体废物去向介绍

本项目运营期固体废物主要包括：废活性炭、废分子筛、废脱汞剂、过滤杂质、硫膏、级间分离废油、废除臭填料、废机油、废机油桶和沾有机油的废抹布/手套、预处理池污泥、生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）等。

废活性炭、废脱汞剂、过滤杂质、级间分离废油、废除臭填料、废导热油、废机油、废机油桶和沾有机油的废抹布/手套等危险废物统一收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

硫膏等一般固废收集后定期外售综合利用；废分子筛、空氮站废滤芯和废吸附剂等一般固废定期由厂家更换回收；预处理池污泥和生活垃圾定期由环卫部门清运处置，餐厨垃圾和隔油池浮油交由有餐厨垃圾处理资质单位处置。

本项目各类固体废物去向明确，可得到无害化处置，防止对周围环境造成二次污染。

8.5.2 危险废物收集、暂存环境管理要求

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器，性质不相容的危险废物不应混合包装。

③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，达到防渗、防漏要求。

④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

⑥危险废物还应根据 GB 12463 的有关要求进行运输包装。

8.5.3 危险废物储存场所（设施）环境管理要求

本项目危险废物储存场所主要为危废暂存间，危险废物储存场所（设施）基本情况表 2-45。

本项目危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求建设废物贮存设施，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-****）设立专用标志。

①分类收集、储存

危险废物于危废暂存间暂存，为防止危险固体废物在公司危废储存间存储过程中对环境产生污染影响，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的相关内容，采取了以下措施：

a.贮存间设立危险废物警示标志，由专人进行管理，并建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物出入库交接记录。

b.贮存间以 20cm 厚的钢筋混凝土浇底，地面、裙角、围堰铺设改性沥青防渗卷材、环氧树脂防渗层的防渗措施，并采用耐腐蚀的硬化地面，基础铺设 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。设置泄漏液体的收集装置。

c.废油采用专用的容器存放并定期检查容器是否泄漏。

d.不同类型危废分开存放，中间设有隔离间隔断。

②包装与处置措施

参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）附录 B 表 1 要求选则相应的包装容器，并按照附录 A 相关要求张贴对应标签，包括危废类别、主要成分、危险情况、安全措施、数量等内容。拟建项目危险废物包装容器及处置措施具体见下表。

根据《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物》（HJ 1200-2021），本次评价针对危险废物贮存/利用/处置环节提出以下要求：

①设置危废暂存场所（设施）

为了减小废弃物的储运风险，防止危废流失污染环境，危险废物应根据类别及产生位置分别堆放，并存放于厂区危险废物暂存间和原料库内。危险废物暂存间和原料库对项目产生的危险废物进行分类储存。

本项危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计，做好防腐、防渗、防雨措施，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，危废暂存间内废物定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

②危险废物的收集和管理

对危险废弃物的收集和管理，拟采用以下措施：

a.各危险废物存放于相应的专用容器中，并贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危险废物暂存库中，累计一定数量后由有资质单位统一运输。

b.危险废物全部暂存于危险废物暂存间内，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。

③容器和包装物污染控制要求

a.容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

b.针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

c.硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

d.柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

e.用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

f.容器和包装物外表面应保持清洁。

④贮存过程污染控制要求

a.在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

b.液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

c.半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

d.易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

e.危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

f.危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

g.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

h.作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

i.贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

j.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

k.企业应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

l.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

m.贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

n.贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施。

o.贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

p.贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

q.贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

上述危险废物的收集和管理，公司委派专人负责，保证各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，危废临时储存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》相关要求进行防雨、防渗、防腐处理，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止了临时存放过程中的二次污染。

8.5.4 运输过程的污染防治措施

在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

（1）做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地生态环境局。

（2）废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

（3）处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

（4）危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地生态环境主管部门、交通运输主管部门、公安机关、应急管理部门等报告，并采取一切可能的警示措施。

（5）一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

8.5.5 危废暂存场所（设施）地下水防渗措施

危废暂存间严格按照《危险废物储存污染控制标准》的要求设计，做好防雨、防渗，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。库内废物定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

8.6 运营期地下水污染防治措施及其可行性论证

8.6.1 防止地下水污染控制措施的原则

本项目地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

（1）主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。

（3）实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

8.6.2 防止地下水污染的主动控制措施

为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防止地下水污染，项目在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均在设计中考虑了相应的控制措施，具体措施如下：

（1）分区布置

厂区内易产生泄漏的装置及设备尽可能按其物料的物性分类集中布置，污染区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（2）管道

储存和输送有毒有害介质的工艺管线应地上敷设；对于含有污染物的高压流体介质管道排放采用双阀并加丝或法兰盖，对所有与含污染物的易燃、易爆、腐蚀性介质的管道和设备日常使用的排净口应配备法兰盖；装置与储运系统内除输送空气、惰性气、消防水、生产用水和生活用水等非污染介质的管道外，管道上

所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均应密封焊；装置外所有输送含污染物的管道螺纹连接要密封焊。

（3）设备

对输送易泄漏及有毒介质的离心泵及回转泵，应提高密封等级（如考虑增加停车密封、采用串联密封等措施），防止机械密封事故时大量有害介质的泄漏。

8.6.3 防止地下水污染的被动控制措施

为防止物料、废物等跑、冒、滴、漏以及产生渗漏水污染地下水，本评价要求对项目主体工程、公辅工程等进行分区管理、分区防渗。根据通过各种途径可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品的泄漏量及其他各类污染物的性质、产生和排放量，将全厂主要单元划分为：重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。污染区应按照不同分区要求分别设计防渗方案，简单防渗区不进行防渗处理。分区防渗要求见表 8-2。

表 8-2　本项目分区防渗一览表

分区	污染防止区及部位		规范推荐措施
重点防渗区	危险废物暂存间	地面、收集沟、收集池、裙角	100mm 防渗混凝土硬化（P8）+1.5mmHDPE 膜+2mm 环氧树脂地坪漆，并设置 0.2m 高围堰
	工艺装置区、导热油装置、除盐水装置区、硫膏堆场（库）	地面	100mm 防渗混凝土硬化（P8）+1.5mmHDPE 膜+2mm 环氧树脂地坪漆
	事故污水收集池及管道	管道、池底板及壁板	池体：250mm 防渗混凝土（P8）+1.5mm 喷涂聚脲等防水涂料； 管沟：150mm 防渗混凝土（P8）+1.0mm 水泥基渗透结晶型防水涂料
	循环冷却水装置区		
	集液池及埋地污水罐、导液沟	管道、池底板及壁板	
一般防渗区	生产消防给水装置区、户外发电机组、维修间工具间储物间、空氮站	地面	100mm 防渗混凝土（P6）
简单防渗区	厂区道路，综合楼、控制室、机柜间、值班室	地面	一般地面硬化

采取上述治理措施后，本项目防渗措施基本满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中防渗技术要求，可从污染源头和途径上减少因废水、物料泄漏、渗漏入地下水。同时，本次评价制定了地下水跟踪监测计划及地下水

环境影响应急响应，能够有效控制项目对地下水环境的影响。地下水治理措施可行。

8.7 运营期土壤污染防治措施及其可行性论证

1、漫流和泄漏控制

本项目采取了分区防渗措施，同时加强企业生产管理，防止事故情况下液体漫流。

2、跟踪监测

本项目在厂区共设置3个监测点，并建议按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）中相应要求进行土壤跟踪监测，以便发现问题及时解决。

8.8 污染防治措施及环保投资汇总

本项目需在废气、废水、噪声、固体废物等环境保护工作上投入一定资金，以确保环境污染防治工程措施落实到位，实现污染物达标排放。本项目总投资****万元，项目环保投资为***万元，占工程总投资的***%，环保设施（措施）及投资建设内容见表 8-3。

表 8-3　本项目环保投资一览表

污染类型	产污节点	环保措施	投资预算/万元
施工扬尘	①定期洒水降尘，主要产尘作业点装防尘网；②及时清除路面尘土。		***
施工废水	在施工废水排放点建简易沉沙凼，施工废水回用		***
建筑垃圾	①弃渣按当地环卫部门要求及时清运至指定的建碴堆放场地；②临时堆方应避开沟渠，遮盖堆置。		***
生态恢复及水土保持	①工程施工时注意保护植被，对损毁的植被及时补种和恢复 ；②建渣及时清运；③及时进行场内施工迹地恢复		***
运营期废气	水套加热炉废气	采用低氮燃烧	计入主体工程
	酸气吸收尾气	尾气除臭塔	***
	燃气发电	采用低氮燃烧	计入主体工程
	火炬及放空系统	井口装置区和液化净化站分别设置火炬区，主要功能是将事故、检修排放的可燃、有毒介质通过燃烧的方式转变为危害极小的氧化物，火炬设置长明火并设置有自动点火及火	计入主体工程

污染类型	产污节点	环保措施	投资预算/万元
		焰检测，可监测长明火状态，熄火报警并自动点火	
	食堂油烟	食堂油烟经灶台上方集气罩收集，经自带油烟净化器处理后经食堂楼顶排放	***
运营期废水	气田水	设置 1 个容积为 49m^3 的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。	***
	生活污水、循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水	设置生活污水预处理池和 1 个埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 3 特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水	***
运营期噪声	选用先进低噪设备、合理布局、加装消声器、基础减震、厂房隔声等措施		100
运营期固体废物	危险废物暂存	危废暂存间	***
	一般工业固废暂存	硫膏堆场（库）	***
地下水、土壤	本项目采取分区防渗措施		300
环境风险	针对项目特点，设置应急事故池和厂区废水截留系统，并设置有毒有害气体泄漏报警装置和灭火器，并编制应急预案等。（详见表 7-57）		1320
合计			***

9 环境影响经济损益分析

9.1 环境经济损益分析的目的

社会的生产过程，从环境的角度看，就是一个向自然索取资源和向环境排放废物的过程，生产能力的扩大也就意味着索取和排放增加的可能性增大，对环境产生影响的力度可能增强。因此一个建设项目除经济效益外，还应考察环境和社会效益。环境经济损益分析的目的，主要是为了考察建设项目投入的环境保护费用的实效性。采用环境经济评价方法，分析项目投入的环境保护费用产生的环境效益和投资的经济效果。

9.2 环境效益分析

本项目拟实施的环保治理措施全部落实到位以后将对工程所产生的废水、废气、固废以及噪声进行比较彻底的治理，均可以实现“达标排放”。

由此可见项目在取得良好的经济效益和社会效益的前提下，对环境的影响比较小，从此角度讲，本项目的环境效益是可行的。

9.3 经济效益分析

本项目环境保护措施的经济效益大致可分为：

（1）可用市场价值估算的经济收益

本项目废水、废气等处理系统设备先进，处理效果好，能较大程度地削减生产废水和废气中污染物的排放量，从而大幅度降低排污费。

（2）改善环境质量的非货币效益

①通过对本项目的废水、废气、噪声进行治理，达标排放；对固体废物进行处置，去向明确，不会产生二次污染，降低了对周围环境的影响。

②通过对本工程废水、废气和噪声的排放源进行定期定点监测，即对其达标排放情况进行跟踪，可以及时发现异常情况，并得到必要的处理。

③厂区绿化，可防止水土流失、吸收有害气体、粉尘，从而净化空气，美化生产环境。

④对生产设备采取的降噪措施，可避免或很大程度地缓解噪声对人体的听力及正常生活的影响。

9.4 社会效益分析

公司实行员工本地化，对缓解当地的就业压力，增加社会安定因素起到了积极作用。公司经济效益良好，在生产过程中产生的环境风险能得到有效控制，不会对周围居民及社会环境造成不良影响。

公司投入大量资金，采用先进的处理系统对废气、噪声、固废及风险的治理，表明了公司对环境保护的重视程度，对于全面落实国家的环境保护政策，起到了积极的作用。公司符合国家当前产业政策和当地总体发展规划，生产过程中产生的环境风险得到有效控制，具有良好的社会效益。

9.5 小结

大庆油田龙丰实业有限公司大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程经济效益和社会效益良好，环保投入合理，经济上可行。

10 环境管理与监测计划

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，设置环境保护机构，采取有效措施，防治环境破坏。本次评价针对项目特点，结合企业实际情况，从环境管理角度出发，提出有关建议。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理体系

为求将环境管理落实到实处，公司应把企业管理与环境管理紧密地结合起来，建立以下管理体系，环境管理体系框架见图 10-1。

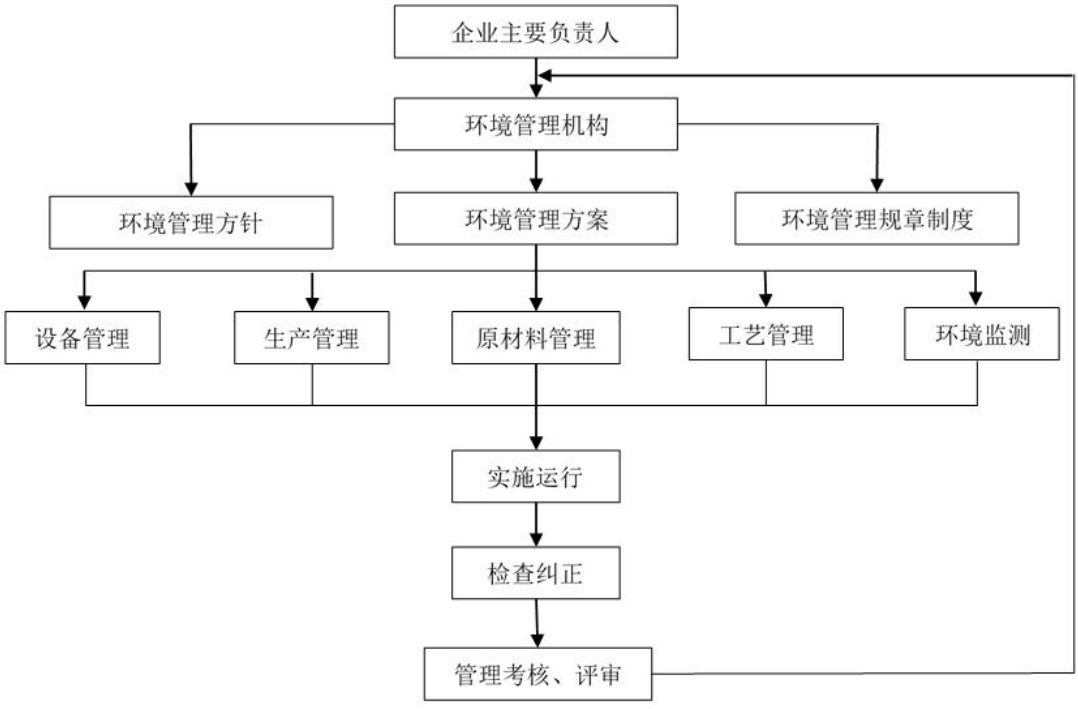

图 10-1　环境管理体系框架图

（1）企业环境管理工作实行主管厂长负责制，以便在制定环保方针、制度、规划，协调人力、物力和财力等方面，将环境管理和生产管理结合起来。

（2）建立专职环境管理机构，配备专职环保管理人员 1~2 名，具体制定环境管理方案并实施运行；负责与政府生态环境主管部门的联系与协调工作。

（3）以水、气、声等环境要素的保护和改善作为推动企业环境保护工作的基础，并在生产工作中检查环境管理的成效。

（4）按照所制定的环保方针和环境管理方案，将环境管理目标和指标层层分解，落实到各生产部门和人，签订责任书，定期考核。

（5）按照环境管理的要求，将计划实现的目标和过程编制成文件，有关指标制成目标管理图表，标明工作内容和进度，以便与目标对比，及时掌握环保工作的进展情况。

10.1.2 环境管理制度

建立和完善环境管理制度，是企业环境管理体系的重要组成部分，公司需建立的环境管理制度主要有：

（1）环境管理岗位责任制；

（2）环保设施运行和管理制度；

（3）环境污染物排放和监测制度；

（4）原材料的管理和使用、节约制度；

（5）环境污染事故应急和处理制度；

（6）生产环境管理制度；

（7）厂区绿化和管理制度。

10.1.3 环境管理机构及职责

为实现环境管理的基本任务，公司应建立专门的环境管理机构，在原材料的使用，生产计划、生产工艺、技术质量、人员和环保资金投入等方面加强管理，把环境管理渗透到企业的环境管理之中，将生产目标和环境保护的目标和任务融为一体，争取“三个效益”的有机统一。

公司环境管理机构的职责按施工期和运营期叙述如下：

施工期环境管理机构的职责：

（1）制定有效的措施，减少施工中废水、废气、固体废物（生活垃圾等）、噪声对环境的污染；

（2）对施工单位严格要求，按规定和要求对施工期“三废”排放进行控制，并定期检查；

（3）组织做好施工现场环境恢复工作；

（4）对各项环保设施的施工安装质量严格要求和控制。

运营期环境管理机构的职责：

（1）认真贯彻国家和地方有关环境保护的方针、政策、法规、条例，并对执行情况进行监督；

（2）组织实施企业员工的环境教育，培训和考核，提高环保管理人员和监测人员的业务水平，提高全员的环境意识和环境法制观念；

（3）组织制定全厂环保工作计划，长远环保发展规划和年度实施计划，并监督执行；

（4）建立和健全一套符合企业实行情况的环境保护管理制度，使环保工作有章可循，形成制度化管理；

（5）制定环境管理控制目标及实施办法，搞好全厂的污染物总量控制，定期进行清洁生产审计；

（6）组织与领导全厂的环境监测和统计工作，掌握污染动态，及时反馈生产操作系统，并提出防治措施建议；

（7）参与各项环保设施施工质量的检查和竣工验收；监督和检查环保设施的运行、维护；

（8）组织推广和应用先进的污染治理技术和环境保护管理经验；

（9）实施事故状态下防止污染发生和扩散的应急反应；

（10）建立和运行环境数据、文件和资料的管理系统；

（11）定期公布全厂排污状况、排污费交纳情况。

10.2 环境监测

环境监测制度是为环境管理服务的一项重要制度，通过环境监测，及时了解企业的环境状况，不断完善，改进防治措施，以适应环境保护发展的要求，是实现企业环境管理定量化，规范化的重要举措。

10.2.1 环境管理机构及职责

企业环境监测主要是以厂区污染源排放监测为重点，环境监测主要任务是：

（1）定期对废气处理装置的废气排放口进行监测；

（2）定期对厂界噪声、主要噪声源进行监测；

（3）对环保治理设施的运行情况进行监测，以便及时对设施的设计和处理效果进行比较；发现问题及时报告公司有关部门；

（4）发生污染事故时，进行应急监测，为采取处理措施提供第一手资料；

（5）接受生态环境主管部门的监督和检查。

（6）编制环境监测季报或年报，及时上报市、县生态环境主管部门。

10.2.2 环境监测计划

为切实控制本工程治理设施的有效地运行和“达标排放”，落实排污总量控制制度，根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，本次评价依据《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-****）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）对建设项目实施环境监测建议。详见表 10-1。

表 10-1　本项目监测计划建议

类别	监测点位	监测项目	监测频率
废气	水套加热炉排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	年
	酸气吸收尾气排气筒	硫化氢	年
	燃气发电排气筒	氮氧化物	月
		颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	年
	企业边界	非甲烷总烃、硫化氢	季度
废水	雨水排放口	化学需氧量、石油类	季度[a]
噪声	厂界噪声（昼夜）	等效 A 声级	季度
地下水环境	地下水跟踪监测井	石油类、石油烃（C_6~C_9）、石油烃（C_{10}~C_{40}）、汞、砷、六价铬	半年
土壤环境	土壤跟踪监测点	pH、石油烃、水溶性盐总量、硫化物、氯离子等	年
大气环境[c]	大气跟踪监测点	非甲烷总烃、硫化氢、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	半年
a.有流动水排放时按季度监测，如监测一年无异常情况，可放宽至每年开展一次监测。			

10.3 排污口规范化管理

10.3.1 排污口规范化管理的基本原则

排污口规范化应坚持以下基本原则：

（1）向环境排放污染物的排污口必须规范化。

（2）排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

根据本项目的特点，应在项目废气、废水排口立标，并作为本项目重点管理排放口。

10.3.2 排污口的技术要求

（1）排污口位置须合理确定，依据《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470号）文件要求进行规范化管理。

（2）排放污染物的采样点设置，应按照《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）、《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）等规范要求，设置在本项目排气排放口，污水处理设施出水口。

（3）设置规范的污水和废气排放口便于测量流量流速的测流段。

（4）无组织排放有毒有害气体的排放口，应加装引风装置，进行收集、处理，并设置采样点。

（5）固体废物，应设置专用堆放场地，并必须有防扬散，防流失，防渗漏等防治措施。

10.3.3 排污口标识管理

企业污染物排放口的标志，应按照《环境保护图形标志排放口（源）》（GB 15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物储存（处置）场》（GB 15562.2-1995）的规定，设置环境保护图形标志牌。

一般性污染物排放口（源）或固体废物贮存、处置场，设置提示性环境保护图形标志牌。污染物排放口的环保图形标志牌，应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上沿距地面2m。

10.3.4 排污口档案管理

要求使用原国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

根据排污口管理档案内容要求，本项目建成后，应将主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

11 环境影响评价结论

11.1 环境影响评价结论

11.1.1 项目建设与国家产业政策及建设规划的符合性

1、产业政策及产业发展相关规划符合性

本项目为天然气试采工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中属陆地天然气开采（B0721），项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中**“鼓励类；第七条 石油天然气；1、常规石油、天然气勘探与开采”**，本项目的建设满足《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔****〕8 号）中相关要求。

本项目已在武胜县发展和改革局进行备案，备案号：川投资备【2410-511622-04-01-266172】FGQB-0619 号。

综上，本项目符合国家产业政策要求。

2、规划符合性分析

（1）与国土空间总体规划符合性分析

本项目不占用生态保护红线，位于城镇开发边界外，根据《四川省自然资源厅 关于切实做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（川自然资发〔2024〕31 号）规定：“在城镇开发边界外可依法布局以下建设项目。（一）**能源**、交通运输、水利、军事、矿山等单独选址项目……”本项目为天然气试采工程，属于可在城镇开发边界外依法布局建设的能源类项目，满足要求。

本项目为天然气试采，为临时用地，涉及占用永久基本农田，本项目临时用地已取得武胜县****人民政府、武胜县农业农村局、武胜县交通运输局、广安市武胜生态环境局、武胜县文化传播电视和旅游局、武胜县水务局、武胜县林业局、武胜县自然资源和规划局签发选址意见表。同时本项目占用****林地 0.0017 公顷，均为用材林地，已取得武胜县林业局出具的《大庆油田川渝地区潼深 7 井试采天然气净化及综合利用工程临时使用林地准予行政许可决定书》（武林地许（临）

字〔2024〕第5号），本项目为临时工程，使用期满后，建设单位应按规定在一年内恢复林业生产条件，并将林地规划给原林地使用人。

本项目位于四川省广安市****，项目评价范围不涉及自然保护地、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地/天然林/公益林、稀濒危野生动植物天然集中分布区、饮用水源保护等环境敏感区域；本项目各站场选址选线避开了****场镇规划区。

因此，本项目建设满足武胜县国土空间规划要求。

（2）其他相关规范符合性分析

本项目的建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔****〕2号）、《广安市“十四五”生态环境保护规划》（广安府发〔****〕16号）、《武胜县“十四五”生态环境保护规划》、《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4号）、《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15号）、《四川省打赢碧水保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4号）、《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《<土壤污染防治行动计划>四川省工作方案》（川府发（2016）63号）、《四川省土壤污染防治条例》、《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔****〕5号）、，《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，****年版）》（川长江办〔****〕17号）、《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）以及广安市生态环境分区管控要求。

11.1.2 评价区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

本项目大气环境影响评价范围涉及武胜县。本次评价针对上述行政区分别进行达标区判定。

（1）武胜县环境空气质量达标情况

根据《广安市2023年度环境质量状况》，武胜县城区2023年共有效监测365天,环境空气质量达标天数329天，达标率90.1%，较上年下降2.8个百分点；环境空气质量综合指数为3.53，首要污染物为臭氧（O_3）。

通过查询“环境空气质量模型技术服务系统”，广安市2023年SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度分别为9ug/m^3、24ug/m^3、56ug/m^3、40ug/m^3；CO 24小时平均第95百分位数为1mg/m^3，O_3日最大8小时平均第90百分位数为144ug/m^3；超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准限值的污染物为$PM_{2.5}$，为**不达标区**。

本次评价其他污染物环境质量现状调查采用实测，监测结果显示：评价范围内各项污染物在各点位的监测结果均小于相应环境空气质量标准限值，各项补充监测的大气污染物均达标。

2、地表水环境质量现状

根据《广安市2023年度环境质量状况》，广安市8条流域共设置15个国控、省控监测断面。2023年，有9个断面为地表水II类水质，有9个断面为地表水III类水质，达标率100%。项目所在区域地表水属于达标区。

为了解项目区域声环境质量现状，四川力博检测有限公司受委托于2024.7.2~2023.7.4对本项目声环境质量现状进行了现状监测。

3、声环境质量现状

据监测结果，本项目厂界及周边敏感点声环境能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类声功能区要求。区域声环境质量整体较好。

4、地下水环境质量现状

根据监测结果，区域地下水环境监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，故区域地下水水质现状尚可。

5、土壤环境质量现状

根据监测结果，本项目区域建设用地各土壤监测点位环境质量分别满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地风险筛选值要求；农用地各土壤监测点位环境质量分别满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值要求。

11.1.3 污染治理措施及排放

11.1.3.1 废气治理措施及排放

本项目各燃料气使用点（水套加热炉、火炬长明灯、燃气发电机组等）均燃用净化后燃料气，同时水套加热炉、燃气发电机组等均设置低氮燃烧。

本项目酸气产生于净化系统再生塔，进入硫回收系统后，由于本项目酸气量低、酸气浓度低及潜硫量低，因此，本项目硫回收采用****工艺。酸气进入硫回收系统后，先经酸气分离器和吸收塔处理后，进入尾气吸收撬处理后排放。

采取上述措施后，本项目各排气筒废气排放分别满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）相应排放限值要求。

11.1.3.2 废水治理措施及排放

本项目产生的废水包括：地面集输装置气田水（W1）、净化装置气田水（W2）、循环冷却水系统排水（W3）、除盐水装置排水（W4）、装置检修污水（W5）、生活污水（W6）等。

本项目设置1个容积为49m^{3}的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。

本项目设置生活污水预处理池和1个埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），本项目产生的生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表3特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。

11.1.3.3 噪声治理措施及排放

本项目主要设备噪声源来自于生产设备、空压机、制氮机、各类泵等，其噪声多在65-85dB（A）。采用修建隔声车间阻隔、合理布局、距离衰减等措施进行治理。

本项目拟采取的降噪措施包括①选用符合国家标准的低噪声设备，定期进行设备检修，保证设备的正常运行，降低故障性噪声排放。

②优化设备布局，各生产设备均布置在车间内，利用厂房进行隔声；合理布置厂区平面，有效利用距离衰减，确保厂界噪声达标排放。

③各设备底部采取基础减振措施，减少噪声源强值；空压机四周设置隔声屏、墙体采用吸声材料进行隔声处理。

④环保设施风机安装消音器，减少噪声排放。通过一系列噪声综合治理后，尽可能的减少了噪声对外环境的影响。

采取上述措施后，可使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区域标准要求。本项目噪声治理措施技术经济可行。

11.1.3.4 固体废物处理措施

本项目运营期固体废物主要包括：废活性炭、废分子筛、废脱汞剂、过滤杂质、硫膏、级间分离废油、废除臭填料、废机油、废机油桶和沾有机油的废抹布/手套、预处理池污泥、生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）等。

废活性炭、废脱汞剂、过滤杂质、级间分离废油、废除臭填料、废导热油、废机油、废机油桶和沾有机油的废抹布/手套等危险废物统一收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

硫膏等一般固废收集后定期外售综合利用；废分子筛、空氮站废滤芯和废吸附剂等一般固废定期由厂家更换回收；预处理池污泥和生活垃圾定期由环卫部门清运处置，餐厨垃圾和隔油池浮油交由有餐厨垃圾处理资质单位处置。

本项目各类固体废物去向明确，可得到无害化处置，防止对周围环境造成二次污染。

11.1.3.5 地下水及土壤污染防治措施

本项目地下水污染预防措施按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则，在做好防止和减少“跑、冒、滴、漏”等源头防污措施的基础上，对项目内各单元进行了分区防渗处理。

采取上述治理措施后，本项目防渗措施基本满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中防渗技术要求，可从污染源头和途径上减少因废水、物料泄漏、渗漏入地下水。同时，本次评价制定了地下水跟踪监测计划及地下水环境影响应急响应，能够有效控制项目对地下水环境的影响。地下水治理措施可行。

11.1.3.6 环境风险防范措施及应急预案

为了预防环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括总图布置和建筑安全措施、防火防爆措施、安全技术措施、自动控制措施、检测及报警措施、消防安全措施、防渗措施、泄漏三级防控措施等，项目风险防范措施可行。

建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。

针对本项目特点及环境风险类型编制环境应急预案。应急预案应当相互协调，并与园区应急预案相互衔接。项目业主应充分利用区域安全、环境保护等资源，不断完善应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性。

11.1.4 施工期环境影响评价

11.1.4.1 施工期大气环境影响评价

本项目施工期间，施工单位通过采取有效防尘措施后，能够将施工期的扬尘污染降到最低；施工期运输车辆进出场地会产生少量的汽车尾气，其他施工机械运行时会产生少量的柴油废气，由于施工地点较小，运输车辆不集中行驶，排放的量较少，因此将很快被大气稀释，对周边环境影响较小。施工期的大气污染是短期的，施工结束便随之消失，不会对周边环境造成长期不利的影响。

11.1.4.2 施工期水环境影响分析

施工期产生的污水主要为施工废水和及施工人员的生活污水。

地基开挖过程中会产生开挖水，为清净水，就近排入市政管网或沟渠；施工废水全部进入沉淀池处理，经沉淀后回用于工地降尘，不外排；生活污水经旱厕收集后，用于农田施肥，不会对周边水体造成污染影响。

11.1.4.3 施工期声环境影响评价

只要采用适当的防振降噪措施，合理布置噪声设备位置和合理安排施工时间，施工机械设备噪声的影响可降至低水平，施工期厂界噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）表 1 规定的排放限值要求，声环境保护目标声环境功能不会发生改变。施工期噪声影响是暂时性的，在采取相应的管理措施后可减至最低，并随着施工期的结束而消失。

11.1.4.4 施工期固体废物影响评价

根据本项目初设，本项目无弃土产生。施工期产生固废主要为生活垃圾。

施工过程中应重点做好土方堆放期间的水土保持措施，应定点统一堆放，临时堆场要作好相应的防尘、防渗措施，特别是雨季时要注意防止水土流失，堆场四周采用打围的方式进行栏挡，施工结束后，用于绿化用土，剩余部分原地种植草籽，减少大风或干燥天气时的扬尘飞扬。

施工期生活垃圾委托当地环卫部门清运，确保不产生二次污染。

11.1.4.5 施工期生态环境影响分析

本项目占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。耕地变为天然气开发附属设施用地后，农民赖以生存耕地不复存在，势必影响农民收入，而且这种影响伴随永久占地将长期存在。评价范围林草植被丧失的生物量与评价范围内的对应类型总生物量比较起来，丧失量很小，对该区域自然植被生物量的影响轻微。因此，不会发生某种植物成分的丧失或者消亡，不会影响植物区系的组成、结构和功能。栽培植被是以获得经济效益为主，其丧失不会影响评价范围农田生态系统结构和功能。

建设单位在施工期间应加强施工管理，施工前应对施工人员进行培训。施工期间严格遵守相关环保政策法规，加强施工人员环保意识，禁止对植被滥砍滥伐及动物滥捕滥杀。

11.1.5 运营期环境影响评价

11.1.5.1 运营期大气环境影响评价

本项目各排气筒废气排放分别满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）相应排放限值要求。

综上，本项目对周边大气环境影响较小。

11.1.5.2 运营期地表水环境影响评价

本项目设置1个容积为49m^{3}的气田水罐，产生的气田水暂存于气田水罐内，定期外运****井回注处理，不外排。

本项目设置生活污水预处理池和1个埋地污水罐（$V_{有效}$=60m^3），本项目产生的生活污水经生活污水预处理池预处理后排入埋地污水罐，循环冷却水系统排水、除盐水装置排水和检修废水由污水管网分别收集至埋地污水罐。埋地污水罐中废水定期外运至****，处理后部分回用至****，剩余浓水处理达到《****污染物排放标准》（GB 21900-2008）表3特别排放限值（COD 50mg/L、氨氮 8mg/L、总磷 0.5mg/L）后排入地表水。

本项目对周边地表水体影响较小。

11.1.5.3 运营期声环境影响评价

本项目采用适当的防振降噪措施，采用修建隔声车间阻隔、合理布局、距离衰减等措施进行治理。本项目运营期厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类声环境功能区标准限值要求，声环境保护目标声环境功能不会发生改变。

11.1.5.4 运营期固体废物环境影响分析

由固废分类暂存和处理情况可知，项目危废包装和暂存均满足《危险废物贮存污染控制标准》中相关要求。综上所述，项目对生产过程中产生的固废均采取了有效、可靠的治理措施。同时，本次评价要求项目对各类固体废弃物进行分类暂存，固废暂存间做好防风、防雨、防渗漏措施，避免造成二次污染。

11.1.5.5 运营期地下水环境影响评价

本项目大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程，选址于广安市武胜县****。按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的规定，项目属 II 类项目，项目所在区域环境敏感程度为较敏感。因此，本项目天然气净化厂地下水评价等级为二级。

项目在建设过程中，地下水的污染源主要包括施工人员生活废水和施工过程中废水，主要的污染物为 COD、氨氮、SS、石油类等污染物质，在施工机械发生跑冒滴漏，施工废水不经处置随意排放时会对地下水环境造成影响。本环评要求施工期产生的生活废水利用现有的污水处理设施处理后回用，施工废水收集于临时开挖的废水处理池，经过隔油、沉淀除渣后循环使用不外排。因此，施工期对地下水环境影响较小。

项目在运营过程中，正常工况条件下，原辅材料、生产车间及废水各池体、罐体完好，防渗层有效，一般情况下污染物不会进入地下水中，因此正常工况条件下不会对地下水环境造成污染。

在非正常工况条件下，埋地污水罐发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。根据预测结果可知，在非正常工况条件下构筑物发生泄漏后会对下游含水层水质造成一定的影响，但其影响时段和范围有限，氧化塔预测超标范围为东北侧下游 320m 范围内，地埋式污水罐预测超标范围为东北侧下游 80m 范围内；此范围内均存在散居敏感点，但在每季度的地下水例行监测的情况下，可进一步保证对地下水环境的影响较小。

评价要求，一旦发生污染事故，需加密下游跟踪监测井监测，直到采取阻隔或修复措施至恢复至背景值，同时对范围内受影响居民点提供临时水源。

综上可知，项目的建设对地下水环境存在一定风险，但在采取一定的环保措施基础上可减小对地下水环境的影响，在拟建项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目运营期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。因此，在强化施工期管理、切实落实运营期各项环保措施，从地下水保护的角度分析，本评价认为该项目的建设是可行的。

11.1.5.6 运营期土壤环境影响评价

本项目为大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程，项目选址于广安市武胜县****。本项目土壤环境各监测点中，项目用地范围内和厂区外各监测因子均能满足相应标准要求。本项目对土壤进行预测分析，企业需做好废气污染防治设施的维护及检修，严格做好罐区、废水收集池体防渗，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，从多方面降低项目建设对土壤环境的影响。并针对可能造成的土壤污染，本项目从源头控制与过程控制采取相应防治措施，并提出了土壤环境跟踪监测计划。

本项目在认真落实上述提出的各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，项目建设不会对项目建设场地外土壤环境产生影响，从土壤环境保护角度而言，项目建设可行。

11.1.5.7 环境风险评价

本次评价要求，企业须加强管理，采取必要的风险事故防范措施，杜绝环境风险事故发生；同时若一旦发生事故，则应立即启动应急预案，判断风向、及时对下风向的敏感点发布警报，并组织附近群众在短时间内按拟定的逃生路线进行撤离和疏散。

本项目制定了较为周全的风险事故防范措施和事故应急预案。环评建议，企业定期组织应急事故演练和应急事故防范和控制措施学习，加强员工风险意识。并且今后需要进一步加强管理和监控，将环境风险控制在可接受水平之内。

综上，本次评价认为：大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程环境风险防范措施及应急预案可靠且可行，因此项目从环境风险角度分析是可行的。

11.1.5.8 运营期生态环境影响评价

正常工况下输气管道深埋于地下进行物质传送，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。非正常工况下，站场放空排放量非常少，经过空气稀释后几乎不会对植物造成任何伤害。放空系统排放产生的瞬时强噪声对周边已有的动物造成一定惊吓，但这种影响在可接受范围。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》有关规定，管线中心线两侧5m 禁止种植深根植物，林地面积永久性丧失。

服务期满后，站场经过清理后，建构筑物被清理，随后根据周边区域的自然现状进行恢复，使站场占地范围内的自然植被逐步恢复。

11.1.6 公众参与

四川依山傍水环境科技有限公司编制《大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程环境影响报告书》，根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）（以下简称《办法》）规定，大庆油田龙丰实业有限公司在武胜县人民政府官方网站，进行了“大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程环境影响评价首次公开”。

《大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程环境影响报告书（征求意见稿）》，在武胜县人民政府网站进行了征求意见稿公示。同时在武胜县********和合川区沙鱼镇进行了张贴公示，并在四川科技报、重庆晚报分别进行了 2 次登报公示。

首次公开和征求意见稿公示期间，建设单位和环评单位均未收到反馈意见。

11.1.7 项目可行性

大庆油田龙丰实业有限公司大庆油田川渝地区潼深 7 井试采工程符合国家现行产业政策，项目拟采用的生产工艺先进、成熟、可靠，符合清洁生产要求；项目采取的污染治理措施成熟可靠且技术经济可行，排放污染物能够达到国家和行业规定的标准，对评价区域环境质量的影响不明显。项目对外环境的环境风险影响处于可接受水平，风险防范措施及应急预案切实可行。只要严格落实环境影响报告书提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目污染物达标排放，认真落实环境风险的防范措施及应急预案，则本项目在广安市武胜县**建设从环保角度可行。**

11.2 要求与建议

1、建设单位必须严格落实本次评价提出的污染防治措施，定期开展设备维护，确保各类污染物处置妥当，实现稳定达标排放。

2、建立环境管理机构，负责全厂环境管理工作，保证环境保护设施正常运行，并建立完善的环保档案，接受生态环境主管部门的指导监督检验。

3、定期开展例行监测，建立污染源档案。设置完善的环境保护公示栏，公示厂区基本情况、环境保护设施等基本信息。

4、企业成立风险事故应急处理领导小组，加强对员工安全教育和事故演练，负责处理企业突发安全、风险事故，将事故风险降至最低。

5、根据自行监测指南等相关要求，优化企业环境管理信息，并依据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部第24号令）定期开展企业环境信息披露工作。根据企业实际运行情况，追踪行业污染物治理措施动态，结合国家、地方政策要求，针对企业污染物治理设施（特别是废气脱酸、脱硝设施）进行升级、改造，同时加强环保设备运行管理和维护，确保各类污染物全面稳定达标排放。