

一、建设项目基本情况

建设项目名称	长庆油田分公司天然气勘探项目组麒 51 天然气探井项目			
项目代码	/			
建设单位联系人	贾瑞明	联系方式	17829225554	
建设地点	陕西省榆林市横山区响水镇陈崖窑村			
地理坐标	(E109 度 42 分 7.300 秒, N37 度 54 分 36.100 秒)			
建设项目行业类别	46_99 陆地矿产资源地质勘查(含油气资源勘探)	用地面积(m ²)	11225(均为临时用地)	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批(核准/备案)部门	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/	
总投资(万元)	900	环保投资(万元)	67.0	
环保投资占比(%)	7.4	施工工期	1.5 月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____			
专项评价设置情况	类别	编制技术指南中的要求	本项目情况	专项设置
	地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程: 包含水库的项目; 河湖整治: 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	不涉及	否
	地下水	陆地石油和天然气开采: 全部; 地下水(含矿泉水)开采: 全部; 水利、水电、交通等: 含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及	否
	生态	涉及环境敏感区(不包括饮用水水源保护区, 以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域, 以及文物保护单位)的项目	不涉及	否
	大气	油气、液体化工码头: 全部; 干散货(含煤炭、矿石)、件杂、多用途、通用码头: 涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区(以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域)的项目; 城市道路(不含维护, 不含支路、人行天桥、人行地道): 全部	不涉及	否
	环境风险	石油和天然气开采: 全部; 油气、液体化工码头: 全部; 原油、成品油、天然气管线(不含城镇天然气管线、企业厂区内管线), 危险化学品输送管线(不含企业厂区内管线): 全部	不涉及	否

规划情况	不涉及			
规划环境影响评价情况	不涉及			
规划及规划环境影响评价符合性分析	不涉及			
其他符合性分析	<p>1. 产业政策符合性</p> <p>本项目属《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类(七、石油天然气—1. 石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油(气)、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发)。2023年8月29日通过榆林市横山区人民政府办公室出具“关于2023年第二批石油天然气建设项目有关问题的会议纪要”(包含本项目，见附件2)。2023年9月21日取得榆林市横山区工贸局油气开发利用办理审批通知书2023第14号。</p> <p>因此，本项目符合国家及地方当前产业政策要求。</p> <p>2. 与相关法规、条例、政策、规范符合性分析</p> <p>(1) 《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》</p> <p>表1.1-1 项目与文件要求符合性分析</p>			
	序号	法律条文要求	本项目情况	符合性
	1	第十三条禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发	本项目为临时占地，不涉及前述禁止建设区域。	符合
	2	第十六条新建、扩建、改建煤炭、石油、天然气开发建设项目，建设单位应当在项目开工建设前编制环境影响评价文件，按照建设项目环境影响评价分级管理目录规定，报有审批权的生态环境行政主管部门审批。实行相对集中行政许可权的地方，审批机关应当将审批文件同时抄送项目所在地同级生态环境行政主管部门	本报告即为该项目环境影响评价文件编制工作。	符合
3	第二十六条石油、天然气开发单位应当对开采过程中产生的钻井废水、压裂返排液、采出水按照国家有关规定进行无害化处理，经处理达到标准的，按照经批准的环境影响评价文件要求排放或者回注。石油采出水应当同层回注，不得外排	项目钻井废弃物委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置。	符合	

4	第二十九条煤炭、石油、天然气开发单位收集、贮存、运输、利用和处置危险废物，应当严格执行国家和本省有关规定，不得将危险废物交由不具备资质的单位处置	本项目产生的危险废物委托有资质的单位处理	符合
(2) 《陕西省矿产资源总体规划(2021-2025年)》 表1.1-2 项目与文件要求的符合性分析			
序号	意见条文要求	本项目情况	符合性
1	推动陕北能源转型升级发展。在鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，加强石油、天然气、页岩气、煤层气等能源矿产的调查评价，加大石油、天然气勘探力度，稳步提高油气产能	本项目位于陕甘宁鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，项目为天然气勘探井工程，项目的实施有助于加大勘探勘探力度，促进天然气持续增产	符合
(3) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》 表1.1-3 项目与文件要求的符合性分析			
序号	意见条文要求	本项目情况	符合性
1	在环境敏感区进行石油天然气勘探、开采的，要在开发前对生态、环境影响进行充分论证，并严格执行环境影响评价文件的要求，积极采取缓解生态、环境破坏的措施	本项目在钻井前进行环境影响评价，并积极采取生态保护与恢复措施	符合
2	在油气勘探过程中，宜使用环保型炸药和可控震源，应采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污染	项目属气探井工程，钻机采用柴油发电，井场设置1个柴油罐，柴油储罐下方地面采取重点防渗措施，以防燃料泄漏造成对环境的污染	符合
3	钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到95%以上；钻井过程产生的废水应回用	本项目采用水基泥浆钻井液，钻井液循环率达到95%以上，钻井结束后无法回用的委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置	符合
4	在井下作业过程中，酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排入罐率应达到100%。酸化、压裂作业和试油(气)过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施	项目压裂液返排液集中配置、集中收集，入罐率达到100%，钻井结束后委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置。试气放喷由管线引至放喷火炬，进行点火燃烧	符合
5	油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性	环评要求本项目钻井队制定突发环境事件应急预案，并钻井前组织施工人员进行演练	符合

	油气泄漏产生的环境事故		
(4) 《生态环境部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》			
表1.1-4 项目与文件要求的符合性分析			
序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	(五) 未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表	本项目区块属于新区块，目前尚未确定产能，已委托编制环境影响报告表	符合
2	(七) 涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家 and 地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求	本项目生活污水和施工废水均不外排	符合
3	(九) 油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置	本项目采用水基泥浆钻井液，不产生废弃油基泥浆、含油钻屑	符合
4	(十一) 施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁能源，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施	项目选址合理，施工期较短，项目地周边 300m 范围内无环境敏感目标。项目选用低噪声设备；勘探结束后对生态进行恢复	符合
(5) 《陕西省石油天然气开采项目环境影响评价文件审批要点》			
表1.1-5 项目与文件要求的符合性分析			
序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行石油、天然气开发。	本项目为临时占地，不涉及前述禁止建设区域。	符合
2	油气开采企业应对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施	项目为天然气勘探，当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对井场临时占地以及进场道路恢复原状	符合
3	涉及废水回注的油气开采项目，应当论证回注的环境可行性，不得回注与油气开采	本项目为天然气勘探项目，不涉及废水回注	符合

	无关的废水		
4	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。	本项目采用水基泥浆钻井液，钻井过程泥浆岩屑采用地上移动式收集设施收集，与泥浆循环处理系统排出的岩屑、泥饼暂存于储罐，最终由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆装载，钻井液优先送至周边井场回用，若无回用途径则统一运至陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置	符合
5	选用低噪声工艺和设备，采取隔声、消声、减振和优化总平面布置等措施有效控制噪声污染。	选用低噪声设备，采取措施避免噪声扰民	符合
(6) 《陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见》 表1.1-6 项目与文件要求的符合性分析			
序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区、区内不得开采煤、气、油、盐；城市饮用水水源一、二级保护区、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区，不得新建各类有污染的项目	项目建设内容不在城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区、一二级水源保护区内、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区内	符合
(7) 《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)的通知》 表1.1-7 项目与文件要求的符合性分析			
序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	油气钻井现场配备移动式泥浆罐(槽)、振动筛、废弃泥浆混凝压滤机等预处理设备，泥渣、岩屑堆放场完成底部防渗处理，设置50公分防水围堰及堆场遮盖防雨设施。废弃泥浆岩屑经破乳、混凝、压滤后，含水率不高于50%，固相、液相废弃物在井场完井后10天内必须运往推广区域集中处置场所。废弃泥浆上清液、压裂返排液、渗滤收集液统一收集，送联合站、试点项目或集中处置站处理后回用于配制钻井液或压裂液，剩余部分由回注井实施同层达标回注。	项目配备有移动式泥浆罐，振动筛及压滤机等。循环系统采用密闭循环罐，设备底部铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于300mm。产生上清液优先送至周边井场回用，若无回用途径则与压裂返排液一同委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置。	符合
(8) 《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》(2015年) 表1.1-8 项目与文件要求的符合性分析			
序号	文件要求	本项目情况	符合性

1	井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，收集设施不得混合收集其它废弃物；废弃钻井泥浆岩屑需在油(气)井完井后3天内，由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运送至油(气)开采废弃物集中处置场所处置	按照《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》(榆政环发[2015]170号)，对钻井过程中废弃钻井泥浆进行不落地收集，收集后的废弃钻井泥浆经过压滤机处理后，泥浆上清液优先送至周边井场回用，若无回用途径则委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置，废弃泥饼在完井后3天内，委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置	符合
2	井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂废水及其它废水进行统一收集	项目设置了专门的泥浆不落地系统和地上式压裂返排液收集罐，对压裂废水和钻井废水进行收集	符合
3	油(气)开发企业要在油(气)井建设过程中建立单井废弃钻井泥浆岩屑、压裂废水及其它作业废水管理台帐，如实记录钻井泥浆及压裂液添加剂成分、用量及废弃钻井泥浆岩屑、压裂废水及其它作业废水的产生量、循环利用量、去向及处理处置方式	要求项目按照办法制度建立单井废弃钻井泥浆岩屑、压裂废水及其它作业废水管理台帐及相应管理制度	符合
4	废弃钻井泥浆岩屑须在油(气)井完井后3天内，由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至油(气)开采废弃物集中处置场所处置；严禁废弃钻井泥浆岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋	项目完井后的废弃泥浆、岩屑均由专用车辆运输处置，严禁废弃钻井泥浆岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋	符合
5	油(气)勘探井、评价井项目未签订油(气)废弃物集中处置合同的，当地环保部门不予批复项目环境影响评价文件	长庆油田分公司天然气勘探项目组已与陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司签订废弃物集中处置合同(见附件)	符合

(9) 《关于进一步加强油气开采项目压裂废水环境管理的通知》(榆政环发[2018]74号)

表1.1-9 项目与文件要求的符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	各油气开发项目在压裂作业前必须按照《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》(榆政环发[2015]170号)，向市环保局进行压裂废水申报登记，包括压裂废水的类型，产生量，作业单位，运输单位，接收单位等信息，同时由市环境监察支队对压裂废水运输单位，接收单位相关资料进行审核备案	本项目压裂返排液由压裂返排液罐暂存，委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置，并按要求向市局备案	符合

2	各油气开发项目必须建立压裂废水台账，严格按照环评“三同时”及油气开采废弃物集中处置方案要求，加快压裂废水处置设施建设，鼓励井场中水回用，对不能利用的全部同层回注，建立制度及回注台账。严禁擅自交由无处置能力的单位，严禁深层回灌，严禁随意排放	本项目压裂返排液由压裂返排液罐暂存，委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置，并建立相关台账	符合
3	压裂废水转移实施联单制度及车辆GPS定位监控，油气开发单位需填报《榆林市油气开发项目压裂废水转移登记表》，向市固废中心申请《榆林市油气开发项目压裂废水集中处置转移联单》并参照危险废物规范运行联单	本项目压裂废水转移实施联单制度及车辆GPS定位监控	符合
(10) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》 表1.1-10 项目与管理办法的符合性分析			
序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	针对油气开采废弃物、工业废杂盐、废催化剂、废活性炭等固体废物进行无害化处理或利用	项目对钻井过程中钻井岩屑、废弃泥饼委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置，产生的开采废弃物均100%处置。	符合
(11) 《陆上石油天然气开采钻井废物处置污染控制技术要求》 表1.1-11 项目与文件要求的符合性分析			
序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	钻井废物的收集、贮存、利用、处置，以及处钻井废物处置工程的选址、设计、施工、验收和运行应符合国家和地方固体废物污染防治法律法规与标准要求；处置过程中使用环境友好的原材料与添加剂；对水基钻井液体系钻井废物宜实施固液分离处置，优先考虑钻井液回收；处置过程保护场地周边地表水，地下水、土壤、空气、植被以及野生动植物栖息环境，避免造成环境污染和生态破坏；对钻井废弃物宜采取现场不落地收集措施；	1、项目钻井废水(泥浆)经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水优先送至周边井场回用，若无回用途径则委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置；2、钻井过程泥浆岩屑采用地上移动式收集设施收集，与泥浆循环处理系统排出的岩屑、泥饼暂存于储罐，最终由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置；3、在勘探过程中，划定施工范围，并在勘探后采取永久封井，对临时占地(包括进场道路恢复原状；采取临时封井，除预留转生产井所需的面积外，保留临时拓宽道路，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致	符合
(12) 《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013) 根据《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)中3.2.2节规定，			

井口位置应满足“距高压线及其它永久性设施不小于75m，距民宅不小于100m，距铁路、高速公路不小于200m，距学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所不小于500m”的规定。

根据现场踏勘，项目井口75m范围内无高压线及其它永久性设施，100m范围内无居民住宅，200m范围内无高速公路、铁路，500m范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。项目气探井井口选址符合《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)中3.2.2节规定，具体见下表。

表1.1-12 项目与文件要求的符合性分析

项目	文件要求	本项目情况	符合性
井场选择	井场应避开滑坡、泥石流等不良地段，在河滩、海滩地区应避开汛、潮期进行钻前施工。	项目井场选址不属于滑坡、泥石流等不良地段，也不属于河滩地区。	符合
原则	满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求。	本项目选址满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求。	符合
井位确定	气井井口距离高压线及其他永久性设施不小于75m，距民宅不小于100m，距铁路、高速公路不小于200m，距学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所不小于500m。	井场周围75m无高压线及其他永久性设施，300m范围内无民宅，200m范围内无铁路、高速公路，井场西距最近的上界村民宅600m，500米范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。	符合
	在地下矿产采掘区钻井，井筒与采掘坑道、矿井坑道之间的距离不小于100m。	本项目钻井区不设计地下矿产采掘区。	符合
	井口距堤坝、水库的位置应根据国家水利部门的有关规定执行。	本项目井口周边不涉及堤坝、水库。	符合

(13) 《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》(陕环办发[2016]31号)

表1.1-13 项目与管理办法的符合性分析

项目	文件要求	本项目情况	符合性
钻探井场	(一) 钻井作业的泥浆池和泥浆槽必须采取防一、渗漏、防外溢措施。泥浆上清液应循环使用或处理达标后回注油层。钻井泥浆应当交由有资质单位处置，岩屑及其他废弃物要进行无害化处理。	钻井作业的泥浆罐区、岩屑暂存池等区域进行重点防渗，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于双层)，HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延1.0m；泥浆上清液回用于钻井液配液；废弃泥浆、钻井岩屑委托具有相应处置能力的单	符合

		位处置；废油、含油废棉纱等危险废物交由有资质单位处置。	
	(二) 钻井作业必须采取防止油污外泄和渗漏等有效措施，油污要及时回收，废弃污油泥应当交由有资质单位处置。	本项目采用水基钻井液，无废弃污油泥产生。	符合
	(三) 试油(气)作业必须采取防喷、导流等有效措施。试油(气)完成后，应在60日内完成泥浆处置、岩屑固化及善后处理。	本项目试气作业采取有效的防喷措施。要求企业试气完成后，及时完成泥浆、岩屑等善后处理。	符合
三、生态环境修复	井场的道路两侧和围墙内外宜绿化区域应实现林草覆盖，有效覆盖面积不低于98%。	本项目属于勘探井工程，施工期结束后，对井口进行封堵，进行井场清理，对临时占地进行植被恢复。	符合
	关闭油(气)井应封堵油(气)层、封闭井口，并同步实施井场复垦还田或植树种草工程措施。		符合
四、清洁文明井场管理	井场应做到清洁卫生，无跑、冒、滴、漏现象，场外无油污、无垃圾，杜绝污染物乱堆乱放。	要求钻井井场做到清洁卫生，无跑、冒、滴、漏现象，场外无油污、无垃圾，杜绝污染物乱堆乱放。	符合
	按照环境事故应急预案，要对井场操作人员进行应急培训，并储备相应抢险应急物资。	企业已设立安全环保科，并针对单井由专人负责，制定应急预案，对井场操作人员进行应急培训，并储备相应抢险应急物资。	符合
(14) 《绿色勘查指南》(T/CMAS0001-2018)			
表1.1-14 项目与绿色勘查指南的符合性分析			
序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	<p>修筑道路及施工场地，应根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置。</p> <p>修筑道路和施工场地尽可能减少土地的占用面积、树木与植被的破坏。需要并可移植的树木应尽量移植保存，用于项目施工结束的复绿或就近栽培。</p> <p>施工剥离的适合复垦的表土，应当收集存放管理，作为施工结束后的复垦、复绿用土。宜将开挖的土石用于工程回填、路基建设及边坡填筑。需外运土石应指定位置并规范管理。</p> <p>施工中挖填形成的边坡及土石堆场边坡应做好支护或拦挡，预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，尽量减少土石压占土地面积。</p>	<p>项目施工道路根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置，尽可能少占地，施工前剥离表土于场地内暂存、设临时拦挡设施，用于项目施工结束的恢复。</p> <p>施工中挖填形成的边坡及土石堆场边坡按要求做好支护或拦挡。</p>	符合

2	<p>为防止污染土壤及减少对土地植被的压占破坏，除施工设备安装外，坑道、井口操作区和重型设备运输道路、库房的基础等场地，需进行开挖夯实平整或局部硬化处理外，应在地面铺设土工布隔离，在施工操作区及施工通道铺设防滑网。</p> <p>施工中不随意踩踏植被及农作物，除依据法律法规取得相应的行政许可外，不砍伐树木、捕杀野生动物及采伐保护性植物。</p>	<p>项目井场分区防渗，钻井平台区、材料房、药品库、泥浆循环系统、洗井废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、钻具区、危险废物贮存库等划分为重点防渗区，采用HDPE防渗膜进行防渗。</p> <p>要求建设单位不得破坏用地范围外植被、不得捕杀野生动物。</p>	符合
3	<p>勘查产生的废水可循环利用的应循环利用；对外排放应经沉淀和按规定进行技术处理，按照GB8978标准执行。</p> <p>油气表层钻井应使用空气钻或清水钻进方式，钻进过程中遇到水层，固井时应避开水层，防止地表水受到污染。油气钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。</p>	<p>项目泥浆上清液循环使用，洗井废水用于压裂液配置；探井结束后，钻井废水以罐车装载，优先运送至周边井场回用；若无回用途径则与洗井废水、压裂返排液均送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理；洗井生活污水排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥。</p> <p>项目表层钻井使用清水钻，钻进过程中遇到水层，固井时避开水层，防止地表水受到污染。钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。</p>	符合
4	<p>钻探施工循环液使用泥浆时，应采用无固相或低固相的优质环保浆液。泥浆材料及处理剂具备无毒无害、可自然降解性能，符合环保标准要求。加强循环液的现场使用管理，做好施工中防渗、护壁及净化处理，预防浆液使用中造成地面及地下污染。</p>	<p>项目采用水基型钻井液，具有无毒无害、可自然降解的特点，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环利用，要求泥浆不落地。</p>	符合
5	<p>勘查施工道路、场地平整、现场作业应充分考虑到野生动植物保护。</p>	<p>要求建设单位施工过程中严格执行生态保护措施</p>	符合
<p>(15) 《榆林市油气开发压裂返排液处置管理规定》(榆政环发[2023]71号)</p>			
<p>表1.1-15 项目与管理规定的符合性分析</p>			
序号	文件要求	本项目情况	符合性

1	第六条 压裂返排液处置应执行“就近就地”原则,鼓励油气开发单位自建压裂返排液集中处置设施,处理后中水优先自行回用于油气开发作业或油田同层回注。	项目不新建压裂返排液处理站,委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置。	符合
2	第十一条 油气井场要在压裂及其它井下作业前配备废液地上收集罐,对压裂返排液及其它废液进行统一收集;未配备废液收集罐的井场不得开展相关作业。	项目井场均配备有地上废液收集罐,压裂返排液全部回收入罐。	符合
3	第十二条 油气井下作业废液应由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至油气开发单位的压裂返排液集中处置设施或有能力的第三方单位进行处置,运输车辆安装GPS定位系统,转移过程执行电子联单制度。	项目压裂返排液全部回收入罐,最终由防渗漏、防溢流的罐车统一运至陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置。运输车辆安装GPS定位系统,转移过程执行电子联单制度。	符合
<p>(16) 《榆林市2023年生态环境保护三十项攻坚行动方案》(榆办字[2023]33号)</p> <p>表1.1-16 项目与攻坚行动方案的符合性分析</p>			
序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	4. 建筑工地精细化管理行动。榆林中心城区和各县市区城区及周边所有建筑(道路工程、商砼站)施工做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”;地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段,洒水、覆盖、冲洗等防尘措施持续进行;严格落实车辆出入工地清洗制度,严禁带泥上路,杜绝燃烧木柴、竹胶板及露天焚烧垃圾等;建筑工地场界建设喷淋设施、视频监控、扬尘在线监测系统并联网管理。	项目位于横山区城市周边外,属于农村区域,施工工期工地周边围挡,地基开挖、桩基施工等施工阶段进行洒水、覆盖等措施。	符合
<p>3. 与“三线一单”相符性分析</p> <p>根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南:环境影响评价(试行)》(陕环办发[2022]76号),本项目“三线一单”符合性如下。</p> <p>(1)一图</p> <p>根据《榆林市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(榆政发[2021]17号),本项目涉及一般管控单元(见附件7)。</p> <p>(2)一表</p>			

本项目建设范围涉及的生态环境管控单元准入符合性分析见下表。

表1.1-17 项目与管控方案符合性分析

管控单元分类	管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
一般管控单元	横山区	空间布局约束	1. 执行国家法律法规对自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、自然和文化遗产、水产种质资源保护区、重要湿地、重要水源地等法定保护地的禁止性和限制性要求。 2. 沿黄河榆林北片区，禁止陡坡开垦、毁林开垦、毁草开垦等行为；禁止在生态保护红线区从事矿产开采活动。 3. 榆林南片和延安片区：禁止新建、扩建不符合产业政策、不能执行清洁生产的项目；禁止新建、扩建高耗水和高污染项目；禁止在水源地保护区进行石油和煤炭开采。	本项目为天然气勘探，不属于禁止建设类项目。	符合
		污染物排放管控	1. 陕北地区合理控制火电、兰炭、煤化工等行业规模，…。 2. 禁止新建污染物排放不达标的10万千瓦以下小火电机组。 3. 禁止新建落后产能或产能严重过剩建设项目；禁止使用重金属等有毒有害物质超标的肥料，严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。 4. 相比2015年，2020年氨氮延安下降7%、榆林下降15%；榆林二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物分别下降23%、23%和8%；延安二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物分别下降10%、10%和8%。	本项目所有废水不外排。	符合
		环境风险防控	1. 有重点监管尾矿库的企业要开展安全风险评估和环境风险评估，…。	本项目不属于尾矿库。	符合
		资源开发效率要求	1. 2020年陕北地区城市再生水利用率达20%以上。 2. 2020年单位工业增加值能耗比2015年下降18%；火电供电煤耗304g/kWh；能耗强度降低15%。 3. 到2020年底，尾矿和废渣得到有效处置，利用率达60%以上，矿山生态环境恢复治理率达到80%。	本项目废水不外排，钻井废物交专业单位处置。	符合

(3)一说明

本项目与榆林市“三线一单”的符合性分析如下：

①生态保护红线

根据“多规合一”检测结果，本项目不涉及生态保护红线。

②环境质量底线

项目施工期较短，依照本环评提出的污染防治措施合理处置各项污染物，则项目在运行期间，各项污染物对环境的影响小，不触及环境质量底线。

③资源利用上线

本项目原辅材料及能源消耗合理分配，不触及资源利用上线。

④环境准入负面清单

经过与《市场准入负面清单(2022年版)》、《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》(陕发改规划[2018]213号)对照分析，本项目不在该负面清单中，符合环境准入要求。

4. 榆林“多规合一”符合性分析

项目与《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》(2023(3912)号)结果符合性分析见下表，控制线检测报告见附件5。

表1.1-18 与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析

控制线名称	检测结果	符合性
榆阳机场净空区域	位于榆阳机场净空审核范围内一区	根据《榆林机场公司关于<榆林榆阳机场飞行程序保护区范围及参考高度图>的报告》，一区限制建构筑物高度1427m。项目区高程在1078-1137m之间，未超出一区限制值，符合净空限制要求
榆阳机场电磁环境保护区	未占用	符合
矿业权现状	未占用	符合
林地规划	涉及林地及耕地	现场踏勘无耕地占用，占地为临时用地，正在办理林业手续
文物保护线	未占用	符合
生态保护红线	未占用	符合
永久基本农田	未占用	符合
土地利用现状	占用林地及草地	占地为临时用地，正在办理林业手续

二、建设内容

项目位于横山区响水镇陈崖窑村，井口地理坐标 E109° 42' 7.30" ，N37° 54' 36.100" ，项目总占地面积 11225m²，探井及四周均为草地；探井东距最近的庄果山村民宅 320m，项目所在区域场地开阔，对外交通较为便利。

井场坐标见表 2.1-1。项目地理位置见附图 1，四邻关系见附图 2。

表 2.1-1 项目占地拐点一览表(2000 国家大地坐标系)

项目	序号	坐标 X	坐标 Y	项目	序号	坐标 X	坐标 Y
井场	中心坐标	37385855	4198306	道路	J17	37385904.023	4198491.038
	J1	37385792.050	4198341.911		J18	37385926.395	4198499.788
	J2	37385837.826	4198230.985		J19	37385945.064	4198499.474
	J3	37385911.777	4198261.502		J20	37385972.949	4198493.641
	J4	37385866.001	4198372.428		J21	37385998.554	4198488.259
生活区	J5	37385998.554	4198488.259		J22	37386000.385	4198491.557
	J6	37386026.758	4198472.603		J23	37385973.798	4198497.550
	J7	37386037.045	4198491.135		J24	37385945.511	4198503.467
	J8	37386008.841	4198506.790		J25	37385925.673	4198503.800
道路	J9	37384588.235	4218337.748		J26	37385901.836	4198494.478
	J10	37384695.703	4218365.057		J27	37385887.066	4198480.444
	J11	37385868.308	4198366.838		J28	37385885.238	4198462.906
	J12	37385885.345	4198390.825		J29	37385890.131	4198431.283
	J13	37385893.937	4198409.945		J30	37385889.945	4198410.819
	J14	37385894.134	4198431.572		J31	37385881.857	4198392.822
	J15	37385889.270	4198463.006		J32	37385866.505	4198371.207
	J16	37385890.891	4198478.561				

地理位置

项目组成及规模

1. 项目由来

随着我国经济持续快速增长，各类能源消费成倍增长，以煤为主的能源消费结构对大气和生态环境造成了严重的污染。能源结构问题已成为我国实现可持续发展战略的制约因素，实行能源多样化势在必行。天然气的杂质含量极少，属于洁净能源。积极开发利用天然气，对于改善城市能源结构，保护生态环境，保持资源、环境、经济的协调发展，提高人民的生活质量，促进可持续发展具有重要的意义。

天然气是优质高效的可再生能源，积极开发利用天然气，可以有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，对于优化城市能源结构，提高人民的生活质量，建

设生态文明社会，促进可持续发展具有重要的意义。

本项目位于榆林市横山区响水镇陈崖窑村，主要建设内容包括新建麒麟 51 气探井及相关辅助设施等，钻井深度约为 3000m-3500m，井身结构为直井，完钻层为奥陶系马家沟组，以勘测区块天然气资源储藏情况，为选取合理的生产制度提供依据。

项目所在区域属于陕西鄂尔多斯盆地子洲气田麒麟沟区天然气采区，陕西鄂尔多斯盆地子洲气田麒麟沟区天然气采区包括横山区响水镇、殿市镇、韩岔镇、马岔镇、周家硷镇、砖庙镇、电市镇、高镇等，全区面积 1155.51km²，该区域已取得中华人民共和国自然资源部颁发的采矿许可证（证号：C1000002023081318000621）。根据《自然资源部关于进一步完善矿场资源勘察开采登记管理的通知》（自然资规[2023]4号）中“一、完善探矿权新立、延续、保留登记管理 3、采矿权人在矿区范围深部、上部开展勘查工作，无须办理探矿权新立登记”的相关规定，本项目可在采矿权范围内开展未确定产能建设规模的陆地油气开采区域的勘探活动，给后续油田开采规划和产能建设提供科学依据。

2023 年 8 月 29 日，榆林市横山区人民政府办公室以《榆林市横山区人民政府专项问题会议纪要》（第 60 次）同意该项目建设。根据建设单位提供资料，项目本次拟勘探的天然气探井均属于新区块试探，目前该区域未确定产能，未编制相关产建项目环评。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目属其中四十六、专业技术服务业-99 陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）；二氧化碳地质封存。应编制报告表。

根据现场踏勘，目前项目未动工，正在办理前期手续。本次天然气勘探若天然气井测试结果表明勘探井有工业开采价值，交井后进行后续征地工作及办理环保手续，在取得相关部门的许可后可进行站场建设及采气工作。

2. 工程内容

(1) 项目组成

本项目不涉及运营期，本次评价仅对勘探过程中对环境的影响进行分析，不

包括天然气开采、采气生产站外管道建设评价。

项目具体建设内容见下表。

表 2.2-1 工程组成一览表

类别	名称	工程内容	
主体工程	钻井区	含机房、钻台、井口，主要进行钻井活动及完井测试，采用常规钻井工艺，钻井深度约为 3000-3500m。钻井过程包括有下套管和固井等作业，当钻至目的层后完井测试。其中机房内布置钻机、井架、底座、天车、绞车、游动滑车等钻井设备，以及钻井控制系统、井控装置	
	泥浆循环系统	泥浆循环系统紧邻钻井区，主要包括钻井液振动筛、真空除气器、除砂除泥一体机、液气分离器、搅拌器、砂泵、泥浆罐、岩屑罐等，通过泥浆循环系统实现泥浆与岩屑的分离，本项目采用水基钻井泥浆。	
辅助工程	井口基础	加固井口，方便其他配套设施安装	
	泥浆不落地区系统	1 套，位于地上，包括振动筛、除气器、除砂器、除泥器、离心机、压滤机、钢制泥浆循环罐、泥浆泵等设施，井底返回的钻井泥浆经分离岩屑后进入泥浆罐循环使用	
	放喷火炬	工程设置 10m 高放空火炬 2 座，一正一副	
	生活区	占地 690m ² ，位于井场东北 180m，包括宿舍、办公区等，均为集装箱房。	
	临时道路	基本利用已有乡村道路，新建道路 230m	
	物料区	钻井液房、综合房室，存放探头等钻井生产工具	
储运工程	柴油罐	场内设柴油储罐 1 具，容积为 30m ³ (由专用油罐车运输)，四周设置围堰，围堰底部及四周进行防渗处理	
公用工程	供电	发电机房 1 座，钻机由柴油发电机供电，1 用 1 备	
	供水	项目区生产、生活用水由罐车拉运至井场	
环保工程	废气	测试放喷	工程设置 10m 高放空火炬 2 座，一正一副，位于场区两侧，用于紧急放空以及测试阶段天然气的燃烧；两座火炬功能、设计参数相同，使用时根据当天风向选择井场下风向的火炬使用
		柴油废气	钻机由柴油发电机供电，柴油机废气通过无组织排放
		施工扬尘	施工过程周围设围挡，项目场地定期洒水，设置车辆冲洗设备
	废水	钻井废水	钻井废水经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，完钻后泥浆经压滤后，泥浆上清液优先送至周边井场回用，若无回用途径则委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理
		洗井废水	洗井废水由专用收集罐临时贮存，钻井结束后，委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理
		压裂返排液	压裂返排液由专用收集罐临时贮存，钻井结束后，委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理
		生活污水	厂区设旱厕，定期清掏外运堆肥；生活污水用做厂区洒水抑尘。
	地下水治理	柴油罐、泥浆和岩屑收集箱、洗井废水罐、压裂返排液罐均置于围堰内并进行防渗；围堰地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰	

		<p>内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜,不少于2层),等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$, HDPE膜敷设面积应适当扩大,覆盖围堰区外延1.0m范围。</p> <p>循环系统防渗:采用密闭循环罐,周围设置围堰,围堰地面底部利用机械将衬层压实,四周用土堆成简易围堰,围堰内地面连同四周土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜,不少于2层),等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$, HDPE膜敷设面积应适当扩大,覆盖围堰区外延1.0m范围。</p> <p>危险废物贮存库地面、裙脚、围堰采用混凝土,表面无裂缝,地面渗透系数小于 $1 \times 10^{-10}cm/s$,满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求</p>
	钻井岩屑	钻井岩屑临时暂存于井场的铁制岩屑箱内,钻井结束后委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理
	钻井泥浆	钻井泥浆暂存于泥浆罐,无法回用的泥浆经“四级振动筛分离+破胶脱稳+板框压滤”,固相滤饼临时暂存于井场的铁制泥饼箱内,施工结束后委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。
固 废	废弃包装袋(不含烧碱)、为沾染危险品防渗HDPE膜等	由企业回收综合利用或外售
	废烧碱袋、危险品防渗HDPE膜、沾染废机油、废棉纱	废机油、废棉纱等危险废物用专用容器收集,在危废暂存间暂存,勘探结束后委托有资质的单位处置;危险废物贮存库地面、裙脚、围堰采用混凝土,表面无裂缝,地面渗透系数小于 $1 \times 10^{-10}cm/s$,满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求
	建筑垃圾	建筑施工废料施工结束后,由企业分类回收再利用
	生活垃圾	设置生活垃圾桶,集中收集后送附近环卫部门统一收集点。
	噪声	柴油发电机加衬弹性垫料,排气管朝向避开工作人员办公生活的方位,钻井固定设备尽量加衬弹性垫料;管理和作业过程中平稳操作,避免作业时产生非正常的噪声等
	生态	项目在划定的施工区建设,施工作业范围固定后相对较小,挖填方工程量可实现区内平衡,项目施工期短暂,施工期间对周围生态环境的影响相对较小,而且均属于短期影响和可逆影响,施工结束后,除生产井所需占地外,其余占地均进行植被恢复。

(2) 钻井工程

① 探井参数

项目探井钻井深度约为3000m-3500m,井身结构为直井,完钻层为奥陶系马家沟组。井身结构设计数据见下表。

表 2.2-2 井身结构设计数据

开钻	井深(m)	钻头尺寸(mm)	套管尺寸(mm)	完钻层位	配套使用的钻井液
导管	0-101	406.4	339.7	延安组	膨润土水基钻井液

一开	101-1151	311.2	244.5	石千峰组
二开	1151-3500	215.9	139.7	奥陶系马家沟组

表 2.2-3 测井项目表

测井井段	项目	比例尺	仪器型号	测井目的
全井段	综合测井 岩性密度、双侧向电阻率、补偿声波、自然伽玛能谱、自然伽马、自然电位、补偿中子、井径、井温、井斜	1:200	ECLIPS5700	地层对比
固井井段	固井质量 自然伽玛、变密度、声波、磁定位	1:200	ECLIPS5700	固井、完井质量检查

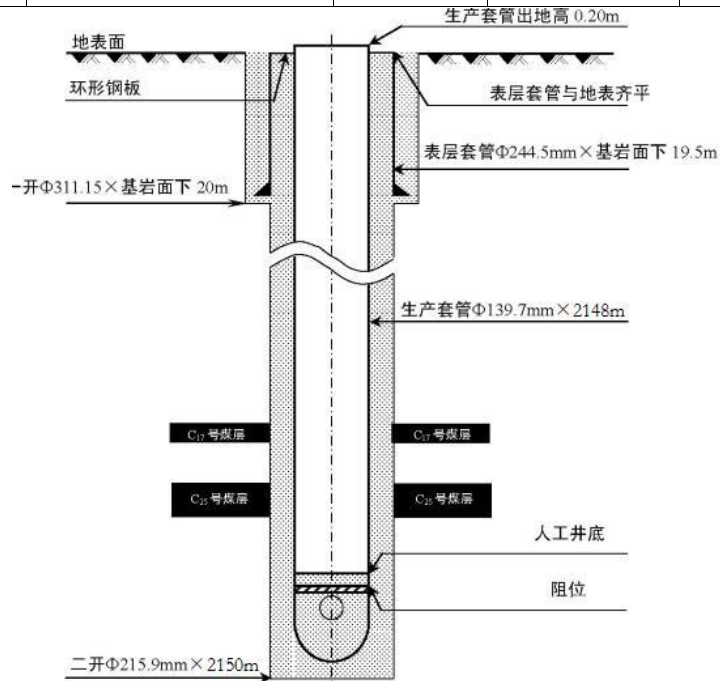


图 2-1 井身结构示意图

③主要生产设备

项目主要设备明细见下表。

表 2.2-4 主要设备清单一览表

序号	系统	名称	型号	数量
1	提升系统	绞车	JC-50	1
2		井架	JJ315/45-K	1
3		底座	DZ450	1
4		天车	TC350	1
5		游动滑车	YC350	1
6	动力传动系统	转盘	ZP275	1
7		钻杆动力钳	ZQ203-100	1
8		柴油机	PZ12V190B	2

9		发电机	12V135B	2
10		配电房	/	1
11	钻机控制系统	自动压风机	2V6.5/12	1
12		电动压风机	2V5.5/12	1
13		刹车系统	带刹+气刹	1
14		辅助刹车	DS-50	1
15	固井系统	振动筛	DKZ-2	2
16		除砂器	LCS250×2	1
17		除泥器	LCN100×10	1
18		除气器	ZCQ240	1
19		离心机	/	1
20		沉砂罐	/	1
21	井控系统	环形防喷器	FH28-35	1
22		双闸板防喷器	2FZ28-35	1
23		四通	FSP28-35	1
24		控制装置	FKQ4805	1
25		节流管汇	JG35	1
26		压井管汇	YG35	1
27	有毒有害气体防护设备	固定时多功能气体检测仪	/	1套
28		便携式复合气体检测仪	/	5个
29	储罐	收集罐	50m ³	10个
30		移动式收集箱	50m ³	7个

(3) 天然气组分

项目天然气性质及成分参考长庆油田分公司天然气勘探项目米 114 天然气探井井口气的基本参数，米 114 气探井位于榆林市榆阳区鱼河峁镇，和本项目属同一个气田，距离项目地较近，能够反映本项目天然气组分。

天然气组分见下表。

表 2.2-5 天然气组分表

序号	组分	含量	备注
1	甲烷	95.98%	体积百分比
2	乙烷	1.88%	体积百分比
3	丙烷	0.34%	体积百分比
4	异丁烷	0.18%	体积百分比
5	正丁烷	0.21%	体积百分比
6	空气	1.14%	体积百分比
7	氢	0.01%	体积百分比
8	二氧化碳	<3.5%	体积百分比

9	硫化氢	<20mg/Nm ³	/
---	-----	-----------------------	---

(4) 主要原辅材料

项目钻井过程中使用的原辅材料的种类、数量见表 2.2-6，钻井液组成及用量见表 2.2-7，压裂液各成分理化性质见表 2.2-8，原辅材料的成分、性质及临时储存环保设施要求见表 2.2-9。

表 2.2-6 主要原辅材料消耗表

原料名称	单位	形态	用量	备注
新鲜水	m ³	液态	1162.75	用于生活、钻井和洗井，施工用水由罐车运至井场储水罐
柴油	t	液态	175	场内设柴油储罐 1 座(置于围堰内)，容积为 30m ³ (由专用油罐车运输)，四周设置围堰防渗，可防止油罐破损泄漏的柴油污染地表土壤、水体等。油罐区使用前底部及墙体内侧铺设 2mm 以上厚度 HDPE 材料，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s，可有效防止污染物入渗。
钻井液添加剂	t	固态	101.95	携带岩屑，稳定井壁，减少钻机磨损，平衡(控制)地层压力等；添加剂袋装、储存于进行防渗处理的药品库内，底部压实后铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜，使渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s，由车辆拉运至药品库内暂存。
压裂液	m ³	液态	500	购置成品，主要成分为水凝胶，用于压裂作业，形成油气高渗透带，改善油气层导流能力。压裂液储罐置于进行防渗处理的围堰内，围堰内底部压实后铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜，使渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s。

表 2.2-7 项目钻井液添加剂组成及用量表 单位：t

材料名称	一开	二开	总用量	主要成分	备注
膨润土	10	27	37	亲水性矿物	基础配浆材料
纯碱	1	1.5	2.5	Na ₂ CO ₃	与膨润土发生水化作业，增加粘性，降滤失
烧碱(固态)	/	1	1	NaOH	调节 pH，与酸性处理剂配合使用
K-PAM (聚丙烯酸钾)	1	5.25	6.25	(C ₃ H ₅ O ₂)N(C ₃ H ₅ KO ₂)M	密度 0.4g/mL(25℃)，白色或淡黄色粉末，易溶于水。能有效包被钻屑、抑制地层造浆，起稳定井壁、防塌、降滤失的作用
K-HPAN(水解聚丙烯腈钾盐)	/	3	3	含有酰胺基、腈基和羧基钾离子含量高	降滤失，调整泥浆流态
NH ₄ -HPAN(水解聚丙烯腈铵盐)	/	6	6	含有 COOH、COONH ₄ 、CONH ₂ 、CN 等基团构成	抑制粘土水化分散，是一种良好的页岩抑制剂，同时兼有降低钻井液粘度和降滤失作用
LV-CMC(羧甲基纤维)	/	4.5	4.5	C ₈ H ₁₆ NaO ₈	主要用作降滤失剂

素钠)					
沥青类防塌剂	/	4.5	4.5	高级脂肪醇树脂	稳定井壁, 防止井壁垮塌
复合堵漏剂(备用)	0.4	1.6	2	锯末、云母、棉籽、核桃壳等	起堵漏作用
加重材料	/	15	15	CaCO ₃	提高钻井液密度, 稳定井壁
氯化钾	/	8.2	8.2	KCl	防塌防卡
磺化酚醛树脂	/	6.0	6.0	酚醛树脂、磺化剂、稳定剂	耐高温
磺化褐煤树脂	/	6.0	6.0	硝基腐殖酸、磺甲基酚醛树脂共聚物	降温
合计	12.4	89.55	101.95		/

K-PAM(聚丙烯酸钾): 是一种含羧钾聚丙烯酰胺衍生物, 具有高吸水性、生产成本低、加工工艺简单、产品质量稳定、长时间储存不变质, 最终分解物对生态环境无害等特点, 同时还是很强的抑制页岩分散剂, 具有控制地层造浆的作用并兼有降失水、改善流型 Chemicalbook 及增加润滑性等功能; 因此可以用于井下不分散低固性泥浆、聚合物体系的剪切稀释、防塌絮凝; 还可以与平菇菌糠、白灵菇菌糠、高岭土、无机矿物、各种纤维素、淀粉等物质复合可制备高吸水树脂, 用于卫生用品、农林园艺、环境保护、食品加工和美容化妆等领域。用于井下不分散低固性泥浆、聚合物体系的剪切稀释、防塌絮凝。

K-HPAN(水解聚丙烯腈铵盐): 以腈纶废丝为主要原料, 分子中有腈基, 酰胺基及羧基。为棕红色或淡黄色粉末, 易溶于水, 水溶液呈碱性。本品为一种聚丙烯酸类岩抑制剂, 对粘土有抑制水化膨胀的作用。并可降低钻井液的滤失量。

羧甲基纤维素钠(sodiumcarboxymethylcellulose, CMC): 是纤维素的羧甲基化衍生物, 又名纤维素胶, 属阴离子型纤维素醚, 是最主要离子型纤维素胶。通常是由天然纤维素与苛性碱及一氯醋酸反应后制得的一种阴离子型高分子化合物, 化合物分子量从几千到百万不等。CMC 为白色或乳白色纤维状粉末或颗粒, 密度 0.5-0.7g/cm³, 几乎无臭、无味, 具吸湿性。易于分散在水中成透明胶状溶液, 在乙醇等有机溶媒中不溶。1%水溶液 pH 为 6.5~8.5, 当 pH>10 或 <5 时, 胶浆粘度显著降低, 在 pH=7 时性能最佳。对热稳定, 在 20Chemicalbook℃ 以下粘度迅速上升, 45℃时变化较慢, 80℃以上长时间加热可使其胶体变性而粘

度和性能明显下降。易溶于水，溶液透明；在碱性溶液中很稳定，遇酸则易水解，PH 值为 2-3 时会出现沉淀，遇多价金属盐也会反应出现沉。固体 CMC 对光及室温较稳定，在干燥的环境中，可以长期保存。羧甲基纤维素钠可用作增稠剂，稳定剂，乳化剂。

氯化钾：KCl，外观如同食盐，无臭、味咸。主要用于无机工业，是制造各种钾盐或碱如氢氧化钾、硫酸钾、硝酸钾、氯酸钾、红矾钾等的基本原料。

复合堵漏剂：堵漏剂是一种凝结硬化快，小时强度高，具有膨胀的水硬性材料，此原料无毒，用水调和即可使用，可在潮湿面上施工，亦可带水堵漏。

表 2.2-8 压裂液各成分理化性质一览表

原料名称	理化性质
改性胍胶	采用昆山羟丙基胍胶，羟丙基胍胶具有增稠能力强，热稳定性好的特点，对水有很强的亲和力。当胍胶粉末加入水中，胍胶的微粒便“溶胀、水合”，也就是聚合物分子与许多水分子形成缔合体，然后在溶液中展开、伸长。在水基体系中，聚合物线团的相互作用，产生了粘稠溶液。适合储层温度80℃-200℃，降低了压裂液的残渣与施工摩阻，能满足高温、低渗储层压裂改造的需要。
润湿改进剂	常用的润湿剂主要是非离子型表面活性剂，如AE1910、OP-10、SP169、796A、TA-1031等，能将亲油砂岩润湿为亲水砂岩，有利于提高相对渗透率。
高温交联剂	通过化学键或配位键与稠化剂发生交联反应的试剂称为交联剂。交联剂将聚合物的各种分子联结成一种机构，使原来的聚合物分子量明显地增加，调整压裂液的粘度。
有机硼	含有硼原子的有机化合物，作为交联剂辅助用剂。
高温破胶剂	目前适用于水基交联冻胶体系的破胶剂，以或硫酸钾作为主要助剂。
过硫酸钾	无机化合物，白色结晶、无气味、有潮解性，可用作压裂液的破胶剂。
碳酸钠	无水碳酸钠为白色粉末，易溶于水，水溶液呈碱性，pH值为11.5。在泥浆中发生电离和水解，提供Na ⁺ 和CO ₃ ²⁻ ，在泥浆中通过离子交换和沉淀作业，使钙质粘土变为钠质粘土。另外可除掉石膏或水泥浸入泥浆中的Ca ²⁺ 离子，使泥浆性能变好。
碳酸氢钠	白色细小晶体，溶于水时呈现弱碱性，固体50℃以上开始逐渐分解生成碳酸钠、二氧化碳和水，270℃时完全分解。

表 2.2-9 原辅材料成分、性质一览表

名称	钻井液	压裂液	柴油
成分配 方比	膨润土：6~8%； 纯碱：0.3~0.5%； CMC：0.05~0.1%； 聚丙烯酰胺：0~0.5%； 水：90.9%~93.65%	主要由稠化剂、交联剂、 高温稳定剂、破胶剂等 一些助剂组成。稠化剂 是压裂液主要成分，约 占总体系的0.1~1%	轻质石油产品，复杂烃类(碳原子数 约10~22)混合物

性质作用	<p>膨润土是一种以蒙脱石矿物为主要成分的粘性土，水化能力强，膨胀性大，分散性高。泥浆中注入4-8%的膨润土钻井液，具有良好的流变性能，定颗粒含量少，称为低固相优质浆，其特点有：1、泥浆比重小，可泵及净化性能好，适用于反循环钻进工艺。2、失水量小，形成的泥皮薄而有韧，固壁效果好。3、具有良好的流变性能，悬浮携带钻渣能力强，利于提高钻进效率。4、省电、省工和省时，机械磨损小，可降低工程成本。</p>	<p>压裂液是在钻井中将地面所形成的高压传递到地下油层中去，使得地层造成新的裂缝，撑开或扩大地层原有裂缝，同时把支撑剂带到裂缝中去。油田选用压裂液的性能要求：黏度高，润滑性好，滤失量小，低摩阻，对被压裂的流体层无堵塞及损害，对流体矿无污染，热稳定性及剪切稳定性好、低残渣、配伍性好、破胶迅速、货源广，便于配制，经济合理。</p>	<p>柴油为有色透明液体，难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。其特点有：化学性质很稳定；危险性：柴油属于易燃物，其蒸汽在60℃时遇明火会燃烧，燃烧放出大量热；柴油是电的不良导体，在运输、灌装过程中，油分子之间、柴油与其他物质之间的摩擦会产生静电，产生电火花。燃烧产物：内燃机燃烧柴油所产生的废气含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如3,4-苯并芘，可造成污染。</p>
临时储存环保要求	<p>钻井液原料和处理剂的存放，应采取“防雨、防潮、防晒、防冻”等措施；钻井液材料应有详细记录，存放位置有明显标志。钻井液材料堆放台或架应高于地面100mm以上，并加设顶篷，防治雨水淋漓、浸泡造成污染。</p>	<p>储存于压裂液储罐内，储区应做好防渗措施，四周设置围堰。</p>	<p>施工给现场储存部分柴油，设置柴油罐储，并存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。储区应做好防渗措施，防止柴油洒冒滴漏污染环境。应有详细的使用记录，存放位置有明显标志。</p>

3. 公用工程

(1) 给水

项目用水包括施工人员生活用水，钻井过程中的钻井用水、洗井用水、压裂用水等。

生活用水：根据《陕西省行业用水定额》(DB61/T943-2020)附录B，陕北农村居民生活用水定额为65L/(人·d)，项目施工期间钻井队共有职工30人，则施工期间钻井队生活用水量为1.95m³/d，钻井周期约为45d，则预计钻井施工期整体生活用水量为87.75m³。

钻井用水：根据陕西省《行业用水定额》(DB61/T 943-2020)表A.6 石油和

天然气开采专业及辅助性活动(B112)，钻井作业用水量为 $0.25\text{m}^3/\text{m}$ 进尺，项目钻井最大进尺3500m，需要的新鲜水量为 875m^3 。

洗井用水：项目完井测试前，首先要进行洗井作业，采用清水对套管内进行清洗。根据建设单位实际建设经验和统计数据，单口井洗井所需清水量约为 200m^3 ，最终返排出的水量约为清水用量的90%，单井约 180m^3 。

压裂用水：压裂液外购成品；单井压裂液用量约 500m^3 ，压裂液密度以 $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 计，即为550t；其含水量以85%计，则为467.5t。

综上，项目勘探期总新鲜用水量为 1042.75m^3 ，外购压裂液成品带入水467.5t。

(2) 排水

①生活污水：生活污水主要是职工盥洗废水，废水产生量按用水量的80%计，则产生量为 70.2m^3 ，场内设临时旱厕，定期清掏做农肥。

②生产废水

生产废水主要来源于钻井废水、压裂返排液和洗井废水。

a. 钻井废水

钻井废水主要为钻井泥浆析出水，参照《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法(试行)》规模等级2~4km钻井废水排污系数 $21.43\text{t}/100\text{m}$ 。项目钻井最大井深3500m，则钻井废水产生量为 750.05m^3 。

b. 洗井废水

根据建设单位实际建设经验和统计数据，项目洗井废水产生量约为用水量的90%，则洗井废水产生量为 180m^3 。

c. 压裂返排液

根据建设单位实际建设经验和统计数据，压裂液返排率按30%计；则本项目压裂返排液产生量为 150m^3 (165t)，回收至于专用收集罐中，交有能力单位清运处理。返回返排液中，含水量为140.25t。

钻井废水(泥浆)经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，经压滤后的钻井废水优先送至周边井场回用，若无回用途径则送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理，不外排；洗井废水循环利用，最终产生的

废水由专用收集罐临时贮存，勘探结束后送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理；压裂返排液专用于钻井工程循环使用，钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，送至陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处理。

表 2.2-10 本项目用水、排水量一览表 单位：m³/45d

名称	规模	用水量	损耗量	废水量	废水去向
钻井	3500m	875	124.95	750.05	钻井废水(泥浆)经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理
洗井		200	20	180	钻井结束后送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理
压裂		467.5(外购成品带入)	327.25	140.25	
生活污水	30人	87.75	17.55	生活污水用于周边植被绿化及洒水抑尘	
合计	/	1630.25(其中新鲜水 1162.75)	489.75	1070.3	—

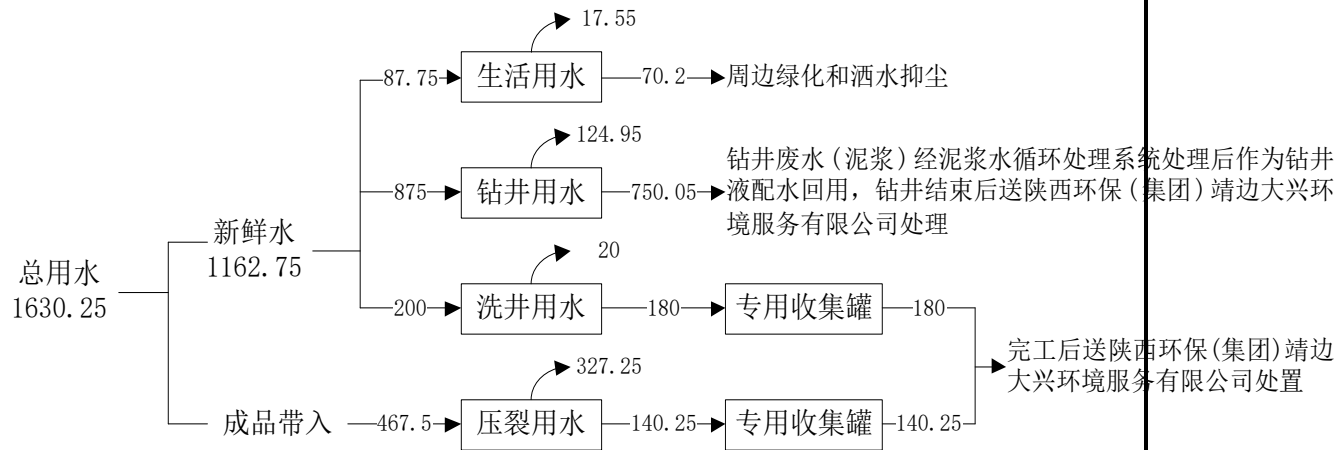


图 2-2 项目水平衡图(单位：m³/45d)

(3) 供电

项目供电来源为柴油发电机组，生产由 2 台型柴油发电机供电(1 用 1 备)。

(4) 供暖

项目冬季不施工，不涉及供暖。

4. 主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见下表。

表 2.2-11 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	项目指标
1	钻井深度	m	3000-3500m
2	占地面积	m ²	11225

3	工作天数	天	45
4	劳动定员	人	30
5	项目总投资	万元	900
6	环保投资	万元	67.0

总
平
面
及
现
场
布
置

1. 平面布置

从安全角度考虑，建设单位计划施工场地和生活区分开布置，总占地面积为11225m²，其中项目占地为临时占地，井场占地面积9600m²，生活区占地面积690m²。临时道路935m²。施工场地包括：钻井工作区、放喷区、泥浆循环系统区和材料区，井场平面布置图见附图2；生活区计划布置在施工场地东北180米处，包括宿舍、办公区等，均为集装箱房。

2. 土石方平衡

本项目基础开挖的产生的表土临时堆放至井场内，用于后期生态恢复，最终做到土石方平衡。钻前工程土石方工程量如下表。

表 2.2-11 项目土石方平衡表 单位：m³

工程分区	开挖		回填		调入		调出		余方
	土方	表土	土方	表土	数量	来源	数量	去向	
井场	9700	2880	9700	2880	/	/	/	/	0
生活区	828	207	828	207	/	/	/	/	0
进场道路	187	280.5	187	280.5	/	/	/	/	0
合计	10715	3367.5	10715	3367.5	/	/	/	/	0

3. 占地面积

项目井场占地面积9600m²，生活区占地面积690m²，临时道路占地935m²。若完井测试表明气井有开采价值，井场再另行征用永久占地。根据现场勘查，现状为林地，新建进场道路可与乡村道路相连接，项目占地符合相关要求，全部为临时占地。

项目整体均为临时工程，具体占地类型及面积见下表。

表 2.2-12 项目占地面积统计表 单位：m²

项目组成		占地面积及类型
临时占地	井场	天然牧草地，9600
	生活区	其他林地251；天然牧草地439
	临时道路	其他草地500，天然牧草地435

	合计	天然牧草地10474，其他草地500，其他林地251；总计11225
施工方案	<p>本次评价仅涉及天然气井的勘探过程，不涉及天然气的开采和集输。</p> <p>1. 施工工艺流程</p> <p>钻井工程主要包括钻前工程(包括平整井场、井场基础建设以及钻井设备安装等)、钻井工程(钻井和固井等)、天然气测试和完井作业后井队的搬迁及废弃物的无害化治理及生态恢复。项目主要流程及产污环节见下图。</p> <p style="text-align: center;">图 2-3 项目主要工艺流程及产污环节图</p> <p>2. 工艺描述</p> <p>(1) 钻前工程</p> <p>钻前工程主要包括：场地平整、井场基础建设(循环系统及设备的基础准备)、钻井设备搬运和安装以及配套设施布置与建设(井口设备准备与放喷火炬修建、清污分流系统以及生活区活动房布置等)。这些设施建成并经验收合格后进入钻井作业工序。</p> <p>(2) 钻井工程</p> <p>钻前工程满足钻井作业要求后，各类作业车辆将钻井设备逐步运至井场进行安装，通过检查满足钻井要求时开始进行钻井作业。</p>	

①钻井

钻前工程完成后，进入钻井工程。项目钻井采用直井钻探，预计勘探深度为3000-3500m。钻井工程分为一开和二开钻井工程。一开包括下标称套管，固表层套管，此阶段采用清水泥浆(泥浆配方：清水+0.2-0.3%Na₂CO₃+6-7%)迅速钻井，在套管的保护下能有效的保护浅层地下水；二开包括下气层套管、固气层套管，为生产、后期改造做好准备。钻井主要的工序简述如下：

钻井过程即钻头破碎岩石并通过钻井液带出岩屑并形成井筒的过程。钻井作业时，依靠钻机动力带动钻杆和钻头旋转，钻头逐次向下破碎岩层，同时通过空心钻杆向地下注入钻井液，将破碎岩屑通过循环钻井液带到地面形成返排液。地面设置泥浆循环系统将返排液中的岩屑清除后，将钻井液再次打入井内循环使用。

钻井泥浆循环系统是钻井工程的核心部分，主要包括钻井液振动筛、真空除气器、除砂器、除泥器、搅拌器、泵及泥浆罐等设备。携带钻屑的钻井液通过分流管道直接进入振动筛，振动筛将钻井液中含有的大颗粒钻屑(74 μm 以上)分离出来，经过处理的含有较小颗粒的钻井液经过筛体进入泥浆罐。如若泥浆中含有气泡，可通过真空除气器自吸装置将泥浆吸入罐体进行液气分离。经过液气分离后的泥浆通过砂泵先后为除砂、除泥清洁器供液，通过旋流器沉降离心的原理对泥浆进行分离，经过除泥器分离后 15-44 μm 的固相颗粒将被排出，泥浆通过旋流器上面的管汇进入离心机下面的泥浆罐，进入最后一级分离，卧式螺旋沉降离心机通过液下渣浆泵(螺杆泵)供液，采用离心沉降的原理可以分离 2 μm 以上的固体颗粒。固液分离后的泥浆回用于钻井作业和后续的配浆作业。

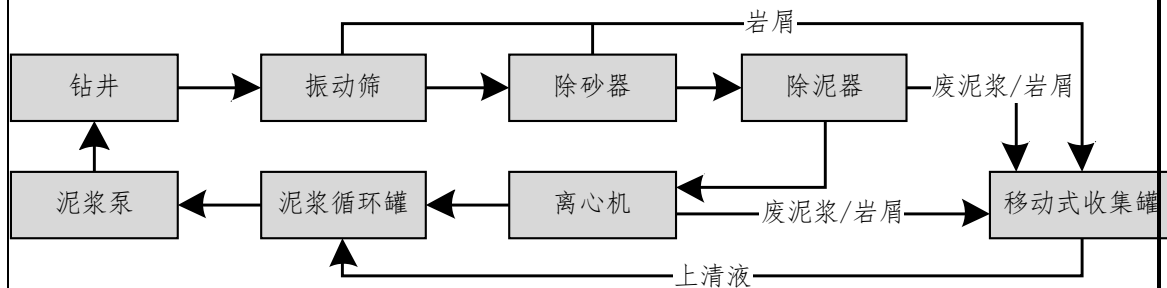


图 2-4 泥浆闭路循环系统示意图

施工结束后无法回用的废弃泥浆通过压滤机处理后，上清液暂存于钻井废水

储存罐，完井后由罐车送至陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司；压滤后的泥饼暂存于固渣储存罐中；分离出的固相物质即岩屑，暂存于固渣储存罐中，施工结束后委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司集中处置。

②录井、测井

录井：按设计要求进行地质录井、钻时录井、岩屑录井、岩心录井、钻井液录井等。

测井：根据地质需要，选用适合的测井项目对钻开地层进行电测，最终根据电测曲线了解地层的特征及地层含气情况。

测井前，需要使用的放射性测井仪器进行外观、活动部位、密封性检查，并通电检测，保证仪器正常。对测井需使用的放射源装卸工具、容器、井口防落卡盘、放射源防护用品、监测剂量仪等进行检查，确保完好。

明确放射源(含刻度源、测井源)操作人员、监护人员。操作人员按 GB18871 要求，正确穿戴好防护用品，佩戴剂量牌及报警器，监护人员应复查；划出控制区、监督区，正对井口安装视频监控设备，于监督区外拉好警戒线警示，并在警戒线外设置醒目警示标识。疏散相关方及无关人员至警戒线以外，最好撤离至井场外，并留人值守。

进行放射源操作时应充分考虑放射源活度、操作距离、操作时间和防护屏蔽等因素，采取最优化的防护措施，以保证操作人员所受剂量控制在可以合理做到的尽可能低的水平。

装卸源前，应对井口周围 2 米进行封闭，同时尽量遮盖源罐至井口的所有缝、洞。装源结束仪器入井后，操作人员对井口进行清理，检测井口周围和源罐空气比释动能率并与原始值对比，确定放射源已装入仪器内并随仪器入井。卸源结束，对仪器源仓和源罐进行辐射检测，确认放射源已装入源罐内且无泄漏。

作业结束后，操作人员应用辐射监测仪对环境和井口、装源容器进行监测，通过前后数据对比确认放射性测井作业未对环境造成影响，且所有放射源均已归位至相应的装源容器中并装上源车。

测井放射源用毕不能及时返回源库，需在测井现场临时存放时，尽量放置于运源车源仓内。如在车外、室外临时存放时，应采取安全保卫措施，避免放射源丢失、被盗。

③固井

固井是钻井达到预定深度后，下入套管并注入水泥浆，封固套管和井壁之间环形空间的作业。固井的主要目的是封隔疏松的易塌易漏地层，封隔油、气、水层，防止互相串漏，以保证安全继续钻进下一段井眼的工艺过程。固井水泥的返高也是封隔井筒与地下水的主要措施，本项目导管和一开固井水泥均返高至地面，可以多层防护与隔绝井内流体与含水层之间的联系。

(3) 压裂工程

钻井后，为了消除井筒附近地层渗透率低的不良影响，以达到增产的目的，需进行压裂作业，主要是通过向井下注入压裂液进行压裂。压裂改造过程中，大量压裂液将进入地层进行储层改造，压裂结束后，需要快速的排液。

压裂后需要关井一段时间，使压裂裂缝闭合，施工造成的压力波在地层中有逐步扩散，液体逐渐水化。压裂放喷一般分为两个阶段。第一阶段：压裂后，由于地层弹性能量较足，井筒可实现自喷；第二阶段：关放排液，压裂后第一次放喷连续 2~3 小时不出液后，即可以关井，等压力恢复起来后再放喷，往复关放直至彻底不出液后关井。

(4) 完井测试

完井测试主要是掌握目的层天然气产能情况。当钻井钻至目的层后，将对产层进行完井测试。主要包括洗井、酸化压裂、测试等工序。

①洗井

采用洗井液进行洗井处理，洗井是使用泵注设备，利用洗井液，通过井内管柱建立管柱内外循环、清除井内污物的作业。洗井分为正洗井、反洗井和正反洗井三种方式。正洗井是洗井液从气管进入，从气管环形空间返出；反洗井是洗井液从气管环形空间进入，从气管返出；正反洗井是二者的结合方式。本项目使用反洗井作业方式，洗至进出口水色一致，杂质含量小于 2%为合格。钻井施工废水

性质主要为含石油类、悬浮物、COD、挥发酚等，钻井结束后全部钻井废液用罐车送至有资质单位进行处置。

②压裂

钻井后，为了消除井筒附近地层渗透率低的不良影响，以达到增产的目的，需进行压裂作业，主要是通过向井下注入压裂液进行压裂。压裂改造过程中，大量压裂液将进入地层进行储层改造，压裂结束后，需要快速的排液。

项目采用高压水枪射孔，在井底岩层中制造孔洞、空腔，然后由压裂液(成分为水凝胶)携带支撑剂(一般为石英砂或陶粒)，通过高压泵车注入目的层，在目的层中铺置形成一条疏松的油气高渗透带，从而改善油气层的导流能力。

压裂后需要关井一段时间，使压裂裂缝闭合，施工造成的压力波在地层中有逐步扩散，液体逐渐水化。压裂放喷一般分为两个阶段。第一阶段：压裂后，由于地层弹性能量较足，加之施工过程中伴注液氮，井筒可实现自喷；第二阶段：关放排液，压裂后第一次放喷连续 2-3 小时不出液后，即可以关井，等压力恢复起来后再放喷，往复关放直至彻底不出液后关井。

(5) 试气

为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷。测试放喷是在固井、压裂作业后，利用测试放喷专用管线将井内天然气引至放喷火炬点火燃烧对天然气产量进行测试的过程，放喷前需接一条可测试流量的专用管线。依据测试气量，采用间歇性放喷，每次放喷时间约 4~6h，废气排放属不连续排放。

(6) 完井搬迁

本项目主要进行预探井的勘探开发，通过完井后试气测试评价情况，若完井或良好产量则临时封井后期转为生产井(另行办理相应的环评手续，完善永久征地手续)，若未获得可利用的资源则永久封井处理(无永久占地，临时占地恢复原貌)。

①临时封井：在试气获得相关参数后，进行临时封井在井下 50-100m 注入水泥形成水泥塞，水泥塞试压合格后完成临时封井。

②永久封井：首先，利用钻井过程中套管及套管壁用水泥固封防止天然气窜入地层，同时在射孔段的上部注水泥形成水泥塞面封隔气层；其次，回填并做砌

堡（边 2m、高 2.2m 的三角形）和标识，设置醒目的警示标志。永久封井后应保证该井眼无遗留风险。

3. 主要污染源

本项目为天然气勘探工程，不涉及运营期，仅对施工期污染工序进行分析。

(1) 废气

废气主要为施工扬尘、施工车辆、机械尾气、测试放喷和事故放喷天然气燃烧废气。

①施工扬尘

在土地平整，井场基础设施等建设过程中，因土方挖掘、堆积、回运和清运，建筑材料如石灰、沙子等装卸过程中会有部分抛洒，经施工机械、运输车辆碾压卷带、形成部分细小颗粒进入大气中形成扬尘，污染环境空气。

②柴油发电机燃烧废气

钻井作业时利用柴油发电机组进行发电，并给钻机设备如泥浆泵、天车、转盘等提供动力，其燃料燃烧排放的废气主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、烟尘、CO 等。

③测试放喷天然气燃烧废气

测试放喷的天然气经点火燃烧。根据《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》(AQ2016-2008)，本井为不含硫天然气井，天然气发生井喷，至少应在 15min 内实施井口点火，点火后主要污染物为颗粒物、 H_2O 、 CO_2 、 NO_x 。

(2) 废水

本项目废水主要有钻井废水、洗井废水、压裂返排液及生活污水。

①钻井废水

本项目施工期较短，钻井过程中钻井废水(泥浆)经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水由罐车装载，优先送至周边井场回用，若无回用途则送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。钻井废水在井场内不落地、不外排。项目采用的钻井泥浆不含重金属，钻井废水无重金属污染，具有色度高、COD、悬浮物浓度高的特点，主要有以下特征：①偏碱性，pH 值大多 8-9；②悬浮物含量高，在钻井液中含有大量的粘土和钻井液加

重剂；③有机、无机污染物含量高，在钻井液中含有各种有机、无机的钻井液添加剂，如 CMC、PAM、SMC、磺化酚醛树脂，以及降失水剂等，废水 pH8-9、COD 含量 3000-5000mg/L、SS 含量 100-300mg/L、石油类含量 20-50mg/L、浊度 50-100，可回用于钻井液循环系统。

②洗井废水

本项目洗井废水由专用收集罐临时收集贮存后送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。洗井废水在井场内不落地、不外排。

项目采用的钻井泥浆不含重金属，洗井废水无重金属污染，具有色度高、COD、悬浮物浓度高的特点，主要有以下特征：①偏碱性，pH 值大多 8-9；②悬浮物含量高，在钻井液中含有大量的粘土和钻井液加重剂；③有机、无机污染物含量高，在钻井液中含有各种有机、无机的钻井液添加剂，如 CMC、PAM、SMC、磺化酚醛树脂，以及降失水剂等，废水 pH8-9、COD 含量 3000-5000mg/L、SS 含量 100-300mg/L、石油类含量 20-50mg/L、浊度 50-100。

③压裂返排液

本项目压裂工程中产生的压裂返排液临时收集贮存于专用收集灌，交有资质单位处置。压裂返排液在井场内不落地、不外排。

④生活污水

钻前施工人员以及钻井工人生活污水要为洗漱废水，项目场地不设施工营地，生活污水主要污染物为 SS、COD、NH₃-N，整个施工期生活污水产生量为 70.2m³。场区设置旱厕，生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘。

(3) 噪声

根据项目工艺流程分析，针对本项目建设特征，项目施工期噪声影响主要为施工机械噪声及钻井机械噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声是不同的，对周围环境的影响程度与范围也不同。

(4) 固体废物

根据项目工艺流程分析，固废：主要为泥饼、岩屑、废机油和钻井工人生活垃圾。拟建场地平整，无土石方作业。

	<p>4. 建设周期</p> <p>项目计划于 2024 年 4 月开工，勘探井施工期共 45 天。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1. 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,评价引用陕西省环保厅发布的全省 2023 年环保快报中横山区数据。

表 3.1-1 横山区 2023 年 1-12 月环境质量状况统计结果

序号	评价因子	年均浓度	二级标准	达标情况
1	PM ₁₀ 均值 (μg/m ³)	55	70	达标
2	PM _{2.5} 均值 (μg/m ³)	27	35	达标
3	SO ₂ 均值 (μg/m ³)	20	60	达标
4	NO ₂ 均值 (μg/m ³)	27	40	达标
5	CO 第 95 百分位浓度 (mg/m ³)	1.3	4	达标
6	O ₃ 第 90 百分位浓度 (μg/m ³)	150	160	达标

由上表可知,2023 年横山区属环境空气质量达标区。

2. 声环境现状

本项目 50m 范围内无声环境敏感目标。

3. 土壤环境质量现状

本次在麒 51 拟建场地一处土壤监测点位,进行土壤环境质量现状调查。具体见下表。

表 3.1-2 土壤监测信息

监测点位	监测因子	采样深度	采样频次
项目地	pH 值、45 项、石油烃	0~0.2m	1 次
备注:除以上监测因子外,同时监测土壤理化特性指标:颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。			
执行标准	执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的二类用地风险筛选值。		

表 3.1-3 土壤环境现状监测结果

监测项目	监测结果	标准限值	单位	超标率(%)	最大超标倍数(倍)
pH	8.53	/	无量纲	0	0
砷	12.6	60 ^①	mg/kg	0	0
镉	0.1	65	mg/kg	0	0
铬(六价)	ND	5.7	mg/kg	0	0
铜	12.8	18000	mg/kg	0	0
铅	23.6	800	mg/kg	0	0
汞	0.02	38	mg/kg	0	0

镍	33	900	mg/kg	0	0
四氯化碳	ND	2.8	μg/kg	/	/
氯仿	ND	0.9	μg/kg	/	/
氯甲烷	ND	37	μg/kg	/	/
1,1-二氯乙烷	ND	9	μg/kg	/	/
1,2-二氯乙烷	ND	5	μg/kg	/	/
1,1-二氯乙烯	ND	66	μg/kg	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	μg/kg	/	/
反-1,2-二氯乙烯	ND	54	μg/kg	/	/
二氯甲烷	ND	616	μg/kg	/	/
1,2-二氯丙烷	ND	5	μg/kg	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	μg/kg	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	μg/kg	/	/
四氯乙烯	ND	53	μg/kg	/	/
1,1,1-三氯乙烷	ND	840	μg/kg	/	/
1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	μg/kg	/	/
三氯乙烯	ND	2.8	μg/kg	/	/
1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	μg/kg	/	/
氯乙烯	ND	0.43	μg/kg	/	/
苯	ND	4	μg/kg	/	/
氯苯	ND	270	μg/kg	/	/
1,2-二氯苯	ND	560	μg/kg	/	/
1,4-二氯苯	ND	20	μg/kg	/	/
乙苯	ND	28	μg/kg	/	/
苯乙烯	ND	1290	μg/kg	/	/
甲苯	ND	1200	μg/kg	/	/
间二甲苯+对二甲苯	ND	570	μg/kg	/	/
邻二甲苯	ND	640	μg/kg	/	/
硝基苯	ND	76	mg/kg	/	/
苯胺	ND	260	mg/kg	/	/
2-氯酚	ND	2256	mg/kg	/	/
苯并[a]蒽	ND	15	mg/kg	/	/
苯并[a]芘	ND	1.5	mg/kg	/	/
苯并[b]荧蒽	ND	15	mg/kg	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	151	mg/kg	/	/
蒎	ND	1293	mg/kg	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	mg/kg	/	/
萘	ND	70	mg/kg	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	mg/kg	/	/

石油烃	40	4500	mg/kg	0	0
氧化还原电位	436	/	mV	/	/
土壤容重	1.12	/	g/cm ³	/	/
结构	粒状	/	/	/	/
其他异物	/	/	/	/	/
质地	壤土	/	/	/	/
阳离子交换量	7.0	/	cmol ⁺ /kg	/	/
饱和导水率 ⁺	2.25	/	mm/min	/	/
孔隙度 ⁺	0.74	/	%	/	/
颜色	暗黄色	/	/	/	/
砂砾含量	10	/	/	/	/

土壤各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中二类用地筛选值。

4. 生态环境现状

(1) 主体功能区划

本项目位于榆林市横山区，根据《陕西省主体功能区划》，麒 51 所属区域属于重点开发区域，属于省级层面限值开发区域(重点生态功能区)，项目与陕西省主体功能区划图位置关系见附图 5。

(2) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，项目位于二、黄土高原农牧生态区→(四)黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区→榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区(见附图 4)。

根据该区自然特征、生态环境敏感性和服务功能可划分出 6 个生态功能小区。项目所在的榆神府黄土梁水蚀风蚀论控制区土壤侵蚀极敏感，水蚀风蚀交错，土壤保持功能极重要，需合理放牧，保护和恢复自然植被，搞好工矿区生态恢复于重建。

(3) 项目地生态环境现状

项目占地区域及周边土地现状分类主要为草地和少量林地，地表组成物质为风沙土及黄土。



图 3-1 项目区土地利用现状图

根据现场调查和资料收集，项目区无国家级和省级保护植物。主要为人工植被，林草覆盖率约为 20%~25%。

评价区域内未发现国家及省市级重点保护的稀有动植物及受保护的野生动植物种群，项目区域动物区系以华北区系为主，啮齿类为优势种，动物主要为野兔、喜鹊、麻雀等常见种类。

项目区域地表植被主要为灌草，伴生稀疏乔木。主要草本植物为耐寒抗旱性的杂草，有禾草及蒿类等，乔木主要为人工种植的松柏类、杨树、杏树等。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。

生态 环境 保护 目标	<p>本项目评价范围内不涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、文物古迹、饮用水源保护区等环境敏感区和生态红线保护区。</p> <p>项目 50m 范围内无噪声保护目标。项目环境保护目标见下表。</p> <p>表 3.3-1 环境保护目标一览表</p>								
	环境要素	保护对象	坐标	相对位置	保护内容	环境功能区划			
	环境空气	庄果山	E109° 42' 22.2" N37° 54' 38.0"	E320m	大气环境	二类区			
	噪声	50m 范围内无噪声敏感目标			声环境	2 类区			
	地表水	项目周边无地表水体			/	/			
	地下水	项目探井所在水文地质单元无水井等地下水敏感目标	项目地潜水含水层水质		III类水质				
	土壤	井场及临时道路占地区域			土壤环境质量	建设用地二类用地风险筛选值			
生态	井场及周边动植物、水土流失				/				
评价 标准	<p>1. 环境质量标准</p> <p>(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准；硫化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的浓度限值；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中一次值 2.0mg/m³。</p> <p>表 3.4-1 环境空气标准限值一览表</p>								
	污染因子	平均时间	标准值	单位	污染因子	平均时间	标准值	单位	
	二氧化硫 (SO ₂)	24 小时平均	150	μg/m ³	颗粒物 (PM _{2.5})	24 小时平均	75	μg/m ³	
		年平均	60			年平均	35		
	二氧化氮 (NO ₂)	24 小时平均	80		臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160		
		年平均	40			1 小时平均	200		
	颗粒物 (PM ₁₀)	24 小时平均	150		一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4		mg/m ³
		年平均	70			1 小时平均	10		
	TSP	24 小时平均	300		硫化氢	1 小时平均	10		μg/m ³
	NMHC	1 次值	2.0	mg/m ³					
<p>(3) 地下水质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。</p> <p>(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。</p> <p>表 3.4-2 声环境质量标准限值一览表</p>									
功能区	标准限值		标准名称及级(类)别						
2 类区	昼间 60dB(A)	夜间 50dB(A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类						

(5) 土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的二类用地风险筛选值。

2. 污染物排放标准

(1) 施工场界扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中相关要求；施工机械尾气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)要求，其它执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中标准。

表 3.4-3 项目废气污染物排放相关浓度限值

标准	污染物	监控点	浓度限值
《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)	施工扬尘(即总悬浮颗粒物TSP)	周界外浓度最高点 a	拆除、土方及地基处理工程：≤0.8mg/m ³
			基础、主体结构及装饰工程：≤0.7mg/m ³
a 周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。			
《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)	CO	130≤P _{max} ≤560kW	3.5g/(kW·h)
	NO _x		2g/(kW·h)
	PM		0.025g/(kW·h)
《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)	光吸收系数	II 类	P _{max} ≥37kW
	林格曼黑度级数		

(2) 本项目无废水排放。

(3) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定。

表 3.4-4 噪声污染排放标准限值一览表

类别	时段	标准限值	标准名称及级(类)别
施工期	昼间	≤70dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	夜间	≤55dB(A)	

(4) 一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020), 钻井固体废物执行《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》(榆政环发[2015]170号)相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染

	<p>控制标准》(GB18597-2023)中的相关规定。</p>
其他	<p>本项目不涉及污染物排放总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>施工期环境影响主要存在于平整场地、天然气勘探等活动过程中，主要的环境影响因素为：扬尘、施工废水、施工人员生活污水、机械噪声及固体废弃物等。</p> <p>1. 生态</p> <p>项目钻前工程施工时对场地进行平整、开挖、施工车辆碾压等活动会对活动范围内的土壤质地和性质以及地表植被造成影响，从而造成一定量的水土流失，随着施工结束，影响也随之消失。</p> <p>项目地现状以草地为主，少量占用其他林地；项目工程占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。项目施工期对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：</p> <p>(1) 土地利用现状的改变</p> <p>项目井场占地面积 9600m²，生活区占地面积 690m²，临时道路 935m²，全部为临时用地，不涉及永久占地。项目临时占地会在一定程度上改变土地利用方式。项目施工过程中按照相关要求对土方堆放并采取覆盖等措施，挖方后期均回填尽，临时占地只在短期内改变土地利用性质，且项目井场、生活区和道路占地在当地现有土地利用类型中所占比例很小，不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微。在施工结束后，即对临时占用的土地进行恢复，如此对当地土地资源的影响是可接受的，对区域影响极为有限。</p> <p>钻井工程完成后，若本井不产气，则对项目钻井期间施工区域进行植被恢复；若本井产气则进行集输工程，征地工作根据集输工程要求进行。</p> <p>(2) 水土流失影响分析</p> <p>项目位于黄土梁卯地带，施工过程中施工活动区域的地表扰动、植被破坏将导致地表抗侵蚀能力降低，如遇大风或降雨天气将加剧水土流失。</p> <p>项目施工将严格控制占地范围和施工范围，减少扰动面积；严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时占地内活动、行驶，以减少对沿线植被的破坏，凡受到施工人员、车辆破坏的地方，施工结束后立即采取进行植被恢复，降低土壤侵蚀，增强地表稳定性。</p>
--------------------	---

(3) 动物及植被影响分析

项目施工期对植被的影响主要为建设过程中的植被剥离、清理和占压，对动物的影响主要为施工活动、施工噪声对动物的干扰。

①对植被的影响

项目施工对植被的影响主要表现为开挖地表和施工建设造成植被的侵占和碾压，施工范围内植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；此外施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等也将会使施工区及周围植被受到不同程度的影响。这些将会造成施工区域内植被的清除，影响区域内的植被覆盖度与植物数量分布，使区域植物生产能力降低。

从项目所在地植被现状情况分析，施工区域植被系统类型相对简单，植被损失面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小。且项目影响范围内未发现国家或地方重点保护的野生植物，现有植物种类均为区域内常见种，因此项目建设不会造成区域内植物种类的减少，也不会造成区域植物区系发生改变。项目场地清理时保留表土，并严控占地范围以避免增加清理地表植被。在项目施工完成后立即清理场地，回覆表土并种植当地乡土植被。植被恢复工作结束后，应定期检查恢复效果，加强维护、及时补种。如此对植被生态环境影响是可以承受的。

②对动物的影响

施工过程产生的噪声、废气等污染物排放会促使一些较敏感动物离开自身栖息地，寻找新的生活环境。随着施工结束、施工机械和人员撤离，原有植被的恢复，由于施工而迁移的动物将会逐步回归。因施工期较短，影响具有暂时性及施工区域相对当地大的区域环境所占比例很小，不会对周围动物产生较大影响。

(4) 土壤影响分析

施工对土壤影响主要集中在地表开挖、回填过程中。施工时进行开挖、表土分离、堆放、回填，人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程将破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层，使占地区土壤失去其原有的植物生长能力。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。但对临时占地而言，这种影响是短期、可逆的，施工结束后经过 2~3 年时间可恢复。

项目地表清理前应对占用土地进行剥离，集中堆放于井场占地范围内不影响施工的一角，堆高在 3m 左右，边坡坡比为 1:3，并采用草袋装土临时挡墙及喷播草本花卉籽进行防护，避免表土养分流失。施工结束临时占地及时回填表土，并进行土地复垦。

项目施工、建设所使用材料均选用符合国家相关标准的材料，对土壤环境影响较小。但施工过程中施工机械的管理及使用不当产生的机械燃油、润滑油漏损将污染土壤，且这种污染是长期的，因此应加强施工期机械运行的管理与维护，避免污染发生。

2. 废气

本项目为天然气勘探工程，不涉及运营期，本次评价仅对勘探过程中对环境的影响进行分析，不包括天然气开采、外输管道建设的评价，如需进行天然气开采、外输管道建设，需另行开展环境影响评价。

本项目施工期废气主要为施工扬尘、施工车辆和机械尾气以及测试放喷和事故放喷天然气燃烧废气。项目施工期施工扬尘、施工车辆和机械尾气产生废物污染物较小，施工期较短，加之当地扩散条件良好，经自然扩散后能达标排放，对周围环境影响较小。

(1) 施工扬尘

施工期扬尘主要有场地清理、土方挖填堆放扬尘，物料堆放及运输车辆行驶道路扬尘。

施工过程中产生的扬尘属无组织排放，其浓度大小与源强的距离及地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。据类比资料统计，在无遮蔽等降尘措施的情况下，距施工段下风向 20m 处 TSP 浓度为 $1.303\text{mg}/\text{m}^3$ ；在小风、静风天气作业时，影响范围小；大风天气作业时，污染较大；如遇四级以上大风天气，要停止土方作业，并做好遮盖工作。

项目探井井场周边 300m 范围内无大气环境敏感保护目标，在采取以上措施后，可有效控制施工扬尘，对周围环境影响较小。

(2) 柴油发电机燃烧废气

钻井期间，提供电力的柴油发电机组会排放少量废气，柴油成分为烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃、氮及添加剂组成的混合物。主要污染物是烟尘、SO₂、NO_x、CO 等，根据对钻井工程的类比分析，每 100m 进尺消耗柴油约 5t，项目钻进井最深为 3500m，消耗柴油约 175t(密度 0.84kg/L，体积 208.3m³)。依据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材(社会区域)》给出的计算参数：烟尘：0.714g/L 柴油、SO₂：4g/L 柴油、NO_x：2.56g/L 柴油、CO：1.52g/L 柴油，则本项目钻井阶段烟尘产生量为 0.149t、SO₂ 产生量为 0.833t、NO_x 产生量为 0.533t、CO 产生量为 0.317t，属连续排放。

项目周边 300m 范围内无大气环境敏感保护目标，且项目所在区域扩散条件良好，经自然扩散后能达标排放，虽然柴油机废气会对当地环境产生一定的影响，但该影响属于可接受范畴。此外，项目施工期较短，钻井期间的大气污染物将随工程的结束而消除，对环境空气影响较小。

(3) 测试放喷天然气燃烧废气

参照企业在该地区已建勘探井试气情况，钻井试压作业中约有 10×10⁴m³ 的天然气通过井场放喷火炬(配套防回火与自动点火装置)燃烧排放；类比同一气田探井的天然气组分，天然气中 H₂S 含量小于 20mg/Nm³，气中非甲烷总烃为不完全燃烧产生，其排放量非常少，不再进行定量计算；故排放的气体主要为颗粒物、H₂O、CO₂、NO_x。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日印发)中“4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气工业锅炉”的排放系数进行源强估算，颗粒物排放系数为 1.039kg/万 m³ 天然气，NO_x 排放系数为 18.71kg/万 m³ 天然气，则项目烟尘排放量为 1.039kg，NO_x 排放量为 18.71kg。

项目放喷火炬周边 300m 范围内无居民，周边 50m 范围植被以草地为主，无高大林木，地势空旷便于废气扩散。为了最大程度降低测试放喷废气对环境的影响，测试放喷时，要合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进行，便于废气扩散。加之测试放喷时间短，对大气环境的影响较短，测试完毕，影响很快消除，因此对环境的影响不大。

(4) 事故放喷天然气燃烧废气

事故放喷是由于地层高压异常导致的，在石油天然气行业是低概率事件。事故放喷时间持续较短，且通过专用的放喷管线将天然气引至放喷火炬进行点火放喷，事故放喷时间段属临时排放，放喷完毕，影响很快消除，环评要求建设单位在发生事故时对周边居民实施临时疏散，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境的影响也较小。

(5) 柴油储罐呼吸气

柴油储罐呼吸气储罐内储存的柴油由于其挥发性，均会在储罐液面的上部空间充满物料挥发出来的蒸汽，并最终会达到饱和蒸气压，罐体液面空间体积一旦发生变化时，就会导致物料饱和蒸汽溢出，形成所谓的储罐呼吸现象。储罐液面空间体积变化可以发生在物料进出的情况下，也会发生在昼夜温差变化的情况下，前者称为大呼吸，后者称为小呼吸。

根据建设单位提供的资料，项目井场设 1 座卧式储罐（容积 30m^3 ），勘探期使用柴油 175t，根据《散装液态石油产品损耗标准》（GB11085-89），卸油过程中柴油会产生 0.05% 的油气，储存过程中柴油会产生 0.01% 的油气，则卸油过程中柴油大呼吸油气产生量为 87.5kg/勘探周期，储存过程中柴油小呼吸油气产生量为 17.5kg/勘探周期。以非甲烷总烃来表征呼吸油气，则非甲烷总烃产生量为 106kg/勘探周期。由于项目勘探期很短，且周边扩散条件较好，因此，柴油罐呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

综上所述，工程废气对周边大气环境和环境保护目标的影响可接受。

3. 废水

项目用水主要为施工人员的生活用水和钻井生产用水，生产用水由水罐车运送，生活用水采用桶装水；废水主要为施工废水、钻井废水、洗井废水、返排液以及生活污水。

(1) 钻井废水

参照《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》规模等级 2~4km 钻井废水排污系数 21.43t/100m。项目钻井最大井深 3500m，则钻

井废水产生量为 750.05m³。项目钻井废水(泥浆)经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用；探井结束后，钻井废水以罐车装载，优先运送至周边井场回用；若无回用途径则送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。钻井废水在井场内不落地、不外排。因此，钻井废水不会对地表水体产生影响。

(2) 洗井废水

本项目施工期较短，洗井废水属于水基矿物质悬浊液，主要由清水、氯化钾、重晶石、碳酸钠、膨润土、盐、石灰、石膏、腐植酸等多种物质组成，回返地面时携带大量来自地下的泥土、矿物等。项目洗井废水产生量为 180m³。洗井废水由场地内设专用收集罐收集。探井结束后以封闭罐车送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。洗井废水在井场内不落地、不外排。

(3) 压裂返排液

本项目压裂返排液产生量为 150m³(165t)。返回返排液中，含水量为 140.25t。

根据榆林市环境保护局《关于印发榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)的通知》(榆政环发〔2018〕164号文)要求，油(气)井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂返排液及其它废水进行统一收集；未配备废水收集罐的井场不得开展相关作业。

本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，由专用收集罐临时收集贮存后送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。符合榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)的通知》规定。

(4) 生活污水

本项目生活污水产生量为 80.25m³。井场区设置临时旱厕 1 座，生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘，对环境影响较小。

此外，井场采用雨污分流制，防止井场雨水进入储罐，并定期进行维护，从而有效控制因暴雨而导致储罐的外溢。在暴雨季节，加强对井场内废水储存设施巡查，防止场地内废水溢出井场污染环境。

综上，项目钻井废水、洗井废水、压裂返排液及生活污水采取的水污染控制

和水环境影响减缓措施有效，可确保废水不外排，对地表水环境影响可接受。

4. 噪声

(1) 钻井过程噪声影响

由于本项目钻井过程为 24 小时连续运行，对声环境影响大的主要为钻井过程中柴油发电机、钻机、泵类等设备运行产生的连续性噪声。

钻井工程主要噪声源及源强见下表。

表 4.1-1 拟建工程钻井工程主要噪声源统计表 单位：dB(A)

噪声设备	运行数量	措施	声源源强	降噪后声源源强	声源性质	备注
柴油机	2 台	室内，基础减震，排气筒加消声罩	110	100	连续稳态声源，以低频噪声为主，具有波长较长，方向性弱，衰减小时缓慢等特点	施工结束后噪声即消失
发电机	2 台	室内，基础减震	110	100		
钻机	1 台	采用吸声合金、外壳设置泡沫吸震套	95	90		
钻井泥浆泵	2 台	基础减震	85	80		
压裂车	1 台	基础减震	95	90		
泵类	3 台	室内，基础减震	85	75		
振动筛	3 台	基础减震	80	75		
除砂器	1 台	基础减震	80	75		
除泥器	1 台	基础减震	80	75		
压滤机	1 台	基础减震	85	75		

在不考虑声传播过程中屏障隔声、空气吸收、地面效应的前提下，利用点声源衰减模式，对噪声影响的范围进行计算，结果见下表。

表 4.1-2 施工设备噪声衰减结果表

设备	降噪后声源源强 dB(A)	运行数量	合成声压级 dB(A)	受声点不同距离处噪声衰减/ dB(A)					
				10m	50	100	150m	200m	300m
柴油机	100	2 台	103	75	61	55	51	49	45
发电机	100	2 台	103	75	61	55	51	49	45
钻机	90	1 台	90	62	48	42	38	36	32
钻井泥浆泵	80	2 台	83	55	41	35	31	29	25
压裂车	90	1 台	90	62	48	42	38	36	32
泵类	75	3 台	81	53	39	33	29	27	23
振动筛	75	3 台	81	53	39	33	29	27	23
除砂器	75	1 台	75	47	33	27	23	21	17
除泥器	75	1 台	75	47	33	27	23	21	17
压滤机	75	1 台	75	47	33	27	23	21	17
贡献值				78	64	58	54	52	48

由上表可知，在距离施工设备 50m 处昼间噪声、150m 处夜间噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关规定。在不考虑背景噪声情况下，距离施工设备噪声 300m 处昼夜间噪声贡献值可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类声环境功能区要求。根据现场调查，项目施工场地周边最近住户距离为 320m，因此项目施工不会对周边居民产生不良影响。

(2) 试气放喷噪声

测试放喷根据试气计划依次进行，测试放喷时产生的高压气流噪声为 100dB(A)，均是昼夜连续作业。评价对井场试气噪声进行预测，预测模型同钻井工程噪声预测模式，预测结果见下表。

表 4.1-3 放喷噪声影响范围预测结果 单位：dB(A)

噪声源	距声源距离 m							
	10	20	40	80	100	150	200	400
放喷测试	80.0	74.0	68.0	61.9	60.0	56.5	54.0	48.0

根据上表预测结果，在放喷测试时，在距放喷管 33m 处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间排放标准 70dB(A)；在距放喷管 185m 处能够满足其夜间排放标准 55dB(A)。井场周围 300m 范围内无声环境敏感目标，且钻井施工作业时间短，施工结束后影响随即消失。

综上，项目施工过程中对周围声环境敏感点噪声影响很小。

5. 固体废物

本项目选址地形开阔，起伏不大，场地不需要做大范围平整。项目总的土石方开挖量与回填量处于动态平衡，无弃方。项目产生的固体废物主要为钻井废弃泥饼、钻井岩屑、建筑施工废料、钻井工人生活垃圾和废机油、废手套、废棉纱。

(1) 生活垃圾

项目施工总人数为 30 人，生活垃圾按照每人每天产生量 0.5kg 进行估算，施工期生活垃圾产生量合计 0.675t。生活垃圾在生活区配备垃圾桶收集后，送至环卫部门指定收集点。

(2) 建筑垃圾

当探井完成后，将会对探井进行封井，封井会生产少量砖块等建筑垃圾，由企业分类回收再利用，本次不定量分析。

(3) 钻井岩屑

钻井过程中，岩石被钻头破碎成岩屑，随着泥浆经循环泵带出井口，经地面的泥浆不落地系统处理分离，钻井岩屑的产生量按以下公式计算：

$$W = \pi D^2 h d / 4$$

式中：W—井场岩屑产生量，t；

D—钻井直径(m) (以钻头尺寸大小为计，一开 0.311m、二开 0.216m)；

h—钻井深度(m) (一开 1050m、二开 2349m(以最大深度计))；

d—岩石密度，t/m³，取 2.8t/m³。

根据工程勘探井的直径和井深计算得出：一开、二开钻井废岩屑产生量分别为 223.34t 和 241.01t，合计 464.35t，即 165.84m³。

钻井岩屑随钻井泥浆进入泥浆罐，钻井施工结束后，钻井岩屑经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”后，固相滤饼临时堆放于井场。暂存点须采取“三防”措施，符合《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)》(榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布)的要求。本项目使用水基泥浆，因此分离的岩屑(分类编码：900-999-99-02)属于一般固体废物。钻井岩屑按照《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》(榆政环发[2015]170 号)的相关要求进行收集，施工结束后由交陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置。

(4) 钻井泥浆

废弃泥浆指钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置于泥浆池内的泥浆。按照《石油天然气开采业污染防治技术政策》(环境保护部公告 2012 年第 18 号)管理规定，钻井液循环率要求达到 95%以上。钻井泥浆呈液态细腻胶状，主要成分是黏土，其中含有少量的石油类物质、CMC(羧甲基纤维素)和少量纯碱等，其产生量与井深和井径的不同密切相关。泥浆产生量可按照以下经验公式进行推算：

$$V=0.125 \pi D^2h+18(h-1000)/500+116$$

式中：V—钻井泥浆量，m³；

D—钻井直径，m，导管 406.4mm，一开 311.2mm，二开 215.9mm；

h—钻井深度，m，导管 101m，一开 1050m，二开 2349m。

根据计算，钻井泥浆量为 455.48m³。在整个钻井过程中通过重复利用，泥浆的回收率可达到 85%以上，则钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置于泥浆罐中的泥浆，则本工程中钻井实际产生的废弃泥浆约 387.16m³，即 425.88t(1.1t/m³)，泥浆经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”，压滤后含水率按 50%计，泥饼产生量约为 212.94t。

本项目使用水基泥浆，废弃泥浆的主要成分是膨润土、纯碱、烧碱和无机及有机添加剂。井场设置移动式泥饼和岩屑收集罐，罐区设置围堰，铺设防渗 HDPE 膜，设遮雨设施，经场地内泥浆循环系统配套的移动式泥饼和岩屑收集罐暂存，施工结束后委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处理，集中处置委托有资质单位处置，符合《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)》(榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布)的要求。

(5) 废包装物

现场废包装袋主要为钻井材料中纯碱、膨润土等物料废弃包装。单井钻井材料废包装袋产生量约为 0.0015t，除废烧碱包装袋属于一般固体废物，由钻井施工企业回收综合利用。

废烧碱包装袋产生量约为 0.0005t。废烧碱包装袋属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物，危废代码 900-041-49。井场内设置加盖 PE 桶，废烧碱包装袋入桶后置于危险废物贮存库暂存，委托有相应资质单位及时清运处置。

(6) 废防渗 HDPE 膜

为防止在钻井过程中钻井泥浆、钻井污水等污染地面从而造成对土壤、地下水的影 响，需要在钻井过程中在钻井平台附近铺设防渗 HDPE 膜，根据长期施工经验数据，每口井施工防渗 HDPE 膜使用量约为 0.5t，故项目防渗 HDPE 膜用量约 0.5t。

此类废物在未沾染危险废物的前提下，集中收集后用于下一口井作业使用；若废防渗 HDPE 膜沾染危险废物(HW08 900-249-08)属于危险废物，按照危险废物暂存于危险废物贮存库，委托有相应资质单位处理。

(7)废机油，废棉纱

项目施工期产生的废机油、废手套、废棉纱为危险废物。

钻井过程中钻井设备会产生废机油，根据《国家危险废物名录(2021年版)》，废机油属于危险废物类别中的废矿物油(HW08)，废物代码为 900-214-08，根据类比分析，单井钻井时废机油产生量约为 0.2t，则本项目废机油产生量约为 0.2t，采用废油回收桶收集，完钻后委托资质的单位进行安全处置。

废手套、废棉纱等属于危险废物 HW08，废物代码为 900-249-08，产生量约为 0.02t，完钻后委托资质的单位进行安全处置。

表 4.1-4 项目固废产生及处置情况 单位：t/a

种类	性质	类别及代码	产生工序	产生量	治理措施
生活垃圾	/	/	人员办公、生活	0.675	环卫部门定期清运至当地生活垃圾填埋场
废弃泥浆(泥饼, 固态)	一般工业固废	SW12:072-001-S12	钻井	212.94	委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处理
钻井岩屑				464.35	
废钻井材料包装袋(烧碱除外)				0.001	
废防渗 HDPE 膜	未沾染危险物的	/	井场防渗	0.5	钻井施工企业回收综合利用
	沾染危险物的	HW08-900-249-08			
废烧碱袋	危险废物	HW49-900-041-49	物料包装	0.0005	危废暂存间分类暂存，交有相应资质单位定期清运
废机油及含油固废		HW08-900-249-08	设备维护	0.22	

6. 地下水

(1)水文地质概况

项目地处横山区东部黄土梁卯区，该区域从上到下主要含水层类型及富水特征如下：

①第四系松散岩类孔隙、裂隙孔洞潜水

零星分布于黄土梁峁区，含水层为粉土质亚砂土、亚粘土夹古土壤，厚 20-50m，水位埋深 10-58m， $S=1.74-2.62m$ ， $Q=0.72-1.64m^3/d$ ， $q=0.28-0.95m^3/d \cdot m$ ，渗透系数 0.017-0.032m/d，泉水 0.05-0.21L/s，矿化度 0.15-0.5g/L，主要为 $HCO_3-Na-Mg$ ， HCO_3-Ca 型水。

②第三系泥岩风化裂隙潜水

砂质泥岩为隔水层，但风化带及下步砂砾含水，厚 3.0-11.2m，潜水埋深 3.95-9.33m， $Q=17.346-147.57m^3/d$ ， $q=2.678-29.722m^3/d \cdot m$ ，渗透系数 0.287-4.709m/d，泉水流量一般为 0.02-0.45L/s，矿化度 0.176-0.847g/L，为 HCO_3-Na ， HCO_3-Ca 型水。

③侏罗系风化带裂隙潜水和承压水

含水层为砂泥岩不等厚互层，多以泉排泄，单泉流量一般小于 0.5L/s，少数泉大于 10L/s，潜水含水层 25-20m，水位埋深河间区 17.25-34.61m，河谷区 3.03-13.32m，一般 $Q=9.76-240.11m^3/d$ ， $S=2.76-19.39m$ ，渗透系数一般小于 0.017m/d，涌水量一般 1.23-27.62m³/d，矿化度小于 1g/L，属 HCO_3-Ca 型水。

④地下水补、径排条件

第四系潜水主要补给来源由大气降水入渗补给，由于降水多集中在 7、8、9 三个月，降水强度较其它月份大，约占全年降水总量的 63.3%，每年 7-9 月成为地下水的主要补给期。黄土丘陵区由于沟谷切割强烈，地形破碎、坡度大、黄土和侏罗系、三叠系碎屑岩类裸露地表，降水易顺坡形成地表径流而流失，不利于大气降水入渗补给地下水，降水入渗系数小，仅为 0.05-0.08，黄土丘陵区地势高，沟谷深切，地形破碎，地下水径流以所在支沟沟域为单元，其径流，排泄主要受地形条件控制，地下水顺地势从各小支沟分水岭高处向沟谷低处径流，水力坡度大、径流速度快、水交替频繁，排泄于各次级沟谷，再以地表径流汇入河流。

(2) 地下水环境影响分析

项目位于牛家岭山梁，地下水流向为自梁顶向山底，其所在山梁与周边梁峁均以分水岭相隔，水文相对独立，且项目位于所在单元地下水流向下游，施工期

不会对其周围梁崩产生地下水影响。项目所在水文单元无水井、泉眼等地下水敏感目标，影响范围内现无地下水取水工程。

区域潜水含水层即供水层埋深约20-50m，项目探井深度在3000-3500m。钻井过程中揭露含水层时，钻井泥浆在井内常压循环，揭露含水层中地下水在水头压力作用下，存在向钻井汇流的趋势，因此钻孔过程中会有地下水混入泥浆中带出，而钻孔泥浆一般不会渗入含水层，且钻井泥浆中含膨润土等成分，粘稠细腻，当其吸附于井壁表面时，可堵塞砂岩含水层表面孔隙，阻止地下水向钻井的渗透，因此能进入钻井的地下水量少，钻井过程中对地下水环境影响小。钻井泥浆在井场的泥浆池内储存，泥浆池采用抗渗混凝土，正常情况下钻孔泥浆不会发生渗漏，不会对地下水造成污染。在下套管及固井作业完成后，井身局部阻碍了施工钻孔段地下水流通。但项目井身相对于区域含水层而言占据的空间较小，且所用泥浆主材质为膨润土，无有毒有害物质，因此不会对施工段含水层结构及水质产生明显影响。

项目施工期间潜在地下水影响主要为钻井期间钻井液漏失，井场污染物渗漏对地下水产生的影响。

1) 钻井过程对地下水的影响

由于各地层岩性、孔隙度不同，对于孔隙度大的地层，在钻井过程中可能会发生钻井液漏失的现象，若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙，漏失的钻井液就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水，造成地下水污染。此外，固井过程中固井液的漏失对地下水也有一定的影响。

整个钻井作业按照规章操作，尽量避免因压力激增和开泵过猛使泥浆泵入地层污染地下水。探井井口周边及泥浆循环系统场地预先铺设防渗HDPE膜；钻井过程中采取泥浆监测，一旦发现漏失采取及时堵漏等措施，既能满足工程要求，又可减少对地下水的影响。项目钻井时采用膨润土浆钻井，不添加重金属等有毒有害物质。洗井、压裂作业和试井过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。

项目固井技术完善，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水，对地下水影

响较小。

2) 井场污染物入渗对地下水的影响

井场污染物收集、存储措施不到位则会造成地表污染物入渗，对浅层地下水造成一定的污染。造成地表污染物入渗的主要因素有：柴油罐、洗井废水罐和压裂返排液罐防渗措施不到位，运行中出现渗漏；井口作业区、泥浆循环系统区散落的泥浆、废水渗入地下。

为防止污染地下水，针对井场钻井期间工程特点，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求，将钻井期井场进行分区防渗，主要分为重点防渗区、简单防渗区。其中钻井平台区、材料房、药品库、泥浆循环系统、洗井废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、钻具区、危险废物贮存库等划分为重点防渗区。场区应进行严格防渗处理，避免污水下渗污染地下水现场发生。

3) 地下水串层影响

在自然状态下，由于存在隔水层，浅层水与深层水很难相互沟通混合。如果隔水层被人为破坏形成孔洞，浅层污染水就会下渗污染深层水，造成地下水串层污染。因此，项目钻至隔水层即应采用速凝水泥迅速封堵隔水层孔洞，防止地下水串层污染。

7. 土壤

本项目为天然气勘探工程，不会导致场地土壤的盐化、碱化、酸化等，可能对土壤产生的影响主要为施工过程涉及的油类物质、钻井液、压裂液及其他原辅材料发生泄露通过地面漫流和垂直入渗的方式污染土壤。项目严格井场防渗措施，探井井口周边及泥浆循环系统场地预先铺设防渗 HDPE 膜，柴油罐及废弃物储罐区加强防渗，避免污染物外溢对土壤产生影响。在采取上述措施后，正常工况下，钻井工程对土壤无影响。

事故状态下，钻井过程对土壤可能产生不利影响的途径有以下几个方面：

① 大气沉降影响

项目仅施工期有少量废气产生，且施工时间短，大气污染物中不含重金属及

粉尘，因此本次评价不考虑大气沉降对土壤的影响。

②垂直入渗影响分析

a. 柴油渗漏：钻井过程中产生的废机油、含油废棉纱由专用密闭收集桶收集。井场上使用油罐对柴油进行存储，柴油罐使用防渗罐体。在使用、储运过程中的环境风险主要来自于收集、储存设施自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故，包括人为破坏及洪水、地震等不可抗拒因素，造成废油或柴油泄漏垂直入渗污染土壤。

b. 探井过程废弃物储罐渗漏：废弃物储罐区防渗不当或失效，储罐破裂时废水通过垂直入渗污染土壤。但井场内各类罐体均采用防渗材料制成，且罐体均架空放置，因此罐体泄露可能性较小，且发生泄露可及时被钻井队发现并进行处理。此外各类罐体储存区均进行重点防渗处理，可有效控制泄露物料污染井场其他区域。在施工过程中应注重重点防渗区的防渗施工质量，定期进行检查，杜绝非正常工况的发生。

c. 钻井平台区和钻具区、泥浆不落地系统区、泥浆药品库亦采取重点防渗措施，地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于双层)，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延1.0m范围；危险废物贮存库防渗层渗透系数需小于 $1 \times 10^{-10} cm/s$ 。设置防渗防雨的应急罐，用于随钻不落地回收系统出现事故时，临时存放钻井泥浆和岩屑，避免钻井泥浆外泄。

项目在严格实施相应防渗措施后对周边土壤、地下水影响较小。

根据《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》(2019年9月27日修订)中“第三十一条石油、天然气开发单位在生产过程中，有下列情形之一的，应当按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估，实施风险管控和修复：

(一)在钻井、压裂、固井、试井及开采过程中造成井场及周边土壤污染的；

(二)关闭或者废弃油(气)井、油气站(场)等地面设施和工业固体废物集中处置设施的；

(三)输油管线破裂或者原油泄露造成土壤污染的;

(四)其他造成土壤污染情形的”的要求。

本次评价提出如下要求:

①根据勘探结果,对不具备开采价值的井口根据《废弃井封井回填技术指南(试行)》进行永久封井时,按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估。

②根据勘探结果,对具有开采价值的井口,在进行勘探井竣工环境保护验收时,按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估。

③在钻井、压裂、固井、试井过程中造成井场及周边土壤污染的,以及出现其他造成土壤污染情形的,应立即按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估,实施风险管控和修复。

8. 环境风险影响

天然气勘探作业是多专业工种的野外作业,由于地下情况复杂,钻井作业隐藏着对环境的多种不安全因素,钻井作业可能出现的环境事故主要为洗井废水、压裂返排液泄漏、柴油使用和储运过程泄漏、井喷,以及测井过程中放射源落入井内。

(1) 风险物质调查

项目涉及到的物料主要有钻井过程地层中可能出现的天然气、柴油、设备维修保养产生的废油、钻井液(及其主要添加剂纯碱、烧碱、乳化石蜡、重晶石粉等)、压裂返排液(及压裂液主要添加剂胍胶、氯化钾、氢氧化钠等)等,其中钻井液和压裂液的添加剂不属于危险物质,钻井液和压裂返排液主要成分为有机物类、无机盐类,均为无害物质,因此项目涉及的危险物质主要为钻井过程地层中可能出现的天然气,柴油、设备维修保养产生的废油及含油固废。

井场设 30m^3 柴油储罐 1 座,储罐充装率 90%,柴油密度按 $840\text{kg}/\text{m}^3$,站区柴油最大存储量为 22.68t;危险废物贮存库废油存量约 0.2t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B,柴油临界量为 2500t,临界量比值 Q 为 $0.009 < 1$,环境风险潜势为 I。

(2) 环境风险及环境影响途径识别

勘探井开发过程环境风险事故中，风险事故主要为井喷及井喷引起天然气泄漏，天然气泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，天然气主要分布在钻井区域、天然气管道等处；柴油主要分布在柴油储罐区及柴油机处，废油主要分布在危险废物贮存库，可能影响环境的途径主要是油类物质泄露通过井场地面下渗至地下含水层并向下游迁移，对下游地下水环境造成风险事故，或油类泄漏发生火灾事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

(3) 环境风险分析

1) 事故对大气环境的影响

① 井喷

钻井工程可能对大气环境产生影响事故源主要为井喷。

钻井过程中遇到地下气、水层时，气或水窜进井内的泥浆里，加快了泥浆流动和循环的速度，如果井底压力小于地层压力，地层流体将进入井筒并推动泥浆外溢，即发生溢流。此时如果对地下气压平衡控制不当，不能及时控制溢流，会造成气、水或其混合物沿着环形空间迅速喷到地面，即发生井喷。井喷后会有大量的致密气逸散到空气中，对周围的环境空气造成一定的影响。泄漏后如果发生火灾，则燃烧形成的黑烟造成较重的大气污染。结合该气田已建勘探天然气检测， H_2S 未检出，因此天然气伴生的 H_2S 影响相对较小。

此外，如发生套管破裂、致密气串层泄漏进入地表环境亦可能对大气环境产生影响。但在施工中出现套管破裂的概率很小。此外由于地下岩层的阻隔，事故发生后串层泄漏进入地表的致密气气量、压力、速率比井喷量小很多，影响程度远小于井喷。

对于本项目而言，由于本区块的气层属于正常压力和正常地层温度系统，气层原始能量不足，地下气压力小，同时在钻井以及作业中将采取井控措施，因此，发生井喷的可能性较小；且本项目距村庄距离相对较远，即使发生井喷事故也不会对附近居民产生重大影响。

② 柴油罐及危险废物贮存库废油泄漏事故影响分析

风险影响主要是柴油罐或危险废物贮存库废油泄漏遇明火引起的起火、爆炸。项目油罐密闭，柴油发生罐体破裂导致柴油大量泄漏的机率很小；一般情况管道阀门泄漏，少量跑冒漏滴均会集于围堰内，会使事故现场局部大气中烃类浓度升高；如遇明火引发火灾事故，不会超过井喷时因伴生气排放对大气的影晌强度，不会导致大气环境的明显恶化。火灾或爆炸时产生的次生污染物 CO 或有害气体的浓度较低，因此，对空气环境影响较小。

项目危险废物贮存库内废油储存量较少，发生泄漏后全部收集在危险废物贮存库内，工作人员可及时发现并清理，引发环境风险事故的可能性极低。

2) 事故状态对地表水的影响

本项目井场设置泥浆不落地系统，正常情况下生产废水全部妥善处置，不会外排出场地。井喷事故情况下，喷出的泥浆废液可由井场内应急储罐收集处理，不会外排，且项目地周边范围内无地表水体，因此事故状态下不会对地表水产生影响。

3) 事故对地下水的影响

① 柴油、危险废物贮存库废油泄露事故

项目钻井期柴油、危险废物贮存库废油等泄露渗入土壤可能污染地下水，但本项目柴油储罐区、危险废物贮存库均已按照相关要求采取分区防渗，采取防渗措施后基本不会对地下水产生影响。

② 井漏事故

井漏事故对地下水的污染是指在钻井过程中，钻井废水、泥浆漏失于地下水含水层中，造成地下含水层水质污染。就钻井漏失而言，发生在局部且持续时间较短。

本项目一开钻井泥浆主要成分为膨润土和碳酸钠等，不含有毒有害物质，一开井深基本涵盖了可能具有使用功能的地下水，因此本项目一开钻井过程不会对可能具备使用功能的地下水造成影响。二开施工时，表层套管已完成固井，因此钻井泥浆不会在表层套管范围内漏失，漏失发生在表层套管以下的二开范围内，二开范围内的地层地下水埋深较深，不具备使用功能。

井漏主要发生于具有特殊地质结构的气藏区，如具有溶洞、裂隙等不稳定的地层构造区域。本企业在油气资源勘探过程中未发现不稳定地质因素。另外，施工单位针对井漏制定有完善的应对措施，钻井过程中一旦发现异常，施工单位将立即停钻采取添加桥堵剂、打水泥塞等措施，防止井漏事故的发生，可有效减轻井漏对地下水的影响。

4) 事故状态对生态环境影响

事故状态下对生态环境的影响包括井喷、放喷燃烧产生的热辐射、钻井废水和柴油等外溢事故影响。

①热辐射影响

在钻井过程中，井喷产生的燃烧热，将对产生点周围植被产生灼烧影响。但事故后可进行恢复，因此，热辐射对生态环境的影响是暂时的、可逆的。

②钻井废水、柴油泄漏环境影响分析

柴油在使用、储运过程中的风险主要来源于油罐自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故。柴油拉运至井场过程中出现交通事故可能引起柴油泄漏污染土壤。

本项目柴油储罐区、危险废物贮存库、井场均已按照相关要求采取分区防渗，采取防渗措施后基本不会出现溢流、渗漏对土壤产生污染，影响植被生长。

5) 测井过程中放射源落井影响

在测井过程中，如放射源未上紧，在下井过程中可能受外力作用跌入井内。

测井前应制定辐射事故应急响应程序；在卸源过程中如果出现卡源应立即采用应急护盾将测井仪的含源部位进行局部屏蔽，等待专人进行应急处理，并启动放射源进行泄漏检测。

9. 废弃井场影响分析

本项目为勘探项目，封井分为临时封井和永久封井，当勘探井具有开发价值时对采气井进行管网建设用于生产输送，或采取临时封井等待管网建设以及开发生产。当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井。

临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，

	<p>天然气井口安装采气树。在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，然后对场地的植被予以恢复。</p> <p>永久封井时采用的原材料主要是水泥，为防止废井腐蚀而导通含水层间的水力联系，开采井使用完毕后应在井筒注入水泥封井，通过场外搅拌，由罐车进入场内进行封堵，一般数小时即可完成。按照相关规范，废弃井口应于地面下 1~1.5m，同时在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，然后对场地的植被予以恢复。</p> <p>此外关井期还需对采气井场的地面设施进行拆除，在拆除过程中会产生少量扬尘，受影响人群主要为拆除人员，且与当地自然条件导致的风沙相比较，清理过程中扬尘造成的环境影响可忽略不计。</p> <p>地面设施拆除、井场清理等工作会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣，对这些废弃管线、残渣将进行集中清理收集，管线外运清洗后可回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定填埋场填埋处理。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本次评价仅涉及天然气井的勘探过程，不涉及天然气的开采和集输。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>项目选址不占用耕地，不在自然保护区、风景区、饮用水源保护区内，不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田。</p> <p>根据《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)中3.2.2节规定，井口位置应满足“距高压线及其它永久性设施不小于75m，距民宅不小于100m，距铁路、高速公路不小于200m，距学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所不小于500m”的规定。</p> <p>根据现场踏勘，项目井口 75m 范围内无高压线及其它永久性设施，100m 范围内无居民住宅，200m 范围内无高速公路、铁路，500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。项目气探井井口选址符合《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)中 3.2.2 节规定。</p>

项目施工期较短，施工过程中废气污染物均能达标排放；污废水不外排；固废处置率 100%；工程施工过程中废水、废气、固废均做了合理处置，对环境影响较小。因此，从环境保护角度分析，项目选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1. 生态</p> <p>(1) 生态环境保护措施</p> <p>① 施工中合理布置井场，挖好井场四周的界沟，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备，减少井场占地面积。提高工程施工效率，减少工程在空间上、时间上对生态环境的影响；</p> <p>② 在施工组织设计中严格控制占地范围；施工活动需严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免对土壤与植被造成不必要破坏。项目施工时首先应剥离表土(为0~30cm的土层)。在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离后，在井场内临时占地区内选定一处空置地区作为表土临时堆土区，用于开采结束后的复垦覆土。适时对表土堆场表面进行防尘网遮盖、洒水浸润，同时于表土堆场表面覆盖篷布(防尘、防雨水冲刷)，覆盖率需达100%。表土临时堆场周边应设置挡土墙，控制边坡坡降比1:2左右，并播散草籽等生物措施防止表土发生水土流失，损失土壤肥力。在堆场周围开挖排水沟，排水沟易采用梯形断面，底宽30cm，高30cm，内坡比1:1，内壁夯实，排水沟与附近已有沟渠相通。在施工结束、场地清理完成后随即采取地表平整、表土回覆、绿化等回恢复措施，减少施工期对生态环境影响。</p> <p>施工完毕应尽快整理施工现场，分层回填并将表土覆盖在原地表，恢复原有用地性质；不能立即回填的，在指定场所集中堆放，并做好临时防护措施。对施工中产生的临时土渣采取编织袋挡土墙临时拦挡，施工开挖面亦应采取临时拦挡措施；施工期间对建筑材料的堆放采取篷布苫盖措施，防止雨水冲刷。</p> <p>③ 加强施工管理，加强施工人员的环保教育。开工前，应在工地及周边设立保护植被和野生动物的宣传牌，注意对野生动物栖息地内植被和野生动物的保护，严禁施工人员捕杀野生动物；合理安排施工时间，减少施工活动对动物影响。</p> <p>④ 为防止井场作业加剧水土流失，进场前收集表土进行遮盖围堵以防风吹雨淋流失，作业结束后再覆盖表土等措施后，可有效减少水土流失；</p>
---------------------------------	---

⑤井场内禁止废水、泥浆、废弃岩屑、以及其他废物流失和乱排放，严禁机油、柴油等各种油料落地，擦洗设备和更换的废油料要集中到废油回收罐，如果发现外溢和散落必须及时清理；

⑥完井后回收各种原料，清理井场上散落的泥浆、污水、油料和各种废弃物，泥浆药品等泥浆材料及废油必须全部回收，不得随意遗弃于井场，同时拆除与采气无关的所有设施、设备及地面硬化的砖瓦等，做到作业现场整洁、平整、卫生、无油污、无固废。

⑦施工结束后迅速恢复植被破坏的地表形态，填埋废土坑、平整作业现场、改善植被更新生长条件，防止局部土地退化；

通过采取相应的生态保护对策，本项目生态环境的影响是可以减缓的，对区域生态系统的完整性、稳定性及生物多样性影响较小，不会对各生态系统造成显著的影响，措施可行。

(2)生态恢复要求

本项目井场占地面积 9600m²，生活区占地面积 690m²，临时道路 935m²，全部为临时用地，不涉及永久占地；占地类型以草地为主，少量占用其他林地。

为了弥补项目建设引起的植被占用和破坏导致的生态损失，评价要求施工结束后及时对临时占地进行植被恢复，生态恢复措施要在紧邻施工完成的生长季节进行。植被恢复以灌草为主，植物种类应选择当地易生长的物种。

项目治理区生态恢复用地控制指标见如下表所示。

表 5.1-1 本项目生态恢复控制指标表

分区		林地
治理区	面积(m ²)	11225
	所占比例	100%

本项目建设地点属陕西省水土流失重点区，综合确定生态恢复期的水土流失防治应达到以下防治目标，详见下表。

表 5.1-2 本工程水土流失防治总体目标表

指标时段	扰动土地整治率 (%)	水土流失治理度 (%)	土壤流失控制比	拦渣率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
生态恢复期	95	90	0.8	98	90	85

本项目治理区土地复垦为牧草地、其他草地、其他林地，根据《土地复垦质

量控制标准》(TD/T1036-2013)中黄土高原区土地相应地类复垦质量控制标准,本项目土地复垦具体控制指标见下表。

表 5.1-3 本项目土地复垦质量控制指标

基本指标	复垦方向	本项目控制标准
		其他林地
有效土层厚度/(cm)		≥30
土壤容重/(g/cm ³)		≤1.5
土壤质地		砂土至砂质粘土
砾石含量/(%)		≤25
pH 值		6.0~8.5
有机质/(%)		≥0.3
配套设施(道路)		达到当地行业工程建设标准要求
产量/(kg/hm ²)		五年后达到周边地区同等土地利用水平
定植密度/(株/hm ²)		满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求
郁闭度/(%)		≥0.2
基本指标	复垦方向	本项目控制标准
		人工牧草地
地面坡度/(°)		≤20
有效土层厚度/(cm)		≥40
土壤容重/(g/cm ³)		≤1.4
土壤质地		壤土至粘壤土
砾石含量/(%)		≤10
pH 值		6.5~8.5
有机质/(%)		≥0.5
配套设施(灌溉、道路)		达到当地行业工程建设标准要求
覆盖度/%		≥30
产量/(kg/hm ²)		五年后达到周边地区同等土地利用水平
基本指标	复垦方向	本项目控制标准
		其他草地
有效土层厚度/(cm)		≥30
土壤容重/(g/cm ³)		≤1.45
土壤质地		砂土至粘壤土
砾石含量/(%)		≤15
pH 值		6.5~8.5
有机质/(%)		≥0.3
配套设施(灌溉、道路)		达到当地行业工程建设标准要求
覆盖度/%		≥30
产量/(kg/hm ²)		五年后达到周边地区同等土地利用水平

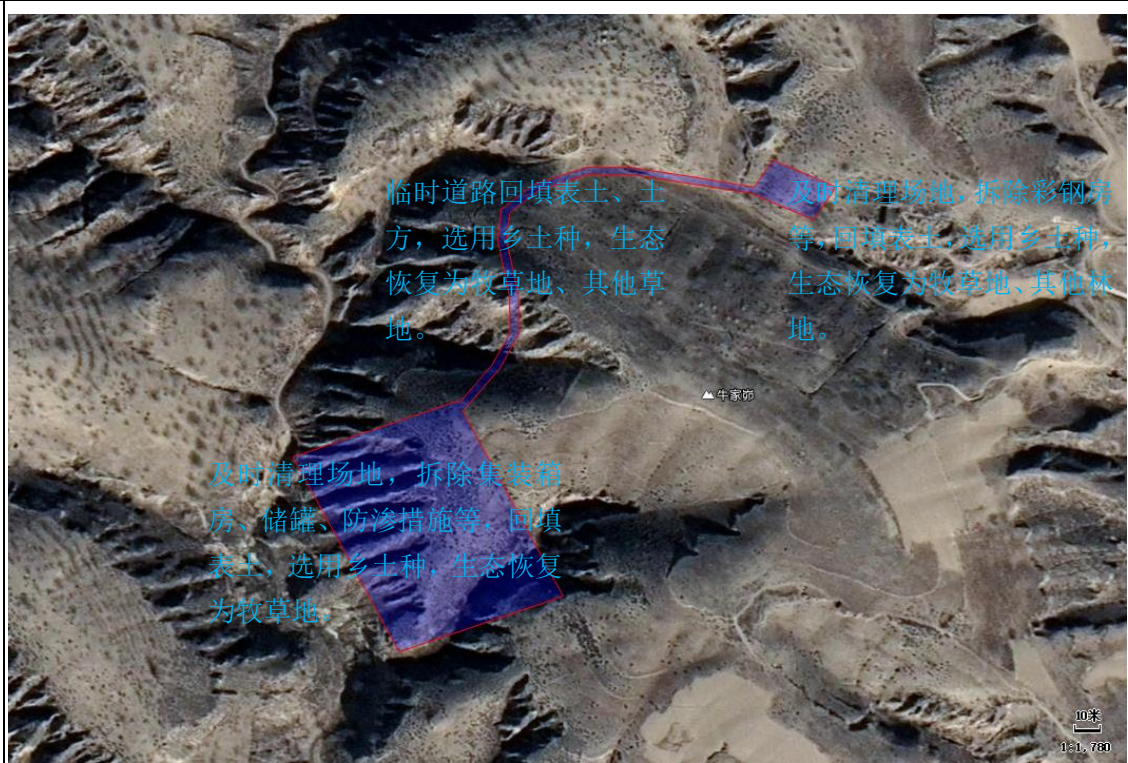


图 5-1 项目生态环境保护措施平面布置示意图

(3) 弃井封井措施及生态恢复措施

工程占地为临时占地，当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对井场和进场道路进行生态恢复；当勘探井具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。

评价要求项目生态恢复过程必须将地面所有与采气无关的设施、设备及地面硬化的砖瓦等必须全部拆除，恢复原有土地类型，覆盖表土后对场地进行绿化。不得在原有场地未拆除施工设施的情况下，直接覆盖表土进行场地绿化。

(4) 临时道路恢复措施

本项目新建道路 230m，临时道路未占用基本农田。对于新增临时道路，结合本项目测试情况，若将进入下一步天然气开发，则交由开发单位完善道路永久占地手续和实施道路边坡休整和硬化作业；若完井测试不具有工业开采价值，井场将封井报废，则需按照临时占地恢复要求，将新增井场道路恢复原有地貌。

2. 大气污染防治措施

(1) 钻前工程扬尘

根据《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》(榆办字[2023]33号)、《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)等文件的要求,施工工地周边需 100%围挡,出入车辆 100%冲洗,拆迁工地 100%湿法作业,渣土车辆 100%密闭运输,施工现场地面 100%硬化,物料堆放 100%覆盖。具体防治措施如下:

① 钻井单位应设置施工现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等;

② 根据主导风向和工地的相对位置,对施工现场合理布局;施工现场加强管理,设置不低于 2.5m 的硬质围挡;严格控制施工作业范围,减少临时占地;当出现 4 级以上大风天气时,禁止进行土方施工等易产生扬尘污染的施工作业,并应当采取防尘措施;

③ 沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料,须采取覆盖等防尘措施,不得露天堆放;临时堆放土石方应采取压实、覆盖及适时洒水等有效的抑尘措施,能及时回填的土石方应及时回填,减少土壤裸露时间和裸露面积,防止扬尘污染;

④ 严格控制施工范围,尽量缩小施工范围,减少施工对地表植被的破坏。

⑤ 强化施工期环境监督管理,提高全员环保意识宣传和教育,制定合理施工计划,缩短工期,采取集中力量逐项施工方法,坚决杜绝粗放式施工现象发生。

⑥ 在道路施工作业时,尽量夯实路基以减少扬尘产生量和影响范围。对道路进行定期养护、清扫,定期洒水,减少扬尘。

施工期采取上述技术方案是施工过程中常见的扬尘和大气污染防治措施,采取以上大气污染防治措施后,施工废气可得到有效的控制和减缓,措施可行。

(2) 柴油发电机组废气

钻井期间,提供电力的柴油发电机组会排放少量废气,柴油成分为烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃、氮及添加剂组成的混合物。

环评要求建设单位购买设备时选择符合国家产品质量标准的柴油发电机,燃料应选用轻质柴油,确保柴油发电机组尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及其修改单中

相关标准限值，可减少尾气排放对环境的污染。此外，本项目柴油机使用时间较短，钻井持续时间约为 45d，排放方式为无组织排放，并且周边扩散条件较好，柴油机所产生的废气不会对周边环境产生明显的影响，故本项目不设专门的废气治理设施。本次评价建议建设施工方搞好柴油机的维护与保养，尽量使柴油机保持良好工作状态。

(3) 完井测试放喷废气

测试放喷采用空中灼烧降低废气的毒性。放喷废气通过燃烧后进行排放。本项目放喷火炬选址位于距离井口 100m 外的场地上，项目放喷火炬内壁由防火砖砌成，外侧设有钢筋水泥墙及钢板，放喷火炬周边 300m 范围内无居民，周边 50m 范围植被以灌草地为主，无高大林木，地势空旷便于废气扩散，且放喷火炬位于当地常年风向的侧风向处。

为了最大程度降低测试放喷废气对环境的影响，测试放喷时，要合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进行，便于废气扩散。

环评建议在放喷前，建设方应根据安全需求对距放喷口 200m 范围建立警戒点并进行 24 小时警戒，在放喷期间告诫附近村民不要在项目区周边活动，减轻放喷废气对附近农户的影响。由于测试放喷时间一般为 2~4 小时，属短期排放，污染物排放随测试放喷的结束而停止，不会形成长期环境影响，不会影响区域环境空气功能。

综上所述，在严格执行《石油天然气钻井、开发、储运、防火防爆安全生产技术规程》(SY5225-2012)关于放喷火炬选址要求及放喷撤离要求的前提下。本项目的实施不会造成该区域的环境空气质量发生改变，不会对周边保护目标造成明显不利影响。

(4) 事故放喷废气

钻井进入气层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷。故放喷在石油天然气行业是低概率事件此时利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开放喷管线阀门泄压，即事故放喷，事故放喷在石油天然气行业是低概率事件。事故放喷废气主成分为

天然气燃烧后产生的颗粒物、H₂O、CO₂、NO_x。事故放喷时间持续较短，且通过专用的放喷管线将天然气引至放喷火炬进行点火放喷，事故放喷时间段，属临时排放，放喷完毕，影响很快消除，环评要求建设单位在发生事故时对周边居民实施临时疏散，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境的影响也较小。

3. 施工期噪声防治措施

钻井过程中噪声主要为钻井噪声和完井测试噪声，钻井噪声主要来源于钻井设备、泥浆泵、振动筛等连续性噪声，噪声源强在 85-100dB(A)，为减轻本项目施工期噪声对周围环境的影响，要求采取必要的噪声控制措施。具体措施如下：

①严格控制施工时间，合理安排施工计划，尽可能避开午休时间动用高噪声设备。

②发电机、钻机应选用低噪声设备，安装基础减振垫，场区四周应设置围挡，柴油发电机组放置在室内，其排放口设置消声机器，以进一步降低该部分噪声对周围环境的影响。

③优化运输路线，车辆应避免经过敏感路段；车辆在经过周边村庄时应减速，减少鸣笛等，避免出现扰民现象。

④降低施工设备噪声，尽量采用低噪声设备；注意对施工机械定期维修保养，使机械保持最佳工作状态，噪声降低到最低水平。

⑤同一施工地点应避免安排大量动力机械设备，以免局部累积声级过高。选择低噪声设备。

通过采取上述综合降噪措施，可有效降低施工过程噪声对周围环境的影响，确保施工期各项施工活动产生的噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关规定限值要求，对周围环境的影响较小。

4. 水环境保护措施

(1) 钻井废水

项目钻井废水(泥浆)经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水由防渗漏、防溢流罐车装载，优先送至周边井场回用；若无回用途径送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。钻井废水在井

场内不落地、不外排。

(2) 洗井废水

本项目施工期较短，钻井过程中产生的钻井洗井废水，场地内设专用收集罐。洗井废水属于水基矿物质悬浊液，主要由清水、氯化钾、重晶石、碳酸钠、膨润土、盐、石灰、石膏、腐植酸等多种物质组成，回返地面时携带大量来自地下的泥土、矿物等，由专用收集罐临时收集贮存后送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。洗井废水在井场内不落地、不外排。

(3) 压裂返排液

项目场地内设专用收集罐收集。根据榆林市环境保护局(榆政环发〔2018〕164号文)“关于印发榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)的通知”规定：油(气)井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂返排液及其它废水进行统一收集；未配备废水收集罐的井场不得开展相关作业。

本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，回用于钻井工程循环使用；钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集贮存后送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司进行处理。压裂返排液在井场内不落地、不外排。

(4) 生活污水

项目勘探工程职工产生生活污水，井场区设置旱厕1座，生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘，对环境影响较小。

此外，井场采用雨污分流制，防止井场雨水进入储罐，并定期进行维护，从而有效控制因暴雨而导致储罐的外溢。在暴雨季节，加强对井场内废水储存设施巡查，防止场地内废水溢出井场污染环境。

陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司位于榆林市靖边县王渠则镇蔡家峁村，占地面积约8.97hm²(包括处理场站及填埋场)，其中处理场站占地面积1.17hm²，填埋场占地面积约为7.8hm²，主要对钻井泥浆、钻屑及压返液收集后进行集中处理。项目处理能力30万m³/a，其中废弃泥浆处理量5万m³/a，岩屑处理量15万m³/a，压返液、酸液污水处理量10万m³/a。

本项目共产生钻井岩屑 420.8t、废弃泥浆约 196.6m³、洗井废水 25.29m³，钻井废水 628.875m³，压裂废水 263.98m³，产生量相对较少，陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处理规模足够满足本项目处置需求，故本项目钻井泥饼、废弃泥浆、洗井废水、岩屑等外送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置措施可行。

综上，项目钻井废水、洗井废水、压裂返排液及生活污水采取的水污染控制和水环境影响减缓措施有效，可确保废水不外排，因此对地表水环境影响可接受。

5. 地下水污染防治措施

施工期井漏事故、泥浆漏失、作业材料不合理堆放、岩屑和废泥浆及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程中如不采取有效的防控措施，均可能在一定程度上导致地下水污染。为了减少对地下水环境的影响，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。具体措施如下：

(1) 污染源控制

①选用清洁泥浆体系进行钻探，在钻遇含水层时采取边打边下套管的方式，避免穿透含水层。整个钻井作业按照规章操作，尽量避免因压力激增和开泵过猛使泥浆泵入地层污染地下水。

选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆激动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程导管段利用空气钻迅速钻进，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。

②项目钻井过程中导管段使用清水钻井液，根据现场浅层地下水水深情况及时调整导管段钻进深度，可有效保护浅层地下水。钻井中遇到潜水层，下套管时应注水泥封固，防止地下水层被地层其它流体或钻井泥浆污染。项目钻至隔水层，采用速凝水泥迅速封堵隔水层孔洞，防止地下水串层污染。

③每开钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防治污染地下水。固井作业应提高固井质量，建议采用双凝水泥浆体系固井，可有效防止因为井漏事故造成的地下水环境污染。

表层固井要求：表层固井必须封固含水层。

固井作业要求：为了确保地层的承压能力能够满足固井时防漏及打开气层时安全钻井的需要，在进入气层前必须按工程设计要求进行转化钻井液和工艺堵漏；固井所用水泥、外掺料、外加剂及水泥浆配方必须经长庆油田分公司天然气勘探项目组工程技术管理部检验认可备案后方可使用。

生产套管固井钻水泥塞要求：生产套管固井后，必须用大排量循环冲洗干净水泥塞连接处的胶皮及铝片。

固井要求水泥环有可靠的密封，环空封固段不窜、不漏、胶结良好，能承受高压；套管的设计必须完全符合整个井生命周期中的钻井、完井和生产过程中所有的技术要求，要求套管有足够的强度，在整个井生命周期内能够承受各种外力作用，抗腐蚀、不断、不裂、不变形。固井水泥的返高也是封隔井筒与地下水的主要措施，本项目导管和一开固井水泥均返高至地面，可以多层防护与隔绝井内流体与含水层之间的联系。

④作业用材料集中放置在防渗漏地面，防止对地下水的污染。

⑤要求施工全程定期对井内套管和井壁进行渗漏检查、修缮，防止套管和井壁发生损坏导致钻井液的漏失污染地下水。

⑥在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量；洗井废水、压裂返排液应 100%回收；废水分类储存于防渗漏的收集罐中，收集罐置于防渗围堰内；施工期间应加强钻井废水管理，防止出现废水渗漏、外溢事故；钻井过程采用清洁化工艺，较少产生的废水量，通过循环重复利用减少现场贮存废水量；

⑦应定期对井内套管和井壁进行检查、修缮，防止套管和井壁发生损坏。

(2) 分区防渗

为防止污染地下水，针对井场钻井期间工程特点，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求，将钻井期井场进行分区防渗，主要分为重点防渗区、简单防渗区。其中钻井平台区、材料房、药品库、泥浆循环系统、洗井废水罐、压裂返排

液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、钻具区、危险废物贮存库等划分为重点防渗区，其余办公生活区、远控房、录井房、地质房、发电机房、井场道路区域等划分为简单防渗区。

本项目采取以下防渗措施见下表，分区防渗图见附图 3。

表 5.1-4 项目分区防渗措施要求

分级	污染源名称	防渗技术要求
重点防渗区	钻井平台区、材料房、药品库、泥浆循环系统、洗井废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、钻具区	地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于双层)，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围
	危险废物贮存库	地面、裙脚、围堰采用混凝土，表面无裂缝，地面渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} cm/s$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求
简单防渗区	办公生活区、远控房、录井房、地质房、发电机房、井场道路区域	采用黏土碾压方式进行防渗

(3) 应急响应

在钻井、过程中采取泥浆实时监控，防止泥浆的扩散污染；对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，立即采取堵漏防控措施，减少漏失量。井场储备足够的堵漏剂，堵漏剂的选取选用清洁、无毒、对人体无害、环境污染轻的种类。

处理井漏的流程如下：

①分析井漏发生的原因，确定漏层位置、类型及漏失严重程度。

②保质保量的配置堵漏泥浆。堵漏剂需选取清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻的种类。

③施工时如果能起钻，应尽可能采用光钻杆，下至漏层顶部。

④使用正确的堵剂注入方法，确保堵剂进入漏层近井筒处。

⑤施工过程中要不停地活动钻具，避免卡钻。

⑥凡采用桥堵剂堵漏，要卸掉循环管线及泵中的滤清器、筛网等，防止堵塞憋泵伤人。

⑦憋压试漏时要缓慢进行，压力一般不能过大，避免造成新的诱导裂缝。

⑧施工完成后，各种资料必须收集整理齐全、准确。

具体措施如下：

①渗透性漏失：漏失速度小于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 时，首先应降低钻井液密度，提高钻井液的粘度和切力，后采取随钻堵漏方式。在钻井液中加入 1~3% 的单向封闭剂，边钻边观察。根据漏失程度添加膨润土、CMC、复合型堵漏剂等，如果漏失严重，停止钻进，配制堵漏浆，静止堵漏，方法同下。

③小漏失：漏失速度在 $5\sim 15\text{m}^3/\text{h}$ ，采取静止堵漏方式。配制适宜堵漏浆，调整粘切。提钻至漏失层位，用小排量将堵漏浆泵入至漏失层位后，提钻至漏失层位顶部，静止堵漏 4~6h（堵漏期间必须保持井内灌满钻井液），再在漏层顶部循环 30min，不漏则恢复钻进。

③中漏失：漏失速度在 $15\sim 30\text{m}^3/\text{h}$ ，配制适宜堵漏浆，采取静止堵漏方式。

④大漏失：漏失速度在 $30\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ ，配制适宜堵漏浆，采取静止堵漏方式。堵漏不成功，可采取注水泥浆堵漏或尝试采用凝胶等堵漏工艺技术。遇恶性漏失可利用现场储备清水，采用清水强钻。

6. 固体废物处置措施

项目产生的固废有废弃泥浆、钻井岩屑、废膨润土和纯碱包装袋、废防渗 HDPE 膜、生活垃圾。此外，封井过程会产生少量建筑垃圾。

(1) 一般固废

①废弃泥浆及钻井岩屑

根据《国家危险废物名录(2021年版)》，该名录不包含水基钻井泥浆，因此本项目钻井过程产生的废弃钻井泥浆为一般工业固体废物。项目在施工现场配备废弃钻井泥浆罐，对产生泥浆及钻井岩屑采取泥浆不落地措施。废弃泥浆及钻井岩屑经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”后，固相滤饼临时堆放于井场，暂存点须采取“三防”措施，后续就近转运至陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置。

陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司位于榆林市靖边县王渠则镇蔡

家峁村，占地面积约 8.97hm²(包括处理场站及填埋场)，其中处理场站占地面积 1.17hm²，填埋场占地面积约为 7.8hm²，主要对钻井泥浆、钻屑及压返液收集后进行集中处理。其处理能力 30 万 m³/a，其中废弃泥浆处理量 5 万 m³/a，岩屑处理量 15 万 m³/a，压返液、酸液污水处理量 10 万 m³/a。

本项目共产生钻井岩屑 464.35t、废弃泥浆约 212.94m³，产生量相对较少，陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处理规模足够满足本项目处置需求，故本项目钻井泥浆、岩屑等外送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置措施可行。

项目废弃泥浆及钻井岩屑集中处置须严格按照《榆林市环境保护局关于开展油气开采废弃物集中处置的通知》(榆政环发[2018]123 号)中的相关要求执行，油气开采过程中产生的废弃泥浆岩屑、压裂返排液等各类废弃物必须实施集中收集、处理处置。建设单位必须切实履环保主体责任，改进油气开采生产方式，推进清洁生产，强化末端处理。严格按照以下几个方面开展相关工作：

A 管理台账。油气开发业主单位要监理健全污染环境防治责任制度，采取油气开采废弃物防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的收集措施，分类贮存。在钻井作业过程中监理油气开采废弃物管理台账，专人负责，如实记录油气开采废弃物产生、贮存、处理处置等情况。

B 处理处置。油气开发业主单位应对油气开采废弃物加以利用，对不能综合利用的，必须委托有处理处置能力单位进行规范化集中处置，转移过程中实施联单转移制度，严禁就地固化掩埋、严禁随意堆放抛洒。项目泥浆若在非正常状况下落地后，应加入固化剂，然后压实交由陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司集中处置。

②废钻井材料包装袋(烧碱除外)

除烧碱外，废弃包装为一般工业固废，由企业回收综合利用。

③废防渗 HDPE 膜

钻井过程中未受污染的废防渗 HDPE 膜属于一般工业固废，施工结束后可由钻井施工企业回收综合利用。受污染的废防渗 HDPE 膜为危废，交有相应资质单

位清运处理。

④生活垃圾

项目勘探期产生生活垃圾堆放于指定地点，并应有防风防雨措施，生活垃圾由专车运往当地环卫部门指定的生活垃圾收集点处置。

⑤建筑垃圾

当探井完成后，将会对探井进行封井，封井会产生少量建筑垃圾，由企业分类回收再利用。

(2) 危险废物

项目产生的危险废物主要为废烧碱包装袋、钻井设备产生的废机油，井场受污染的废防渗 HDPE 膜，以及设备维护过程中使用的含油手套、含油棉纱。

①废烧碱包装袋

钻井施工压裂液配制过程中产生废烧碱包装袋产生量约为 0.0005t。废弃包装袋沾的烧碱属危险品，根据《国家危险废物名录(2021 年版)》，属于 HW49 类危险废物，危险废物代码为 900-041-49，采用专用容器收集，待钻井结束后全部委托有资质的单位处置。

②废防渗 HDPE 膜

沾染危险品的废防渗 HDPE 膜属于危险废物 HW08，废物代码为 900-249-08，袋装后委托有资质的单位处置。

③废机油

评价要求项目废机油采用专用容器收集，井场现场设置 1 个 1m³ 的封闭废机油回收桶，完钻后委托有资质的处置；废机油收集桶临时储存在危险废物临时暂存间内，搭设防雨篷、地面作防渗处理，防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求。同时要求建设单位在收集、贮存、转运废油过程中严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 中相关技术要求执行，并保证废油收集桶完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他导致施工能效减弱的缺陷，措施合理可行。

④含油手套、含油棉纱

废手套、废棉纱等属于危险废物 HW08，废物代码为 900-249-08，产生量约为 0.02t，集中收集在专用收集桶内，收集桶临时储存在危险废物临时暂存间内，施工结束后委托有资质的处置。

⑤危险废物的储存要求

为防止危险废物在场内临时存储过程中对环境产生污染影响，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关内容，本次评价要求：

a. 按照危险废物贮存污染控制标准要求，废机油、烧碱包装袋和沾染危险物的废防渗 HDPE 膜、采用专用的容器存放，并置于专用危险废物贮存库，防止风吹雨淋和日晒。危险废物贮存库设立危险废物警示标志，由专人进行管理。建设单位必须做好危险废物的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。且记录和货单在危险废物回收后应继续保留三年。做好危险废物台账记录。

b. 危险废物贮存库地面、裙脚、围堰采用混凝土，表面无裂缝，地面渗透系数小于 1×10^{-10} cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求。

c. 对装有危废的容器进行定期检查，容器泄漏损坏时必须立即处理，并将危废装入完好容器内。

⑥危险废物转移要求

危险废物在收集、贮存、转运过程中严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》和《危险废物转移联单管理办法》的要求执行。

a. 危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

b. 危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点。

c. 危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填

写联单中接受单位栏目并加盖公章。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联由产生单位自留存档，联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地环境保护行政主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。采取以上措施后，项目运营期产生的危险废物防治措施合理、可行。

项目固体废物产生量及具体处置措施见下表。

表 5-4 项目固体废物产生与处置措施表

序号	固废种类	产生量 t	代码	处置措施
一般 固废	废弃钻井泥浆	212.94	/	委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置
	钻井岩屑	464.35	SW12:072-001-	
	废弃纯碱、膨润土等包装袋	0.001	S12	由钻井施工单位回收综合利用
	废防渗 HDPE 膜(未受污染)	0.5	/	
危险 废物	废防渗 HDPE 膜(沾染危险品)			HW08-900-249-08
	废烧碱包装袋	0.0005	HW49-900-041-49	
	废机油	0.2	HW08-900-214-08	
	废手套、棉纱	0.22	HW08-900-249-08	
生活垃圾		0.675	/	送环卫部门指定地点

(3) 废弃物运输要求

废弃物运输过程中环保要求如下：

①运输前规划运输路线，废水、钻井固废、危废转运过程中应严格按照规定的路线运输到相应的目的地；运输过程中应尽量避免避开环境敏感区。

②处理单位应根据实际钻井过程通过增加车次或拉运频率的方式确保能够及时转运各类废水及固废，尽量缩短其在井场停留时间。

③承运单位在开展运输工作之前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸和运输过程中不得溢出和渗漏。严禁任意倾倒、排放或向第三方转移废水、固废。

④转运时采取罐车密闭输送。严禁夜间进行废水转运，并尽可能选择在天气状况良好的天气进行转运，若必须在阴雨天气进行转运，需要做好车辆防滑措施，并全程限速行驶。转运应提前安排，尽量避开暴雨时节等路况较差的季节。

⑦对承包转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台；

⑧转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

⑨废水转运前应及时通知当地环保局，以便环保部门监督管理。

经以上措施，可大大减轻一般工业固废及危险废物对环境造成的影响，且措施符合国家、行业及企业内部对危废的管理程序，且提出的措施技术成熟，可操作性较好，因此以上措施可行。

7. 土壤污染防治措施

(1) 油品或柴油泄漏风险防范措施

①加强对柴油的储存管理，应采取减少油品蒸发、防止形成爆炸性油品混合物的一次防护措施。项目程采用柴油罐对柴油进行储存，确保呼吸阀、测量孔、接地装置等附件完整可靠，防止油蒸气的产生和积聚。

②油罐区设置有围堰，以防止油罐破损泄漏的柴油污染地表土壤、地表水等。油罐区使用前底部及墙体内侧进行防渗处理。

③加强柴油罐、废油桶的维护保养，避免油类、柴油泄漏。

④对柴油罐区域采取防渗处理，防渗系数应满足相关要求。

(2) 废弃物储罐泄漏、危废暂存间风险防范措施

按相关要求规定对储罐区、危险废物贮存库进行重点防渗处理。此外各类废弃物及时转运，尽可能减少储存周期，降低外溢风险。加强对各类收集罐的维护保养，避免废弃物泄漏。

8. 环境风险防范措施

(1) 风险防范

1) 收集罐渗漏及废水外溢的防范措施

①储罐设置应避开不良地质或岩土松散的地段等地质结构不稳定的地方。

②储罐储存区均进行防渗处理。

③加强员工操作规范管理，尽量避免废水装车失误。装车过程若遇到废水泄漏，立即停止装车作业，减少废水泄漏量，并利用井场内的污水沟将泄漏废水收

集至废水箱内，不外流。

2) 柴油使用、储运过程中的风险防范措施

①柴油装卸、使用合规操作。加强对柴油的储存管理，采取减少油品蒸发、防止形成爆炸性油品混合物的防护措施。工程采用柴油罐对柴油进行储存，确保呼吸阀、测量孔、接地装置等附件完整可靠，防止油蒸汽的产生和积聚。

②油罐区设置有围堰，其有效容积应能满足柴油罐全部泄漏的收集量，可防止油罐破损泄漏的柴油污染地表土壤、水体等。油罐区使用前底部及墙体内侧铺设相应厚度的 HDPE 防渗膜，使渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，可有效防止污染物入渗。

③柴油储存和使用场所要设置在通风条件较好的地方，最好设置机械排风系统。柴油储存和使用场所内的通风、照明、通信、控制等电气设备的选型、安装、电力线路敷设等，必须符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的规定。

④建设方将柴油储存和运输列入突发环境事件应急预案，且应与当地政府的突发环境事件应急预案相衔接。

3) 化学品贮存使用风险防范措施

项目钻井液添加剂类的化学药品主要包括纯碱、烧碱、氯化钾等。为了防止雨淋，化学药品全部进入集装箱式材料房内贮存，使用过程中根据 1 次用量随取随用，不得露天堆存。贮存区作为重点防渗区进行防渗，设相应厚度的 HDPE 防渗膜，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

4) 井喷事故风险防范措施

①施工过程中应严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276-2014)、《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》(Q/SY 1053-2010)、《石油天然气钻井井控技术规范》(GB/T 31033-2014)等行业相关规范和《钻井设计》的要求进行工程控制，在工艺设备硬件上防止井喷事故。设计书必须按照有关审批程序进行严格审批。钻井承包商在未收到设计书前禁止组织施工。

②井控设备的安装应符合行业标准《石油天然气工业钻井和采油设备节流和

压井设备》(SY/T5323-2016)、《钻井井控装置组合配套、安装调试与使用规范》(SY/T5964-2019)的规定。

③应利用各种作业所获得直接或间接地层压力数据进行数理统计分析资料,划分出不同地层压力区带,与邻井可比地层压力进行分析对比,提供地层压力预测或监测曲线(值),并对漏失层段、浅层气分布情况、油气水显示和其他复杂情况进行预告。

④钻井作业前,探井对制定施工应急预案,并报当地环保部门审查或备案。钻至天然气层前 100m,应将可能钻遇 H₂S 层位的时间及危害、安全事项、撤离程序等告知 3km 范围内人员。

⑤钻井或修井时,在井口安装防喷器和控制装置,防止井喷事故发生。

⑥钻进中遇到钻速突然加快、放空、井漏、气测及气水显示异常等情况,应立即停钻观察,如发生溢流要按规定及时发出报警信号,并按正确的关井程序及时关井,关井求压后迅速实施压井作业。

⑦起下钻时,当发现井内液体流出而钻杆在井内时,应立即接上回压阀或管内防喷器并关井。若发现流出而钻铤正位于防喷器处时,立即接上回压阀或管内防喷器,用多效万能防喷器关井;在突发井内液体大量流出的情况下,应将井内钻具下过钻铤,在钻杆处关闭全密封闸板,如果不下过钻铤,则可用万能防喷关井。

⑧在准备顶部压井用加重泥浆期间,应泵入泥浆以压缩井内天然气和降低压力。

⑨如果在关井期间压力要超过极限时,应该通过全密闭闸板防喷器下面的紧急压井管线和紧急阻流管线在采用最大许可阻流器压力下进行循环。

⑩应在钻井周边地区设置广播设施、警示牌和风向标,使周边居民在第一时间得知井喷事故发生时逃离危险区域。

5) 井漏事故风险防范措施

钻井过程要想预防井漏,在杜绝人为的操作失误而导致导致井漏复杂或事故的发生的同时,还需要在钻井施工前准备掌握底层压力、钻井施工中及时监测。

此外还要有超前意识，根据区块底层特点提前备足各种堵漏材料。

①井身结构设计合理，在同一裸眼井段内不允许有喷、漏并存的底层存在。

②钻疏松表层时，由于钻速快，岩屑浓度高，容易使钻井液密度升高压漏底层，因此应适当控制钻速，增大排量、增加钻井液循环时间，使用好固控设备，保持井眼清洁。

③在确保井壁稳定的前提下，钻井液密度使用设计的下限。

④在易漏的地层钻进，要降低排量和泵压，起下钻和接单根时要控制好速度，避免产生的过大的激动压力压漏地层。发现微小漏失时要降低排量。

⑤加强坐岗。下钻观察好返浆情况，如发现不返钻井液或返出量少时应立即停止下钻，开泵循环观察。

⑥选用合理的钻井液密度和类型，尽量采用近平衡钻进，在保证钻井液携砂能力的同时，尽可能地降低钻井液的塑性粘度。

(2) 应急处理

1) 井喷应急处理

根据事态发展变化情况，事故现场抢险指挥部根据应急领导小组的指令并充分考虑专家和有关意见的基础上，依法采取紧急措施，并注意做好以下工作：

①井喷失控后严防着火和爆炸。应立即停钻机、机房柴油机、切断井架、钻台、机泵房等处全部照明灯和用电设备的电源，熄灭一切火源，需要时打开专用探照灯，并组织警戒。

②立即向当地政府报告，通知 3km 范围内的厂矿企业立刻进行沿反方向进行撤离，协助当地政府作好井口 500m 范围内居民的疏散工作。

③设置观察点，定时取样，监测大气中的天然气、H₂S 和 CO₂ 含量，划分安全范围。

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

⑤继续监测污染区有毒有害气体浓度，根据监测决定是否扩大撤离范围。

⑥当井喷失控时应：

a. 关停生产设施。

b. 请求援助。

⑦井喷发生后，及时安排消防车、救护车、医护人员到现场救援。

⑧在事故处理结束后，确认作业现场及其周边环境安全的情况下与地方政府商定撤离群众的返回时间。

2) 废水泄漏事故应急措施

在可能发生外溢事故时，应提前安排调度罐车对废水进行外运。一旦发生废水泄漏、外溢，首先将污水罐区域围堰内溢出的污水及时收集至新的污水罐中，避免其溢流；同时对井场进行封堵防止废水顺沟渠外流。另外，在井场内设置沙袋、吸水材料等，防止突发事故。

3) 油罐泄漏的应急措施

本项目柴油储罐区修建了围堰，可将泄漏的柴油进行收集，不会进入外环境。当发现泄漏时应立即查找泄漏源，并采取应急堵漏措施，观察修建的收集坑和围堰存放情况，杜绝泄漏柴油进入地表。将罐内剩余柴油转移至安全区域，防止柴油罐继续泄漏，对收集坑收集的泄漏柴油进行处置。

4) 天然气流窜层泄漏进入地表应急措施

由于天然气流窜层泄漏时，压力小，速率低，不会出现井喷式的泄漏，只要及时组织人员撤离，并及时采取事故应对措施一般情况下不会引起人员伤亡。应对该种事故措施主要是通过加强对钻井返空介质的监测来及时了解井下状况，采取措施避免井漏气窜的发生，钻前加强对周边 5km 居民的教育培训，遇到此类事故应立即撤离泄漏点居民，撤离距离至少应在 1km 外。企业在泄漏点周边设置便携监测仪确定浓度，根据浓度确定具体撤离范围。气窜发生时应立即采取井下堵漏措施，并通过井口放喷管放喷燃烧泄压，减少周边地表泄漏点泄漏量，此类环境风险是可控的。

5) 测井放射源落井应急处理

	<p>放射源测井发生落井时，应立即进行放射源泄漏检测，研究制定科学、合理的打捞方案，采取可行的安全打捞措施，避免放射源破裂。打捞失败时，须用水泥塞或混凝土固定和密封井，安装永久性的识别牌，包括以下内容：</p> <p>①放射性标识及适当的“警告”，如“切勿再进入此井”；</p> <p>②井名、井号或其他名称；</p> <p>③测井源的放射性核素和活度；</p> <p>④井深度、弃源深度和地表全球定位坐标；</p> <p>⑤弃源立牌日期；</p> <p>⑥其他需要的安全声明。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>本项目为天然气勘探工程，不涉及运营，本次评价仅对勘探过程中对环境的影响进行分析，不包括天然气开采、外输管道建设的评价，如需进行天然气开采、外输管道建设，需另行开展环境影响评价。</p>
其他	<p>(1)环境管理体系</p> <p>按 HSE 管理体系要求，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司设质量安全环保科，设专职人员进行安全环保管理，对企业安全环保进行档案管理。项目在施工期制定安全环境管理制度，贯彻执行国家和地方各项环保方针、政策和法规。</p> <p>(2)要求</p> <p>根据《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》、《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》，建设单位应该在管理中严格按照以下要求执行：</p> <p>①油(气)开发企业须在井场钻井作业前 15 日内，向当地环保局进行申报登记，申报登记内容包括废弃钻井泥浆、井下作业废水及其它污染物的产生量、去向及处理处置方式等，实际情况发生紧急重大改变的，必须在改变后 3 天内进行排污申报登记变更。</p> <p>②油(气)井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，收集设施不得收集其它废弃物；未</p>

配备废弃钻井泥浆收集设施的井场不得钻井作业。

③ 油(气)井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐,对压裂返排液及其它废水进行统一收集;未配备废水收集罐的井场不得开展相关作业。

④ 油(气)开发企业要在油(气)井建设过程中建立气探井废弃钻井泥浆岩屑、压裂返排液及其它作业废水管理台帐,如实记录钻井泥浆及压裂液添加剂成分、用量及废弃钻井泥浆岩屑、压裂返排液及其它作业废水的产生量、循环利用量、去向及处理处置方式。

⑤ 废弃钻井泥浆岩屑须在油(气)井完井后3天内,由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至油(气)开采废弃物集中处置场所处置;严禁废弃钻井泥浆岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋。

⑥ 油(气)井下作业废水须在井下作业完成后3天内,洗井废水由专用收集罐临时收集贮存后送有资质的处置单位进行处置;严禁井下作业废水排入废弃钻井泥浆岩屑收集设施或随意排放。

⑦ 废弃钻井泥浆岩屑和井下作业废水转移前须向市级环保部门申领《榆林市油(气)开采废弃物转移联单》,运输过程实施全程GPS定位及监控;严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井泥浆岩屑和井下作业废水。

⑧ 油(气)开采废弃物集中处置项目选址要避开重点生态功能区、环境敏感区和限制开发区,要选择清洁生产、高效环保的处理工艺,要完成建设项目环境影响评价审批,通过环保设施竣工验收,取得相关手续,具备收集、处置能力。

⑨ 未取得相关资质的单位或者个人,禁止从事油(气)开采废弃物的收集、运输和处置活动。

⑩ 井场四周必须修建挡水墙,大门或通行处应设有砖石拱形挡水设施,保证场外雨水不进场,场内雨水不出场。

⑪ 井场要平整清洁,建有雨水收集池。雨水收集池应参照当地最大暴雨量设计容积(最大暴雨量×井场面积)。

⑫ 井场必须设置垃圾桶,不得将含油污泥等危废混入,垃圾应及时清运,分类定点处理。

工程	<p>损泄漏的柴油污染地表土壤等，油罐区使用前底部及围堰内侧铺设 2mm 厚度的 HDPE 材料(HDPE 膜，不少于双层)，使渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s，可有效防止污染物入渗；洗井废水罐、压裂返排液罐、岩屑箱等储存区均进行防渗处理。地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE 膜，不少于双层)，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0$m，$K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围</p> <p>危险废物贮存库地面、裙脚、围堰采用混凝土，表面无裂缝，地面渗透系数小于 1×10^{-10}cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求</p> <p>循环系统防渗措施：采用密闭循环罐，设备底部铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm</p>	
环境风险防范	环境风险防范应急预案	5.0
合计		67.0

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	项目在划定的施工区建设，施工作业范围固定后相对较小，挖填方工程量可实现区内平衡，施工期比较短暂，其施工期间对周围生态环境的影响相对轻微，而且均属于短期影响和可逆影响。施工结束后，除生产井所需的面积外，对其余占地覆土恢复植被种植。	两年内恢复原貌，植被覆盖率大于85%。	—	—
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	钻井废水经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后经压滤后，泥浆上清液优先回用于周边井场，无回用途径时委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司集中处置；洗井废水、压裂返排液由专用收集罐临时贮存，委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司集中处置；场区设旱厕，粪便定期清掏作农肥。	废水不外排	—	—
地下水及土壤环境	钻井平台区、材料房、药品库、泥浆循环系统、洗井废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、钻具区地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于双层)，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延1.0m范围；危险废物贮存库地面、裙脚、围堰采用混凝土，表面无裂缝，地面渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} cm/s$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求。简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗	—	—	—
声环境	柴油发电机加衬弹性垫料，排气管朝向避开工作人员办公生活的方位，钻井固定设备尽量加衬弹性垫料；管理和作业过程中平稳操作，避免作业时产生非正常的噪声等。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523)	—	—

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			-2011)		
振动		—	—	—	—
大气环境	施工场地设置围挡，施工场地及道路定时洒水，松散物料采用篷布遮盖，设置车辆冲洗设备等。		《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)表1限值	—	—
	柴油发电机组废气产生量较少，项目区地势开阔，扩散条件好		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	—	—
	设10m高放空火炬2座，一正一副，测试放喷及事故放喷的天然气经专用放喷管线引至放喷火炬点火燃烧后排放。			—	—
固体废物	<p>废弃钻井岩屑由移动式收集罐统一收集，废弃泥饼由专用收集罐收集，勘探结束后均委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司集中处置；</p> <p>废弃包装袋(烧碱袋除外)、未沾染危险品防渗HDPE膜等由企业回收综合利用；</p> <p>烧碱废包装袋暂存于药剂存放区里设置的PE桶中，PE桶加盖，暂存于危废暂存间，委托有资质的单位处置；</p> <p>沾染危险品的废防渗HDPE膜、废机油、废棉纱等危险废物用专用容器收集，在危废暂存间暂存，勘探结束后委托有资质的单位处置；</p> <p>建筑垃圾在完钻后分类回收再利用；</p> <p>生活垃圾设置垃圾桶集中收集后送附近环卫部门统一收集点。</p>		所有固废全部按要求处置	—	—
电磁环境		—	—	—	—
环境风险	罐区泄漏、柴油使用和运输过程中的风险、井喷制定防范措施；制定辐射事故应急响应程序应立即进行放射源泄漏检测，，研究制定科学、合理的打捞方案，采取可行的安全打捞措施，避免放射源		—	—	—

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	破裂。			
环境监测	—	—	—	—
其他	—	—	—	—

七、结论

本项目建设符合国家和地方环境保护法律法规及相关规划，采用的污染防治措施技术可靠、经济可行，经处理后污染物可达标排放，环境风险水平可接受。因此，在有效落实污染防治措施、环境风险防范措施、环境管理等各项措施后，从满足区域环境保护目标的角度分析，项目建设可行。