

富页 1 井试采气工程项目 环境影响报告书 (征求意见稿)

建设单位： 中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司

编制单位： 四川吉之源科技发展有限公司

2023 年 6 月

目 录

概 述.....	1
1. 总则.....	6
1.1 评价目的.....	6
1.2 评价原则.....	6
1.3 编制依据.....	7
1.4 环境功能区划.....	12
1.5 评价标准.....	13
1.6 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	17
1.7 评价工作等级及评价范围.....	20
1.8 评价工作内容、评价重点.....	33
1.9 建设项目环境可行性论证分析.....	34
1.10 项目外环境关系.....	50
1.11 污染控制目标及环境保护目标.....	51
2. 建设项目概况及工程分析.....	56
2.1. 建设项目概况.....	56
2.2. 工程分析.....	68
2.3. 平面布置合理性分析.....	81
3. 区域环境概况.....	83
3.1 自然环境概况.....	83
3.2 区域环境质量现状调查与评价.....	90
4. 环境影响预测与评价.....	96
4.1 大气环境影响预测与评价.....	96
4.2 地表水环境影响预测与评价.....	99
4.3 地下水环境影响预测与评价.....	100
4.4 声环境影响预测与评价.....	117
4.5 固体废弃物影响分析.....	121
4.6 土壤环境影响预测与评价.....	121
4.7 生态环境影响分析.....	125
5. 环境风险评价.....	128
5.1 环境风险评价的目的与作用.....	128
5.2 环境风险识别.....	129
5.3 环境影响分析.....	131
5.4 环境风险防范措施及应急要求.....	134
5.5 环境风险评价结论.....	138
6. 环境保护措施及可行性论证.....	139
6.1 生态环境保护措施.....	139
6.2 大气污染防治措施.....	141
6.3 地表水污染防治措施.....	143
6.4 地下水污染防治措施.....	144

6.5 固体废弃物污染防治措施.....	150
6.6 噪声防治措施.....	151
6.7 土壤防治措施.....	152
6.8 环保设施及投资估算.....	153
7. 环境经济损益分析.....	155
7.1 社会效益分析.....	155
7.2 经济效益分析.....	155
7.3 环境效益分析.....	156
7.6 环境经济损益分析结论.....	157
8. 环境管理与环境监测.....	158
8.1 HSE 环境管理体系.....	158
8.2 HSE 管理要求.....	159
8.3 环境监测计划.....	161
8.4 竣工环保验收计划.....	163
9. 结论.....	164
9.1 项目概况.....	164
9.2 项目产业政策、规划符合性.....	164
9.3 项目地环境功能区、环境质量现状及存在的主要环境问题.....	164
9.4 自然环境概况及环境敏感目标调查.....	165
9.5 环境影响预测与评价.....	165
9.6 环境风险评价结论.....	168
9.7 总量控制.....	169
9.8 公众参与.....	169
9.9 环境监测与管理.....	169
9.10 环境经济损益分析.....	169
9.11 综合评价结论.....	169

本报告书有以下附图、附件、附表：

- 附图： 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 角探 1 井站平面布置及分区防渗图
- 附图 3 项目监测布点示意图
- 附图 4 项目区域水系图
- 附图 5 项目区域水文地质图
- 附图 6 项目区域土壤类型分布图
- 附图 7 四川省生态功能区划图
- 附图 8 项目区域植被分布图
- 附图 9 项目区域土地利用分布图
- 附图 10 大气评价范围内敏感点分布图
- 附图 11 管线走向及 200m 范围内敏感点分布图
- 附图 12 站场 3km 范围内环境风险敏感点分布图
- 附图 13-1 项目管线与八角镇集中式饮用水水源保护区位置关系图
- 附图 13-2 项目站场与八角镇集中式饮用水水源保护区位置关系图
- 附图 14 项目区域基本农田分布图
- 附图 15 项目施工布置图
- 附图 16 角探 1 井站事故废水控制系统布置示意图
- 附件： 附件 1 建设项目环境影响评价委托书
- 附件 2 项目立项文件
- 附件 3 项目规划选址意见
- 附件 4 环境质量现状监测报告
- 附件 5 项目废水处理单位环保手续
- 附件 6 角探 1 井气质组分报告
- 附件 7 角探 1 井、角 2 井站环评批复
- 附件 8 永久基本农田相关文件
- 附件 9 八角镇集中式饮用水水源保护区相关文件
- 附件 10 建设项目主要污染物排放总量审核登记表

附件 11 项目评价自查表

附表： 建设项目环评审批基础信息表

概 述

1、项目背景

富页 1 井位于四川省自贡市富顺县龙万乡月亮村，自贡市生态环境局于 2022 年 2 月 7 日以“自环审批[2022]3 号”对《富页 1 井钻井工程环境影响报告表》进行了批复，目前该钻井工程已完工。经调查，富页 1 井井口 500m 范围内分布有徐家嘴水库，水库与井口最近点 430m；其他地表水体主要为富页 1 井井口东侧 709m 五里河(与井口最近点)，无水域功能；富页 1 井区域及风险评价范围内无饮用水源保护区。

2022 年中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司在自贡市富顺县龙万乡月亮村实施了“富页 1 井钻井工程”。为了探明富页 1 井储量，确定油气井产能，中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司拟按照 $8 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 的规模对富页 1 井开展试采，试采期为 2 年。试采工作内容包括流体采出量数据、井下压力计量、天然气样品组分分析、采出水样品成分分析等。该井周边无输气干管，无法并入当地输气管网，因此试采天然气只能进行放空处理，必然造成当地环境污染和资源的极大浪费，本着保护环境、节约资源的思想，通过建设本项目将试采出的天然气经过降压节流、气液分离、净化、液化后，以 LNG 形式收集外运销售。试采结束后将对场地设备进行拆除搬迁，并对项目占地进行复垦。如确定有开发价值，则纳入区域开发计划，重新进行评价。

2023 年 6 月 9 日，中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司通过全国投资项目在线审批监管平台向富顺县发展和改革局申请备案了“富页 1 井试采气工程项目”（项目代码：川投资备【2306-510322-04-01-399243】FGQB-0148 号）。

2、建设项目特点

本工程为陆地天然气试采项目，通过试采了解气井的稳产能力、气藏开发特征，以确定开发方式及编制下一步开发方案。试采站依托原有井场场地，对富页 1 井试采的天然气进行井口集输、净化后通过 LNG 装车外输销售，项目具有如下特点：施工期影响主要体现在施工过程对地表水、大气、噪声、固废以及生态环境可能造成的影响。试采周期短，约为 2 年，试采运营期影响主要体现为对地表水环境的影响以及环境风险影响。

3、环境影响评价程序

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院（2017）第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目须进行环境影响评价。根据《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），本项目属于“五、石油和天然气开采业 07”中“8 陆地天然气开采 0721”。根据项目外环境关系，周围存在居民住户。因此本项目涉及环境敏感区，应编制环境影响报告书。2023 年 4 月，中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司委托四川吉之源科技发展有限公司承担“富页 1 井建设工程”项目环境影响评价工作。

四川吉之源科技发展有限公司根据设计资料，结合区域总体规划的要求，在现场踏勘、收集资料和委托监测的基础上，编制了《富页 1 井建设工程项目环境影响报告书》，现呈报管理部门审批。

本次环境影响评价工作程序见下图。

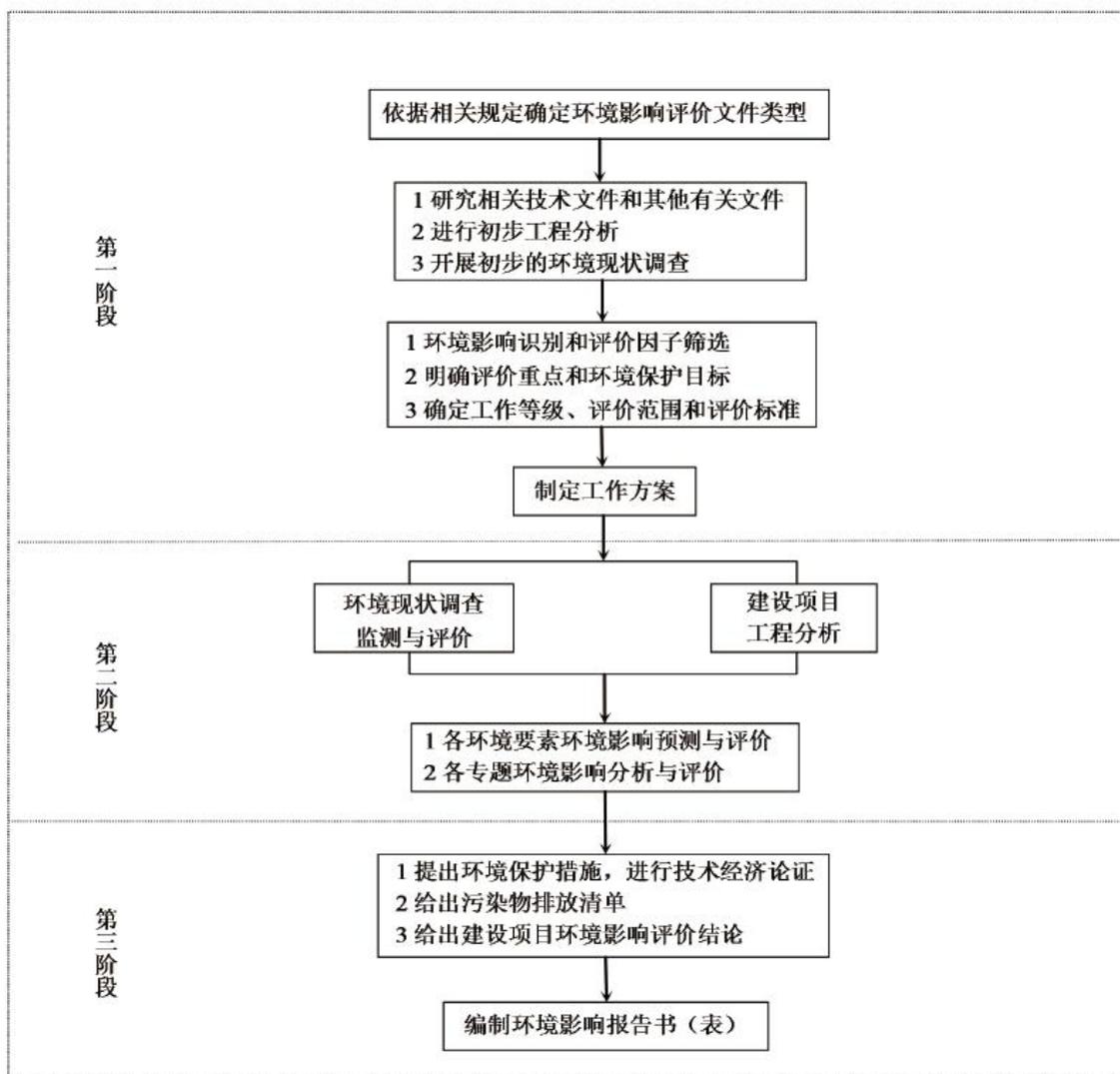


图 1-1 环境影响评价工作程序图

4、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

本项目为天然气开采，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类项目（第七类第1条“常规石油、天然气勘探与开采”），因此本项目符合国家产业政策。通过对比分析，本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关要求指标相符。

（2）规划符合性

本项目位于自贡市富顺县龙万乡月亮村，项目的建设符合《四川省生态功能区划》以及四川省生态保护红线等规划相符。项目所在地不属于自然保护区、风景名胜区、森林

公园、饮用水源保护区等特殊和重要的敏感区。

(3) “三线一单”符合性

项目所在区域不在生态保护红线区内，符合《四川省生态保护红线实施意见》；所在区域大气环境、声环境环境质量状况良好，未超出环境质量底线，本项目的建设符合严守环境质量底线的要求；本项目用水量较小，未涉及水资源利用上线；本项目未列入环境准入负面清单内。

(4) 选址合理性

项目试采期间产生的废气、废水、噪声及固废污染物经采取一定措施处理后对周边环境影响很小，所在地区交通便利，方便运输，所在区域环境现状良好，不会制约本项目的建设。项目区地表水评价范围内无集中式饮用水源地，无名胜古迹和重点文物保护单位等特殊敏感目标。因此，项目的选址合理。

5、项目关注的主要环境问题

本项目主要关注以下环境问题。

(1) 废气

施工期间的大气污染源主要为工程车及运输车辆排放的尾气及扬尘，主要污染物有 NO_x 、 C_mH_n 、 SO_2 、 CO 及颗粒物。运行期间的污染源主要为脱酸废气及生产装置区无组织废气和污水池逸散废气。

(2) 废水

施工期间的水污染源主要为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水。管道试压一般采用清洁水，试压后排放水中的污染物主要是悬浮物，生活污水的主要污染物是 BOD 、 SS 。运行期间的水污染源主要包括：气田水、分子筛脱水塔冷凝水、脱盐水单元浓水和生活污水及设备检修污水。生产废水经收集后拉运至寺 47 井回注处理，生活污水经现有富页 1 井旱厕收集后用作农肥。

(3) 噪声

工程的噪声源主要包括：站场内的汇管、调压阀、节流装置、分离器、泵、空压站和火炬放空系统等，这些装置在节流或流速改变时将产生空气动力噪声；以及发出不同强度的机械噪声或电磁噪声。

噪声主要来自站场汇管、调压阀、节流装置、分离器、泵、空压站和火炬放空系统，

以及天然气输送管道的噪声。

(4) 固废

施工中的固体废物主要来源于场站建设施工、管道设施等废弃的废弃物料(如焊条、防腐材料等)和工人日常生活丢弃的生活垃圾等。

运行期的固体废物主要为生活垃圾、废分子筛、废瓷球、废渣、废滤芯、滤膜、脱汞废材、废机油、废油桶、含油废棉纱、废手套。脱汞废材、废机油、废油桶、含油废棉纱、废手套为危险废物,通过站内危废暂存间进行收集暂存,定期交由具有相关资质的单位进行处置。废分子筛、废瓷球厂家更换时回收,废渣、废滤芯、滤膜送地方一般工业固废堆放场处置。生活垃圾交由当地环卫部门处置。环评中注重固体废物收集、贮存、运输的可靠性论证。

(5) 生态

建设项目位于四川省自贡市富顺县龙万乡月亮村,人为干扰一般,生态环境质量较高。

(6) 环境风险

本项目所涉及的主要环境风险物质包括主要天然气和项目需要使用的乙烯、丙烷、MDEA。风险物质天然气、乙烯、丙烷可能发生的环境风险类型主要包括试采作业过程发生的因泄漏、火灾和爆炸;风险物质 MDEA 可能发生的环境风险类型主要为泄漏引起的地表水、地下水及土壤环境污染影响。此外,潜在的环境风险影响还包括生产废水储运及处理过程中泄漏而引起的地表水、地下水和土壤环境污染影响等。

6、环境影响报告书的主要结论

本项目属清洁能源输送,符合国家产业政策,项目实施后具有良好的经济效益和社会效益。在严格执行相关环保措施的情况下,项目外排污染物基本不对周围环境造成危害。项目工艺和设备选用满足清洁生产的要求。工程环保设施安排较完善,污染防治措施有效,生态恢复、水土保持措施可行,环境风险较低。主要环境保护目标能够得到有效保护。因此从环境保护的角度看,本项目的建设可行。

本报告书在编制过程中得到了自贡市生态环境局、中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司等单位专家和领导的大力支持和帮助,在此一并表示由衷的感谢!

1. 总则

1.1 评价目的

(1) 结合国家相关产业政策、环境政策，结合行业规划及区域开发规划，根据环境特征、采取环保措施及环境影响预测与评价、环境风险评价，分析论述项目建设的选址可行性、环境可行性。为环境管理部门决策提供科学依据。

(2) 将污染防治对策、生态保护措施、环境风险防范应急措施及时反馈到项目建设和环境管理中，为该项目实现合理布局、优化设计、清洁生产、落实环保措施及环境风险防范、应急措施提供科学依据。确保污染物达标排放、区域环境功能不改变，生态系统良性循环，将不利影响降至最低程度；将环境风险概率及环境风险事故影响降低到可控范围。为项目的稳定建设、企业环境管理、环境管理部门实施监督管理提供科学依据，实现该项目与区域经济、社会和环境的协调发展。

(3) 针对设计和已经采取的环保措施进行分析，提出完善措施以符合环保要求，将环境影响降低到最小，以控制在当地环境可接受范围内。

1.2 评价原则

该项目的环境影响评价将遵循以下原则：

(1) 针对区域农村地区环境质量较好，居民较集中，该项目主要环境影响因素为废气、噪声、废渣、环境风险等特点进行评价。针对设计采取的环保措施进行分析，提出完善措施以达到环保要求。

(2) 评价应结合国家、地方有关产业政策、环境政策，结合行业规划及区域规划分析项目的可行性。同时在环保措施、预测与评价、清洁生产、公众参与等评价工作各方面应结合相关的法规政策、技术政策。

(3) 确保该项目污染物达标排放，达到清洁生产要求。项目建设必须保证区域生态平衡和区域环境质量水平，使项目所在地满足环境功能区划要求。通过环境风险防范措施将环境风险几率最大限度降低，通过应急措施确保环境风险影响在可接受程度。

(4) 科学性、客观公正性。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 77 号，2018 年 12 月 29 日修订，2018 年 12 月 29 日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第 31 号，2018 年 10 月 26 日修订，2018 年 10 月 26 日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 87 号，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日实施）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令第 74 号，2016 年 7 月修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订，2022 年 6 月 5 日施）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第 43 号，2020 年 4 月 29 日发布，2020 年 9 月 1 日起实施）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2019 年 8 月 26 日修正，2020 年 1 月 1 日起实施）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起实施）；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第 8 号，2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令第七十七号，2018 年 10 月修正）；
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令第五十四号，2012 年 7 月 1 日起实施）；
- (13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日施行）；
- (14) 《中华人民共和国长江保护法》（中华人民共和国主席令第六十五号，2021 年 3 月 1 日施行）。

1.3.2 行政法规与国务院发布的规范性文件

- (1) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发〔1996〕31号）；
- (2) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（中华人民共和国国务院国发〔2005〕39号）；
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（中华人民共和国主席令第284号，2000）；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号，2017）；
- (6) 《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）；
- (7) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；
- (8) 《国务院办公厅转发发展改革委等部门关于加快推行清洁生产意见的通知》（国办发〔2003〕100号）；
- (9) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国主席令第591号，2011）；
- (10) 《基本农田保护条例》（2011）；
- (11) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011）；
- (12) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；
- (13) 《全国生态保护与建设规划》（2013~2020年）；
- (14) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (15) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017）；
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016）；
- (18) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第736号，2021）；
- (19) 《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）；
- (20) 《中国生物多样性红色名录》（生态环境部 中国科学院 2015年发布）；
- (21) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年公布）；
- (22) 《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）；

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

(25) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013）。

1.3.3 部门规章与部门发布的规范性文件

(1) 《关于推行清洁生产的若干意见》（环控[1997]232 号）；

(2) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》（环发[2001]19 号）；

(3) 《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）；

(4) 关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号，2022.08.16）

(5) 《环境影响评价公众参与办法》（2018）；

(6) 《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号，2015）；

(7) 《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）；

(8) 《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）；

(9) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（环保部公告 2012 年第 18 号）；

(10) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本）》（2019）；

(11) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22 号）；

(12) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办[2013]103 号）；

(13) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办[2014]48 号）；

(14) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；

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

(16) 《国家危险废物名录》（环境保护部令第 15 号，2021）；

(17) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅发布，2017）；

(18) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》（环发[2007]165 号）；

(19) 《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告第 61 号，

2015 年);

(20) 《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》(环发[2013]16号);

(20) 《关于推进污水资源化利用的指导意见》(发改环资〔2021〕13号)。

1.3.4 地方行政规章及规范性文件

(1) 《四川省环境保护条例》(2018年1月1日实施);

(2) 《四川省自然保护区管理条例》(2018年9月30日实施);

(3) 《四川省饮用水水源保护管理条例》(2012年1月1日实施);

(4) 《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》(2019年1月1日实施);

(5) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(2012年12月1日);

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

(7) 《四川省人民政府关于印发〈四川省耕地占用税实施办法〉的通知》(2008年8月14日);

(8) 《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》(2012年7月27日);

(9) 《四川省重点保护野生动物名录》(1990年3月12日);

(10) 《四川省人民政府关于公布〈四川省新增重点保护野生动物名录〉的通知》(2000年9月13日);

(11) 《关于规范和调整征地补偿安置标准有关问题的意见》(川办函[2004]39号文件);

(12) 《四川省人民政府关于〈四川省生态功能区划〉的批复》(川府函[2006]100号);

(13) 关于贯彻实施《四川省饮用水水源保护管理条例》的通知(川环办[2012]69号);

(14) 《四川省实施西部大开发领导小组办公室关于发布实施〈四川省生态功能区划〉的通知》(川环发[2006]62号);

(15) 《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》（川办发[2013]32号）；

(16) 《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（川长江办〔2019〕8号）。

(17) 《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）。

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

(19) 《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》（2021年11月25日）。

(20) 《资阳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》（资府发〔2021〕13号）。

(21) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）；

(22) 《自贡市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（自府发〔2021〕11号）。

1.3.5 环境影响评价技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

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

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

(11) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令[2018]4号）；

(12) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）。

1.3.6 页岩气开采行业技术规范

- (1) 《页岩气井试气技术规范》（NB/T14014-2016）；
- (2) 《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）；
- (3) 《石油天然气设计防火规范》（GB50183-2004）；
- (4) 《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）；
- (5) 《气井试气、采气及动态监测工艺规程》（SY/T6125-2013）；
- (6) 《油气井井喷着火抢险作法》（SY/T6203-2014）；
- (7) 《页岩气开发工程地下水环境监测技术规范》（NB/T10848-2021）；
- (8) 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225-2019）；
- (9) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2014）；
- (10) 《页岩气试采方案编制技术要求》（NB/T10119-2018）。

1.3.7 建设项目相关资料

- (1) 《富页 1 井建设工程初步设计》；
- (2) 项目监测报告。

1.4 环境功能区划

(1) 大气环境

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

(2) 地表水环境

根据《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》，流经评价区内的河流沟渠环境功能为 III 类地表水环境功能区。

(3) 地下水环境

根据现场调查结果，本项目评价范围内地下水功能主要为提供当地农牧业生产的水资源和维持地表植被生态系统稳定，不涉及地下水集中式饮用水水源保护区。因此，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水质量分类，工程区域地下水环境属 III 类用水。

(4) 声环境

项目评价区域属于农村地区，主要为散居农户，属一般居住环境，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境按 2 类区划分。

（5）生态环境

根据四川省生态功能区划，项目建设地位于 I 四川盆地亚热带湿润气候生态区、I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区、I-2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区。

1.5 评价标准

1.5.1. 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

大气环境执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附表 D.1 中 H₂S 的浓度限值。非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的限值。

表 1.5-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	备注
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	GB3095-2012 《环境空气质量标准》 二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
O ₃	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
H ₂ S	一次值	10	μg/m ³	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 的其他污染物空气质量浓度参考限值
非甲烷总烃	1 小时平均浓度限值	2000	μg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值
TVOC	8 小时平均	600	μg/m ³	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 的其他污染物空气质量浓度参考限值

（2）地表水环境质量标准

地表水水质标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。

表 1.5-2 《地表水环境质量标准》标准值 单位：mg/L，pH 无量纲

项 目	Ⅲ类水域标准
pH	6~9
高锰酸盐指数	≤6
BOD5	≤4
挥发酚	≤0.005
六价铬	≤0.05
氨氮	≤1.0
石油类	≤0.05
硫化物	≤0.2
氯化物	≤250
水温	—
悬浮物	—

备注：上述标准中，pH 无量纲，其余因子单位为 mg/L。

（3）地下水质量标准

地下水水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

表 1.5-3 地下水质量Ⅲ类标准 单位：mg/L，pH 无量纲

名称	Ⅲ类标准浓度限值	名称	Ⅲ类标准浓度限值
pH	6.5≤pH≤8.5	镉	≤0.005
氯化物	≤250	高锰酸盐指数	≤3.0
硫酸盐	≤250	挥发酚	≤0.002
氨氮	≤0.5	硝酸盐	≤20
铁	≤0.3	亚硝酸盐	≤1.0
锰	≤0.1	氟化物	≤1.0
六价铬	≤0.05	氰化物	≤0.05
汞	≤0.001	总硬度	≤450
铅	≤0.01	溶解性固体	≤1000
砷	≤0.01	总大肠菌群	≤3.0

（4）声环境质量标准

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。

表 1.5-4 声环境质量标准限值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类标准	60	50

（5）土壤环境质量标准

场地内及特征因子石油烃(C₁₀~C₄₀)使用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），场地外使用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的相关标准。

表 1.5-5 建设用地区土壤质量标准限值

污染物项目	风险筛选值	污染物项目	风险筛选值
砷	≤60	1,2,3-三氯丙烷	≤0.5
镉	≤65	氯乙烯	≤0.43
铬(六价)	≤5.7	苯	≤4
铜	≤18000	氯苯	≤270
铅	≤800	1,2-二氯苯	≤560
汞	≤38	1,4-二氯苯	≤20
镍	≤900	乙苯	≤28
四氯化碳	≤2.8	苯乙烯	≤1290
氯仿	≤0.9	甲苯	≤1200
氯甲烷	≤37	间二甲苯+对二甲苯	≤570
1,1-二氯乙烷	≤9	邻二甲苯	≤640
1,2-二氯乙烷	≤5	硝基苯	≤76
1,1-二氯乙烯	≤66	苯胺	≤260
顺-1,2-二氯乙烯	≤596	2-氯酚	≤2256
反-1,2-二氯乙烯	≤54	苯并[a]蒽	≤15
二氯甲烷	≤616	苯并[a]芘	≤1.5
1,2-二氯丙烷	≤5	苯并[b]荧蒽	≤15
1,1,1,2-四氯乙烷	≤10	苯并[k]荧蒽	≤151
1,1,2,2-四氯乙烷	≤6.8	蒽	≤1293
四氯乙烯	≤53	二苯并[a, h]蒽	≤1.5
1,1,1-三氯乙烷	≤840	茚并[1,2,3-cd]芘	≤15
1,1,2-三氯乙烷	≤2.8	萘	≤70
三氯乙烯	≤2.8	石油烃(C10-40)	≤4500

表 1.5-6 农用地土壤质量标准限值

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

1.5.2. 污染物排放标准

(1) 废气

施工期扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB5112682-2020)中表一的施工场地扬尘排放限值。燃气发电机尾气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中的标准和《往复式内燃燃气发电机组污染物排放限值》(NB/T42112-2017)表1中的标准；非甲烷总烃有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)表2中二级标准；非甲烷总烃无组织排放厂区内执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表A.1中特别排放限值，厂外执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1992)；具体执行标准详见下表。

表 1.5-7 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

项目	单位	标准限值	备注	无组织排放监控浓度限值
氮氧化物	mg/m ³	240	GB16297-1996 中二级标准(新污染源), 排气筒高度 35m	0.12mg/m ³
	kg/h	5.95		
颗粒物	mg/m ³	120	GB16297-1996 中二级标准(新污染源), 排气筒高度 35m	1.0mg/m ³
	kg/h	31		

表 1.5-8 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准

天然气净化厂硫磺回收装置总规模 t/d	二氧化硫排放浓度限值 mg/m ³
<200	800

表 1.5-9 恶臭污染物排放标准

控制项目	无组织排放(厂界二级标准) mg/m ³	有组织排放(排气筒高度 15m) kg/h
H ₂ S	0.06	0.33

表 1.5-10 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准

项目	单位	无组织排放监控浓度限值
NMHC	mg/m ³	4

表 1.5-11 《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB5112682-2020)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	施工阶段	排放限值
总悬浮颗粒物 (TSP)	拆除工程/土方开挖/ 土方回填阶段	600μg/m ³
	其他工程阶段	250μg/m ³

(2) 废水

本项目施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水。施工人员产生的生活污水经租用民房现有设施收集后用作农肥，不外排。

运营期产生的气田水、脱水单元分子筛脱水塔冷凝水、脱盐水单元浓水经收集后外

运至寺 47 井回注处理，生活污水经现有富页 1 井旱厕处理后用作农肥。

表 1.5-12 气田水回注推荐水质主要控制指标 单位：mg/L

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

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

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 相关标准，营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

表 1.5-13 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.5-14 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(4) 固体废弃物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001, 2013 年修订)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019) 等有关规定；一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 有关规定。

(5) 生态保护

以不破坏生态系统完整性为标准，水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。

1.6 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.6.1. 环境影响因素识别

根据工程特点及项目所在区域环境特征分析，项目在施工期、运行期及服务期满后主要对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境、生态环境、等产生影响。环境影响因素识别采用矩阵法。

1.6.1.1 施工期环境影响因素

本项目在富页 1 井场站内建设，无新增占地，场站内已平整硬化，本项目不涉及平整场地。工程活动可能对环境造成影响的主要因素包括各种机械、车辆排放的废气和噪声；施工产生的固体废物；施工人员产生的生活污水和生活垃圾等。

1.6.1.2 运营期的环境影响因素

运营期主要包括富页 1 井站脱酸、脱水脱汞、集输工艺。

表 1.6-1 项目环境影响因子统计表

时段	环境影响因素		主要环境影响因子	统计结果	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	植被	动物	景观	其他	
施工期	场站建设	废气	施工机械和车辆尾气	NO ₂ 、CO、烃类	—	√								
		废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	—		√							
		固废	施工废渣和生活垃圾	/	—			√		√	√			
		噪声	施工机械和车辆噪声	/	—				√					
		生态	站场建设	水土流失、动植物影响	—					√	√	√	√	
		其它	雇用当地劳动力	对当地社会经济的拉动	++									√
		交通		短时阻断交通	—									√
运营期	集输工程	废气	脱酸废气	H ₂ S、CO ₂	—	√								
			燃烧废气	NO _x 、SO ₂	—	√								
			无组织废气	H ₂ S、VOCs	—	√								
		废水	生活污水	COD、BOD ₅	—		√							
			气田水等生产废水	COD、Cl ⁻ 等	—			√		√				
		固废	废分子筛、废瓷球、废渣、废滤芯、滤膜		—			√		√	√			
			危险废物	/	—		√	√		√	√			
		噪声	设备及气流噪声	/	—				√					
		风险	管道破损天然气泄漏	CH ₄	—	√								

备注：“—”为负影响较大；“—”为负影响较小；“++”正影响较大；“+”为正影响较小。

1.6.2. 评价因子筛选

根据本项目生产作业过程的排污特点,结合当地环境功能和各类环境因子的重要性的可能受影响的程度,在环境影响识别的基础上,各环境影响因子的筛选如下:

表 1.6-2 环境影响评价因子表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、TVOC、H ₂ S	TVOC、PM ₁₀ 、NO _x
地表水	pH、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、挥发酚、六价铬、氨氮、石油类、硫化物、氯化物、悬浮物	/
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、汞、砷、铬(六价)、铅、镉、石油类。	COD、石油类、Cl ⁻
噪声	L _{Aeq}	L _{Aeq}
生态	土地利用类型及面积、生态系统类型、植被类型、物种多样性、生物量、景观格局等	土地利用类型及面积、植被类型、物种多样性、景观格局等
土壤	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、钡、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃(C ₁₀₋₄₀)、土壤含盐量(SSC)、铬、锌	石油类
环境风险	/	H ₂ S

1.7 评价工作等级及评价范围

1.7.1. 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)“6.1 评价等级判定”,经核实,本项目评价范围内不涉及国家公园、自然公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境及生态保护红线等生态敏感区;项目不属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级 B,项目地下水水位和土壤影响范围内未分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标;且项目占地规模为 6120m² (<20km²),不会对当地土地利用类型明显改变,项目区域不属于对保护生物多样性具有重要意义的区域。

因此,本项目生态环境影响评价等级确定为三级,详见下表。

表 1.7-1 生态影响评价工作等级划分表

序号	判定指标	本项目
6.1.2	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及
	d) 根据 HJ 2.3 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；	本项目地表水环境影响评价等级为三级 B
	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；	不涉及
	f) 当工程占地规模大于 20 km 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；	本项目新增占地规模小于 20km ²
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	/
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	不涉及
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。	不涉及
6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	项目不涉及水生生态影响
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	不涉及
6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	不属于线性工程
6.1.7	涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485。	不涉及
6.1.8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	项目位于产业园区外

注：

生态敏感区：包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

重要物种：在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危

(CriticallyEndangered)、濒危(Endangered)和易危(Vulnerable)的物种,国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种,特有种以及古树名木等。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求,涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系,以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。涉及占用或穿(跨)越生态敏感区时,应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围。矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等。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。

根据项目区生态完整性和生物多样性保护要求,以及项目活动的直接影响区域和间接影响区域,项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系;结合项目行业特点,其影响范围一般在影响源周边 500m 范围内,因此确定生态评价范围为富页 1 井平台外 500m。

1.7.2. 地表水

本项目施工期产生的废水主要包括为施工人员的生活污水。依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用;试采运营期产生的废水主要为生产废水,井站产生的生产废水定期由罐车外运至寺 47 井回注处置,因此本项目运营期产生的废水属于间接排放。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)中的评价工作分级原则,本项目废水不直接排放到外环境,地表水评价等级为三级 B。

1.7.3. 地下水

1、评价工作等级划分

(1) 项目行业分类

根据建设项目资料，本项目分类属于《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 中 F 石油、天然气第 38 项**天然气、页岩气开采（含净化），为II类建设项目**，其地下水环境影响评价工作等级的划分依据 II 类建设项目特征分别进行地下水环境影响评价等级划分。

(2) 敏感程度

根据 II 类建设项目工作等级划分依据，应根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中评价工作等级的划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，具体情况见下表。

表 1.7-2 地下水环境敏感程度分级表

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

根据现场调查和资料收集，评价区范围内无地下水集中式饮用水源分布，井场周围居民主要以分散式水井水作为生活饮用水，项目拟建地评价范围不涉及地下水集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。

根据调查，拟建项目场地水文地质单元内分布有分散式饮用水水源，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）表 1 地下水环境敏感程度分级表，拟建项目地下水环境敏感程度为**较敏感**。

(3) 评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）“表 2 评价工作等级分级表”，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级，地下水评价等级划分情况见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水评价工作等级分级表

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

2、评价范围

评价区内地层平缓，展布宽阔，水量较小，含水层未遭受切割破坏，具有较大的补给范围，地下水类型为砂泥岩风化带孔隙裂隙水，地下水的径流受岩性、构造及地貌的控制，裂隙发育程度及岩性对富水性起着控制作用，一般是每一个含水岩体构成独立的含水单元，自成补给、径流、排泄系统，各含水层之间通常不具有水力联系。

地下水在径流中通常以沟谷为中心，各自的地表分水岭为界，由丘坡向沟谷运动，汇集于沟谷再向下游径流。

拟建项目地下水环境现状调查和环境影响评价范围依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），根据项目特点及其所在区域水文地质条件、地下水环境保护目标、地下水环境现状、地下水基本流场特征等因素。

《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中给出了评价范围确定的方法，当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定；当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。

拟建工程场地周边地下水类型为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水，水文地质条件相对简单，且基本掌握了场地周边含水层渗透系数、水力坡度等水文地质参数，满足采用公式计算法的要求。因此，拟建工程评价范围的确定采用公式计算法结合具体水文地质单元条件确定。公式计算公式为：

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

式中：L—下游迁移距离；

α —变化系数，取值 2；

K—渗透系数，m/d，富页 1 井位于丘坡，参照评价区周边抽水试验结果，本次取位于丘坡处抽水试验值 0.057m/d；

I—水力坡度，根据井场周边地下水位计算结果，拟建项目取站场所在地平均水力坡度约为 0.8%；

T—质点迁移天数，取值 5000d；

ne—有效孔隙度，结合井场含水层特征及周边水文地质勘查成果，取经验值 0.08。经计算， $L=57\text{m}$ 。表明，5000 天内水流迁移的最远距离为 57m。

评价区地下水类型为泥砂岩风化带裂隙水，地下水一般在位置较高的丘顶接受补给后，沿风化裂隙渗入含水带并向低洼处运移，于附近沟谷排出地表，评价区周边(北侧)丘顶高程高于井口所在高程约 9- 18m，可以作为隔水边界，自定义法确定的评价单位为拟建项目北侧丘顶分水岭为隔水边界，西侧和东侧以徐家咀水库、五里河作为排泄边界，结合公式计算结果、自定义法综合确定地下水评价范围为井场所在的水文地质单元，地下水评价范围约 2.63km²。地下水整体上向西侧和东侧径流，排泄入西侧和东侧的徐家咀(咀)水库、五里河。

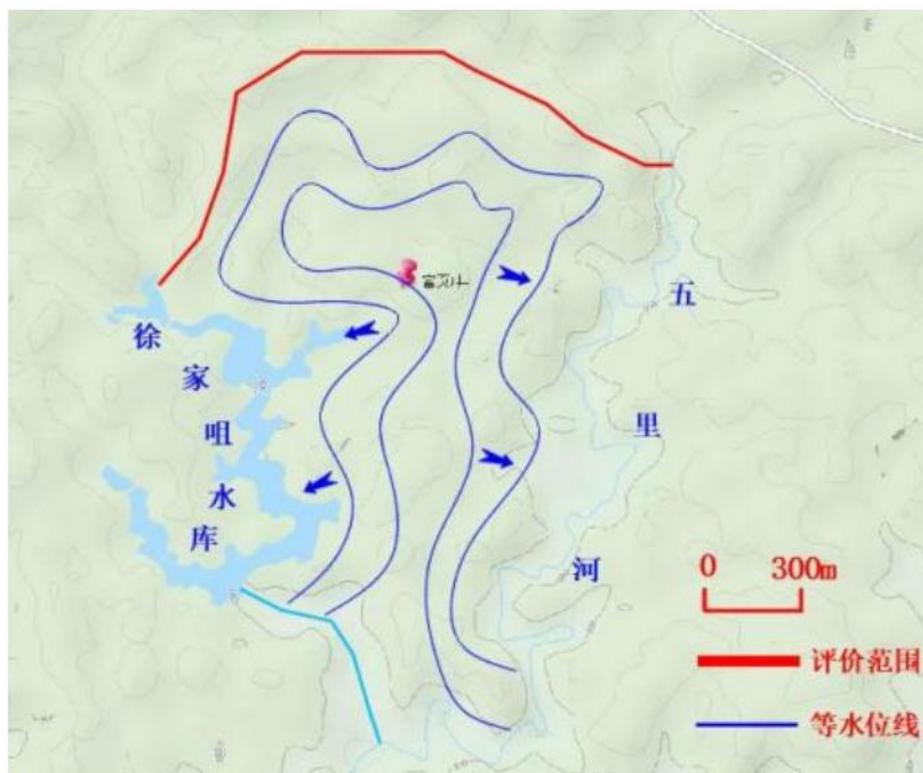


图 1.7-1 项目地下水环境影响评价范围图

1.7.4. 声环境

根据页岩气开采运行环境影响特性，主要噪声源位于井站内，本项目场站采取降噪措施确保各厂界噪声达标；本项目场站位于 2 类声环境功能区；周边 200m 范围内有少量分散居民点分布；根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价工作等级的划分原则，确定本项目声环境评价工作等级为二级。

根据导则要求，结合项目周边居民点分布情况以及钻井设备高噪声值、昼夜连续施工的工程特点，声环境影响评价区涵盖所有噪声影响区域。故本项目施工期和运营期声环境评价范围按照导则要求确定为试采平台厂界外 200m 范围。

1.7.5. 环境空气

本项目正常工况下废气有组织排放主要为脱酸废气。

本工程无组织排放源包括站场中的主体装置区（主要包括站场的脱硫装置、脱水装置、集气装置），其大气污染物主要为挥发性有机物 VOC_s（以非甲烷总烃计）。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/2.2-2018)中的相关要求，本次评价选择估算模型对大气环境评价工作进行分析计算，然后按评价工作分级判据进行分级。

计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限制 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

评价工作等级按下表的分级判据进行划分。若污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 (P_{\max})和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 1.7-4 评价工作等级划分依据一览表

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

根据本项目大气污染物排放情况，按照估算模式计算各污染物的最大地面浓度占标

率 P 值，估算模型参数和计算结果如下所示。

表 1.7-5 估算模型参数一览表

参数		
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数	/
最高环境温度/°C		39.7
最低环境温度/°C		-4.8
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形分辨率/m	90
是否考虑岸边熏烟	考虑岸线熏烟	否

表 1.7-6 项目废气排放参数一览表

污染源名称	评价因子	单位	评价标准	离源距离 (m)	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10% (m)
燃气发电机废气	NO _x	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	250	73	3.540	1.416	/
	PM ₁₀	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	450		44.500	9.889	
污水池逸出废气、生产区无组织废气	非甲烷总烃	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000	194	8.268	0.413	/

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。根据上表可知污染物最大占标率为 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，故本项目大气评价等级为**二级**，评价范围为站场外边长 5km 的范围。

1.7.6. 土壤环境

1、土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A，本工程属于采矿业中“页岩气开采”，因此项目类别为**II类项目**。

2、土壤环境影响评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），“将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5-50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。”由于本项目永久占地小于 5hm^2 ，因此占地规模为**小型**。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），建设项目所

在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感。本项目周边存在耕地，土壤环境敏感程度属**敏感**。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见下表。

表 1.7-7 污染影响型评价工作等级划分表

项目类别 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不展开土壤环境影响评价工作

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类别、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 1.7-8 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

^a涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。

^b矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、改建类的指现有工程与拟建工程的占地。

本项目属新建工程，土壤预测评价范围一般与现状调查评价范围一致。

综上，本项目土壤环境影响评价项目类别为II类，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为敏感，因此土壤环境影响评价工作等级为二级，评价范围为项目占地范围内全部区域、占地范围外 0.2km 范围。

1.7.7. 环境风险

1.7.7.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中 B.1突发环境事件风险物质及临界量表和 B.2其他危险物质临界量计算方法，本项目在生产过程中涉及到风险物质主要为：

- (1) 项目 LNG 车辆储存的液化天然气；
- (2) 导热油撬装置内的导热油；
- (3) 燃料气系统在线量；
- (4) 设备维护保养产生的废机油。

具体风险物质储存情况如下：（1）本项目试采的天然气经液化后，通过 LNG 槽车外运利用，站内不设置固定产品储罐。本项目共计3辆 LNG 槽车运输车辆，每日 LNG 装运后立即转运，单台 LNG 槽车总容积50m³，单台运输 LNG 量为25t。因此，考虑站内最大 LNG 最大储存量为25t。

（2）导热油撬装置内的导热油，导热油由供应商直接更换，站内内不储存，导热油撬内导热油最大量为0.8t。

（3）本项目混合冷剂压缩单元将使用制冷剂，本项目所使用的的制冷剂为乙烯、丙烷，乙烯和丙烷由供货商直接充装，站内乙烯最大量0.5t、丙烷最大量0.5t。

（4）燃料气系统设置有一个3.76立方米的缓冲罐，故天然气在线量为0.0027t。

（5）机械维修产生的废机油，最大量0.1t。

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：

$$Q=q1/Q1+q2/Q2+ \dots +qn/Qn$$

式中：q1、q2……qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1、Q2……Qn——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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目在生产过程中涉及的环境风险物质 Q 值计算结果见表1.7-9所示。

表 1.7-9 各生产环境危险化学品存量一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	临界量 (t)	项目涉及最大量 (t)	该种危险物质 Q 值
1	LNG (甲烷含量 90%)	72-82-8	10		
2	导热油	/	2500		
3	乙烯	74-85-1	10		
4	丙烷	74-98-6	10		
5	天然气 (燃料气)	72-82-8	10		
6	废机油	/	2500		
项目 Q 值Σ					

备注：临界量数据来源为《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B：重点关注的危险物质及临界量。

1.7.7.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，M 值取值方式见下表。

表 1.7-10 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、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、过氧化工艺、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
	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 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	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
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 ≥ 300 °C，高压指压力容器的设计压力（P） ≥ 10.0 MPa；

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

由上表可知，根据上表，本项目涉及天然气开采(含净化)，M 属于 M3（10）。

1.7.7.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，已知危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示，P 值分级见下表所示。

表 1.7-11 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

1.7.7.4 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境敏感程度分级

大气环境敏感程度分级原则见下表。

表 1.7-12 大气环境敏感程度分级（E）

分级	大气环境敏感性
----	---------

E1	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，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	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 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	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小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据外环境关系介绍可知，项目井口 500m 范围内有农户共 103 户 491 人，小于 500 人，项目 5km 范围为人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，项目大气环境敏感程度为 E2。

(2) 地表水环境敏感程度分级

地表水环境敏感程度分级原则、地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级如下所示。

表 1.7-13 地表水功能环境敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
F3	上述地区之外的其他地区

表 1.7-14 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区、天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

富页 1 井井口 500 米范围内分布有徐家嘴水库，水库与井口最近点 430m，与井口高程差为-14(m)；其他地表水体主要为富页 1 井井口东侧 709m 五里河(与井口最近点)，

无水域功能，与井口高程差为-21(m)。因此，排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，本工程地表水环境敏感特征为 F2。

项目排放点沟渠下游(顺水流向)10km 范围内不涉及饮用水源保护区，本工程地表水环境敏感目标分级为 S3。

根据地表水环境敏感程度分级，项目地表水环境功能敏感性为 **E2**。

表 1.7-15 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

(3) 地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.3-11。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 1.3-9 和表 1.3-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.7-16 地下水功能环境敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 1.7-17 包气带防污性能分级

分级	环境敏感目标
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩土层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

根据现场踏勘，项目地下水整体上向西侧和东侧径流，排泄入西侧和东侧的徐家嘴(咀)水库、五里河，评价范围约 2.63km²。井口所在地下水水文地质单元范围内共有分散式水井 32 口，共服务居民约 43 户，评价范围内居民使用自来水及分散水井作为饮用

水源，无集中式饮用水源，地下水功能敏感性分级为敏感 G2；根据工程地勘报告及水文地质参数，项目所在地包气带岩土渗透系数 K 为 $7.64 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此包气带防污性能分级为 D2。

表 1.7-18 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

综上，拟建项目地下水环境风险敏感程度为 E2。

1.7.7.5 评价等级及评价范围确定

(1) 环境风险评价等级

本工程危险物质数量与临界值比值 $Q=0.737 < 1$ ，当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，环境风险评价等级判定见 1.7-19。

表 1.7-19 评价工作等级划分

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 可知：本工程 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。可展开简单分析。

(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/T169-2018），项目的环境风险评价工作等级为简单分析，各要素风险评价范围参照三级评价。

大气风险评价范围为距离井场边界 3km 的范围；地表水评价范围为周边 1km 范围内的水体；地下水环境风险评价范围同地下水环境影响评价范围，项目地下水整体上向西侧和东侧径流，排泄入西侧和东侧的徐家嘴（咀）水库、五里河，评价范围约 2.63km²。

1.8 评价工作内容、评价重点

本项目评价内容主要包括：建设项目概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施论证分析、清洁生产分析与污染物排放

总量控制分析、环境影响经济损益分析、HSE 管理体系与环境监控、环境可行性论证与分析、评价结论及建议。

在区域生态环境质量现状评价的基础上，结合开发项目环境影响因素，本报告书确定以下几方面为评价重点：

环境影响评价时段：运营期。

评价重点：风险评价、环境空气、声环境、水环境、固体废物影响分析及措施论证。

1.9 建设项目环境可行性论证分析

1.9.1. 产业政策符合性分析

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源和化工原料，它的开发利用，不仅可以改善能源结构、而且有利于保护和改善环境，减轻当地因燃煤引起的二氧化硫和酸雨的污染，提高人民生活质量，促进西部生态工程建设，对于我国实施可持续发展战略具有重要的意义。本项目作为清洁能源开采项目，符合国家环境保护产业政策。

本工程系天然气勘探开发中的天然气开发工程，项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2019 年本)〉的决定》规定鼓励发展类产业项目第七条“石油、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开采”，符合国家产业政策。

综上所述，项目建设符合国家及地方现行产业政策要求。

1.9.2. 与相关规划符合性分析

1、与《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

根据《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》，实施中国“气大庆”建设行动，加强天然气产供储销体系建设，建成全国最大天然气（页岩气）生产基地，天然气年产量力争达到 630 亿立方米。大力推进天然气（页岩气）勘探开发，完善资源开发利益共享机制，加快增储上产，重点实施川中安岳、川东北高含硫、川西致密气等气田滚动开发，加快川南长宁、威远、泸州等区块页岩气产能建设。优化城乡天然气输配网络，加快重点区域天然气长输管道建设，延伸和完善天然气支线管道，天然气管道达到 2.25 万公里以上，年输配能力达 700 亿立方米。

本项目位于四川省自贡市富顺县，为天然气试采工程，符合《四川省“十四五”规

划和 2035 年远景目标纲要》要求。

2、与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

根据国家发展改革委、国家能源局于 2022 年印发的《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）要求，增强油气供应能力。加大国内油气勘探开发，坚持常非并举、海陆并重，强化重点盆地和海域油气基础地质调查和勘探，夯实资源接续基础。加快推进储量动用，抓好已开发油田“控递减”和“提高采收率”，推动老油气田稳产，加大新区产能建设力度，保障持续稳产增产。积极扩大非常规资源勘探开发，加快页岩油、页岩气、煤层气开发力度。

石油产量稳中有升，力争 2022 年回升到 2 亿吨水平并较长时间稳产。天然气产量快速增长，力争 2025 年达到 2300 亿立方米以上。

油气勘探开发方面：立足四川盆地、塔里木盆地、鄂尔多斯盆地、准噶尔盆地、松辽盆地、渤海湾盆地、柴达木盆地等重点盆地，加强中西部地区和海域风险勘探，强化东部老区精细勘探。推动准噶尔盆地玛湖、吉木萨尔页岩油，鄂尔多斯盆地页岩油、致密气，松辽盆地大庆古龙页岩油，四川盆地川中古隆起、川南页岩气，塔里木盆地顺北、富满、博孜一大北，鄂西、陕南、滇黔北页岩气，海域渤中、垦利、恩平等油气上产工程。加快推进四川盆地“气大庆”、塔里木盆地“深层油气大庆”、鄂尔多斯亿吨级“油气超级盆地”等标志性工程。加强沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘煤层气勘探开发。开展南海等地区天然气水合物试采。

本项目属于《“十四五”现代能源体系规划》川南页岩气勘探开发重点区域，项目的建设可有效提升区域天然气产量增长，项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）中相关要求。

3、与《四川省“十四五”能源发展规划》符合性

根据四川省人民政府于 2022 年印发的《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8 号）要求，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天然气（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—龙马溪组层系勘探力度。

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。

本项目属天然气试采工程，符合《四川省“十四五”能源发展规划》规划要求。

4、与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）》及规划环评的符合性分析

根据《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》：“川南能源化工勘查开发区。包括自贡、宜宾、泸州、内江 4 市，加快培育壮大优势产业集群，打造全省第二经济增长极。重点推进川南页岩气勘查开发试验区建设，持续推进长宁-威远页岩气田已发现规模开发，打造川渝天然气千亿产能基地；加快煤层气勘查开发，推动采煤采气一体化；优化煤炭勘查开发布局，加快淘汰落后产能，保障无烟煤安全供应；从严配置水泥、玻璃、陶瓷原料等矿产资源，遏制过剩产能，提高综合开发利用效益。”本项目位于自贡市富顺县，处于川南页岩气勘查开发试验区，属于重点推进对象，项目建设将为国家能源战略提供有力储备。

因此，项目建设符合《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的相关要求。

表 1.9-1 与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》及审查意见符合性分析表

文件情况	本项目情况	符合性
川南能源化工勘查开发区。包括自贡、宜宾、泸州、内江 4 市，加快培育壮大天然气（页岩气）等优势产业集群，打造全省第二经济增长极。突出川南页岩气勘查开发试验区建设，推进长宁-威远页岩气田开发，打造国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地；积极探索煤炭、煤层气一体化勘查开发，优化煤矿勘查开发布局，加快 30 万吨/年以下煤矿升级改造，保障无烟煤安全供应；科学配置岩盐、硫铁矿、水泥、玻璃、陶瓷原料等矿产，遏制过剩产能，提高综合开发利用效益	本项目是位于自贡市富顺县的天然气试采项目，有利于加强富顺县天然气勘查开发。	符合
重点勘查矿种：成都平原重点勘查天然气、页岩气、地热、矿泉水、优质玄武岩；川东北重点勘查天然气、页岩油、天然沥青、煤层气、钒、铌、地热、钾盐、石墨；川南重点勘查天然气、页岩气、煤层气；攀西地区重点勘查钒钛磁铁矿（共伴生钴、镍、钨、镓、锗等）、铅、锌、铜、铋、钽、钼、锆、稀土、优质玄武岩、萤石；川西北重点勘查地热、锡、岩金、银、铜、锂、铌、铍、钽。财政投资勘查项目向重点勘查矿种倾斜，鼓励探矿权投放，积极引导各类社会资金投入，争取实现找矿突破。	本项目为天然气试采工程，位于自贡富顺县，属于川南地区。	符合
重点开采矿种：重点开采天然气、页岩气、煤层气、炼焦用煤、无烟煤、地热、钒钛磁铁矿、锰、铜、岩金、银、稀土、锂、磷、优质玄武岩等矿产，在符合准入条件的前提下，优先出让采矿权，适度扩大开发规模，提高资源供应能力。稀土等国家保护性开采矿种	本项目为天然气试采工程，属于重点开采矿种。	符合

采矿业出让及开采应符合国家相关管控要求		
提高重要矿产资源供应能力。能源矿产：大力支持天然气、页岩气开采，2025年底全省天然气（页岩气）产量达到630亿立方米/年，2035年建成国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地	本项目为天然气试采工程，属于大力支持项目	符合

综上所述，项目建设与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）》及其规划环评相符合。

5、与城镇总体规划的符合性分析

本项目位于自贡市富顺县龙万乡月亮村，处于农村地区，不在城镇规划范围内；项目不在国家公园、自然公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境及生态保护红线等生态敏感区范围内，因此，项目与当地规划不冲突。

1.9.3. 与生态功能区划的符合性分析

1、与《全国生态功能区划》（2015修编版）的符合性

根据《全国生态功能区划》（2015修编版），评价区所在区域属于“II产品提供功能区-II-01农产品提供功能区-II-01-31四川盆地南部低山丘陵农产品提供功能区”。不属于全国重要生态功能区。

该类型区的主要生态问题：农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重。

该类型区生态保护的主要方向：

- （1）严格保护基本农田，培养土壤肥力。
- （2）加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。
- （3）加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。
- （4）发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。

项目为天然气试采工程，可实现规模效益开发，对保障国民经济和社会发展的能源安全起到了积极作用，更对页岩气下一步的开发生产提供有力的支撑。项目不占用林地，对野生物种影响较小。工程建设符合全国生态功能区划相关要求。

2、与《四川省生态功能区划》的符合性分析

根据《四川省生态功能区划》，评价区所在区域属“I四川盆地亚热带农林生态区-I-2盆地丘陵农林复合生态亚区-I-2-5沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区”与“I-2-7长江上游城市与水污染控制生态功能区”。

(1) I-2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区

主要生态特征：在四川盆地中部偏西南，跨成都、德阳、资阳、眉山、内江、自贡、泸州、宜宾市的 22 个县级行政区，面积 1.85 万 km²。典型生态系统为农田、城市和水生态系统。

主要生态问题：森林覆盖率低，人口密度较大，耕地垦殖过度，农业面源污染，地表径流水质污染严重。

生态环境敏感性：土壤侵蚀中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感。

生态服务功能重要性：城镇与农业发展，水环境污染控制。

生态保护与发展方向：发挥区域中心城市辐射作用，发展生态农业经济；发展农业、养殖业，以及以农副产品为主要原料的工业，适度发展轻纺工业和化工，防治农村面源污染和地表径流水质污染。

(2) I-2-7 长江上游城市与水污染控制生态功能区

主要生态特征：在四川盆地南部，跨宜宾、自贡、自贡市的 14 个县级行政区，面积 1.08 万 km²。为农田、城市和水生态系统。

主要生态问题：人口密度较大，垦殖过度，农村面源污染，地表径流水质污染较严重。

生态环境敏感性：土壤侵蚀中度敏感，野生动物生境高度敏感，环境污染极敏感，酸雨中度敏感。

生态保护与发展方向：发挥中心城市辐射作用，发展生态农业经济；加强基本农田的保护和建设；依靠区位优势，发展农业交通运输业、能源工业和自然、人文景观旅游业，严格控制水环境污染、大气环境污染和酸雨污染。

本项目不属于高耗水产业，且项目废水不外排，不影响区域生态服务功能，项目符合《四川省生态功能区划》要求。

1.9.4. 项目与“三线一单”符合性分析

本次评价根据《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》（川环办函[2021]469 号）相关要求对项目“三线一单”进行了符合性分析，具体如下。

1、与生态保护红线的符合性分析

2017 年 2 月，中共中央办公厅国务院办公厅印发了《关于划定并严守生态保护红

线的若干意见》，意见中关于红线管控要求如下：实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。

本项目占地不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、水产种质资源保护区等生态敏感区。根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号），本项目未处于自贡市生态红线分布范围内，满足生态保护红线要求。

2、与环境质量底线的符合性分析

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。土壤环境质量标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地风险筛选值和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值。虽然区域属大气不达标区，但由于项目生产期间正常工况下仅产生脱酸废气、天然气燃烧废气和少量无组织废气，因此不触及区域环境质量底线。

3、与资源利用上线的符合性分析

本项目为页岩气钻采工程，主要为地区产业发展提供可靠的基础能源设施。本项目通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，项目资源消耗未达到区域资源利用上限。

4、与生态环境准入清单的符合性分析

根据《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）、《自贡市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（自府发〔2021〕11号）的要求，结合四川政务服务网“三

线一单符合性分析”系统查询。本项目位于四川省自贡市富顺县龙万乡月亮村，涉及环境管控单元 6 个。

2、与环境管控单元符合性分析

项目位于一般管控单元区域，根据“初步成果”中“四川省生态空间分布图”，本项目不在自贡市生态保护红线范围内，也不在四川省其他生态空间范围内。

1.9.5. 与长江经济带生态保护要求的相关规划符合性

1、与《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）符合性

根据《长江经济带生态环境保护规划》中第六条指出：“全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境专栏”，该条要求中提出改善城市环境质量，推进成渝城市大气污染防治。增加天然气的开发程度，提供天然气供应量，有利于加速产业升级和能源结构的调整，本项目属于页岩气开发项目，页岩气为清洁能源，项目的建设能够改善川渝地区区域大气环境质量，符合《长江经济带生态环境保护规划》要求。

2、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（川长江办[2022]2号）对比分析详见下表。

表1.9-2 对比分析表

序号	负面清单相关要求	本工程内容	符合性分析
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本工程不属于该类项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本工程不在当地自然保护区、风景名胜区和河段范围内。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本工程不在当地饮用水水源保护区范围内。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	本工程不在当地水产种质资源保护区、饮用水水源保护区范围内。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投		符合

	资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本工程不占用长江流域河湖岸线，不在《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。	
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	本工程不在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞	本工程不在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工园区、化工、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本工程不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本工程不属于不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。不属于不符合要求的高耗能高排放项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目符合法律法规及相关政策文件。	

通过本项目内容与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》中各项内容进行对比分析，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》要求。

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

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，2022年版）》（川长江办[2022]17号）对比分析详见下表。

表 1.9-3 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

序号	实施细则相关要求	本工程内容	符合性分析
1	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年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本工程不属于该类项目。	符合
2	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。	本工程不属于该类项目。	符合
3	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。	本工程不在当地自然保护区范围内。	符合
4	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。	本工程不在当地饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内。	符合
5	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。	本工程不在当地饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内。	符合
6	第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本工程不在当地国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
7	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。	本工程不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。	符合
8	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。	本工程不在《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	符合

		留区内	
9	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、改设或者扩大排污口	符合
10	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。	本项目不涉及生产性捕捞活动	符合
11	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。	本项目不涉及上述禁止类开发项目	符合
12	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。	本项目不涉及上述禁止类开发项目	符合
13	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。	本项目不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏建设	符合
14	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。	本项目不涉及钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
15	第二十二条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 （一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。 （二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	本项目不涉及上述禁止类开发项目	符合
16	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。	本项目不涉及上述禁止类、限制类开发项目	符合
17	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项目	符合
18	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	本项目不涉及燃油汽车投资项目	符合

	家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外)； (四)对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资(企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外)		
19	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。	本项目不涉及高耗能、高排放、低水平项目	符合

通过本项目内容与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022年版)》中各项内容进行对比分析, 本项目建设符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022年版)》要求。

1.9.6. 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

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

表 1.9-4 与环办环评函〔2019〕910号文相符性分析表

序号	文件要求	本工程情况	符合性
一、深化项目环评“放管服”改革			
1	油气开采项目(含新开发和滚动开发项目)原则上应当以区块为单位开展环评(以下简称区块环评), 一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险, 提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价, 对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的, 应当论证其可行性和有效性。	项目区块正在勘探阶段, 本项目富页 1 井试采项目, 目的为评价本区块是否能够稳产, 故开展此次项目。	符合
二、强化生态环境保护措施			
2	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。涉及污染物排放的海洋油气开发项目, 应当符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914)等排放标准要求。	本项目产生的废水拉运至寺 47 井回注处理。	符合
3油气开采项目产生的危险废物, 应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。相关部门及油气企业应当加强固体废物处置的研究, 重点关注固体废物产生类型、主要污染因子及潜在环境影响, 分别提出减量化的源头控制措施、资源化的利用路径、无害化的处理要求, 促进固体废物合理利用和妥善处置。	本项目产生的危险废物暂存于站内设置的危废暂存间内, 定期交由具有相关资质的单位处置	符合

4	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	项目按标准化井场进行建设，采气井站在原钻井平台占地范围内实施，不新增占地。本次评价已提出施工结束后，应当及时落实生态保护措施。	符合
5	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	建设单位制定了突发环境事件应急预案，项目建成后，纳入预案进行统一管理，并根据项目情况对现有预案进行修订，报所在地生态环境主管部门备案。	符合
三、加强事中事后监管			
6	油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境保护管理体系和制度，充分发挥企业内部生态环境保护部门作用，健全健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施。项目正式开工后，油气开采企业应当每年向具有管辖权的生态环境主管部门书面报告工程实施或变动情况、生态环境保护工作情况，涉及自然保护地和生态保护红线的，应当说明工程实施的合法合规性和对自然生态系统、主要保护对象等的实际影响，接受生态环境主管部门依法监管。	建设单位建立了完善的健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施，定期向生态环境主管部门报告并接受主管部门依法监督。	
7	陆地区块产能建设项目实施后，建设单位或生产经营单位应对地下水、生态、土壤等开展长期跟踪监测，发现问题应及时整改。项目正式投入生产或运营后，每 3-5 年开展一次环境影响后评价，依法报生态环境主管部门备案。按要求开展环评的现有滚动开发区块，可以不单独开展环境影响后评价，法律法规另有规定的除外。	本次评价已提出对项目大气、地下水、土壤等开展跟踪监测的要求	符合
8	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。各级生态环境主管部门应当按要求做好环评审批、监督执法等有关工作的信息公开。	建设单位已按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开项目环境信息	符合

综上，本项目符合《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）的相关要求。

1.9.7. 与《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号）符合性分析

本项目与《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号）对比分析详见下表。

表 1.9-5 项目与《地下水管理条例》符合性分析

序号	管理条例要求	本工程情况	符合性
----	--------	-------	-----

第五章污染防治			
第四十条	<p>禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：</p> <p>（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；</p> <p>（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；</p> <p>（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；</p> <p>（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。</p>	本项目产生的废水拉运至寺 47 井进行回注，不外排。	符合
第四十一条	<p>企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：</p> <p>（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；</p> <p>（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；</p> <p>（三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；</p> <p>（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；</p> <p>（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。</p>	本项目为页岩气钻采工程，本次环境影响评价文件中，包括了地下水污染防治的内容，并提出了分区防渗等防护性措施。本项目产生的危险废物交由具有相应危险废物处理资质的单位进行拉运处理。	符合
第四十二条	<p>泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。</p>	本项目不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。	
第四十三条	<p>多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。多层地下水的含水层水质差异大的，应当分层开采；对已受污染的潜水和承压水，不得混合开采。</p> <p>已经造成地下水串层污染的，应当按照封填井技术要求限期回填串层开采井，并对造成的地下水污染进行治理和修复。</p> <p>人工回灌补给地下水，应当符合相关的水质标准，不得使地下水水质恶化。</p>	本项目不涉及多层含水层开采、回灌地下水。	
第四十四条	<p>农业生产经营者等有关单位和个人应当科学、合理使用农药、肥料等农业投入品，农田灌溉用水应当符合相关水质标准，防止地下水污染。</p> <p>县级以上地方人民政府及其有关部门应当加强农</p>	本项目不属于农业项目。	

	药、肥料等农业投入品使用指导和技术服务，鼓励和引导农业生产经营者等有关单位和个人合理使用农药、肥料等农业投入品，防止地下水污染。		
第四十五条	<p>依照《中华人民共和国土壤污染防治法》的有关规定，安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的，制定防治污染的方案时，应当包括地下水污染防治的内容。</p> <p>污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地区块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地区块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。</p> <p>对需要实施修复的农用地地块，以及列入风险管控和修复名录的建设用地区块，修复方案中应当包括地下水污染防治的内容。</p>	<p>监测结果表明，项目附近各个土壤监测点中各项监测指标均未超过《土壤环境质量建设用地区块土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值。</p>	

综上，本项目不属于《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号）中禁止的项目。

1.9.8. 与永久基本农田的符合性分析

本项目在原钻井井场范围内进行建设，不涉及新增占地，原钻井井场占地类型为基本农田。

本项目严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《土地复垦条例》、《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《关于石油天然气钻井及配套设施用地有关问题的通知》（川国土资发〔2012〕105号）、《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）文件中关于永久基本农田保护规定。

根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）第八条规定，“石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井。在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。”本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委第29号令）鼓励类中第七条“石油、天然气”第1款“常规石油、天然气勘探与开采”之列，且项目属于

在取”得采矿权内进行的试采工程，建议建设单位依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。

国土资源部《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）明确：“重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的……在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状……重点项目占用永久基本农田的，按照‘数量不减、质量不降、布局稳定’的要求开展补划”。为保护项目对土地的利用及影响，建议建设单位应按照相关规定尽快在项目开工建设前向相关单位办理关于永久基本农田的相关手续。

四川省自然资源厅《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）明确“本通知所指的重大项目包括：1、国家级立项或纳入国家级规划的项目；2、根据《四川省重点项目管理办法》，省政府每年公布的省级重点推进项目；3、经省重大引进项目协调推进领导小组审核同意的引进重点产业项目和重点创新型项目。……石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井。在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征收手续，按规定补划永久基本农田”。

四川省国土资源厅《关于石油天然气钻井及配套设施用地有关问题的通知》（川国土资发〔2012〕105号）明确：“通过预审的石油天然气钻井及配套设施用地，根据其特点，可按临时用地审批权限报国土资源管理部门办理临时用地审批手续后使用土地……经勘探后，确需永久用地部分，由石油天然气生产企业及时向当地县（市）级国土资源管理部门提出用地申请……市、县（区）国土资源局应于每年5月底、10月底对石油天然气钻井及配套设施项目建设用地进行汇总打捆按程序报批。”

综上所述，本项目建设符合永久基本农田符合相关要求。

1.9.9. 项目选址选线环境合理性分析

1、总体规划的相容性分析

项目选址不位于自贡市富顺县城市总体规划区域以及各城镇总体规划内，不属于城镇用地，项目所在地主要发展农业、矿产品提供，项目不违背当地地方城镇发展规划要

求。

2、选址合理性分析

本项目在富页 1 井井站平台上进行建设，因富页 1 井井站平台于 2022 年 9 月已建成，因此本评价不进行选址方案比选，仅从环境影响角度对已建井站进行选址合理性分析。

本项目在现有井站占地范围内进行建设，不新增占地，最大程度上减少了新增用地造成的影响。由于现有井站占用永久基本农田，故本项目拟建井站不可避免也占用永久基本农田，但项目属于页岩气试采项目，与永久基本农田相关规定政策不冲突，且目前井站已办理临时用地手续（见附件），因此，项目井站选址合理。

3、平面布置合理性分析

本工程拟建试采平台占地均在原钻井施工占地范围内。根据《石油天然气工程设计防火规范》规定，本项目拟建试采平台均属于五级井站，平面布置时工艺装置防火间距按五级井站设计。各试采平台内包括井口、工艺区、放空区，工艺装置区设置在中后场，设备设施数量少，均采用模块化装备，正常情况下除噪声、废气外无连续性污染物排放；放空区设置在后场并尽量远离周边居民点，最大程度减轻检修、事故状态下的放空天然气对周边居民点影响，保障现场作业安全，平面布置合理。项目具体平面布置见附图 2。

试采平台在现有井站占地范围进行，主要进行橇装设备安装等，施工活动在现有占地范围内，不新增施工临时占地，施工布置较为合理。不单独设置施工营地，施工人员生活依托试采平台周边农户。堆管场及施工便道不占永久基本农田、林地等。通过采取上述施工平面布置，有效减少了项目施工临时占地，同时减小了对永久基本农田等特殊区域的影响，施工平面布置较为合理。

4、环境影响的可接受分析

根据环境影响预测评价与分析，通过采取评价提出的技术经济可行的环保措施，富页 1 井试采气工程按照既定开发时序和开发强度建设，不改变区域环境功能，项目建设产排污以及资源依托均在当地区域资源、环境质量（声环境、地表水、地下水、土壤、环境空气）、社会环保基础设施资源可承载范围内，环境影响在当地环境可接受范围内。

5、环境风险的防范和应急措施有效性分析

环境风险的防范和应急措施主要根据相关行业规范、环评导则要求，结合项目区内

环境敏感区分布情况提出,环境风险的防范和应急措施能够满足环境风险防范要求,应急措施能够最大程度将风险事故的环境影响降低到可接受程度,总体有效,本次产能建设项目环境风险可防可控。

综上,富页 1 井试采气工程无明显环境限制因素,项目选址合理、可行。

1.10 项目外环境关系

富页 1 井试采气工程项目不在富顺县城市总体规划区域内。项目 3km 风险评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域,主要环境保护目标为当地农户、学校,无其他敏感目标。

1、站场外环境关系

富页 1 井位于四川省自贡市富顺县龙万乡月亮村,拟建站场方圆 500m 区域属浅丘地貌,周边生态环境属农村环境。现场踏勘时,拟建站场四周主要为耕地,种植有季节性蔬菜等农作物。

经调查,站场井口 0m~100m 范围内无农户分布,100m~300m 范围内 57 户 251 人,300m~500m 范围 46 户 240 人,500m 范围内有农户共 103 户 491 人。站场附近人居分布情况见下表。

表 1.10-1 站场 500m 范围人居分布情况表

距站场距离 m	户数 (户)	人口数量
0~100	0	0
100~300	57	251
300~500	46	240
合计	103	491

2、拟建放空区外环境简况

拟建放空单元位于平台东侧,放空管周边 50m 范围内无超过放空高度的高大林木分布,周边 100m 范围内无居民居住。

3、拟建站场周边植被、地表水分布现状

拟建试采平台在现有富页 1 井钻井平台内建设,现状已进行硬化,周边土地利用形式主要为耕地、林地,现场踏勘时种植的主要农作物为玉米、水稻、蔬菜等。项目周边 500m 范围内无天然林和公益林。

根据现场调查,本项目位于沱江水系,富页 1 井井口 500m 范围内分布有徐家嘴水库(无水域功能),水库与井口最近点 430m;其他地表水体主要为富页 1 井井口东侧

709m 五里河(与井口最近点), 无水域功能; 富页 1 井区域及风险评价范围内无饮用水源保护区。

4、拟建站场周边居民饮用水源现状

经调查, 拟建项目地下水评价范围内无乡镇地下水集中式饮用水源分布, 拟建站场周边居民主要以分散式水井水作为生活饮用水, 因此, 拟建项目地下水环境保护目标为评价范围内的分散式饮用水井。

根据区域水文地质条件、实地踏勘, 居民饮用水井开采的地下水为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水, 富页 1 井周边分布有分散式水井 32 口, 共服务居民约 43 户, 与项目井口的距离 116m~867m 之间, 其中项目地下水流向上游及两侧分布有 5 口水井, 下游分布有 27 口水井, 以上居民水井深度介于 10m~24m 之间, 水位埋深 1.0~6.5m。

1.11 污染控制目标及环境保护目标

1.11.1 污染控制目标

(1) 大气环境

评价区域内大气环境质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

(2) 地下水环境

本项目地下水污染控制以项目区域浅层地下水质量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准要求为准, 项目区域地下水环境保护目标主要为农村居民饮用水井。

(3) 声环境

站场厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 2 类标准要求。

(4) 固废

本工程固废污染控制目标为妥善处置项目产生的固废, 保护工程周边环境。

(5) 土壤

站场周边评价区域内耕地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)要求。

1.11.2 环境保护目标

(1) 生态环境敏感目标

项目评价范围内无重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落等生态保护目标，不涉及生态红线，详见下表：

表 1.11-1 生态环境保护目标基本情况表

保护目标	与项目的位置关系	保护措施及要求
永久基本农田	站场占用永久基本农田	对临时占地及时恢复，制定基本农田保护方案，按管理部门要求等量补偿或置换，确保数量不减，质量不降低

(2) 水环境敏感目标

地表水：项目不涉及饮用水水源保护区、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，以及水产种质资源保护区等，也不位于饮用水源保护区集雨范围内。

地下水：评价范围内没有地下水集中式饮用水水源保护区。项目地处农村环境，项目周边居民农户基本都有自建地下水井，近些年由于市政供水网的覆盖，目前仅少部分人使用地下水作为饮用水水源，大部分居民使用市政供水。根据现场调查，区域居民地下水水井深度一般在 10m~24m 之间，水位埋深 1.0~6.5m，取水水位位于潜水含水层及微承压水，地下水类型为风化裂隙水。

(3) 声环境敏感点：站场厂界周围 200m 的范围居民。

(4) 大气环境敏感点目标：站场外边长 5km 的范围。

(5) 土壤环境敏感目标：项目站场周边 200m 范围。

(6) 环境风险敏感目标

项目站场边界外 3km 范围内的居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公区等人口相对密集的场所，或其他需要特殊保护区域。详见环境风险评价章节。

根据本工程排污特点和外环境特征，确定的项目主要环境敏感目标见下表。

表 1.11-2 项目主要环境敏感目标一览表

环境要素	环境保护目标	与井口方位及距离 m		与站场高差 m	影响规模、功能
大气环境、声环境	1#	北偏南 144-157°	102	-2	2 户 9 人
	2#	北偏南 12°	107	+1	1 户 4 人
	3#	北偏南 273-282°	112-123	-2	2 户 5 人
	4#	北偏南 317-329°	119-272	-1~+5	15 户 83 人
	5#	北偏南 53-126°	140-213	-6~0	16 户 64 人
	6#	北偏南 177°	151	-7	1 户 6 人
	7#	北偏南 202-217°	146-230	-4~0	4 户 12 人
	8#	北偏南 246°	161	-7~6	2 户 5 人
	9#	北偏南 126-135°	243-300	-7~4	8 户 39 人
	10#	北偏南 14-23°	258-300	+3~+4	6 户 24 人
大气环境	11#	北偏南 295-313°	303-413	+2~+9	4 户 23 人
	12#	北偏南 17-24°	303-355	+3~+6	6 户 32 人
	13#	北偏南 39-70°	322-414	-2~+1	9 户 50 人
	14#	北偏南 118-123°	305	-4	3 户 18 人
	15#	北偏南 97-108°	353-436	-7~2	8 户 41 人
	16#	北偏南 269°	355	-1	1 户 5 人
	17#	北偏南 245°	404	-7	1 户 3 人
	18#	北偏南 350-353°	358-405	+5~+7	4 户 21 人
	19#	北偏南 160°	409	-5	1 户 4 人
	20#	北偏南 194-210°	404-442	-7~+4	5 户 26 人
	21#	北偏南 113-119°	473-483	-3	2 户 8 人
	22#	北偏南 334°	483	+3	1 户 3 人
	23#	北偏南 38°	494	+2	1 户 6 人

地表水环境	徐家嘴水库	井口西南侧 430m	无水域功能
	五里河	井口东侧约 709m	无水域功能
地下水环境	散居居民饮用水为水井	地下水评价范围内共分布有分散式水井 32 口，与项目井口的距离在 116m~867m 之间，其中项目地下水流向上游及两侧分布有 5 口水井，下游分布有 27 口水井	饮用水井水质
	具有供水意义的含水层	泥砂岩风化带裂隙水	
土壤环境	井口周边分布的耕地、水田	站场周边 200m 范围内	
生态环境	耕地	工程占地	属农林生态系统，受人类活动影响强烈，植被以旱地农作物为主
	植被	站场周围 200m 范围	
环境风险	月亮村	3km 范围内	居民人身安全
	徐家村		
	白英村		
	千里村		
	土门村		
	龙硐社区		
	程山村		
	荷湾村		
	华利村		
	中和村		
	赵岩村		
	古佛村		
	古佛小学	西南侧约 1600m	在校师生约 550 人
泰丰希望小学	西南侧约 2700m	在校师生约 350 人	

	龙硐学校	东北侧约 1150m	在校师生约 2000 人
	徐家嘴水库	井口西南侧 430m	无水域功能
	五里河	井口东侧约 709m	无水域功能
	评价范围内潜水含水层	/	饮用、灌溉

2. 建设项目概况及工程分析

2.1. 建设项目概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：富页 1 井试采气工程

建设地点：四川省自贡市富顺县龙万乡月亮村

建设单位：中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司

项目性质：新建

建设内容：新建富页 1 井单井站 1 座。包括单井部分，试采气回收部分，配套的公用工程。本项目临时租用地 9.18 亩，规模为 8 万方/天。工艺流程：采气树-节流阀-除砂装置-分离计量-脱酸-脱水脱汞-液化天然气。

建设周期：约 4 个月

工程投资：本项目总投资为 3000 万元，其中环保投资 80.5 万元，占工程总投资的 2.68%。

2.1.2 产品方案及质量标准

2.1.2.1 产品方案

原料天然气来源于富页 1 井（ $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），从采气树出来的高压天然气稳压至 5.2MPaG 经计量后进入原料气入口过滤分离器（F-101）去除粒径大于 $5\mu\text{m}$ 的颗粒和夹带的游离态液体。过滤后的天然气送至酸性气体脱除系统。再依次进入脱酸气单元、脱水脱汞单元脱除天然气中的 CO_2 、 H_2O 等，净化后的天然气进入冷箱液化，然后进入装车系统，通过装车臂充装到槽车、外运。

本项目试采期限预计 2 年，净化、液化主体装置处理能力为 $8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

2.1.2.2 项目产品及组分

产品：LNG

温度： -157.8°C

压力：0.15MPa.A

运行时间：8000h

产品质量(执行液化天然气国家标准《液化天然气》GB/T 38753-2020)。

2.1.3 主要建设内容及规模

富页 1 井试采气工程具体建设内容为：井口处理系统、过滤调压系统、酸性其他脱除系统、脱水脱汞系统、液化系统。

装车系统，主要包括：3 座 LNG 装车臂、地磅(80 吨地下磅)。

辅助生产设施，主要包括：空压机装置、放散管 (1 座)、余热回收装置、配电装置、控制装置、脱盐水装置等。

2.1.2.3 项目组成

本项目组成情况及主要环境问题见下表。

表 2.1-4 项目组成情况及主要环境影响一览表

类别	工程名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
主体工程	井口处理系统	采气树出口压力 66~77MPa，经过井口安全切断阀(105MPa，材质级别 EE-10)及固定式油嘴节流至 40MPa，再经过可调式节角阀第二次节流至 30MPa，后经过可调式节角阀第三次节流至 20MPa，后进入旋流除砂器(双筒除砂器)，分离出砂及水后进入高压水套炉进行升温节流，经过两次节流后，压力降至 5.2MPa，温度保持在 33℃左右，进入分离器。经分离后气相进入原料气调压过滤系统，污水进入污水罐。	废气、废水、噪声、生活垃圾、施工固废、植被破坏	环境风险、废气、废水、噪声、固废	新建
	过滤调压系统	原料天然气，稳压至 5.2MPaG 经计量后进入原料气入口过滤分离器(F-101)去除粒径大于 5μm 的颗粒和夹带的游离态液体。过滤后的天然气送至酸性气体脱除系统。			
	净化回收	包括脱酸、脱水脱汞、配电室、LNG 装车等设备，站场总面积 6120m ²			新建
辅助工程	配电间	2 座，简易移动房，位于厂界东北侧		/	/
	机柜间	2 座，位于厂界东北侧			
	控制室	2 座，位于站场东北侧。		/	
	地磅房	1 座，位于站场西侧。		/	
	放空区	低温放空气体经放空气空温复热器复热，低温气体复热后进入分液罐的套筒内气再次复热，复热至 5℃后进行放空，常温放空气体直接进入分液罐气液分离，分离后气体进入放散管进行放空		废气、噪声	

	制氮系统	选用 PSA 制氮设备		噪声	新建
	脱盐水处理系统	能力为 2m ³ /h 的脱盐水装置		废水	新建
	燃料气系统	为发电机组提供燃料气。燃料气最大消耗量约 500Nm ³ /h，燃料气为酸性气体脱除系统富胺闪蒸罐顶部的气体、LNG 装车过程中槽车返回的 BOG 气体及原料气。		废气	新建
	发电及余热回收系统	设置燃气发电机组为装置供电，保证全场的供电需求，为本项目提供 380V 电源。设置 4 组燃气发电机组，每组含 4 台 0.4kV250kW 撬装燃气发电机。正常工况下，12 台发电机工作，4 台发电机作为备用电源。 本项目设置 2 座余热回收装置，对发电机产生的高温尾气进行余热回收，产生高温导热油为脱酸性气体系统提供热量		噪声、废气	新建
公用工程	给水工程	本工程站内定员 26 人，用水来自市政供水		/	新建
	排水工程	排水系统采用雨污分流。生产污水由管道收集排至检修污水池（依托平台井站钻前水池）内，通过污水罐车不定期外运处理；场地雨水通过地面坡度散排至站场雨水沟。		废水、废气、固废	/
	供电工程	采用燃气发电机负担项目所有用电负荷供电。 设置 4 组燃气发电机组，每组含 4 台 0.4kV250kW 撬装燃气发电机。正常工况下，12 台发电机工作，4 台发电机作为备用电源。 厂区预留 10kV 变电所位置，如果采用一路市电 10kV 进线，在变电所内设置高压开关柜及变压器。		/	新建
	消防工程	配置相应类别、数量的磷酸铵盐型移动式消防器材		/	新建
环保工程	污水池	污水罐 1 座，30m ³ ，站内污水排至污水罐内，定期装车外运。		废水	新建
	消防水箱	2 座，有效容积 700m ³ ，位于井场南侧		废水	已建
	事故水池	1 座，700m ³ ，用于暂存事故废水等。			
	生活污水	生活污水依托现有富页 1 井旱厕收集后用作农肥。		废气	新建
	废气处理	1.7×10 ⁴ m ³ /d 放空火炬 1 套，实现站场及天然气回收部分的放空功能		废气	新建

一般固废间	1 座, 10m ² , 位于厂界西侧, 一般防渗处理。		固废	新建
危废暂存间	1 座, 30m ² , 位于厂界西侧, 重点防渗处理。		固废	新建

2.1.4 主要设备与原辅材料消耗

2.1.4.1 主要设备设施

本项目站场设备主要包括工艺装置、出站阀组、仪表风撬等, 其设备类型主要有除砂撬、分离计量撬等, 具体见下表。

表 2.1-8 项目主要设备一览表

工程内容	名称	参数	数量	备注
井口处理系统	井口地面装置	含安全切断阀及节流阀等 设计压力: 105MPa~35MPa 设计温度: 60℃	1 套	成撬
	除砂装置	双筒除砂器 设计压力: 35MPa 设计温度: 60℃	1 套	成撬
	水套炉装置	入口压力: 20MPa 出口压力: 5.2MPa 入口温度: 33℃ 炉管出口温度: 55℃ 节流后出口温度: 40℃ 功率: 200kW	1 套	成撬
		设计压力: 5.7MPa 设计温度: 60℃		
	精细控压撬	处理量: 15×10 ⁴ m ³ d 设计压力: 105MPa/35MPa 设计温度: 80℃	1 套	成撬
调压过滤系统	原料气入口过滤分离器	Φ400mm×2300mm 过滤精度: 5 微米	2 台	
酸性气体脱除系统	分子筛塔	Φ800×2350mm 材质: Q345R 设计温度: 300℃; 设计压力: 5.7MPa.G	4 座	各 2 座
	分子筛预吸附塔	Φ400×1500mm 材质: Q345R 设计温度: 300℃; 设计压力: 5.7MPa.G	2 座	
	脱汞罐	Φ600×1000mm 材质: Q345R 设计温度: 80℃, 设计压力: 5.7MPa.G	2 台	
	再生气分离器	Φ400×1500mm 材质: Q345R	2 台	

		设计温度：60℃；设计压力 5.7MPa.G		
	污水罐	Φ2500×5200mm 材质：Q345R 设计温度：60℃，设计压力： 0.09MPa	1 台	
	脱汞罐出口粉尘过滤器	Φ400×1055mm 设计温度：60℃，设计压力： 5.7MPa.G 筒体材质：Q345R 滤芯材质：复合纤维	2 台	
	再生气冷却器	设计温度：300℃ 设计压力：5.7MPa.G	2 台	空冷 器
	再生气加热器	功率：60kW 设计温度：300℃ 设计压力：5.7MPa.G	2 台	电加 热器
脱水脱汞 系统	分子筛塔	Φ800×2350mm 材质：Q345R 设计温度：300℃；设计压力： 5.7MPa.G	4 座	各 2 座
	分子筛预吸附塔	Φ400×1500mm 材质：Q345R 设计温度：300℃；设计压力： 5.7MPa.G	2 座	
	脱汞罐	Φ600×1000mm 材质：Q345R 设计温度：80℃，设计压力： 5.7MPa.G	2 台	
	再生气分离器	Φ400×1500mm 材质：Q345R 设计温度：60℃；设计压力 5.7MPa.G	2 台	
	污水罐	Φ2500×5200mm 材质：Q345R 设计温度：60℃，设计压力： 0.09MPa	1 台	
	脱汞罐出口粉尘过滤器	Φ400×1055mm 设计温度：60℃ 设计压力：5.7MPa.G 筒体材质：Q345R 滤芯材质：复合纤维	2 台	
	再生气冷却器	设计温度：300℃ 设计压力：5.7MPa.G	2 台	空冷 器
	再生气加热器	功率：60kW 设计温度：300℃ 设计压力：5.7MPa.G	2 台	电加 热器
液化系统		LG25M 进口压力：0.3MPa.G		

	冷剂压缩机(低压级)	冷却分离后压力: 1.18MPa.G 理论排量: 2124m ³ /h 电机功率: 450kw 螺杆机包括冷却、过滤、润滑油等系统	2 套	
	冷剂压缩机(高压级)	RCH25S 进口压力: 1.07MPa.G 冷却分离后压力: 3.5MPa.G 理论排量: 665m ³ /h 电机功率: 400kw 螺杆机包括冷却、过滤、润滑油等系统	2 套	
	冷箱	板翅式	2 台	
	重烃分离器	Φ300×2500mm 操作压力: 4.88Mpa.G 设计压力: 5.85MPa.G 操作温度: -55℃ 设计温度: -90℃ 材质: Q30408	2 台	
	冷剂钢瓶		一批	
储运系统	LNG 装车臂	Q=10~50m ³ /h 设计压力: 1.0MPaG 设计温度: -196℃	3 台	
脱盐水系统	脱盐水装置	套	2	
	脱盐水供水泵	台	4	
	原水水罐	台	2	
	脱盐水水罐	台	2	
燃料气系统	燃料气缓冲罐	材质: Q345R Φ500×1800mm 设计温度: 60℃ 设计压力: 0.3MPa	2 台	
	BOG 换热器	材质: 管程: S30408 壳程: Q345R 设计温度: 管程-196℃/60℃; 壳程: -19/60℃ 设计压力: 管程: 4.56MPaG; 壳程: 5.7MPaG	2 台	
放空系统	放空分液罐	材质: Q345R Φ1000×3000mm 设计温度: -19℃ 设计压力: 0.35MPa	2 台	
	放空气空温复热器	材质: 铝 处理能力: 1000Nm ³ /h	2 台	

		设计温度: -219℃ 设计压力: 1.6MPa		
	放空管	材质: Q345E Φ377/273×20000mm 设计温度: -19℃ 设计压力: 常压	1 套	
	放空分液罐加热器	功率: 15kW	2 套	
制氮系统	活性炭过滤器	2		
	制氮机吸附塔	4	一塔吸 附, 一塔 再生	
	氮气过滤器	2		
	空气缓冲罐	2		
	氮气缓冲罐	2		

2.1.5.2 主要原辅材料消耗

项目的辅助材料包括天然气净化所用的分子筛、活性炭、MDEA 溶剂等, 制冷用的混合冷剂等, 能源消耗主要有水、电。项目主要原辅材料及能耗情况见下表。

表 2.1-5 项目主要原辅材料及能耗情况表

序号	名称	物品消耗量		备注
		单位	数量	
1	MDEA 溶剂首次投入量	t	5	45%wt; 桶装
2	MDEA 溶剂消耗量	t/a	9	桶装
3	活化剂	t/a	2	桶装
4	消泡剂	t/a	0.5	视操作而异; 桶装
5	脱汞剂	t	2	每 5 年更换一次; 桶装
6	分子筛	t	2	每 3 年更换一次; 桶装
7	冷剂首次投入量	t	3	钢瓶装
8	冷剂消耗量	t/a	7	视操作而异; 钢瓶装
9	脱盐水	kg/d	1200	
10	电	10 ⁴ kW·h/a	2000	来自燃气发电机
11	燃料气	10 ⁴ Nm ³ /a	90	

2.1.5 工程占地及占地类型

本项目的占地面积为站场永久性占地, 共 6120m², 大部分在原钻井井场范围内进

行建设，新增占地 904m²，不涉及天然林地和自然保护区。

原钻井井场占地类型为基本农田。

2.1.6 辅助工程

2.1.7.1 给水

本工程用水来自市政供水。

(1) 设置两路 DN100 的给水管道分别接入 2 个消防水箱，消防补水量：15m³/h，补水时间不大于 48h。

(2) 根据工艺需求设置 2 套软化水装置，每套设置一路 DN50 给水管道接入软化水装置，其处理水量为 4m³/h，出水接入储水箱(有效容积 3m³)后经加压泵加压后，一部分供给工艺设备补水(2m³/h)，另一部分(水量：2m³/h)进入后续处理工艺——脱盐水装置。

(3) 根据工艺需求设置 2 套脱盐水装置，经每套脱盐水装置处理后(出水量：1m³/h)，出水接入储水箱(有效容积 2m³)后经加压泵加压后，供给工艺设备。

2.1.7.2 排水

根据所排污（废）水性质不同，设计采取清污分流的措施分别收集、分别处置。

生产污水由管道收集排至检修污水池（依托平台井站钻前水池）内，通过污水罐车不定期外运处理；场地雨水通过地面坡度散排至站场雨水沟。

2.1.7.3 供配电

采用 10kV 市电供电，由电力部门将 10kV 架空电力线架设至站场边终端杆，终端杆设真空断路器及电能计量装置，采用高压计量（由供电部门负责）。终端杆后采用 10kV 电缆下杆并埋地敷设至站内箱变 10kV 进线柜，站内设 10/0.4kV 箱式变电站一座，预装式配电柜 1 座。自控仪表、通信等重要负荷采用在线式 UPS 不间断电源供电。

2.1.7.4 消防设施

(1) 消防方式

①LNG 装车区

冷却：LNG 装车区设置室外消火栓。

灭火：LNG 装车区设置移动式高倍数泡沫灭火系统，同时配置手提式干粉灭火器

②工艺装置区消防

冷却：工艺装置区设置固定式消防水炮、室外消火栓等设施。

灭火：采用手提式干粉灭火器。

③生产辅助设施

冷却：生产辅助设施设置室外消火栓。

灭火：采用手提式干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

(2) 消防系统

Ø消防给水

本项目消防根据《石油天然气工厂设计标准》第 12.2.6 条的规定，《泡沫灭火体系统设计规范》6.3.5“3”条规定，泡沫混合液供给强度为 $7.2\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ 。室外消火栓水量为 $60\text{L}/\text{s}$ ，罐区集液池用水量 $3\text{L}/\text{s}$ ，则本项目的一次消防用水量为 $63\text{L}/\text{s}$ 。

消防冷却水采用临时高压给水系统，管线内充满水，由稳压装置使冷却水管网保持一定的压力，消防时可以及时喷水并启动消防泵(火灾报警后可手动启动，或根据消防稳压装置泄压后的压力联动启动)；根据规范要求沿道路设置环状消防管网，管径 DN250，管网上设置室外消火栓，其间距均不大于 60m。

Ø消防水池及泵房

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条的规定，该厂同一时间火灾次数为一次，消防用水量为 $63\text{L}/\text{s}$ ，消防水连续供给时间为 3h，故一次火灾消防用水量为 658.8m^3 。本项目设计消防水箱 2 座，总有效容积 700m^3 ，地上式消防泵站。

消防用水接自市政给水管线，接入管位于厂区东南侧，接到站场外 2m。设置两路 DN100 的给水管道分别接入 2 个消防水箱，消防补水量： $15\text{m}^3/\text{h}$ ，补水时间不大于 48h。

地上式消防泵站内设置消防水泵 1 台，消防柴油泵 1 台，增压稳压装置 1 套。本设计新设的消防水泵从消防水箱取水，加压后供应消防水管网用水；消防水泵采用二台，一用一备。主泵为电动泵，流量 $Q=63\text{L}/\text{s}$ ，压力 $P_{\text{压}}=0.80\text{MPa}$ ；备用泵为柴油机泵，流量 $Q=63\text{L}/\text{s}$ ；压力 $P_{\text{压}}=0.80\text{MPa}$ 。

另设有一套消防增压稳压装置，含两台稳压水泵，一用一备，流量 $Q=1.5\text{L}/\text{s}$ ，压力 $H=80\text{m}$ ，气压罐：有效调节容积= 0.15m^3 。

Ø灭火器的配置

根据《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 及《建筑灭火器配置设计规

范》GB50140-2005 的相关规定。在装置区分别设有 4 具 8kg 手提式磷酸铵盐灭火器；在集液池(排水由工艺专业设计)旁设置有 6 具 8kg 手提式磷酸铵盐灭火器以及移动式高倍数泡沫推车 2 台，发泡倍数 500 倍，泡沫液储量：100L；在装车区置 6 具 8kg 手提式磷酸铵盐灭火器，以及移动式高倍数泡沫推车 1 台，发泡倍数 500 倍，泡沫液储量：400L；在辅助设备区设有 12 具 8kg 手提式磷酸铵盐灭火器，控制室、配电间、机柜间、变电所设置 16 具 7kg 手提式二氧化碳灭火器。

2.1.7.5 自动控制

根据工艺需要，控制系统由以下几个部分构成：分散控制系统(DCS)、安全仪表系统(SIS)、成套机组控制系统(LCP)、火气报警系统(FGS)等，各个系统对全厂装置进行统一的控制、监测、报警及报表输出等操作。其中成套设备的控制由其成套就地安装的控制盘(LCP)完成。

2.1.7 劳动定员及生产天数

共设置定员 26 人。

2.1.8 回顾性评价

1、已建工程概况

自贡市生态环境局于 2022 年 2 月 7 日以“自环审批[2022]3 号”对《富页 1 井钻井工程环境影响报告表》进行了批复，目前该钻井工程已完工，富页 1 井现场情况如下图所示：

2、已建工程环境回顾

对照《富页 1 井钻井工程环境影响报告表》及其批复，工程实际采取了以下措施：

表 2.1-8 富页 1 井钻井工程环评批复中环保措施落实情况调查

项目阶段	环境影响评价文件和环评批复中的环保措施	工程实际采取的环保措施	是否满足环保要求
生态影响	加强施工现场管理，认真落实“六必须”“六不准”要求，文明施工；钻前施工期间，对临时堆放的土方采取加盖防尘网、喷淋保湿等防尘抑尘措施，对建筑垃圾和土石方进行封闭式运输，在运输过程	已在施工期间加强了管理，落实了施工期的各项环保措施，严格执行了“六必须、六不准”要求，控制了施工扬尘。施工废水循环使用未外排，生活污水依托处理，未外排。运输设备等车	满足环保要求

	中严防撒漏。钻井作业期间,备用柴油发电机组废气通过自备处理设施处理后达标排放;测试放喷废气点火燃烧过程中,修建放喷池及挡墙减轻对外环境的影响。	辆沿固定路线行使,合理安排了施工时间,未对周围居民及运输沿线居民造成影响。	
水环境	施工废水经沉淀后用于洒水抑尘,不外排。钻井过程中产生的钻井废水大部分回用于钻井液配制,剩余部分与洗井废水、方井雨水用于配制压裂液;满足配置要求的压裂返排液用于配制周边其他井场压裂液;不满足部分拉运至自 23 井回注处理,或转运至有处理能力的污水处理厂(站)进行处理;钻前施工、钻井期间的生活污水经“隔油+旱厕”预处理后主要用于农灌,无法综合利用部分集中转运至周边生活污水处理厂(站)处理。	井场采用了雨污分流制,场内沿基础周围修建有雨水排水沟,接入水池。井场基础内地面进行了水泥硬化处理,钻井废水经预处理后大部分回用,剩余部分用于压裂液配制。洗井废水、压裂返排废水和方井雨水经现场预处理后,回用于压裂液的配制,不可回用部分经现场预处理后,及时由运输总公司用罐车转运至寺 47 井回注站回注。生活污水经旱厕处理后用作农肥。井场基础内地面进行了水泥硬化处理,方井、应急池、集酸池(集酸沟)、油水罐区、井场隔油池及危废暂存间均采用重点防渗处理。	满足环保要求
噪声	主要噪声源应合理布局,在设备选型上应优选低噪声设备,采取隔声、减振、吸声等措施;同时,加强机械设备的日常维护,确保厂界噪声达标和不扰民。	钻井期间,井场通过合理布局,高噪声源设备尽量远离了居民;柴油发电机组安装消声装置、排气口朝向避开农户集中分布的方位等降噪措施;泥浆泵设置弹性垫料以达到减噪目的;在管理和作业过程中平稳操作,避免了特种作业时产生非正常的噪声等。	满足环保要求
固体废物	项目运行产生固体废物应落实《报告表》要求的各类收集、储存、综合利用等措施,按照“无害化、减量化、资源化”的处置原则,禁止随意丢弃。危废暂存间应独立设置,落实“三防”措施,并与生产区域隔离;同时,应加强危险废物日常管理,建立危险废物产生台账,产生的危险废物及时交有资质单位处置,并落实转运危险废物转移联单制度。	项目钻井产生的废水基泥浆、一般钻井岩屑、废水处理污泥集中收集在固化泥浆罐中暂存,与完井后的剩余泥浆最终外运进行资源化利用。 钻井期间实际产生的油类较少,产生的油类已全部用于企业内部综合利用,油基岩屑已交由具有相应资质类别的危废处置单位拉运处置。 工程产生的废弃包装材料等交就近废品回收站进行了处理。生活垃圾已交环卫部门处理。现场调查无遗留。	满足环保要求
地下水	各防渗分区的防渗结构应根据相关标准和技术规范进行设计和建设,不得低于环评提出的防渗级别和要求,防止污染物渗漏污染地下水、土壤以及地表水。	井场基础内地面进行了水泥硬化处理,方井、应急池、集酸池(集酸沟)、油水罐区、井场隔油池及危废暂存间均采用重点防渗处理。做到了分区防渗处理	满足环保要求

环境 风险	加强项目运营期环境风险管控,落实《报告表》提出的各项环境风险防范措施;健全完善应急预案,加强应急物资储备,定期进行应急演练,提升环境风险应急处置能力,防止污染事故发生。	制定了具有可操作性、针对性的风险防范措施和事故应急方案,建立了管理制度。施工中基本按照拟采取风险管理措施执行,未发生环境风险事故。	满足 环保 要求
----------	--	---	----------------

为了解富页 1 井钻井过程中对周边环境造成的影响,本次评价对井场周边地下水、土壤环境进行了监测。

①地下水

本次评价对富页 1 井周边地下水进行了水质监测。监测布点情况见下表。

表 2.1-9 地下水现状监测点位

取样点		取样位置
1#	富页 1 井井口西侧地勘井处	取水点水位以下 1m 之内
2#	富页 1 井井口东北侧农户水井处	
3#	项目西侧农户水井处	
4#	项目西南侧农户水井处	
5#	项目南侧农户水井处	

监测结果表明:各监测点各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

②土壤

本次评价对富页 1 井周边的 3 处土壤进行了监测。监测布点情况见下表。

表 2.1-10 土壤现状监测点位

取样点	方位及距离	取样位置
1#	项目地块西北侧(拟建项目占地范围外),表层样	取表层 20cm 以内的浅层土壤
2#	项目地块东南侧(拟建项目占地范围外),表层样	取表层 20cm 以内的浅层土壤
3#	项目北部未硬化区(拟建项目占地范围内),表层样	取表层 20cm 以内的浅层土壤

监测结果表明:项目附近土壤监测点中各监测指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中风险筛选值。

综上,通过监测可知,钻井工程的实施未对周边环境造成明显不利影响。通过对项目周围居民的走访,项目单位在施工期间妥善解决了因测试放喷而对周边居民造成的影响,无大气污染事故及相关环保投诉,项目钻井期间未造成噪声扰民影响。项目施工过程中产生的“三废”均按照环评提成的措施进行落实,未对周围环境产生明显不利影响,无环境遗留问题。

本次评价要求原钻井工程建设单位应按照要求尽快开展钻井工程进行竣工环境保护验收工作。

2.2. 工程分析

根据本项目的工程特点，可将项目实施分为两个阶段：建设施工期和生产运营期。根据该项目的特点，施工期对环境的影响主要表现在产生的施工机械噪声、生活污水、生活垃圾、扬尘等污染物对环境的影响。运营期对环境的影响主要表现在站场的燃烧废气、气田废水、固体废物和设备噪声对环境的影响。

2.2.1 主要工艺过程及影响因素

2.2.1.1 施工期的环境影响因素

本项目新建富页 1 井站，主要包括井口处理系统、调压过滤系统、酸性气体脱除系统、脱水脱汞系统、液化系统、储运系统及公用系统等。在施工过程中将产生少量的施工废气、施工废水、施工固废和施工噪声，以及对当地生态环境的破坏，项目施工期工艺流程及产污环节见下图。

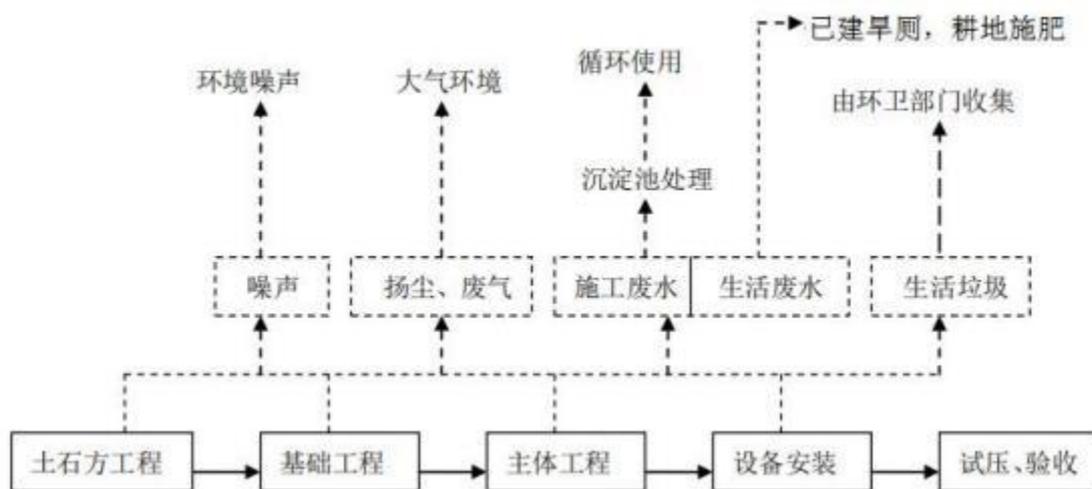


图 2.2-1 项目施工期工艺流程及产污环节示意图

4、施工期影响因素统计

施工期各工程段产生的环境影响可以概括为下表。

表 2.2-1 施工期各工程产生的环境影响因素

类别	内容	环境影响
场站建设	工程占地、土地平整、设备安装	土地占用、水土流失、施工机械噪声与废气、扬尘等
管线敷设	管沟开挖、布管，焊接，	临时改变作业带的土地利用性质，施工作业带内的土

	覆土回填，试压清管	壤、植被将受到影响或破坏，施工弃土石方存放不当易发生水土流失；试压废水排放对地表水体的影响；管道穿越公路短时影响当地交通等
道路工程	新建、维修施工便道	造成水土流失，占用土地，破坏植被等；施工机械噪声与废气

2.2.1.2 运营期的环境影响因素

本项目原料天然气来源于富页 1 井（ $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），从采气树出来的高压天然气稳压至 5.2MPaG 经计量后进入原料气入口过滤分离器（F-101）去除粒径大于 $5\mu\text{m}$ 的颗粒和夹带的游离态液体。过滤后的天然气送至酸性气体脱除系统。再依次进入脱酸气单元、脱水脱汞单元脱除天然气中的 CO_2 、 H_2O 等，净化后的天然气进入冷箱液化，然后进入装车系统，通过装车臂充装到槽车、外运。

各单元工艺流程及影响因素分析如下。

1、井口及调压过滤系统产污节点如下：

废气：无废气产生；

废水：进气经分离计量撬分离的气田水 W1；

噪声：设备噪声；

固废：除砂器的废滤芯 S1（废吸附过滤介质）。

2、酸性气体脱除系统产污节点如下：

废气：酸气分离罐排放的酸气 G1；

废水：脱酸单元无废水产生；

噪声：泵等设备噪声；

固废：MDEA 溶液一般更换周期为 5 年，本项目试采期为 2 年，试采期间不更换，无废 MDEA 溶液。

4、脱水脱汞系统产污节点如下：

废气：正常工况下无废气产生；

废水：分子筛脱水塔产生的冷凝水 W2；

噪声：机泵设备噪声；

固废：脱汞塔更换的废脱汞剂（废载硫活性炭）、脱水塔更换的废脱水剂（分子筛）。

5、液化系统产污节点如下：

废气：正常工况下无废气产生；

废水：液化压缩单元不产生废水；

噪声：机泵、压缩机等设备噪声；

固废：液化单元不产生固废。

6、储运系统产污节点如下：

废气：废气 G1 ，产生的 BOG 和 EAG 经 EAG 放空气化器复热进入放空系统放散；

废水：液化单元不产生废水；

噪声：机泵、压缩机等设备噪声；

固废：装车单元不产生固废。

7、公用系统

公用工程单元包含制氮系统、燃料气系统、脱盐水系统、放空系统。

项目运营期产排污情况汇总如下：

表 2.2-2 本项目运营期产排污情况汇总表

类型	污染源		污染物名称	去向
废气	酸性气体 脱除系统	解吸塔	酸气 G1	至放散系统放散管高空排 放，高度 20m ，直径 0.2m
	燃料气系 统	燃气发电机	燃烧尾气 G2	设置 1 根内径 0.3m ，高度 不低于 8m 的排气筒排放
	污水系统		无组织废气	少量气体无组织排放
	生产装置区		无组织废气	作业过程全程密闭，少量烃 类气体无组织排放
	生产装置区		非正常工况下放散系统废气	非正常工况产生的废气引至 放散管高空排放，高度 20m， 直径 0.2m
废水	井口处理 系统	分离计量撬分离 的气田水	气田水	生产废水经污水池收集，定 期由罐车外运至寺 47 井回 注处置
	脱水脱汞 系统	分子筛脱水塔	冷凝水 W2	
	脱盐水系统		浓水	
	厂区		初期雨水	通过地面坡度散排至站场雨 水沟
	生活区		生活污水	生活污水依托周边农户旱厕 收集后用作农肥
噪声	空冷器、压缩机、泵等设备		机泵设备噪声	/
	井口处理 系统	除砂器	废滤芯 S1	一般固废，收集后交地方工 业固废处置场所处置

固体废物	脱汞脱水系统	脱水撬 脱汞塔	废脱水剂（分子筛） 废载硫活性炭	由厂家更换后回收 分类暂存于危废暂存间，最终由有资质的单位收运处置
	压缩机、泵等动力设备		废机油	交地方工业固废处置场所处置
	脱盐水系统		废滤芯	
	办公生活		生活垃圾	环卫部门清运

2.2.2 物料平衡及水平衡

1、天然气物料平衡

项目试采期间主要生产原料为富页 1 井天然气，最终产品为 LNG。项目燃料气系统采用除砂脱水后的天然气。根据设计资料，项目天然气物料平衡图如下：

拟建项目试采规模 8 万 m^3/d ，脱除的 CO_2 等酸性气体约 $7707m^3/d$ ，进入净化液化单元的天然气约 $72293m^3/d$ ，其中燃料气系统消耗 $12000m^3/d$ （ 399.6 万 m^3/a ），剩余 $60293m^3$ 天然气以 LNG 形式外售。

（2）水平衡

给水：

①生活用水

本项目运营期间劳动定员 26 人，采用 3 班制，每班工作 8 小时，年生产 333 天，不在厂区内食宿，生活用水按照 $50L/人 \cdot 天$ 计，生活用水量为 $1.3m^3/d$ （ $432.9t/a$ ）。

②生产用水

生产用水主要为场地冲洗用水和脱盐水制备用水，采用槽罐车运输入厂后贮存在原水罐中，根据企业提供资料，场地冲洗用水每日约 $4.14m^3/d$ ，脱盐水用量为 $0.7m^3/d$ ，脱盐水系统得水率按照 60% 计，需要原水量为 $1.2m^3/d$ 。

排水：

①气田采出水

根据本项目周边同类项目类比资料，富页 1 井日产水约 $25m^3/d$ 。类比同类型项目，气田采出水污染物主要为 SS、石油类、氯化物等，污染物浓度约为 $COD1940mg/L$ 、 $SS707mg/L$ 、石油类 $508mg/L$ 、氯化物 $34600mg/L$ 。采出水经污水池收集后定期外运至寺 47 井进行回注处置。

②分子筛脱水塔冷凝水

根据设计资料，每处理 10000Nm³ 天然气约产生冷凝水 0.1m³。本项目建成后日产天然气 80000Nm³，则每天产生工艺废水 0.8m³，本项目年运行 333 天，则年产工艺废水 266.4m³，由管道收集排至检修污水池（依托平台井站钻前水池）内，定期外运至寺 47 井进行回注处置。

③脱盐水单元浓水

脱酸单元 MDEA 溶液配置需使用脱盐水，采用“过滤+反渗透”工艺制备脱盐水，脱盐水系统产水率为 60%，根据业主提供资料，脱盐水撬新鲜水用量为 1.2m³/d，制备脱盐水 0.7m³/d，脱盐水系统浓排水 0.5m³/d（166.5m³/a），由管道收集排至检修污水池（依托平台井站钻前水池）内，定期外运至寺 47 井进行回注处置。

因此，项目运营期日最高总用水量为 6.64m³/d，年用水量为 832.5m³/a。项目给排水情况详见表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目用水量预测及分配情况表

序号	使用对象	用水量标准	最大设计量	日用水量 (m ³ /d)	日排水量 (m ³ /d)	去向
1	场地冲洗用水	新鲜水 4.14m ³ /d	/	4.14	3.52	经污水池收集
2	脱盐水制备用水	1.2m ³ /d	/	1.2	0.5m ³ 浓水	后定期外运至 寺 47 井进行 回注处置
3	分子筛脱水塔冷凝水	/	/	/	0.8	
4	采出水	/	/	/	25	
4	生活污水	0.05m ³ /人·天	26 人	1.3	1.1	经富页 1 井钻井 工程旱厕收集 后做农肥
总计				6.64	30.92	

本项目水平衡详见图 4.3-2 所示。

2.2.3 污染源及污染物排放情况

2.2.2.1 施工期“三废”排放情况

本项目站场新建过程产生扬尘、机械设备噪声、施工队生活污水、固废等。站场建设工程量较少，污染物质产生量较少。

本项目富页 1 井试采站的建设依托现有富页 1 井钻井场地建设，钻井场地已进行了场地固化等，因此本项目新建站场工程量少，土石方开挖量小，可在附近找平，施工时

间短暂，扬尘对环境的影响较小。新建站场的施工过程中，产生的少量余土就近平衡处理，不产生弃方。站场施工不设施工营地，生产废水循环使用不外排，施工人员生活污水依托已建旱厕处理，用于附近耕地施肥不外排。固废集中收集后送当地环卫系统处置。

1、废气

施工期废气主要包括：

①土建阶段场地扬尘，类比同类施工项目，主要影响有：i) 基础施工开挖土方时，土方挖掘会产生一定量的扬尘；ii) 建筑材料运输过程中的扬尘；iii) 混凝土搅拌时会产生一定量的粉尘；

②运输车辆及施工机械（燃油）作业时会产生燃油废气，主要污染物为：

NO_x、CO 和碳氢化合物；

③焊接烟尘：本工程焊接以焊条电弧焊根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面的半自动焊接方式为主。焊接过程中将产生少量焊接烟尘，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，对周围环境空气质量影响较小。

针对以上施工期产生的废气有以下治理措施：

①使用商品混凝土；

②要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对周围环境造成影响；

③由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路应进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。

④禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石堆场及时清运，并对堆场以毡布覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应加强围栏，表面用毡布覆盖。

⑤风速大于 5m/s 时应停止施工。施工机械废气：施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧 HC 等，鉴于其排放量小，且属间断性无组织排放的特点，加之施工场地开阔，扩散条件良好，

因此对其不加处理也可达到相应的排放标准。在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，提高设备原料的利用率。

综上，项目所在场地扩散条件较好，在采取以上大气污染防治措施后，本项目施工阶段产生的废气可达标排放。

2、噪声

施工期噪声主要来自于施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，其强度在 85~100dB (A)。

表 2.2-4 施工机械噪声强度测试值 单位：dB (A)

序号	噪声源	噪声强度	序号	噪声源	噪声强度
1	挖掘机	90	4	混凝土搅拌机	85
2	电焊机	85	5	混凝土翻斗机	85
3	柴油发电机	95	6	切割机	95

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

①施工现场合理布局，相对集中固定声源，将高噪声设备尽量布置在远离居民区一端。

②高噪声固定设备应采用固定式或活动隔声屏进行降噪处理，同时尽可能避免多台高噪声设备同时作业。

③加强施工管理，严格执行地方环境管理规定，合理安排夜间施工以避免夜间高噪声施工作业。

④施工期不得使用高音喇叭进行宣传或指挥生产。

⑤保障施工车辆进出通道畅通并加强交通管理，以避免由于运输作业影响交通秩序而产生的车辆鸣笛噪声污染。

⑥夜间（22：00~6：00）禁止高噪声机械施工作业；同时，严禁夜间施工。若必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。。

3、废水

本项目施工废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、站场施工废水。

(1) 施工人员生活污水

建设工地不设施工营地，施工人员不在施工现场食宿。施工期间施工人员最多人数

40 人，因此施工现场的生活污水主要为施工人员如厕废水，废水产生量按 40L/人·天计，则废水产生量 1.6m³/天。施工单位在施工现场利用已建旱厕如厕，废水经收集后用于附近耕地施肥。

(2) 站场施工废水

本项目在新建站场施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，并含有少量的油类。根据类比调查，这部分废水经隔油、沉淀除渣后可循环使用，不外排。站场内管道及设备均采用清水试压，采用的介质为洁净水，产生的试压废水主要含有泥沙、机械等杂质，类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质，属于洁净水，试压废水经沉淀后就地排放至周边沟渠。

4、固体废物

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

(1) 生活垃圾

施工人员为 40 人/d，生活垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，生活垃圾产生量约 20kg/d。本项目施工期不设置施工营地，施工人员施工期间租住在附近农户，其产生的生活垃圾利用附近农户现有设施进行收集处置，无集中生活垃圾产生。

(2) 工程临时弃土、弃渣

建设主要是撬装设备的安装，以及站内管线的敷设（多为地面），因此开挖土石方产生量较小。根据周边已实施试采平台的实际情况，试采平台施工土石方均可做到站内平衡，无弃方和借方产生。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。本项目施工过程中产生的施工废料量约为 1.2t，施工废料部分由施工单位回收利用，剩余部分按照当地环保部门的规定运至指定的建筑垃圾堆放点，进行统一的处置。

2.2.2.2 运营期“三废”排放情况

1、废气

根据分析，运营期废气主要包括脱酸废气（G1）、燃料系统废气（G2）以及无组

织排放非甲烷总烃。

(2) 脱酸废气 (G1)

根据富页 1 井气质分析报告, CO₂ 含量分别为 1.45%mol, 项目处理能力为 8×10⁴Nm³/d, 根据物料平衡分析, CO₂ 产生量为 7707m³/d, 废气通过 H=30m 放散塔放空。

(3) 燃气发电机燃烧废气 (G2)

本项目设置 4 组燃气发电机, 燃烧废气中污染物主要为 NO_x 及少量 SO₂、颗粒物。

采用净化后的天然气作为燃料, 燃气发电燃气消耗量约 500m³/h。燃烧废气污染物主要为 SO₂、氮氧化物和颗粒物, 参考《4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册》, 以天然气为燃料的燃气发电机产污系数如下:

表 2.2-5 燃气发电机燃烧废气主要污染物排放系数

污染物指标	单位	产污系数	依据
工业废气量	Nm ³ /m ³ -原料	24.55	《4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册》
颗粒物	毫克/立方米-原料	103.9	
SO ₂	毫克/立方米-原料	2S	
NO _x	克/立方米-原料	1.27	

注: 本项目原料气成分不含硫, 故二氧化硫实际不产生, 不进行核算。

由此计算, 燃气发电机组无组织排放的废气量为 29.46 万 m³/d, 污染物量分别为颗粒物 1.25kg/d、氮氧化物 15.24kg/d。

(4) 非甲烷总烃无组织废气 (G3)

项目非甲烷总烃无组织排放主要分为生产装置区无组织废气和污水池逸散废气。

1) 生产装置区逸散废气

生产装置区无组织废气主要为 LNG 净化、液化装置和装车过程中的法兰等阀门管件设备连接等处可能会有少量的天然气逸散。

装车时系统采用潜液泵, 通过装车鹤管将 LNG 泵入槽车内, 整个过程密闭设计, 并配有可燃气体探测报警系统, 一旦发生泄漏可及时处理。LNG 装车过程中, 由于低温槽车受外界热量的影响, 罐内液下泵运行时部分机械能转化为热能, 使槽车内 LNG 气化产生闪蒸气 (BOG)。类比同类型已投产项目, 低温槽车内的 LNG 蒸发率约为 0.31%, 这部分蒸发气体使槽车气相空间的压力升高。为保证安全及装卸车工艺需要,

本项目设置了槽车安全减压阀，可根据储存期间压力自动排出 BOG。装车区设置 BOG 回收系统，回收的 BOG 输送至燃料气系统作为导热油炉燃料，少量未收集到的 BOG 气体无组织排放。

本项目运营期工艺装置及管线设备连接等处可能会有少量的天然气逸散出来，呈无组织排放。根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）废气收集系统泄露检测值不应超过 500mmol/mol，根据类比同类型已投产的项目资料，本评价泄露率按 1×10^{-5} 计算。

本项目天然气试采回收量为 8 万 m^3/d ，根据原料天然气组分，经计算原料天然气中非甲烷总烃量为 28.55t/a，则生产装置区无组织非甲烷总烃排放量为 0.00027t/a（0.000033kg/h）。

2) 污水池逸散废气

本项目气田水全部排入污水池中暂存，废水中含有少量的 CH_4 、重烃、 H_2 、 N_2 、 CO_2 ，废水排入污水池的过程中，由于压力降低，废水中的气体从废水中逸出，呈无组织排放。

类比同类已建成的项目，污水池产生的废气量约为原料气的 0.05%，其中非甲烷总烃含量约为 $0.04\text{g}/\text{m}^3$ ，据此计算本项目污水池废气产生量约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，产生速率为 $0.0013\text{kg}/\text{h}$ （ $0.0104\text{t}/\text{a}$ ）。

综上，本项目非甲烷总烃无组织废气排放量为 $0.0106\text{t}/\text{a}$ （ $0.0015\text{kg}/\text{h}$ ）。

（5）非正常工况

①本项目各净化、压缩单元检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，通过压力控制阀释放气体，将装置内的天然气引入放空分离器进行气液分离后进入放散塔直接排放。

由于生产单元装置内天然气在线量较少，放散量小，直接高空排放。

②停电时应急燃气发电机废气

厂区电网停电时启用燃气发电机供电，以一月停电一次（每年 12 次），每次 12 个小时计，燃气发电机采用净化后的天然气作为燃料，燃气发电燃气消耗量约 $500\text{m}^3/\text{h}$ 。燃烧废气污染物主要为 SO_2 、氮氧化物和颗粒物，参考《4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册》，以天然气为燃料的燃气发电机产污系数如下。

表 2.2-6 燃气发电机燃烧废气主要污染物排放系数

污染物指标	单位	产污系数	依据
工业废气量	Nm ³ /m ³ -原料	24.55	《4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册》
颗粒物	mg/m ³ -原料	103.9	
SO ₂	mg/m ³ -原料	2S	
NO _x	g/m ³ -原料	1.27	

注：发电机以净化后的天然气作燃料，含硫量低，燃烧产生的 SO₂ 少，不进行核算。

由此计算，燃气发电机组无组织排放的废气量为 176.76 万 m³/a，污染物量分别为颗粒物 7.48kg/a、氮氧化物 91.44kg/a。

2、噪声

(1) 源强

本项目噪声主要为除砂撬、分离计量撬、调压过滤计量撬、脱酸撬、脱水撬、冷剂压缩机撬等设备噪声，噪声范围约 65~90dB (A)，因此，本项目在针对各高产噪设备采取了相应的降噪措施，包括：

表 2.2-7 主要噪声源及声级值

序号	噪声源	数量	单台最大声级(dB(A))	降噪措施	治理后源强 dB (A)
1	除砂撬	1 套	80	基础减震	70
2	分离计量撬	1 套	70	基础减震	60
3	调压过滤计量撬	1 套	70	基础减震	60
4	脱酸撬	1 套	80	基础减震	70
5	脱水撬	1 套	80	基础减震	70
6	冷剂压缩机撬	1 套	90	选用低噪设备、基础减震、隔音罩	75

注：*本项目采用成套撬装设备，成撬设备按 1 套设备进行综合计算。

(2) 噪声防治措施

——合理布局。主要噪声源，如脱酸撬、脱水撬等布置于站场东部位置，增大与敏感点距离，减小噪声影响。

——采用低噪声设备。

——降低噪声源强。对于压缩机机、泵类等强声源设备采用室内安装、减振基础，通过采用吸声建筑材料及建筑门窗吸收并屏蔽部分噪音；分离器汇管采取放大管径，降低流速的措施来减小噪声。

——对机械设备定期维护保养。在噪声设备易产生摩擦的零部件之间添加润滑剂、提高光洁度、采用弹性耦合，降低因摩擦产生的噪声。

3、废水

站场在运营期间产生的废水包括生产废水和生活污水。

(1) 生活污水

项目站场定员 26 人，生活污水产生量约为 $1.1\text{m}^3/\text{d}$ ，经富页 1 井钻井工程旱厕收集后做农肥。

(2) 气田水

根据本项目周边同类项目类比资料，富页 1 井日产水约 $25\text{m}^3/\text{d}$ 。类比同类型项目，气田采出水污染物主要为 SS、石油类、氯化物等，污染物浓度约为 COD 1940mg/L 、SS 707mg/L 、石油类 508mg/L 、氯化物 34600mg/L 。采出水经污水池收集后定期外运至寺 47 井进行回注处置。

(3) 分子筛脱水塔冷凝水

根据设计资料，每处理 10000Nm^3 天然气约产生冷凝水 0.1m^3 。本项目建成后日产天然气 80000Nm^3 ，则每天产生工艺废水 0.8m^3 ，本项目年运行 333 天，则年产工艺废水 266.4m^3 ，由管道收集排至检修污水池（依托平台井站钻前水池）内，定期外运至寺 47 井进行回注处置。

(4) 脱盐水单元浓水

脱酸单元 MDEA 溶液配置需使用脱盐水，采用“过滤+反渗透”工艺制备脱盐水，脱盐水系统产水率为 60%，根据业主提供资料，脱盐水撬新鲜水用量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，制备脱盐水 $0.7\text{m}^3/\text{d}$ ，脱盐水系统浓排水 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ （ $166.5\text{m}^3/\text{a}$ ），由管道收集排至检修污水池（依托平台井站钻前水池）内，定期外运至寺 47 井进行回注处置。

本次评价要求，运营期间严禁各类废水外排至站场外。

4、固体废物

运营期固体废物主要为生活垃圾及天然气净化脱水单元产生的固体废物。

(1) 生活垃圾：运营期劳动定员 26 人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，则生活垃圾产生量为 $13\text{kg}/\text{d}$ （ $4.33\text{t}/\text{a}$ ），定点收集后交由当地环卫部门统一处置。

(2) 井口工艺单元产生的废渣：除砂器主要过滤机械杂质，废渣产生量约 $0.12\text{t}/\text{a}$ 。

(3) 除盐水系统产生的废滤芯、滤膜：除盐水系统滤芯、滤膜一次投入量为 0.27t ，

每半年更换 1 次，即废滤芯、废滤膜产生量为 0.5t/a，为一般工业固体废物，收集后定期交地方工业固废处置场所处置。

(4) 脱汞脱水单元固体废物：脱水单元废分子筛、干燥塔瓷球、脱汞塔废滤材（载硫活性炭）、废导热油、废机油和含油废棉纱、废手套。

根据设计资料，废分子筛每 2 年更换 1 次，每次约 15t，属于一般工业固体废物，由厂家回收；干燥塔瓷球每 2 年更换 1 次，每次约 4.5t，属于一般工业固体废物，由厂家回收；脱汞塔废滤材（载硫活性炭）每 2 年更换 1 次，每次约 7m³（密度按 0.5g/cm³ 计，约为 3.5t/次），属于 HW49 类危险废物，暂存在危废暂存间，定期交有资质单位处置。

(6) 废机油：机油主要用于压缩机、发电机等动力设备，废机油产生量为 0.2t/a，废油桶产生量为 0.05t/a。废机油、废油桶为危险废物，其中废机油危废类别和代码为 HW08 废矿物油与含矿物油废物、900-219-08，废油桶危废类别和代码为 HW08 废矿物油与含矿物油废物、900-249-08。

(7) 含油抹布、手套

设备检修产生含油抹布、手套，产生量约为 0.05t/a，属于危险废物，危废类别和代码为 HW49 其他废物、900-041-49。

拟建项目产生的各类危险废物名称、类别等信息见表 4.4-7，其他固体废物产生情况见下表。

表 2.2-8 一般固废产生及处置情况一览表

序号	废弃物名称	产生量 (t/a)	产生周期	固废类别	处置方式/去向
1	废分子筛	15	2 年更换一次	一般固废	由生产厂家更换后直接回收，不在现场存储
2	废瓷球	4.5	2 年一次	一般固废	由生产厂家更换后直接回收，不在现场存储
3	废渣	0.12	每日	一般固废	交当地工业固废处置单位处置
4	废滤芯、滤膜	0.27	半年一次	一般固废	交当地工业固废处置单位处置
5	生活垃圾	4.33	每日	一般固废	定点收集后交由当地环卫部门统一处置

表 2.2-9 危险废物产生基础值情况汇总表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	防治措施
----	------	------	------	-----------	------	----	------	------	------	------	------

1	脱汞废滤材	含汞废物	HW29	3.5	脱汞单元	固态	滤材	汞	2 年一次	毒性	危废间暂存，定期交由有资质的单位处置
2	废机油	废矿物油与含矿物油废物	HW08	0.2	机械维修	液态	矿物油	矿物油	3 个月一次	毒性、易燃性	
3	废油桶	废矿物油与含矿物油废物	HW08	0.05	机械维修	液态	矿物油	烃类	不定	毒性、易燃性	
4	含油废棉纱、废手套	其他废物	HW49	0.05	机械维修	固态	棉布、矿物油	矿物油	3 个月一次	毒性、易燃性	

2.2.4 总量控制

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

本项目为试采气工程，生产废水全部拉运至寺 47 井回注处置，不向地表水环境排放废水。

根据“4.4.1 废气”分析计算结果，本项目大气污染物中 NO_x 总量为 30.45t/a，颗粒物总量为 2.49t/a，全部为有组织排放。

2.3. 平面布置合理性分析

本工程拟建试采平台占地大部分在原钻井施工占地范围内，新增占地 904m²。根据《石油天然气工程设计防火规范》规定，本项目拟建试采平台均属于五级井站，平面布置时工艺装置防火间距按五级井站设计。各试采平台内包括井口、工艺区、放空区，工艺装置区设置在中后场，设备设施数量少，均采用模块化装备，正常情况下除噪声、废气外无连续性污染物排放；放空区设置在后场并尽量远离周边居民点，最大程度减轻检修、事故状态下的放空天然气对周边居民点影响，保障现场作业安全，平面布置合理。项目具体平面布置见附图 2。

试采平台在现有井站占地范围进行，主要进行橇装设备安装等，施工活动在现有占地范围内，不新增施工临时占地，施工布置较为合理。不单独设置施工营地，施工人员

生活依托试采平台周边农户。通过采取上述施工平面布置，有效减少了项目施工临时占地，施工平面布置较为合理。

3. 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

自贡市地处四川盆地南部，位于北纬 $28^{\circ}55'37''\sim 29^{\circ}38'25''$ 、东经 $104^{\circ}02'57''\sim 105^{\circ}16'11''$ 之间。东邻隆昌市、泸县，南界泸州市江阳区、江安县、宜宾市南溪区、宜宾市翠屏区、叙州区，西与犍为县、井研县毗邻，北靠仁寿县、威远县、内江市市中区、内江市东兴区，辖区面积 4381 平方公里。

富顺县隶属四川省自贡市，位于四川盆地南沿。东连内江市隆昌市，西靠自贡市沿滩区，南接泸州，东北与隆昌临界，西北与自贡市大安区相连，西南与宜宾接壤。

本项目位于四川省自贡市富顺县龙万乡月亮村，处于农村区域，项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形、地貌、地质构造

富顺县域地质北部系自流井凹陷南缘，东南部属川东帚状褶皱束，华蓥山褶断带的西南延伸部份。沉积岩层巨厚，褶皱舒缓，有褶皱构造和断裂构造 19 个。地表丘陵错综起伏，主要形态为馒头形丘陵、方山丘陵和高台丘陵。丘陵间，冲、沟、塍、坳、沟谷纵横切割。县境海拔在 300 米~350 米之间，最高点在安溪镇尖山坡，为 597.6 米；最低点在长滩镇沱江出境处，为 241 米。

3.1.3 水文环境

3.1.3.1 地表水

县境内河流属沱江水系，沱江由北向南纵贯县境，总共有大小溪河 351 条，其中长 50 千米以上，流域面积在 100 平方千米以上的有 3 条，长 10 千米以上，流域面积在 30 平方千米以上 24 条。

沱江干流富顺河段：境内流长 87 千米，总水面 32 平方千米。年平均流量 400 立方米/秒左右，年径流总量 129.3 亿立方米，最大峰量 15200 立方米/秒，最小流量 6.72 立方米/秒。

釜溪河：沱江一级支流，建国前自贡食盐运输之通道，故又称盐井河。源于旭水河、威远河，在自流井凤凰坝汇合后，名釜溪河。该河经自贡市南折由互助镇力和村入县境，

在永年镇李家湾汇入沱江，全长 73.3 千米，县境内长 32 千米，天然落差 19.1 米，平均比降 0.27‰，河道迂回曲折，沿江多系低山浅丘，河谷开阔，岸边多台地，比降平缓极易受沱江洪水倒灌。

镇溪河：是釜溪河一级支流，源于自贡市沿滩区仲权镇铁匠湾，由自贡、宜宾、富顺边界流经合水桥、富全乡黑水凼，入宜宾孔滩、草堂、王场乡进入本县富和乡，流入木桥沟水库后，在李家湾镇溪口注入釜溪河，再下流 400 米处汇入沱江。全长 75 千米，境内长 60.5 千米，流域面积 433 平方千米，多年平均天然流量 6.12 立方米/秒，是县城饮水水源。

大城河：源于中石乡新桥水库，主干流经古佛乡、童寺镇芝溪、宝庆乡至大城虎头寨右侧注入沱江，全长 33 千米，集雨面积 122.93 平方千米，河面平均宽度 50 米，年水量 4919.6 万立方米，天然落差 108.6 米，河床平均比降 3.27‰。主要用于灌溉，借河床落差下游纳塔洞、大城老堰等地可修建小水电站。

石灰溪：在沱江右岸，源于南溪县北殷家滩，由安溪镇毛桥入本县境，流至安溪镇么灏陈家湾与南溪北部流来之石灰溪汇合，在安溪镇场口马鞍石注入沱江，全长 26.8 千米，境内长 12 千米，河面平均宽 17.5 米，集雨面积 29.6 平方千米，年水量 473.1 立方米。该溪上游建有金银窝水库，有效库容 1023 立方米。沿溪利用落差曾建 4 处水轮泵站，并可建小水电站。

根据现场勘察，富页 1 井井口 500 米范围内分布有徐家嘴水库，水库与井口最近点 430m；其他地表水体主要为富页 1 井井口东侧 709m 五里河(与井口最近点)，无水域功能；富页 1 井区域及风险评价范围内无饮用水源保护区。

3.1.3.2 地下水

1、地下水类型

评价区地下水类型主要为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水，项目区域大部分地区构造微弱，岩层缓倾，约 3-6 度，在长期的地质作用中形成了较为稳定的风化带，风化带内较发育的裂隙系统为地下水提供了储集空间，而下部弱风化的岩体又起到了相对隔水作用，地下水赋存条件较好。风化带孔隙裂隙水一般为潜水，根据现场 24 口地下水井水位调查数据，评价区地下水埋深多在 1.0~6.5m 之间。红层地下水埋藏于浅部砂、泥岩风化带裂隙之中，以砂岩裂隙和泥岩网状微细裂隙储集为主，孔隙储集次之，局部地区，兼有溶蚀孔隙、裂隙储水，属潜水类型，部分微具承压，上部淡水带往往储集在风化裂

隙里，埋藏浅，一般埋深在 30m 以内。

根据区域水文地质资料及本次水文地质勘察显示，区域红层风化带厚度一般不超过 60m，含水层厚度一般 20~40m，在不同地形部位有所区别。在丘(山)顶，特别是平缓山脊(丘坡)，风化较深，谷坡风化深度与岩层组合及地形坡度有关。但通常是由软硬相间的岩层组成阶梯状谷坡，井场越宽，谷坡越缓，其风化带厚度越大，也越利于地下水的富集。沟底风化深度一般不大。

富页 1 井井场为丘陵地貌，周边地下水类型为泥砂岩风化带裂隙水。

2、含水岩层(组)及富水性

风化带孔隙裂隙水含水层在区内分布面积较广，井场周边主要为侏罗系中统沙溪庙组地层为主，岩性以泥岩及砂质泥岩为主，占 90%以上，间夹有透镜体砂岩。潜水多埋藏在透镜体砂岩的裂隙中，但浅部泥岩风化微细裂隙也能接受降水补给而贮水，浅丘宽谷区顺岩层坡向的冲沟下方有利于地下水补给和储集，当泥岩微细裂隙与砂岩的风化裂隙相互沟通时，常形成富水地段。

富页 1 井周边地下水含水岩组为侏罗系中统沙溪庙组红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水，泥岩性软，具失水开裂特征，浅表易于形成风化裂隙，虽然裂隙微细短小，但裂隙众多，互相穿插切割形成密集网状裂隙带。泥岩虽然构造裂隙不发育，但因该岩组含有钙质成分，其可溶性较好，风化带岩层易被地下水溶滤形成溶孔，因此该含水岩组含水介质不仅具有风化裂隙储水，还兼具孔隙储水的性质，含风化带孔隙裂隙水。

结合附近井场周边钻孔数据，区域风化带厚度一般不超过 60m，含水层厚度 20~40m，含水层渗透系数 0.057m/d，据资料，枯季径流模数 0.3~0.5L/s·km²。根据抽水试验结果，单孔涌水量小于 100m³/d，水量贫乏。

3、地下水补给、径流、排泄条件

区内基岩裂隙水由大气降水和地表水体渗入补给，补给条件受裂隙发育程度、地形地貌特点、降雨及地表水体分布等因素控制。区内风化带网状裂隙水区，裂隙发育度稍差，吸收地面补给水的能力较差。

区内基岩裂隙因受风化带裂隙发育程度和丘陵地形条件的制约，一般不能构成区域性径流与循环，总体处于分散补给、分散排泄状态，故富集条件较差。基岩裂隙水具浅循环短途径径流和积极交替的特点。一般在较高位置接受补给后，沿风化裂隙渗入含水带并向低洼处运移，于附近沟谷排出地表；少部分虽能流向稍远沟谷或江河，

但因含水层、段随地形起伏发育，运移途径终不太长，故不具备统一的区域性流向。但在径流过程中部分地下水渗入弱风化带，则径流相对缓慢。

区内地下水排泄均具有就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、人工开采排泄两种。

富页 1 井所在评价范围内地下水主要接受大气降水补给。基岩风化带孔隙裂隙水的运动受地形起伏和裂隙、溶孔等组成的孔隙裂隙导水系统的控制。在富页 1 井所在评价范围中，地下水由丘坡向沟谷运动，汇集于沟谷流入下游河流。

区内基岩裂隙水由大气降水和地表水体渗入补给，补给条件受裂隙发育程度、地形地貌特点、降雨及地表水体分布等因素控制。区内风化带网状裂隙水区，裂隙发育度稍差，吸收地面补给水的能力较差。

区内基岩裂隙因受风化带裂隙发育程度和丘陵地形条件的制约，一般不能构成区域性径流与循环，总体处于分散补给、分散排泄状态，故富集条件较差。基岩裂隙水具浅循环短途径径流和积极交替的特点。一般在较高位置接受补给后，沿风化裂隙渗入含水带并向低洼处运移，于附近沟谷排出地表；少部分虽能流向稍远沟谷或江河，但因含水层、段随地形起伏发育，运移途径终不太长，故不具备统一的区域性流向。但在径流过程中部分地下水渗入弱风化带，则径流相对缓慢。

区内地下水排泄均具有就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、人工开采排泄两种。

富页 1 井所在评价范围内地下水主要接受大气降水补给。基岩风化带孔隙裂隙水的运动受地形起伏和裂隙、溶孔等组成的孔隙裂隙导水系统的控制。在富页 1 井所在评价范围中，地下水由丘坡向沟谷运动，汇集于沟谷流入下游河流。

4、地下水开发利用及水位调查

经调查，拟建项目地下水评价范围内无乡镇地下水集中式饮用水源分布，项目周围居民主要以分散式水井水为生活饮用水。

根据实地踏勘，井场周边分布有分散式水井 32 口，共服务居民约 43 户，与项目井口的距离在 116m~867m 之间，居民水井深度介于 10m~24m 之间，水位埋深 1.0~6.5m。

项目周边水井的地下水埋深数据见表 3.1-1:

表 3.1-1 富页 1 井周边水井地下水埋深数据表

编号	水井深度 (m)	地下水埋深 (m)	编号	水井深度 (m)	地下水埋深 (m)	地下水类型
1	17	3.6	13	10	1.2	泥砂岩风化带 裂隙水
2	15	3.8	14	24	6.4	
3	16	3.7	15	19	5.1	
4	18	1.4	16	12	1.0	
5	10	1.2	17	13	2.7	
6	16	4.1	18	16	1.1	
7	14	1.8	19	20	4.2	
8	18	5.7	20	10	1.4	
9	13	3.2	21	22	5.7	
10	22	6.5	22	15	1.3	
11	17	4.8	23	16	3.1	
12	18	5.7	24	18	1.2	

(1) 水文地质试验

根据地下水导则，结合收集的区域水文地质资料及建设单位提供的相关资料，综合分析认为项目区抽水试验数据较多，结合区域水文条件，参考 20 万水文地质报告及附近井场抽水试验数据。通过对比，富页 1 井周边 8km 范围内收集有抽水试验 1 组，富页 1 井与邻近钻孔地貌上同属丘陵地貌，微地貌单元同属丘坡位置，地层均为侏罗系中统沙溪庙组，岩性同为泥岩、砂岩，地下水类型同属泥砂岩风化带裂隙水，地表高程及地下水水力坡度相近，富页 1 井与周边地区水文地质条件相近。结合以上分析认为临区抽水试验数据是可行的，从临区抽水试验数据可以看出，丘坡渗透系数为 0.057m/d。

根据地下水导则，结合收集的区域水文地质资料及建设单位提供的相关资料，综合分析认为项目区渗水实验数据较多，结合区域包气带岩性及特征，参考附近井场渗水实验数据。通过对比，富页 1 井周边 8km 范围内收集渗水试验 1 组，富页 1 井与周边渗水试验点地貌类型同属丘陵地貌，微地貌单元同属丘坡位置，包气带土壤同为粉质粘土，包气带地层风化程度相近，富页 1 井与周边地区包气带岩性相似，因此，富页 1 井包气带渗透系数可参考附近井场的渗水试验数据，为 0.066m/d，并且结合《环境影响评价导则-地下水环境》(HJ610-2016)附录 B 中水文地质参数经验值，亚粘土的渗透系数为 0.05~0.1m/d，富页 1 井周边包气带土壤为粉质粘土，渗透系数值与亚粘土数值类似，进一步说明包气带渗透系数取值的合理性。富页 1 井包气带分布连续、稳定，厚度一般大于 2.9m，结合临区渗水试验成果，评价区包气带粉质粘土渗透系数为 $7.64 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.066m/d)

(6) 工程区周边地下水开发利用现状

项目处于农村地区，通过对项目地附近农户调查，附近散居农户主要以井水作为生活用水，采用水泵在水井中抽取当地地下水资源作为其日常生产与生活用水，水井深度 10m~24m 之间，水位埋深 1.0~6.5m，这些水井均为周边农户使用的分散式水井。

4、环境水文地质条件

(1) 原生环境水文地质问题

通过区域水文地质调查资料分析和现场调查，评价区内无天然劣质水以及由此引发的地方性疾病等原生环境水文地质问题。

(2) 地下水污染源现状

根据调查，评价范围内没有工业企业，不存在工业污染源，也未有石油类企业，不存在石油类污染源。

评价范围内有可能对地下水水质造成污染影响的行为是：当地居民生活污水排放、生活垃圾露天堆放、农田灌溉、牲畜养殖。

表 3.1-2 可能的地下水污染活动及污染途径

可能的地下水污染活动	污染途径
生活污水排放	生活污水未加收集，各家各户就近倾倒，污水渗入土壤和地下水
生活垃圾露天堆放	没有生活垃圾集中收运点，生活垃圾零散露天堆放，垃圾渗滤液自然渗漏或受到雨水淋滤渗入土壤和地下水
农田灌溉	喷洒农药，导致面源污染
畜禽养殖	畜禽排泄物渗入土壤和地下水，尤其是地面未硬化、露天养殖的情形

3.1.4 项目土壤分类

富顺县辖区内土壤类型主要有水稻土、紫色土、黄壤三个土壤类型。根据国家土壤信息服务平台公布的数据，并结合现场踏勘情况可知，项目拟建地土壤属水稻土(土壤分类代码为 L11)。

(1) 鸭屎紫砂泥田-潜育水稻土-水稻土

归属与分布：面积 4.30 万亩，分布于川南紫色土区深丘窄谷或中丘中谷的中下部两沟交汇处。海拔 300-500 米。集中于宜宾、自贡等地、市的 8 个县(区)，尤以荣县、宜宾、高县、南溪、沿滩等县(区) 较集中。

主要性状：该土种成土母质主要由砖红色厚层石英砂岩夹薄层泥岩风化的坡积物发育而成。地下水位高，30 厘米左右可见，土壤长期处于还原状态，还原物质多，多呈紫灰色的潜育态。土体厚，一般 80~100 厘米，剖面为 A's-Pbs-G2 型。土壤颗粒中砂粒含

量多在 50%以上，其中又以粗砂粒为主，质地多为砂质粘壤土或砂质壤土。pH5.5-7.5。土壤养分缺乏，除有机质及氮素养分含量中等外，全磷和速效磷含量极低，速效钾亦缺。施用锌肥效果十分显著。

典型剖面：A'g 发生层：紫色、砂质壤土、粒状结构、发生层-较松、多量根系；Pbg 发生层：紫灰色、砂质壤土、块状结构、发生层稍紧、少量根系；G2 发生层：紫灰色、壤质砂土、小棱块状结构、发生层紧、极少量根系。

(2) 酸紫砂泥田-渗育水稻土-水稻土

归属与分布：面积 366.74 万亩，主要分布在重庆、成都、自贡、泸州、乐山、涪陵、宜宾、达县、雅安、凉山、攀枝花等市(地、州) 的 57 个县市境内，多处于紫色丘陵冲沟两傍或支沟上部以及低山中下部较平缓地段，海拔 400~1000 米。

主要性状：该土种成土母质主要由侏罗系和白垩系紫色砂泥岩风化物发育而成。土层较深厚，颜色均一，层次分化不甚明显，犁底层以下，结构面有少量锈纹锈斑，多为棱块状结构，剖面为 A'-Pb-P 型。土壤质地为砂质粘壤土至粘壤土。pH5.2-6.2。土壤养分含量较低，速效磷极缺，有效微量元素锌、硼、钼含量均很低，已成为土壤的障碍因子。

典型剖面：A'发生层：黄棕色、粘壤土、团粒状结构、疏松、根系多；Pb 发生层：紫灰色、粘壤土、小块状结构、紧实、根系少；P 发生层：黄棕色、粘壤土、大棱块状结构、紧实、根系极少。

(3) 红紫泥田-潴育水稻土-水稻土

归属与分布：面积 106.3 万亩，分布于盆地内坪状丘陵或浅丘各地中下部缓坡地段，海拔 300~650 米。遍及重庆、自贡、泸州、乐山、雅安、万县、南充等地市的 36 个县(区)。

主要性状：该土种成土母质主要由白垩系、侏罗系厚层砂泥岩、粉砂岩风化的坡积物发育而成。土体厚 65~85 厘米，由于母质受水的作用深刻以及先天潴育等原因，剖面层次分化明显，距地表 30 厘米左右出现中度淋溶淀积层，剖面为 A'-Pb-Wa1b2 型。主体以紫色为主，质地多为壤质粘土，pH5.0~6.2。土壤有机质、全氮、碱解氮、全钾、速效钾含量中等或偏少，全磷、速效磷严重不足。微量元素中有效锌偏少，有效钼、硼严重缺乏。

典型剖面：A'发生层：紫色、粘土、团块状结构、稍紧实、作物根系多量；Pb 发生层：紫色、粘土、块状结构、紧实、作物根系较多；Wa1b2 发生层：紫色、壤质粘土、

棱块状结构。

项目占地土壤类型为渗育水稻土，拟建项目占用及影响区域土地利用类型主要为旱地和水田。

3.1.5 气候与气象

富顺属亚热带湿润季风气候类型地区，气候温和，雨量充沛，光照较充足，无霜期长，四季分明。主要气候特点是气温偏高，光照偏多，降水正常但时空分布不均。冬无寒冬，春季气温异常偏高，夏无酷暑，秋绵雨明显。常年降水量 1100 毫米左右，常年总日照时数 1000 小时左右。根据富顺县多年气象数据显示：多年平均气温 18.0℃；极端最低气温 1.2℃；极端最高气温 41.5℃；年平均降水量 1028.8mm，最大年降水量 1470.7mm，最小年降水量 777.4mm。

3.1.6 动植物资源

县境内野生植物药材 60 余种；野生动物以鱼类为主，还有龟、鳖、野兔等。经济作物以笋竹、花生、油菜籽、大豆、芝麻、甘蔗、优质柑桔、茶叶、蚕桑为主；粮食作物以水稻、小麦、玉米、高粱、红薯为主。禽畜业以生猪、肉羊、鸡、鸭、鹅、兔为主。森林覆盖率 25%，主要树种有马尾松、杉树、大头茶桉、泡桐等。

根据现场踏勘，本工程评价区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物，未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物，也未发现野生动物栖息地。本工程评价范围内无国家保护名录内的珍稀野生动、植物资源分布。无野生保护动物栖息地、繁殖地、觅食地，也无国家野生保护动物分布；无古大、珍稀树木分布。

3.1.7 矿产资源

县境内发现矿产 14 种，分别是天然气、煤、石灰石、石英砂岩，陶土、砂岩、页岩、建筑用砂砾石、天然卤水、菱铁矿、砂金、铜、石油。前 8 种正在开采利用，后 5 种，石油已枯竭，卤水停采，其余为矿化点。

3.2 区域环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域环境质量现状，四川中谦检测有限公司于 2023 年 6 月 17 日~6 月 23 日对项目所在区域环境空气、声环境、地表水环境、地下水、土壤环境现状进行了监测，监测报告见附件。

3.2.1 环境空气质量

1、区域环境质量达标情况

(1) 区域环境质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)空气质量达标区判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论,包括各评价因子的浓度、标准及达标判定结果等。

为了解项目所在区域环境空气达标情况,本次评价收集了自贡市生态环境局公布的《2021年自贡市生态环境状况公报》,具体为:2021年自贡市主城区环境空气质量有效监测天数365天,优良天数287天,占78.6%,其中优92天,良195天;污染天数78天,占21.4%,其中轻度污染60天,中度污染15天,重度污染3天,无严重污染。主要污染物年均值:二氧化硫为8微克/立方米,二氧化氮为24微克/立方米,可吸入颗粒物(PM₁₀)为66微克/立方米,细颗粒物(PM_{2.5})为43微克/立方米;一氧化碳24小时平均第95百分位数为0.9毫克/立方米,臭氧日最大8小时滑动平均值第90百分位数为142微克/立方米。

项目所在区域自贡市2021年PM_{2.5}年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,SO₂年平均质量浓度、NO₂年平均质量浓度、PM₁₀年平均质量浓度、CO日均第95百分位数质量浓度、O₃日最大8h第90百分位数质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,故自贡市环境质量不达标,项目评价区域属于不达标区。

(2)环境空气质量达标规划

根据自贡市人民政府2018年6月26日下发的关于印发自贡市大气环境质量限期达标规划的通知自府发[2018]16号文件要求,到2030年,全市二氧化硫、二氧化氮保持稳定达标,可吸入颗粒物、细颗粒物年均浓度稳定达标,年均浓度分别控制在15微克/立方米、30微克/立方米、47微克/立方米和35微克/立方米以内。臭氧污染得到有效控制。

(3)环境空气质量达标规划具体控制及治理措施

制定了《自贡市打赢蓝天保卫战2019年度实施方案》、组织召开川南地区大气污染防治联席会议,建成大气网格化监管系统,形成“监测、预警、指挥、执法、管理”五位一体的监管体系。修订完善《自贡市重污染天气应急预案》、印发了《自贡市重污染

天气应急管控清单(工业源)》、提高重污染天气应急管控能力。环保、气象部签订了《深化大气污染防治合作协议》，有效改善了环境质量。

城市扬尘污染控制：全市建筑工地安装扬尘在线监测仪 160 台、数字化视频监控点 618 个，实现了 5000 平方米以上建筑工地扬尘检测仪安装率 100%。投入 3000 余万元购置机械化清扫车 180 余辆。全市 311 台环卫车全部安装 GPS 定位系统，对清扫及洒水保洁频次及范围实现全过程监管。

机动车污染防治：加强机动车污染防治，全年抽检车辆 5000 余辆，查处超标车 200 余辆；划定了高排放非道路移动机械禁止使用区域，完成 1200 余辆非道路移动机械登记编码工作；开展成品油专项整治 32 次，取缔 17 个非法加油点。新建充电桩 166 个，新投入新能源公交车 80 辆，新增、优化公交线路 9 条。

严控秸秆焚烧及烟花爆竹燃放：强化秸秆全域禁烧，持续推进秸秆综合利用，坚持“市、县、乡、村”四级巡查体制，对禁烧管控不力的 5 个区县、16 个乡镇 20 余名责任人开展约谈。严控烟花爆竹，取缔非法烟花爆竹销售点 50 余家，收缴 1.13 万余件(箱)。

工业污染防治：完成自贡金龙水泥有限公司、荣县自力水泥有限公司深度治理。完成华西能源工业股份有限公司，四川川润动力设备有限公司、四川省自贡运输机械集团股份有限公司等一批重点挥发性有机物排放企业在线监测安装。累计完成 967 家“散乱污”企业排查整治工作，其中依法关闭 388 户，整改提升 557 户，调迁入园类 22 户。

(4) 区域污染物环境质量现状

为了解建设项目周围原有空气环境质量，本项目对项目区域环境空气进行了监测。

监测项目：非甲烷总烃、H₂S

监测点位：项目所在地下风向处（1#）

监测时间：连续 7 天监测

监测频率：按监测规范，测小时均值。

评价标准：本次评价 H₂S 参照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 的其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值。

评价方法：根据《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018，现状监测结果以列表的方式给出各监测点大气污染物的不同取值时间的变化范围，并给出各取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比和超标率，并评价达标情况。

由监测结果可知，所测 H₂S 浓度满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 的其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值。

3.2.2 地下水环境现状调查与评价

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）8.3.3.3 现状监测点的布设原则，二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个，本项目按要求进行了水质监测。监测布点情况见下表。

3.2-1 地下水现状监测点位

取样点		取样位置
1#	井口西侧地勘井处	取水点水位以下 1m 之内
2#	井口东北侧农户水井处	
3#	项目西侧农户水井处	
4#	项目西南侧农户水井处	
5#	项目南侧农户水井处	

(2) 监测因子：八大离子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻

基本因子：pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、汞、砷、铬（六价）、铅、镉、石油类。

(3) 监测时间及频次：于 2023 年 6 月 17 日取样监测；监测 1 天，共采样 1 次。

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

监测结果表明：各监测点各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

3.2.3 声环境质量现状监测与评价

本次评价共布设 7 个噪声监测点进行现状监测，监测点位布设情况见下表。

表 3.2-2 噪声监测点位布设

序号	监测点位	备注
1#	项目东侧场界处	噪声本底值
2#	项目南侧场界处	
3#	项目西侧场界处	

4#	项目北侧场界处	
5#	项目东南侧居民点处	
6#	项目西北侧最近居民点处	
7#	项目西南侧居民点处	

(1) 监测项目：各监测点昼间及夜间的等效连续 A 声级

(2) 监测时间：2023 年 6 月 17 日~18 日

(3) 监测工况：噪声监测结果为本底值

监测结果表明：厂界噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，敏感点处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

3.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点

本次土壤监测对富页 1 井周边的 3 处土壤进行了监测。监测布点情况见下表。

表 3.2-3 土壤现状监测点位

取样点	方位及距离	取样位置
1#	项目地块西北侧（拟建项目占地范围外），表层样	取表层 20cm 以内的浅层土壤
2#	项目地块东南侧（拟建项目占地范围外），表层样	
3#	项目北部未硬化区（拟建项目占地范围内），表层样	

(2) 监测因子：

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钡、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀₋₄₀）、土壤含盐量（SSC）。

(3) 监测频次：监测 1 天，共采样 1 次。

(4) 取样时间：2023 年 6 月 17 日。

(5) 评价标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。

(6) 评价方法：根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ 964-2018），土壤环境质量现状评价方法采用标准指数法，根据现状监测数据进行超标率的分析。

根据监测结果，本项目土壤环境 pH 值为 8.86，位于 8.5~9.0 之间，轻度碱化；结合现场调查，本项目所在地出露地层以红棕色土为主，土壤质地为轻壤土。

3.2.5 生态环境现状调查与评价

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

根据《四川省生态功能区划》，项目所在地属于“Ⅰ 四川盆地亚热带湿润气候生态区、Ⅰ-2 盆中丘陵农林复合生态亚区、Ⅰ-2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区”。主要生态服务功能为“城镇农业发展、水环境污染控制。项目评价区域主要为旱地、水田、园地和水生态系统，生态系统呈不规则斑块分布于评价区域平坦、缓坡处，面积小，农作物种类单一。

3.2.6 区域环境质量现状评价小结

(1) 根据《2021 年自贡市生态环境状况公报》，2021 年度自贡市区域环境空气质量为不达标区。因此，项目所在评价区域为不达标区。

(2) 各项监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。

(3) 项目附近居民取水点中各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

(4) 噪声监测期间，各监测点昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

(5) 项目附近土壤监测点中各监测指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，项目拟建地土壤本底环境良好。

(6) 项目评价范围内不涉及自然保护区、野生或特殊稀有动植物栖息地等重要的生态系统，评价区域内未发现古树名木和珍稀濒危动植物及国家保护名录内的野生动、植物。

4. 环境影响预测与评价

4.1 大气环境影响预测与评价

4.1.1 施工期影响分析

施工期废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、管线焊接产生的焊烟，以及施工机械、运输车辆排放的尾气，尾气中的主要污染物为 NO_x 、 C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气都有一定的影响，但产生的污染物的量较小，且为不连续、短期排放，这些影响将在施工结束结束后随之消失。本次评价主要利用同类项目的建设经验和监测结果，类比分析本工程施工期对沿线和站场周围大气环境的影响。

4.1.1.1. 扬尘影响分析

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：管沟及站场的地面开挖、填埋、土石方堆放和车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道及站场的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处约为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 PM_{10} 浓度超标。管道沿线的较近居民施工期内会受到施工扬尘的影响，但由于项目管线短，施工时间较短，且以上地段管道沿线土壤多比较湿润，因此总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大。由于四川气候湿润，再加上土壤本身的湿润性，地面开挖时产生的扬尘很少；在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围

较小，影响时间也较短。如果采用道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

总体而言，施工期扬尘对管道沿线敏感点影响很小，属可接受范围。

4.1.1.2. 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输汽车、管线在水域穿越和公路顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 NO_2 、 C_mH_n 等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，考虑到管线走向基本沿公路并行敷设，两者相距较近，因此，本项目运输车辆较公路上其它车辆的车流量要低的多，因其引起的扬尘量对大气环境的影响可忽略。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较轻。

4.1.1.3. 施工焊接烟尘影响分析

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

4.1.1.4. 施工期大气环境保护措施

(1) 大风天禁止施工作业，同时散体材料装卸必须采取防风遮挡等降尘措施。

(2) 未铺装的施工便道在干燥天气及大风条件下极易起尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量；同时对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好。

(3) 对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染。

(4) 选用符合国家标准的施工机械设备，确保废气排放符合国家有关标准的规定。

(5) 车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。

综上所述，由于本项目工程量相对较小、工期短，施工期间产生的废气量也很小。在采取了相应措施后，本项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

4.1.2 运营期影响分析

4.1.2.1 正常工况下

根据项目工程分析，本项目运营期废气主要包括脱酸废气（G1）、燃气发电机废气（G2）以及无组织排放非甲烷总烃。

根据前文计算可知污染物最大占标率为 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，故本项目大气评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）环境空气质量现状调查要求，二级评价需调查项目所在区域环境质量达标情况，根据区域环境质量达标情况，自贡市 2021 年度区域环境空气质量为不达标区。还需调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状。本次评价进行了补充监测，详见环境质量现状章节。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，二级评价项目不进行进一步预测评价，只对污染物排放量进行核算。

（1）有组织排放

根据前文工程分析，本项目有组织排放废气主要为脱酸废气（G1）、燃气发电机废气（G2）。通过 H=30m 放散塔放空。

由上表可知，富页 1 井试采气工程 SO₂、NO_x、颗粒物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）排放浓度要求。

（2）无组织排放

本工程无组织排放主要分为生产装置区无组织废气和污水池逸散废气，其大气污染物主要为 H₂S、挥发性有机物 VOC_s（以非甲烷总烃计）。

4.1.2.2 非正常工况下

①本项目各净化、压缩单元检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，通过压力控制阀释放气体，将装置内的天然气引入放空分离器进行气液分离后进入放散塔直接排放。

由于生产单元装置内天然气在线量较少，放散量小，直接高空排放。

②停电时应急燃气发电机废气。

燃气发电机组无组织排放的废气量为 176.76 万 m³/a，污染物量分别为颗粒物 7.48kg/a、氮氧化物 91.44kg/a。

综上所述，本项目的实施不会造成该区域的环境空气质量发生改变，环境影响可以接受。

4.1.3 大气环境保护距离

经计算本项目各废气污染物场界监控点最大占标率均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准、《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)中的二级标准和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准限值要求，无超标点，故不需设置大气环境保护距离。

4.1.4 小结

(1) 施工期地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘(粉尘)、管线焊接产生的焊烟，以及施工机械、运输车辆排放的尾气将对大气环境产生轻微、暂时性的影响。

(2) 本项目正常工况下，产生的废气主要为脱酸废气、燃烧废气以及无组织排放的 H_2S 、非甲烷总烃，通过预测可知污染物最大占标率为 $1\% \leq P_{max} < 10\%$ 。非正常工况下，放空作业不会对周围大气环境造成明显不利影响。

4.2 地表水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期影响分析

施工期污废水主要来自施工废水、站场管线试压废水和施工人员生活污水。

1、施工废水

主要为砂石料拌合及混凝土养护废水、施工机具保洁废水等，主要污染为以 SS 为主，施工废水由各场地修建的截排水沟截留，经简单沉淀处理后循环利用于各场站施工场地洒水抑尘和混凝土养护用水，不外排。

2、站场管线试压废水

本项目井站管线采用清水试压，预计试压废水产生量约 $6m^3$ ，试压废水经沉淀后回用于施工洒水抑尘等，不外排。

3、生活污水

本项目井站施工人员主要为就近聘请的当地民工和专业设备安装调试人员，生活污水依托周边农户现有设施进行收集处置，不外排。

综上所述，本项目井站施工期间无废水外排。

4.2.2 运营期影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中水污染影响型建设项目评价等级判定，间接排放项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。废水依托处理可行性分析见 6.5.2 章节。

本项目运营期废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要为气液分离器产生的气田水、脱水单元分子筛脱水塔冷凝水、脱盐水单元浓水。

本项目运营期生产废水经污水池收集后，采用罐车拉运至寺 47 井进行回注。生活污水依托周边农户旱厕收集后用于农田施肥，不外排。

综上所述，本项目运营期无废水外排，对区域地表水影响较小，环境可接受。

4.3 地下水环境影响预测与评价

4.3.1 地下水环境影响预测与评价

4.3.1.1 地下水环境影响预测

1、预测原则

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

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

2、预测方法及范围

该项目地下水预测分析主要进行饱和带污染物迁移预测，涉及的建设场地地下水评价等级属二级，本次进行预测时，采用解析法计算。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对非正常状况下污染物运移情况，因此模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对研究区水体的影响。

根据本工程的工程特点，工程建设对地下水环境的影响主要从建设施工期和生产运

营期两个阶段来考虑。建设施工期内对地下水环境造成的影响主要是管线的敷设、工艺装置区及相关辅助工程的建设；生产运营期内对地下水环境造成的影响主要是气田水罐和污水池破裂废水外溢对地下水造成影响。

根据本项目特点，非正常工况下产污环节主要在生产运营期：主要发生的环节为气田水罐和污水池的突发性泄漏。一般情况下，只要对各种地下水污染源及时采取回用、转运、防渗等方式处理，就不会对地下水水质产生明显不利影响。并且，项目处于地质稳定地带，也不受当地河水洪灾危险，正常状况下污染物泄漏及下渗造成地下水污染的可能性极小。

综上所述，本项目地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致，预测层位以潜水含水层为主。

3、预测时段

根据导则要求，地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。本项目为输气工程，对地下水的影响主要在生产运营期。

因此，考虑到项目特征因子，将预测时段定为生产运营期，同时将地下水环境影响预测时限定为 100 天、1000 天、3650 天、7300 天或能反映特征因子迁移规律的其它重要时间节点。

4、预测因子

根据导则要求，并结合项目特点，预测因子选择应在导则要求的基础上，充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。根据废水排放中污染物排放量和排放浓度，预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子。考虑到本项目位于农村地区，COD 泄漏后在包气带中迁移，受到微生物降解，吸附和沉淀作用较大，至潜水面时浓度会显著降低，因此本次选取对地下水环境质量影响负荷较大且较稳定的氯化物及石油类进行预测与评价。

考虑石油类在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）没有相应的III类水质标准，而石油类在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）有相应的III类水质标准，故本次污染物石油类预测评价采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准限值进行影响预测。氯化物、石油类的超标限值分别设定为 250mg/L、0.05mg/L。

5、情景设置

①正常工况

本项目不涉及钻井工程，仅进行天然气试采。在正常工况下，井田采出水、分子筛脱水塔冷凝水及脱盐水单元浓水经污水罐 30m³ 进行收集，定期外运至寺 47 井进行回注。同时，项目设置有 1 个事故水池，容积 700m³，用于事故废水收集。

正常工况下，本项目各池体、生产车间、地下管线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，场地内可能会造成地下水污染的工程构筑物地面或池体防渗层因老化、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，威胁下游地下饮用水水质安全。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井田采出水、分子筛脱水塔冷凝水及脱盐水单元浓水等污水池、应急水箱等渗漏。

本次地下水环境影响评价预测选取具有代表性、易发生地下水污染的构筑物进行预测，即废水收集池、应急水箱进行预测。

6、预测源强

污水池泄漏

本项目设置有效容积为 30m³ 的污水罐。假定最大容积单池产生裂缝，污水通过裂缝逐渐渗漏到地下含水层中，对地下水水质造成污染，污染源类型为短时源强。根据污水池对地下水的影响途径来设定主要污染源的分布位置，选定优选控制的污染物，预测事故工况下污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出场区后浓度变化。

假定污水罐渗漏面积为池底总面积的 5% (0.3m²)，污水池中存储有废水，废水进入地下属于有压渗透，假定包气带充满水，按达西公式计算源强，公式如下：

$$Q = K \frac{H + D}{D} A$$

式中：Q—为渗入到地下水的污水量 (m³/d)；

K—为地面垂向渗透系数 (m/d)，参照试验结果取 0.066m/d；

H—为池内水深 (m)，参照设计，本次取 2.4m；

D—为地下水埋深 (m)，本次取 2.1m；

A—为池体的泄漏面积（m²），本次取 0.3m²。

根据达西公式计算，本站场泄漏废水量为 0.04m³/d，污水池持续泄漏时间为 10d；非正常状况下源强确定：

表 4.3-1 富页 1 井工程区污染物预测源强

渗漏情景	渗漏位置	特征污染物	浓度(mg/L)	渗漏量(kg)	泄漏时间	渗漏污水量
非正常状况下	污水池破裂	氯化物	17000	6.8	10d	0.04m ³ /d
		石油类	30	0.012	10d	

注：各污染物取值均参照工程分析中的最大值确定

7、预测模型概化

（1）水文地质条件及污染源概化

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），二级评价地下水环境影响预测可采用数值法或解析法，因此本项目采用解析法对本项目地下水环境影响进行预测。污水池为半地下水工程为半地下工程，本次假设泄漏后 10d 后被发现并采取相应措施移除污染源，非正常工况条件下污染物的泄漏概化为瞬时点源泄漏。

按照不同的预测情景，在非正常情况下选择《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录中推荐的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源公式。

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

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d； π 为圆周率；

C（x，y，t）—t时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数，m²/d；

D_T —横向 y 方向的弥散系数，m²/d。

本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度 M ；外泄污染物质量 m_M ；岩层的有效孔隙度 n ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数主要由本次工作的调查资料以及类比区最新的勘察成果资料来确定。

(2) 参数选取

根据已有的渗水试验、抽水试验及本项目相关水文地质资料确定水文地质参数：含水层渗透系数为 0.057m/d ，含水层厚度取 23m ，场地内水力梯度为 0.008 ，有效孔隙度取 0.08 。根据达西定律 $u = ki/n$ ，故通过计算地下水流速 $u=0.006\text{m/d}$ 。

弥散系数取值则参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次场地的研究尺度，计算中纵向弥散度 α_L 取值为 6.0m ，纵向弥散系数 D_L 取值为 $0.06\text{m}^2/\text{d}$ ($= \alpha_L \times u$)，根据经验，一般横向弥散系数与纵向弥散系数比值： $D_T/D_L = 0.1$ ，故横向弥散系数取值为 $0.006\text{m}^2/\text{d}$ 。

下表列出了场区所在地的水文地质条件参数。

表 4.3-2 富页 1 井场地处水文地质参数取值

渗漏位置	外泄污染物质量 (kg)		污染物浓度标准限值 (mg/L)	含水层厚度 M (m)	地下水流速 u (m/d)	纵向弥散系数 (m^2/d)	横向弥散系数 (m^2/d)	有效孔隙度 n
污水池破裂	石油类	0.012	0.05	23	0.006	0.06	0.006	0.08
	氯化物	6.8	250					

8、地下水预测结果

1) 石油类的影响范围及距离计算结果见下表。

表 4.3-3 地下水中石油类超标及影响范围

污染源总量(kg)	模拟时间(天)	最大超标距离 (m)	中心点处浓度(mg/L)	超标范围 (m)
0.348	100	1	57.19975	12
	1000	6	18.20914	44
	3650	22	9.530991	90
	7300	44	6.739351	137

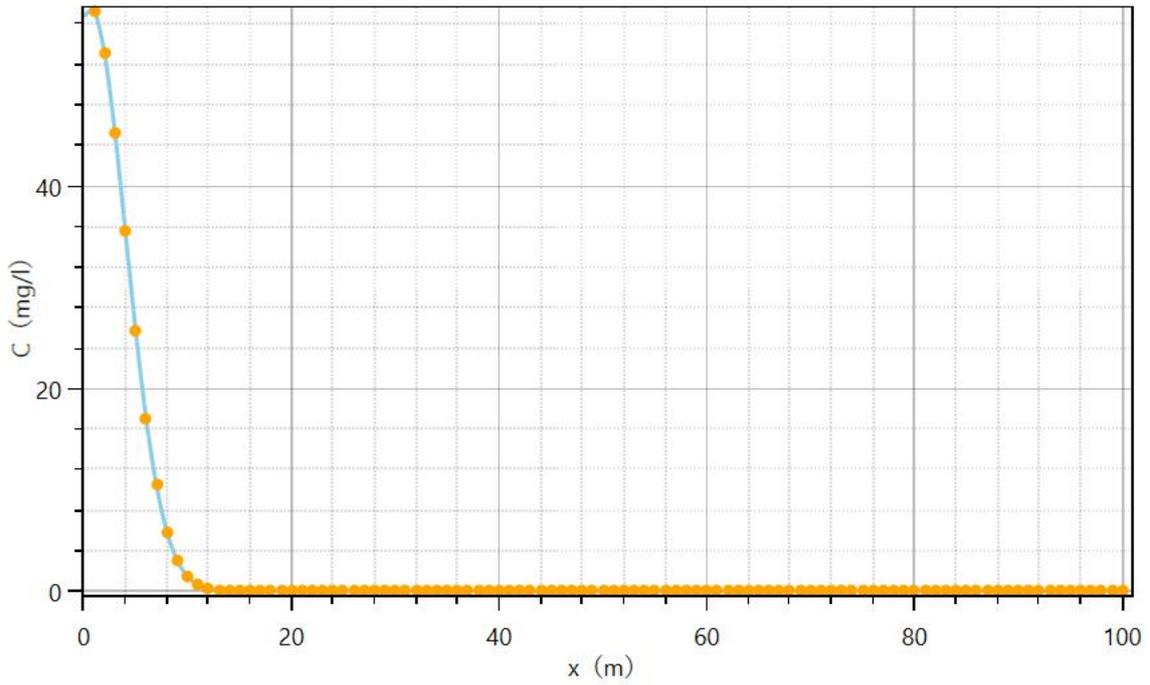


图 4.3-1 污染后 100 天水流下游轴向污染物浓度变化趋势图

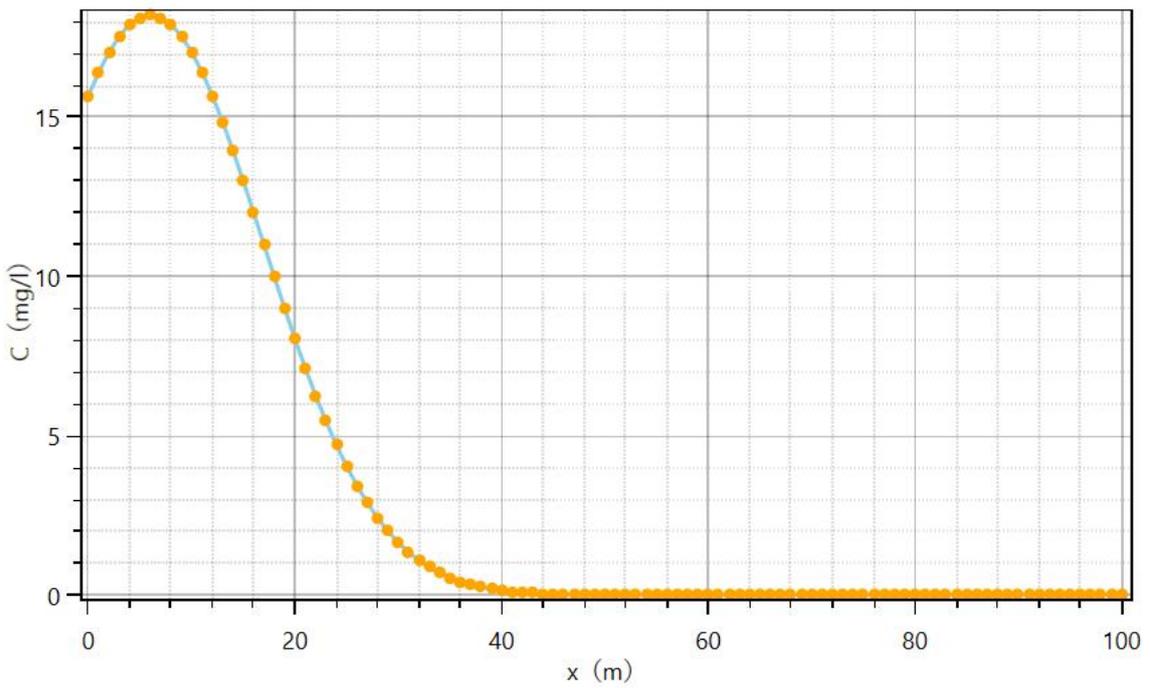


图 4.3-2 污染后 1000 天水流下游轴向污染物浓度变化趋势图

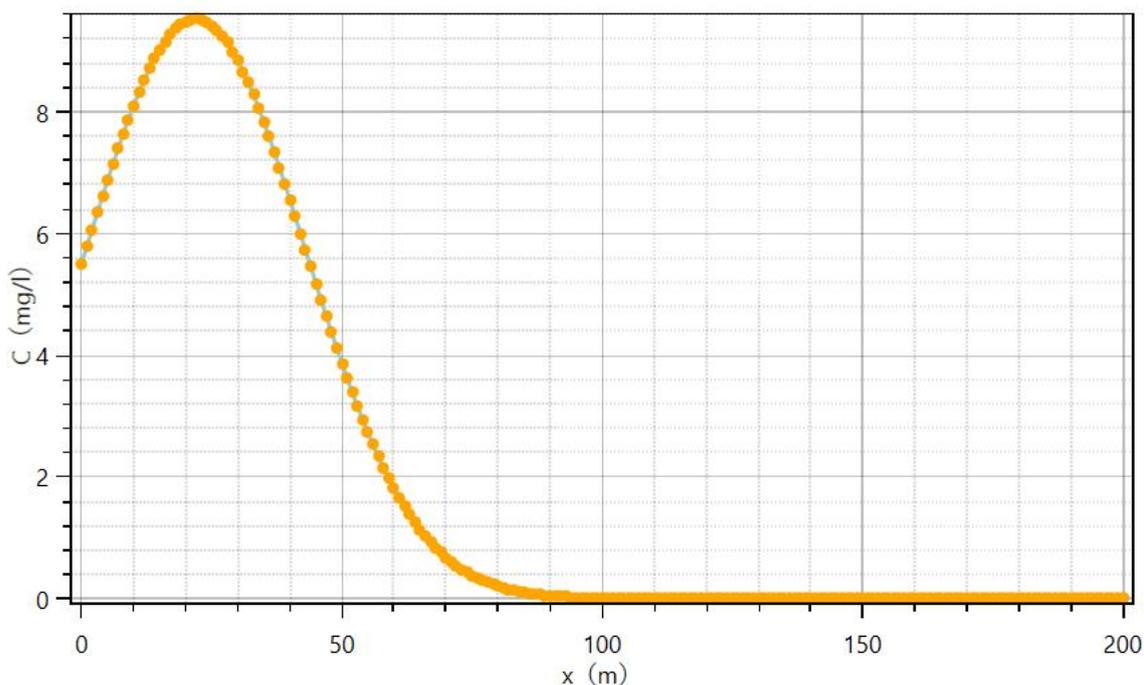


图 4.3-3 污染后 3650 天水流下游轴向污染物浓度变化趋势图

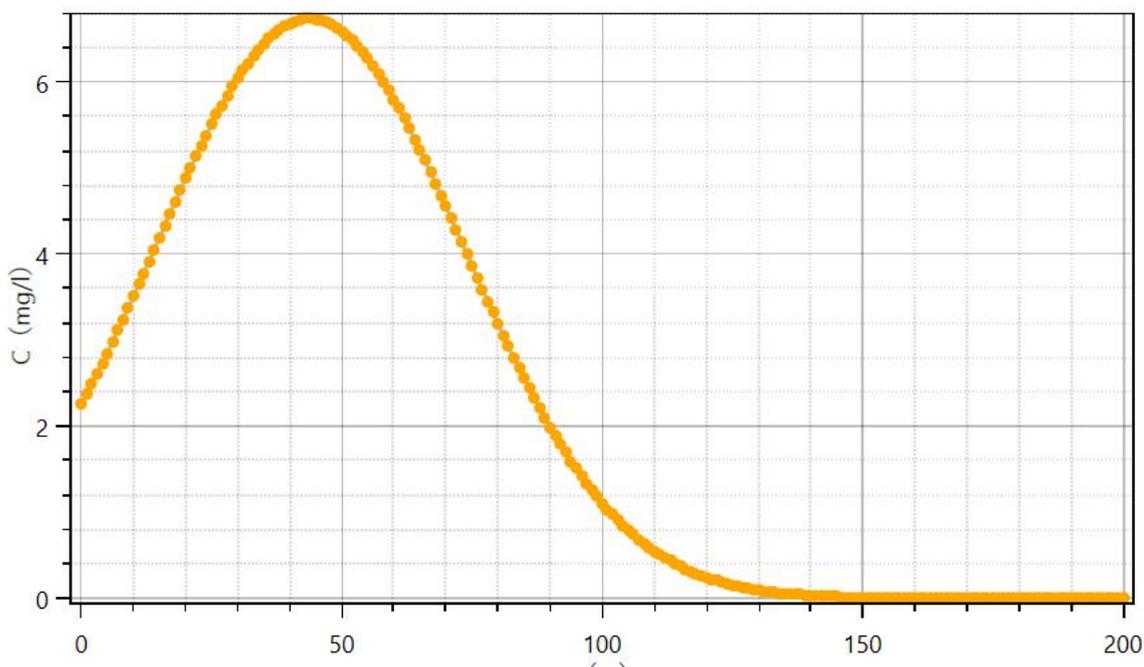


图 4.3-4 污染后 7300 天水流下游轴向污染物浓度变化趋势图

2) 氯化物的影响范围及距离计算结果见下表。

表 4.3-4 地下水中氯化物超标及影响范围

污染源总量(kg)	模拟时间(天)	最大超标距离(m)	中心点处浓度(mg/L)	超标范围(m)
197.2	100	1	32413.19	12

	1000	6	10318.51	36
	3650	22	5400.895	74
	7300	44	3818.966	113

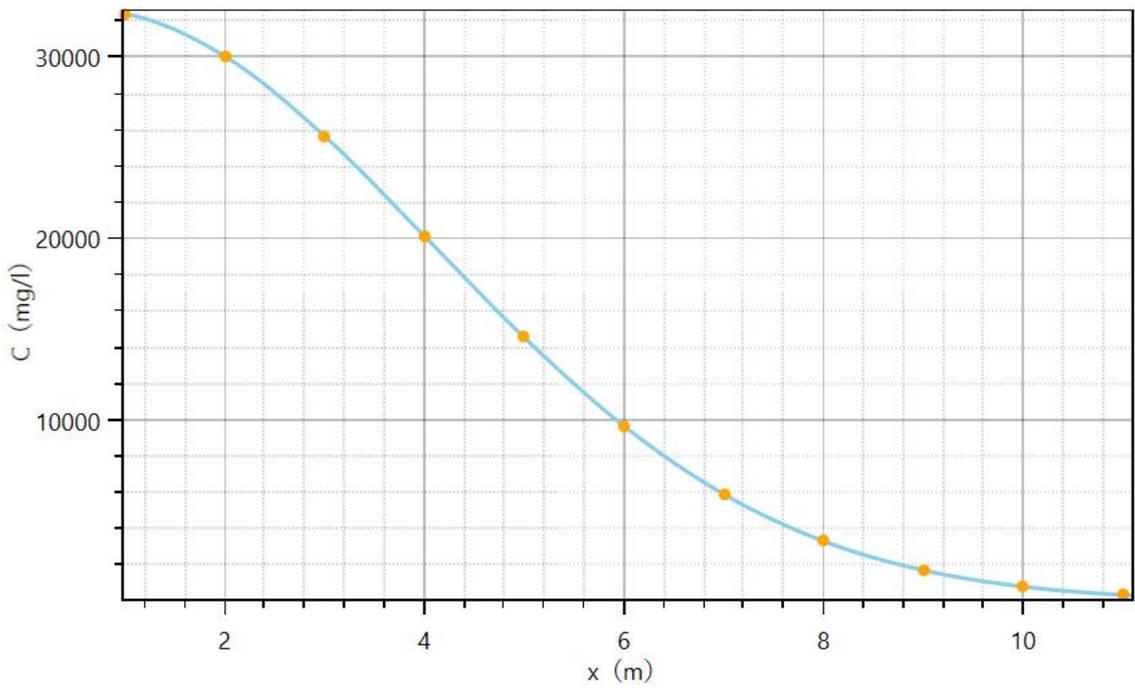


图 4.3-5 污染后 100 天水流下游轴向污染物浓度变化趋势图

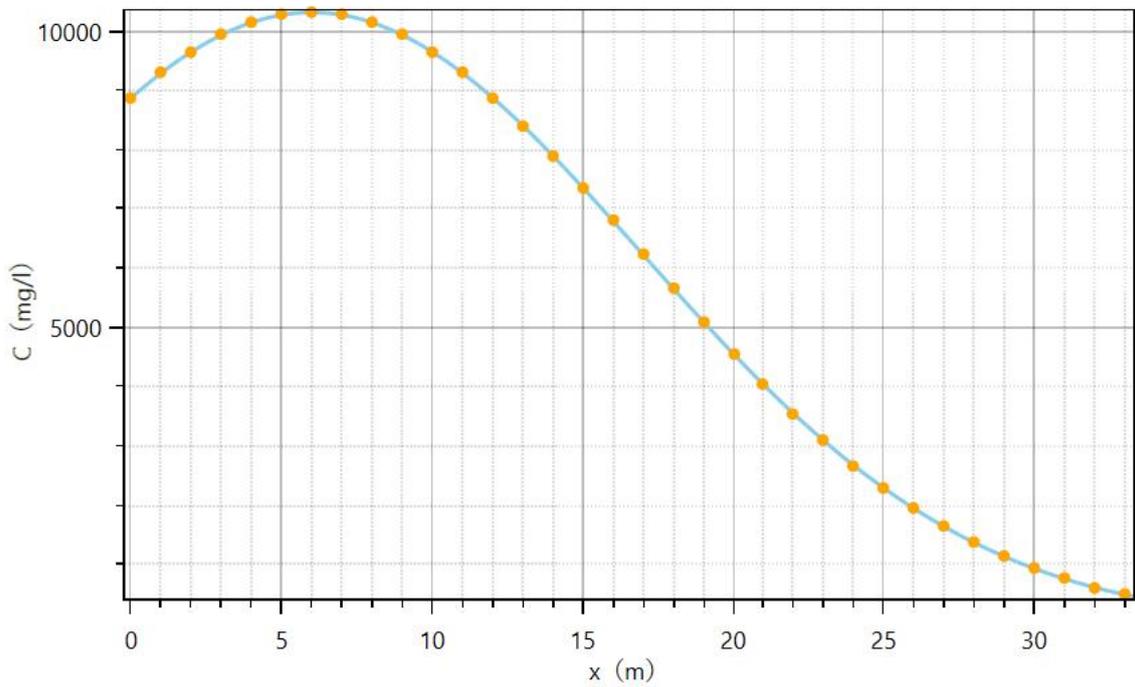


图 4.3-6 污染后 1000 天水流下游轴向污染物浓度变化趋势图

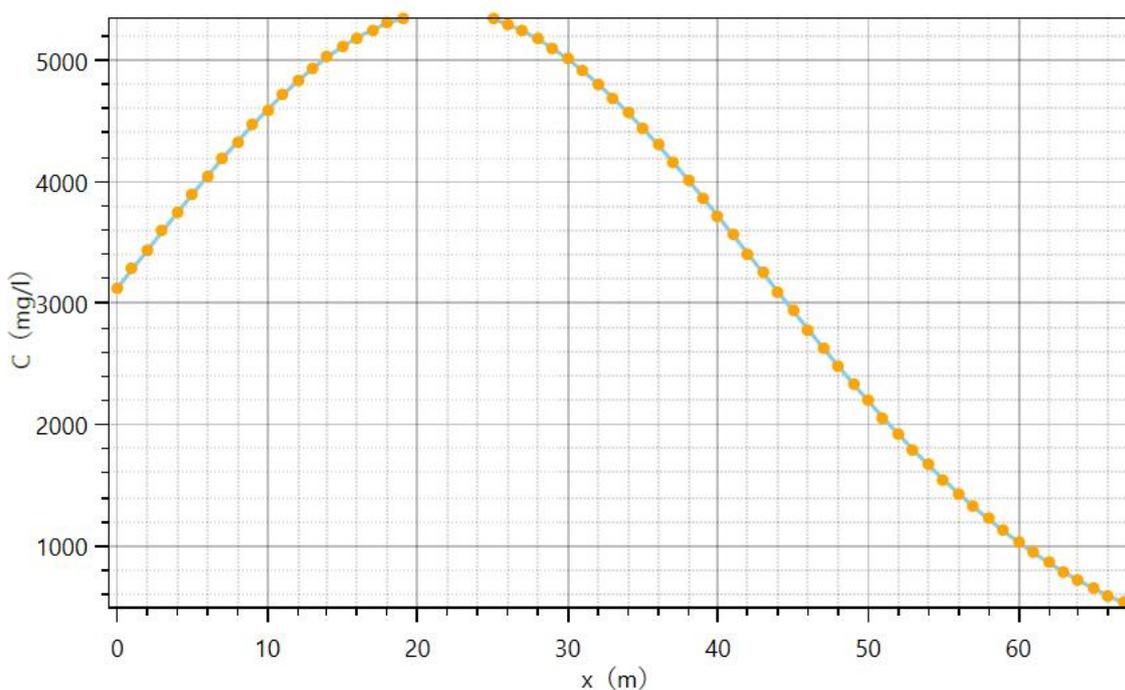


图 4.3-7 污染后 3650 天水流下游轴向污染物浓度变化趋势图

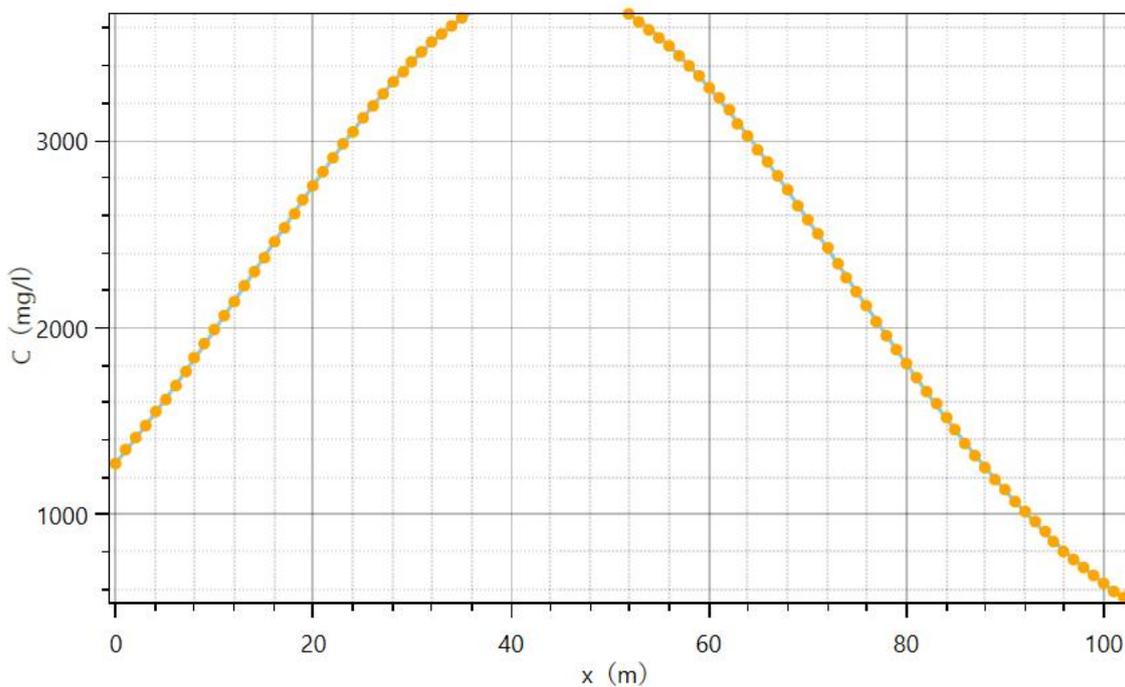


图 4.3-7 污染后 7300 天水流下游轴向污染物浓度变化趋势图

4.3.1.2 地下水环境影响评价

1、 污染物超标范围

1) 石油类污染物泄漏后在一定范围内出现超标现象, 在 100d 后污染羽扩散至下游处, 12m 外浓度值低于标准浓度; 在 1000d 后污染羽扩散至下游处, 44m 外浓度值低于标准浓度; 在 3650d 后污染羽扩散至下游处, 90m 外浓度值低于标准浓度; 在 7300d 后污染羽扩散至下游处, 137m 外浓度值低于标准浓度。

2) 氯化物污染物泄漏后在一定范围内出现超标现象, 在 100d 后污染羽扩散至下游处, 12m 外浓度值低于标准浓度; 在 1000d 后污染羽扩散至下游处, 36m 外浓度值低于标准浓度; 在 3650d 后污染羽扩散至下游处, 74m 外浓度值低于标准浓度; 在 7300d 后污染羽扩散至下游处, 113m 外浓度值低于标准浓度。

2、项目对地下水环境保护目标的影响

正常状况下对周边环境保护目标无影响。因此, 正常状况下工程建设项目不会对周边农户饮用水源泉水水质造成不利影响。

非正常状况下污染物泄漏后, 各类污染物进入潜水含水层, 在地下水的对流弥散作用下, 向下游逐渐迁移, 超标和影响面积呈现出先逐渐增大后逐渐缩小的趋势, 污染影响距离逐渐增加, 最后污染物的浓度降至标准值以下, 对地下水的影响逐渐降低。根据预测结果分析, 管线附近小范围内出现短时超标, 对周边环境保护目标无影响。因此, 正常状况下工程建设项目不会对周边农户饮用水源水质造成不利影响。

非正常状况下气田水罐外溢污水泄漏对地下水环境影响较大, 污染物(石油类)最远的超标距离为水流下游 251 处。本项目所处的位置, 地下水径流速度慢, 含水层有效孔隙度小, 污染物扩散速度较慢, 污染影响范围小, 一旦事故发生后可以有足够的时间来处理, 并可达到良好的效果, 不会对周边居民用水造成影响。

根据现场调查, 项目区地下水以地势高点, 向地势低点流动, 并于沟谷汇集, 最终向西南面排。根据地下水预测结果, 污染物(石油类)最远的超标距离为水流下游 137m 处, 此距离内没有居民饮用水井可能会受到影响。

综上所述, 正常状况下工程建设项目不会对周边农户饮用水源井水水质造成不利影响。

非正常工况下, 未经任何处理废水中污染物浓度较高, 进入地下水将造成一定影响, 因此, 在施工过程中应注重管线的施工质量, 杜绝非正常工况的发生, 同时还应制定污水泄漏风险防范措施。发生风险事故后, 通过及时处理, 工程建设对地下水环境影响可接受。

4.3.2 地下水环境保护措施与对策

在项目实施过程中，完全避免地下水环境质量受到影响是不可能的。如不采取合理的地下水污染防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下水环境质量。只有采用先进的生产工艺，加强生产管理，防止或减少污染物通过各种污染途径污染地下水，才能减小工程建设对地下水环境的影响程度和影响范围。

根据本工程建设对地下水环境影响的特点，建议本项目地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

4.3.2.1 源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

1) 站场四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”。

工艺管线、生产装置、应尽量悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强本项目工艺管线检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

2) 加强管理，避免药品、材料散乱堆放，避免油污直接接触土壤；定期检查水泥硬化地面是否破损，定期进行地面清扫。

3) 站内外埋地管道埋设要精心施工，并严格按照相关规定选择优质材料，避免管道破裂等意外情况发生，避免事故维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

4.3.2.2 分区防渗控制措施

对本项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目通过将加强场地防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区。重点防渗区为对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位：包括工艺装置区、污水

池、危废暂存间等区域，防渗等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。一般防渗区为站场其他区域，防渗应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；其他区域为非防渗区。

工程采取以上措施后，在一定程度上可以切断地下水的污染途径，措施有效可行。本项目具体防渗分区情况见下表。

表 4.3-5 项目分区防渗判定一览表

污染防渗区类别	防渗性能要求	建设项目场地	装置、单元名称	污染防渗区域或部位
重点防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的 防渗性能	站场区	工艺装置区（包括、 脱酸、脱水脱汞、集 输、分离设备等区 域）	装置区地面
			污水罐	地面、底部
			危废暂存间	地面
一般防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的 防渗性能	站场区	站场内其他区域	地面

4.3.2.3 地下水环境管理与监测措施

1、地下水环境管理措施

加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，并实施全过程监控，禁止违法违规排放，引发环境污染与纠纷。

2、地下水环境监测

为能及时了解、掌握区内地下水可能被污染的情况，建议对工程区定期进行地下水监测，以及时了解该区地下水状况，一旦发生污染，及时采取应急、补救措施，避免造成大范围的污染以至于达到无法补救的程度。

(1) 地下水监测原则

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）的要求，地下水监测应按以下原则进行：

- 1) 二级评价建设项目监测点一般不少于 3 个；
- 2) 在地下水水流上游应设 1 眼地下水背景(或对照)监控井；

3) 在项目场地外可能受到影响的地下水环境敏感目标的上游应至少布设 1 眼地下水污染监控井；

4) 以取水层为监测目的层，以浅层潜水含水层为主，并应考虑可能受影响的承压含水层；

5) 在重点污染防治区加密监测；

6) 根据各区块地下水环境影响预测与评价结果有针对性地布设监测井；

7) 充分利用现有民井、监测井，污染事件发生后监测井可以作为地下水污染事故应急处置的抽水井；

8) 水质监测项目参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。建设单位及后续运营单位安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

(2) 监测方案

1) 监测点位

非正常工况下管线泄漏可能引起站场周围地下水水质改变。本站场附近存在若干分散式饮用水水源，事故状态下地下水环境风险较大，应制定地下水环境影响跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016) 11.3.2.1 跟踪监测点数量要求，本项目站场上游处设监控点一个，站场下游处设监控点二个，共计三个。

表 4.3-6 富页 1 井地下水环境跟踪监测点位

监测点位编号	与富页 1 井的距离 (m)	监测点功能	备注
1#	291	背景值监测点	利用水井
2#	116	污染扩散监测点	利用水井
3#	224	污染扩散监测点	利用水井

2) 监测项目

监测项目：pH、石油类、氨氮、铁、锰、氯化物、硫酸盐、耗氧量 (COD_{Mn})、硝酸盐及亚硝酸盐。

如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加监

测项目及监测频次。

3) 监测频率及监测因子

运营期间每季度监测一次。监测层位为潜水含水层，本项目地下水跟踪监测频率及监测因子见下表：

表 4.3-7 地下水跟踪监测频次及监测因子

监测阶段	监测频率	监测层位	监测因子
生产运营期	运营期间每季度监测一次	潜水含水层	pH、石油类、氨氮、铁、锰、氯化物、硫酸盐、耗氧量(COD _{Mn})、硝酸盐及亚硝酸盐

注：如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加采样监测频次。

(3) 数据管理

建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家环保部门相关规定定期向相关部门汇报。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。

4.3.2.4 风险事故应急响应措施

1、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（图 5-2）：

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。

2、风险事故应急程序

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，无论预防工作如何周密，风

险事故总是难以根本杜绝，因此，必须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。

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。因此，建设单位应根据《中华人民共和国水污染防治法》编制相应的应急方案，并按照《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南(试行)>的通知》(环办[2014]34号)，将地下水风险纳入建设单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 5-3。

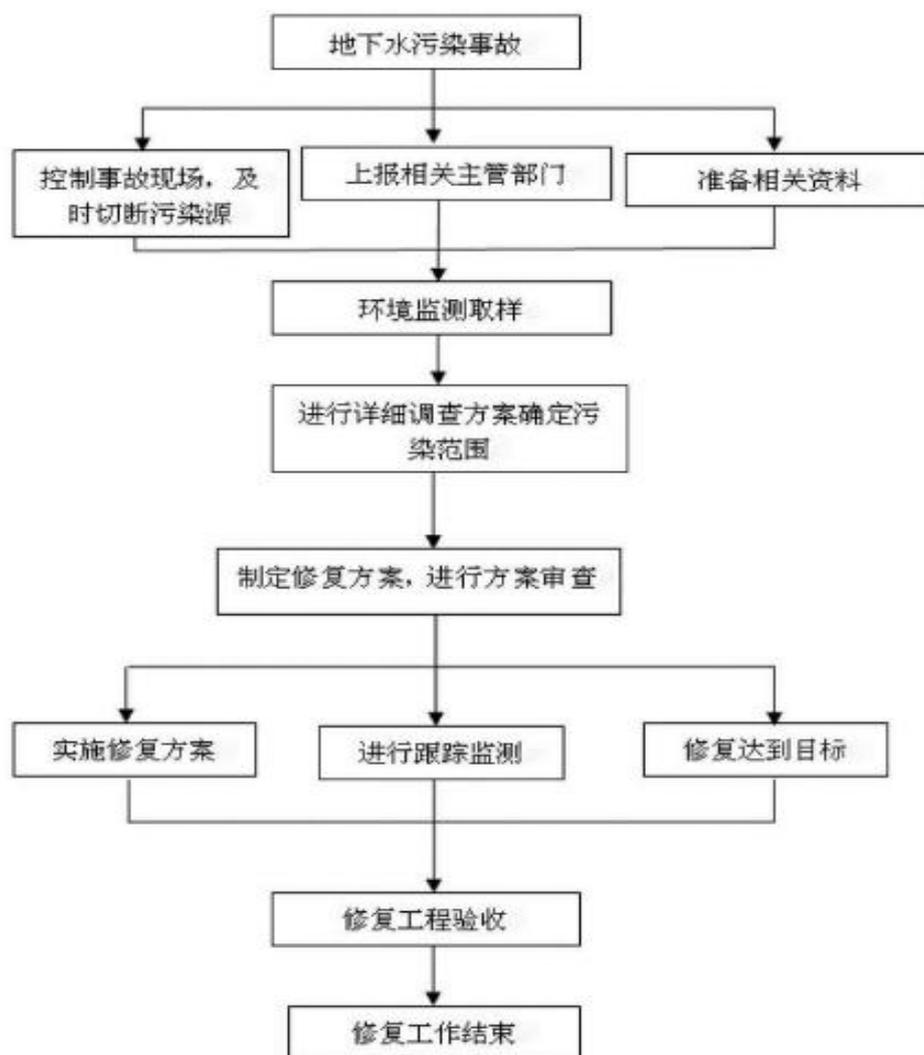


图 4.3-8 地下水污染应急治理程序

3、风险事故应急措施

本项目最大风险事故为管道破裂污水泄漏。遇到风险事故应立即启动应急预案，泄漏事故发生后，应立即将污水转移，修复事故区，并在场地下游进行抽水，将污水抽出处置，同时应帮助受项目建设造成水质影响的居民在地下水流上游寻找新的水源。

(1) 制定风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。因此，建设单位应根据《中华人民共和国水污染防治法》编制相应的应急方案，并按照《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南(试行)〉的通知》(环办[2014]34号)，将地下水风险纳入建设单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。

(2) 成立事故应急对策指挥中心

成立由多个部门组成的事故应急对策指挥中心。负责在发生事故后进行统一指挥、协调处理好抢险工作。

(3) 建立事故应急通报网络

网络交叉点包括消防部门、环保部门、卫生部门、水利部门及公安部门等。一旦发生事故时，第一时间通知上述部门协作，采取应急防护措施。一旦发生事故，现场操作人员应立即以无线对讲机或电话向负责人报警。负责人在接报后立即确认事故位置及大小，及时用电话向事故应急对策指挥中心报警。事故应急对策指挥中心在接报后，按照应急指挥程序，立即用电话向环保部门、卫生部门、水利部门以及消防部门发出指示，指挥抢险工作。应急响应过程可分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。应针对应急响应分步骤制定应急程序，并按事先制定程序指导事故应急响应。

(4) 相应的应急措施

一旦发生泄漏等地下水污染事故，应立即停工并启动应急预案，迅速控制项目区事故现场，切断污染源，对污染场地进行清源处理，同时上报相关部门进行善后。通过项目地下水流下游设置地下水抽水井开展抽水，形成水力截获带，控制污染羽，并监测地下水污染物浓度。发生风险事故后，应急处置期间可利用其他未收到影响的取水泉水点或送水车应急供水解决群众饮水问题。

4.3.2.5 地下水环保投资估算

本项目地下水环保措施投资估算详见下表：

表 4.3-8 地下水环保投资估算

地下水污染防治措施		地下水环保投资
进行分区防渗处理	重点防渗区域：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗性能；一般防渗区域：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗性能	计入主体工程
地下水环境跟踪监测（包括自打井投资）		2 万元
地下水环境风险事故预留资金		10 万元

4.3.3 结论与建议

项目区域地下水流方向通过周边水井水位调查分析所得。溶质运移采用解析法预测。

根据本项目特点，非正常工况下产污环节主要在建设施工期和生产运营期：主要发生的环节为污水池的突发性泄漏。一般情况下，只要对各种地下水污染源及时采取回用、转运、防渗等方式处理，就不会对地下水水质产生明显不利影响。并且，项目处于地质稳定地带，也不受当地河水洪灾危险，正常状况下污染物泄漏及下渗造成地下水污染的可能性极小。故只选取管线破裂致使污水突发性泄漏的情景，使用解析法，选择石油类、氯化物进行预测。得出如下结果：

1) 石油类污染物泄漏后在一定范围内出现超标现象，在 100d 后污染羽扩散至下游处，12m 外浓度值低于标准浓度；在 1000d 后污染羽扩散至下游处，44m 外浓度值低于标准浓度；在 3650d 后污染羽扩散至下游处，90m 外浓度值低于标准浓度；在 7300d 后污染羽扩散至下游处，137m 外浓度值低于标准浓度。

2) 氯化物污染物泄漏后在一定范围内出现超标现象，在 100d 后污染羽扩散至下游处，12m 外浓度值低于标准浓度；在 1000d 后污染羽扩散至下游处，36m 外浓度值低于标准浓度；在 3650d 后污染羽扩散至下游处，74m 外浓度值低于标准浓度；在 7300d 后污染羽扩散至下游处，113m 外浓度值低于标准浓度。

本项目位于四川省自贡市富顺县龙万乡月亮村进行施工建设，项目施工建设过程中不可避免的会产生一定量的废水和固体废物。正常情况下工程建设项目不会对周边农户饮用水源水质造成不利影响。非正常状况下污水泄漏会对潜水含水层造成一定影响，根据

预测结果显示可能有水井会受到影响。项目业主单位在加强环境管理，严格落实本评价提出的地下水环境污染防控措施的前提下，本项目在拟选场址建设对地下水环境的影响是可以接受的。

4.3.3.2 建议

建议加强废水等污染源的控制和管理，尽量避免地下水污染事故的发生。建议企业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。建议加强防渗设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

鉴于地下水污染物迁移非常缓慢，项目运营期间若发生污染事故，则迅速控制项目区事故现场，切断污染源。启动地下水污染应急治理程序，对污染场地进行清源处理。同时给因此造成周边饮用水质影响的农户，应急处置期间可利用其他未收到影响的取水点或送水车应急供水解决其饮水问题。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期影响分析

(1) 噪声声源

本工程主要穿越浅丘地区，经工程分析施工对噪声环境的影响中主要是由机械施工的施工机械和运输车辆造成。

本项目站场建设及开挖穿越施工期间所涉及的产噪设备主要为混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、柴油发电机、切割机等，这些施工噪声影响均是暂时的，站场建成及穿越施工完成后噪声随之消失。

根据类比调查以及项目初步设计资料提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB (A) 以上的噪声源施工机械有：挖掘机、电焊机、混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、柴油发电机、切割机等。

(2) 施工期噪声评价

a、噪声预测公式的选用

当声源的大小与预测距离相比小得多时，可以将此声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)$$

式中： r_1 、 r_2 ——为距离声源的距离 (m)

L_1 、 L_2 ——为声源相距 r_1 、 r_2 处的噪声声级 dB (A)

b、预测结果及评价

通过施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，施工噪声随距离衰减后的预测值见表 4.4-1。

表 4.4-1 施工噪声随距离衰减情况 单位：dB (A)

距离 (m)	10	20	40	80	100	150	200	300	400
挖掘机	70	64	58	52	50	46.5	44	40.5	38
电焊机	65	59	53	47	45	41.5	39	35.5	33
混凝土搅拌机	65	59	53	47	45	41.5	39	35.5	33
混凝土翻斗机	65	59	53	47	45	41.5	39	35.5	33
切割机	75	69	63	57	55	51.5	49	45.5	43
柴油发电机	75	69	63	57	55	51.5	49	45.5	43

在施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、切割机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。从计算结果可以看出：主要机械在 20m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB (A)，而在夜间若不超过 55dB (A) 的标准，其间隔距离要达到 100m 以上。

但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，夜间不施工，不会对夜间声环境产生影响，因此，一般施工噪声对周围居民的生活造成的不利影响较小。

综上所述，由于本工程工期较短，施工机械使用较少，施工时段为白天，夜间一般不施工，且项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失。在采取上述噪声防治措施后，项目施工噪声影响属可接受范围。

4.4.2 运营期影响分析

4.4.2.1 站场运营期噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的 5.2.3 规定：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A) (含 5dB(A))，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。根据项目所处地理位置和功能区划，本项目位于 2 类声环境功能区，因此评价等级为二级，评价范围为以站场厂界周围 200m 的范围。

根据工程分析，本工程建成后，富页 1 井站噪声源强见下表。

表 4.4-2 富页 1 井站噪声源强一览表。

序号	噪声源	数量	单台最大声级(dB(A))	降噪措施	治理后源强 dB (A)
1	除砂撬	1 套	80	基础减震	70
2	分离计量撬	1 套	70	基础减震	60
3	调压过滤计量撬	1 套	70	基础减震	60
4	脱酸撬	1 套	80	基础减震	70
5	脱水撬	1 套	80	基础减震	70
6	冷剂压缩机撬	1 套	90	选用低噪设备、基础减震、隔音罩	75

2、噪声预测模式

本次噪声影响评价选用点源的噪声预测模式，在声源传播过程中，噪声经过距离衰减、地面吸收和空气吸收后，到达受声点，其预测模式如下：

①点声源模式，在预测点的贡献值计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_A$$

式中， r 为预测点至声源的距离，单位为 m； r_0 为参考点至声源的距离，单位为 m； $L_A(r)$ 为距声源 r 处的声级值，单位为 dB(A)； $L_A(r_0)$ 为参考位置 r_0 处的声级值，单位为 dB(A)； ΔL_A 为各种因素引起的噪声衰减量，一般指房间墙壁、室外建筑、绿化带和空气吸声引起的衰减值，单位为 dB(A)。

②多个声源对某预测点声能量的叠加：

$$L_{A(\text{合})} = 10 \lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中， $L_{A(\text{合})}$ 为评价区内某预测点贡献值的总声级值，单位为 dB(A)； n 为预测点受影响的声源个数； L_{Ai} 为第 i 个点声源的噪声贡献值，单位为 dB(A)。

③预测点贡献值与背景值的叠加：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{Ar}} + 10^{0.1L_{Ab}})$$

式中， L_{eq} 为评价区内某预测点的总声级值，单位为 dB(A)； L_{Ar} 为预测点的噪声贡

献值，单位为 dB(A)； L_{Ab} 为预测点的噪声背景值，单位为 dB(A)。

3、预测结果与分析

(1) 厂界噪声预测

本项目噪声通过各种降噪措施后，站场运营期厂界噪声影响预测结果见下图：

表 4.4-3 富页 1 井站厂界噪声预测情况 单位：dB(A)

方位	距离	贡献值
东面场界	28m	46.1
南面场界	17m	49.8
西面场界	15m	49.4
北面场界	11m	45.2

因此，在采取工程设计和本次环评提出的噪声防治措施后，富页 1 井站各厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类声环境功能区类别标准。

(2) 敏感点噪声预测

表 4.4-4 富页 1 井站周围环境噪声预测结果（单位：dB(A)）

编号	方位	距离厂界 (m)	贡献值	昼间				夜间			
				背景值	预测值	标准值	评价结果	背景值	预测值	标准值	评价结果
1	西南	121	36.8	47	47.4	60.0	达标	47	47.4	50.0	达标
2	西北	125	28.2	47	47.06	60.0	达标	47	47.06	50.0	达标
3	东北	180	24.5	47	47.02	60.0	达标	47	47.02	50.0	达标
4	西 北、 西南	187	31.7	47	47.13	60.0	达标	47	47.13	50.0	达标

通过预测可知站场周边敏感点处环境噪声昼夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准限值（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）。

4.4.3 小结

(1) 工程施工期内，管道施工噪声是短暂的且具有分散性，施工仅在白天进行，建议建设单位合理安排作业时间，采取与受影响的居民协商等措施，采取以上措施后，可有效降低施工期噪声对周围环境的影响，项目施工噪声影响属可接受范围。

(2) 在采取本次评价提出的措施后，工程运营期内正常工况下，富页 1 井站厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，站场周边敏感点昼夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标

准。

4.5 固体废弃物影响分析

4.5.1 施工期影响分析

本工程管线敷设及站场施工部分产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾和施工废料等。

(1) 生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，依托当地环卫部门处置，不会造成二次污染。

(2) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。本项目施工过程中产生的施工废料量约为 1.2t，施工废料部分由施工单位回收利用，剩余部分按照当地环保部门的规定运至指定的建筑垃圾堆放点，进行统一的处置。

4.5.2 运营期影响分析

1、一般固体废物

运营期产生的固体废弃物主要为生活垃圾、废分子筛、废瓷球、废渣、废滤芯、滤膜。生活垃圾交当地环卫部门处理，废分子筛、废瓷球由生产厂家更换后直接回收，不在现场存储；废渣、废滤芯、滤膜交当地工业固废处置单位处置。

2、危险废物

本项目产生的危险废物主要为脱汞废材、废机油、废油桶、含油废棉纱、废手套。

本项目产生的危险废物暂存于危废暂存间内，定期交由具有相关资质的单位处理，不对当地环境产生影响。

4.5.3 小结

本工程产生的固体废物均采取了相应的处理措施，经以上方式处理后对土壤、生态及地下水环境造成的影响很小，不会对周边环境造成明显不利影响。

4.6 土壤环境影响预测与评价

1、建设项目土壤环境影响识别

(1) 土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目可能对土壤造成的污染主要表现在事故状态下站场污水池中的污染物通过垂直入渗的方式进入土壤，因此本项目土壤环境影响范围主要为站场污水池。

本项目土壤环境影响类型与影响途径见下表。

表 4.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期			√	
服务期满后				

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计

(2) 土壤环境影响源及影响因子识别

本项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表 4.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物 ^a	特征因子	备注 ^b
车间/场地	运营期	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	/	/	/
		垂直入渗	石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）	石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）	事故
		其他	/	/	/

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。

注：本次评价中污染物评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

2、土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A，本工程属于采矿业中“化学矿采选；石棉矿采选；煤矿采选、天然气开采、页岩气开采、砂岩气开采、煤层气开采（含净化、液化）”，因此项目类别为II类项目。

3、土壤环境影响评价工作等级及评价范围

本项目土壤环境影响评价项目类别为II类，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为敏感，因此土壤环境影响评价工作等级为二级，评价范围为项目占地范围内全部区域、占地范围外 0.2km 范围内。

4、土壤理化性质调查

5、土壤污染源

结合土壤环境影响源及影响因子识别表，本次评价主要考虑富页 1 井站污水池泄漏情景。

本项目富页 1 井站内设置有 500m³污水池，水池位于地下，发生小面积破损导致防渗层实效的情况下不易被发现，废水直接渗入土壤，排放形式概化点源瞬时排放。进入含水层的废水量为池底面积的 5%，为 8.5m³。

预测源强汇总见下表。

表 4.6-3 各情景下污染物增量汇总表

泄漏情景	泄漏位置	特征污染物	浓度 (mg/L)	泄漏量 (kg)	泄漏时间	泄漏污水量 (m ³)
非正常状况下	富页 1 井站污水池泄漏	石油类	30	0.04	10d	0.12

6、土壤环境影响预测

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（试行）（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，预测方法可参见附录 E.1.3 中预测方法进行计算。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m³；

A—预测评价范围， m^2 ；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

1) 参数选取及预测结果

①单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s 取 4.6-9 中预测值。

②土壤容重取评价取表 4.6-5~8 中监测值。

③评价范围

富页 1 井站污水池泄漏，假设废水泄漏直接全部进入含水层，进入含水层的废水量 $8.5m^3$ 。

2) 预测 ΔS 值

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 E.1.3 中预测方法及选取的参数，可计算各情景下污染物增量 $\Delta S_{\text{石油类}}$ 。

表 4.6-4 各情景下污染物增量汇总表

泄漏情景	泄漏位置	特征污染物	ΔS
非正常状况下	富页 1 井站污水池泄漏	石油类	0.1377g/kg

3) 预测值 S 值

根据本次评价阶段的土壤监测数据，得出预测值 S 值。

表 4.6-5 各情景下污染物预测值汇总表

泄漏情景	泄漏位置	特征污染物	S	标准值	达标情况
非正常状况下	富页 1 井站污水池泄漏	石油类	0.1377g/kg	4.5g/kg	达标

7、预测评价结论

通过以上计算结果可知，本项目占地范围内特征因子预测值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

①本项目针对各产污单元采取了分区防渗措施，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

②本项目井场采用清污分流、雨污分流制，井场内设置有污水截流沟，井场散落的污水汇入截流沟，最终可集中收集至污水罐或水池内；平台水池周边修建有围堰和雨水沟。

综上所述，项目在采取以上防控措施后，可满足相关标准要求，项目建设对土壤环境影响处于可接受水平。

8、土壤环境影响分析小结

本项目对富页 1 井站附近土壤进行了监测，各监测指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值，项目拟建地土壤本底环境良好。项目在采取报告中提出的防控措施后，可满足相关标准要求，项目建设对土壤环境影响处于可接受水平。本项目制定了土壤跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。因此从土壤环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

4.7 生态环境影响分析

4.7.1 施工期影响分析

4.7.1.1 对土地利用现状影响

本项目站场工程大部分在原站场内进行建设，新增占地 904m²。原钻井井场占地类型为基本农田。根据相关文件，本项目建设符合永久基本农田符合相关要求。

施工队伍租用当地民房，不设施工营地，工程临时占地均在现有勘探井占地范围内实施。

项目业主应及时办理农用地转用和土地征收手续，按规定补划永久基本农田。在此基础上，项目占地对区域土地利用影响不大。

4.7.1.2 对土壤的影响

根据调查了解，本项目总占地面积约 6120m²，施工场地在现有勘探井占地范围内，不新增临时占地土地，施工期作业内容主要为撬装设备安装，不涉及土地平整、开挖等大型作业，故本项目建设对区域土壤环境的影响很小。

4.7.1.3 对植被的影响

本项目建设在现勘探井占地范围内，由于井场已经硬化平整，项目建设不对地表植

被产生直接破坏。

4.7.1.4对野生动物的影响

本工程施工期对评价区内动物的影响主要为施工噪声、机械振动、施工人员活动惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪音影响严重的将迫使它们暂时迁徙。

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。

工程项目建设对生态环境的影响主要表现为项目占地使土地功能发生改变，即农业用地变为工业用地。项目建设在现勘探井占地范围内建设，场地已经硬化平整，项目建设不对地表植被产生直接破坏，该工程挖填土石方小，且有堡坎和围墙防护作用，站场建设期水土流失量很小，对生态环境影响很小。

本工程评价区内无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区等，工程所在区域主要为农村环境，以耕地为主，植被种类主要为当地农作物。因此钻井所在区域会导致占用耕地，但不会减少当地的物种，不会对当地生物多样性产生不利影响。

因此，工程建设对周边生物多样性影响可接受。

4.7.2 运营期影响分析

本项目对生态环境的影响主要发生在施工期，运营期对生态环境的影响相对较小。运营期对生态环境的影响主要表现为运营期废气、噪声对周边农田植被、野生动物的影响。

1、动物及植被的影响分析

项目运营期将产生少量烃类气体，对植被的影响相对较小。运行期，人类活动对于野生动物的活动影响小。但仍需加强对人员活动的控制，禁止对野生动物的捕杀、猎食，减少对野生动物的干扰，夜间减少活动。另外交通噪声存在一定的惊扰作用，但对于已经适应环境的野生动物，如鸟类、啮齿类，基本不存在影响。

2、景观影响分析

项目建成后，评价区内的景观格局发生了一定的变化。项目占地，使原有斑块发生破碎化倾向，景观类型的优势度均有所下降；项目用地的景观优势度提高，景观斑块密

度增大，频度增加；但项目景观面积相对较小，比例较低，景观斑块分散、破碎且连通性差，不具备动态控制能力，对生态调控作用小，尚构不成对生态环境起决定作用的景观基底。总体上看，原有区域的景观连通程度仍较好，区域的景观基底仍以绿色植被为主。

3、农业生态系统的影响分析

运行期对农业生产的影响主要集中于生产过程事故排放等方面。运行期，按照清洁生产场地建设，设备检修过程中可能会产生一定的油污。如不及时进行回收和处理，则会对项目地附近的农田造成一定程度和范围的污染。根据兰州大学实验，当土壤原油含量小于 0.5% 时，原油对土壤具有一定的肥力作用。而当土壤原油含量大于 1.0% 时，对农作物生长有较大的不利影响。因此本项目对周边农业生态的影响主要体现在事故状态下含油污水泄露进入外环境，造成周边农田污染。

综合以上分析，在正常运行情况下，本项目生产不会对农业生态造成影响。但若发生事故，泄漏含油污水将导致部分农田表层土壤严重污染，将造成农作物减产或绝产。因此含油废水的有效收集，加强监管力度、防止事故发生，是避免或减少工程对农业生态系统影响的有效途径和重要举措。

4、对永久基本农田的影响

本项目将占用永久基本农田，通过建设单位办理基本农田征、占用手续，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行划补，占用的影响可以缓解。同时试采气工程在采气运营期间需按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、事故状态应急响应等各方面进行了土壤污染防治措施，确保井场采气运营不会对当地永久基本农田产生不利影响。故在采取占补平衡等措施后，项目永久占地对基本农田的影响较小。

5. 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，建设项目的环境风险是指由突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。环境风险评价是以突发性事故导致的危险物质环境急性损害为目标，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建议要求，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本项目涉及易燃易爆物质、危害水环境物质，一旦发生火灾爆炸事故或者泄漏，会对环境和人体健康造成危害。

根据国家环境保护部(环发[2012]77号)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，须对本项目进行环境风险评价，通过科学的分析评价和管理，将环境风险发生的可能性和危害性降低到最小程度，以达到降低危险，减少公害的目的。

5.1 环境风险评价的目的与作用

5.1.1 评价依据

本项目为天然气净化及集输工程，本项目输送天然气为不含硫化氢，主要物质为CH₄。按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)所提供的方法，根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定项目风险评价工作级别。

5.1.2 环境风险敏感目标

本工程的环境风险敏感点具体见下表。

表 5.1-1 环境风险敏感目标一览表

类别	大气环境敏感特征					
	井场周边 3000m 范围内					
环境 空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	月亮村	北	500	散住农户	491 人
	2	徐家村	西南	1500		约 500 人
	3	白英村	西南	1700		约 600 人
	4	千里村	西北	2200		约 400 人
	5	土门村	西北	2800		约 800 人
	6	龙洞社区	北	1200	农户聚集区	约 4000 人

	7	程山村	北	2200	散住农户	约 600 人	
	8	荷湾村	东北	2700		约 400 人	
	9	华利村	东	1900		约 400 人	
	10	中和村	东北	2700		约 900 人	
	11	赵岩村	东南	1500		约 700 人	
	12	古佛村	南	1600		约 800 人	
	13	古佛小学	西南	1600	学校	在校师生约 550 人	
	14	泰丰希望小学	西南	2700		在校师生约 350 人	
	15	龙硐学校	东北	1150		在校师生约 2000 人	
	项目周边 500m 范围内人口数小计						491
	项目周边 3km 范围内人口数小计						/
	大气环境敏感程度 E 值						E2
	地表水	受纳水体					
		序号	事故受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 径流范围/km
		1	徐家嘴水库		F2		III
2		五里河		F2		III	
内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍)范围内敏感目标							
序号		敏感目标名称		环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
1		徐家嘴水库		/	III	/	
2		五里河		/	III	/	
地表水环境敏感程度 E 值						E2	
地下水		序号	环境敏感区名称	敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	水文地质单元	G2	/	D2	/	
	地下水环境敏感程度 E 值						E2

5.2 环境风险识别

5.2.1 环境风险因子识别

本项目所涉及的主要危险物质为天然气中的各类烃类（主要为甲烷）等。

(1) 天然气的易燃、易爆性

天然气中各主要烃组分基本性质见下表。

表 5.2-1 天然气各主要组分基本性质一览表

组份 项目	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	i-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度(kg/m ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限 % (V)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限 % (V)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点(°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度(°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气需空气量(m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18

最大火焰传播速度(m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/
---------------	------	------	------	------	---	---

按照《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。

(1) 甲烷

根据《常用危险化学品的分类及标志》(GB13690-2009)的分类，甲烷为第 2.1 类(U N 类别)易燃气体，其爆炸极限范围为 5~15%。按照《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 规定，甲烷火灾危险性类别为“甲 B”类，其危险性和毒性见下表。

表 5.2-2 甲烷危险特性表

临界温度℃	-79.48	燃烧热 kJ/mol	884768.6
临界压力 bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56
标准沸点℃	-162.81	UFL(%V/V)	19.13
熔点℃	-178.9	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 KW/m ²	200.28	最大燃烧率 kg/m ² .s	0.13
爆炸极限%(V)	上限	5	燃烧爆炸危险度
	下限	14	危险性类别
密度 kg/m ³	0.07073(压力 1atm, 温度 20℃状态下)		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC	未制定标准
		前苏联 MAC	300mg/m ³
		美国 TWA	ACGIH 窒息性气体
健康危害	当空气中甲烷浓度达 25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速等；当甲烷浓度更高时，可能使人出现窒息、昏迷等。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级
	闪点(℃)	-188	爆炸下限(V%)
	自燃温度(℃)	538	爆炸上限(V%)
	危险特性	·甲烷与空气混合能形成爆炸性混合物,当在爆炸极限范围内遇明火、高热能时引起燃烧爆炸； ·甲烷若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险； ·甲烷与氟、氯等发生剧烈的化学反应。	

甲烷的主要危险、危害为：

a、易燃性：天然气属于甲类火灾危险物质。天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只需较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

b、易爆性：天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，连火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为5.3~15%，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

c、毒性：天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

(2) 气田水

气田水溶有氯离子（来自盐类）、氢离子和其他矿物质，当与金属表面接触时，会发生电化学反应，导致管道、设备腐蚀，丧失承载能力。气田水腐蚀破坏主要表现为裂缝腐蚀，孔蚀，磨损腐蚀，水线腐蚀等形状的局部腐蚀。Cl⁻可降低金属材质表面钝化膜形成的可能或加速钝化膜的破坏。由于 Cl⁻具有离子半径小、穿透能力强，并且能够被金属表面较强吸附的特点，Cl⁻浓度越高，水溶液的导电性就越强，电解质的电阻就越低，Cl⁻就越容易到达金属表面，加快局部腐蚀的进程。同时 Cl⁻对缝隙腐蚀还具有催化作用，从而加剧设备、管道的腐蚀。

气田水在输送、处理过程中，一旦发生泄漏，溶解的硫化氢气体溢散出来或气田水随地表水和地下水渗流至人畜水源地，可能引起中毒和环境污染事故。

5.2.2 工程危险因素识别

本项目工艺过程中的风险主要表现在：

(1) 在处理过程中由于失灵或操作失误等原因都可造成气体溢出事故，造成项目周围的大气烃类污染。可能发生场内输送管线腐蚀穿孔、管道接口处漏气、气阀漏气等事故，但发生管线泄漏时，由于管线压力的变化比较容易发现。

(2) 在发生泄漏时存在发生火灾爆炸事故的可能性。由于天然气属于易燃、易爆物质，泄漏到空气中遇明火、高热易燃烧爆炸。火灾爆炸事故对环境的影响较为严重。火灾爆炸事故一旦发生，不但会造成人员的伤亡，财产的损失，还将影响和妨碍作物生长，燃烧会产生大量碳氢化合物、一氧化碳、烟尘等污染物还会造成大气污染，火灾爆炸事故主要危害集中在事故现场。

(3) 污水池存在泄露风险。

5.3 环境影响分析

项目可能引起的事故为工艺管道破裂引起的天然气泄漏中毒及泄漏的天然气形成的可爆炸云团；污水池泄露将导致生产废水渗漏，造成环境污染。

天然气泄漏后，发生事故的情况共分为 3 种类型，即：①泄漏后，在泄漏口立即燃烧，形成喷射火焰；②泄漏后不立即燃烧，而是推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；③泄漏后不立即燃烧，也不推迟燃烧，形成环境污染。

污水池泄露将导致生产废水渗漏，造成地表环境污染、地下水污染和土壤污染。一般情况下，只要对生产废水及时采取转运、防渗等方式处理，就不会对地下水水质产

生明显不利影响；并且，井场选址于地质稳定地带，正常状况下废水外溢及下渗造成地下水污染的可能性极小。但仍应加强日常管理和维护，制定应急预案。

5.3.1 天然气泄漏影响分析

为保证站场及管线周围居民的安全，若出现天然气泄漏事故时，周围的居民应该在避开管道的前提下，根据建设方设置的指引牌等设施的引导向主导风的上风向等高地处逃生，或根据当时的风向逆风逃生，保证其生命健康安全不受影响。由于拟建试采站为有人值守站，在今后的运营过程中，建设方必须保证站场气体泄漏检测设备、设施运行正常和管线各标示装置、标示设施的完整；对周边群众，可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须与当地人民政府、规划部门、环保部门等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

事故大气环境风险影响分析

(1) 预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的 AFTOX 模型。

(2) 预测方案

预测因子： H_2S

本次预测选址在最不利大气条件下，对 H_2S 的落地浓度分布进行计算。

(3) 判定标准

表 5.3-1 危险物质判定标准

序号	预测因子	关注限值 (mg/m^3)	
		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	H_2S	70	38

(4) 预测结果

若本工程试采站发生天然气泄漏，会发生硫化氢危害。事故情景设定为 15min 内管道闸阀彻底关闭并由放空管转入放空，事故源项及事故后果基本信息表见下表。

表 5.3-2 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
毒性风险事故	管道第三方破坏等导致硫化氢泄漏，泄漏最长时间为 15 分钟
环境风险类型	危险化学品泄漏造成引发人员伤亡或引发的环境损害事件风险伤害

泄漏设备类型	管道	温度/°C	25	风速 m/s	1.5
泄漏危险物质	H ₂ S	最大存在量/kg	21.4		
泄漏速率/(g/s)	23.78	泄漏时间/min	15	泄漏量/kg	21.4
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/

事故后果预测

大气	危险物质	大气环境影响			
	H ₂ S	指标	浓度值 (mg/m ³)	影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	70	270	/
	大气毒性终点浓度-2	38	400	/	

根据上表计算结果：一旦管道发生事故，产生垂直喷射气体，在及时关断并及时开始应急放空作业的前提下，对 400m 范围内的居民造成明显不利影响。在管道发生事故时，应在第一时间撤离站场 1500m 范围内的居民，并根据监测结果，分阶段在 1h 内撤离站场 3km 范围内的居民。

5.3.2 燃烧爆炸风险分析

输气管线输送的天然气主要成分为甲烷，甲烷属于易燃气体，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。拟建工程不含站场外的天然气输送，且场内均为密闭输送，正常情况下，不会引起泄漏，仅在管道破裂发生事故泄漏排放，一般在发生泄漏的同时会快速在空气中稀释，很难达到甲烷爆炸上限，在没有明火的情况下不易引起爆炸风险。站场内严格按照工作管理规定，不会出现明火，因此，拟建工程燃烧爆炸风险影响较小。

5.3.3 废水事故泄露影响分析

污水池泄漏、垮塌及转运事故对地表水的影响一般有以下几种途径：一种是泄漏后的废水直接进入地表水体；另一种是废水泄露于地表，由降雨形成的地表径流将污染物或受污染的土壤一起带入水体造成污染，其造成的主要影响为 COD、氯化物和石油类指标增高，对水生生物的生长和周边及下游居民的正常取用水造成不利影响。本项目设有防渗、防漏的污水池，能够有效的防止废水渗入周边水环境。本项目所产生的生产、废水不会对地表水造成影响。

污水池泄漏对地下水的影响可参考地下水影响分析章节，非正常状况的发生将对本项目下游地下水水质造成一定污染，因此应严格落实各池体分区防渗措施，且尽量避免非正常状况发生。

5.4 环境风险防范措施及应急要求

5.4.1 防范措施：

(1) 站场安装避雷和防静电设施，保证报警设施完好无损，并定期检查接地电阻和避雷设施，以确保其完好性。

(2) 防止法兰阀门泄漏、管线腐蚀泄漏、设备机体泄漏，并在没有可燃气体报警仪的站场装置区内安装可燃气体报警仪，并定期检查报警系统工作是否正常。

(3) 告知站场附近居民可能性危险、危害及安全注意事项。调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式等。

(4) 设备和管线的焊接和检验，应符合相关标准和规范要求。

(5) 管道的强度结构按设计规范，采取强度设计系数，提供强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。

(6) 选用符合 GB/T8163- 1999 标准的管子，保证管道所用管不因质量问题而发生爆管。

(7) 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，具体如下：

第一级预防与控制体系 (危险单元)：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 150mm 的渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失的具有截流功能的围堰和导流设施，围堰设有具备排水切换功能的切换阀，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 (场区)：在主体装置区周围设置排水沟，收集雨水、检修及事故污水；事故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，事故污水管上阀门打开。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的雨水外排口外排。检修及事故时，事故废水通过阀门切换收集至事故应急池中，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。

5.4.2 应急预案

项目的建设必然伴随潜在风险危害，如果安全措施水平高，则事故的发生概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。

针对本项目可能造成的环境风险的突发性事故制定以下应急预案。

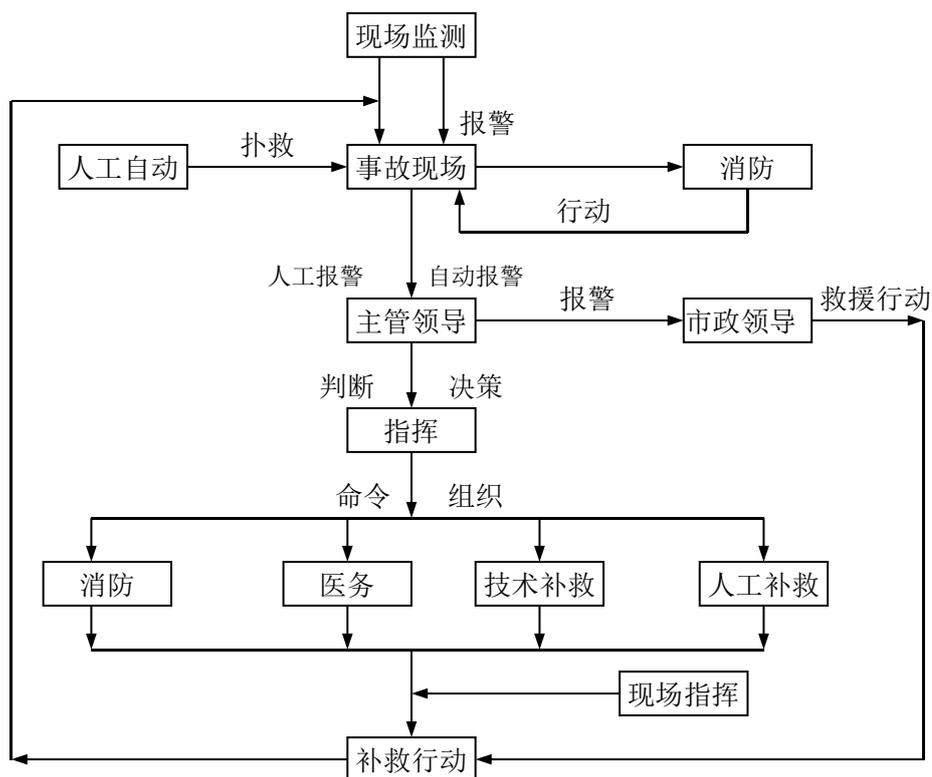


图 5.4-1 风险事故处理程序示意图

1、应急疏散预案

(1) 应急疏散范围

当站场发生泄漏时，泄漏点附近部分区域 H_2S 浓度范围将会达到 100ppm ($150\text{mg}/\text{m}^3$)，该范围内人居需要进行临时疏散，此范围以外的居民应根据当时各监测点 H_2S 浓度数据随时做好撤离的准备。因本报告所给出的模拟结果只是在假设的模拟条件下的特定结果，计算的结果可作为制定应急预案的参考，从而在编制的应急预案中，确定合适的应急距离、撤离路线和方式，便于紧急情况时能快速疏散居民。

(2) 疏散方式

当硫化氢浓度达到 $150\text{mg}/\text{m}^3$ (100ppm) 的危险临界浓度时，启动二级应急程序，现场应：

- 作业人员应按预案立即撤离站场；
- 同时通知、组织附近单位、居民住户开始应急撤离；
- 现场总负责人应按应急预案的通讯表通知（或安排通知）其它有关机构和相关人员（包括政府有关负责人、附近单位和居民住户）。由施工单位和生产单位按相关规定分别向其上级主管部门报告并安排疏散。

事故情况下，管线附近居民均采取远离管道方向，向两侧疏散，当地居民可利用便利的乡村公路进行快速撤离，可将管道泄漏事故影响降到最低。站场附近因厂界外 100m 范围内无民居，应急范围内居民较少，可利用站场道路及原有的乡村通道迅速向事故点上风向处撤离，来不及撤离至上风向的，应向尽量远离事故点的方向撤离。

2、风险事故应急措施

本次评价从以下几个方面介绍风险事故应急措施，但应急措施不仅仅限于以下内容：

(1) 天然气泄漏

①天然气管道发生泄漏时，应关闭其进出口阀，截断气源。

②天然气管线、设备的焊缝、甩头、仪表短接因腐蚀而引起的泄漏：应将手动打开装置前天然气压力调节阀、联锁阀，将天然气排放至放空系统；同时向调度室汇报，通知停止供气。

③发生窒息的情况：立即报告调度室派救护车进入生产区，同时抢救人员戴好呼吸工具，把窒息者救出现场，移至通风良好处，对呼吸及心跳停止者，立刻做人工呼吸，直至恢复正常或救护车到来。

④根据事故可能危害的范围设置警戒，人员疏散路线朝泄漏处上风向。

⑤通知消防队，监护泄漏区域，防止引起火灾、爆炸。

⑥采取相应措施以尽量控制、减少天然气的泄漏量。

⑦天然气泄漏后应严防着火和爆炸，应立即关闭阀门切断气源，切断站场内用电设备的电源，熄灭一切火源，需要时打开专用探照灯，并组织警戒。

(2) 废水泄漏

①当废水发生泄漏时，现场人员在向主管部门报告的同时，应立即采取有效措施，关闭其进出口阀，截断水源，减少泄漏水量。

②组织人员在泄漏口处采用沙包、装土编织袋等拦截措施阻拦外溢废水，切断废水与水源保护区之间的泄漏途径，防止废水进入水源保护区，阻止事态扩大。对于外溢的废水，建设单位应通过水泵将外溢的废水泵入水罐中，外运处置。

③建设单位应立即组织人员赶赴现场指挥应急抢险，了解掌握事故动态，采取有效措施，组织实施抢救，防止事态扩大；严格保护事故现场，维护现场秩序，收集相关证据；及时将污染情况和应急工作情况上报。

④发生事故后，应由当地专业环境监测队伍负责对事故现场进行环境监测，对事故性质、参数与后果进行评估，监测方案可参照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）制定。

⑤加强与当地政府、居民的及时沟通，对废水泄漏造成的农业损失进行赔偿，避免居民投诉事件发生。

3、环境应急预案内容

为了切实预防环境风险，项目应制定环境风险应急预案，具体内容包括但不限于以下内容。

表 5.4-1 应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	站场以及各环境保护目标
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	发生应急事件，应立即通知当地环保、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、站场邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、站场及受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中
11	公众教育和信息	对站场、管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

4、宣传、培训和演习

(1) 公众信息交流。各级政府、各陆上石油天然气开采企业要按规定向公众和员工说明陆上石油天然气开采的危险性及发生事故可能造成的危害，广泛宣传应急救援有关法律法规和陆上石油天然气开采事故预防、避险、避灾、自救、互救的常识。

(2) 培训。陆上石油天然气开采有关应急救援队伍按照有关规定参加业务培训；陆上石油天然气开采企业按照有关规定对员工进行应急培训；各级安全生产监督管理部

门负责对应急救援培训情况进行监督检查。各级应急救援管理机构加强应急管理、救援人员的上岗前培训和常规性培训。

(3) 演习。陆上石油天然气开采企业按有关规定定期组织应急救援演习；中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司、有关专业应急机构和地方人民政府根据自身实际情况定期组织陆上石油天然气开采事故应急救援演习。

5.5 环境风险评价结论

综上分析可以看出，本项目建成后，主要环境风险为场站的天然气泄漏、生产废水泄漏。只要不断加强环境管理和生产安全，严格执行 HSE 管理体系，对每一个环节特别是管线运输方面落实风险防范措施和应急措施，可以避免环境风险事故的发生，一旦发生环境风险事故，也可将危害降到最低程度，达到可以接受的水平，本项目风险防范措施及应急预案可靠且可行。

因此，从环境风险的角度分析，本项目的风险水平可接受。

6. 环境保护措施及可行性论证

6.1 生态环境保护措施

6.1.1 施工期生态系统保护措施

①严格控制占地面积。对站场占地范围外原有井站占地，在井站施工过程中及时进行复垦，恢复原有耕地等土地利用形式。

②现场施工作业机械应严格管理，划定施工活动范围，不得在道路、站场以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

③施工中挖填方尽量实现自身平衡。若要取土，则就近取两侧土为宜，若有弃土要堆放在天然洼地中，并及时平整，避免形成小土丘，影响景观协调性。

基本农田保护措施

① 严格执行相关法律、法规关于基本农田的保护规定

严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》和《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)、《关于石油天然气钻井及配套设施用地有关问题的通知》(川国土资发〔2012〕105号)、《关于解决油气勘探开发用地问题的复函》(川自然资函〔2019〕197号)和《关于加强重大项目用地保障工作的通知》(川自然资规〔2019〕4号)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、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，严禁临时占用基本农田。

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、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。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。

6.1.1 运营期生态环境保护措施

工程在正常运营期间，基本上不会对生态环境形成干扰。主要生态保护措施为加强管理。

1、对设备、管线、阀门定期检查，防止跑、冒、滴、漏；一旦发生泄露等事故应及时采取相应的补救措施，减小环境影响；

2、污染源及环境保护设施应加强管理，保证各类污染物达标排放；

3、加强对绿化的管理和维护，减少运行初期因植被未恢复而造成水土流失。

6.2 大气污染防治措施

6.2.1 施工期

施工期废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、管线焊接产生的焊烟，以及施工机械、运输车辆排放的尾气。

1、施工扬尘

相比其它施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，根据初步设计，为减少施工过程中扬尘的产生量，拟采取如下措施：

(1) 在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

(2) 站内开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。施工现场设置围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。

(3) 当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

(4) 保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水降尘，减少运输过程中的扬尘。

施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50%~70%，大大减少对环境的影响。本项目在施工过程中，在落实以上措施的同时，应注意

加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度等。

同时，根据《四川省灰霾污染防治办法》和《四川省灰霾污染防治实施方案》认真执行相关规定，工地做到“六必须”和“六不准”。除此之外，还应落实《施工扬尘控制防护措施》，如施工区域的临时道路专人清扫、洒水等。

2、施工机械尾气

施工期间，运输车辆和施工作业中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 NO_2 、 CO_2 等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，本项目运输车辆较公路上其它车辆的车流量要低得多，故其产生的废气对大气环境的影响较小。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间断性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

1、施工焊接烟气

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

在采取上述措施后，可有效降低项目施工期对大气环境的影响，因此措施可行。

6.2.2 运营期

项目产生的废气主要为脱酸单元酸气分离罐产生的废气(点源)、燃气发电机尾气(点源)、污水池、生产装置区逸散废气(面源)。

(1) 脱酸单元酸气分离罐产生的废气

废气经管道引至 20m 高，直径 0.2m 的放散系统放散管高空排放，类比已建成的同类型项目，酸气中非甲烷总烃含量很小，排放对周围环境影响较小，措施可行。

(2) 燃气发电机废气

本项目由 4 组燃气发电机供电，燃料为天然气。燃料天然气来自本井站处理的天然气，燃烧后主要污染物为氮氧化物、颗粒物，经估算，氮氧化物、颗粒物、二氧化硫产生浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 大气污染物特别排放限值的要求(氮氧化物排放限值为 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物排放限值为 $20\text{mg}/\text{m}^3$)。尾气由排气筒排放。废气污染物可以达标排放，对周围环境影响较小，治理措施可行。

(3) 污水池逸出废气、生产区无组织废气

本项目生产废水全部排入污水池中暂存，废水中含有少量的 CH_4 、重烃、 H_2 、 N_2 、

CO₂，废水排入污水池的过程中，由于压力降低，废水中的气体从废水中逸出，该废气中重烃散发出恶臭气味，无组织排放。

本项目运营期工艺装置及管线设备连接等处会有少量的原料气逸散出来，呈无组织排放。项目属带压操作，生产、储存环节损失少，在优选密闭性能好的管道、阀门等设施的基础上，本项目非甲烷总烃无组织逸散量小，其对环境空气影响较小。

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 6.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送，采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。本项目原料气及成品 LNG 均采用管道输送、罐车储存，整个过程原料气逸散量较小，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。

6.3 地表水污染防治措施

6.3.1 施工期

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、站场施工废水。

1、生活污水

建设工地不设施工营地，施工人员不在施工现场食宿。生活污水利用已建旱厕如厕，废水经收集后用于附近耕地施肥。

2、站场施工废水

施工废水经隔油、沉淀除渣后可循环使用，不外排。站场内管道及设备均采用清水试压，采用的介质为洁净水，产生的试压废水主要含有泥沙、机械等杂质，经沉淀后就地排放至周边沟渠。

综上所述，本工程施工期采取的水污染防治措施可行。

6.3.2 运营期

1、生产废水回注

(1) 废水回注量分析

页岩气平台稳产期单井气田水产生量约 25m³/d，进入衰减期后，实际气田水产生量会随着产气量的减少而逐渐减少。预计本项目生产废水产生总量为 29.82m³/d (9930m³/a)，回注量为 0.9930 万方/年。站场设置 1 个 30m³ 的污水罐进行暂存，且回注井站内设置有 3100m³ 污水池，可形成有效的暂存缓冲。本项目设计试采期 2 年，废

水总量为 1.986 万方。

综上所述，运营期采气站场的气田水产生量强度小，井站和回注井站有较大的缓冲容积，可满足气田水的暂存缓冲、利用及回注要求。

(2) 回注能力分析

本项目后期运维单位已与泸州市兴泸污水处理有限公司签订采出液拉运及处置合同（见附件 11），根据安排，由乙方（泸州市兴泸污水处理有限公司）将本项目产生的采出液拉运至甲方（松原市吉油汇诺工程技术有限责任公司）指定的井号进行回注，乙方收集、贮存、运输、利用及处置采出液过程中，应遵守法律法规的要求，并根据采出液的成份和特性，选择符合相应国家标准和要求的方式和设施，严格按照环评批复处置，防止扬散、流失、渗漏和其他污染，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒采出液。目前拟依托寺 47 井回注井（若投用后寺 47 井剩余回注能力不足，则运至其他有回注能力的回注井进行回注），目前寺 47 井回注井剩余回注能力共计约 65 万 m^3 ，本项目预计回注总量 1.986 万 m^3 ，低于回注井的回注能力。综上，本项目气田水依寺 47 井可行。

(3) 回注井回注能力

根据调查，寺 47 井回注井的回注水处理站目前设计处理能力总计为 600 m^3/d ，现状回注井的实际富余回注能力 490 m^3/d 。根据开发计划，单日最大回注量为 16.35 m^3/d ，小于回注井的实际富余回注能力。故寺 47 井回注能力可满足井区的回注需求。

(3) 回注水质分析

目前，寺 47 井回注水来源主要为泸州、自贡区块内产生的采出水（即气田水）。本项目页岩气开采目的层也与区块内已实施的页岩气平台相同，气田水水质基本与区域已实施平台前期产生的气田水一致。故从回注水质上分析，本项目生产废水依托寺 47 井实施回注是合理可行的。

综上所述，本项目废水回注寺 47 井是可行的。

2、运营期生活废水

运营期间产生的生活污水利用现有富页 1 井旱厕收集，用于附近耕地施肥，不外排

6.4 地下水污染防治措施

6.4.1 施工期

(1) 场站施工加强建筑材料、建筑垃圾和生活垃圾的堆放管理，防止施工废水下

渗污染地下水。

(2) 站场施工采取清污分流设计，在施工工地设置沉淀池，使施工废水经沉淀除渣后循环使用；合理堆放建筑材料、建筑垃圾和生活垃圾；合理进行站场建筑物、构筑物基坑开挖，及时支护，防止基坑失稳。

(3) 施工期生活污水通过周边农户已有生活设施收集后作为农肥使用，防止污水下渗污染地下水。

6.4.2 运营期

根据本工程建设对地下水环境影响的特点，建议本项目地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

(1) 源头控制

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

1) 站场四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”。

工艺管线、生产装置、应尽量悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强本项目工艺管线检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

2) 加强管理，避免药品、材料散乱堆放，避免油污直接接触土壤；定期检查水泥硬化地面是否破损，定期进行地面清扫。

3) 站内埋地管道埋设要精心施工，并严格按照相关规定选择优质材料，避免管道破裂等意外情况发生，避免事故维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

4) 加强废水、废油等运输过程的管理。对承包转运的车辆实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，纳入建设方的 GPS 监控系统平台，加强运输过程中的监控措施，防止运输过程发生事故导致废水、废油等泄漏，污染环境。建立废水、废油等交接联单制度，确保不乱排乱倒。加强对罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵

守交通规则，避免交通事故发生。

(2) 分区防渗控制措施

对本项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目通过将加强场地防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），当一级地管、二级地管采用非钢质金属管道时，宜采用高密度聚乙烯膜防渗层，也可采用抗渗钢筋混凝土管沟或套管。

本项目重点防渗区为对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位：包括工艺装置区、污水罐、危废暂存间等区域，防渗等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

表 6.4-1 分区防渗判定一览表

防渗	装置、单元名称	污染控制难易程度	天然包气带防污性能	污染物类型	防渗分区判定
站场	工艺装置区、污水池区、危废暂存间、应急池	难	中	持久性有机污染物	重点防渗区

表 6.4-2 分区防渗方案一览表

污染防治区类别	防渗性能要求	装置、单元名称	污染防治区域或部位
重点防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗性能	工艺装置区、污水池区、危废暂存间、应急池	装置区的地面、围堰四周及底部

(3) 地下水环境管理

1) 加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，并实施全过程监控，禁止违法违规排放，引发环境污染与纠纷。

2) 针对站场污水池，必须按下列要求进行管理：

① 应满足防渗要求，确保池体有足够的容积满足工程建设的需要，应留有一定的富裕容量，以容纳暴雨增加的水量，防止废水外溢。

② 对站场临时储存的废水进行及时转运，减少储存周期，降低外溢风险。

③ 现场应设兼职人员进行监督管理，重点是监督各项环保措施的落实情况，确保废水不外溢和渗漏。

3) 严格执行废水运输保障的“三联单”制度（即出站单据、进站单据和处理单据），运输车辆安装 GPS，防止废水随意排放引发环境污染事件，确保废水运输安全性。

4) 加强本项目站场内管线的日常检修，避免管线发生非正常状况的漏滴。

(4) 地下水环境监测

为能及时了解、掌握区内地下水可能被污染的情况，建议对工程区定期进行地下水监测，以及时了解该区地下水状况，一旦发生污染，及时采取应急、补救措施，避免造成大范围的污染以至于达到无法补救的程度。

1) 地下水监测原则

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）的要求，地下水监测应按以下原则进行：

①二级评价建设项目监测点一般不少于 3 个；

②在地下水水流上游应设 1 眼地下水背景（或对照）监控井；

③在项目场地外可能受到影响的地下水环境敏感目标的上游应至少布设 1 眼地下水污染监控井；

④以取水层为监测目的层，以浅层潜水含水层为主，并应考虑可能受影响的承压含水层；

⑤在重点污染防治区加密监测；

⑥根据各区块地下水环境影响预测与评价结果有针对性地布设监测井；

⑦充分利用现有民井、监测井，污染事件发生后监测井可以作为地下水污染事故应急处置的抽水井；

⑧水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。建设单位及后续运营单位安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

(5) 风险事故应急措施

1) 地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成见下图：

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。

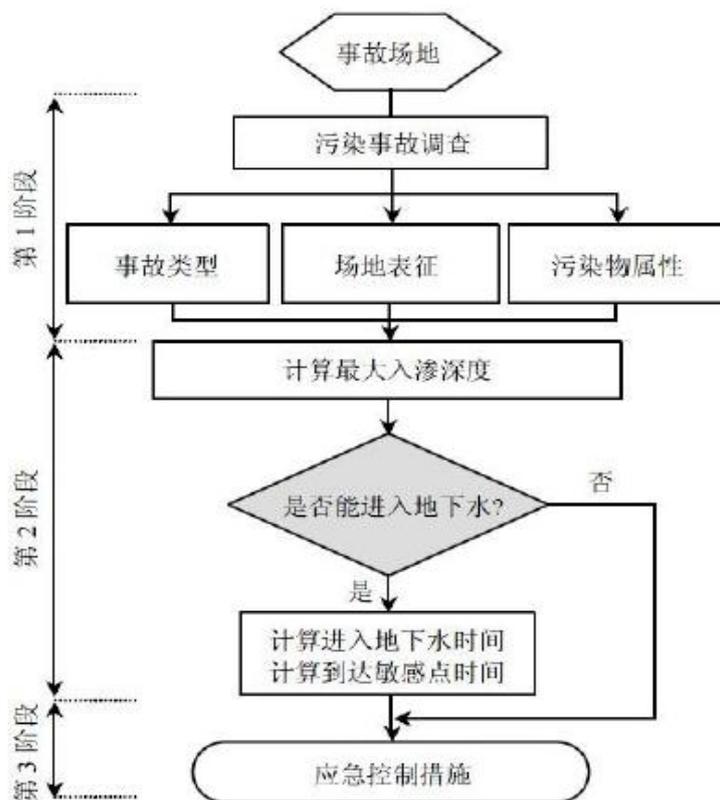


图 6.4-1 地下水污染风险快速评估与决策过程

2) 风险事故应急程序

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，因此，必须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。

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。因此，建设单位应根据《中华人民共和国水污染防治法》编制相应的应急方案，并按照《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南(试行)〉的通知》(环办[2014]34号)，将地下水风险纳入建设单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。针对应急工作需

要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见下图。

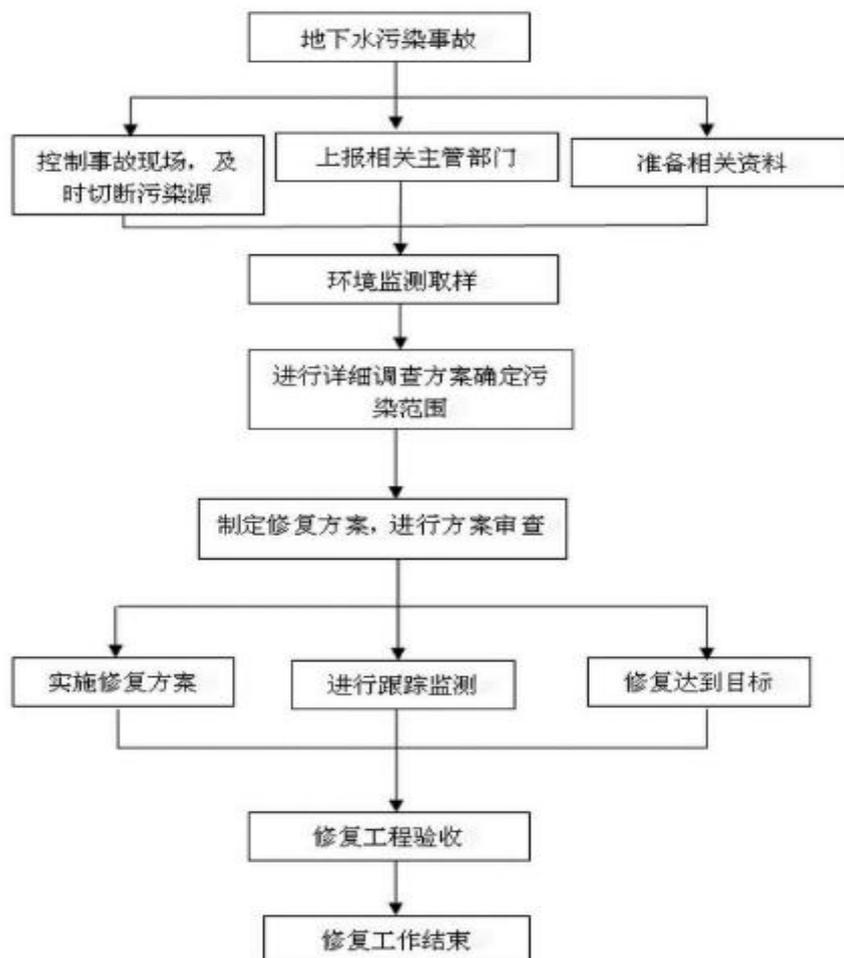


图 6.4-2 地下水污染应急治理程序

3) 风险事故应急措施

本项目最大风险事故为污水池废水泄漏。遇到风险事故应立即启动应急预案，泄漏事故发生后，应立即将污水转移，修复事故区，并在场地下游进行抽水，将污水抽出处置，同时应帮助受项目建设造成水质影响的居民在地下水流上游寻找新的水源。

1) 制定风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。因此，建设单位应根据《中华人民共和国水污染防治法》编制相应的应急方案，并按照《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南(试行)〉的通知》(环办[2014]34号)，将地下水风险纳入建设单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。

2) 成立事故应急对策指挥中心

成立由多个部门组成的事故应急对策指挥中心。负责在发生事故后进行统一指挥、协调处理好抢险工作。

3) 建立事故应急通报网络

网络交叉点包括消防部门、环保部门、卫生部门、水利部门及公安部门等。一旦发生事故时，第一时间通知上述部门协作，采取应急防护措施。一旦发生事故，现场操作人员应立即以无线对讲机或电话向负责人报警。负责人在接报后立即确认事故位置及大小，及时用电话向事故应急对策指挥中心报警。事故应急对策指挥中心在接报后，按照应急指挥程序，立即用电话向环保部门、卫生部门、水利部门以及消防部门发出指示，指挥抢险工作。应急响应过程可分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。应针对应急响应分步骤制定应急程序，并按事先制定程序指导事故应急响应。

4) 相应的应急措施

一旦发生泄漏等地下水污染事故，应立即启动应急预案，迅速控制项目区事故现场，切断污染源，对污染场地进行清源处理，同时上报相关部门进行善后。通过项目地下水流下游设置地下水抽水井开展抽水，形成水力截获带，控制污染羽，并监测地下水污染物浓度。发生风险事故后，若出现周边农户取水点有污染，应急处置期间可利用其他未收到影响的取水点或送水车应急供水解决群众饮水问题。

采取上述措施后，可有效防止项目运营期对地下水环境造成的影响，因此措施可行。

6.5 固体废弃物污染防治措施

6.5.1 施工期

本项目施工期主要的固体废弃物是施工部分产生的生活垃圾和施工废料等。

6.5.1.1 生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，依托当地环卫部门处置。

6.5.1.2 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。施工废料部分由施工单位回收利用，剩余部分按照当地环保部门的规定运至指

定的建筑垃圾堆放点，进行统一的处置。

6.5.2 运营期

本项目运营期产生的一般固体废弃物主要为生活垃圾、废分子筛、废瓷球、废渣、废滤芯、滤膜。生活垃圾交当地环卫部门处理，废分子筛、废瓷球由生产厂家更换后直接回收，不在现场存储；废渣、废滤芯、滤膜交当地工业固废处置单位处置。

危险废物主要为脱汞废材、废机油、废油桶、含油废棉纱、废手套。暂存于危废暂存间内，定期交由具有相关资质的单位处理。

危险废物的管理应严格落实《关于印发<危险废物规范化管理指标体系>的通知》(环办[2015]99号)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)的相关要求。建设单位应严格落实容器标签制度、贮存场所标志制度、危废管理计划制度、申报登记制度、检验报告制度、入场特性分析制度、容器及设备的完好性检查及维护制度、培训计划制度、危废台账制度、转移联单制度、应急预案及应急演练制度等。

因此，工程拟采取的各项固体废弃物处理措施能使环境影响最小化，固体废弃物处理措施可行。

6.6 噪声防治措施

6.6.1 施工期

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如柴油机、挖掘机、电焊机等，其强度在85~100dB(A)。施工期拟采取如下噪声防治措施：

(1) 施工单位选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 合理安排作业时间，敏感点附近尽量避免午间 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 施工。

(3) 施工现场的运输车辆应安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛，采取限速行驶；合理安排施工车辆进出路线。

(4) 在站场施工及穿越工程现场建设时，要求施工方加强施工过程中的管理工作，

尽量采用低噪声设备，确保施工期场界噪声满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

（5）加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。

6.6.2 运营期

（1）尽量选用低噪声设备，安装减振基础，加强设备的维修与保养，降低因气流摩擦产生的气流噪声。

（2）站场合理布局，对噪声大的建筑物单独布置，增大与敏感点距离。

（3）在满足工艺的前提下，站场尽量减少弯头、三通等管件，降低气流噪声。

采取上述噪声防治措施后，项目站场厂界噪声和周边敏感点噪声均能满足相关标准要求。因此，本项目采取的噪声防治措施可行。

6.7 土壤防治措施

通过预测分析可知，本项目占地范围内特征因子预测值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值，建设用地土壤污染风险可控。

针对可能对土壤造成的影响，本项目拟采取以下措施：

6.7.1 施工期

——工艺管线、生产装置、应尽量悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强本项目工艺管线检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

——站内埋地管道埋设要精心施工，并严格按照相关规定选择优质材料，避免管道破裂等意外情况发生，避免事故维修过程中的废物、废料对土壤造成污染。

6.7.2 运营期

——源头控制，主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

——加强管理，避免药品、材料散乱堆放，避免油污直接接触土壤；定期检查水泥

硬化地面是否破损，定期进行地面清扫。

——本项目针对各产污单元采取了分区防渗措施，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

——本项目站场内设置有污水截流沟，散落的污水汇入截流沟，最终可集中收集至水池内；污水池周边修建有雨水沟。

——本项目运营期间产生的生产废水拉运至寺 47 井回注处理；产生各类废物合理处置。因此项目产生的各类污染物均能得到有效处置，从根本上消除了对周边土壤环境的污染隐患。

——加强废水、废油等运输过程的管理。对承包转运的车辆实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，纳入建设方的 GPS 监控系统平台，加强运输过程中的监控措施，防止运输过程发生事故导致废水、废油等泄漏，污染环境。建立废水、废油等交接联单制度，确保不乱排乱倒。加强对罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。

——现场应设兼职人员进行监督管理，重点是监督各项环保措施的落实情况，确保废水不外溢和渗漏。

综上所述，项目在采取以上防控措施后，可满足相关标准要求，项目建设对土壤环境影响处于可接受水平。

6.8 环保设施及投资估算

本项目总投资为 3000 万元，其中环保投资 80.5 万元，占工程总投资的 2.68%，其环保投资及建设内容合理、可行。环保设施及投资估算一览表见下表。

表 6.8-1 工程环保投资估算表

项目		环保措施	环保投资	
大气污染防治	施工期	扬尘、施工机械尾气、焊接烟尘	设置围挡、洒水降尘，加强施工机械的保养维护。	1.5
	运营期	燃气发电机废气	采用本项目净化后的天然气作为燃料，属于清洁能源，燃烧废气经 8m 排气筒外排	3
		脱酸废气	通过 H=30m 放散塔放空	
水污染防治	施工期	施工废水	经沉淀处理后回用于场地、道路抑尘，不外排	1.0
		生活污水	依托周边农户旱厕收集后用作农肥	/

	运营期	脱水单元分子塔产生的冷凝水	由管道收集排至检修污水池（依托平台井站钻前水池）内，定期由罐车外运至寺47井回注处置	10	
		脱盐水单元浓水			
		生活污水	生活污水依托现有富页1井旱厕进行收集后用作农肥		
		雨水	通过地面坡度散排至站场雨水沟		
固体废物处置	施工期	生活垃圾、土石方、施工废料	生活垃圾交当地环卫部门收运、土石方用于场地平整、施工废料收集回用利用，不能回收利用的有偿清运。	3	
		一般固废	生活垃圾	定点收集后交由当地环卫部门统一处置	2
	废分子筛、废瓷球		由厂家更换后回收	/	
	运营期	危险废物	脱汞废滤材	暂存于危废间，定期交由有危废处置资质的单位收运处置	8
			废机油及含油废棉纱、废手套		
噪声污染防治	合理安排施工时间，尽量缩短施工周期，加强设备维护和保养，选用低噪声设备，合理布局，基座减振。			5	
地下水及土壤污染防治	源头控制措施，分区防渗，项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防治区分别采取不同等级的防渗措施。			25	
生态保护	施工期应严格划定施工作业范围，严禁占用、破坏占地外植被，加强对施工人员的宣传力度，加强施工人员生态环境保护意识，严禁破坏占地外植被，严禁捕猎野生动物。			纳入工程投资	
环境管理制度	配备环境管理人员，建立环境管理台账制度。			2	
环境风险防范及应急	运营过程中严格按照规范和设计作业，应严格落实警示标志设置、配备可燃气体检测报警装置、截断装置。编制环境风险应急预案并进行培训和演练。			20	
合计				80.5	

7. 环境经济损益分析

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。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。环境影响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。

7.1 社会效益分析

页岩气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展页岩气已成为当代的世界潮流，随着全球天然气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高，随着能源结构的优化，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

社会和经济的发展离不开能源的发展，页岩气作为优质燃料和重要的化工原料，国家各部门极力鼓励和提倡页岩气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，页岩气作为清洁能源越来越受到重视，致使页岩气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国页岩气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

本工程建设将加快自贡区块页岩气勘探开发，提高国家能源供应安全性，优化国家能源结构，对于缓解区域页岩气供需矛盾，减少污染物排放，解决 26 人的就业问题，对稳定社会秩序起到积极作用。

综上，本项目能缓解区域页岩气供需矛盾，减少污染物排放，促进地方经济发展，为企业带来经济效益；项目运营后，能为社会提供就业机会，带动社会经济发展，该项目建设具有良好的社会效益。

7.2 经济效益分析

本项目的建设将试采期的天然气进行液化回收，提高了区域天然气产能供应，可提供液化天然气 6029.3 万 m^3/a ，以当前市场天然气价格 1.275 元/ m^3 计，不考虑补贴，年产值可达 7687 万元。同时项目的建设将带动所在地周边相关产业的发展，使当地的经济步入快速和良性发展。

本项目的工艺技术先进、产品市场前景良好，有较好的经济效益，从经济上是可行的。

7.3 环境效益分析

7.3.1 环保投资估算

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。

项目建成后，为了有效控制项目实施后对周围环境可能造成的影响，应有一定的环保投资用于污染源的治理，并在项目的初步设计阶段得到落实，以保证环保设施和主体工程做到“三同时”。

本项目总投资 3000 万元，其中环保投资 80.5 万元，占项目总投资的 2.68%。环保投资详见“表 6.8-1 环保投资估算一览表”。

7.3.2 环境效益分析

天然气利用可减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。研究表明，以天然气置换煤作燃料，每利用 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 天然气可减少 SO_2 排放量约 1210 吨，减少 NO_x 排放量约 1650 吨，减少烟尘排放量约 4070 吨。本工程输气量为 $0.60293 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，以此推算，可减少 SO_2 排放量约 729t/a，减少 NO_x 排放量约 994t/a，减少烟尘排放量约 2453t/a。

另外，天然气的利用可以节省污染物处理费用。据统计，处理 SO_2 所需费用为 1.0 元/kg，由于工程建设后可减排 SO_2 729t/a，每年可节约 SO_2 治理费约为 72.9 万元。

(1) 改善环境空气质量

本项目实施将增大天然气供应量，可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本工程在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要不利影响。原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是无无污染或低污染的清洁能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据监测，燃烧天然气排放的 CO 、 NO_2 、 SO_2 、

灰分大大低于煤和原油的排放量，环境效益明显。本工程的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

(2) 降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区(按二氧化硫超过国家二级标准计)比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4% ， 肺心病发病率高 11%。

可见，工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。

7.6 环境经济损益分析结论

本项目的建设在促进社会和经济发展的同时，相应的也将产生一定的影响。环境损益分析表明，在实现必要的环保措施和进行一定的环保投资后，不仅可达 到预定的环境目标，减轻对周围环境的影响，同时还可创造一定的经济效益，使 社会效益、环境效益和经济效益得到统一。

8. 环境管理与环境监测

8.1 HSE 环境管理体系

健康、安全与环境管理体系（health、safety and environment management system），是近几年出现的国际石油天然气工业通行的管理体系。它集各国同行管理经验之大成，体现当今石油天然气企业在大市场环境下的规范运作，是突出以人为本、预防为主、全员参与、持续改进的标准管理体系，是石油天然气企业实现现代化管理、走向国际市场的准行证。

8.1.1 中国石油天然气集团公司 HSE 管理体系

中国石油天然气集团公司的安全、环境与健康管理体系（简称为 HSE 体系）是按：规划（PLAN）—实施（DO）—验证（CHECK）—改进（ACTION）运行模式来建立的，即 PDCA 模式，HSE 管理系统见图 8.1-1。

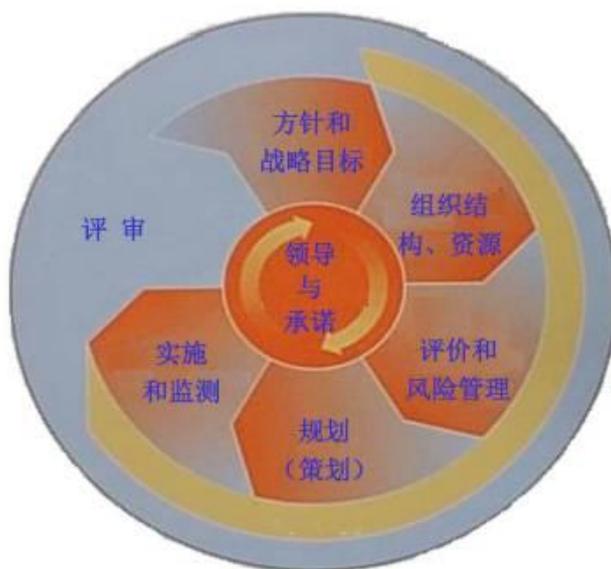


图 8.1-1 中国石油天然气集团公司的 HSE 管理系统

HSE 目标为追求零伤害、零污染、零事故，在健康、安全与环境管理方面达到国际同行业先进水平，HSE 方针为以人为本，预防为主；全员参与，持续改进。HSE 管理体系着眼于持续改进，采用 PDCA 模式，实现动态循环。通过持续改进，使体系得到不断完善。同时，按适当的时间间隔对 HSE 进行审核和评审，以确保其持续改进的适应性和有效性。

目前，中国石油天然气集团公司正在大力推进 HSE 体系建设，进一步完善 HSE 政

策和制度标准、深化 HSE 风险管理、加大 HSE 宣传和培训力度、加强 HSE 管理体系审核和指导、加强 HSE 管理国际合作。通过十多年的不懈努力，公司已经形成了适合中国石油的 HSE 管理体系。

8.1.2 项目的 HSE 管理体系

结合本项目实际，建设单位严格执行中国石油天然气集团公司《健康、安全与环境管理体系 第 1 部分：规范》（Q/SY 1002.1-2007）、《健康、安全与环境管理体系 第 2 部分：实施指南》（Q/SY 1002.2-2008）《健康、安全与环境初始状态评审指南》（Q/SY 1215-2009）等规范要求，建立 HSE 管理体系，包括员工健康管理、交通安全管理、IIF 培训、应急管理、承包商安全管理、事故调查与分析、环境监督与控制等。

在项目的建设和运行期间，所有雇用的承包商都应该采用 HSE 管理体系，对项目执行过程中员工健康、安全及环境进行有效管理，并接受本项目 HSE 管理体系，参与无事故无伤害（IIF）和优良作业（OE）的定期培训，达到相应的审计要求。

8.2 HSE 管理要求

建设单位必须在现有的 HSE 管理体系及环境监控制度下，对建设项目进行 HSE 全面管理，保证工程在建设和运营过程中的各项工作都受到有效的环境管理和环境监控。

本项目施工活动在野外，为最大限度地减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，建设单位必须制定严格的 HSE 管理体制，并加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各作业环节的 HSE 审计。

8.2.1 承包商管理

在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监测和监控措施，环保专项资金落实等。

8.2.2 建立有效的 HSE 管理和应急管理机构

建设方应设专人负责施工作业 HSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程。制定施工作业的环境保护规定。在实施 HSE 管理中，建设单位应注意以下几个方面的措施：

- （1）根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。

如在站场内管沟施工开挖出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

- (2) 营运期的环保设施运转管理和节水措施。
- (3) 污水池巡查和植被恢复情况监控。
- (4) 监督实施相应作业生产活动的环境监测。
- (5) 实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。
- (6) 制定事故应急处理预案，实施应急方案演练。
- (7) 实行清洁生产管理，不断完善清洁生产措施。

8.2.3 建立完善的环保工作计划

1、根据项目施工期、运营期的特点、所在地区的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，分别制定相应的环保工作计划，计划中要考虑项目建设过程中中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告，要求制定并定期演练事故应急处理预案。

2、施工结束后的恢复计划

施工前必须制定恢复计划，主要包括：收集所有的施工材料废弃物和生活废弃物，尽量恢复工区内的自然排水通道，不留废弃物品，并对现场作业环境恢复情况进行回访等。

8.2.4 严格执行环境监督和审查制度

1、施工全过程的监督和审查

施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。在施工完成后，对工程进行环境保护审查。

2、营运期对环保设施运转管理、节水措施、环境监测、环保措施的实施等进行全过程监督。

8.2.5 施工期的环境管理

施工期对环境的影响主要表现在对土壤、植被和农作物的破坏，施工作业废气和噪

声等。施工期的环境管理主要是对作业环境的调查和出现紧急情况时的处理，环境管理工作可由 HSE 专职人员负责组织完成。

8.2.6 运营期的环境管理

本工程建成投产后，对环境的影响重点在站场，为此，需制定相应的措施。建立健全的环保机构和制度，负责工程的常规环境管理，其职责如下：

(1) 制定完善的环保岗位责任制，明确相关人员的职责。有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中。

(2) 制定事故应急处理程序，配置适当的维护、抢修器具及专业人员，以应付突发性事故，保证在发生事故时及时到位。

(3) 负责完成上级下达的各项环境保护考核指标。

8.3 环境监测计划

8.3.1 运营期的环境监测

8.3.1.1 污染源监测方案

本项目污染物监测内容包括对废气、噪声、固体废物等的监测，以及各类污染治理设施的运转进行检测，具体监测计划见下表：

表 8.3-1 本项目环境监测计划一览表

类别	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
有组织废气	燃气发电机排气筒	颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、林格曼黑度	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 表 3 大气污染物特别排放限值
	放散系统排气筒	非甲烷总烃	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96) 表 2 中二级标准
		硫化氢	1 次/年	
无组织废气	企业边界	非甲烷总烃、硫化氢	1 次/季度	非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1992)
噪声	厂界四周，各 1 个监测点位，共 4 个	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标

				准
雨水	雨水排放口	化学需氧量、石油类	1 次/季度	/

8.3.1.2 环境质量监测方案

根据建设项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合环境保护目标分布，制定环境质量监测方案，具体监测计划见下表：

表 8.3-2 环境质量监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
地下水环境	布设 3 个监测点位	pH 石油类、氯化物、汞、砷、六价铬	1 次/半年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准
土壤环境	共布设 2 个监测点位，详见“表 7.2-2 土壤环境跟踪监测方案”	占地范围内：pH、石油烃 (C10-C40)、砷、铬 (六价)、汞；占地范围外：pH、石油烃 (C10-C40)、汞、砷、铬 (六价)	1 次/5 年	占地范围内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准；占地范围外执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 筛选值标准

8.3.2 应急监测

本工程主要存在站场泄漏、污水池泄漏等事故。因此，在发生事故时应当进行应急监测。

应急监测包括污染纠纷的监测和污染事故的应急监测等。工程施工单位未落实环境保护措施发生污染事故或公众举报与投诉，以及突发性污染事故发生时，应组织该项目的环境监测部门、承包商或可利用的应急资源开展现场监测，并通知当地环保部门赴事故现场进行调查，做到及时提供事故监测分析报告，以便及时做出整改并采取补救措施，使事故造成的不良环境影响降至最低。

应急监测方案根据事故性质、事故影响大小等具体情况监测大气、噪声、地下水等，

并以监测报告的形式上报上级部门。

8.4 竣工环保验收计划

根据建设项目污染物排放特征，本项目竣工后，竣工环保验收的主要内容见下表：

表 8.4-1 工程竣工环保验收一览表

项目	验收项目及设施		验收指标	
环境管理	环境影响评价		出具环境影响评价批复文件	
	环境管理制度		环保机构健全，环保资料和档案齐全，建立健全风险应急预案	
污染治理	废水	施工生活污水	依托周边农户已有设施收集后作为农肥使用	
		运营期生活污水	利用现有富页 1 井旱厕收集后用作农肥	
		生产废水	废水收集设施完好，生产废水拉运至寺 47 井回注处理	
	噪声	低噪设备、优化工艺、合理布局		按要求制定了相应的噪声控制措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准；敏感点噪声达到《声环境质量标准》中 2 类标准。
		固废	生活垃圾	交由当地环卫部门进行处理
			危险废物	设置危废暂存间进行暂存，交由具有危废资质的单位处置
一般工业固废	厂家更换时回收、送地方一般工业固废堆放场处置			
生态	站场周边护坡、堡坎的建设，站场绿化措施		护坡、堡坎等水保措施完整，项目施工结束后临时用地植被恢复	
环境风险防范措施	编制应急预案、配备消防器材、可燃气体检测仪等		按要求编制有应急预案、配备有消防器材、站场设置有警示牌等	
	废水临时储存及转运		应急池、污水池及围堰完好无泄漏，作业废水得到及时转运，无废水外溢事故发生。	
验收监测要求	地表水、地下水、土壤、环境空气		地表水、地下水水质、土壤和环境空气不因本工程的实施而恶化。	

9. 结论

本项目符合国家产业政策，与当地的区域规划相符。项目的建设可增大清洁能源天然气的供应量，增加企业经济效益，促进社会、经济发展，同时可通过改变能源结构，增大区域清洁能源的使用，对改善区域大气环境质量有积极意义。

9.1 项目概况

本项目建设内容为：新建富页 1 井单井站 1 座。包括单井部分，试采气回收部分，配套的公用工程。本项目临时租用地 9.18 亩，规模为 8 万方/天。工艺流程：采气树-节流阀-除砂装置-分离计量-脱酸-脱水脱汞-液化天然气。

9.2 项目产业政策、规划符合性

本工程系天然气勘探开发中的天然气开发工程，项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2019 年本)〉的决定》规定鼓励发展类产业项目第七条“石油、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开采”，符合国家产业政策。

盐亭县自然资源局对本项目站场及管道路由进行了核实，同意本项目站场及管道路由选址。由此，本项目建设与当地规划是相符的。

9.3 项目地环境功能区、环境质量现状及存在的主要环境问题

(1) 项目所处环境功能区

拟建项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；工程区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准；地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域水质标准；声环境现状执行区域环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准；

场地内及特征因子石油烃(C10~C40)土壤环境质量标准使用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)，场地外使用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的相关标准。

(2) 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，项目所在地属于“I 四川盆地亚热带湿润气候生态

区、I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区、I-2-5 沱江中下游城镇-农业及水污染控制生态功能区”。主要生态服务功能为“城镇农业发展、水环境污染控制。项目评价区域主要为旱地、水田、园地和水生态系统，生态系统呈不规则斑块分布于评价区域平坦、缓坡处，面积小，农作物种类单一。

项目不在禁止开发区，不在重点保护区内，符合《四川省生态功能区规划》要求。

(3) 环境质量现状及生态环境现状

①根据《2021 年自贡市生态环境状况公报》，2021 年度自贡市区域环境空气质量为不达标区。因此，项目所在评价区域为不达标区。

②各项监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。

③项目附近居民取水点中各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

④噪声监测期间，各监测点昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

⑤项目附近土壤监测点中各监测指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，项目拟建地土壤本底环境良好。

⑥项目评价范围内不涉及自然保护区、野生或特殊稀有动植物栖息地等重要的生态系统，评价区域内未发现古树名木和珍稀濒危动植物及国家保护名录内的野生动、植物。

9.4 自然环境概况及环境敏感目标调查

本项目工程区内属农业生态环境系统，经现场调查核实，本项目站场周边 500m 范围内无学校、医院、国家珍稀保护动植物、自然保护区、风景名胜区及文物古迹等敏感点。

9.5 环境影响预测与评价

9.5.1 大气环境保护措施及环境影响

(1) 施工期地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、管

线焊接产生的焊烟，以及施工机械、运输车辆排放的尾气将对大气环境产生轻微、暂时的影响。采取的环保措施有：大风天禁止施工作业，同时散体材料装卸必须采取防风遮挡等降尘措施。未铺装的施工便道在干燥天气及大风条件下极易起尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量，同时对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好。对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染。选用符合国家标准施工机械设备，确保废气排放符合国家有关标准的规定。车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。

(2) 本项目产生的废气主要为脱酸单元酸气分离罐产生的废气(点源)、燃气发电机尾气(点源)、燃气发电机废气(点源)、污水池、生产装置区逸散废气(面源)。

脱酸废气经管道引至 30m 高，直径 0.2m 的放散系统放散管高空排放，类比已建成的同类型项目，酸气中非甲烷总烃含量很小，排放对周围环境影响较小，措施可行。燃气锅炉尾气满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 3 大气污染物特别排放限值的要求(氮氧化物排放限值为 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物排放限值为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫排放限值为 $50\text{mg}/\text{m}^3$)。

本项目运营期工艺装置及管线设备连接等处会有少量的原料气逸散出来，呈无组织排放。项目属带压操作，生产、储存环节损失少，在优选密闭性能好的管道、阀门等设施的基础上，本项目非甲烷总烃无组织逸散量小，其对环境空气影响较小。

9.5.2 地表水环境影响预测与评价

根据工程废水污染特性，项目经简单沉淀处理后循环用于场站施工场地洒水抑尘和混凝土养护用水，不外排；试压废水经沉淀后回用于施工洒水抑尘等，不外排。施工人员主要为就近聘请的当地民工和专业设备安装调试人员，生活污水依托周边农户现有设施进行收集处置，不外排。本项目施工阶段产生的各类废水均能得到有效处理，正常工况下无废水外排，对当地地表水环境影响小。

项目地表水评价等级为三级 B，本项目井站内未设置污水处理装置，气田水、脱水单元分子塔冷凝水、脱盐水单元浓水经污水池收集，初期雨水通过地面坡度散排至站场雨水沟；生活污水利用现有富页 1 井旱厕收集后用作农肥，不外排。

项目生产废水由罐车外运至寺 47 井回注处置，不外排，正常运营情况下对区域地表水环境无影响。

9.5.3 地下水环境影响预测与评价

(1) 本项目仅涉及站场施工，施工过程中的建筑材料、施工机械等地表污染物如果管理不当、堆放不合理，在雨水淋滤作用下，可通过大气降雨、地表径流入渗进入包气带，渗入到潜水层中对地下水水质有一定影响。因此，施工单位须加强施工期的环保意识，合理堆放建筑材料、机械油品，降雨期间及时做好防护措施，施工过程建筑垃圾及生活垃圾定期由车拉走后交环卫部门处理，避免降雨对施工场地的淋滤对地下水造成污染，因此项目站场施工对地下水环境水质影响较小。

此外，本项目站场施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，其产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用，不外排，因此施工人员生活污水不会对周围地下水环境造成影响。

(2) 根据预测结果可知，非正常状况下泄漏，不会对周边地下水取水点造成水质污染影响。

根据本项目建设特点，站场采取了清污分流、分区防渗措施，能够确保站场运营期不对周边地下水造成污染；考虑到场区水文地质条件特征，污水泄漏对浅层地下水的影响也是缓慢的，在加强环境管理，严格落实地下水环境污染防治措施的前提下，本项目在拟选场址建设对地下水环境的影响是可以接受的。

9.5.4 声环境影响预测与评价

(1) 施工期会对工程周边一定范围内声环境及敏感点产生一定影响，但施工噪声影响随施工的结束而消失，不会形成施工噪声的长期、大范围的声环境影响，其环境影响可控制在当地环境可接受范围内。

(2) 工程运营期内正常工况下，站场厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

(3) 工程运营期内非正常工况下，站场检修或事故放空时因气流高速喷出，有较强的噪声污染。由于项目事故及检修频率较低，且站场放空区位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

9.5.5 固体废弃物影响分析

项目施工期施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成明显影响。施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，施工过程中产生的废包装材料等。施工废料部分由施工单位回收利用，剩余部分按照当地环保部门的规定运至指定的建筑垃圾堆放点，进行统一的处置。本项目所产生的挖方均用于填方作业，无弃方产生。因此，项目施工期产生的各固体废弃物妥善处置后，不会对周围环境造成明显影响。

本工程运营期间各类固体废物均能得到妥善处置，对环境影响较小。

9.5.6 生态环境影响分析

本项目用地面积较小，永久占地对区域土地利用的改变较小，对土地利用的影响较小。

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。

9.5.7 土壤环境保护措施及环境影响

本项目对项目附近土壤进行了监测，各监测指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值，项目拟建地土壤本底环境良好。项目在采取报告中提出的防控措施后，可满足相关标准要求，项目建设对土壤环境影响处于可接受水平。本项目制定了土壤跟踪监测计划，以便及时发现问題，采取措施。因此从土壤环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

9.6 环境风险评价结论

本项目环境风险主要为废水收集设施发生泄漏导致废水事故性排放、LNG 槽车发生泄漏引起的燃烧爆炸事故、发生井喷导致的燃烧爆炸事故对大气环境、土壤和地下

水、地表水的影响等。本工程发生环境风险事故的概率小，但发生风险事故后，会对环境产生较为明显的负面影响，项目应严格落实风险防范措施，制定完善的突发环境事件应急预案，落实各项应急保障技术，加强区域应急联动，强化应急演练后，项目环境风险可控。

9.7 总量控制

本项目为试采气工程，生产废水全部拉运至寺 47 井回注处置，不向地表水环境排放废水。

根据“4.4.1 废气”分析计算结果，本项目大气污染物中 NO_x 总量为 30.45t/a，颗粒物总量为 2.49t/a，全部为有组织排放。

本项目主要污染物排放总量审核登记表见附件。

9.8 公众参与

本工程建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求进行了本项目的环境影响评价公众参与工作（详见公众参与说明）。在公示期间，建设单位和环评单位均未收到相关的反馈意见。

9.9 环境监测与管理

建设单位必须制定严格的 HSE 程序文件和作业文件，加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各环节 HSE 审计。在运营期间加强环境管理，并按监测计划实施对厂界噪声、空气、土壤、地下水环境进行监测，对固废、废水转运及处理进行管理。

9.10 环境经济损益分析

从社会效益、环境效益和经济效益上分析，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

9.11 综合评价结论

富页 1 井试采气工程的建设符合国家、行业颁布的相关产业政策、法规、规范，项目的建设对调动区域页岩气储量，增加区域清洁能源供给，促进区域社会、经济发展，保护和改善区域环境质量具有积极意义，项目建设是必要的。

富页 1 井试采气工程运营期存在的主要环境问题是工艺废气和废水对环境的影响；本评价对项目产生的环境影响进行了详细的分析、预测，在此基础上提出了严格的污染

防治措施；并且项目建设单位开展了环境影响评价信息公开，在环境影响评价信息公开期间，未收到公众的反对意见。项目建设单位应加强环境管理，严格落实本报告提出的污染防治措施，在此基础上，从环境保护角度而言，富页 1 井试采气工程的建设是可行的。