



普光气田分4井天然气回收利用项目

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：中国石油化工股份有限公司
中原油田普光分公司
编制单位：四川省众诚瀚蓝科技有限公司
二〇二五年十一月



概 述

一、项目建设背景及必要性

1、建设背景

川东北地区天然气资源十分丰富，是中国石化海相碳酸盐岩领域油气勘探开发的重要基地。中国石化在川东北地区登记矿权区块有 7 个，其中勘查登记项目名称为“四川省四川盆地宣汉—达县地区石油天然气勘查”的矿权区块（即普光气田），主要勘探领域包括海相中、古生界（Z~T₂），陆相中（T₃），新生界（J~N），矿权面积 1116.089km²。

2005 年 11 月，国家发展和改革委员会以发改办能源〔2005〕2470 号文《国家发展改革委办公厅关于四川普光气田开发项目备案确认的函》同意四川普光气田项目立项，预计普光气田 2011 年达到 150 亿方/年总体生产能力。2007 年，中国石油化工股份有限公司中原油田分公司委托北京师范大学环境科学研究院编制完成《中国石化普光气田开发工程环境影响报告书》，原国家环保总局以环审〔2007〕76 号文予以批复。2017 年中国石油化工股份有限公司中原油田分公司委托原环境保护部环境工程评估中心完成《中国石化普光气田开发及川气东送管道工程——普光气田开发工程环境影响后评价报告书》并完成备案。

为探明分水岭构造茅口组浅滩+岩溶储层、兼探飞仙关组飞三段台内滩储层及含气情况，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司实施“分 4 井钻井工程”，该井为预探井。2020 年 9 月，普光分公司委托重庆后科环保有限责任公司编制完成《分 4 井钻井工程环境影响报告表》，2020 年 9 月 27 日达州市宣汉生态环境局予以批复（宣环审[2020]27 号）。分 4 井钻井工程于 2020 年 11 月 15 日开工建设，2024 年 11 月 3 日建成，2025 年 1 月完成了该工程竣工环境保护验收工作。

分 4 井井场位置位于宣汉县胡家镇谭家坪，井场所在位置偏远、道路崎岖、湾多陡峭，同时该气井储量小，产气时间不稳定，远离油田集输管网或未建集输管网，交通不便，缺少外部供电条件和天然气外输管道，而要在这种情况下建设集输管网及部署相关设备不具备经济性。普光气田为了实现天然气增储上产，对分 4 井天然气进行试采并回收利用，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分

公司（以下简称“普光分公司”）拟实施普光气田分 4 井天然气回收利用项目（本项目于 2025 年 8 月取得了可研批复（文号为：中原油分投资〔2025〕124 号）。具体建设内容为：

（1）采气工程

新建普光气田分 4 井天然气采气站，设计天然气回收规模 $3 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{d}$ ，主要包括井口组合装置橇、加热节流分离计量橇、车载式冷箱橇、车载式压缩机橇、风冷油冷却橇、风冷气体冷却橇、装车鹤管、空温式气化器、LNG 高低压/仪控一体化橇、污水罐、空气压缩机等设备，仪控、电气、消防、给排水、结构、建筑等专业和相关设施。

（2）地面集输工程

本井采用 LNG 运输车拉运。

本项目总投资 2137.6 万元，其中环保投资 107 万元，占项目总投资的 5.01%。

根据普光气田分 4 井放喷的天然气检测报告（见附件 8-5），本项目天然气不含硫化氢。井场内天然气回收结束后则拆除相关设备，将井站井口用水泥封固，井口之外区域恢复土地原有性质。

本项目依托原分 4 井井场进行建设，回收的天然气经液化生成 LNG 进行拉运，不涉及输气管线；若后期转为生产井，开采工程应办理环评，办理相关用地手续。本项目为天然气试采工程，勘探井转为生产井另行环评。

2、环境影响评价依据

根据《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）第五条规定：“未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。海洋油气勘探工程应当填报环境影响登记表并进行备案。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。” 本项目属于天然气试采并回收利用，分 4 井隶属于普光气田区块，实施目的是为了证实有无油气蕴藏而钻的井，分 4 井属于预探井，不涉及勘探井转为生产井，不属于新区块开发和滚动开发项目。综上所述，本项目以单井形式开展环评，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）中相关要求。

本项目位于达州市宣汉县胡家镇谭家坪，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）的通知，本项目属于四川省国家级水土流失重点治理区名单中所列区县，详见下表。

表1-1 四川省国家级水土流失重点治理区名单

重点治理区	
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 GII2	巴中市：巴州区、恩阳区、平昌县；成都市：金堂县、简阳市；达州市：达川区、大竹县、开江县、渠县、通川区、 宣汉县 ；德阳市：中江县；广元市：苍溪县、剑阁县；乐山市：犍为县、井研县；眉山市：仁寿县；绵阳市：三台县、盐亭县、梓潼县；内江市：威远县、资中县；南充市：阆中市、仪陇县、营山县；遂宁市：大英县；宜宾市：宜宾县；资阳市：安岳县、乐至县、雁江区；自贡市：荣县（31）

根据达州市水利局《关于水土保持“两区”划分的公告》“以下称《公告》”，本项目涉及《公告》中“附件 1 达州市水土流失重点防治区划分表”中所列生态分区中“II 区-重点治理区”，具体详见下表。

表1-2 达州市水土流失重点防治区划分表

生态分区	治理分区	乡镇
II	重点预防区	宣汉县：龙泉乡、渡口乡、三墩乡、白马乡、胡家镇、东乡镇、柳池乡、清溪镇、普光镇、桃花乡、双河镇、七里乡、柏树镇、天生镇、石铁乡、新华镇、厂溪乡、风鸣乡、红峰乡（19）
	重点治理区	宣汉县 ：三墩乡、土黄镇、樊吟镇、漆碑乡、华景镇、白马乡、庆云乡、马渡乡、隘口乡、清溪镇、老君乡、普光镇、峰城镇、凤林乡、五宝镇、天台乡、三河乡、君塘镇、明月乡、东乡镇、红岭乡、胡家镇、柳池乡、东林乡、庙安乡、天宝乡、柏树镇、黄金镇、毛坝镇、 胡家镇 、花池乡、土主乡、南坪乡、观山乡（34）

由上表可知，本项目涉及水土流失重点治理区。

综上，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《建设项目环境保护管理条例》中相关要求，普光气田分 4 井天然气回收利用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目录（2021 年版）》，本项目属于“五、石油和天然气开采业”中“07.陆地天然气开采 0721”，由于本项目临时占地范围涉及永久基本农田、涉及水土流失重点治理区等环境敏感区，故本项目应编制环境影响报告书。

为此，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司委托四川省众诚瀚蓝科技有限公司（以下简称“我公司”）承担此项工作。我公司在接受委托后，派有关技术人员对该项目进行了现场踏勘和资料收集，按照相关技术规范、导则要

求，编制完成了本项目环境影响报告书。

二、项目特点

本项目为天然气回收利用工程，具有以下特点：

(1) 本项目天然气为不含硫气藏，类型为致密气，属于非常规天然气试采，试采层位为须家河组（须二 3 和须三 2 砂组）；

(2) 本项目配置 LNG 设备 1 套，井口天然气经降压节流、加热节流、气液分离、液化后，以 LNG 形式拉运外售，不涉及地面集输工程，避免了试采期外输管线环境风险影响。

(2) 本项目为天然气试采工程，兼具生态影响和污染影响的特点。本项目利用普光气田分 4 井现有井场建设，极大程度减少了土地占用、植被和土壤破坏、水土流失影响，其施工期影响主要为设备噪声、施工扬尘、施工机械和车辆尾气等。运营期污染影响主要为采出水、设备噪声、放空废气、水套加热炉废气、LNG 装卸区废气、除砂废渣、检修废渣、污水罐沉渣、废油、废油桶、废含油抹布及手套等。

施工期和运营期污染物的处置方式如下表所示。

表 1-3 施工期和运营期各污染物处置措施一览表

时段	产污	处置方式
施工期	废水	施工人员生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。初期雨水进入污水罐用于分 4-1H 井钻井液配置。
	废气	施工期主要是管道施工扬尘、部分机械设备运行产生的废气（主要污染物 NO _x 、CO）、焊接烟尘等。加强设备车辆维护管理，选用清洁燃料可有效减少车辆尾气。施工废气产生量较小，利用大气自然稀释，对周围环境影响较小。
	固废	生活垃圾送环卫部门处理；废包装材料：送当地废品回收站处理。
	噪声	合理安排施工时间，并对西南侧农户采取临时功能置换措施，租用其房屋作为临时休息场所。
运营期	废水	1、生活污水：经收集后由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理；2、采出水、检修废水：由站内污水罐收集，定期通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理。
	废气	1、水套加热炉废气：采用低氮燃烧装置处理后通过自带 8m 高排气筒排放；2、事故放空和站内检修废气：通过井场放空系统点火排放；3、LNG 装卸废气：LNG 闪蒸汽产生量少，由 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料。
	固废	1、除砂废渣、检修废渣和污水罐沉渣：交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）；2、生活垃圾：由环卫单位定期清运；3、废油、废机油桶、废含油抹布及手套暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处置。

时段	产污	处置方式
	噪声	试采站噪声主要来源于站内设备运行及事故、检修状况放空噪声，通过选用低噪声设备，安装减振基础等措施后，能有效减少对周围环境的影响。天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

三、环境影响评价工作过程概述

我公司在接受建设单位环评委托后，随即组织技术人员奔赴现场进行踏勘，在现场调查和资料收集的基础上，开展了深入细致的报告编制工作。本次环评工作主要分为以下几个阶段：

第一阶段：根据建设单位提供的项目技术方案等有关资料，首先确定项目是否符合国家和地方有关法规、政策及相关规划；然后根据建设单位提供的关于本项目的资料，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准。

第二阶段：委托有资质的环境监测单位对项目区域环境现状本底质量进行了调查和监测，以便了解选址所在地环境现状质量状况；在此基础上，进行详细的工程分析，确定各污染因素污染源强，然后进行各环境要素影响预测与评价。

第三阶段：对项目拟采取环保措施进行技术经济论证，给出项目环境可行结论。环评单位依据环境影响评价技术导则的有关技术要求，在认真分析预测和公众参与意见的基础上，编制完成了环境影响报告书，并上报达州市生态环境局组织审查。

项目环评报告书编制过程中，我公司主要从事现场勘查，资料收集，现状监测方案、环评公示内容的起草、报告书编制工作，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司负责提供相关工程技术资料。

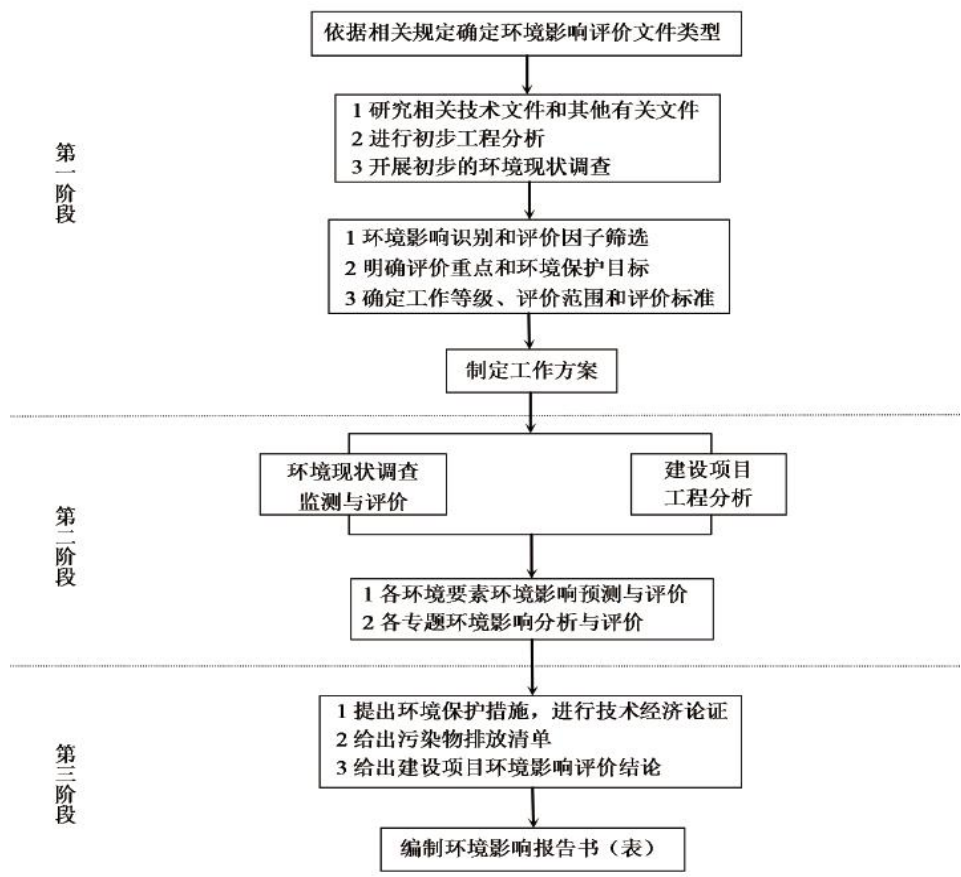


图 1.1-1 本次评价工作路线图

四、分析判定相关情况

(1) 编制依据

本项目属于天然气试采工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）有关规定，该项目需编制环境影响报告书，判定依据见下表：

表1-4 建设项目环境影响分类管理名录

项目类别		报告书	报告表	登记表
环评类别				
五、石油和天然气开采业 07				
8	陆地天然气开采 0721	新区块开发；年生产能力 1 亿立方米及以上的煤层气开采；涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）	其他	/

注：本项目临时占地范围涉及永久基本农田、涉及水土流失重点治理区。

(2) 产业政策符合性

本项目为天然气试采工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“B0721 陆地天然气开采”，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，

本项目属于其中第一类“鼓励类”中第七条“石油类、天然气”中第 2 款“石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”类项目。因此，本项目符合国家现行产业政策。

（3）选址符合性

本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，属于农村地区。本项目试采站利用分 4 井钻井工程用地建设，采出气通过 LNG 拉运，不涉及输气管线。根据套合“三调数据”，本项目试采站临时用地类型主要为工矿用地、耕地、林地等，涉及永久基本农田、天然林。目前达州市永久基本农田保护率较高，为保障城市发展，其一般农田多位于城镇规划区内，规划区外大多为永久基本农田；站场选址利用分 4-1 井井场建设，总占地面积 1.46hm²，不新增基本农田的占用，项目依托的现有场地不可避免地占用永久基本农田 0.0387hm²、天然林 0.0777hm²。

普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自然资规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46hm²，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm²）），临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。本项目所在区域为宣汉县水土保持重点治理区，环评要求：建设单位在施工期和运营期严格落实水土保持措施，防止造成水土流失。项目建设前按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定在开工前取得使用林地手续。

（4）规划符合性

项目建设符合《四川省主体功能区划》、《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及其审查意见、《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2 号）、《四川省“十四五”能源发展规划》、《达州市国土空间总体规划（2021-2035）》等相关规划的要求；项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》、《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》等相关政策的要求。

（5）“生态环境分区”符合性

对照《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府

发办函〔2024〕31号）中相关要求，项目不在生态保护红线内、未超出环境质量底线及资源利用上线、未列入环境准入负面清单内，本项目的建设符合“达市府发办函〔2024〕31号”中相关要求相符。

对照《四川省生态环境厅办公室关于印发<产业园区规划环评“生态环境分区”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“生态环境分区”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函〔2021〕469号），本项目严格执行环评提出的各项污染治理措施的前提下，可实现污染物达标排放，同时项目不涉及生态红线，未超出资源利用上线和环境质量底线，符合区域生态环境准入清单管控要求，故本项目建设符合“生态环境分区”管控要求。

（6）与长江保护法律法规文件的符合性

本项目为天然气试采工程，位于长江流域范围内，项目符合《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《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）》、《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》等文件要求。

综上所述，项目符合国家产业政策、法律法规和相关规划及规划环评中相关要求。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据分析，该项目主要关注的环境问题如下所示：

（1）选址合理性

本项目不涉及集输管线，采气站利用分4井场站进行建设，不新增用地，减缓生态影响及水土流失，井场依靠现有公路，以方便物资及设备运输；同时合理利用了地形条件，降低了工程施工难度。

此外，本项目不在四川省达州市划定的生态保护红线区域内，与达州市“生态环境分区”不冲突；本项目不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区范围内，不涉及集中式饮用水源保护区、公益林，临时用地涉及永久基本农田和天然林；临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。本项目所在区域为宣汉县水土保持重点治理区，环评要求：建设单位在施工期和运营期严格落实水土保持措施，防止造成水土流失。项目建设前按照《建设项目

使用林地审核审批管理办法》有关规定在开工前取得使用林地手续。

因此，从环境保护的角度考虑，本项目选址是合理的。

（2）总图布置合理性

站场平面布置根据功能需要，值班室、控制室、机柜间、配电室、微型消防站、工具间、员工休息区，供日常生产运行调度使用，工艺装置设有井口组合装置撬、加热节流分离计量撬、车载式冷箱撬、车载式压缩机撬撬、风冷油冷却撬、风冷气体冷却撬、装车鹤管、空温式气化器、LNG 高低压/仪控一体化撬、污水罐等设备，仪控、电气、消防、给排水、结构、建筑等专业和相关设施。

（3）生态影响

项目站场涉及环境敏感区主要为水土流失重点治理区。本项目不新增用地，项目占地为临时占地，对土地资源的占用是短期可逆的。工程对生态环境的影响集中在施工期，随着项目水保及生态防护措施的落实，区域生态环境将逐步恢复。因此，本工程对生态环境的影响在可接受范围内。

（4）水、气、声、固废影响

①废气：施工期主要是管道施工扬尘、部分机械设备运行产生的废气（主要污染物 NO_x 、 CO ）、焊接烟尘等；运营期主要为水套加热炉废气、非正常工况下的检修废气和事故放空废气。环评中注重施工期废气的环境影响分析和运营期废气的达标排放及影响分析。

②废水：施工期主要是施工人员生活污水、压裂返排液及洗井废水；运营期主要为分离器产生的采出水与场站值班人员生活污水。环评中注重施工期废水处理的可行性和可靠性论证，运营期采出水依托处置可行性分析。

③噪声：施工期为各类机械设备产生的噪声；运营期主要为试采站节流阀等因节流或流速改变造成部件的机械振动而产生的一定噪声。环评中注重施工期和运营期噪声控制措施的可行性论证。

④固体废物：施工期主要是生活垃圾、施工废料等；运营期主要是试采站值班人员生活垃圾、除砂废渣、检修废渣、污水罐沉渣、废油、废机油桶、废含油抹布及手套等。环评中注重施工期固体废物处置的可行性进行论证。

⑤环境风险：主要为天然气泄漏、火灾、爆炸、引发的伴生/次生污染物排放；污水罐破损泄漏风险。

六、环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策，与当地规划相容，符合石油天然气发展规划；所在区域环境空气质量现状较好；建设期间对生态环境、地表水、地下水、大气、土壤、声环境影响小，不改变区域的环境功能；该项目达到清洁生产国内先进水平，采用的环保措施可行，社会、经济效益十分显著；建设项目环境可行，选址合理；该工程采取的环境风险措施可靠，在落实风险防范措施后，环境风险达到可接受水平；所采取的废水、废气、固体废物和噪声防治措施以及水土保持措施可行有效，在建设过程中认真落实报告提出的各项污染防治措施后，对周围环境不会造成污染影响。从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，本项目选址是可行的。

综上，项目建设无明显制约的环境因素，建设过程中认真落实报告提出的各项污染防治、生态保护措施和应急措施后，从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订, 2015年1月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修订, 2018年12月29日起施行);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年修订, 2018年10月26日起施行);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修订, 2018年1月1日起施行);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修订, 2020年9月1日施行);
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021年修订, 2022年6月5日施行);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年修订, 2019年1月1日施行);
- (8) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日起施行);
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》(2018年1月1日);
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日);
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年修正, 2018年10月26日起施行);
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》(2021年修订, 2021年9月1日起施行);
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年修订);
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日修订);
- (15) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日);
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2023年5月1日);
- (17) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月29日);

- (18) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日）；
- (20) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (21) 《危险化学品安全管理条例》（国务院第 591 号令）；
- (22) 《四川省环境保护条例》（2018 年 1 月 1 日）；
- (23) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2022 修订版）。

1.1.2.相关政策

- (1) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (2) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (3) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (4) 《水污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2015〕59 号）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63 号）；
- (6) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）；
- (7) 四川省空气质量持续改善行动计划实施方案（川府发〔2024〕15 号）；
- (8) 《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）；
- (9) 《天然气利用管理办法》（2024 年第 21 号令）；
- (10) 《排污许可管理办法（试行）》（2019 修订）；
- (11) 《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190 号）；
- (12) 《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）；
- (13) 《四川省生态功能区划》（2006.6.18）；
- (14) 《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》（2023.9.28）；
- (15) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012.12.1）；
- (16) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2018.7.26 修订）；
- (17) 《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) 《四川省生态环境分区管控动态更新成果(2023 年版)的通知》(川环函〔2024〕409 号)；

(19) 《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)；

(20) 《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)；

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

(22) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》原环保部公告 2012 年第 18 号，2012.03.07 实施；

(23) 《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》(生态环境部公告 2021 年第 74 号)；

(24) 《关于加强临时用地监管有关工作的通知》(自然资办函〔2023〕1280 号)；

(25) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行, 2022 年版)》；

(26) 《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》(达市府发办函〔2024〕31 号)；

(27) 《四川省自然保护区管理条例(2018 修正)》，(2018.9.30 起施行)；

(28) 《四川省重点保护野生动物名录》(川府发〔2024〕14 号, 2024.8.21)；

(29) 《国家重点保护野生动物名录》(2021 年公布)；

(30) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局农业农村部 2021 年第 15 号)；

(31) 《四川省永久基本农田保护实施细则》(1996.2.29)；

(32) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016)；

(33) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013)；

(34) 《达州市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》(2021.2.8)；

(35) 《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定

方案的通知》（川办函〔2010〕26 号）；

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

（37）关于修改《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》的决定（四川省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过）；

（38）四川省生态环境厅 四川省林业和草原局关于转发《关于加强和规范生态保护红线管理的通知（试行）》的通知（川自然资发〔2023〕1 号）；

（39）《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》（川发改规划〔2017〕407 号）；

（40）《四川省生态环境厅 关于优化调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（2023 年第 7 号）；

（41）《四川省固体废物污染环境防治条例》（2022 修订版）；

（42）《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）；

（43）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

（44）《“十四五”循环经济发展规划》（发改环资〔2021〕969 号）；

（45）《四川省“十四五”生态环境保护规划》；

（46）《生态环境分区管控管理暂行规定》的通知（环环评〔2024〕41 号）。

1.1.3.技术规范及导则

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

（2）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（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）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

- (10) 《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (12) 《国家危险废物名录（2025 年版）》；
- (13) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）；
- (14) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- (15) 《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》（HJ1111-2020）；
- (16) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (17) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）。

1.1.4.石油天然气行业技术规范

- (1) 《石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南》（SY/T6283-2014）；
- (2) 《石油天然气设计防火规范》（GB50183-2015）；
- (3) 《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）；
- (4) 《石油天然气钻井井控技术规范》（GB/T31033-2025）；
- (5) 《气井试气、采气及动态监测工艺规程》（SYT6125-2013）；
- (6) 《油气井井喷着火抢险作法》（SYT6203-2024）；
- (7) 《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）；
- (8) 《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）；
- (9) 《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2024）；
- (10) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

1.1.5.与项目有关的其他资料

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 《普光气田分 4 井天然气回收利用项目可行性研究报告》（中国石油化工股份有限公司中原油田分公司）；
- (3) 中国石油化工股份有限公司中原油田分公司《关于普光气田分 4 井天然气回收利用项目可行性研究报告的批复》（中原油分投资〔2025〕124 号）；
- (4) 项目直接影响区、县及相关乡镇规划、土地利用规划、植被分布现状、水系分布情况等相关文件、资料；
- (5) 建设单位提供的项目其他有关资料。

1.2. 评价目的和工作原则

1.2.1. 评价目的

(1) 通过对项目所在区域环境现状的调查和监测，掌握该地区环境质量现状。

(2) 通过对拟建工程情况和对有关技术资料的分析，掌握项目的工程特征和生活环境污染特征，分析项目施工建设和建成后污染治理的排污水平，选择适当的模式预测项目建成投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围，并提出相应的防治措施。

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

1.2.2. 评价原则

坚持“污染防治”、“达标排放”的原则，制定切实可行的污染防治措施，确保本项目建成后的“三废”达标排放，使本项目的建设满足当地城市发展总体规划、环境保护规划和环境功能区划的要求。

依据《环境影响评价技术导则》的要求，合理确定评价范围和评价因子，选择合适的预测模型预测项目排放的各类污染物对环境的影响程度和范围，结论力求做到科学、客观、公正、明确。

1.2.3. 评价重点

根据本项目特点和工程所在地环境概况，在工程分析的基础上，重点评价天然气试采对周边大气、地表水、地下水、声环境、土壤、噪声及固体废物的环境影响。

重点评价工程对基本农田保护区、水土流失重点治理区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中所列的环境敏感区的影响。

1.3. 建设项目产业政策、污染防治政策和规划符合性分析

1.3.1. 产业政策符合性分析

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

本项目为天然气试采工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“**B0721 陆地天然气开采**”，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，

本项目属于其中**第一类“鼓励类”中第七条“石油类、天然气”中第一款“石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”**。符合国家现行产业政策。

2025 年 8 月 5 日，中国石油化工股份有限公司中原油田分公司出具了关于本工程可行性研究报告的批复（中原油分投资〔2025〕124 号）。

因此，项目建设符合国家和地方现行产业政策要求。

1.3.2. 与区域规划符合性分析

本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，属于农村地区。本项目试采站利用分 4 井钻井工程用地建设，采出气通过 LNG 拉运，不涉及输气管线。根据套合“三调数据”，本项目试采站临时用地类型主要为工矿用地、耕地、林地等，涉及永久基本农田、天然林。目前达州市永久基本农田保护率较高，为保障城市发展，其一般农田多位于城镇规划区内，规划区外大多为永久基本农田；站场选址利用分 4-1 井井场建设，总占地面积 1.46 mh^2 ，不新增基本农田的占用，项目依托的现有场地不可避免地占用永久基本农田 0.0387 hm^2 、天然林 0.0777 hm^2 。

普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自然资规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46 mh^2 ，其中基本农田 0.58 亩（0.0387 hm^2 ）），占用时间至 2029 年 6 月 2 日。临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。本项目所在区域为宣汉县水土保持重点治理区，环评要求：建设单位在施工期和运营期严格落实水土保持措施，防止造成水土流失。项目建设前按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定在开工前取得使用林地手续。

因此，项目选址符合区域规划。

1.3.2.1 与城乡规划符合性分析

根据现场调查，本项目站场位于达州市宣汉县胡家镇，距离最近的胡家镇直线距离约为 3.5 km ，远离场镇；本项目为天然气试采工程，属重大能源建设项目，其建设可进一步完善该地区天然气资源的综合利用。

因此，本项目选址与当地城乡规划不冲突。项目建设前，建设单位应向宣汉

县自然资源和规划局提出工程用地申请，得到批复后方可动工。

1.3.2.2 与达州市“三区三线”的符合性分析

（1）与达州市《达州市国土空间总体规划（2021-2035）》的符合性分析

根据《达州市国土空间总体规划（2021-2035）》中的要求：强化底线约束，严格管控“三线”。优化市域空间总体格局，形成“北特中都南粮，一屏两廊三带、一核两翼六轴”的市域总体格局。

本项目位于达州市中部区域的宣汉县，属于《达州市国土空间总体规划（2021-2035）》中的北部生态农业产业区内，本项目为天然气试采工程。项目涉及占用基本农田，普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自然资规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46hm²，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm²）），临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低，试采结束后将对临时占地区域进行复垦；本项目试采期结束后若要转为开采井，需要另行办理相关手续。

因此，项目建设符合《达州市国土空间总体规划（2021-2035）》。

（2）与达州市“三区三线”的符合性分析

根据达州市“三区三线”的管控要求，项目与达州市“三区三线”的符合性分析如下：

表1.3-1 本项目达州市“三区三线”符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
1	城镇空间：以城镇居民生产、生活为主体功能的国土空间，包括城镇建设空间、工矿建设空间以及部分乡级政府驻地的开发建设空间。	本项目为天然气试采工程，位于农村区域，不属于城镇空间范围内。	符合
2	农业空间：以农业生产和农村居民生活为主体功能，承担农产品生产和农村生活功能的国土空间，主要包括永久基本农田、一般农田等农业生产用地以及村庄等农村生活用地。	本项目依托站场涉及临时占用永久基本农田 0.0387hm ² ，项目占地面积较小，建设单位将按相关要求办理了临时用地手续，并采取永久基本农田占用补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦。 若项目具有工业产能，后期需要建站运营，建设单位则对临时占地转为开采井后	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
		永久占地严格按照自然资源部门规定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。	
3	生态空间：具有自然属性的，以提供生态服务或生态产品为主体功能的国土空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、荒地、荒漠等。	本项目依托站场涉及临时占用林地 0.0777hm ² ，不涉及保护林地，项目占地面积较小，建设单位须取得林业主管部门审核同意后，依照相关规定办理临时用地手续，并采取使用林地补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦，在一年内恢复被使用林地的林业生产条件。若项目具有工业产能，后期需要建站运营，建设单位则对临时占地转为开采井后永久占地严格按照自然资源部门规定依法办理建设用地审批手续。	符合
4	生态保护红线：是在生态空间范围内具有特殊重要的生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
5	永久基本农田保护红线：是按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求，依法确定的不得占用、不得开发、需要永久性保护的耕地空间边界。	本项目依托站场涉及临时占用永久基本农田 0.0387hm ² ，项目占地面积较小，建设单位将按相关要求办理了临时用地手续，并采取永久基本农田占用补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦。若项目具有工业产能，后期需要建站运营，建设单位则对临时占地转为开采井后永久占地严格按照自然资源部门规定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。	符合
6	城镇开发边界：在一定时期内，可以进行城镇开发和集中建设的地域空间边界，包括城镇现状建成区、优化发展区，以及因城镇建设发展需要必须实行规划控制的区域。	本项目不涉及城镇开发区。	符合

综上所述，项目建设符合区域“三区三线”的要求。

1.3.3.与能源发展规划符合性分析

1.3.3.1 与《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）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）：**油气勘探开发**。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—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。

本项目位于四川盆地，为天然气试采工程，属于天然气试采项目。因此，项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）要求。

1.3.3.2 与《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8 号）符合性分析

四川省人民政府于 2022 年 3 月 3 日发布了《关于印发<四川省“十四五”能源发展规划>的通知》（川府发〔2022〕8 号）的通知，本项目与《四川省“十四五”能源发展规划》符合性分析见下表。

表1.3-2 本项目与《四川省“十四五”能源发展规划》的符合性分析

序号	文件内容	本项目情况	符合性
1	第五章第一节建设千亿立方米级产能基地 大力推进天然气勘探开发，实施国家天然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生产基地。	本项目属于该规划中大力推进的天然 气勘探开发工程。	符合
2	第二章第三节发展目标 能源保障能力稳步增强。2025 年，能源综合生产能力约 2.57 亿吨标准煤。天然气产量稳步提升。	本项目的实施有利 于提高区域天然气 产量。	符合

综上所述，项目建设符合《四川省“十四五”能源发展规划》要求。

1.3.3.3 与《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出：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。

本项目为天然气试采工程，属于天然气试采项目，项目实施有助于区域天然气增产。因此，项目建设符合《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求。

1.3.3.4 与《达州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

《达州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中，强调要打造中国“气大庆”，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 亿立方米推进中国“气大庆”建设。对接国有油气企业混合所有制改革，探索央（企）地资源开发利益共享共赢发展模式。**加大勘探开发力度，重点实施中石油川东北高含硫天然气开发项目（二期）、达州致密气勘探开发项目等天然气开发项目，统筹加强中石化普光气田新井和中石油其他区块产能建设，服务国家能源战略、保障天然气供应安全。**全面规范提升天然气供应水平，完善天然气管网公平接入机制，推进市域输气管网与国家干网的互联互通，不断扩大天然气“直供”范围。努力提升天然气综合利用水平，因地制宜发展天然气分布式能源，支持建设四川省天然气调峰发电基地，建设川投气电清洁能源发电项目。有序发展天然气（LNG）车船，加快清洁汽车、船舶推广及加气（注）站建设步伐，提高 LNG 在长途公共交通、货运物流、内河船舶燃料中的比重，大力提升城市公共交通清洁能源（含新能源）使用率。

本项目为中石化普光气田天然气试采项目，属于达州致密气勘探开发项目，服务国家能源战略、保障天然气供应安全。因此，项目建设符合《达州市国民经

济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求。

1.3.3.5 与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》是在自然资源部工作要求和省委、省政府工作部署下，依据《矿产资源规划编制实施办法》《全国矿产资源规划（2021-2025年）》《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等，结合四川省实际，由省厅会同省发展改革委、经济和信息化厅、财政厅、生态环境厅、商务厅制定，本项目与之符合性分析见下表。

表1.3-3 本项目与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

序号	文件内容	本项目	符合性
1	第二章、第三节：一、2025年目标：…重要矿产实现找矿新突破。加大财政投资矿产勘查力度，提高重要矿产资源综合勘查水平和保障程度，新发现战略性矿产资源大中型矿产地10至15处。国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地、攀西战略资源创新开发试验区建设得到有力支撑。	本项目为天然气试采工程，属于天然气试采项目。	符合
2	第三章、第一节：…川东北能源建材勘查开发区。包括南充、达州、广安、巴中、广元5市，大力发展清洁能源化工、特色矿产品精深加工，推动川东北经济区振兴发展。重点加强达州、广元、广安、巴中地区天然气、页岩油、致密气勘探开发。	本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，属于致密气试采。	符合
3	第四章第二节优化勘查开发区域布局 川东北能源建材矿产资源发展区。包括南充、达州、广安、巴中、广元5市。加强天然气基地和石墨基地建设，促进天然气产业和石墨烯产业发展。	本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，属于天然气试采项目，项目的建设有利于区域天然气的开发利用，能促进天然气产业的发展。	符合
4	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。	本项目为天然气试采工程，属于重点开采矿种。	符合
5	第五章第一节优化矿产资源开发利用总量和结构 一、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。深化煤炭供给侧改革，调整煤炭产能结构，提高优质产能比重。	本项目为天然气试采工程，运营期将对天然气进行试采，有利于提高全省天然气产量。	符合

1.3.3.6 与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

生态环境部于 2022 年 7 月印发《关于〈四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2022〕105 号），本项目与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析如下：

表 1.3-4 与规划环评及审查意见符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见	严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规将生态空间实施严格保护。针对与生态保护红线存在空间重叠的勘查规划区块 KQ51000000040、开采规划区块 CQ51000000004、CQ51000000025 等，进一步优化布局，确保满足生态保护空间红线管控要求。针对与自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等存在空间局部重叠的 KQ5100000005 等 5 个勘查规划区块、C01000000004 等 3 个开采规划区块、KZ5100000002 等 9 个规划重点勘查区、C51000000001 等 4 个重点开采区、GK51000000001 等 7 个国家规划矿区、NY51000000001 等 8 个能源资源基地、ZB5100000002 等 3 个战略性矿产储备区，进一步优化布局，确保满足相关生态环境敏感区管控要求。落实《报告书》提出的位于一般生态空间的 22 个已设采矿权保留区块、34 个勘查规划区块的管控要求，进一步优化布局，依法依规妥善处置，严格控制采矿、探矿活动范围和强度。	本项目站场不在四川省生态保护红线范围之内，项目选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等生态敏感区。	符合
	严格环境准入，保护区域生态功能。按照四川省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与一般生态空间存在空间重叠的勘查规划区块、开采规划区块，应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动，并	项目属于天然气试采工程，项目运营期试采水套加热炉废气通过自带 8m 高排气筒排放；设备检修或系统超压时废气采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境；经分析，能够做到达标排放，对周边环境影响较小。试采站除砂器废渣、检修废渣、污水罐沉渣均属于一般固废，经收集后交由有处	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良环境影响。	理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。气田采出水定期由密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达标后管输至毛开 1 井回注站回注，不外排。生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。项目的实施将严格执行本项目提出的生态环境保护措施，不会对区域生态功能产生不良环境影响。	
	加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，在用尾矿库 100%安装在线监测装置，明确责任主体、强化资金保障。组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。	本项目按照相关导则要求，制定了相应的大气、地下水、土壤、噪声跟踪监测计划，并根据风险影响评价结果提出了加强相应的环境风险应急预案演练的要求。	符合
	对农用地实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，禁止任何单位和个人在基本农田保护区内挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	本项目为天然气试采工程，站场建设涉及临时占用永久基本农田 0.0387hm ² ，项目占地面积较小，建设单位将按相关要求办理了临时用地手续，并采取永久基本农田占用补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦。 若项目具有工业产能，后期需要建站运营，建设单位则对临时占地转为开采井后永久占地严格按照自然资源部门规定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。	符合
	到 2035 年，建设完成国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，形成攀西钒钛磁铁矿、川南煤炭煤层气和川西锂矿资源产业集群。全省重要矿产资源量	本项目的实施有利于区域气藏的认识及开发，有利于完成国家天然气增产，稳定能源供应要求。	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	明显增加，矿业空间布局更加科学，矿山规模结构更趋合理，基本实现重要矿产资源稳定供应。		

综上所述，项目建设符合《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）》、《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》及审查意见相关要求。

1.3.3.7 与《达州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

本项目与《达州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析见下表。

表1.3-5 本项目与《达州市矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

序号	文件内容	本项目情况	符合性
1	…到 2025 年，实现天然气、煤、石灰岩、地热等矿产资源储量稳步增长…	本项目为天然气试采工程，属于天然气试采项目，本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇。属于有助于宣汉县境内提升天然气资源综合利用水平的项目。	符合
2	到 2035 年，实现天然气（页岩气）找矿取得重大突破，加快建设万达开天然气锂钾综合利用集聚区，打造天然气、锂钾等千亿级特色产业集群，推进砂石资源基地建设。		符合
3	重点开采矿种： 天然气、炼焦用煤、地热、石灰岩、砂岩及钾盐。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。		符合
4	中部能源化工勘查开发区。包括 宣汉县 、开江县。加强天然气、页岩气勘探开发，提升。		符合

综上所述，项目建设符合《达州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的相关要求。

1.3.3.8 与《宣汉县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

本项目与《宣汉县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析见下表。

表1.3-6 本项目与《宣汉县矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

序号	文件内容	本项目情况	符合性
1	2035 年，实现页岩气找矿重大突破，建成全国首个深部卤水锂钾综合开发示范产业园，打造天然气、锂钾等千亿级特色产业集群。	本项目为天然气试采工程，属于天然气试采项目，本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇。属于有助于宣汉县境内提升天然气资源综合利用水平的项目。	符合
2	重点勘查矿种： 天然气、钾盐和地热。争取财政投资勘查的同时，引导社会资金投入，争取实现找矿突破。		符合
3	充分发挥服务和监督管理职能，积极落实省、市安排宣汉县的矿产地质调查和资源潜力评价工作，主攻矿种为天然气、杂卤石型钾盐和地热，圈定找矿靶区和新发现矿产地。		符合
4	重点开采矿种： 天然气、地热及钾盐。在符合准入条件下，优先出让采矿权，适度扩大开发规模，提高资源供应能力。天然气采矿权出让及开采应符合国家相关管控要求。		符合

序号	文件内容	本项目情况	符合性
5	规划期内，落实四川省安排宣汉县的重点矿种矿产资源调查工程：川南、川东北煤层气调查评价		符合
6	稳定推进天然气、钾盐矿产资源勘查，加强矿区外围及深部找矿工作，加强富锂卤水综合利用攻关，提升共伴生矿产综合利用水平。		符合
7	实施上级落实宣汉县油气资源调查评价，对区域内天然气成因、物性、分布、规模、质量、演化规律、开发利用条件、经济价值及其在国民经济、社会公益事业中的地位和作用等方面进行的全方位分析、评估和预测。		符合
8	中部能源化工勘查开发区。包括 宣汉县 、开江县。加强天然气、页岩气勘探开发，提升天然气资源综合利用水平		符合

综上所述，项目建设符合《宣汉县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的相关要求。

1.3.3.9 与《四川省碳达峰实施方案》（川府发〔2022〕37 号）符合性分析

《四川省人民政府关于印发四川省碳达峰实施方案的通知》（川府发〔2022〕37 号）中重点行动中指出：

围绕建设世界级优质清洁能源基地，实施能源绿色低碳转型行动。统筹做好清洁能源外送和能源安全保障，进一步优化能源生产、消费结构，强化水电主力军作用，培育风光发电新增长点，增强火电托底保供能力，构建沿江清洁能源走廊，持续推进清洁能源替代，加快构建清洁低碳安全高效的现代能源体系。

加大天然气（页岩气）勘探开发力度。加快建设国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，重点实施川中安岳气田、川东北普光和元坝气田、川西气田、川南页岩气田滚动开发等项目。加快川气东送二线（四川段）、威远和泸州区块页岩气集输干线等管道建设。完善省内输气管道网络，加强与国家干线管道的互联互通，积极推进老翁场、牟家坪等地下储气库建设，补齐储气调峰能力短板。到 2025 年，天然气（页岩气）年产量达到 630 亿立方米；到 2030 年，天然气（页岩气）年产量达到 850 亿立方米。

本项目的建设属于中石化普光气田中天然气试采工程项目，项目实施有利于天然气产业基地建设，加大天然气勘探开发力度。因此，项目建设符合《四川省碳达峰实施方案》（川府发〔2022〕37 号）的相关要求。

1.3.4.与生态环境保护规划符合性分析

1.3.4.1 与《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）符合性分析

根据四川省人民政府于 2022 年 1 月 12 日印发的《四川省“十四五”生态环境保护规划》要求，推动国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地绿色化发展。加快天然气输气管道和储备设施建设。以川中安岳及川东北高含硫天然气、川西致密气、川南页岩气等气田为重点，强化气田开发的环境管理，推动甲烷减排和回收利用，提高废弃油基泥浆、含油钻屑及其他钻采废物资源化利用和安全处置，强化地下水污染防治，重视废水回注过程中的环境风险控制。鼓励非常规天然气清洁开发、污染治理等技术的研究和应用，加快制定符合区域实际的非常规天然气开采的环境政策、标准及污染防治技术规范。促进天然气资源综合利用，支持天然气主产地高质量发展绿色精细化工产业。

本项目的建设将有助于达州市及周边区域实现能源结构转换，进一步完善中石化普光气田产能基地建设，促进天然气资源的综合利用。因此，项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）的相关要求。

1.3.4.2 与《达州市“十四五”生态环境保护规划》（达市府发〔2022〕18号）符合性分析

2022 年 4 月 24 日，达州市人民政府发布了关于印发《达州市“十四五”生态环境保护规划》（达市府发〔2022〕18号），本项目与《达州市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析如下：

表 1.3-7 本项目与《达州市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

序号	文件要求	本项目	符合性
1	…落实国土空间开发保护格局。以达川区、通川区、大竹县为重点开发区域，加快推进中心城市发展，优化城市空间布局， 重点发展清洁能源、天然气化工、农产品加工业 ，加强生态环境保护和流域综合整治…	本项目为天然气试采工程，属于重点发展的清洁能源项目。项目实施有助	符合
2	…加强清洁能源示范建设，实施中国“气大庆”建设行动，推进国家天然气综合开发利用示范区建设，提高天然气就地转化效率， 进一步提高非化石能源供给及其在能源消费结构中的比例 …	于区域天然气增产，同时有助于区域天然气管道完善。	符合
3	…加强矿产资源综合利用，合理开发利用煤炭、		符合

序号	文件要求	本项目	符合性
	天然气、页岩气、卤水等矿产资源…		
4	…加强矿山开采、天然气勘探开发全过程环境管理…	本项目在施工及运营期均严格落实各项环境保护措施，全过程加强对环境的管理。	符合
5	…重点支持 普光经济开发区 开展天然气钻井岩屑资源化利用…	1、本项目的建设属于中石化普光气田中天然气试采工程项目，本项目的实施有利于提高区域天然气产量。	符合
6	（二）推进土壤安全利用及风险防控。推进农用地分类管理和安全利用。 坚持最严格的耕地保护制度，落实永久基本农田保护。 加强严格管控类耕地监管，依法划定特定农产品严格管控区，鼓励采用种植结构调整、退耕还林还草等措施，确保全市农用地严格管控类全部实现安全利用。在大竹县、通川区、 宣汉县 等重点区域，建设农用地安全利用重点县。	2、本项目不新增用地，依托现有井场建设，现有井场临时占用一部分基本农田总体上项目占地面积较小。因此，本项目将严格坚持耕地保护制度，落实永久基本农田保护措施，建设单位承诺将按相关要求办理用地手续并采取基本农田占用补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦。	符合

综上所述，项目建设符合《达州市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

1.3.4.3 与《四川省“十四五”长江流域水生态环境保护规划》（川环函〔2022〕537号）符合性分析

2022年5月31日，四川省生态环境厅下达了《关于印发<四川省“十四五”长江流域水生态环境保护规划>的通知》（川环函〔2022〕537号），范围包括四川省21个市州共183个县（市、区），长江流域面积46.7万平方公里。本项目位于达州市宣汉县，属于嘉陵江流域。

该规划中，相关要求如下：

严格生态环境准入。落实“三线一单”生态环境分区管控，建立“三线一单”动态更新和调整机制，编制实施重点生态功能区产业准入负面清单，加强对开发建设活动的生态监管。强化生态保护红线刚性约束，严格生态红线监管要求，严禁红线范围内新增破坏水生态的各类开发活动和任意改变用途的行为。

优化沿江产业布局。实施沱江、岷江、涪江、嘉陵江沿江化工企业搬迁改造或关闭退出行动，禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。依托成渝发展主轴，沿江城市带和成德绵乐城市带重点发展装备制造、

汽车、电子信息、生物医药、新材料等产业，提升和扶持特色资源加工和农林产品加工产业，积极发展高技术服务业和科技服务业。

本项目符合“生态环境分区管控”相关要求，不涉及四川省生态保护红线，同时本项目不属于新改扩建园区和化工项目。因此，项目建设符合《四川省“十四五”长江流域水生态环境保护规划》（川环函〔2022〕537号）的相关要求。

1.3.4.4 与《四川省地下水生态环境保护规划（2023-2025年）》的符合性分析

四川省生态环境厅于2023年8月24日发布了《四川省地下水生态环境保护规划（2023-2025年）》（川环发〔2023〕16号），该规划指出：“监督石油、天然气（含页岩气）行业企业在资源开采、储存、运输过程中的风险管控措施，强化地下水水质监测和应急能力建设”。

本项目为天然气试采工程，将采取严格的地下水污染防治措施，制定地下水环境影响跟踪监测计划和应急预案。因此，项目建设符合《四川省地下水生态环境保护规划（2023-2025年）》的相关要求。

1.3.4.5 与主体功能区及生态功能区符合性分析

1、生态功能区划符合性分析

评价区域主要为森林生态系统（包括针叶林生态系统、阔叶林生态系统、阔叶灌草丛生态系统等），其次为耕地生态系统，生态系统较为单一，结构简单，环境异质性差。区域以自然生境为主，易于恢复。

根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域属于Ⅰ四川盆地亚热带湿润气候生态区；Ⅰ-2 盆地丘陵农林复合生态亚区；Ⅰ-2-1 盆地深丘农林业与土壤保持生态功能区。典型生态系统属于农田、城市、森林生态系统，主要生态问题为水土流失较严重，滑坡崩塌中等发育。

根据《四川省主体功能区划》，宣汉县属于点状开发城镇区域，该区域主要包括与成都平原地区相连的农产品主产区以及省级重点生态功能区的14个县的县城镇及重点镇，共0.06万平方公里，该区域为国家层面的重点开发区域；与川南、川东北、攀西地区相连的农产品主产区以及省级重点生态功能区的36个县的县城镇及重点镇，共0.16万平方公里，该区域为省级的重点开发区域。发展方向：在保障农产品供给和保护生态环境的前提下，适度推进工业化城镇化开发，点状开发优势矿产、水能资源，促进资源加工转化，推进清洁能源、生态农

业、生态旅游、优势矿产等优势特色产业发展，促进产业和人口适度集中集约布局，加强县城和重点镇公共服务设施建设，完善公共服务和居住功能。

本项目属于中石化普光气田中天然气试采工程项目，不涉及占用自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区等环境敏感区，本项目站场不涉及占用公益林，临时占用天然林 0.0777hm²，但是占用的植物种类均为评价区的常见种和广布种，试采期结束后采取相应的植被恢复措施，会使该项目对林地的影响减小，不会改变评价区植物的多样性和区系。因此，项目建设对该生态功能区的生态功能影响很小，符合《四川省生态功能区划》的相关要求。

2、与四川省主体功能区规划的符合性分析

（1）四川省主体功能区规划概述

根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16 号文）（以下简称《规划》），全省主体功能区分为以下四个大类：

1）重点开发区域

主要包括成都平原、川南、川东北和攀西地区 19 市（州）中的 89 个县（市、区），以及与之相连的 50 个点状开发城镇，该区域面积 10.3 万平方公里，占全省幅员面积 21.2%；分为国家层面重点开发区域和省级层面重点开发区域。

该功能区是全省经济增长的重要支撑区，是实施加快推进新型工业化和新型城镇化的主要承载区，是全省经济和人口密集区。

2）限制开发区域（农产品主产区）

限制开发的农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业产品为其他功能，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。

全省农产品主产区包括盆地中部平原浅丘区、川南低中山区和盆地东部丘陵低山区、盆地西缘山区和安宁河流域 5 大农产品主产区，共 35 个县（市），面积 6.7 万平方公里，扣除其中重点开发的县城镇及重点镇规划面积 1750 平方公里，占全省幅员面积 13.4%。

该功能区是国家优质商品猪战略保障基地，现代农业示范区，现代林业产业基地，优势特色农产品加工业发展的重点区域，是农民安居乐业的美好家园。区

域应着力保护耕地，加强农业基础设施建设，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，保障全省主要农产品有效供给，增加农民收入，加快社会主义新农村建设。

3) 限制开发区域（重点生态功能区）

限制开发的重点生态功能区是指生态系统十分重要，关系较大范围区域的生态安全，目前生态系统有所退化，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域。

重点生态功能区共 57 个县（市），总面积 31.8 万平方公里，扣除其中省级重点生态功能区中重点开发的县城镇及重点镇规划面积，占全省幅员面积 65.4%；分为国家层面的重点生态功能区和省级层面的重点生态功能区。

国家青藏高原生态屏障和长江上游生态屏障的重要组成部分，国家重要的水源涵养、水土保持与生物多样性保护区域，全省提供生态产品的主体区域与生态财富富集区，保障国家生态安全的重要区域，生态文明建设、人与自然和谐相处的示范区。

4) 禁止开发区域

禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的生态功能区。主要包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家重要湿地、国家湿地公园和国家地质公园；省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要饮用水水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

该区域是四川省自然文化资源的重要区域，森林、湿地生态、生物多样性和珍稀动植物基因资源保护地，重要水土保持区域与重要饮用水水源保护地。

禁止开发区域要严格控制人为因素对自然生态的干扰，严禁不符合主体功能区定位的开发活动，引导人口逐步有序转移，实现污染物“零排放”，提高环境质量，提高可持续发展能力。自然保护区、文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园。

（2）与四川省主体功能区规划的符合性分析

根据《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》（川府发〔2013〕16 号），本项目所在地属于限制开发区域（农产品主产区），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。项目不在禁止开发区，不在重点保护区内，符合《四川省主体功能区规划》的相关要求。



图 1.3-1 本项目与四川省主体功能区划总体位置关系

1.3.5.与石油天然气开采行业相关技术规范符合性分析

1.3.5.1 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性分析

根据《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号），本项目符合性分析如下。

表 1.3-8 本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
一	清洁生产		
1	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置。	本项目为天然气试采工程，占地较少，固废收集后集中交由相应具有处置能力的单位处理处置。	符合
2	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂。	本项目无国际公约禁用化学物质，符合要求。	符合
3	在油气勘探过程中，宜使用环保型炸药和可控震源，应采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污	本项目无需炸药，符合要求。	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	染。		
4	在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到 95%以上；钻井过程产生的废水应回用。	本项目不涉及钻井。	符合
5	在井下作业过程中，酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排入罐率应达到 100%。酸化、压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。	本项目气田采出水设置污水罐储存，采取了防漏、防溢措施，全部外运处理，符合要求。	符合
二 生态保护			
1	在开发过程中，伴生气应回收利用，减少温室气体排放，不具备回收利用条件的，应充分燃烧，伴生气回收利用率应达到 80%以上；站场放空天然气应充分燃烧。燃烧放空设施应避开鸟类迁徙通道。	本项目试采工程中将对异常超压和检修时不具备利用条件的天然气，采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境。放空管未位于鸟类迁徙通道上。	符合
三 污染治理			
1	在钻井和井下作业过程中，鼓励污油、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排。在油气开发过程中，未回注的油气田采出水宜采用凝析气浮和生化处理相结合的方式。	本项目气田采出水外运处置。	符合
2	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。	本项目固体废物储存设施落实了防渗要求，评价要求试采结束后应立即封闭废弃钻井液贮池。	符合
3	应回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到 90%以上，残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别，根据识别结果资源化利用或无害化处置。	本项目不涉及原油，项目产生的废油污统一收集交有资质单位处置。	符合
4	对受到油污染的土壤宜采取生物或物化方法进行修复。	本项目不涉及原油，生产设施产生的废油很少，通过采取防渗措施，总体不会造成土壤的油污染。	符合
四 运行风险和环境管理			
1	油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。	本项目建设单位制定有完善的环境保护管理规定，并建立运行健康、安全与环境管理体系。	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
2	加强油气田建设、开发过程的环境监督管理。油气田建设过程应开展工程环境监理。	本项目制定有环境监理计划。	符合
3	在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。	本项目制定了套管检测和维护计划和制度，防止天然气泄漏污染地下水。	符合
4	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	本项目建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度。	符合
5	油气田企业应对开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。	建设单位严格按照要求设置突发环境事件应急预案，并定期举行演练。在站场周边设置有事故监测点，实时监测危险因子。	符合

综上所述，项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》的相关要求。

1.3.5.2 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性分析

根据《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），本项目符合性分析如下。

表 1.3-9 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》的符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
一	推进规划环境影响评价		
1	油气企业在编制内部相关油气开发专项规划时，鼓励同步编制规划环境影响报告书。	不涉及内部相关油气开发专项规划。	符合
二	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。	本项目为气藏勘探井试采，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司拟实施建设普光气田分 4 井天然气回收利用项目。拟通过该口井的连续试采生产，进一步明确三叠系须家河组有效储层分布，为下一步整体开发、效益建产奠定基础。由于该层位还处于勘探阶段，其气质层位的产能储量仍未探明，暂不具区块开发条件，因此，本项目按单井	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	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。	试采进行评价，试采期为2年，试采结束后若需转为生产井，则需按照相关要求另行办理环评手续。本次评价提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。充分论证了施工期和运营期各污染物处置的可行性。	
三	强化生态环境保护措施		
1	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	本项目运营期气田采出水定期用罐车拉运至大湾403污水处理站处理达标后管输至毛开1井回注站回注，无废水外排。	符合
2	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。	本项目为天然气试采工程，站场试采期间气田采出水进入污水罐，然后通过密闭罐车拉运至大湾403污水处理站处理达到行业标准《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开1井回注站回注处理，不外排。大湾403污水处理站和毛开1井回注站已取得环评批复，并开展竣工环保验收，并在其环境影响评价报告中充分论述了回注的环境可行性、污染防治措施、全过程生态环境保护及风险防控措施、监控要求等内容，满足要求。	符合
3	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。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》	本项目试采过程中产生的危险废物依托现有危废暂存间暂存，委托有资质单位处理。完井后对临时占地进行复垦。	符合
4	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强	本项目为天然气试采工程，不涉及挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。根据气质组分报告，该井为不含硫气井，不涉及天然气净化，也无含硫废水产生。项目运营期水套加热炉废气通过自带8m高排气筒排放；设备检修或系统超压时废气采用放空管燃烧处理后15m高排	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。	气筒排入大气环境，废气排放满足国家和地方大气污染物排放标准要求。	
5	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本项目施工布置要求减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式等，同时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
6	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。	本项目不涉及油气长输管道。	符合
7	油气储存项目，选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测，落实地下水污染防治和跟踪监测要求，采取有效措施做好环境风险防范与环境应急管理；盐穴储气库项目还应当严格落实采卤造腔期和管道施工期的生态环境保护措施，妥善处理采出水。	本项目不涉及油气储存。本项目进行了非甲烷总烃监测，同时站场内设置了可燃气体报警仪。本次评价落实了地下水污染防治和跟踪监测要求。	符合
8	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	建设单位将严格按照相关要求编制突发环境事件应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。	符合

综上所述，项目建设符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）的相关要求。

1.3.6. 与长江保护有关规定的符合性分析

本项目位于长江流域范围内，因此本次结合《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）、《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《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）》、《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》等相关文件，对

项目建设符合性进行分析。

1.3.6.1. 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

为了加强长江流域生态环境保护和修复,促进资源合理高效利用,保障生态安全,实现人与自然和谐共生、中华民族永续发展,国家制定了《中华人民共和国长江保护法》,该法于2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过,于2021年3月1日实施。

为此,本评价将结合《中华人民共和国长江保护法》相关要求,对本项目建设符合性进行分析,具体分析见下表:

表1.3-10 本项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
第二十六条	国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。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;但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为天然气试采工程,不属于化工项目,不属于禁止建设项目。	符合
第四十七条	在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口,应当按照国家有关规定报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。对未达到水质目标的水功能区,除污水集中处理设施排污口外,应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。	本项目不涉及新、改、扩排污口,不涉及废水直接排放。	符合
第四十九条	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	本项目施工期和运营期固体废物均得到妥善处置,不会造成环境二次污染。	符合

综上所述,项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》的相关要求。

1.3.6.2. 与《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》的符合性分析

本项目位于四川省达州市宣汉县胡家镇。项目所在区域属于长江流域,本次结合《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》相关要求,对本项目建设的符合性进行分析,具体分析见下表:

表1.3-11 本项目与《关于发布长江经济带负面清单指南(试行)的通知》的符合性分析

序号	《指南》具体要求	本项目	符合性
1	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	本项目属于天然气试采工	符合

序号	《指南》具体要求	本项目	符合性
	工业园区和化工项目。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。	程，不属于化工项目。	
2	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。	本项目不属于高污染项目。	符合
3	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。	本项目不属于石化、煤化工项目。	符合
4	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。	本项目不属于落后产能项目，不属于严重过剩产能行业项目，不属于高排放项目。	符合

综上所述，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的相关要求。

1.3.6.3. 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

本项目位于四川省达州市宣汉县胡家镇。项目所在区域属于长江流域，本次结合《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）》相关要求，对本项目建设的符合性进行分析，具体分析见下表。

表1.3-12 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析

序号	文件具体要求	本项目	符合性
1	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。	本项目用地范围内不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围。	符合
2	第八条 违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所培训中心、疗养院以及与风景名胜区资源保护无关的项目。	本项目不涉及占用风景名胜区的岸线和河段范围。	符合
3	禁止在饮用水水源地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。 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。 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	本工程属于天然气试采工程项目，本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，不涉及饮用水保护区。	符合

序号	文件具体要求	本项目	符合性
	污染饮用水水体的投资建设项目。		
4	第十二条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目属于天然气试采工程，不涉及围湖造田、挖沙采石等项目，同时，本项目不涉及水产种质资源保护区岸线和河段范围。	符合
5	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。	本项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围。	符合
6	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。	本项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线。	符合
7	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。	本项目不涉及占用《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。	符合
8	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、改、扩排污口，不涉及废水直接排放。	符合
9	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。	本项目属于天然气试采工程，不属于化工、尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库类项目。	符合
10	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。		符合
11	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。		符合
12	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。	本项目属于天然气试采工程，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
13	第二十二条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工	本项目属于天然气试采工程，	符合

序号	文件具体要求	本项目	符合性
	等产业布局规划的项目。	不属于化工项目。	
14	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。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，属于《产业结构调整指导目录》中“鼓励类”项目。	符合
15	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。	经对照，本项目不属于严重过剩产能行业。	符合
16	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。	经对照，本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合

综上所述，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）》的相关要求。

1.3.6.4. 与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》的符合性分析

《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》已由四川省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议于 2024 年 12 月 4 日进行了修改，自 2024 年 12 月 4 日起施行。

表1.3- 13 与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

序号	文件具体要求	本项目	符合性
1	第二章 规划与管理 第十七条 在嘉陵江干支流岸线新建、扩建化工园区和化工项目，应当符合《中华人民共和国长江保护法》和国家有关规定。 第十九条 嘉陵江流域实行重点水污染物排放总量控制制度。 第二十一条 排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。	本项目属于天然气试采工程项目，不属于化工项目，不属于禁止建设项目。	符合
2	第二章 规划与管理 第二十二条 嘉陵江流域县级以上地方人民政府生态环境主管部门应当依法加强流域入河排污口的监督管理。企业事业单位和其他生产经营者向嘉陵江流域排放污水的，应当按照生态环境主管部门的规定建设规范化污染物排放口，并设置标志牌。	本项目属于天然气试采工程项目，不属于高耗水项目，不涉及废水直排，不涉及排污口设置。	符合

序号	文件具体要求	本项目	符合性
	重点排污单位应当安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。		

综上所述，项目建设符合《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》的相关要求。

1.3.7. “生态环境分区”符合性分析

根据《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）的通知》（川环函〔2024〕409 号），本项目对生态环境分区管控成果进行了符合性分析，具体如下。

1.3.7.1 与《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府办函〔2024〕31 号）符合性分析

根据达州市人民政府办公室发布的《关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府办函〔2024〕31 号），为贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》《四川省生态环境保护委员会办公室关于印发〈2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案〉的通知》（川环委办〔2023〕11 号）要求，充分衔接《达州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》最新成果，动态更新了达州市生态环境分区管控要求。

1) 生态环境分区管控及其要求

达州市行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。达州市环境管控单元统计见下表。

表1.3- 14 达州市环境管控单元统计表

序号	环境管控单元分类	数量	管控要求
1	优先保护单元	18 个	优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。
2	重点管控单元	22 个	重点管控单元中，应针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险突出等问题，制定差别化的生态环境准入要求。对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求；对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。
3	一般管控单元	7 个	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。

本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，对照《达州市生态环境管控单元分

布图》，本项目井场位于一般管控单元，不涉及环境综合管控单元优先保护单元，不涉及生态保护红线和自然保护地。

2) 达州市、宣汉县管控要求

表 1.3-15 达州市、宣汉县总体管控要求

市域	总体管控要求	本项目情况	符合性
达州市	1、长江干支流岸线 1km 范围内，不得新建、扩建化工园区和化工项目。 2、严控产业转移环境准入。 3、引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。 4、造纸等产业污染治理和环境管理应达到国内先进水平。优化制浆造纸产业布局，提升行业清洁生产水平，推动制浆造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。 5、深化成都平原、川南、川东北地区大气污染联防联控工作机制，加强川渝地区联防联控。强化重污染天气区域应急联动机制，深化区域重污染天气联合应对。 6、钢铁行业项目新建应参考达州市“三线一单”生态环境分区管控中钢铁行业资源环境绩效准入门槛；达钢等高污染企业限期退城入园； 普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达到国内先进水平。	本项目属于天然气试采工程项目，不属于化工、造纸、钢铁等高污染项目。本项目施工期和运营期均采用相应的污染治理措施和环境风险防控措施，能够实现达标排放。中原油	符合
宣汉县	1、优化天然气化工、硫化工、锂钾综合开发、冶金建材、新材料等产业布局，切实做好危险化学品生产、使用、贮运、废弃全过程的安全防范措施，妥善处理好锂钾综合开发产业副产物及“三废”的综合利用途径或处置去向。 2、打好升级版污染防治攻坚战。持续优化调整产业布局，以 PM _{2.5} 和臭氧污染协同控制为重点，全面开展 VOCs 治理，实施移动源整治，持续推进空气质量精细化管理。引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。污染物排放管控。 3、加强小流域水环境保护，推动农村环境基础设施建设，全面推进农村环境综合整治、生活污水处理项目。 4、大力开展沿河畜禽养殖污染整治，大力推广生态种植，减少农药化肥使用量； 普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达到国内先进水平。	田普光分公司建立了健全监管机制，加强了天然气开发生产过程监管。同时本项目严格按照节能设计规范和标准建设，使用符合国家能效标准、经过认证的节能产品。技术、设备等均达到国际先进水平。	符合

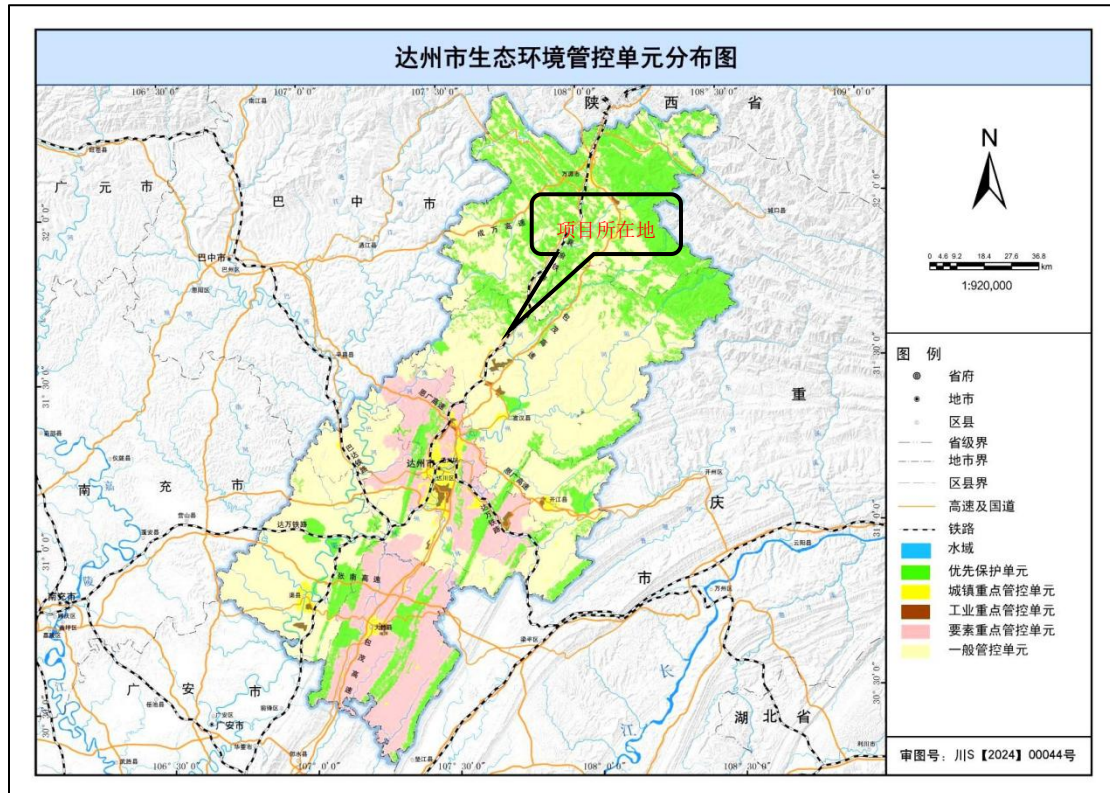


图 1.3-2 达州市环境管控单元分布图

3) 与生态红线、生态空间及自然保护地的位置关系

根据《长江经济带战略环境评价四川省达州市“生态环境分区管控”生态环境分区管控优化完善研究报告》，达州市生态保护红线主要分布在大巴山和盆地地区，涉及大巴山生物多样性维护—水源涵养生态保护红线、盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线。达州市生态保护红线面积 1214.56km²，占达州市国土面积比例的 7.33%。达州市的生态空间类型主要包括评估区域（生态功能重要区、生态环境敏感区）、自然保护区、风景名胜区、饮用水源地、湿地自然公园、森林自然公园、地质自然公园、其他重要生态保护区域等，面积 7308.21km²，占达州市国土面积比例的 44.05%。本项目建设范围及评价范围均不涉及上述生态保护区域。项目与达州市生态保护红线的位置关系如下图。

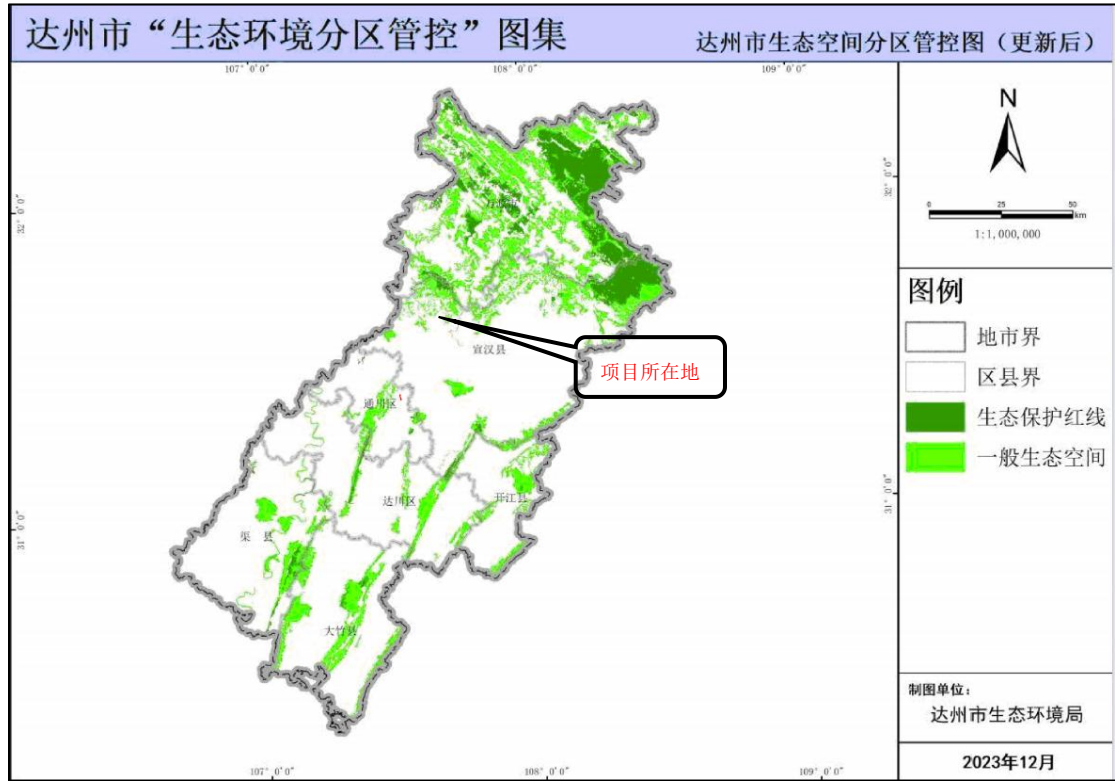


图 1.3-3 达州市生态空间分区管控图

通过与达州市生态保护红线图对比分析，本项目不涉及达州市生态保护红线、不在生态空间范围内，也不涉及自然保护地。

1.3.7.2 与《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》相关要求的符合性分析

根据四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）的通知》（川环办函〔2021〕469 号）的要求，项目“生态环境分区”符合性分析如下。

根据“四川省‘生态环境分区管控’数据分析系统”查询结果，本项目试采站位于一般管控单元，不涉及环境综合管控单元优先保护单元，不涉及生态保护红线和自然保护地，试采站涉及环境管控单元 1 个，管控单元查询结果如下图所示。

本次评价从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用效率四个维度分析项目生态环境准入清单符合性，本项目与各个管控单元要求符合性分析见下表所示。

表1.3-16 项目位于宣汉县区域与“生态环境分区”相关要求的符合性分析

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别			对应管控要求		
宣 汉 县 一 般 管 控 单 元 ZH51172 230001	环境综 合管控 单元一 般管控 单元	空 间 布 局 约束	禁止开发 建设活动 的要求	1、本项目属于天然气试采工程，不 属于工矿企业，不属于上述禁止建 设类项目。 2、本项目依托分 4 井、分 4-1H 井 井场进行建设，普光气田分 4-1H 井 项目已经取得了达州市自然资源和 规划局《关于普光气田分 4-1H 井开 发准备项目临时用地的批复》（达 市自然资规函[2025]829 号），同意 使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46mh2，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm2）），临时占用 基本农田需按照临时使用土地合 同、土地复垦方案进行施工和复垦， 确保耕地面积不减少、质量不降低、 临时占地土地使用功能不降低。	符合
			限制开发 建设活动 的要求	-按照相关要求严控水泥新增产能。 -涉及法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅 游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓	本项目属于天然气试采工程，不属 于水泥、钢铁、焦化等企业，不属 于上述限制开发建设类项目。

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
			<p>影响及生态恢复措施。</p> <p>-大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。</p> <p>-大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。</p> <p>-水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。</p>	<p>1、本项目试采站不涉及占用自然保护区、森林公园等自然保护地。</p> <p>2、本项目属于天然气试采工程项目，不属于高耗水、高耗能、高排放项目不属于钢铁、焦化、水泥等企业。</p>	
		不符合空间布局要求活动的退出要求	<p>针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。</p> <p>全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。</p> <p>2025 年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。</p> <p>在全市范围深入开展集中整治“散乱污”工业企业，对不符合产业政策和规划布局的，一</p>	<p>本项目属于天然气试采工程项目，不属于水泥、规模化畜禽养殖及不符合产业政策和规划布局的企业。</p>	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否符合	
类别		对应管控要求				
			律责令停产、限期搬迁或关停。			
		其他空间布局约束要求	新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快改造升级，逐步达到要求。		本项目属于天然气试采工程项目，不涉及新建矿山及生产。	
		污 染 物 排 放 管 控	现有源提标升级改造	加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标后排放。 在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。 火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。	本项目属于天然气试采工程项目，废水不涉及重金属污染物质排放。	符合
			其他污染物排放管控要求	新增源等量或倍量替代：上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 污染物排放绩效水平准入要求：屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 大气环境重点管控区内加强“高架源”污染治理，深化施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求，强化道路施工管控，提高道路清扫机械化和精细化作业水平。-至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -到 2023 年底，力争全市生活垃圾焚烧处理能力占比达 60%以上，各县（市）生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。	本次评价收集了达州市生态环境局公布的《达州市 2024 年环境空气质量状况》，项目所在区域为环境空气质量达标区。 本项目属于天然气试采工程项目，不属于屠宰项目、矿山项目。本项目不涉及凝析油，不属于高含硫天然气。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否符合
类别		对应管控要求			
			<div>-到 2025 年，农药包装废弃物回收率达 80%；粮油绿色高质高效示范区、茶叶主产区和现代农业园区农药包装废弃物回收率 100%。</div> <div>-到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药利用率达 43%，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。</div> <div>-到 2025 年，新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。</div> <div>-到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上。</div> <div>-非金属矿行业绿色矿山建设要求：固体废物妥善处置率应达到 100%；选矿废水重复利用率一般达到 85%以上。</div> <div>-石油和天然气开采行业绿色矿山建设要求：与原油伴生的溶解气综合利用率要求：中高渗油藏不低于 90%；中低渗-特低渗油藏不低于 70%。与甲烷气伴生资源的综合利用率：凝析油利用率不低于 90%；含硫天然气有工业利用价值的硫化氢综合利用率应不低于 95%。</div>		
	环 境 风 险 防 控	其他环境 风险防 控要 求	<div>企业环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。</div> <div>加强“散乱污”企业环境风险防控。对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为城镇建设用地，开展土</div>	本项目属于天然气试采工程项目，不属于化工、焦化、电镀等工业企业。	/

“生态环境分区管控”的具体要求					项目对应情况介绍	是否 符合
类别			对应管控要求			
				壤环境状况调查评估。用地环境风险防控要求：严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。 定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。 规范排土场、渣场等整治。禁止处理不达标的污泥进入耕地。 严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 到 2030 年，全市受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。		
		资 源 开 发 利 用 效 率 要求	水资源利用总量要求	-到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.57 以上。	/	/
			地下水开采要求	以省市下发指标为准。	/	/
			能源利用总量及效率要求	推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上。	/	/
	单元级 清单管	空 间 布 局	禁止开发建设活动	同达州市一般管控单元总体准入要求。	根据上文分析，本项目满足达州市一般管控单元总体准入要求。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合	
类别			对应管控要求			
	控要求	约束	的要求			
			限制开发建设活动的要求	对四川省主体功能区划中的农产品主产区，应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等产能，原则上不增加产能。其他同达州市一般管控单元总体准入要求。	根据上文分析，本项目满足达州市一般管控单元总体准入要求。	符合
			允许开发建设活动的要求	/	/	/
			不符合空间布局要求活动的退出要求	区外企业：位于城镇空间外的工业园区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。 -其他同达州市一般管控单元总体准入要求。 其他空间布局约束要求/	本项目为新建天然气试采工程，不属于工业企业。	符合
			污染物排放管控	现有源提标升级改造 同达州市一般管控单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 同达州市一般管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值	根据上文分析，本项目满足达州市一般管控单元总体准入要求。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
			同达州市一般管控单元总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 -大气环境布局敏感和弱扩散重点管控区内，现有大气污染重点企业，限期进行深度治理或关停并转。 -其它同达州市一般管控单元总体准入要求 其他污染物排放管控要求/		
		环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 安全利用类农用地管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 污染地块管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求/ 企业环境风险防控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求/	根据上文分析，本项目满足达州市一般管控单元总体准入要求。	/
		资源开发效率要求	水资源利用效率要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 地下水开采要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 能源利用效率要求	根据上文分析，本项目满足达州市一般管控单元总体准入要求。	/

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
			同达州市一般管控单元总体准入要求 其他资源利用效率要求/		

综上，本项目严格执行环评提出的各项污染治理措施的前提下，可实现污染物达标排放，同时项目不涉及生态红线，未超出资源利用上线和环境质量底线，符合区域生态环境准入清单管控要求，故本项目建设符合“生态环境分区”管控要求。

1.3.8.与耕地、永久基本农田及临时占地相关法律法规、规范标准的符合性分析

1.3.8.1 与耕地相关法律法规符合性分析

本项目与耕地相关法律法规、规范标准的符合性分析见下表。

表 1.3-17 本项目与耕地占用相关要求符合性分析

法律法规及 标准规范	具体要求	本项目	符合性
《中华人民共和国土地管理法》 (2019.8.26 修订， 2020.1.1 实施)	第四条国家实行土地用途管制制度。国家编制土地利用总体规划，规定土地用途，将土地分为农用地、建设用	本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，站场选址利用分 4-1 地	符合
	地和未利用地。严格控制农用地转为建设用地，控制建	井井场建设，项目依托的现有	
	设用地总量，对耕地实行特殊保护。前款所称农用地是指直接用于农业生产的土地，包括耕地、林地、草地、	场地不可避免地占用永久基本	符合
	农田水利用地、养殖水面等；建设用地是指建造建筑物、	农田 0.0387hm ² 。普光气田分	
	构筑物	4-1H 井项目已经取得了达州	
	的土地，包括城乡住宅和公共设施用地、工矿用地、交通水利设施用地、旅游用地、军事设施用地等；未利用地是指农用地和建设用地以外的土地。使用土地	市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项	
	单位和个人必须严格按照土地利用总体规划确定的用途使用土地。	目临时用地的批复》（达市自	
		然资规函[2025]829 号），同意	
		使用宣汉县胡家镇集体土地	
		21.90 亩（合计 1.46hm ² ，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm ² ）），临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、	
	第四十四条建设占用土地，涉及农用地转为建设用地的，应当办理农用地转用审批手续。永久基本农田转为建设用地的，由国务院批准。	质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。	符合
		若项目具有工业产能，后期需要建站运营，建设单位则对临时占地转为开采井后永久占地严格按照自然资源部门规定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。	
	第三十一条县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。	项目将占地范围内的耕作层均进行收集，试采结束后用于复垦。	符合
	第四十三条因挖损、塌陷、压占等造成土地破坏，用地单位和个人应当按照国家有关规定负责复垦；没有条件	项目试采结束后对土地进行复垦，保证恢复至原有耕地水平。	符合

法律法规及 标准规范	具体要求	本项目	符合性
	复垦或者复垦不符合要求的，应当缴纳土地复垦费，专项用于土地复垦。复垦的土地应当优先用于农业。		
	第五十二条建设项目可行性研究论证时，自然资源主管部门可以根据土地利用总体规划、土地利用年度计划和建设用地标准，对建设用地有关事项进行审查，并提出意见。	项目施工中需临时占用土地，临时占地范围内不修建永久性建筑物。	符合
	第五十七条建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府自然资源主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物。临时使用土地期限一般不超过二年。		符合
《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.7.2）	第二十条建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的，应当尽量不占或者少占耕地。临时用地由县级以上人民政府自然资源主管部门批准，期限一般不超过二年；建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设使用的临时用地，期限不超过四年；法律、行政法规另有规定的除外。土地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。	项目施工结束后立即进行土地复垦，恢复耕地种植条件。	符合
《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》（2023.3.1）	六十二条建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的，按照国家和省有关规定由市（州）、县（市、区）人民政府自然资源主管部门批准。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。	本项目需临时占用农用地，试采结束后立即进行恢复。	符合

综上所述，项目建设符合耕地相关法律法规、规范标准的相关要求。

1.3.8.2 与永久基本农田相关法律法规、规范标准的符合性分析

本项目与永久基本农田相关法律法规、规范标准的符合性分析见下表。

表 1.3-18 本项目与永久基本农田的相关要求符合性分析

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
《基本农田保护条例》 (2011.1.8)	第十五条基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。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，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，站场选址利用分 4-1 井井场建设，项目依托的现有场地不可避免地占用永久基本农田 0.0387hm ² 。普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自然资规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46mh2，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm2））。	符合
自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知 (自然资规(2019)1 号)	三、严控建设占用永久基本农田（七）临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责，对在临时土地上修建永久性建（构）筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法进行处理；市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理，通过日常检查、年度卫片执法检查等，	本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，站场选址利用分 4-1 井井场建设，项目依托的现有场地不可避免地占用永久基本农田 0.0387hm ² 。普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自然资规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46mh2，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm2））。	符合

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
	及时发现并纠正临时用地中存在的问题。		
《四川省基本农田保护实施细则》（1996.2.29）	第十条基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自改变或占用。国家和省能源、交通、水利等重点建设项目选址确实无法避开基本农田，需要占用基本农田内耕地的，必须依照土地管理法律、法规规定的审批程序和审批权限向县级以上人民政府土地管理部门提出申请，经同级农业行政主管部门签署意见后，报县级以上人民政府批准，发给《基本农田占用许可证》。	项目选址无法避让基本农田，建设单位需按照规定办理了基本农田临时占用手续。	符合

综上所述，项目建设符合永久基本农田相关法律法规、规范标准的相关要求。

1.3.8.3 本项目与临时占地相关法律法规、规范标准的符合性分析

本项目与临时占地相关法律法规、规范标准的符合性分析见下表。

表 1.3-19 本项目与临时占地相关要求符合性分析

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资源部（2021）2 号）	一、界定临时土地使用范围 临时用地的范围包括：（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。（三）符合法律、法规规定的其他需要临时使用的土地。	本项目对天然气进行试采，所依托井场属于临时用地，取得了临时用地审批手续，并按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦。	符合
	二、临时用地选址要求和使用期限 建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时土地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时	本项目依托井场占地属于临时用地，试采结束后立即进行复垦，恢复至原有耕地水平。	符合

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
	建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时土地使用期限，从批准之日起算。		
	<p>三、规范临时用地审批</p> <p>县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。不得下放临时用地审批权或者委托相关部门行使审批权。申请临时用地应当提供临时用地申请书、临时使用土地合同、项目建设依据文件、土地复垦方案报告表、土地权属材料、勘测定界材料、土地利用现状照片及其他必要的材料。临时用地申请人根据土地权属，与县（市）自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，明确临时用地的地点、四至范围、面积和现状地类，以及临时使用土地的用途、使用期限、土地复垦标准、补偿费用和支付方式、违约责任等。临时用地申请人应当编制临时用地土地复垦方案报告表，由有关自然资源主管部门负责审核。其中，所申请使用的临时用地位于项目建设用地报批时已批准土地复垦方案范围内的，不再重复编制土地复垦方案报告表。</p>	<p>本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，站场选址利用分 4-1 井井场建设，项目依托的现有场地不可避免地占用永久基本农田 0.0387hm²。普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46hm²，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm²））。</p>	符合
	<p>四、落实临时用地恢复责任</p> <p>临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。</p>	<p>建设单位按照批准的用途使用土地，项目试采结束后立即进行土地复垦，使用耕地的复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低。</p>	符合
《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2024〕1 号）	<p>一、进一步规范临时用地审批。临时用地审批权不得下放或委托相关部门行使。涉及占用耕地和永久基本农田的临时用地，由市级自然资源主管部门负责审批，不涉及的由县级自然资源主管部门负责审批。需要临时使用林地的，应当按照《中华人民共和国森林法》有关规定进行临时用地审批。临时用地位于地质</p>	<p>本项目涉及少量永久基本农田的临时占用，建设单位建设前取得了临时用地审批手续。</p>	符合

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
(2022) 3 号)	灾害易发区进行工程建设的, 申请人应按照《地质灾害防治条例》有关规定提供地质灾害危险性评估报告, 并落实防治措施。		
	二、进一步落实临时用地恢复责任。县级自然资源主管部门负责审查临时用地土地复垦方案, 并在土地复垦义务人完成复垦工作后, 会同农业农村等相关部门开展复垦验收。审批临时用地的市、县级自然资源主管部门, 应通知申请人根据《土地复垦条例实施办法》有关规定办理土地复垦费用预存手续。	建设单位临时用地土地复垦方案编制中, 项目试采结束后立即进行复垦, 完成复垦工作后, 由相关主管部门验收直至合格。	符合
	三、进一步强化永久基本农田特殊保护。市、县级自然资源主管部门要严格耕地用途管制, 临时用地应尽量不占或少占耕地, 原则上不占用永久基本农田。确需占用永久基本农田的, 县级自然资源主管部门应在前期选址阶段, 实地核实永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等, 组织编制临时用地踏勘报告, 并对占用永久基本农田的必要性和合理性进行严格论证, 报市级自然资源主管部门审查。	本项目建设少量永久基本农田的临时占用, 本项目将严格坚持耕地保护制度, 试采结束后将对临时占地区域进行复垦。	符合
	四、进一步严格临时用地监管。市、县级自然资源主管部门应按照规定对临时用地选址、审批、备案、使用、复垦进行严格审核把关、依法监督检查, 严禁违规认定临时用地, 严禁在法律法规规定的禁止区域审批临时用地, 严禁擅自扩大临时用地审批范围和延长使用期限, 严禁以临时用地名义规避建设用地审批手续特别是建设占用耕地和永久基本农田, 要坚持节约集约用地, 切实保障临时用地依法管理、有序使用、及时恢复。按照“谁审批、谁备案”的原则, 审批临时用地的市、县级自然资源主管部门负责按照《通知》有关规定完成临时用地信息系统备案工作。县级自然资源主管部门负责将临时用地占地范围以及批准文号以单独图层的方式统一纳入年度国土变更调查数据库, 并严格按照规定进行监测。	本项目为天然气试采工程, 涉及少量永久基本农田的临时占用。建设单位开工前依法合规办理了建设项目的临时用地土地手续。	符合
	五、进一步加强临时用地监督检查。自然资源厅建立定期抽查和定期通报制度, 组织厅机关相关处(室、局)和直属单位对全省临时用地审批、备案、使用、复垦情况进行监督检查, 加强临时用地信息化管理,	建设单位临时用地土地复垦方案编制中, 项目试采结束后立即进行复垦, 完成复垦工作后, 由相关主管部门验收直至合	符合

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
	对不符合用地要求和未按要求完成复垦任务的，予以格。 公开通报，责令限期改正，并依据法律法规的规定对违法违规问题严肃处理。		

本项目拟建站场不涉及永久占地，临时占地范围内不涉及耕地转为非耕地、不涉及农用地转用或征收土地、不涉及农用地转为建设用地，且项目不在城镇规划区范围内。本项目试采站利用分 4 井钻井工程用地建设，普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自然资规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46hm²，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm²）），临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。

因此，本项目满足相关土地使用的政策要求。

1.3.9.与环保政策及规定的符合性分析

1.3.9.1 与污染防治行动计划符合性分析

本项目与《中华人民共和国大气污染防治法》、《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37）号）《水污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划四川省工作方案》、《地下水管理条例》、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《四川省土壤污染防治条例》《噪声污染防治行动计划》、《“十四五”噪声污染防治行动计划》及其相关文件符合性分析如下：

表 1.3- 20 本项目与污染防治行动计划等文件符合性分析一览表

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
一、大气污染防治			
《中华人民共和国大气污染防治法》	①施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理。②钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，应当加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。	本项目施工期作业采取洒水降尘等措施，加强施工扬尘监管，运营期废气能达标排放。建筑垃圾及时送周边合法的建筑垃圾填埋场处理。	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）	①加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。②加快清洁能源替代利用。加大天然气、煤制天然气、煤层气供应。	本项目施工期作业采取洒水降尘等措施，加强施工扬尘监管，本项目的实施有利于加大天然气供应，加快了清洁能源替代利用。	符合
达州市人民政府关于印发达州市大气环境质量限期达标规划（2018—2030 年）的通知	3. 推进重点行业污染治理升级改造。 根据《关于划定四川省大气污染防治重点区域的通知》（征求意见稿），我市通川区、达川区（除陈家乡、罐子乡、渡市镇外）全域属于四川省大气污染防治重点区域。重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。推动实施钢铁等行业超低排放改造，重点区域城市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。强化工业企业无组织排放管控。开展钢铁、建材、有色金属、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理，2020 年底前基本完成治理任务。	本项目为天然气试采工程，本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，根据《四川省人民政府关于印发<四川省空气质量持续改善行动计划实施方案>的通知》（川府发〔2024〕15 号），本项目所在地属于四川省大气污染防治重点区域。	符合

二、水污染防治

《水污染防治行动计划》	防治地下水污染。石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。报废矿井、钻井、取水井应实施封井回填。	本项目为天然气试采工程，项目制定了严格措施防止项目建设运营对地下水造成污染，采结束后若产气性较好，则转为生产井，纳入区块环评并另行开展环境影响评价；若产气性不好，试采结束后则拆除相关设备，将井站井口用水泥封固。	符合
《水污染防治行动计划四川省工作方案》	环境保护、经济和信息化部门联合制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀和磷化工等行业专项治理方案并组织实施；新建、改建、扩建上述	本项目为天然气试采项目，不属于上述行业，本项目气田采出水拉运至大湾 403 污水	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	行业的建设项目执行氨氮、化学需氧量等量或减量置换。	处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。	
《地下水管理条例》	建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。开挖深度和排水规模由省、自治区、直辖市人民政府制定、公布。	本项目为天然气试采工程，制定了严格措施防止项目建设运营对地下水造成污染。	符合
	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：①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；②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；③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；（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目制定了严格措施防止项目建设运营对地下水造成污染。	符合

三、土壤污染防治

《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。	本项目不涉及重点污染物的排放；环评要求土壤污染防治设施（如分区防渗等）与主体工程同步实施。项目不属于涉重企业，不属于产能严重过剩行业。	符合
《四川省土壤污染防治条例》	第二十三条输油管、加油站、排污管、地下储罐、填埋场和存放或者处理有毒有害物质的地下水池、半地下水池等设施设备的设计、建设、使用应当符合防腐蚀、防渗漏、防挥发等要求，设施设备的所有者和运营者应当对设施设备定期开展	本项目为天然气试采工程，本项目对废水储存设施采取了重点防渗措施，满足防腐蚀、防渗漏、防挥发等要	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	腐蚀、泄漏检测，防止污染土壤和地下水。	求。	
	第二十八条页岩气勘探开发单位应当采用先进清洁生产技术，减少勘探、开采、封井、回注等环节中污染物的产生和排放；开展页岩气开发区域土壤及地表水、地下水污染状况监测，对产生的废弃钻井液、废水、岩屑、油污等污染物进行无害化处置和资源化利用，防止有毒有害物质污染土壤及地表水、地下水。	本项目为天然气试采工程。在试采过程中，采取了较为先进的清洁生产技术，试采过程中产生的气田采出水等均外运处理，试采过程水套加热炉使用的燃气为清洁燃气，空气污染物产生较小，符合清洁生产相关要求。本项目制定了地下水和土壤跟踪监测计划，满足项目土壤、地下水监测要求。	符合
	第四十七条建设用地下列情形之一的，土地使用权人应当按照国家、省有关规定开展土壤污染状况调查：（一）有色和黑色金属矿采选、有色和黑色金属冶炼、石油和天然气开采、石油加工、化学原料和化学制品制造、汽车制造以及铅蓄电池、焦化、电镀、制革、电子废弃物拆解、垃圾焚烧等行业企业关停、搬迁的。	本项目为天然气试采工程，在后期天然气井停产时的闭井期，将进行土地复垦作业，同时还将按要求对项目所在地开展土壤污染状况调查。	符合

四、噪声污染防治

《噪声污染防治行动计划》	①排放噪声的工业企业应切实采取减振降噪措施，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。鼓励企业采用先进治理技术，打造行业噪声污染治理示范典型。②推广低噪声施工设备。	①本次评价中对可能产生的噪声进行了影响预测与评估，并提出了相应的防治措施。②本项目所使用的设备	符合
《“十四五”噪声污染防治行动计划》	①严格落实噪声污染防治要求。应依法开展环评，对可能产生噪声与振动的影响进行分析、预测和评估，积极采取噪声污染防治对策措施。建设项目的噪声污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。督促建设单位依法开展竣工环境保护验收，加大事中事后监管力度，确保各项措施落地见效。②推广低噪声施工设备。③落实管控责任。施工单位编制并落实噪声污染防治工作方案，采取有效隔声降噪设备、	及施工工艺均不属于限制或禁用的落后施工工艺和设备。③评价要求施工单位编制并落实噪声污染防治工作方案，采取有效隔声降噪设备、设施或施工工艺，确保项目施工不扰民。	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	设施或施工工艺。		

综上所述，项目建设符合大气、水、土壤、噪声等污染防治相关的政策及文件的相关要求。

1.3.9.2 项目与《甲烷排放控制行动方案》符合性分析

根据生态环境部、外交部、国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、住房城乡建设部、农业农村部、应急管理部、国家能源局于 2023 年 11 月 7 日印发实施的《甲烷排放控制行动方案》，本项目与其符合性分析如下：

表 1.3-21 本项目与《甲烷排放控制行动方案》符合性分析

具体要求	本项目	符合性
4.强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控，鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用，不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。到 2025 年，煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米；到 2030 年，油田伴生气集气率达到国际先进水平。	本项目为天然气试采工程，开采过程中全密闭，本项目试采工程中将对异常超压和检修时不具备利用条件的天然气，采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境。	符合
6.推动逐步减少油气系统常规火炬。优化油气田地面工程建设与管理，减少火炬系统天然气燃烧量。科学规划设计新建油气作业项目，在确保生产安全的基础上，努力逐步减少常规火炬燃放。	本项目将根据环境、气象及生产负荷波动情况建立火炬系统燃烧管控方案，合理控制燃气量。同时在运营期还将加强井口装置的定期维护保养，有效减少 CH ₄ 的逸散。	符合

综上所述，项目建设符合《甲烷排放控制行动方案》的相关要求。

1.3.9.3 项目与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）符合性分析

本项目与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）符合性分析如下：

表 1.3-22 本项目与《国家级公益林管理办法》符合性分析

具体要求	本项目	符合性
第九条，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。	本项目临时占地不涉及占用公益林。	符合

具体要求	本项目	符合性
第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。		符合

综上所述，项目建设符合《国家级公益林管理办法》的相关要求。

1.4. 选址合理性分析

1.4.1. 项目外环境关系

本项目为天然气试采工程，试采出的天然气经液化生成 LNG 进行拉运，不涉及输气管线建设。

本项目井站位于四川省宣汉县胡家镇谭家坪，项目所在地属于农村环境，外环境关系简单，距井站场界西南侧最近 28m 处有 1 户谭家坪散户，长期无人居住，建设单位施工期租用该房屋作为临时休息场所。井站四周 500m 范围内不同距离处仅分布 3 处散户居民环境敏感目标（包含施工期租用的西南侧最近 28m 的 1 户谭家坪散户），项目周围主要为耕地、林地，林地类型主要为乔木林地。井站 500m 范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、集中式饮用水水源保护区等特殊和重要的敏感区，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。

项目所在地道路为水泥路，周边铺设了电网。

表 1.4-1 井站边界周边500m外环境关系一览表

名称	与井口方位	与井口距离 /m	与放喷池距 离/m	与井场场界 距离/m	与井口高差 /m	内容和规模
1#谭家坪散户居民	西南	87	177	28	14	1 户，6 人
2#壮子树林散户居民	东北	432	340	225	-79	1 户，6 人
3#大湾梁居民	东南	711	520	475	-293	4 户，22 人
山平塘	西北	38	139	10	-6	无水域功能

1.4.2. 站场环境合理性分析

本项目依托已建的分4井、分4-1井井场进行建设，占地类型主要为农用地，涉及占用少量永久基本农田。目前达州市永久基本农田保护率较高，为保障城市发展，其一般农田多位于城镇规划区内，规划区外大多为永久基本农田；站场选址利用分4井、分4-1井井场进行建设，最大程度上避让国家和地方公益林和永久基本农田的占用，选址具有唯一合理性。经调查，本项目利用分4井、分4-1井井场建设，用地均不占用、不穿越和跨越国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林等环境敏感区及其他生态保护红线管控范围，本项目站场选址周边无明显环境制约因素。

施工和试采期工程废气、废水、固体废物均采取了相应的污染防治措施，对周边环境的影响在可接受的范围。

通过采取评价提出的技术经济可行的环保措施，根据环境影响预测评价与分析，本项目施工、试采期不改变区域环境功能，对周边居民的影响小，环境影响在当地环境可接受范围内。

综上所述，本项目选址无明显环境限制因素，从环境保护角度分析，站场选址合理。

1.5. 环境影响因子识别和筛选

1.5.1. 环境影响因素分析

根据项目施工期、运营期、退役期的具体情况，对其可能产生的环境影响进行统计识别，结果详见下表。

表1.5-1 环境影响要素矩阵

时段	环境影响因素	主要影响因子	环境空气	地表水	地下水	声环境	植被	动物	景观	其他
施工期	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS		√					
		初期雨水	COD、SS	√						
	废气	施工机械、车辆尾气	NO _x 、CO、烃类	√						
	固废	生活垃圾	生活垃圾		√		√			
		废包装材料	废包装材料				√			
	噪声	施工机械和车辆噪声	噪声			√				
	其他	交通	短时影响交通							√
运营期	废气	水套炉燃烧废气	颗粒物、氮氧化物	√						
		检修、放空废气	天然气	√						
		LNG装卸区废气	天然气	√						
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS		√					
		气田采出水	悬浮物、COD、氯化物等		√					
	固废	除砂器产生的废渣	废渣		√		√			
		检修废渣	废渣		√		√			
		污水罐沉渣	沉渣		√		√			
		生活垃圾	生活垃圾		√		√			√
		废油、废油桶、废含油抹布及手套	石油类		√		√			

时段	环境影响因素	主要影响因子	环境空气	地表水	地下水	声环境	植被	动物	景观	其他
	噪声	设备噪声	噪声			√		√		
	风险	站场天然气泄漏	甲烷	√						
		污水罐泄漏	氯离子、COD等		√	√				
退役期	废气	施工机械废气	SO ₂ 、NO _x 、CO、HC等	√						
		扬尘	颗粒物等	√						
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N		√					
	固体废物	废弃设备零部件、建筑垃圾	/				√		√	
		废防渗材料	石油类			√	√			
	噪声	施工作业噪声	/			√		√		

1.5.2.环境影响因子识别和筛选

根据本项目施工作业和生产过程的环境影响特点,结合当地环境功能和各类环境因子的重要性和可能受影响的程度,在环境影响识别的基础上,各环境要素影响评价因子的筛选确定如下表:

表 1.5-2 本项目环境影响评价因子

环境要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测与评价	
		施工期	运营期
生态	土地利用现状、生态系统、植被、动物、永久基本农田、水土流失;	土地利用、植被、动物、永久基本农田、水土流失	/
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ; 特征因子为非甲烷总烃;	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	颗粒物、NO _x 、非甲烷总烃
地表水环境	水温、pH、溶解氧、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、粪大肠菌群、SS;	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫化物、钡;	pH、COD _{Mn} 、石油类、氯化物、挥发酚、钡	pH、COD _{Mn} 、石油类、氯化物、钡
土壤环境	建设用地土壤风险筛选值和管制值(基本项目)镉、铅、汞、六价铬、砷、镍、铜、锌、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、氯乙炔、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙炔、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二	石油烃、氯化物、钡、全盐量	石油烃、氯化物、钡、全盐量

环境要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测与评价	
		施工期	运营期
	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、萘等 45 项；农用土壤风险筛选值和管制值（基本项目）：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：pH、石油烃、氯化物、全盐量、钡。		
声环境	等效连续A声级	等效连续A声级	等效连续A声级
环境风险	/	柴油、白油、天然气	天然气（甲烷、乙烷、丙烷等）、气田采出水等

1.6. 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划详见下表。

表 1.6-1 建设项目所在地环境功能区划表

序号	环境要素	功能属性
1	环境空气	工程建设区域内主要为乡村区域环境，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）划分，属二类地区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。
2	地表水	本项目井站附近为山平塘和陈家河地表水体，汇入后河，属嘉陵江水系。根据《达州市地表水功能区划》及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的相关要求，山平塘和陈家河执行 III 类地表水环境功能区。
3	声环境	本项目井站位于达州市宣汉县胡家镇，项目所在的一般农村地区属于 2 类声环境功能区。
4	地下水环境	本项目井站地下水环境质量评价均执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。
5	生态及环境敏感区	根据《四川省生态功能区划》，评价区属于 I 四川盆地亚热带湿润气候生态区；I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区；I-2-1 盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区。在四川盆地北部，涉及广元、巴中、达州市的 11 个县级行政区。面积 1.22 万平方公里，深切低山丘陵地貌，海拔 460~1400 米；山地气候垂直变化明显，年平均气温 13.5~15.7℃，≥10℃的活动积温 4240~4910℃，年平均降水量为 560~1420 毫米。跨嘉陵江干流和渠江两大水系。
6	土壤环境	项目站场内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值；项目站场周边耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中其他标准限值。
7	水土流失防治划分	根据达州市水利局《关于水土保持“两区”划分的公告》，本项目涉及水土流失重点治理区。

1.7. 评价标准

1.7.1. 环境质量标准

1.7.1.1. 环境空气质量标准

评价区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准。环境空气质量标准见下表。

表1.7-1 环境空气质量评价标准

污染物	取值时间	浓度限值	标准来源
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	150μg/m ³	
	1 小时平均	500μg/m ³	
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40μg/m ³	
	24 小时平均	80μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70μg/m ³	
	24 小时平均	150μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³	
	24 小时平均	75μg/m ³	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4mg/m ³	
	1 小时平均	10mg/m ³	
臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	
非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准

1.7.1.2. 地表水环境质量标准

本项目地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准；氯化物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 2 中标准限值。

标准值如下：

表1.7-2 地表水环境质量标准

污染物	Ⅲ类
pH	6-9（无量纲）
溶解氧	≥5mg/L
化学需氧量	20mg/L
五日生化需氧量	4mg/L

污染物	III类
六价铬	0.05mg/L
氨氮	1.0mg/L
总氮	1.0mg/L
总磷	0.2mg/L
石油类	0.05mg/L
挥发酚	0.005mg/L
硫化物	0.2mg/L
氯化物	250mg/L

1.7.1.3. 地下水环境质量标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体标准值如下：

表1.7-3 地下水质量标准

污染物	标准限值	污染物	标准限值
钾	/	砷	≤0.01mg/L
钠	≤200mg/L	汞	≤0.001mg/L
钙	/	铬（六价）	≤0.05mg/L
镁	/	总硬度	≤450mg/L
碳酸根	/	铅	≤0.01mg/L
重碳酸根	/	氟化物	≤1mg/L
Cl ⁻	/	镉	≤0.005mg/L
SO ₄ ²⁻	/	铁	≤0.3mg/L
氯化物	≤250mg/L	锰	≤0.1mg/L
硫酸盐	≤250mg/L	溶解性总固体	≤1000mg/L
pH	6.5≤pH≤8.5mg/L	耗氧量	≤3mg/L
氨氮	≤0.5mg/L	总大肠菌群	≤3MPN/100mL
硝酸盐（以N计）	≤20mg/L	细菌总数	≤100CFU/mL
亚硝酸盐（以N计）	≤1mg/L	石油类	≤0.05mg/L
挥发酚	≤0.002mg/L	钡	≤0.7mg/L
氰化物	≤0.05mg/L		

注：石油类标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准

1.7.1.4. 声环境质量标准

本项目所在地属一般居住区，根据四川省区域环境噪声功能适用区划分的相关规定查询，该区域未划定声环境功能区，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境适用范围，声环境功能区划分为2类区。

标准限值见下表。

表1.7-4 声环境质量标准限值

评价标准	标准级别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2类	60dB（A）	50dB（A）

1.7.1.5. 土壤环境质量标准

项目周边区域属于农业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准。项目所在井场内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地风险筛选值。

表1.7-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位 mg/kg

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

表1.7-6 土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）单位 mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
8	钡	2766	8660
挥发性有机物			
9	四氯化碳	2.8	36
10	氯仿	0.9	10
11	氯甲烷	37	120
12	1, 1-二氯乙烷	9	100
13	1, 2-二氯乙烷	5	21
14	1, 1-二氯乙烯	66	200
15	顺 1, 2-二氯乙烯	596	2000
16	反 1, 2-二氯乙烯	54	163
17	二氯甲烷	616	2000
18	1, 2-二氯丙烷	5	47
19	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	100
20	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	50
21	四氯乙烯	53	183
22	1, 1, 1-三氯乙烷	840	840
23	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	15
24	三氯乙烯	2.8	20
25	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	5
26	氯乙烯	0.43	4.3
27	苯	4	40
28	氯苯	270	1000
29	1, 2-二氯苯	560	560
30	1, 4-二氯苯	20	200
31	乙苯	28	280
32	苯乙烯	1290	1290
33	甲苯	1200	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	570	570
35	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
36	硝基苯	76	760
37	苯胺	260	663
38	2-氯酚	2256	4500

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
39	苯并[a]蒽	15	151
40	苯并[a]芘	1.5	15
41	苯并[b]荧蒽	15	151
42	苯并[k]荧蒽	151	1500
43	蒽	1293	12900
44	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	151
46	苯	70	700

1.7.2. 污染物排放标准

1.7.2.1. 废气污染物排放标准

1、施工期

工程施工期废气污染物中 TSP 执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中表 1 排放限值，详见下表。

表1.7-7 施工期废气污染物排放标准

环境要素	污染因子		标准限值	标准来源
废气	颗粒物	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《四川省施工场地扬尘排放标准》 (DB51/2682-2020)
		其他工程阶段	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

2、运营期

本次评价试采站 VOCs（非甲烷总烃）无组织排放执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 5 标准限值；本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇，不在四川省生态环境厅《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（2020 年第 2 号）所列的“四川省大气污染防治重点区域划分表”内，因此项目水套炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 标准。具体排放限值见下表。

表1.7-8 废气污染物排放标准

污染源	污染物	有组织排放标准要求	无组织排放限值 (mg/m^3)	备注
站场废气	VOCs (以 NMHC 计)	/	2.0	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》 (DB51/2377-2017)
水套加热	颗粒物	20	/	《锅炉大气污染物排放标

污染源	污染物	有组织排放标准要求	无组织排放限值（mg/m³）	备注
炉废气	SO ₂	50	/	准》（GB13271-2014）
	NO _x	200	/	
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1		

1.7.2.2. 废水污染物排放标准

1、施工期

本项目施工人员生活污水收集后, 定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。

2、运营期

本项目站场试采期间产生的气田采出水进入污水罐, 然后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站处理后管输至毛开 1 井回注站回注, 不外排; 站场设置 8 人值守, 生活污水收集后, 定期吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。

本项目废水回注标准参照执行《气田水回注技术规范》(Q/SY 01004-2016) 中回注水质要求, 详见下表。

表 1.7-9 项目参照执行的气田水回注水质标准

项目	《气田水回注技术规范》(Q/SY 01004-2016) 中标准要求
pH	6-9
溶解氧*	≤50
石油类, mg/L	≤100
悬浮物固体含量, mg/L	≤200
铁细菌(IB)*, 个/ml	n×10 ⁴
硫酸盐还原菌(SRB)*, 个/ml	≤25

注 1: “*”表示碳钢油管回注井回注预处理工艺控制执行。

注 2: 1<n<10, 水质分析方法参照 SY/T 5329 的规定执行。

1.7.2.3. 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 相应标准; 运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

表 1.7-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

时段	标准	单位
昼间	70	dB (A)

夜间	55		
表 1.7- 11 运营期噪声排放标准			
类别	昼间	夜间	单位
2 类	60	50	dB（A）

1.7.2.4. 固体废物

一般工业固体废物的处理处置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求；危险废物的处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《国家危险废物名录（2025 年版）》及《关于印发<危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采>等七项危险废物环境管理指南的公告》（生态环境部，公告 2021 年第 74 号）相关要求。

1.8. 评价等级和评价范围

1.8.1. 评价等级

1.8.1.1. 大气环境影响评价等级

（1）模型选择

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，评价等级判断主要以运营期为主，本项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气、扬尘等，由于施工期较短，暂不考虑其评价等级。运营期间正常工况下主要废气为试采站水套加热炉燃烧废气和站场无组织逸散废气。根据环境影响识别，选取 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 为候选因子进行预测，分别预测每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和地面浓度达标限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。其中 P_i 定义为：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

一般取 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照附录 D 中的浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均

质量浓度限值。大气环境影响评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.8-1 大气环境影响评价等级判别表

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	$P_{\max} < 1\%$

(2) 估算模型参数

根据 HJ 2.2-2018 附录 B.5 地表参数的选择要求, 估算模型 AERSCREEN 的地表参数根据模型特点选取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。根据现场勘查及建设单位提供的资料, 项目所在地现状为林地, 常见树种为马尾松林。大气评价土地利用类型选择针叶林。环境参数见下表:

表 1.8-2 估算模式环境参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41.3
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-5.3
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	$\leq 90\text{m}$
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

(3) 模型估算结果

表 1.8-4 大气环境影响估算结果

排放源	污染物	最大落地浓度距离 (m)	最大落地浓度 (mg/Nm^3)	最大占标率 P_i (%)	D10% (m)	执行级别
水套加热炉燃烧废气	NO_2	39	0.0113	5.65	0	二级
	PM_{10}	39	0.0015	0.33	0	三级
	$\text{PM}_{2.5}$	39	0.0008	0.33	0	三级

项目采用 AERSCREEN 估算模式计算占标率及最远距离 D10%。计算的结果见上表所示。 P_{\max} 为“水套加热炉燃烧废气”排放的 NO_x , 占标率为 5.65%, D10%为 0m。根据评价工作等级划分的相关判据, 本项目大气评价工作等级确

定为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

1.8.1.2. 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），地表水评价等级和评价范围依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关原则确定，并符合下列要求：

a) 评价类别

按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。

b) 评价等级

1) 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目，应按照影响类型、排放方式、排放量、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等，按照 HJ2.3 的相关原则确定评价等级，并按相应评价等级开展评价工作。

2) 废水处理后进行回注且无废水直接排入地表水体的建设项目，评价等级按照三级 B 开展评价。

c) 评价范围

1) 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目，应按照 HJ2.3 的相关原则，根据评价等级、影响方式及程度、地表水环境质量管理要求等确定评价范围。

2) 按照水污染影响型三级 B 开展评价的建设项目，其评价范围应满足依托处理设施的环境可行性分析的要求。

3) 涉及地表水环境风险的建设项目，其评价范围应覆盖环境风险影响范围所涉及的地表水环境保护目标水域。

同时，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级见下表。

表 1.8-4 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（量纲一）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) ; 水污染物当量数 W/ (量纲一)

物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据工程分析，本项目施工人员生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。运营期试采站气田采出水进入污水罐，然后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排；工作人员生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。因此，本项目废水均不直接外排。

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关规定，**确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。**

1.8.1.3. 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作的分级是依据建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度及受建设项目影响人口的数量。

表 1.8-5 声环境影响评价等级划分依据

序号	评价工作等级	判定依据
1	一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB (A) 以上不含 5dB (A)，或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。
2	二级	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声环境保护目标噪声级增量达 3dB (A) ~5dB (A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。
3	三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB (A) 以下不含 3dB (A)，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

运营期噪声主要来自试采站站场调压截流、检修或事故状态下的放空噪声，根据现场调查，项目所处的环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类地区，在 200m 范围仅 1 户居民，受影响人口数量小，且项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量在 3dB (A) 以下〔不含 3dB (A)〕。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的规定，**确定本项目声环境评价工作等级为二级。**

1.8.1.4. 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依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，具体如下：

（1）建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“天然气、页岩气开采（含净化）”编制报告书的项目。

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采井场、站场（含净化厂）等工程，油类和废水等输送管道，按照 II 类建设项目开展地下水环境影响评价。本项目为致密气非常规天然气试采工程，试采站场地下水环境影响评价项目类别为 II 类。

表 1.8-6 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表

天然气、页岩气开采（含净化）	全部	-	II类（试采站）	-
----------------	----	---	----------	---

（2）建设项目地下水环境敏感程度

建设项目地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 1.8-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）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	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 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区

注：a “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。

通过对项目占地范围及周边环境的调查，项目周边不存在集中式饮用水源、特殊地下水资源保护区等地下水敏感区，但存在分散式饮用水水源地，本项目地下水环境敏感程度可判定为“较敏感”。

（3）评价等级判定

地下水环境影响评价等级的划分应依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，可划分为一、二、三级。本项目评价等级判定见下表：

表 1.8-8 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

综上分析，本项目地下水环境影响评价项目类别为“II类”，项目区地下水环境影响敏感程度为“较敏感”。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，**确定本项目试采站地下水环境影响评价等级为二级。**

1.8.1.5. 土壤环境影响评价等级

（1）建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）

中7.4要求：常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采（含天然气净化厂）站场等工程，油类和废水等输送管道，按照II类建设项目开展土壤环境影响评价。本项目为致密气非常规天然气试采工程，试采站场土壤环境影响评价项目类别为II类。

表1.8-9 土壤环境影响评价项目类别

项目类别行业类别	I类	II类	III类	IV类
采矿业	金属矿、石油、页岩油开采	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）	其他	其他

（2）敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.3 土壤环境影响评价应按本标准划分的评价工作等级开展工作，识别建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源及影响因子，确定土壤环境影响评价工作等级，周边环境敏感程度判别依据见下表。

表 1.8-10 污染影响型项目敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

建设项目周边存在耕地，因此项目占地土壤敏感程度为敏感。

（3）评价等级判定结果

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划分见下表。

表1.8-11 评价工作等级划分表

	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目依托井场占地面积约小于5hm²，占地规模属于小型；拟建项目土壤环境影响评价项目类别为III类，土壤敏感程度为敏感。根据《环境影响评价技

术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的规定，**确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。**

1.8.1.6. 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）划分生态环境评价工作等级，本项目不新增用地，位于已建普光气田分4井井场内。同时，项目属于天然气试采项目，不涉及前期钻井工程，试采工程属于污染影响类项目。

（1）评价等级确定原则

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，评价等级确定原则如下：

- 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；
- b)涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c)涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d)根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e)根据 HJ610、HJ964 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；
- f)当工程占地规模大于 20km² 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；
- g)除本条上述以外的情况，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级。

（2）特殊情况下评价等级调整原则

- a)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。
- b)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。
- c)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。
- d)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。

e)涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。

f)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。

（3）评价等级判定

本项目位于不新增用地，位于已建普光气田分 4 井、分 4-1H 井井场内，项目符合生态环境分区管控要求，位于现有厂界内，项目只进行天然气试采，不涉及占地、开挖等典型的施工影响工序，属于允许类项目。因此，本项目属于“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”，项目生态环境影响评价等级为简单分析。

1.8.1.7. 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设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，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价。

根据报告环境风险评价中相关内容，项目各要素环境风险潜势划分见下表。

表 1.8-12 本项目各要素环境风险潜势划分

要素	大气环境	地表水环境	地下水环境
环境风险潜势	II	I	III

评价工作等级划分见下表。

表 1.8-13 风险评价工作级别划分

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

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

本评价根据各要素环境风险潜势划分情况，按导则要求确定各要素环境风险评价等级见下表。

表 1.8-14 各要素环境风险评价等级

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境
环境风险工作评价等级	三	简单分析	二

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为二级。

1.8.2. 评价范围

1.8.2.1. 大气环境影响评价范围

本项目大气环境影响评价工作等级为二级，《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中有关规定，本项目大气环境影响评价范围确定为以井站为中心，边长 5km 的矩形区域。

1.8.2.2. 地表水环境影响评价范围

本项目地表水评价等级为三级 B，不设置地表水评价范围。

1.8.2.3. 声环境影响评价范围

本项目噪声环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定及井站周边环境特征，本项目声环境评价范围确定为井站周边 200m 范围。

1.8.2.4. 地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标以及能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。建设项目地下水环境调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

通过区域水文地质资料，结合现场调查，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，因此本次评价范围的边界根据公式计算法及自定义法确定，项目区地下水从西北往东南流，汇入陈家河。因此，最终得到本项目调查评价范围为：西北侧以山脊分水岭为边界，东南侧以陈家河为边界，东北以兰草河为边界，西南侧以距项目厂区 1.32km（公式法计算质点迁移时间 5000d 结果）为界。

本项目地下水环境影响评价范围共计 7.16km²。地下水评价范围示意图如下。

1.8.2.5. 土壤环境影响评价范围

本项目为土壤环境污染影响型项目，评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价范围为站场及周边 200m 范围。本项目土壤环境影响评价范围如下图所示：

1.8.2.6. 生态环境影响评价范围

本项目生态评价为简单分析，评价范围为项目占地范围内。

1.8.2.7. 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中规定的评价工作等级的判据以及项目风险源特点和所在地区环境特征，确定本项目大气环境风险评价工作等级为二级。本项目大气环境风险评价范围为项目边界外 3km 范围，地表水环境风险无需设置评价范围，地下水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。

1.8.3. 评价等级及评价范围汇总表

综上所述，本项目评价范围见下表：

表 1.8-15 各环境要素评价等级汇总表

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	二级	以井站为中心，边长 5km 的矩形区域。
地表水环境	三级 B	/
声环境	二级	井站周边 200m 范围。
地下水环境	二级	西北侧以山脊分水岭为边界，东南侧以陈家河为边界，东北以兰草河为边界，西南侧以距项目厂区 1.32km（公式法计算质点迁移时间 5000d 结果）为界，共计 7.16km ² 范围。
土壤环境	二级	井站及周边 200m 范围。
生态环境	简单分析	占地范围内。
环境风险	二级	本项目大气环境风险评价范围为项目边界外 3km 范围内，地表水环境风险无需设置评价范围，地下水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。

1.9. 环境保护目标

1.9.1. 生态环境保护目标

生态环境保护的目标是维护项目所在区域生态系统的完整性，保障生态系统的整体功能和良性循环，使生态环境所造成的影响或破坏控制在最低限度。根据项目占地性质及周围环境特征，确定主要生态保护目标为：维护评价范围生态系

统结构和功能的完整性、可持续性，维持生态系统健康，确保评价范围内重要自然生态系统、自然景观和生物多样性得到系统性保护；评价范围内重点保护动物等得到有效保护。

本项目生态评价为简单分析，主要保护目标为临时占用的永久基本农田 0.0387hm²，天然林 0.0777hm²。

1.9.2. 地表水环境保护目标

本项目井站附近为山平塘和陈家河地表水体，汇入后河，属嘉陵江水系。本项目不涉及重点保护与珍稀水生生物栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄流通道等水环境保护目标。根据《达州市地表水功能区划》及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的相关要求，山平塘和陈家河执行 III 类地表水环境功能区。

1.9.3. 地下水环境保护目标

评价区内没有集中供水水源地，井场周围散居农户饮用水源为山泉水，通过在山顶地表出露地设置蓄水池，然后通过水管引至农户家中。评价区内胡家镇黄花村七组共约 50 户 160 人饮用泉水作为生活饮用水，其余居民饮用自来水，评价区内居民饮用水情况如下表。

表 1.9-1 主要地下水保护目标一览表

编号	位置关系		坐标		泉点出露高程 (m)	服务规模	地下水类型
	方位	距离	经度	纬度			
QS1	SE	650m	107°38'20.955"	31°35'38.638"	803	50 户 160 人	基岩裂隙水

1.9.4. 声环境保护目标

本项目声环境保护目标主要为站场周边 200m 范围的分散式居民点，详见下表。

表 1.9-2 主要声环境保护目标一览表

编号	敏感点名称	站场 200m 范围内居民点			
		户数 (户)	人口 (口)	方位	最近距离 (m)
1#	谭家坪散户居民	1	6	西南侧	28

1.9.5. 大气环境保护目标

本项目大气环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求设置大气环境影响评价范围。根据本项目特点，本次评价大

气评价范围以试采站为中心的边长 5km 矩形的环境空气保护目标，详见下表。

表 1.9-3 大气环境保护目标一览表

环境要素	环境保护对象名称		坐标/m (经纬度)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	与井口距离	与放喷池距离	与井场场界距离
			x	y							
大气环境	500m 范围	1#谭家坪散居居民	107.631522	31.595052	居民	约 1 户 6 人	GB3095-2012 中的二级标准	西南	87	177	28
		2#壮子树林散居居民	107.636466	31.597491	居民	约 1 户 6 人		东北	432	340	225
	0.5km~2.5km 范围	3#大湾梁居民	107.639507	31.593851	居民	约 20 户 65 人		东南	711	520	475
		4#老房子居民	107.639962	31.589611	居民	约 15 户 30 人		东南	982	890	872
		5#大地坡居民	107.635734	31.589898	居民	约 5 户 20 人		东南	704	658	566
		6#红岩居民	107.638199	31.58454	居民	约 20 户 65 人		东南	1344	1297	1241
		7#明堂湾居民	107.645708	31.579839	居民	约 85 户 340 人		东南	2159	2089	2054
		8#黄花村居民	107.644487	31.5752	居民	约 60 户 240 人		东南	2532	2471	2443
		9#张家岩居民	107.630964	31.578863	居民	约 20 户 65 人		南	1857	1848	1765
		10#黄垭村居民	107.652343	31.58971	居民	约 55 户 220 人		东	1996	1888	1888
		11#桃花坪居民	107.620616	31.601573	居民	约 10 户 35 人		西北	1295	1399	1195
		12#鞍子坪散居居民	107.634887	31.608407	居民	约 1 户 6 人		北	1443	1447	1367
		13#新房子散居居民	107.638099	31.611599	居民	约 1 户 6 人		东北	1864	1836	1792
		14#郭家坪居民	107.626801	31.609637	居民	约 13 户 30 人		西北	1653	1699	1548
		15#梨儿坪居民	107.612708	31.614941	居民	约 13 户 30 人		西北	2837	2927	2736
		16#坝桥沟居民	107.613424	31.588756	居民	约 28 户 110 人		西南	1942	2029	1689
		17#陈家岭居民	107.610705	31.596197	居民	约 40 户 120 人		西	2045	2161	1984
		18#大石坝居民	107.618106	31.577832	居民	约 125 户 500 人		西南	2386	2450	2238
		19#王家湾居民	107.643207	31.612565	居民	约 16 户 48 人		东北	2143	2097	2047
		20#沙塘湾居民	107.648513	31.600237	居民	约 6 户 18 人		东北	1624	1521	1573

1.9.6. 土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标主要为站场周边 200m 范围内的耕地、居民等，见下表。

表 1.9-4 主要土壤环境保护目标一览表

序号	名称	区域范围	环境敏感特征
1	居民点、耕地	站场周边 200m 范围	主要为旱地和少量林地，尚未种植农作物，周边分布有 1 户分散居民点。

1.9.7.环境风险敏感目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次评价主要调查站场周边 3km 范围内的大气环境保护目标及地下水环境敏感目标，详见下表。

表 1.9-5 主要环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感目标名称	与本项目相对位置关系	最近距离 (m)	属性	人口数
大气环境	1	1#谭家坪散居居民	西南	28	农村居民	约 1 户 6 人
	2	2#壮子树林散居居民	东北	225	农村居民	约 1 户 6 人
	3	3#大湾梁居民	东南	475	农村居民	约 20 户 65 人
	4	4#老房子居民	东南	872	农村居民	约 15 户 30 人
	5	5#大地坡居民	东南	566	农村居民	约 5 户 20 人
	6	6#红岩居民	东南	1241	农村居民	约 20 户 65 人
	7	7#明堂湾居民	东南	2054	农村居民	约 85 户 340 人
	8	8#黄花村居民	东南	2443	农村居民	约 60 户 2409 人
	9	9#张家岩居民	南	1765	农村居民	约 20 户 65 人
	10	10#黄埡村居民	东	1888	农村居民	约 55 户 220 人
	11	11#桃花坪居民	西北	1195	农村居民	约 10 户 35 人
	12	12#鞍子坪散居居民	北	1367	农村居民	约 1 户 6 人
	13	13#新房子散居居民	东北	1792	农村居民	约 1 户 6 人
	14	14#郭家坪居民	西北	1548	农村居民	约 13 户 30 人
	15	15#梨儿坪居民	西北	2736	农村居民	约 13 户 30 人
	16	16#坝桥沟居民	西南	1689	农村居民	约 28 户 110 人
	17	17#陈家岭居民	西	1984	农村居民	约 40 户 120 人
	18	18#大石坝居民	西南	2238	农村居民	约 125 户 500 人
	19	19#王家湾居民	东北	2047	农村居民	约 16 户 48 人
	20	20#沙塘湾居民	东北	1573	农村居民	约 6 户 18 人
	站场周边 500m 范围内人口数小计					30 人
	站场周边 5km 范围内人口数小计					4 万人
地表水	受纳水体					
	序号	环境敏感目标名称	地表水环境敏感特征			24h 径流范围/km

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感目标名称	与本项目相对位置关系	最近距离(m)	属性	人口数
	1	山平塘	无饮用水功能，主要功能为泄洪、农灌和生态用水，参考执行Ⅲ类水域			/
	2	陈家河				/
地下水	序号	环境敏感目标名称	地下水环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	拟建站场周边分散式饮用水水源地 QS1	分散式饮用水水源（水井、泉点）	Ⅲ类	/	/

2. 工程分析

2.1. 已建工程和相关工程建设情况

本次利用分 4 井井场进行建设，井场内建设有分 4 井（2024 年 11 月完成测试）、分 4-1H 井（在建井），本项目将依托分 4 井现有放喷池、排污池及井架、泥浆泵、发电机房、循环罐等设备基础。因此，本次评价对井场内分 4 井、分 4-1H 井工程进行回顾性分析。

2.1.1. 现有工程情况

2.1.1.1. 环保手续履行情况

分 4 井井场位于四川省达州市宣汉县胡家镇谭家坪。分 4 井于 2020 年 10 月开工建设，2024 年 11 月完成测试，目的层位为***。分 4-1H 井于 2025 年 6 月开工建设，目前处于钻井过程中，目的层为须家河组。

现有项目环保履行情况列于表 2.1-1 中，具体情况如下：

①中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司委托重庆后科环保有限责任公司编制了《分 4 井钻井工程建设项目环境影响报告表》，于 2020 年 9 月 27 日取得了环评批复（宣环审〔2020〕27 号）。分 4 井于 2025 年 1 月 16 日完成竣工环境保护验收工作。

②中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司委托四川省众诚瀚蓝科技有限公司编制了《普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程环境影响报告书》，于 2025 年 6 月 27 日取得了环评批复（达市环审〔2025〕8 号），分 4-1H 井正在钻井过程中。

表 2.1-1 分4井环保手续履行情况表

项目名称	建设内容	环评批复	批复时间	环保验收
分 4 井钻井工程	井场占地 7200m ² ，设计井深 6865m，包括钻前工程、钻井工程及完井工程	宣环审〔2020〕27 号	2020 年 9 月 27 日	2025 年 1 月 16 日完成自主验收
普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程	井场占地 14600m ² ，设计井深 4073m，包括钻前工程、钻井工程、试采工程	达市环审〔2025〕8 号	2025 年 6 月 27 日	截止 2025 年 10 月，钻井接近尾声。

2.1.1.2. 现有工程现状

（1）分 4 井钻井工程建设内容如下：

①钻前工程，井场面积约 7200m²，包括 1300m³ 的污水池 1 座，500m³ 的清水池 1 座、300 m³ 的放喷池 2 座、清洁化操作平台（即泥浆不落地平台）以及办公生活区。

②钻井工程，布置预探井 1 口，设计井深：垂深***m，地面海拔：***m，目的层为***。实际井深：垂深***m（提前完钻），实际完钻层位为***。

③完井工程，采用射孔压裂，完井工程主要包括洗井、射孔、压裂、测试放喷，以及工程完工后设备的搬迁和井场清理等过程。

（2）普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程建设内容如下：

①钻前工程，预计用地面积 14600m²（含分 4 井现有占用 7200m²）。依托分 4 井已建 1300m³ 的污水池 1 座，500m³ 的清水池 1 座，依托已建的清洁化操作平台（即泥浆不落地平台）以及办公生活区。对分 4 井已建 300 m³ 的放喷池进行改造。

②钻井工程，布置评价井 1 口，设计井深：垂深***m，地面海拔：***m，目的层为***，完钻层位为***。目前分 4-1H 正在钻井过程中。

③完井工程，采用射孔压裂，完井工程主要包括洗井、射孔、压裂、测试放喷，以及工程完工后设备的搬迁和井场清理等过程。

2.1.1.3. 现有工程污染治理措施及排放情况

根据验收资料及现场踏勘可知，分 4 井已经钻井完成，现场主要为分 4-1H 井钻井。本次评价主要调查分 4-1H 钻井工程实施过程中，其主要污染防治情况如下：

1、废水处置措施

钻井工程主要产生的废水主要包括钻前施工废水、钻井废水、井场雨水、作业废水及生活污水。

（1）钻前施工废水

钻前施工废水主要来自井场基础建设的砂石骨料加工、混凝土搅拌及养护、井口、套管及站内管线试压等过程，主要为悬浮物。根据调查钻前施工废水经沉淀处理后进行了循环使用，无外排。

（2）钻井废水

项目设置了清洁化操作平台，钻井废水经处理后用于配置水基泥浆循环利用，

无外排。目前，分 4-1H 井钻井过程中钻井废水经处理后用于配置水基泥浆循环利用，无外排。

（3）井场雨水

井场内四周设排水边沟，井场雨水随四周排水边沟汇至排放口，排放口设监控池，初期雨水收集进入排污池处理，后期雨水水质清洁后可直接外排。污水池收集的初期雨水同钻井废水一同循环利用，无外排。

（4）生活污水

项目生活污水主要为井场施工期间员工在生活区产生的废水。经调查，生活污水依托当地农户旱厕收集后用作农肥，无外排。

（5）作业废水

作业废水主要来自完井工程的压裂酸化以及洗井等施工。作业废水主要组成水、盐酸及醋酸与岩层反应后生成的盐类、及表面活性剂等。经调查，分 4 井产生作业废水量为 1053.6 吨，作业废水拉运至 D403 污水站暂存处理，处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后拉运至毛开 1 井回注站回注处理，无外排。

2、废气处置措施

（1）钻前施工废气

钻前施工废气主要来自施工扬尘和施工机械尾气。环境保护措施：现场道路施工时，施工方进行了定期洒水；对土石方临时堆场及泥、沙石等建筑材料采取了围护设施、覆盖网布、定时洒水等措施；运输土石方等车辆车箱遮盖严密；现场施工加强了大气污染防治措施：如湿法作业、打围作业、定时清扫施工现场等。施工机械选用了合格燃料油减少尾气污染。

（2）钻井工程废气

钻井施工期采用了电网供电，无燃油废气产生。施工过程大气污染物主要为物料运输过程产生的扬尘。钻进过程中对进场道路进行了夯实并洒水。

（3）测试放喷废气

根据调查，测试过程产生的天然气引至放喷池点火燃烧，测试放喷时间在 3h 左右，测试时间短。严格落实了钻井行业《钻井井控技术规程》（SY/T6426-2005）、《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）等相关钻井和井控规范，修建了放喷池

及挡墙，对放喷废气采用地面燃烧处理，减小了辐射影响，选择了有利于废气扩散的晴朗天气进行测试放喷，同时在测试放喷期间对周边居民进行了临时疏散。

3、噪声治理措施

施工期噪声主要来源于钻前工程施工机械噪声(挖掘机、推土机、运输汽车等)、钻井作业噪声(机械、作业、事故放喷、测试放喷与完井工程噪声)。施工噪声主要集中在施工场地范围内，噪声源位置相对固定。

工程施工过程加强了作业过程管理，钻前工程未在夜间施工；钻井期间采用了网电，噪声较小；选用了低噪声的施工机械和工艺，加强各类施工设备的维护和保养，空压机、泥浆泵等设备，安装弹性垫料、减震垫；对振动较大的固定机械设备加装了基座减振。合理安排了噪声源位置，使噪声源装置尽量远离了居民住宅，井位 100 米内无住户，放喷池设置在远离居民的地方。

4、固体废物处置措施

项目产生的固体废物包括钻井岩屑和废弃泥浆、生活垃圾、废包装材料和废油。

(1) 钻井岩屑和废弃泥浆

经调查，项目产生的钻井岩屑和废弃泥浆为一般固体废物，钻井工程采用清洁化操作平台，并采取泥浆不落地措施。根据调查，钻井岩屑和废弃泥浆转运至四川光隆环保科技有限公司、巴中市平昌县富强建材厂、重庆市都梁实业有限公司、巴中显明节能建材厂进行了处置再利用。上述企业均依法取得水基岩屑处理资质。

(2) 生活垃圾和废包装材料

施工期间施工队伍会产生少量生活垃圾和废包装材料。经调查，施工单位在办公室旁设置垃圾桶作为临时存放处收集生活垃圾，定期运送至宣汉县生活垃圾焚烧发电厂进行处置。废包装材料量较少，收集后全部外售资源化利用。

(3) 废油

废油属于危险废物，经调查，项目采用网电，钻井期间未使用柴油发电机，现场产生的少量废油经过暂存后用于机械维护保养。

5、地下水及土壤保护措施

项目针对钻井平台各区域进行了分区防渗，放喷池、污水池、泥浆不落地系

统基础、循环罐基础、排污沟、储油罐基础、危废暂存间、储备罐基础、方井、泥浆泵基础均按重点防渗进行，井场平台地按一般防渗进行。根据现场调查，污水池内液位处于正常水位，均属于雨水，池壁未见明显渗漏。根据对周边地下水环境和土壤环境现状监测资料可知，监测结果满足相应环境标准，本项目废水未对周边环境造成影响。

6、生态保护措施

在井场设备基础及井场四周设置砖砌排水明沟，对放喷池、边角用地、道路挖填方土质边坡等裸露区域进行了绿化，及时播撒了草种，防止了地面雨水对土质边坡造成冲刷。对井队生活区、工棚等临时设施进行了拆除，并进行了迹地恢复，种植了区域常见植物，对可绿化的土地全部进行了绿化。场地内建筑、生活垃圾等均已清理干净。

2.1.1.4. 钻井工程存在的主要环境问题及整改措施

根据现场调查，分4井钻井工程已完工，目前处于封井状态。分4-1H井正在钻井过程中，钻井工程施工期产生的各类污染物均已得到妥善地处置，现场无残留，污水池和放喷池内污水全部拉运已合法合规处理。钻井工程完工后对临时占地进行清理及设备的搬迁。目前未发现环境污染问题，未发现环保纠纷和投诉，不涉及遗留环境问题。

2.1.1.5. 设施依托可行性

（1）进场道路依托可行性

进场道路依托分4井平台现有进场道路，宽6m为水泥混凝土结构，其道路条件能够满足本项目的接入需求，依托可行。

（2）放喷池及排污池依托可行性

排污池依托分4井平台已建1800m³的排污池1座（包含500m³的清水池1座、1300m³的污水池1座），其设施能满足本项目的使用需求。

2.1.2. 环保工程依托可行性

2.1.2.1. 污水处理设施依托可行性

（1）污水处理设施依托工程简介

2007年4月，普光气田项目工程开工建设，随着该区块天然气持续的勘探开发，相应的污水处理站及回注站配套建设实施。目前普光气田共布局污水处理

站3座，回注井4口，具体情况如下：

①污水处理站

赵家坝污水处理站（1号水处理站）：位于天然气净化厂内，设计处理规模为800m³/d，采用氧化除硫+混凝沉降+过滤处理工艺，目前实际处理量为500m³/d，剩余处理能力为300m³/d。经处理后的污水可回注至毛开1井、普光11井、普光3井和普光7井。

大湾403污水处理站（2号水处理站）：位于炉旺村东北大湾403集气站站场内，设计处理规模为120m³/d，采用氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器处理工艺，目前实际处理量为80m³/d，剩余处理能力为40m³/d。经处理后的污水回注至毛开1井。

3号污水处理站：位于原普光101钻井平台，设计处理规模为700m³/d，采用氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器处理工艺，目前实际处理量为300m³/d，剩余处理能力为400m³/d。经处理后的污水可回注至普光3井和普光7井。

②回注井站

毛开1井回注站：回注层位为雷口坡、嘉陵江组，注水井段2235.0m-3790.0m，回注储集空间226.77万m³，注水压力约为37MPa，污水回注设计规模为120m³/d，目前回注量为100m³/d，回注压力峰值约为31MPa。

普光11井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段5546.5m-5754.4m，回注储集空间132万m³，注水压力约为35MPa，污水回注设计规模为300m³/d，目前回注量为200m³/d，回注压力峰值约为12.5MPa。

普光3井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段5295.8m-5476.0m，回注储集空间64万m³，注水压力约为35MPa，污水回注设计规模为350m³/d，目前已停止回注，回注压力峰值约为35MPa，达设计注水压力。

普光7井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段6109.0m-6313.9m，回注储集空间54.65万m³，注水压力约为40MPa，污水回注设计规模为300m³/d，目前回注量为200m³/d，回注压力峰值约为22MPa。

本项目运营期试采的气田采出水主要依托**大湾403污水站**和**毛开1井回注站**处理和回注，通过密闭罐车定期拉运至**大湾403污水处理站**处理达到《气田水回

注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。赵家坝污水处理站（1 号水处理站）及 3 号污水处理站可作为备用的污水处理站。

（2）依托工程“三同时”情况

依托工程“三同时”情况详见下表：

表 2.1-2 依托工程“三同时”情况一览表

序号	项目名称	工程内容	环评批复时间、文号及批复部门	竣工环保验收时间、文号及验收部门
1	大湾 403 污水站及回注站工程	大湾 403 污水站； 毛开 1 井回注站； 大湾 403 污水站至毛开 1 井回注站污水回注外输管线。	2011 年 8 月取得四川省环境保护厅《关于大湾 403 污水站及回注站工程建设项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2011〕325 号）	2013 年通过四川省环境保护厅的验收（川环验〔2013〕194 号）
2	赵家坝污水处理站	赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）	2015 年 4 月取得宣汉县环境保护局《关于 1 号气田水处理站改造工程环境影响报告表的批复》（宣环审〔2015〕33 号）	2016 年通过宣汉县环境保护局的验收（宣环验〔2016〕1 号）
3	三号气田水处理站	三号气田水处理站； 三号气田水处理站至普光 3 井、普光 7 井回注站污水回注外输管线	2013 年取得宣汉县环境保护局《普光主体产出水综合处理工程环境影响报告表的批复》（宣环审〔2013〕130 号）	2017 年通过宣汉县环境保护局的验收（宣环验〔2017〕4 号）
4	普光 11 井回注站	普光 11 井回注站	2008 年 8 月取得宣汉县环境保护局《关于中石化中原油田普光分公司普光 11 井污水试注工程环境影响报告表的批复》（宣环审〔2015〕33 号）	2010 年通过了宣汉县环境保护局的验收（宣环验〔2010〕23 号）
5	普光 3 井回注站	普光 3 井回注站及管线	2013 年 10 月取得四川省环境保护厅《四川省环境保护厅关于普光 3 井回注工程环境影响报告表的批复》（以川环审批〔2013〕634 号）	2015 年通过了四川省环境保护厅的验收（川环验〔2015〕195 号）
6	普光 7 井回注站	普光 7 井回注站	2016 年 11 月取得四川省环境保护厅《普光 7 回注工程环评批复》（川环审批〔2016〕287 号）	2017 年 5 月通过四川省环境保护厅的验收（宣环验〔2016〕9 号）

（3）依托可行性分析

本项目运营期试采的气田采出水主要依托**大湾 403 污水站**和**毛开 1 井回注站**处理和回注，通过密闭罐车定期拉运至**大湾 403 污水处理站**处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至**毛开 1 井回注站**回注处理，不外排。赵家坝污水处理站（1 号水处理站）及 3 号污水处理站可作为备用的污水处理站。因此本次评价重点对大湾 403 污水站和毛开 1 井回注站依托可行性进行分析。

1) 大湾 403 污水处理站

大湾 403 污水处理站位于炉旺村东北，处理能力 120m³/d，目前实际处理量为 100m³/d，富余 20m³/d。污水处理系统“氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器”工艺，主流程为：来水→压力两相污水接收及氧化罐→污水池→污水提升泵→双滤料过滤器→精细过滤器→缓冲罐→外输泵→外输管线。大湾 403 污水处理站自投入运行以来，运行状况良好，出水水质能够满足《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求。

2) 毛开 1 井回注站

毛开 1 井回注站位于达州市宣汉县毛坝镇雁口村 6 组旁，该井站回注层位为嘉陵江组（井段 3680m~3790m）、雷口坡组（井段 2235m~2350m），回注水量储集空间为 226.77×10⁴m³，井口高压管线设计压力为 37MPa，目前回注压力为 31MPa，污水回注设计规模为 120m³/d，目前回注量为 100m³/d，已回注总量为 15×10⁴m³，剩余 211.77×10⁴m³。毛开 1 井回注站自投入运行以来，运行状况良好，未发生安全环保事故。

3) 依托可行性分析

建设单位出具了《中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司关于普光气田污水处理站及回注站剩余处理能力的情况说明》，项目考虑了普光气田同时实施的其他采气项目，项目污水处理站及回注站依托工程可行性见下表。

表 2.1-3 本项目污水处理站及回注站依托可行性

依托工程名称	设计规模 (m ³ /d)	现处理规模 (m ³ /d)	剩余规模 (m ³ /d)	本项目产生 量 (m ³ /d)	是否可行
大湾 403 污水处理站	120	80（普光气田 P108 井台钻井及试采工程预计进入 10m ³ /d，普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程	20	1.2	可行

		预计进入 10m ³ /d)			
--	--	---------------------------	--	--	--

因此，本项目气田采出水可由大湾 403 污水处理站通过“氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器”工艺处理本项目废水，处理后能够满足《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求，并通过毛开 1 井回注地层。

回注井由表层套管、技术套管、油层套管及回注套管等四层同心管组成，杜绝回注气田水渗透到其他地层，并且采用卡封注水，避免废水上窜污染地下水，确保污水回注安全气层。因此毛开 1 井封闭性及井筒完整性良好，同时毛开 1 井已稳定运行多年，地下空间结构稳定，运行期间未检测到地下空间发生结构变化。

建设单位制定了《毛开 1 井回注站应急处置程序》，明确了生产一线和管理部門在事故应急处理中的职责，污水池、污水罐区周边设置截水沟，可将泄漏的气田水截留收集至污水池，污水池及井场主要区域采取了防渗措施。

毛开 1 井已稳定运行多年，剩余总回注量远大于本项目试采废水产生量，剩余储集空间较大，满足回注要求。

2.1.2.2. 现有环境问题及“以新带老”措施

根据建设单位提供资料，各项依托设施已按照要求履行环保手续，未发生过环境事故，运行至今未收到过环保投诉。根据现场踏勘，以上工程管理严格、环保措施到位，因此，本项目无“以新带老”措施。

2.2. 项目概况

2.2.1. 建设项目基本情况

项目名称：普光气田分 4 井天然气回收利用项目；

建设单位：中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司；

建设性质：新建；

建设地点：达州市宣汉县胡家镇谭家坪；

项目投资：423 万元；

试采规模：在分 4 井井场内建设回收站一座，本工程共投入设备主要包括除砂撬 1 台、水套炉撬 1 台、生产分离器撬 1 台、缓冲罐 1 台、压缩机 1 台、充气柱 1 台、放空分液罐 1 台、污水罐 1 台以及配套公辅工程设备 1 套。劳动定员：站场定员 8 人，每班 2 人，采用四班三倒。

2.2.2. 项目组成及建设内容

2.2.2.1. 建设内容

在分 4 井井场内建设回收站一座，本工程共投入设备主要包括除砂撬 1 台、水套炉撬 1 台、生产分离器撬 1 台、缓冲罐 1 台、压缩机 1 台、充气柱 1 台、放空分液罐 1 台、污水罐 1 台以及配套公辅工程设备 1 套。分 4 井井口采出的高压气通过井口组合装置撬一级节流至 20.00~30.00MPa 后，进入加热节流计量分离撬，并进行一级加热二级节流，一级加热至 50℃，然后二级节流至 2.20MPa，节流后温度 30℃。节流后的气液混合物进入分离器进行气液分离，分离后的天然气作为原料气进入 LNG 液化系统，最终通过槽车外运。设计配产 3 万立方米/天。

2.2.2.2. 项目组成

项目主要工程内容和工程量见下表。

表 2.2-1 本项目组成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	天然气回收站	试采站	在分 4 井井场内建设回收站一座，站内设备主要包括除砂撬 1 台、水套炉撬 1 台、生产分离器撬 1 台、缓冲罐 1 台、压缩机 1 台、充气柱 1 台、放空分液罐 1 台等设备。设计试采规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。天然气经降压节流、加热节流、气液分离、液化后，以 LNG 形式拉运外售，采出水由站内污水罐收集后外运处置。	土地占用、施工扬尘、施工废水、生活污水、施工噪声、生活垃圾、弃渣、水土流失、植被破坏	噪声、废水、废气、环境风险	新建
		集输管线	本项目采用 LNG 拉运，场站内各装置设置管线，不涉及外部集输管线建设。			
公用工程	供电系统		项目周边已建有供电系统，本项目采用当地电网供电，设置备用柴油发电机。	/	/	依托
	供水	给水系统	生产用水取自山平塘或陈家河，管道抽送或拉运至井场水罐；生活用水通过车辆拉运桶装水至场地。	/	/	依托
	排水	排水系统	井场周围设置排水边沟，井场南侧 LNG 设备区域边坡外设置截水沟，雨水随四周排水边沟经监控池，水质清洁时可直接外排；受到污染时，采取应急处置措施，将	/	废水	新建

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	
			污水泵送至污水池。			
	消防	消防器材	配置一定数量的手提式及推车式磷酸铵盐干粉灭火器，灭火器箱 2 个。	/	/	新建
辅助工程	办公生活	生活区	依托已建生活区，位于分 4 井井场内。	生活污水、生活垃圾等	/	依托
	天然气回收站	中控室	1 座，位于 LNG 区域进场处，活动板房结构。	施工扬尘、废水等	/	新建
		变配电室	依托施工期已建的 10kV 已建电网，设置配电室 1 座。		/	新建
		防腐工程	站内不保温管道防腐采用脂肪族聚氨酯复合耐候涂层防腐；地上保温管道、污水罐外防腐采用环氧酚醛底漆+环氧酚醛面漆防腐；污水罐内防腐采用无溶剂液体环氧涂料。 本项目防腐工程均在厂家预制完成，施工现场无防腐废料产生。探伤采用超声波探伤检查和射线检测，射线检测涉及的辐射专项评价另行委托。		/	新建
		自动控制系统	在工艺装置区及井口可能引起天然气泄漏处分别设置固定式可燃气体探测器进行可燃气体检测，检测气体泄漏情况并报警，信号传至橇装值班房内可燃气体报警控制器显示及报警。在站场内配置便携式气体检测仪，操作人员巡检时应随身佩戴，用于人工巡检井场时检测气体的浓度。		/	新建
		值班室	位于站场大门处，活动板房结构。		生活污水 生活垃圾	新建
环保工程	废水处理	施工期	生活污水：前施工人员生活污水依托当地农户旱厕收集后农用，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。	/	/	新建

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	
		运营期	气田采出水、检修废水：暂存于污水罐（12m ³ ），定期由密闭罐车拉运至大湾403污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开1井回注站回注处理，不外排；生活污水：经收集后由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂。	/	/	新建
		施工期	施工机械和车辆尾气：加强设备维护，选用清洁燃料。	/	/	新建
	废气处理	运营期	水套加热炉废气：通过水套加热炉（100KW）自带8m高排气筒排放；事故放空和站内检修废气：采用放空管燃烧处理后15m高排气筒排入大气环境；LNG装卸区废气：LNG闪蒸汽BOG系统收集，作为水套加热炉燃料。	/	/	新建
		施工期	选用低噪声的施工机械和工艺，加强各类施工设备的维护和保养。	/	/	新建
	噪声治理	运营期	采用先进设备，隔声减噪，撬装结构固定，基座减震等措施，定期维修检修设备，天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围50m范围内不得有人员靠近。	/	/	新建
		施工期	生活垃圾：设置垃圾桶集中收集，交由当地环卫部门处置；废包装材料：送当地废品回收站处理。	/	/	新建
	固废治理	运营期	生活垃圾：设置垃圾桶集中收集，交由当地环卫部门处置；除砂废渣、检修废渣、污水罐沉渣等一般固废：经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）；废油：由回收桶收集，暂存于危险废物暂存间（60m ² ），设置围堰或托盘，交由有资质的单位处置；废油桶、废含油抹布及手套：暂存于危险废物暂存间（60m ² ），交由有资质的单位处置。	/	/	依托

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	
	地下水及土壤		做好源头防控，进行分区防控措施，井口区域、危废暂存间、污水罐区均为重点防渗区。 根据本次评价制定的地下水跟踪监测计划实施地下水监测，划定应急范围，采取应急处置措施；根据本次评价制定的土壤跟踪监测计划实施土壤监测。	/	/	新建
	环境风险	运营期	站场事故放空时，应注意防火，放空前应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近；在项目运行前编制环境应急预案并取得备案、加强应急演练和管线巡检等。站场内配备消防器材、风向标；周边设置标志桩和警示牌；主动联系当地政府，主要对站场周边 500m 范围内的居民通过普及安全知识，内容应有危害程度、防范应急救援措施。	/	/	新建

2.2.3. 气质成分、地层水

涉及商业机密，删除。

2.2.4. 采气工程

2.2.4.1. 基础数据

涉及商业机密，删除。

2.2.4.2. 主要设备选型

分 4-1H 井站场主要工艺设备选型见下表，井场内井口组合装置撬、加热节流分离撬、制冷机压缩机撬（车载式）、冷箱（车载式）、压缩机风冷器撬、压缩机油冷器撬、LNG 装卸鹤、BOG 复热器、仪表风撬、污水罐、装车鹤管等。

表 2.2-5 站场主要工艺设备一览表

序号	设备		单位	数量	备注
1	井口组合装置撬 设计压力：20~50MPa/70MPa		套	1	
2	加热节流分离撬	水套加热炉 100kW	套	1	
		三相分离计量装置	座	1	
3	制冷机压缩机撬（车载式）		座	1	
4	冷箱撬（车载式）		座	1	

序号	设备	单位	数量	备注
5	压缩机风冷器橇	座	1	
6	压缩机油冷器橇	座	1	
7	LNG 装卸鹤管	座	1	
8	BOG 复热器	座	1	
9	仪表风橇	座	1	
10	污水罐 12m ³	个	1	

2.2.4.3. 原辅材料消耗

涉及商业机密，删除。

2.2.5. 公辅工程及配套设施

2.2.5.1. 自动控制

在工艺装置区及井口可能引起天然气泄漏处分别设置固定式可燃气体探测器进行可燃气体检测，检测气体泄漏情况并报警，信号传至橇装值班房内可燃气体报警控制器显示及报警。在站场内配置便携式气体检测仪，操作人员巡检时应随身佩戴，用于人工巡检井场时检测气体的浓度。

2.2.5.2. 通信工程

井场内设置视频监控系统，对井场进行二十四小时不间断监控。系统采用数字化网络系统结构，系统由监控前端、信号传输、显示/存储部分组成。

监控前端：前端选用 1080P 高清摄像机，H.265 视频编码标准，非防爆区采用 1080P 高清红外摄像机，防爆区采用防爆型 1080P 高清红外摄像机；前端主要设置在出入口处、工艺装置区等重要区域，采用立杆安装方式。

信号传输：监控信号采用双绞线传输。室外光缆随仪表桥架敷设至摄像机附近后穿保护钢管 DN25 引上。室内网线穿在金属线槽内敷设。

显示及存储：采用 NVR 硬盘录像机储存，H.265 压缩格式，图像存储时间 30 天。在值班室设置监控工作站，对站场的视频监控数据进行显示和管理，同时接收分 4 井台传送的视频监控数据。

2.2.5.3. 供配电

项目施工期用电优先采用电网接入，在停电等紧急情况下则启用备用柴油发电机组供电。项目运营期，场站内的控制系统计量系统用电等均由地方电网供给。

2.2.5.4. 给排水

1、给水

本项目施工期生活用水车辆拉运桶装水至场地。

2、排水

地表雨水：井场周围设置排水边沟，井场南侧 LNG 设备区域边坡外设置截水沟，雨水随四周排水边沟经监控池，水质清洁时可直接外排；受到污染时，采取应急处置措施，将污水泵送至污水池。

运营期天然气试采产生的气田采出水、检修废水暂存于污水罐（12m³），定期由密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排；生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。

2.2.5.5. 防腐工程

涉及商业机密，删除。

2.2.6. 消防工程

1、周围消防力量

本项目试采站位于四川省达州市宣汉县胡家镇，试采站距离宣汉县消防大队约 45km，驾车 1h 可到达，可依托宣汉县消防大队的消防力量。

目前宣汉县消防大队配置有完善的消防设施，人员配备充足。井场应与消防队紧密联系，并设置消防报警电话，最大限度地利用当地的消防力量。

2、消防设施

本项目试采站为五级天然气站场。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）第 8.1.2 条：五级油、气井场站可不设消防给水设施。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）第 3.1.2 条对火灾种类的划分，本站火灾种类主要为 B、C 类。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）第 7 章要求，

本项目试采站设推车式磷酸铵盐干粉灭火器 4 具，手提式磷酸铵盐干粉 12 具，手提式磷酸铵盐干粉 22 具，用于扑灭初期火灾。灭火器箱 2 个。

2.2.7.工程占地及土石方工程

2.2.7.1. 占地面积及类型

本项目为天然气试采工程，新建 1 座试采站，利用原分 4 井、分 4-1 井井场进行扩建，根据工程资料，本项目用地均为临时用地，占地类型主要为一般耕地、永久基本农田、其他农用地、建设用地等。普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自然资规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46hm²，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm²）），临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低，占用时间至 2029 年 6 月 2 日。

2.2.7.2. 土石方平衡

本项目在现有场地内安装设备，土建工程依托现有项目，不涉及土石方开挖。

2.2.8.劳动定员及工作制度

试采站按有人值守，劳动定员 8 人，每班 2 人，采用四班三倒，年运行 365 天。

2.3. 项目产排污分析

根据项目的工程特点，本项目的环境影响因素可分为施工期、运营期和退役前三个阶段。施工期的主要工程活动是试采站建设，运营期主要是天然气试采工程。

2.3.1.施工期产排污分析

本项目为试采站建设，主要进行设备安装工作，施工过程主要包括井场清理、站内管道安装、设备及管道防腐、试压、验收等。

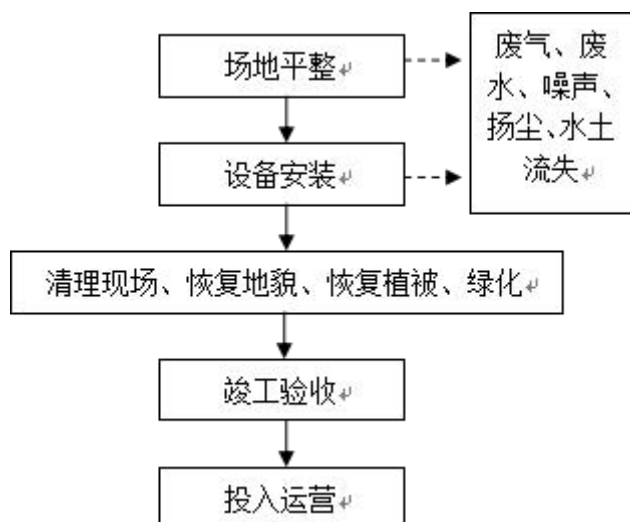


图 2.3-1 项目试采工程施工期工艺流程图

（1）管道焊接

本项目采用采用氩弧焊打底，手工电弧焊接盖面，施工单位可根据现场情况及自身设备及技术条件调整焊接方式，但必须满足焊接工艺评定相关要求。管道焊缝质量先进行外观检查，外观检查标准应符合《油水长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2006）的规定，合格后方可进行无损检测。

（2）探伤

本项目管道探伤采用 100%全周长超声波探伤，合格后再进行 100%的 X 射线探伤检验。工程探伤检验由专业队伍开展，应按照《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117—2015）对管道探伤 X 射线复验进行。采用 X 射线探伤设备功率为 700W，专业队伍在开展探伤工作前，应对项目使用探伤设备到相应环保部门进行登记，取得《辐射许可证》后方可进行。工程探伤检验由专业队伍开展，应按照《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117—2015）对管道探伤 X 射线复验进行。**探伤作业不在本次评价范围内。**

（3）清管

分段试压前，应采用清管球（器）进行清管，清管介质应用空气。清管次数不少于 3 次，以开口端不再排除杂物为合格。分段清管应设临时清管器收发装置，清管器接受装置应选择在地势较高且 50m 范围内没有建筑物和人口的区域内，并应设警示标志。清管选用复合式清管器，清管球充水后直径过盈量应为管内径的 5%~8%。清管时的最大压力不得超过管材最小屈服强度的 30%。清管器应适用于管线弯管的曲率半径。

(4) 管道干燥

本项目站内管道在投运前应进行彻底干燥。干燥前，应先用清管器连续三次清扫管道内残余水，后用干燥的空气吹扫干净，当测量管道内空气水露点低于 -15°C 为合格。

(5) 管道置换

管道及设备投用前需用氮气对天然气系统进行置换。置换氮气压力为 $0.2\sim 0.3\text{MPa}$ ，置换宜分段反复进行，直至置换排气中氧含量小于 2% 为止。氮气置换合格后用天然气进行系统置换。

(6) 投运

试压合格后，管道管理单位应根据《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）相关规定制定投运方案及相应的安全应急预案，经相关部门批准通过后实施。

施工期产污环节：

废气：①施工机械和车辆尾气。

废水：①生活污水；②初期雨水。

噪声：施工设备噪声。

固废：①废油、废油桶、废含油抹布及手套；②废包装材料；③生活垃圾。

2.3.2.运营期产排污分析

本次新建分 4 井试采场站 1 座，站场内主要为井口组合装置撬及 LNG 设备区域，LNG 设备区域包含回车场、加热节流分离撬、制冷机压缩机撬（车载式）、冷箱（车载式）、压缩机风冷器撬、压缩机油冷器撬和放空区。

工艺流程及产污环节见下图。

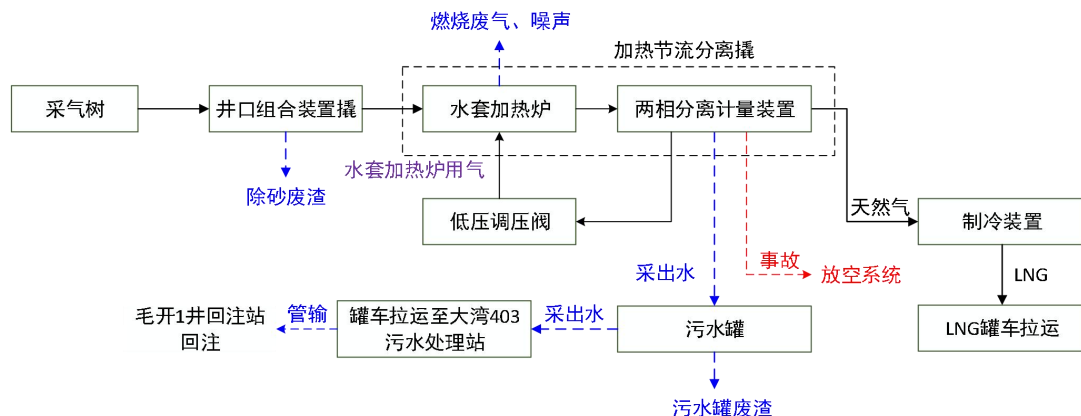


图 2.3-11 试采工艺流程及产污环节图

分 4 井井口采出的高压气（最高运行压力 47.70MPa）通过井口组合装置撬一级节流至 20.00~30.00MPa 后，进入加热节流计量分离撬，并进行一级加热二级节流，一级加热至 50℃，然后二级节流至 2.20MPa，节流后温度 30℃。节流后的气液混合物进入分离器进行气液分离，分离后的天然气作为原料气进入 LNG 液化系统，最终通过槽车外运。液相进入污水罐收集暂存，装车拉运至大湾 403 污水站处理达标后管输至毛开 1 井回注站回注。

（1）井口工艺

分 4 井井口采出的高压气（最高运行压力 47.70MPa）由固定式节流阀节流至 20.0~30.0MPa 后，进除砂撬除砂后，由采气管线输至水套炉，单井井口设压力高高、压力低低紧急切断连锁，井口压力、温度设远传信号。

除砂后的采出物进水套加热炉撬，进行二级加热节流，一级加热至 50℃，二级加热至 50℃，然后二级节流至 2.20MPa，节流后温度 30℃。井口节流加热最大计算热负荷为 13.35kW，加热炉选用 35MPa、100kW 加热炉（一路盘管）。

（2）过滤分离工艺

加热炉出口产物进生产分离器进行气液两相分离，气相操作压力为 5.0MPa。

1) 节流后的气液混合物进入分离器进行气液分离，分离后的天然气作为原料气进入 LNG 液化系统，最终通过槽车外运。充装压力为 20MPa；

2) 气液分离分离出的液相进入站内污水罐（12m³）储存，定期由密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。

（3）天然气增压工艺

净化后的天然气进入液化冷箱（两级冷却），经预冷剂预冷至-40℃后，再经混合冷剂冷却到-160℃左右，经孔板计量并通过节流阀送入 LNG 贮槽。项目天然气原料组分中并无大量重烃组分，根据气质检测报告，原料气中重烃摩尔分数含量<0.01%（液化天然气标准中重烃摩尔分数<2%即为合格），微量的重烃在生产过程中由于相似相溶原理液化溶于液化天然气中，成为了 LNG 成品进行销售，即现场并无重烃副产品产生。

混合冷剂制冷工艺：混合冷剂由甲烷、N₂、乙烯、C₃H₈组成，其中甲烷由脱水后的净化气提供，N₂由井场制氮撬提供，乙烯、C₃H₈由厂家负责提供和补

充。

混合冷剂经过活塞压缩机增压到 3.2MPa，经过循环水冷却器降温到常温，气液混合两相从冷箱顶部进入，经过两级冷却到-160℃成为液体，然后节流降压，温度进一步降低，通过冷箱复热到常温变为气态，送往冷剂压缩机继续压缩，循环使用。混合冷剂压缩机采用三段压缩，由电机驱动。

分 4 井试采站内装置、站内管道事故及检修放空废气经场站内放空立管高空燃烧后排放，天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

(4) 燃料系统工艺

站内脱水后的外输气接一路分支调压至 0.05MPa 后作为水套炉及燃气发电机的燃料气使用。

(5) 污水收集工艺

本项目新建污水罐 1 座，容积 12m³，试采过程中产生的污水进行集中收集，污水由污水罐车集中拉运。站内排污主要为生产分离器、缓冲罐、压缩机、放空分液罐的排污。每天产生废液约 1.2m³，设备容量为 12m³，能够满足本次项目工况需求。采用罐车定期拉运污水罐内污水。

(6) 放空单元

放喷流程的设置主要有：井口采气树、除砂撬，放喷接至放喷池。

放空流程的设置主要有：设备放空、站内管线放空。

设备放空：主要放空设备有生产分离器、缓冲罐、压缩机。设备设置手动放空及安全阀放空，能够在检修及事故状态下实现放空。

站内管线放空：站内设备之间管道手动放空，能够在检修时将管道内气体手动放空。

站场设置安全可靠事故放空系统，在分 4 井集输管道设置有安全阀，当出现事故时可以自动或手动紧急切断，在紧急切断阀前设手动放空阀，当出现事故时，可手动放空泄压。

安全阀或放空管线出口需汇入放空分液罐后经放空汇管放空。

产污环节：

废气：①水套加热炉以天然气为燃料，会产生燃烧废气；②设备开停机、检

修等非正常工况下排放的天然气放空废气；③LNG 装卸废气；

废水：①天然气中分离出的气田采出水；②设备检修废水；③生活污水。

噪声：设施设备运行噪声。

固废：①井口除砂器废渣；②检修废渣；③废油、废油桶、废含油抹布及手套；④污水罐沉渣；⑤生活垃圾等。

2.3.3. 退役期产排污分析

本项目试采期若产气较好需要转入生产井的，则转为生产井，纳入区块环评；若产气性不好，试采结束后则拆除相关设备，将井站井口用水泥封固，井口之外区域恢复土地原有性质。同时，随着开采的不断进行，其储气量不断下降，最终井站进入退役期，致使本项目站场进入退役期，当开采接近尾声时，各种机械设备将停止使用，与项目相关的气田开发工作人员将陆续撤离气田区域，由工程带来的大气污染物、生活废水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失，退役后的相关设施设备视区块工作部署安排留作他用或拆除。退役期工艺流程如下：

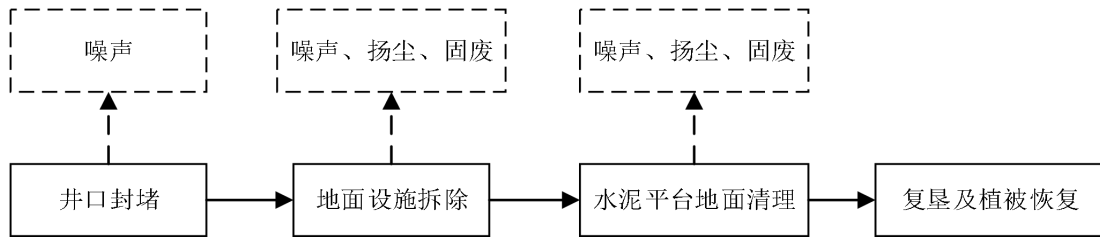


图 2.3-2 站场退役期工艺流程及产污节点图

2.4. 污染源源强核算及治理措施

2.4.1. 施工期污染源强分析及治理措施

（1）施工废气

施工期间，来自施工机械排放的废气和各种车辆排放的汽车尾气，主要污染物为 NO_x 、CO 及 THC 等。在施工期间施工单位应定期对施工设备进行维护，保证其在最佳状态下运行，以提高燃料（柴油、汽油等）的利用率，同时应尽量选用清洁燃料。由于施工机械废气属间断性无组织排放，特点是排放量小，加之施工场地开阔，扩散条件良好，因此施工机械废气能达标排放。

（2）施工废水

从项目施工产生的废水情况分析，施工废水包括初期雨水和生活污水。

①生活污水

设备安装期间，安装员工一般为 20 人，每人每天用水量为 80L，排污系数为 0.8，则施工期间的生活用水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量为 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期约 30 天，则污水产生量为 38.4m^3 。生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂，现场不外排。

②初期雨水

井场内四周设排水边沟，井场雨水随四周排水边沟汇至排放口，排放口设监控池，初期雨水收集进入污水罐处理。本项目施工期间，分 4-1H 井仍然在钻井过程中，本项目不新增用地不会新增初期雨水，污水罐收集的初期雨水同分 4-1H 井钻井废水一同预处理后回用于配制泥浆，不外排。

初期雨水量按照如下公示计算：

$$V = q \times \psi \times F \times t \times 60 \div 1000$$

式中：V-初期雨水最大量， m^3 ；

t-降雨历时，min；

ψ -径流系数，取 0.85；

F-汇水面积， hm^2 ，本次计算整个施工井场内部占地面积，按 6480m^2 计，即 0.648hm^2 。

q-设计暴雨强度， $\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)$ 。

设计暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{928.799 (1 + 0.818\text{Lg}P)}{(t + 5.788)^{0.565}}$$

式中：

q-设计暴雨强度， $\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)$ ；

p-设计暴雨重现期（年）：本次取值为 2 年；

t-降雨历时（min）：取 15min。

经计算，本项目 15min 初期雨水产生量约为 $103.3\text{m}^3/\text{次}$ 。

井场实行雨污分流，井场外四周设排水边沟，井外雨水不得进入井场，井场内四周设内排水边，井场雨水随内排水沟汇至排放口，排放口设监控池，初期雨水收集后同分 4-1H 井钻井废水一同预处理后回用于配制泥浆，不外排，后期雨水水质清洁后可直接外排。

(3) 施工噪声

本项目施工主要噪声设备有：各类施工设备、管道安装产生的噪声。项目施工周期短，施工设备源强较小，同时项目不进行夜间施工，周边 200m 范围内无居民居住。项目施工噪声较小，施工周期短，周边 200m 无居民居住，施工噪声对周边影响较小。

(4) 施工固体废弃物

①废包装材料

本项目产生的废包装材料约为 0.5t，集中收集后送当地废品回收站处理。

②生活垃圾

生活垃圾来源于施工作业人员的生活，施工人员按 20 人计，每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg/d 计算，则生活垃圾的产生量约为 10kg/d。施工周期 30 天，则生活垃圾产生量为 0.3t。井场设置垃圾桶收集，定期按井场所在地环卫部门相关要求实施统一妥善处置。

2.4.2. 运营期污染源强分析及治理措施

2.4.2.1. 废气

本项目运营期正常情况下主要废气为水套加热炉废气，本项目拟设置水套加热炉（功率为 100kW）1 座。

(1) 正常工况-水套加热炉废气

①水套炉燃烧废气

本项目水套加热炉燃料为井站自采气，经节流调压分离后管输至水套炉使用，为净化燃料气，天然气燃烧后产生的废气中主要为 NO_x、颗粒物通过 8m 高排气筒排放，排放方式为连续排放。用气时间按 360 天计算（扣除检修和关井恢复压力期），使用时间为 8640h/a；则项目天然气用量为 7×10⁴m³/a（8.1m³/h）。

水套加热炉燃烧后产生的废气通过 8m 高排气筒排放，排放方式为连续排放。水套加热炉的相关设计参数见下表。

表 2.4-1 单台水套加热炉相关设计参数

水套加热炉 功率	排气筒高度 (m)	排气筒内径	自耗气量 (m ³ /h)	排放时间 (h/a)	排放工况	烟气出口温 度 (°C)
100KW	8	0.2	8.1	8640	连续	200

本次评价采用水套加热炉废气产排核算均按照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 第 24 号）中“锅炉产排污量核算系数手册”

中燃气工业锅炉废气产排污系数计算,热力生产型燃气锅炉的工业废气产生量产污系数为 107753 标立方米/万立方米-原料,其中水套加热炉采用国内领先低氮燃烧,氮氧化物的产生系数为 6.97 千克/万立方米-原料。

本项目所使用的天然气为本井场试采天然气,根据天然气检测报告不含硫化氢,因此本次评价不考虑水套加热炉排放二氧化硫。

根据《工业锅炉污染防治可行技术指南》(HJ 1178-2021),燃气锅炉(不采取除尘措施)颗粒物的排放浓度控制水平为 $<10\text{mg}/\text{m}^3$,因此本次评价水套炉颗粒物浓度按照 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 评价。

表 2.4-2 水套加热炉污染物排放情况

污染物指标	单位	产污系数
工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753
氮氧化物	千克/万立方米-原料(低氮燃烧)	6.97
颗粒物	/	/

水套加热炉的污染物排放情况见下表。

表 2.4-3 水套加热炉污染物排放情况

废气类型	排放量	排气筒				排烟温度(°C)	排放方式
	项目	排放浓度	排放强度	高度	内径		
水套加热炉燃烧废气	烟气流量	/	87.3Nm ³ /h; 75.4271 万 m ³ /a	8m	0.2m	200	有组织排放,连续 24 小时,年 360 天(扣除检修和关井恢复压力期)
	NO _x	64.68mg/m ³	0.049t/a; 0.0056kg/h				
	颗粒物	10mg/m ³	0.008t/a; 0.0009kg/h				

由上表可见本项目水套炉燃烧废气通过水套炉自带 8m 高排气筒排放,满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 中重点地区大气污染物(NO_x ≤150mg/m³、颗粒物(烟尘) ≤20mg/m³)的排放浓度限值要求。

(2) 非正常工况检修/事故放空废气

项目检修/事故时为保证安全,需排尽输气管线内的残余天然气,根据站场操作工艺,需排空装置及管道内的残留天然气,残留天然气通过井场放空系统点火排放。本项目设备检修预计每年约 1~2 次,检修前可利用截断装置,将集气管道和站场设备切断,放空废气仅为站场设备内残留的原料气,放空量约为 30m³/次,放空废气通过放空火炬点火燃烧,主要污染物为氮氧化物。

根据项目设计资料,本工程每次放空持续时间约 10min,放空废气放空火炬燃烧后排放,燃烧排放主要污染物为氮氧化物,本次评价参照水套加热炉废气产

排核算依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 第 24 号）中“锅炉产排污量核算系数手册”中燃气工业锅炉废气产排污系数计算，热力生产型燃气锅炉的工业废气产生量产污系数为 107753 标立方米/万立方米-原料；参照根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），氮氧化物的产生系数为 18.71 千克/万立方米-原料（无低氮燃烧）。本项目单次放空燃烧天然气最大量为 30m³，则放空废气量为 323m³/次；氮氧化物产生量为 0.056kg/次。

综上，非正常工况检修/事故放空，检修/事故放空频率较低，并且放空废气较少经点火燃烧后排放，加之当地地势较为开阔，大气扩散条件良好，故检修/事故放空废气不会对周边环境造成明显不利影响。

（3）LNG 装卸区废气

本项目装车时受外界温度影响，会挥发部分闪蒸汽。LNG 闪蒸汽产生量少，且该部分气由 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料。

2.4.2.2. 废水

本项目建成后，运营期废水主要为气田采出水、检修废水工作人员生活污水。具体产生情况分析如下：

（1）气田采出水

本项目试采站加热节流分离撬会产生采出水，生产初期产量较大，主要来源为地层水和压裂作业后残留的压裂液，废水量随着开采的进行逐渐减少，待后期产气量稳定后。根据项目设计，本项目天然气含水率低，其产水量约 0.4m³（水）/1×10⁴m³（天然气），因此本项目采出水平均产生量约 1.2m³/d，年产生量约为 432m³/a。

本项目分 4 井目的层位均为飞仙关段，与 P105 属于同一层位。因此，本项目气田水各污染物浓度类比 P105 气田水检测数据。本次评价收集了四川海德汇环保科技有限公司于 2025 年 9 月 27 日对 P105 集气站气田水送样进行检测（检测报告编号：HDH/SY202509245），其气田水污染物浓度如下：

表 2.4-4 P105 集气站检测结果一览表

送样日期	检测点位	检测项目	单位	检测结果
2025.9.27	P105 集气站	pH	无量纲	6.8

		化学需氧量	mg/L	5320
		氨氮	mg/L	1.88×10^3
		氯化物	mg/L	2.91×10^4
		石油类	mg/L	2.78
		钡	mg/L	16.6
		硫化物	mg/L	10.1

根据监测报告主要污染物为 COD、氨氮、氯化物和少量钡，各污染物浓度分别约为 5320mg/L、1880mg/L、29100mg/L、16.6mg/L。分离采出水进入试采站建设的污水罐（1 个，12m³）暂存，暂存一定量后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。

（2）设备检修废水

试采站每年需进行 1~2 次装置设备检修，检修设备时将产生清洗废水，其用水量约 2m³/次·年，产生废水 4.0m³/a，主要污染物有 SS，检修废水暂存于试采站建设的污水罐（1 个，12m³），暂存一定量后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。

（3）生活污水

本项目运营期有人值守，劳动定员 8 人，人均用水定额为 130L/人·d（来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8 号）），则生活用水为 1.04m³/d，生活污水排放量按用水量的 80%计，则开采期生活污水排放量为 0.83m³/d。类比调查同类型项目，生活污水主要污染物成分及浓度为：BOD₅ 200mg/L，COD_{Cr} 400mg/L，NH₃-N 30mg/L，SS 250mg/L，动植物油 20mg/L。值守人员生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。

建设项目试采阶段的主要水污染物及其产生量见下表。

表 2.4-5 试采站废/污水污染物产生量

序号	废水种类	产生量（m ³ /d）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（kg/d）
1	气田采出水	1.2	COD	5320	6.384
			氨氮	1880	2.256
			氯化物	29100	34.920
			钡	16.6	0.020

2	设备检修废水	2m ³ /次	SS	300	0.6
3	生活污水	0.83	COD	400	0.333
			BOD ₅	200	0.166
			氨氮	30	0.025
			SS	250	0.208
			动植物油	20	0.017

本项目气田采出水、检修废水进入试采站建设的污水罐（1 个，12m³）暂存，暂存一定量后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。本项目废水产生量小，可以依托大湾 403 污水处理站处理达标后回注。

本项目生活污水定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理，本项目生活污水产生量小，水质简单，其可以依托宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理达标后外排。

（4）污水处理设施依托可行性

1) 污水处理设施依托工程简介

2007 年 4 月，普光气田项目工程开工建设，随着该区块天然气持续的勘探开发，相应的污水处理站及回注站配套建设实施。目前普光气田共布局污水处理站 3 座，回注井 4 口，具体情况如下：

①污水处理站

赵家坝污水处理站（1 号水处理站）：位于天然气净化厂内，设计处理规模为 800m³/d，采用氧化除硫+混凝沉降+过滤处理工艺，目前实际处理量为 500m³/d，剩余处理能力为 300m³/d。经处理后的污水可回注至毛开 1 井、普光 11 井、普光 3 井和普光 7 井。

大湾 403 污水处理站（2 号水处理站）：位于炉旺村东北大湾 403 集气站站场内，设计处理规模为 120m³/d，采用氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器处理工艺，目前实际处理量为 80m³/d，剩余处理能力为 40m³/d。经处理后的污水回注至毛开 1 井。

3 号污水处理站：位于原普光 101 钻井平台，设计处理规模为 700m³/d，采用氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器处理工艺，目前实际处理量为 300m³/d，剩余处理能力为 400m³/d。经处理后的污水可回注至普光 3 井和普光 7

井。

②回注井站

毛开 1 井回注站：回注层位为雷口坡、嘉陵江组，注水井段 2235.0m-3790.0m，回注储集空间 226.77 万 m³，注水压力约为 37MPa，污水回注设计规模为 120m³/d，目前回注量为 100m³/d，回注压力峰值约为 31MPa。

普光 11 井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段 5546.5m-5754.4m，回注储集空间 132 万 m³，注水压力约为 35MPa，污水回注设计规模为 300m³/d，目前回注量为 200m³/d，回注压力峰值约为 12.5MPa。

普光 3 井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段 5295.8m-5476.0m，回注储集空间 64 万 m³，注水压力约为 35MPa，污水回注设计规模为 350m³/d，目前已停止回注，回注压力峰值约为 35MPa，达设计注水压力。

普光 7 井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段 6109.0m-6313.9m，回注储集空间 54.65 万 m³，注水压力约为 40MPa，污水回注设计规模为 300m³/d，目前回注量为 200m³/d，回注压力峰值约为 22MPa。

本项目运营期试采的气田采出水主要依托**大湾 403 污水站**和**毛开 1 井回注站**处理和回注，通过密闭罐车定期拉运至**大湾 403 污水处理站**处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至**毛开 1 井回注站**回注处理，不外排。赵家坝污水处理站（1 号水处理站）及 3 号污水处理站可作为备用的污水处理站。

2) 依托工程“三同时”情况

依托工程“三同时”情况详见表 2.1-2。

3) 依托可行性分析

本项目运营期试采的气田采出水主要依托**大湾 403 污水站**和**毛开 1 井回注站**处理和回注，通过密闭罐车定期拉运至**大湾 403 污水处理站**处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至**毛开 1 井回注站**回注处理，不外排。赵家坝污水处理站（1 号水处理站）及 3 号污水处理站可作为备用的污水处理站。因此本次评价重点对**大湾 403 污水站**和**毛开 1 井回注站**依托可行性进行分析。

①大湾 403 污水处理站

大湾 403 污水处理站位于炉旺村东北，处理能力 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，富余 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理系统“氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器”工艺，主流程为：来水→压力两相污水接收及氧化罐→污水池→污水提升泵→双滤料过滤器→精细过滤器→缓冲罐→外输泵→外输管线。大湾 403 污水处理站自投入运行以来，运行状况良好，出水水质能够满足《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求。

②毛开 1 井回注站

毛开 1 井回注站位于达州市宣汉县毛坝镇雁口村 6 组旁，该井站回注层位为嘉陵江组（井段 $3680\text{m}\sim 3790\text{m}$ ）、雷口坡组（井段 $2235\text{m}\sim 2350\text{m}$ ），回注水量储集空间为 $226.77\times 10^4\text{m}^3$ ，井口高压管线设计压力为 37MPa ，目前回注压力为 31MPa ，污水回注设计规模为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，目前回注量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，已回注总量为 $15\times 10^4\text{m}^3$ ，剩余 $211.77\times 10^4\text{m}^3$ 。毛开 1 井回注站自投入运行以来，运行状况良好，未发生安全环保事故。

③依托可行性分析

建设单位出具了《中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司关于普光气田污水处理站及回注站剩余处理能力的情况说明》，项目考虑了普光气田同时实施的其他采气项目，项目污水处理站及回注站依托工程可行性见下表。

表 2.4-6 本项目污水处理站及回注站依托可行性

依托工程名称	设计规模 (m^3/d)	现处理规模 (m^3/d)	剩余规模 (m^3/d)	本项目产生 量 (m^3/d)	是否可行
大湾 403 污水处理站	120	80（普光气田 P108 井台钻井及试采工程预计进入 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程预计进入 $10\text{m}^3/\text{d}$ ）	20	1.2	可行

因此，本项目气田采出水可由大湾 403 污水处理站通过“氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器”工艺处理本项目废水，处理后能够满足《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求，并通过毛开 1 井回注地层。

回注井由表层套管、技术套管、油层套管及回注套管等四层同心管组成，杜绝回注气田水渗透到其他地层，并且采用卡封注水，避免废水上窜污染地下水，确保污水回注安全气层。因此毛开 1 井封闭性及井筒完整性良好，同时毛开 1

井已稳定运行多年，地下空间结构稳定，运行期间未检测到地下空间发生结构变化。

建设单位制定了《毛开 1 井回注站应急处置程序》，明确了生产一线和管理部門在事故应急处理中的职责，污水池、污水罐区周边设置截水沟，可将泄漏的气田水截留收集至污水池，污水池及井场主要区域采取了防渗措施。

毛开 1 井已稳定运行多年，剩余总回注量远大于本项目试采废水产生量，剩余储集空间较大，满足回注要求。

2.4.2.3. 噪声

(1) 噪声源调查

根据调查，本项目运营期噪声主要来自水套加热炉、两相分离计量装置、制冷机压缩机橇等设备，其噪声源强以机械噪声和气流摩擦声为主，源强在 65dB~85dB。另外，系统超压状况下，通过新建放空管引致放空管处点火燃烧也将产生放空噪声。项目主要的噪声源介绍如下。

①水套加热炉、两相分离计量等装置

水套加热炉、两相分离计量装置，其噪声来源于内部的组件，其噪声源强以机械噪声和气流摩擦噪声为主，噪声源强约 65~85dB（A）。

②放空噪声

放空噪声主要是在试采期间事故和检修工况时排放的少量天然气引至放空管点火燃烧，噪声主要来源于气流摩擦噪声，放空噪声可达 105dB 左右，持续时间在 1~10min。

表 2.4-7 主要噪声源及处理措施

序号	噪声设备	声源源强 dB（A）	数量（台/ 套）	声源控制措施	运行时段
1	井口组合装置橇	75	1	选用高效低噪声的水套 炉、装车泵、分离器并安 装减震垫层	昼夜连续
2	水套加热炉	70	1		
3	两相分离计量装置	65	1		
4	制冷机压缩机橇	85	1		
5	压缩机风冷器橇	80	1		
6	压缩机油冷器橇	70	1		
7	放空系统（放空管）	105	1	减少放空次数、夜间不放 空	事故、检修时（单 次持续时间约 10min）

（2）噪声控制措施

为减小噪声影响，本项目拟采取以下噪声防治措施：首先在平面布置时进行合理布局，控制气流速度，减少站场工艺管线的弯头、三通等管件，降低试采站内噪声；其次，选用高效低噪声的水套炉、两相分离计量装置、制冷机压缩机橇等，对产噪设备安装减振基础、将设备置于具备降噪效果的撬装箱体内等，天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围50m范围内不得有人员靠近。根据后文噪声预测结果，试采站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准，西南侧28m的农户昼间、夜间环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求，同时将租赁其房屋作为施工期间施工人员临时休息场所，项目运营不会对其造成明显影响。

2.4.2.4. 固体废物

本项目运营期试采站主要产生的固废为除砂器产生的废渣、检修废渣、废分子筛、污水罐沉渣、废油、废机油桶、废含油抹布及手套以及生活垃圾。

（1）除砂器产生的废渣

除砂器废渣主要为压裂阶段压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及天然气层随气体带出的少量砂砾，根据该区域已运行采气站场经验，除砂废渣产生量约为2~10kg/次（本次评价以3kg/次计）。站内平均排砂1次/周，每年按48周计，则除砂废渣产量为144kg/a。除砂废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

（2）检修废渣

站内设备正常情况下24小时连续运行，需定期进行维护管理。根据实际情况不定期进行检修，将产生少量检修废渣，主要为分离器检修废渣，单个井场检修废渣产生量约为0.05t/a。本项目天然气不含凝析油，检修废渣属一般固废，交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

（3）污水罐沉渣

试采站采出水暂存于污水罐中，污水罐每半年清理一次，污水罐沉渣产生量约为0.5t/a，本项目天然气不含凝析油，主要成分是井内杂屑、机械杂质，由清

理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

（4）废机油、废机油桶、废含油抹布及手套

试采站过程废油主要来源为：a、设备维护、保养过程产生的废油；b、压缩机机油更换过程产生的废机油。试采产生的废油用废油桶收集，根据类比和现场调查，本项目产生废油量约为 0.3t/a，废机油桶约 0.1t/a、废含油抹布、手套等约 0.03t/a，暂存于危险废物暂存间，交由有资质的单位处理。

（5）生活垃圾

场站安排 8 人值守，每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg 计，产生的生活垃圾为 4kg/d，产生的生活垃圾均集中收集后交由市政环卫统一清运。

表2.4-8 项目固体废物产生及处置情况一览表

类别	污染物	代码	产生位置	固废产生量 t/a	处置方式
危险废物	废机油	HW08	设备维修、维护	0.3	交由有危废处置资质单位进行处置
	废机油桶	HW08		0.1	
	废含油抹布、手套等	HW49		0.03	
一般固废	除砂器产生的废渣	/	井口除砂装置	0.144	交一般固废处置单位资源化利用（拟交四川光隆环保科技有限公司利用）
	检修废渣	/	设备维修、维护	0.05	
	污水罐沉渣	/	污水罐沉淀	0.5	
	生活垃圾	/	检验工序不合格品	1.44	集中收集，交当地环卫处置

表 2.4-9 项目危险废物产生情况表

序号	名称	类别	代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	0.3	机修	液态	矿物油	不定期	T/I	危废暂存间暂存，交由委托有资质单位处置
2	废机油桶	HW08	900-249-08	0.1	机修	固态	矿物油	不定期	T/I	
3	含油手套	HW49	900-041-49	0.03	机修	固态	矿物油	不定期	T/In	

（6）固体废物的暂存和转运措施

1) 暂存间要求

本项目依托分 4 井场内已建的危废暂存间（面积 60m²），现有项目设置的危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求落实防

渗措施,采用 2mmHDPE 膜+30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土,渗透系数 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

2) 危废处置要求

①危险废物收集、贮存、运输的一般要求

A、危险废物的收集、贮存、运输活动应遵照国家相关管理规定,建立健全规章制度及操作流程,确保该过程的安全、可靠。

B、危险废物转移过程应按《危险废物转移管理办法》执行。

C、危险废物收集、贮存、运输时应按危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。

②危险废物收集污染防治措施

项目危险废物的收集包括两个方面,一是在危险废物产生节点将危险废物集中到包装桶中,二是将已包装的危险废物集中到危废暂存间内。在危险废物的收集过程中,项目应采取如下污染防治措施:

A、危险废物的收集应根据危险废物产生工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

B、危险废物的收集应制定详细的操作规程,内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

C、危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备,如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

D、应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域,同时要设置作业界限标志和警示牌;作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道;收集时应配备必要的收集工具和包装物,以及必要的应急监测设备及应急装备;应填写记录表,并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存;收集结束后应清理和恢复收集作业区域,确保作业区域环境整洁安全;收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时,应消除污染,确保其使用安全。

E、危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线,尽量避开

办公区和生活区；应采用专用的工具，并填写厂内转运记录表；转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

③危险废物贮存污染防治措施

A、危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

B、贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

C、危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

D、应建立危险废物贮存的台账制度，做好危险废物出入库交接记录。

E、危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性设置标志。

④危险废物运输污染防治措施

A、危险废物运输由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

B、运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上设置标志。

C、危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：a、卸载区工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当个人防护装备；b、卸载区配备必要消防设备和设施，并设置明显的指示标志；c、危险废物装卸区应设置隔离设施。

环评要求：项目对各类固体废弃物进行分类暂存，对危废暂存间做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，避免造成二次污染；危险废物必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》中的相关要求执行；危废暂存间平时锁闭，待有出库和入库的情况下才开启，在有贮存的情况下应定期检查；在入口处应设置明显的危险废物标志。

项目所产生的各类固体废物均得到有效处置或合理利用，均不外排，不会对区域环境造成二次污染。处置措施可行。

2.4.2.5. 生态环境

运营期生态环境影响是施工期影响的一种延续，试采期间分 4 井试采站占地范围内植被暂时无法得到恢复；临时堆场区域、施工便道区域完成后立即进行复

垦、复植，施工范围内生态环境将会逐步恢复。运营期内主要于项目站场内开展试采活动，不会新增对占地范围外的影响，生态环境影响也逐步趋于稳定，同时，项目占地范围内进行了硬化处理，基本不会造成水土流失。

2.4.2.6. 地下水污染影响

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

项目可能造成地下水污染问题如下：污水罐破裂泄漏、危废暂存间防渗措施不到位等导致各类液体物料渗漏后污染地下水。

(1) 分区防渗

结合全厂各生产设备、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，将项目涉及的区域主要生产单元划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区。

表2.4-10 全厂污染防治分区情况一览表

区域名称		分区类别	措施	备注
生产区	LNG 装置区 (污水罐)	重点防渗区	污水罐外防腐采用环氧酚醛底漆+环氧酚醛面漆防腐，污水罐内防腐采用无溶剂液体环氧涂料，污水罐为地上储罐，底部设置围堰，围堰内部采取防腐地坪+抗渗混凝土+刚性垫层做防渗处理，满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$	新建
贮存区	危废暂存间	重点防渗区	危废暂存间采取重点防渗采用水泥基渗透结晶型防渗结构+至少 2mm 厚的环氧树脂，砖混结构 C20 水泥抹面+至少 2mm 厚的环氧树脂围堰，满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-10}cm/s$	依托
公辅区	放喷池	重点防渗区	危废暂存间采取重点防渗采用水泥基渗透结晶型防渗结构+至少 2mm 厚的环氧树脂，砖混结构 C20 水泥抹面+至少 2mm 厚的环氧树脂围堰，满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$	依托
	井口组合装置撬、LNG 设备区	一般防渗区	采用满 GB18599 要求的钢筋混凝土、钢筋纤维混凝土掺水泥基渗透结晶型防水剂或等效防水卷材+钢木基础，满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$	新建
	雨、污分流区域	一般防渗区		依托
办公生活区	道路及办公生活	简单防渗区	抗渗混凝土地坪	依托

区域名称	分区类别	措施	备注
区			

(2) 地下水跟踪监测

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。本项目位于分 4 井井场内，依托普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程设置的相关跟踪监测井。

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，本项目依托普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程设置 3 个地下水跟踪监测井，具体监测方案见下表。

表 2.4-11 地下水跟踪监测计划

监测项目	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
地下水	场地上游（E:107.635824; N:31.592874）	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、	1 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类质量标准
	场地侧向（E:107.641074; N:31.595092）	总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫		
	场地下游泉点（E:107.643459; N:31.591495）	化物		

2.4.2.7. 环境风险

本项目运营期环境风险主要是试采站天然气泄漏，遇明火发生火灾、爆炸等安全事故引发的伴生/次生污染物排放；污水罐存储的气田采出水泄漏；污染物外运处理中的运输风险等。

2.4.2.8. 运营期“三废”汇总表

综上所述，本项目运营期污染物产生量及排放状况与生态影响见下表。

表 2.4-12 本项目运营期污染物产生量及排放状况与生态影响汇总表

污染源	主要污染物	产生量	排放量	防治措施
废气	水套加热炉燃烧产生的烟气	颗粒物	0.008t/a	水套加热炉燃烧废气采用低氮燃烧装置处理后通过自带 8m 高排气筒排放
		NO _x	0.049t/a	
	设备检修或系统超压时排放少量放空燃烧废气、事故放空废气	NO _x	0.112kg/a	放空系统燃烧处理后排放，排气筒高度 15m
	装卸区挥发气	甲烷	少量	由 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料
废水	气田采出水	悬浮物、COD 及	1.2m ³ /d	通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站

污染源		主要污染物	产生量	排放量	防治措施
		氯化物等			达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排
	生活污水	COD、BOD ₅ 等	0.83m³/d	/	本项目新增值班人员 8 人，经收集后由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂
	检修废水	SS	4.0m³/a	/	暂存于试采站建设的污水罐（1 个，12m³），暂存一定量后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。
噪声	设备噪声	设备选型时选择低噪声设备，设置减震基础；工艺管道的设计考虑合理的流速，减少气流噪声；站内设备合理布局。			
固废	值班人员	生活垃圾	1.44t/d	集中收集后交由市政环卫统一清运	
	除砂器	除砂废渣	0.144t/a	收集后交由有处理能力且环保手续齐备的	
	设备检修	检修废渣	0.05t/a	单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）	
	采出水污水罐	污水罐沉渣	0.5t/a	有限公司）	
	设备维护、保养	废机油	0.3t	暂存于危险废物暂存场所，交由资质单位处置	
		废油桶	0.1		
		废油桶、废含油抹布及手套	0.03t		
生态	试采站、放空区占地	改变土地利用类型			加强场站绿化
环境风险	运营期环境风险主要是站内天然气泄漏，遇明火发生火灾、爆炸等安全事故引发的伴生/次生污染物排放；污水罐存储的气田采出水泄漏环境风险；污染物外运处理中的运输风险等。				

2.5. 退役期污染源及污染物排放情况

本项目试采期结束后若具备工业生产价值则转生产，采气站后续纳入区块环评；若试采结束后不具备工业生产价值则关井处理。关井后各种机械设备将停止使用，除井口采气树外，其余设备设施及管道全部拆除。关井后进驻其中的气田开发工作人员将陆续撤离气田区域，由此带来的大气污染物、生产废水、生活污水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。气井停采后应按《天然气井永久性封井技术规范》（Q/SYXN0386-2013）等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。除在井口周围设置围墙外，其余占地全部进行土地功能的恢复。与此同时，还要进行占地区域地表植被的恢复，主要

措施及方案为：

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

(2) 固体废物的清理和收集：井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣及废防渗材料等固体废物，对这些废弃管线、废弃建筑残渣等进行集中清理收集，管线回收再利用，废弃建筑残渣外运至合规的建筑垃圾填埋场处置，废防渗材料产生量约 1.5t，经袋装密封后，暂存于危险废物暂存场所，交由资质单位处置。

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

2.6. 总量控制

项目投产后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；正常工况条件下，水套炉燃料气（不含硫）燃烧产生的 NO_x 排放，其排放量为 NO_x ：0.049t/a。营运期气田水经污水罐收集后由罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排；生活污水经收集后由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理达标后排放。

废气总量指标：项目运营期虽有 NO_x 产生，但燃料气为不含硫天然气，同时采取了低氮燃烧装置，其 NO_x 排放量较小。本项目属于天然气试采项目，其试采结束后将关停，因此，本次评价建议不设置废气总量控制指标。若项目后期转为生产井，另行环评另行申请总量指标。

废水总量指标：本项目生产废水采取处理后回注，不直接排放；生活污水依托宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理，其废水排放指标纳入宣汉县胡家镇生活污水处理厂总量控制指标。因此，本次评价不设置废水总量控制指标。

2.7. 清洁生产分析

2.7.1. 清洁生产概述

本项目回收的介质一天然气，本身就是一种清洁的能源，作为能源使用所产生的温室气体 CO₂ 的排放量比煤炭、原油、燃料油等少很多，对环境所产生的影响也相对较小。

2.7.2. 本项目清洁生产概况

作为清洁燃料，天然气广泛用于民用燃料、工业燃料和发电。与煤相比，天然气不含灰份，其燃烧后产生的 NO_x 仅为煤的 19.2%，产生的 CO₂ 仅为煤的 42.1%，极大地降低了对环境空气的污染。

在天然气回收方面，优化回收工艺方案，减小能源消耗；采用节能设施，减少能耗；采用合理的防腐方式，保证站内管道的安全性；采用管道完整性管理，提高整体运营水平。

在生产设备和设施方面，使用世界上较为先进的自动控制系统，使输送介质的工艺条件实现由计算机自动控制，减少了由于人工控制而产生的生产损耗，可最大限度地减少由于事故引发的环境污染事故，减少事故停运及天然气损失，提高生产技术水平、操作效率和经济效率。

在施工期，采取加强施工管理，规范施工过程，实施环境监理；确定合理的施工带宽度，减少临时占地对环境的破坏；采用先进、合理的施工方式，减少对环境的污染和破坏；采取必要措施减少施工期扬尘对周边居民的影响；减少施工营地建设，减少污染物排放；作好生态恢复，水土保持等工作。

在运营期，做好废气、噪声、固废的达标排放工作，尽可能选择低噪声设备，满足清洁生产的要求。

本项目的清洁生产目标，除在设计、施工、运营环节中通过实施一系列清洁生产技术措施实现外，在运营管理中，也将通过采取一系列的相关措施和制度，实现持续的清洁生产。

2.7.3. 建议

本项目要提高清洁生产的水平，除了采取先进艺、技术和设备外，还应从以下几个方面进行改：

①建立健全的清洁生产管理机构；

- ②从源头抓起，注意工艺流程的各个环节；
- ③提高管理水平，加强环保知识宣传与培训；
- ④加强与外部的联系。

3. 环境现状调查与评价

3.1. 自然环境现状

3.1.1. 地理位置

达州市地处大巴山南麓，跨东经 106°39'45"—108°32'11"，北纬 30°19'40"—32°20'15"，东西绵延 177.5 公里，南北长 223.8 公里，幅员面积 1.66 万平方公里。辖 4 县 2 区 1 市，即：宣汉县、开江县、大竹县、渠县、通川区、达川区、万源市。2020 年末户籍人口约 659 万人，常住人口约 575 万人，是人口大市、资源富市、工业重镇、交通枢纽和革命老区，享有“巴人故里、中国气都”之称。达州曾是国家“三线”建设重点地区，形成能源、化工、冶金、建材、机电、食品、医药、纺织、商贸、物流等为主体的产业体系。

本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇。项目地理位置见附图 1。

3.1.2. 地形地貌

本项目位于达州市宣汉县，属于川东典型的山地丘陵地形，沟壑众多，相对高差变化较大。地势总体上由西南向东北抬升，即由盆地丘陵、低山向外围盆缘中山过渡；以上升剥蚀低山和丘陵为主。背斜成山，紧密而狭窄；向斜为谷，平缓而开阔；间有高阶台地，地表形态零乱、冲沟发育，多山间凹地，丘形多样，地形起伏较大，海拔一般在 340~1000m 之间。

宣汉县按地形、地貌形态可分为 3 区：一、丘陵河谷区，约占县境内四川地貌区划中属米仓山大巴山中山区和盆北低山区、盆东平行岭谷区的一部分，以低山和低中山为主。低山、中山面积占全县总幅员的 90.2%；二、低山区，约占 25%；三、低中山区，约占 65.2%，可分为平坝、台地或高阶台地、浅丘陵、深丘陵、低山。

3.1.3. 水文水系

3.1.3.1. 地表水

宣汉县属长江支流的嘉陵江水系，境内河流较多，水系发达。流域面积 50100km² 以上的支流 20 条（其中 100km² 以上的 8 条），由繁多的小溪沟组成树枝状水系。河流均由北向南汇集，除西部沿山、庆云的碑牌河注入达县碑庙长滩河汇于巴河外，其余均为州河支流。本工程建设区域属渠江流域，渠江为多源

头河，其主要支流有前河、中河、后河；南江河、恩阳河、通江河。

前河：发源于大巴山南坡之城口县光头山，于鸡唱乡入宣汉县境，斜贯东南部，在县城东与后河相汇。流域呈南北长东西短的长条状，流域面积 2754100km²，其中县内面积 1917.7100km²，干流长 145km，平均坡降 2.3‰，河网密度 0.41km/100km²。

中河：发源于大巴山南坡之万源市白藏山，于石铁乡入宣汉县境，斜贯县境北部，在普光镇汇入后河。流域面积 1402100km²，其中县内面积 596.4100km²，干流长 51.8km，平均坡降 2‰，河网密度 0.23km/100km²。

后河：发源于万源市城北大横山，在毛坝乡入宣汉县境，纵贯西北部，于普光镇汇与中河汇合，至宣汉县城东江口与前河汇流归州河。流域面积 3670.7100km²，其中县内面积 1462.3100km²（包括中河面积），干流长 56km，平均坡降 1.1‰，河网密度 0.25km/100km²。

州河：前河、中河、后河在宣汉汇流而为州河。蜿蜒向西南，于洋烈乡出县境入通川区，斜贯西南部，境内流长 34km，流域面积 368100km²，平均坡降 0.5‰，河网密度 0.23km/100km²。

后巴河：由西南向东北流向，经过 20km 在普光镇汇入后河。后巴河宽约 10 米，最低水位 0.08 米，按约 30km² 汇雨面积估算，最枯月平均流量仅有 0.027 m³/s。

宣汉县的河流水系情况见下图。

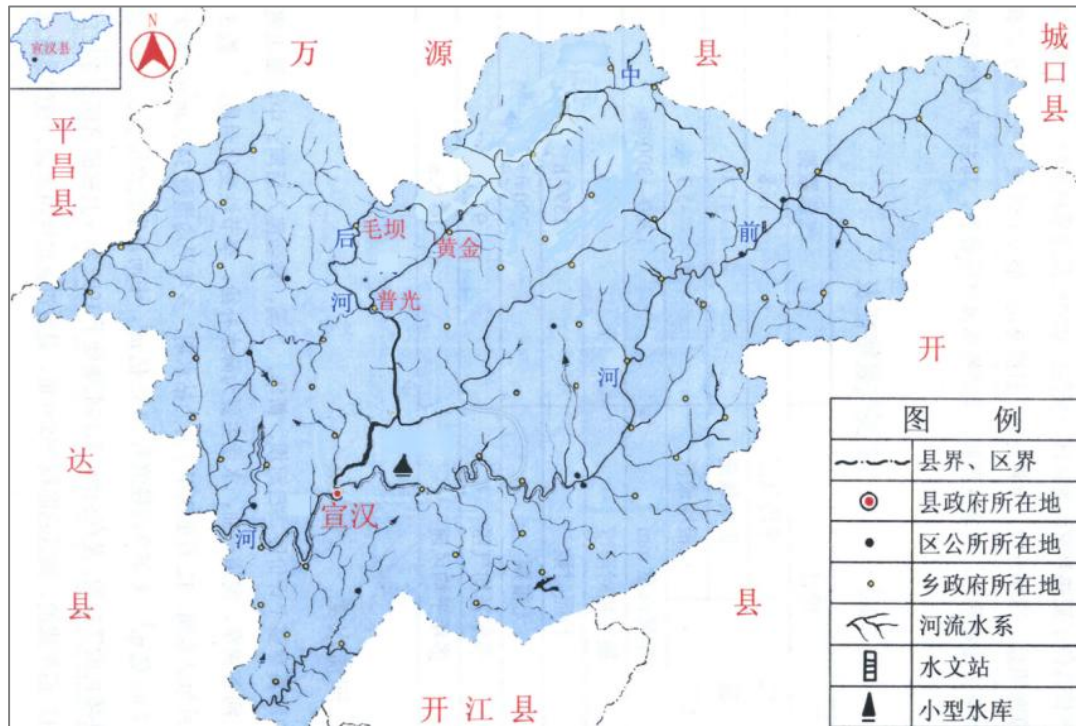


图 3.1-1 宣汉县水系图

3.1.3.2. 地下水

项目区域内地下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水。

第四系松散堆积层孔隙水主要赋存于斜坡及井场表层的松散堆积土层内，在项目区第四系松散堆积层孔隙水主要赋存于斜坡及井场表层的松散堆积土层内，在项目区域内水量较丰富。主要接受大气降雨、基岩裂隙水补给，沿内部孔隙或基岩面径流，常于缓坡前缘排泄或沿基岩裂隙下渗。基岩裂隙水赋存于侏罗系中统上沙溪庙组（J2s）风化裂隙和构造裂隙中，砂岩为主要含水层，泥岩为相对的隔水层。受大气降水补给，沿斜坡由高处向低处径流，在斜坡坡脚或砂岩与泥岩接触面处以泉的形式排泄，水量较小，且季节性变化较明显。项目区域的潜水含水层地下水补给，主要是大气降雨的入渗补给、水田渗入补给，沿内部孔隙或基岩面径流，常于缓坡前缘排泄或沿基岩裂隙下渗。

地下水埋深与地形有关，山脊埋深大，沟谷埋深小，根据岩土勘察资料，井场区地下水向西北-东南流动。评价区内没有地下水集中供水水源地。

3.1.4. 气候气象

宣汉县处于盆地丘陵向盆缘山区过渡地区，所以年降水量比较充沛。由于北部大巴山为其屏障，西北寒冷空气不易侵入，固境内南部地区具有气候温和，春暖雨早，夏热少雨伏旱，秋多绵雨，冬干少雨，无霜期长，日照较多，湿度大，

雨量充沛，春、夏、秋、冬四季分明的特点。而北部山区，地势较高，气温随地势高度的上升而下降，据多点实测，每上升 100m，年平均气温降低 0.561℃，降雨随地势升高而增大，据测每上升 100m，增多雨量约 36mm。北部山地区具有春迟、秋早、冬长、夏秋短的特点。不利于农业生产的灾害天气，主要是夏伏旱，其次洪涝、冰雹等。

本项目所在地主要为亚热带湿润季风气候，但由于立体地貌构成了立体气候特征，具有北亚热带和南温带气候特征。全年平均气温在 8.0~17.3℃。根据宣汉县气象统计资料，月平均气温 7 月最高，达 27.6℃，1 月最低，达 5.6℃，极端最高气温 41.3℃（1959 年 8 月 24 日），极端最低气温-5.3℃（1975 年 2 月 15 日），多年平均最高气温 38℃，多年平均最低气温-2.5℃；区内多年平均降雨量 1213.5mm，最高降雨量为 1698mm（1958 年），最低降雨量为 865.9mm（1966 年），降雨主要集中分布于 5~10 月，占年降雨量 70%左右；十年一遇 24h 最大降雨量 240mm，十年一遇最大 3h 降雨量 115.6mm，二十年一遇 24h 最大降雨量 300mm，最大三日降雨量 335.9mm，最大 1h 降雨量为 54.4mm，全年平均雨日 143 天。年平均相对湿度 1~3 月份为 77~72%，6~9 月份为 79~84%。年蒸发量为 1215.9mm，无霜期达 210 天。夏季主导风向及频率：NE，26%；冬季主导风向及频率：NNE，18%；全年各月份均有发生 8 级以上雷雨大风或寒潮大风天气。

表 3.1-1 主要气候资料统计表

气象要素		单位	数值
气温	年平均气温	℃	16.8
	极端最高气温	℃	41.3
	极端最低气温	℃	-5.3
	多年平均最低气温	℃	-2.5
年降水量	平均	mm	1213.5
	最大	mm	1698
	最小	mm	865.9
日降雨量	最大	mm	192
风速	平均	m/s	1.5
	最大	m/s	3.2
	主导风向	m/s	NE
年平均日照时数		h	1596.3

气象要素	单位	数值
多年平均气温	°C	18.1
年平均蒸发量	mm	1215.9
年均无霜期	d	296
相对湿度	%	77

3.1.5.地质构造与地震

3.1.5.1. 地质构造

项目所在区域在大地构造上属扬子准地台（Ⅱ1）之四川台坳（Ⅱ5），其区域构造体系属新华夏系构造体系，为燕山～喜马拉雅山期成生之北北东向构造。次一级构造为川东陷褶束（Ⅲ16），主要由单式和复式褶皱，以及扭压性断裂组成，构造轴线多呈雁形排列，褶皱多呈箱状或梳状，背斜成山较紧密，向斜成谷较宽阔，形成隔档式构造。本区出露地层比较单一，低山深丘区主要为三叠系灰岩、砂岩、侏罗系泥岩、砂岩。第四系覆盖层主要为坡残积粉质粘土，分布较广，但厚度一般较薄；冲洪积粉质粘土和砂卵石仅在河流冲沟及两岸分布。勘察区内的不良地质现象主要为崩塌，一般规模不大，影响范围较小，破坏力较小，在施工中易于处理。

3.1.5.2. 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），宣汉抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，属第一组，可不考虑地震液化问题。另查阅县志，整个宣汉县境尚无地震活动的记载。因此总体上区域稳定性良好，适宜工程修建。

3.1.6.土壤

项目所在地面（区域硬化前）以残坡积和崩坡积之砂质粘土夹碎块石为主，局部有小卵石混杂其中。区内土壤多由灰岩和砂页岩发育而成的砾石土、砾质土为主。土壤质地与母岩和地形关系密切，一般由砂岩发育的多为沙质土；由砂页岩互层发育的多为壤质土；泥岩和灰岩发育的多为粘质土，陡坡地和二迭系以前母岩发育的多为砾石土和砾质土。土壤剖面各发生层的质地上下变化较小，仅少数土壤剖面粘含量有随深度增加而增加的趋势。

土壤以中性和微碱性为主，其次是微酸性，少数酸性。pH 值在 4.5～5.4 之间的占 6.4%；5.5～6.4 之间的占 34%；6.5～7.5 之间的占 34.2%；7.6～8.5 之间

的占 25.3%。

工程区域地层岩性较为单一，上部主要为第四系松散覆盖层，包括残坡积层、崩坡积层，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J₂S）。出露地层由上至下分别为：

1) 第四系残坡积层：

主要为砂土、砂质粘土、粘土，干燥，松散，分布很广。坡体及坡体上覆盖层厚度很薄，一般 0.2~0.5m。沟谷中为砂质粘土、粘土。厚度较大，一般为 1.0~2.5m 左右，为可塑状。

2) 第四系崩坡积层：

主要分布于陡坡下部，为含碎块石土，厚度一般为 1.0~3.0m。碎块石成分主要为砂岩碎块石，另外可见巨大孤石。

3) 基岩

侏罗系中统沙溪庙组为含钙质结核的紫红色砂质泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩与黄灰色块状长石岩屑石英砂岩不等厚互层。砂岩坚硬性脆，常形成陡坎陡崖，泥岩易风化剥落，多形成缓坡。

3.1.7. 矿产资源

宣汉县目前共探测到的资源达 28 种，主要矿产资源概括为：一煤（煤炭），二气（石油、天然气），三土（粘土、高岭土、膨润土），五石（滑石、长石、大理石、石英石、石灰石），八矿（铁、砷、硅、硫磺、石膏、铝、卤钾、岩盐）。天然气预测储量高达 1.5 万亿立方米，居中国第 2 位，已探明开发储量达 3000 亿-6000 亿立方米，系西南地区天然气气田中心、国家“西气东输工程”重要基地。原煤储量达 1.6 亿吨，发热量 6000 大卡以上。富钾卤水储量达 1.3 亿立方米，是国家盐化工业基地自贡黑卤的 10 倍。此外，还有大理石 30 亿立方米，石灰石 30 亿立方米，石英石 3000 万立方米，硫磺矿 867 万吨，铁矿 1800 万吨等。

3.2. 环境质量现状评价

3.2.1. 环境空气质量现状

根据项目特点试采站的具体情况，以项目涉及区域作为本项目大气环境质量现状调查、评价的对象。本次采用达州市生态环境局发布（<https://sthjj.dazhou.gov.cn/news-show-22790.html>）的《达州市 2024 年环境空气质量状况》中的数据进行评价。

3.2.1.1. 达标区判定

本项目位于达州市宣汉县胡家镇，项目所在区环境空气功能分区为二类区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，需对本项目大气环境评价范围内的区域进行达标判定。因此，本次评价收集了达州市生态环境局发布的《达州市 2024 年环境空气质量状况》作为评价范围达标区判定。环境空气质量年均浓度统计及达标情况见下表：

表 3.2-1 2024年宣汉县环境空气质量状况统计表

区域	污染物	年度评价指标	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
宣汉县	SO ₂	年平均	7	60	11.7	达标
	NO ₂	年平均	18	40	45.0	达标
	PM ₁₀	年平均	48	70	68.6	达标
	PM _{2.5}	年平均	27	35	77.1	达标
	CO	日均浓度的第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
	O ₃	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	122	160	76.3	达标

根据上表数据可知，本项目所在区域宣汉县 2024 年环境空气中 6 项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，故本项目所在区域属于达标区。

3.2.1.2. 特征污染物

本次评价引用《普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程》环境质量本底监测数据，本项目与普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程位于同一井场内，同时项目监测时间为 2025 年 3 月 21 日~28 日，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）引用要求，报告引用有效。

（1）监测点位及监测因子

环境空气监测点位及监测因子如下表所示：

表 3.2-2 环境空气补充监测点位及监测因子

编号	名称	监测因子	备注
1#	分 4-1H 井场居民点	非甲烷总烃、总悬浮颗粒物	本次补充监测

（2）监测时间及监测频次

监测时间：2025 年 3 月 21 日~3 月 28 日监测 7 天；

监测频次

1h 均值：非甲烷总烃，每天采样 4 次；

日均值：总悬浮颗粒物，1 天 1 次。

（3）分析方法

按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的监测分析方法执行。

（4）监测分析及质量保证

监测分析的质量保证工作严格按照国家规定的实验室分析质量保证技术规范措施要求执行。

（5）评价标准

项目特征因子非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准执行，其 1 小时平均浓度限值为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；总悬浮颗粒物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，日平均值为 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

（6）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用最大监测浓度占标率对评价区域大气环境质量现状进行评价，评价模式如下：

$$Pi = \frac{Ci}{Coi}$$

式中： P_i ——i 类污染物单因子指数，无量纲；

C_i ——i 类污染物实测浓度， mg/Nm^3 ；

C_{oi} ——i 类污染物的评价标准值， mg/Nm^3 。

监测因子按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值进行评价。

（7）监测数据及评价结果

评价区其他污染物环境质量现状如下：

表 3.2-3 其他污染物补充监测数据及评价结果

监测点位	监测时间	污染物	平均时间	监测浓度范围 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
分 4-1H 井场居民点	2025 年 3 月 21 日~3 月 28 日	非甲烷总烃	1h 均值	0.21~0.86	2.0	10.5%~43%	0	达标
	2025 年 3 月 21 日~3 月 28 日	总悬浮颗粒物	24h 均值	0.055~0.066	0.3	18.3%~22%	0	达标

根据上述监测数据可知，项目所在区域非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准要求；总悬浮颗粒物现状监测值均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

3.2.2.地表水环境质量现状

本项目位于宣汉县胡家镇，最近的地表水体为陈家河，陈家河汇入后河，再汇入州河，本项目所在区域位于州河流域，距本项目最近的下游考核断面为中河-普光省控断面。根据 2024 年 1~12 月达州市地表水水质月报：2024 年全市 37 个河流断面均为优（I~II类）良（III类）水质，占比 100%。2024 年，项目最近的省控断面地表水水质情况如下表：

表 3.2-4 2024年中河-普光断面地表水质量状况统计表

时间	断面名称	所在地	地表水水质类别
2024.1	州河水系-中河-普光	达州市-普光	II
2024.2			II
2024.3			II
2024.4			II
2024.5			II
2024.6			II
2024.7			II
2024.8			II
2024.9			II
2024.10			II
2024.11			II

根据公布的地表水水质数据均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准限值要求。

3.2.3.声环境质量现状监测与评价

《普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程环境影响报告书》于 2025 年 6 月 27 日批复，该项目噪声监测时间为 2025 年 3 月 22 日~2025 年 3 月 23 日，由于该项目噪声监测时间相距目前时间较短，因此本次评价噪声引用该项目监测数据，能够反应区域声环境质量情况。

（1）监测点位

监测布点：根据外环境关系根据项目情况及环境特征，本次环评布设噪声监测点 5 个。

表 3.2-5 项目噪声监测位点一览表

点位编号	监测点位	监测项目	监测时间及频次	备注
1#	分 4-1H 井场东厂界 1m	厂界噪声	昼夜各 1 次	引用
2#	分 4-1H 井场南厂界 1m			
3#	分 4-1H 井场西厂界 1m			

点位编号	监测点位	监测项目	监测时间及频次	备注
4#	分 4-1H 井场北厂界 1m			
5#	分 4-1H 井场西南侧居民点			

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测方法

监测分析方法和测量仪器按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定和方法执行。

(4) 监测时间和频率

噪声监测 2 天，监测时间为昼夜各一次。

(5) 评价标准

评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

(6) 评价方法

评价方法是以等效 A 声级作为评价量，对照标准限值进行分析。

(7) 监测结果及评价

本项目厂界及井场西南侧敏感点声环境质量现状如下：

表 3.2-6 声环境质量现状监测及评价结果

检测日期	点位编号	点位名称	检测时段	监测结果 dB (A)	标准限值	达标分析
2025.3.22	1#	分 4-1H 井场东厂界 1m	昼间	54	60	达标
			夜间	45	50	达标
	2#	分 4-1H 井场南厂界 1m	昼间	56	60	达标
			夜间	42	50	达标
	3#	分 4-1H 井场西厂界 1m	昼间	53	60	达标
			夜间	44	50	达标
	4#	分 4-1H 井场北厂界 1m	昼间	51	60	达标
			夜间	42	50	达标
2025.3.23	1#	分 4-1H 井场东厂界 1m	昼间	55	60	达标
			夜间	43	50	达标
	2#	分 4-1H 井场南厂界 1m	昼间	52	60	达标
			夜间	43	50	达标
	3#	分 4-1H 井场西厂界 1m	昼间	51	60	达标
			夜间	42	50	达标
	5#	分 4-1H 井场西南侧居民点	昼间	52	60	达标
			夜间	42	50	达标

检测日期	点位编号	点位名称	检测时段	监测结果 dB (A)	标准限值	达标分析
	4#	分 4-1H 井场北厂界 1m	夜间	41	50	达标
			昼间	54	60	达标
			夜间	44	50	达标
	5#	分 4-1H 井场西南侧居民点	昼间	53	60	达标
			夜间	42	50	达标

从监测结果可知，项目厂界及场站附近农户处的昼间和夜间声环境质量现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区环境噪声限值要求。

3.2.4.地下水质量现状

根据前文“1.8.1.4 地下水环境影响评价等级”，本项目地下水环境影响评价等级为“二级”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，建设项目需进行地下水水位和水质的现状评价。

本次评价引用分 4 预探井钻井工程、普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程地下水监测数据，地下水监测时间分别为 2024 年 12 月 30 日、2025 年 3 月 22 日，引用数据符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求。

（1）监测布点

表 3.2-7 项目地下水监测点位统计表

编号	布点位置	位置	坐标
D1	地下水监测井 1#	上游	E:107.635824; N:31.592874
D2	地下水监测井 2#	东北侧	E:107.641074; N:31.595092
D3	地下水监测井 3#	东北侧	E:107.640896; N:31.595266
D4	地下水监测井 4#	下游	E:107.643459; N:31.591495
D5	地下水监测井 5#	下游	E:107.647307; N:31.591168

（2）监测项目

表 3.2-8 地下水监测因子

监测指标	主要因子
地下水化学指标	Na ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、硫酸根离子、氯离子共 8 项
常规监测指标	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫化物、钡

（3）监测时间

监测频次：地下水取样监测 1 天，采样 1 次。

监测时间：2024 年 12 月 30 日、2025 年 3 月 22 日。

(4) 采样及分析方法

采样及分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中有关规定进行。

(5) 评价标准

项目区域地下水质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

(6) 评价方法

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

单项指数法数学模式如下：

对于一般污染物：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ——污染物 i 在监测点 j 的浓度（mg/L）；

C_{si} ——水质参数 i 的地下水水质标准（mg/L）。

对具有上、下限标准的项目 pH，计算式为：

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

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

式中： pH_j ——为监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd} ——为水质标准 pH 的下限值；

pH_{su} ——为水质标准 pH 的上限值。

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

(7) 地下水水位监测

本项目进行了地下水水位观测，具体观测数据如下：

表 3.2-9 地下水水位统计表

点位编号	井口高程 (m)	水位高程 (m)	水位埋深 (m)
JC1	1112	1108	4
JC2	981	978	3
JC3	976	974	2
JC4	803	803	/
JC5	675	673	2
JC6	639	633	6
JC7	438	436	2
JC8	640	635	5
JC9	427	424	3
JC10	413	411	2

(8) 监测结果及评价

根据检测报告中的数据，评价区地下水质量现状如下表所示：

表 3.2-10 地下水环境质量检测数据及评价结果表

监测时间	监测项目	单位	监测点位					III类 标准值	最大标准指数值	超标率 (%)
			1#	2#	3#	4#	5#			
2025.3.22	pH	无量纲	7.2	7.2	7.4	7.2	7.7	6.5-8.5	0.47	0
	溶解性总固体	mg/L	168	132	118	229	242	1000mg/L	0.24	0
	耗氧量	mg/L	1.12	0.93	1.42	0.88	1.36	3.0mg/L	0.47	0
	总硬度	mg/L	166	263	241	216	183	450mg/L	0.58	0
	碳酸根	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/	/
	重碳酸根	mg/L	216	315	326	216	230	/	/	/
	铬（六价）	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L	/	0
	氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L	/	0
	挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002mg/L	/	0
	氨氮	mg/L	0.048	0.051	0.066	0.050	0.107	0.50mg/L	0.21	0
	硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02mg/L	/	0
	石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.50mg/L	/	0
	氟化物（氟离子）	mg/L	0.041	0.054	0.048	0.056	0.093	1.0mg/L	0.09	0
	亚硝酸盐氮（亚硝酸根）	mg/L	0.020	0.023	0.026	未检出	未检出	1.00mg/L	0.03	0
	硝酸盐氮（硝酸根）	mg/L	1.18	0.334	0.449	0.698	0.914	20.0mg/L	0.05	0
	硫酸盐（硫酸根）	mg/L	13.4	18.9	19.0	17.7	56.1	250mg/L	0.22	0
	氯化物（氯离子）	mg/L	1.31	5.56	5.52	5.40	1.51	250mg/L	0.02	0
	K ⁺	mg/L	1.60	1.97	2.04	1.68	2.48	/	/	/
	Na ⁺	mg/L	8.62	10.9	11.1	9.00	17.0	/	/	/

监测时间	监测项目	单位	监测点位					III类 标准值	最大标准指数值	超标率 (%)
			1#	2#	3#	4#	5#			
	Ca ²⁺	mg/L	44.9	92.3	83.2	74.8	39.7	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/L	13.4	7.33	7.97	5.56	19.6	/	/	/
	汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.001mg/L	/	0
	砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L	/	0
	铅	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L	/	0
	镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005mg/L	/	0
	铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3mg/L	/	0
	锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.10mg/L	/	0
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	1	1	未检出	3.0MPN/100mL	0.33	0
2025.5.21	钡	mg/L	0.09	0.06	0.08	0.06	0.06	0.7mg/L	0.13	0
备注	“L”表示监测值低于方法检出限值，报出值为检出限值。石油类参照地表水环境质量标准 III 类标准值。									

由上表统计分析可知，各监测点水质良好，各项监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准。

(9) 包气带评价结果与分析

《普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程环境影响报告书》于 2025 年 6 月 27 日批复，包气带监测时间为 2025 年 3 月 21 日。普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程目前正在钻井过程中，并未对区域包气带造成明显污染，本次评价引用该项目设置的包气带监测数据。

表 3.2-11 包气带监测结果

监测点位	监测点位信息	监测项目	单位	监测结果
1#	分 4-1H 井场外北侧包气带	pH	无量纲	7.53
		高锰酸盐指数	mg/L	1.5
		氨氮	mg/L	0.426
		石油类	mg/L	0.09
		硫化物	mg/L	未检出
		氯化物	mg/L	未检出
2#	分 4-1H 井场内污水池附近包气带	pH	无量纲	7.67
		高锰酸盐指数	mg/L	1.2
		氨氮	mg/L	0.397
		石油类	mg/L	0.06
		硫化物	mg/L	未检出
		氯化物	mg/L	0.410

根据平台内外包气带的监测与评价结果表明，本项目用地内包气带基本无变化，受到污染的影响较小。

3.2.5. 土壤环境质量现状

3.2.5.1. 土壤理化性质调查

本次评价重点针对平台周边 200m 范围进行调查，通过调查相关资料，并结合国家土壤信息服务平台（中国 1km 土壤类型图），本项目周边土壤类型为酸性紫色土。为了解项目所在区域的环境质量现状，本次引用普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程开展的周边土壤理化特性检测。

表 3.2-12 土壤理化性质调查表

点号		2# 分 4-1H 井场内油罐区附近	时间	2025 年 3 月 21 日
经度		107.636367°E	纬度	31.592838°N
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
现场记录	颜色	黄棕色	红棕色	红棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土

录	砂砾含量	22.69	26.59	18.27
	其他异物	少量根系	无	无
实 验 室 测 定	pH 值	7.01	7.26	6.74
	阳离子交换量	13.6	13.6	12.2
	氧化还原电位	367	379	350
	饱和导水率/(mm/min)	0.21	0.23	0.26
	土壤容重/(kg/m ³)	1.13	1.06	1.14
	孔隙度	51.4	55.4	56.9

注：根据《土壤导则》7.3.2 确定需要调查的理化特性并记录。点号为代表性监测点位

3.2.5.2. 土壤环境质量现状调查

本次评价重点针对平台周边 200m 范围进行调查，通过调查相关资料，并结合国家土壤信息服务平台（中国 1km 土壤类型图），本项目周边土壤类型为酸性紫色土。为了解项目所在区域的环境质量现状，本次引用普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程设置的 6 个土壤监测点。

(1) 监测布点

表 3.2-13 本项目土壤环境监测布点情况

编号	本项目的点位名称	备注
1#	分 4-1H 井场内	场地范围内
2#	分 4-1H 井场内油罐区附近	
3#	分 4-1H 井场内污水池附近	
4#	分 4-1H 井场内泥浆不落地点	
5#	分 4-1H 井场外北侧	场地范围外
6#	分 4-1H 井场外南侧	

(2) 监测项目

特征因子：pH、石油烃、氯化物、全盐量、钡；

农用地土壤 8 项基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

GB36600-2018 基本项目：镉、铅、汞、六价铬、砷、镍、铜、锌、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、萘等 45 项。

(3) 监测时间及频次

取样监测 1 次

监测时间：土壤监测时间为 2025 年 3 月 21 日。

(4) 评价标准

1#、2#、3#、4#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）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）；5#、6#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）。

(5) 土壤现状监测统计

表 3.2-14 本次土壤环境现状监测结果及评价（农用地）

监测项目	单位	监测点位		农用地筛选值（其他）	
		5#	6#	5.5<pH≤7.5	pH>7.5
pH	无量纲	7.09	7.69	/	/
全盐量	g/kg	1.71	1.29	/	/
氯离子	g/kg	0.43	0.34	/	/
石油烃（C10-C40）	mg/kg	未检出	未检出	/	/
镉（总镉）	mg/kg	0.13	/	0.3	0.6
铅（总铅）	mg/kg	48	/	120	170
铜（总铜）	mg/kg	25	/	100	100
镍（总镍）	mg/kg	47	/	100	190
锌（总锌）	mg/kg	72	/	250	300
铬（总铬）	mg/kg	40	/	200	250
汞（总汞）	mg/kg	0.0962	/	2.4	3.4
砷（总砷）	mg/kg	3.21	/	30	25
钡	mg/kg	330	360	/	/

表 3.2-15 本次土壤环境现状监测结果及评价（建设用地）单位：mg/kg

监测点位 监测因子		pH	全盐量	氯离子	石油烃（C10-C40）	钡
		无量纲	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg
1#	0-0.5m	7.4	1.57	0.51	未检出	420
	0.5-1.5m	7.68	1.32	0.43	未检出	450
	1.5-3.0m	7.43	1.04	0.28	未检出	450
2#	0-0.5m	7.01	1.95	0.47	10	440
	0.5-1.5m	7.26	1.66	0.28	7	450
	1.5-3.0m	6.74	1.17	0.23	6	480
3#	0-0.5m	6.89	2.26	0.4	未检出	740
	0.5-1.5m	7.18	1.82	0.32	未检出	770

监测点位 监测因子	pH	全盐量	氯离子	石油烃 (C10-C40)	钡
	无量纲	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg
1.5-3.0m	6.81	1.49	0.24	未检出	820
二类用地筛选值	6.5~8.5	/	/	4500	8660

表 3.2-16 本次土壤环境现状监测结果及评价 (建设用地)

监测因子	单位	监测点位	二类用地筛选 值	最大标准指数 值	超标率
		4#			
pH	无量纲	7.16	/	/	/
全盐量	g/kg	1.32	/	/	/
氯离子	g/kg	0.55	/	/	/
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	未检出	4500	/	0
铅	mg/kg	30	800	0.038	0
镉	mg/kg	0.28	65	0.004	0
铜	mg/kg	19	18000	0.001	0
镍	mg/kg	50	900	0.056	0
六价铬	mg/kg	未检出	5.7	/	0
汞	mg/kg	0.63	38	0.017	0
砷	mg/kg	7.12	60	0.119	0
氯甲烷	mg/kg	未检出	37	/	0
氯仿	mg/kg	未检出	0.9	/	0
四氯化碳	mg/kg	未检出	2.8	/	0
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	9	/	0
1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	5	/	0
1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	66	/	0
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	596	/	0
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	54	/	0
二氯甲烷	mg/kg	未检出	616	/	0
1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	5	/	0
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	10	/	0
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	6.8	/	0
四氯乙烯	mg/kg	未检出	53	/	0
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	840	/	0
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	2.8	/	0
三氯乙烯	mg/kg	未检出	2.8	/	0
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	0.5	/	0
氯乙烯	mg/kg	未检出	0.43	/	0
苯	mg/kg	未检出	4	/	0

监测因子	单位	监测点位	二类用地筛选 值	最大标准指数 值	超标率
		4#			
氯苯	mg/kg	未检出	270	/	0
1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	560	/	0
1,4-二氯苯	mg/kg	未检出	20	/	0
乙苯	mg/kg	未检出	28	/	0
苯乙烯	mg/kg	未检出	1290	/	0
甲苯	mg/kg	未检出	1200	/	0
间二甲苯+对二甲 苯	mg/kg	未检出	570	/	0
邻二甲苯	mg/kg	未检出	640	/	0
苯胺	mg/kg	未检出	260	/	0
硝基苯	mg/kg	未检出	76	/	0
2-氯酚	mg/kg	未检出	2256	/	0
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	15	/	0
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	1.5	/	0
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	15	0.05	0
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	151	0.002	0
蒽	mg/kg	未检出	1293	/	0
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	1.5	0.07	0
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	15	/	0
萘	mg/kg	未检出	70	/	0
钡	mg/kg	450	8660	0.05	0

由上表可知，井场外土壤监测点监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值；井场内各土壤监测点监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的第二类用地筛选值。

3.3. 生态环境调查与评价

本项目不新增用地，在现有用地范围内实施，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本次评价生态评价等级为简单分析。本次评价主要引用《普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程环境影响报告书》已开展的相关调查数据，回顾区域生态环境质量现状情况，引用调查资料调查时间为 2025 年 4 月，项目周边生态环境质量现状没有发生明显变化。

3.3.1.生态功能区划和植被分区

3.3.1.1. 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为 4 个一级区，13 个二级区，36 个三级区。4 个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区；IV、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，评价区属于 I 四川盆地亚热带湿润气候生态区；I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区；I-2-1 盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区。在四川盆地北部，涉及广元、巴中、达州市的 11 个县级行政区。面积 1.22 万平方公里，深切低山丘陵地貌，海拔 460~1400 米；山地气候垂直变化明显，年平均气温 13.5~15.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 4240~4910℃，年平均降水量为 560~1420 毫米。跨嘉陵江干流和渠江两大水系。

森林植被主要为马尾松林、柏木林、栎类林和栎类灌丛。生物多样性及矿产资源较丰富，水土流失较严重，滑坡崩塌中等发育，土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境中度敏感，农林产品提供功能，土壤保持功能，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。发挥山区资源优势，建立商品林基地，保护野生生物资源，发展生态农业和中药材产业。建设以天然气为主的基础原料和能源化工基地。开发人文景观资源，发展旅游业及相关产业链。用地养地结合，加强水土保持建设。严禁无序开发矿产、水力、生物资源。

栓皮栎、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、火棘、蔷薇、盐麸木、映山红、铁仔、毛黄栌 (*Cotinus coggygria* var. *pubescens*) 组成, 为马尾松林和落叶栎林砍伐后形成的灌丛类型。柏木林再度砍伐后形成以黄茅、白茅、香茅为主的亚热带草丛, 并散生着黄荆、牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、马桑、铁仔、短柄抱栎 (*Quercus glandulifera* var. *brevipetiolata*) 等植物。另外, 本小区各地还有黑壳楠 (*Lindera megaphylla*)、红果钓樟 (*L. erythrocarpa*)、云南樟 (*Cinnamomum glanduliferum*)、宜昌润楠 (*Machilus ichangensis*)、山合欢 (*Albizzia kalkora*)、灯台树等植物。

栽培植被中大春作物水田以中稻为主, 旱地以玉米、红苕、棉花为主, 小春作物以小麦、豌豆为主, 深丘上部种有马铃薯, 多为一年二熟类型。由于地势较高, 雨量分配不均匀, 伏旱严重, 农业布局必须因地制宜。有水利保证的田应栽水稻, 主攻中稻, 没有水利保证的田, 种植旱粮, 实行小麦、玉米、红苕连续套种。这样都可以提高复种指数, 做到高产稳产。在“以粮为纲, 全面发展”方针指导下, 要因地制宜地发展棉花、花生等经济作物。经济林木中梨、核桃产量大、质量好、栽培历史长, 如苍溪雪梨和薄壳核桃都很著名, 宜于大量发展。另外桑、油桐也是本小区重要经济林木, 发展潜力很大。丘陵荒山要开展植树造林, 种植黄荆、马桑、紫穗槐、马尾松、柏木等, 增加植被覆盖率。

3.3.2. 调查方法

基于生态现状调查应在收集资料基础上开展现场工作, 生态现状调查的范围应不小于评价工作的范围的原则, 对调查范围内对植被、植物群落、陆生动植物、生态系统、重要生境等进行了详细调查。

调查时间: 2025 年 4 月对项目评价范围进行了生态现状调查。

3.3.2.1. 陆生植物调查

1、调查方法

(1) 资料收集

《世界种子植物科的分布区类型系统》(吴征镒, 2003 年)、《中国种子植物属的分布区类型》(吴征镒, 1991 年)、《中国植物志》(吴征镒, 2004 年)、《中国高等植物》(中国科学院植物研究所, 2012)、《中国高等植物图鉴》(中国科学院北京植物研究所, 1972)、《四川植物志》(四川植物志编辑委员

会，1981 年）、《中国植被》（吴征镒，1980 年）、《四川省重点保护野生植物名录》（四川省人民政府，2024 年）、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》（程新颖等，2018 年）、《四川植被》（四川植被协作组，1980 年）、《西南地区松杉柏科植物地理分布》（潘开文，2021 年）、《长江流域植被净第一性生产力及其时空格局研究》（柯金虎等，2003 年）、《宣汉国家森林公园月亮坪森林康养建设项目（一期）工程生态环境影响报告》（2022 年 7 月）、《宣汉县月亮坪森林康养旅游度假区月华酒店项目生态环境影响报告》（2024 年 10 月）、《普陆 301H 井试采地面工程生态影响报告》2024 年 11 月以及宣汉县国家重点保护野生植物和古树名木调查报告、天然保护林区划界定报告以及植物区系等。

（2）遥感调查法

生态系统遥感解译与野外核查，GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：1）读出测点的海拔值和经纬度；2）记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；3）记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；4）拍摄典型植被。

（3）野外实地调查

对本项目所涉及评价区域植物进行区系学和群落学两方面调查。在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，在项目评价范围内沿着施工场地、公路等占地区直接和间接影响区等不同生境，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。典型群落调查阶段则是根据每个群系根据分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地。



图 3.3-2 植物群落与物种多样性现场调查

2、样方的设置及合理性分析

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022），结合调查对象、地形地貌和实际情况，应合理确定样方数量或面积，以及植物群落样方设置应涵盖评价范围不同植被类型，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。本次评价依据上述原则，基于宣汉县森林资源管理一张图矢量数据，结合遥感影像，根据评价范围内群系类型并结合海拔、坡向等，共设置调查样方 12 个，（其中，马尾松林，栎-马尾松混交林，马桑灌丛，芒草丛）各 3 个样方。样方调查时，根据群落结构，样方分成乔木、灌木和草本三种类型，其大小分别为 20m×20m，5m×5m 和 1m×1m。评价区内的每种主要植物群落都设置了 3 个样方数，符合导则二级要求。

因为评价区内长期受高强度人为活动的影响，较多小而破碎的植被/地表覆盖物斑块，这类小斑块很难通过遥感解译获得准确的结果。因此评价区内的植被分类及植被类型作图主要参考宣汉县森林资源管理一张图数据，并通过野外植物群落样方调查结果予以校正，按照《四川植被》、《中国植被》中植被分类单位，利用地理信息软件统计各植被类型面积并编制植被类型图。

表 3.3-1 植物群落样方调查点分布环境特征

编号	经度	纬度	海拔（m）	植被类型
YF-1	107.633612	31.595243	1058	栎-马尾松混交林
YF-2	107.632414	31.596219	1098	栎-马尾松混交林
YF-3	107.634616	31.597655	1094	栎-马尾松混交林
YF-4	107.634027	31.597524	1065	马桑灌丛
YF-5	107.633066	31.594281	1089	马桑灌丛
YF-6	107.63152	31.595334	1097	马桑灌丛

YF-7	107.631824	31.594317	1125	芒草丛
YF-8	107.631125	31.595615	1036	芒草丛
YF-9	107.631265	31.596571	1014	芒草丛
YF-10	107.632006	31.595100	1109	马尾松林
YF-11	107.634777	31.596157	1100	马尾松林
YF-12	107.631153	31.597183	1081	马尾松林

3、植物物种鉴定

本次野外植物区系调查重点是种子植物，对于蕨类植物也将一并记录。对于野外调查中不能立即鉴定的植物拍摄植物细节照片带回驻地，根据《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》等分类学文献进行鉴定或将标本带到相关科研机构请植物分类专家鉴定，记录下植物的科、属、种名及其生境特征。同时，收集该地区的植物和植被的历史资料、科学考察报告、专项调查报告、林地资源清查报告、区域内其它建设工程的环评价报告等相关文献资料，结合本次野外调查的数据，汇总形成评价区域内维管束植物多样性目录。

4、植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

3.3.2.2. 陆生动物调查

项目评价区动物的野外研究方法主要包括野外观察和识别、动物野外采集和数量统计等方法进行调查。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。

动物调查满足“应获得野生动物越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料”的要求。本次动物调查时间为 2025 年 4 月，调查时段主要为部分陆生动物的繁

殖期。在繁殖期常见的爬行动物、鸟类等在评价范围内活动较为频繁；并参考资料《普陆 301H 井试采地面工程生态影响报告》2024 年 11 月的冬季调查现状，得到评价区部分陆生动物的越冬期，在越冬期一些蛇类爬行动物、蛙类等两栖动物会选择在地洞石缝冬眠。同时参考《宣汉国家森林公园月亮坪森林康养建设项目（一期）工程生态环境影响报告》（2022 年 7 月）、《宣汉县月亮坪森林康养旅游度假区月华酒店项目生态环境影响报告》（2024 年 8 月）的陆生动物现状调查结果，并走访调查（专家咨询、民间访问）当地林业部门以及当地居民得出评价区动物调查结果。评价区陆生动物分布情况详见陆生动物资源现状调查章节。

1、样线设置及合理性分析

《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）规定：陆生二级评价现场调查应结合调查对象、地形地貌和实际情况，应合理确定样线数量或长度，以及评价范围内不同生境类型。本次评价基于上述原则，并结合评价范围内生境类型，共设置样线 3 条，大多数样线穿越了不同的生境，使各类生境均有 3 条及以上的调查样线，调查时间涵盖了繁殖期（4 月）以保证样线的代表性。样线调查中，记录见到实体或痕迹的物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、经纬度、调查时间和调查人员等；同时还采用了访问法调查。评价区调查样线详情见下表。

表 3.3-2 评价区调查样线信息汇总表

样线编号	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	长度(m)	海拔范围/m	生境
YX-1	107.635694	31.597269	107.634016	31.595718	454	1006-1076	阔叶灌丛、针阔混交林、工矿交通、针叶林、草丛、耕地、湖泊
YX-2	107.631125	31.595615	107.632923	31.594331	471	1058-1104	针叶林、工矿交通、阔叶灌丛、草丛、针阔混交林、耕地、湖泊
YX-3	107.633444	31.595334	107.632392	31.596993	529	1079-1125	工矿交通、针叶林、针阔混交林、耕地、草丛、湖泊、阔叶灌丛

2、资料收集

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《四川省两栖爬行动物分布名录》（中国科学院成都生物研究所、四川省林业厅等，2018 年）《四川资源动物志-鸟类》（李桂垣等，1986 年）《四川资源动物志-兽类》（胡

锦矗等，1986 年）《四川兽类志》（刘少英，2023 年）《中国鸟类分类与分布名录》(第三版)（郑光美，2017 年）《中国鸟类分类与分布名录》（2017 年，科学出版社）《中国观鸟年报-中国鸟类名录 11.0》（2023）《四川省鸟类名录的修订与更新》（四川动物，2020）《中国两栖、爬行动物更新名录》（中国科学院成都生物研究所等，2020）《中国兽类名录(2021 版)》（兽类学报，2021 年）《四川兽类名录新订》（西华大学学报，2007 年）；专著及研究文献和已发表的宣汉县及其周边区域陆生脊椎动物物种多样性有关的专著和论文等；



图 3.3-3 动物现状调查情况

3、兽类调查方法

先进行资料收集，包括收集已经公开发表的和有关林业主管部门等单位未公开发表的资料。对于大型野生动物的野外调查，白昼活动的动物采用直接计数法，通过相关指数转换法，用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量，如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法、以及动物留下的足迹、标记、卧迹等；除了常规的样带法、样点法外，对于大中型兽类，辅助采用访问法，即对当地老乡和林业部门（局、站、点）工作人员进行访问，包括他们执法检查时查到的实物拍成的照片；对于鼠形动物，用铗夜法调查。

4、两栖爬行动物调查方法

两栖爬行动物多样性状况主要采用实地考察、并结合资料查阅的方法进行调查。两栖类动物由于对潮湿（湿地生态）的生境依赖性强，因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查，包括溪流、湿地、水塘、耕地等，及其邻近区域；调查的方法主要是样点调查、样线调查。此外，咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。

5、鸟类调查方法

鸟类的野外调查主要依靠生态习性，主要采用样带法（包括样方法）进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走，观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹，同时访问有关人士，并详细记录样带内的生境变化，通过全球卫星定位仪（GPS）测定其经纬度和海拔高度变化。根据区内地貌、海拔高度、植被类型等特点，将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成，对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

3.3.2.3. 景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

3.3.2.4. 内业分析

1、数据整理

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的 Excel 数据库，按照相关算法计算典型样地生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。

查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料；查阅《四川植物志》、《中国药用植物志》、《四川油脂植物》等相关资料，整理评价区内的重要野生资源植物分布情况，并计算相关指标。

2、生物多样性评价方法

α 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用辛普森（Simpson）指数、香农-维纳（Shannon-Wiener）指数、皮洛（Pielou）均匀度指数和 Margalef 丰富度指数。

①辛普森指数（D）按式（1）计算：

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (3.4-1)$$

②香农-维纳指数（H'）按式（2）计算：

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (3.4-2)$$

③皮洛均匀度指数按式（3）计算：

$$J = - \sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (3.4-3)$$

④Margalef 丰富度指数按式（4）计算：

$$M = (S - 1) / \ln N \quad (3.4-4)$$

其中，N 为样方中记录的个体总数，S 为样方中物种总数， N_i 为第 i 种的个体总数， P_i 为第 i 种的个体数占样方中所有物种总个体数的比例， $P_i = N_i / N$ 。

3、生境评价方法

采用 ArcGIS 模糊叠加方法和工具进行保护动物以及濒危、易危动物的适宜区域分析，将地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度栅格图层文件导入 ArcGIS 中，运用模糊叠加中的 Fuzzy and 对栅格数据图层进行模糊叠加，得到国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的潜在分布概率栅格图。运用 SpatialAnalysis 工具的重分类功能选择合适的阈值，对各个适生等级的适生面积进行分类计算与统计，进行适宜性等级进行划分，划分为高适生区、中适生区、低适生区和非适生区四个等级。

4、图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，采用 3S 空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数值化判读，完成数值化的植被图和土地利用类型图。GIS 数据处理和遥感处理分析主要在 ArcMap 和 ENVI 平台上进行。卫星影像包括项目区的卫星影像合成产品（天地图）以及区域内 DEM 影像（分辨率 30m）。

本次评价以评价区 Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品（数据标识：LC81290392021212LGN00，空间分辨率 30 m×30 m）作为数据源，在 ArcMap、

ENVI 等软件平台的支持下，采用监督分类的方法进行遥感影像的分类，结合 GPS 记录和海拔、坡度、坡向等信息，进行人工目视矫正和野外现场符合更正，保证分类结果准确度达到 85% 以上。以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的 10 万分之一地形图为基础，结合卫星遥感影像解译结果与收集的林业资源调查结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

5、生态系统评价方法

（1）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (3.4-5)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

（2）生物量和生产力

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a.hm²”表示。参照目前惯用的 *Whittaker* 和 *Likens*（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算拟建项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

①评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

②评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力($t/a \cdot hm^2$)，（*Whittaker, Likens, 1975*），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

3.3.3. 陆生植物资源现状

3.3.3.1. 样地调查

采用线路调查与样地调查的方式进行，即在调查范围内沿道路和流域内的主要支流进行调查，沿途记载植物种类、观察生境、目测多度等；对集中分布的植物群落进行样地调查。

实地调查采取样线与样地相结合的方法，确定调查区域的植物种类、植被类型。珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问相结合的方法进行。

3.3.3.2. 植物多样性与区系

1、维管束植物组成

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 82 科 179 属 229 种：其中蕨类植物共有 7 科 8 属 12 种，占总科数的 8.54%，总属数的 4.47%，总种数的 5.24%；裸子植物 3 科 6 属 6 种，占评价区域总科数的 3.66%，总属数的 3.35%，总种数的 2.62%；被子植物物种数最多，共有 72 科 165 属 211 种，占评价区域总科数的 87.8%，总属数的 92.18%，总种数的 92.14%。见下表。

表 3.3-3 评价区维管植物科属种统计表

门类		科数	科比例	属数	属比例	种数	种比例
蕨类植物		7	8.54	8	4.47	12	5.24
种子植物	裸子植物	3	3.66	6	3.35	6	2.62
	被子植物	72	87.8	165	92.18	211	92.14
合计		82	100	179	100	229	100

从科来分析，2 个科含 20 种以上，包括禾本科、蔷薇科；1 个科含 10-19 种；9 个科含 5-9 种；2-4 种的科有 32 科；单种科有 38 个科，如蹄盖蕨科、鳞毛蕨科、碗蕨科、里白科等，其中数量在 2-4 种的科为评价区的优势科，占调查陆生植物物种的 35.81%。见下表。

表 3.3-4 评价区维管束植物科统计表

类型	科数	科比例(%)	属数	属比例(%)	种数	种比例(%)
≥20 种	2	2.44	28	15.64	45	19.65
10-19 种	1	1.22	10	5.59	16	6.99

5-9 种	9	10.98	36	20.11	48	20.96
2-4 种	32	39.02	67	37.43	82	35.81
单种	38	46.34	38	21.23	38	16.59
合计	82	100	179	100	229	100

从属来分析, 属含 10 种以上的多种属 0 个, 包括, 6-9 种的中等属 1 个, 共 8 种; 含 2-4 种的寡种属 30 个, 共 73 种; 单种属有 148 个。评价区的单种属在该区域总属数所占比例为 64.63%, 说明评价区种子植物属组成较丰富和复杂, 也和评价区的地理环境等因素息息相关, 见下表。

表 3.3-5 评价区维管束植物属统计表

类型	属数	属比例(%)	种数	种比例(%)
多种属(≥10 种)	0	0	0	0
中等属(6-9 种)	1	0.56	8	3.49
寡种属(2-5 种)	30	16.76	73	31.88
单种属	148	82.68	148	64.63
合计	179	100	229	100

2、植物区系分布

在植物分类学上, 属的形态特征相对稳定, 并占有比较稳定的分布区; 在演化过程中, 随环境条件的变化而产生分化, 表现出明显的地区性差异。同时, 每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒(2003)划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒(1991)对中国种子植物属所划分的分布区类型, 对评价区内种子植物 171 属进行归类统计, 并对其区系成分特点进行了分析。

表 3.3-6 种子植物属的分布区类型

类别	序号	分布地	属数量	属占比(%)	种数量	种占比(%)
世界分布	1	世界分布	32	18.71	46	21.2
热带分布	2	泛热带分布及其变型	28	16.37	32	14.75
	3	热带亚洲和热带美洲间断分布	6	3.51	8	3.69
	4	旧世界热带分布及其变型	9	5.26	14	6.45
	5	热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型	3	1.75	3	1.38
	6	热带亚洲至热带非洲分布及其变型	6	3.51	9	4.15
	7	热带亚洲分布及其变型	11	6.43	11	5.07
小计			63	36.83	77	35.49
温带分布	8	北温带分布及其变型	38	22.22	53	24.42

	9	东亚和北美洲间断分布及其变型	13	7.6	15	6.91
	10	旧世界温带分布及其变型	5	2.92	5	2.3
	11	温带亚洲分布及其变型	1	0.58	1	0.46
	12	地中海区、西亚至中亚分布及其变型	1	0.58	1	0.46
	13	中亚分布及其变型	0	0	0	0
	14	东亚分布及其变型	14	8.19	15	6.91
小计			72	42.09	90	41.46
特有	15	中国特有分布	4	2.34	4	1.84
共计			171	100	217	100

由表可知，评价区维管束植物 171 属划分为 14 个分布型，表明评价区植物地理成分复杂和完备。其中世界分布型属有 32 属，占评价区种子植物属总数的 18.71%；热带分布 63 属，占评价区种子植物属总数的 36.83%；温带分布有 72 属，占评价区种子植物属总数的 42.09%；中国特有分布 4 属，占评价区种子植物属总数的 2.34%，表明评价区植物区系以温带成分为主，分布有一定的世界分布型和热带分布型成分。

评价区内种子植物地理成分复杂多样，温带分布属数多于世界分布类型和热带分布类型，表明评价区种子植物区系与温带植物有紧密联系，主要成分以泛热带和北温带分布为主，区系受到亚热带植物区系的影响较深。

3.3.3.3. 植被类型

1、植被类型分布

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目区的自然植被进行分类。

经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种：

表 3.3-7 评价区植物群落调查结果统计表

植被组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	评价区分布情况	
					面积	比例
					(hm ²)	(%)
森林	常绿针叶林	亚热带针叶林	马尾松林	评价区广泛分布	9.92	32.64
	针阔混交林	亚热带针叶-常绿阔叶混交林	栎-马尾松混交林	评价区广泛分布	13.41	44.13
灌丛	落叶阔叶灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	马桑灌丛	评价区广泛分布	3.44	11.32
草地	灌草丛	亚热带与热带灌草	芒草丛	评价区广泛分布	0.73	2.40

		丛			
农业植被	农作物	玉蜀黍、芸薹等	评价区耕地分布	0.15	0.49
		其他		1.78	5.86
		水域		0.96	3.16
		合计		30.39	100

(1) 马尾松林

马尾松林在评价区分布较为普遍，是喜光、深根性树种。群落组成以马尾松为优势种，除了马尾松外，群落中偶见麻栎、栓皮栎等，郁闭度 0.6-0.7 左右，高度在 13-18m 之间。

林下灌木层植物以荚蒾、悬钩子、胡颓子、火棘最为常见，高度 1.5-2.5m，盖度 20-40%左右。

草本层可见接骨草、紫花地丁、紫麻等喜阴湿草本植物，盖度在 20%以上。



马尾松林

(2) 栎-马尾松混交林

是评价区的典型针阔混交林，以栎、马尾松等为优势种形成的群落，分布面积较大。该优势物种喜光，喜温暖气候，较耐阴，常生于山地阳坡，但幼树以有侧方庇荫为好，其对气候，土壤的适应性强，适宜在深厚、肥沃、适当湿润而排水良好的壤土和沙质壤土生长，但在中性及石灰性土壤中也能有生长，具有较强的耐干旱、瘠薄能力。

乔木层以麻栎、枹栎、栓皮栎、青冈、马尾松占绝对优势，并伴生有少量的柏木但因占比较小构不成林地，该群落夏季色彩为暗绿色，林冠不整齐，群落郁闭度在 0.65-0.7 之间，树高 15-30m 左右，均径 15-33cm 左右。

灌木层物种相对丰富，其盖度约 20-30%，主要物种有蔷薇、悬钩子、马桑、荚蒾、构树等。

林下草本层盖度较小，约 30%，以蕨类、荩草、马唐、十字薹草、竹叶草和

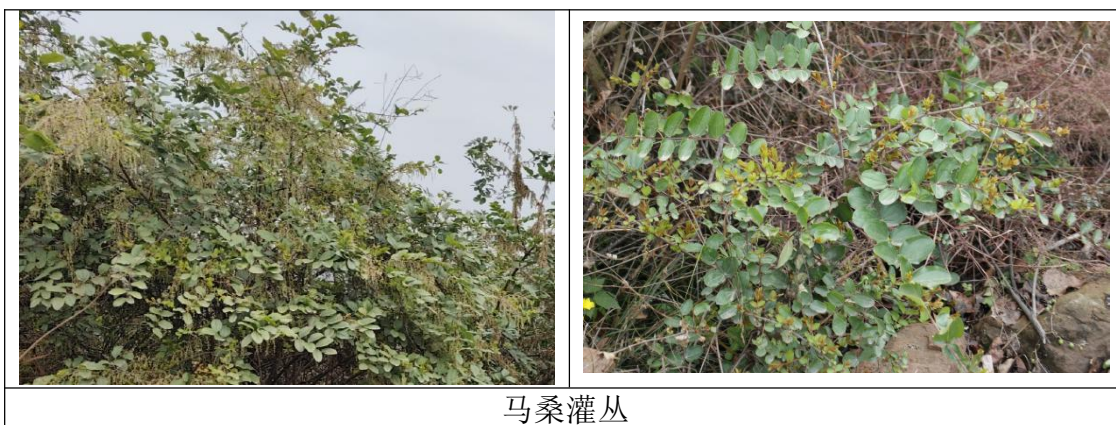
早熟禾等为主。



(3) 马桑灌丛

马桑灌丛在评价区分布较广泛，多分布于田埂上、道路两旁、林缘地带，灌木层总盖度 25-45%左右，主要物种有马桑、悬钩子、山莓、构树等。

林下草本层盖度较小，约 15-30%，以蕨类、车前、蒲公英、马唐、地果、野草莓和芒等为主。



(4) 芒草丛

芒草丛分布地区较为广泛，群落无明显层次，总盖度在 50%以上，群落以芒为优势种，常见的草本植物有五节芒、芸香草、荩草、野古草、狗牙根、细柄草、蒲公英、青蒿、野艾蒿、地果等。



芒草丛

(5) 农业植被

在评价区西部及西南部低山宽谷、山间台地分布有较小面积的耕地，种植有玉蜀黍、芸薹、豆类、蔬菜等农作物，李、枇杷、柚等经济果树在评价区耕地以及房屋四周零星分布，不成片。该类植被草本层植物较少，最主要的有芒、蒲公英、苧麻、蕨等。



农业植被

2、植被类型面积组成

(1) 自然植被群落分布现状

在评价区的各类自然植被中，面积最大的是针阔混交林，面积 13.41hm^2 ，占评价区面积的 44.13%，其次是针叶林，面积为 9.92hm^2 ，占评价区面积的 32.64%，阔叶灌丛面积为 3.44hm^2 ，占评价区面积的 11.32%，草丛在评价区的面积很小，为 0.73hm^2 ，仅占评价区总面积的 2.40%，详见下表。

表 3.3-8 评价区各类植被型/地类的面积和比例

性质	植被型	面积 (hm^2)	面积比例 (%)
森林	针阔混交林	13.41	44.13
	针叶林	9.92	32.64
灌丛	阔叶灌丛	3.44	11.32
草丛	草丛	0.73	2.40
人工植被	农业植被	0.15	0.49
其它	建设用地(工矿交通、居住地)	1.78	5.86
	水域(河流、湖泊)	0.96	3.16
合计		30.39	100

(2) 人工植被现状

评价区的人工植被主要是农业植被，以农业植被为代表的人工植被在评价区散生分布，面积之和占评价区总面积的 0.49%。可见评价区垦殖指数较低、农业生产活动规模较小。

评价区的农田植被多以旱地作物为主，在旱地多种植玉蜀黍、番薯、芸薹等。

(3) 其它用地

评价区其他用地是指建设用地、水域，面积分别为 1.78hm² 和 0.96hm²，分别占比 5.86%和 3.16%，面积比重较低。

3.3.3.4. 重要野生植物

根据调查访问结合资料文献，此次评价区内的维管束植物中有 22 种中国特有种植物；无重点保护野生植物；无极危、濒危、易危野生植物；无极小种群野生植物及古树名木分布。

表 3.3-9 重要野生植物调查结果统计表

序号	种中文名	种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种	极小种群	分布区域	资料来源	工程占用情况 是/否
1	川莓	<i>Rubus setchuenensis</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	否
2	多花木蓝	<i>Indigofera amblyantha</i>	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查	否
3	刚竹	<i>Phyllostachys sulphurea</i> var. <i>viridis</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	是
4	勾儿茶	<i>Berchemia sinica</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	是
5	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查	是
6	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查	是
7	豪猪刺	<i>Berberis julianae</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	是
8	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查	否
9	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查	是
10	阔叶箬竹	<i>Indocalamus latifolius</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	否
11	蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	否
12	亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	/	LC	√	/	评价区片状分布	调查	是
13	毛丹麻秆	<i>Discocleidion rufescens</i>	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查	是
14	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	是
15	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	否
16	漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i>	/	LC	√	/	评价区零星分布	资料	否
17	青麸杨	<i>Rhus potaninii</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	否
18	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	资料	是
19	乌蕨子	<i>Rubus parkeri</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	资料	是
20	崖花子	<i>Pittosporum truncatum</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	是
21	烟管荚蒾	<i>Viburnum utile</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	否
22	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查	是

（1）国家保护植物

按照国务院 2021 年 8 月批准的《国家重点保护野生植物名录》以及《四川省重点保护野生动物名录》川府发〔2024〕14 号，经实地调查，并查阅区域相关历史文献资料，确认本次调查工程评价区内未分布有国家级和省级重点保护野生植物。

（2）受威胁物种

根据野外调查结果和资料查证，按照生态环境部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷(2020)》(2023 年第 15 号)，评价区未发现野生植物中有极危(CR)、濒危(EN)、易危(VU)物种的分布。

（3）极小种群物种

经实地调查和地方林业部门收集资料，并依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》相关规划和研究成果核实，评价区内无极小种群植物分布。

（4）古木名树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15 号）对名木古树的界定，名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。通过查阅相关资料及现场调查，并未发现评价区内有挂牌和登记在册的古树名木。

（5）特有种

根据野外调查结果和历史资料查证，参照《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，评价区共分布有陆生中国特有植物 22 种，分布于国内多个省份，分布范围较广。如蜡莲绣球、亮叶桦、毛丹麻秆、蒲公英等。

3.3.3.5. 植物多样性指数

物种多样性作为度量群落结构、功能和环境资源的重要数量指标，受多种因素的影响，土壤条件、水分状况、纬度梯度、海拔梯度以及不同演替阶段等综合环境条件变化对群落物种多样性都会产生影响。本次评价对各个样地的生物多样性分乔木层、灌木层、草本层进行定量描述，计算结果见下表。

表 3.3-10 评价区植物群落物种丰富度和物种多样性

植被层	Shannon-Wiener 指数	Simpson 指数 (D)	Pielou 均匀度指数 (J)	Margalef 丰富度指数 (M)
-----	-------------------	----------------	------------------	--------------------

	(H)			
乔木层	2.45	0.77	0.93	1.21
灌木层	3.02	0.93	0.88	2.70
草本层	3.71	0.99	0.81	3.27

根据上表可以看出,乔、灌、草不同层片的物种多样性指数差别较大,乔木层的物种数接近整个样地物种总数的 50%左右。Shannon-Wiener 指数 (H) 表现为乔木层<灌木层<草本层, Simpson 指数 (D) 表现为草本层>灌木层>乔木层, Pielou 均匀度指数 (J) 表现为草本层<灌木层<乔木层。由此可看出,群落物种多样性在很大程度上取决于草本层,总体表现为草本层>灌木层>乔木层。


3.3.3.6. 外来入侵植物

外来植物是指在一个特定地域的生态系统中,不是本地自然发生和进化而来,而是后来通过不同的途径从其他地区传播过来的植物。外来植物如果能够在自然状态下获得生长和繁殖,就构成了外来植物的入侵。参考中国第一批入侵物种名单(2003)、中国第二批入侵物种名单(2010)、中国第三批入侵物种名单(2014)、中国第四批入侵物种名单(2016),根据实地调查,评价区内有外来入侵植物有一年蓬、喜旱莲子草、苏门白酒草、白车轴草、牵牛等。这些入侵植物在评价区部分地段散生分布,其中主要分布于路边空旷地和撂荒地以及溪沟和农田等湿润地,危害程度一般。


表 3.3-11 评价区外来入侵植物名录

序号	种名/拉丁名	分布区域	资料来源
1	苏门白酒草- <i>Erigeron sumatrensis</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
2	喜旱莲子草- <i>Alternanthera philoxeroides</i>	评价区内农田、路旁分布	调查、《中国入侵植物名录》
3	一年蓬- <i>Erigeron annuus</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
4	白车轴草- <i>Trifolium repens</i>	评价区散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
5	牵牛- <i>Ipomoea nil</i>	评价区农田植被中少数分布	调查、《中国入侵植物名录》
6	刺槐- <i>Robinia pseudoacacia</i>	评价区荒地、路边散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
7	鹅肠菜- <i>Stellaria aquatica</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》

序号	种名/拉丁名	分布区域	资料来源
8	球序卷耳- <i>Cerastium glomeratum</i>	评价区农田植被中少数分布	调查、《中国入侵植物名录》
9	莧- <i>Amaranthus tricolor</i>	评价区荒地、路边散生分布	调查、《中国入侵植物名录》



苏门白酒草



白车轴草

图 3.3-4 评价区部分入侵植物现场照片

3.3.4.陆生动物资源现状调查

根据现场调查、访问和资料分析分析，评价区共有脊椎动物 47 种，其中两栖动物共有 3 种，分隶 1 目 3 科；爬行动物共有 4 种，分隶 1 目 2 科；鸟类 32 种，分隶 6 目 19 科；兽类 8 种。

表 3.3-12 评价区陆生脊椎动物统计

类别	目	科	属	种	物种数比例(%)	数据来源
两栖类	1	3	3	3	6.38	野外观察实体、访问、查阅资料
爬行类	1	2	4	4	8.51	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	6	19	24	32	68.09	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	3	4	6	8	17.02	野外观察实体、访问、查阅资料
合计	11	28	37	47	100	野外观察实体、访问、查阅资料

3.3.4.1. 两栖动物多样性及分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，评价范围内共有两栖动物 1 目 3 科 3 种。包括蟾蜍科、叉舌蛙科、蛙科等。具体情况见下表：

表 3.3-13 评价区两栖动物物种组成

目	科	物种数	占总种数(%)
无尾目	叉舌蛙科	1	33.33
	蛙科	1	33.33
	蟾蜍科	1	33.33
合计	3	3	100

(1) 区系组成

从动物区系特点看，评价区两栖动物均属于东洋界；无广布种、古北种分布。说明评价区内两栖动物区系以东洋界为主。

(2) 生态分布

陆栖型：评价区陆栖型两栖动物可分为穴栖静水繁殖型、林栖溪流繁殖型和林栖静水繁殖型。穴栖静水繁殖型的两栖动物成体主要生活于陆地，白天常隐蔽在土穴、泥窝和松软的泥土内，评价区中华蟾蜍等属于此类。林栖静水繁殖型的两栖动物成体一般在陆地生活，如草丛、稻田等，仅在繁殖季节进入水域内产卵，评价区泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等属于此类。

水栖型：评价区水栖型两栖动物为静水类型。静水类型一般栖息在稻田、池塘、水坑、沼泽、湖边浅水区或岸边陆地上，不远离水域，并产卵在静水中，评价区泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等属于该类型。

(3) 保护物种

根据调查评价区内未发现国家级和省级保护野生两栖类物种

3.3.4.2. 爬行动物多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，评价范围内共有爬行动物 1 目 2 科 4 种。包括游蛇科、壁虎科等。具体情况见下表：

表 3.3-14 评价区爬行动物物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
有鳞目	游蛇科	3	75
	壁虎科	1	25
合计	2	4	100

(1) 区系分析

评价区内的爬行动物中，属东洋界的有 1 种，占总数的 25%；属广布种的 2 种，占总数的 50%；属古北界的 1 种，占总数的 25%。

(2) 生态分布

根据评价区生境分布的特点，并结合爬行类分布的特点，将区内爬行类分布的生境划分成以下几类：

灌草丛：农田、草丛、灌丛生境：主要包括灌草丛、农田这种类型，本带分布的爬行类主要是成都壁虎等。

农田、森林生境：本带分布的爬行类主要是赤链蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇；

(3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生爬行类。

3.3.4.3. 鸟类多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，评价范围内共有鸟类动物 6 目 19 科 32 种。包括雀科、燕科、百灵科、鹁鸽科等。鸟类组成见下表。

表 3.3-15 评价区鸟类物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
佛法僧目	翠鸟科	1	3.12
夜鹰目	雨燕科	1	3.12
犀鸟目	戴胜科	1	3.12
雀形目	雀科	3	9.38
	鹁科	3	9.38
	鹁鸽科	3	9.38
	伯劳科	2	6.25
	山雀科	2	6.25
	燕科	2	6.25
	燕雀科	2	6.25
	绣眼鸟科	2	6.25
	卷尾科	1	3.12
	噪鹛科	1	3.12
	岩鹳科	1	3.12
	梅花雀科	1	3.12
	百灵科	1	3.12
	鸦科	1	3.12
鸡形目	雉科	1	3.12
鹃形目	杜鹃科	3	9.38
合计	19	32	100

(1) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 7 种，占评价区内鸟类总数的 21.88%；属东洋界的有 11 种，占评价区内鸟类总数的 34.38%；属广布种的有 14 种，占评价区内鸟类总数的 43.75%。调查评价区内鸟类以东洋界占优势。

(2) 居留类型

评价区内有留鸟 27 种，占鸟类总数的 84.38%；夏候鸟 5 种，约占 15.63%。

调查评价区内鸟类以留鸟为主。

(3) 生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类分为 3 种生态类型：

攀禽：攀禽类善于在岩壁、石壁、土壁、树上等处攀缘，包括鹃形目、佛法僧目所有种，如白腰雨燕、大杜鹃、普通翠鸟等，主要分布在评价区林地中，有部分也在林缘和村庄周围活动。

鸣禽：一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢。主要包括雀形目的鸟类，如鹊鸂科白鹊鸂、灰鹊鸂、树鸂等，主要活动在评价区林地内，在评价区广泛分布，无论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。

陆禽：大多数是在地面活动、觅食，一般雌雄羽色有明显的差别，雄鸟羽色更为华丽，包括鸡形目所有种，如灰胸竹鸡等，他们在评价区主要分布于林地及林缘地带区域。

(5) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生鸟类。

3.3.4.4. 兽类多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，评价范围内共有兽类动物 3 目 4 科 8 种。包括鼠科、松鼠科、兔科、蝙蝠科等。评价区域兽类组成见下表：

表 3.3-16 评价区兽类物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
兔形目	兔科	1	12.5
啮齿目	鼠科	5	62.5
	松鼠科	1	12.5
翼手目	蝙蝠科	1	12.5
合计	4	8	100

(1) 区系分析

评价区兽类中，属东洋界种类的有 1 种，占该区域实际调查到有分布的兽类总种数的 12.5%；古北界种类有 3 种，占总种数的 37.5%；广布种有 4 种，占总种数的 50%。评价区内兽类以广布种占优势。

(2) 生态分布

评价区开发历史悠久，人为干扰较强，未见有大型兽类分布，常见兽类为啮齿目物种，如黑家鼠、大足鼠、北社鼠、隐纹花鼠、蒙古兔、东亚伏翼等，主要

分布于村落、灌草丛、树林中。按其生活习性，评价区兽类可分为以下 4 类生态类型。

穴居型：主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，包括劳亚食虫目、食肉目鼬科、啮齿目等所有种类，如小家鼠、褐家鼠、黑家鼠、大足鼠、北社鼠、蒙古兔等。

岩洞栖息型：在岩洞中倒挂栖息的小型兽类，包括翼手目所有种，如东亚伏翼。主要分布于评价区山体洞穴或村落居民区等区域。

树栖型：主要在树上栖息、觅食的兽类，包括啮齿目松鼠科。主要分布于评价区植被丰富的林地生境，如隐纹花鼠。

(3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生兽类分布。

3.3.4.5. 重要野生动物分布

1、重要野生动物种类

在本次陆生动物调查中，评价范围内有国务院 2021 年 1 月批准的《国家重点保护野生动物名录》中的易危动物 2 种；特有 1 种。

(1) 受威胁物种

评价区有易危动物 2 种：黑眉锦蛇、乌梢蛇。

(2) 中国特有种

评价区特有种动物 1 种：灰胸竹鸡。

表 3.3-17 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文、拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源
1	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	/	VU	/	一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动。	访问、资料
2	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	/	栖息地主要选择在森林、草原和陆地	访问、资料
3	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	/	LC	√	主要栖息于山区、平原、灌丛、竹林以及草丛	访问、调查

注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。

注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。

注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。

注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

2、重要生境分布情况

评价范围人类活动历史悠久，受人为强烈干扰，但整体上评价区植被依旧以森林植被面积最大，森林植被以针阔混交林为主，占评价范围的 45.51%，评价区栽培植被面积较小，占评价范围的 0.44%。从整体评价范围来看，区域人烟稀少，受人为干扰较弱，但分布有一定的耕地，农忙时节受人为干扰较强，植被以原生天然林为主，占评价范围的 52.38%。

经现场调查，评价范围区域不属于重要物种的天然集中分布区、栖息地等重要生境，这与长期强烈的人为干扰等原因相关。

3.3.4.6. 动物多样性现状评价

（1）物种丰富度

物种丰富度通常指群落或生态系统中的物种数目。评价范围内主要分布陆生脊椎动物 28 科 47 种。其中，两栖类物种数占比 6.38%，爬行类占比 8.51%，鸟类占比 68.09%，兽类占比 17.02%。具体见下表：

表 3.3- 18 评价范围脊椎动物物种多样性

类别	目	科	属	种	物种数比例(%)
两栖类	1	3	3	3	6.38
爬行类	1	2	4	4	8.51
鸟类	6	19	24	32	68.09
兽类	3	4	6	8	17.02
合计	11	28	37	47	100

（2）动物多样性空间特征

评价区底部多为耕地，房前屋后分布有少量人工植被，丘坡中部多为农田、灌丛、森林等的镶嵌交错分布，丘顶与低山区域多为少量呈条带状分布的林地。评价区的陆生脊椎动物按照在这些生境中的分布可划分为溪流（湿地）类型，旱地、村落类型，灌丛、森林类型几种生态类型。其中溪流类型与旱地、村落类型的多样性相对较低，灌丛、森林类型的多样性相对较高，野生动物等重要物种主要分布在丘坡、丘顶与低山区域的林地中。

综上，评价区陆生脊椎动物的水平分布格局简单，垂直分布变化不明显。

3.3.5. 生态系统现状调查及评价

评价区域生态环境质量主要控制性组分是环境资源拼块,景观类型相互影响、相互制约,森林、灌木、草丛、水域等自然生态系统以及建筑、交通过地等人工生态系统决定了评价区域生态系统的特点,同时也制约着种植拼块及聚居地拼块的环境质量状况。

表 3.3- 19 评价区生态系统面积

生态系统类型I级	生态系统类型II级	面积(hm ²)	面积比例(%)
森林生态系统	针阔混交林	13.41	44.13
	针叶林	9.92	32.64
灌丛生态系统	阔叶灌丛	3.44	11.32
草地生态系统	草丛	0.73	2.40
农田生态系统	耕地	0.15	0.49
城镇生态系统	工矿交通	1.75	5.76
	居住地	0.03	0.10
湿地生态系统	河流	0.09	0.30
	湖泊	0.87	2.86
合计	合计	30.39	100

3.3.5.1. 生态系统类型

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体,是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译,森林占评价区面积比例较大,面积 23.33hm²,占评价区总面积的 76.77%。

① 植被现状

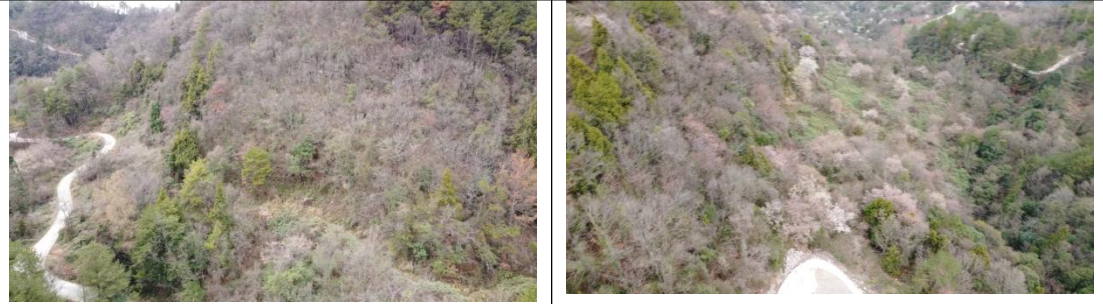
评价区内的森林主要为针阔混交林、针叶林。其中针阔混交林主要以栎-马尾松混交林为主,针叶林主要以马尾松林为主,广泛分布于评价区内。

② 动物现状

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构,为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物,是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要的动物种类之一,生活其中的鸟类有家麻雀、喜鹊、山麻雀、棕背伯劳等,兽类有隐纹花鼠等,两栖类有泽陆蛙、中华蟾蜍等,爬行类有乌梢蛇等。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品,而且具有大的环境调节功能和环境效益,调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用,主要特征有独特的自然环境、丰富的生物多样性、较高的生产力、湿地系统的多变性、特殊的生态功能。



森林生态系统

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体,是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译,评价区的灌丛生态系统总面积 3.44hm^2 , 占评价区总面积的 11.32%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统,结构层次性也较差,隐蔽性不高,但是相对于其它几类生态系统来说,仍是区内生物量和生产力相对较高的生态系统,对生态系统的稳定也起到了重要作用。

①植被现状

评价区内农耕历史悠久,区域灌丛生态系统零星分布,但植被类型较为多样。灌丛多为森林砍伐及环境改变后,由各种阔叶灌木所组成的阔叶灌丛,主要以马桑灌丛为主。

②动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征,成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有陆栖-静水型两栖类如中华蟾蜍;鸟类中的鸣禽类的大杜鹃等;兽类主要有小家鼠等。

③生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样,是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因

资源等。



(3) 草地生态系统

草地生态系统在评价区占很少，根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 0.73hm^2 ，占评价区总面的 2.40%。

① 植被现状

评价区的草地生态系统主要为白茅草丛，分布在林地边缘和道路两旁以及弃耕的田埂上。

② 动物现状

评价区内分布于此生态系统中的常见动物有蒙古兔、小云雀等。

③ 生态功能

草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。评价区的草地为其他草地，主要指树林郁闭度 <0.1 ，表层为土质，生长草本植物为主，不用于放牧，加之评价区主要以森林生态系统为主，因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。

(4) 湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 0.96hm^2 ，占评价区总面的 3.16%。

① 植被现状

评价区内的湿地生态系统主要为坑塘水面：人工养殖的鱼塘。

② 动物现状

湿地生态系统中常有浮游植物等生产者，以及浮游动物、鱼、两栖类等消费者。湿地生态系统除了为水生生物提供生存环境，同时还是多种两栖类和爬行类

的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有中华蟾蜍、泽陆蛙等，由于鱼塘是人工养殖的故其中的鱼类多为常见种：中华鲮、鲫等。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用，主要特征有独特的自然环境、丰富的生物多样性、较高的生产力、湿地系统的多变性、特殊的生态功能。

（5）农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 0.15hm^2 ，占评价区总面的 0.49% 。农田生态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

①植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。其植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、油料作物、粮食作物、蔬菜等。主要种类有玉蜀黍、芸薹、柚等。

②动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中常见的山麻雀、大杜鹃、喜鹊等，兽类中的部分半地下生活型种类如小家鼠、北社鼠等。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。



农田生态系统

(6) 城镇生态系统

城镇生态系统是主要担当人类进行群居生活的场所，是人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。评价区内城镇生态系统面积为 1.78hm²，占评价区总面的 5.86%。

①植被现状

城镇生态系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，且主要作为房前屋后的硬头黄竹，零星分布果树和花卉植物。

②动物现状

城镇生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有喜与人类伴居的鸟类如白鹡鸰、棕背伯劳、家麻雀、家燕、喜鹊等；爬行类主要有赤链蛇等；兽类主要有半地下生活型中的小家鼠、北社鼠等。

③生态功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇/村落生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。



城镇生态系统

3.3.5.2. 生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t}) \quad (1)$$

$$Y_p = 3000 * (1 - e^{-0.000664p}) \quad (2)$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 3.3-20 评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温 (°C)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/ m ² ·a)	水分生产力 (g/ m ² ·a)	自然生产力 (g/ m ² ·a)	自然生产力限制因子
评价区	16.8	1213.5	1994.026	1659.761	1659.761	水分因子

根据评价区内的气象数据，评价区年平均气温为 16.8°C，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1994.026g/m².a；评价区年降水量为 1213.5mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1659.761g/m².a。可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

3.3.5.3. 评价区生态系统的生物量

根据评价范围内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价范围生态系统的生物量及其总和，详见下表。

表 3.3-21 评价区植被生物量一览表

植被类型	面积		平均生物量 (t/ hm ²)	总生物量	
	数量 (hm ²)	占比 (%)		数量 (t)	占比 (%)
针叶林	9.92	35.88	278.68	2764.51	46.35
针阔混交林	13.41	48.50	230.57	3091.94	51.84
阔叶灌丛	3.44	12.44	30.48	104.85	1.76
草丛	0.73	2.64	2.04	1.49	0.02
农业植被	0.15	0.54	9.72	1.46	0.02

合计	27.65	100	/	5964.25	100
----	-------	-----	---	---------	-----

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》，以及自历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

由上表可知：在评价区总面积 30.39hm² 范围内，目前累积的生物量约是 5964.25t（干重）。

3.3.5.4. 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价范围内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力(t/a.hm²)，（Whittaker, Likens, 1975），计算得到评价范围生态系统的年生产力及其总和。

表 3.3-22 评价区植被自然生产力一览表

植被类型	面积		净生产力 (t/a.hm ²)	总生产力	
	数量 (hm ²)	占比 (%)		数量 (t/a)	占比 (%)
针叶林	9.92	35.88	7.2	71.42	30.25
针阔混交林	13.41	48.50	11.69	156.76	66.39
阔叶灌丛	3.44	12.44	1.54	5.30	2.24
草丛	0.73	2.64	1.54	1.12	0.48
农业植被	0.15	0.54	10	1.50	0.64
合计	27.65	100	/	236.11	100

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》，以及自历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

由上表可知：每年产生的生物生产力约为 236.11（t/a）（干重）。

3.3.5.5. 评价区生态系统的植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

根据 FVC 的计算结果，分别得到项目遥感影像在建设前的 FVC 均值，评价范围前期遥感影像 FVC 均值的统计结果如下表所示。

表 3.3-23 项目评价区植被覆盖度

植被覆盖度(FVC)	植被覆盖度等级	面积(hm ²)	比例(%)
FVC≤0.2	低植被覆盖度	2.13	7.02
0.2<FVC≤0.4	中低植被覆盖度	1.34	4.41
0.4<FVC≤0.6	中植被覆盖度	5.42	17.82
0.6<FVC≤0.8	中高植被覆盖度	9.51	31.28
0.8<FVC≤1	高植被覆盖度	11.99	39.47

合计	合计	30.39	100
----	----	-------	-----

区域植被覆盖度较高，由上表可知，高植被覆盖度占比最高，约 39.47%，中高植被覆盖度次之，约 31.28%，低覆盖度和中植被覆盖度占有一定比例，分别为 7.02%和 17.82%，中低植被覆盖度占比较小，约 4.41%。对比植被类型图和植被覆盖度空间分布图，可以看出，针叶林和针阔混交林的分布范围属于 FVC 值较高区域，评价范围居民聚居区属于 FVC 值较低区域。

3.3.6. 土地利用现状

参考宣汉县的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积，见下表。

表 3.3-24 评价范围内土地利用类型统计表

一级类		二级类		面积（hm ² ）	比例（%）
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	103	旱地	0.15	0.49
3	林地	301	乔木林地	23.33	76.77
		303	灌木林地	3.44	11.32
4	草地	403	其他草地	0.73	2.40
7	居住用地	703	农村宅基地	0.03	0.10
10	工矿用地	1001	工业用地	1.09	3.59
12	交通运输用地	1202	公路用地	0.66	2.17
17	陆地水域	1704	坑塘水面	0.87	2.86
		1701	河流水面	0.09	0.30
合计				30.39	100

由上表可知，评价区中面积最大的是乔木林地（23.33hm²），所占比例为 75.77%，其次为灌木林地（3.44hm²），所占比例为 11.32%；而农村宅基地（0.03hm²）最小，所占比例为 0.10%。

3.3.7. 对景观影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的结 构。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

3.3.7.1. 斑块

斑块代表景观类型的多样化, 运用 ArcGIS 地理信息系统软件, 根据野外植被调查情况, 可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 3.3-25 评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

二级生态系统	面积(hm ²)	面积比例(%)	斑块数量	斑块数量比例(%)	斑块平均面积
针叶林	9.92	32.64	13	16.05	0.76
针阔混交林	13.41	44.13	19	23.46	0.71
阔叶灌丛	3.44	11.32	5	6.17	0.69
草丛	0.73	2.4	4	4.94	0.18
耕地	0.15	0.49	8	9.88	0.02
工矿交通	1.75	5.76	22	27.16	0.08
居住地	0.03	0.1	2	2.47	0.02
河流	0.09	0.3	5	6.17	0.02
湖泊	0.87	2.86	3	3.7	0.29
合计	30.39	100	81	100	0.38

从上表可以看出, 斑块面积方面, 针阔混交林面积最大, 为 13.41hm², 占评价区总面积的 44.13%, 分布最广, 连通性最好, 为评价区内最主要的景观类型; 居住地最小, 为 0.03hm², 占评价区总面积的 0.1%。斑块数量方面, 工矿交通斑块最多, 居住地斑块最少。斑块平均面积方面, 针阔混交林和针叶林的平均斑块面积最大, 耕地、居住地、河流的平均斑块面积最小。

对景观类型优势度的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出, 即密度 (Rd)、频率 (Rf) 和景观比例 (Lp)。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映, 第三个标准的表达不够明确, 但依据景观中基质的判定步骤, 当前两个标准的判定比较明确时, 可以认为其中相对面积大, 连通程度高的斑块类型, 即为我们寻找的具有生境质量调控能力的斑块类型。

斑块密度的定义是: $Rd = P_i / \sum P_i$

式中, Rd 为密度, P_i 和 $\sum P_i$ 分别为斑块 i 的数目和斑块总数, i 是斑块的编号, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

频率的定义是: $Rf = S_i / S$

式中, Rf 为密度, S_i 和 S 分别为斑块 i 出现的样方数和总样方数;

景观比例的定义是： $L_p = A_i / \Sigma A_i$

式中， L_p 为景观比例， A_i 和 ΣA_i 为斑块 i 的面积和样地总面积。

最后优势度值的定义是： $D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2$

式中各项的意义见上。

利用由 ArcGIS 制作的工程景观分布图，对评价区内各类斑块所计算的优势度值见下表：

表 3.3-26 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
针阔混交林	16.05	0.25	32.64	20.40
针叶林	23.46	0.25	44.13	27.99
阔叶灌丛	6.17	0.25	11.32	7.27
草丛	4.94	0.25	2.4	2.50
耕地	9.88	0	0.49	2.72
工矿交通	27.16	0	5.76	9.67
居住地	2.47	0	0.1	0.67
河流	6.17	0	0.3	1.69
湖泊	3.7	0	2.86	2.36

从上表可以看出，针叶林的优势度值最高，为 27.99%；居住地的优势度最低，仅为 0.67%。从各个斑块的数据和景观结构图来看，针阔混交林林斑块分布广，面积最大，贯通整个评价区域，连通程度高，计算出的优势度值也最大，其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

3.3.7.2. 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路。评价区内的道路由于机动车的干扰，路面是一个不适宜动植物生活的地带，并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作用。

3.3.7.3. 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两个标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。

总的来说,评价区域林地的优势度远高于其他景观要素,具有最大的面积和相对集中的分布,连通性最好,对景观动态具有控制作用,可以认为是评价区的基质。

3.3.7.4. 景观质量

以植被的生态潜力高低作为评价景观生态质量好坏的一个标准,量化各主要植被类型的生态潜力,主要依据有:

(1) 植被类型在地带性植被演替阶段中的位置,以及在演替过程中的顺序。一般说来,这决定了植被类型的生态潜力高低,地带性植被类型的生态潜力最大,原生性植被类型的生态潜力比次生性的高等。

(2) 植被类型单位面积的生产潜力大小。生物量越高的植被,在植被恢复和生态重建中的作用也越大,当然这是在第一点的基础上进行的排序。一般而言,乔木群落的生物量要高于灌木群落,灌木要高于草本。

以上述 2 点为依据,分析各成图植被类型的性质和群落特征,对其生态潜力按 5 级进行排序,见表 3.3-26。从 1 至 5 级表示由优变劣。按此景观生态质量等级制图,以反映评价区景观生态体系的综合质量。

表 3.3-27 评价区景观生态质量分级

等级代码	生态质量等级	景观类型
1	优	森林
2	良	灌丛、草丛
3	中	水域
4	差	耕地
5	极差	建设用地

根据以上标准,分析评价区景观生态质量等级可以得到下表所示结果。

表 3.3-28 评价区景观生态质量等级状况

生态质量等级	面积 (hm ²)	比例%
优	23.33	76.77
良	4.17	13.72
中	0.96	3.16
差	0.15	0.49
极差	1.78	5.86
合计	30.39	100

由上表可以看出,在评价区内所有质量等级为“中”以上的斑块面积占评价

区总面积的 90.49%，而质量等级为“差”和“极差”的斑块面积仅占评价区总面积的 1.93%，这反映出评价区受人类活动干扰较小，总体景观生态体系质量较高。

3.3.8. 公益林和天然林分布现状

3.3.8.1. 天然林现状

(1) 天然林分布情况

本次评价基于地理信息软件，对生态评价范围和项目所在区域天然林分布数据叠图分析，评价范围内分布的天然林（次生林）面积共 15.3470hm²。本项目临时占用天然林 0.0777hm²。

(2) 天然林保护

《四川省天然林保护条例》（2009 年修正）第十八条：“勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。”

3.3.8.2. 公益林现状

(1) 公益林分布情况

《中华人民共和国森林法》第四十七条：国家根据生态保护的需要，将森林生态区位重要或者生态状况脆弱，以发挥生态效益为主要目的的林地和林地上的森林划定为公益林。本次评价基于地理信息软件，对生态评价范围和项目所在区域公益林分布数据叠图分析，评价范围内分布的公益林为二级国家公益林，公益林面积为 6.4412hm²。本项目临时用地不涉及占用公益林。

(2) 公益林管理办法

《国家级公益林管理办法》（〔2017〕34 号印发）第九条：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。

3.3.8.3. 永久基本农田现状

(1) 永久基本农田分布情况

永久基本农田是指根据一定时期人口和国民经济对农产品的需求以及对建设用地的预测而确定的在土地利用总体规划期内未经国务院批准不得占用的耕地。本项目临时占用永久基本农田 0.0387hm²。

(2) 基本农田保护

根据《基本农田保护条例》（2011 年修订）第十五条：“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。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。

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）“三、严控建设占用永久基本农田（七）临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。”

项目选址无法避让永久基本农田，将临时占用基本农田，项目临时占地范围内不修建永久性建构筑物，项目试采完成后负责对土地进行复垦，恢复至原有耕地水平，确保耕地面积不减少、质量不降低，项目施工过程中将耕作层土壤剥离后用于复垦等措施减少对耕作层的破坏。

4. 环境影响预测与评价

4.1. 生态环境影响分析

4.1.1. 对土地利用类型的影响

4.1.1.1. 施工期影响预测

1、对地类变化的影响分析

本项目为天然气试采工程，新建 1 座试采站，利用原分 4 井、分 4-1 井井场进行扩建，根据工程资料，本项目用地均为临时用地，占地类型主要为一般耕地、永久基本农田、其他农用地、建设用地等。普光气田分 4-1H 井项目已经取得了达州市自然资源和规划局《关于普光气田分 4-1H 井开发准备项目临时用地的批复》（达市自然资规函[2025]829 号），同意使用宣汉县胡家镇集体土地 21.90 亩（合计 1.46hm²，其中基本农田 0.58 亩（0.0387hm²）），临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低，占用时间至 2029 年 6 月 2 日。

工程临时占地主要以占用一般耕地、永久基本农田、其他农用地、建设用地为主。对于工程的临时占地，虽然工程临时占地对土壤结构有一定不利影响，但这种影响在试采结束后，可通过复耕、复垦恢复使用，不会对区域耕地面积造成减少的影响；乔木林地通过覆土、恢复植被等工程和植物措施进行恢复。因此，临时占地所造成的影响是短期的，局部的，不会对临时征用的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局等造成显著影响。从宏观整体区域看，林地、耕地面积分布较广，项目临时占地面积较小，不会对该区域的土地利用结构造成较大改变。施工完毕，工程建设对土地利用的不利影响也会逐渐消失；而其他区域在试采结束后进行迹地恢复工程建设对土地利用的不利影响也会逐渐消失。

2、对耕地的影响

（1）耕地面积损失

占地类型和方式不同，影响也不尽相同。其中，耕地占用不利影响主要来自于社会方面。但本项目占地均为临时占地，临时性占用耕地，在试采结束后覆土绿化恢复耕种条件；对耕地的影响是短期的、可逆的。临时占用的耕地在施工结束或试采结束后及时复垦，通过土壤培肥等措施，在 3 年内可以恢复到土地原有

功能。

（2）土壤环境的影响

本工程对土壤的影响主要表现在建设过程中对土壤的碾压和扰动破坏。试采站建设阶段，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

由土地占用情况可知，本项目占地均为临时占地，临时占地由于重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工区域的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平将受到一定影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，通过科学复垦及土壤培肥，可以恢复到原来水平。

3、对林地的影响

根据生态现状调查资料，项目占用林地植被主要为栎、马尾松等。工程占用林地面积较小，且占用的植物种类均为评价区的常见种和广布种。因此，在试采结束后采用相应植被恢复措施，可采用对临时占地及时进行改良土壤、绿化种植等高标准生态修复等措施，减小该项目对林地的影响，从而不会改变评价区植物的多样性和区系。

4.1.1.2. 运营期影响预测

项目施工期较短，运营期不新增占地面积，不会直接改变土地利用方式，项目试采不会改变评价区内现有的土地利用的基本格局。

4.1.2. 生态系统影响分析

4.1.2.1. 施工期影响预测

本项目施工期主要为设备安装，不新增用地。因此，本项目施工期对区域生态环境的影响较小。

4.1.2.2. 运营期影响预测

项目进入运营期后，施工活动停止，对评价区内植被的影响也基本随之停止，运营等不利因素对植被影响也十分有限；试采结束后，本项目占地均可通过复垦、植被恢复等措施，使生态系统逐步恢复至现有水平。因此项目的建设和运营不会改变本区现有生态系统多样性。

4.1.3. 对植被及植物多样性影响预测

4.1.3.1. 施工期影响预测

本项目建设为局部施工工程项目，项目建设所需材料大部分可在周边市县范

围内采购齐全，施工车辆不需要从项目区外长途运输工程材料。评价区的物种组成与周边区域并无差别，即使材料运输过程中带入了其他区域的物种，在评价区也存在制约其扩张的因素，不会带来生态威胁。

本项目在现有井场内建设，不新增用地，不会对新增植被破坏。项目试采结束后，对井场进行恢复，通过复垦、人工种植等人工手段加以就地恢复。

评价范围内此次调查无国家重点保护野生种分布和古树名木分布。因此，项目建设不存在对国家重点保护野生植物和古树名木产生影响。

4.1.3.2. 运营期影响预测

运营期对动植物的影响从景观生态功能和生态关系角度分析，工程扰动区域地表及其周围一定范围区域造成一定的景观隔离；但从生物传播关系来看，这种隔离作用仅限于对土壤微生物及以根系作为传播途径的植物的影响，对以花粉、种子为传播途径的植物以及动物的生态隔离影响较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于建设过程持续时间较短，项目在区域总面积中所占比重较小，其影响较小。因此项目的建设对站场周围的动植物影响较小。

4.1.4. 对动物影响预测与评价

4.1.4.1. 施工期影响预测

本项目在现有井场内实施，施工期主要为设备安装，其施工噪声较小，施工时间较短，施工期不会对周边动物造成明显影响。

经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，未发现大中型兽类，小型兽类具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后寻找替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。施工期应加强对施工人员的宣传教育和管理，禁止滥捕乱猎。

综上所述，项目施工期对施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

4.1.4.2. 运营期影响预测

本项目运营期不涉及新增占地，但试生产期间的噪声、放空、生产废弃物可能间接对陆生野生动物产生一定影响，其生境在某种程度上会受到一定的影响，但在周边也可以找到相同或相似生境，可迁移到合适生境中生活，对其生存不会造成威胁。同时项目区现有土地开发利用程度较高，野生动物组成比较简单，种

类较少，多为已经适应人类生产生活等环境的鸟类和小型啮齿类动物，项目运营期间，要加强对巡检人员教育宣传，严禁非法捕杀野生动物，将对其影响降到最低较小。

4.1.5.对土壤侵蚀和水土流失的影响

拟建站场工程水土流失主要发生在施工期。本项目主要进行设备安装，不涉及大范围基础开挖、场地平整等建设，因此本项目施工期不会明显新增土壤侵蚀量，不会造成严重的水土流失。

4.1.6.对公益林、天然林的影响

本项目在现有井场内实施，不新增公益林、天然林占用，施工期不会对公益林、天然林造成明显的影响。项目建设对区域内的公益林、天然林影响较小。

4.1.7.对永久基本农田的影响

本项目临时用地区域占用基本农田面积 0.0387hm^2 ，主要植被为各类农作物。本项目在现有井场内实施，不会新增基本农田占用。临时占地的影响：主要表现为可能耽误该区域农作物的生产，但这种影响是临时的，在试采结束后覆土绿化恢复耕种条件。施工期占用时间较短，通过在施工期采取严格的表土保存措施、施工管理措施、复垦措施及污染物处理处置措施后，项目施工临时占地对永久基本农田的质量影响较小，同时在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。在此基础上，项目临时占地对永久基本农田的影响较小。

4.2. 地表水环境影响分析

4.2.1.施工期地表水环境影响分析

从项目施工产生的废水情况分析，施工废水包括初期雨水和生活污水。

①生活污水

设备安装期间，安装员工一般为 20 人，每人每天用水量为 80L，排污系数为 0.8，则施工期间的生活用水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量为 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期约 30 天，则污水产生量为 38.4m^3 。生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂，现场不外排。

②初期雨水

井场内四周设排水边沟，井场雨水随四周排水边沟汇至排放口，排放口设监

控池，初期雨水收集进入污水罐处理。本项目施工期间，分 4-1H 井仍然在钻井过程中，本项目不新增用地不会新增初期雨水，污水罐收集的初期雨水同分 4-1H 井钻井废水一同预处理后回用于配制泥浆，不外排。

因此，在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目施工期对周围地表水环境影响较小。

4.2.2.运营期地表水影响分析

4.2.2.1. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），地表水评价等级和评价范围依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关原则确定，并符合下列要求：

a) 评价类别

按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。

b) 评价等级

1) 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目，应按照影响类型、排放方式、排放量、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等，按照 HJ2.3 的相关原则确定评价等级，并按相应评价等级开展评价工作。

2) 废水处理后进行回注且无废水直接排入地表水体的建设项目，评价等级按照三级 B 开展评价。

c) 评价范围

1) 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目，应按照 HJ2.3 的相关原则，根据评价等级、影响方式及程度、地表水环境质量管理要求等确定评价范围。

2) 按照水污染影响型三级 B 开展评价的建设项目，其评价范围应满足依托处理设施的环境可行性分析的要求。

3) 涉及地表水环境风险的建设项目，其评价范围应覆盖环境风险影响范围所涉及的地表水环境保护目标水域。

同时，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级见下表。

表 4.2-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（量纲一）

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m³/d) ; 水污染物当量数 W/ (量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据工程分析，本项目施工人员生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。运营期试采站气田采出水进入污水罐，然后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排；工作人员生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。因此，本项目废水均不直接外排。

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关规定，**确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。**

4.2.2.2. 废水污染物产生、治理及排放

本项目建成后,运营期废水主要为气田采出水、检修废水工作人员生活污水。具体产生情况分析如下:

(1) 气田采出水

本项目试采站加热节流分离撬会产生采出水,生产初期产量较大,主要来源为地层水和压裂作业后残留的压裂液,废水量随着开采的进行逐渐减少,待后期产气量稳定后。根据项目设计,本项目天然气含水率低,其产水量约 0.4m^3 (水)/ $1\times 10^4\text{m}^3$ (天然气),因此本项目采出水平均产生量约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$,年产生量约为 $432\text{m}^3/\text{a}$ 。

分离采出水进入试采站建设的污水罐(1个, 12m^3)暂存,暂存一定量后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》(Q/SY 01004-2016)中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理,不外排。

(2) 设备检修废水

试采站每年需进行 1~2 次装置设备检修,检修设备时将产生清洗废水,其用水量约 $2\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{年}$,产生废水 $4.0\text{m}^3/\text{a}$,主要污染物有 SS,检修废水暂存于试采站建设的污水罐(1个, 12m^3),暂存一定量后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》(Q/SY 01004-2016)中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理,不外排。

(3) 生活污水

本项目运营期有人值守,劳动定员 8 人,人均用水定额为 $130\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ (来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知(川府函〔2021〕8号)),则生活用水为 $1.04\text{m}^3/\text{d}$,生活污水排放量按用水量的 80%计,则开采期生活污水排放量为 $0.83\text{m}^3/\text{d}$ 。类比调查同类型项目,生活污水主要污染物成分及浓度为: BOD_5 $200\text{mg}/\text{L}$, COD_{Cr} $400\text{mg}/\text{L}$, $\text{NH}_3\text{-N}$ $30\text{mg}/\text{L}$, SS $250\text{mg}/\text{L}$, 动植物油 $20\text{mg}/\text{L}$ 。值守人员生活污水收集后,定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。

(4) 污水处理设施依托可行性

1) 污水处理设施依托工程简介

2007 年 4 月,普光气田项目工程开工建设,随着该区块天然气持续的勘探

开发，相应的污水处理站及回注站配套建设实施。目前普光气田共布局污水处理站 3 座，回注井 4 口，具体情况如下：

①污水处理站

赵家坝污水处理站（1 号水处理站）：位于天然气净化厂内，设计处理规模为 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，采用氧化除硫+混凝沉降+过滤处理工艺，目前实际处理量为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。经处理后的污水可回注至毛开 1 井、普光 11 井、普光 3 井和普光 7 井。

大湾 403 污水处理站（2 号水处理站）：位于炉旺村东北大湾 403 集气站站场内，设计处理规模为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，采用氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器处理工艺，目前实际处理量为 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $40\text{m}^3/\text{d}$ 。经处理后的污水回注至毛开 1 井。

3 号污水处理站：位于原普光 101 钻井平台，设计处理规模为 $700\text{m}^3/\text{d}$ ，采用氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器处理工艺，目前实际处理量为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $400\text{m}^3/\text{d}$ 。经处理后的污水可回注至普光 3 井和普光 7 井。

②回注井站

毛开 1 井回注站：回注层位为雷口坡、嘉陵江组，注水井段 2235.0m-3790.0m，回注储集空间 226.77 万 m^3 ，注水压力约为 37MPa，污水回注设计规模为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，目前回注量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，回注压力峰值约为 31MPa。

普光 11 井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段 5546.5m-5754.4m，回注储集空间 132 万 m^3 ，注水压力约为 35MPa，污水回注设计规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，目前回注量为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，回注压力峰值约为 12.5MPa。

普光 3 井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段 5295.8m-5476.0m，回注储集空间 64 万 m^3 ，注水压力约为 35MPa，污水回注设计规模为 $350\text{m}^3/\text{d}$ ，目前已停止回注，回注压力峰值约为 35MPa，达设计注水压力。

普光 7 井回注站：回注层位为飞仙关组，注水井段 6109.0m-6313.9m，回注储集空间 54.65 万 m^3 ，注水压力约为 40MPa，污水回注设计规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，目前回注量为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，回注压力峰值约为 22MPa。

本项目运营期试采的气田采出水主要依托**大湾 403 污水站**和**毛开 1 井回注站**

处理和回注，通过密闭罐车定期拉运至**大湾 403 污水处理站**处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至**毛开 1 井回注站**回注处理，不外排。赵家坝污水处理站（1 号水处理站）及 3 号污水处理站可作为备用的污水处理站。

3）依托可行性分析

本项目运营期试采的气田采出水主要依托**大湾 403 污水站**和**毛开 1 井回注站**处理和回注，通过密闭罐车定期拉运至**大湾 403 污水处理站**处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至**毛开 1 井回注站**回注处理，不外排。赵家坝污水处理站（1 号水处理站）及 3 号污水处理站可作为备用的污水处理站。因此本次评价重点对**大湾 403 污水站**和**毛开 1 井回注站**依托可行性进行分析。

①大湾 403 污水处理站

大湾 403 污水处理站位于炉旺村东北，处理能力 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，富余 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理系统“氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器”工艺，主流程为：来水→压力两相污水接收及氧化罐→污水池→污水提升泵→双滤料过滤器→精细过滤器→缓冲罐→外输泵→外输管线。大湾 403 污水处理站自投入运行以来，运行状况良好，出水水质能够满足《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求。

②毛开 1 井回注站

毛开 1 井回注站位于达州市宣汉县毛坝镇雁口村 6 组旁，该井站回注层位为嘉陵江组（井段 $3680\text{m}\sim 3790\text{m}$ ）、雷口坡组（井段 $2235\text{m}\sim 2350\text{m}$ ），回注水量储集空间为 $226.77\times 10^4\text{m}^3$ ，井口高压管线设计压力为 37MPa ，目前回注压力为 31MPa ，污水回注设计规模为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，目前回注量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，已回注总量为 $15\times 10^4\text{m}^3$ ，剩余 $211.77\times 10^4\text{m}^3$ 。毛开 1 井回注站自投入运行以来，运行状况良好，未发生安全环保事故。

3）依托可行性分析

建设单位出具了《中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司关于普光气田污水处理站及回注站剩余处理能力的情况说明》，项目考虑了普光气田同时实施的其他采气项目，项目污水处理站及回注站依托工程可行性见下表。

表 4.2-2 本项目污水处理站及回注站依托可行性

依托工程名称	设计规模 (m ³ /d)	现处理规模 (m ³ /d)	剩余规模 (m ³ /d)	本项目产生 量 (m ³ /d)	是否可行
大湾 403 污水处理站	120	80 (普光气田 P108 井台 钻井及试采工程预计进 入 10m ³ /d, 普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程 预计进入 10m ³ /d)	20	1.2	可行

因此, 本项目气田采出水可由大湾 403 污水处理站通过“氧化+混凝沉淀+双滤料过滤器+精细过滤器”工艺处理本项目废水, 处理后能够满足《气田水回注技术规范》(Q/SY 01004-2016) 中回注水质要求, 并通过毛开 1 井回注地层。

回注井由表层套管、技术套管、油层套管及回注套管等四层同心管组成, 杜绝回注气田水渗透到其他地层, 并且采用卡封注水, 避免废水上窜污染地下水, 确保污水回注安全气层。因此毛开 1 井封闭性及井筒完整性良好, 同时毛开 1 井已稳定运行多年, 地下空间结构稳定, 运行期间未检测到地下空间发生结构变化。

建设单位制定了《毛开 1 井回注站应急处置程序》, 明确了生产一线和管理部門在事故应急处理中的职责, 污水池、污水罐区周边设置截水沟, 可将泄漏的气田水截留收集至污水池, 污水池及井场主要区域采取了防渗措施。

毛开 1 井已稳定运行多年, 剩余总回注量远大于本项目试采废水产生量, 剩余储集空间较大, 满足回注要求。

4.2.2.3. 运输方式及运输线路合理性

(1) 沿途环境敏感目标调查

本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇, 项目井下作业压裂返排液及洗井废水、试采产生的气田水及检修废水处置方式为由罐车运送至大湾 403 污水处理站处理达到《气田水回注技术规范》(Q/SY 01004-2016) 中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理, 不外排。

大湾 403 污水处理站位于四川省达州市宣汉县毛坝镇炉旺村东北, 位于本项目东北侧, 距离本项目试采站直线距离 15.8km; 毛开 1 井回注站位于达州市宣汉县毛坝镇雁口村 6 组旁, 位于本项目试采站东侧, 距离分 4 井试采站直线距离约 10.5km。

根据调查，本项目采出水及检修废水运输路线周边涉及的环境敏感目标主要为后河特有鱼类国家级水产种质资源保护区。

（2）废水运输线路

采出水及检修废水利用站内设置的污水罐进行暂存，在试采前期地层水产生量较大时应加密转运，及时拉运能保证站场放喷池和污水罐对项目废水的收纳，后期随着地层水产量的减小可根据实际情况调整转运计划。站场设置的污水罐位于重点防渗区，做好污水罐的保养检查，杜绝污水泄漏；本项目采出水及检修废水通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排，应做好采气废水转运计划，确保废水得到有效处置。

试采站至大湾 403 污水处理站线路为：从试采站出发，沿现有乡村道路向东南方向行驶约 8.7km 进入 G210，后沿 G210 向西南行驶 17.9km 进入毛坝后河大桥，后沿现有乡村道路向东行驶 7.4km 到达大湾 403 污水处理站。

本项目压裂返排液及洗井废水、采出水及检修废水转运路线主要涉及的敏感区位后河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，根据实际情况，本项目采出水转运路线必须跨越后河，跨越位置为毛坝后河大桥。

（3）废水拉运环保要求

2010 年 11 月 25 日，中华人民共和国农业农村部公布第四批国家级水产种质资源保护区名单，后河特有鱼类水产种质资源保护区被列为国家级水产种质资源保护区名单。2011 年中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司拟建设大湾 403 污水站及毛开 1 井回注站，将大湾 403 污水处理站处理达标后的污水管输至毛开 1 井回注站进行回注处理，于 2011 年 8 月取得了四川省环境保护厅《关于大湾 403 污水站及回注站工程建设项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2011〕325 号），并于 2013 年通过了四川省环境保护厅的验收，批复文号为川环验〔2013〕194 号文。

根据调查，因大湾 403 污水处理站、毛开 1 井回注站已投运多年，本项目废水拉运路线选取了县道、国道等线路路况良好的路段，为减缓废水拉运跨越后河特有鱼类水产种质资源保护区的环境风险，**本次评价提出：加强废水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。加强对废水罐车司机的**

安全教育，罐车行驶至毛坝后河大桥时，按照要求放慢行驶速度。废水转运过程严格执行联单制度，全程采用密闭罐车运输，罐车安装了 GPS 定位跟踪等系统，及时将转运联单报当地生态环境局备案。同时根据调查，目前大湾 403 污水处理站和毛开 1 井回注站转运至今，未发生环保事故。

（4）废水运输保障性分析

为保障废水在运输途中不发生泄漏及人为偷排现象，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司已建立了专门的废水运输保障的“五联单”制度（即出站单据、进站单据、回注量单据等）。同时，建设方还对拉运车辆加设了 GPS 监控设施，严格管控了拉运车辆的运输路由。该制度在各地广泛使用，具有良好的可操作性和实用性，能确保废水的运输安全。

此外，因本项目至污水处理站沿途主要以路况较好的县道、国道为主，建设单位在实际操作过程中，应严格要求运输作业，加强对司机的环境管理要求，加强对运输人员的培训教育，对运输设备定期检修维护。在行驶过程中要求司机提高注意力，缓慢行驶，遵守不超载、不超速、行车安全第一的要求。

4.2.2.4. 废水收集、储存、管理及可行性

（1）废水收集、储存措施及可行性分析

本项目采出水及检修废水利用站内设置的污水罐进行暂存，单个污水罐容积为 12m^3 。本项目初期单井采出水产生量约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，后期试采稳定进行采出水会随之减少，本次评价按 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 计算，10 天转运 1 次，储罐密闭且污水罐区作重点防渗处理，防止污水泄漏污染土壤和地下水，废水收集、储存设施可行。

（2）废水管理可行性分析

本项目新建分 4 井试采站 1 个，站内设置 1 个污水罐暂存气田采出水及检修废水，为了避免污水罐储存过程中造成环保事故，本环评对站内采出水储存提出如下管理措施：

A、井场实施清污分流，清污分流管道完善畅通，能确保气田采出水和检修废水暂全部进入放空分液罐及污水罐中暂存。

B、禁止气田采出水外排。

C、现场人员需定期对污水罐渗漏情况进行了巡检，及时发现并处理放空分液罐及污水罐破损泄漏等情况。

(3) 废水转运管理措施

本项目为新建试采站，依托的大湾 403 污水处理站、毛开 1 井回注站已运行多年，根据调查，建设单位针对废水转运已采取的管理措施如下：

A、建立单位已与当地政府、生态环境局等相关部门建立了联络机制，若有险情发生，能做到及时与作业区值班人员取得联系，若确认发生废水外溢事故，能做到及时上报当地政府、生态环境局等相关部门。

B、对承包废水转运的承包商实施了车辆登记制度，为每台车安装了 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台。

C、转运过程做好了转运台账，严格实施了交接清单制度，建立了废水转运五联单制度；加强了罐车装载量管理，未超载运输。

D、加强了对废水罐车司机的安全教育，并定期对罐车进行了安全检查，均遵守了交通规则，项目运行至今，未发生交通事故。加强了对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，并吸收了一批技术过硬、经验丰富、工作认真负责的运输人员。加强了对废水罐车的管理，项目运行至今，未发生人为原因造成的废水外溢。

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

F、废水转运避开了暴雨时节。

G、废水承运单位在开展运输工作之前，已对运输人员进行了相关安全环保知识的培训，废水运输车辆、装卸工具均符合安全环保要求，装卸和运输废水过程中未发生溢出和渗漏。未发生任意倾倒、排放或向第三方转移废水的现象。

H、废水承运人员进入井场装卸废水，遵守了中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，未擅自进入生产装置区和操作井场设备设施。废水车辆运输严格执行了签认制度。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查，保存期未少于二年。

4.2.2.5. 小结

本项目运营期无废水外排，且随着采气试采，废水产生量将更小，水质简单，去向明确。本项目运营期新建的污水罐和配套环保设施处理能力满足本项目需求，废水收集处理工艺在川东北气田开发区块已运行多年，效果稳定可靠，未发生过

处理不佳导致环境污染的事故。因此，本项目运营期气田采出水不会对地表水环境造成不良影响。

综上所述，在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目运营期对周围地表水环境影响较小。

表 4.2-3 地表水影响评价自查表

附表工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	补充监测	监测时期	监测因子 监测断面或点位

附表工作内容		自查项目		
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	/	监测断面或点位个数（）个
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²		
	评价因子	（/）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²		
	预测因子	（）		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□		

附表工作内容		自查项目		
		春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□		
	预测情景	建设期□；生产运营期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□		
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（COD、NH ₃ -N、TP）	（/）	（/）

附表工作内容		自查项目				
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施√；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 □；自动 □；无监测 □		手动 □；自动 □；无监测√	
		监测点位	（）		（）	
		监测因子	（）		（）	
	污染物排放清单	□				
评价结论		可以接受√；不可以接受□				

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

4.3. 地下水环境影响分析

4.3.1. 总论

4.3.1.1. 评价目的与任务

1、评价目的

为分析项目可能对地下水环境产生的影响，并提出有效缓减措施，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的有关规定，该项目在进行环境影响评价时，需对地下水环境影响进行相应评价。

本项目地下水环境影响评价的目的如下：

1) 结合资料调研和实地调查，掌握拟建项目地区水文地质条件，查明环境现状；

2) 根据工程建设、运行特点，对拟建项目的地下水环境影响要素进行分析和识别，预测工程建设可能对地下水环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的地下水环境变化趋势；

3) 针对项目建设可能产生的不利影响，提出针对性的防治对策或减缓措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；

4) 从地下水环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据；

5) 根据工程环境影响特点，对其地下水环境管理及环境监测计划提出要求，为项目的设计和环境监督管理提供科学依据。

2、评价任务

1) 收集工程所在区域的地下水、土壤及生态现状资料，以及与环境水文地质条件、环境水文地质问题、地下水污染源有关的资料。

2) 调查工程区域地下水环境现状

水文地质条件：包括地层岩性、地质构造、地貌特征；包气带岩性、结构、厚度；含水层的岩性组成、厚度、渗透系数和富水程度，隔水层的岩性组成、厚度、渗透系数；地下水类型、地下水补给、径流和排泄条件。

地下水开发利用情况：集中供水水源地和水源井的分布情况，地下水现状监

测井的情况。

环境水文地质问题：包括原生环境水文地质问题（天然劣质水分布状况，以及由此引发的地方性疾病等环境问题）；项目开发过程中对地下水水质、水量、水位的变化情况，以及引起的环境水文地质问题。

地下水潜在污染源：包括工业污染源、生活污染源、农业污染源。

3) 针对潜水和可能受建设项目影响的有开发利用价值的含水层布设地下水环境现状监测点，开展地下水位、地下水水质现状监测。

4.3.1.2. 评价内容与评价重点

(1) 评价内容

地下水环境的现状调查、监测与评价，以及工程实施过程中对地下水环境可能造成的直接和间接危害（包括地下水污染、地下水流场变化）的预测与评价，并针对其造成的影响和危害提出防治对策。

(2) 评价重点

结合工程的特点及区域环境特征，确定本次评价工作重点为：建设项目周边水文地质特征调查、地下水环境污染模拟预测及评价、地下水环境污染防治措施及建议。

(3) 评价标准

根据地下水功能区划，本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。具体标准值见下表。

表 4.3-1 项目地下水执行标准

污染物	标准限值	污染物	标准限值
钾	/	氰化物	≤0.05mg/L
钠	≤200mg/L	砷	≤0.01mg/L
钙	/	汞	≤0.001mg/L
镁	/	铬（六价）	≤0.05mg/L
碳酸根	/	总硬度	≤450mg/L
重碳酸根	/	铅	≤0.01mg/L
Cl ⁻	/	氟化物	≤1mg/L
SO ₄ ²⁻	/	镉	≤0.005mg/L
氯化物	≤250mg/L	铁	≤0.3mg/L
硫酸盐	≤250mg/L	锰	≤0.1mg/L
pH	6.5≤pH≤8.5mg/L	溶解性总固体	≤1000mg/L

污染物	标准限值	污染物	标准限值
氨氮	≤0.5mg/L	耗氧量	≤3mg/L
硝酸盐（以 N 计）	≤20mg/L	总大肠菌群	≤3MPN/100mL
亚硝酸盐（以 N 计）	≤1mg/L	细菌总数	≤100CFU/mL
挥发酚	≤0.002mg/L	石油类	≤0.05mg/L

4.3.2. 地下水环境影响识别

4.3.2.1. 项目污染源项识别

根据项目建设内容及实施时序，本项目建设内容主要为施工期的设备安装，运营期的天然气试采。项目施工期主要为设备安装，污水池、放喷池等依托现有工程。

因此，项目主要建筑设施地下水污染控制难易程度见下表。

表 4.3-2 本项目污染控制难易程度分级

实施阶段	污染物控制 难易程度	主要特征	本项目构筑物	备注
施工期	其它	—	供水、供电、消防系统、办公室等	该部分建筑基本不涉及污染物，因此不会有污染物泄漏进入地下水系统。
运营期	易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理	LNG 设备区、污水罐、危废暂存间	该部分建（构）筑物中液态物料基本上位于地面以上，且均暂存在容器内，发生泄漏情况下很容易发现。确定此部分构筑物污染物控制难易程度为“易”。
	其它	—	供水、供电、消防系统、值班室等	该部分建筑基本不涉及污染物，因此不会有污染物泄漏进入地下水系统。

由上表可知，项目运营期可能造成地下水污染的主要设施为 LNG 设备区、污水罐、危废暂存间。

4.3.2.2. 项目污染源污染途径识别

根据项目工程分析，本项目施工期和运营期可能造成的地下水污染途径包括：

（1）施工期

项目施工期主要为设备安装，发生渗漏的可能性极低，一般不会对区域地下水造成影响。

（2）运营期

①正常状况下：池体及地坪均进行了防渗处理，因此泄漏损失很小。

②非正常状况下：污水罐破损发生泄漏，使废水泄漏进入地下水系统。

4.3.2.3. 项目污染因子识别

按照地下水导则要求，对照地下水质量标准、地表水环境质量标准中含有的水质指标因子，本项目特征污染物包括：COD、氨氮、石油类、氯化物、钡等。

根据本项目工艺特征及产污环节，各类废水污染物统计见表。

表 4.3-3 本项目污染物一览表 单位：mg/L

污染源	COD	氨氮	氯化物	石油类	钡
气田采出水	5320	1880	29100	2.78	16.6

4.3.3. 地下水影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反应调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。建设项目地下水环境调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

（1）公式计算法

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

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

式中：L—下游迁移距离

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

（2）查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表 4.3-4 地下水环境调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积 (km ²)	本项目
一级	≥ 20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤ 6	

（3）自定义法

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

通过区域水文地质资料，结合现场调查，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，因此本次评价范围的边界根据公式计算法及自定义法确定，项目区地下水从西北往东南流，汇入陈家河。因此，最终得到本项目调查评价范围为：西北侧以山脊分水岭为边界，东南侧以陈家河为边界，东北以兰草河为边界，西南侧以距项目厂区 1.32km（公式法计算质点迁移时间 5000d 结果）为界。根据测算，本项目地下水环境影响评价范围共计约 7.16km²。

4.3.4.地下水环境保护目标

评价区内没有集中供水水源地，井场周围散居农户饮用水源为山泉水，通过在山顶地表出露地设置蓄水池，然后通过 PVC 管或橡胶管引至农户家中。评价区内胡家镇黄花村七组共约 50 户 160 人饮用泉水作为生活饮用水，其余居民饮用自来水，评价区内居民饮用水情况如下表。

表 4.3-5 主要地下水保护目标一览表

编号	位置关系		坐标		泉点出露高程 (m)	服务规模	地下水类型
	方位	距离	经度	纬度			
QS1	SE	650m	107°38'20.955"	31°35'38.638"	803	50 户 160 人	基岩裂隙水

4.3.5.区域地下水环境现状调查

4.3.5.1. 地层结构

钻井揭示普光地区陆相由浅至深发育侏罗系蓬莱镇-遂宁组 (J_{3p}- J_{3sn})、上沙溪庙组 (J_{2s}²)、下沙溪庙组 (J_{2s}¹)、千佛崖组 (J_{2q})、自流井组 (J_{1z})，三叠系须家河组 (T_{3x})。此次研究的目的层为须家河组 (T_{3x})。

(1) 蓬莱镇-遂宁组 (J_{3p}- J_{3sn})：蓬莱镇组为棕灰、棕红色泥岩与棕灰、紫色长石岩屑砂岩，遂宁组为棕红色泥岩夹细粒岩屑砂岩，地层厚度 0 m~1420 m。

(2) 上沙溪庙组 (J_{2s}²)：紫红色泥岩、粉砂质泥岩与灰色、灰绿色粉砂岩、细砂岩呈略等厚-不等厚互层，底部为灰色块状细砂岩，地层厚度 1074 m~2273m。

(3) 下沙溪庙组 (J_{2s}¹)：棕紫色泥岩与细砂岩不等厚互层，顶部见黑色页

岩，底部发育厚层砂岩，地层厚度 327m~530m。

(4) 千佛崖组 (J_2q)：上部为棕色、灰色泥岩与浅灰、灰绿色细-中粒岩屑砂岩不等厚互层，中下部夹深灰、黑色页岩，地层厚度 430m~600m。

(5) 自流井组 (J_{1z})：上部灰色泥质粉砂岩、灰色泥灰岩、介壳灰岩略等厚互层，中下部浅灰色、绿灰色泥质粉砂岩、灰色泥岩与灰色细砂岩不等厚互层，与下伏三叠系须家河组呈不整合接触，地层厚度 289 m~568m。

(6) 须家河组 (T_3x)：主要发育黑灰色泥岩、碳质泥岩、细砂岩、中砂岩，按照旋回可划分为 4 个亚段：

①须家河组五段 (T_{3x5})：黑灰色泥岩、碳质泥岩夹灰色粉砂岩、煤岩，地层厚度 40 m~60m。

②须家河组四段 (T_{3x4})：灰色厚层细砂岩、粉砂岩夹深灰色泥岩、黑色碳质泥岩、煤岩，底部发育厚层状杂色砾岩，地层厚度 180 m~240m。

③须家河组三段 (T_{3x3})：上部厚层状深灰色泥岩夹粉砂岩，中部为灰色厚层细砂岩夹黑色薄层碳质泥岩，下部为黑色碳质泥岩，地层厚度 90 m~170m。

④须家河组二段 (T_{3x2})：中上部为浅灰色、灰色厚层细砂岩、中砂岩夹黑灰色薄层泥岩、碳质泥岩，底部为薄层状灰黑色泥岩，地层厚度 90 m~236m。

4.3.5.2. 构造描述

普光地区须家河组自沉积以来经历了燕山运动和喜马拉雅运动，形成 NE 和 NW 向两组构造。早期形成的北东向断褶叠合晚期北西向断层，将普光须家河组平面上分为普光西向斜、普光东向斜、东岳寨断褶带和双庙-宣汉南隆起带。

普光北部须家河组构造以毛坝-付家山高陡背斜为界分为东、西向斜，背斜狭窄，向斜区宽缓。其中，东向斜为西南高、东北低的单斜构造；西向斜为负向构造背景下受北西向断层控制呈现 4 隆 4 凹构造格局，利用相干、AFE-相干和最大似然属性，结合地震剖面，根据断层延伸长度、断距、断开层位将断层分成三、四、五、六级断层，通天断层 4 条。

对比普光东、西向斜的断裂发育情况，普光西向斜 4-5 级断层发育面密度 $0.7\text{km}/\text{km}^2$ ，东向斜的断层发育面密度 $0.36\text{km}/\text{km}^2$ ，整体上西向斜断裂更为发育。对比普光西向斜和普光东向斜的地层变形情况，普光西向斜褶皱强度（褶皱隆起高度/平面圈闭短轴）0.02-0.09，变形强度强于普光东向斜（褶皱强度集中在

0.003-0.05），差于通南巴地区（褶皱强度为 0.01-0.14）。

须家河组各段地层岩性组合差异大，岩性成组性强，电性特征明显；横向上井间对比标志层清晰，对比性强，全区可追踪对比。由北东-南西方向须家河组整体厚度逐渐增厚，主要烃源岩段须五段层厚 40-60m，须三 3 层厚 30-50m、须三 1 层厚 15-25m，分布相对稳定，须二 1 地层受剥蚀影响，厚度变化较大，层厚 0-20m。由北西-南东方向分 1-铁北 1、双石 1-七里 23 与毛坝大湾构造须家河组厚度较大，东向斜地层厚度整体展布相对稳定，主要储层段须二 2 砂组地层厚度为 55-80m，须二 3 为 35-60m，须三 2 为 45-60m，须四 1 为 55-85m，须四 3 为 70-85m。

4.3.5.3. 区域水文地质情况

1、地下水类型及其赋存条件

普光气田开发区主要位于北东向的黄金口背斜处，由背斜轴部向翼部，地层由老到新，呈条带状依次展布包括侏罗系中统千佛崖组、沙溪庙组，上统遂宁组、蓬莱镇组及白垩系。普光气田区含有地下水的层位主要有侏罗系蓬莱镇组、遂宁组和上沙溪庙组，地形不同、地表出露地层不同，其主要含有地下水的层位也不同。

普光气田开发区内地下水类型包括松散堆积层孔隙水、碎屑岩裂隙孔隙水和基岩裂隙水，其中本项目所在区域以基岩裂隙水为主。沟谷地段为地下水的排泄区。岩性变化地段和结构松散的卸荷岩体具有较强的透水性能，岩体的透水性具有随着深度的增加、卸荷的减弱而递减的一般规律。

（1）松散堆积层孔隙水

松散堆积层孔隙潜水主要赋存于河流阶地的细砂层中，基岩为相对隔水层，零星分布在赵家坝、清溪镇等地，即中河、后河、清溪河宽谷地带，含水层为第四系全新统，以冲积、冲洪积砂质粘土夹砾石为主，次为残坡积和崩坡积之砂质粘土，粘质砂土夹杂碎石块。泉流量一般小于 0.1L/s，钻孔涌水量小于 50m³/d。分布零星，面积窄小，厚度薄（0~20m），地下水较为贫乏，不具有供水意义。一般属 HCO₃⁻-Ca（Na+K）水，矿化度 0.356~0.392g/L，总硬度 13~15 德度，pH 值 5~6。

（2）碎屑岩裂隙孔隙水

分布于黄金口背斜中段一带，主要由沙溪庙组地层组成，但在其中段核部有两处出露了千佛崖组地层，形成构造窗。其中南面的一处位于普光镇西北，长 15km 左右，宽 1~2km；北面一处位于黄金口边，长 10km，宽 1~4km。由于该背斜穿插于北西向构造之中，并受到强烈的挤压，因而两翼岩层产状较陡，倾角达 20°~50°。但向外围很快变缓，节理裂隙发育。在地貌上形成背斜山，千佛崖组地层裸露于轴部附近山岭一带，补给区位置较高，对于翼部地下水的补给、运移和富集有利，因而黄金口背斜翼部地下水比较丰富，特别是在千佛崖组和沙溪庙组接触带附近，有较丰富的层间承压水，泉水流量大于 11m³/d，单井涌水量可达 100~500m³/d，含水层顶板埋深 50~100m。

由于含水层主要出露于山岭地带，补给区所处位置较高，地下水以接受大气降水的渗入补给为主，补给后地下水主要通过构造裂隙和层间裂隙沿岩层倾斜方向作垂向（倾向）运动。一部分地下水在地表侵蚀基准面之上以下降泉的形式排泄，一部分向深部运移、贮集，并作水平（走向）运动。在含水层被沟谷切割的地段，可以接受地表水的补给，地下水运动的总趋势是由北西向南东方向径流。地下水化学类型为重碳酸钙镁型和重碳酸硫酸钙镁型，矿化度 0.2g/L 左右，总硬度 0.8~6.5 德度，pH 值 6~7。

（3）基岩裂隙水

此类型在气田区广泛分布，本项目区也属于此类型，按裂隙性质，地下水的富存条件可分为构造裂隙水和风化带网状裂隙水两大亚类。

①构造裂隙水

构造裂隙水主要分布在侏罗系蓬莱镇组（J_{3p}²）、下白垩统苍溪组（K_{1c}）、白龙组（K_{1b}），岩性主要是紫红色泥岩、粉砂质泥岩与厚至块状细粒长石、石英砂岩互层，上侏罗统蓬莱镇组上段和的砂岩和泥岩之不等厚互层组成，一般以砂岩为主要含水层，且为双层结构（即上部以浅层潜水为主，下部以承压水为主）的含水特征，以碎屑岩裂隙孔隙水—层间承压水为主。地下水位埋深一般小于 20m，含水层顶板埋深一般小于 50m。地下径流模数 0.5~1L/（s·km²），钻孔涌水量一般可达 100~500m³/d，属于中等富水地带。

水质以重碳酸钠型和重碳酸钙型为主，矿化度 0.1~0.5g/L，总硬度为 0.5~10 德度，pH 值为 7.5~9。泉流量一般在 0.1~1L/s 之间。

②风化带网状裂隙水

风化带网状裂隙水主要分布于普光气田区西部、西南部，地下水为潜水，主要赋存于沙溪庙组和遂宁组地层中浅部风化网状裂隙发育地带。普光气田区西部、西南相对高差较小，故侵蚀作用较弱，对风化带发育比较有利，风化带发育深度一般为 0~10m。由于风化带厚度较薄并因发育不均匀呈断续分布，一般不能形成连续分布的统一含水层，其地下水的补给条件和赋存条件比较差，表现为富水性弱和水量一般较为贫乏。泉流量一般在 0.01~0.1L/s，地下径流模数 0.1~0.5L/(s·km²)，钻孔涌水量多小于 50m³/d。因此，虽然通常可供分散的独家小户居民用水之需，但遇干旱季节，则常有枯竭之忧。

水质一般为重碳酸钙型或重碳酸钙镁型水，矿化度 0.1~0.3g/L，总硬度在 8~13 德度，pH 值 6.5~7.5。

普光气田区的基岩裂隙水由于地质、地貌条件不利于大气降水渗入补给，故该地区地下水属于就地补给就近排泄的浅层潜水。泉水多出露在砂岩底部与泥岩接触面附近，说明各含水层之间，一般不发生水力联系。

2、地下水赋存特征

评价区地下水主要为基岩裂隙水，水位埋深较浅，勘察期间水位埋深 1.0m~6.0m，受季节性降雨影响，水位变幅一般 3m~5m，受气象条件影响较大，其次为人工开采。在居民、耕地集中区，表现为气象—人工开采型。其他地方主要受气象条件的影响，在雨季，受大气降水补给水位升高，在旱季地下水位降低，水温在夏季升高，冬季降低，呈现明显的季节性变化，属于气象型地下水动态类型。

3、地下水补径排条件

(1) 大气降水补给

根据当地气象资料，降水主要集中在 5 月~10 月，多年平均降水量为 1213.5mm，且附近地表水体较少，说明大部分降雨渗入地下成为地下水的主要补给来源。

(2) 地下水径流与排泄

地下水沿裂隙或基岩面径流，常于缓坡前缘排泄或沿基岩裂隙下渗。由于场地处于山后斜坡下部平台，上部主要为山间林地，同时由于井场四周坡度较陡，

利于地表水的排泄。地下水最终以泄流方式排泄至陈家河，最终排至后河。

4、地下水开发利用现状

评价区内没有集中供水水源地，井场周围散居农户饮用水源为山泉水，通过在山顶地表出露地设置蓄水池，然后通过 PVC 管或橡胶管引至农户家中。评价区内胡家镇黄花村七组共约 50 户 160 人饮用泉水作为生活饮用水，其余居民饮用自来水，评价区内居民饮用水情况如下表。

表 4.3-6 评价区居民饮用水情况

居民区	编号	饮用水源	泉点出露高程 (m)	地下水类型	出露地层	泉流量/开采量	服务规模	与井场水力联系
胡家镇黄花村七组	QS1	泉	803	基岩裂隙水	侏罗系中统上沙溪庙组	<0.1L/s	50 户 160 人	位于井场侧向

5、地下水水位分布调查

为查明评价区地下水水位分布特征，本项目引用普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程于 2025 年对拟建区域地下水监测井水位进行了调查，调查结果见下表。

表 4.3-7 项目区地下水位数据统计表

点位编号	井口高程 (m)	水位高程 (m)	水位埋深 (m)
JC1	1112	1108	4
JC2	981	978	3
JC3	976	974	2
JC4	803	803	/
JC5	675	673	2
JC6	639	633	6
JC7	438	436	2
JC8	640	635	5
JC9	427	424	3
JC10	413	411	2

4.3.5.4. 区域地下水水质现状

通过前文“3.2.4 地下水质量现状”的监测统计结果可知：监测期间，项目区域地下水中各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，满足区域的环境质量标准，表明区域地下水环境质量较好。

4.3.5.5. 地下水污染源调查

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），针对本项目特征，本次污染源调查包括：

本项目周边无其他工矿企业，无工业污染源，主要污染源为井场内分 4 井、分 4-1H 井等钻井工程。项目周边村民多为分散居民，村民日常生活废水和生活垃圾的均会对浅层地下水水质产生一定的影响。

4.3.6. 地下水环境影响预测

4.3.6.1. 预测原则

项目地下水环境影响预测应遵循以下原则：

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

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

4.3.6.2. 预测范围、时段

1、地下水环境预测范围

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中相关要求，根据项目所在地的地层岩性、地质构造特征、水文地质特征及项目建设后可能影响地下水环境的范围，确定本次地下水环境影响评价范围为 7.16km²。

2、地下水环境评价时段

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，本项目在建设和生产过程中均有可能对地下水环境造成一定的影响，因此本次预测时段为施工期和运营期。

4.3.6.3. 运营期地下水环境影响预测

通过地下水环境影响识别，项目在施工期发生泄漏污染的可能性极小。运营期主要是污水罐破损发生泄漏，使得池体中的废水、液体物料泄漏进入地下水系统。

1、预测因子

根据工程分析，本项目废水中主要污染物为 COD、氨氮、石油类、氯化物、钡等，根据预测情形设定，本次预测根据预测可行性和代表性选取废水污染因子 COD、氨氮、石油类、氯化物、钡作为预测因子。

2、预测情景设置及源强计算

(1) 预测情景设置

①正常工况

在正常工况条件下，本项目污水罐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，分析本项目的施工工艺及产污环节，非正常工况下对地下水的影响主要包括以下几中情景。

表 4.3-8 非正常工况地下水环境影响情景分析

序号	情景设置	污染源	持续时间	防治措施
情景一	污水罐从渗漏进入地下水含水层	天然气试采	污水罐为地面储罐，污水罐每天巡检，发生泄漏后可以即使发现并采取措施，持续时间通常不会超过 1d	定期对污水罐进行检查维护，污水罐下部设置围堰并落实重点防渗，发生泄漏后可以及时对废水进行收集

根据项目特点及施工情况，本次地下水预测重点选择情景一：污水罐泄漏污染地下水。

(2) 源强计算

因项目污水罐容积较小，考虑发生泄漏后进入地面设置的围堰，围堰发生破裂导致废水渗漏进入地下水，假定由于腐蚀、地基不均匀沉降或者其他外力作用，污水池检修时发现池底出现一定面积的渗漏，污水罐底部面积约20m²，破损面积约为池底面积的10%（2m²）。废水渗透地下属于有压渗透，假定包气带充满水，按达西公式计算源强，公式如下：

$$Q = A_{\text{裂缝}} \times K \times \frac{H + D}{D}$$

式中：Q—渗入到地下水的污水量（m³/d）；

A—池体的泄漏面积（m²），本次取52m²。

K—地面垂向渗透系数（m/d），根据《水文地质手册（第二版）》（中国地质调查局，2002年）中“第五节 水文地质参数的经验数值”，项目所在区域垂向渗透系数取值0.2m/d；

H—池内水深，m，本次取值1.5m；

D—地下水埋深，m，本次取值3.22m；（地下水平均埋深）；

根据达西公式计算，本项目泄漏废水量为 0.59m³/d。污水灌区露天布设，可以及时发现渗漏并采取措施，本次设置污水池泄漏时间为 1d。

表 4.3-9 项目非正常状况地下水污染源源项分析一览表

情景	泄漏位置	污染物	污染物浓度 (mg/L)	污水泄漏量 (m ³)	污染物泄漏 量 (g)	执行标准限 值 (mg/L)	标准指数
情景一	污水罐	COD _{Mn}	5320	0.59	3139	3	1773
		氨氮	1880	0.59	1109	0.5	3760
		石油类	2.78	0.59	1.6	0.5	5.6
		氯化物	29100	0.59	17169	250	116.4
		钡	16.6	0.59	9.8	0.7	23.7

备注：项目地区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；石油类标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

3、预测模式和参数

项目地下水污染源最大泄漏时间为 1d，可概化为瞬时泄漏，本次地下水环境影响预测选择《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录中推荐的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源公式。

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

式中：x、y—计算点处的位置坐标 m； t—时间，d；

C（x，y，t）—t时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

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—横向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

2) 预测坐标系

按照预测要求，以地下水污染源为直角坐标系原点，以地下水流向（东南）为 X 轴正方向，以垂直地下水流向（西北）为 Y 轴正方向。

3) 参数取值

根据项目地勘资料及有关文献报道可知，区域地下水含水层平均厚度约 30m，

根据地勘报告水力坡度为 1.14%；含水层为基岩风化带裂隙水，岩性以粉砂为主，渗透系数取经验保守值 1.5m/d，有效孔隙度取 0.13。根据达西定律， $u=KI/n$ ，地下水渗流速度为 0.13m/d。

根据经验值以及普光地区的水文地质勘察成果资料，纵向弥散度 α_L 取值为 6.9m，纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \times u$ ，故纵向弥散度 D_L 取值为 0.9m²/d。根据经验，一般横向弥散系数 $D_T/D_L=0.1$ ，故横向弥散系数取值为 0.09m²/d。预测时保守条件下不考虑污染物的吸附及降解。

表 4.3-10 参数取值表

类别	含水层厚度 (M)	有效孔隙度 (n)	水流速度 (u)	纵向弥散系数 (D_L)	横向弥散系数 (D_T)
值	30	0.13	0.13	0.9	0.09

4、预测结果

项目地下水污染物预测结果如下。

表 4.3-11 项目不同泄漏时间地下水污染物影响预测

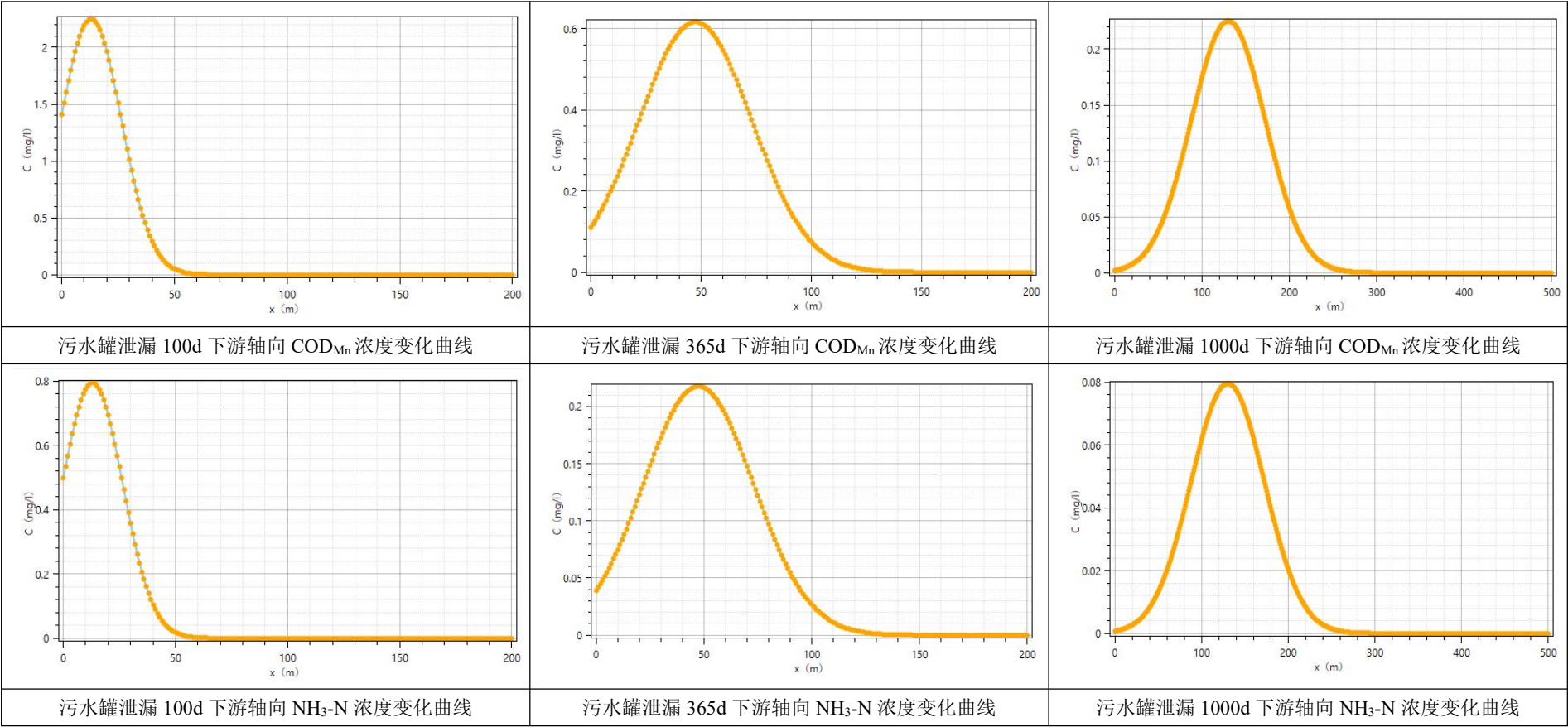
情景	泄漏源	污染物	泄漏时间	最大浓度值 (mg/l)	最大浓度出现距离 (m)	地下水环境质量标准 (mg/L)	标准指数
情景一	污水罐	COD _{Mn}	100d	2.25	13	3.0	0.7500
			365d	0.62	47.5	3.0	0.2067
			1000d	0.23	130	3.0	0.0767
		氨氮	100d	0.80	13	0.5	1.6000
			365d	0.22	47.5	0.5	0.4400
			1000d	0.08	130	0.5	0.1600
		石油类	100d	0.001	13	0.5	0.0020
			365d	0.0003	47.5	0.5	0.0006
			1000d	0.0001	130	0.5	0.0002
		氯化物	100d	12.31	13	250	0.0492
			365d	3.37	47.5	250	0.0135
			1000d	1.23	130	250	0.0049
		钡	100d	0.007	13	0.7	0.0100
			365d	0.002	47.5	0.7	0.0029
			1000d	0.0007	130	0.7	0.0010

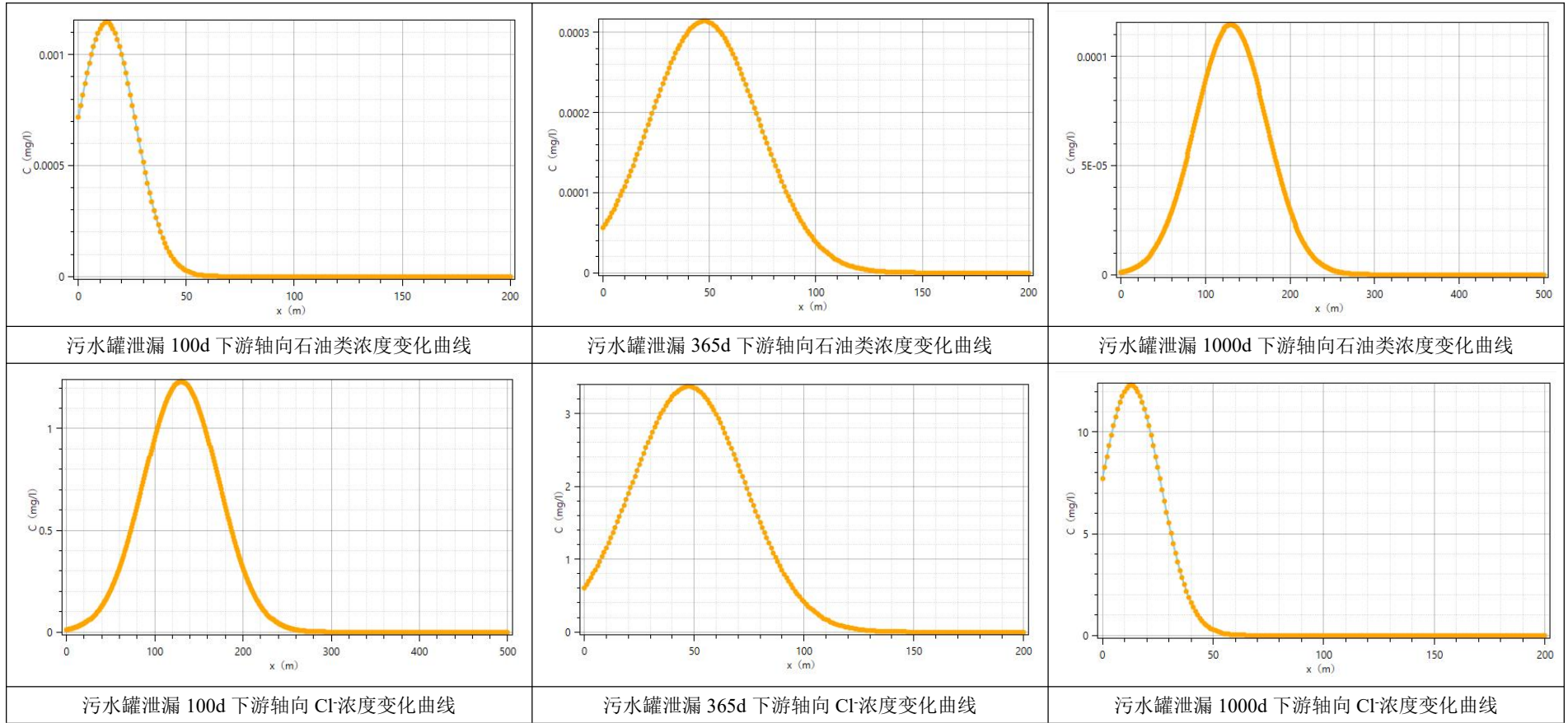
表 4.3-12 项目不同关心点地下水污染物影响预测

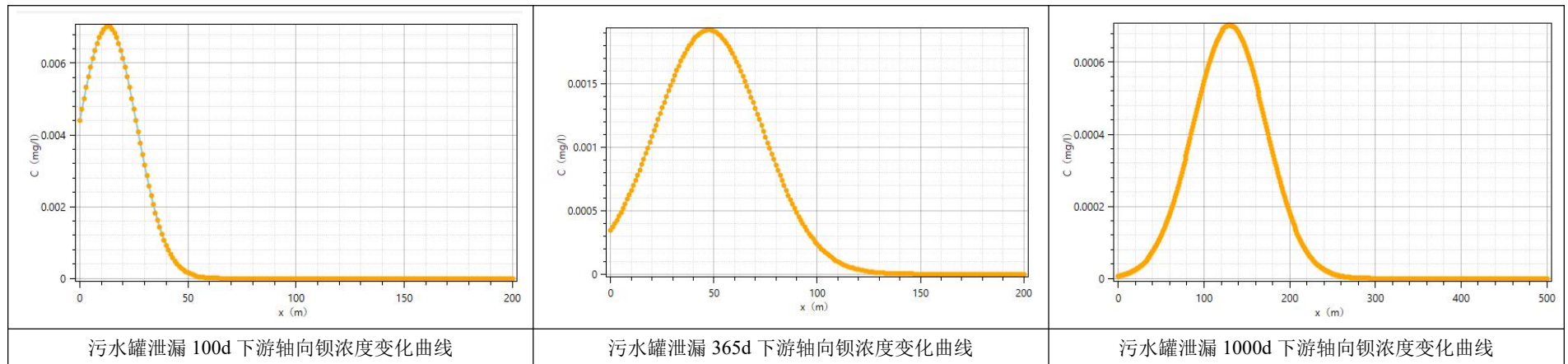
情景	关心点	污染物	最大浓度值 (mg/l)	最大浓度出现时间 (d)	地下水环境质量标准 (mg/L)	标准指数
情景一	下游最近场界点	COD _{Mn}	0.95	197	3.0	0.317

	(x=37, y=0)	氨氮	0.34	197	0.5	0.680
		石油类	0.0005	197	0.5	0.001
		氯化物	5.20	197	250	0.021
		钡	0.003	197	0.7	0.004

预测结果详见下图。







由预测结果可知，非正常运行状况污染物下渗进入地下水系统后，受局部地形控制，将由项目区下游迁移。根据预测结果，非正常运行状况下，污染源周边地下水中各污染因子含量均有升高，其污染物迁移特征主要表现为：

①污水罐泄漏后不同时间地下水污染情况

污水罐非正常状况发生泄漏后 100d 的情形下， COD_{Mn} 、氨氮、石油类、氯化物、钡最大浓度贡献值出现在污染源站场下游 13m 处， COD_{Mn} 最大浓度为 2.25mg/L，氨氮最大浓度为 0.80mg/L，石油类最大浓度为 0.001mg/L，氯化物最大浓度为 12.31mg/L，钡最大浓度为 0.007mg/L，污染物最大标准指数为 1.60，其中地下水氨氮出现超标情况。各项污染物叠加背景浓度后 COD_{Mn} 、氨氮出现超标情况，其他污染物未出现超标情况。

污水罐非正常状况发生泄漏后 365d 的情形下， COD_{Mn} 、氨氮、石油类、氯化物、钡最大浓度贡献值出现在污染源站场下游 47.5m 处， COD_{Mn} 最大浓度为 0.62mg/L，氨氮最大浓度为 0.22mg/L，石油类最大浓度为 0.0003mg/L，氯化物最大浓度为 3.37mg/L，钡最大浓度为 0.002mg/L，污染物最大标准指数为 0.4400，地下水均未出现超标情况。各项污染物叠加背景浓度后各污染物均未出现超标情况。

污水罐非正常状况发生泄漏后 1000d 的情形下， COD_{Mn} 、氨氮、石油类、氯化物、钡最大浓度贡献值出现在污染源站场下游 130m 处， COD_{Mn} 最大浓度为 0.23mg/L，氨氮最大浓度为 0.08mg/L，石油类最大浓度为 0.0001mg/L，氯化物最大浓度为 1.23mg/L，钡最大浓度为 0.0007mg/L，污染物最大标准指数为 0.1600，地下水均未出现超标情况。各项污染物叠加背景浓度后各污染物均未出现超标情况。

②污水罐泄漏后厂界地下水污染情况

污水罐泄漏后项目下游厂界处（X=37，Y=0）， COD_{Mn} 、氨氮、石油类、氯化物、钡最大浓度出现发生泄漏后 197d 的情形下， COD_{Mn} 最大浓度为 0.95mg/L，氨氮最大浓度为 0.34mg/L，石油类最大浓度为 0.0005mg/L，氯化物最大浓度为 5.20mg/L，污染物最大标准指数为 0.003，地下水均未出现超标情况。各项污染物叠加背景浓度后各污染物均未出现超标情况。

综上，本项目污水罐非正常状况发生泄漏后在各种情形下氯化物、钡预测值

均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，石油类预测值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值要求；氨氮预测结果超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求， COD_{Mn} 叠加背景值后其污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。

因此，在本项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目施工期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时导致污水泄漏对地下水环境造成污染。加强防渗设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

4.3.7.地下水污染防治措施

本项目采取的地下水污染防治措施包括源头控制措施、分区防渗控制措施、实时监控措施、地下水污染监控措施和地下水污染治理措施。

（1）源头控制措施：

加强废水、废机油等运输过程的管理。对转运车辆实施车辆登记制度，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、废机油等泄漏，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

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

结合全厂各生产设备、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，将项目涉及的区域主要生产单元划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区。

表 4.3-13 本项目分区防渗方案一览表

区域名称		分区域类别	措施	备注
生产区	LNG 装置区 (污水罐)	重点防渗区	污水罐外防腐采用环氧酚醛底漆+环氧酚醛面漆防腐，污水罐内防腐采用无溶剂液体环氧涂料，污水罐为地上储罐，底部设置围堰，围堰内部采取防腐地坪+抗渗混凝土+刚性垫层做防渗处理，满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 K	新建

区域名称		分区类别	措施	备注
			≤10 ⁻⁷ cm/s	
贮存区	危废暂存间	重点防渗区	危废暂存间采取重点防渗采用水泥基渗透结晶型防渗结构+至少 2mm 厚的环氧树脂, 砖混结构 C20 水泥抹面+至少 2mm 厚的环氧树脂围堰, 满足等效黏土防渗层 Mb≥6m, 渗透系数 K≤10 ⁻¹⁰ cm/s	依托
公辅区	放喷池	重点防渗区	危废暂存间采取重点防渗采用水泥基渗透结晶型防渗结构+至少 2mm 厚的环氧树脂, 砖混结构 C20 水泥抹面+至少 2mm 厚的环氧树脂围堰, 满足等效黏土防渗层 Mb≥6m, 渗透系数 K≤10 ⁻⁷ cm/s	依托
	井口组合装置撬、LNG 设备区	一般防渗区	采用满 GB18599 要求的钢筋混凝土、钢筋纤维混凝土掺水泥基渗透结晶型防水剂或等效防水卷材+钢木基础, 满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, 渗透系数 K≤10 ⁻⁷ cm/s	新建
	雨、污分流区域	一般防渗区		依托
办公生活区	道路及办公生活区	简单防渗区	抗渗混凝土地坪	依托

4.3.8.地下水跟踪监测

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。本项目位于分 4 井井场内, 依托普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程设置的相关跟踪监测井。

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, 本项目依托普光气田分 4-1H 井钻井及试采工程设置 3 个地下水跟踪监测井, 具体监测方案见下表。

表 4.3-14 地下水跟踪监测计划

监测项目	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
地下水	场地上游 (E:107.635824; N:31.592874)	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫化物	1 次/年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类质量标准
	场地侧向 (E:107.641074; N:31.595092)			
	场地下游泉点 (E:107.643459; N:31.591495)			

4.3.9.非正常应急响应程序

4.3.9.1. 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:

第1阶段为非正常状况与场地调查：主要任务为搜集非正常状况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非正常状况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。

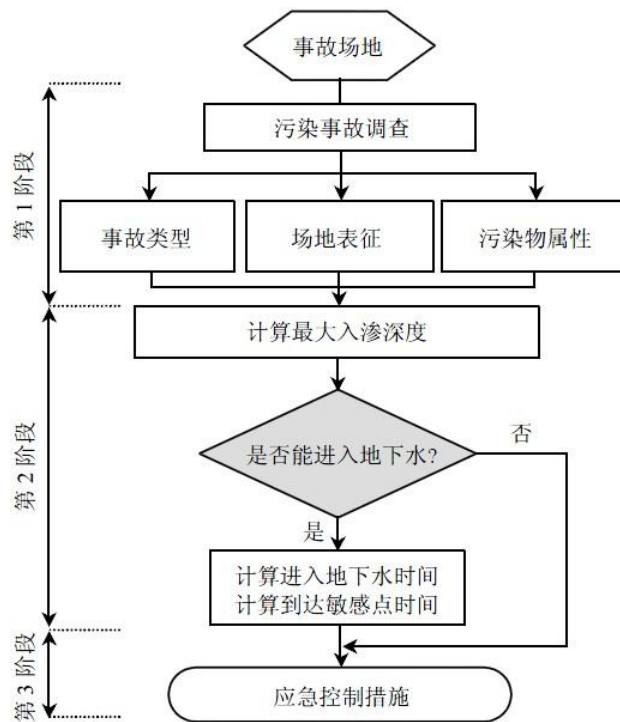


图 4.3-2 地下水污染风险快速评估与决策过程

4.3.9.2. 非正常状况应急措施

本项目应急预案建议如下：

（1）非正常状况发生后，迅速成立由当地生态环境局牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

（2）制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水、沿岸村庄饮用水源进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

（3）划定污染可能波及的范围，划定圈内的群众在井中取水的，要求立即停止使用，严禁人畜饮用，针对受本项目影响的井，建设单位应建立应急供水预案，并在应急处置期间可利用其他井水或送水车应急供水解决群众饮水问题。

（4）应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围。采取地下水污染

封堵措施，绕过污染地带，通过围堵、导控相结合，避免污染范围的扩大。

4.3.10. 地下水评价结论

本项目污水罐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，项目在建设过程中项目采取了严格的防渗措施。经分析，在正常工况条件下对地下水环境的影响较小。

由预测结果可知，本项目污水罐非正常状况发生泄漏后在各种情形下氯化物、钡预测值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，石油类预测值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值要求；氨氮预测结果超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求， COD_{Mn} 叠加背景值后其污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。本项目周边最近地下水敏感点为东南侧 650m，因此污染物扩散影响范围内不涉及地下水环境敏感点。因此，在本项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目施工期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时导致污水泄漏对地下水环境造成污染。加强防渗设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

环评要求项目下游布设地下水水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施（如立即对污水罐底部进行防渗处理）阻止污染物的持续扩散迁移，避免对厂区下游地下水造成污染。

综上所述，项目本身在建设期和运营期会产生一定的环境影响，故在项目建设和运行中，应根据本评价提出的有关污染防治对策和措施，将其负面影响控制在允许的范围之内。本项目在认真落实上述提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设不会对当地地下水环境产生明显影响，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

4.4. 大气环境环境影响分析

4.4.1. 施工期大气环境影响分析

施工期间，来自施工机械排放的废气和各种车辆排放的汽车尾气，主要污染物为 NO_x 、CO 及 THC 等。在施工期间施工单位应定期对施工设备进行维护，保证其在最佳状态下运行，以提高燃料（柴油、汽油等）的利用率，同时应尽量选用清洁燃料。由于施工机械废气属间断性无组织排放，特点是排放量小，加之

施工场地开阔，扩散条件良好，因此施工机械废气能达标排放。

综上所述，由于拟建项目工程量小、工期短，施工期间产生的废气量也很小，加之四周较为空旷，利于污染物扩散。在采取了相应措施后，项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。同时，本项目施工期较短，施工期对环境空气质量的影响随着施工结束而消失。因此，本项目施工期对环境空气质量产生的影响较小，是可以接受的。

4.4.2. 运营期大气环境影响分析

项目运营期废气主要来自于水套加热炉废气、LNG 装卸废气以及非正常工况下检修/事故放空废气。

4.4.2.1. 评价等级

1、模型选择

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，评价等级判断主要以运营期为主。运营期正常工况下主要废气为试采站水套加热炉燃烧废气。根据环境影响识别，选取氮氧化物、颗粒物（水套加热炉燃烧原料为天然气，天然气燃烧废气污染因子颗粒物在环境中主要以 PM_{10} 表征，本次以 PM_{10} 进行评价等级判定）进行预测，分别预测每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和地面浓度达标限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

一般取 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照附录 D 中的浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。大气环境影响评价等级按下表的分级判据进行划分。

表4.4-1 大气环境影响评价等级判别表

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

评价工作等级	评价工作分级判据
三级	$P_{\max} < 1\%$

2、估算模型参数

根据 HJ 2.2-2018 附录 B.5 地表参数的选择要求, 估算模型 AERSCREEN 的地表参数根据模型特点选取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。根据现场勘查及建设单位提供的资料, 项目所在地现状为林地, 常见树种为马尾松林。大气评价土地利用类型选择针叶林。环境参数见下表:

表4.4-2 估算模式环境参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41.3
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-5.3
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	$< 90\text{m}$
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

3、源强参数

根据工程分析, 各污染源排放参数如下:

表4.4-3 本项目点污染源参数表 (正常排放)

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量/ (m^3/h)	烟气温度/ $^{\circ}\text{C}$	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放参数	
		X	Y								名称	速率 (kg/h)
1	水套加热炉燃烧废气	44	20	569	8	0.2	87.3	200	8640	正常	NO_2	0.0056
											PM_{10}	0.0009

4、模型估算结果

表 4.4-4 大气环境影响估算结果

排放源	污染物	最大落地浓度距离 (m)	最大落地浓度 (mg/Nm^3)	最大占标率 $P_i (\%)$	$D_{10\%}$ (m)	执行级别
水套加热炉燃	NO_2	39	0.0113	5.65	0	二级

排放源	污染物	最大落地浓度 度距离 (m)	最大落地浓度 (mg/Nm ³)	最大占标率 Pi (%)	D10% (m)	执行 级别
烧废气	PM ₁₀	39	0.0015	0.33	0	三级
	PM _{2.5}	39	0.0008	0.33	0	三级

项目采用 AERSCREEN 估算模式计算占标率及最远距离 D10%。计算的结果见上表所示。P_{max} 为“水套加热炉燃烧废气”排放的 NO₂，占标率为 5.65%，D10%为 0m。根据评价工作等级划分的相关判据，本项目大气评价工作等级确定为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

4.4.2.2. 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求“二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。污染物排放量核算表包括无组织排放量、大气污染物年排放量、非正常排放量等。”

（1）水套加热炉废气排放量核算

表 4.4-5 项目大气污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	标准名称	核算年排放量 (t/a)
1	水套加热炉燃烧废气排放口	颗粒物	10	20	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3	0.008
		NO _x	64.82	200		0.049

（2）大气污染物排放量核算表

表 4.4-6 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	无组织排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.008
2	NO _x	0.049

（3）非正常排放量核算

项目检修/事故时为保证安全，需排尽输气管线内的残余天然气，根据站场操作工艺，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过井场放空系统点火排放。本项目设备检修预计每年约 1~2 次，检修前可利用截断装置，放空废气仅为站场设备内残留的原料气，放空量约为 30m³/次，放空废气通过放空火炬点火燃烧，主要污染物为二氧化硫和氮氧化物。

根据项目设计资料，本工程每次放空持续时间约 10min，放空废气放空火炬燃烧后排放，燃烧排放主要污染物为氮氧化物，本次评价参照水套加热炉废气产排核算依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 第 24 号）中“锅炉产排污量核算系数手册”中燃气工业锅炉废气产排污系数计算，热力生产型燃气锅炉的工业废气产生量产污系数为 10.7753 万标立方米/万立方米-原料；参照根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），氮氧化物的产生系数为 18.71 千克/万立方米-原料（无低氮燃烧）。本项目单次放空燃烧天然气最大量为 30m³，则放空废气量为 323m³/次；氮氧化物产生量为 0.056kg/次。

事故放空频率较低，并且放空废气经点火燃烧后排放，加之当地地势开阔，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边环境造成明显不利影响。

（4）LNG 装卸区废气

本项目装车时受外界温度影响，会挥发部分闪蒸汽，LNG 闪蒸汽产生量少，且该部分气由 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料，对大气环境影响较小。

4.4.2.3. 评价结论

项目运营期水套加热炉废气、LNG 装卸废气以及非正常工况下检修/事故放空废气，在落实本报告提出的措施后，对大气环境质量影响很小。

表 4.4-7 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级☑		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□		边长=5 km☑
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□	500 ~ 2000t/a□		<500 t/a□
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃ ）		包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D□	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑		一类区和二类区□
	评价基准年	(2024) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑
	现状评价	达标区☑	不达标区□		
污染源	调查内容	本项目正常排放	拟替代的污	其他在建、拟建项目污	区域污染源

工作内容		自查项目						
调查		源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		染源 <input type="checkbox"/>	染源 <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AER MOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AED T <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长= 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (NO ₂ 、PM ₁₀)					包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>					C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(颗粒物、NO _x)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>			无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子： ()		监测点位数 ()			无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (0.049) t/a	颗粒物: (0.008) t/a	VOCs: (/) t/a			

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

4.5. 声环境影响分析

4.5.1. 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)的要求，确定本项目的声环境影响预测范围为自试采站场界向外延伸 200m 范围。

4.5.2. 预测点

本项目声环境评价范围内有1户居民点，本次预测点为厂界四周代表点及1处声环境敏感目标点。

4.5.3. 预测参数

(1) 噪声源强

根据类比调查，试采主要噪声源设备噪声值见下表。

表4.5-1 项目试采主要噪声源设备噪声值表（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声功率级/(dB(A))	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	井口组合装置撬	/	41	55	3	75	选用高效低噪	昼夜连续
2	水套加热炉	/	22	-27	1.5	70	声的水套炉、	昼夜连续
3	两相分离计量装置	/	15	1	1.5	65	装车泵、分离	昼夜连续
4	制冷机压缩机撬	/	15	12	1.5	75	器并安装减震	昼夜连续
5	压缩机风冷器撬	/	22	-10	1.5	70	垫层、合理布	昼夜连续
6	压缩机油冷器撬	/	10	-10	1.5	65	局	昼夜连续
7	放空系统（放空管）	/	55	1	1.5	105	减少放空次数、夜间不放空	事故、检修时 （单次持续时间约10min）

注：以分4井站西南角为原点，坐标为（0,0）点（经纬度：107.632021° E, 31.594986° N）。

(2) 环境参数

① 气象参数

项目所在区域气象参数见下表。

表 4.5-2 气象参数一览表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	1.5	
2	主导风向	/	NE	
3	年平均气温	℃	16.8	
4	年平均相对湿度	%	77	
5	大气压强	atm	1	

② 主要影响的声源与预测点间传播途径分析

主要影响的声源与预测点无建筑物阻隔，未设置围墙，本次预测不考虑建筑物隔声。

③主要影响的声源与预测点间绿化分布及地面情况

项目主要声源与厂界预测点间存在地形高差，声源与厂界预测点之间主要为混凝土硬化场地、道路两侧绿化，本次预测不考虑地面吸收和反射、绿化吸收

(3) 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 和附录 B 中给出的预测方法进行预测，预测方法为：

①点源户外声传播衰减公式

若已知声源的倍频带声压级 $L_P(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_P(r)$ 按下式计算：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中， $L_P(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_P(r_0)$ ——参考位置 r_0 处声压级，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

本次评价只考虑几何发散（ A_{div} ）引起的衰减。

无指向性点声源的几何发散衰减（ A_{div} ）按下式计算：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

声屏障引起的衰减（ A_{bar} ）是位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

②噪声贡献值计算

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

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \frac{1}{T} \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right)$$

式中, T ——用于计算等效声级的时间, s;

N ——室外声源个数;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M ——等效室外声源个数;

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

4.5.4.预测结果

(1) 厂界噪声

项目运营期场界噪声贡献值预测结果见下表。

表 4.5-3 运营期设备噪声影响贡献值预测结果 单位: dB (A)

预测点位置	运行时段	贡献值	背景值	预测值	标准值	达标判定	超标量
1#东厂界	昼间	38.2	54	54.1	60	达标	0
	夜间	38.2	45	45.8	50	达标	0
2#南厂界	昼间	46.3	56	56.4	60	达标	0
	夜间	46.3	43	48.0	50	达标	0
3#西厂界	昼间	41.2	53	53.3	60	达标	0
	夜间	41.2	44	45.8	50	达标	0
4#北厂界	昼间	30.9	54	54.0	60	达标	0
	夜间	30.9	44	44.2	50	达标	0

由上表可知, 本项目试采期间四周场界的昼间、夜间贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准要求。故本工程站场在正常运行时产生的噪声影响较小, 对周围声环境影响较小。

(2) 环境敏感目标噪声

根据调查, 本次评价声环境保护目标主要为分4井周边200m内的分散农户, 本次评价对最近敏感点进行噪声影响预测。

表 4.5-4 运营期声敏感点噪声预测结果表 单位: dB (A)

站场	预测点	最近距离	现状值		贡献值	叠加值		达标情况	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
分4井	西南侧居民	28	52	42	33.7	52.1	42.6	达标	达标

由上表可知, 运营期正常工况下, 项目分4井试采站建成后对周边声环境影响较小, 昼间、夜间环境噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准要求。

(3) 事故和检修放空噪声影响分析

放空系统在事故放空情况下将产生放空噪声，其源强可达 95~105dB，放空噪声不同距离的贡献值见下表。

表 4.5-5 放空噪声影响范围预测结果

站场	距声源(m)	50	100	150	200	300	400	500	1000
放空系统(放空管)	贡献值 (dB/A)	75.0	69.0	65.5	63.0	59.4	56.9	55.0	49.0

根据预测结果可以看出，不考虑噪声在传播过程中山体、建筑阻隔等作用情况下，放空噪声在2类区昼间达标距离为285m，夜间达标距离为860m。即昼间285m、夜间860m范围内容容易出现噪声超标。事故放空会对站场周围的环境造成较大的瞬时影响。但考虑到本工程仅在非正常工况下才会使用放空系统，检修作业每年1次，每次持续时间约1~10min，即放空频率低、时间短。因此，评价认为在做好附近居民协商沟通工作的前提下，放空噪声对声环境的影响可接受。

为减缓非正常工况噪声的影响，环评建议：评价要求建设单位完善运营期间的管理，降低事故放空概率，放空前提前通知周边居民，尽量做到不夜间放空，并且做好设备维护以使其处于正常状态，在设备底座安装防震垫等措施。

4.5.5.小结

普光气田分4井天然气回收利用项目运营期间井场厂界噪声能够实现达标排放，场站周边敏感点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区标准，站场试采运行对声环境影响较小。

工程运营期的事故放空噪声对周边500m范围内农户的影响较大，但由于放空时间较短，频率低，建设单位完善运营期间的管理，降低事故放空概率，放空前提前通知周边居民，尽量做到不夜间放空，并且做好设备维护以使其处于正常状态，在设备底座安装防震垫等措施，影响属可接受范围。

综上，本项目建成后对区域声环境质量影响较小，环境影响可以接受。

表 4.5-6 建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于200m <input type="checkbox"/> 小于200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>

	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>			
	现状评价	达标百分比	100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>			
声环境影响	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>			
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于200m <input type="checkbox"/> 小于200m <input type="checkbox"/>			
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
预测与评价	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处监测	监测因子（敏感点噪声）	监测点位数（1）	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项。

4.6. 固体废物影响分析

本项目运营期试采站主要产生的固废为除砂器产生的废渣、检修废渣、废分子筛、污水罐沉渣、废油、废机油桶、废含油抹布及手套以及生活垃圾。

（1）除砂器产生的废渣

除砂器废渣主要为压裂阶段压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及天然气层随气体带出的少量砂砾，根据该区域已运行采气站场经验，除砂废渣产生量约为2~10kg/次（本次评价以3kg/次计）。站内平均排砂1次/周，每年按48周计，则除砂废渣产量为144kg/a。除砂废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

（2）检修废渣

站内设备正常情况下24小时连续运行，需定期进行维护管理。根据实际情况不定期进行检修，将产生少量检修废渣，主要为分离器检修废渣，单个井场检修废渣产生量约为0.05t/a。本项目天然气不含凝析油，检修废渣属一般固废，交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

(3) 污水罐沉渣

试采站采出水暂存于污水罐中，污水罐每半年清理一次，污水罐沉渣产生量约为 0.5t/a，本项目天然气不含凝析油，主要成分是井内杂屑、机械杂质，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

(4) 废机油、废机油桶、废含油抹布及手套

试采站过程废油主要来源为：a、设备维护、保养过程产生的废油；b、压缩机机油更换过程产生的废机油。试采产生的废油用废油桶收集，根据类比和现场调查，本项目产生废油量约为 0.3t/a，废机油桶约 0.1t/a、废含油抹布、手套等约 0.03t/a，暂存于危险废物暂存间，交由有资质的单位处理。

(5) 生活垃圾

场站安排 8 人值守，每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg 计，产生的生活垃圾为 4kg/d，产生的生活垃圾均集中收集后交由市政环卫统一清运。

表4.6-1 项目固体废物产生及处置情况一览表

类别	污染物	代码	产生位置	固废产生量 t/a	处置方式
危险废物	废机油	HW08	设备维修、维护	0.3	交由有危废处置资质单位进行处置
	废机油桶	HW08		0.1	
	废含油抹布、手套等	HW49		0.03	
一般固废	除砂器产生的废渣	/	井口除砂装置	0.144	交一般固废处置单位资源化利用（拟交四川光隆环保科技有限公司利用）
	检修废渣	/	设备维修、维护	0.05	
	污水罐沉渣	/	污水罐沉淀	0.5	
	生活垃圾	/	检验工序不合格品	1.44	集中收集，交当地环卫处置

4.6.1.危险废物环境管理要求

本项目依托分 4 井场内已建的危废暂存间（面积 60m²），现有项目设置的危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求落实防渗措施，采用 2mmHDPE 膜+30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土，渗透系数 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

本项目产生的危险废物将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物产生单位管理计划制定指南》、《危险废物转移管理办法》《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》等要求采取管理，建立健全危险废物产生、

收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，确保各危险废物得到有效收集、贮存、转运和处置，具体如下：

（1）危险废物收集环境管理

本项目产生的危险废物为废机油、废机油桶、废含油抹布及手套，井场内设置废油桶集中收集废油，废油桶暂存于危废暂存间，并进行分区存放，废机油桶、废含油抹布、手套由内塑外编包装袋密封包装后暂存于危废暂存间，按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

（2）危险废物贮存环境管理

本项目依托分4井场内已建的危废暂存间（面积60m²），现有项目设置的危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求落实防渗措施，采用2mmHDPE膜+30cm厚P6等级抗渗混凝土，渗透系数 $K \leq 10^{-10}$ cm/s，用于本项目危险废物暂存，危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设置安全照明设施和观察窗口，做好防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施，地面和墙面裙脚应采用坚固的材料建造，表面无裂缝，采取重点防渗措施，配备通信设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）设置危险废物识别标志，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计要求。

（3）危险废物转运、处置环境管理

本项目产生的危险废物暂存于危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。危险废物转运过程管理应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移管理办法》和《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》等相关环境管理要求，做到如下环境管理：

①委托具有相应资质的运输单位和利用处置经营单位，签订委托合同，依法委托运输、利用处置危险废物。在委托时，应详细核实运输单位、车辆、驾驶员及押运员的资质，并根据废物特性，选择运输工具，严防二次污染；应详细核实经营单位资质，严禁委托不具资质或资质不符的单位处置。转移危险废物，必须严格执行国家危险废物转移联单制度，并通过国家危险废物信息管理系统运行危

险废物转移电子联单。做好每次运输处置废弃物的运输登记。

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

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

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

⑤一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

⑥为加强四川省危险废物监督管理工作，四川省固体废物管理中心每年都会组织行政区域内危险废物产生单位对当年危险废物的产生、贮存、转移、利用、处置等情况进行申报，本项目须严格按照当地危险废物登记申报环境管理相关要求，以企业为单位，本项目产生危险固废主动向当地环境行政主管部门申报，接受监督检查。

4.7. 土壤环境影响预测与评价

4.7.1. 评价等级

1、评价原则与目的

(1) 结合国家、地方土壤相关资料和实地调查，掌握拟建项目地区土壤类型及理化特性等，查明土壤环境现状与土壤利用现状；

(2) 根据拟建项目工程分析及与土壤污染相关的地表水、地下水、大气等评价结果，分析并识别出可能进入土壤的污染物种类、数量、方式等，预测拟建项目可能对土壤环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的土壤环

境变化趋势；

（3）针对项目建设可能产生的不利影响，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；

（4）从土壤环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

2、评价原则

（1）评价内容

土壤环境的现状调查、监测与评价，以及建设项目对土壤环境可能造成的直接和间接危害的预测与评价，并针对其造成的影响和危害提出防控措施与对策。

（2）评价重点

结合工程的特点及区域环境特征，确定本次评价工作重点为：建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别、建设项目周边土壤环境现状调查、土壤环境影响预测及评价、土壤环境污染防治措施及建议。

3、土壤环境的影响识别

（1）建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）中 7.4 要求：常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采（含天然气净化厂）站场等工程，油类和废水等输送管道，按照Ⅱ类建设项目开展土壤环境影响评价。本项目为致密气非常规天然气试采工程，试采站场土壤环境影响评价项目类别为Ⅱ类。

表4.7-1 土壤环境影响评价项目类别

项目类别行业类别	I类	II类	III类	IV类
采矿业	金属矿、石油、页岩油开采	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）	其他	其他

（2）敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.3 土壤环境影响评价应按本标准划分的评价工作等级开展工作，识别建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源及影响因子，确定土壤环境影响评价工作等级，

周边环境敏感程度判别依据见下表。

表 4.7-2 污染影响型项目敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

建设项目周边存在耕地，因此项目占地土壤敏感程度为敏感。

(3) 评价等级判定结果

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划分见下表。

表4.7-3 评价工作等级划分表

	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目占地面积约小于 5hm²，占地规模属于小型；拟建项目土壤环境影响评价项目类别为 III 类，土壤敏感程度为敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的规定，**确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。**

4.7.2.评价范围

本项目为土壤环境污染影响型项目，评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价范围为站场及周边 200m 范围。

4.7.3.土壤现状调查

1、区域土地利用现状

本次评价重点针对平台周边 200m 范围进行调查，通过调查相关资料，并结合国家土壤信息服务平台（中国 1km 土壤类型图），本项目周边土壤类型为酸性紫色土。为了解项目所在区域的环境质量现状，本次引用普光气田分 4-1H 井

钻井及试采工程开展的周边土壤理化特性检测。周边土壤理化特性见下表：

表 4.7-4 土壤理化特性调查表

点号		2# 分 4-1H 井场内油罐区附近	时间	2025 年 3 月 21 日
经度		107.636367°E	纬度	31.592838°N
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
现场记录	颜色	黄棕色	红棕色	红棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	22.69	26.59	18.27
	其他异物	少量根系	无	无
实验室测定	pH 值	7.01	7.26	6.74
	阳离子交换量	13.6	13.6	12.2
	氧化还原电位	367	379	350
	饱和导水率/（mm/min）	0.21	0.23	0.26
	土壤容重/（kg/m ³ ）	1.13	1.06	1.14
	孔隙度	51.4	55.4	56.9

注：根据《土壤导则》7.3.2 确定需要调查的理化特性并记录。点号为代表性监测点位

2、土壤环境质量现状调查

根据本次土壤环境质量监测结果，井场外土壤监测点监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值；井场内各土壤监测点监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的第二类用地筛选值。

4.7.4.土壤环境影响类型与影响途径识别

正常工况下，本项目运营期产生的采出水储存在污水罐内，储存在罐内，罐体下方均采用了防渗处理，并设置了围堰，不会通过渗漏进入土壤环境。

非正常工况下，本项目在试采站内修建有污水罐 1 座，单个污水罐设计容积 12m³。假定污水罐底部发生裂口，同时围堰存在裂缝，采出水或通过裂缝逐渐渗漏到地下含水层中，对地下水、土壤造成污染。

项目土壤环境影响类型与途径见下表：

表 4.7-5 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
运营期	-	-	√	-

4.7.5. 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 4.7-6 土壤环境影响类型与影响途径表

污染源	工程流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
污水罐	采出水储存	垂直入渗	COD、石油类、SS、氯化物、钡等	氯化物、钡	事故

4.8.2.6 土壤污染情景

结合土壤环境影响源及影响因子识别，本次评价主要考虑采出水或通过裂缝逐渐渗漏到地下含水层中，对地下水、土壤造成污染。

根据上文 4.3 地下水环境影响分析，已知采出水或泄漏量见下表：

表 4.7-7 污染物预测源强

渗漏情景	泄漏位置	污染物种类	污染物浓度 (mg/L)	渗漏量 (kg)	渗漏污水量
非正常状况下	试采站污水罐池底泄漏	氯化物	29100	17.169	0.59m³/一次
		钡	16.6	0.0098	

4.8.2.7 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/m^3 ；

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：

$$S = Sb + \Delta S$$

式中： Sb —单位质量土壤中某种物质的现状值， g/kg ；

ΔS —单位质量土壤中某种物质的预测值， g/kg 。

(2) 参数选取

①单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s

本项目 I_s 考虑为污水罐非正常情况下的泄漏量，取表 4.7-7 的泄漏量； L_s 及 R_s ，根据导则大气沉降，本次取 0；

②土壤容重

根据对项目所在区域土壤理化特性调查，土壤容重 1.13g/cm^3 。

③评价范围

以污水罐及罐区为评价范围，污水罐及罐区面积为 52m^2 。

(3) 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，可计算非正常工况下最大增量 ΔS ：

表 4.7-8 污染物增量汇总表 单位：mg/kg

渗漏情景	泄漏位置	污染物种类	ΔS
非正常状况下	污水罐底泄漏	氯化物	1519
		钡	0.9

通过以上分析可知，污水罐泄漏后氯化物、钡有较小的增量，会造成小范围的土壤影响。针对可能对土壤造成的影响，拟建项目拟采取以下措施。

设计建设过程中污水罐区采取重点防渗，并在罐区周围设置围堰，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏的污染物收集并进行集中处理。运行过程中加强维护保养，保证储罐的本质安全，防止储罐破裂导致泄漏。加强罐区的巡检，

及时发现泄漏，并采取及时有效措施防止渗漏到地下。

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。

5. 环境风险预测与评价

5.1. 评价依据

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价就是对建设项目建设和运营期间发生的可预测突发性事件或事故所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施。本环评按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》（原环保总局环办〔2006〕4号文）、《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）和《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）的精神，对本工程环境风险进行分析评价。通过对本项目的物质危险性分析和功能单元重大危险源判定结果，划分评价等级，识别项目中的潜在危险源并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.2. 评价目的及重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次环境风险评价将开展风险调查、环境风险潜势判定、风险识别和风险分析等风险评价内容，提出针对本工程的风险管理、减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

5.3. 风险调查

5.3.1. 风险源

本项目为天然气试采工程，本项目试采的天然气不含硫，因此，项目涉及的主要危险物质主要包括 CH_4 ，存在发生火灾、泄漏、爆炸等突发性风险事故的可能性。由于气田采出水不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质，故不作为环境风险等级判定物质，本次评价仅

对其在储存过程中的风险提出措施。

本项目配产天然气 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，天然气液化后每日运输，天然气储存量按照日最大开采规模计算，甲烷最大存在量为 21.07t。

表5.3-1 主要物质的危险性及存在位置

序号	时段	物质	最大存在量	分布位置
1	运营期（站内）	甲烷	21.07t	工艺装置、LNG 槽车
2		乙烯	0.1t	LNG 制冷设备
3		丙烷	0.2t	LNG 制冷设备
4		废油	0.3t	危废暂存间

5.3.2.环境敏感目标

通过现场踏勘，对站场主要环境风险敏感点进行调查。本工程在选址过程中就避开了居民集中区、风景名胜区、文物古迹等风险敏感点，项目的环境风险敏感点主要是站场周边 3km 范围内的居住户、社会关注点等。

表 5.3-2 站场环境风险保护目标统计表

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感目标名称	与本项目相对位置关系	最近距离（m）	属性	人口数
大气环境	1	1#谭家坪散居居民	西南	28	农村居民	约 1 户 6 人
	2	2#壮子树林散居居民	东北	225	农村居民	约 1 户 6 人
	3	3#大湾梁居民	东南	475	农村居民	约 20 户 65 人
	4	4#老房子居民	东南	872	农村居民	约 15 户 30 人
	5	5#大地坡居民	东南	566	农村居民	约 5 户 20 人
	6	6#红岩居民	东南	1241	农村居民	约 20 户 65 人
	7	7#明堂湾居民	东南	2054	农村居民	约 85 户 340 人
	8	8#黄花村居民	东南	2443	农村居民	约 60 户 2409 人
	9	9#张家岩居民	南	1765	农村居民	约 20 户 65 人
	10	10#黄埡村居民	东	1888	农村居民	约 55 户 220 人
	11	11#桃花坪居民	西北	1195	农村居民	约 10 户 35 人
	12	12#鞍子坪散居居民	北	1367	农村居民	约 1 户 6 人
	13	13#新房子散居居民	东北	1792	农村居民	约 1 户 6 人
	14	14#郭家坪居民	西北	1548	农村居民	约 13 户 30 人
	15	15#梨儿坪居民	西北	2736	农村居民	约 13 户 30 人
	16	16#坝桥沟居民	西南	1689	农村居民	约 28 户 110 人
	17	17#陈家岭居民	西	1984	农村居民	约 40 户 120 人
	18	18#大石坝居民	西南	2238	农村居民	约 125 户 500 人

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感目标名称	与本项目相对位置关系	最近距离(m)	属性	人口数
	19	19#王家湾居民	东北	2047	农村居民	约 16 户 48 人
	20	20#沙塘湾居民	东北	1573	农村居民	约 6 户 18 人
	站场周边 500m 范围内人口数小计					30 人
	站场周边 5km 范围内人口数小计					4 万人
地表水	受纳水体					
	序号	环境敏感目标名称	地表水环境敏感特征			24h 径流范围/km
	1	山平塘	无饮用水功能, 主要功能为泄洪、农灌和生态用水, 参考执行Ⅲ类水域			/
	2	陈家河				/
地下水	序号	环境敏感目标名称	地下水环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	拟建站场周边分散式饮用水水源地 QS1	分散式饮用水水源(水井、泉点)	Ⅲ类	/	/

5.4. 环境风险潜势判定

5.4.1. 环境敏感程度(E)的确定

5.4.1.1. 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 D, 大气环境敏感程度分级判定见下表。

表 5.4-1 大气环境敏感程度分级

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 5 km 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 500 m 范围内人口总数小于 500 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人

本项目位于宣汉县胡家镇, 周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口大于 1 万人, 小于 5 万人。**则项目大气环境敏感程度**

为环境高度敏感区（E2）。

5.4.1.2. 地表水环境

地表水功能敏感性分区见下表。

表 5.4-2 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 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，2 4h 流经范围内涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，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，2 4h 流经范围内涉跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区。

表 5.4-3 地表水环境敏感目标

敏感性	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；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）10 km 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、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

表 5.4-4 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

本项目事故状态下，泄漏的危险物质被拦截在罐区围堰内，事故废水通过导排系统进入井场内污水池（兼作事故应急池），项目位于宣汉县胡家镇谭家坪，雨水排放点为周边的沟渠，不涉及无功能水体，因此功能敏感性为 F3；环境敏

感目标分级为 S3，则项目地表水环境敏感程度为环境低敏感区（E3）。

5.4.1.3. 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D.3，地下水功能敏感性分区见下表。

表 5.4-5 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
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 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a“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

包气带防污性能分级见下表。

表 5.4-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，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。

本项目位于宣汉县胡家镇谭家坪，处于农村地区，周边分布有少量居民。区内已实现自来水集中供水，但少部分居民通过泉点引水至家中引用，因此地下水功能敏感性分区为较敏感 G2。根据项目所在地包气带渗透系数为 0.2m/d，包气带防污性能分级为 D1。

地下水环境敏感程度分级见下表。

表 5.4-7 地下水环境敏感程度分级

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

根据上表地下水环境敏感程度分级, **本项目地下水环境敏感程度为环境高度敏感区(E1)**。

5.4.2.危险物质及工艺系统危险性等级(P)的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018), 危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)确定。

5.4.2.1. 危险物质数量与临界量比值(Q)确定

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: 甲烷、乙烯、丙烷、废油。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C, Q 按下式进行计算:

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

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大危险总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 本项目环境危险物质数量与其临界量比值(Q), 具体见下表。

表 5.4-8 本项目Q值确定表

时段	序号	物质名称	CAS 号	最大存在 总量/t	临界量/t	该种危险物质 Q 值	备注
运营期	1	甲烷	74-82-8	21.07	10	2.107	日最大开采规模
	2	乙烯	74-85-1	0.1	10	0.01	制冷剂
	3	丙烷	74-98-6	0.2	10	0.02	制冷剂
	4	废油	/	0.3	2500	0.0001	/
	合计					2.1371	/

综上, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 相关计算方法, 本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 2.1371, 属于 $1 \leq Q < 10$ 等级。

5.4.2.2. M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，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。

行业及生产工艺（M）分值见下表。

表 5.4-9 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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ；

b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目属于石油天然气行业，M 值为 10，判定为 M3 等级。

5.4.2.3. 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 中 P 的确定依据，见下表：

表 5.4-10 危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定

危险物质数量与临界值 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

注：当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

根据上文，本项目 $1\leq Q<10$ ，行业及生产工艺等级为 M3，确定本项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为 P4。

5.4.3.建设项目环境风险潜势判断

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.4-11 本项目各环境要素环境敏感程度分级及环境潜势划分情况

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

本项目大气环境敏感程度为 E2，地表水敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E1，结合危险物质及工艺系统危害性 P4，确定本项目大气环境风险潜势为 II，地表水风险潜势均为 I，地下水环境风险潜势为 III。

5.5. 评价等级及评价范围

5.5.1.环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险评价工作等级的划分方法见下表。

表5.5-1 环境风险评价工作等级划分

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

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

因此，本项目环境风险综合评价等级确定为二级（其中大气环境风险评价等级为三级，地表水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为二级）。

5.5.2.环境风险评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，确定本项目各要素环境风险评价范围为：

大气环境风险评价范围：距项目边界不低于 3km 的范围；

地表水环境风险评价范围：无需设置评价范围；

地下水环境风险评价范围：参照 HJ610 确定为：西北侧以山脊分水岭为边界，东南侧以陈家河为边界，东北以兰草河为边界，西南侧以距项目厂区 1.32km（公式法计算质点迁移时间 5000d 结果）为界。根据测算，本项目地下水环境风险影响评价范围共计约 7.16km²。

5.6. 风险识别

评价将对本项目营运过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防措施和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

5.6.1. 物质风险识别

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。

本项目涉及的危险物质主要是输送的天然气所含的甲烷、制冷剂（丙烷、乙烯）。

（1）天然气

拟建工程涉及的危险物质主要是原料气，天然气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速气化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。天然气各种组分基本性质见表 5.6-1，主要物质甲烷的物理化学特性如表 5.6-2。

表5.6-1 天然气中各主要烃组分基本性质

组分 项目	甲烷 CH ₄	乙烷 C ₂ H ₆	丙烷 C ₃ H ₈	正丁烷 C ₄ H ₁₀	异丁烷 i-C ₄ H ₁₀	其它 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
自然点（℃）	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度（℃）	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	/	/

表5.6-2 甲烷物化性质表

标识	中文名：甲烷	英文名：Methane	
	分子式：CH ₄	分子量：16.04	UN 编号：1971
	危规号：21007	RTEC 号：PA1490000	CAS 号：74-82-8
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	化学类别：烷烃	
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		
	熔点（℃）：-182.5	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚	
	沸点（℃）：-161.5	相对密度（水=1）：0.42/-164℃	
	饱和蒸汽压（KPa）：53.32/-168.8	相对密度（空气=1）：0.55	
	临界温度（℃）：-82.6	燃烧热（kJ/mol）：889.5	
	临界压力（MPa）：4.59	最小引燃能量（mJ）：0.28	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃气体	燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、H ₂ O	
	闪点（℃）：<-50	聚合危害：不会出现	
	爆炸极限（V%）：5.3~15	稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：538	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	危险特性：与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮及其他氧化剂接触剧烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	爆炸性气体分类、分级、分组：IIAT1		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器。		
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	接触限值：中国：未制定苏联 MAC：300mg/m3 美国 TWA（ACGIH）：窒息性气体		
	毒性：属低毒性		
	侵入途径：吸入		
健康危害	空气中甲烷浓度过高，使人窒息，当空气中甲烷达 25~30%时，可引起头痛、头晕乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息，昏迷，甲烷量高达 2%时，工作人员应立即离开该区域。		
急救方案	吸入：应迅速离开现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者应立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。对症治疗，注意防止脑水肿。		
防护措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。		
	工程控制：生产过程密闭，全面通风。进入罐内或高浓度区作业，应有人监护。		
	个体防护：高浓度环境，佩戴自给式呼吸器；一般可戴安全防护眼镜、防护手套、穿防静电工作服。		
	其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入限制性空间或其他高浓度作业区，须有人监护。		

标识	中文名：甲烷	英文名：Methane	
	分子式：CH ₄	分子量：16.04	UN 编号：1971
	危规号：21007	RTEC 号：PA1490000	CAS 号：74-82-8
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	化学类别：烷烃	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。 建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体，修复、检验后再用。		

（2）制冷剂（丙烷、乙烯）

项目 LNG 设备制冷液化单元采用制冷剂为混合制冷剂，主要为丙烷、乙烯、氮气，其理化特性见下表。

表 5.6-3 乙烯理化特性表

	中文名：乙炔	英文名：ethylene	
标识	分子式：C ₂ H ₄	分子量：28.06	CAS 号：74-85-1
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体		
理化性质	外观与性状：无色气体，略具烃类特有的臭味		
	熔点（℃）：-169.4	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚	
	沸点（℃）：-103.9	相对密度（水=1）：0.61	
	饱和蒸汽压（KPa）：4083.4（0℃）	相对密度（空气=1）：0.98	
	临界温度（℃）：9.2	燃烧热（kJ/mol）：1409.6	
	临界压力（MPa）：5.04		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃气体	燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、H ₂ O	
	闪点（℃）：/	聚合危害：/	
	爆炸上限（V%）：36	爆炸下限（V%）：2.7	
	引燃温度（℃）：425	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。		
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	接触限值：中国：未制定苏联 MAC：100mg/m3 美国 TWA（ACGIH）：窒息性气体		
	毒性：属低毒性		
	侵入途径：吸入		

健康危害	具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道粘膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。
急救方案	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 个体防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；必要时，戴化学安全防护眼镜；穿防静电工作服，戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入限制性空间或其他高浓度作业区，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

表 5.6-4 丙烷理化特性表

	中文名：丙烷	英文名：propane	
标识	分子式：C ₃ H ₈	分子量：44.10	UN 编号：1978
	危规号：21011	CAS 号：74-98-6	
理化性质	外观与性状：无色气体，纯品无臭		
	熔点（℃）：-187.6	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚	
	沸点（℃）：-42.1	相对密度（水=1）：0.58(-44.5℃)	
	饱和蒸汽压（KPa）：53.32(-55.6℃)	相对密度（空气=1）：1.56	
	临界温度（℃）：96.8	燃烧热（kJ/mol）：2217.8	
	临界压力（MPa）：4.25		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃气体	燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、H ₂ O	
	闪点（℃）：-104	聚合危害：/	
	爆炸上限（V%）：9.5	爆炸下限（V%）：2.1	
	引燃温度（℃）：450	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	危险特性：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。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	接触限值：中国：未制定苏联 MAC：300mg/m3 美国 TWA（ACGIH）：窒息性气体		
	毒性：属低毒性		
	侵入途径：吸入		

健康危害	本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1% 丙烷，不引起症状；10% 以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。
急救方案	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 个体防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜；穿防静电工作服，戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入限制性空间或其他高浓度作业区，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

5.6.2. 生产系统危险性识别

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

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，一个独立的危险单元在事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。本项目站场划分危险单元，共划分为 2 个危险单元，分别为：

- ①LNG 区域（试采站工艺装置区）；
- ②污水罐。

结合各单元工艺流程，对各危险单元的风险源进行识别，并分析风险源的危险性、存在条件和转化为事故的触发因素，识别结果见表 5.6-5。

5.6.3. 危险物质扩散途径识别

环境风险类型包括危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，同一种危险物质可能有多种环境风险类型，本项目危险物质扩散途径见下表。

表5.6-7 本项目危险物质扩散途径识别表

危险物质	环境风险类型	环境要素影响	扩散途径和可能影响方式
天然气	泄漏	大气	天然气泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息
	火灾	大气	天然气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物 CO 等进入大气环境，对项目周围环境造成危害

		地表水	天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响
	爆炸	大气	天然气泄漏发生爆炸事故，引发伴生污染物 CO 等进入大气环境，对项目周围环境造成危害
		地表水	天然气泄漏发生爆炸事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响
气田采出水	泄漏	地表水、土壤、地下水	污水罐发生泄漏，导致气田采出水进入地表水、地下水、土壤环境，对项目周围环境造成危害。

5.6.4. 风险识别结果

根据风险识别分析，下表给出建设项目环境风险识别汇总结果。

表 5.6-8 本工程环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	风险类型	危险物质	扩散途径	可能受影响的敏感目标
1	LNG 区域	各设备装置单元	泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放	CH ₄ 、CO	大气、地表水	周边居民、受纳水体
		站内设备管线连接处		CH ₄ 、CO	大气、地表水	周边居民、受纳水体
2	污水罐	污水罐	泄漏	气田采出水	地表水、土壤、地下水	地表水、土壤、地下水

5.7. 风险事故情形分析

5.7.1. 风险事故情形设定

设定拟建项目涉及的发生可能性处于合理区间的风险事故如下，包括大气、地表水、地下水和土壤环境风险事故。

(1) 风险事故情形 1：试采站内设备或管线天然气泄漏、火灾、爆炸、引发的伴生/次生污染物排放。

(2) 风险事故情形 2：废水泄漏，影响地表水环境、土壤和地下水环境。

5.7.2. 环境风险影响分析

5.7.2.1. 大气环境风险分析

1、运营期天然气泄漏风险分析

本项目站场以及站内输气管线内主要危险物质为天然气，事故泄漏天然气中主要成分为甲烷，且不含硫化氢，甲烷的密度比空气的密度小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷浓度下降非常快，泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物造成的影响是局部的，经分析，事故状态下，不会造成人员窒息现象。并

站天然气管道和井站内均设有自动阀门，若遇泄漏，系统会自动启动关闭阀门，自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕，最多历时 10min，天然气泄漏量极少。综合分析，泄漏的天然气对环境的影响较小。

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

2、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形影响分析

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，本项目天然气为不含硫气体，燃烧生成的主要产物为 CO_2 和 H_2O ，仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放，且很快就能扩散，不会长期影响空气质量。但本项目四周存在众多林地，若火灾事故扩散至林地范围，最直观的危害是烧死或烧伤林木，一方面使林木蓄积量下降、降低林木密度、破坏森林结构，另一方面也使林木生长受到严重影响，降低林木利用价值，还会影响森林生态系统中火灾影响范围内的物种，使其数量显著减少。同时，林木的减少还有可能引起水土流失。事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火，运营期间 24 小时有人值守，能很快发现火情并迅速采取措施，避免事故扩散至厂外，及时采取相关措施后，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

若事故发生时，本项目采取消防水进行灭火：灭火产生的消防废水中含有油类、氯化物等污染物，如处理不当，进入雨水系统，排入外环境，则会污染附近地表水的水质。因此，本项目依托现有的污水池 1 座，位于井场东侧，污水池容积为 1300m^3 。当发生火灾或采出水罐泄漏事故发生时，废水收集至污水池内，该污水池采用了地陷式构造，已对池体进行防渗漏处理，且在其周围修建围堰、导流沟，井场与污水池之间由碳钢管道连接，井场突发事件时通过布设的碳钢管道直接引入污水池，不会存在事故废水外泄情况。因此，事故状态下，废水池能有效的收集及暂存事故废水，能有效防止外泄污染环境。

5.7.2.2. 地表水环境风险分析

1、油类物质泄漏后果分析

废油泄漏对地表水的影响一般有两种途径，一种是泄漏后直接进入水体；另一种是废油泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将受污染的土壤一起带入水体造成污染。本项目主要考虑危废暂存间废油泄漏，随着降雨进入地表水环境。

本项目周边地表水体主要是站场西侧的山平塘，功能主要为灌溉。本项目废油桶装收集，危废暂存间设置了防渗及围堰，同时废油量极少，发生泄漏后可以有效收集，废油发生泄漏并进入外环境的可能性很小。

尽管项目在试采期存在对地表水环境产生影响的风险因素，但项目有完善的QHSE 管理体系，以及有效的风险防范措施，发生事故的概率较低。此外，工程也有相应的事故应急预案，事故时能及时采取控制措施，确保对地表水环境的影响降至最低限度。

2、废水泄漏后果分析

气田采出水的危害主要表现在：pH 值过高过低、可溶性盐含量高，含石油类。泄漏和外溢废水对地表水的影响一般有两种途径，一种是泄漏后直接进入水体；另一种是泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将泄漏废水或受污染的土壤一起带入水体造成污染。由于本项目位于森林生态环境与农业生态环境中，周边主要为耕地与林地，项目附近有冲沟等，泄漏的废水可能随着降雨进入地表水水体，使地表水中的COD、BOD、石油类增高，影响水生生物的生长。

试采期气田水暂存于污水罐，污水罐设置有采取防渗处理的围堰，能有效防止气田水外溢。因此只要加强管理，完善风险防范措施，发生废水外溢事故的概率较低。此外，工程也有相应的事故应急预案，事故时能及时采取控制措施，确保对地表水环境的影响降至最低限度。

考虑到初期雨水以及井场内所有储水设备泄漏收集处理不及时等极端情况时，集污坑规格不够，废水流出井场，对周围环境造成影响，要求建设单位应确保集污坑的利用效率，保证井场内废水能有效收集进入放喷池或污水池。项目污水池容积为1300m³，放喷池容积为300m³，当发生废水泄漏事故发生时，两者可互为备用。避免初期雨水控制不好或极端情况对附近水环境的污染，同时也能更加降低污水泄漏对外环境（如地下水、耕地）的影响。

本次环评要求构建“三级”防控体系：具体如下：

第一级防控措施是对污水罐定期检查，确认污水罐容量不超过设计容量，并及时清空，确保废水暂存容量足够；

第二级防控措施是通过对可能发生废水泄漏的污水罐设置环状排污沟及围堰，避免泄漏废水散排进入井场其他区域；

第三级防控措施是内环沟集污坑、井场四周集水坑等废水汇集处低进高出，同时设置水泵，将废水抽至污水池、放喷池，拦截可能流出井场外的废水，保持内环沟、集污坑等常空。

在废水外溢事故发生，集水坑拦截失效时，在集水坑附近等低洼区域以及外溢口处采用沙包、装土编织袋等拦截措施阻止废水进入外环境，通过泵将井场场内外溢废水引流至污水池、放喷池，并及时处理转运。

5.7.2.3. 地下水及土壤环境风险分析

根据地下水环境影响分析章节预测结果，本项目污水罐非正常状况发生泄漏后在各种情形下氯化物、钡预测值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，石油类预测值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值要求；氨氮预测结果超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，COD_{Mn}叠加背景值后其污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。本项目周边最近地下水敏感点为东南侧650m，因此污染物扩散影响范围内不涉及地下水环境敏感点。因此，在本项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目施工期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时导致污水泄漏对地下水环境造成污染。加强防渗设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

环评要求项目下游布设地下水水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施（如立即对污水罐底部进行防渗处理）阻止污染物的持续扩散迁移，避免对厂区下游地下水造成污染。

5.7.2.4. 生态环境影响分析

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

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

5.8. 环境风险防范措施

5.8.1. 试采站风险防范措施

(1) 试采站配备了完善的调压计量、过滤等工艺安全设施，增强了工艺流程的安全可靠性和事故风险的防控能力。主要表现在以下几个方面：

①建设完善的放散系统，满足平台检修、超压或事故状态下的安全放散要求。

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

③设置可燃气体报警系统。本项目在工艺装置区均设置了可燃气体探测器，并与值班室主机相连，出现天然气泄漏时可及时报警。

(2) 平台内的设备设施均按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计。

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

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

(5) 定期对平台及管线进行巡检，检查设备及管线有无漏点，确保其设备完好，无泄漏发生。

(6) 严格按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 修订版）的要求，优化平台平面布局，与周边居民保持一定距离，满足平台区域防火要求。

5.8.2. 火灾次生污染风险防范措施

(1) 配备移动式灭火设备，按《建筑灭火器配置设计规范》规定，对可能发生火灾的各类场所（工艺装置区、主要建筑物、仪表及电气设备间等），根据其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别配置有一定数量不同类型、不同规格的固定式和移动式灭火器材，以及时扑救初期零星火灾。保持与宣汉县消防大队的联系；

(2) 加强明火管理，在站场内严禁吸烟，禁止任何进出人员携带火种（打火机、火柴等）。要管理好罐区、配电房内的电器设施，防止产生电器火花。做好防止静电火花产生的措施，操作人员不能穿化纤制作的工作服，应穿棉布或防静电布制作的衣服。

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

(4) 站场设计上采用防雷和防静电火花与天然气接触发生爆炸危害的措施。

5.8.3. 废水泄漏风险防范措施

(1) 采取废水泄漏“三级”防控体系，加强管理和事故应急措施。

(2) 对可能发生废水泄漏的污水罐设置环状排污沟及围堰，避免泄漏废水散排进入井场其他区域。

(3) 加强平时管理，保证放喷池、污水池有足够空余容积，及时清运，且污水池应保证有 500m³ 容积空置，可有效防止水体污染事故；在暴雨季节，加强对废水存储设施巡查，防止场地内废水泄漏站场污染环境。

(4) 一旦发生废水泄漏，要立即启动废水泄漏应急预案，同时与当地政府和居民进行及时沟通，对废水外溢造成的农业损失进行赔偿，避免居民投诉事件发生。

(5) 建设单位（尤其如果项目施工在雨季时）应确保集污坑的利用效率，保证井场内废水能有效收集进入放喷池或污水池。项目污水池容积为 1300m³，放喷池容积为 300m³，当发生废水泄漏事故发生时，两者可互为备用。在废水外溢事故发生，集水坑拦截失效时，在集水坑附近等低洼区域以及外溢口处采用沙包、装土编织袋等拦截措施阻止废水进入外环境，通过泵将井场场内外溢废水引流至污水池、放喷池，并及时处理转运。

5.8.4. 废水运输泄漏风险防范措施

运输废水时要采用密闭罐车进行运输，为降低运输过程中的风险，本着切实保护环境的原则，在运输过程中应采取如下措施：

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

(2) 加强运输车辆的管理。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泄漏，污染环境。

(3) 加强罐车装载量管理，严禁超载，尽量避免雨天和大雾天气转运。

(4) 转运过程做好转运台账，严格实施联单制度，确保采出水妥善运输至处置单位。

(5) 废水转运必须使用密闭的车辆运输，并确保运输车辆车况处于良好状态。

(6) 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。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对罐车的管理，防止人为原因造成的污染物泄漏。

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

(8) 转运过程中，应严格按照转运线路行驶；转运前，应对罐车仔细检查，确保罐车运转正常，确保罐体无渗漏情况；对拉运人员进行环保培训和加强管理，禁止将各类废物排入周边环境。杜绝转运过程中产生“跑、冒、滴、漏”现象。

5.8.5.其他环境风险防范措施

根据区域和邻井资料，分 4-1H 井邻井陆相地层没有 H_2S ，但是普光地区海相地层普遍含有 H_2S ，钻进中仍需进行 H_2S 监测。

5.8.5.1. 人员培训

(1) 基本培训

基本培训包括但不限于以下内容：

①课堂培训

- H_2S 及 SO_2 的危害性、特征和特性；
- 对暴露于 H_2S 及 SO_2 中的受害者的救援技术和急救方法；
- 正确使用和保养防 H_2S 、 SO_2 的呼吸设备，包括理论培训和实践操作演练；
- 限制空间和封闭设施的进入程序；
- 应急本能反应培训。

②现场培训

- H_2S 及 SO_2 的来源和暴露征兆；
- H_2S 及 SO_2 监测仪器的使用、校验和维护及监测系统警示信号的辨

认；

—— 工作场所中预防 H_2S 及 SO_2 实际的操作和维护程序；

—— 施工场所和作业的应急预案，特别是紧急集合区的位置、危险区域、风向判断及逃生路线选择。

（2）现场监督人员的附加培训

委派到现场负责监督责任的人员都应增加下列项目的培训：

①应急预案中监督的职责；

② H_2S 对设备的影响。

（3）来访者和其他非定期派遣人员的培训

①在进入危险区之前，应向来访者和其它非定期派遣的人员简要介绍有关出口路线、紧急集合区位置、适用的警报信号和在紧急情况下的响应方法和个人防护设备的使用。

②只有在受过培训的人员陪同下，才允许这些人员进入危险区。

③在紧急情况下，应立即撤离这些人员。

（4）培训时间

含硫油气井作业相关人员应进行专门的 H_2S 防护培训，首次培训时间不少于 15h，每二年复训一次，复训不少于 6h。

（5）资质和证书

①应由有资质的培训机构对人员进行防硫化氢技术培训。

②受训人员的培训时间、培训内容、考核结果应有记录。记录最少保留 2 年。

③参加井控培训的人员也应参加防 H_2S 培训并取得合格证书，合格证书的有效期为 2 年。

5.8.5.2. 硫化氢监测

（1）监测仪器和设备

①应按照制造厂商的说明对监测仪器和设备进行安装、维护、校验和修理。

②在可能含硫地区进行试采作业时，现场应有监测仪器。

③含硫化氢气体燃烧时，现场应配备具有监测二氧化硫功能的多功能便携式监测仪。

④应指定专人保管和维护监测设备。

(2) 固定式硫化氢监测系统

用于油气井作业的固定式硫化氢监测系统，必须能同时发出声光报警，并安装声级不低于 135 分贝的防空报警器，确保整个作业区域的人员都能看见和听到。

(3) 监测传感器的位置

硫化氢监测传感器应安装在方井、井场工作室及其他硫化氢可能聚集的区域；同时在喇叭口、振动筛处安装可燃气体、二氧化碳监测传感器。

(4) 便携式硫化氢监测仪

作业现场按一个班次实际人数配备便携式硫化氢监测仪。

(5) 警报的设置

①当空气中硫化氢含量超过阈限值时[$15\text{mg}/\text{m}^3(10\text{ppm})$]，监测仪应能自动报警。

②第一级报警值应设置在阈限值[硫化氢含量 $15\text{mg}/\text{m}^3(10\text{ppm})$]，达到此浓度时启动报警，提示现场作业人员硫化氢的浓度超过阈限值，应采取相应的措施。

③第二级报警值应设置在安全临界浓度[硫化氢含量 $30\text{mg}/\text{m}^3(20\text{ppm})$]，达到此浓度时，现场作业人员应佩戴正压式空气呼吸器，并采取相应的措施。

④第三级报警值应设置在危险临界浓度[硫化氢含量 $150\text{mg}/\text{m}^3(100\text{ppm})$]，报警信号应与二级报警信号有明显区别，警示立即组织现场人员撤离，并采取相应的措施。

(6) 监测设备的检查、校验和检定

①在极端湿度、温度、灰尘和其它有害环境的作业条件下，检查、校验和测试的周期应缩短。

②监测设备应由中石化集团公司安全主管部门认可的资质单位定期进行检定。

③检查、校验和测试应做好记录，并妥善保存，保存期至少 1 年。

④设备警报的功能测试至少每天一次。

5.8.5.3. 呼吸保护设备

(1) 基本要求

①当环境空气中硫化氢浓度超过 $30\text{mg}/\text{m}^3(20\text{ppm})$ 时，应佩带正压式空气呼吸器，正压式空气呼吸器的有效供气时间应大于 30min 。

②使用者应接受关于正压式呼吸器的限制和正确使用正压式空气呼吸器方法的指导和培训。

③正压式空气呼吸器应放在作业人员能迅速取用的方便位置。

④从已知或可能含硫化氢区域取样的人员在作业过程中应随时保持高度警惕。含硫化氢气体的取样和运输都宜采取适当防护措施。取样瓶宜选用抗硫化氢腐蚀材料，外包装上宜标识警示标签。

⑤正压式空气呼吸器每次使用后都应进行清洁和消毒。需要修理的正压式空气呼吸器，应作好明显标记并将其从设备仓库中移出，直至磨损或损坏的部件已经被及时修理和替换为止。

⑥现场施工人员应熟练掌握正压式空气呼吸器的使用方法。

（2）存放、检查和维护

①正压式空气呼吸器按在岗人数 100% 配备，另配 20% 备用气瓶。正压式空气呼吸器存放在人员能迅速取用的安全位置。

②应对正压式空气呼吸器加以维护并存放在清洁、卫生的地方，以避免损坏和污染。

③对所有正压式空气呼吸器应每月至少检查 1 次，并且在每次使用前后都应进行检查，以保证其维持正常的状态。月度检查记录（包括检查日期和发现的问题）应至少保留 12 个月。

（3）面罩的限制

在工作区域硫化氢、二氧化硫浓度超过安全临界浓度的地方，应使用正压式空气呼吸器。在使用之前宜进行面罩与脸部的密接测试。测试应使用尺寸、类型、样式或构成适合用于该人员的正压式空气呼吸器来进行。

（4）适应性要求

对执行含硫油气井有关作业任务需使用正压式空气呼吸器的人员，应进行定期检查和演练，以使其生理和心理适应这些设备的使用。

（5）空气供应

正压式空气呼吸器空气的质量应满足下述要求。

- ①氧气含量 19.5%~23.5%;
- ②空气中凝析烃的含量等于或小于 5×10^{-6} (体系分数);
- ③一氧化碳的含量小于或等于 12.5mg/m^3 (10ppm);
- ④二氧化碳的含量小于或等于 1960mg/m^3 (1000ppm);
- ⑤没有明显的异味。

(6) 呼吸空气压缩机

①避免污染的空气进入空气供应系统。当毒性或易燃气体可能污染进气口的情况发生时, 应对压缩机的进口空气进行监测。

②减少水份含量, 以使压缩空气在一个大气压下的露点低于周围温度 $5^\circ\text{C} \sim 6^\circ\text{C}$ 。

③依照制造商的维护说明定期更新吸附层和过滤器。压缩机上应保留有资质人员签字的检查标签。

④对于不是使用机油润滑的压缩机, 应保证在呼吸空气中的一氧化碳值不超过 12.5mg/m^3 (10ppm)。

⑤对于机油润滑的压缩机, 应使用一种高温或一氧化碳警报, 或两者皆备, 以监测一氧化碳浓度。如果只使用高温警报, 则应加强入口空气的监测, 以防止在呼吸空气中的一氧化碳超过 12.5mg/m^3 (10ppm)。

⑥空气压缩机的额定压力和排量应满足现场应急需要。

5.8.5.4. 警示标志

对可能遇有硫化氢的作业井场应有明显、清晰的警示标志, 并遵守以下要求:

- (1) 井处于受控状态, 但存在对生命健康的潜在或可能的危险[硫化氢浓度小于 15mg/m^3 (10ppm)], 应挂绿色警示标志;
- (2) 对生命健康有影响[硫化氢浓度 $15 \sim 30 \text{mg/m}^3$], 应挂黄色警示标志;
- (3) 对生命健康有威胁[硫化氢浓度大于或可能大于 30mg/m^3 (20ppm)], 应挂红色警示标志。

对可能存在机械伤害、触电、高处坠落等危险场所处, 应挂警示标志。

5.8.5.5. 视频监控的安装

依据《油田企业安全视频监控系统技术规范》(Q/SH 0765-2020)、《中国石化安全视频监控系统配置管理规定》(中石化安【2015】674号)、《中原油

田普光分公司安全视频监控系统管理实施细则》（中原普光【2016】153 号）规定，切实加强直接作业环节安全监督管理，全过程、全方位、全天候监控生产作业现场和生产经营活动的安全状况，及时发现事故隐患和“三违”现象，遏制和杜绝事故发生。安全视频监控系统建设应依据“统筹兼顾、适度配置、实用为上、建用一体”的原则。

（1）一般要求

①同步建设。安全视频监控系统应与主体生产设施同步设计、同步开工、同步验收投用。

②防爆要求

视频监控系统应满足场所防爆要求，其存储单元、监控摄像机、显示设备等应按照生产施工现场防爆区域等级要求进行配置。

③存储功能

视频监控系统应具有现场存储功能：

a.固定式监控设施储存时间应大于等于 30d×24h；

b.移动式监控设施储存时间应大于等于 24h，实时视频资料保存时间应不低于 7d；

c.便携式监控设施储存时间应大于等于 12h。

d.关键部位（岗位）图像记录应能保存 30 d，违章视频监控记录保存期限为 1 年，保存时长为记录违章作业活动的全过程，并在电脑中建立专项违章视频记录文件夹，便于调用查看。

④数据传输要求

a.视频监控系统应具备远程实时数据传输功能；除山区等网络受限施工区域外，均应做到实时传输。

b.临时架设的移动式监控摄像机的数据资料，可视情况进行实时传输。

⑤其他要求

a.视频监控系统免维护工作时间应大于等于 1 年。

b.视频监控系统供电电源宜采用安全电压供电。

c.视频监控系统应满足防雷和防静电要求，设备接地电阻应小于等于 10Ω。

（2）安全视频监控系统

①安全视频监控系统应包括现场监控和视频传输两个子系统。

②现场监控子系统应包括视频存储单元、监控摄像机、无线网桥、网络传输系统、显示设备和电源系统等。

③安全视频监控系统建设应结合板块生产信息化管理系统建设实际，做到网络公用、平台共享和优先投用。

（3）安装技术指标

①作业现场安装布设应不妨碍人员通行、施工作业和消防作业等。

②作业现场线路与设备连接应使用快速连接器，并符合作业现场安全技术要求。

③无线和有线网络节点设备应符合作业现场安全施工相关要求。

（4）设备技术参数

摄像机技术参数应符合《油田企业安全视频监控系统技术规范》（Q/SH 0765-2020）要求。

（5）使用管理

①视频监控系统应实行专人管理、维护和保养。系统档案与系统硬件应同步交接，移动式、便携式摄像机每次使用前应进行例行检查，固定式摄像机应每次进行班前检查，保证运行可靠。

②系统安装、拆卸和运输应符合有关管理规定。

③固定式摄像机应 24h 不间断运行，移动式、便携式摄像机应在作业活动期间不间断运行。

④发生事故时，应提交完整监控视频录像。

⑤安全视频存储记录应随时可以调取、抽查视频监控图像，进行违章、违规视频查看。

5.9. 环境风险防范应急预案

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。本次评价仅提出原则性、关键性的要求，建设单位应在运营期编制具体、完善的应急预案，应急预案主要内容见下表。

表5.9-1 环境应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	安全预评价制定的应急计划区及本项目环境保护目标
2	应急组织机构、人员	地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
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	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由具有资质的专业单位负责对事故现场进行环境监测，重点对分散饮用水源等水质进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计划	事故现场、工厂邻近区、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；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

5.9.1. 应急计划区

建设单位应根据本项目的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

5.9.2. 应急组织结构

建设单位对项目下属各站场，应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理以后再向上一级汇报，本级不能处理的必须立即向上一级汇报。

5.9.3. 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪（各站均应配置）、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、油压千斤顶、齿轮千斤顶等。评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实

实际需要数量进行配置。

5.9.4.应急响应

(1) 应急响应流程

应急响应的过程分为接警、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。

(2) 通讯联络方式

①报告方式：通常方式有捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。

作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告知，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

②报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告 110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助页岩气抢险车的扩音设备，巡回告知用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助页岩气抢险车的扩音设备，巡回告之。

5.9.5.事故应急处理措施

(1) 应急反应

①险情发生后，应急指挥启动应急预案；

②应急小组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；

③生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；

④安全监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；接收到振动光缆报警系统报警后，及时组织相关人员核实情况并实施应急措施。

⑤通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；

⑥后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障。

(2) 站场发生异常情况（大面积泄漏、火灾、爆炸）

①站场值班人员在站控室按下装置 ESD 按钮，实行全站 ESD 紧急关闭，生

产系统闭式放空，同时即向应急指挥汇报起火部位、情况；

②应急指挥下令启动事故应急预案，在站控室向现场下达应急指令；

③通讯联络组迅速打电话报警，向作业区、中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构通报情况，请求救援；

④生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；

⑤如现场存在火情，现场抢修组使用固定式消防系统和移动式灭火器进行灭火；

⑥安全监护组负责在现场进行检测，在影响距离外设置警戒线，进行安全监护；

⑦抢修现场严禁使用非防爆用具，车辆一律熄火站外停放，确因工作需要进入现场的车辆必须佩戴防火帽，经安全监护组确认安全后，按指定路线行进；

⑧后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；

⑨若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

（3）管道发生异常情况

①巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；

②应急指挥下令启动应急预案；

③通讯联络组向作业区、中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；

④生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管道实施泄压操作；

⑤安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑥生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

⑦如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；

⑧生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报分公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

⑨振动光缆报警系统，发出警报时，通讯联络组向作业区、中国石油化工股

份有限公司中原油田普光分公司汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助。

（4）异常情况下抢险人员的撤离

①安全监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括可燃气体浓度、现场发生火灾、现场发生爆炸等；

②异常情况下，安全监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；

③抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离；

④撤离应本着“先人员、后设备”的原则进行；

⑤到达安全区域集合地点后，安全监护组负责清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥部报告。

（5）事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请项目部调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

站场发生异常情况（大面积泄漏、火灾、爆炸）：①值班人员在站控室按下装置 ESD 按钮，实行全站 ESD 紧急关闭，生产系统闭式放空，同时即向应急指挥汇报起火部位、情况；②应急指挥下令启动应急预案，在站控室向现场下达应急指令；③通讯联络组迅速打电话报警，向公司值班人员、公司调度汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构通报情况，请求救援；④生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；⑤后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；⑥若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

（6）管线发生异常情况

巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；应急指挥下令启动应急预案；通讯联络组向应急指挥组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；生产抢修组负责现场流程

的切换，对发生异常情况的管线实施泄压操作；HSE 监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

（7）火灾次生污染物环境风险影响消除措施

在发生火灾事故时严格按照消防相关要求进行灭火，发生事故后，首先立即关闭事故管段两侧的站场、平台的截断阀，然后立即启动灭火等事故消除措施，控制事故影响扩散范围。对灭火产生消防废水，采取截留收集措施，场站按要求修建截水沟和应急池对消防废水进行收集暂存，然后根据消防废水水质情况采取下一步处理措施，若火灾范围很小，消防废水中的除 SS 外无其他污染物，则可就近沉淀处理后排放；若火灾范围较大，消防废水中污染物成分较为复杂，则采用罐车将收集的消防废水就近运至可接收且环保手续齐全的污水处理厂处理。

（8）站场污水罐中污水泄漏，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急响应预案；及时检查污水罐等装置是否破坏并产生泄漏，并封堵泄漏部位，切断污染源；通过长期监测井作为应急抽水井开展抽水，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水源或送水车应急供水解决群众饮水问题。

5.9.6. 应急监测

（1）天然气泄漏事故

应急监测的项目：甲烷。

监测地点：泄漏事故地点；

监测要求：主导风向结合敏感点进行布设。

（2）油罐及废水泄漏事故

应急监测的项目：COD、石油类、氯化物。

监测地点：泄漏事故地点下游地表水及地下水，下游土壤；

监测要求：重点对下游具有饮用水功能的水体

进行监测，并根据监测结果提出应急措施，必要时可利用其他井（泉）水或送水车应急供水解决居民的饮水问题。

5.9.7.事故后的恢复程序

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：

- （1）对现场进行清理，撤除所有的机具设备。
- （2）恢复地貌、植被；疏通河道、交通。
- （3）根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿。
- （4）做好各项记录，进行归档整理。

5.9.8.应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：

（1）演练及考核计划

演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。

（2）演练记录

演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。

（3）演练内容和形式

强化应急器材、医疗急救等方面的演练；

采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；

按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；

采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对站场周边的民众进行应急知识宣传，在距站场 100m 范围内有居民的村庄进行居民疏散演练。

（4）总结

演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

5.9.9.环境风险评价结论与建议

井场内应设风向标，确定紧急集合点，在可能发生气体中毒的场所，出入口设置危险危害因素告知牌和危险点分布图。在作业场所和危险点设置警示标志；危险源集中场所要划定危险区域，防止人员随意进入。现场安装有可燃气体报警器及火灾报警器，并配备相关灭火设施。井场配备沙袋且四周设置截水沟。

同时，项目在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最低程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

5.9.10. 环境风险自查表

表5.10-1 环境风险自查表

工作内容			完成情况			
风险调查	危险物质	名称	站内甲烷	废油	乙烯	丙烷
		存在总量/t	21.07	0.3	0.1	0.2
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 12 人		5km 范围内人口数 4 万人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
		物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>
M 值	M1 <input type="checkbox"/>			M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>
P 值	P1 <input type="checkbox"/>			P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>
风险	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>

预测 与评 价		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m	
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m	
	地表水	最近环境敏感目标 / , 到达时间 / h		
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d		
最近环境敏感目标 / , 到达时间 / d				
重点风险防范 措施		1.制定应急救援预案并定期演练;		
		2.配备完善的放空系统、安全截断系统、可燃气体报警系统;		
		3.按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计;		
		4.与站场周边的居民和当地村委会建立联络沟通机制,完善应急监控能力;		
		5.定期对站场设备及管线进行巡检,检查设备及管线有无漏点,确保其设备完好,无泄漏发生;		
		6.做好分区分级防渗,设置围堰,做好防雨、防晒措施;修建围堰,防止废水、油类泄漏进入周围环境;站场周边设置截排水沟,配套监测池及污水池;		
		7.污水池兼作事故应急池,保证有 500m³ 空置。		
评价结论与建议		本项目落实本报告提出的各项措施、建立和落实各项风险预警防范措施和事故应急计划,杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生,可使项目建成后风险水平处于可接受程度。		

注:“□”为勾选项,“”为填写项。

综上所述,本项目风险事故发生概率低,按照相关行业规范完善泄漏、防火、防爆等环境风险防范措施,制定详尽有效的突发环境事件应急方案,提高队伍的事故防范能力,严格按照设计和行业规范作业,强化健康、安全、环境管理(HSE),本项目的环境风险值会大大地降低,从环境风险的角度分析,环境风险水平是可以接受的。

6. 环境保护措施及其可行性论证

6.1. 施工期环境保护措施及可行性分析

本项目为天然气试采工程，新建 1 座试采站，试采站依托原分 4 井场进行扩建，根据工程资料，本项目用地均为临时用地，不新增用地，井场总占用面积为 14600m²。本项目施工期主要为设备安装，施工期较短，不涉及新增占地。因此，本项目施工期对周边环境影响较小。

6.2. 运营期环境保护措施及可行性分析

6.2.1. 大气污染防治措施可行性分析

6.2.1.1. 水套加热炉燃烧废气

本项目水套加热炉在运行过程中使用站场自产的天然气作燃料，由于天然气中不含硫，燃烧后产生的废气含颗粒物、NO_x，通过 8m 高排气筒排放，排放方式为连续排放。根据可研报告核算，试采站功率 100kW 的水套加热炉用气量 7×10⁴m³/a，按年运行 360 天计算（扣除检修和关井恢复压力期），则水套加热炉燃气量约为 8.1m³/h。水套加热炉燃烧后产生的废气通过 8m 高排气筒排放，排放方式为连续排放。水套加热炉的相关设计参数见下表。

表 6.2-1 单台水套加热炉相关设计参数

水套加热炉 功率	排气筒高度 (m)	排气筒内径	自耗气量 (m ³ /h)	排放时间 (h/a)	排放工况	烟气出口温 度 (°C)
100KW	8	0.2	8.1	8640	连续	200

本次评价采用水套加热炉废气产排核算均按照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 第 24 号）中“锅炉产排污量核算系数手册”中燃气工业锅炉废气产排污系数计算，热力生产型燃气锅炉的工业废气产生量产污系数为 107753 标立方米/万立方米-原料，其中水套加热炉采用国内领先低氮燃烧，氮氧化物的产生系数为 6.97 千克/万立方米-原料。

本项目所使用的天然气为本井场试采天然气，根据天然气检测报告不含硫化氢，因此本次评价不考虑水套加热炉排放二氧化硫。

根据《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021），燃气锅炉（不采取除尘措施）颗粒物的排放浓度控制水平为<10mg/m³，因此本次评价水套炉颗粒物浓度按照 10mg/m³ 评价。

表 6.2-2 天然气产物系数一览表

污染物指标	单位	产物系数
工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753
氮氧化物	千克/万立方米-原料	6.97
颗粒物	/	/

表 6.2-3 试采站水套加热炉污染物排放情况

废气类型	排放量	排气筒				排烟温度 (°C)	排放方式
	项目	排放浓度	排放强度	高度	内径		
水套加热炉燃烧废气	烟气流量	/	87.3Nm ³ /h; 75.4271 万 m ³ /a	8m	0.2m	200	有组织排放, 连续 24 小时, 年 360 天 (扣除检修和关井恢复压力期)
	NO _x	64.68mg/m ³	0.049t/a; 0.0056kg/h				
	颗粒物	10mg/m ³	0.008t/a; 0.0009kg/h				

由上表可见本项目水套炉燃烧废气通过水套炉自带 8m 高排气筒排放, 满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 中重点地区大气污染物(NO_x ≤150mg/m³、颗粒物(烟尘) ≤20mg/m³)的排放浓度限值要求。

6.2.1.2. 非正常工况检修/事故放空废气

项目检修/事故时为保证安全, 需排尽输气管线内的残余天然气, 根据站场操作工艺, 需排空装置及管道内的残留天然气, 残留天然气通过井场放空系统点火排放。本项目设备检修预计每年约 1~2 次, 检修前可利用截断装置, 放空废气仅为站场设备内残留的原料气, 放空量约为 30m³/次, 放空废气通过放空火炬点火燃烧, 主要污染物为二氧化硫和氮氧化物。

系统超压、设备检修废气和事故放空废气通过站场内 15m 放空管火炬燃烧后排放, 参照《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)相关要求, “对油气田放空天然气应予以回收, 不能回收或难以回收的, 应经燃烧后放空; 不能燃烧直接放空的, 应报生态环境主管部门备案”, 本项目事故放空天然气通过放空管点火燃烧, 满足要求, 因此本项目对检修期间天然气采取放空管点火燃烧是可行的。

本项目试采站场废气采用的处理措施均为天然气开发项目处理过程中常用的处置措施, 已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用, 各节点废气均能做到达标排放, 不会改变区域环境功能, 废气处理措施合理、可行。

6.2.2. 废水污染防治措施

6.2.2.1. 治理措施

(1) 生活污水

本项目运营期有人值守，劳动定员 8 人，值守人员生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理，本项目所在地周边有较多的生活污水处理厂，本项目生活污水产生量较小，所产生的少量生活污水用密闭罐车拉运至周边有富余处理能力的生活污水处理厂处理有效可行。

(2) 采出水

本项目试采期地层水产生量预计最大为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，站内新建 1 个 12m^3 污水罐进行收集，可以满足地层水 10 天的暂存要求，在试采前期地层水产生量较大时应加密转运，及时拉运能保证站场污水罐对项目废水的收纳，后期随着地层水产量的减小可根据实际情况调整转运计划。站场设置污水罐位于防渗区，做好污水罐的保养检查，杜绝污水泄漏；本项目气田采出水通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排，应做好气田采出水转运计划，确保废水得到有效处置。

(3) 检修废水

检修废水产生量约 $4.0\text{m}^3/\text{a}$ ，主要含有 SS 和石油类，暂存于试采站建设的污水罐（1 个， 50m^3 ），暂存一定量后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。

6.2.2.2. 废水转运措施

(1) 废水转运单位在开展运输工作前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，提升应对泄漏等风险事故的应对能力，将可能造成的环境影响降到最低；运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸过程中不得溢出和泄漏。严禁随意倾倒、排放或者向第三方转移废水。

(2) 运输前规划运输路线，废水转运过程中应严格按照规定的路线运输到相应的目的地，不得擅自更改运输路线，从而增加环境风险；运输过程中应尽量避免环境敏感区，遇环境敏感区需减速慢行确保安全通过，同时要注意清洁运输，

防止废水泄漏。

(3) 废水转运应建立交接联单制度，确保废水运至相应的目的地。

(4) 废水转运必须使用密闭的车辆运输，并确保运输车辆车况处于良好状态。

(5) 废水运输由专业单位负责实施，不得自行运输，也不得委托公司外其他单位运输。

(6) 承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车辆安装 GPS 系统，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台，以便随时掌握废水运输车辆位置和行驶路线，确保废水转运至相应的目的地。

(7) 废水运输车辆严格执行签认制度。签认单保存期不得少于二年，以便被查。

(8) 废水转运单位应做好应急管理工作，做好风险防范识别，编制生产废水运输应急预案，每次废水运输任务都应制定运输方案和应急措施，严禁超速超载，路过环境敏感区需减速慢行，安全驶离，强化运输过程的安全管理，防止因安全事故衍生成环保事故。

(9) 废水产生单位和废水转运单位应建立健全管理制度和办法，加强与地方相关部门的联系和协调。废水运输过程中，废水产生单位、承运单位应做好相关记录，建立相关台账。

6.2.2.3. 采出水处置依托可行性分析

(1) 大湾 403 污水处理站

大湾 403 污水处理站设计处理能力 120m³/d，目前实际处理量为 80m³/d，项目考虑了普光气田同时实施的其他采气项目，富余处理能力约 20m³/d，根据设计及周边站场采气期采出水产生情况，本项目试采期日产水量约为 1.2m³/d（最大量，将随着开采逐渐减少），2 年试采期内采出水产生量最大为 876m³，故大湾 403 污水处理站也完全有能力处理本项目试采期产生的采出水。

(2) 回注井依托可行性

毛开 1 井回注站该井站回注层位为嘉陵江组（井段 3680m~3790m）、雷口坡组（井段 2235m~2350m），回注水量储集空间为 226.77×10⁴m³，井口高压管线设计压力为 37MPa，目前回注压力为 31MPa，污水回注设计规模为 120m³/d，

目前回注量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，已回注总量为 $15\times 10^4\text{m}^3$ ，剩余 $211.77\times 10^4\text{m}^3$ ，本项目试采期间毛开 1 井有足够的回注能力及空间接纳本项目废水。

本项目试采站场废水采用的处理措施为中石化在川东北地区常用的处置措施，已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用，依托污水处理站专门为中石化钻采项目服务，运行稳定可靠，废水均能有效回注，因此，废水处理措施合理、可行。

6.2.2.4. 生活污水处置措施可行性分析

本项目试采期间生活污水产生量 $0.832\text{m}^3/\text{d}$ ，且水质简单，采用生活污水预处理池收集处理后由密罐车拉运至周边就近生活污水处理厂处理。

本项目生活污水采用的处理措施为中石化在川东北地区试采站生活污水常用的处置措施，已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用，运行稳定可靠，生活污水均能得到有效处理，因此，生活污水的处置措施合理、可行。

6.2.3. 地下水和土壤环境防治措施可行性分析

项目运营期试采站暂存废水等污染物较少，储存气田采出水的污水罐区进行了防渗和设置围堰，废水难以泄漏，有完善的防漏洒措施，难以对地下水和土壤环境造成影响。

地下水和土壤污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。本项目运营期污水罐区进行了分区分级防渗、清污分流等措施，站场内空地采取硬化，站场内清污分流，能有效避免项目对地下水和土壤环境造成影响。在污水罐泄漏，防渗失效等极端情况下，及时将泄漏的采出水转移至罐车转运处理，同时对事故进行处理恢复，降低污染范围和影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中分区防控措施和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）中的有关要求，本项目污水罐区修建围堰，围堰内容积要足够储存污水罐泄漏的采出水。因此污水罐的建设是可行有效的。

本项目试采站场地下土壤污染防治措施为中石化在川东北地区常用的处置措施，已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用，采气试采未发生过地下水和土壤污染事故，因此，地下水和土壤防治处理措施合理、可行。

6.2.4.噪声防治措施

根据泵的噪声频谱特性，采取的噪声控制措施为隔声、减震等，具体措施为：

（1）平面布置时进行合理布局，高噪声设备远离居民一侧布置，控制气流速度，减少站场工艺管线的弯头、三通等管件，降低试采站内噪声。

（2）选用高效低噪声的水套加热炉、分离器、卸车泵和调压设备。

运营期采取以上措施为中石化在川东北地区常用的防治措施，类比已在建设单位同类型天然气试采站场工程，项目运营期不会对声环境和敏感点（农户）造成噪声污染影响。

（3）种植绿化隔声。

（4）天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

运营期采取以上措施为中石化在川东北地区常用的处置措施，类比已在建设单位同类型天然气试采井站工程，项目运营期不会对声环境和敏感点（农户）造成噪声污染影响，因此，运营期噪声污染防治措施合理、可行。

6.2.5.固体废物处置措施

本项目运营期试采站主要产生的固废为除砂器产生的废渣、检修废渣、废分子筛、污水罐沉渣、废油、废机油桶、废含油抹布及手套以及生活垃圾。

（1）除砂器产生的废渣

除砂器废渣主要为压裂阶段压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及天然气层随气体带出的少量砂砾，根据该区域已运行采气站场经验，除砂废渣产生量约为 2~10kg/次（本次评价以 3kg/次计）。站内平均排砂 1 次/周，每年按 48 周计，则除砂废渣产量为 144kg/a。除砂废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

（2）检修废渣

站内设备正常情况下 24 小时连续运行，需定期进行维护管理。根据实际情况不定期进行检修，将产生少量检修废渣，主要为分离器检修废渣，单个井场检修废渣产生量约为 0.05t/a。本项目天然气不含凝析油，检修废渣属一般固废，交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

(3) 污水罐沉渣

试采站采出水暂存于污水罐中，污水罐每半年清理一次，污水罐沉渣产生量约为0.5t/a，本项目天然气不含凝析油，主要成分是井内杂屑、机械杂质，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。

(4) 废机油、废机油桶、废含油抹布及手套

试采站过程废油主要来源为：a、设备维护、保养过程产生的废油；b、压缩机机油更换过程产生的废机油。试采产生的废油用废油桶收集，根据类比和现场调查，本项目产生废油量约为0.3t/a，废机油桶约0.1t/a、废含油抹布、手套等约0.03t/a，暂存于危险废物暂存间，交由有资质的单位处理。

(5) 生活垃圾

场站安排8人值守，每人每天产生的生活垃圾按0.5kg计，产生的生活垃圾为4kg/d，产生的生活垃圾均集中收集后交由市政环卫统一清运。

运营期固体废物和危废采取以上措施为中石化在川东北地区常用的处置措施，类比已在建设单位同类型天然气试采井站工程，项目运营期不会对周围环境和敏感点（农户）造成污染和影响，因此，运营期固废治理措施合理、可行。

6.3. 退役期环境保护措施及可行性分析

本项目试采期结束后若具备工业生产价值则转生产，采气站后续纳入区块环评；若试采结束后不具备工业生产价值则关井处理。关井后各种机械设备将停止使用，除井口采气树外，其余设备设施及管道全部拆除。关井后进驻其中的气田开发工作人员将陆续撤离气田区域，由此带来的大气污染物、生产废水、生活污水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。

气井停采后应按《天然气井永久性封井技术规范》（Q/SYXN0386-2013）等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。除在井口周围设置围墙外，其余占地全部进行土地功能的恢复。

退役期主要环保措施是生态恢复，对占用的区域进行土地复垦，包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表

土回覆前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，配合平整进行表土回覆。

植物恢复尽量选用当地乡土树草种或适生树草种。草籽撒播首先进行整地，耕翻土层 20cm 左右，清除土层中的碎石等杂物，以形成一个疏松、透气、透水等适宜草种生长的苗床。种子处理去杂、精选，保证种子质量，播种前将精选的草种浸泡 24 小时以利于出芽，宜在春末夏初或夏季播种，适当施有机肥或 N、P、K 复合肥，及时浇水、施肥。植物措施抚育期 6 个月，播撒草种后植被在 6 个月内发挥植物措施效果。

评价认为，在采取了上述退役期污染防治措施后，可减缓退役期对环境的影响，措施可行。

6.4. 环保投资估算

本项目总投资 2137.56 万元，其中环保投资 107 万元，占总投资的 5.01%。项目环保投资估算时，环保措施单价参照其他已有工程类比，环保措施数量依据初步设计确定，环保投资估算见下表。

表 6.4-1 环保投资估算一览表

项目	措施类型		投资/ 万元	说明	备注
大气保护措施	运营期	水套炉废气	2	采用低氮燃烧装置处理后通过自带 8m 高排气筒排放。	/
		事故放空和站内检修 废气	/	采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排放。	/
		LNG 装卸区废气	/	LNG 闪蒸汽 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料。	/
水环境保护措施	运营期	气田水、检修废水	50	本项目运营期产生的气田水、检修废水通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水站处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。	/
		生活污水	1	经收集后由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂	/
噪声防治措施	运营期		/	平面布置合理布局，高噪声设备远离居民一侧布置，控制气流速度，减少站场工艺管线的弯头、三通等管件的使用。加强站场绿化，种植绿化带隔声。天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。	/
固废处理措施	运营期	生活垃圾	1	设置垃圾桶集中收集，交由当地环卫部门处置	/
		除砂废渣、检修废渣、 污水罐沉渣	20	收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）	
		废油、废油桶、废含 油抹布及手套	2	暂存于危险废物暂存间，交由资质单位处置	/
	退役期	废弃建渣	3	及时清运到合规的建筑垃圾填埋场处理	/
		废弃防渗材料	2	经袋装密封后，暂存于危险废物暂存间，交由资质单位处置	/
地下水防治措施	分区防渗		/	危废暂存间、污水罐区均为重点防渗区。	依托现有
环境风险措施	消防措施		/	按《建筑灭火器的配置设计规范》，在站场装置区配置消防栓、各种手提式、推车式的 CO ₂ 、干粉、泡沫等灭火	计入主体工

项目	措施类型	投资/ 万元	说明	备注
			器。	程
	探测仪器	/	配备完善的放空系统、安全截断系统、可燃气体报警系统	
环境管理	环境监测	6	开展施工期、运营期环境监测工作	/
	环境宣传、保护	2	开展环保知识培训；宣传环境保护法律、法规；建设并设施环保“三同时”制度。	/
	竣工验收	18	开展环保竣工验收工作。	/
合计			107	

7. 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项主要内容，设置的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价本项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，同时还需估算可能收到的环境与经济效益，以实现扩大生产、提高经济效益的同时不造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

由前述评价可见，项目建设对环境影响是多方面的，而这些影响又都难以进行经济核算，对环境影响采用的减缓措施取得的是社会和生态效益，目前这些效益也难以采用经济方法进行估价，为此下面仅从本项目的工程社会效益和环境保护措施的投资两方面进行经济损益分析。

7.1. 工程经济、社会效益分析

作为一种优质、高效、清洁的能源，天然气在能源竞争中的优势已逐步确立，开发利用天然气已成为当代世界的潮流。随着全球天然气探明储量和产量同步迅速增长，天然气在能源构成中所占比例日益提高。

工程的建设有利于区域天然气资源的开发利用，提供了高效畅通的运输，降低了运输成本，提高了运输的连续可靠性。本项目建设需要一定数量的人力，除施工单位外，还需在当地招募民工，因而可给当地居民和农民增加收入。

7.2. 环境损益分析

7.2.1. 工程造成的环境损失分析

本项目在建设过程中，需要临时占用一定数量的土地，主要占用的是旱地、水田和林地等。临时性占地只对耕作期的作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间皆可恢复其原有功能。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失，从而减少了耕地的面积；间接损失指由土地资源损失而引起的其它生态问题，如荒漠化、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考数据，因此，仅通过计算直接农业生态和林地损失来

代表环境损失。

7.2.2. 环境益分析

1、改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目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使用无污染或低污染的优质能源替代煤炭。燃烧天然气排放的 CO、NO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。天然气燃烧可以节省 NO₂、SO₂、烟尘、固体废物等处理费用，减少燃煤灰渣引起的土地占用。因此本项目的建设将很大程度上减少了燃煤等对环境的污染影响，带来较好的环境效益。

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‰。

7.3. 结论

经上述分析可知，从长远角度考虑，本项目的建设有利于环境质量改善，区域长久稳定、安全的发展。对于工程在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响采取了相应的环境保护措施，减轻工程建设所带来的不利影响。由此可见，本项目实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多。因此，本项目实施后，产生的环境经济效益是显著的，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

8. 清洁生产与总量控制

8.1. 清洁生产分析

目前,天然气开采业建设项目未被纳入生态环境部颁布的重点行业清洁生产标准目录中,根据对清洁生产评价评标体系查询,未发现针对天然气开采的清洁生产评价体系,故本评价从天然气开采建设的各个环节出发,对本项目的产品、原材料、工艺技术的清洁性以及三废治理工艺的先进性进行分析比较,并提出清洁生产措施和建议等。

8.1.1. 工艺技术选择合理性分析

本项目以分 4-1H 井钻井及试采工程自产的不含硫天然气作为能源进行试采生产,所采用的天然气不含硫化氢,无 SO_2 产生,符合清洁生产的要求。

8.1.2. 产品的清洁性分析

项目产品为天然气,属清洁、优质、具有竞争力的能源和化工原料。天然气单位热量所产生的温室气体 CO_2 只是煤炭的一半左右,比石油少三分之一,天然气与电力比较,在燃料费用上的节省是显著的,但投资费用较大;与焦炭、原煤比较,虽无价格优势,但环保性和产品质量优势明显;与汽油、液化气相比,其价格和环境性能也有明显优势,天然气替代工业用油和液化石油气,有直接的经济效益,容易被用户接受,同时技改的投资少,属清洁产品。

8.1.3. 清洁生产措施

(1) 废水处理措施

① 采出水

本项目采出水通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》(Q/SY 01004-2016)中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理,不外排,对地表水和浅层地下水无影响。

② 检修废水

本项目试采站检修设备时将产生清洗废水,检修废水暂存于试采站建设的污水罐(1 个, 12m^3),暂存一定量后通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》(Q/SY 01004-2016)中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理,不外排。

③生活污水

本项目运营期生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。

(2) 废气处置措施

本项目水套加热炉产生的废气通过设备所带的 8m 高排气筒排放；系统超压、设备检修废气和事故放空废气采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境；LNG 装车时受外界温度影响，会挥发部分闪蒸汽，LNG 闪蒸汽产生量少，且该部分气由 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料。

(3) 固体废物处理措施

本项目值守人员产生的生活垃圾交由环卫部门处置。除砂器产生的废渣、检修废渣、污水罐沉渣均为一般工业废物，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）；废油、废机油桶、废含油抹布及手套，暂存于危险废物暂存间，交由有资质的单位处理。

8.1.4. 清洁生产结论

本项目贯彻了清洁生产原则，符合清洁生产的要求及国家目前有关节能减排要求。为保持良好的清洁生产水平，本评价建议主要是加强管理，减少生产中的跑、冒、滴、漏现象，同时按照钻井行业规范做好井控和防喷措施，做好现场的应急措施。加强人员培训，增强职工清洁生产意识，尽可能地避免环境风险事故的发生，将本项目清洁生产维持在国内先进水平。

8.2. 总量控制

本项目为天然气开发勘探项目，根据《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和 2020 年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函〔2019〕939 号）和《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目实行登记管理。中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司在达州地区各个试采站场均无总量控制指标要求，水套加热炉、放空系统按要求缴纳环保税，因此本评价建议本项目不核定大气污染物总量指标。

项目气田采出水、检修废水通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。本项目处理后回注的废水不计算总量，处理后外排

的废水的总量纳入依托的废水处理设施总量指标。因此本评价建议本项目不核定水污染物总量指标。

9. 环境管理与环境监测

9.1. 环境管理

9.1.1. 环境管理的目的和意义

环境管理是协调经济、社会、环境有序发展的重要手段。环境管理就是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段去约束人类的社会经济活动，达到不超出环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质生活需要，并使经济发展与生态环境维持在相互可以接受的水平。实践证明，要解决好建设项目的环境问题，首先必须强化其环境管理。项目建成后应加强环境管理工作，按照国家的环保政策，建立环境管理制度，治理污染源，减少污染物的排放，最大限度地减少项目施工期和运营期对周围环境的不利影响，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

9.1.2. 运营期环境管理

1、加强环保设备的管理

建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

2、落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，尚需狠抓制度的落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。在项目运营期，环境管理除做好监督与检查站场各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对工艺装置或管线破裂后天然气泄漏着火爆炸、着火爆炸等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。

9.2. 污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）相关要求，建设项目应给出污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、浓度及总量指标，污染物排放的分时段要求，排污口信息，执行的环

境标准，环境风险防范措施以及环境监测等。提出应向社会公开的信息内容。本项目污染物排放具体见下表。

表 9.2-1 本项目污染物排放清单一览表

污染物	污染物种类		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量	环保措施	运行参数	处理效果、执行标准或拟达标准	总量控制
大气污染物	水套加热炉燃烧产生的烟气	NO _x	64.68mg/m ³	0.0056kg/h	0.049t/a	水套加热炉燃烧废气通过自带 8m 高排气筒排放	年 360 天（扣除检修和关井恢复压力期）	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）	无
		颗粒物	10mg/m ³	0.0009kg/h	0.008t/a				
	设备检修或系统超压时排放少量放空燃烧废气、事故放空废气	NO _x	-	-	0.112kg/a	放空废气放空火炬燃烧后排放，放空管 15m	偶尔	对周围环境影响很小	无
	LNG 装卸废气	CH ₄	-	-	少量	LNG 闪蒸汽 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料	全年	对周围环境影响很小	无
水污染物	试采气田采出水	石油类、悬浮物、COD 及氯化物等	-	-	1.2m ³ /d	通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排	运营期	达《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后经毛开 1 井回注站回注，不外排	无
	检修废水	SS	-	-	4.0m ³ /a				无
	生活污水	COD、BOD ₅ 等	-	-	0.832m ³ /d	收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂		生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理，有效收集处理，不乱排	无
噪声污染物	试采站设备运行噪声	噪声	-	-	<50dB（A）	平面布置合理布局，高噪声设备远离居民一侧布置，控制气流速度，减少站场工艺管线的弯头、三通等管件的使用。加强站场绿化，种植	运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	无

污 染 物	污染物种类		排放浓度 mg/m³	排放速 率 kg/h	排放量	环保措施	运行参数	处理效果、执行标准或拟达 标准	总量 控制
						绿化带隔声。天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。			
固 体 废 物	运营期固废	生活垃圾	-	-	4kg/d	集中收集后交由市政环卫统一清运	运营期		
		除砂废渣	-	-	144kg/a	均属于一般固废，经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）			
		检修废渣	-	-	50kg/a				
		污水罐沉渣	-	-	0.5t/a				
		废油	-	-	0.3t/a	废油桶收集，暂存于危险废物暂存间，交由资质单位处置			
		废油桶、废含油抹布及手套	-	-	0.13t/a	暂存于危险废物暂存间，交由资质单位处置			
	退役期固废	废弃建渣	-	-	少量	清运到合规的建筑垃圾填埋场处理	退役期		
		废防渗材料	-	-	1.5t	暂存于危险废物暂存间，交由资质单位处置			

9.3. 环境监测

9.3.1. 监测计划

根据建设项目基本情况和区域环境状况，本次环评根据《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2、HJ 610、HJ 964）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），并参照《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）中的有关规定要求，针对本项目产排污特点，制定本项目的监测计划，详见下表。

表 9.3-1 本项目环境监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	监测时段	执行标准
土壤	对试采站污水罐区附近设置 1 个监测点（取柱状样）	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、土壤盐分含量、氯化物、石油烃、钡	1 次/年	运营期	《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《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地风险筛选值
大气	试采站水套加热炉排气筒	颗粒物、NO _x 、林格曼黑度	1 次/年	运营期	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
噪声	四周场界	昼间、夜间噪声	1 次/季度	运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类
	西南侧 28m 居民处	昼间、夜间噪声	1 次/季度		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类
地下水	分 4-1H 井试采站西侧（背景点）	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫化物、钡	1 次/半年	运营期	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
	分 4-1H 井试采站东南侧、下游泉点（监控点）				

9.3.2. 应急监测

本项目主要存在试采站场天然气泄漏（天然气泄漏或火灾、爆炸或重大环境污染）、污水泄漏等事故。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，以及风险事故发生时，环境监测部门应立刻进行现场监测，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。

对事故监测可根据事故性质、事故影响大小等具体情况监测气、土壤、水等，并以监测报告的形式上报上级部门。

9.4. 排污许可申请

本项目为天然气试采项目，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）可知，本项目为登记管理的行业，因此不需申请排污许可证，只需登记备案。

9.5. 竣工环境保护验收

为加强建设项目竣工环境保护验收管理，监督落实环境保护设施与建设项目主体工程同时设计、同时投产、同时使用，防治环境污染，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）等相关文件要求，建设单位应积极自主开展环境保护验收。

表 9.5-1 环保“三同时”验收一览表

项目			主要内容	达到效果
运行期	废气治理	水套炉燃烧废气	设备自带的 8m 高排气筒排放	满足环保要求
		LNG 装卸区废气	LNG 闪蒸汽 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料。	满足环保要求
		事故放空和站内检修废气	事故或检修放空排放的天然气放空火炬燃烧后排放。	满足环保要求
	废水治理	气田水、检修废水	本项目运营期产生的气田水、检修废水通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水站处理达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排。	满足环保要求
		生活污水	经收集后由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂	满足环保要求
	噪声		平面布置合理布局，高噪声设备远离居民一侧布置，控制气流速度，减少站场工艺管线的弯头、三通等管件的使用。加强站场绿化，种植绿化带隔声。天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。	达标排放
	固体废物	生活垃圾	集中收集后交由市政环卫统一清运	妥善处置，不会造成环境造成二次污染
		除砂废渣	收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）	
		检修废渣		
		污水罐沉渣		
废油、废油桶、废含油抹布及手套		废油、废油桶、废含油抹布及手套暂存于危废暂存间，面积约 60m²，危废暂存间地面采取四防措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），定期委托有资质单位进行处理。		
地下水		做好分区防渗措施，污水罐进行重点防渗，且四周设置防渗围堰。	满足环保要求	

项目		主要内容	达到效果
	环境风险	事故放空：事故状态下依托管线及站场内天然气通过新建放空系统燃烧排放。 污水罐：四周设置防渗围堰。	满足环境风险防控要求

10. 结论与建议

10.1. 项目产业政策及选址合理性

(1) 项目产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于其中第一款“石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”。满足《石油天然气开采业污染防治技术政策》（〔2012〕18 号）要求，本项目符合国家产业政策。

(2) 项目选址合理性分析

本项目建设符合达州市国土空间总体规划，不在城镇规划区域内，不属于城镇用地，项目所在地为农村地区。本项目不涉及生态红线，符合“生态规划分区管控”要求，试采站评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、集中式饮用水水源保护区等特殊和重要的敏感区，总体选址环境不敏感。本项目的站场平面布置满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）中五级站场的防火安全距离，总体上符合环保要求。

10.2. 环境质量现状

(1) 大气环境质量现状

本项目试采站位于达州市宣汉县胡家镇谭家坪，项目所在区环境空气功能分区为二类区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，需对本项目大气环境评价范围内的区域进行达标判定。因此，本次评价收集了达州市生态环境局编制的《达州市 2024 年环境空气质量状况》作为评价范围达标区判定，宣汉县 2024 年度主要污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）区域达标判断标准，宣汉县 2024 年度区域环境空气质量为达标区，表明区域环境空气质量现状良好。

项目所在区域非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境空气质量标准要求；总悬浮颗粒物现状监测值均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

(2) 地表水环境质量现状

根据公布的地表水水质数据均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准限值要求。

（3）声环境质量现状

根据本项目环境质量现状监测结果显示，拟建项目及周边各监测点昼间夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准项目拟建地声环境质量良好。

（4）地下水环境质量现状

根据地下水监测数据结果显示，项目区域地下水现状监测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值要求，本项目所在地区地下水质量总体上良好。

（5）土壤环境质量现状

项目试采站外土壤监测点监测值均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值；试采站内各土壤监测点监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的第二类用地筛选值。区域土壤环境质量现状良好。

10.3. 环境影响评价结论

（1）大气环境

本项目试采期正常工况下水套炉天然气燃烧废气通过自带的 8m 高排气筒排放，LNG 装卸区废气由 BOG 系统收集，作为水套加热炉燃料；非正常工况下检修或事故放空排放的天然气，通过站内放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境。

（2）地表水

本项目试采期试采过程产生的采出水、检修废水均通过密闭罐车拉运至大湾 403 污水处理站达到《气田水回注技术规范》（Q/SY 01004-2016）中回注水质要求后管输至毛开 1 井回注站回注处理，不外排；

生活污水收集后，定期由吸污车转运至宣汉县胡家镇生活污水处理厂处理。通过采取以上措施后项目对区域地表水环境影响较小。

（3）声环境

本项目试采期试采站厂界噪声能实现达标排放，周边声环境敏感点噪声能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，不会噪声扰民。

（4）固体废物

本项目试采期固体废物主要为试采站值班人员生活垃圾、废分子筛、除砂废渣、检修废渣、污水罐沉渣等，生活垃圾统一收集后交由市政环卫统一清运；试采期间除砂废渣、检修废渣、污水罐沉渣属于一般固废，经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（四川光隆环保科技有限公司）。废油、废油桶、废含油抹布及手套交由有危废处置资质的单位处置。

（5）地下水

本项目钻井平台及试采站采取分区防渗和加强污染监控后，正常状况下发生污染地下水的风险可能性较小。本项目污水罐非正常状况发生泄漏后在各种情形下氯化物、钡预测值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，石油类预测值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值要求；氨氮预测结果超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，COD_{Mn}叠加背景值后其污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。本项目周边最近地下水敏感点为东南侧 650m，因此污染物扩散影响范围内不涉及地下水环境敏感点。因此，在本项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目施工期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时导致污水泄漏对地下水环境造成污染。加强防渗设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

加强污染防治措施及应急措施，一旦发生井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。针对受本项目影响的井，建设单位应建立应急供水预案，并在应急处置期间可利用其他井水或送水车应急供水解决群众饮水问题。

（6）土壤环境

试采期主要为污水罐泄漏后氯化物、钡对土壤质量的影响，污水罐区采取重点防渗，并在罐区周围设置围堰，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏的污染物收集并进行集中处理。运行过程中加强维护保养，保证储罐的本质安全，防止储罐破裂导致泄漏。加强罐区的巡检，及时发现泄漏，并采取及时有效措施

防止渗漏到地下，将其对土壤环境的影响降至最低程度。

10.4. 环境风险分析

本项目风险事故发生概率低，按照相关行业规范完善泄漏、防火、防爆等环境风险防范措施，制定详尽有效的突发环境事件应急方案，提高队伍的事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理（HSE），本项目的环境风险值会大大地降低，从环境风险的角度分析，环境风险水平是可以接受的。

10.5. 清洁生产和总量控制

本项目在原辅材料及资源能源的利用、生产工艺和设备、清洁生产措施、清洁生产技术指标、环境管理等方面基本达到清洁生产国内先进水平。由于本项目实行排污许可登记管理，施工期时间短且采用电网，试采期水套炉燃烧废气能做到达标排放，废水依托污水处理站或回注站回注，不外排，试采期间无其他常年稳定连续的污染物排放源，在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，建议不核定总量指标。

10.6. 环境经济损益分析

本项目的建设具有较好的社会-经济-环境综合效益，只要该项目在各个实施阶段过程中积极做好污染治理、环境保护和安检措施等工作，基本上可以满足当地环境容量要求和环保管理需求，达到可持续发展目标。项目的建成，必将产生显著的经济效益、社会效益和环境效益。

10.7. 环境管理与监测计划

建设单位应加强该项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责项目建设和运营过程中的环境管理工作及监测计划；并根据环境影响报告中提出的环保措施，结合在施工和试采期间实际造成的环境影响，详细制定施工期和试采期环境保护规章制度。

10.8. 综合评价结论

普光气田分 4 井天然气回收利用项目，属清洁能源开采工程，符合国家产业政策，与当地规划相容，符合生态环境保护、土地利用等规划，对于促进天

然气利用，减少污染物排放总量，改善环境空气质量具有重要意义。项目避开了城镇规划发展用地，场址选择合理；贯彻了“清洁生产、总量控制、达标排放”原则；采取的生态保护和恢复措施可行，污染治理措施经济技术可行；风险防范措施可靠。在试采期，只要认真落实本报告书中提出的各项污染防治、生态保护及恢复、风险防范措施，并建立突发事件应急预案后，对环境的影响能降到最低，能够满足环境功能区划的要求，环境风险属可接受水平。因此，从环境角度而言，本工程的建设是可行的。

10.9. 要求与建议

- 1、施工期间加强环境保护措施的落实，按照“三同时”的要求，进行施工。
- 2、加强日常工作中对站场设备、阀门的泄漏检测，防止气体泄漏引起的环境污染和安全事故发生。
- 3、临时占地应充分考虑节约集约用地，坚持“不占或少占林地”原则，施工时应应对各个占地区的建设施工规划好最小的开挖面积。
- 4、项目完成之后，尽快完成对周围环境的生态恢复，并对周围环境进行跟踪监测。