

钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）

体废弃物集中处理厂建设项目

环境影响报告书

（评审本）

建设单位：庆阳德翔环境科技发展有限公司

编制单位：甘肃志顺环境工程有限公司

编制时间：二〇二三年八月

目 录

1、概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 建设项目特点	2
1.4 主要环境问题及环境影响	3
1.5 分析判定相关情况	3
1.6 报告书总结论	11
2、总则	12
2.1 编制依据	12
2.2 评价因子与评价标准	15
2.3 环境功能区划	23
2.4 评价工作等级、评价范围及保护目标	27
3、建设项目工程分析	38
3.1 项目概况	38
3.2 工程组成	39
3.3 劳动定员与工作制度	50
3.4 平面布置	50
3.5 施工期环境影响因素及污染源源强分析	51
3.6 运行期环境影响因素及污染源源强分析	54
3.7 非正常工况及处理措施	66
3.8 退役期污染源分析	67
3.9 总量控制	67
4 环境现状调查与评价	69
4.1 自然环境现状调查与评价	69
4.2 区域环境敏感点	79
4.3 环境功能区划	79
4.4 环境质量现状调查与评价	79
5 施工期环境影响分析	92
5.1 施工期大气环境影响分析	92
5.2 施工期水环境影响分析	95
5.3 施工期声环境影响分析	95

5.4 施工期固体废物环境影响分析	97
6 环境影响预测与评价	98
6.1 大气环境影响评价	98
6.2 地表水环境影响评价	104
6.3 声环境影响评价	106
6.4 固体废物影响评价	110
6.5 地下水影响分析	113
6.6 土壤环境影响分析	133
7 环境风险评价	142
7.1 风险调查	142
7.2 环境风险潜势初判	143
7.3 风险识别	145
7.4 环境风险管理	145
7.5 突发环境事件应急预案	152
7.6 环境风险分析结论	158
8 环境保护措施及其可行性论证	160
8.1 废气防治措施及其可行性论证	160
8.2 废水防治措施分析及其可行性论证	161
8.3 噪声防治措施及其可行性论证	163
8.4 固体废物防治措施及其可行性论证	163
8.5 地下水防治措施及其可行性论证	165
8.6 土壤防治措施及其可行性论证	168
8.7 施工期环境保护措施及其可行性论证	168
8.8 项目环保投资	169
9 环境影响经济损益分析	171
9.1 项目经济效益分析	171
9.2 项目社会效益分析	171
9.3 环境影响经济损益分析	171
9.4 清洁生产分析	171
10 环境管理与监测计划	173
10.1 环境管理	173
10.2 环境管理计划	174
10.3 环境监测计划	179

10.4 污染物排放清单	180
10.5 拟采取的环境保护措施管理要求	181
11 环境影响评价结论	183
11.1 项目概况	183
11.2 环境质量现状	183
11.3 污染物排放情况及环境保护措施	184
11.4 主要环境影响	185
11.5 环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	187
11.6 项目建设的环境可行性	187
11.7 公众意见采纳情况	188
11.8 环境影响评价结论	188

1、概述

1.1 项目由来

压裂返排液是石油、天然气开发过程中产生的主要污染物之一。伴随着陇东地区油田、气田等石油、天然气开发行业发展，尤其是陇东油田的深度开发，油气田产出压裂返排液日渐增多，且具有来源分布离散、间歇性强、高悬浮物含量、高含盐量、高含油量、高色度和难以自然降解的特点，属于高污染性有机废水，对区域环境质量影响较大，尤其对庆阳脆弱的生态环境影响较大。

2021年1月18日，庆阳市生态环境局下发《关于做好油田钻井泥浆不落地处理的通知》（环县规划发〔2021〕1号文），决定从2022年1月1日起，在陇东油区全面推行油田钻井泥浆不落地管理措施。因此，为有效解决环县地区各油田钻井、井下作业中存在的环保治理问题，满足该地区可持续发展的要求，结合发展现状，提出钻井泥浆、岩屑及压裂返排液废弃物集中处理厂建设项目。

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》，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），“四十三、水的生产和供应业”的“95 污水处理及其再生利用”中“新建、扩建日处理10万吨及以上城乡污水处理的；新建、扩建工业废水集中处理的”应编制环境影响报告书；“新建、扩建日处理10万吨以下500吨及以上城乡污水处理的；新建、扩建其他工业废水处理的（不含建设单位自建自用仅处理生活污水的；不含出水间接排入地表水体且不排放重金属的）”应编制环境影响报告表，本项目为专业从事集中处理返排液项目，可接收处理环县地区多个采油厂产生的压裂返排液，属于工业废水集中处理项目，项目建设性质为新建，故应当编制环境影响报告书，2023年5月19日庆阳德翔环境科技发展有限公司委托甘肃志顺环境工程有限公司承担该项目环境影响评价工作。我公司接受委托后，认真研究该项目的相关资料，进行初步的工程分析，并进行实地考察，调研，收集核实有关资料后，制定相应的工作方案，之后在环评工作期间对项目进行污染源分析，并进行充分的环境现状调查和环境质量现状监测和评价，在资料调研、环保措施论证等工作的基础上分析预测项目对环境的影响范围和程度，根据建设项目可能引起的环境问题，按照“总量控制”“循环经济”等要求，提出控制污染的对策措施，最后，在此基础上，编制了《钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物

物集中处理厂建设项目环境影响报告书》。

1.2 环境影响评价工作过程

在接受建设单位委托后，首先研究了相关的法律、法规及规划，确定评价文件类型。其次开展初步的现场调查及资料收集，根据建设单位提供的资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，安排进一步环境现状调查和环境现状监测，在资料收集完成后，进行各专题分析，提出环境保护措施并进行技术经济论证，最终形成环评报告。本次评价技术路线见图 1.2-1。

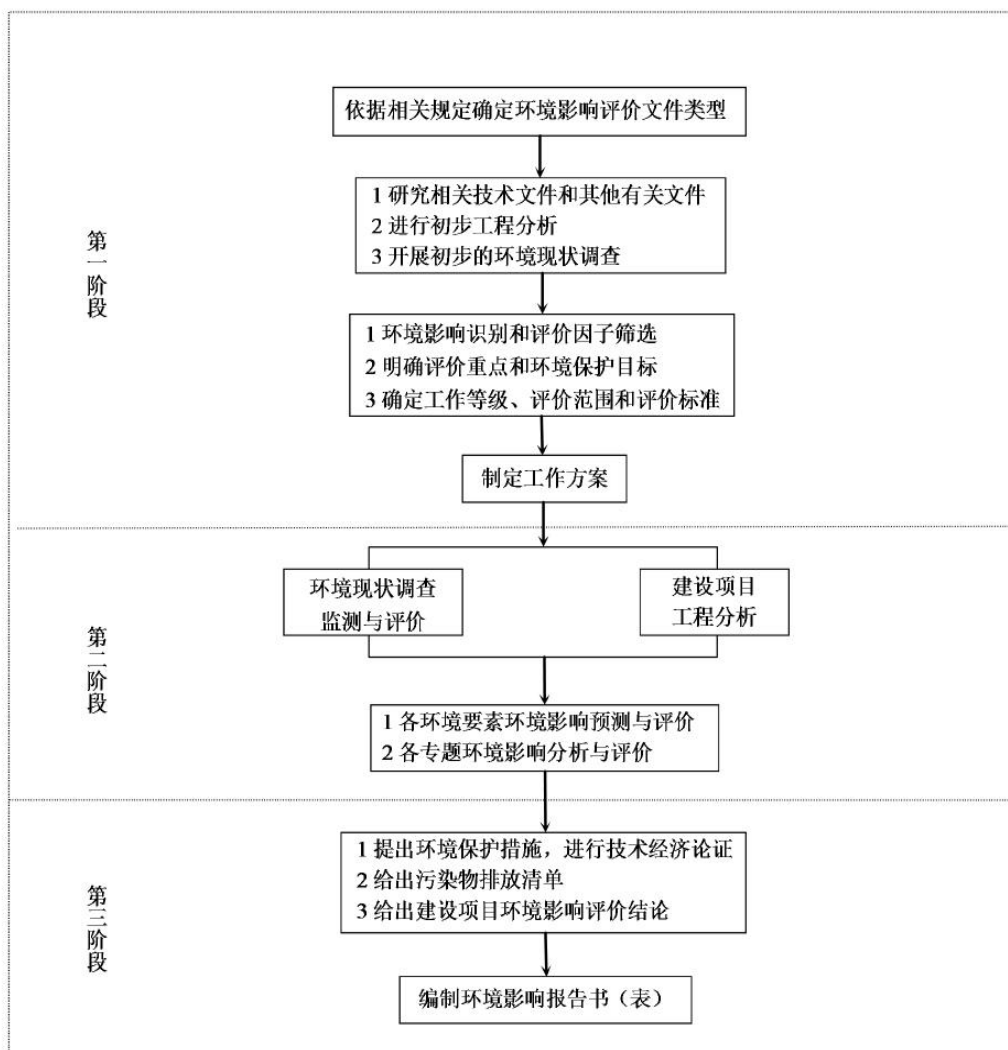


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序流程图

1.3 建设项目特点

(1) 本项目为新建项目，位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，大气评价范围内有居民点分布，无其他环境敏感区。

(2) 本项目为油田开采废弃物的减量无害化处理，属环保治理工程，采用“调

“**节池+预处理+絮凝沉降+高效气浮+三级过滤+陶瓷膜过滤**”技术处理工艺处理回用配置压裂返排液，主要需要分析项目对地下水、土壤的影响及废水处理达标的可行性。

（3）本项目仅对油田钻井压裂返排液进行处理，废水处理达标后全部进行回注，不外排，油田钻井压裂返排液中石油类含量 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，小于一般常规废水石油类含量，非甲烷总烃挥发量很小，本次评价仅作出说明，不核算其无组织挥发量。

（4）本项目环境影响评价范围为废水接收、处理及回注过程，及拉运车辆进站道路。废水（废液）的收集、运输过程不在本次评价范围内。

1.4 主要环境问题及环境影响

针对以上工程特点及项目地周围的环境特征，主要关注的环境问题是：

- （1）选址合理性分析；
- （2）施工期环境影响及防治措施；
- （3）运行期压裂返排液的处置及措施的可行性；
- （4）运行期环境风险影响及应急处置措施；
- （5）运行期土壤、地下水环境影响及防治措施。

1.5 分析判定相关情况

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），环评单位接受委托后，通过收集、研究该项目的相关资料及其他相关文件，对建设项目进行了初步分析判定。

初步分析判定具体内容如下：

（1）与产业政策相符性

本项目主要针对油气开发过程产生的压裂返排液进行处理，处理达到相关标准后回注地层，将最大限度减少污染物排放，具有良好环境效益和经济效益。对照国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类建设项目（第一类“鼓励类”七、石油、天然气—5、油气田提高采收率技术、安全生产保障技术、生态环境恢复与污染防治工程技术开发利用），符合国家现行产业政策。

本项目与国家及地方相关产业政策符合性分析见表 1.5-1。

表 1.5-1 工程建设与相关政策相容性分析表

序号	相关规划	政策相关内容	本工程情况	符合性
1	石油天然气开采业污染防治技术政策	鼓励钻井过程产生的废水应回用；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。	本项目可使开采区域内钻井压裂返排液全部处理达标回注，用于补充油层压力，利用率达到 100%，固体废物均得到了妥善处置，处置率 100%。	符合
2	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	①涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。 ②危险废物应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。相关部门及油气企业应当加强固体废物处置的研究，重点关注固体废物产生类型、主要污染因子及潜在环境影响，分别提出减量化的源头控制措施、资源化的利用路径、无害化的处理要求，促进固体废物合理利用和妥善处置。 ③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。	①本项目处理后的钻井泥浆压滤液达到回注水质标准要求后依托现有回注井回注。 ②本项目运行期产生的泥渣定期由下游企业拉运制砖综合利用；废矿物油、废棉纱等危险废物委托有资质单位定期处理；废包装等由厂家回收；废滤料滤袋由更换厂家回收后按照危废处置，并执行转移联单制度，固体废物均得到了妥善处置，处置率 100%。 ③本项目钻井压裂返排液处理不涉及 VOCs。	符合
3	《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》	第五条，石油勘探开发单位应当防止环境污染和生态破坏，建立健全生态环境保护责任制，明确单位负责人和相关人员的责任，对造成的生态环境损害依法承担治理、修复和赔偿责任。	公司已建立了 HSE 管理组织机构，并对基层组织 HSE 权力和责任作出了明确规定。	符合
		第十一条，严禁通过暗管、渗井、渗坑、灌注或者篡改、伪造监测数据，或不正常运行防治污染设施等逃避监管的方式违法排放污染物。	本项目压裂返排液全部处理达标后回注，不排放。	符合
		第十七条，石油勘探开发单位应当建设采出水处理设施，经处理达标后回注采油层或者综合利用，不得污染地下水。	本项目为措施废液处理站项目，措施废液经处理系统处理达标后作为工艺用水回注油层，不外排。回注过程中采取相应地下水	符合

			污染防治措施，符合条例规定。	
		石油勘探开发单位应当建立和完善油区地下水监测网络，加强对地下水水质、水量的监控，定期将监控结果向市(州)生态环境主管部门报告。	项目制定了运行期环境质量现状和污染源监测方案，投运后将定期组织环境监测，项目的产建环评及产建工程竣工环保验收阶段均针对项目所在区域开展地下水监测，对开发区域进行了长期的地下水监控。	符合
		第二十二條、石油勘探开发单位应当加强建设和生产过程中各环节土壤污染防治管理，对生产活动影响区域内特征污染物定期进行监测。	项目制定了运行期土壤环境现状监测计划，针对站场选址及周边土壤环境敏感目标进行石油烃定期监测。	符合
		第二十三條、石油勘探开发单位应当对产生噪声的设备和装置采取消音、隔音、防振等有效措施。	本项目对产生噪声设备采取减震隔声等有效措施，经预测，对周边环境影响较小。	符合
		第二十四條、石油勘探开发作业产生的固体废物应当分类收集，规范处置。对暂时不利用或者不能利用的，应当建设符合国家标准的贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。禁止擅自填埋、倾倒和抛撒生产作业中产生的固体废物。	本项目施工和运行期对固体废物根据性质采取分类收集、分类暂存和处置措施。针对废矿物油及含油棉纱手套、抹布等危险废物，建设危废暂存间用于临时存放，定期送有危废处置资质单位，其收集、暂存需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)和《危险废物收集储存运输技术规范》(HJ 2025-2012)有关标准。	符合
		第二十五條、石油勘探开发单位应当依据法律法规和相关规定收集、贮存、运输、处置危险废物。建设危险废物处置设施或者委托有经营许可证的单位对本单位产生的危险废物进行安全处置。禁止将危险废物提供 或者委托给无经营许可证的单位收集、贮存、利用、处置。	本项目施工和运行期产生的废矿物油及含油棉纱手套委托有资质单位定期处理。	符合
		第二十六條、石油勘探开发单位应当制定突发环境事件应急预案，按照规定报生态环境主管部门及其派出机构	已制定完善的突发环境事件应急预案，并按规定报生态环境主管部门备案。	符合

		和有关部门备案，并定期开展应急演练。	各生产单位结合各自特点定期开展应急演练。	
4	《庆阳市生态环境局关于进一步加强油田开发采出水、措施液处理设施运行管理的通知》（庆环发〔2021〕110号）	①在采出水、措施液处理设施末端按照相关集输规范安装自动监测监控设备，对回注水流量和水质进行自动在线监测监控，水质标准执行《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYCQ 08011-2019）表2相关指标。 ②规范采出水、措施液集输、拉运管理，建立拉运记录台账，完善拉运交接手续。严禁随意倾倒采出水、措施液。	项目处理后废水水质标准执行《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYCQ 08011-2022），同时本次环评要求在处理设施末端按照相关集输规范安装自动监测监控设备，对回注水流量和水质进行自动在线监测监控，并且要求措施液集输、拉运管理，建立拉运记录台账，建立拉运交接手续。	符合
5	《关于加快推进油田钻井泥浆不落地措施和固废集中处置设施建设的通知》（庆环发〔2021〕29号）	迅速启动钻井泥浆不落地工艺试点。各油气开发单位要尽快选取部分油田开发区块先行实施钻井泥浆不落地工艺试点。试点井场采取大罐收集、沉降、破胶脱稳、板框压滤工艺，产生的固废落实“三防”措施，在井场规范暂存，待配套建设的处置设施建成后规范处置，剩余废水集中收集拉运至油田单位措施液处理站，处理达标后回注。固体、液体废弃物转运过程严格执行转移联单制度。	本项目为新建的措施液处理站，处理钻井压裂返排液废水。	符合
6	《庆阳市生态环境局关于规范油区水基钻井泥浆不落地管理工作的通知》（庆环发〔2022〕13号）	油气勘探开发施工作业过程中应严格按照《陆上石油天然气开采钻井废物处置污染控制技术要求》，落实随钻处理工艺，现场对水基钻井泥浆实施固液分离处置，并采取现场不落地收集措施，未配备收集设施的井场不得开展钻井作业。作业现场应对钻井、压裂、试油气过程中产生的废泥浆、岩屑、废水等实行分类收集处理。水基钻井废弃泥浆经大罐收集、沉降、破胶脱稳、板框压滤后，固相含水率不大于60%、pH控制在6-9后方可出场，送至集中处置单位规范处置，处置去向主要为一般工业固废集中填埋场安全填埋处置或制作烧结砖资源化利用。固液分离后液相循环利用，无法再利用的送至油田作业废水处理站处理达标后回注采油层不外排，作业现场含油污泥、废弃危险化学品、含	本项目为新建的压裂返排液废水处理站，处理无法再利用钻井压裂返排液废水。	符合

		油污染物等危险废物分类收集，严禁与水基钻井泥浆和其他废物混合收集、处置。		
7	《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	实施最严格的水资源保护利用制度，全面实施深度节水控水行动，坚持节水优先，统筹地表水与地下水、天然水与再生水、当地水与外调水、常规水与非常规水，优化水资源配置格局，提升配置效率，实现用水方式由粗放低效向节约集约的根本转变，以节约用水扩大发展空间。	本项目为工业废水的综合再利用，对黄河流域水资源保护有重要意义。	符合

(2) 相关规划符合性分析

本项目与国家 and 地方相关规划的相容性分析见表 1.5-2。

表 1.5-2 项目建设与相关规划的相容性

序号	相关规划	规划要求(摘录)	本工程情况	规划相符性分析
1	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	有序放开油气勘探开发市场准入，加快深海、深层和非常规油气资源利用，推动油气增储上产。	本项目为石油开采配套工程，符合规划要求。	符合
2	《甘肃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》	推进西部大开发形成新格局、黄河流域生态保护和高质量发展等国家重大决策部署深入实施。	项目建设促进油田污废水治理，加强生态环境保护，符合规划内容。	符合
3	《甘肃省循环经济总体规划》	工业固废综合利用率≥66%，工业用水重复利用率≥93.5%。	项目措施废液处理回注率达 100%。	符合
4	《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》	统筹水环境治理、水资源利用和水生态保护，以水生态环境质量改善为核心、污染减排与生态扩容为抓手、黄河流域为重点，保好水、治差水、增生态用水，促进水环境管理从污染防治为主逐步向污染防治与生态保护并重转变，持续提升水生态环境质量。	本项目为压裂返排液处理项目，为工业污水处理项目，处理后水全部用于回注利用，不外排，项目建设促进油田污废水治理，有利于水生态环境改善。	符合
		强化土壤污染源头治理：贯彻落实《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》，每年更新发布土壤污染重点监管单位名单，督促重点单位落实土壤环境自行监测、隐患排查、有毒有害物质使用排放情况报备等工作，不断提高重	根据现状监测，项目占地范围内土壤监测结果均满足土壤相关标准要求，未对土壤造成污染。本项目运行期生活废水、措施	符合

		<p>点工业企业土壤污染防治水平。继续开展固体废物堆存场所和非正规垃圾堆存点排查整治，防止污染土壤和地下水。以白银、定西、陇南、甘南等地区为重点，持续推进耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治，努力切断重金属污染源进入农田途径。</p>	<p>废液、生活垃圾、泥饼等均得到合理处置，不会造成废水、渗滤液进入土壤/地下水，对土壤地下水环境影响较小。</p>	
		<p>加强地下水污染源预防： 以化工园区、矿山开采区、尾矿库(涉重金属)、危险废物处置场、垃圾填埋场等为重点，开展防渗情况排查和检测，对渗漏严重的研究制定重点污染源防渗工作措施，加强地下水污染渗漏监管执法。针对城镇污水管网渗漏情况，探索研究污水管网渗漏排查和检测技术。结合城市基础设施建设和改造，加快城镇污水管网更新改造，完善管网收集系统，减少管网渗漏</p>	<p>本项目为措施废液处理项目，为工业废水处理项目，处理后水全部用于回注利用，不外排，项目采取“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”等地下水环境保护措施。运营期在所采用的装置及站内管线均采取防腐、防渗措施，正常状况下不会对地下水环境产生影响。</p>	<p>符合</p>
<p>5</p>	<p>《庆阳市国民经济和社会发展规划和二十〇三五年远景目标纲要》</p>	<p>推进油区矿区生态修复。按照“谁破坏、谁修复”“谁修复、谁受益”的原则，与资源开发企业合作建立油区矿区生态整治和修复投入长效机制。专栏9“十四五”黄河流域水土保持样板区建设重大工程-治矿：开展废弃油井和矿山生态修复，实施试油废水、含油污泥、粉煤灰、工业固废、作业废水处理项目。</p>	<p>项目建设促进油田污水治理，能够为油田绿色化发展作出贡献，符合规划要求</p>	<p>符合</p>
<p>6</p>	<p>《庆阳市国家生态文明建设示范市规划(2016-2020年)》</p>	<p>油田开发环境保护。修订完善油田开发规划、建设项目环境影响评价制度和环境监理、“三同时”制度，全面依法依规严格环境违法行为的查处和责任追究，强化企业环保主体责任。持续开展油田环保大检查专项行动，继续加大对施工现场污染防治措施的监管和穿跨越河流、涉及饮用水源保护区的管线、场站的排查整治；推动尽快确定油田采出水处理回注标准，督促每个油田生产单位建成1座采出水处理厂，规范钻井废水、试油废水处理。</p>	<p>本项目为措施废液处理项目，项目建设促进油田污水治理，加强油区环境保护。</p>	<p>符合</p>
		<p>严密防控环境风险-加强固体废物污染防治中提出：以污油泥、废催化剂等危废的收集、暂存、处置为重点，规范和强</p>	<p>本项目产生的废矿物油及含油棉纱手套等危险废物将交有资质</p>	<p>符合</p>

		化危废处置企业的监管，逐步形成集中规范、安全妥善的危废处置网络。	单位处置。	
7	国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知	(一)重点行业绿色升级工程。以钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，推进节能改造和污染物深度治理。	本项目为措施废液处理项目，为工业污水处理项目，处理后水全部用于回注利用，不外排，项目建设促进油田污水治理，有利于水生态环境改善。本项目使用清洁能源电能，耗电量占区域总用电量的比例小。	符合
8	甘肃省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划	加强土壤生态环境保护与风险管控，强化重金属污染源头管控，巩固提升受污染耕地安全利用水平，严格建设用地准入管理，强化土壤污染重点监管单位日常监管和执法检查。扎实推进地下水生态环境保护，加强污染源头预防、风险管控与修复，加强地下水污染防治管理体系建设，加强地下水型饮用水水源环境保护，加强地下水污染协同防治。	本项目所采用的装置及站内管线均采取防腐、防渗措施，正常情况下基本不会对地下水、土壤环境产生影响。项目通过采取源头控制、风险管控、跟踪监测等措施，可有效防治对土壤、地下水环境造成污染。	符合

(3) 项目与“三线一单”的符合性分析

①与“庆政发〔2021〕29号”文的相容性分析

根据《庆阳市人民政府关于印发庆阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》(庆政发〔2021〕29号)，实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单(简称“三线一单”)生态环境分区管控。意见中明确：全市共划定环境管控单元72个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

表 1.5-3 项目与“庆政发〔2021〕29号”划分环境管控单元的相符性分析

管控单元名称	包括区域	管控要求	符合情况分析
优先保护单元	共42个，主要包括生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。	该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。	项目不在优先保护单元内。
重点管控单元	共22个，主要包括中心城区和城镇规划区、	该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能	本项目位于重点管控内，评价要求本

	各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。	源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险控制，解决突出生态环境问题。	项目运行期严格控制污染物排放，强化环境污染防治措施。
一般管控单元	共 8 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。	该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。	本项目不在一般管控单元内。

经校核本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等特殊环境敏感区，工程内容不在水源地保护区范围内。本项目位于“三线一单”分区管控单元中的分区管控单元中的重点监管单元，根据分区管控要求及甘肃省、庆阳市及环县生态环境主管部门的管理要求，项目实施后通过采取相应环保措施后对区域环境空气、地表水环境、土壤环境的影响较小，不改变区域环境功能，符合环境质量底线要求。项目工程利用现有空地实施建设，运行期新鲜水用水量较小，不使用其他资源，符合资源利用上线要求。

总体分析，项目在采取分区管控措施后总体符合庆阳市“三线一单”生态环境分区管控要求。

②与《庆阳市生态环境准入清单（试行）》的符合性分析

庆阳市生态环境保护委员会办公室关于印发《庆阳市生态环境准入清单（试行）》的通知（庆环委办发〔2022〕2号）中明确了庆阳市生态环境准入清单，本项目位于环县重点管控单元内，项目建设与“准入清单”中“环县重点管控单元”要求的对照分析见表 1.5-4，经分析，本项目建设符合“准入清单”的管控要求。

表 1.5-4 项目与“庆环委办发〔2022〕2号”生态准入清单的相符性分析

管控单元编码	环境管控单元名称	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源利用效率要求	符合情况分析
ZH62102220002	环县重点管控单元	1.执行全省及庆阳市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元空间布局约束求。落实主体功能区规划、国土空间规划等要求。 2.单元内环县曲子镇工业集中	1.执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控单元污染物排放管控要求。 2.单元内环县曲子镇工业集中	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控	本项目拟建工程位于该重点管控单元，不在环县工业园区内，本项目落实废水、废气、固废等污染防治措施，满足污染物排放管控要

	镇工业集中区、环县砂井子煤气电工业集中区、环县甜水镇工业集中区、环县西滩工业集中区严格执行园区规划环评及其审查意见对空间布局、选址的要求。不得开展违反国家法律、法规、政策要求的开发建设活动。执行《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）等相关要求。	区、环县砂井子煤气电工业集中区、环县甜水镇工业集中区、环县西滩工业集中区按照规划环评相关要求加强污染物排放管控，执行总量控制相关要求。执行《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）等相关要求。3.完善园区污水处理、固废收集处理等基础设施建设，加强危险废物管理。	单元环境风险防控要求。	要求。求，工程占地和用水符合资源利用效率要求，不属于高耗能、高排放建设项目，同时评价要求建设单位编制应急预案，落实环境风险防控要求。综上所述满足环县重点管控单元规定。
--	---	---	-------------	---

（4）选址合理性分析

本项目拟建返排液处理站利用现有空地建设，不新增占地，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、饮用水源保护区等特殊敏感保护目标，未进入禁止开发区域范围内；本项目评价区域环境质量现状良好，运行期污染物排放量及环境影响较小，不改变区域环境主体功能与生态结构完整性，环境风险可控，选址合理。

1.6 报告书总结论

钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目符合国家产业政策，项目的实施可有效改善服务井区钻井压裂返排液处理问题，减轻油田泥浆对当地生态环境造成的影响和环境风险隐患，符合环保政策要求，具有积极的社会和环境效益。建设单位在严格落实设计和评价完善提出的各项污染防治、风险防范及生态保护措施后，项目各污染源达标排放，对周边环境的影响小，站场运行的环境风险达到当地环境可接受水平。**从环境保护角度分析，环评认为项目的建设是可行的。**

2、总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修正）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（自2019年8月26日修正）；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订版）。

2.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《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，2013年9月10日）；
- (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，2015年4月2日）；
- (3) 《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，2016年5月28日）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号，2019年1月1日起施行）；
- (5) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环境保护部公告2013年第59号，2013年9月13日）；
- (6) 《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作通知》（环办〔2008〕70

号，2018年9月18日）；

（7）环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号），2012年8月7日；

（8）环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号，2012年7月3日）；

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

（10）《国家危险废物名录（2021版）》（2021年1月1日起施行）；

（11）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局第79号令，2015年5月27日修正）；

（12）《危险化学品安全管理条例》（国家安全生产监督管理总局第591号令，2011年12月1日起施行）；

（13）关于发布《危险废物污染防治技术政策》的通知（环发〔2001〕199号，2001年12月17日）；

（14）《医疗废物管理条例》（国务院令第380号，2003年6月16日）；

（15）《国务院关于全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划的批复》（国函〔2003〕128号）；

（16）关于印发《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》的通知（环发〔2004〕16号）；

（17）甘肃省环境保护厅关于转发《危险废物规范化管理指标体系》的通知甘环固化发〔2015〕45号；

（18）《甘肃省环境保护厅关于印发〈“十三五”甘肃省危险废物规范化管理考核工作方案〉的通知》（甘环固化发〔2016〕7号）；

（19）《甘肃省环境保护厅 甘肃省卫生和计划生育委员会关于切实加强医疗废物安全处置工作的通知》（甘环发〔2015〕113号）；

（20）《甘肃省进一步加强医疗废物规范化管理和安全处置工作》（甘肃省固体废物管理中心，2015年06月30日）；

（21）《危险废物经营许可证管理办法》（国务院令第408号，2004年7月1日）；

(22) 《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环境保护部环发〔2004〕11号）；

(23) 《关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告》（环境保护部 环评〔2016〕150号，2016年10月26日）；

(24) 《甘肃省行业用水定额（2023版）的通知》（甘政发〔2023〕15号）2023年2月25日）；

(25) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案的通知》（甘政发〔2015〕103号，2015年12月30日）；

(26) 《甘肃省人民政府关于印发贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发〔2013〕93号，2013年10月9日）；

(27) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》（甘政发〔2016〕112号，2016年12月28日）；

(28) 《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘肃省人民政府办公厅，2021年11月27日）；

(29) 《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》；

(30) 《庆阳市城市总体规划》（2009-2025）；

(31) 《环县城市总体规划（2016-2035）》。

2.1.3 技术规范、标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《建设项目环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

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

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

(10) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298-2019）；

(11) 《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1~6-2007、GB 5085.7-2019）；

- (12) 《国家危险废物名录》（2021 版）；
- (13) 《环境影响评价技术导则-陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T 349-2007）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120-2020）；
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (16)《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》（HJ 944-2018）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）。

2.1.4 其他技术资料

- (1) 《钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目》环评委托书；
- (2) 《钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目》备案文件；
- (3) 《钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目环境质量监测报告》；
- (4) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响因素识别

2.2.1.1 施工期环境影响因素识别

施工期的环境影响主要表现为非污染生态影响，主要是施工过程中场地清理、基础开挖、建筑施工、材料运输等对土壤、植被的破坏，产生的水土流失影响，另外施工过程的扬尘、噪声、废水排放等对环境空气、声环境、水环境也会产生一定影响。

项目施工期环境影响因素识别见表 2.2-1。

表 2.2-1 施工期环境影响因素识别矩阵

环境要素 \ 影响因素	占地	废气	废水	固体废物	噪声
		机械、车辆废气、施工扬尘等	施工废水、生活污水	生活垃圾、建筑垃圾、装修垃圾等	施工车辆、机械等噪声
环境空气		-2			
地表水			-1		
地下水			-1	-1	

声环境					-2
土壤	-2		-1	-2	
植被	-2	-1		-1	
动物	-1				-1

注：1—轻微影响；“-”——不利影响；2—中等影响；3—重大影响

2.2.1.2 运行期环境影响因素识别

本项目运营期以污染影响为主，主要是运营过程中的“三废”排放和噪声污染。大气污染源主要处理站产生的非甲烷总烃、恶臭、运输车辆尾气和道路扬尘等，水污染源主要是压裂返排液，固体废物主要是生活垃圾、处理站污泥、废滤料等。噪声源主要是废水处理站运行设备和运输车辆等。

项目运行期环境影响因素识别见表 2.2-2。

表 2.2-2 运行期环境影响因素识别矩阵

环境要素 \ 影响因素	废气	废水	固体废物	噪声
	处理站产生的非甲烷总烃、恶臭、运输车辆尾气和道路扬尘、填埋扬尘	泥压裂返排液、生活污水等	生活垃圾、处理站污泥、废滤料等	处理站运行设备、填埋场机械、车辆
环境空气	-1			
地表水		-1		
地下水		-2	-1	
声环境				-2
土壤		-1	-1	
植被	-1			
动物				-1

注：1—轻微影响；“-”——不利影响；2—中等影响；3—重大影响

2.2.2 评价因子

根据对本项目的工程分析、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题，筛选确定以下评价因子，详见表 2.2-3。

表 2.2-3 建设项目评价因子和预测因子一览表

类别	环境质量现状评价因子	环境影响预测评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S
水环境	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、砷、硒、砷、汞、镉、铅、铬、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、石油类	/
	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、	COD、石油类

		镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类	
声环境		等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤环境		pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2 二氯乙烯、反-1,2 二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4 二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘、石油烃	石油烃
固体废物	/		气浮装置污油、含油污泥 过滤装置废滤料、设备检修维护废矿物油及含油棉纱手套、药剂材料包装拆卸废包装、生活垃圾
环境风险	/		液碱、污泥、废滤料、废机油

2.2.3 评价标准

2.2.3.1 环境质量标准

根据区域环境影响评价的特点，结合项目所在区域环境功能区划要求，本次评价采用以下标准。

（1）环境空气

①项目常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准；

②项目特征污染物 NH₃、H₂S 执行环境影响评价技术导则《大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 表 D.1 标准值，非甲烷总烃参执行《大气污染物综合排放标准详解》标准值，详见表 2.2-4。

表 2.2-4 环境空气质量评价标准一览表

标准名称及标准号	种类	标准限值			
		评价因子	平均时间	浓度限值	单位
环境空气质量标准（GB3095-2012）二级	基本因子	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
			24 小时平均	150	
			1 小时平均	500	
		NO ₂	年平均	40	
			24 小时平均	80	

			1 小时折算浓度	200	mg/m ³
		PM ₁₀	年平均	70	
			24 小时平均	150	
		PM _{2.5}	年平均	35	
			24 小时平均	75	
		O ₃	日最大 8 小时平均	160	
			1 小时平均	200	
		CO	24 小时平均	4	
1 小时平均	10				
大气污染物综合排放标准详解	特征因子	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	mg/m ³
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D		NH ₃	1 小时平均	200	μg/m ³
		H ₂ S	1 小时平均	10	

(2) 地表水

本项目评价区地表水体为项目北侧 470m 处的小西沟，汇入项目地东侧 1km 的西川河，地表水评价执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水域标准，见表 2.2-5。

表 2.2-5 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目名称	III类标准值
1	pH（无量纲）	6~9
2	溶解氧（mg/L）	≥5
3	化学需氧量（mg/L）	≤20
4	生化需氧量（mg/L）	≤4
5	挥发酚（mg/L）	≤0.005
6	硫化物（mg/L）	≤0.2
7	氨氮（mg/L）	≤1.0
8	石油类（mg/L）	≤0.05
9	氟化物（mg/L）	≤1.0
10	高锰酸盐指数(mg/L)	≤6
11	粪大肠菌群（个/L）	≤10000

(3) 地下水

评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14843-2017）中III类标准，标准值见表 2.2-6。

表 2.2-6 地下水质量标准 单位：mg/L（pH 值除外）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	色	≤15	20	碘化物	≤0.08
2	嗅和味	无	21	汞	≤0.001
3	浑浊度	≤3	22	砷	≤0.01
4	肉眼可见物	无	23	钠	≤200

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
5	pH 值	6.5-8.5	24	总大肠菌群	≤3.0
6	总硬度	≤450	25	菌落总数	≤100
7	溶解性总固体	≤1000	26	硝酸盐	≤20.0
8	硫酸盐	≤250	27	亚硝酸盐	≤1.00
9	氯化物	≤250	28	氰化物	≤0.05
10	铁	≤0.30	29	氟化物	≤1.00
11	锰	≤0.10	30	硒	≤0.01
12	铜	≤1.00	31	镉	≤0.005
13	锌	≤1.00	32	铬（六价）	≤0.05
14	铝	≤0.20	33	铅	≤0.01
15	挥发性酚类	≤0.002	34	三氯甲烷	≤60
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	35	四氯化碳	≤2.0
17	耗氧量	≤3.0	36	苯	≤10.0
18	氨氮	≤0.50	37	甲苯	≤700
19	硫化物	≤0.02	38	苯并(a)芘	≤0.01

(4) 土壤

本项目位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，属于第二类建设用地，项目所在地土壤环境现状应执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准，标准详见下表。

项目东、南、西、北侧为牧草地，该区域土壤环境现状应执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中用地筛选值标准，标准详见下表。

2.2-7 建设用地土壤污染风险筛选值

单位：mg/kg

序号	污染源项目	CAS编号	筛选值
1	pH	/	/
2	全盐量	/	/
3	镍	7440-02-0	900
4	铬（六价）	18540-29-9	5.7
5	镉	7440-43-9	65
6	汞	7439-97-6	38
7	砷	7440-38-2	60
8	铜	7440-50-8	18000
9	铅	7439-92-1	800
10	四氯化碳	56-23-5	2.8
11	氯仿	67-66-3	0.9
12	氯甲烷	74-34-3	9

13	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
14	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
15	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
16	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
17	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
18	二氯甲烷	75-09-2	616
19	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
20	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
21	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
22	四氯乙烯	127-18-4	53
23	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
24	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
25	三氯乙烯	79-01-6	2.8
26	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
27	聚乙烯	75-01-4	0.43
28	苯	71-43-2	4
29	氯苯	108-90-7	270
30	1,2-二氯苯	95-50-1	560
31	1,4-二氯苯	106-46-7	20
32	乙苯	100-41-4	28
33	苯乙烯	100-42-5	1290
34	甲苯	108-88-3	1200
35	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
36	邻二甲苯	95-47-6	640
37	硝基苯	98-95-3	76
38	苯胺	62-53-3	260
39	2-氯酚	95-57-8	2256
40	苯并[a]蒽	56-55-3	15
41	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
42	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
43	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
44	蒽	218-01-9	1293
45	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
46	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
47	萘	91-20-3	70
48	石油烃	/	4500

表 2.2-8 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目 ^{①②}		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4

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

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.2.3.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

本项目运营期产生的废气主要是非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度。

有组织废气：非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2有组织排放限值；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表1恶臭污染物厂界二级标准。

无组织废气：厂区内非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放限值；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表1恶臭污染物厂界二级标准。

表 2.2-9 废气污染物排放标准

污染源	污染物	有组织排放			无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
		最高允许排放 限值 (mg/m ³)	排放速 率(kg/h)	排气筒 高空度 (m)		
压裂返排液调 节池、储罐、气 浮池、高密沉淀 池、污泥浓缩罐 等工艺单元废 气	非甲烷总烃	120	10	15	4.0	GB 16297-1996
	H ₂ S	/	0.33		0.06	GB 14554-93
	NH ₃	/	4.9		1.5	
	臭气浓度	2000（无量纲）	/		20	

(2) 废水排放标准

本项目压裂返排液处理，处理过程中产生的废水主要为回注水和生活污水。

出水的回注水：根据《采油废水治理工程技术规范》（HJ 2041-2014）术语定义，“油田采出水”是油田开采过程中产生的含有原油的水，经净化处理后可重新注回油层作驱油剂使用，是注水水源之一。

根据《油田采出水处理设计规范》（GB 50428-2015）中的“3.0.4”：采出水处理后用于油田注水时，水质应符合该油田制定的注水水质标准。采出水回注采油目的层属于工艺用水，满足生产工艺水质要求《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYCQ 08011-2022）即可回注原采出层，该标准明确油田采出水指油田开采过程中产生的含油原油的水，经净化处理后可重新注回油层作驱油剂使用，是注水水源之一。主要包括勘探、钻井、压裂、试油、采油等作业过程产生的液体。

根据建设单位提供，项目开发井区回注层系的平均空气渗透率为 0.5-0.7，油层类型为超低渗透，根据 Q/SYCQ 08011-2022 要求，处理后的回注水指标见表 2.2-11。

表 2.2-11 《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYCQ 08011-2022）

注入层平均空气渗透率		≤1.0
控制指标	悬浮固体含量（mg/L）	≤30
	含油量（mg/L）	≤30
	悬浮物颗粒直径中值（μm）	≤5.0

除上述水质控制指标外，回注过程还应执行《油田采出水回注地下水环境保护技术规范》（Q/SYCQ 08004-2018）有关要求，该规范规定了油田采出水回注的注水井布井、目的层、回注水、井筒、地下水水质监测、运行管理、注水井废弃等地下水环境保护技术要求。

生活污水：通过生活污水经化粪池处理后定期清掏还田，项目废水均不外排。

废水污染物排放具体限值详见表 2.2-12。

表 2.2-12 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准限值一览表

序号	项目	浓度（mg/L）	序号	项目	浓度（mg/L）
1	pH	6~9	7	氟化物	≤10
2	COD	≤100	8	石油类	≤5
3	BOD5	≤20	9	硫化物	≤10
4	SS	≤70	10	动植物油	≤10
5	总氰化合物	≤0.5	11	总铅	≤1.0
6	氨氮	≤15			

（3）噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准，具体限值详见表 2.2-13。

运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，具体限值详见表 2.2-14。

表 2.2-13 建筑施工场界环境噪声排放标准 **单位：dB（A）**

序号	评价标准 dB（A）		标准来源
	昼间	夜间	
1	60	50	GB12348—2008 中 2 类

表 2.2-14 工业企业厂界环境噪声排放标准值 **单位：dB（A）**

序号	评价标准 dB（A）		标准来源
	昼间	夜间	
1	70	55	GB12523-2011
2	夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）		

（4）固体废物排放和管理

固体废物管理执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关规定。一般工业固体废物管理执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.3 环境功能区划

本项目位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，项目所在区域环境功能区划如下：

（1）环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）中环境空气功能区分类界定，确定评价区范围内为环境空气质量二类功能区。

（2）地表水功能区划

评价区涉及地表河流为距离项目北侧 0.47km 的小西沟，根据《甘肃省水功能区划》（2012-2030）（甘肃省水利厅，2013 年 1 月）（甘政函[2013]4 号）得知，小西沟在该区域为 V 类水体，执行地表水 V 类水质标准。

地表水功能区划见图 2.3-1。

（3）地下水功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中环境功能区划分方法，以人类健康基准为依据，评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

（4）声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在区域声环境质量类别

为2类。

（5）生态环境功能区划

根据《甘肃省生态功能区划图》，本项目所在区域属于黄土高原农业生态区中的宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚区、环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区。

甘肃省生态功能区划见图 2.3-2。

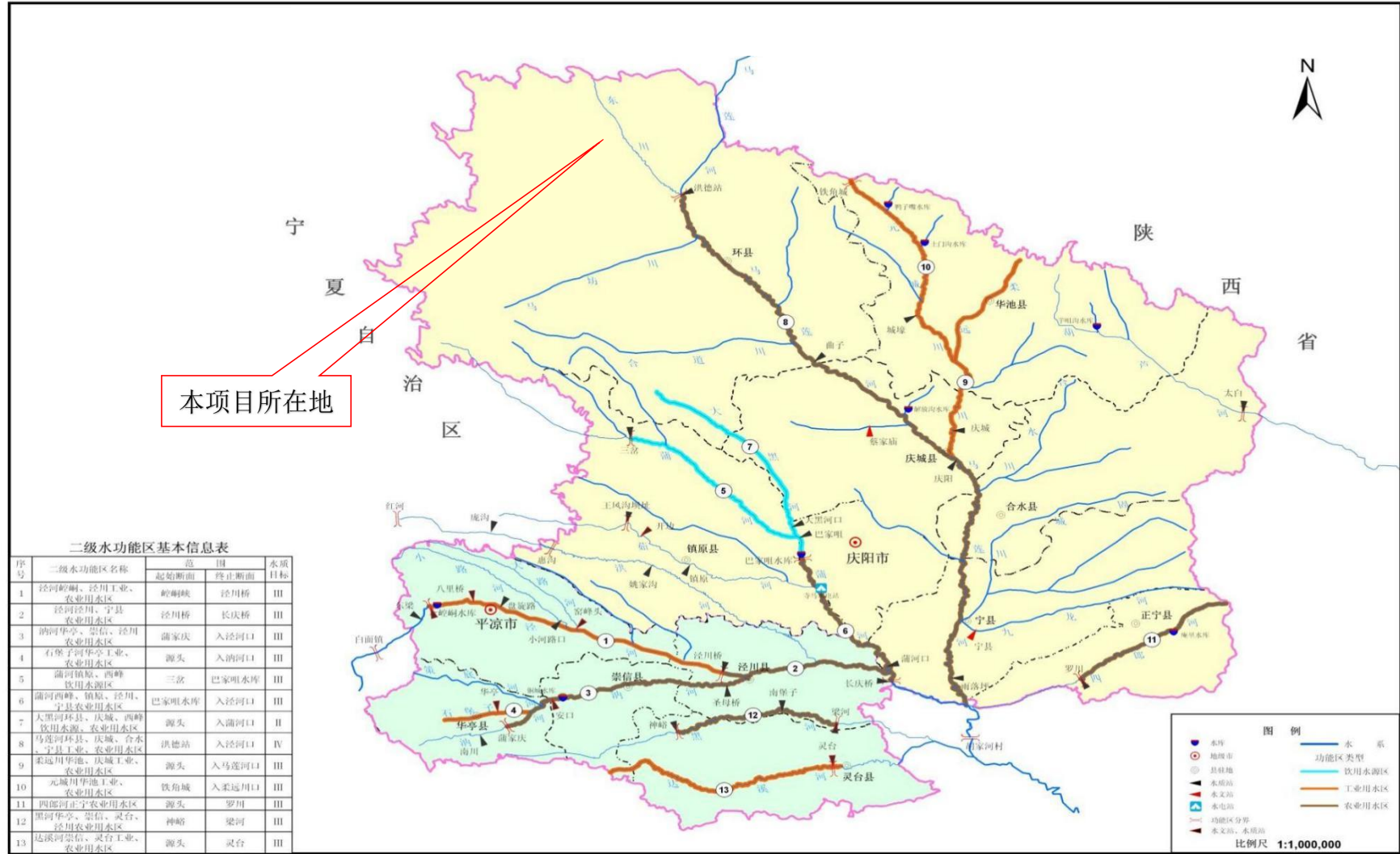


图 2.3-1 本项目所在地水功能区划图

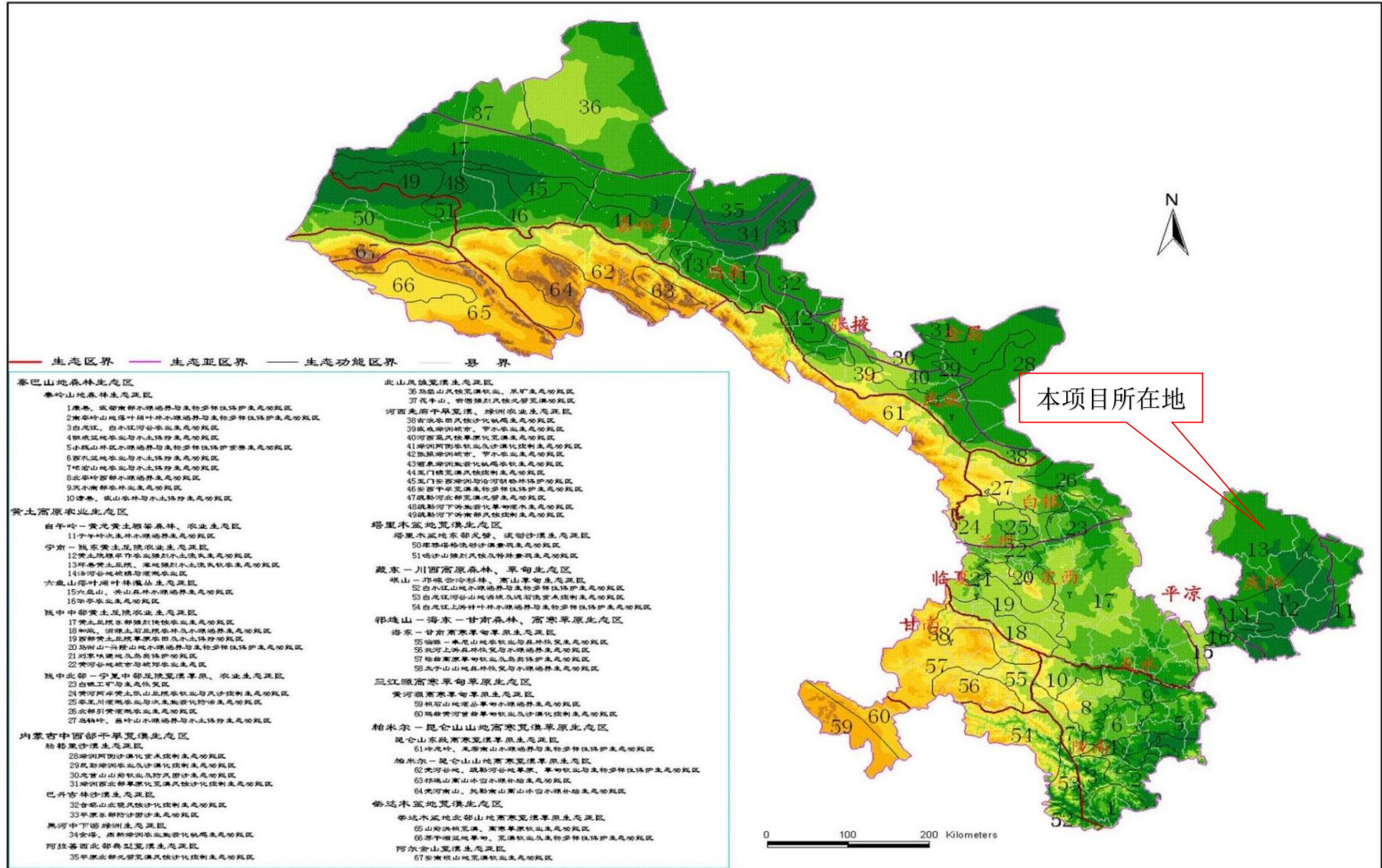


图 2.3-2 甘肃省生态功能区划图

2.4 评价工作等级、评价范围及保护目标

2.4.1 评价工作等级及评价范围

2.4.1.1 环境空气

(1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

① P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

② 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

③ 评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 2.4-1 评价等级判别表

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

④ 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 2.4-2。

表 2.4-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH_3	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D

H ₂ S	二类限区	一小时	10.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
非甲烷总烃	二类限区	一小时	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

⑤ 污染源参数

本项目运营期废气主要为水处理设施（调节池、气浮设备、沉淀池、过滤系统等）逸散的非甲烷总烃、NH₃、H₂S、臭气浓度，污染源参数见表 2.4-3、表 2.4-4。

表 2.4-3 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒参数			流速 (m ³ /h)	污染物参数	
	经度(°)	纬度(°)		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)		污染物	排放速率(kg/h)
污水处理站排气筒 (DA001)	107.01279	36.56046	1418	15	0.5	25	6000	NH ₃	0.0068
								H ₂ S	0.0023
								NMHC	0.0569

表 2.4-4 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

污染源名称	坐标		海拔高度 /m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	X	Y		长度	宽度	有效高度			
污水处理站	107.01284	36.56044	1417	20m	22m	1.8m	NH ₃	0.0009	kg/h
							H ₂ S	0.0003	
							NMHC	0.0075	

⑥项目参数

估算模式所用参数见表 2.4-5。

表 2.4-5 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度		38.6
最低环境温度		-25.1
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑海岸线 熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

⑦评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 D10%预测结果见表 2.4-6。

表 2.4-6 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10% (m)
污水处理站 排气筒 (DA001)	NH ₃	200	0.5519	0.28	0
	H ₂ S	10	0.1867	1.87	
	非甲烷总烃	2000	3.7007	0.19	
污水处理站 (无组织)	NH ₃	200	2.6840	1.34	0
	H ₂ S	10	0.8947	8.95	
	非甲烷总烃	2000	17.8933	0.89	

综合以上分析，项目主要废气污染物无组织 H₂S 最大地面浓度 P_{max}=8.95% < 10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

考虑周围环境敏感点分布特征，确定本项目大气评价影响范围为：边长取 5km 范围。大气环境评价范围见图 2.4-1。

2.4.1.2 地表水环境

(1) 评价等级

本项目建成后运行过程中产生的压裂返排液经处理后产生的中水通过罐车运至钻井现场回注，不外排；生活污水经化粪池预处理后定期清掏还田。

建设项目地表水环境影响评价工作等级判定见表 2.4-7。

表 2.4-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

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/ (无量纲)
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、循环水以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 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/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《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求，“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”，因此，确定本项目地表水环境评价等级为三级 B。

（2）评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项地表水评价范围应符合以下要求：应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围涉及的水环境保护目标水域，故本项目不设置地表水评价范围。

2.4.1.3 地下水环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（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“U145 工业废水集中处理”项目，属于 I 类项目。

根据现场调查，项目拟建地地下水位埋藏深度普遍较大，场地附近上界村等村民饮水均通过当地政府提供自来水工程解决，无集中式饮用水水源地及其它与地下水相关的保护区，也不属于集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区及准保护区以外的补给径流区，地下水环境敏感程度判定为“不敏感”。

综合以上情况，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为“二级”。

表 2.4-8 评价工作等级分级表

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

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，调查评价范围的确定有公式计算法、查表法和自定义法，根据导则要求，“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”。

本次地下水环境影响评价范围确定采用公式计算法。导则中推荐的计算公式如下：

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

L——下游迁移距离；

α ——变化系数，本次评价取 2；

K——渗透系数，含水层的岩性为环河组粉细砂岩，根据 HJ610-2016 附录 B 中渗透系数经验值表，项目所在地含水层的渗透系数取 15m/d；

I——水力坡度，本项目所在地的水力坡度为 1.4‰；

T——质点迁移天数，取 5000d；

n_e ——有效孔隙度，取 0.3；

根据以上参数计算得 $L=700m$ 。

因此，根据项目特点和区域水文地质条件（地下水流向由东南流向西北、区域潜水分布范围、隐伏断层分布以及水文地质界线），确定以项目区地下水流向下游 700m，项目区地下水两侧 350m，项目区地下水流向上游 100m 为界，同时考虑水文地质单元边界，确定项目区面积 0.794km²的地下水环境影响评价范围，评价范围和调查范围见图 2.4-1。

2.4.1.4 声环境

(1) 评价等级

根据现场调查，本项目位于庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准，项目建设前后，周围环境敏感目标噪声增加值小于 5dB（A），且受影响的人口数量均变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）规定，本项目声环境影响评价工作等级为二级，具体判定情况见表 2.4-9。

表 2.4-9 声环境影响评价工作等级判定表

判定依据	声环境功能区	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量	等级
	0 类及有特别限制要求的保护区	>5dB（A）	显著增多	一级
	1 类，2 类	≥3dB（A），≤5dB（A）	较多	二级

	3类, 4类	<3dB (A)	不大	三级
本项目	2类	不涉及	较少	二级

(2) 评价范围

声环境影响评价范围为厂界四周 200m 以内的范围。

2.4.1.5 土壤环境

(1) 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），根据本项目特点，本项目为污染影响型。

①项目类别划分

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目为“电力热力燃气及水生产和供应业，工业废水处理”，判断本项目为II类项目。

②占地规模

本项目总占地面积 60 亩（4hm²），小于 5hm²，占地类型属小型。

③敏感程度

根据现场调查，项目周边存在牧草地，不存在耕地、园地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、养老院、疗养院等土壤环境敏感目标，也不存在其他土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为“敏感”。

④评价等级划分

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

土壤环境评价工作等级分级见表 2.4-10。

表 2.4-10 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价

(2) 评价范围

本项目土壤环境评价范围为厂区占地范围外 0.2km 区域。

2.4.1.6 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，本项目为油气开发废弃物集中处置项目，主要是压裂返排液处理回注，生产工艺环节涉及的主要风险物质为分离的污油，评价要求设置 30m³ 钢制浮顶储罐暂存，定期委托有危废处置资质单位进行处理。经核算，危险物质数量与临界量的比值 $Q=0.45 < 1$ 。风险势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险潜势初判，判定环境风险评价等级为简单分析。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势为 I，风险评价工作等级为简单分析。

表 2.4-11 评价工作等级划分表

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

（2）评价范围

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目环境风险评价不需设置评价范围。

2.4.1.7 生态环境

（1）评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目开发范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，无风景名胜区、森林公园等重要生态敏感区，生态敏感性属一般区域。工程总占地面积 0.04km²，判定本项目生态评价工作等级为三级，具体判定情况见表 2.4-12。

（2）评价范围

根据导则，生态影响评价范围应涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。因此，本次评价确定生态影响评价范围为项目厂界外 200m 范围。

表 2.4-12 生态影响评价等级判定一览表

6.1 评价等级判定		本项目特点	等级判定结果
6.1.1 依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。			
6.1.2 按以下原则确定评价等级：	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	/
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	/
	d) 根据 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；	不涉及	/
	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；	不涉及	/
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定；	本项为新建项目，新增占地为 0.04km ² 。	/
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目属于本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况	三级
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	不涉及	/
6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。		不涉及	/
6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。		不涉及	/
6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。		不涉及	/
6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。		不涉及	/
6.1.7 线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。		不涉及	/
6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。		不涉及	/
综合判定结论		本项目生态环境影响评价为三级	

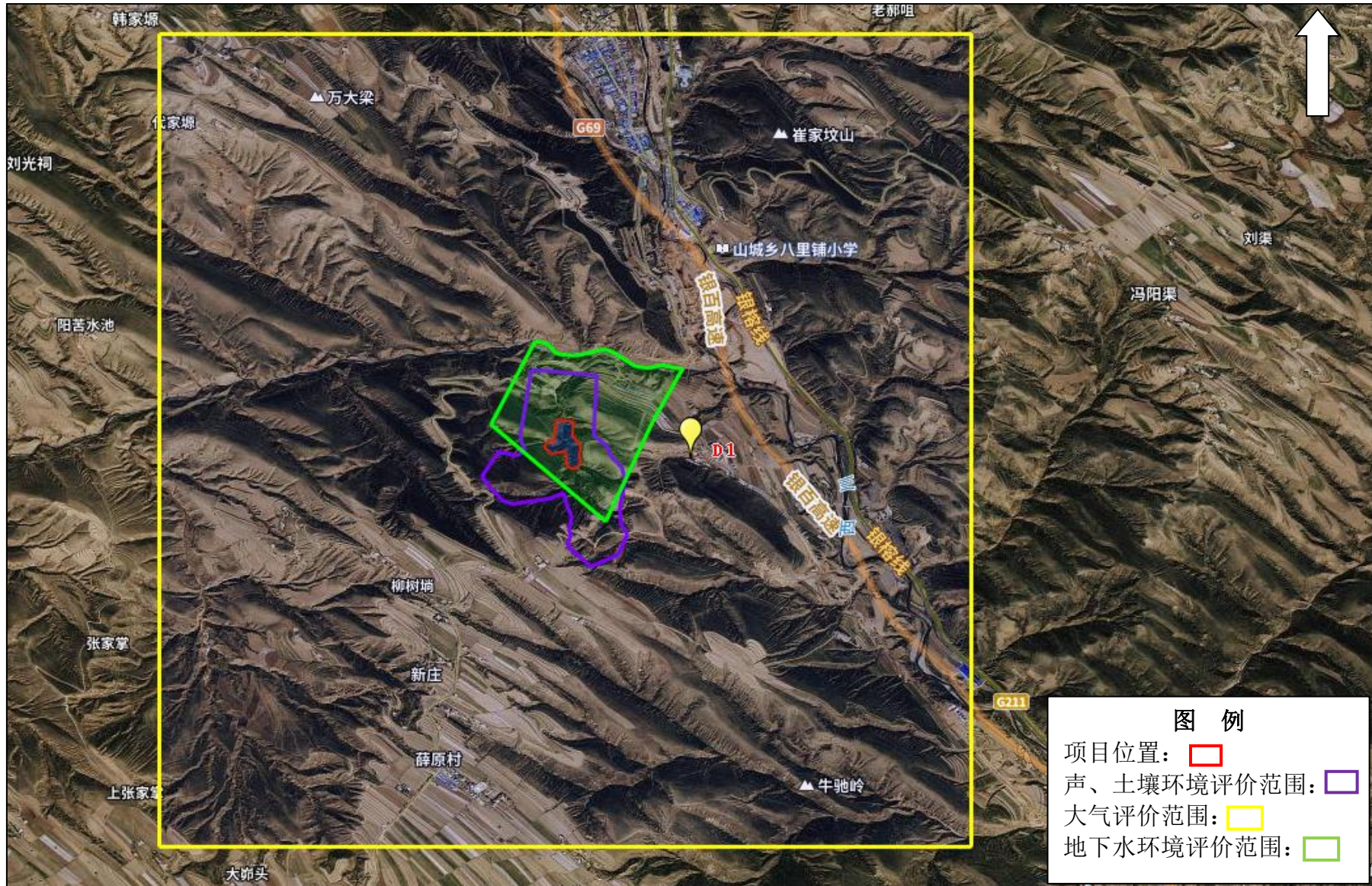


图 2.4-1 本项目环境影响评价范围图

2.4.2 环境保护目标

根据项目排污特征及周围环境，本次评价保护目标是评价区的居住人群、生态环境、环境空气质量、声环境质量、地表水和地下水环境质量等。

(1) 环境空气

拟建项目所在地为环境空气二类功能区，环境空气保护目标为拟建项目所在地及其周边空气质量目标应满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单“生态环境部公告 2018 年第 29 号”中的二级标准要求。

(2) 地表水环境

拟建项目所在地为地表水为项目东侧 470m 处的小西沟，满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准要求。

(3) 地下水环境

根据现场调查，项目区不在饮用水水源地一、二级保护区或准保护区范围内，地下水调查区内居民生活饮用水均来自于当地集中供水，不存在集中式或分散式饮用水水源。

本项目主要环境敏感点和保护目标情况见表 2.4-14，见图 2.4-2。

表 2.4-14 项目主要环境保护目标表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		X	Y					
环境空气								
1	许家掌村	1321	1028	居民区	环境空气	二类	E	1669
2	柳树端村	1296	-212				NE	1194
3	新庄村	1064	-1571				SE	1892
4	薛原村	671	-2315				SE	2519
5	铺家滩村	69	-2115				S	2188
6	山城堡村	-873	-1774				NE	1984
7	八里铺村	751	1906				NE	2169
8	八里铺小学	1006	1543	学校	NE	1767		
9	唐大山村	-1374	-1505	居民区	SE	2098		
地表水环境								
10	小西沟	/	/	地表水		III类	N	470
土壤环境								
11	牧草地	/	/	土壤环境		农用地	S	/
地下水环境								
12	地下水	/	/	地下水		III类	/	/

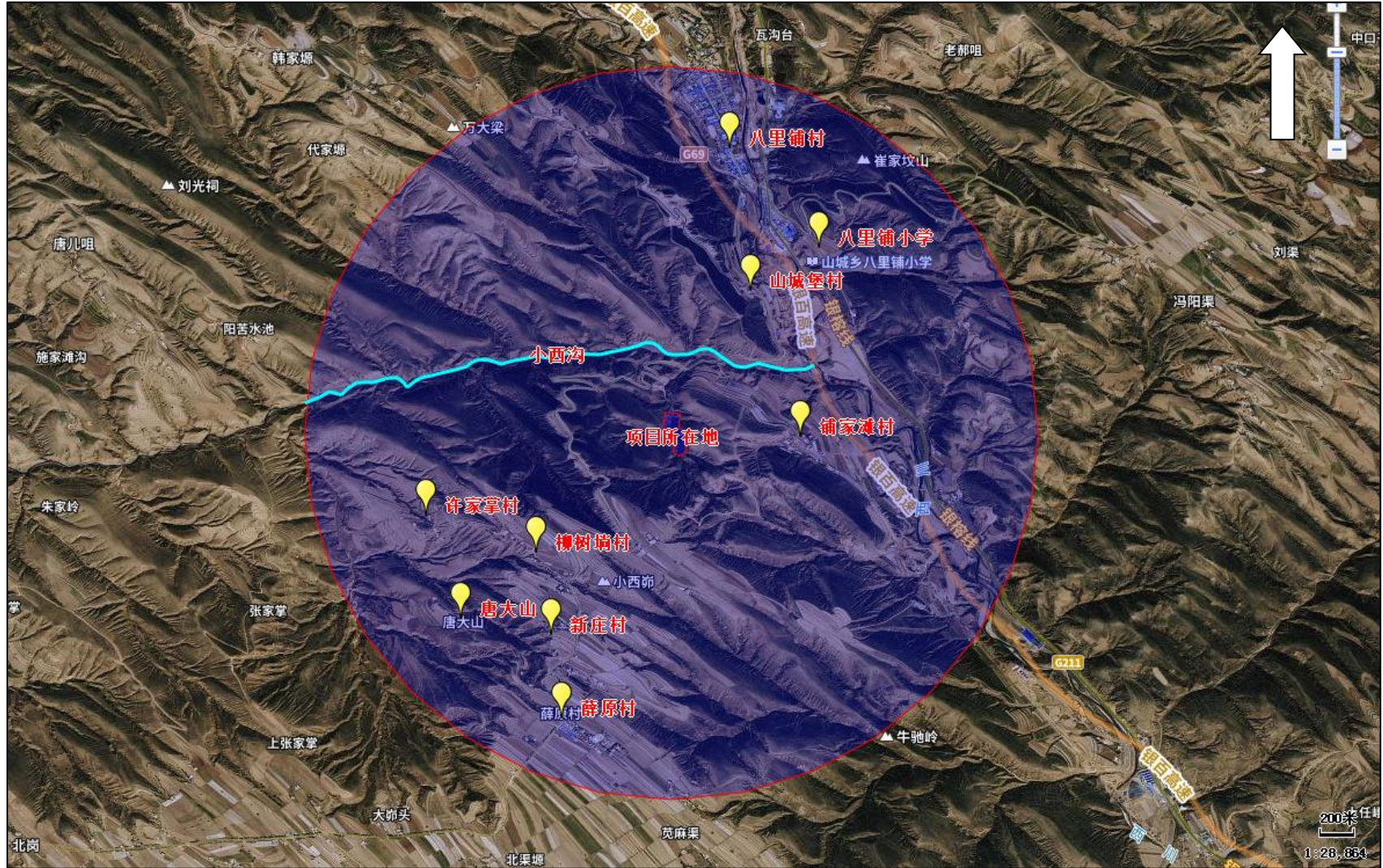


图 2.4-2 项目环境保护目标分布图

3、建设项目工程分析

3.1 项目概况

(1) 项目名称：钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目；

(2) 建设单位：庆阳德翔环境科技发展有限公司；

(3) 建设性质：新建；

(4) 建设地点：本项目建设地点位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，中心地理坐标为东经：107.024435，北纬：36.934221；

(5) 行业类别：本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中 D 类“电力、热力、燃气及水生产和供应业”第 46 项“水的生产和供应业”中第 4620 项“污水处理及其再生利用”；

(6) 项目占地及建设规模：本项目共计占地约 60 亩，项目计划分二期建设；
 一期建设：新建综合办公楼 2F，填埋库区，泥浆卸料池，泥浆处理车间，深度处理车间，生化处理车间，污泥浓缩池，岩屑卸料池，变压器 500KVA，配电车间等；

二期建设：返排液处理站及配套设施（占地面积 4911m²，合 7.37 亩）。

因本项目已于 2022 年 6 月在庆阳市环县发改委进行了备案（项目统一代码：2206-621022-04-01-432653），备案名称为“钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目”，后因钻井泥浆处置部分建设内容与庆阳市钻井泥浆不落地处置项目布局意见不符，因此无法建设该部分内容。本项目建设内容仅为压裂返排液处理系统，评价范围为压裂返排液处理站站场部分，井场压裂返排液拉运至本站场的运输部分由各压裂返排液产生单位负责管理，不属于本次评价内容。

本项目压裂返排液处理站一次性建设投用；采用“调节池+预处理+絮凝沉降+高效气浮+三级过滤+陶瓷膜过滤”工艺处理压裂返排液，处理规模为 720m³/d，废水经处理满足《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SY CQ 08011-2019）指标要求后，通过罐车输送至回注井灌注至地下。

(7) 项目投资：压裂返排液处理站建设投资 4000 万元，其中环保投资估算约 564 万元，总投资的 6.27%，所需资金企业自筹。

3.2 工程组成

3.2.1 项目建设内容

本项目建设内容主要为压裂返排液的水处理系统及其辅助工程、公用工程和环保工程等。

项目主要建设内容及组成情况具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目工程组成一览表

项目	工程名称	工程内容及规模	备注	
主体工程	卸水池	1 座，地下式，容积：750m ³ ，尺寸：20m×22m×1.8m；池内铺设聚氨酯涂层（TPU）复合布作为高强度耐酸碱防护层，池顶采用加盖封闭处理，主要用于暂存罐车拉运至站场的原水。	新建	
	调节池	1 座，同时做为预处理池使用，容积为 750m ³ ，主要用于调节进入压裂返排液处理系统的水质和水量以及原水的氧化破胶预处理。	新建	
	斜管沉淀池	2 个，单个斜管沉淀池容积为 10m ³ ，主要用于去除废水中的铁、镁等硬度离子及悬浮固体。	新建	
	高效气浮反应池	1 套（3 个池体），总容积为 20m ³ ，主要处理压裂返排液中悬浮物、石油类、部分 COD 以及菌类等污染物。	新建	
	陶瓷膜过滤	2 台，直径 2.2m，主要对水中残留的少量悬浮物进行过滤。	新建	
	污泥压滤	地下污泥浓缩池：有效容积：15m ³ ，尺寸：2m×2.5m×3m；停留时间：51min。配套 1 台砂浆泵；用于污泥浓缩处理。 污泥脱水装置：设压滤式污泥脱水机 1 台，用于污泥脱水处理，处理量为 120-200kg/h。	新建	
	加药系统		pH 调节剂配药装置：容积 1m ³ ；配套 2 台计量泵。	新建
			破乳剂配药装置：容积 1m ³ ；配套 2 台计量泵。	
			絮凝剂配药装置：容积 1m ³ ；配套 2 台计量泵。	
			助凝剂配药装置：容积 500L；配套 4 台计量泵。	
出水暂存池	1 座，地下式，容积：300m ³ ，尺寸：20m×10m×1.8m；池内铺设聚氨酯涂层(TPU)复合布作为高强度耐酸碱防护层；主要用于暂存压裂返排液处理出水。	新建		
清水泵房	尺寸：7m×4.4m×3m；彩钢；主要用于净化出水的罐车装卸。	新建		
一般固废暂存间	建设 1 座一般固废暂存间，建筑面积：198m ² ；砖混结构；建设防渗地面、导流槽和渗滤液收集池，屋顶封闭，用于一般固废暂存。	新建		
危废库	建设 1 座危废库，建筑面积：100m ² ，用于危险废物的暂存。	新建		
辅助工程	药剂库房	1 座，建筑面积 66m ² ，按不同类别药剂划分各个储存间。地面进行防渗，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ m/s。四周均进行 1.2m 高围堰建设，围堰内有效容积不应小于单个罐的容量，底部及四周围堰进行防渗。	新建	
	值班室	1 座，建筑面积 132m ² ；彩钢结构，用于职工值班及临时休息。		
公用工程	供水	生活用水由运水罐车提供。 生产用水由压裂返排液处理后产生的中水供给。	新建 新建	
	供电	当地供电设施提供。	新建	
环保工程	废气	调节池、高密沉淀池等产生的少量非甲烷总烃、恶臭，通过对池体加盖密闭收集后进入活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒排放。	新建	
	废水	压裂返排液经处理后产生的中水通过罐车运至钻井现场回注，不外排。 生活污水经化粪池预处理后定期清掏用于周边农田施肥。	新建	
	噪声	选用低噪设备、合理布局、基础减振、厂房隔声等。	新建	

固体废物	压裂返排液处理工段产生的废过滤膜、除臭废活性炭等暂存于危废库，定期委托有资质单位进行处置。	新建
	压裂返排液处理产生污泥可能含油，属于危险废物，在站内危废库暂存，定期交有资质的单位统一收集处置。	
	生活垃圾定点收集，定期清运，由环卫部门统一处理。	新建
防渗	危废库地面和裙角，防渗等级等效于 M=2mm 高密度 HDPE 人工聚乙烯防渗层，渗透系数不大于 10^{-10} cm/s。	新建
	返排液处理系统的泄水池（兼做应急池）、pH 调节池、气浮池、沉淀池；污泥压滤工段的浓缩池、压滤间；出水暂存池；药剂库房地坪，防渗等级等效于 M=6m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s。	
	压裂返排液处置工段的地坪；防渗等级等效于 M=1.5m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s。	

3.2.2 服务对象

本次评价压裂返排液处理站主要服务于环县气田作业区在钻井作业过程中压裂施工产生的返排液体和压裂设备、设施的清洗废水。

3.2.3 进出水水质指标

(1) 压裂返排液组分

压裂返排液主要来源施工前后采用活性水洗井作业产生的大量洗井废水和压裂作业完成后从井筒返排出来的压裂破胶液以及作业剩余的压裂原胶液。由于作业用的压裂液种类、地层性质等不同，压裂返排液的组成十分复杂，主要的添加剂有增粘剂、缓冲剂、破胶剂、粘土稳定剂、杀菌剂、助排剂、减阻剂等。

参照《东胜气田的天然气集气工艺研究》（石油规划设计，2016年3期），压裂液是一种粘度极高的粘稠液体，由基液、盐、碱、高分子聚合物、天然植物淀粉和陶粒组成。压裂液组分详见表 3.2-2。

表 3.2-2 压裂返排液组分一览表

序号	组分	物性及作用
1	羟丙基瓜尔胶（GRT）	天然植物果淀粉
2	KCl	无机盐防膨剂，预防地层空隙膨胀
3	杀菌剂（甲醛）	有机物，防止瓜尔胶作业过程变质失效
4	助排剂（DC-10）	聚氯乙炔醚表面活性剂，降低表面张力
5	碳酸钠	提高 pH,增加压裂液的抗高温性
6	起泡剂（YFP-1）	聚氯乙炔（丙炔）纤段聚合物表面活性剂，高温产生气泡，提高压裂液返排率
7	过硫酸铵（APS）	无机盐破胶剂，提高压裂液返排率
8	胶囊酸胶剂（NBA-101）	树脂囊内装过硫酸铵
9	交联剂（BCL-61）A 剂	有机硼乳化剂，助溶剂混合物，
10	交联剂（BCL-61）B 剂	NaOH 水溶液
11	陶粒	高温燃烧的陶瓷砂，支撑裂缝

(2) 处理站设计进水水质

根据建设单位提供的设计资料确定本项目接收的原水水质理化指标如下。

表 3.2-3 返排液处理站处理系统设计进水水质指标

指标	废液类型	压裂废液
pH		6-9
含油量(mg/L)		20-50
悬浮物(mg/L)		200-1000
悬浮物粒径中值(μm)		10
矿化度(mg/L)		5000-10000
色度(度)		500-2000
粘度(mPa·s)		2-15
溶解氧(mg/L)		1-3
平均腐蚀率(mm/a)		0.0089-0.1547
SRB 菌(个/mg)		10-104
TGB 菌(个/mg)		10-104
总铁量(mg/L)		50-200

(2) 设计出水水质指标

根据甘肃省生态环境厅关于《庆阳市生态环境局关于陇东油田采出水执行标准的请示》的复函、庆阳市生态环境局关于《陇东油区采出水回注执行企业标准的请示》的复函（庆环函〔2020〕20号）、《庆阳市生态环境局关于进一步加强油田开发采出水、措施液处理设施运行管理的通知》（庆环发〔2021〕110号）及中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司的《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYQC 08011-2022），本项目钻井泥浆压滤液处理后进行回注，回注水用于生产，属于工艺用水，处理系统设计出水水质执行《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYQC 08011-2022）（注入层平均空气渗透率 $\leq 1.0 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ）中指标要求。

具体标准值见表 3.2-4。

表 3.2-4 钻井泥浆压滤液处理系统设计出水水质指标（备注：1<n<10）

控制指标	出水水质指标值	指标来源
pH 值	6.5-9	《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYQC 08011-2022）
总铁量(mg/L)	≤ 0.5	
含油量(mg/L)	≤ 30.0	
悬浮物(mg/L)	≤ 30.0	
悬浮物粒径中值(μm)	≤ 5.0	
平均腐蚀率(mm/a)	≤ 0.076	
SRB (个/mL)	≤ 25	
TGB (个/mL)	$\leq n \times 100$	
IB (个/mL)	$\leq n \times 100$	

溶解氧(mg/L)	≤0.10	
硫化物(mg/L)	≤2.0	

（3）达标出水去向

本项目压裂返排液来源于气田钻井压裂过程产生的废水，因此本工程污水处理设施仅在环县陇东气田油气井开发期间运行。根据企业提供资料可知确定本项目压裂返排液经处理达标后，通过罐车运至钻井现场回注至地下水层。

3.2.4 压裂返排液处理工艺

本项目压裂返排液处理站主要工艺流程为：钻井现场压裂返排液通过罐车拉运至本站场卸水池，经提升泵提升至调节池进行预处理，后进入絮凝沉降池沉淀废水中部分有机物及杂质，经初沉后的压裂返排液进入高效气浮+三级过滤处理装置进一步处理后进入陶瓷膜过滤装置中对废水中残留的少量悬浮物进行过滤，以达到注水水质要求。

返排液处理工艺流程如图 3.2-1 所示。

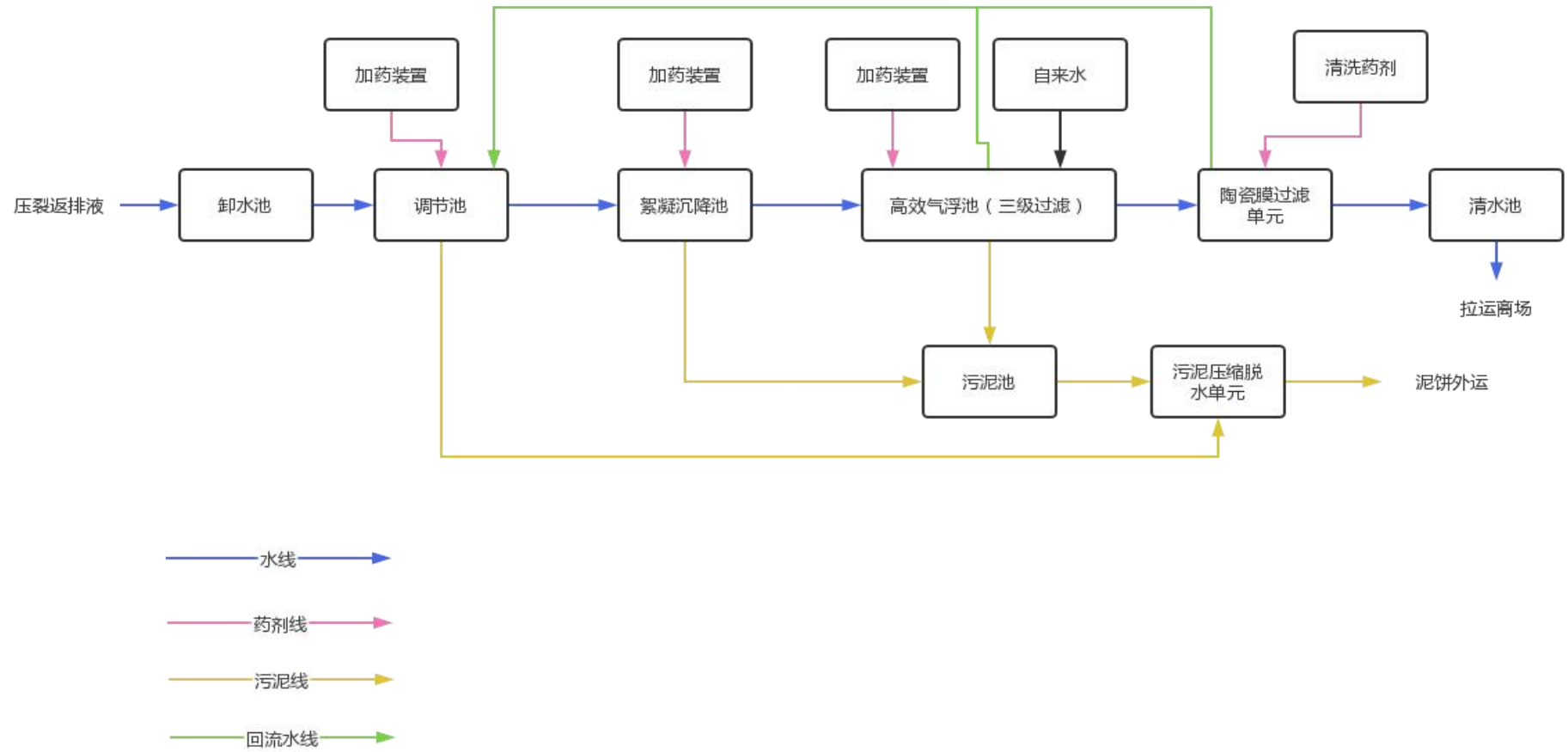


图 3.2-1 站场运行期工艺流程图

3.2.5 主要设备

本项目废液处理为成套的处理装置。主要构筑物及设备见表 3.2-5。

表 3.2-5 主要设备清单 单位：台/套/条

序号	名称	型号及技术说明	数量	单位	备注
工段一 预处理（调节 pH+氧化破胶预处理）					
1	卸水池	1 座，地下式，容积：750m ³ ，尺寸：20m×22m×1.8m；池内铺设聚氨酯涂层（TPU）复合布，池顶加盖封闭。	1	个	
2	调节池	1 座，地下式，容积：750m ³ ，尺寸：20m×22m×1.8m；池内铺设聚氨酯涂层（TPU）复合布，池顶加盖封闭。	1	个	
工段二 斜管沉淀					
序号	名称	型号及技术说明	数量	单位	备注
1	斜管沉淀池	地下结构，成套设备	2	套	
2	沉淀池进水泵	Q=10m ³ /h，H=15m，1.5kW，SS316L，立式离心泵	2	台	
3	污泥回流泵	Q=3m ³ /h，H=15m，N=0.55kW，SS316L，立式离心泵	2	台	
4	污泥排放泵	Q=10m ³ /h，H=20m，N=0.75kW，SS316L，立式离心泵	2	台	
8	进料泵	Q=10m ³ /h，H=15m，1.5kW，SS316L，立式管道泵	2	台	1 用 1 备
工段三 气浮沉淀					
序号	名称	型号及技术说明	数量	单位	备注
1	加压溶气气浮装置	20m ³ /h，地下结构，配套进水泵，溶气泵、刮泥板，空压机	1	套	
2	气浮反应池	2m×2m×2m，地下结构，成套设备	3	个	
3	进水泵	Q=10m ³ /h，H=15m，1.5kW，过流部件 SS316L，卧式离心泵	3	台	气浮装置配套
4	溶气罐	地上结构，碳钢防腐，有压力溶气合格证	1	台	气浮装置配套
5	溶气泵	过流部件 SS316L，卧式离心泵	3	台	气浮装置配套
5	混凝搅拌机	叶轮直径 300mmn，n=20-30rpm，N=0.25kw，变频可调，L=900mm，SS316L	1	台	
6	后混搅拌机	叶轮直径 150mmn，N=0.5kw，变频可调，L=850mm，SS316L	1	台	
7	絮凝搅拌机	叶轮直径 150mmn，N=0.25kw，变频可调，L=1800mm，SS316L	1	台	
工段四 过滤器					
序号	名称	型号及技术说明	数量	单位	备注
1	进水罐	5m ³ ，PE	1	个	
2	过滤器	φ1500mm，地上结构，碳钢衬胶，滤料厚度 800mm，配补水及反洗装置	2	台	
3	进水泵	Q=25m ³ /h，H=20m，3.0kW，过流部件 SS316L，立式离心泵	2	台	1 用 1 备
4	反洗泵	Q=65m ³ /h，H=12m，2.2kW，过流部件 SS316L，立式离心泵	1	台	

5	反洗风机	1.6 Nm ³ /min, 49Kpa, 2.2KW, 碳钢	1	台	
工段五 加药装置					
序号	名称	型号及技术说明	数量	单位	备注
1	PAM 加药箱	V=2m ³ , PE, 钢骨架加强, 内分 2 格, 单格 1m ³ , 配搅拌机 2 个, SS316L, 1.5kw	1	个	
2	PAM 加药计量泵	150L/h, 0.25Mpa, 0.55kw, 机械隔膜计量泵, PVC 泵头	4	台	3 用 1 备
3	PAC 加药箱	V=2m ³ , PE, 钢骨架加强, 内分 2 格, 单格 1m ³ , 配搅拌机 2 个, SS316L, 1.5kw	1	个	
4	PAC 加药计量泵	150L/h, 0.25Mpa, 0.55kw, 机械隔膜计量泵, PVC 泵头	4	台	3 用 1 备
5	氢氧化钠加药箱	V=1m ³ , PE, 钢骨架加强	1	个	
6	氢氧化钠加药计量泵	30L/h, 0.25Mpa, 0.25kw, 机械隔膜计量泵, PVC 泵头	1	台	
7	破胶剂加药箱	V=1m ³ , PE, 钢骨架加强	1	个	
8	破胶剂加药计量泵	30L/h, 0.25Mpa, 0.25kw, 机械隔膜计量泵, PVC 泵头	1	台	
工段六 污泥处置设施					
1	污泥转运箱	1m ³ , PE, 1100×1100×1000mm, 非标	1	个	
2	污泥转运泵	Q=10m ³ /h, H=20m, 1.1kW, SS316L, 渣浆泵	2	台	1 用 1 备
3	污泥浓缩罐	5m ³ , 碳钢衬胶, 锥底, 带溢流口	1	个	
6	空压机	GA-61	1	台	

3.2.6 公辅工程

(1) 供电

项目用电由项目所在地供电所提供, 可以满足项目用电需求。本项目从供电线路引 10KV 线路至厂内变配电室, 经降压后引线作为生产、生活电源; 配电方式采用树干、放射式混合配电系统; 站场内设置保护接地、共用接地。

(2) 供水

①生产给水系统

项目过滤装置反冲洗水及压滤机清洗水均采用净化中水回用水。

②消防水

根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004) 规定, 本项目不设置消防给水系统, 配置一定数量的小型移动式干粉灭火器。

③生活用水

站内仅设工作人员临时办公休息, 生活用水通过罐车拉运至本站。

(3) 排水

①排水体制

站场采用雨污分流制，初期雨水通过站内雨水收集池收集，收集后进入污水处理设备处理；洁净雨水经排水渠散排至站外干沟。

为收集站场初期雨水，评价要求厂区应设置一定容积的初期雨水收集池（泄水池可兼用），有效容积根据《石油化工企业给水排水设计规范》第 9.3.4 条，可采用降雨量为 15~30mm 来计算一次初期雨水的总量，计算公式如下：

$$Q=10i\times\phi\times F$$

式中，Q—一次初期雨水的总量，m³；

i—降雨强度，mm；根据《庆阳市 53 年的降水量变化特征分析》可知，庆阳地处干旱少雨地区，本次降雨强度取 15mm；

ϕ —污染区的径流系数，无量纲；0.4；

F—污染区的汇水面积，hm²；（以厂区面积计，0.4911hm²）

经计算，站内地面初期雨水径流总量为 19.47m³。因此，返排液处理站初期雨水收集池的容积应至少为 20m³。评价要求站内设置初期雨水池（泄水池可兼用）及配套的初期雨水导流、收集系统，应将产生的初期雨水集中导流至卸水池处理达标后回注地层；同时在站外设截排水沟，站外洁净雨水经排水沟散排至站外干沟。

②生产废水

接收废液、污泥脱水单元污水通过管道汇集后排至废液处理系统进行处理，处理后废水外运回注。

事故情况下，站场发生废水泄漏时，泄漏污水导入站场应急池，事故处理结束后，返回处理装置。本项目装置区发生泄漏事故产生的泄漏废水若没有及时收集处理，外排后会对土壤及地下水环境造成一定的影响，评价要求站内设事故应急池 1 座，事故应急池按照《水体污染防控紧急措施设计导则》推荐的公式计算：

$$V_{总} = (V1+V2-V3) \max + V4 + V5$$

式中：V1—收集系统范围内发生事故时的泄漏物料量；按最大储水泄漏量计，即 720m³；

V2—发生事故的消防水量；根据项目特点，本项目发生火灾概率小，一次最大消防用水量按 0m³计；

V3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量；站场泄漏液体均

可收集平衡在污水处理系统内，即取 720m^3 ；

$(V1+V2-V3)_{\max}$ —对收集系统范围内不同装置区分别计算 $V1+V2-V3$ 而取出的最大值，也即是最大事故处；

V4—发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量； 0m^3 。

V5—发生事故时可能进入该收集池的降雨量，按《水体污染防控紧急措施设计导则》中规定，降雨强度按一年内降雨天数内的平均日降雨强度计；

$$V5 = (q_a/n) F$$

q_a —年平均降雨量（年平均降水量约为 427.7mm ）；

n —年平均降雨日数（年平均降雨日数为 60d ）；

F —必须进入事故池的雨水汇水面积（考虑厂区最大汇流面积 4911m^2 ）。

计算结果见表 3.2-6。

表 3.2-6 事故池容积计算参数

V1	V2	V3	V4	V5	V 总
720	0	720	0	35	35

经计算事故池的有效容积为 35m^3 ，评价要求本项目设置事故池及配套的废水导流、收集系统，应将产生的事故废水集中收集至事故池，然后返输废水处理站集中处理，不得随意外排，结合项目实际，本项目调节池可依托利用，该调节池容积满足本项目需求。

③生活污水

站场人员食宿均依托作业区生活保障点，站内设置旱厕，定期清掏用于肥田，办公生活杂排水用于抑尘与绿化洒水，不外排。

（4）消防设施

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）第 8.1.2 条规定，本项目可不设置消防给水设施。对各类场所，按其火灾危险性、区域大小、火灾种类、灭火器有效程度、设置点的环境温度等因素，分别配置一定数量的小型移动式干粉灭火器和手提式灭火器，同时自备消防锹和消防桶，定期检查，按时换药。

3.2.7 储运工程

（1）储运设施

①卸水池

站内设卸水池 1 座（ 750m^3 ），主要功能是卸车接收原水，定期清理卸水池底

泥。

②调节池

用于调节并储存高峰期水量，主要功能是 pH 调节与破胶降粘，并对悬浮物进行初步沉降分离。

③出水暂存池

站内设出水暂存池，主要对处理后的净化水进行暂存，同时作为反洗水，设置情况见表 3.2-7。

表 3.2-7 压裂返排液处理站净化水罐统计表

序号	储存设施	数量	容积 (m ³ /具)	备注
1	出水暂存池	1	300m ³ , 防腐	新建

④危废暂存间

本项目需设 100m²危废暂存间一处，危废集中收集后定期由有资质单位进行处置。危废暂存间建设按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及其修改单和《危险废物收集储存运输技术规范》（HJ 2025-2012）有关标准建设，门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》，建立台账，转入及转出（处置、自利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名，危险废物贮存间内禁止存放除危险废物及应急工具以外的其他物品。

(2) 运输系统

①运输方式

运输物料为压裂返排液和处理达标的回注水、脱水污泥等，液态物料运输采用密闭罐车的运输方式，脱水污泥由有资质单位定期采用专用车辆拉运离场处理。

②进站道路

本项目站内新建混凝土道路 120m。

3.2.8 主要原辅材料消耗量及规格

本项目压裂返排液处理过程中需投加的药剂主要包括片碱、助凝剂、絮凝剂、破乳剂、滤料等。根据《危险化学品目录》（2018 版），上述化学品中除片碱属危险化学品外，其余均不属于危险化学品，以上助剂应由专人负责保管发放、在加药间内分堆存放，下垫上盖，严禁在强光下暴晒，烧碱储存应符合《危险化学品安全管理条例》要求。

项目原辅材料用量及储存情况见表 3.2-8。

表 3.2-8 原辅材料用量及储存情况一览表

序号	名称	用量	成分	作用	最大储存量	储存方式	备注
1	片碱	60t/a	NaOH	预处理单元 pH 调节	2t	袋装（25kg/袋）	加药区 分类 存放
2	混凝剂	100t/a	聚合氯化铝	分离单元混凝沉淀	3t	袋装（25kg/袋）	
3	絮凝剂	20t/a	聚丙烯酰胺	分离单元絮凝沉淀	0.5t	袋装（25kg/袋）	
4	破乳剂	2t/a	聚氧乙烯聚氧丙烯聚醚	预处理单元破胶降粘	0.2t	塑料桶装（200kg/桶）	
5	滤料	1t/a	滤料	悬浮物进一步过滤	3 个月更换一次，每次更换量约 0.25t		
6	滤袋	8 个/a	滤袋		1.5 个月更换一次		

3.2.9 原辅材料物料特性

本项目所涉及的原辅物料的理化性质见表 3.2-9。

表 3.2-9 本项目原辅物理化性质一览表

材料名称	物质组成及性质
片碱 (NaOH)	片碱 (NaOH) CAS 号: 1310-73-2, 外观呈白色不透明固体, 易潮解, 有很强的吸湿性, 溶于水、乙醇、甘油、不溶于丙酮、乙醚, 属于第 8.2 类碱性腐蚀品。与酸发生中和反应并加热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
助凝剂 (聚合氯化铝)	聚合氯化铝(Poly aluminum Chloride)代号 PAC。通常也称作净水剂或助凝剂, 它是介于 AlCl ₃ 和 Al(OH) ₃ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物, 化学通式为 [AL ₂ (OH) _n Cl _{6-n} L _m]其中 m 代表聚合程度, n 表示 PAC 产品的中性程度。颜色呈黄色或淡黄色、深褐色、深灰色树脂状固体。该产品有较强的架桥吸附性能, 在水解过程中, 伴随发生凝聚, 吸附和沉淀等物理化学过程。聚合氯化铝与传统无机混凝剂的根本区别在于传统无机混凝剂为低分子结晶盐, 而聚合氯化铝的结构由形态多变的多元羧基络合物组成, 絮凝沉淀速度快, 适用 pH 值范围宽, 对管道设备无腐蚀性, 净水效果明显, 能有效支除水中色质 SS、COD、BOD 及砷、汞等重金属离子, 该产品广泛用于饮用水、工业用水和污水处理领域。
絮凝剂 (聚丙烯酰胺)	聚丙烯酰胺(PAM)是一种线型高分子聚合物, 产品主要分为干粉和胶体两种形式。按其平均分子量可分为低分子量(<100 万)、中分子量(200~400 万)和高分子量(>700 万)三类。按其结构又可分为非离子型、阴离子型和阳离子型。阴离子型多为 PAM 的水解体(HPAM)。聚丙烯酰胺的主链上带有大量的酰胺基, 化学活性很高, 可以改性制取许多聚丙烯酰胺的衍生物, 产品已广泛应用于造纸、选矿、采油、冶金、建材、污水处理等行业。聚丙烯酰胺作为润滑剂、悬浮剂、粘土稳定剂、驱油剂、降失水剂和增稠剂, 在钻井中得到了广泛应用, 是一种极为重要的油田化学品。
破乳剂 (聚氧乙烯聚氧丙烯聚醚)	聚氧乙烯聚氧丙烯嵌段共聚物又称聚醚。非离子表面活性剂。根据聚内烯段的聚合度不同和环氧乙烷的加成分子量不同, 以制得一系列非离子表面活性剂, 其分子量, 亲水亲油平衡值, 以及物化特性可在广泛的范围内变化, 是液体、膏状或固体。一般分子量大于 25 为固体。不易吸潮, 制成片状长久曝露于空气中, 也不会胶结。此化学品为低泡、低毒性物质。由环氧丙烷和环氧乙烷在催化加温条件下嵌段共聚制得。可用作乳化剂、消泡剂、分散剂。

3.2.10 能源消耗

本项目运行期能源消耗情况见表 3.2-10。

表 3.2-10 能源消耗一览表

序号	项目	类型	数量	能量换算指标	能耗（MJ/a）	来源	备注
1	电力	生产办公用电	100 万 kWh	10.89MJ/（kWh）	10.89×10 ⁶	供电系统	电缆输送
2	新鲜水	生活用水	612t/a	0.29MJ/t	32.75	供水管网	罐车拉运

3.3 劳动定员与工作制度

本项目建成后劳动定员 20 人，项目建成后，生产线 24 小时运转，工作人员实行四班三运转，车间年工作日为 360 天，设备检修按照需要进行分区检修，不影响项目的总流程，每班工作 8 小时。

3.4 平面布置

（1）总平面布置原则

- ①遵循总图专业布置原则，总平面布置主要依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- ②充分利用场地现有土地资源，因地制宜紧凑布置，节约用地；
- ③力求工艺流程顺畅，管线短捷，使各规划装置区有机结合，方便生产管理；
- ④确保界区外道路及公用工程管线引入顺畅、便捷；
- ⑤厂区道路和场地的布置充分考虑装置的施工、设备安装、检修及消防通道；
- ⑥生产及辅助生产设施满足工艺流程、环保、消防、劳动安全卫生要求和防火等有关规范的要求，为安全生产创造有利条件；
- ⑦平面布置图应使功能分区明确、合理，生产管理方便；
- ⑧结合气象、地形、地质等自然条件，因地制宜进行布置，使多数建筑物有良好的朝向，尽量减少生产废气对厂区的影响，并做好与周围环境的协调。沿厂内道路栽植行道树以阻挡风沙，改善大气质量，美化厂容。

（2）总平面布置方案

本项目总平面布置严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012），等国家相关法律法规和行业规范进行布置。

本项目厂区大门位于东部，工程西侧由北向南分别为卸液池、储液池和清水池，中部为值班室、药剂库房、污水处理装置厂房、备用柴油机及变压器等，东侧由南向北分别为一般固废暂存和危废库；其中污水处理装置厂房内由南向北分别为加药系统间、污泥处理系统、过滤系统等。

本项目值班室位于污水处理装置厂房的上风向，且污水处理装置在满足处理

工艺流程的前提下，考虑运输、安全等各方面要求，厂区平面布置紧凑合理，方便管理，工程总平面布置合理。

本项目主要在行政办公区及辅助功能区考虑集中绿化，在围墙和道路中间做带状绿化。

（3）竖向布置

竖向设计与总平面布置同时进行，并于厂外地形标高、道路及排水条件相协调。竖向布置满足以下要求：

- ①满足生产、运输要求。
- ②合理利用地形，为各设备提供适宜的建设场地和标高。
- ③场地雨水能迅速排出，保证厂区不受洪水和内涝水淹没。
- ④满足厂内道路的设计要求，并为与外部道路的连接提供良好的条件。
- ⑤根据厂内主要建（构）筑物设备基础的深度、正常受力情况，结合工程地质条件、水文条件，确定填挖高度，确保填挖边坡的稳定。

⑥竖向设计

厂区现状地形比较平整，整体采用 3‰的坡度，项目用地标高高于用地边界线外道路中心标高 0.1m~0.3m，满足场地雨水排放及厂内厂外道路衔接要求。装置单元地面标高高于周边道路中心标高 0.1m~0.3m，地面坡度为 0.3%~0.5%，满足装置地面排水要求。

本项目厂区平面布置示意图附图。

3.5 施工期环境影响因素及污染源源强分析

3.5.1 施工期工艺流程

压裂返排液站建设施工工序主要包括基础工程、主体工程、装饰工程、设备安装和工程验收几个阶段。

（1）基础施工

建设过程中需要对场地进行清表、平整，用地范围内的表层土及附着植被的清除或移栽导致原有自然景观和生态环境的破坏，造成地表裸露，并且在一定范围内造成水土流失，同时在清理、开挖与平整过程中伴随着机械噪声和扬尘影响。

（2）生产设施建设

生产设施主要包括卸车池、废液池、清水池、污水处理系统等设施的安装与

管线铺设、连接；值班房、加药间、污泥堆放棚等的建设。主要产污环节为施工噪声、扬尘及废弃建筑材料的生产。

压裂返排液站施工期工艺流程及产污环节分析见图 3.5-1。

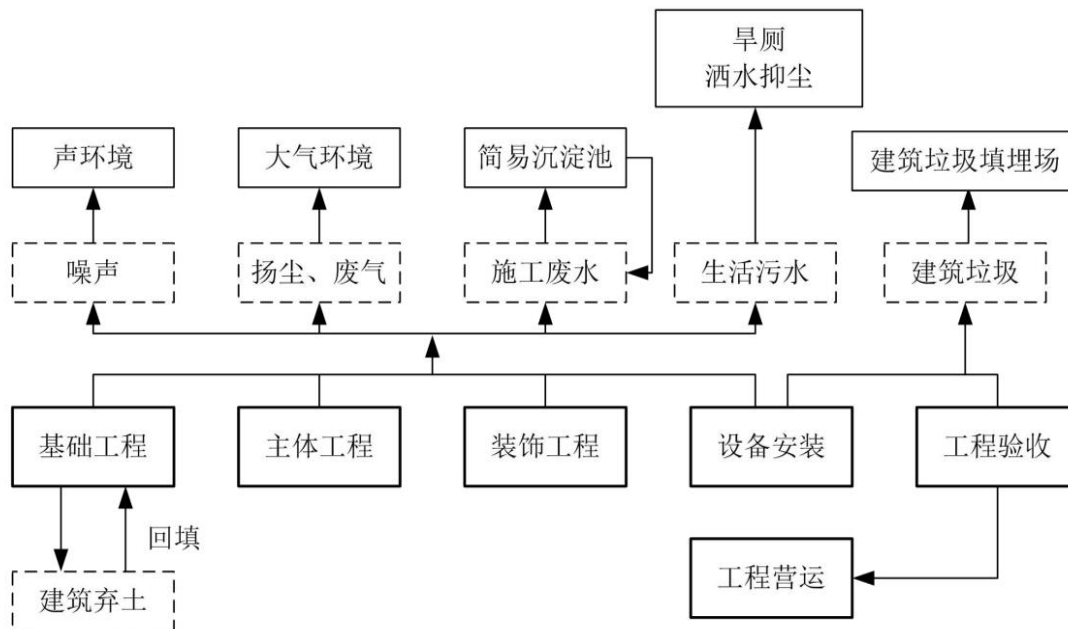


图 3.5-1 施工期工艺流程及产污环节图

3.5.2 施工期产污环节分析

措施返排液站施工过程产污环节主要为站场施工过程中产生的扬尘、施工机械噪声、建筑垃圾及施工人员产生的生活污水、生活垃圾等。

(1) 大气污染源分析

施工过程中产生的大气环境影响主要来自：

①建筑施工粉尘和扬尘。场地内土地平整、建筑材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、道路的修筑、混凝土搅拌、施工车辆和施工机械行驶等都会产生扬尘，据实测，施工现场空气中 TSP 的浓度将超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，大于环境空气质量三级标准的限值。但这些尘的颗粒较大，扩散过程中易于沉降，因此影响范围相对较小。

②施工机械、运输车辆产生的尾气污染物

施工过程中，施工机械及运输车辆产生的废气会对区域空气质量产生一定的影响。施工机械以柴油为燃料，会产生一定量的废气，主要污染物为 CO、THC、NO_x 等。废气对环境空气造成的影响大小取决于排放量和气候条件，影响面主要

集中在施工场地 100~150m 范围内。施工机械尾气排放源强不大，表现为间歇性排放特征，且是流动无组织排放，其影响随施工的开始而消失。

（2）水污染源分析

施工期废水主要来自施工人员的生活污水和施工机械冷却水、车辆和场地清洁废水等，降雨时还会产生施工场地雨水。

施工人员产生的生活污水主要为临时食堂、厕所和日常洗漱产生的废水，主要污染物为 SS、COD_{Cr}、动植物油和氨氮等；项目施工期总共约 3 个月，类比其他工程的土石方量和施工时段，本工程施工队伍人数约 50 人，以每人每日的生活用水量 85L 进行估算，排污系数取 0.8，生活污水产生量约 3.5m³/d。生活污水中主要污染物 COD 浓度 250~400mg/L，BOD₅ 浓度约 150mg/L、SS 为 200mg/L，生活污水由场地内临时建设的化粪池处理后清掏回田。

（3）噪声污染源分析

建设期噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如铲平机、压路机、搅拌机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。

施工阶段机械噪声源强见表 3.5-2。

表 3.5-2 项目施工期主要噪声源强一览表

序号	机械名称	噪声源强 dB (A)
1	挖掘机	90
2	混凝土搅拌机	89
3	振捣机	100
4	推土机	86
5	运输卡车	92
6	压实机	86
7	发电机	100

（4）固体废物污染源分析

施工过程中产生一定量的施工固废和生活垃圾。

①施工固废主要为建筑垃圾，是在建（构）筑物的建设、维修过程中产生的主要固体废弃物，其主要组分有土、渣土、废钢筋、废铁丝、混凝土、碎砖等，建筑垃圾运往当地建筑垃圾场处置。

②施工期施工人员会长期保持约有 50 人/d，这些工作人员会产生一定量的生活垃圾，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，生活垃圾总量为 25kg/d。主要成分为：

残剩食物、塑料饭盒和塑料袋、果皮核屑等。

生活垃圾依托临时设置的生活垃圾收集桶，统一收集后运至当地环保部门指定地点处置。

施工期主要污染源情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 施工过程各类污染物产生一览表

工程名称	主要污染物种类								
	水		气		渣		声		生态
	污水来源	污染物	废气	污染物	废渣	污染物	噪声来源	污染物	
站场建设	生活污水	COD、SS、NH3-N	施工扬尘	TSP	生活垃圾	/	施工设备	噪声	占地
焊接、防腐	/	/	/	/	废弃建筑材料	焊丝与包装	施工设备	噪声	/
设备安装调试	试压废水	SS	施工机械	SO ₂ 、NO _x 、CO 等	物料废渣	/	施工设备	噪声	/

3.6 运行期环境影响因素及污染源源强分析

3.6.1 运营期工艺流程简述及产污节点

本项目处理工艺包括调节 pH、预处理、絮凝沉降、高效气浮、三级过滤、陶瓷膜过滤，具体工艺介绍如下：

(1) 卸水池（原水接收）

周边气田钻井开发产生的压裂返排液采用罐车运输入厂，进入卸水池暂存。卸水池设水下搅拌设备，该过程为物理过程，不需加药。

该工序产生污染物主要为原水暂存过程中产生的废气，主要污染物为非甲烷总烃、臭气浓度；泵类设备工作时产生的机械噪声。

(2) 调节池（pH 调节+氧化破胶预处理）

本项目卸水池压裂返排液由提升泵将原水泵入 pH 调节池，通过加入氢氧化钠片碱进行中和，停留时间 4.5min，调节 pH 达到中性要求在池中经管道投加破胶剂进行氧化破胶，在池中停留一定时间，使破胶剂与压裂返排液中的胶体充分反应，从而对压裂返排液中胶体在进入气浮系统之前对进行预处理的作用，压裂返排液经过预处理处理后进入絮凝沉降池处理。

(3) 絮凝沉降

絮凝沉淀池主要通过投加氢氧化钠、PAM 去除废水中铁离子、镁离子以及悬浮物。

在沉淀池中先投加氢氧化钠，与铁离子、镁离子等重金属污染物形成不溶于水的氢氧化物沉淀，再在絮凝池内依次投加 PAM，使沉淀絮凝成为较大的矾花从而进行沉淀，由于压裂返排液水质的特殊性，在沉淀池沉淀的过程中，废水中部分有机物也随之沉淀，沉淀池将废水中残留的胶体物质、悬浮物、重金属等以污泥形式排出系统外，出水进入高效气浮池进行气浮处理。

（4）高效气浮+三级过滤

气浮系统主要处理压裂返排液中悬浮物、石油类、部分 COD 以及菌类等污染物。

具体做法为通过在气浮装置中的反应池 1 中投加絮凝剂 PAM，使废水中悬浮物、石油类、胶体分解产物以及部分 COD 通过絮凝剂的吸附作用聚集，待产生较大的絮体时进行下一步工序。然后在反应池 2 中投加 PAC，通过 PAC 的胶黏作用，使絮体形成更大的矾花，将压裂返排液中的污染物聚集，然后通过加压容器装置将微气泡溶于压裂返排液中，压裂返排液中的微气泡附着于矾花表面，使矾花的体积继续增大，但重量并未明显增加，因此，矾花浮力增加。压裂返排液在进入反应池 3 后，形成的矾花会浮于液面表层，通过气浮刮板将表层污泥刮除，其余压裂返排液沉于反应池 3 的底部，通过底部联通管道进入陶瓷膜过滤单元精密过滤。

该工序产生污染物主要为污水除油过程中产生的废气，主要污染物为非甲烷总烃、臭气浓度；除油设备工作时产生的机械噪声。

（5）陶瓷膜过滤

本工序主要对废水中残留的少量悬浮物进行过滤。陶瓷膜是无机膜中的一种，属于膜分离技术中的固体膜材料，主要以不同规格的氧化铝、氧化锆、氧化钛和氧化硅等无机陶瓷材料作为支撑体，经表面涂膜、高温烧制而成。商品化的陶瓷膜通常具有三层结构（多孔支撑层、过渡层及分离层），呈非对称分布，其孔径规格为 0.8nm~1 μ m 不等，过滤精度涵盖微滤、超滤、纳滤级别。

滤料对原水浓度、操作条件、预处置工艺等具有很强的自适应性，即在过滤时滤床自动形成上疏下密状态，有利于在各种运行条件下保证出水水质，反洗时滤料充分散开，清洗效果好。

过滤器可有效去除水中的悬浮物，出水进入进入产水罐，产水加入以次氯酸钠为主的杀菌剂，确保腐生菌、硫酸盐还原菌、铁细菌指标符合要求，产水水质

指标可稳定达到注水水质要求。

（6）污泥处理

经沉淀分离后的污泥进入污泥浓缩池，经浓缩后的污泥采用压滤式污泥脱水机进行脱水，脱水后的污泥在站内危废间暂存，定期交有资质的单位统一收集处置。污泥浓缩池上层液和脱水液返回调节池，重新进入污水处理系统处理。

该工序产生污染物主要为脱水等设备工作时产生的机械噪声；污泥脱水后产生的含油污泥。

（7）出水外运

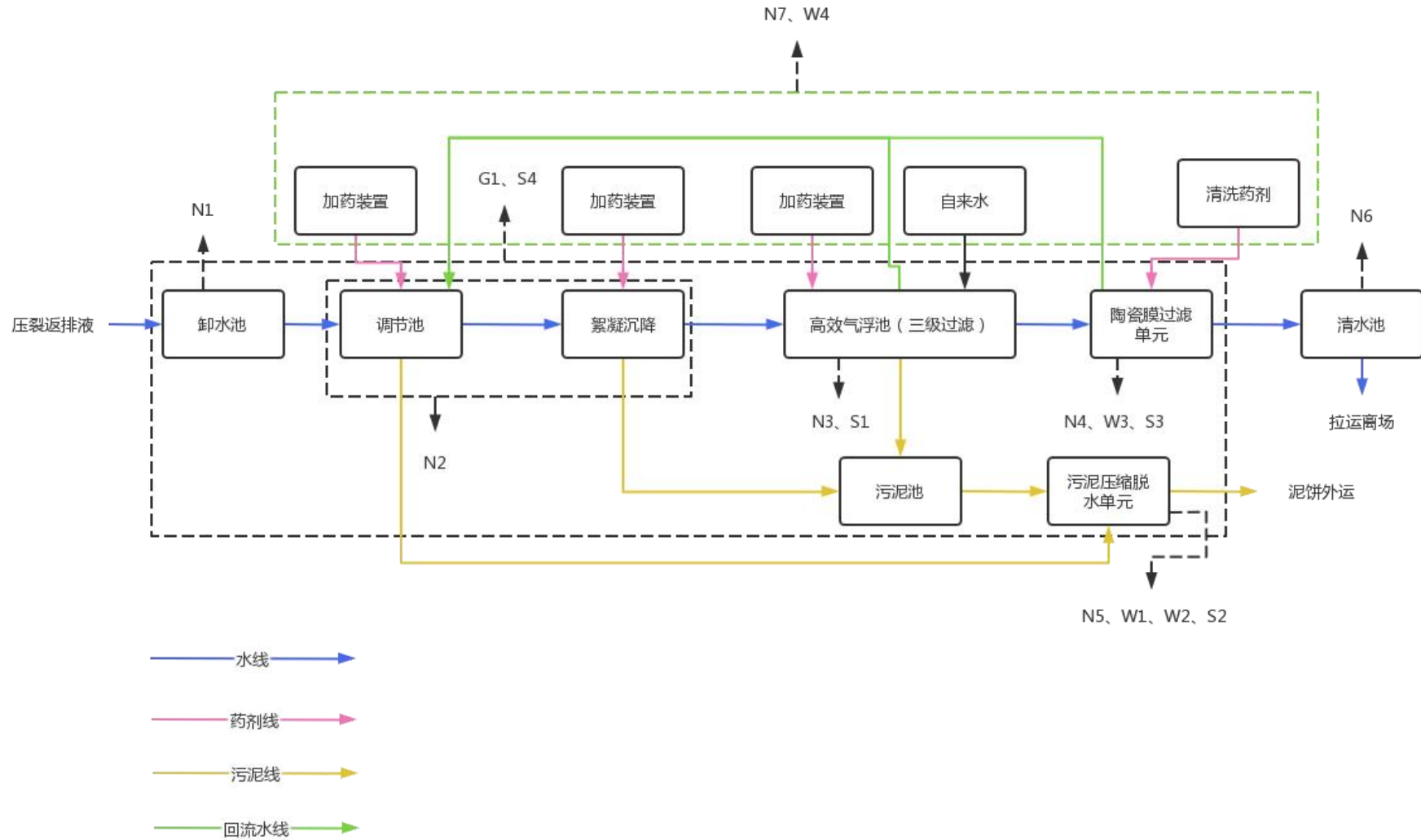
处理出水直接通过罐车拉运至回注地点。特殊情况下，可暂存在清水池，并分批逐渐拉运回注。

该工序产生污染物主要为泵类设备工作时产生的机械噪声。

本项目产污节点及污染因子见表 3.6-1，产污节点图见图 3.6-1。

表 3.6-1 本项目污染物产污节点及污染因子

类型	编号	污染源	主要污染物	防治措施
大气污染源	G1	卸水池逸散废气以及水处理系统无组织逸散废气	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	对池体加盖密闭收集后进入活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒排放，少量无组织逸散
水污染源	W1	污泥脱水	石油类、SS	全部进入废水处理单元，处理达标后回注
	W2	压滤机清洗废水		
	W3	过滤装置反冲洗水		
	W4	加药用水		
	W5	生活污水	COD、SS、氨氮	经化粪池处理后定期清掏
噪声污染源	N1	废液提升泵	噪声	选用低噪声设备，基础减振
	N2	搅拌机	/	
	N3	中间水泵	/	
	N4	计量泵、反冲洗泵	/	
	N5	板框压滤机	/	
	N6	外输泵	/	
	N7	计量泵	/	
固体废物	S1	气浮单元	油污	暂存至危废间，定期委托有资质单位处置
	S2	污泥脱水单元	含油污泥	
	S3	过滤装置	废滤料	
	S4	设备检修维护	废矿物油及含油棉纱手套	药品间暂存，购进新药剂时，由供应厂家对废包装进行回收
	S5	药剂材料包装拆卸	废包装	
	S6	办公生活	生活垃圾	



3.6.2 水平衡

本项目用水包括加药用水、过滤装置反冲洗水、压滤机清洗废水和少量生活用水，加药用水、过滤装置反冲洗水、压滤机清洗废水均取自处理达标后的废水，生活用水通过罐车拉运至场站。

结合同类项目给排水情况给出本工程实施后水平衡，见表 3.6-2 和图 3.6-2。

表 3.6-2 项目给排水统计表 单位：m³/d

序号	项目	输入水量			输出水量			备注
		站场来液	新鲜水	回用水	损耗量	回用水	排水量	
1	压裂返排液	720	/	/	9.55	/	710.45	处理系统损耗 8.74， 污泥脱水过程损耗 0.2， 污泥带走 0.18
2	污泥脱水							
3	加药用水	/	/	1.2	0	1.2	0	进入废水处理系统
4	过滤装置反冲洗水	/	/	2.0	0	2.0	0	
5	压滤机清洗废水	/	/	0.33	0	0.33	0	
6	生活用水	/	1.7	/	0.34	/	1.36	化粪池处理后定期清掏回田
合计		720	1.7	7.66	9.89	7.66	711.81	/

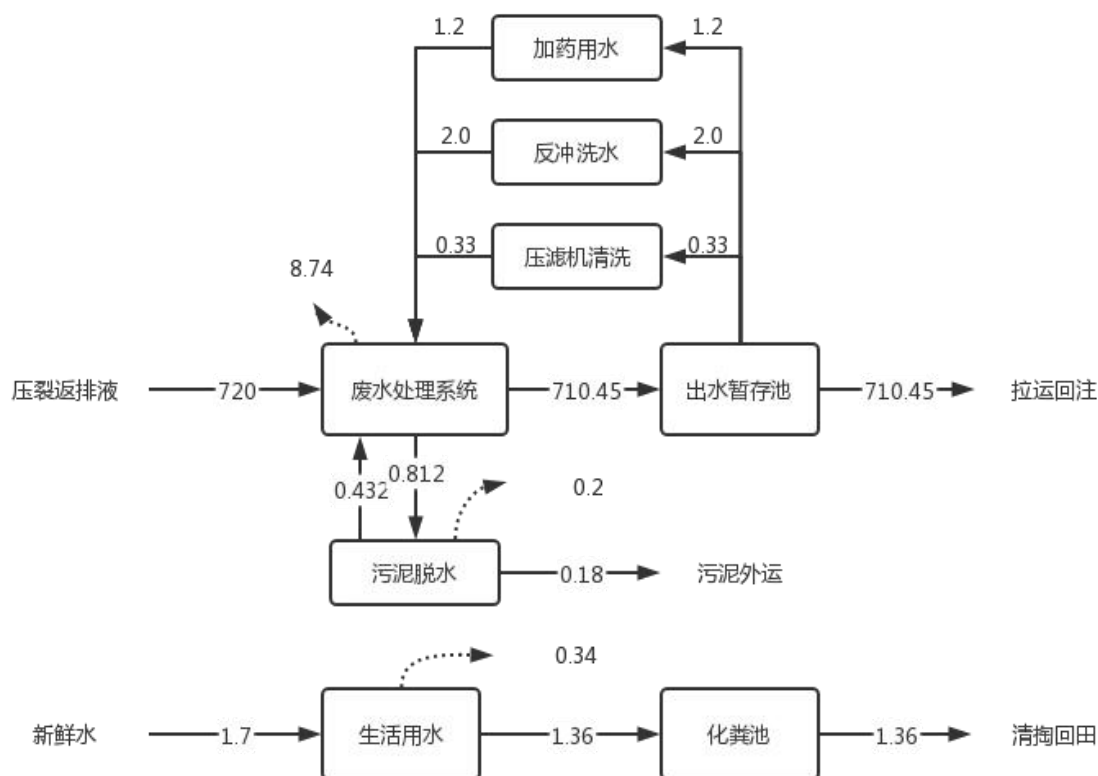


图 3.6-2 项目运行期水量平衡图 单位：m³/d

3.6.3 运行期污染源源强核算

3.6.3.1 废气污染源

本项目不设加热炉，因此运行期无烟气排放。通过对运行期工艺设备的分析，本项目运营期压裂返排液在处理过程中将会逸散出非甲烷总烃、NH₃、H₂S、臭气浓度，主要为水处理设施（卸水池、调节池、沉淀池、气浮池、过滤系统等）产生的废气。

措施废液中油污染物主要以四种形态存在，悬浮油、分散油、乳化油、溶解油，在卸车接收及处理装置区中无组织逸散量计算较复杂。参考参照《石油化工业 VOCs 污染源排查工作指南》附录中废水集输、储存、处理处置过程逸散核算方法，压裂返排液排放速率核算方法评价采用排放系数法估算非甲烷总烃的排放量，估算公式如下：

$$E=0.001 \cdot V \cdot EF_i$$

式中：

E——废水处理系统非甲烷总烃排放量（t/a）；

V——进入站场的废水量（m³/a）；

EF_i——排放系数，根据美国 AP-42 和台湾地区废水 VOCs 估算资料，石化废水处理设施 VOCs 逸散量排放系数为 0.005kg/m³ 废水。

本项目站内设卸水池 1 座，为地下钢砼结构，上设固定盖板，废水处理装置区主要为撬装设备。本项目站场废水处理规模 720m³/d，年运行 360d。在不考虑废水处理过程中无组织排放控制措施的情况下，废水处理系统非甲烷总烃最大逸散量为：

$$E=0.001 \times 720 \times 360 \times 0.005 = 1.296 \text{t/a.}$$

本项目压裂返排液处理污水主要污染物为石油类、悬浮物及有机物等，其中含硫、氮元素成分较少，且污水处理工艺以物理去除工艺为主，不存在水解酸化或生化氧化等工艺，污水处理过程中恶臭污染物的产生量较小。

本项目 NH₃、H₂S、臭气浓度的排放浓度类比《内蒙古联创恒坤环保科技有限公司钻井岩屑及压裂返排液集中处理项目配套钻井岩屑和煤矸石综合利用制砖项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》，该项目采用“pH 调节+气浮氧化破胶+三级高密沉淀+砂滤+超滤+反渗透”工艺处理压裂返排液，设计处理量为 25m³/h（实际处理量为 18.04m³/h），污水处理站主要工序均进行全封闭，产生的

废气经收集后进入活性炭吸附装置内处理后通过 1 根 15m 排气筒排放。该项目压裂返排液处理工艺与本项目处理工艺相似，处理规模相近（本项目处理规模为 20m³/h），废气收集处理设施相同，故具有较高的类比性，类比可行。

经类比确定 NH₃、H₂S、臭气浓度的产生浓度分别为 3mg/m³、1mg/m³、2000（无量纲）。

（1）有组织废气

本项目在压裂返排液卸水池、调节池、沉淀池、气浮池、污泥浓缩罐等产生废气的工段进行加盖封闭，设置集气罩及风机收集，收集的非甲烷总烃、NH₃、H₂S 通过活性炭吸附装置处理，经活性炭吸附处理后通过 15 米高排气筒排放。

根据本项目设计要求及相关工程实例知：采用对卸水池、调节池、沉淀池、气浮池等加盖封闭，通过集气罩及收集风机，废气收集系统收集率可达 95%，因此本项目废气收集率为 95%，活性炭吸附处理效率为 90%，设计活性炭处理系统气量为 6000Nm³/h。

非甲烷总烃产生量为 1.296t/a，产生速率 0.15kg/h，产生浓度为 25mg/m³；

NH₃ 产生量为 0.155t/a，产生速率为 0.018kg/h，产生浓度为 3mg/m³；

H₂S 产生量为 0.052t/a，产生速率为 0.006kg/h，产生浓度为 1mg/m³；

臭气浓度的产生浓度为 2000（无量纲）。

本项目废气收集后经活性炭吸附后通过 15 米高排气筒排放的非甲烷总烃的量为 0.123t/a，排放速率为 0.014kg/h，排放浓度为 2.375mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准 15m 排气筒排放限值要求。

NH₃ 的排放浓度为 0.855mg/m³，排放速率为 0.005kg/h，排放量为 0.044t/a；

H₂S 的排放浓度为 0.33mg/m³，排放速率为 0.002kg/h，排放量为 0.017t/a；

臭气浓度的排放浓度为 760（无量纲），均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 15m 排气筒排放标准要求，达标排放。

（2）无组织废气

无组织排放的废气主要为未收集（5%）的非甲烷总烃、NH₃、H₂S。

非甲烷总烃的无组织排放量为 0.065t/a，排放速率为 0.0075kg/h；

NH₃ 的排放量为 0.0078t/a，排放速率为 0.0009kg/h；

H₂S 的排放量为 0.0026t/a，排放速率为 0.0004kg/h。

本项目废气产排情况汇总见下表。

表 3.6-3 废气污染物产生一览表

项目	产生情况		捕集效率%	有组织		无组织		
	速率 kg/h	产生量 t/a		速率 kg/h	产生量 t/a	速率 kg/h	产生量 t/a	
卸水池、调节池、沉淀池、气浮池、污泥浓缩等工艺废气	非甲烷总烃	0.15	1.296	95%	0.1425	1.2312	0.0075	0.0648
	NH ₃	0.018	0.155		0.0171	0.1473	0.0009	0.00775
	H ₂ S	0.006	0.052		0.0057	0.0494	0.0003	0.0026

表 3.6-4 废气污染物有组织排放一览表

废气 G1	产生浓度	产生速率	产生量	风量	去除效率	排放浓度	排放速率	排放量	排放标准	
	mg/m ³	kg/h	t/a		%	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h
非甲烷总烃	23.75	0.1425	1.2312	6000	90	2.375	0.014	0.123	120	10
NH ₃	2.85	0.0171	0.1473		70	0.855	0.005	0.044	/	4.9
H ₂ S	0.95	0.0057	0.0494		65	0.33	0.002	0.017	/	0.33

项目大气污染物有组织、无组织排放量核算表详见表 3.6-5、3.6-6。

表 3.6-5 大气污染物有组织排放量核算表

排放口	污染物	核算排放浓度/(mg/m ³)	核算排放速率(/kg/h)	核算年排放量/(t/a)
15 米高排气筒	非甲烷总烃	2.375	0.014	0.123
	NH ₃	0.855	0.005	0.044
	H ₂ S	0.33	0.002	0.017

表 3.6-6 大气污染物无组织排放量核算表

编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	/
1	压裂返排液卸水池、调节池、气浮池、沉淀池、污泥浓缩等工艺单元	非甲烷总烃	压裂返排液卸水池、调节池、气浮池、沉淀池、污泥浓缩加盖密闭	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	4.0	0.0648
		NH ₃			0.06	0.00775
		H ₂ S			1.5	0.0026
无组织排放总计		非甲烷总烃	/	/	/	0.0648
		NH ₃	/	/	/	0.00775
		H ₂ S	/	/	/	0.0026

3.6.3.2 废水污染源

本项目运行期间废水主要为污泥脱水、压滤机清洗废水、过滤装置反冲水、加药用水、生活污水。

(1) 污泥脱水 (W1)

压裂返排液处理量 720m³/d，年处理量 25.92×10⁴m³/a，废水处理单元中一部分废水进入了含水污泥，污泥为 0.864t/d（含水率为 85%），经过脱水后最终污泥的含水率 70%，含水率从 85%降至 70%过程脱掉的废水为 0.432m³/d，污泥脱水过程

产生一定的损耗，约 0.2m³/d，剩余脱除的废水再进入措施废液处理系统进行处理，因此污泥脱水实际是属于废液的一部分。

（2）压滤机清洗废水（W2）

板框压滤机在长时间的使用之后，需要对板框压滤机的一些部件进行清洗，清洗频率根据板框压滤机实际运行情况确定，压滤机废水产生量约 10m³/次，若清洗频率为 30 天一次，压滤机的清洗废水产生量约 120m³/a。采用站内处理后的净化水进行清洗，清洗废水进废水处理装置进行处理。

（3）过滤装置反冲洗水（W3）

过滤装置日常维护需定期进行反冲洗，根据装置设计参数，本项目过滤装置每天进行一次反冲洗，反冲洗水产生量约为 2m³/次，年用量 720m³/a。采用滤后净化水进行反洗，反冲洗水进入废水处理装置进行处理。

（4）加药用水（W4）

压裂返排液根据水质情况需要加少量的混凝剂及絮凝剂等，根据本项目设计要求及相关工程实例可知：加药所需的水来自净化水箱的处理后废水，水量约 1.2m³/d，年用量 432m³/a。

（5）生活污水（W5）

根据《甘肃省行业用水定额（2023 年版）》，环县属于“三类地域”，本项目所在区域建筑设施属于“A 型”即平房及简易楼房（指给排水和卫生设施不到户的楼房），根据“甘肃省城镇居民生活用水定额表 1-3”确定本项目生活用水量为 85L/人·d，生活污水量按照用水量的 0.8 计，职工人数为 20 人，项目年运行 360 天，则年生活用水量 612m³/a（1.7m³/d），年产生活污水 489.6m³/a（1.36m³/d）。

生活污水经站场设置的防渗化粪池处理后，定期清掏还田，设计进水水质 SS、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 为 100mg/L、350mg/L、120mg/L、20mg/L。

3.6.3.3 噪声污染源

项目噪声源主要是站内机泵，多为室外布置。拟对噪声源采取减振、隔声措施，对水泵、风机等安装隔声罩以达到减噪效果。通过类比，主要声源的源强在 65~85dB(A)之间，噪声源强见表 3.6-7。

表 3.6-7 本项目主要噪声源及其控制措施表

序号	噪声源位置	声源名称	数量	治理前声压级 dB(A)	治理措施	减噪效果 dB(A)	排放规律
1	调节池	破胶剂加药泵	1 台	65	合理布局、置于	25	连续

2	气浮系统	PFS 加药泵	1 台	65	室内，以厂房隔声、减振、安装隔声罩等	25	连续
3		PAM 加药泵	1 台	65		25	连续
4		进水泵	1 台	70		25	连续
5		溶气泵	1 台	85		25	连续
6	沉淀池	沉淀池进水泵	2 台	70		25	连续
7		搅拌机	12 台	65		25	连续
8		产水泵	2 台	85		25	连续
9		氢氧化钠加药泵	1 台	65		25	连续
10		PAM 加药泵	2 台	65		25	连续
11	PFS 加药泵	1 台	65	25		连续	
12	过滤系统	进料泵	2 台	80		25	连续
13		反洗泵	2 台	80		25	连续
14	加药系统	加药泵	1 台	65		25	连续
15	污泥脱水系统	污泥回流泵	2 台	75		25	连续
16		污泥转运泵	1 台	65		25	连续
17		污泥排放泵	2 条	75		25	连续
18	/	风机	1 台	85		25	连续

3.6.3.4 固体废物

本项目运行期产生的固体废物有污油、含油污泥、废滤料、废矿物油及含油棉纱手套、废包装及生活垃圾。按照《国家危险废物名录（2021年版）》分类，污油、含油污泥、废滤料、废矿物油及含油棉纱手套均属于危险废物，废物类别为废矿物油及含矿物油废物（编号 HW08）。

（1）污油（S1）

根据项目工艺设计，废液通过混凝沉淀后进入气浮装置，污水中大部分絮凝物随高压溶气水释放出的气泡上升至液面表层，刮板收集的液面絮凝物（即污油）进入浮油水箱。压裂返排液处理规模 720m³/d，进水水质含油量取 50mg/L，混凝沉淀和气浮单元对石油类的处理效率分别为 10%和 78%，进入气浮单元的石油类浓度为 45mg/L，经气浮分离回收的污油量约 28.87kg/d，年回收量 10.39t/a。暂存至危废间，定期委托有资质单位处置。

（2）含油污泥（S2）

含油污泥中的主要污染物为石油类、泥砂等。根据《国家危险废物名录》，含油污泥属危险废物（HW08）。本项目含油污泥主要来自废水处理系统混凝沉淀装置固液分离的污泥及卸水池定期负压排泥。含油污泥经压滤脱水后，含水率低于 70%。

含油污泥主要成分为废水中悬浮物和未回收石油类等，根据项目进出水水质、

工艺参数指标和处理规模（考虑到进水水质波动性，进水水质中悬浮物取平均值），估算本项目含油污泥产生量约 311.04t/a（含水率~85%），经过脱水最终产生的脱水污泥（含水率≤70%）量约为 155.5t/a。

经压滤脱水后的污泥贮存在站内污泥罐，污泥罐采用双层罐，钢制内罐和玻璃钢防渗外套构成双层结构，含油污泥暂存至危废间，定期委托有资质单位处置。

（3）废滤料（S3）

本项目废水处理系统过滤单元中所采用的滤料需要定期更换，视使用情况确定更换周期，滤料一般 2 年全部更换一次，每次更换废滤料产生量约为 0.80t，折合 0.4t/a。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废滤料属危险废物（HW08），废滤料更换完成后委托有资质单位进行回收，不在站内贮存。

（4）废矿物油及含油棉纱手套（S4）

项目设备检修维护过程中会产生少量废矿物油（HW08）以及机修产生的废棉纱等（HW49），产生量约为 0.02t/a，属于危险废物。评价要求设置废机油收集桶，危险废物分类收集暂存于危废暂存间内，最终交由资质单位处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》，运行期危险废物的产生、暂存、处置情况及相关要求见表 4.3.2-5。站场设有危废暂存间，评价要求危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，采取防风、防雨、防晒措施，各危险废物分区暂存，最终交由资质单位处置，并严格执行危险废物转移联单制。

（5）废包装（S5）

根据主要药剂材料使用情况表可知，本项目使用的片碱、混凝剂、絮凝剂储存方式均为袋装，根据年用量估算废包装袋及废塑料桶约 0.05t/a，废包装均属于一般固废，在药品间暂存，购进新药剂时，全部由供应厂家对废包装进行回收。

（6）生活垃圾（S6）

运行期间人员生活垃圾产生量按照每人每天 0.5kg 计算，生活垃圾产生量共 3.6t/a，生活垃圾收集在站场设置的垃圾桶中，统一收集运输至环卫部门指定地点。

本项目主要固体废物产排情况见表 3.6-8。

表 3.6-8 固废产排情况一览表

序号	名称	类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周	危险特	收集设	污染防治措施

									期	性	施	
1	污油	HW08 废矿物油	900-210-08	10.39	工序：废水处理过程；装置：气浮装置	液态	石油类	砷、汞、硫等	一周一次	T, I	浮油水箱	危废间暂存，定期交有资质的单位处置
2	含油污泥	HW08 含矿物油废物	900-210-08	155.5	工序：废水处理过程；装置：卸水池、混凝沉淀	半固态	石油类、泥砂		半年一次	T, I	污泥罐	
3	废滤料	HW08 含矿物油废物	900-213-08	0.4	工序：设备维护；装置：过滤装置	固态	石油类		2年更换一次	T, I	/	更换时交有资质单位处置
4	废矿物油及含油棉纱手套	HW08 废矿物油及含矿物油废物	900-249-08	0.02	设备检修维护	固态	石油类		一月一次	T, I	废机油收集桶	危废暂存间暂存，定期交有资质单位统一收集处置
5	废包装	/	/	0.05	原辅材料包装	固态	/	/	/	/	/	供应厂家回收
6	生活垃圾	/	/	3.6	厂区生活	固态	/	/	/	/	垃圾箱	集中收集送至当地环卫部门指定地点处置

3.6.4 污染物汇总

通过对项目工艺流程以及产物环节分析，根据污染物排放情况分析，对项目运营期正常情况下“三废”排放量进行汇总，见表 3.6-9。

表 3.6-9 本项目运行期三废排放状况表

内容类型	污染源		污染物名称	产生量	排放量	污染控制措施及去向
大气污染物	卸水池、调节池、沉淀池、气浮池、污泥浓缩等工艺废气	有组织	非甲烷总烃	1.2312 t/a	0.429 t/a	活性炭吸附处理后通过 15 米高排气筒排放
			NH ₃	0.1473 t/a	0.0589 t/a	
			H ₂ S	0.0494 t/a	0.0197 t/a	
		无组织	非甲烷总烃	0.0648t/a	0.0648t/a	无组织逸散，排入大气
			NH ₃	0.00775t/a	0.00775t/a	
			H ₂ S	0.0026t/a	0.0026t/a	
水污染物	污泥脱水		石油类、SS	155.5m ³ /a	0	全部进入废水处理单元，处理达标后拉运回注
	压滤机清洗废水			120m ³ /a	0	
	过滤装置反冲洗水			7205m ³ /a	0	
	加药用水			432m ³ /a	0	
	生活污水		COD、SS、BOD ₅ 、氨氮	489.6m ³ /a	489.6m ³ /a	防渗化粪池处理后定期清掏还田
固体废物	气浮装置污油		石油类	10.39t/a	0	在危废暂存间暂存，定期交有资质的单位统一收集处置
	含油污泥		石油类、泥砂	155.5t/a	0	
	过滤装置废滤料		石油类	0.4t/a	0	更换时直接交有资质单位安全处置
	设备检修维护废矿物油及含油棉纱手套		石油类	0.02t/a	0	在站内危废暂存间暂存，定期交有资质的单位统一收集处置
	药剂材料包装拆卸废包装		/	0.05t/a	0	供应厂家回收
	生活垃圾		/	3.6t/a	3.6t/a	集中收集交环卫部门指定地点处置
噪声	等效（A）声级		建筑隔音、基础减震			

3.7 非正常工况及处理措施

非正常生产排污包括开停车、检修和非正常工况的污染物排放。如有计划的开停车检修和临时性故障停车的污染物排放及工艺设备和环保设施不能正常运行时污染物的排放等。

（1）非正常排放

①开、停车

本项目污水处理开始作业时，首先需运行所有的废气处理装置和废水处理装置，然后再开启污水处理工艺流程，使在污水处理过程中产生的废气都能得到处理，废水也能有效处理。水处理系统停工时，所有的废气处理装置和废水处理装

置继续运转，待工艺中的废气和废水没有排出之后才逐台关闭。

因此，设备在开、停车时排出污染物均得到有效处理，确保外排污染物浓度和正常生产时基本一致。

②环保设施故障

A、废水处理设施故障；

当废水处理设施发生故障废水不能及时处理或超过污水处理装置的承载负荷时、发生火灾时污染区域内产生消防废水、污染区域内产生的初期污染雨水出现故障而造成废水不能及时处理等，项目设置有1座750m³调节池，可作为事故水池收集初期雨水和消防废水等；当污水池里站出水水质不能满足出水水质标准要求，站区设置有1座300m³出水暂存池，并对污水处理站出水进行监测，如发现出水水质不符合出水水质要求时，可将出水暂存池内中水抽回至污水处理站进行再次处理，并且对污水处理站处理设施进行检修维护。

B、活性炭吸附系统故障。

当活性炭吸附装置发生故障时，按照最不利情况考虑，设定非正常工况为尾气处理装置完全失效的情况，事故时间估算约1小时。

非正常工况下废气污染物排放情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 非正常工况污染源排放情况表

排放源	污染物	废气量 (m ³ /h)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	排放方式
污水处理站排 气筒	NMHC	6000	0.1425	23.75	短时间连 续排放
	NH ₃		0.0171	2.85	
	H ₂ S		0.0057	0.95	

3.8 退役期污染源分析

退役期主要污染源是站场设备拆除、场地清理产生的扬尘和固体废物。因此，应注意采取降尘措施，将产生的固体废物集中收集，分类处置，并对占地范围内土地进行整治及植被恢复。

3.9 总量控制

3.9.1 总量控制指标的确定原则

在确定项目污染物排放总量控制指标时，遵循以下原则：

- (1) 按项目污染排放源强，确定各污染物排放总量控制指标。
- (2) 根据项目生产规模的变化，确定项目最初投产时及达到最大生产规模时的污染物总量控制指标。

(3) 总量控制指标的确定必须服从区域排放总量计划。

3.9.2 本项目建议总量控制指标

按污染物排放总量控制原则，评价建议总量控制指标见表 3.7-1，总量控制指标应以当地环保部门下达的指标为准。

表 3.9-1 总量控制指标（建议）

类别	污染物种类	运行期（t/a）
大气污染物	SO ₂	0
	NO _x	0
水污染物	COD	0
	氨氮	0

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

甘肃省位于中国西部地区，地处黄河中上游，地域辽阔，介于北纬 $32^{\circ}11'$ ~ $42^{\circ}57'$ 、东经 $92^{\circ}13'$ ~ $108^{\circ}46'$ 之间。庆阳市是甘肃省辖地级市，习称“陇东”，位于甘肃省最东部，陕西、甘肃、宁夏三省区的交汇处，东接陕西省延安市，南与甘肃省泾川县及陕西长武、彬县、旬邑县相连，北邻陕西省榆林市及宁夏吴忠市，西与宁夏固原市接壤。庆阳市属黄河中游内陆地区。介于东经 $106^{\circ}20'$ 至 $108^{\circ}45'$ 与北纬 $35^{\circ}15'$ 至 $37^{\circ}10'$ 之间。庆阳市总面积27119平方公里。

环县位于陕、甘、宁三省（区）之交界，在甘肃省东部、庆阳市西北部，地处北纬 $36^{\circ}35'$ ，东经 $107^{\circ}18'$ 。东临甘肃华池县、陕西定边县，南接甘肃庆城、镇原县，西连宁夏固原市原州区和同心县，北靠宁夏盐池县。东、西宽约124km，南北长约127km，总面积 9236km^2 。西距兰州480km，北距银川260km，南距西安420km，东距榆林280km、延安320km，银川-西安公路（G211）沿环江穿过县城。

本项目位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，项目地中心坐标为东经 $107^{\circ}1'27.966''$ ，北纬 $36^{\circ}56'3.196''$ 。项目地理位置图见图4.1-1。

4.1.2 地形地貌

环县地貌属陇东黄土高原丘陵沟壑类型，全境处于由南部残塬沟壑向北部梁峁沟壑及沙漠边缘过渡地带，境内多山，起伏不平，地势西北高，东南低，平均海拔在1400~1700m之间，全县最高点毛井乡施家滩村马家大山海拔2089m，最低处曲子镇五里桥环江河道海拔1136m，相对高差953m，全县长200m以上大小沟道17364条，沟道密度 $1.41\text{km}/\text{km}^2$ 。按地理位置、形态及成因，大致可划分为西部丘陵沟壑区、北部梁峁沟壑区、南部残原沟壑区和中部河谷阶地区4个区。



图 4.1-1 项目地理位置图

山脉无明显走向，岭梁纵横交错，沟谷纵横，全县较大的山梁 106 座，主要有西部马大山一带，一般海拔 1800~2000m，北部山梁一带，海拔高度一般为 1700~1900m，东部老爷山一带，海拔高度一般为 1600~1700m，南部大方山一带，海拔一般为 1500~1600m。丘陵分布在西、北部一带，山势平缓，山谷开阔，形成山间掌区和掌形地，掌区是一种带状洼地，地形平坦，冲沟只在洼地下游发育，主要分布在毛井、车道以及小南沟南部一带，掌形地状象手掌，其间冲沟发育呈树枝形，主要分布在小南沟北部及南湫、甜水一带，全县比较完整的掌在县北分水岭下有 40 多个。

项目所在地为四级阶地，属于当地典型的山间掌形地。

4.1.3 地质构造

项目所在地底层岩性，比较广泛的分布着第四系冲击~洪积而成的沉积物，现将主要地层自上而下描述如下：

①Q42 黄土状粉土：褐黄色，稍密，含云母、植根、有机质，斑状或条状氧化铁，具有春虫孔，大孔隙，在大孔壁上可见白色钙质粉末，而且垂直节理发育，土质不均，结构疏松，粉砂含量较高，具有层理，本层土覆盖整个所区，层厚在 8.0~9.7m 之间。

②圆砾：杂色，稍密，主要成分为砂岩，灰岩等沉积岩。一般粒径 2~10mm，最大粒径达 16mm；呈亚圆形，分选性差。该层层厚在 0.4~0.6m 之间。

③卵石：杂色，稍密~中密，主要成分为砂岩，土岩、砾岩等沉积岩；一般粒径 20~60mm，最大粒径达 120mm；多呈亚圆形，无风化痕迹，分选性较差，级配良好。该层层厚大于 2.0m。

4.1.4 气候与气象

环县属中温带大陆性季风气候，冬天寒冷，夏天酷热，秋季多雨，春季多风。本县系甘肃省干旱县之一，雨量稀少，气候干燥，风沙较大，昼夜温差大。

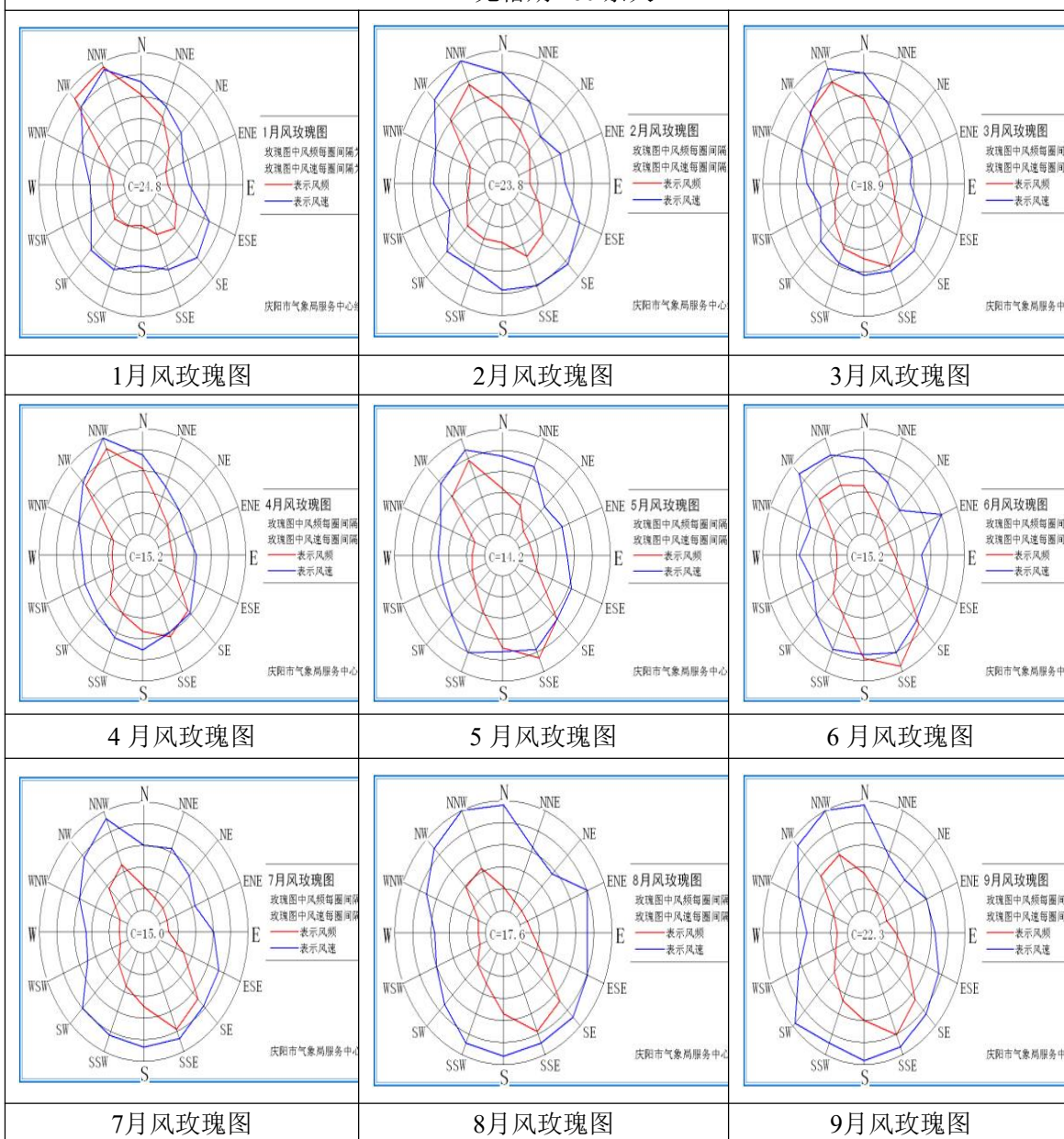
全年干旱多风，每年八级以上大风平均出现 13 至 38 天，一般冬春季多，夏秋季少，特别山城梁以北、甜水堡一带史有风口之称，最大瞬间风速 34m/s。评价区气象要素资料统计见表 4.1-1。

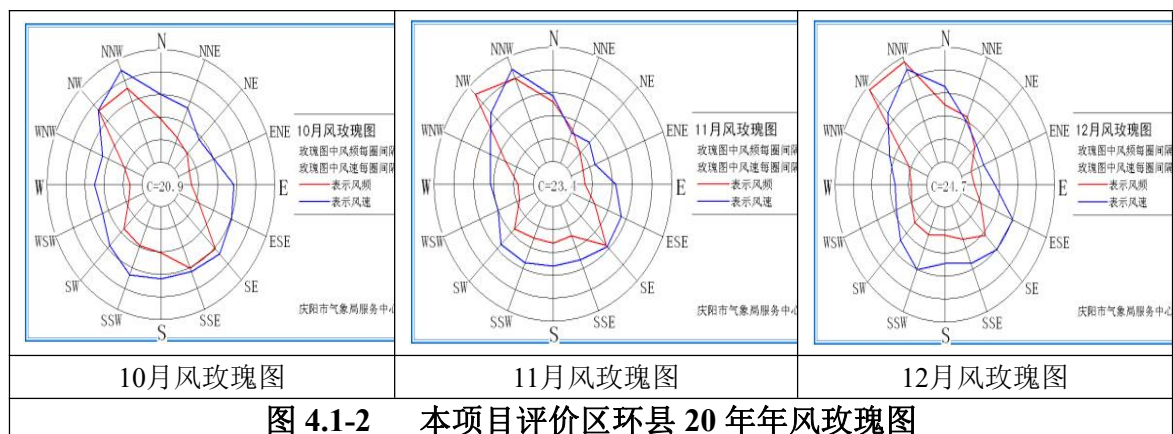
表 4.1-1 环县多年气象要素资料统计

多年平均气温	8.6℃
最高气温	37.5℃

最低气温	23.2℃
年平均风速	2.1m/s
年平均最大风速	18m/s
主导风向	NW
多年平均降水量	434.9mm
多年平均蒸发量	35.5mm
最大冻土深度	1.5m

无霜期 160 余天





4.1.5 水文地质

4.1.5.1 地表水体

庆阳市地表水体隶属黄河流域，处于黄河中上游地区，全市有四大水系，分别是泾河水系、北洛河水系、苦水河水系和清水河水系；全市比较大的河流有：马莲河、蒲河、四郎河、洪河和葫芦河，其中马莲河、蒲河、四郎河、洪河属于泾河水系(泾河在陕西临潼入渭河)，葫芦河(葫芦河在陕西富县黄陵东北入北洛河)属于北洛河水系(北洛河在陕西大荔县东南入渭河)；庆阳市北部少部分地区属于苦水河及清水河水系；全区除五大河流外有较大支流 13 条，较小的沟、涧 29 条，河网密度小，水资源相对匮乏。

(1) 马莲河

① 流域概况

马莲河是庆阳境内最大的一条河流，其源头有二：一条发源于陕西定边县马鞍山，另一条发源于宁夏盐池县麻黄山。其向南流至宁县政平注入泾河，是泾河最大的支流；马莲河全长 375km，流域面积 $1.9 \times 10^4 \text{km}^2$ ，其中庆阳境内流域面积 $1.7 \times 10^4 \text{km}^2$ ，占泾河流域面积的 89%，年径流量 $4.8 \times 10^8 \text{m}^3$ ，主要靠降雨补给。

② 支流环江

环江属马莲河西川支流，平均基流量 $1.4 \text{m}^3/\text{s}$ ，发源于山城堡，由来自甜水及盐池县的大旗沟和冯岔沟汇合流经山城、洪德、环城、木钵、曲子镇约 110km，纵贯全县南北而流进庆阳，入泾河支流马莲河，全长 159km，流域面积 10603km^2 ，河道比降 1/650，多年平均径流量 $20719 \times 10^4 \text{m}^3$ ；径流不仅年际变化大，丰水年与枯水年径流量相差一般在 4.5-10 倍，径流变差系数 $C_v=0.43-0.56$ 。流域多年年平均流量 $6.57 \text{m}^3/\text{s}$ ，多年年平均径流量 $20719 \times 10^4 \text{m}^3$ ，多年年平均含沙量 $357 \text{kg}/\text{m}^3$ ，多年年平均输沙量 $8438 \times 10^4 \text{t}$ ，年侵蚀模数 $7958 \text{t}/\text{km}^2$ ，其矿化度 $5.6 \text{g}/\text{L} \sim 7.3 \text{g}/\text{L}$ ，硫酸根

离子含量 1800mg/L~2700mg/L，氯离子含量 1800mg/L~2800mg/L，属 Cl^- - SO_4^{2-} - Mg^{2+} - Na^+ 型水，水质苦咸浑浊，无法利用。

(2)蒲河

蒲河发源于甘肃省环县毛井乡，境内长 204km，流域面积 7478km²，河道平均比降 2.76‰，年均径流量 $0.35 \times 10^8 \text{m}^3$ ，蒲河沿庆阳城区西南边流入泾河。

(3)四郎河

四郎河发源于甘肃省庆阳市正宁县艾蒿店子，最后在长武县雅口流入泾河，总长 80km，在庆阳市 70km，流域面积 783km²，多年平均径流总量 $0.288 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均流量 0.91m³/s，均径流深 44.7mm，径流模数 1.41L/s/km²，多年平均输沙率 108L/s，平均含沙量 119kg/m³。

(4)洪河

洪河发源于甘肃省宁县彭阳县新集乡，在庆阳市境内长 187.2km，流域面积 1336km²，河道平均比降 3.38‰，年均径流量 $0.35 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

(5)葫芦河

葫芦河发源于宁夏西吉县与海原县交界处的月亮山南麓，向南流经西吉、静宁、秦安，在天水三阳川与渭河交汇，是渭河的第一大支流。根据多年水文监测资料，葫芦河在静宁县仁大断面多年平均径流为 $0.18 \times 10^8 \text{m}^3$ ，在秦安县水文站的多年平均径流为 $3.456 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

4.1.5.2 地下水水文地质特征

(1)庆阳地区地下水水文地质特征

根据地下水的赋存条件及水力特征可将庆阳地区地下水分为松散岩类孔隙、裂隙潜水和碎屑岩类孔隙、裂隙层间水两大基本类型。针对前者根据含水层岩性可相对划分为沟谷砾卵石层孔隙潜水（含前第四系基岩风化裂隙潜水）和黄土含水层孔隙裂隙潜水两大亚类。

松散层类孔隙裂隙潜水

A 河谷砾卵石及基岩风化孔隙裂隙潜水

河谷砾卵石层孔隙裂隙潜水是指以砾卵石含水层为主，包括部分前第四系基岩风化裂隙水，因两者在平面上交替分布，相互衔接，地下水具有同一的水理性质，从两者的补给排泄关系来说也无法截然分开，因此归并于砾卵石孔隙潜水之内。主要分布在茹河、洪水河、蒲河、黑河、环江、马莲河水系及葫芦河沟谷之

中。含水层主要为卵砾石，在马莲河及支沟（从沟口向上游 1km~5km）其厚度一般为 1m~5m，而在洪河、蒲河、四郎河等厚度一般小于 5m，葫芦河分布零星，单井最大可能出水量以小于 1000m³/d 为主。基岩风化裂隙含水层厚度一般小于 5m，单井涌水量一般小于 100m³/d。

B 黄土孔隙、裂隙潜水

根据地下水储存的地貌单元和富水程度，相对划分为塬区黄土孔隙裂隙潜水和梁峁区黄土孔隙裂隙潜水两大亚类。

a、塬区黄土孔隙裂隙潜水

主要分布在庆阳以南的庆阳、西峰、镇原、合水、宁县、正宁等县境内，主要大塬 11 个，各成一个具有补给排泄条件的独立的水文地质单元。主要含水层为离石黄土夹多层古土壤和钙质结核层，孔隙、裂隙发育，含水层平均渗透系数为 0.14m/d~0.46m/d，其下伏午城黄土为相对隔水层。

水位埋深：在塬区中部较小，一般为 30m~60m，向边缘逐步增大为 60m~80m 之间，局地水文埋深大于 80m。含水层厚度、富水性与水位埋深具有相符相承的分布规律，塬区中部，含水层厚度 30~60m。单井涌水量：塬区中部一般为 100m³/d~300m³/d，唯独董志塬最富水，可达 500m³/d~2000m³/d，向边缘含水层变薄，单井涌水量小于 100m³/d，多为淡水，地下水矿化度小于 1g/l。

b、梁峁区黄土孔隙裂隙潜水

黄土梁峁地形支离破碎，水文地质条件较复杂，含水层富水性严格受微地貌形态的控制，根据微地貌形态，可分为残塬，梁峁斜坡、掌杖形洼地三种黄土潜水类型。

1) 小残塬区潜水

根据镇原县境内资料，含水层厚度 10~26m，单井涌水量 10~20m³/d。

2) 梁峁斜坡黄土潜水

此类潜水多分布于黄土斜坡和滑坡体上，多以泉水形式流出。富水性南大北小。

3) 掌杖形洼地潜水

区内掌、杖形洼地多分布在环县、华池境内，根据环县毛井~宋杖、干杖区资料，含水层厚度 10m~50m，水位埋深 1m~30m，单井涌水量 10m³/d~200m³/d，地下水矿化度小于 3g/L。

②碎屑岩类孔隙裂隙层间水

庆阳地区属陕甘宁盆地的一部分，陕甘宁盆地属一地台形，多层性大型自流水盆地，巨厚的中生代地层中蕴藏着丰富的地下水，主要的含水岩组是砂岩、砂砾岩及泥质砂岩、页岩互层。主要的补给区是东边的子午岭，西边的六盘山和北边的宁夏。水质随补给区和含水岩组岩性的不同而变化。一般来自东西补给区的水质良好，来自北边补给区的水质较差。下白垩系由下往上（由老到新）可分为宜君洛河组、华池组、环河组及罗汉洞组 4 个含水岩组。

A 宜君洛河组

含水层为块砾岩或砂岩。北部的环县埋深 800m 左右（从谷底算起，下同），含水层厚度 400~700m，一般钻孔流量为 2000m³/d，水质差，矿化度 3~5g/L。南部顶板埋深 400m 左右，钻孔流量 2000~5000m³/d，水质较好，矿化度 1g/L。该组含水层承压水头一般可高出地表 10~100m。

B 华池组

分布于庆阳全区，皆伏于环河组地层之下，无露头，埋藏深度由东向西逐渐增加，顶板埋深在山、塬区均在 400~800m 以下。在河谷川台区埋深为 121~436.8m 之间。环县埋深 300~400m，含水层厚度在 400m 以上。南部埋深小于 300m，含水层厚度 100~200m。含水层岩性为中细砂岩，中粗砂岩与砂质泥岩互层，结构较松散。在马莲河下游的驿马、西峰、宁县、柔远河沟口以及子午岭东部葫芦河终端太白以西地段，单井涌水量 1000~3000m³/d，属于富水区，水质属微咸水；在庆阳以北，环城以南地段和庆阳南部呈窄条状嵌在水量较丰富区东西两侧，单井涌水量 500~1000m³/d。在马莲河东侧以半咸水为主，其他地段为微咸水，水质差，矿化度一般在 5g/L 以上，但在向斜中部水质好转，矿化度在 2g/L 左右。在庆城和西峰区之间处于富水区或中等含水区，水质矿化度 1~3g/L，属于微咸水。

C 环河组

分布于庆阳全区，为自流水盆地的一个局部，远离补给区与排泄区，径流缓慢。含水层为砂质泥岩，泥岩和粉砂岩夹薄层中细砂岩，具有裂隙空隙。地下水赋存于裂隙空隙中和砂岩孔隙中。含水层厚度 400~600m，钻孔流量 200~500m³/d，最大 700m³/d。水位埋深受地貌条件制约，变化较大。含水层顶板埋深在环县曲子镇以北至华池一带一般小于 100m。在西南部因上覆罗汉洞组含水层，顶板埋深增大为 70~200m。在茹河、蒲河一带可达 300m 以上。在西峰地区以北，单井涌水

量 500~1000m³/d, 属于中等含水区。在庆城、合水等地单井用水量小于 100m³/d, 属于贫水区, 水质矿化度 3~5g/L, 属于半咸水。总的特点是富水性弱, 水质差。

D 罗汉洞组

含水层为粗至细砂岩, 埋藏较浅, 含水层厚度 100~250m。主要分布在马莲河以西地区。钻孔流量 200~1000m³/d, 镇原一带可达 2000m³/d 以上, 水质较好, 矿化度小于 1g/L。

(2) 本项目区域地下水水文地质特征

根据本项目勘查区地下水赋存情况, 区内地下水类型分为潜水和承压水。潜水又可分为沟谷潜水、黄土孔隙裂隙潜水和基岩裂隙潜水, 承压水可划分为宜君洛河组承压水、华池组承压水和环河组承压水。

①河谷潜水含水层厚度 1~3m, 单井涌水量小于 50m³/d, 矿化度在 0.5~1.0g/L 之间, 水化学类型主要为由 HCO³⁻-Ca²⁺型, 以第四系下更新统午城黄土为隔水层。

②勘查区南部和东部残塬梁峁地段黄土孔隙裂隙潜水含水层厚度 10~50m, 水位埋深大于 150m, 斜坡地段水位埋深随所处位置不同而异, 位置越高埋藏越深, 位置越低埋藏越浅。

③基岩裂隙潜水属于下白垩系环河组基岩裂隙水, 含水层厚度 6~8m, 一般不超过 10m 富水性差异较大, 单井涌水量一般小于 200m³/d, 矿化度多小于 1.0g/L, 水化学类型以 HCO³⁻-Na⁺-Ca²⁺为绝对优势。

④宜君洛河组承压水孔隙裂隙发育, 透水性强, 含水层孔隙度 20~30%, 渗透系数 0.3m/d 左右, 含水层厚度比较稳定, 在 360~380m 之间, 富水性极强, 河谷区自流量一般大于 2000m³/d, 矿化度大多为 3~5g/L。

⑤华池组承压水胶结程度差, 孔隙裂隙发育, 孔隙率在 20~30.5%, 结构疏松透水性好, 渗透系数 0.10-0.30m/d, 含水层厚度为 120~150m, 富水性较好, 一般为 1000~1500m³/d, 矿化度介于 1.89~2.2g/L 之间, 水化学类型多为 SO₄²⁻-Cl⁻-Na⁺ 或 SO₄²⁻-Na⁺型。

⑥环河组承压水含水层岩性为粉细砂岩及砂质泥岩, 致密坚硬, 河谷区水头埋深大于 40m, 含水层富水性弱, 单井涌水量多不足 500m³/d, 矿化度普遍大于 2.3g/L, 最差达到 3.25g/L, 水化学类型几乎全为 SO₄²⁻-Na⁺型或 SO₄²⁻-Na⁺-Ca²⁺型。

4.1.6 土壤

庆阳市土壤可分为 4 大类, 分别为黑垆土、黄绵土、淤积土和红土。黑垆土

面积共 116.9 万亩，占总土地面积的 22.6%；黄绵土面积共 388.9 万亩，占总土地面积的 75.1%；淤积土面积共 11.3 万亩，占总土地面积的 22%；红土类共 0.6 万亩，占总土地面积的 0.1%。从地貌特征看，土壤分布的区域性和垂直差异明显。

本项目场址区域土壤类型为黑垆土、黄绵土和红土。

(1)黑垆土

分布在项目区南部黄土残塬区，土层厚，质地均匀，上层疏松，下层粘结，易渗水保水，具有良好的理、化性状。黑垆土是马兰黄土母质经过长期的腐殖质积累、石灰淋溶和淀积及粘化过程，再经过黄土覆盖而形成的。

(2)黄绵土

黄绵土是黄土母质上形成的一个侵蚀性的土壤类型，主要分布在勘查区南部残塬边地，土质疏松、绵软，颗粒细小，抗蚀性弱，遇水极易受侵蚀，水土流失极为严重，层次分化不明显，渗水透气，不沙不粘，耕性良好，土壤肥力较低。

(3)红土

红土是在第四系古黄土母质上形成的土壤，分布在黄土沟谷中、下游沟床两侧的坡脚和岸滩上，所处部位坡度陡峻，侵蚀严重，耕性差，肥力低。

4.1.7 矿产资源

环县地处陕甘宁地台主体腹部西侧，有石油、天然气、石灰岩、白云岩、石英砂、煤、芒硝等多种矿藏。现已探明石油地质储量 3 亿多吨，为全国十大油田之一长庆油田的主产区，原油品位较高；县境内九连山和石梁地带有储量达 2000 万吨以上的优质石灰岩；县西北部已探明有 CD 级储量达 679.9 万吨的白云岩，品位属特优，是生产金属镁的主要原料；车道乡刘园子有 6 层厚度 330m 的优质煤田；甜水镇境内的石英砂，山城、耿湾、甜水等地的钾矿，极具开发利用价值；环县沙井子煤田位于环县西部的马坊川流域，总面积 386.56km²。经国土资源部评审认定，沙井子煤田含煤面积 119km²，煤炭资源总量 16.48 亿吨。

本项目厂址范围内未发现具有利用价值的矿产资源。

4.1.8 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）中甘肃省城镇II类场地基本地震动峰值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表，工程区地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为VIII度，地震动反应谱特征周期为 0.40s，故

本工程地震设防烈度按VIII度考虑。

4.2 区域环境敏感点

现状调查，项目厂址及其附近无自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位等环境敏感区。

4.3 环境功能区划

项目区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准，地表水环境质量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域水质标准，地下水环境质量达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准，声环境达到《声环境质量标准》（GB3095-2008）的 2 类区标准，土壤环境达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准。

4.4 环境质量现状调查与评价

4.4.1 大气环境现状调查

4.4.1.1 基本污染物环境质量现状数据

本项目开发区域位于甘肃省庆阳市，根据庆阳市生态环境局官方网站 2023 年 1 月 31 日公开发布的《庆阳市 2022 年 1-12 月份环境空气质量状况》，内含庆阳市 2022 年 1 月~12 月 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项基本污染物监测数据，见表 4.4-1。

表 4.4-1 区域空气质量现状评价表

监测点名称	污染物	年评价指标	评价标准 (μg/m ³)	现状浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	超标倍数	达标情况
庆阳市	SO ₂	年平均质量浓度	60	9	15.0	0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	17	42.5	0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	59	84.3	0	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	24	68.6	0	达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	4000	1000	25.0	0	达标
	O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	160	131	81.9	0	达标

由表 6.2.1-1 可知，项目所在区域 2022 年六项基本污染物因子均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准限值要求。因此，判断项目所在区域庆阳市属于达标区。

4.4.1.2 其他污染物环境质量现状数据

(1) 监测因子

非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度。

(2) 监测时间及频率

本次评价委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 07 月 07 日~2023 年 07 月 13 日对拟建项目进行大气环境现状监测。

(3) 评价标准

非甲烷总烃环境空气质量参考《大气污染物综合排放标准详解》中有关限值，氨、硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 标准限值。

(4) 评价方法

本次评价采用单因子指数法进行评价，计算公式如下：

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

式中： P_i — i 污染因子的污染指数，当 $P_i > 1$ 时即表示该污染物超标；

C_i — i 污染因子的实测浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} — i 污染因子的标准值， mg/m^3 。

(5) 监测及评价结果

本次环境空气监测及评价结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 其它污染物环境质量现状（监测结果）表

监测 点位	监测 项目	计量 单位	监测 时段	监测结果							《环境影响评价 技术导则 大气环 境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
				2023.07.07	2023.07.08	2023.07.09	2023.07.10	2023.07.11	2023.07.12	2023.07.13	
项目厂址 主导风向 下风向（项 目西北处）	氨	mg/m ³	02:00	0.12	0.14	0.14	0.13	0.09	0.11	0.14	200μg/m ³
			08:00	0.11	0.13	0.18	0.09	0.17	0.19	0.15	
			14:00	0.09	0.11	0.11	0.12	0.18	0.17	0.14	
			20:00	0.12	0.15	0.15	0.11	0.15	0.18	0.12	
	硫化氢	mg/m ³	02:00	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	10μg/m ³
			08:00	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
			14:00	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
			20:00	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
	臭气浓度 (无量纲)	实测值	02:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	—
			08:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
			14:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
			20:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	报告值	—	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	—	

续表 4.4-2 其它污染物环境质量现状（监测结果）表

监测 点位	监测 项目	计量 单位	监测 时段	监测结果							《大气污染物 综合排放标准 详解》
				2023.07.07	2023.07.08	2023.07.09	2023.07.10	2023.07.11	2023.07.12	2023.07.13	
项目厂址 主导风向 下风向（项 目西北处）	非甲烷总 烃	mg/m ³	02:00	0.32	0.37	0.35	0.31	0.30	0.28	0.21	2.0mg/m ³
			08:00	0.42	0.23	0.22	0.29	0.26	0.31	0.35	
			14:00	0.22	0.26	0.28	0.36	0.22	0.28	0.27	
			20:00	0.58	0.37	0.30	0.27	0.25	0.26	0.21	

备注：“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。

由表 4.3.1-2 可知，监测点非甲烷总烃环境空气质量满足《大气污染物综合排放标准详解》中有关限值；硫化氢、氨环境空气质量满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 推荐标准。

4.4.2 地表水环境质量现状调查

本次评价地表水评价等级为三级 B，项目距离西川河 470m。根据 2023 年 5 月庆阳市河流地表水环境质量公示数据显示，马莲河、蒲河等流域 3 个国考断面、1 个省考断面剔除环境本底值后全部达标，水质达标比例为 100%，具体见下表 4.4-3。

表 4.4-3 2023 年 5 月庆阳市河流地表水考核断面水质达标情况统计表（部分）

序号	断面名称	断面类型	所在流域	所在水体	水质目标	5 月水质	结论	备注
1	洪德	国考	马莲河流域	马莲河	V	IV	达标	扣除环境本底值后水质为 IV 类
2	周家村	国考	马莲河流域	马莲河	IV	II	达标	
3	后河桥	国考	蒲河流域	蒲河	III	III	达标	
4	巴家咀水库	省考	蒲河流域	蒲河	III	II	达标	

4.4.3 地下水环境质量现状

根据 2.4.1.3 章节，判定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。依据评价区水文地质条件、地下水流向和《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，二级评价项目地下水水质监测点应不少于 5 个，其建设项目上游和两侧均应不少于 1 个。

根据本项目地下评价等级和当地水文地质状况，本次评价委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 7 月 9 日对厂址周边地下水进行监测。

（1）监测点布设

项目地下水环境质量现状监测布设 5 个水质监测点，10 个水位监测点，见表 4.4-4，监测点位分布图见图 4.4-1。

表 4.4-4 地下水水位、水质点信息一览表

点位编号	点位位置	监测点类型	经纬度坐标
1	1#厂址上游	水质水位监测点	东经：107°01'29.97"；北纬：36°55'57.22"
2	2#厂址东侧		东经：107°01'29.72"；北纬：36°56'06.56"
3	3#厂址西侧		东经：107°01'23.50"；北纬：36°56'09.05"
4	4#厂址下游		东经：107°01'27.02"；北纬：36°56'14.82"
5	5#厂址下游		东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"
6	6#厂址下游	水位监测点	东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"
7	7#厂址下游		东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"
8	8#厂址下游		东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"

9	9#厂址下游		东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"
10	10#厂址下游		东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"

(2) 监测项目

水位监测项目：水位。

根据建设项目行业污水特点及评级等级，本次地下水水质现状监测水质因子为：pH、总硬度（以 CaCO_3 计）、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、溶解性总固体、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、硫酸盐、氯化物、铬（六价）、铅、氟、镉、铁、锰、、砷、汞、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、总大肠菌群、细菌总数、石油类共 30 项。

(3) 监测时间和频次

甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 7 月 9 日进行监测。

(4) 评价标准及方法

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，选取现状监测因子作为评价因子。

(5) 监测结果



图 4.4-1 项目地下水监测点位图

表 4.4-5 水质监测结果一览表

采样日期	监测项目	计量单位	监测结果					《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）（Ⅲ类）
			1#厂址上游	2#厂址东侧	3#厂址西侧	4#厂址下游	5#厂址下游	
2023.07.09	pH	无量纲	7.6	7.6	7.5	7.6	7.4	6.5≤pH≤8.5
	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L	2.1	2.0	4.7	2.3	4.4	≤3.0
	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.477	0.149	0.326	0.203	0.414	≤0.50
	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	8.49	9.56	15.0	18.3	19.8	≤20.0
	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.080	0.077	0.024	0.108	0.020	≤1.00
	硫酸盐	mg/L	1.10×10 ³	1.23×10 ³	1.54×10 ³	1.82×10 ³	5.06×10 ³	≤250
	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
	氟化物	mg/L	1.31	1.31	1.16	0.93	0.88	≤1.0
	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	6.35×10 ²	7.59×10 ²	6.54×10 ²	1.61×10 ³	5.20×10 ³	≤450
	溶解性总固体	mg/L	3.42×10 ³	3.66×10 ³	3.74×10 ³	5.59×10 ³	1.62×10 ⁴	≤1000
	氯化物	mg/L	1.11×10 ³	1.19×10 ³	1.05×10 ³	1.56×10 ³	4.04×10 ³	≤250
	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
	砷	mg/L	0.0005	0.0005	0.0007	0.0049	0.0016	≤0.01
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10
	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.11	≤0.3
	铅	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.01
	镉	mg/L	0.0001L	0.0003	0.0006	0.0002	0.0001L	≤0.005
	K ⁺	mg/L	6.78	7.08	8.81	10.3	16.0	—
Na ⁺	mg/L	9.62×10 ²	1.03×10 ³	1.09×10 ³	1.12×10 ³	2.67×10 ³	—	
Ca ²⁺	mg/L	99.2	1.24×10 ²	70.9	1.31×10 ²	5.02×10 ²	—	
Mg ²⁺	mg/L	94.8	1.17×10 ²	1.01×10 ²	2.64×10 ²	9.02×10 ²	—	

	Cl ⁻	mg/L	9.40×10 ²	1.09×10 ³	1.02×10 ³	1.44×10 ³	3.91×10 ³	—
	SO ₄ ²⁻	mg/L	1.29×10 ³	1.29×10 ³	1.40×10 ³	1.70×10 ³	4.87×10 ³	—
	CO ₃ ²⁻	mg/L	0	0	0	0	0	—
	HCO ₃ ⁻	mg/L	1.37×10 ²	1.26×10 ²	1.25×10 ²	1.17×10 ²	2.49×10 ²	—
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	—
	总大肠菌群	MPN/100mL	2.4×10 ²	21	14	17	27	≤3.0
	细菌总数	CFU/mL	7.0×10 ³	9.8×10 ³	1.14×10 ⁴	1.10×10 ⁴	1.12×10 ⁴	≤100

备注：“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。

表 4.4-6 地下水监测点位水位监测情况一览表

序号	监测点位	地理位置	井深（m）	水深（m）	埋深（m）
1	1#厂址上游	东经：107°01'29.97"；北纬：36°55'57.22"	58	24.3	33.7
2	2#厂址东侧	东经：107°01'29.72"；北纬：36°56'06.56"	60	43.9	16.1
3	3#厂址西侧	东经：107°01'23.50"；北纬：36°56'09.05"	62	49.6	12.4
4	4#厂址下游	东经：107°01'27.02"；北纬：36°56'14.82"	120	101.7	18.3
5	5#厂址下游	东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"	60	14	46
6	6#厂址下游	东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"	80	71	9
7	7#厂址下游	东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"	100	50	50
8	8#厂址下游	东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"	220	180	40
9	9#厂址下游	东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"	5	0.5	4.5
10	10#厂址下游	东经：107°02'39.79"；北纬：36°55'45.12"	72	56.5	15.5

（6）评价结果

根据监测结果，本次监测 5 个测点除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、总大肠菌群、细菌总数和氯化物超标外，其余项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。各项因子超标均是由于当地自然地质环境造成。

4.4.4 声环境现状调查

（1）监测布点

根据声源的位置和周围环境特点，在厂界四周布共设 4 个噪声现状测点。

（2）监测时间及频次

庆阳德翔环境科技发展有限公司委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 7 月 8 日~2023 年 7 月 9 日对项目所在地声环境进行监测，昼、夜间各监测一次。

（3）评价标准及方法

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，根据监测结果采用与评价标准对比的方法进行评价。

（4）监测及评价结果

本次声环境现状监测及评价结果见表 4.4-7。

表 4.4-7 声环境现状监测及评价结果

监测项目	监测点位	监测结果 L_{eq} [dB (A)]			
		2023.07.08		2023.07.09	
		昼间	夜间	昼间	夜间
噪声	厂界东侧	44.5	38.6	43.9	38.4
	厂界南侧	45.1	37.8	44.4	37.5
	厂界西侧	44.4	37.0	43.8	37.8
	厂界北侧	43.8	38.8	45.3	39.2
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）（二类）		60	50	60	50

由表 4.4-7 可知，项目各厂界声环境均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求，区域声环境质量现状良好。

4.4.5 土壤环境质量现状调查与评价

根据 2.4.1.5 章节，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），污染影响型的建设项目土壤二价评价要求占地范围内布设 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外设置 2 个表层样点。本次土壤环境现状调查由甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 7 月 9 日对项目所在地土壤进行监测。

(1) 监测布点

共布设 6 个土壤监测点。具体位置见表 4.4-8。

表 4.4-8 土壤监测点位设置及监测指标

序号	监测点位	采样要求	坐标
1	场地内 1#	柱状样	东经：107°01'29.05"；北纬：36°56'05.93"
2	场地内 2#	柱状样	东经：107°01'28.68"；北纬：36°56'03.80"
3	场地内 3#	柱状样	东经：107°01'27.40"；北纬：36°56'05.26"
4	场地内 4#	表层样	东经：107°01'27.04"；北纬：36°56'03.06"
5	场地外 5#	表层样	东经：107°01'25.28"；北纬：36°55'59.72"
6	场地外 6#	表层样	东经：107°01'31.38"；北纬：36°56'04.27"

(2) 监测因子及频次

①监测项目

重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

挥发性有机物：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；

半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；

特征污染物：石油类。

②监测频次：一期监测。

(3) 评价方法

本评价采用单项标准指数法。其代数式如下：

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

式中 $S_{i,j}$ ——单项评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——某评价因子 i 在第 j 取样点的实测浓度，mg/L；

C_{si} ——i 因子的评价标准，mg/L。

如果某评价因子的标准指数值>1 表明该因子超过了评价标准，已经不能满足使用要求。

(4) 监测及评价结果

根据监测结果及相应的评价标准统计，具体见表 4.4-9。

表 4.4-9 建设用地土壤环境监测统计及评价结果表 单位：mg/kg

采样日期	监测项目	计量单位	监测结果				GB36600-2018 中表 1 第二类用地筛选值	
			T ₁ （表）	T ₁ （中）	T ₁ （深）	T ₄	计量单位	限值
			0.30~0.40m	1.30~1.45m	1.90~2.00m	0.10~0.20m		
2023.07.09	铜	mg/kg	16	15	14	13	mg/kg	18000
	铅	mg/kg	12	15	15	15	mg/kg	800
	镉	mg/kg	0.221	0.184	0.164	0.171	mg/kg	65
	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg	5.7
	镍	mg/kg	40	36	37	37	mg/kg	900
	汞	mg/kg	0.0171	0.0171	0.0126	0.0156	mg/kg	38
	砷	mg/kg	11.2	11.6	11.2	10.4	mg/kg	60 ^①
	四氯化碳	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	mg/kg	2.8
	氯仿	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	mg/kg	0.9
	氯甲烷	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	mg/kg	37
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	9
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	mg/kg	5	
采样日期	监测项目	计量单位	监测结果				GB36600-2018 中表 1 第二类用地筛选值	
			T ₁ （表）	T ₁ （中）	T ₁ （深）	T ₄	计量单位	限值
			0.30~0.40m	1.30~1.45m	1.90~2.00m	0.10~0.20m		
2023.07.09	1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	mg/kg	66
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	mg/kg	596
	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	mg/kg	54
	二氯甲烷	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	mg/kg	616
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	mg/kg	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	10
	1,1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	6.8
	四氯乙烯	μg/kg	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	mg/kg	53
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	mg/kg	840
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	2.8
	三氯乙烯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	0.5

	氯乙烯	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	mg/kg	0.43	
	苯	μg/kg	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	mg/kg	4	
采样日期	监测项目	计量单位	监测结果				GB36600-2018 中表 1		
			T ₁ （表）	T ₁ （中）	T ₁ （深）	T ₄	第二类用地筛选值		
			0.30~0.40m	1.30~1.45m	1.90~2.00m	0.10~0.20m	计量单位	限值	
2023.07.09	氯苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	270	
	1,2-二氯苯	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	mg/kg	560	
	1,4-二氯苯	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	mg/kg	20	
	乙苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	28	
	苯乙烯	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	mg/kg	1290	
	甲苯	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	mg/kg	1200	
	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	570	
	邻-二甲苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	mg/kg	640	
	硝基苯	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76	
	苯胺	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	260	
	2-氯酚	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg	2256	
	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15	
	苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5	
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg	15	
采样日期	监测项目	计量单位	监测结果				GB36600-2018 中表 1		
			T ₁ （表）	T ₁ （中）	T ₁ （深）	T ₄	第二类用地筛选值		
			0.30~0.40m	1.30~1.45m	1.90~2.00m	0.10~0.20m	计量单位	限值	
2023.07.09	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	151	
	蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1293	
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5	
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15	
	萘	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70	
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6L	6L	6L	6L	mg/kg	4500	
	pH	无量纲	9.57	9.54	9.48	9.53	—	—	

备注：^①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

续表 4.4-9 建设用地土壤环境监测统计及评价结果表 单位：mg/kg

采样日期	监测项目 ^②	计量单位	监测结果		GB15618-2018 中表 1 其他中 pH>7.5
			T ₅	T ₆	
			0.10~0.20m	0.10~0.20m	
2023.07.09	pH	无量纲	9.33	9.34	—
	汞	mg/kg	0.0121	0.0216	3.4
	砷	mg/kg	11.0	11.5	25
	铜	mg/kg	12	15	100
	镍	mg/kg	34	38	190
	铅	mg/kg	15	16	170
	锌	mg/kg	48	52	300
	镉	mg/kg	0.199	0.215	0.6
	铬	mg/kg	103	100	250
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6L	6L	—	

续表 4.4-9 建设用地土壤环境监测统计及评价结果表 单位：mg/kg

采样日期	监测点位		监测项目	计量单位	监测结果	GB36600-2018 中表 1 第二类用地筛选值
	点位编号	深度				
2023.07.09	T ₂ （表）	0.40~0.50m	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6L	4500
	T ₂ （中）	1.00~1.40m	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6L	
	T ₂ （深）	1.80~1.90m	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6L	
	T ₃ （表）	0.30~0.40m	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6L	
	T ₃ （中）	1.10~1.20m	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6L	
	T ₃ （深）	1.70~1.80m	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6L	

备注：“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。

从表 4.3.5-3 可以看出，评价区域中占地范围内各监测点上基本项目因子和石油烃单因子标准指数均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地标准要求，占地范围外各监测点检测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 中其他限值要求，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

5 施工期环境影响分析

5.1 施工期大气环境影响分析

项目施工期大气污染主要为扬尘污染。

5.1.1 施工扬尘的主要来源

本项目施工现场的扬尘来源包括土方的挖掘、堆放和清运过程造成的扬尘；建筑材料、水泥、白灰和砂子等装卸、堆放的扬尘；搅拌车辆、运输车辆往来造成的扬尘；施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘。其中挖土、填方和车辆运输是对环境产生最大影响的重要环节。

5.1.2 施工扬尘的环境影响分析

①运输车辆行驶扬尘

据有关调查显示，建筑材料及建筑垃圾运输车辆行驶中会产生一定的扬尘，约占扬尘总量的 60%，在完全干燥情况下，一辆载重 10 吨的卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量各有不同，详见表 5.1-1。由此可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

表 5.1-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘（单位：kg/km·辆）

车速	P					
	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1.0 (kg/m ²)
5 (km/h)	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10 (km/h)	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15 (km/h)	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20 (km/h)	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右。表 5.1-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 PM₁₀ 污染距离缩小到 20-50m 范围。

表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距离（米）		5	20	50	100
PM ₁₀ 小时平均浓度(mg/m ³)	不洒水	5.07	1.45	0.58	0.43
	洒水	1.01	0.70	0.34	0.30

因此，合理规划好运输线路，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

②施工场地扬尘

施工扬尘的另一种情况是露天堆场和裸露场地的风力扬尘，由于施工需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，这类扬尘的主要特点是与风速和尘粒含水率有关，因此，减少建材的露天堆放和保证一定的含水率是抑制这类扬尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，其沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此，当尘粒大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场施工季节的气候情况不同，其影响范围和方向也有所不同。施工期间应特别注意施工扬尘的防治问题，须制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

表 5.1-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此，可以认为当尘粒大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

由气象资料可知，全年主导风向为东北风，因此施工扬尘主要影响东南面区域。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对该区域环境产生一定影响。另外，项目所在地平均风速为 2.3m/s，全年静风出现频率较高，扬尘特别可能出现在春、冬二季，雨水偏小又多风的情况下，因此，本项目施工期应注意施工扬尘的防治问题，做好扬尘防护管理工作，制定必要的防止措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

为有效防止施工扬尘对环境的污染，施工期间应采取如下相应措施：

(1) 在施工现场设置围栏隔离，可有效减少施工扬尘影响范围。

(2) 干燥季节应及时对施工现场临时存放的土方进行洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。根据类比资料每天洒水 1~2 次，扬尘的排放量可减少 50%~70%，一般而言，散体物料不扬尘的临界含水率为 4%。施工时可根据风速、天气干燥情况

控制洒水次数。

(3) 禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料要入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋的破裂。

(4) 现场施工搅拌砂浆、混凝土时应尽量做到不洒、不漏、不剩不倒；混凝土搅拌机应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

(5) 临时道路和施工场地应平坦、硬化、畅通，并落实相应的环境保护措施，沿线增设相关标识牌；

(6) 限制进场运输车辆的行驶速度，不得超载，对运输水泥、白灰、土方和施工垃圾等易产生扬尘的车辆采用篷布遮盖，避免沿途散落；并及时清扫散落在路面上的泥土等建筑材料，定时洒水降尘（一天2~3次），以减少运输过程中的扬尘；车辆运行路线应尽量避免避开居民集中点，在不可避免的情况下，应将车速控制在15km/h以下，减少对沿线居民的扬尘污染；

(7) 施工场地车辆出口处设置简易洗车装置，对进出场地的运输车辆车轮进行清洗，最简易的方法可设置一凹水池，水池宽度为车身宽的1.5倍，长度为车身高即可，池内铺设碎石，水深漫过碎石10cm左右，以便于洗净车辆轮胎夹带的泥土量，减少驶出工地车辆引起的扬尘污染。

(8) 当大风天气时禁止施工作业，并对临时堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

(9) 严禁凌空抛撒施工垃圾，施工垃圾要及时清运处理，以免产生扬尘。

在采取以上防治措施后，可有效地减轻扬尘污染，改善施工现场的作业环境。在施工中还要合理布局规划，及时绿化或硬化。总之，施工期扬尘的影响是局部的、短暂的，随着工程施工期结束就会消失。

5.1.3 车辆尾气影响分析

施工机械、机动车辆将不可避免地排放车辆尾气，具体减缓措施为：

(1) 通过提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的车辆使用。

(2) 加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆，尽可能使用油耗低、排气量小的施工车辆以减少有害气体的排放。

通过采取有效的措施，施工机械废气污染将得到有效的控制，可降低机械尾气对周围环境空气的影响。

5.2 施工期水环境影响分析

5.2.1 施工期废水影响分析

项目建设期废水主要为建筑施工废水和施工人员生活污水。

（1）施工废水

施工废水包括各种机械设备的维修冲洗废水和施工现场冲洗废水等，其主要污染因子为 SS 和石油类。施工工地产生的污水含有大量的淤泥，尤其在雨季，施工工地将有较大的工地污水产生，一般含砂量可达 $4\sim 40\text{kg/m}^3$ ，建议本项目施工期尽可能避开雨季，同时在施工工地设置沉淀池，使工地污水经沉淀后尽可能回用或排入市政污水管网，从而大大减少淤泥的排放量。

（2）生活污水

本项目位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，施工人员生活污水主要污染物为 BOD_5 、COD、SS，以及食堂排放的动植物油和冲厕水中的大肠杆菌。建筑施工人员排放的生活污水可通过简易生活污水处理设施处理后回用于绿化，对周边水体环境污染不大。

5.2.2 施工期地下水环境影响分析

项目建设期废水主要为建筑施工废水和施工人员生活污水。项目建筑施工废水和施工人员生活污水均得到合理处置，施工期较短，对地下水环境污染很小。

5.2.3 施工期水污染防治措施

为了防止施工废水对施工现场及周围水环境造成不利影响，做到既节约水资源又不污染环境，施工期间应采取以下措施：

（1）实施施工过程环境监理制度，工程招标合同中必须有防止水污染的合同条款。

（2）在现场进行搅拌作业时，必须在搅拌机前台及运输车清洗处设置沉淀池，废水经沉淀后方可回收用于洒水降尘。

（3）现场存放油料时，必须对暂存库进行防渗漏处理，储存和使用都要采取措施，防止油料跑、冒、滴、漏，防止污染地表水和地下水体。

5.3 施工期声环境影响分析

5.3.1 施工期噪声影响因素

项目施工期噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。项

目各施工阶段的噪声在不同距离上的衰减情况见表 5.3-1、表 5.3-2。

表 5.3-1 各个施工阶段噪声源的昼间达标范围预测（dB（A））

施工阶段	距声源距离（m）							
	5	10	20	30	40	50	60	70
结构	91	85	79	73	67	61	55	
装修	81	75	69	63	57	51		

表 5.3-2 各个施工阶段噪声源的夜间达标范围预测（dB（A））

施工阶段	距声源距离（m）							
	50	100	150	200	300	350	400	
结构	71	65	61	59	55	50	45	
装修	61	55	51	49	45			

由表 5.3-1 表明，若施工活动在昼间，则结构施工噪声、装修施工噪声分别需 40m、20m 的衰减距离可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定标准，同时，各施工阶段分别在 60m、40m 处可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；由表 5.3-2 表明，若施工活动在夜间，则结构施工噪声、装修施工噪声分别需 300m、100m 的衰减距离才能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的规定标准要求。

本项目位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，根据项目周边环境情况，离项目最近的敏感点为西南侧柳树塬村（距本项目边界 1194m）。可见，项目夜间施工对周边环境有影响。

5.3.2 施工期噪声控制措施

施工单位应加强施工期环境管理，严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的相关规定。为有效控制施工噪声影响，建议采取以下控制措施：

（1）制订施工计划时应尽量避免大量高噪声设备集中进行施工作业，施工过程中应把主要高噪声设备放置在适当位置或采取隔声降噪措施。对混凝土泵、混凝土喷射机可搭简易棚围护降噪，并加强对混凝土泵的维修保养，加强操作人员的培训教育，保证机械设备平稳运行；对电锯和木工机械等高噪声设备设封闭工棚；对于使用时不能封闭的高噪声设备如振捣棒等，施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量，禁止夜间打桩作业。

（2）设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，采用低频振捣器等。动力机械设备如挖土机、推土机等，可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级，因此对动力机械设备要进行定期的维修、养护；闲置不用的设备应立

即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

（3）夜间（22:00 以后）禁止进行对居民生活环境产生噪声污染的施工作业。因特殊需要必须连续作业的，必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，以取得谅解。

（4）文明施工，健全人为噪声的控制管理制度，对操作人员进行相应的环保知识教育并传授相关经验；按规程操作机械设备。

（5）做好劳动保护工作，在高噪声源附近操作的作业人员应佩戴防护耳塞。

（6）在施工工段公示环境保护要求，设置并公示工程扰民投诉电话，充分发挥公众监督的作用。

施工过程中合理安排作业时间、合理布置施工机械位置及运输车辆的行驶路线，在采取以上防治措施后，施工噪声基本不会对项目区域声环境造成不利影响。此外，施工噪声影响是暂时的，随着施工期结束而消失。

5.4 施工期固体废物环境影响分析

项目施工期固体废物主要为土建施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员带来的生活垃圾。

其中，建筑施工人员生活垃圾集中收集后交由环卫统一处置；建筑垃圾如砂石、石灰、混凝土和废砖等产生，主要产生于挖掘、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等施工作业过程中，须做到集中收集、清运，运至政府指定地点堆放处理，对环境影响较小。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响评价

根据 2.4.1 章节，确定本项目大气环境影响评价等级为二级，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），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。本项目大气污染物核算表详见第 3.6 章节。

6.1.1 预测因子

本项目正常排放预测因子：非甲烷总烃、NH₃、H₂S。

6.1.2 污染源参数及预测参数

本项目有组织废气主要污染物源强参数见表 6.1-1，无组织废气主要污染物源强参数见表 6.1-2。

表 6.1-1 有组织废气主要污染物源强参数表

排气筒编号	排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	烟气出口温度	排放工况	年排放小时数	评价因子源强		
							非甲烷总烃	NH ₃	H ₂ S
单位	m	m	m ³ /h	°C	/	h	kg/h		
DA001	15	0.5	6000	25	正常	6480	0.014	0.005	0.002

表 6.1-2 无组织废气面源主要污染物源强参数表

面源名称	面源长度	面源宽度	面源初始排放高度	正北夹角	年排放小时数	排放工况	评价因子源强		
							非甲烷总烃	NH ₃	H ₂ S
单位	m	m	m	°	h	/	kg/h		
污水处理站	80	45	4	0	6480	正常	0.0075	0.0009	0.0003

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐的 AERSCREEN 模式对各项污染因子进行影响预测，估算模型参数见表 6.1-3。

表 6.1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		38.6
最低环境温度/°C		-25.1
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
地形数据分辨率		90m
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

6.1.3 预测结果

(1) 有组织大气污染物影响预测

经计算，本次评价大气评价等级为二级，采用《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)推荐模式 AERSCREEN，大气污染物正常排放情况下各污染因子的计算结果详见表 6.1-4。

表 6.1-4 项目有组织废气估算模式计算结果

下风向距离/m	1#排气筒	
	非甲烷总烃	
	正常排放	
	预测质量浓度 (μg/m ³)	占标率/%
50	2.8476	0.14
100	3.4094	0.17
200	3.5569	0.18
500	2.5839	0.13
1000	1.6285	0.08
1500	1.3181	0.07
2000	1.0556	0.05
2500	0.8936	0.04
下风向最大浓度及占标率/%	3.7007	0.19
下风向最大浓度出现距离	239	239
D _{10%} 最远距离/m	/	
下风向距离/m	1#排气筒	
	NH ₃	
	正常排放	
	预测质量浓度 (μg/m ³)	占标率/%
50	0.4246	0.21
100	0.5084	0.25
200	0.5304	0.27
500	0.3853	0.19
1000	0.2428	0.12
1500	0.1966	0.1
2000	0.1574	0.08
2500	0.1333	0.07
下风向最大浓度及占标率/%	0.5519	0.28
下风向最大浓度出现距离	239	239
D _{10%} 最远距离/m	/	
下风向距离/m	1#排气筒	
	H ₂ S	
	正常排放	
	预测质量浓度 (μg/m ³)	占标率/%
50	0.1436	1.44
100	0.172	1.72
200	0.1794	1.79
500	0.1303	1.3
1000	0.0821	0.82
1500	0.0665	0.66
2000	0.0532	0.53
2500	0.0451	0.45

下风向最大浓度及占标率/%	0.1867	1.87
下风向最大浓度出现距离	239	239
D _{10%} 最远距离/m	/	

在废气正常排放情况下，1#排气筒排放的非甲烷总烃最大落地浓度为 3.7007ug/m³，相应占标率为 0.19%；NH₃ 最大落地浓度为 0.5519ug/m³，相应占标率为 0.28%；H₂S 最大落地浓度为 0.1867ug/m³，相应占标率为 1.87%，占标率均小于 10%。

(2) 无组织大气污染物排放影响

本次评价采用导则规定的 AERSCREEN 模型进行计算，估算模型参数同上。经计算，项目无组织废气环境影响预测结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 项目无组织废气估算模式计算结果

下风向距离/m	生产车间	
	非甲烷总烃	
	正常排放	
	预测质量浓度 (μg/m ³)	占标率/%
50	17.7227	0.89
100	15.676	0.78
200	10.3993	0.52
500	6.4088	0.32
1000	3.2289	0.16
1500	2.0141	0.1
2000	1.4465	0.07
2500	1.0857	0.05
下风向最大浓度及占标率/%	17.8933	0.89
下风向最大浓度出现距离	56	56
D _{10%} 最远距离/m	/	
下风向距离/m	生产车间	
	NH ₃	
	正常排放	
	预测质量浓度 (μg/m ³)	占标率/%
50	2.6584	1.33
100	2.3514	1.18
200	1.5599	0.78
500	0.9613	0.48
1000	0.4843	0.24
1500	0.3021	0.15
2000	0.217	0.11
2500	0.1629	0.08
下风向最大浓度及占标率/%	2.6840	8.95
下风向最大浓度出现距离	56	56
D _{10%} 最远距离/m	/	
下风向距离/m	生产车间	
	H ₂ S	
	正常排放	
	预测质量浓度 (μg/m ³)	占标率/%
50	0.8861	8.86
100	0.7838	7.84

200	0.52	5.2
500	0.3204	3.2
1000	0.1614	1.61
1500	0.1007	1.01
2000	0.0723	0.72
2500	0.0543	0.54
下风向最大浓度及占标率/%	0.8947	1.34
下风向最大浓度出现距离	56	56
D _{10%} 最远距离/m	/	

由上表预测结果可知，估算模式项目正常排放无组织排放废气 P_{max}=8.95%，小于 10%。

本项目下风向最近敏感目标为铺家滩，距离项目场址约 670m，由表 6.1-4 和表 6.1-5 可知，有组织排放的废气在敏感目标处的最大落地浓度较小，满足环境空气质量标准的要求，项目运营期废气对周围环境敏感目标造成的影响极小。

(3) 大气防护距离

对无组织排放的有害气体进入呼吸带大气层时，其浓度如超过评价标准的容许浓度限值，则需设置卫生防护距离，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 13201-91）的有关规定，确定建设项目的卫生防护距离按下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：Q_c—为有害气体无组织排放量可以达到的控制水平(kg/h)；

C_m—为标准浓度限值(mg/m³)；

r—为无组织排放源的等效半径(m)；

A、B、C、D—为卫生防护距离计算系数；

L—为卫生防护距离(m)。

卫生防护距离计算结果见表 6.1-6。

表 6.1-6 卫生防护距离计算结果表

污染源		排放速率 kg/h	面源长 度 m	面源宽 度 m	面源 高度 m	卫生防护距 离计算值 m	卫生防护距离	提级卫生防 护距离 m
污水 处理 站	非甲烷总烃	0.0075	20	22	1.8	0.052	50	100
	NH ₃	0.0009				0.084	50	
	H ₂ S	0.0003				0.805	50	



附图 6.1-1 卫生防护距离预测图

根据 GB/T13201-91 规定，卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；卫生防护距离超过 100m 但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上时，差级为 200m.....如果计算出来的卫生防护距离在两个级差之间，取大值。如果有两种污染物，单独计算并确定的卫生防护距离相同，则提一级。否则，取距离大的作为项目卫生防护距离。

综上所述，结合本项目厂区布置，以废水处理设施厂界外延 100m 设置卫生防护距离。

根据现场踏勘，卫生防护距离内无居住区、医院、学校等环境敏感建筑，离项目最近的环境敏感点为东北侧居民点柳树端村，距离本项目厂界约 1194m，可以满足卫生防护距离的要求。

6.1.4 污染物排放量核算

6.1.4.1 有组织废气排放量核算

表 6.1-7 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	1#排气筒	非甲烷总烃	2.375	0.014	0.123
2		NH ₃	0.855	0.005	0.044

3	(DA001)	H ₂ S	0.33	0.002	0.017
一般排放口合计		非甲烷总烃			0.123
		NH ₃			0.044
		H ₂ S			0.017

6.1.4.2 无组织废气排放量核算

表 6.1-8 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	污水处理站	非甲烷总烃	加强生产管理和车间通风	GB16297-1996	4	0.0648
2		NH ₃		GB14554-93	0.06	0.00775
3		H ₂ S			1.5	0.0026
全厂无组织排放总计		非甲烷总烃				0.0648
		NH ₃				0.00775
		H ₂ S				0.0026

6.1.4.3 项目大气污染物年排放量核算

表 6.1-9 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	非甲烷总烃	0.188
2	NH ₃	0.052
3	H ₂ S	0.020

6.1.5 建设项目大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表具体见表 6.1-10。

表 6.1-10 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000 t/a <input type="checkbox"/>		500~2000 t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其它污染物 (非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <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"/>		附录 D	其它标准	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			非达标区 <input type="checkbox"/>			
	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其它在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其它
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (非甲烷总烃)				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	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>			

	贡献值				100%□
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□		C 本项目最大占标率 >10%□
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%□		C 本项目最大占标率 >30%□
	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%□		C 非正常占标率 >100% □
	保证率日平均和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□		C 叠加 不达标□	
	区域环境质量整体变化情况	k≤-20% □		k>20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测□	
工作内容		自查项目			
评价结论	环境质量监测	监测因子：（非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S）	监测点位数（1）		无监测□
	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受□			
	大气环境保护距离	/			
	污染源年排放量	SO ₂ () t/a	NO _x () t/a	颗粒物 () t/a	VOCs () t/a

6.2 地表水环境影响评价

6.2.1 评价等级

由 2.3.1 章节分析，压裂返排液经处理后产生的中水通过罐车运至钻井现场回注，不外排；生活污水经化粪池预处理后定期清掏至周边农田施肥。项目运营期无废水外排。对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水评价等级应定为三级 B。

6.2.2 评价范围

本项目不涉及地表水环境风险，主要分析作业废水回注可行性分析。

6.2.3 环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 评价的项目可不进行环境影响预测。

地表水环境影响评价自查表见表 6.2-1。

表 6.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型□	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型

		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input 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 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 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 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"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <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 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	
	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"/>	()	监测断面或点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流：长度（1.5km）；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²		
	评价因子	（pH 值、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	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"/>		
	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 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标区 <input type="checkbox"/>	
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 <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"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
影	水污染控	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>		

响 评 价	制和水环 境影响减 缓措施有 效性评价					
	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）		
	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）	
	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（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
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□				

6.3 声环境影响评价

根据工程分析，项目噪声主要来自生产设备及公辅设备产生的机械噪声，项目设计对噪声源采用的降噪措施主要包括合理布局、厂房墙体隔声、基础减振以及绿化吸收等。

6.3.1 噪声预测模式

本项目设备声源主要为室内声源，噪声预测采用HJ 2.4-2021附录A.1工业噪声

预测模式。

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 可按公式（A.1）计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (\text{A.1})$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：Lw—倍频带声功率级，dB；

Dc—指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数 D_Ω。对辐射到自由空间的全向点声源，Dc=0dB。

A—倍频带衰减，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。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 L_p(r₀) 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 L_p(r) 可按公式（A.2）计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (\text{A.2})$$

预测点的 A 声级 L_A(r)，可利用 8 个倍频带的声压级按公式（A.3）计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (\text{A.3})$$

式中：L_{pi}(r) —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —i 倍频带 A 计权网络修正值，dB（见附录 B）。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式（A.4）和（A.5）作近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (\text{A.4})$$

$$\text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (\text{A.5})$$

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式（A.6）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{A.6})$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

也可按公式（A.7）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{A.7})$$

式中：Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R—房间常数； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按公式（A.8）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right) \quad (\text{A.8})$$

式中： $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{plij}(T)$ —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按公式（A.9）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6) \quad (\text{A.9})$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按公式（A.10）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_W = L_{p_2}(T) + 10 \lg s \quad (A.10)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

6.3.2 噪声预测结果

6.3.2.1 噪声源强

表 6.3-1 运营期主要噪声设备源强

序号	噪声源位置	声源名称	数量	治理前声压级 dB(A)	治理措施	减噪效果 dB(A)	排放规律
1	调节池	破胶剂加药泵	1 台	65	合理布局、置于室内，以厂房隔声、减振、安装隔声罩等	25	连续
2	气浮装置	进水泵	2 台	70		25	连续
3		溶气泵	2 台	85		25	连续
4		高密度沉淀池	沉淀池进水泵	2 台		70	25
5	污泥回流泵		2 台	65		25	连续
6	污泥排放泵		2 台	65		25	连续
7	混凝搅拌机		6 台	70		25	连续
8	后混搅拌机		2 台	65		25	连续
9	絮凝搅拌机		4 台	65		25	连续
10	进料泵		2 台	65		25	连续
11	高密池产水泵		2 台	85		25	连续
12	氢氧化钠加药泵		1 台	65		25	连续
13	PAM 加药泵		2 台	65		25	连续
14	PFS 加药泵	1 台	65	25		连续	
15	过滤系统	进料泵	2 台	80		25	连续
16		反洗泵	1 台	80		25	连续
17	加药装置	PAM 加药计量泵	4 台	65		25	连续
18		氢氧化钠加药箱	1 台	65		25	连续
19		氢氧化钠加药计量泵	1 台	65		25	连续
20	产水箱	破胶剂加药计量泵	1 台	65		25	连续
21	污泥脱水系统	污泥转运泵	2 台	65		25	连续
22		空压机	1 台	80		25	连续
23		/	风机	1 台		85	25

6.3.2.2 噪声影响预测和评价

项目厂界噪声预测结果见表6.3-2所示。

表6.3-2 项目噪声厂界预测结果表 单位：dB（A）

站内隔	减振	减振后	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

			最小距离 (m)	贡献值	最小距离 (m)	贡献值	最小距离 (m)	贡献值	最小距离 (m)	贡献值
87.9	25	62.9	41	40	34	44	33	45	26	49
现状监测值（昼间、夜间）			49	40	50	41	48	40	48	39
叠加值			50	43	51	46	50	46.1	51	49
GB12348-2008 2类标准			2类：60(昼间)、50(夜间)							

根据上述预测结果，项目建成后各主要设备噪声在厂界处昼、夜间噪声排放能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。因此，项目噪声排放对周边环境影响轻微。

此外，为确保本项目场界噪声达标排放，本次评价建议建设单位采取以下措施降低噪声：

（1）提高设备安装精度，同时采用减振措施，将设备基础设置于衬垫(如砂垫)或减振器(如橡胶减振器、金属减振器)上，布置减振器基础时，应使机组重心与基础重心在平面上重合，并使减振器的位置对称此重心布置，可减噪约 20dB。加强设备维护，避免设备故障带来的高噪声。

（2）对于各类风机、水泵，应选用低噪声设备，并对其进行减振处理，进出口软接头；选用低噪声冷却塔，出风口安装消声器及下垫减震等降噪措施。

（3）本评价建议建设单位加强管理，文明生产，对产生噪声的设备加强维护和维修工作，合理安排非连续性生产设备运行及交通运输，减少夜间生产和运输时间，保证厂界噪声达标。

6.4 固体废物影响评价

6.4.1 固体废物产生量计处置情况

本项目建成后，在生产过程中固废产生量和处置情况详见表 6.4-1。

表 6.4-1 固废产排情况一览表 单位 t/a

编号	固废名称	产生环节	形态	产生量 (t/a)	危险废物类别 及代码	主要成分	污染防治措施
1	污油	工序：废水处理过程；装置：气浮装置	液态	1039	HW08 900-210-08	石油类	危废间暂存，定期交有资质的单位处置
2	含油污泥	工序：废水处理过程；装置：卸水池、混凝沉淀	半固态	155.5	HW49 900-210-08	石油类、泥砂	
3	废滤料	工序：设备维护；装置：过	固态	04	HW08 900-210-08	石油类	更换时交有资质单位处置

		滤装置					
4	废矿物油及含油棉纱手套	设备检修维护	固态	0.02	HW08 900-214-08	石油类	在站内危废暂存间暂存，定期交由资质的单位统一收集处置
5	废包装	原辅材料包装	固态	0.05	/	/	供应厂家回收
6	生活垃圾	厂区生活	固态	3.6	/	/	集中收集送至当地环卫部门指定地点处置

6.4.2 危险废物环境影响分析

6.4.2.1 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况详见表 6.4-2。

表 6.4-2 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况汇总表

编号	贮存场所名称	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
S1	危废暂存间	污油	HW08	900-210-08	废水处理站	50m ²	覆膜吨袋	50t	60日
S2		含油污泥	HW08	900-210-08			覆膜吨袋	45t	60日
S3		废滤料	HW49	900-210-08			桶装	0.4t	60日
S4		废机油	HW08	900-214-08			桶装	0.01t	60日

(1) 危废暂存间选址可行性分析

①本项目所在地位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中甘肃省城镇II类场地基本地震动峰值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表，工程区地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为VIII度，地震动反应谱特征周期为 0.40s，故本工程地震设防烈度按VIII度考虑。项目区地质环境稳定，区域稳定性较好，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中“地震结构稳定，地震烈度不超过7度的区域内”要求；

②本项目所在区域地下水水位埋深 1.40–7.60m，危废暂存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中“设施底部必须高于地下水最高位”要求；

③延安市地质灾害主要为“崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷”。本项目位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，无地下矿产开采，无地面塌陷。危废暂存间设置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中“应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响的地区”要求；

④根据可研报告，危废暂存间安全距离满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中相关要求，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中“应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压线路防护区以外”要求；

综上所述，本项目危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中危险废物贮存设施的选址要求。

（2）危险废物贮存能力可行性分析

废滤料、污泥、污油、浮渣、废机油、废活性炭临时存储在危险废物，贮存周期不超过 60 日。本项目危险废物贮存周期较短，危废暂存间占地面积约 50m²，能够满足危险废物临时贮存能力。

（3）危废暂存间对外环境影响分析

本项目危险废物临时贮存于危废暂存间，污泥、浮渣采用覆膜吨袋收集，污油采用浮顶储罐收集，废滤料、废机油采用封闭桶装储存，其他危险废物采用袋装储存。本评价建议危废暂存间需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中设计和管理要求：

- ①地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- ②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；
- ③设施内要有安全照明设施和观察窗口；
- ④用以存放装在液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；
- ⑤应设计堵截泄露的裙角，地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；
- ⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

采取上述措施后，可有效防止危险废物泄露等环境风险，不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成影响。

6.4.2.2 运输过程的环境影响分析

本评价建议建设单位危险废物运输转移过程按照《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）要求：

- ①委托有危险废物经营许可证的单位进行收集运输，在收集运输危险废物时，应根据危险废物经营许可证核发的有关规定建立相应的规章制度和污染防治措施，包括危险废物分析管理制度、安全管理制度、污染防治措施等；

②危险废物转移过程按《危险废物转移联单管理办法》执行；

③危险废物运输时应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等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。

危险废物运输过程中采取上述措施后，可有效防止危险废物运输过程中散落、泄露，减轻对环境的影响。同时本评价建议危险废物道路运输符合《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005]第9号）、JT617以及JT618执行，运输路线尽量避开村庄、居民小区、学校等环境敏感点，减轻对其影响。

6.4.3 小结

综上所述，本项目所产生的危险废物和一般固体废物处理处置率达到100%，所有固废都得到合理的处置或综合利用，固体废弃物零排放，在收集、储存以及转运处置满足相应标准、规范要求，对环境影响较小。

6.5 地下水影响分析

6.5.1 概述

根据项目性质及其对地下水环境的影响特点，按《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求，预测的范围、时段、内容和方法均应根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，应以拟建项目对地下水水质动态变化的影响进行预测分析。

本次地下水环境影响评价等级为二级，项目场地水文地质条件简单，故采用解析法进行预测与评价，分析项目投产后对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水资源的目的是。

6.5.2 预测范围

根据地下水的补给、径流、排泄条件及含水层的水理性质及水力特征，把项目所在区地下水系统划分为三个大系统，分别为黄土潜水地下水系统、河谷潜水地下水系统以及白垩系地下水系统。

(1)黄土潜水地下水系统

①黄土潜水的赋存特征

黄土潜水分布于黄土塬及黄土丘陵区。

黄土塬区潜水的赋存有如下规律：塬面积的大小对赋存条件有十分明显的影

响，塬面积愈大，塬中心地带黄土潜水的厚度愈大，水位埋深愈小，单井出水量愈大；塬面形状对黄土潜水的赋存条件亦有影响。趋于圆形的塬较条形的塬富水。

黄土梁峁区潜水在区内分布广泛，梁峁区潜水的赋存有多变的特征，这种多变的特征主要表现在：水位埋深和含水层厚度变化均较大。梁峁区黄土潜水的富水性多较弱。单井出水量多小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

②黄土潜水的补径排条件

大气降水是区内黄土潜水的主要补给来源。其赋存、补给条件决定了黄土潜水的径流与排泄特征。丘陵区黄土潜水的径流主要受地貌形态的控制，径流方向多变。多自地形高处流向地形低处。在黄土与基底的界面上以泉的方式排泄。塬区黄土潜水的径流特征是：径流方向是由塬中心至塬边，水力坡度在塬中心地带较小或近水平，塬边地带较大；塬的形状与塬的面积大小对径流特征也有影响，排泄的方式是人工开采与在塬边以泉的方式溢出。

(2)河谷潜水水地下水系统

①河谷潜水的赋存特征

区域河谷潜水主要分布于马莲河水系各沟谷之中，岩性主要为砂砾卵石及砂层，包括部分前第四系基岩风化裂隙水，因两者在平面上交替分布，相互衔接，地下水具有统一的水力性质，从两者的补给排泄关系来说也无法截然分开，因此归并于砂砾卵石孔隙潜水之内。对于不同的河流，含水层的特征及赋存条件有一定的差别，在马莲河及其支沟(从沟口向上游 $1\sim 5\text{km}$)中，含水层厚度一般在 $1\sim 5\text{m}$ 之间；基岩风化裂隙含水层厚度一般小于 5m ，单井涌水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。河谷潜水地下水系统的富水性主要取决于含水层岩性及厚度，区内该系统地下水的补给条件虽然较好。但由于厚度有限，且分布范围狭小，所以富水性普遍较小。

②河谷潜水的补径排条件

河谷地下水的补给来源主要有：大气降水、灌溉水、地表水及基底白垩系地下水的越流补给。河谷潜水的径流主要受河谷展布方向的控制，以水平径流方式为主，总的径流方向与地表水径流方向一致。河谷潜水的排泄方式主要有向地表溢出、人工开采及蒸发。

(3)白垩系地下水系统

白垩系含水岩系为一套砂岩夹粉砂岩、泥岩。砂岩为主要含水层，而泥岩(含粉砂岩)为相对隔水层，下伏侏罗系为其隔水底板。不同地区不同含水层位由于沉

积环境的不同，砂岩厚度及渗透性不一。白垩系砂岩的原始孔隙保存完好，成为主要储水和导水空间，使得同一层位的含水介质总体比较均匀，地下水赋存也相对较为均一。按其地层层序、宏观沉积韵律及岩相古地理和水文地质特征从上往下依次划分为罗汉洞、环河、洛河含水岩组。

①罗汉洞含水岩组

该含水岩组分两个含水岩段，即上部的泾川组含水岩段与下部的罗汉洞组含水岩段。泾川组含水岩段岩性以粗、细砂岩为主，含水层厚度不均：在茹河以北，一般小于 100m；在茹河以南，厚度的变化主要受天环向斜的控制，向斜的核部在镇原县以西一带，含水层厚度最大，为 200~300m。下部的罗汉洞组含水岩段分布在西峰一线以西。大都伏于泾川组之下，含水层岩性以巨厚的中细、中粗砂岩为主。含水层厚度整体上是蒲河下游至与大黑河交汇处及大黑河以东基本上在 100m 以下，以西含水层厚度大多在 100~200m 之间。该含水岩组的厚度由东向西逐渐增大，从东部的不足 50m 增加到西部边界附近的 150m 以上。厚度最大的两个区域分别位于研究区的西南和西北角。其厚度均达到了 200m 以上。

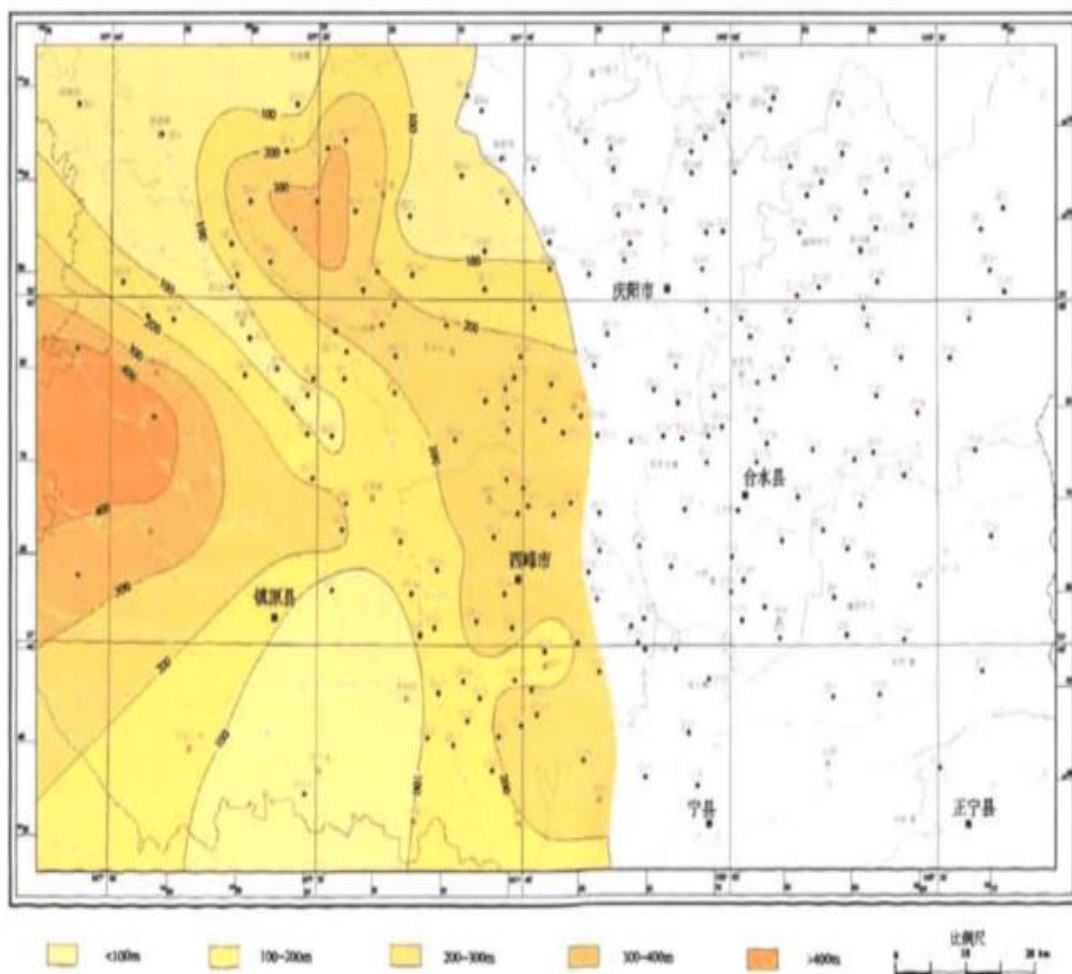


图 6.5-1 陇东地区罗汉洞含水岩组埋深等值线图

罗汉洞含水岩组的顶板埋深在蒲河河谷区较小，一般为 50~150m，向东北及西南的黄土丘陵及黄土塬区逐渐增大，其最大埋深位于孟坝镇以西的研究区边界附近，达到了 450m 以上。在孟坝镇以北的北部边界附近，罗汉洞含水岩组的埋深也相对较大，达到了 350m 以上。

罗汉洞含水岩组地下水在北部一般不自流，往东南水位埋深逐渐减小，在蒲河、茹河、洪河河谷的三岔、花赵家、官亭以东，水位高出地表以上，发生自流。

罗汉洞组地下水的富水性变化规律如图 4.2-11 所示：

西峰西部一带富水性良好。单井出水量在 3000m³/d 以上(单井出水量指统一井径 125mm，统一降深为 50m 时的出水量)。向北、西及南三面，富水性渐弱。

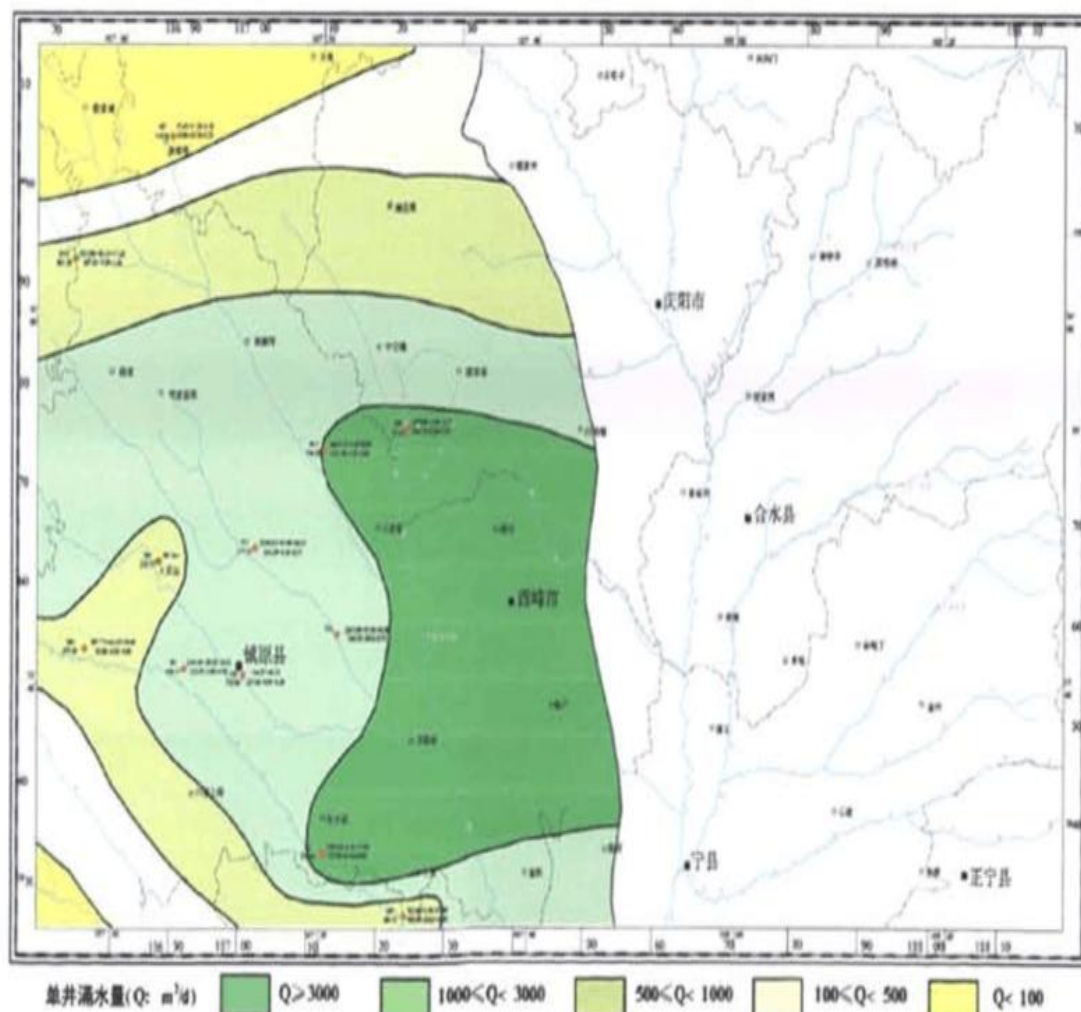


图 6.5-2 罗汉洞含水岩组富水性分布图

根据单井涌水量、含水层富水性分为五级：

水量极丰富区($Q > 3000 \text{ m}^3/\text{d}$)：分布在蒲河、茹河、黑河中上游、洪河等河谷两侧。

水量丰富区($1000 < Q < 3000 \text{ m}^3/\text{d}$)：分布在水量极丰富区周围的殷家城南、白家上坳以北、孟坝以西等地区，该区上爰地层厚度大，补给条件相对较差。

水量较丰富区($500 < Q < 1000 \text{ m}^3/\text{d}$)：分布在镇原县西南，南庄塬以西等地。

水量中等区($100 < Q < 500 \text{ m}^3/\text{d}$)：呈窄环状分布在研究区润河两侧及翟家河以西地域，范围极小，出水量不稳定。

水量贫乏区($Q < 100 \text{ m}^3/\text{d}$)：研究区内水量贫乏有两处，分布分别为研究区西南角的小块区域及西北部的殷家城一带。

②环河含水岩组

环河含水岩组在全区均有分布，可分为两个古水岩段。上部称环河组上部含

水岩段，下部称环河组下部古水岩段。

环河组上部含水岩段除合水县太白镇附近以外。其余地带均有分布，含水层岩性由砂质泥岩，泥岩夹粉细砂岩组成，厚度自西向东递减。环河组下部含水岩段在区内分布广泛，除合水县太白镇附近零星出露外，其余地带均下伏于环河组上部含水岩段之下，古水层岩性为胶结较差的中细、中粗砂岩与砂质泥岩互层，底部为一层厚度不等、连续性较差的泥岩与下伏宜君洛河组相接触。环河含水岩组含水层厚度在马莲河河谷、合水县、正宁县一带最小，一般小于 300m，向东、向西含水层厚度增大。在研究区的东北部，含水层厚度一般大于 400m；在庆阳、西峰一线以西含水层厚度普遍大于 500m，且愈向西，含水层厚度愈大，研究区内环河含水岩组古水层厚度最大的区域位于孟坝镇——三岔镇一带，其最大厚度超过了 800m。

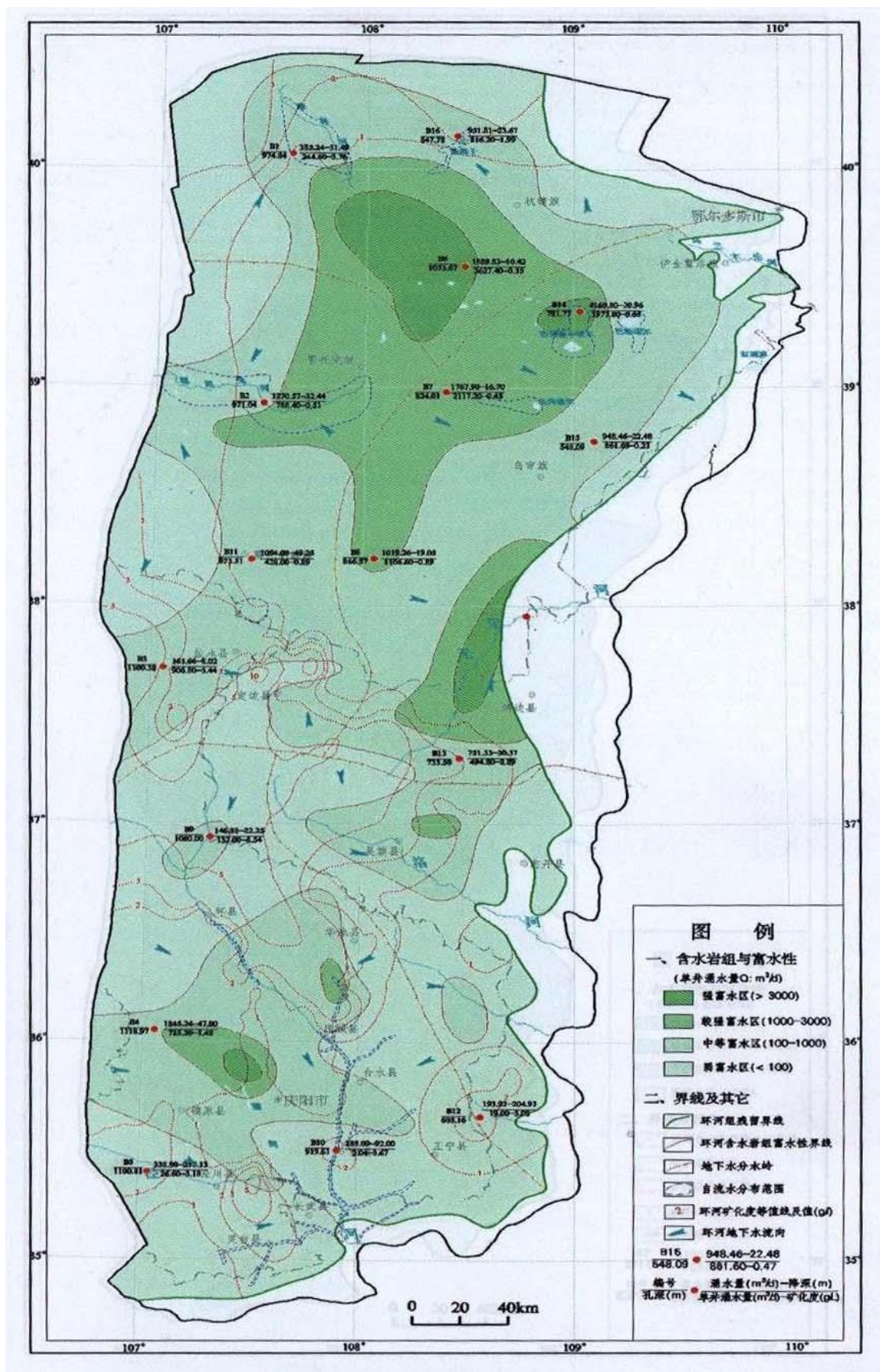


图 6.5-3 环河含水岩组略图

在马莲河河谷地区最小，多小于 50m，一般不超过 100m。在蒲河河谷区多小

于 200m。从马莲河河谷向东、向西，环河含水岩组的埋深均有所增大，在东部地区其埋深一般在 200~300m 左右，在西部地区埋深可达 400~500m。环河含水岩组的最大埋深位于孟坝镇以西的研究区边界附近，其埋深超过了 600m。环河含水岩组地下水的富水性总体上较罗汉洞含水岩组要弱，根据单井涌水量资料，将环河含水岩组的富水性分为三级。

水量较丰富区：分布马莲河各地庆阳段，茹河谷地镇原段，富水性相对较好，单井出水量在 500~1000m³/d。

水量中等区：分布面积很大，在研究区内，除了水量较丰富区和水量贫乏区外，其它大部分地区富水性居中，单井出水量在 100~500m³/d。

水量贫乏区：主要分布殷家城—王咀子，合水县西部、白家上坳西南部一带，富水性最弱，单井出水量小于 100m³/d。

③洛河含水岩组

洛河含水岩组是本区主要含水岩层之一，也是目前长庆油田生产用水的主要开采层位，该含水岩组隐伏于环河含水岩组之下，在全区均有分布。洛河含水岩组的岩性以为中粗，中细砂岩和砂砾岩为主。含水层厚度不均，在研究区内总的变化规律是东北和西南部较薄，一般厚度为 200~250m，中部地区则较厚，一般为 300~500m。含水层厚度最大的区域位于研究区的西北角、宁县及两峰南部的局部区域，其厚度超过了 400m。

洛河含水岩组的埋深从东向西呈逐渐增大的状态。在罗山府、宁县等地，其埋深较小，一般小于 400m；向西至台水、庆阳一带，其埋深在 500~700m 之间；西峰以西地区，洛河含水岩组的埋深普遍大于 800m；埋深最大的区域位于研究区的西部边界附近，其埋深超过了 1200m。

依据单井涌水量资料，洛河古水岩组的其富承性可划分为 4 个等级(见图 4.2-7)。依次为：

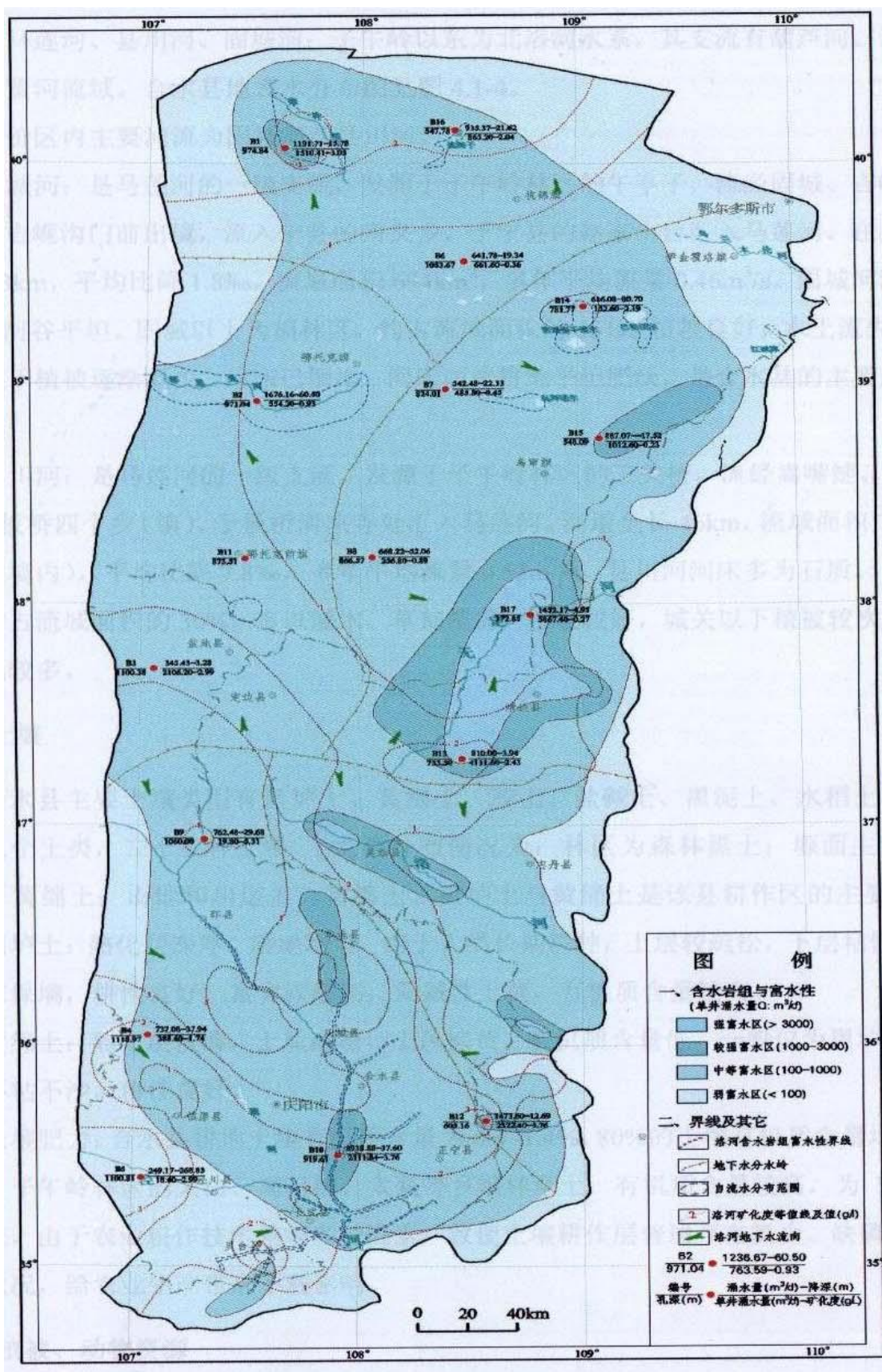


图 6.5-4 洛河含水岩组略图

水量丰富区：研究区内水量丰富区只有一处零星出现，位于王咀子东侧，面

积很小，富水性好，单井出水量在 1000~3000m³/d。

水量较丰富区：主要分布于庆阳县、合水县、西峰及其周边地区，在正宁县东部等地也有出现，单井出水量 500~1000m³/d。据钻孔抽水资料，当降深 1.10~22.28m 时，涌水量 43.72~542.40m³/d，单井涌水量 501.20~837.67m³/d。

水量中等区：主要分布于圪王家—惠家庙—崔家河一线以西，在蒿咀铺—石鼓—显胜以东呈条带状出现，出露面积较大，单井出水量 100~500m³/d。据钻孔资料。当降深 23.00~31.46m 时，涌水量 277.86~480.00m³/d，单井涌水量 180.50~417.40m³/d。

水量贫乏区：主要分布于正宁县以北，呈条带状分布，单井出水量小于 100m³/d。据 614 号钻孔资料，当降深 45.87m 时，涌水量 2.76m³/d，单井涌水量 1.20m³/d。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设和生产运行两个阶段，影响预测范围一般与评价范围一致，同时根据评价区的地质岩性、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，结合实际调查情况，确定本次项目地下水环境影响预测评价范围总面积为 2.05km²，将预测时段主要定为项目生产运营期。

项目所在地山城乡位于西川、东川交汇于环江的河谷阶地，含水层主要为白垩系环河组粉细砂岩，厚度在 150-200m，有裂隙发育，富水性较好。根据所在地地层柱状图场地土上部为粘土层厚度 5m，依次为砂砾石层厚度约 20m，泥岩、砂粒互层厚度约 280m，泥岩、砂粒互层为含水层。

6.5.3 运营期地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照相关设计规范设计的地下水污染防渗措施的建设项目，本项目可不进行正常状况情景下的预测。本次地下水环境预测，根据项目风险分析的情景设计，确定主要污染源分布位置，选定优先控制污染物，按非正常状况下，对地下水环境影响预测评价。

6.5.3.1 包气带中污染物运移情况预测

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，“当建设项目场地天然包气带垂向渗透系数小于 1×10^{-6} cm/s 或厚度超过 100m 时，预测范围应扩展至包气带”。根据本项目场地水文地质条件分析，场地内地下水水位埋深为 125.78m，大于 100m，因此首先进行包气带污染物运移情况预测。

（1）预测情景

根据工程分析污水处理工艺，废水先进入调节池，调节池规模较大，故选取调节池作为预测池体进行预测。建设单位检修时间为 30d，则非正常工况情景设置为：污水持续泄漏 30d。

（2）预测因子

根据工程分析，压裂返排液中主要污染源因子有其他类别（氨氮、总磷、总氮、COD、铅）和石油类，无持久性污染物。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），在各分类中选取标准指数最大的因子作为预测因子，本次预测因子选取 COD 和石油类。

（3）预测源强

通过计算得出调节池因防渗层破损发生非正常状况泄漏，泄漏量为 1.022m³/d，其中 COD 渗漏量 1.86kg/d，石油类渗漏量为 0.04143kg/d。

（4）包气带特征及模型概化

根据厂区地下水勘探结果，厂区包气带岩性主要为白垩系环河组粉细砂岩，厚度大约为 125m，根据项目场地内进行的一组包气带渗水试验可知，包气带垂直渗透系数为 4.3×10⁻⁶cm/s，污染物必须入渗穿过很厚的土层才有可能到达下部含水层中。根据钻孔资料，将包气带概化为一维非均质各向同性的系统。由于本项目废水调节池为地埋式，深 3m，渗漏处距离含水层 122m，因此将项目区包气带概化为 1 层，岩性为粉质黏土。

模型上边界设置为变流量边界，下边界设置为自由排水边界，取废水调节池底为零基准面，坐标轴方向与主渗透系数方向一致，坐标轴向上为正，则渗流区域可表示为： $Z \leq z \leq 0$ ，其中 $Z = -12200\text{cm}$ 。模拟时间为 5000d，即 $0 \leq t \leq T$ ， $T = 5000\text{d}$ 。控制方程与边界如下：

①一维非饱和水流运移控制方程：

在变饱和均质多孔介质中考虑二或三维等温均匀达西流和假设气相在液体流动不起作用，这种条件下，由理查兹修改得到控制流方程为：

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(\theta) \frac{\partial h}{\partial z} \right] + \frac{\partial k(\theta)}{\partial z} & z \in \Omega \\ \theta(z, t) = \theta_0 & t = 0 \\ -D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} + k(\theta) |_{\Gamma_1} = q(t) & z = Z, t > 0 \\ -D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} + k(\theta) |_{\Gamma_2} = q_s & z = 0, t > 0 \end{array} \right.$$

式中：

h 为压强水头，包气带内为负压，饱水带内为正压；

$D(\theta) = k(\theta) \frac{\partial h}{\partial \theta}$ 为水分扩散度；

$K(\theta)$ 为渗透系数，是含水率的函数；

h_0 为初始时刻模型剖面的压强水头；

Ω 为渗流区；

Γ_1 为模型下部边界；

Γ_2 为模型上部边界；

q_s 为地表水分通量。

②一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad (\text{E.4})$$

式中： c ——污染物介质中的浓度，mg/L；

D ——弥散系数， m^2/d ；

q ——渗流速率， m/d ；

z ——沿 z 轴的距离， m ；

t ——时间变量， d ；

θ ——土壤含水率，%。

a) 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0 \quad (\text{E.5})$$

b) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于

非连续点源情景

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (E.6)$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (E.7)$$

③模型参数设置

Hydrus-1D 水流模块中的 SoilCatalog 项包含砂土、粉土、黏土等 12 种典型土壤介质及其土壤水分特征曲线相关参数，软件还提供神经网络算法预测的方法，输入土壤中砂土、粉土及黏土的百分比估算出土壤层的相关水分特征曲线参数。综合已有参数、预测参数和实测参数，获得模拟区岩层水分特征曲线参数，土壤水分特征参数表见下表 6.5-1。

表 6.5-1 土壤水分特征参数取值表

参数	θ_r	θ_s	$Alpha(cm^{-1})$	n	$Ks(cm/d)$	l
粉质黏土	0.1005	0.46	0.024	1.218	0.37	0.5

溶质的空间权重计算方案选择 Galerkin 有限元法，时间权重计算方案选择 Grank-Pb cholson 古典显示法。

④模型离散

在 Hydrus-1D 的 SoilProfile- GraphicEditor 模块中剖分包气带结构，根据模拟区水文地质钻孔揭露的地层岩性，厂区在垂向将模拟区剖分为 1 层，共剖分网格数为 101 个。

⑤模拟结果

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值单位和检测标准检出限单位均为 mg/kg，预测结果为非饱和带土壤水中浓度（单位为 mg/cm³），因此需要对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

式中：X₁-转换后污染物浓度限值，mg/kg；

X₀-转换前污染物质量比限值，mg/cm³；

G_s-土颗粒容重 g/cm³；

θ-土壤含水率；

根据预测结果，转换前污染物质量比限值曲线图如图所示，污染物 COD 在泄漏发生后的 100d、1000d、5000d 时，在包气带的表层出现最大浓度，分别为

2.028mg/cm³、1.82mg/cm³ 和 1.82mg/cm³，并随着深度的增加浓度逐渐降低，最大运移深度分别为 4.2m、15.0m、52.8m，浓度降低为 0。污染物石油类在泄露发生后的 100d、1000d、5000d 时，在包气带的表层出现最大浓度，分别为 0.0446mg/cm³、0.0405mg/cm³ 和 0.0405mg/cm³，并随着深度的增加浓度逐渐降低，最大运移深度分别为 6.0m、20.4m、58.2m，浓度降低为 0。

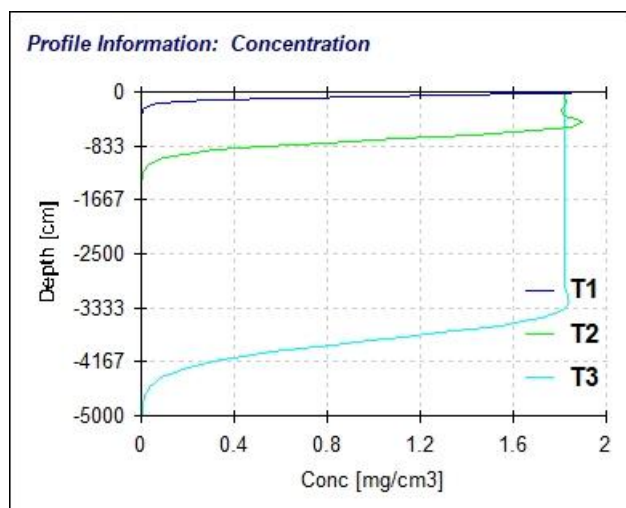


图 6.5-5 污染物 COD 转换前污染物浓度变化曲线图

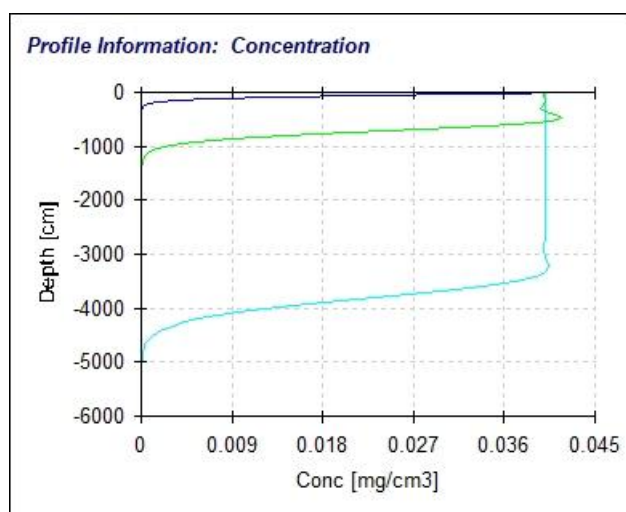


图 6.5-6 污染物石油类转换前污染物浓度变化曲线图

(5) 预测结果与分析

根据预测结果，利用公式及参数进行转换，表明发生泄露后，污染物 COD 在泄漏发生后的 100d、1000d、5000d 时，在包气带的表层出现最大浓度，分别为 196mg/kg、176mg/kg 和 176mg/kg，并随着深度的增加浓度逐渐降低，最大运移深度分别为 4.2m、15.0m 和 52.8m，浓度降低为 0。污染物石油类在泄露发生后的 100d、1000d、5000d 时，在包气带的表层出现最大浓度，分别为 4.32mg/kg、3.93mg/kg

和 3.93mg/kg，并随着深度的增加浓度逐渐降低，最大运移深度分别为 6.0m、20.4m 和 58.2m，浓度降低为 0。

由计算结果可知，发生非正常状况泄漏后，由于泄漏污染物浓度较低，污染物石油烃浓度在 100d、1000d、5000d 时均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值（4500mg/kg）。

综上，本项目调节池在非正常状况下，对包气带产生环境影响很小，在及时采取保护措施后影响可以接受。但是考虑到风险最大化的情况，本次评价在不考虑包气带对污染物的吸附、阻隔等作用条件下，对污染物泄漏后直接进入潜水含水层的影响进行进一步的预测分析。

6.5.3.2 非正常状况下厂区地下水影响分析

突发事故时大量排放一般能及时发现并可通过一定方法加以控制，因此对地下水可能造成的影响主要是非正常情况下污水持续渗漏对地下水的影响。污水在下渗过程中，虽然经过包气带的过滤及吸附，仍然会有部分污染物进入潜水含水层，污染潜水。并随地下水的流动和在弥散作用下，在含水层中扩散迁移。含水层颗粒愈粗，透水性愈好，则污水在含水层中的扩散迁移能力就愈强，其危害就愈大。

根据类比调查，无组织泄漏潜在区通常主要集中在装置区、管网接口等处，生产装置的开、停车及装置和管线维修时均有可能产生无组织排放。一般厂区事故排放分为短期大量排放及长期少量排放两类。短期排放不会造成地下水污染；而长期少量排放（如装置区无组织泄漏等），一般较难发现，长期泄漏可对地下水产生一定影响。如果建设期施工质量差或建成投产后管理不善，都有可能产生废水的无组织泄漏，造成地下水的污染，特别是同一地点的连续泄漏，造成的水环境污染会更严重。

为了采取较严格的污染防治措施，本次地下水污染按最不利条件预测，在预测中不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，将其作为保守物质看待，预测中各项参数，只按保守型污染质考虑，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。主要基于以下理由：

1) 从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守性污染物质，只按保守型污染物质来计算，即只考虑运移过程中的

对流、弥散作用。

2) 污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难。

3) 在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计的思想。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，包括建设项目生产运行阶段的开车、停车、检修等阶段产生的污染物泄漏，以及各装置区、罐区等发生污染物“跑、冒、滴、漏”等。

考虑到本项目工艺过程复杂，产生和接触污染物的区域较多，在涉及可能出现的地下水污染情景时，重点考虑发生污染物泄漏可能性相对较大、特征污染因子超标倍数相对较高的区域进行地下水污染预测。本项目处置废水主要来源于采油过程中产生的压裂返排液，压裂返排液主要来源施工前后采用活性水洗井作业产生的大量洗井废水和压裂作业完成后从井筒返排出来的压裂破胶液以及作业剩余的压裂原胶液。因此本项目重点进行厂区污水处理站调节池非正常状况下的地下水影响分析。

（1）预测情景

根据工程分析污水处理工艺，废水先进入调节池，调节池规模较大，故选取调节池作为预测池体进行预测。考虑本项目建设单位检修时间为 30d，同时结合包气带中污染物运移情况预测结果，污染物泄漏 30d 后，最大可以到达的深度仅为 58m，本次从最不利情况角度出发，设置非正常状况情景为：调节池防渗措施因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，污水持续泄漏 90d。采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移。

（2）预测因子

根据工程分析，压裂返排液中主要污染源因子有其他类别（氨氮、总磷、总氮、COD、铅）和石油类，无持久性污染物。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），在各分类中选取标准指数最大的因子作为预测因子，厂区调节池中污水浓度见下表 6.5-2。

表 6.5-2 污水中主要因子一览表

污染物	氨氮	总氮	总磷	COD	铅	石油类
浓度 (mg/L)	27.7	43.47	7.21	1820	0.06	40.54
位置	厂区污水处理站调节池					
质量标准	0.5	1.0	0.2	3.0	0.01	0.05
标准指数	55.4	43.47	36.05	606.7	6	810.8

由上表可见，其他类污染物中 COD 的标准指数最大，石油类污染物标准指数为 810.8，因此按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本次地下水预测因子选取 COD 和石油类。

（3）预测源强

本项目调节池容积约为 750m³，池内铺设聚氨酯涂层（TPU）复合布，为不规则池体组成，池体设计长度为 20m×22m×1.8m，池体占地面积 440m²，依据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）中“3.2.2 地下工程不同防水等级适用范围”中防水等级相关规定，本项目调节池属于“在有少量湿渍的情况下基本不影响设备正常运转和工程安全运营的部位”，适用于二级防水等级。因此调节池渗水量按照池体防水等级为二级时，任意 100m² 防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 2 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d。调节池运行水位以最大 1.6m 计，最大浸湿面积为 704m²，则正常情况下渗水量不超过 $704 \div 100 \times 2 \times 2.5 = 35.2\text{L/d}$ 。一般非正常状况下，渗漏水按照正常的 10 倍计算，即渗水量为 352L/d。

综上，通过计算得出调节池因防渗层破损发生非正常状况泄漏，泄漏量为 0.2907m³/d，其中 COD 渗漏量 0.529kg/d，石油类渗漏量为 0.0118kg/d。

因此，本项目主要预测和分析调节池非正常状况下的泄露，预测因子为 COD、石油类。预测时段按导则要求及污染物进入含水层的时间分别取 100d、1000d、3650d。

各污染物源强计算结果见表 6.5-3。

表 6.5-3 非正常状况下污染源强浓度表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	泄漏速率	渗漏时长 (d)	污染物渗漏量 (kg/d)	评价标准 (mg/L)	含水层
非正常工况	调节池	COD	连续源强 (290.7L/d)	90	0.529	3.0	潜水
		石油类	连续源强 (290.7L/d)	90	0.0118	0.05	潜水

（4）预测模式

根据预测情景，分时段选取两个预测模式。前 90d 将污染源概化为平面连续点源，适用《环境影响评价技术导则 地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥

散问题——连续注入示踪剂模型；90d 之后预测大尺度时间轴（100d, 1000d, 5000d）上污染物对下游的影响时，可以将前 90d 污染源的泄漏概化为瞬时点源，适用《环境影响评价技术导则 地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。

a.连续注入示踪剂—平面连续点源：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

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

式中：x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M—承压含水层的厚度，m；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，量纲为 1；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率； $K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

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

b.瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源：

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

式中：x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M—潜水含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

- n_e —有效孔隙度，量纲为 1；
- D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；
- D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；
- π —圆周率；

(5) 计算参数

根据评价区水文地质条件，本次计算白垩系含水层厚度取 125m，渗透系数取为 1.37m/d，地下水水力坡度取为 0.015，孔隙度根据水文地质手册中推荐的取经验值 0.21，地下水实际流速 $u: u=K \times I/n_e$ ，由此计算得地下水实际流速 u 为 0.0978m/d。

纵向弥散系数 D_L :纵向弥散度 α_L 根据图 6.5.3.3-1 确定。根据世界范围内所收集的百余个水质模型中所计算出的孔隙介质的纵向弥散度 α_L 及有关资料与参数作出的 $\lg \alpha_L \sim \lg L_s$ 。本项目从保守角度考虑 L_s 选 1000m，则纵向弥散度 α_L 为 20m，由此计算得纵向弥散系数 D_L 为 27.4m²/d。

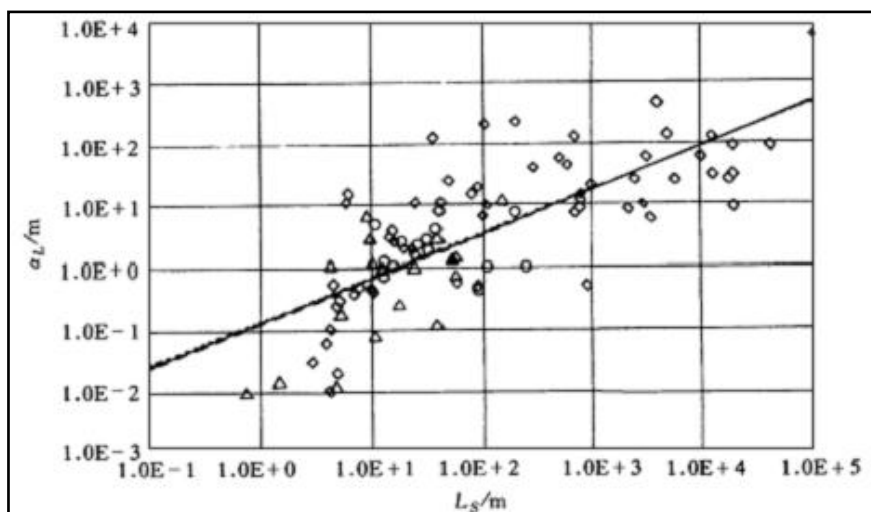


图 6.5-7 孔隙介质 2 维数值模型的 $\lg \alpha_L - \lg L_s$ 图

预测参数见表 6.5-4。

表 6.5-4 计算参数一览表

污染物	m_t (kg/d)	U (m/d)	K (m/d)	I	n_e	M (m)	D_L (m ² /d)	D_T (m ² /d)
COD	0.529	0.0978	1.37	0.015	0.21	40	27.4	2.74
石油类	0.0118	0.00798	1.37	0.015	0.21	40	27.4	2.74

(6) 预测结果与分析

将上述参数代入预测公式，各预测时段污染物随时间和距离变化特征见表 6.5-5 与下图。

表 6.5-5 污染物迁移距离一览表

污染物	运移时间（d）	100	1000	5000
COD	影响范围（m ² ）	987.25	4990.68	0
	超标范围（m ² ）	438.44	0	0
	最大运移距离（m）	40.1	165.8	0
	下游最大浓度（mg/L）	36.17	1.53	ND
石油类	影响范围（m ² ）	949.71	4550.57	0
	超标范围（m ² ）	509.41	0	0
	最大运移距离（m）	40.6	162.7	0
	下游最大浓度（mg/L）	0.803	0.033	ND

注：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 COD 的 III 标准值为 3.0mg/L，检出限为 0.4mg/L；石油类由于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无相应标准值，因此参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准值，为 0.05mg/L，检出限为 0.01mg/L。

根据预测结果：非正常状况下，调节池泄漏 100d 后，地下水中 COD 影响范围为 987.25m²，最大运移距离为 40.1m，下游最大浓度为 36.17mg/L，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值，超标范围为 438.44mg/L，超标未出厂界；1000d 后，地下水中 COD 影响范围为 4990.68m²，最大运移距离为 165.8m，下游最大浓度为 1.53mg/L，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值；5000d 后，地下水中 COD 浓度低于检出限 0.4mg/L。

非正常状况下，调节池泄漏 100d 后，地下水中石油类影响范围为 949.71m²，最大运移距离为 40.6m，下游最大浓度为 0.803mg/L，超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值，超标范围为 509.41m²，超标未出厂界；1000d 后，地下水中石油类影响范围为 4550.57m²，最大运移距离为 162.7m，下游最大浓度为 0.033mg/L，未超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值；5000d 后，地下水中石油类浓度低于检出限 0.01mg/L。

小结：

根据预测结果分析，如发生非正常泄漏工况，短期厂区污水处理站调节池下游会存在一定区域的超标现象，对地下水环境产生一定的影响，但各因子超标均未出厂界。随着时间推移，COD、石油类污染物浓度逐渐小于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类标准限值，对地下水环境影响小，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 环境影响识别

6.6.1.1 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附表 A.1，本项目为电力热力燃气及水生产和供应业—工业废水和生活污水处理项目，项目类别为II类。

6.6.1.2 影响类型及途径

本项目属于污染影响型建设项目，对土壤的环境影响主要在运营期，可能的影响方式主要为垂直入渗，影响源主要为废水处理系统、危废暂存间等。

表 6.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

6.6.1.3 影响源源及影响因子识别

根据工程分析，本项目土壤环境影响源及影响因子见表 6.6-2。

表 6.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
危废暂存间	垂直入渗	废机油、浮渣、废滤料	石油烃	连续排放
废水处理系统	垂直入渗	石油烃	石油烃	连续排放
危废暂存间	垂直入渗	石油烃	石油烃	连续排放

6.6.2 现状调查与评价

6.6.2.1 调查范围

本项目主要为水污染型项目，涉及垂直入渗，结合 HJ964-2018 表 5，土壤评价范围为厂界内及厂界外延外 0.2km 的范围区域，见图 2.4.1-1。经调查，该范围内的土地性质均为建设用地。

6.6.2.2 敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目评价范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水源地、居民区、学校、医院、养老院、重点文物和重要湿地等。

6.6.2.3 土壤理化特性

建设单位委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 7 月 9 日对项目所在地土

壤理化性质进行调查，见表 6.6-3。

表 6.6-3 土壤理化特性调查表

点号		T ₁	时间	2023.07.09
经度		107°01'29.05"	纬度	36°56'05.93"
层次		表层 (0.30m-0.40m)	中层 (1.30m-1.40m)	深层 (1.90m-2.00m)
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团块	团块	团块
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	0%	0%	0%
	其他异物	有根系	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	9.57	9.54	9.48
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	6.6	7.8	7.8
	氧化还原电位（mV）	452	448	460
	饱和导水率（cm/s）	4.2×10 ⁻⁴	3.5×10 ⁻⁴	3.9×10 ⁻⁴
	土壤容重（kg/m ³ ）	1296	1305	1317
	孔隙度（%）	48	51	49
点号		T ₂	时间	2023.07.09
经度		107°01'28.68"	纬度	36°56'03.80"
层次		表层 (0.40m-0.50m)	中层 (1.00m-1.40m)	深层 (1.80m-1.90m)
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团块	团块	团块
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	0%	0%	0%
	其他异物	有根系	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	9.61	9.50	9.52
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	5.8	5.1	3.7
	氧化还原电位（mV）	425	401	418
	饱和导水率（cm/s）	5.2×10 ⁻⁴	4.8×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻⁴
	土壤容重（kg/m ³ ）	1321	1318	1306
	孔隙度（%）	47	49	52
点号		T ₃	时间	2023.07.09
经度		107°01'27.40"	纬度	36°56'05.26"
层次		表层 (0.30m-0.40m)	中层 (1.10m-1.20m)	深层 (1.70m-1.80m)
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团块	团块	团块
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	0%	0%	0%
	其他异物	有根系	无	无
实验	pH 值（无量纲）	9.42	9.58	9.56
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	5.1	5.5	5.3

室 测 定	氧化还原电位（mV）	471	449	469
	饱和导水率（cm/s）	3.9×10^{-4}	3.8×10^{-4}	4.1×10^{-4}
	土壤容重（kg/m ³ ）	1305	1291	1295
	孔隙度（%）	50	52	47
点号		T ₄	时间	2023.07.09
经度		107°01'27.04"	纬度	36°56'03.06"
层次		0.10m-0.20m		
现 场 记 录	颜色	黄棕色		
	结构	团块		
	质地	壤土		
	砂砾含量	0%		
	其他异物	有根系		
实 验 室 测 定	pH 值（无量纲）	9.53		
	阳离子交换（cmol ⁺ /kg）	6.9		
	氧化还原电位（mV）	452		
	饱和导水率（cm/s）	4.5×10^{-4}		
	土壤容重（kg/m ³ ）	1324		
	孔隙度（%）	48		
点号		T ₅	时间	2023.07.09
经度		107°01'25.28"	纬度	36°55'59.72"
层次		0.10m-0.20m		
现 场 记 录	颜色	黄棕色		
	结构	团块		
	质地	壤土		
	砂砾含量	0%		
	其他异物	有根系		
实 验 室 测 定	pH 值（无量纲）	9.33		
	阳离子交换（cmol ⁺ /kg）	8.0		
	氧化还原电位（mV）	446		
	饱和导水率（cm/s）	5.2×10^{-4}		
	土壤容重（kg/m ³ ）	1314		
	孔隙度（%）	46		
点号		T ₆	时间	2023.07.09
经度		107°01'31.38"	纬度	36°56'04.27"
层次		0.10m-0.20m		
现 场 记 录	颜色	黄棕色		
	结构	团块		
	质地	壤土		
	砂砾含量	0%		
	其他异物	有根系		
实 验 室	pH 值（无量纲）	9.34		
	阳离子交换（cmol ⁺ /kg）	7.6		
	氧化还原电位（mV）	409		

测定	饱和导水率 (cm/s)	5.6×10^{-4}
	土壤容重 (kg/m^3)	1285
	孔隙度 (%)	53

6.6.3 土壤环境影响预测与评价

6.6.3.1 预测情景设置

项目对废气收集和处理系统进行定期维护，主要风机、水泵等设施设置备用装置，当使用设备发生故障时，可立即停产检修；废水处理站发生事故排放时，生产废水未经处理进入地表土壤。因此本次预测选择废水处理设施非正常工况下对土壤影响。

6.6.3.2 预测与评价因子

本项目废水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、石油类，本次也选择压裂返排液调节池作为预测对象进行预测，设置的泄漏情景与地下水评价情景相同，假设调节底部发生破损泄漏，由地下水污染预测结果可知，发生泄漏后，石油类在地下水中形成的污染晕最大，卡率最不利状况，本次土壤预测因子选择石油类。对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），确定选择石油类作为预测因子，浓度为 40.54mg/L。

6.6.3.3 预测模型选取

（1）土壤水流模型

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和~非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程），即：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right]$$

其中： θ —土壤体积含水率 [L^3L^{-3}];

h —压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零；

z 、 t —分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T]；

K —垂直方向的水力传导度 [LT^{-1}],

初始条件： $\theta(z,0)=\theta_0(z)$ $Z \leq z \leq 0$

上边界： $-k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = q_s$ $z=0$

下边界： $h(z, t) = h_b(t)$ ， $z=8.5\text{m}$ （取压裂返排液储池所在位置岩土工程勘察柱状图，柱状图地下水面上土层厚约 12.5m，水池基础持力层深度为 4m，

从持力层顶部起算，最终 z 取 8.5m)

其中： $\theta(z)$ —剖面初始土壤含水率；

Z —污水池基础底部至下边界距离[L]；

q_s —地表水分通量[LT^{-1}]，蒸散取正值，入渗取负值；

$hb(t)$ —下边界压力水头[L]

(2) 土壤溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论，不考虑土壤吸附，仅考虑对流弥散的饱和—非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

其中： c —土壤水中污染物浓度[ML^{-3}]；

D —弥散系数， m^2/d ；

q —渗透速率， m/d ；

z —沿 z 轴的距离； m ；

t —时间变量， d ；

θ —土壤含水率，%

初始条件： $c(z, 0) = c_i(z)$ ， $Z \leq z \leq 0$ ， $t=0$

上边界： $-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} + q_z c = q_s c_s(t)$ $z=0, t>0$

下边界： $c(z, t) = c_b(t)$ ， $t>0$

其中： $c_0(z)$ —剖面初始土层污染物浓度[ML^{-3}]；

q_z —蒸发强度[LT^{-1}]；

q_s —污水下渗水量[LT^{-1}]；

c_s —污水中污染物浓度；

$c_b(t)$ —下边界污染物浓度[ML^{-3}]。

6.6.3.4 模拟软件选取

在本次预测与评价中应用 HYDRUS 软件求解包气带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心 (US Salinity laboratory) 于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，

时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

6.6.3.5 模型建立

①土壤分层

根据压裂返排液储池包气带结构图可将压裂返排液调节池包气带分成 1 层，即水池底部从 0~125m 范围内皆为白垩系环河组粉细砂岩。分别在剖面基础层以下 0.2m、2m、4m、6m 和 8m 设置 1 个观测点，共设置 5 个观测点。见图 6.6.3-1。

②初始条件和边界条件

a、水流模型

初始条件：先使用插值的含水率、压力水头值进行 100 天的计算，以 100 天时的稳定计算结果作为初始条件。

边界条件：上边界为变水头边界，设定上边界压强 0~250 天为压裂返排液调节池极端最大水深（假设储水深度为 4m，压力水头取 400cm）；下边界为自由排水边界。

b、溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

边界条件：上边界为定溶质通量边界，下边界为零梯度浓度边界。

③参数选取

根据评价区水文地质条件，全风化和强风化环河组砂岩饱和垂向渗透系数最大值取 $(4.3 \times 10^{-6} \text{cm/s})$ 0.37cm/d。包气带其它相关参数参考 HYDRUS 程序中所附的美国农业部使用的包气带基本岩性参数进行取值。

6.6.3.6 预测结果评价

非正常状况，压裂返排液调节池底部防渗层破损，本次预测周期设置为 1000 天，不考虑土壤吸附，采用 hydrus 1D 模型预测得到土壤孔隙水的预测浓度，预测结果见图 6.6.3-2~图 6.6.3-3。由图 6.6.3-2~图 6.6.3-3 可知，距离压裂返排液储池底部 0.2m (N1)、2.0m (N2)、4.0m (N3)、6.0m (N4)、8.0m (N5) 的观测点出现浓度升高的时间分别为 1 天、100 天、191 天、282 天和 394 天，在预测时间内，剖面上所有观测点均未达到峰值浓度，也就是说，污水持续下渗 394 天才能穿透 8m 的

黏土层，这样就给非正常下渗状况保留了足够的应急处置时间，企业也可以根据非正常状况污染物下渗的速度和深度有针对性的制定厂区污水池防渗层定期排查和检修计划和泄漏应急处置措施，从而有效防止下渗对含水层造成污染，由此可见，废水几乎不可能穿透125m黏土层进入含水层。因此，本项目污染土壤的可能性较小。

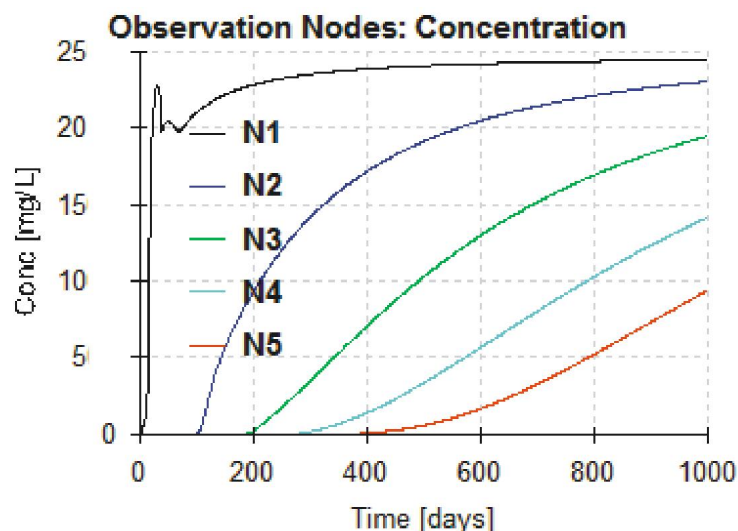


图 6.6-1 非饱和带不同深度浓度-时间预测曲线

图中，N1 为基础层以下 0.3m（即黏土层底板），N2 为基础层以下 2m，N3 为基础层以下 4m，N4 为基础层以下 6m，N5 为基础层以下 8.5m（地下水水面）

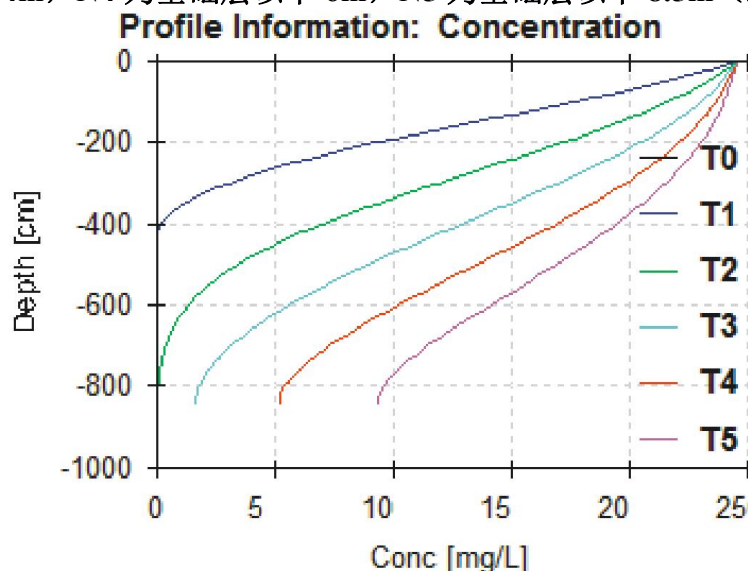


图 6.6-2 不同时刻非饱和带剖面浓度-深度曲线

图中：T0 位初始时刻，T1 为第 200d，T2 为第 400d，T3 为第 600d，T4 为第 800d，T5 为第 1000d

6.6.4 小结

本项目通过定量与定性相结合的办法，从垂直入渗主要影响途径，分析项目

运营对土壤环境的影响。只要严格落实和完善各项防渗措施，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，能有效防控污染物进入土壤环境，工程建设对土壤的影响较小。

需强调的是在企业施工中，应注意防渗层、防渗措施等隐蔽工程的施工，同时在尽可能加大防渗层的厚度和降低其渗透系数的同时，采用“柔性+刚性，天然+人工”复合防渗结构设置防渗，增加防渗措施的可靠性，减小污染物迅速穿过防渗层从而污染地下水的风险。防渗层虽有效的阻隔了污染物的迁移，但大量的污染物会残留在防渗层中，在项目服役期满后，应妥善处理防渗设施，避免二次污染。

本项目土壤环境影响评价自查表见表 6.6-4。

表 6.6-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(0.04) hm ²				
	敏感目标信息	无				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）				
	全部污染物	污泥、石油类、SS				
	特征因子	石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/> ；				
	理化特性	/				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3	/	0.2m	
	柱状样点数	/	/	3m		
	现状监测因子	汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃				
现状评价	评价因子	汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃				

	评价标准	GB15618 ; GB36600 ; 表 D.1 ; 表 D.2☑; 其他 ()			
	现状评价结论	达标			
影响预测	预测因子	/			
	预测方法	附录 E ; 附录 F ; 其他 ()			
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()			
	预测结论	达标结论: a) ☑; b) ; c) 不达标结论: a) ; b)			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ; 源头控制 ; 过程防控 ; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	建设用地
		信息公开指标	/		
	评价结论	从土壤环境影响的角度, 项目建设内容总体可行			
注 1: “☐”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。					
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。					

7 环境风险评价

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价的工作重点是预测事故发生引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化，并提出相应的防护措施。风险识别范围主要为涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。

7.1 风险调查

(1) 危险物质数量、分布情况

经调查，项目涉及危险物质数量、分布等情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目涉及危险物质数量、分布情况等情况

序号	危险物质名称	CAS 号	分布情况	数量情况 t	备注
1	液碱	1310-73-2	药剂储库	2	/
2	污泥	8002-05-9	危废暂存间	50	/
3	废滤料	8002-05-9	危废暂存间	45	/
4	废机油	8002-05-9	危废暂存间	10	/

(2) 危险物质理化性质

表 7.1-2 主要成分理化性质一览表

标识	中文名：氢氧化钠	英文名：	分子式：NaOH	分子量：40.01
	CN 号：82001	UN 编号：1823	CAS 号：1310-73-2	
理化性质	性状：白色不透明固体，易潮解			
	熔点/°C：318.4		溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙醇	
	沸点/°C：1390		相对密度（水=1）：2.12	
	饱和蒸气压/kPa：无意义		相对密度（空气=1）：无资料	
燃烧爆炸危险性	临界温度/°C：无意义		燃烧热（kJ mol）：无意义	
	燃烧性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。腐蚀品		燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾	
	闪点/°C：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸极限（体积分数）%：无意义		禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水	
	危险特性：第 8.2 类 碱性腐蚀品 与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。			
毒性	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤			
	无资料急性毒性：LD50 无资料，LC5 无资料			
健康危害	侵入途径：吸入、食入。健康危害：本品具体要求有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。			

急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立刻进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，饮牛奶或蛋清。就医。			
标识	中文名： 次氯酸钠	英文名：Sodium Hypochlorite;Antiformin	分子式：NaClO	分子量：74.44 CAS 号：7681-52-9
理化性质	性状：微黄色(溶液)或白色粉末(固体)，有似氯气的气味 熔点/°C：-6 沸点/°C：102.2 饱和蒸气压/kPa：无意义 临界温度/°C：无意义			
燃烧爆炸危险性	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙醇 相对密度（水=1）:1.10 相对密度（空气=1）：无资料 燃烧热（kJ mol）：无意义 燃烧性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。腐蚀品 燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾 闪点/°C：无意义 聚合危害：不聚合 爆炸极限（体积分数）/%:无意义 禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水			
毒性	无资料急性毒性：LD50 无资料，LC5 无资料			
健康危害	侵入途径：吸入、食入。健康危害:本品具体要求有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。			
消防措施	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。 有害燃烧产物：氯化物。 灭火方法：采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。			
泄漏应急处理	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。			

7.2 环境风险潜势初判

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价的工作重点是预测事故发生引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化，并提出相应的防护措施。风险识别范围主要为涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。

7.2.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV⁺级。根据建设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，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.2-1 确定环境风险潜势。

表 7.2-1 环境风险潜势判定表

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。

7.2.2 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I；当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：(1) 1 ≤ Q < 10；(2) 10 ≤ Q < 100；(3) Q ≥ 100。

表 7.2-2 项目 Q 值计算表

序号	危险物质名称	CAS 号	分布情况	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	液碱	1310-73-2	药剂储库	2	5	0.4
2	污泥	8002-05-9	危废暂存间	50	2500	0.02
3	废滤料	8002-05-9	危废暂存间	45	2500	0.02
4	废机油	8002-05-9	危废暂存间	10	2500	0.01
项目 Q 值总计						0.45

经计算，本项目危险物质数量与临界量比值 Q < 1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，判断本项目风险潜势为 I，可直接进行简单分析。

7.2.3 评价等级确定

根据导则中环境风险评价工作等级划分标准，本次环境风险评价工作等级为

简单分析。

表 7.2-3 项目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。见附录 A。

7.3 风险识别

分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 项目生产系统危险性识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境风险途径	伴生/次生污染物	可能影响的环境敏感目标	备注
1	药剂储库	原料	氢氧化钠	泄漏	液体物质，主要是氢氧化钠、污油泄漏，会影响环境。	/	主要影响泄漏点附近的员工，对外环境基本无影响	/
2	危废暂存间	危险废物	污油					

7.4 环境风险管理

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.4.1 大气环境风险防范措施

（1）危化品泄漏

1、泄漏应急措施

①氢氧化钠

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。

少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

②污油

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急

处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防火工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

少量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

2、环境风险监控要求

药剂储库建立专职巡查制度，由仓管指定专人定期巡查（1次/小时），主要危化品储存点需设置视频实时监控。

3、事故人员疏散通道及安置

安全警戒组和治安警戒组主要负责事故发生时疏散与应急抢险无关的人员并将其统一撤离到安全距离以外，同时设置隔离警戒线。如果发生了与危险原辅料、化学品大面积泄漏（挥发性）、燃烧及爆炸有关的环境事件，需要人员及时撤离现场，应急指挥组就要迅速制定撤离路线。设定撤离路线的原则一般是沿着上风向或侧风向撤离到危险涉及范围之外（至少100m）。在安全距离内，疏散隔离和安全保卫队员要尽快设立警戒标志或警戒线，禁止无关人员擅自进入危险区。并根据现场事故发生情况，设置隔离距离。保证事故应急临时救援指挥部所处位置兼顾指挥和安全的双重重要地方。

（2）废气事故排放

为杜绝非正常性废气排放，建议采用以下防范措施来确保废气达标排放：

1、平时加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气处理系统正常运行，若遇到非正常排放无法及时处理时，必须停产检修，避免非正常排放对环境造成不利影响；

2、建立健全的环保机构，配置必要的监测仪器，对管理人员和技术人员进行岗位培训，对废气处理实行全过程跟踪控制；

3、项目应设有备用电源和废气备用处理设备，以备停电或设备出现故障时保障废气全部抽入净化系统进行处理以达标排放。

4、采用PLC自动控制系统，并定期巡查，一旦发现事故排放且备用设施无法切换时，应立即停产检修，响应时间控制在1小时内。

5、设置自动监测报警装置和喷淋装置，一旦发生泄漏或废气事故排放，报警装置和喷淋装置自动启动。

7.4.2 地表水环境风险防范措施

事故废水环境风险防范应明确“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求，设置围堰收集事故废水（尽可能以非动力自流方式）和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料和污染消防水的需要，明确并图示防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。应急储存设施应根据发生事故的容量、事故时消防用水量等因素综合确定。应急储存设施内的事故废水，应及时进行有效处置，做到回用或达标排放。

（1）生产车间

当生产过程中因为槽体破裂发生事故，导致槽液泄漏而未及时收集，则会对建设项目场地的土壤和地下水环境产生严重影响；尾水管道破裂、断裂发生尾水泄漏事故而未及时处理，则会对沿线地下水环境产生影响。因此，必须采取严格措施防止泄漏事故对周边环境造成不利影响。

（1）万一发生危害性事故，应立即通知有关部门，组织附近居民、工厂工人疏散、抢险和应急监测等善后处理事宜。

（2）生产线周边设置托盘或围堰（防腐、防渗处理）、收集与引流设施。既可以分类收集跑、冒、滴、漏的废水，还可以防止发生意外破裂时槽液不流失到外环境。设备用槽，出现泄漏事故，槽液泵入备用。

（3）在厂区内醒目处应设置大型风标，便于情况紧急时指示撤离方向，平时需制定抢险预案。

（4）涉及危化品的工段设有喷淋洗眼器、洗手池，并配备相应防护套、防毒呼吸器等个人防护用品，供事故时临急急用；一旦发生性中毒，首先使用应急设施，并将中毒者安置在空气流畅的安全地带，同时呼叫急救车紧急救护。

（5）事件处理过程中产生的消防水、事故废水进入站内的收集池，排入调节池中暂存。

（6）废水输送管道架空建设且必须满足防腐、防渗漏要求，管道连接处必须采取措施密封牢固，不能渗漏。

废水处理设施一旦发生故障，应将产生的废水储存于池中，不得外排，并及时检修，尽快使其恢复运行；若池蓄满水时，废水处理设施仍未修复，应立即停产检修。

厂区应按清污分流、雨污分流的原则建立一个完善的排水系统，确保各类废

水得到有效收集、监测监督和处理。

7.4.3 地下水环境风险防范措施

本项目建设过程中，建设单位应积极采取地下水环境保护措施，对生活污水、生产废水及其它有害固体废弃物及时收集处理或外运集中处理，对生活污水、生产废水的储水池和固体废弃物临时堆放点要采取必要的防渗、防雨措施，以防其中污染物渗入地下污染地下水。

本项目对地下水可能造成污染主要集中在项目运营期。针对可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

（1）源头控制措施

在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，严格按照国家相关规范要求，对工艺、生产设备、仓库、危废堆场等采取相应措施，以防止污废水的跑冒滴漏，将环境污染风险事故降低到最低程度；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道、废水收集池的防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，抗渗等级不得低于 S6，避免污染物下渗污染土壤和地下水环境。

（2）分区防控措施

企业应加强生产设备的管理，对可能产生无组织排放及跑、冒、滴、漏的场地进行防渗处理。一般情况下，应以水平防渗为主。根据本项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将项目所在区域划分为重点防渗区和一般防渗区。

1、重点防渗区是可能会对地下水造成污染，风险程度较高或污染物浓度较高，需要重点防治或者需要重点保护的区域，主要包括生产车间、污水处理池、生产废水埋地管道及危险废品库。依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的 7.3.1 项规定，基础必须防渗，防渗层至少 6m 厚粘土层，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。

2、一般防渗区是可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度性对较低的区域，主要包括生活污水埋地管道、化粪池。防渗技术要求可用等效粘土防渗层厚度 ≥ 1.5 m，加上防渗膜，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 即可。

（3）污染监控

建立项目区的地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的监测仪器和设备，定期监测地下水水质，以便及

时发现问题，及时采取措施。

(4) 应急响应

在危害和风险评价的基础上确定地点和状况及应急响应计划，即通过对可预见的突发事故系统地进行评审、分析和记录。针对本项目可能发生的风险事故，制定相应的应急计划，以处理突发事故，降低风险，防止周边居民人体健康及生态环境收到影响。

在服务期满后，及时进行固废清场，杜绝继续堆存的问题；对残留的废水、污水做到及时处理后排放。

7.4.4 风险监控管理系统

本次评价建议公司应委托专门机构负责对事故现场进行现场应急监测，对事故性质、参数与后果应进行评估，为指挥部门提供决策依据。

首先应当根据污染源以及污染物的类型，应直接测定该污染源所排污染物在空气、水环境中的浓度。其次由于环境化学污染事故发生时，污染物的分布极不均匀，时空变化大，对各环境要素的污染程度各不相同，因此采样点位的选择对于准确判断污染物的浓度分布、污染范围与程度等极为重要。本次评价建议根据事故类型，严重程度和影响范围确定采样点。

(1) 水环境污染事故

危险化学品发生泄漏造成水环境污染，采样时应以事故发生地最近点河流为主，按水流的方向，扩散速度以及其他因素进行布点采样，根据事故发生的严重程度，可现场确定采样范围。在事故发生地、事故池、厂总排口、厂外下游园区污水管网应布设若干点位。采样时，需要采平行样品，一份在现场进行检测，一份加入保护剂后尽快送至实验室分析。若根据污染物质类型需要，应当使用塑料广口瓶对水体的沉积物采样密封后分析。

对于火灾以及爆炸事故，除了执行以上的监测步骤，还必须对消防水采样分析。

(2) 大气环境污染事故

发生危化品泄漏或废气事故性排放时，首先应当尽可能在事故发生地就近采样，并建议以事故地点为中心，根据事故发生地的地理特点、风向及其他自然条件，在事故发生地当日的下风向影响区域、掩体或低洼地等位置，按一定间隔的圆形布点采样，根据事故发生的严重程度，确定采样点布置的范围。而且需要在

不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设采样，作为对照点。在距事故发生地最近的居民住宅区或其他敏感区域应布点采样，且采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点位置。

对于火灾以及爆炸事故，首先应当确定事故中可能产生的衍生污染物，建议根据该污染物的性质特征，按照以上的采样点布置原则进行布点。

采样时，应当确定好采样的流量和采样的时间，同时记录气温、气压、风向和风速，采样总体积应换算为标准状态下的体积。

(3) 地下水环境污染事故

主要对厂内地下水监控井及厂外民井布置若干点位进行连续监测，掌握地下水水质的变化情况。

(4) 生产环境风险防范措施

1) 公司应每年定期召开生产安全环境风险防范小组会议，有重大事情临时召集；公司应每月召开安全生产例会。

2) 公司日常生产安全环境风险防范管理应按管理制度的具体要求进行，各级管理人员应经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员应按规定对设备及工艺运行情况进行巡回检查；设备应有大、中、小修计划。

3) 操作人员、维修人员执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采取必要措施进行处理、汇报；消除设备跑、冒、滴、漏；严格执行工艺指标及岗位操作规程，严禁违章操作及超温超压现象发生；做好事故预想和演练工作，出现紧急情况做到忙而不乱，把事故消除在萌芽状态。

4) 职工个人防护用品的发放、管理应按要求执行，职工应按规定使用劳动防护用品，按规定执行女职工劳动保护要求。

5) 对职工定期应进行体检并建立职工健康档案。

(5) 监测人员的安全防护措施

现场应急监测分析方案的具体实施均是由应急监测工作者完成的，而每一污染事故都可能危及分析人员的人身安全。为了保护分析人员并有效地实施现场快速分析，在实施应急监测方案之前，还应该配备必要的防护器材，如隔绝式防化服、防火防化服、防毒工作服、酸碱工作服、防毒呼吸器、面部防护罩、靴套、防毒手套、头盔、头罩、口罩、气密防护眼镜以及应急灯等。

(6) 内部、外部应急监测分工

公司应急指挥部安排专门人员配合外部应急监测人员环境监测布点，采样，现场测试等工作。

根据实际情况，监测组负责与监测单位沟通，应急监测因子根据实际情况，了解事故种类及事故泄漏因子后作出安排。

7.4.5 与上级风险管理的衔接

明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，并辅相应的关系图，表述预案之间的横向关联及上下衔接关系。

公司的突发环境应急预案体系是由公司突发环境事件综合应急预案、现场处置方案组成，在衔接到县级突发环境事件综合应急预案和县级突发公共事件总体应急预案，具体如下。

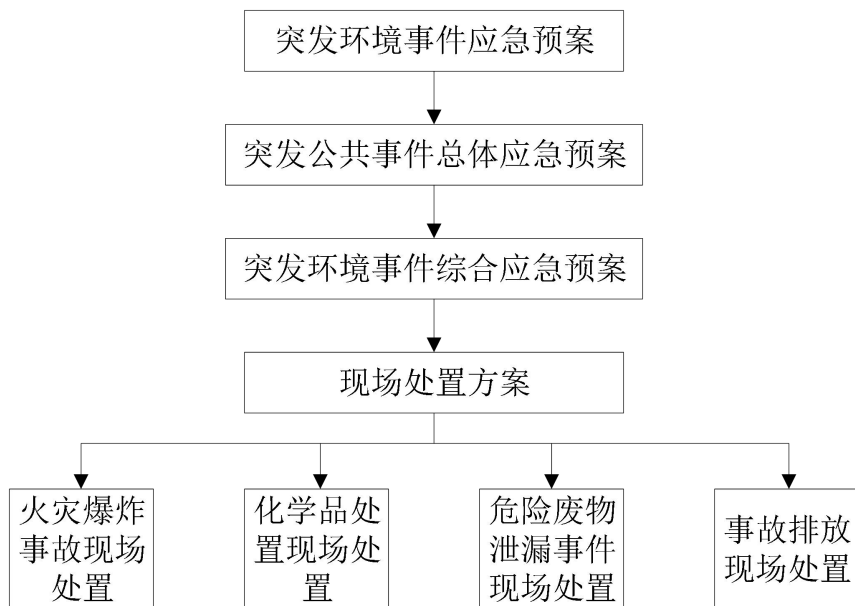


图 7.4-1 突发环境事件应急预案体系图

根据事件分级，确认采用的预案等级，当出现重大环境事件，企业作为发生突发环境事件的责任单位，一旦发生突发环境污染事故，由应急指挥通过手机、座机等联络方式向当地政府报告，以及向周边单位发送警报消息，并组织人员撤离或疏散，随时保持电话联系。根据上级主管部门安排，启动突发公共事件应急预案。

7.4.6 建立“三级”防控体系

在进一步完善环境风险应急措施过程中，本项目拟将应急防范措施分为三级环境风险防控体系，即：一级防控措施将污染物控制在装置区、罐区；二级防控

措施将污染物控制在事故池；三级防控措施是在雨水排口处加挡板、阀门，确保事故状态下不发生污染事件。

（1）一级防控措施

利用生产装置区、药剂储库、危废暂存间作为一级防控措施，主要防控消防污水及物料泄漏。具体要求如下：

本项目车间内设沟渠和收集池，发生事故时确保废水和料液能引入收集池，不影响其它。药剂储库外围设置围堰（围堰容积不小于药剂储库总容积），事故发生后，经围堰收集流入收集池。

（2）二级防控措施

设置事故应急池等，确保事故情况下危险物质不污染水体，可满足一次性事故废水量。全厂总排污口及雨水排污口处设置应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免全厂事故废水外排，污染环境。

（3）三级防控措施

雨水排口增加切换阀门和引入污水处理站的事故池管线作为三级防控措施，防控溢流至雨水系统的污水进入地表水体。污水一旦泄漏致厂区外，应及时通知当地政府、周边群众及下游饮用水取水单位。

7.5 突发环境事件应急预案

通过对污染事故的风险评价，建设单位应本着立足“自救为主，外援为辅，统一指挥，当机立断”原则，制定防止重大环境污染事故发生的工作计划、消除事故隐患的措施及突发性事故应急处理办法等。一旦出现突发事故，必须按事先拟定的应急预案，进行紧急处理。它包括应急状态分类、应急计划区、事故等级水平、应急防护和应急医学处理等。

7.5.1 应急预案

本项目应根据生产特点和事故隐患分析，按表 7.5-1 的有关内容和要求制订突发事故应急预案。对环境污染事故以及应急事故的发生，编制危险化学品事故应急救援预案、重大环境污染事故应急救援预案等，编制化学危险品应急响应工作作业指导书、废气事故排放应急响应工作作业指导书等应急方案，对公司营运期发生的导致人员伤亡、财产损失或环境污染事故进行应急救援处理。

表 7.5-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	阐明风险的危害、制定本方案的意义和作用
2	危险源概况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的影响。
3	应急计划区	生产装置区、库区、邻近区域。
4	应急组织	企业：厂指挥部负责全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理。 邻近区域：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援。
5	应急状态分类及应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
6	应急设施、设备与材料	生产装置及储存区：防火灾事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外泄、扩散设施。 邻近区域：中毒人员急救所用的一些药品、器材。
7	应急通讯、通知和交通	生产区的内线电话、外线电话和对讲机等。
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，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。
9	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁所应。清除现场泄露物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 邻近区域：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制制定、撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	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。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	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。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

本项目事故应急预案见图 7.5-1。

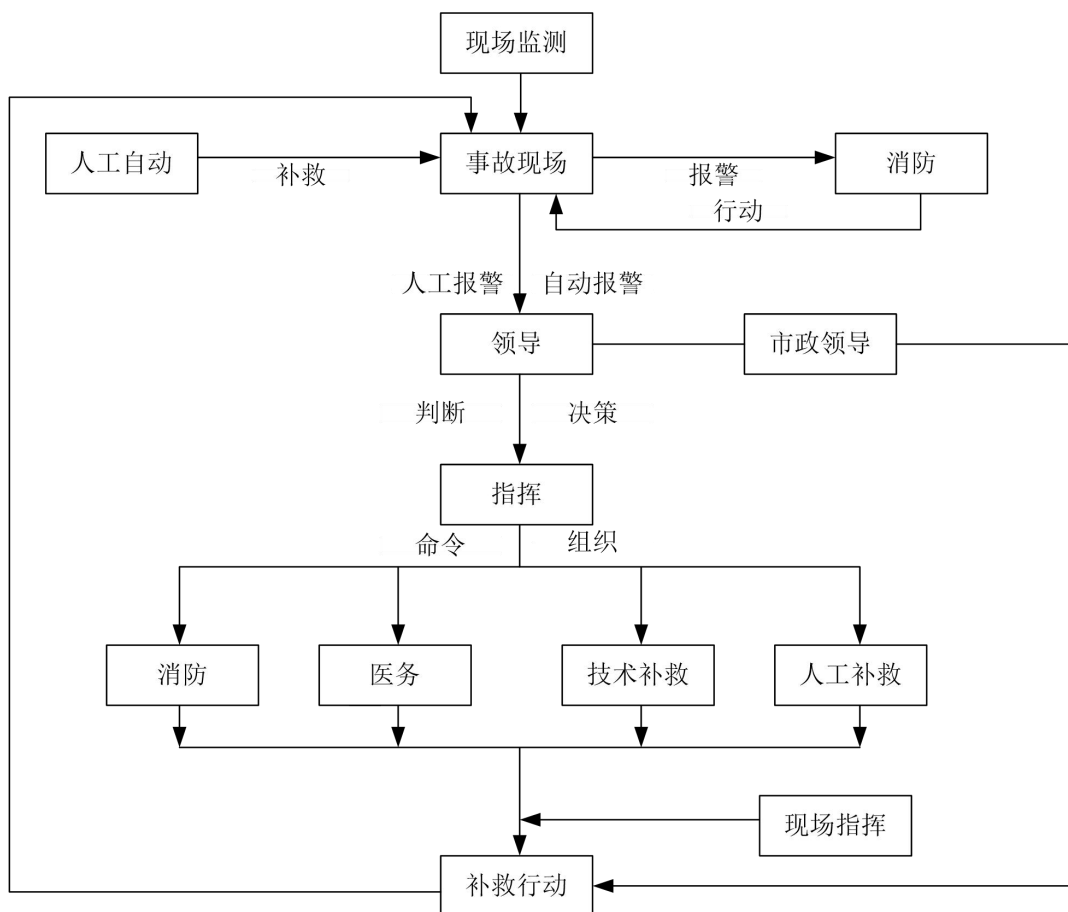


图 7.5-1 事故处置程序示意图

7.5.2 应急措施

1、突发环境事件现场应急措施

危险化学品等泄漏、流出事故发生时，要迅速采取防止引火爆炸的措施，同时还要采取措施尽可能减少对附近工厂和居民的影响以及防止向周围环境扩散。

若发现生产现场、管线有危险化学品泄漏、流出，且认为只要经过初期对应即可阻止泄漏和流出时，应立刻向近处的人求救并向上级报告，同时关闭相关阀门使泄漏停止,然后将泄漏出的危险物清除。

若发现泄漏，流出的状况严重，自己无法处理时，应立刻求救，同时采取防止发生引火爆炸事故的应急措施。

2、现场人员的撤离

在发生重大火灾爆炸、严重的有毒物质泄露，严重威胁现场人员生命安全条件下，事故现场最高指挥有权作出与事故处理无关人员的撤离，或全部人员撤离的命令。

公司指定公司大门作为公司紧急集合地点，在发生严重的火灾爆炸、毒物泄

露事故时，应依据当时的风向选择确定上风向的一侧作为紧急集合地点，撤离人员先在该处集合登记，等待进一步的指令，撤离的信号为公司警报系统发出的报警声：持续时间为 30 秒（预先通知的系统测试根据通知要求进行响应）。

当经过积极的灾害急救处理后，灾情仍无法控制进，由事故应急指挥小组下达撤离命令后，装置现场所有人员按自己所处位置，选择特定路线撤离，并引导现场其他人员迅速撤离现场。对可能威胁到厂区外居民安全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，并应迅速组织有关人员协助友邻单位、厂区外过往行人在指挥部指挥协调下，指挥引导居民迅速撤离到安全地点。

3、应急监测

事故状态下的监测方案，包括监测泄漏、压力集聚情况，气体发生的情况，阀门、管道或其他装置的破裂情况，以及污染物的排放情况等。有关信息必须提供给应急人员，以确定选择合适的应急装备和个人防护设施。

发生事故以后，组织化验室技术人员及时检测分析现场环境的易燃易爆气体浓度，提供可靠的技术参数，分析事故的原因和特点，根据发生事故的类型和现场检测的数据，采取相应的对策措施，现场由总指挥统一调配，密切配合公安消防部门进行抢救。努力争取在事故发生的初期阶段控制住险情，如事故可能扩大，应立即上报政府部门，请求增援。

1) 应急监测方案的确定

①根据厂应急领导小组的指示，建立厂区应急监测网络，组织制定厂区突发性环境污染事故应急监测预案；②通过初步现场及实验室分析，对污染物进行定性，定量以及确定污染范围。根据不同形式的环境事故，确定好监测对象、监测点位、监测单位、监测方法、监测频次、质控要求；③现场采样与监测。由应急领导小组进行突发性环境污染事故应急监测的技术指导和应急监测技术研究工作；④应急监测终止后应当根据事故变化情况向领导汇报，并分析事故发生的原因，提出预防措施，进行追踪监测。

2) 主要污染物现场以及实验室应急监测方法

现场监测应当优先使用试纸、气体检测管，水质速测管及便携式测定仪；②对于现场无法进行监测的，应当尽快送至实验室进行分析，应急监测结束后需用精密度、准确度等指标检验其方法的适用性；③对于某些特殊污染事件或污染物，也可适当采用生物法进行监测。

3) 仪器与药剂

当厂区内仪器设备无法满足监测需求时应向庆阳市环境监测站寻求帮助。

4) 监测布点与频次

① 采样点位布设

根据污染源以及污染物的类型，直接测定该污染源或排放口所排污染物在空气、水环境中的浓度。由于环境化学污染事故发生时，污染物的分布极不均匀，时空变化大，对各环境要素的污染程度各不相同，需根据事故类型，严重程度和影响范围确定。

5) 大气环境污染事故

对于有毒物质，若产生挥发性气体物质的泄露，首先应当尽可能在事故发生地就近采样，并以事故地点为中心，根据事故发生地的地理特点、风向及其他自然条件，在事故发生地当日的下风向影响区域、掩体或低洼地等位置，按一定间隔的圆形布点采样，根据事故发生的严重程度，确定采样点布置的范围。而且需要在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设采样，作为对照点。在距事故发生地最近的居民住宅区或其他敏感区域应布点采样，且采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点位置。

对于火灾以及爆炸事故，首先应当确定事故中可能产生的衍生污染物，再根据该污染物的性质特征，按照以上的采样点布置原则进行布点。

采样时，应当确定好采样的流量和采样的时间，同时记录气温、气压、风向和风速，采样总体积应换算为标准状态下的体积。

6) 水环境污染事故

危化品发生泄露造成水环境污染，采样时以事故发生地为主，按水流的方向，扩散速度以及其他因素进行布点采样，根据事故发生的严重程度，可现场确定采样范围。采样在事故发生地、事故发生地的下游布设若干点位，同时在事故发生地的上游一定距离布设对照断面；另外，在事故影响区域内饮用水和农灌区取水口也设置采样断面。采样时，需要采集平行样品，一份在现场进行检测，一份加入保护剂后尽快送至实验室分析。若根据污染物质类型需要，应当使用塑料广口瓶对水体的沉积物采样密封后分析。

对于火灾以及爆炸事故，除了执行以上的监测步骤，还必须对消防水采样分析。

7) 土壤环境污染事故

土壤污染的采样应当以事故发生地为中心，根据不同的污染物质确定一定范围，然后在该范围内离事故发生地不同距离设置采样点，并根据污染物类型在不同的深度采样，另外采集未受污染区域的样品作为对照。除了对土壤进行采样，还需要采集事故发生地的作物样品。若事故发生地在相对开阔区域，采样应采取垂直深 10cm 的表层土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方法或根据地形的蛇形布点方法，采样点不少于 5 个。不同采样点采集的样品在除去小石块和杂草后混合放入密封塑料袋。

对于所有采集的样品（包括大气样品，水样品和土壤样品），应分类保存，防止交叉污染。现场无法测定的样品，立即将样品送至实验室分析。样品必须保存到应急行动结束后，才能废弃。

8) 应急监测频次的确定

应急监测的频次根据事故发生的时间而有所变化，根据污染物的状况，在事发初期应当增加频次，不少于 2 小时采样一次；待摸清污染规律后可适当减少，不少于 6 小时一次；应急终止后可 24 小时一次进行取样。至影响完全消除后方可停止取样。

4、应急终止

1) 应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

①事件现场得到控制，事件条件已经消除；②污染源的泄露或释放已降至规定限值以内，且事件造成的危害已经被消除，无继发可能；③事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；④采取必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

2) 应急终止的程序

①现场指挥部确认终止时机或由事件责任单位提出，经现场指挥部批准；②现场指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；③应急状态终止后，相关类别环境事件专业应急指挥部应根据政府有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无须继续进行为止。

5、应急终止后的行动

1) 通知各办公室、各车间以及附近周边企业、村庄和社区危险事故已经得到

解除；2) 对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备进行清洁净化；3) 对于此次发生的环境事故，对起因，过程和结果向有关部门做详细报告；4) 全力配合事件调查小组，提供事故详细情况，相关情况的说明以及各监测数据等；5) 弄清事故发生的原因，调查事故造成的损失并明确各人承担的责任；6) 对整个环境应急过程评价；7) 对环境应急救援工作进行总结，并向厂领导汇报；8) 针对突发环境事件，总结经验教训，并对突发环境事件应急预案进行修订；9) 由各负责人维护、保养应急仪器设备。

7.6 环境风险分析结论

综上所述，项目环境风险潜势为I，评价等级属于简单分析，总体上环境风险很小且易于控制，只要做好泄漏风险事故后的收集工作，环境风险影响范围主要在厂区内，对环境影响很小。

表 7.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目			
建设地点	（甘肃）省	（庆阳）市	（环县）区	（甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟）
地理坐标	经度	36°56'3.196"	纬度	107°1'27.966"
主要危险物质及分布	库房等			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	大气： ①废气处理设施失效直接排放，应急响应 地表水： 废水处理设施失效，暂存在处理池中，待处理设施正常运转后再处理，不直接排入地表水 地下水： 调节池防渗层破裂，对地下水影响不大。			
风险防范措施要求	消防沙灭火装置等			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）。	项目环境风险潜势为I，评价等级属于简单分析，总体上环境风险很小且易于控制，只要做好泄漏风险事故后的收集工作，环境风险影响范围主要在厂区内，对环境影响很小。			

表 7.6-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况			
危险物质	名称	氢氧化钠	污泥	废滤料	废机油
	存在总量/t	2	50	45	10
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 ____ 人		5km 范围内人口数 ____ 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□	F2□	F3□
		环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
	地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
		包气带防污性能	D1□	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100□
	M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
	P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3□	
	地表水	E1□	E2□	E3□	

	地下水	E1□	E2□	E3□	
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III□	II□	I ⁺ ☑
评价等级	一级□		二级□	三级□	简单分析☑
风险识别	物质危险性	有毒有害√	易燃易爆□		
	环境风险类型	泄漏√	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□		
	影响途径	大气□	地表水□	地下水□	
事故影响分析	源强设定方法□		计算法□	经验估算法□	其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB	AFTOX	其他
		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_____h 最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h			
重点风险防范措施	<p>首先本工程要严格遵照国家有关的法令、法规、设计规范、操作规程进行选购、设计、施工、安装、建设。工程建成后，须经劳动安全、消防、环保等有关部门全面验收合格后方可运营。</p> <p>①为了保证化学品贮运中的安全，贮运人员严格按照化学品包装件上提醒注意的一些图示符号进行相应的操作。</p> <p>②保留化学品包装袋上安全标签，要求操作工正确掌握化学品安全处置方法的良好途径。</p> <p>③贮存危险化学品的库房必须配备有专业知识的技术人员，化学品的使用场所要根据所用化学品性质，设置相应的安全防护措施、设备和必要的救护用品。</p> <p>④贮存的危险化学品必须有明显的标志，标志应符合《危险货物包装标志》（GB190-2009）的规定。</p> <p>⑤根据危险物品的危险性分区、分类贮存于柜内，储物柜必须符合“严密、坚固、通风、干燥”要求，并根据所贮化学品的性质、数量、危险程度与周围生活区、办公区等重要设施保持安全距离。</p> <p>⑥危险化学品入库要检验，贮存期间应定期养护，控制贮存场所的温湿度，空气湿度为 65%，温度为 20~22℃。</p> <p>⑦危险品库工作人员接收危险化学品时，应按操作程序工作，以消除贮存中的事故隐患。</p>				
评价结论与建议	本次评价认为，采取以上本评价所提及的风险防范措施后，企业可将环境事故风险降至最低，风险值属于可接受水平。				
注：“□”为勾选项，“”为填写项。					

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 废气防治措施及其可行性论证

本项目运行后主要污染物为无组织非甲烷总烃、NH₃、H₂S，产生量较小，对外环境影响较小，本次评价提出以下污染控制措施。

(1) 非甲烷总烃、NH₃、H₂S 控制措施

本项目调节池、气浮池、高密沉砂、污泥浓缩罐等废水处理设施在处理过程中会逸散出非甲烷总烃、NH₃、H₂S，项目拟对预处理池、压裂返排液池采取密闭，对水处理车间封闭加盖，并安装废气收集系统，将收集的废气收集至活性炭吸附系统之后通过 15 米排气筒排放，同时加强厂区绿化。具体主要包括以下几点：

- ①调节池、压裂返排液池密闭加盖，安装废气收集系统；
- ②水处理车间封闭，安装废气收集系统；
- ③废气收集至活性炭吸附系统处理之后通过 15 米排气筒排放。

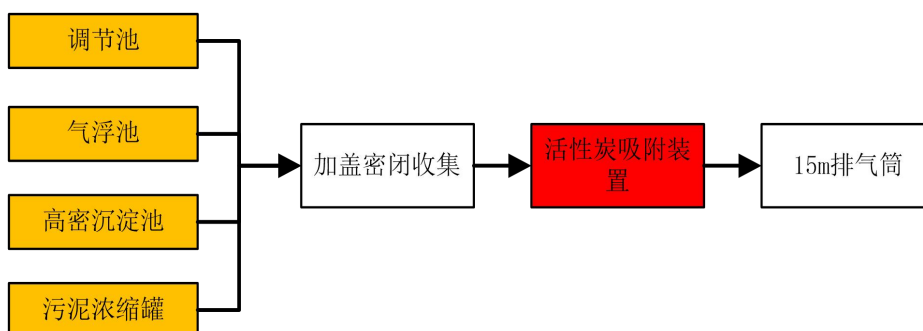


图 8.1-1 废气产生、收集、治理和排放示意图

活性炭吸附：活性炭又称活性炭黑具有矿晶分子结构的颗粒，其孔多，孔隙大，呈晶体排列。依靠自身独特的孔隙结构，内部孔隙结构发达、比表面积大、吸附能力强。1 克活性炭材料中微孔，将其展开后表面积可高达 800~1500 平方米，特殊用途的更高，使活性炭拥有了优良的吸附性能。本项目使用的活性炭满足《净化空气用煤质颗粒活性炭》（GB/T7701.5-1997），具体质量要求见表 8.1-1。

表 8.1-1 活性炭质量要求

项目	单位	要求数值	项目	单位	要求数值	
pH 值	/	8~10	活性炭吸附率	%	≥45	
强度	%	≥90	装填密度	g/L	450~600	
水分	%	≤5.0	粒度	%	≤5	
孔容积	cm ³ /g	≥0.55			>6.30mm	≥90
比表面积	m ² /g	≥750			3.15~6.30mm	≤5
			<3.15mm			

以下情况需要更换活性炭：①使用时间达（设计使用时间）90 天以上即活性

炭吸附有可能已饱和和不具备处理废气能力；②过滤网已经堵；③活性炭吸附装置出入口总压差超过规定数值。

更换方法：①先卸料：更换时先切换至备用活性炭吸附装置；②准备好的口袋若干（根据实际情况而定，每个装约 25-30KG），用扳手拆开底部卸料口上的螺丝。抽出封板。让活性炭掉落到导料箱里，同时用口袋盛装料。直至卸完装置内活性炭后锁好卸料口封板。③填料：打开顶部填料口，从上部填入活性炭颗粒，填好后关闭填料口，完成换料过程。废弃的活性炭交由有资质的危废单位处置。

用久的活性炭吸附装置内会积累一些污垢使内部压损变大，需定期清理，可在更换活性炭时进行，需拆掉出入口风门以便清理内部使脏东西从下方卸料口清出。装填时应先筛去因搬运产生的碎粒与粉尘。然后层层均匀紧密铺开，不得随意堆放，以免装填不均，最终造成气体偏流，影响使用效果。

综上所述，主要做好相应措施，活性炭吸附装置可有效去除非甲烷总烃。

（2）其他措施

每月定期对污泥浓缩罐进行清理，防治污泥浓缩罐内污泥变质；

定期检查站内设备密封状况及计量装置，加强对操作人员的培训和教育，提高技术水平和责任心。

8.2 废水防治措施分析及其可行性论证

8.2.1 项目废水防治措施

本项目压裂返排液设计采用“调节池+预处理+絮凝沉降+高效气浮+三级过滤+陶瓷膜过滤”工艺，出水满足《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SY CQ08011-2022）标准后进行回注，不外排。

项目劳动定员 20 人，站内设置处理规模为 10m³/d 化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏至周边农田施肥。污水处理设施的容积为 10m³，满足至少 20d 储量，可避免极端天气废水暂存问题，因此措施可行。

8.2.2 作业废水处理措施可行性分析

（1）与采出水分质处理的必要性

由于作业废水成分复杂，矿化度、机械杂质含量较高，易造成结垢腐蚀管线，对采出水处理装置稳定性造成一定的影响。因此，对作业废水进行分质处理已成为油气田水处理工作的必然趋势。

(2) 工艺可行性论证

压裂返排液具有高色度、高悬浮物和高含油量的特征，本项目采用“调节池+预处理+絮凝沉降+高效气浮+三级过滤+陶瓷膜过滤”对返排液进行处理。

根据《内蒙古久科康瑞环保科技有限公司油气水检测报告》中内蒙古久科康瑞环保科技有限公司采用“气浮+高密度沉淀+砂滤”工艺对压裂返排液进行处理，气浮过程对悬浮物的处理为 86.12%、对石油类的去除效率为 23.42%；高密沉淀过程对悬浮物的处理为 97.28%、对石油类的去除效率为 23.42%；石英砂滤对悬浮物的处理为 77.78%、对石油类的去除效率为 52%；悬浮物综合处理效率可达到 99.9% 以上，含油量综合处理效率为 99% 以上。

因此本项目通过在调节池中加入脱胶剂（主要成分为次氯酸）对胶体进行预处理；在气浮装置中依次加入絮凝剂 PFS、PAM 对压裂返排液中悬浮物、石油类、部分 COD 以及菌类等污染物，该过程中对石油类的处理效率可稳定达到 20%，对悬浮物（SS）的处理效率可稳定达到 85%；在高密沉淀池中依次加入氢氧化钠、PFS、PAM 去除废水中铁离子、镁离子以及悬浮物，该过程中对石油类的处理效率可稳定达到 85%，悬浮物（SS）的处理效率可稳定达到 95%；最终进入石英砂滤中通过细砂过滤进一步处理，该过程中对石油类的处理效率可稳定达到 50%，悬浮物（SS）的处理效率可稳定达到 75%；根据设计资料和试验，废水处理系统各单元处理效率及进出水水质指标见下表。

表8.2-1 返排液处理系统各单元处理效率及水质指标 单位：mg/L

处理单元	类别	含油量	悬浮固体含量
气浮	进水	40.54	1034
	处理效率	20%	85%
	出水	≤32.43mg/L	≤155mg/L
高密沉淀	处理效率	85%	95%
	出水	≤4.86mg/L	≤7.76mg/L
石英砂过滤	处理效率	50%	75%
	出水	≤2.43mg/L	≤1.94mg/L
出水标准	/	6	2

根据设计方案及处理效率计算可知，项目从石英砂过滤器出水的水质可满足《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SY CQ08011-2022）标准。

8.2.3 非正常情况及事故防范措施

1、生产废水事故控制措施

项目作业废水处理系统发生故障的情况下，应将产生的废水储存于调节池中，不得外排，并及时针对故障单元进行检修，尽快使其恢复运行；若池蓄满水时，

废水处理设施仍未修复，应立即停产检修。发生故障时应立即通知有关部门，组织附近居民、工厂工人疏散、抢险和应急监测等善后处理事宜，厂区设置 1 座调节池，可储存 750m³ 废水，防范措施基本可行。

8.3 噪声防治措施及其可行性论证

本项目采取如下措施减轻噪声对外环境的影响：

(1) 尽可能选购高效、低噪的设备，从声源上减少噪声；设备安装时采取减振措施。

(2) 车间内设备布局时尽可能将高噪声设备设置在车间中部，将辅助的噪声较小的设备设置在车间边部。

(3) 对于风机、水泵等高噪声设备设隔声罩。高噪音设备等需设置防震减振基础，同时采取折板式消声器进风，顶部增设同心圆锥式阻抗复合消声器，水管弯头前后采用软接头连接。

(4) 加强风机、水泵等高噪声设备日常检修、维护工作，保证设备的正常运行工况。

(5) 提高风机、水泵等设备的安装精度，做好平衡调试；安装时采用减振、隔振措施，在设备和基础之间加装隔振元件(如减震器、橡胶隔振垫等)，设置防震沟，并增加惰性块(钢筋混凝土基础)的重量以增加其稳定性，从而有效地降低振动强度；在泵的进出口接管可作挠性连接或弹性连接。

(6) 在项目高噪声设备房（如空压机房等）内墙安装吸声材料，选用隔声效果较好的门窗。

综上所述，在采取合理布局、建筑隔声及相应噪声防治措施后，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，对周围声环境影响不大，噪声处理措施是可行的。

8.4 固体废物防治措施及其可行性论证

8.4.1 污油、污泥、浮渣处置措施

项目产生的污油、污泥、浮渣定期委托有资质单位处理，本次评价重点从临时储存以及转运过程分析污油、污泥处置措施的可靠性。

(1) 污油、污泥暂存措施可行性分析

本项目产生污油、污泥、浮渣暂存于危废暂存间，位于厂区西侧，处理车间

旁边，拟储存 2-3 天的污油、污泥。为了保证污油、污泥、浮渣产生后存储过程不会对地下水造成污染，评价要求危废暂存间设计需要根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，防渗层至少为 1m 厚的粘土层，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

（3）污油、污泥、浮渣储运过程污染防治措施

本项目产生的污油、污泥、浮渣为危险废物全部委托有资质单位处置。

按照《危险废物转移联单管理办法》的要求由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。污油、污泥、浮渣转运前应检查危险废物转移联单，核对品名、数量和标志，检查盛装容器的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒、溢流。

转运车辆均需装配 GPS 定位仪，车辆应根据《道路运输危险废物车辆标志》（GB13392）设置明显标志；运输人员应进行专项的业务培训（包括事故应急处理措施），转运过程中应设专人看护，运输车辆采用厢式货车；运输车辆的车厢、底板必须平坦完好，周围栏板必须牢固，防止污油、污泥在运输过程中渗漏、溢出、扬散。

通过采取上述污染防治措施，可避免本项目污油、污泥、浮渣在暂存和运输过程中对环境造成不利影响，确保污油、污泥、浮渣最终按照要求进行处置。

8.4.2 危险废物处置措施

本项目运行期产生污泥、污油、废滤料、浮渣、废机油、废活性炭等危险废物，项目场地设置危险废物暂存间，位于厂区西南角，对产生的危险废物分类收集存放。要求按照《危险废物转移联单管理办法》的要求由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。转运前应检查危险废物转移联单，核对品名、数量和标志，检查盛装容器的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒、溢流。

转运车辆均需装配 GPS 定位仪，车辆应根据《道路运输危险废物车辆标志》（GB13392）设置明显标志；运输人员应进行专项的业务培训（包括事故应急处理措施），转运过程中应设专人看护，运输车辆采用厢式货车；运输车辆的车厢、底板必须平坦完好，周围栏板必须牢固，防止污油、污泥在运输过程中渗漏、溢出、扬散。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单，危险废物暂存间建设应满足以下几点：

- (1) 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- (2) 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；
- (3) 设施内要有安全照明设施和观察窗口；
- (4) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；
- (5) 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大；
- (6) 基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

8.4.3 一般固体废物处置措施

站内设置生活垃圾集中收集桶，对生活垃圾、废包装袋及污泥统一收集后送当地环卫部门指定地点进行统一处置，措施可行。

8.5 地下水防治措施及其可行性论证

本项目对地下水可能造成污染主要集中在项目运行期。针对可能发生的地下水污染，本项目污染防治措施“源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

8.5.1 源头控制

在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，防止跑冒滴漏，防止污染物泄漏；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道、废水处理池的防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，防止污染物下渗，污染土壤和地下水环境。

8.5.2 分区防控措施

本项目参照《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）及《石油化工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）中相关要求设置分区防控措施。企业应加强生产设备的管理，对可能产生无组织排放及跑、冒、滴、漏的场地进行防渗处理。根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将项目所在区域划分为重点防区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区是可能会对地下水造成污染，风险程度较高或污染物浓度较高，需要重点防治或者需要重点

保护的区域。一般防渗区是可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度相对较低的区域。简单防渗区为不会对地下水造成污染的区域。本项目防治分区见图 8.5.2-1 和表 8.5.2-1。

项目应对可能泄漏污染物的污染区和装置进行防渗处理，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止污染物渗入地下。根据国家相关标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用不同的防治和防渗措施，在具体设计中可根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要调整。

各分区防渗设计应符合下列要求：

(1) 重点防渗区和一般防渗区应设置防渗层，一般防渗区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效；重点防渗区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效。（若建设单位有符合表 6.1.5-1 的防渗要求的防渗措施也可以采用）

(2) 防渗措施：一般防渗区采用双层复合防渗结构，基础防渗层为至少 1.5 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），重点防渗区可采用至少 2 毫米厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）；或面层可采用防渗涂料面层或防渗钢筋钢纤维混凝土面层（渗透系数 $\leq 10^{-12} \text{cm/s}$ ）。简单防渗区可采用一般地面硬化进行防渗。（若建设单位有符合表 8.5-1 的防渗要求的防渗措施也可以采用）。

表 8.5-1 污染防渗分区措施

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易	污染物类型	区域或构筑物名称	污染因子	防渗技术要求
重点防渗区 (厂房与危废暂存间)	弱	难	持久性有机污染物	危废暂存间	汞、铅、总铬、六价铬、镍、镉等	等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ， 防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
				药剂储库		
				废水处理厂房		
一般防渗区	弱	难	其他类型	清水池、备用水池、过滤器出水池、产水箱等	石油类、SS	等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ， 防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。 将管沟底部黄土压实、平整
简单防渗区	弱	易	其他类型	站场除重点防渗区和绿化区以外的全部区域	无	全部水泥硬化处理

综上所述，采取分区防渗等措施后，对地下水环境影响较小，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，地下水防治措施是可行的。

8.5.3 地下水环境监测与管理

(1) 跟踪监测计划

①监测点位布设

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），工业集聚区外的工业企业：

- a.对照监测点布设 1 个，设置在工业企业地下水流向上游边界处；
- b.污染扩散监测点布设不少于 3 个，地下水下游及两侧的监测点均不少于 1 个；
- c.工业企业内部监测点要求 1~2 个/10km²，若面积大于 100km²时，每增加 15km²

监测点至少增加 1 个；监测点布设在存在地下水污染隐患区域。

本次结合项目场地水文地质条件及工程设施总平面布置情况，在场地上游，场内，场地下游处均设置了跟踪监测点。具体见下表和下图。

②监测因子

本项目跟踪监测因子依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）确定。

基本因子为 pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、HCO₃⁻、CO₃²⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；

特征因子为：氨氮、总氮、总磷、化学需氧量、铅、石油类。

背景值监测点监测基本因子和特征因子，其他监测点可只测特征因子。

③监测频率

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），并考虑本项目的情况，要求背景值监测点每年枯水期监测一次；污染扩散点、跟踪监测点和下游污染扩散点每季度监测一次。

④分析方法

本项目跟踪监测因子分析方法依据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）“8.2 分析方法”执行。

表 8.5-2 跟踪监测计划一览表

序号	GZJC01	GZJC02	GW1	GZJC03
名称	场地上游监测井	厂区调节池下游	场内监测井	下游厂界处监测井
位置关系	场地上游厂界处	厂区污水处理站下	厂区沉淀池下游	厂区下游

	游			
功能	背景值监测点	跟踪监测点		污染扩散监测点
监测井类型	新建单管单层监测井	新建单管单层监测井	场地内已建成水井	井深达到潜水水位以下至少 3m/井径不小于 50mm
井深/井径	井深达到潜水水位以下至少 3m/井径不小于 50mm			/
监测频率	每年枯水期监测一次	每季度监测一次		
监测层位	白垩系洛河组裂隙孔隙潜水			
监测因子	1、背景监测点监测基本因子和特征因子 2、污染扩散点及下游厂界监测点只监测特征因子。 3、基本水质因子：pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数； 特征因子：氨氮、总氮、总磷、化学需氧量、铅、石油类			
备注	发现泄漏采取截断措施后应加强监测频率，10 天一次			

8.6 土壤防治措施及其可行性论证

8.6.1 源头控制措施

在项目运行期要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄露的管道、地面，发现跑、冒、滴、漏情况，及时采取修复等措施阻止污染物的进一步扩散泄露，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

8.6.2 过程防控措施

占地范围内采取绿化措施，种植具有较强吸附能力的植物为主，以降低大气沉降对土壤环境的影响；厂区硬化，防止入渗、地面漫流对土壤的环境污染。

通过各项防渗措施，本项目污染厂区内的土壤环境的可能性很小。

8.7 施工期环境保护措施及其可行性论证

8.7.1 施工噪声

- (1) 选用低噪声设备，采用低噪声的施工机械和先进的施工技术；
- (2) 合理安排施工时间等，禁止在夜间使用高噪声设备，减轻施工噪声对周边环境的影响；
- (3) 合理布局施工场地，施工时施工单位将高噪声设备布置在远离居民区的一侧，并避免同时使用高噪声源设备；
- (4) 合理安排施工工序，除生产工艺要求无法避免或特殊需要的，夜间不得施工，避免夜间噪声扰民，施工噪声应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标

准》（GB12523-2011）的有关规定；

（5）设备选型上采用低噪声设备，并加强机械设备的维护，保证施工机械设备在良好的状态下运行，防止异常噪声的产生。

8.7.2 施工废气

（1）控制车速及保持路面清洁，同时适当洒水；

（2）设置专用原材料堆棚，减少建材的露天堆放。对砂石洒水，保证一定的含水率等；

（3）使用轻质柴油，定期对机械设备进行维护，保持良好工况；

（4）施工现场对外围有影响的方向设置围栏或围墙，缩小施工扬尘扩散范围；

（5）各种建筑材料统一堆存，水泥、石灰等设专门仓库堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂；

（6）保持运输、施工车辆的良好车况，减少运输过程的扬尘，运输车辆不要装载过量，并尽量采取篷布遮盖等密封措施，减少沿途抛洒；及时清扫散落在路面上的泥土与建筑材料；

（7）在较大风速时应停止施工；

（8）加强施工作业队伍管理，选择施工机械状况良好的作业队伍。

8.7.3 施工废水

（1）生活污水经生活污水处理设施处理后回用于绿化；

（2）装修施工废水经沉淀池处理后排入市政污水管网。

8.7.4 施工固废

（1）设置专门生活垃圾堆放地，施工生活垃圾运至垃圾填埋场处置，避免随意抛弃。厕所应有防渗漏措施，避免对地下水造成污染。

（2）建筑垃圾堆场均在项目施工红线内，由市政部门统一清运。

8.8 项目环保投资

（1）生态保护成本（生态保护投资）

根据生态保护措施的投资计算，估算工程生态保护投资约 3 万元。

（2）污染防治成本

①污染防治设备投资

工程用于污染防治的设备投资为 564 万元，环保投资及环保设施运行成本估

算见表 8.8-1。

表 8.8-1 环保投资估算及运行成本表

分期	污染类别	污染源	治理措施、设施	数量	环保投资
运行期	废气	调节池、储罐、气浮池、高密沉淀池、污泥浓缩罐等单元	池体加盖密闭，车间封闭，安装废气收集系统，活性炭吸附装置，15 米高排气筒	1 套	31
	废水	生产废水	重点防渗区要求防渗等级不低于 6m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s 的防渗性能；一般污染防渗区要求防渗等级不低于 1.5m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s 的防渗性能；危废暂存库防渗等级不低于 2mm 高密度聚乙烯防渗层，渗透系数不大于 10^{-10} cm/s 的防渗性能	/	500
		生活污水	生活污水处理设施	/	5
	噪声	水泵等	减振基座、隔声罩等	/	4
	固体废物	生活垃圾、废包装纸	分类收集后定期清运至环卫部门指定地点	若干	1
		污泥	压滤机、污泥浓缩罐	1 个	纳入工程投资
		污油、废机油、废活性炭等	危废暂存间 50m ²	1 个	11
	地下水	地下水监控	共设置 4 口监测井	4 个	12
合计			/	/	564

②设备运行管理费

该费用主要包括运行过程中环保设备的材料消耗、人员工资、动力费、维检费及其他支出费用，并考虑外部池体加盖、避免雨水进入池体引起污染，经估算得出环保设备的运行管理费约 10 万元。

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济效益，建设项目应力争达到社会效益、环境效益、经济效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。本项目属废旧资源再生制造业，它的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益综合分析，使项目建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量保持与改善。

9.1 项目经济效益分析

本项目建设总投资 4000 万元人民币。从表 8.8.1-1 中可见，项目拟采取的环保措施投资约 564 万元，占工程建设总投资的 6.27%，项目环保设施运行成本为 10 万元/年，仅占项目利润总额的 0.25%，项目收益完全可以满足污染治理的需求。

由此可见，本项目的建设具有良好的经济效益。

9.2 项目社会效益分析

本项目用地为工业用地，不占用耕地，没有拆迁，基本上不会对当地居民产生消极的影响。

本项目的实施和投产不仅可以拉动当地相关行业的发展，而且实施后还可为当地提供税收，创造新的就业机会，对当地经济的繁荣和可持续发展起着积极的推动作用。

因此，本项目的建设具有良好的社会效益。

9.3 环境影响经济损益分析

综上所述，建设单位只要按时建设好可行的环保工程，本项目的对环境的影响较轻微，可满足既发展经济、又保护环境的目的，又具有比较明显的环境效益。

综上所述，本项目的建设不仅具有一定的经济效益，同时还具有明显的社会效益和环境效益，能真正做到社会效益、经济效益和环境效益三者的“统一”。

9.4 清洁生产分析

9.4.1 工艺技术选择合理性分析

本项目生产工艺采用“调节池+预处理+絮凝沉降+高效气浮+三级过滤+陶瓷膜

过滤”的生产工艺，经过与处理同类废水项目对比，本项目工艺投资小，技术先进，项目废水经处理后可以达到《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SY CQ 08011-2022）表 2 标准，并作为工艺水回注，说明项目采取的工艺处于先进水平，且减少了污染物的排放，对油区开发过程中环境保护具有重要意义。

9.4.2 能源和原料的清洁性分析

本项目能耗主要为电力和员工的少量饮用水，均属清洁能源，使用过程中不产生二次污染。项目运行期水处理添加的水处理剂除液碱（NaOH）外（为水处理 pH 调节剂），其余均不属于危险化学品，为无毒原料，对环境污染较小，且以上水处理由专人负责保管发放、在加药间内分堆存放，下垫上盖，不在强光下暴晒，片碱（NaOH）储存符合《危险化学品安全管理条例》要求，整体对环境影响较小。

9.4.3 设备及装置清洁生产分析

本项目处理流程以密闭处理为主，站内污染物确保其不出站，各类废水固废合理回收和利用、减少环境污染，对发挥经济环境效益就显得十分重要，符合清洁生产与循环经济要求。

9.4.4 资源、能源的综合利用

（1）水资源综合利用

为了环境保护和节约用水的需求，本项目生产废水全部处理达标后作为生产工艺用水回注地层，循环利用不外排，每年可节约清水量约 9.9 万 m³/a，大大节约了水资源。站内设旱厕，由当地农民定期清掏肥田，少量杂排水全部用作站场绿化和抑尘洒水。以上措施不仅符合国家节水技术政策，同时也减少了污染物排放。

（2）能源的综合利用

项目采用清洁能源电能，且消耗量较小，使用过程中不产生二次污染，项目在生产过程中产生的处理设施清洗废水、污泥脱水及初期雨水均进入处理流程，和进场废液一起处理达标后回注地层。药剂废包装物暂存药品间，交由生产厂家循环使用，符合清洁生产要求。

9.4.5 清洁生产建议

本项目所采用的生产工艺、生产设备先进；原材料、能源消耗及污染物产生量指标等也均处于国内石油天然气行业先进水平。评价认为，项目符合清洁生产要求，整体清洁生产水平达到国内同行业先进水平。

10 环境管理与监测计划

根据前述分析和评价，本项目建成后将对周围环境造成一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便了解对环境造成影响的情况，采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保目标落到实处。

10.1 环境管理

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响降到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治和环境监督管理工作的依据，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本项目对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运行期的风险事故。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保工程建设与安全运行，本章针对本项目在施工期和运行期的生态破坏和环境污染特征，提出了施工期和运行期的环境管理和环境监测计划的内容。

10.1.1 环境管理制度

开展企业环境管理的目的是在项目施工和运行阶段履行监督与管理职责，确保项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解项目明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

10.1.2 环境管理组织机构

项目设立质量安全环保机构，环保管理专职人员 1 名，负责环保专业的技术综合管理。

在施工期，环保管理专职人员负责监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与环保、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档，监督设计单位和施工单位具体落实环保措施的实施。

在生产运行期，环保管理专职人员负责环保文件和技术资料的归档，协助有关环保部门进行环保工程的验收，负责运行期间的环境监测、事故防范和外部协调工作。

10.1.3 环境管理的主要任务

（1）施工期的环境管理

- ①建立和实施基建施工作业的质量安全环境管理体系；
- ②对项目建设全过程实施环保措施和环保工程的监督和检查；
- ③实施施工作业环境监督制度，以确保施工作业对土壤、生态环境造成的破坏降到最低程度，施工期环境管理内容包括：扬尘、挖方料坑、弃方堆置场、道路两侧植被情况、施工人员生产和生活废水排放去向以及施工迹地恢复情况，发现问题及时向有关环境管理部门反映；
- ④负责与有关环保主管部门的沟通、协调，组织工程建设的“三同时”验收工作。

（2）生产运行期的环境管理

- ①建立和实施项目作业的质量安全环境管理体系；
- ②将政府和上级主管部门的环保法律法规、标准下发到各级机构、结合本项目生产和环保的实际情况，制定企业环保管理规章制度，并贯彻执行；
- ③负责日常的环境保护管理工作，如生态恢复、环境监测和污水处理等；
- ④协同有关部门制定防治污染事故的措施，定期进行环保安全检查；
- ⑤强化基础工作，建立完整、规范、准确地环境基础资料、环境统计报表和环境保护技术档案；
- ⑥编制应急计划；
- ⑦对全体员工组织开展环境保护培训。

10.2 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对生态环境的不利影响，减少运行期事故的发生，确保安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据要求，结合区域环境特征，分施工期和运行期提出本项目的环境管理计划。

10.2.1 施工期环境管理计划

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，项目在施工期间要实施质量、健康、安全与环境管理。

（1）管理人员职责及任务

施工期质量、健康、安全与环境管理主要工作是施工现场环境监察，主要任

务为：

①宣传国家和地方有关环境方面的法律、法规；负责制定拟建工程施工作业的环境保护规定，并根据施工中各工段的作业特点分别制定相应的环境保护要求；

②落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如生态环境保护、防止水土流失等；

③及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；

④记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；

⑤制定事故应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。

(2) 施工期环境监管的主要内容

环境监管的主要内容是落实施工单位是否严格执行了工程初步设计和本项目环境影响报告书规定的施工期环境保护措施，包括以下几方面：

①是否制定施工期环境管理计划、环保规章制度及施工环境保护方案；

②是否落实施工期污染防治措施；

③本项目环保设施是否按工程设计和报告书要求同时施工建设，并确保工程质量。施工期环境监管计划建议清单见表 10.2-1。

表 10.2-1 施工期环境监管清单

项目	监管项目	监管内容	监管要求
环境空气	施工场地	① 在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响 ② 尽量减少原有地表植被破坏	① 遇大风天气，禁止动土施工 ② 将植被、树木移植到施工区外
	运输车辆建材运输	① 水泥、石灰等运输、装卸 ② 运输粉料建材车辆加盖篷布	① 水泥、石灰等要求袋装运输 ② 无篷布车辆不得运输沙土、粉料
	建材堆放	砂、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	① 扬尘物料不得露天堆放 ② 扬尘控制不力追究领导责任
	施工道路	① 道路两旁设防渗排水沟 ② 路面定期洒水抑尘	① 废水不得随意排放 ② 定时洒水灭尘
声环境	施工噪声	① 定期监测施工噪声 ② 选用低噪声机械设备	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》
水环境	生活污水	设移动环保旱厕，生活污水用于场地抑尘洒水	废水不得外排
固废	生活垃圾	统一收集运往指定地点处置	处置率 100 %
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复	完工地表裸露面植被必须平整恢复
	建材堆放	易引起水土流失的土石方堆放点应采取土工布围栏等措施	严格控制水土流失发生
	环保意识	强化环保意识	开展环保意识教育、设置环保标志

10.2.2 运行期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项

目在运行期管理的主要内容是：

（1）定期进行环保安全检查和召开有关会议，对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

（2）制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

（3）制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；

（4）主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向领导提出建议和技术处理措施。

（5）管理台账记录及执行报告编制。包括污水处理设施日常运行信息、记录处理水量、药剂名称及使用量等、污染治理设施维修维护记录等。

10.2.2.1 运行期环境管理

（1）制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：

- ①生产过程中安全操作规程；
- ②设备检修过程中安全操作规程；
- ③正常运行过程中安全操作规程；
- ④各种特殊作业（危险区域用火、进入设备场地等）中的安全操作规程；
- ⑤不同岗位的规程和管理制度，如计量操作岗位、自动控制操作岗位等；
- ⑥环境保护管理规程。

（2）员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

（3）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。

（4）落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，还需狠抓各项管理制度的落实，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。

10.2.2.2 事故风险的预防与管理

（1）对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外气田开发过程中相关设施操作事故统计和分析，工程运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀和误操作。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要强制制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

（2）制定事故应急预案，建立应急系统

首先，根据本工程性质、国内外同类项目事故统计与分析，制定突发事件的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

（3）强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

10.2.2.3 排污口信息

拟建项目应根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）以及《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）规定的图形，在排污口（源）和固体废物贮存场设置提示性环境保护图形标志，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

环境保护图形标志具体设置图形见表 10.2-2。

表 10.2-2 环境保护图形标志设置图例一览表

排放口	危险废物	噪声排放口	一般固体废物
-----	------	-------	--------

图形符号			
背景颜色	黄色		
图形颜色	黑色		

10.2.2.4 环境管理台账

根据建设项目特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据。具体见表 10.2-3。

表10.2-3 拟建项目环境管理台账一览表

序号	名称	内容	
1	项目文件资料台账	建立项目文件资料档案，包括项目立项、审批、施工、验收、公众参与等文件资料，统一归档备查	
2	环境管理制度台账	包括环境管理体系、环境管理制度名录、环境管理负责人员及联系方式等内容	
3	“三废” 污染物管理 台账	生活污水管理台账	记录项目生活污水产生、处理等内容
		生产废水管理台账	记录项目生产污水产生、处理等内容
		生产废气管理台账	记录项目生产废气产生、处理等内容
		噪声管理台账	记录项目噪声污染源噪声产生与治理等内容
		一般工业固体废物台 账	记录项目一般工业固体废物产生与治理等内容
		危险废物台账	记录项目危险废物产生与治理、转运等内容
		污水回注台账	记录项目污水回注情况等内容
4	施工期环保设施（措施）台 账	记录项目生活垃圾产生、处理等内容	
5	运行期环 保设施维 护清 单	生活垃圾管理台账	记录项目生活垃圾产生、处理等内容
		生活污水处理设施运 行维护台账	生活污水处理设施运行情况、维护维修情况记录
		生活垃圾收集设施运 行维护台账	生活垃圾收集设施运行情况、维护维修情况记录
		大气污染治理设施运 行维护台账	大气污染治理设施运行情况、维护维修情况记录
		污水处理站运行维护 台账	污水处理站设施运行情况、维护维修情况记录
		噪声治理设施运行维 护台账	噪声治理设施运行情况、维护维修情况记录
		一般工业固废收集设 施运行维护台账	一般固废收集设施运行情况、维护维修情况记录
6	监测 资料 台账	环境质量管理台账	记录项目环境质量管理情况
		污染源监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等

			监测单位等
		生态监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
7	事故风险管理台账	事故监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		风险防范设施台账	项目风险防范设施，包括风险防范设施名称、数量和规格
		风险防范设施运行维护台账	记录风险防范设施名称、位置、运行情况、维护维修情况、执行人员及联系方式
		事故风险隐患排查台账	填写事故风险隐患排查登记表，记录隐患排查时间、地点、问题、负责人员及联系方式等
		突发环境事件台账	建立项目突发环境事件台账，记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容

10.3 环境监测计划

环境监测是企业环境管理的重要组成部分，既是掌握内部生产工艺过程“三废”污染物排放浓度和排放规律，正确评价环保设施净化效率，制定控制和治理污染方案的有效依据，也是建立健全环保监测制度与计划，预防环境污染，强化风险事故防范以及保护环境的重要手段。

10.3.1 环境监测管理

(1) 对污染源及环境监测要求委托具有环境监测资质和国家计量认证资质专业机构承担；

(2) 建立健全污染源监控和环境监测技术档案，掌握“三废”排放变化状况，强化环境管理，并接受当地和上级环保行政部门的指导、监督和检查。

10.3.2 环境监测计划

(1) 环境监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018），运行期间的污染源与环境监测计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 运行期环境监测计划

类别	对象	监测项目	监测点位置	监测点	监测频率	控制指标
废气	无组织	非甲烷总烃	厂界无组织监控点	上风向 1 个，下风向环形 3 个	每年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		H ₂ S	厂界无组织监控点		每年一次	
		NH ₃	厂界无组织监控点		每年一次	
		非甲烷总烃	厂房内无组织监控点	1 个点	每年一次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	有组织	非甲烷总烃	排气筒	1 个点	每年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

		H ₂ S NH ₃				《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
噪声	厂界	Leq(A)	厂界四周	4 个点	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准
地下水	新建潜水监控井	石油类	厂区内监控井	4 个点	每季度一次	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)
土壤	厂区内	石油类	表层样	3 个点	1 次/5 年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准要求

(2) 监测方法

污染源监测采样、样品保存分析方法应严格按照国家环保总局编制的《空气和废气监测分析方法》、《水和废水监测分析方法》、《工业企业厂界噪声测量方法》等监测技术规范要求执行。

10.4 污染物排放清单

拟建项目运营期污染物排放清单见表 10.4-1。

表 10.4-1 运行期污染物排放清单

污染物类别	污染源	污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准	
				编号	参数	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
废气	处理站废气	非甲烷总烃	压裂返排液卸水池、调节池、气浮池、沉淀池、污泥浓缩加盖密闭收集+活性炭吸附装置	DA001	Φ0.5m×15m	2.375	0.014	0.123	连续	120	10
		NH ₃				0.855	0.005	0.044		/	4.9
		H ₂ S				0.33	0.002	0.017		/	0.33
	无组织废气	非甲烷总烃	加强通风,以厂界为边界设置 100m 卫生防护距离	/	20m×25m	/	0.0075	0.0648	连续	4.0	/
		NH ₃				/	0.0009	0.00775		0.06	/
		H ₂ S				/	0.0003	0.0026		1.5	/

污染物类别	污染源	污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准	
				编号	参数	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
噪声	生产车间	噪声	隔声、减振、消声	厂界		/	/	/	连续	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)	
固废	生产车间	油污	危废间暂存，定期交有资质的单位处置	/	/	/	/	1039	/	/	/
		含油污泥	定期交有资质的单位处置	/	/	/	/	155.5	/	/	/
		废滤料	更换时交有资质单位处置	/	/	/	/	0.4	/	/	/
		废矿物油及含油棉纱手套	在站内危废暂存间暂存，定期交有资质的单位统一收集处置	/	/	/	/	0.02	/	/	/
		废包装	供应厂家回收					0.05			
		生活垃圾	集中收集送至当地环卫部门指定地点处置	/	/	/	/	3.6	/	/	/

10.5 拟采取的环境保护措施管理要求

表 10.5-1 项目环保设施竣工验收清单

类别	污染源	环保设施名称	安装位置	型号规格	数量	验收标准	实施时间

废气	压裂返排液调节池、储罐、气浮池、高密沉淀池、污泥浓缩罐等	池体加盖密闭，车间封闭，安装废气收集系统、活性炭吸附装置、15米高排气筒	水处理设施	/	1套	废气排放符合《大气污染物综合排放标准》表2二级相关限值和挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中要求
废水	地坪冲洗、实验废水、反冲洗水等	废水处理设施	厂区	720 m ³ /d	1套	从石英砂过滤器出水的水质符合《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法（SY/T5329-2012）》中表1要求标准后，回注采油井场，不外排
	生活污水	生活污水处理设施	厂区	10m ³ /d	1套	定期清掏
地下水	厂区防渗	重点防渗区：污水池、污泥浓缩罐、危废暂存间、药剂储罐				分区防渗
		一般防渗区：清水池、备用水池、过滤器出水池、产水箱等				
噪声	水泵等	室内、减振、软连接等	/	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准
固废	污泥、污油、废机油、废滤料、浮渣、废活性炭	危废暂存间	厂区	50m ²	1座	交由有资质单位处理
	生活垃圾、废包装	垃圾桶	厂区	/	5个	交由环卫部门处置
环境风险	加强管理，加强设备、管道、阀门等检测和维修，设置围堰、收集池、事故池，厂区雨水排放口设置截止阀，通风等措施；配备劳保用品、应急设备，定期进行演练					
其它	环保机构设置、环保制度制订、绿化隔离带等					

与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行

11 环境影响评价结论

11.1 项目概况

庆阳德翔环境科技发展有限公司拟投资 4000 万元在甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟建设“钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目”，庆阳市环县发改局于 2022 年 6 月对该项目予以备案（项目统一代码：2206-621022-04-01-432653）。项目位于甘肃省庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，占地约 60 亩，项目分二期建设，一期建设：新建综合办公楼 2F，填埋库区，泥浆卸料池，泥浆处理车间，深度处理车间，生化处理车间，污泥浓缩池，岩屑卸料池，变压器 500KVA，配电车间等（已单独开展环境影响评价，固本次评价不涉及）；二期建设：返排液卸料池，返排液处理站等（本次评价仅评价二期）。本项目返排液预处理站总占地面积 945m²，采用“调节池+预处理+絮凝沉降+高效气浮+三级过滤+陶瓷膜过滤”工艺处理压裂返排液，处理规模为 720m³/d，废水经处理满足气田水回注标准后，通过罐车输送至回注井灌注至地下。

11.2 环境质量现状

（1）大气环境质量现状

根据庆阳市生态环境局官方网站 2023 年 1 月 31 日公开发布的《庆阳市 2022 年 1-12 月份环境空气质量状况》，内含庆阳市 2022 年 1 月~12 月 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项基本污染物监测数据，均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；非甲烷总烃环境空气质量满足《大气污染物综合排放标准详解》中有关限值；硫化氢、氨环境空气质量满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 推荐标准。

（2）地表水环境现状

根据 2023 年 5 月庆阳市河流地表水环境质量公示数据显示，马莲河、蒲河等流域 3 个国考断面、1 个省考断面剔除环境本底值后全部达标，水质达标比例为 100%。

（3）地下水环境现状

本期工程调查的地下水水质点各项监测因子除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、总大肠菌群、细菌总数和氯化物超标外，其余项目均符合《地下水

质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。各项因子超标均是由于当地自然地质环境造成。

（4）声环境现状

项目所在地昼夜间声环境噪声值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求。

（5）土壤环境现状

项目所在区域土壤环境现状均可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准。

11.3 污染物排放情况及环境保护措施

（1）废气

项目运行期主要污染物为非甲烷总烃、NH₃、H₂S。废气防治措施如下：

- ①调节池、压裂返排液池密闭加盖，安装废气收集系统；
- ②水处理车间封闭，安装废气收集系统；
- ③废气收集至活性炭吸附系统处理，之后通过 15 米排气筒排放。

项目采取评价提出的环保措施后，有效控制了污染物的排放，对空气环境影响小。

（2）废水

运行期采取的水污染防治措施如下：

①在正常生产情况下，作业废水、反冲洗水、板框压滤机脱出液、化验及设备冲洗废水等生产废水全部进入作业废水处理装置处理，达标后运至钻井现场回注，不排入地表水体，不会对地表水环境产生影响。

②站内设围堰、收集池、调节池作为事故池。

③设生活污水处理设施，生活污水经处理后回用于绿化，不外排。

项目采取评价提出的环保措施后，生产、生活污水零排放，对地表水环境影响小。

（3）噪声

项目噪声主要为机械噪声，噪声源强为 65-85dB（A），主要采取设备减震、厂房隔声处理。

（4）固体废物

①危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改

单的要求施工，评价要求对站场所有危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准进行贮存、运输，采取有效的处置措施后，对周围环境影响较小；

②站场设生活垃圾收集桶，生活垃圾统一收集运输至环卫部门指定地点处置，对周围环境影响较小。

采取上述措施后，项目产生的固体废物均可得到合理处置，处置率达到 100%，对环境的影响较小。

（5）地下水

项目施工期对地下水基本无影响。运行期间，正常情况下，项目基本不会对地下水水质产生影响，不会影响到该区域的地下水水流场；非正常情况下，地下水污染途径主要包括：①作业废水处理站场内管线泄漏；②调节池泄漏。对以上事故状况的预测分析均假设了最不利的水文地质条件和水文地质参数，并根据工程分析选取了最大的污染源强，预测结果显示会对地下水环境产生一定的影响，但不会影响到环境敏感点。在积极采取防治措施后，可将污染控制在较小范围，基本不会影响到区内的地下水环境。

评价要求采取控制措施有：

①项目在建设过程中依照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，对储油、储水设施进行防渗，防渗措施能满足《石油化工工程防渗技术规范》和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求。

②加强运营管理，发现问题及时解决，避免污水事故排放。

11.4 主要环境影响

（1）大气环境影响评价

本项目排放污染物为非甲烷总烃、NH₃、H₂S 等。

经预测，非甲烷总烃、NH₃、H₂S 经压裂返排液调节池、储罐、气浮池、高密沉淀池、污泥浓缩罐加盖密闭收集进入活性炭吸附装置处理后，通过 15m 高的排气筒（1#）排放，非甲烷总烃的排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准要求；NH₃、H₂S 的排放浓度和排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

（2）地表水环境影响评价

本项目压裂返排液经处理后产生的中水部分用于本项目二期工程生产配药用

水和车间地面冲洗用水；剩余部分通过罐车运至钻井现场作为配液用水，不外排；生活污水经化粪池预处理后排入本项目压裂返排液处理系统进行处理。运营期废水不会对地表水环境产生影响。

（3）声环境影响评价

经预测，项目各厂界昼夜间噪声排放贡献值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，对周围声环境影响不明显。

（4）固体废物影响评价

本项目生产过程产生的固体废物含一般性固体废物和危险固体废物，通过各项措施均可得到较好的处置，能够实现资源化、无害化、减量化的目标，对环境影响轻微。

（5）地下水环境影响评价

根据预测结果：非正常状况下，调节池泄漏 100d 后，地下水中 COD 影响范围为 987.25m²，最大运移距离为 40.1m，下游最大浓度为 36.17mg/L，超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准限值，超标范围为 438.44mg/L，超标未出厂界；1000d 后，地下水中 COD 影响范围为 4990.68m²，最大运移距离为 165.8m，下游最大浓度为 1.53mg/L，未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准限值；5000d 后，地下水中 COD 浓度低于检出限 0.4mg/L。

非正常状况下，调节池泄漏 100d 后，地下水中石油类影响范围为 949.71m²，最大运移距离为 40.6m，下游最大浓度为 0.803mg/L，超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准限值，超标范围为 509.41m²，超标未出厂界；1000d 后，地下水中石油类影响范围为 4550.57m²，最大运移距离为 162.7m，下游最大浓度为 0.033mg/L，未超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准限值；5000d 后，地下水中石油类浓度低于检出限 0.01mg/L。

（6）土壤环境影响评价

本项目通过定量与定性相结合的办法，从垂直入渗主要影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。只要严格落实和完善各项防渗措施，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，能有效防控污染物进入土壤环境，工程建设对土壤的影响较小。

需强调的是在企业施工中，应注意防渗层、防渗措施等隐蔽工程的施工，同时在尽可能加大防渗层的厚度和降低其渗透系数的同时，采用“柔性+刚性，天然+

人工”复合防渗结构设置防渗，增加防渗措施的可靠性，减小污染物迅速穿过防渗层从而污染地下水的风险。防渗层虽有效的阻隔了污染物的迁移，但大量的污染物会残留在防渗层中，在项目服役期满后，应妥善处理防渗设施，避免二次污染。

（7）环境风险评价

项目环境风险潜势为I，评价等级属于简单分析，总体上环境风险很小且易于控制，只要做好灭火、泄漏工作，环境风险影响范围主要在厂区内，对环境影响很小。

11.5 环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划

（1）建设单位只要按时建设好可行的环保工程，本项目的对环境的影响较轻微，可满足既发展经济、又保护环境的目的，又具有比较明显的环境效益。

（2）建设单位应按时组织有关单位，根据本评价提出的环境管理和环境监测计划开展相应的环境保护工作，并及时向社会公开相关信息。

综上所述，本项目的建设不仅具有一定的经济效益，同时还具有明显的社会效益和环境效益，能真正做到社会效益、经济效益和环境效益三者的“统一”。

11.6 项目建设的环境可行性

（1）产业政策

本项目主要针对油气开发过程产生的压裂返排液进行处理，处理达到相关标准后回注地层，将最大限度减少污染物排放，具有良好环境效益和经济效益。对照国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类建设项目（第一类“鼓励类”七、石油、天然气—5、油气田提高采收率技术、安全生产保障技术、生态环境恢复与污染防治工程技术开发利用），符合国家现行产业政策。

（2）选址可行性

本项目位于庆阳市环县山城乡八里铺村韩山堡组铺家滩沙子沟，项目选址符合相关用地规划要求。项目建设与本区的环境质量要求相容，与周边环境的相适应性较好。项目建设对周围环境及保护目标不会造成明显不良影响，基本可维持现状功能不变，项目选址可行。

（3）环境保护措施可行性

本项目采用的污染防治措施技术成熟可靠、运行稳定，各污染物均可达标排

放，污染防治措施技术可行。

11.7 公众意见采纳情况

本项目在确定环评单位后，于2023年5月22日在庆阳本地网站印象庆阳网（<http://www.yinxiangqingyang.com/2023/0522/834707.shtml>）进行一次网络公示。于2023年8月1日完成环境影响报告书征求意见稿，建设单位于2023年8月4日在庆阳本地网站印象庆阳网（<http://www.yinxiangqingyang.com/2023/0804/837881.shtml>）进行二次网络公示，于2023年08月08日和08月09日在《陇东报》进行公示，于2023年8月4日在项目周边进行了张贴公示。在本项目公示期内，未有接到有关本项目建设的任何反对、投诉及反馈意见。

11.8 环境影响评价结论

综上所述，庆阳德翔环境科技发展有限公司钻井泥浆岩屑、压裂返排液等固（液）体废弃物集中处理厂建设项目符合区域总体规划，且通过采取合理有效的污染防治措施，可控制项目生产所产生的不利环境影响，符合国家有关环境保护的政策和法规，污染物排放浓度满足相应排放标准要求，具有良好的社会、经济和环境效益。在严格执行国家各项环保规章制度，切实落实本评价所提出的各项污染防治措施、确保环保设施正常运转，实现污染物达标排放的前提下，从环保的角度出发，项目建设是可行的。