

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：长庆油田分公司天然气勘探项目组米脂  
36、米脂 38 天然气勘探井项目

建设单位（盖章）：中国石油天然气股份有限公司长庆  
油田分公司天然气勘探项目组

编制日期：2026 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

# 目录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	33
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	53
四、生态环境影响分析 .....	61
五、主要生态环境保护措施 .....	81
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	99
七、结论 .....	101

## 附件

附件 1 委托书

附件 2 榆林市榆阳区人民政府办公室《关于长庆油田长北作业分公司等公司建设油气项目及长输管线有关问题的会议纪要》

附件 3 榆林市石油天然气开发协调领导小组办公室关于同意天然气项目建设计划的通知

附件 4 榆林市榆阳区石油和天然气开发协调领导小组办公室关于办理米脂 36 等 2 口天然气探井建设手续的复函

附件 5 矿权证

附件 6 “一张图”控制线检测

附件 7 陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告

附件 8 监测报告

附件 9 钻井废弃物外委协议

## 附图

附图 1 地理位置与交通图

附图 2 平面布置图（井场、生活区）

附图 3 评价范围及环境保护目标图

附图 4 监测点位示意图

附图 5 主体功能区划图

附图 6 生态功能区划图

附图 7 井场分区防渗图

## 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米脂 36、米脂 38 天然气勘探井项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	高港	联系方式	13772907763
建设地点	米脂 36: 陕西省(自治区) 榆林市榆阳县(区) 大河塔镇乡(街道) 牛圈沟村(具体地址) 米脂 38: 陕西省(自治区) 榆林市榆阳县(区) 大河塔镇乡(街道) 黄家沟村(具体地址)		
地理坐标	米脂 36: ( 110 度 7 分 59.584 秒, 38 度 27 分 50.712 秒) 米脂 38: ( 110 度 7 分 44.881 秒, 38 度 24 分 29.795 秒)		
建设项目行业类别	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)	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	米脂 36: 11351.718 米脂 38: 11172.412
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(选填)	榆林市石油天然气开发协调领导小组办公室	项目审批(核准/备案)文号(选填)	榆油协办发(2025)23号
总投资(万元)	1200	环保投资(万元)	128
环保投资占比(%)	10.67	施工工期	2026年9月—2027年9月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	1.《陕西省矿产资源总体规划(2021—2025年)》 审批机关:陕西省自然资源厅、陕西省发展和改革委员会 审批文件:关于印发《陕西省矿产资源总体规划(2021-2025年)》的通知 审批文号:陕自然资发(2022)40号 2.《榆林市矿产资源总体规划(2021—2025年)》 审批机关:榆林市人民政府;		

	审批文件：关于印发《榆林市矿产资源总体规划（2021—2025年）》的通知 审批文号：榆政发〔2023〕1号。			
规划环境影响评价情况	陕西省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书 编制单位：陕西煤田地质勘查研究院有限公司，2022年7月 审查机关：生态环境部 审查文件名称：关于《陕西省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》的审查意见 文号：环审〔2022〕123号			
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目与《陕西省矿产资源总体规划（2021—2025年）》及环评、审查意见，与《榆林市矿产资源总体规划（2021—2025年）》的符合性分析见表1-2。			
	<b>表1-2 项目与规划及规划环评、审查意见的符合性分析</b>			
	规划名称	相关要求	本项目	符合性
	《陕西省矿产资源总体规划（2021—2025年）》	2025年规划目标：以秦岭造山带、鄂尔多斯盆地为重点，打造一山一盆多区带的勘查空间布局，战略性金属非金属矿产保障能力有所提高，油气、煤炭等能源资源保障地位得到巩固；以能源资源基地、国家规划矿区为重点，优化三区六片多集群的开发空间结构，优先保障陕北、关中、陕南战略性矿产开发利用，科技创新驱动矿产资源利用效率稳步提升。	项目位于陕西鄂尔多斯盆地气探勘查区域，有利于保障天然气开发利用能力。	符合
		三、矿业区域协调发展布局 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力度，促进天然气持续增产。	符合
增加重要矿产资源储量：按照“稳油增气、常非并举”的部署，推进石油增储稳产、天然气增储扩产、煤层气增储上产。加强鄂尔多斯盆地油气勘查，加大页岩气、煤层气等非常规油气勘查力度，形成新的资源接续区。		符合		
矿产勘查开发差别化管理：生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采。生态保护红线内非自然保护地核心保护区的区域，允许因国家重大能源资源安全需要开展战略性能源资源勘查、公益性自然资源调查和地质勘查。		根据项目榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，项目不涉及生态红线。	符合	

<p>《陕西省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》</p>	<p>围绕国家战略性矿产、我省优势和紧缺矿产，引导项目、资金等要素向国家规划矿区和重点勘查区投入，重点勘查石油、天然气、页岩气、煤层气、煤炭、地热、氦气、铁矿、锰矿、铜矿、镍矿、金矿、钴矿、晶质石墨、萤石等矿产。</p>	<p>本项目米脂 36 和米脂 38 气探井为陕西鄂尔多斯盆地神木气田米 38 区天然气探井工程。</p>	符合
	<p>从环境本底调查、道路修建和场地平整、驻地建设与管理、勘查施工、环境修复等方面，降低或消除地质勘查对生态环境影响，实现地质勘查和生态环境保护协同共进。</p>	<p>项目勘探施工过程中在划定的施工区建设，米脂 36 井场至生活区新建 127m 临时道路；米脂 38 井场由新建 95m 临时道路和已有乡村道路连接，项目土石方平衡，结束后将采取相应措施对临时占地进行恢复。</p>	符合
	<p>生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保区域生态保护红线的生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，维护国家生态安全。 认真贯彻落实《中办国办关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，严守生态保护红线，依法遵守环境敏感区规定，加强规划空间管制，合法开展矿产资源勘查和开发利用与保护，确保包括生态保护红线在内的生态空间面积不减少、功能不减低、性质不改变。</p>	<p>根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，项目未占用生态保护红线</p>	符合
	<p>对位于一般生态空间和水、大气、土壤等优先保护区内现有矿业权，矿产资源勘查开发应严格落实各类生态空间和优先保护区的管控要求，严格控制矿产资源勘查开采活动范围和强度，保证该单元生态系统结构和主要功能不受破坏。</p>	<p>根据《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》，项目涉及优先保护单元中一般生态空间和一般生态空间—国家二级公益林，项目施工前按要求办理相关手续，评价要求项目在施工过程中严格控制施工作业带范围，尽量减少临时占地对植被的破坏，勘探结束后，若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；若永久封井，对所有临时占地恢复原状，保证该单元生态系统结构和主要功能不受破坏。</p>	符合

		探矿活动结束后，应根据景观相似原则，对探矿活动造成的土壤、植被和地表景观破坏进行恢复。	项目施工结束后将采取相应措施对临时占地进行恢复。	符合
《陕西省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》审查意见		严格环境准入，保护区域生态功能。按照陕西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块等，应严格执行相应管控要求，控制，勘查、开采活动范围和强度，严格执行绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构和主要功能不受破坏。严格控制涉及生物多样性优先保护区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点预防区等区域矿产资源开发活动，并采取相应保护措施，防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响。	根据“三线一单”比对结果，本项目井场、道路及临时生活区占用优先保护单元—一般生态空间、国家二级公益林及一般管控单元，不涉及大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区、生物多样性优先保护区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点防治区等区域矿产资源开发活动；项目仅为天然气勘探，勘探结束后将采取相应措施进行恢复，可减缓对有关生态功能区的不良环境影响。	符合
		加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系明确责任主体、强化资金保障。	本项目为天然气勘探井建设，仅涉及施工期，项目建设完成后根据试气结果转生产井或永久封井均交由长庆油田分公司所属采气厂，纳入采气厂环境监测体系。	符合
	《榆林市矿产资源总体规划（2021—2025年）》	矿产资源勘查程度进一步提高。加强石油、天然气、煤层气等能源矿产的调查评价与勘查，稳步提升煤炭和岩盐资源的勘查程度；开展矿泉水、高岭土、膨润土、玻璃用砂岩、地热的勘查工作，新增一批可供开发利用的矿产地，新发现大中型矿产地1-2处。矿产资源的勘查与增储能够有力支撑榆林世界一流能源化工基地建设和煤、油、气、盐全面发展。	项目属于天然气勘探井建设工程，有利于提高矿产资源勘查程度。	符合
		依托黄河流域生态保护和高质量发展、资源型地区高质量发展等国家重大发展战略，全面落实全国矿产资源规划、陕西省矿产资源总体规划、榆林市国土空间规划。在充分考虑榆林自然资源和环境承载能力的基础上，进一步夯实能源资源基地，加强国家规划矿区建设，稳定煤炭总产能，确	本项目属于榆阳区天然气资源勘探工程，项目的实施为远期气田产能建设提供依据。	符合

		保“控制总量、兜住底线”；加大定边、靖边、横山、子洲等地石油、天然气勘探力度，促进石油增储稳产、天然气持续增产；加快神木、榆阳、米脂、佳县岩盐的勘查开发程度，大力推进煤、油、气、盐一体化格局发展。		
		明确矿产资源勘查开采调控方向。限制勘查高硫煤，勘查区块投放前应做好论证。结合国家战略性矿产、省市优势紧缺矿产的找矿目标及榆林煤、油、气、盐一体化发展格局，重点勘查石油、天然气、煤炭、煤层气、地热等矿产，以上矿种鼓励社会多元资金投入勘查。	本项目属于天然气勘探工程，属于规划中的重点勘查矿产资源。	符合
		深化精细勘查开发，促进石油增储稳产、天然气持续增长，进一步提高原油采收率，到2025年油、气产量分别达到1200万吨、230亿方左右。	本项目属于天然气资源勘探评价，通过勘探评价区域天然气资源储量，为远期天然气产能建设提供依据。	符合
		全面推进地质勘查全过程绿色勘查。勘查工作开展前应不断优化勘查设计，明确绿色勘查工作的具体内容、技术标准要求和保障措施，做好设计审查工作；勘查施工中应采用先进技术、方法、工艺、设备和新材料，积极开展勘查技术与管理的创新；勘查工作结束后，应鼓励提炼出可复制、能推广的绿色勘查经验。通过谋划在前、过程监管、事后总结将绿色勘查贯穿于勘查活动的全过程。	本项目采用目前国内先进的PDC复合钻机，钻井液采用水基钻井液，通过区域总体勘探，总结出适合区域产能开发的开采技术和开采方法。	符合
其他符合性分析	<p><b>1.产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目为长庆油田分公司天然气勘探项目组新建气探井项目，为陆地矿产资源地质勘查行业。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类七、石油天然气中1、石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，项目建设符合国家产业政策。</p> <p>2025年8月27日，榆林市榆阳区人民政府办公室出具了《关于长庆油田长北作业分公司等公司建设油气项目及长输管线有关问题的会议纪要》，原则同意区工贸局提出的关于长庆油田长北作业分公司等公司建设油气项目及长输管线的意见，项目建设具体内容包括米脂36天然气探井、米脂38天然气探井天然气新井勘探工作，附件2。同时，本项目已取得榆林市石油天然气开发协调领导小组办公室关于同意天然气项目建设计划的通知（榆油协办发〔2025〕23号），见附件3；榆林市榆阳区石油和天然气开发协调领导小组办公室关于办理米脂36等2口天然气探井建设手续的复函（榆区油气函〔2025〕</p>			

77号)，见附件4。项目符合国家及地方当前产业政策要求。

## 2.与相关规划符合性分析

本项目与相关规划符合性分析见表 1-3。

表1-3 项目与相关规划符合性分析

序号	规划名称	相关要求	本项目情况	符合性
1	《陕西省水土保持规划》 (2016—2030年)	陕北丘陵沟壑重点治理区：主要为丘陵沟壑区。涉及榆林市12县和延安市9县，共计210个乡镇，总土地面积51547.40km <sup>2</sup> ，水土流失面积43228.27km <sup>2</sup> 。	本项目2口探井均位于该区，本项目为天然气勘探井建设工程，只存在施工期环境影响。项目施工期采取工程防治措施和植物修复措施，预防和治理水土流失，能够有效维护项目所在地的生态环境功能。符合规划要求。	符合
2	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》	划定并严守生态保护红线，强化保护和用途管制措施，着力减少过度资源开发利用、过度放牧、过度旅游等人为活动对生态系统的影响和破坏。	根据榆林市投资项目“一张图”检测，本项目不涉及生态保护红线，本次评价提出了相应的生态环境保护措施。	符合
		以陕北丘陵沟壑区、陕北风沙区、渭北黄土塬区为重点，以减少入黄泥沙为目标，加大水土流失综合治理力度，改善黄土高原生态面貌。	项目地处陕北丘陵沟壑区，项目施工期易造成水土流失，拟采取导排水沟、护坡等各类水土保持措施，尽可能减少水土流失。	符合
		统筹水资源、水环境、水生态治理，坚持“一河一策”“一湖一策”，以渭河、泾河、无定河、延河、北洛河、窟野河、石川河等为重点开展协同治理，全面提升黄河流域地表水水质。	本项目为天然气勘探井建设工程，施工期废水不外排地表水，通过设立各项环境风险防范措施预防对地表水体的影响。	符合
3	《陕西省黄河流域生态环境保护规划》	加大石油、天然气勘探力度，稳步推动煤层气、页岩气等非常规油气资源开采利用。	本项目为天然气勘探井建设工程，符合规划要求。	符合
		全面实施国六排放标准，非道路移动柴油机械第四阶段排放标准。	项目施工期采用移动式储能电源提供动力，不使用柴油机。	符合
		试点建立报废矿井、钻井清单，探索实施封井回填工作，防止地下水串层污染。	项目勘探结束后若不具工业生产价值则进行永久封井，永久封井按照《废弃井封井回填技术指南（试行）》执行。	符合
4	《陕西省“十	严格建设项目土壤环境影响评价	项目不涉及生态红线，	符

	《“十四五”生态环境保护规划》	制度，对新（改、扩）建项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，严格选址条件，严控选址范围，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。	临时占地不涉及基本农田，环评提出了土壤和地下水污染防治要求。	合
		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、废弃泥饼委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理，产生的开采废弃物均100%处置。	符合
5	《榆林市“十四五”生态环境保护规划》	完善风险防控机制。开展涉油地区环境安全整治工作，对采油、输油、炼油和危废处置单位及附近重点河流、集中式饮用水水源地等敏感目标开展风险隐患排查整治。	本项目为天然气勘探井建设工程，选址周边不涉及重点河流、集中式饮用水水源地等敏感目标。	符合
6	《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》	压裂返排液应纳入油气开发企业生产废水管理，依托含油废水集中处置设施，处理达标后油田油层回注或行业内回用，鼓励有中水回用需求的第三方单位建设厂压裂返排液净化处理设施，开展自行利用。	项目钻井和井下作业产生的废水、废液全部排放至井场设置的地上废水收集罐，拟拉运至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理，废水不外排。	符合

### 3.与相关环境管理政策符合性分析

本项目与相关环境管理政策符合性分析见表1-4。

表1-4 项目与相关环境管理政策的符合性分析

序号	文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
1	《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的通知》（环办环评函〔2019〕910号）	（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。	本项目新建勘探井所在区块属于新区块，目前尚未确定产能，本项目2口气探井已委托编制环境影响报告表，编制完成后报生态环境主管部门审批。	符合
		（七）涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制	本项目生活污水和施工废水均不外排。	符合

		要求。		
		(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
		(十) 陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控, 通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施, 有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	本项目试气阶段进行点火放喷, 有效控制挥发性有机物排放。	符合
		(十一) 施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施, 降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁能源, 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。	项目施工期较短, 施工期加强管理, 选用低噪声设备, 合理规划施工时间; 避免扰民, 项目周边300m范围内无敏感目标, 在落实环评提出的措施后, 对环境影响小; 勘探结束后对生态进行恢复。	符合
2	《陆上石油天然气开采钻井废物处置污染控制技术要求》	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	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, 钻井结束后委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理; 2.钻井过程泥浆岩屑采用地上移动式收集设施收集, 泥浆循环处理系统排出的岩屑、泥饼暂存于储罐, 由防渗	符合

		<p>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；</p>	<p>漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理；</p> <p>3.在勘探过程中，划定施工范围，在勘探结束后，若采取永久封井，对所有临时占地恢复原状；若采取临时封井，除预留转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。</p>	
3	《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告2012年 第18号）	<p>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。</p>	<p>本项目正在履行环境影响评价手续，建设单位将积极采取生态保护与恢复措施。</p>	符合
		<p>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。</p>	<p>项目属于天然气探井工程，勘探方式为钻探井。钻机采用移动式电源发电，不使用柴油。</p>	符合
		<p>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。</p>	<p>本项目采用水基泥浆钻井液，钻井液循环率达到95%以上，钻井结束后委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理。</p>	符合
		<p>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</p>	<p>项目不涉及酸化液。压裂液返排液集中配置、集中收集，入罐率达到100%，钻井结束后委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中</p>	符合

			防刺、防漏、防溢等措施。	标有资质企业合规处理。试气放喷由管线引至火炬，进行点火燃烧。	
			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，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。	本项目突发环境风险应急预案将纳入企业突发环境风险应急预案中。	符合
4	《中华人民共和国防沙治沙法》		使用土地的单位和个人，有防止该土地沙化的义务；使用已经沙化的土地的单位和个人，有治理该沙化土地的义务	本项目为天然气勘探项目，环评要求钻井工程完成后，若勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对所有临时占地恢复原状。	符合
5	《甲烷排放控制行动方案》		强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控，鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用，不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。到2030年，油田伴生气集气率达到国际先进水平。	本项目为勘探井实施项目，评价要求实施过程中试气阶段的天然气经放喷系统燃烧排放。	符合
6	《钻前工程及井场布置技术要求》 (SY/T5466-2013)	井场选择原则	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
			满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求。	项目选址满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求。	符合
		井位的确定	气井井口位置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。	井场周围75m无高压线及其他永久性设施，100m范围内无民宅，200m范围内无铁路、高速公路，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、	项目钻井区不涉及地下矿产采掘区。	符合

			<p>矿井坑道之间的距离不小于100m。</p> <p>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。</p>	项目井口周边不涉及堤坝、水库。	符合
7	《油气田压裂返排液处理技术规范》(DB61/T1583-2022)》	<p>一般规定</p> <p>1.压裂工程设计方案中,应明确压裂返排液的处理方案。</p> <p>2.压裂返排液处理方案中,应考虑井场防渗措施,防渗应按照GB/T50934的规定执行。</p> <p>3.压裂施工结束后,进入返排阶段时,应全程实现压裂返排液的不落地,配备符合要求的储存罐。储存罐应按照SH/T3007的规定执行。</p>	<p>收集与贮存</p> <p>1.压裂返排液应采用专用储存罐收集和贮存。</p> <p>2.储存罐应不渗漏,宜设防雨设施。</p> <p>3.储存罐内贮存量不应超过其容积的80%。</p> <p>4.压裂返排液应实时收集、实现不落地贮存。</p>	<p>1.项目为天然气勘探项目,压裂返排液定期拟拉运至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理。</p> <p>2.压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐,储罐区按照重点防渗区进行防渗处理。</p> <p>3.本项目压裂返排液临时收集贮存配备符合要求的储存罐,全程实现不落地。</p>	符合
8	《国家级公益林管理办法》	禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土,严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外,不得征收、征	项目属于天然气勘探项目,不属于开垦、采石、采沙、取土项目,项目米脂38井场和道路、米脂36井场临时占地涉及二级公益林,按要求办理相	符合	

9	《绿色勘查指南》 (T/CMAS 0001-2018)	用、占用一级国家级公益林地。 经批准征收、征用、占用的国家级公益林地，由国家林业局进行审核汇总并相应核减国家级公益林总量，财政部根据国家林业局审核结果相应核减下一年度中央财政森林生态效益补偿基金。	关补偿手续。	
		二级国家级公益林可以进行抚育和更新性质的采伐。其抚育和更新性质的采伐应当执行《生态公益林建设技术规范》（GB/T18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）、《低效林改造技术规范》（LY/T1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T15781-2009）相关标准，采取有利于生物多样性保护，有利于形成异龄、复层、混交森林群落的作业方式。	项目施工过程中严格控制施工作业带范围，尽量减少临时占地对植被的破坏，勘探结束后，按要求进行原有植被恢复和抚育。	符合
		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。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。	评价要求施工场地及新建道路尽量减少占地面积，施工过程中减少对树木及植被的破坏。	符合
		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。	本项目施工时表土分层堆放，施工结束后用于植被恢复。开挖的土石方用于工程回填、井场边坡防护及路基建设。	符合
		施工开挖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	评价要求施工过程中开挖形成的边坡及土石堆场边坡应做好支护或拦挡，	符合

		减少土石压占土地面积。	施工过程中中尽量减少土地压占面积。	
		钻探施工主要设备及配套技术应处于国内先进水平。施工设备应具备安、拆快捷、便于搬运，机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。优先采用模块化、轻便化、小型化、集成度高的钻探施工及其配套设备。	项目采用目前先进的PDC钻机及配套钻井设备，属于模块化、轻便化、小型化、集成度高的设备。且采用先进的泥浆收集循环利用成套设备。均具有机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。	符合
		钻探施工技术工艺应先进合理，切合勘查施工要求，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。积极采用定向钻探、绳索取心金刚石钻进、冲击回转钻进、空气潜孔钻进、不提钻换钻头等先进的钻探施工方法及技术工艺。除浅表层开孔外，尽量采用金刚石绳索取心、双层管或三层管钻进技术工艺。	项目采用目前先进的PDC钻机及配套钻井设备，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。PDC钻机主要用于岩心勘探的钻机，主要用于垂直的和倾斜45°以内的地质矿产勘探孔。	符合
		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。	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。	符合
		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。	钻井结束后，废弃泥浆上清液由罐车送至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理；井下作业废水全部排放至废水收集罐，送至靖边	符合

			庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理；生活污水排入简易旱厕内后清掏用作农肥。	
		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。油气钻井施工中，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。	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，防止地下水受到污染。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。	符合
		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。勘查机械设备应安装消声装置或场地修隔音设施，降低施工噪音；在有人居住区和野生动物栖息附近，夜间应停止有噪声影响的作业活动。	施工场地平整、现场作业选用低噪声设备，文明施工，减少占地，做好野生动植物保护的施工宣传。项目钻井和泥浆收集处理成套设备均配备减振基座和减振垫。项目2座井场周边均无声环境敏感目标。	符合
		场地恢复平整应根据恢复治理设计要求，结合现场情况，尽可能按原始地形地貌平整。难以复原的地段，应按恢复治理设计场地平整标高进行平整，尽可能与自然环境相协调。	本项目勘探结束后场地恢复原状；生活区按原始地貌平整恢复。	符合
		钻探及其他施工现场场地平整中，应彻底清除场地上污染物。废浆，废液应进行固化处理，深埋于开	项目采用泥浆不落地工艺，废弃钻井泥浆和岩屑进行收集后，由建设单位	符合

		挖的坑、池底部，上部回填无污染的土壤。	委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理。		
		钻探现场应严格按照地质设计要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆树立规范的标志桩。	项目已提出封井要求，建设单位应根据相关要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆树立规范的标志桩。	符合	
		垦复绿施工中，应做好环境恢复治理工程的维护管理。在工程质保期及植被恢复养护期间，应对损坏或检查不合格的工程进行修补和返工处理。	项目在进行生态恢复过程中应严格按照生态恢复治理方案进行维护管理，定期对恢复达不到要求的工程进行返工处理。	符合	
	10	《陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见》	城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区内不得开采煤、气、油、盐。	项目勘探井场不在城市规划区、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、风景名胜区等特殊保护价值的地区内。	符合
			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。		符合
	11	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》2019.12.1	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。	项目为临时占地，不涉及前述禁止建设区域。	符合
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			符合		

		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。		
		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靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理。	符合
		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。	项目产生的危险废物委托有资质的单位处理。	符合
		第三十二条 天然气井选点测试放喷，应当综合考虑气候、风向、安全等因素合理选点，远离居民区和建筑物，排出的气体应当点燃焚烧。	测试放喷的天然气经专用放喷管线引至火炬后点火燃烧，放喷时要选择合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进行，便于废气扩散。	符合
12	《陕西省石油天然气开采项目环境影响评价文件审批要点》	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。	项目为临时占地，不涉及前述禁止建设区域。	符合
		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，对所有临时占地恢复原状。	符合
		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无关的废水。	项目为天然气勘探工程，不涉及废水回注。	符合
		油气开采产生的废弃油基	项目采用水基泥浆	符

		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 and 地方有关固体废物的管理规定进行处置。	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，统一运至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理。	合
		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
13	《陕西省固体废物污染防治专项整治行动方案》（陕环发〔2018〕29号）	落实产废企业污染防治主体责任。固体废物产生企业要对固体废物处置全过程负责，细化管理台账、落实申报登记制度，如实申报固体废物利用处置最终去向，实行申报登记信息承诺制，向社会公开固体废物产生种类、数量、利用、处置情况及承诺书等信息，接受社会监督。	项目产生的废弃岩屑、泥浆运输过程实施全程GPS监控，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井岩屑。建设单位负责压滤后废弃泥饼、岩屑从产生地至合法处置场之间的运输以及运输过程中的污染防治，并应按照规定要求进行台账登记、申报登记制度，按照要求进行信息公开并接受社会监督。	符合
14	《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》（陕环办〔2016〕31号）	钻探井场	（一）钻井作业的泥浆池和泥浆槽必须采取防渗漏、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。 钻井作业的收集罐等区域进行重点防渗，四周用土围成简易围堰，罐区地面连同四周土围堰整体铺设HDPE防渗膜。HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延1.0m；钻井废弃泥浆进行不落地收集，收集后的废弃钻井泥浆	符合

				经过压滤机处理后，泥浆上清液循环使用，废弃泥浆及岩屑委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理；废机油、废棉纱、废烧碱包装袋、废防渗 HDPE 膜等危险废物交由资质单位处置，处置率 100%。	
			(二) 钻井作业必须采取防止污油外泄和渗漏等有效措施，污油要及时回收，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
		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%。	项目属于勘探井工程，在勘探结束后，若采取永久封井，对所有临时占地恢复原状；若采取临时封井，除预留转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。	符合
			修路和开挖井场造成植被破坏或地表裸露的，必须采取有效的修复措施，所有生态措施应在井场投运半年完成。		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
		清洁文	井场应当建立包括日产液量、输送液量、污水油泥产生量及处置量等内容的明细台	井场按要求建立包括日产液量、输送液量、污水油泥产生量及处置量等内	符合

		明井场管理	账。 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。	容的账。 要求企业在勘探期井场做到清洁卫生，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
15	《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		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。	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，废弃泥浆上清液、废弃泥浆岩屑在完井后3天内，委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理。	符合
			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
			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账，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账及相应管理制度。	符合
			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	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	符合

			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	地固化或随意抛洒、掩埋。	
			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靖边庆元环保工程有限公司签订废弃物集中处置合同，具体见附件9，后期天然气勘探项目组中标有资质企业，应另签合同。	符合
16	《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）		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，接收单位相关资质进行审核备案	项目压裂返排液由压裂返排液罐暂存，委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理，并按要求向市局备案。	符合
			各油气开发项目必须建立压裂废水台账，要严格按照环评“三同时”及油气开采废弃物集中处置方案要求，加快压裂废水处理处置设施建设，鼓励井场中水回用，对不能利用的全部同层回注，建立处理记录及回注台账。严禁擅自交由无处理能力的单位，严禁深层回灌，严禁随意排放。	项目产生的废水为钻井期废水，不属于开采废弃物，参照上述文件中的要求执行，本项目实施过程中钻井期间产生的废水、废液首先在施工现场考虑回用，最终不能回用的全部在废水收集罐暂存，后拉运至有资质单位处理后回注地层，项目实施过程中将建立压裂返排液产生及转运处理台账、联单，确保废水去向符合要求。	符合
			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	项目压裂废水转移实施联单制度及车辆GPS定位监控。	符合

		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。		
17	《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)	第五条油气开发企业要在油气开发项目环评阶段分析论证压裂返排液的主要成分、污染特性及产生情况，明确其环境管理要求及处置措施；项目建设阶段要落实项目环评“三同时”制度，规范处置压裂返排液。	本次环评对压裂返排液的主要成分、污染特性及产生情况等进行了分析，并提出了环境管理要求，给出了处置措施。	符合
		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。	本项目位于榆阳区，按照“就近就地”的原则，将项目产生的压裂返排液运往靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理。	符合
		第十一条油气井场要在压裂及其他井下作业前配备废液地上收集罐，对压裂返排液及其他废液进行统一收集；未配备废液收集罐的井场不得开展相关作业。	项目井场设置地上废水收集罐，用于储存井下作业废水及压裂返排液。	符合
		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。	项目产生的作业废水全部由防渗漏、防溢流的运输车辆转移至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理，经与建设单位核实，运输车辆安装GPS定位系统，转移过程将严格执行电子联单制度。	符合
		第十四条……勘探井、评价井应在作业前15天内，向当地生态环境部门进行单井报备。	评价要求建设单位严格按照规定在作业前15天内向榆林市生态环境局榆阳分局进行单井报备，未进行报备的	符合

			不得进行作业。	
18	《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023—2027年）》	划定高排放非道路移动机械禁止使用区域，制定并实施划定高排放非道路移动机械禁止使用区域，制定并实施相关配套政策措施。全市行政区域内禁止未编码挂牌及检测不合格的非道路移动机械使用。	评价要求项目施工现场禁止使用高排放非道路移动机械，禁止使用未编码登记挂牌及环保检测不达标的非道路移动机械。	符合
		强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业等扬尘污染管控	项目施工期间采取物料裸土覆盖、土方开挖湿法作业等措施抑制扬尘污染。	符合
		国土绿化行动。严格执行《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案（2021-2025年）》，科学开展退化防护林提升改造，形成完备的防护林体系	本项目为天然气勘探项目，当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对探井场地、生活区及道路临时占地恢复原状；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，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
19	《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）	根据国家相关法律法规，在榆林市境内从事油气资源开发的单位必须切实履行环保主体责任，推行清洁生产，改进油气开采生产方式，制定油气开采废弃物集中处置方案，强化末端治理，在油气资源开发、建设及生产运行管理过程中，要遵循以下污染防治要求。 1.申报登记：根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《中华人民共和国水污染防治法》相关规定，油气开发业主单位在井场钻井作	1.企业须切实履行环保主体责任，推行清洁生产，制定油气开采废弃物集中处置方案，在本探井作业15日前，须向榆林市生态环境局榆阳分局报送《榆林市油气开采废弃物申报表》，就本井油气开采废弃物产生情况及“三统一”实施计划进行申报，同时报榆林市生态环境局备案； 2.企业要建立健全	符合

		<p>业 15 日前，须向所在县区环保局报送《榆林市油气开采废弃物申报表》，就单井油气开采废弃物产生情况及“三统一”实施计划进行申报，同时报市局备案；</p> <p>2.管理台帐：根据《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》及《陕西省固体废物污染环境防治条例》相关规定，油气开发业主单位要建立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。在钻井作业过程中建立油气开采废弃物管理台帐，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；</p> <p>3.处理处置：根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》及《陕西省固体废物污染环境防治条例》相关规定，油气开发业主单位应对油气开采废弃物加以利用，对不能利用的，委托有资质单位进行规范化处置，严禁就地固化掩埋。油气开采废弃物在转移过程中，须在3日内向所在县区环保局提交《榆林市油气开采废弃物转移登记表》，执行电子联单制度，运输车辆加装GPS设备，实施全程动态记录。</p>	<p>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、防渗漏收集措施，分类贮存，在钻井作业过程中建立油气开采废弃物管理台帐，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；</p> <p>3.企业油气开采废弃物委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理，转移过程中，须在3日内向榆林市生态环境局榆阳分局提交《榆林市油气开采废弃物转移登记表》，执行电子联单制度，运输车辆加装GPS设备，实施全程动态记录。</p>	
20	《榆林市2025年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（榆办字〔2025〕1号）	（一）扬尘整治精细化管控行动。严格落实企业主体责任和建筑工地扬尘管控“六个百分之百”措施、将防治扬尘污染费用纳入工程造价；……	评价要求项目施工过程中采取井场周边围挡、裸土覆盖、洒水降尘等措施。	符合

			<p>(三)重点行业深度治理行动。.....加快油气开采配套电源建设,推动油气钻探设备“油改电”。.....</p>	<p>根据调查,本次实施的勘探井均在新井场内实施,周边电力尚不满足电钻井设备接网要求,本次评价钻井工程动力设备采用移动式储能电源供电,可减少污染物排放。</p>	符合
			<p>(四)机动车尾气管控行动。加强机动车污染源头控制,全面落实《关于下达国Ⅲ及以下排放标准油货车淘汰计划(2023—2025年)的通知》(榆政交发〔2023〕193号)要求,逐步淘汰国Ⅲ及以下排放标准柴油货车;.....</p>	<p>评价要求建设单位约束施工运输单位不得使用国Ⅲ及以下排放标准柴油货车。</p>	符合
			<p>(十五)林草保护行动。.....统领山水林田湖草沙一体化治理,通过实施林草保护攻坚战。毁林毁草现象得到有效遏制、问题得到彻底整改;.....</p>	<p>本评价要求施工时应缩小范围,施工前应办理临时用地手续,未取得用地手续不得开工建设。</p>	符合
21		《榆阳区2025年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》的通知(榆区办字〔2025〕25号)	<p>扬尘整治精细化管控行动。严格落实企业主体责任和建筑工地扬尘管控“六个百分之百”措施,将防治扬尘污染费用纳入工程造价;成立联合检查专班,按月开展联合执法,并建立问题台账,对产生扬尘污染的工地按职责权属依法查处,对拒不改正的工地责令停工整治。</p>	<p>评价要求项目施工过程中采取井场周边围挡、裸土覆盖、洒水降尘等措施。</p>	符合
			<p>机动车尾气管控行动。加强机动车污染物源头控制,逐步淘汰国三及以下排放标准柴油货车。</p>	<p>评价要求建设单位约束施工运输单位不得使用国Ⅲ及以下排放标准柴油货车。</p>	符合
22		榆林市人民政府办公室关于印发《榆林市油气井钻探设备“油改电”行动方案》的通知	<p>(二)推动分布式能源系统建设。在有条件的区域利用分布式光伏等可再生能源作为补充电源,缓解电网压力,保障供电稳定性。对偏远井场,采用临时供电线路或移动变电</p>	<p>根据调查,本次实施的勘探井均在新井场内实施,周边电力尚不满足电钻井设备接网要求,本次评价钻井工程</p>	符合

		站，确保电力供应稳定。优化电力调度，合理安排油气井钻探作业的用电计划，根据钻探作业负荷动态调整电力供应，避免高峰期用电紧张，确保电力供应稳定可靠。	动力设备采用移动式储能电源供电，可减少污染物排放。	
23	榆林市生态环境局关于印发《榆林市生态环境局油气井钻探设备“油改电”行动工作方案》的通知	(二)强化环评审批。强化项目环境影响评价审批，对新开展的油气钻探项目在环评阶段根据实际情况提出“油改电”要求。		符合
24	榆林市榆阳区人民政府办公室关于印发《榆阳区天然气井钻探设备“油改电”专项推进实施方案》的通知	严格落实项目环评审批要求，对新建天然气钻探项目在环评阶段明确“油改电”相关要求		符合
25	《榆林市油田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）	油气钻井现场配备移动式泥浆罐（槽）、振动筛、废弃泥浆凝聚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。	项目钻井井场设置泥浆不落地装置，包括泥浆循环罐、岩屑收集罐、废液储存罐、振动筛、离心机等预处理设备，四周设50公分土围堰，底部和围堰铺设HDPE防渗膜，废弃泥浆、岩屑在井场储罐储存，根据储罐存量及时拉运至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理，本次评价要求项目完井后及时对现场进行清理，3天内必须完成现场的废弃物外运处置。本次环评要求探井期间产生的废弃钻井泥浆、岩屑外运前脱水，含水率需满足要求后外运。	符合
		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	项目泥浆上清液排入地上移动式污水罐，用于配制泥浆，循环使用，洗井废	符合

		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。	水用于压裂液配制，钻井结束后废弃钻井泥浆上清液、压滤废水、压裂返排液排入井场设置的地上废水收集罐，送至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理，不外排。	
26	《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号）	三、规范收集转运和贮存 （四）加强工业固体废物规范化管理。完善工业固体废物管理台账制度，强化全链条跟踪管控。推行工业固体废物分类收集贮存，防范混堆混排。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。严格执行工业固体废物、危险废物跨省转移审批制度。规范各类企业危险废物收集管理。	环评要求建设单位做好施工期固体废物的管理工作，一般固体废物及危险废物均记录台账并妥善保管；推行工业固体废物分类收集贮存，防范混堆混排；规范企业危险废物收集管理。	符合

#### 4.与榆林市投资项目“一张图”控制线检测符合性分析

本项目临时占地与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果符合性分析见表1-5~表1-8，控制线检测报告见附件6。

**表1-5 项目米脂36井场与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析**

控制线名称	检测结果	符合性分析
特殊管控范围	不涉及	符合
榆阳机场电磁环境保护区	不涉及	符合
榆阳机场净空区域分析	项目位于榆阳机场净空审核范围内	区域参考高度为1570m，项目地地面高程最高点约1235m，施工过程中塔架最高高度为25m，高程1260m，未超过参考高度，不需要进行净空审核
矿业权现状2025分析	不涉及	符合
长城文物保护线	不涉及	符合
生态保护红线	不涉及	符合
永久基本农田	不涉及	符合
土地利用现状分析	占用灌木林地0.5855公顷，占用天然牧草地0.5497公顷	正在办理相关手续

**表1-6 项目米脂38井场与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析**

控制线名称	检测结果	符合性分析
-------	------	-------

特殊管控范围	不涉及	符合
榆阳机场电磁环境保护区	不涉及	符合
榆阳机场净空区域分析	项目位于榆阳机场净空审核范围内	区域参考高度为1570m, 项目地地面高程最高点约1194m, 施工过程中塔架最高高度为25m, 高程1291m, 未超过参考高度, 不需要进行净空审核
矿业权现状2025分析	不涉及	符合
长城文物保护线	不涉及	符合
生态保护红线	不涉及	符合
永久基本农田	不涉及	符合
土地利用现状分析	占用灌木林地0.4853公顷, 占用天然牧草地0.5978公顷, 占用其他草地0.0342公顷	正在办理相关手续

本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化遗产和自然遗产地、饮用水源保护区及文物保护单位等敏感目标, 符合生态红线、文物保护线等多项规划的要求, 项目建设基本符合榆林市投资项目选址“一张图”控制线要求。项目涉及林地和草地, 正在对接相关部门, 办理临时用地文件。项目勘探后如有开采价值, 将依法办理国土征地手续、林业手续等, 无开采价值将恢复原貌。项目选址较为合理。

#### 5.与“三线一单”符合性分析

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), 建设项目环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采用“一图一表一说明”的表达方式, 本项目与“陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告”符合性分析如下。“三线一单”比对结果见附件7。

##### ①“一图”

根据《关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(榆政发〔2021〕17号), 项目米脂36和米脂38井场分别位于榆林市榆阳区大河塔镇牛圈沟村和黄家沟村, 用地涉及优先保护单元和一般管控单元。项目与环境管控单元对照分析图如图1-1~图1-3所示。

##### ②“一表”

本项目与“陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告”中的环境管控单元管控要求的符合性分析如表1-7所示。

##### ③“一说明”

本项目与榆林市“三线一单”的符合性分析见表1-8。

表1-8 本项目与“三线一单”符合性分析表

“三线一单”	本项目情况	符合情况
生态保护红线	根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报	符合

		告以及“三线一单”比对结果，项目不涉及生态保护红线。	
	环境质量底线	根据陕西省生态环境厅办公室发布的 2025 年环保快报可知，榆阳区为环境空气质量达标区，项目施工工期较短，不涉及运营期，依照本环评提出的污染防治措施合理处置各项污染物，对环境影响小，不触及环境质量底线。	符合
	资源利用上线	项目施工过程主要消耗一定的新鲜水，运行过程中采取有效的节约能源措施，符合资源利用上限相关要求。	符合
	负面清单	项目建设符合国家产业政策，满足全省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求	符合



日期：2026/1/14

0 500,000 2,000 米

- 图例
- 优先保护
  - 重点管控
  - 一般管控
  - Override 1

图 1-1 项目所在地在陕西省“三线一单”生态环境分区管控分布图上位置示意图



图 1-2 米脂 38 气探井“三线一单”比对图

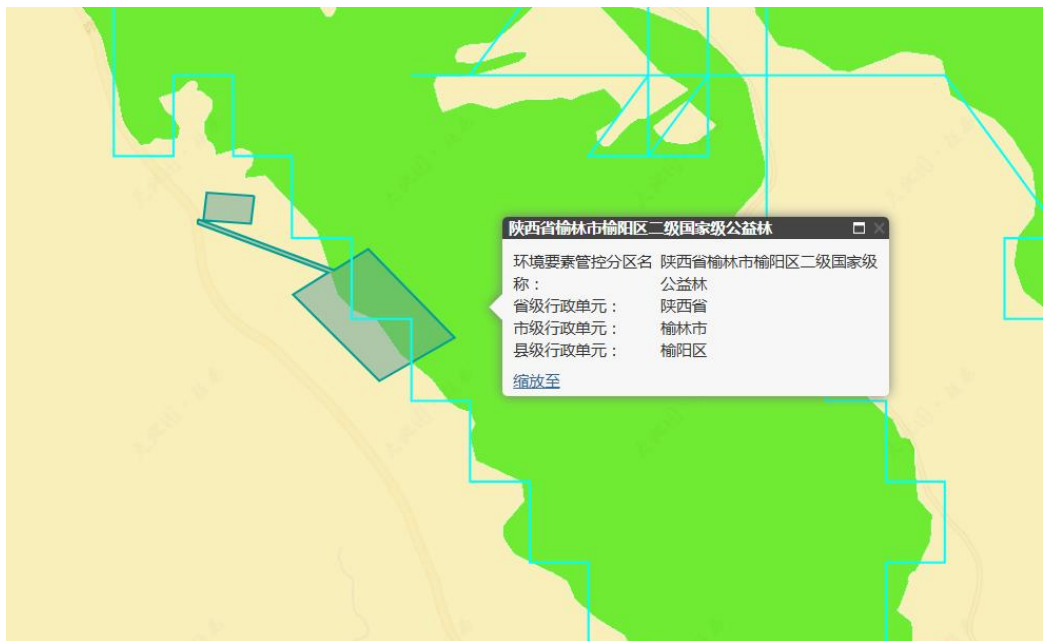


图 1-3 米脂 36 气探井“三线一单”比对图

表1-7 建设项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单符合性分析

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求	面积/长度	本项目情况	符合性		
1	榆林市	榆阳区	陕西省榆林市榆阳区二级国家级公益林	一般生态空间、一般生态空间—国家二级公益林	优先保护单元	空间布局约束	1035 1.79	根据《国家级公益林管理办法》规定：严格控制勘查、开采矿和工程建设使用国家级公益林地，确需使用的，严格按照有关规定办理林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定办理林木采伐手续。根据在陕西省“三线一单”数据应用系统比对分析结果，项目米脂38井场和道路、米脂36井场临时占地涉及二级公益林，按要求办理相关补偿手续；评价要求项目施工过程中严格控制施工作业带范围，尽量减少临时占地对植被的破坏，勘探结束后，若采取永久封井，对所有临时占地恢复原状；若采取临时封井，除预留转生产井所需的面积外，其他区域恢复原有植被和生态景观。	符合		
						污染排放管控				/	/
						环境风险防控				/	/
						资源开发效率要求				/	/
2	榆	榆	陕西	无	一般	空间布局约束 1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入	1214 0.26	项目不涉及农用地优先保护区、江河湖库岸线优先保护区、荒漠化沙化土地优	符合		

	林 市	阳 区	省榆 林市 榆阳 区一 般管 控单 元 1	管 控单 元	<p>要求。</p> <p>2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。</p> <p>3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。</p> <p>4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。</p> <p>5.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。</p> <p>6.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。</p>	<p>先保护区、建设用地污染风险重点管控区、江河湖库岸线重点管控区，满足一般管控单元总体要求，符合陕西省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。</p>		
					<p>污染排放 管控</p>	<p>1.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。</p>	<p>项目不涉及建设用地污染风险重点管控区，严格落实污染治理设施，污染物可达标排放。</p>	<p>符合</p>
					<p>环境风险 防控</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
					<p>资源开发 效率要求</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

## 二、建设内容

项目米脂36井场位于榆林市榆阳区大河塔镇牛圈沟村，井口地理坐标E110°7'59.584"，N38°27'50.712"，占地面积11351.718m<sup>2</sup>，井场四周为灌木林地和天然牧草地，井场南侧距最近的坝底村约364m；项目米脂38井场位于榆林市榆阳区麻大河塔镇黄家沟村，井口地理坐标E110°7'44.881"，N38°24'29.795"，占地面积11172.412m<sup>2</sup>，井场四周为灌木林地、天然牧草地和其他草地，井场东南距最近的黄家沟村约442m。两座井口相距约6206m，项目所在区域场地开阔，对外交通较为便利。项目地理位置图见附图1，四邻关系见附图3。

项目实施中的探井基本信息见表2-1。井场、道路及生活区拐点坐标见表2-2。

**表2-1 各批文及项目实施的探井基本信息**

井号名称	井型	井口坐标 (2000高斯坐标系)		井场占地面积	道路占地面积	生活区占地面积	地理位置
		纵坐标(Y)	横坐标(X)				
米脂36	直井	4259368	37424350	10151.718		1200	榆林市榆阳区大河塔镇牛圈沟村
米脂38	直井	4253176	37423935	9972.412		1200	榆林市榆阳区麻大河塔镇黄家沟村

**表2-2 井场拐点坐标一览表**

工程名称	地形地貌	占地类型	占地面积(m <sup>2</sup> )	井场拐点坐标(2000高斯系, 高斯克吕格3度分带37带投影)	
				纵坐标(Y)	横坐标(X)
米脂36井场和道路	黄土丘陵	灌木林地、天然牧草地	10151.718	4259528.237	37424199.058
				4259472.437	37424313.421
				4259494.617	37424342.940
				4259398.680	37424415.024
				4259351.781	37424350.776
				4259446.561	37424278.982
				4259469.064	37424308.931
				4259522.620	37424199.168
				4259528.237	37424199.058
米脂36生活区	黄土丘陵	灌木林地	1200	4259556.227	37424207.014
				4259552.279	37424246.819
				4259522.425	37424243.858
				4259526.373	37424204.054
				4259556.227	37424207.014
米脂38井场和道路	黄土丘陵	灌木林地、天然牧草地、其他草地	9972.412	4253174.743	37423864.923
				4253186.194	37423880.636
				4253175.266	37423913.820
				4253198.565	37423955.054
				4253094.732	37424015.224
				4253055.376	37423945.574
				4253159.851	37423886.540
				4253171.940	37423907.934
				4253180.643	37423881.508
				4253171.530	37423869.004
				4253133.207	37423853.112
				4253136.768	37423849.176

地理位置

				4253174.743	37423864.923
米脂38生活区	黄土丘陵	天然牧草地	1200	4253401.432	37423793.382
				4253398.916	37423833.303
				4253368.975	37423831.416
				4253371.491	37423791.495
				4253401.432	37423793.382

项目组成及规模

### 1.项目背景

天然气是优质高效、绿色清洁的低碳能源，加快天然气勘探开发在我国构建现代能源体系、有效治理和应对生态环境问题、带动和拓展新的经济增长点等方面具有重要意义，在天然气开发过程中，勘探工作将给后期的开发建设提供科技依据。

本项目米脂36和米脂38井场分别位于榆林市榆阳区大河塔镇牛圈沟村和黄家沟村，属于陕西鄂尔多斯盆地神木气田米38区，自然资源部于2020年12月24日颁发采矿许可证“证号为C1000002020121318000067”，同意了中国石油天然气股份有限公司对陕西鄂尔多斯盆地神木气田米38区天然气开采工作，具体见附件5，矿区面积为4382.599平方公里，有效期限：2020年12月24日至2050年12月24日。

根据自然资源部《关于进一步完善矿产资源勘察开采登记管理的通知》(自然资规(2023)4号)文中规定：“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，本项目米脂36和米脂38探井位于C1000002020121318000067采矿许可证矿区范围内，可在采矿权范围内开展未确定产能建设规模的天然气开采区域的勘探活动，给后续天然气开采规划和产能建设提供科学依据，可在该采矿权范围内进行天然气勘探活动，无须办理探矿权新立登记。

本项目米脂36和米脂38探井矿权属于陕西鄂尔多斯盆地神木气田米38区，项目所在气田均由中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第二采气厂管辖。2024年9月24日榆林市生态环境局对《长庆油田分公司第二采气厂2024年产能建设工程环境影响报告书》进行了批复(批复文号：榆政环发(2024)110号)。本项目米脂36和米脂38井场均不在长庆油田分公司第二采气厂2024年产能建设工程井场部署计划内，已确定产能建设工程开发层位为上古生界地层天然气，本项目拟勘探层位为下古生界奥陶系马家沟组马五<sub>1-5</sub>层，本项目属于加密勘探新层位，新层位未确定产能，项目建设以勘测新层位天然气资源储藏情况。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，本项目属于“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)”，应编制环境影响报告表。

主要建设内容为：本项目拟投资1200万元，在榆阳区新建米脂36和米脂38勘探井及相关辅助设施等，米脂36和米脂38钻井深度约为3400m，井身结构为直井，完钻层为下古生界奥陶系马家沟组马五<sub>1-5</sub>亚段潮坪沉积碳酸盐岩储层。根据现场踏勘，项目尚未动工，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，后期若转生产并纳入采气厂产建项目时，需另行环保手续。项目具体建设内容见表 2-3。

表2-3 工程建设内容一览表

分类	工程名称	建设内容
主体工程	钻前工程	钻前准备工作，包括生活区表土剥离、施工便道修建，井场局部平整与硬化，修建设备基础、降排水（污）措施、泥浆罐等。井场配套布置安装泥浆设备等。本项目设置2口气探井，设置2个井场，临时占地合计22524.13m <sup>2</sup> 。
	钻井工程	本项目新建气探井2口，完钻层位为下古生界奥陶系马家沟组马五 <sub>1-5</sub> 亚段潮坪沉积碳酸盐岩储层。当井场满足钻井工程要求后，将成套设备搬运至井场，并进行安装和调试，然后进行钻井作业。本工程采用常规钻井工艺，钻井液为水基泥浆。钻井过程包括开钻、下套管和固井等作业。
	泥浆循环系统	单座井场设1套泥浆循环系统，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、压滤机、钢制泥浆循环罐、岩屑罐、泥浆泵等，通过泥浆循环系统实现泥浆与岩屑的分离，井底返回的钻井泥浆经分离岩屑后进入泥浆罐循环使用，本项目采用水基钻井泥浆。
配套工程	完井测试	当钻至目的层后，对钻井进行完井测试，以取得施工段流体性质、测试产能、地层压力等详细工程资料。完井作业包括洗井、射孔、压裂、试气等过程。
	封井作业	完成测井、井下资料收集后，根据勘探结果，对不具备开采价值的井口进行永久封井，并进行场地恢复；具有开采价值的井口设置简易井口完井，作为储备井待今后开发，转交属地采气厂进行管理，气探井转生产井纳入采气厂产建项目履行环保手续。
辅助工程	井口基础	加固井口，方便其他配套设施安装。
	放空火炬	单座井场分别设置10m高放空火炬2座，具体位置见平面布置图。放空火炬主要用于试气作业测试放喷废气燃烧排放及紧急情况下的放空，根据测试放喷当天风向选择使用下风向火炬。
	生活区	米脂36：占地1200m <sup>2</sup> ，位于井场西北侧86m，包含宿舍、办公区等，均为集装箱房，施工完成后清理并恢复植被； 米脂38：占地1200m <sup>2</sup> ，位于井场西北侧210m，包含宿舍、办公区等，均为集装箱房，施工完成后清理并恢复植被；
	临时道路	米脂36：新建临时道路127m； 米脂38：利用已有乡村道路，新建临时道路95m；
	物料区	每座井场设钻井液房、综合房室，存放钻头等钻井生产工具。
	药品库	用于储存钻井用化学药品，按重点防渗区要求进行防渗。
储运工程	清水罐	单座井场设置清水罐，容积为200m <sup>3</sup> ，存储新鲜水。
	地上废水收集罐	单座井场设置洗井废水罐2个，钻井废水罐4个，压裂返排液罐4个，单个容积均为50m <sup>3</sup> 。
	泥浆不落地系统储罐	移动式泥饼罐、岩屑罐共6个，单个容积为60m <sup>3</sup> ；移动式事故应急罐1个，容积为100m <sup>3</sup> 。
公用工程	供水	项目生活用水和生产用水均由罐车拉运至项目清水罐储存。
	供电	项目采用移动式储能电源供电。
	排水	场地内设简易旱厕，定期清掏外运肥田。生产废水全部收集，

环保工程	程		优先回用，不能回用的在井场内采用废水罐收集，拉运至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理，不外排。	
	废气	施工扬尘	井场洒水抑尘，建材堆放设置挡板、上覆遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布。	
		测试放喷废气	每座井场设置10m高放空火炬2座，一正一副，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火炬使用。	
	废水	生活污水	施工区域设置简易旱厕，定期清掏外运肥田。	
		生产废水	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，泥浆上清液委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业进行合规处置，定期由具备防渗漏、防溢流的专用运输车辆统一清运。为防止泥浆循环系统出现事故时钻井泥浆外泄，设置1个100m <sup>3</sup> 移动式事故应急罐，用于非正常状态下临时收集存放钻井泥浆。
			洗井废水	洗井废水由专用收集罐临时贮存，定期委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业进行合规处置，定期由具备防渗漏、防溢流的专用运输车辆统一清运。
			射孔废水	由专用收集罐临时贮存，定期委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业进行合规处置，定期由具备防渗漏、防溢流的专用运输车辆统一清运。
			压裂返排液	压裂返排液由专用收集罐临时贮存，定期委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业进行合规处置，定期由具备防渗漏、防溢流的专用运输车辆统一清运。
	噪声	施工设备噪声	合理布局、选用低噪设备、基础减振；钻机采用吸声合金、外壳设置泡沫吸震套；泥浆泵等设备加装弹性垫料，加强施工管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声。	
	固废	生活垃圾		项目区内设置生活垃圾收集箱，收集后定期运往环卫部门指定地点堆放。
		建筑垃圾		企业分类回收再利用，不能回用的及时送往城建部门指定的建筑垃圾处理场处置。
		一般工业固废	钻井泥浆	钻井泥浆经压滤后，固相泥饼暂存于收集罐内，施工结束后由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至靖边县庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业进行合规处置。
			钻井岩屑	钻井岩屑暂存于收集罐内，施工结束后由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至靖边县庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业进行合规处置。
			未受污染的废防渗HDPE膜	未受污染的废防渗HDPE膜属于一般工业固废，由施工企业回收综合利用。
			废弃包装袋	其他包装物属于一般工业固废，由施工企业综合回收或外售。
		危险废物	废烧碱包装袋属于危险废物，单独收集委托有资质单位外运处置。	
	废机油、废棉纱及废防渗HDPE膜		收集后暂存至井场内临时危险废物贮存点内，钻井结束后委托有资质单位外运处置。	

	地下水	<p>①移动式泥饼罐、岩屑罐、洗井废水罐、钻井废水罐、压裂返排液罐、事故应急罐等储罐区；钻井平台、泥浆循环系统、钻具区、物料区、药品区等重点防渗区，重点防渗区铺设高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜进行防渗，防渗层的防渗性能应不低于6m厚，渗透系数不高于<math>1\times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的等效黏土防渗层。危废贮存点为重点防渗区，需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求；</p> <p>②厕所为一般防渗区，地面底部利用机械将衬层压实，铺设高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜进行防渗，防渗层的防渗性能应不低于1.5m厚，渗透系数不高于<math>1\times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的等效黏土防渗层。</p> <p>③钻井值班室、办公生活区、临时道路区域等简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗。</p>
	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。勘探井若不具备工业开采价值则永久封井，并进行场地恢复。
依托工程	靖边庆元环保工程有限公司	靖边庆元环保工程有限公司已建成5万 $\text{m}^3/\text{a}$ 钻井岩屑处置项目、3万 $\text{m}^3/\text{a}$ 钻井上清液处理项目、3万 $\text{m}^3/\text{a}$ 压裂返排液处理项目，目前运行正常，有充足余量。本项目施工过程中产生的钻井废水、洗井废水、压裂返排液及钻井岩屑等钻井废弃物运往靖边庆元环保工程有限公司进行处理。

## (2) 工程占地

项目占地均为临时占地，总占地面积 22524.13 $\text{m}^2$ ，主要为勘探井场、生活区和道路占地。若完井测试表明气井有开采价值，再征用井场用地。

根据《长庆油田分公司天然气勘探项目组米脂 36 天然气探井项目控制线检测报告》查询结果，本项目米脂 36 土地利用现状为占用灌木林地 0.5855 公顷，占用天然牧草地 0.5497 公顷，根据现场踏勘，现状为空地，进场道路为新建临时道路 127m。

根据《长庆油田分公司天然气勘探项目组米脂 38 天然气探井项目控制线检测报告》查询结果，本项目米脂 38 土地利用现状为占用灌木林地 0.4853 公顷，占用天然牧草地 0.5978 公顷，占用其他草地 0.0342 公顷，根据现场踏勘，现状为空地，进场道路为利用已有乡村道路，新建临时道路 95m。项目占地均不涉及永久基本农田，符合相关要求。

表2-4 本项目工程占地一览表 单位：公顷

探井名称	灌木林地	天然牧草地	其他草地
米脂36	0.5855	0.5497	/
米脂38	0.4853	0.5978	0.0342

## (3) 钻井工程

### ①探井参数

项目新建天然气探井 2 口，探井编号为米脂 36 和米脂 38，米脂 36 井口 2000 经纬度坐标 E110°7'59.584"，N38°27'50.712"；2000 高斯坐标 X37424350，Y4259368；米脂 38 井口 2000 经纬度坐标 E110°7'44.881"，N38°24'29.795"；2000 高斯坐标 X37423935，Y4253176。米脂

36 和米脂 38 钻井深度约为 3400m，井身结构为直井，勘探层位为下古生界地层天然气，完钻层为奥陶系马家沟组。井身结构设计数据见表 2-5。

表2-5 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	101~1150	311.2	244.5	石千峰组	
二开	1150~3400	215.9	139.7	奥陶系马家沟组	

②主要生产设备

根据《榆林市人民政府关于禁止使用高排放非道路移动机械的通告》要求，项目施工现场禁止使用高排放非道路移动机械，禁止使用未编码登记挂牌及环保检测不达标的非道路移动机械。

项目主要设备明细见表2-6。

表2-6 主要设备清单一览表

序号	系统	名称	型号	单座井场数量 (台/套/个)	本项目数量 (台/套/个)
1	提升系统	绞车	JC-50	1	2
2		井架	JJ315/45-K	1	2
3		底座	DZ450	1	2
4		天车	TC-350	1	2
5		游动滑车	YC-350	1	2
6	动力传动系统	钻机	ZJ40	1	2
7		转盘	ZP-275	1	2
8		钻杆动力钳	ZQ203-100	1	2
9		移动式储能电源	DFH1310A9,1000kW	3 (2用1备)	6
10		配电房	/	1	2
11		泥浆泵	/	2	4
12	钻机控制系统	自动压风机	2V6.5/12	1	2
13		电动压风机	2V5.5/12	1	2
14		刹车系统	带刹+气刹	1	2
15		辅助刹车	DS-50	1	2
16	泥浆循环系统	振动筛	DKZ-2	2	4
17		除砂器	LCS250×2	1	2
18		除泥器	LCN100×10	1	2
19		除气器	ZCQ240	1	2
20		离心机	/	1	2
21		沉砂罐	/	1	2
22	井控系统	环形防喷器	FH28-35	1	2
23		双闸板防喷器	2FZ28-35	1	2
24		四通	FSP28-35	1	2
25		控制装置	FKQ4805	1	2
26		节流管汇	JG35	1	2
27		压井管汇	YG35	1	2
28	有毒有害	固定式多功能气	/	1	2

29	气体防护设备	体检测仪			
		便携式复合气体检测仪	/	5	10
30	存储系统	清水罐	200m <sup>3</sup>	1	2
31		洗井废水罐	50m <sup>3</sup>	2	4
32		钻井废水罐	50m <sup>3</sup>	4	8
33		压裂返排液罐	50m <sup>3</sup>	4	8
34		移动式泥饼罐、岩屑罐	60m <sup>3</sup>	6	12
35	事故状态下废液收集	移动式事故应急罐	100m <sup>3</sup>	1	2

表2-7 项目单座井场钻井泥浆固液分离设备一览表

序号	名称	型号	载荷或功率	数量（台/套）
1	螺旋输送系统（无轴）	SS-300-12000	5.5×3kW	1
	螺旋输送系统（有轴）	SS-200-6000	2.2×3kW	1
2	固化机主电机	GHD-1	18.5kW	1
3	离心脱水机主电机	LW350	7.5kW	1
	离心脱水机辅电机	/	37kW	1
4	破胶脱稳装置	50m <sup>3</sup>	/	1
5	气液固分离装置	/	/	1
6	双联振动筛	V20-h	2.5kW	1
7	泥浆泵	F-1300	/	1
8	振动筛	DSS-2008	/	1
9	除气器	ZCQ240	/	1
10	除砂器	HD300X2	/	1
11	压滤机	/	/	1

### 3.天然气成分

项目勘探层位为下古生界地层天然气，完钻层为奥陶系马家沟组，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脂3、米脂7天然气探井井口气的基本参数，米脂3、米脂7气探井均位于榆林市榆阳区麻黄梁镇，勘探层位为下古生界地层天然气，完钻层为奥陶系马家沟组，和本项目属同一个气层，能够反映本项目天然气组分。天然气组分见表2-8。

表2-8 天然气组分表

序号	组分	含量	备注
1	CH <sub>4</sub>	93.831%	体积百分比
2	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.678%	体积百分比
3	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.099%	体积百分比
4	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.013%	体积百分比
5	n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.014%	体积百分比
6	i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.006%	体积百分比
7	n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.003%	体积百分比
8	C <sub>6+</sub>	0.014%	体积百分比
9	CO <sub>2</sub>	4.976%	体积百分比
10	H <sub>2</sub>	0.008%	体积百分比
11	He	0.035%	体积百分比
12	N <sub>2</sub>	0.222%	体积百分比

13	H <sub>2</sub> S	28.027mg/m <sup>3</sup>	/
----	------------------	-------------------------	---

**4.主要原辅材料**

项目新建天然气探井 2 口，项目钻井过程中使用的原辅材料的种类、数量见表 2-9，钻井液组成及用量见表 2-10，压裂液各成分理化性质见表 2-11，原辅材料的成分、性质及临时储存环保设施要求见表 2-12。

**表2-9 项目主要原辅材料消耗表**

原料名称	单位	形态	单井用量	总用量	备注
新鲜水	m <sup>3</sup>	液态	1619	3238	用于生活、钻井和洗井，施工用水由罐车运至井场储水罐
钻井液添加剂	t	固态	101.95	203.9	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 <sup>-7</sup> cm/s，由车辆拉运至药品库内暂存。
压裂液	m <sup>3</sup>	液态	450	900	外购添加剂用水配制而成，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 <sup>-7</sup> cm/s。

钻井液（俗称泥浆）是钻探过程中，孔内使用的循环冲洗介质，主要功能是：①冷却钻头、清静孔底、带出岩屑；②润滑钻具；③停钻时悬浮岩屑，保护孔壁防止坍塌，平衡地层压力、压住高压油气水层；④输送岩心，为孔底动力机传递破碎孔底岩石需要的动力等。

钻井液配置过程为：确定钻井液配比→加入按比例称取的水和膨润土→加入其他成分→利用烧碱调 pH→倒入高速搅拌机搅拌→钻井液陈化→使用。钻井液配置过程中，为防止泄漏对地下水及土壤影响，采取相应的环保措施，钻井液配置区地面铺设 2mm 以上厚度的 HDPE 防渗材料，外延 1.0m 范围，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10<sup>-10</sup>cm/s；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，并加设顶棚，防止雨水淋漓、浸泡造成污染。

钻井中钻井液的循环程序包括：钻井、液罐、经泵→地面、管汇→立管→水龙头→钻柱内→钻头→钻柱外环形空间→井口、泥浆（钻井液）槽→钻井液净化设备→钻井液罐。一开采用膨润土钻井液，二开采用低固相聚合物钻井液。

**表2-10 项目单井钻井液添加剂用量表**

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，不含放射性和重金属材料。
纯碱	1	1.5	2.5	NaCO <sub>3</sub>	与膨润土发生水化作业，增加黏性，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 K-(聚丙烯 酸钾)	1	5.25	6.25	(C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> )N(C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> KO <sub>2</sub> )M	密度 0.4g/mL (25°C), 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 <sub>4</sub> -HPAN (水解聚 丙烯腈铵 盐)	/	6	6	含有 COOH、COONH <sub>4</sub> 、CONH <sub>2</sub> 、CN 等基团构成	抑制黏土水化分散, 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 纤维素钠)	/	4.5	4.5	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> NaO <sub>8</sub>	主要用作降滤失剂
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 <sub>3</sub>	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、改善流型及增加润滑等功能; 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, 对黏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/cm<sup>3</sup>，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 20℃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2-11 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，以过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 <sup>+</sup> 和 CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ，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 <sup>2+</sup> 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2-12 原辅材料成分、性质一览表

名称	钻井液	压裂液
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%
性质作用	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固定颗粒含量少，称	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

	为低固相优质固壁泥浆，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，悬浮携带钻碴能力强，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。	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能好、低残渣、配伍性好、破胶迅速、货源广，便于配制，经济合理。
临时储存环保要求	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，并加设顶棚，防止雨水淋漓、浸泡造成污染。	储存于压裂液储罐内，储区应做好防渗措施，四周设置围堰。

## 5.公用工程

### (1) 给水

项目用水包括施工人员生活用水和钻井生产用水，钻井过程中的钻井用水、洗井用水、射孔用水、压裂用水等。生活用水和生产用水均为水罐车从附近合法工业用水水源拉运至井场清水罐储存。

#### A.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），项目单井施工期间钻井队共有职工 30 人，则单井施工期间钻井队生活用水量为 1.95m<sup>3</sup>/d，钻井周期约为 45d，则预计钻井施工期单井生活用水量为 87.75m<sup>3</sup>。

#### B.钻井用水

根据陕西省《行业用水定额》（DB61/T943-2020）表 A.6 石油和天然气开采专业及辅助性活动（B112），钻井作业用水量通用值为 0.25m<sup>3</sup>/m 进尺，项目米脂 36 和米脂 38 钻井最大进尺 3400m，需要的新鲜水量均为 850m<sup>3</sup>。

#### C.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<sup>3</sup>。

#### D.射孔用水

本项目采用水力喷砂射孔，根据建设单位提供数据，单井射孔液消耗量约 100m<sup>3</sup>。项目射孔液主要为活性水，添加的化工料为 TOF-1（助排剂），TOS-1（粘土稳定剂）。射孔液中 98.75% 的配比为清水，则单井射孔用水为 98.75m<sup>3</sup>。

#### E.压裂用水

压裂液添加剂外购，现场加水配置，单井压裂液用量约 450m<sup>3</sup>，压裂液含水量以 85% 计，则单井压裂作业需要的新鲜水量为 382.5m<sup>3</sup>。

综上，项目勘探期米脂 36 和米脂 38 总新鲜用水量均为 1619m<sup>3</sup>。

(2) 排水

本项目废水主要为生活污水、钻井废水、洗井废水、射孔废水和压裂返排液。

A. 生活污水

生活污水产污系数按用水量的 80%计，则单井施工人员生活污水产生量为 70.2m<sup>3</sup>，项目施工营地设简易旱厕，定期清掏肥田。

B. 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 的普通气井，钻井废水排污系数 21.43t/100m，则米脂 36 和米脂 38 钻井废水产生量均为 728.62m<sup>3</sup>。

C. 洗井废水

洗井废水根据建设单位实际建设经验和统计数据，产生量约为用水量的 80%，则单井洗井废水产生量为 160m<sup>3</sup>。

D. 射孔废水

项目单井射孔液消耗量约 100m<sup>3</sup>，射孔液损耗（进入射孔等）按 10%计，则项目单个井射孔废水产生量为 90m<sup>3</sup>。射孔结束后直接进行压裂作业，射孔废水后期随压裂返排液一起返回地面废液罐外运处理。

E. 压裂返排液

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业系数手册”，压裂返排液产生量为 263.98m<sup>3</sup>/井。

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，钻井结束后由罐车送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理，不外排；洗井废水由专用收集罐临时贮存，定期送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理；压裂返排液回用于钻井工程循环使用，用专用收集罐收集，定期送至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理。

表2-13 米脂36/米脂38探井用水、排水量一览表 单位：m<sup>3</sup>

名称	规模	新鲜水用水量	损耗量	废水量		废水去向
钻井	3400m	850	121.38	728.62	上清液 466.7	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，钻井结束后由罐车送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理。
					压滤后泥浆废水 261.92	
洗井		200	40	160		地上废水罐收集，定期送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理
射孔		98.75	8.75	90		
压裂		382.5	118.52	263.98		

生活用水	30人	87.75	17.55	70.2	施工场地地设简易旱厕，定期清掏肥田。
合计	/	1619	306.2	1312.8	/

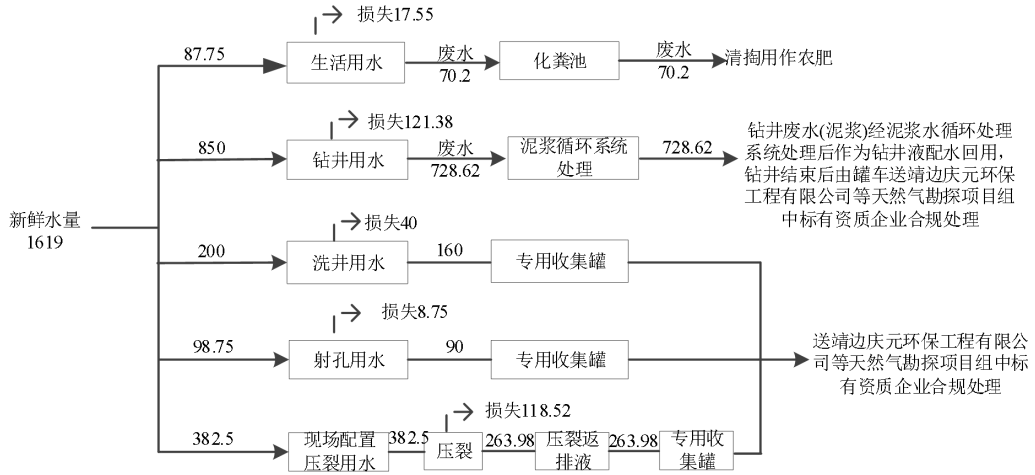


图 2-1 米脂 36/38 探井水平衡图 单位：m<sup>3</sup>

(3) 供电

项目供电来源为移动式储能电源（2用1备）。

(4) 供暖

项目冬季不施工，不涉及供暖。

6. 依托工程

(1) 钻井废水依托工程

本项目钻井废水（钻井泥浆上清液和钻井泥浆析出废水）、洗井废水、压裂返排液（包含射孔废水）均运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。

目前，靖边庆元环保工程有限公司已在榆林市靖边县宁条梁镇尚德村建设钻井上清液、压裂返排液处理、循环利用项目，占地面积约13335m<sup>2</sup>。2023年靖边县庆元环保工程有限公司投资1500万元，建设年处理钻井上清液、压裂返排液6万m<sup>3</sup>（300m<sup>3</sup>/d），其中泥浆上清液3万m<sup>3</sup>、压裂返排液3万m<sup>3</sup>。2023年6月28日取得“关于钻井上清液、压裂返排液处理、循环利用项目环境影响报告书的批复”（榆政审批生态发〔2023〕87号）。2024年7月30日榆林市生态环境局颁发排污许可证（编号：9161082469843298XF001V），2025年5月29日，靖边县庆元环保工程有限公司对项目进行了自主验收。

表2-14 靖边庆元钻井上清液、压裂返排液处理、循环利用项目概况一览表

项目名称	地点	收水类别	工艺规模	处理余量	环保工程	环评手续	验收手续
钻井	靖边	钻井上	300m <sup>3</sup> /d，预	180m <sup>3</sup> /d	①生产废水与	榆政审批	自主验

上清液、压裂返排液处理、循环利用项目	县宁条梁镇尚德村	清液、井下作业废水、压裂返排液	处理（脱硬+除砷+气浮+沉淀）+生化处理（A <sub>2</sub> O+MBR）+深度处理（砂滤+超滤+反渗透（DTRO）+MVR蒸发系统）		进厂原水一并处理，不排放。生产系统处理后的清水，进入岩屑综合利用项目，用作生产。 ②产臭源进行加盖、密闭，设活性炭吸附装置，再经15m高排放。	生态发（2023）87号	收，2025.5.29
--------------------	----------	-----------------	--	--	--	--------------	-------------

上述钻井废水处理项目已履行了环评及竣工环保验收手续，生产系统处理后的废水回用于该企业岩屑综合利用项目生产，不外排。靖边庆元环保工程有限公司废水处理项目现状未满负荷运行，余量180m<sup>3</sup>/d，可以接纳区域内的钻井、洗井、射孔、压裂等措施作业废水。本项目施工期废水共计产生2625.6m<sup>3</sup>，转运周期为1天1次，转运量为58.347m<sup>3</sup>/d，在合理安排转运周期和转运量的前提下水处理设施余量可满足本项目依托。

#### （2）钻井固废依托工程

本项目钻井泥浆、岩屑均运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。

目前靖边庆元环保工程有限公司已在榆林市靖边县宁条梁镇尚德村建设岩屑综合利用项目，占地面积约18000m<sup>2</sup>。2021年靖边县庆元环保工程有限公司投资1800万元，新建岩屑处置间1座，主要对钻井钻屑收集后进行集中处理。项目处理能力5万m<sup>3</sup>/a。2021年1月28日取得靖边县环境保护局“关于靖边县庆元环保工程有限公司岩屑综合利用项目环境影响报告表的批复”靖环批复〔2021〕3号。2022年4月20日，靖边县庆元环保工程有限公司对项目进行了自主验收。通过调查，靖边县庆元环保工程有限公司在2022~2025年间提交的排污许可执行季报和年报显示，该公司各项污染物治理设施运行正常，所有污染物均达标排放。在此期间，公司未发生环境污染事件，也未收到有关环保问题的公众投诉。

表2-15 靖边庆元岩屑综合利用项目概况一览表

项目名称	地点	收纳类别	工艺规模	处理余量	环保工程	环评手续	验收手续
岩屑综合利用项目	靖边县宁条梁镇尚德村	钻井废弃泥浆、岩屑	250m <sup>3</sup> /d，岩屑处理+免烧砖制作	100m <sup>3</sup> /d	①项目废水通过废水收集池→沉淀池→沉淀罐→清水池处理后循环利用不外排；池底池壁做防渗处理。 ②泥饼暂存后外运陕西环保（集团）定边大兴环境服务有限公司进行填埋处置。	靖环批复（2021）3号	自主验收，2022.4.20

上述岩屑综合利用已履行了环评及竣工环保验收手续，生产废水经收集沉淀后循环利用，不外排；泥饼暂存后外运陕西环保（集团）定边大兴环境服务有限公司进行填埋处置。靖边庆元环保工程有限公司岩屑综合利用项目现状未达负荷运行，余量100m<sup>3</sup>/d，可以接纳区域内的废弃钻井泥浆、岩屑等钻井废弃物。本项目废弃泥浆、岩屑共计产生634.48m<sup>3</sup>，转运周期为1天1次，转运量为14.100m<sup>3</sup>/d，在合理安排转运周期和转运量的前提下水处理设施余量可满足本项目依托。

### 7.主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 2-16。

**表2-16 主要技术经济指标表**

序号	项目	单位	项目指标	
			米脂 36	米脂 38
1	钻井深度	m	3400	3400
2	占地面积	m <sup>2</sup>	11351.718	11172.412
3	工作天数	天	45	45
4	施工人数	人	30	30
5	项目总投资	万元	1200	
6	环保投资	万元	128	

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，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等，临时井场整体布局以井口为中心，井场包括整个井口并建设相应配套设施，井场工作区内设地上废水收集罐以及可移动泥浆罐，便于贮存废弃泥浆及井下作业废水。井场平面布置图见附图 2；生活区计划布置在井场外，包括宿舍、办公区等，均为集装箱房。井场的建设符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）。

#### 2.土石方平衡

项目土石方主要来源于场地平整，泥浆罐、钻机等基础开挖，场区施工采用高挖低填，工程土石方通过开挖量的利用、区内调用，总体达到平衡，不涉及取（弃）土方。米脂 36 和米脂 38 项目区土壤均为黄土，考虑表土剥离，表土剥离厚度为 30cm，集中堆放于井场范围内，后期用于回填。

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。

### 1.施工工艺流程

项目探井施工内容包括钻前工程、钻井、试井及完井封井。钻前工程包括井场道路、井场平整、设备基础、活动房搭建等；钻井工程包括设备安装、钻井、完井三部分；试井包括试井设备安装及试井两部分；完井测试包括压裂工程、测试工程等，压裂工程将产生一定量的压裂返排液、废气、噪声等，完井测试结果若表明勘探井有工业开采的价值，拆除与采气无关的设备，剩余临时占地恢复为原有地貌、进行完井搬迁。若完井测试后勘探井不产天然气或所产天然气不具有工业开采价值，则用水泥封井后搬迁，将放弃的井场临时占地恢复为原有地貌。

项目主要流程及产污环节见下图。

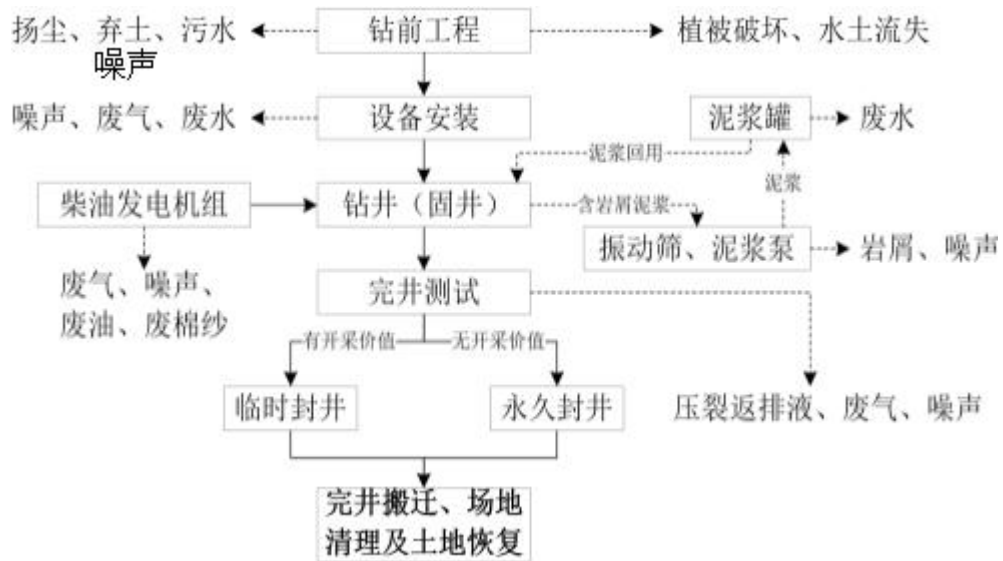


图 2-2 项目主要工艺流程及产污环节图

### 2.工艺描述

#### (1) 钻前工程

钻前工程主要包括：场地平整、井场基础建设（道路、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。

#### (2) 钻井工程

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。

项目钻井采用直井钻探，米脂 36 和米脂 38 预计勘探深度 3400m。钻井工程分为一开和二开钻井工程。一开包括下表层套管、固表层套管，此阶段采用清水泥浆迅速钻井，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水；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：

### ①钻井

钻井作业时，依靠钻机动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。

钻井泥浆循环系统是钻井工程的核心部分，本项目每口井场配备 1套撬装式泥浆循环系统，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 $\mu\text{m}$  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、除泥清洁剂供液，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 $\mu\text{m}$  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 $\mu\text{m}$  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。

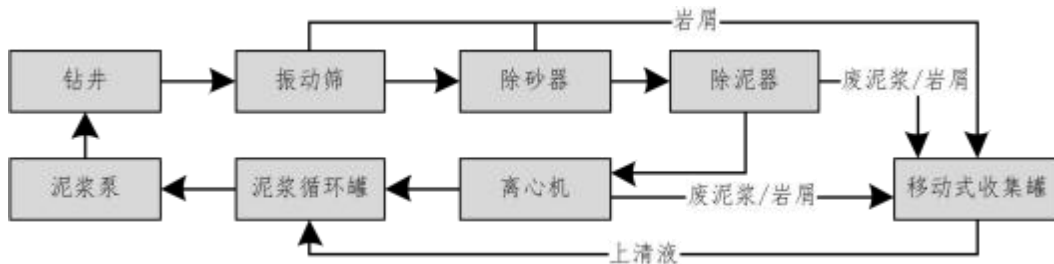


图 2-3 泥浆闭路循环系统工艺流程简图

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，由罐车送至有相应处理能力单位；压滤后的泥饼暂存于移动式收集罐中；振动筛、除砂器、除泥器、离心机分离出的固相物质即岩屑，暂存于移动式收集罐中，定期委托有相应处理能力单位集中处置。

### ②下套管及固井

每开钻井结束后通过固井作业封隔地层与套管之间的环形空间。

a. 钻井达到预定深度后下入套管以保持井筒稳定，防止井壁坍塌，以有利于后续的强化作业。下套管前将套管逐一用通径规进行通径，用柴油将套管丝扣清洗干净。下套管时用干抹布擦净后再公扣上涂抹丝扣油，保证丝扣连接紧密。下套管中途要分两次向套管柱内注入钻井液，保证液柱压力。下完套管后要连接主动钻杆，开泵循环，保证循环通畅。

b. 固井：下套管后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起。固井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，以保证继续安全钻进；确保井身结构完整性，避免井内流体通过裂缝进入上部含水层；同时封隔上部潜水及承压含水层（0~700m），避免污染；

固井要求水泥环有可靠的密封，使环空封固段不窜、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。因此，固井不仅是钻井工艺的重要一环，也是主要环保措施之一。

③取芯：天然气埋藏在地下有孔隙裂缝的岩石中。为了解地层中气藏的真实面貌，项目采取常规钻井进行钻井取芯。

钻井取芯时，要在下入井内钻柱的最下端，接上一套特制的取芯工具，取芯钻头在垂直载荷和扭矩的联合作用下，对井底的岩石进行环形破碎，中间保留一圆柱状岩芯进入岩芯筒。当钻进取芯到一定长度后，采用与工具相匹配的方法和措施，将钻头端部的岩芯割断后起钻，取芯工具与钻具一起提出地面，即可取出岩芯筒内的岩芯。钻井取芯可以满足地质学家对岩芯进行多种项目的化验和测试，是对获取地下储层岩性、物性和储层评价有重要意义的手段。

④测井：本项目测井方式为电测，测井是利用专用仪器设备测量岩层的电化学特性、导电特性、声学特性、放射性等地球物理特性，以获取岩层的孔隙度、渗透率以及含油气情况等地层信息。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。

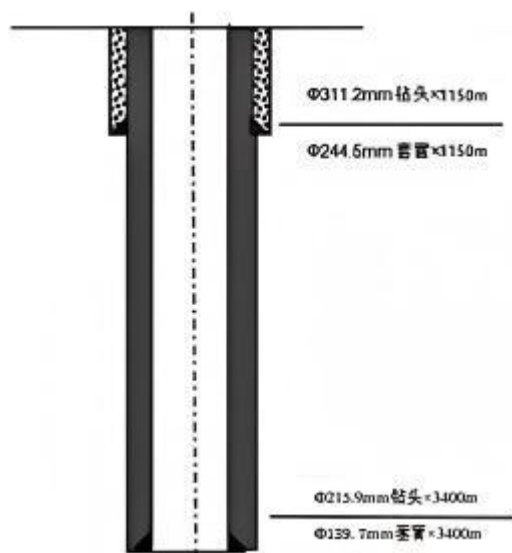


图 2-4 井身结构示意图

### (3) 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、射孔、压裂、测试等工序。

#### ①洗井

完钻探井在射孔、压裂前，需用清水洗去井下残余泥浆，清除井内污物。

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。钻井施工废水主要含石油类、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射孔

固井结束后，井筒与地层之间以套管和水泥环相隔。射孔是在探井的套管与地层之间建立流体流通通道的工艺过程，通过专门的射孔器材在套管和水泥环上形成具有一定直径和穿透深度的孔眼，建立地层与井筒之间的连通，使气流能够进入井筒。

#### ③压裂

射孔后，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，达到油气增产的目的。压裂过程中，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地排液。

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）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。放喷燃烧过程主要产生NO<sub>x</sub>和烟尘。

#### （5）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，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，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。在井口位置设置标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理探井场地，然后对场地的植被予以恢复。

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，回填并做碉堡（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。

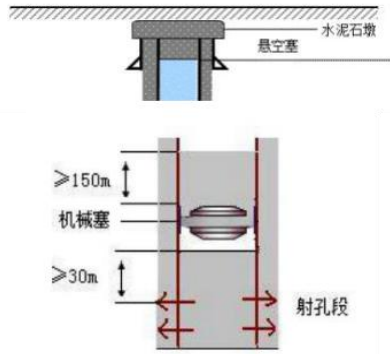


图 2-5 井口及射孔封堵示意图

### 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。

#### (2) 废水

本项目废水主要有钻井废水、洗井废水、射孔废水、压裂返排液及生活污水。

#### (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、废弃包装袋、废机油、废棉纱、废防渗 HDPE 膜、建筑垃圾和钻井工人生活垃圾。拟建场地土石方平衡，无土石弃方。

### 4.建设周期

项目施工时尽可能保证施工连续、均衡和经济，对工程具有控制作用的项目节点作为重点，予以优先安排。施工时首先进行地面平整、井场设施安装，接着完成钻井和固井，钻井分为一开、二开，在每个工段先钻井再下管套然后固井，最后洗井，再根据勘探情况考虑封井或者弃井。

项目计划于2026年9月开工，探井施工期共45天。其中钻前工程预计10天，钻井工程预计23天（其中钻机工程14天，压裂7天，试气2天），完井工程12天。

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	<p><b>1.生态环境现状</b></p> <p>(1) 主体功能区划情况</p> <p>本项目米脂 36 和米脂 38 位于榆林市榆阳区大河塔镇,根据《陕西省主体功能区划》,所属区域属于国家层面重点开发区域呼包鄂榆地区,功能定位:全国重要的能源化工基地和循环经济示范区,区域性商贸物流中心、现代特色农业基地,资源型城市可持续发展示范区。项目与陕西省主体功能区划图位置关系见附图 5。</p> <p>根据《陕西省主体功能区规划》第八章能源与资源中第二节能源开发布局中,按照“陕北稳油增气、关中陕南加快开发”的思路,加大陕北油气勘探开发力度,推广高效增产技术,提高油气采收率和综合开发水平。积极推进关中北部、陕南镇巴区块勘探开发。加强页岩气调查评价、勘查开发,重点推进延安国家级陆相页岩气示范区建设。完善油气管网体系,实现资源安全、高效输送。</p> <p>本项目为天然气勘探项目,占地面积较小,施工期较短,施工结束后进行植被恢复,因此,项目符合《陕西省主体功能区规划》。</p> <p>(2) 生态功能区划情况</p> <p>根据《陕西省生态功能区划》,项目生态功能区划一级分区属于黄土高原农牧生态区,二级分区属于黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区,三级区划属于榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区。</p> <p>榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策为土壤侵蚀极敏感,水蚀风蚀交错,土壤保持功能极重要合理放牧,保护和恢复自然植被,搞好工矿区生态恢复与重建。项目与陕西省生态功能区划图位置关系见附图 6。</p> <p>(3) 项目土地利用现状</p> <p>根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》中的土地利用现状分析,项目区域土地利用现状见图 3-1~图 3-2。</p>
--------	--

土地利用现状分析

单位：公顷

用地总规模	农用地	耕地	建设用地	未利用地
1.1352	1.1352	0	0	0
分类代码 一级 二级	类别名称	图例	面积	
03	林地		0.5855	
0305	灌木林地		0.5855	
04	草地		0.5497	
0401	天然牧草地		0.5497	



图 3-1 米脂 36 井场、生活区和临时道路拟建地土地利用现状图

土地利用现状分析

单位：公顷

用地总规模	农用地	耕地	建设用地	未利用地
1.1172	1.0831	0	0	0.0342
分类代码 一级 二级	类别名称	图例	面积	
03	林地		0.4853	
0305	灌木林地		0.4853	
04	草地		0.632	
0401	天然牧草地		0.5978	
0404	其他草地		0.0342	



图 3-2 米脂 38 井场、生活区和临时道路拟建地土地利用现状图

项目不涉及生态保护红线。施工占地为探井井场、生活区，勘探活动均在占地范围内进行，对占地范围外生态影响有限。土地利用现状主要为灌木林地、天然牧草地、其他草地。

(4) 植被环境现状

项目所在区域属于黄土高原丘陵沟壑区及沙地区，植被以人工林地、干草原植被为主，区域农田植被主要分布在黄土区边缘地带、川、盆、涧沟、等低平处，主要的农作物有小麦、谷子、糜子、豆类等旱田作物和蔬菜，并有少量向日葵、甘草、麻黄等经济作物。项目区植被种群较为单一，生态环境比较脆弱。根据调查时段（2025年12月）和资料收集，项目区无国家级和省级保护植物。区域地表植被主要为耐旱灌木、草本植物为主，为耐寒抗旱性的杂草，有禾草及蒿类等，局部有稀疏的乔木，沟壑区植被覆盖率约35%~50%。

### (5) 动物资源现状

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。

## 2.环境空气质量现状

### 1.基本污染物

本项目位于榆林市榆阳区，评价引用陕西省生态环境厅办公室发布的全省 2025 年环报快报中榆林市榆阳区 2025 年 1-12 月环境质量状况统计结果，区域环境空气质量见表 3-1。

表3-1 榆林市榆阳区2025年1-12月环境质量状况统计结果

污染物	年评价指标	单位	浓度值	标准值	占标率 (%)	达标情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	44	70	62.857	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	20.4	35	58.286	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	11	60	18.333	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	31	40	77.5	达标
CO	第 95 百分位数	μg/m <sup>3</sup>	1.0	4.0	25	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数	μg/m <sup>3</sup>	148	160	92.5	超标

由上表可知，2025 年榆阳区大气污染物中各污染因子均达标，榆阳区属环境空气质量达标区。

### 2.特征因子

本项目根据环境空气污染物特征及建设项目环境空气污染物排放特点，选取总烃、非甲烷总烃、硫化氢作为环境空气质量现状监测特征因子，本次环评委托内蒙古泽铭技术检测有限公司对该项目附近大气环境质量现状进行了监测，报告编号为：ZM251128279R。监测结果见附件 8，具体监测点位见附图 4。

- (1) 监测点位：在2个井场外下风向分别设置1个监测点位。
- (2) 监测因子：总烃、非甲烷总烃和硫化氢。
- (3) 监测时间与频次：监测时间为2025年12月1日~12月3日，连续监测3天，非甲烷总烃和硫化氢监测1h平均浓度值，每天监测4次，总烃取一次值，每天监测4次。
- (4) 监测分析方法：监测分析方法见表3-2。

表 3-2 环境空气质量监测分析方法表

项目	检测依据	检出限	监测仪器
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）第三篇第一章十一（二）亚甲基蓝分光光度法（B）	0.001mg/m <sup>3</sup>	紫外分光光度计 752 型
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07mg/m <sup>3</sup>	气相色谱仪 A60
总烃		0.06mg/m <sup>3</sup>	

(5) 监测结果及评价见表3-3。

表 3-3 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点位	污染物	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
米脂 36 井 下风向	硫化氢	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	0	0	达标
	非甲烷总烃	2 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.42~0.59	29.5	0	达标
	总烃	/	1.63~2.43	/	/	/
米脂 38 井 下风向	硫化氢	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	0	0	达标
	非甲烷总烃	2 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.42~0.54	27	0	达标
	总烃	/	1.63~1.83	/	/	/

根据监测结果，硫化氢满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中推荐的一次值 2.0 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，总烃留存背景值。

### 3.地表水环境质量现状

本项目施工期废水不外排，不涉及涉水施工，本次评价不再开展地表水环境质量现状评价。

### 4.声环境质量现状

项目井场场界外 50m 范围内无声环境敏感目标，故本次评价不开展声环境质量现状评价。

### 5.地下水环境质量现状

本项目行业类别属矿产资源地质勘查（包括勘查活动），根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“24、矿产资源地质勘查（包括勘探活动）”，地下水环境评价项目类别为IV类，不开展地下水环境影响评价。

### 6.土壤环境质量现状

本项目属矿产资源勘查活动，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目属于表中“其他行业”，为IV类项目，不需开展土壤环境影响评价。

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

#### （1）生态环境

按照《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），项目生态环境评价范围为井场和生活区外扩 50m 范围、道路两侧外延 300m 范围。根据现场调查，项目 2 座井场生态环境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、重要湿地等环境敏感区和生态红线保护区，无文物保护单位，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。

(2) 大气环境

本项目不设专题评价且仅涉及施工期，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），不设大气环境评价范围；本次参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南 污染影响类（试行）》，评价范围为井场边界外扩 500m，根据现场调查，井场周边 500m 范围仅存在居民区，不存在自然保护区、风景名胜区、文化区等。

(3) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目噪声评价范围为井场和道路外扩 200m 范围，根据现场调查，井场和道路周边 200m 范围内无声环境保护目标。

(4) 地表水环境

本项目钻井过程废水收集后依托废水处理设施处理，不外排；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），仅调查依托设施的可行性。

(5) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 中规定，本项目属于“24、矿产资源地质勘查（包括勘探活动）”，地下水环境影响评价项目类别为IV类项目，无需开展地下水环境影响评价。

(6) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价行业分类表，本项目为天然气探井井场建设项目，属于“其他行业”，为土壤IV类建设项目，无需开展土壤环境影响评价。

项目环境保护目标见表 3-4。

表 3-4 本项目环境保护目标一览表

环境要素	保护对象		规模	相对场界	保护内容
环境空气	米脂36井	坝底村	约7户18人	S,364m	人群健康
	米脂38井	黄家沟村	约1户3人	S,442m	
声环境	无				
地表水	无				
生态环境	项目临时占地及影响范围内的土壤、植被、景观、水土流失、生态系统、基本农田等				生态环境质量

1.环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中的二级标准；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/m<sup>3</sup>，具体见表 3-5。

表 3-5 环境空气质量标准一览表

标准	污染物	取值时间	浓度限值	单位
《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表1中的	SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	

评价标准

二级标准	NO <sub>2</sub>	1 小时平均	500	mg/m <sup>3</sup>
		年平均	40	
		24 小时平均	80	
	PM <sub>10</sub>	1 小时平均	200	
		年平均	60	
	PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	120	
		年平均	30	
	O <sub>3</sub>	24 小时平均	60	
		日最大 8 小时平均	160	
	CO	1 小时平均	200	
24 小时平均		4		
《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录D	硫化氢	1小时平均	10	μg/m <sup>3</sup>
《大气污染物综合排放标 准详解》	非甲烷总烃	1次值	2.0	mg/m <sup>3</sup>

(2) 声环境

本项目为声环境 2 类功能区，应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，具体见表 3-6。

表 3-6 声环境质量标准一览表

序号	评价因子	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	Leq（A）（昼间）	≤60	dB(A)	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2 类区标准
2	Leq（A）（夜间）	≤50		

2. 污染物排放标准

(1) 废气

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 2020 修改单中相关标准限值和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）要求，其它废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准；井场无组织废气中非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值标准要求不超过 4.0mg/m<sup>3</sup>，硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 中的二级（新改扩建）厂界标准值不超过 0.06mg/m<sup>3</sup>。

表 3-7 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 （TSP）	周界外浓度最高点 <sup>a</sup>	拆除、土方及地基处理工程：≤0.8mg/m <sup>3</sup>
			基础、主体结构及装饰工程：≤0.7mg/m <sup>3</sup>
<sup>a</sup> 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。			
《大气污染物综合排放	非甲烷总	周界外浓	4.0

标准》(GB16297-1996)	烃	度最高点	
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)	硫化氢	厂界	0.06mg/m <sup>3</sup>
《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2020修改单中相关标准限值	CO	130≤Pmax≤560kW	3.5g/(kW·h)
	NOx		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	Pmax≥37kW
	林格曼黑度级数		
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	SO <sub>2</sub>	周界外浓度最高点	0.4
	NOx		0.12
	颗粒物		1.0

(2) 废水

本项目为气探井建设工程,运行期无污水产生。施工期钻井及井下作业废水循环利用后交由靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理,不外排;生活污水排入简易旱厕后定期清掏外运肥田。

(3) 噪声

施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中有关规定。

表 3-8 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)	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)
	夜间	≤55dB(A)	

(4) 固废

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);废弃钻井泥浆、岩屑等钻井固废执行《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)中有关规定;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的规定。

其他	本项目属于临时工程,因此,不在污染物排放总量控制范围内。
----	------------------------------

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<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><b>1.施工期生态环境影响分析</b></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，随着施工结束后场地地表恢复影响也随之消失。</p> <p>项目地现状以草地和林地为主；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><b>(1) 土地利用现状的改变</b></p> <p>本项目米脂 36 总占地面积为 11351.718m<sup>2</sup>，其中井场和临时道路占地面积 10151.718m<sup>2</sup>，生活区占地面积 1200m<sup>2</sup>，占地类型为灌木林地和天然牧草地；米脂 38 总占地面积为 11172.412m<sup>2</sup>，其中井场和临时道路占地面积 9972.412m<sup>2</sup>，生活区占地面积 1200m<sup>2</sup>，占地类型为灌木林地、天然牧草地和其他草地，全部为临时用地，不涉及永久占地。</p> <p>工程项目建设对生态环境的影响主要表现为项目占地使土地功能发生改变；井场临时占地会在一定程度上改变土地利用方式，临时性地减少土地的面积，工程利用挖方回填，同时对表土按照相关要求堆放并采取覆盖薄膜等措施，尽可能的减小对当地土地资源的影响；临时占地只在短期内改变土地利用性质，钻井工程完成后，若本井不产气，则对本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>项目利用工程挖方进行回填，土石方总体平衡。表层土暂时堆放在表层土堆放区域，用于钻井结束后用于复垦，多余土方拟在钻井结束后作为安全填埋的回填土，不设置弃土场。项目工程土石方开挖量基本相同。</p> <p>环评要求将剥离的表层土单独堆放，单独堆放的表层土设临时挡护，并用密目防护网进行全覆盖，临时堆放点选择相对平坦地方。完井后，随着生态保护和临时占地植被恢复措施的进行，井场对土壤的影响将得到尽快恢复。项目生态恢复过程必须将地面所有与采气无关的设施清除、用剥离的表土对场地进行绿化。</p> <p><b>(2) 水土流失影响分析</b></p> <p>项目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</p>
-------------	--

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。

### (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。场地清理时首先将表层土、种植土进行剥离，对清理产生的杂草、树根等运至当地政府指定的场地，不得随意倾倒。本项目占地范围内的杂草及植物根系较少，经合理处置后对环境的影响较小。

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，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，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。

在开挖地表时，分层开挖、分层堆放并加以遮盖。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。

制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度；相对固定运输路线，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被，对破坏固定、半固定沙地植被的补偿应按森林补偿费用计算。

选择最佳时间施工，既便于项目施工，又利于水土保持。做好施工期间临时防护及截排水措施。

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。

#### **(5) 土壤沙化影响分析**

根据《陕西省防沙治沙规划（2021-2030年）》，本项目属于黄土丘陵沟壑覆沙治理区，不涉及沙化土地封禁保护区及沙地。由于施工中土体被剥离、扰动土壤以及破坏地表植物，可能会导致土地沙化。根据现场踏勘，本项目所处区域土地未完全沙化，生态功能较好，且通过采取分段施工、控制施工作业带、及时对植被进行恢复，并加强管理，避免施工乱砍滥伐植物资源、避免机械随意行驶等措施，防止因本项目建设导致土地沙化。

### **2.施工期大气环境影响分析**

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。

#### **(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，在不利天气条件下，施工扬尘可在150m范围内超过国家二级标准，对大气环境可造成不利影响，在150m范围外，一般不会有大的影响；在小风、静风天气作业时，影响范围小；如遇四级以上大风天气，要停止土方作业，并做好遮盖工作。

本项目拟采取洒水抑尘，表土及建材堆放设置挡板、上覆遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布等措施，可有效减少施工及运输车辆扬尘，评价要求项目按照《榆林市扬尘污染防治条例》等相关规定做好施工期扬尘污染管理，尽量减缓施工扬尘对周边环境空气的影响。同时由于项目单口井施工期较短，施工扬尘对环境的影响较小。

### **(2) 机械尾气**

机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的主要污染物是  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$  等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，评价要求施工车辆尾气达到《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 2020 修改单中相关标准限值和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）II类要求的相关要求规定，可减少尾气排放对环境的污染，施工期加强施工机械和车辆管理，经常对施工机械和车辆进行保养和维护，减少了废气排放。施工机械废气属高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

### **(3) 测试放喷天然气燃烧废气**

为准确了解和进一步核定探井产气量，在完井后需进行测试放喷，单井测试时间约 1-2 天，依据测试气量间歇放喷，每次持续时间约 4~6h，属短时间歇排放。测试的天然气经专用管线引至火炬点火燃烧。

参照企业在该地区已建勘探井试气情况，试气过程最大约有  $1 \times 10^4 \text{m}^3$  天然气通过井场火炬（配套防回火与自动点火装置）燃烧排放。

天然气中非甲烷总烃为不完全燃烧产生，其排放量非常少，故不再进行 VOCs 定量计算；排放的气体主要为颗粒物、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 。根据《环境保护实用数据手册》，1 标准方天然气，烟气量为 10.5 标准方，烟尘产生量为 2.4kg/万方天然气， $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$  产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表—燃气工业锅炉， $\text{NO}_x$  产排系数为 15.87kg/万立方米—原料， $\text{SO}_2$  产排系数为 0.025kg/万立方米—原料，本工程天然气中硫化氢含量为  $28.027 \text{mg}/\text{m}^3$ ，则项目单井烟尘排放量为 2.4kg， $\text{NO}_x$  排放量为 15.87kg， $\text{SO}_2$  排放量为 0.56kg。

项目 2 座井场放喷火炬周边 200m 范围内均无住户，周边 50m 范围植被以草地、林地为主，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，要选择合适的时间，在晴朗有风的天气进行，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。项目距离最近居民点约 360m，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境影响也较小。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。

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）关于放空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。

### 3.施工期水环境影响分析

项目废水主要为钻井废水、洗井废水、射孔废水、压裂返排液以及生活污水。

#### （1）钻井废水

根据钻井设计，一开采用清水钻井，岩屑和少量泥浆进入泥浆罐或废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，经自然沉降后，上清液循环利用；二开采用低固相聚合钻井液，在一开钻井液基础上，加入适量的膨润土、纯碱、防塌润滑剂等，以确保钻井液的黏度和具有防塌功效，钻井废水主要污染物及浓度见表 4-2。

表4-2 钻井废水中主要污染物及浓度 单位：mg/L（pH除外）

各阶段污染物	pH	SS	石油类	COD	Cl <sup>-</sup>
清水钻井后废水	7.0~8.0	≤2000	≤5	≤800	≤2000
水基钻井液钻进后废水	7.0~8.0	≤2000	≤70	≤3000	≤3000

本项目米脂 36 和米脂 38 钻井废水产生量均为 728.62m<sup>3</sup>。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，不能回用的由罐车送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理。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。洗井废水主要污染物及浓度见表 4-3。

表4-3 洗井废水中主要污染物及浓度 单位：mg/L（pH除外）

污染物	pH	SS	石油类	COD
洗井废水	7.0~8.0	≤2500	≤80	≤4500

项目单井洗井废水产生量为 160m<sup>3</sup>，项目 2 座井场洗井废水分别设 2 个 50m<sup>3</sup> 专用收集罐收集贮存，定期以封闭罐车装载送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理，洗井废水在井场内不落地、不外排。

#### （3）射孔废水

本项目单井射孔废水产生量约 90m<sup>3</sup>。射孔结束后直接进行压裂作业，射孔废水后期随压裂返排液一起返回地面废液罐外运处理。

#### (4) 压裂返排液

根据勘探项目组多年勘探经验，单井注入压裂液量约 450m<sup>3</sup>，受地层压力作用，压裂后会产生压裂返排液，返排时间约为 6~10 天，压裂返排液主要成分为胍胶、稳定剂及其他各种添加剂，相关毒性分析测试结果表明压裂返排液中主要物质为无毒性或低毒性，但组分较复杂，黏度高，应避免进入环境造成污染。参照长庆油田分公司对钻井废水化验结果，压裂返排液主要污染物及浓度见表 4-4。

表4-4 压裂返排液化验指标一览表 单位：mg/L

指标	总硬度	钙离子	镁离子	氯根	铁离子	亚铁
数据	43034.4	14028	1920	45675.6	10.24	4.3

本项目单座井场压裂返排液产生量为 263.98m<sup>3</sup>。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 2 座井场分别设 50m<sup>3</sup> 专用收集罐 4 个，压裂返排液由专用收集罐临时收集贮存后送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理，符合《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。

#### (5) 生活污水

项目单座井场施工期施工人员生活污水产生量为 70.2m<sup>3</sup>，每座井场区设置临时旱厕 1 座，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。

综上所述，项目生产废水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，能够确保废水不外排，因此对地表水环境影响可以接受。

### 4. 施工期声环境影响分析

#### (1) 钻井过程噪声影响

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

单井场钻井工程主要噪声源及源强见表 4-5。

表4-5 单井场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	降噪后声源强	声源性质	备注
移动式储能电源	2台	选用低噪声设备、基础减振等措施	80	75	连续稳态声源，以低频	施工
钻机	1台	采用吸声合金、外壳设置泡沫吸	95	90		

		震套			噪声为主，具有波长较长，方向性弱，衰减小时缓慢等特点	结束后噪声即消失
钻井泥浆泵	2台	基础减震	85	80		
压裂车	1台	基础减震	110	105		
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预测，预测公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：Lp (r)：距声源r处的A声级，dB (A)；

Lp (r<sub>0</sub>)：参考位置r<sub>0</sub>处的A声级，dB (A)；

r：预测点距离声源的距离，m；

r<sub>0</sub>：参考位置距离声源的距离，m。

预测结果见表 4-6。

表4-6 主要施工机械噪声不同距离处的噪声级 单位：dB (A)

设备	降噪后声级/dB(A)	运行数量	受声点不同距离处噪声贡献值/dB (A)						
			10m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
移动式储能电源	75	2台	55	41	35	31	29	25	23
钻机	90	1台	70	56	50	46	44	40	38
钻井泥浆泵	80	2台	60	46	40	36	34	30	28
压裂车	105	1台	85	71	65	61	59	55	53
泵类	75	3台	55	41	35	31	29	25	23
振动筛	75	3台	55	41	35	31	29	25	23
除砂器	75	1台	55	41	35	31	29	25	23
除泥器	75	1台	55	41	35	31	29	25	23
压滤机	75	1台	55	41	35	31	29	25	23

根据预测结果可知，在距离施工设备 57m 处昼、夜间噪声可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中相关规定。根据现场调查，项目施工场地周边 300m 范围内无住户，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 110dB (A)，本项目放喷管安装消音器，可有效降低放喷噪声 20dB (A)，每次放喷时间为 4~6h。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，预测结果见表 4-7。

表4-7 放喷噪声影响范围预测结果 单位：dB (A)

噪声源	噪声源	措施	距声源距离m
-----	-----	----	--------

	强		10	20	40	59	80	100	150	200	230	400
放喷测试	110	消音器	70	64	58	55	52	50	46	44	43	38

根据上表预测结果，在放喷测试时，在距放喷管 10m 处昼间噪声、59m 处夜间噪声能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中相关规定。井场周围 200m 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影响较小。

### 5. 施工期固体废物影响分析

本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生活垃圾、建筑垃圾、钻井岩屑、钻井泥浆、废包装袋、废防渗 HDPE 膜和废机油、废手套、废棉纱。

#### （1）生活垃圾

项目单井施工总人数为 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。生活垃圾经配备垃圾桶收集后，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，封井会产生少量砖块等建筑垃圾，由企业分类回收再利用，不能回用的及时送往城建部门指定的建筑垃圾处理厂处置。

#### （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，振动筛分后粒径较大的以井场移动收集罐收集，其余 50%粒径较小的岩屑混入泥浆中。钻井岩屑的产生量按以下公式计算：

$$W = 50\% \times \frac{1}{4} \pi D^2 h d$$

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，导管（0.406m、一开 0.311m、二开 0.216m））；

h—钻井深度（m）（导管 101m、一开 1050m，二开 2350m）；

d—岩石密度，t/m<sup>3</sup>，取 2.8t/m<sup>3</sup>。

根据工程勘探井的直径和井深计算得出：米脂 36 和米脂 38 导管段、一开、二开钻井岩屑产生量分别为 18.31t、111.67t、120.56t，合计 250.54t，即 89.48m<sup>3</sup>。

#### （4）钻井泥浆

废弃泥浆是指钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置于泥浆罐内的泥浆。地面设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，钻井过程中钻井液循环使用，废弃泥浆通过压滤机处理后，上清液即钻井废水，压滤后的固废即钻井泥饼。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，其产

生量与井深和井径的不同密切相关。废弃泥浆产生量按照以下经验公式进行推算：

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

式中：V—废弃钻井泥浆量，m<sup>3</sup>；

D—钻井直径，m，（以钻头尺寸大小为计，导管（0.406m、一开 0.311m、二开 0.216m））；

h—钻井深度，m，（导管 101m、一开 1050m，二开 2350m）；

根据计算，米脂 36 和米脂 38 废弃钻井泥浆量为 455.51m<sup>3</sup>，即 523.84（1.15t/m<sup>3</sup>）。泥浆经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”，压滤比例以 50%计，米脂 36 和米脂 38 泥饼产生量约为 261.92t（227.76m<sup>3</sup>）。

本项目井场设置移动式泥饼和岩屑收集罐，收集区设置围堰，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，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）的相关要求进行处理，定期委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理，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）》（榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布）的要求。

对照《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采行业》，常规天然气开采过程中主要危险废物产生环节包括钻井环节、井下作业环节、场地清理环节、采气环节、集输与处理环节，本项目为天然气勘探项目，不涉及采气环节、集输与处理环节。本项目钻井环节以水为连续相配制钻井泥浆，不涉及以矿物油为连续相配制钻井泥浆，所产生的钻井岩屑和废弃钻井泥浆不属于危险废物，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年），项目产生的钻井岩屑和废弃钻井泥浆属于一般工业固体废物（SW12），废物代码为 072-001-S12。

#### （5）废包装袋

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，除废烧碱包装袋外属于一般固体废物，由钻井施工企业回收综合利用。

单井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废贮存点暂存，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、废水、固废等污染地面而造成对土壤、地下水的影 响，钻井过程中需要在井场各重点防渗区铺设防渗 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，沾染危险品的废防渗膜产生量约为使用量的 5%，则沾染危险品的废弃 HDPE 防渗膜产生量约 0.025t，属于危险废物（HW08），危废代码

900-249-08，井场内设置加盖 PE 桶，沾染危险品的废防渗膜入桶后置于危废贮存点暂存，委托有相应资质单位及时清运处置。钻井过程中未受污染的废防渗 HDPE 膜属于一般工业固废，产生量约 0.475t，由施工企业回收综合利用。

**(7) 废机油、废手套、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，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，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（HW49），废物代码为 900-041-49，单井钻井时废手套、废棉纱产生量约为 0.02t，完钻后委托资质的单位进行安全处置。

项目施工期固体废物产生及处置措施见表 4-8。

**表4-8 项目施工期固体废物总产生量一览表**

种类	性质	类别及代码	产生工序	单井产生量	总产生量	治理措施
生活垃圾	/	/	人员办公、生活	0.675	1.35	送至环卫部门指定收集点
钻井岩屑	第II类一般工业固废	SW12 072-001-S12	钻井	250.54	501.08	项目单座井场设6个60m <sup>3</sup> （总容积360m <sup>3</sup> ）移动收集罐，定期委托有相应处理能力单位处理
钻井泥浆				261.92		
废钻井材料包装袋（烧碱除外）	一般工业固废	/	物料包装	0.0015	0.003	钻井施工企业回收综合利用
未沾染危险品的废防渗 HDPE膜	一般工业固废	/	井场防渗	0.475	0.95	钻井施工企业回收综合利用
沾染危险品的废防渗 HDPE膜	危险废物	HW08 900-249-08	井场防渗	0.025	0.05	撬装式危废贮存点暂存，交由相应资质单位定期清运处置
废烧碱袋		HW49 900-041-49	物料包装	0.0005	0.001	
废机油		HW08 900-214-08	设备维护	0.2	0.4	
废手套、废棉纱		HW49 900-041-49	设备维护	0.02	0.04	

评价要求建设单位做好施工期固体废物管理工作，一般固体废物及危险废物均记录台账并妥善保管，台账包括废物名称、产生时间、产生量、储存位置、储存方式、转移时间、转移单位等信息，确保施工期各类固体废物全部得到妥善处置。

## 6.地下水环境影响分析

项目米脂 36 和米脂 38 井场位于黄土丘陵区梁峁近梁顶处。根据收集到的项目区水文地质资料，项目所在区域具有供水意义的含水层主要为第四系黄土裂隙孔隙含水层，为黄土与基岩风化带上下叠置的统一含水结构，含水层为中、下更新统离石黄土，含水层岩性为粉土、亚粘土及夹层砂黄土，节理发育。地下水赋存于风积、溶滤孔洞及垂直裂隙中，其水位埋深受地形地貌影响较大，一般梁岗顶部水位埋深 40m 以上，较平缓的沙盖黄土梁岗区水位埋深 10~20m，和风沙滩地接触带冲湖积砂层水位埋深基本一致，含水层厚度一般 20~50m。

按照《绿色勘查指南》（T/CMAS0001-2018）中“9.1.4 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。”要求，为了保护饮用水层，在表层钻进时，项目浅层钻井采用的钻井液以清水为主，减少添加剂的使用，严格控制使用有毒有害泥浆及化学处理剂，同时根据现场浅层地下水水深情况及时调整导管段钻进深度，可以有效控制钻井液在含水层中的漏失，减轻对地下水环境的影响。且各段钻井完成后将迅速下入套管并注入钻井泥浆至钻井泥浆返至地面，封固套管和井壁之间环形空间，在后续钻进时钻井液将被封隔在套管内，后续钻井对浅层地下水影响极小。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。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。钻井泥浆在井场的泥浆循环罐内储存，正常情况下钻孔泥浆不会发生渗漏，为防止泥浆水循环系统出现事故时钻井泥浆外泄，井场设置 1 个事故应急罐用于非正常状态下泥浆的临时收集贮存，不会对地下水造成污染。

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：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。

其中移动式泥饼和岩屑收集罐、洗井废水罐、钻井废水罐、压裂返排液罐；钻井平台区、泥浆循环系统、事故应急罐、钻具区、物料区、药品库、临时危废贮存点、区等划分为重点防渗区，厕所为一般防渗区，其余钻井值班室、办公生活区、临时道路区域等划分为简单防渗区。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.土壤环境影响分析

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漏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，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.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，因此罐体泄漏可能性较小，且发生泄漏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，可有效控制泄漏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。

b.钻井平台区和钻具区、泥浆不落地系统区等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；危废贮存点所在区域铺设防渗膜，渗透系数需小于  $1 \times 10^{-10}cm/s$ 。设置防渗事故应急罐，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漏造成土壤污染的；（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、压裂返排液泄漏以及井喷。

### （1）风险物质调查

项目涉及的物料主要有钻井过程地层中可能出现的天然气、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，设备维修保养产生的废油及含油固废。

项目天然气试气，进行测试放喷，无贮存；危废贮存点废油存量约 0.4t。

表4-9 单个井场风险物质最大贮存量及临界量一览表

序号	风险物质	临界量 $Q_n/t$	最大贮存量 $q_n/t$	Q值
1	废机油	50	0.4	0.008
本项目Q值Σ				0.008

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，临界量比值Q为0.008<1，环境风险潜势为I。

**(2) 环境风险识别**

①物质危险性识别

项目涉及的危险物质，主要为试气开采出的天然气。其危险特性见表4-10，危险物质的理化性质和危险特性详见表4-11~表4-12。

**表4-10 危险物质特性表**

序号	危险化学品名称	危险货物编号	物质危险性
1	天然气（甲烷）	21007	易燃气体
2	硫化氢	21006	易燃气体

**表4-11 天然气（甲烷）理化性质及危险特性表**

标识	中文名：甲烷	英文名：methane、Marsh gas
	分子式：CH <sub>4</sub>	分子量：16.04
	CAS号：74-82-8	UN 编号：1971
	危规号：21007	危险类别：第 2.1 类易燃气体
理化性质	外观与性状：无色，主要成分为甲烷，比空气轻，具有无色、无味、无毒之特性。	
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。	
	熔点（℃）：-182.5	沸点（℃）：-161.5
	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）	相对密度（空气=1）：0.5978
	饱和蒸汽压（KPa）：53.32（-168.8℃）	禁忌物：强氧化剂、氟、氯。
	临界压力（MPa）：4.59	临界温度（℃）：-82.6
	稳定性：--	聚合危害：--
危险特性	危险性类别：	燃烧性：易燃、具有窒息性。
	引燃温度（℃）：538	闪点（℃）：-188
	爆炸下限（%）：5.3	爆炸上限（%）：15
	最小点火能（MJ）：	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（KJ/mol）：889.5	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氮、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	急性毒性：LD50：无资料；LC50：无资料。	
危害	侵入途径：吸入、皮肤接触	
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
	环境危害：该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。	
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
防	工程控制：生产过程密闭，全面通风。	



害	发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。工作场所最高允许浓度：中国MAC=10mg/m <sup>3</sup>
	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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离300m，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给空气呼吸器，穿消防防护服。从上风向进入现场，尽可能切断泄漏源。合理通风，加强扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑用堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。
储运	储运于阴凉、通风仓间内；仓内温度不宜超过 30℃；远离火种、热源；防止阳光直射；保持容器密封；配备相应品种和数量的消防器材；禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

### ②生产设施危险性识别

结合物质危险性识别结果，钻井工程生产设施危险性为井喷、放喷引起天然气泄漏，进而引发火灾或爆炸。

#### a.井喷

当钻井进入气层后，遇到高压气流，因各种原因使井底压力不能平衡底层压力时而造成井喷和井喷失控事故，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。

#### b.放喷

为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷，测试放喷专用管线将井内天然气引至火炬点火燃烧，燃烧产生的污染物有颗粒物、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。放喷时可能产生的伴生气为H<sub>2</sub>S，H<sub>2</sub>S是一种酸性气体，在低浓度时具有强烈的臭鸡蛋味，可以与空气形成爆炸性混合物，对项目周围环境造成危害。

#### c.油类物质使用、储运过程中的风险分析

废油主要分布在危废贮存点，可能影响环境的途径主要是油类物质泄漏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) 环境影响途径识别

勘探井开发过程环境风险事故主要为井喷及井喷引起天然气泄漏，天然气中含有的硫化氢扩散弥漫，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。

废油主要分布在危废贮存点，可能影响环境的途径主要是油类物质泄漏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。

### (4) 环境风险分析

## 1) 环境空气

### ①井喷事故

探井可能对大气环境产生影响事故源主要为井喷。

钻井作业中，当钻头钻入气层后，由于气层压力的突然增大，钻井泥浆开始动，并出现溢流，随之发生井喷，此时如能够及时关井，控制井口，将气流引入放喷管线泄压、点火，再采取补救措施，如加重泥浆强行压井，平衡井内压力可使井喷得到控制。若井喷后，未能及时关井，失去对井口控制，大量天然气将从井口喷射释放，这不但将使天然气资源受到严重浪费，硫化氢等有毒气体急剧扩散，容易造成井场职工和附近人员中毒。发生井喷还易酿成火灾，造成人员伤亡，设备毁坏，气井报废，自然环境受到严重污染。因此，井喷失控是钻井工程中性质严重、损失巨大的灾难性事故。通常井喷可能由以下因素引起发生：

a. 钻井进入气层后，钻井液（泥浆）密度偏低，致使泥浆液柱压力达不到抑制地层压力的要求，或泥浆密度附加值不高；

b. 起钻不灌钻井泥浆或没有灌满；

c. 地层实际压力比预计值要大得多；

d. 封井器没有或失灵无法关井；

e. 工作人员思想麻痹，违规操作。

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。但在施工过程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试气放喷

为准确了解和进一步核定探井产气量，在完井后需进行测试放喷，测试的天然气经专用管线引至火炬点火燃烧。测试放喷时，火炬周边 50m 范围内进行清理，远离易燃物品，在火炬周边 200m 范围建立警戒点并进行 24 小时警戒，防止附近村民在项目区周边活动，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，不会对附近居民产生重大影响。

### ③危废贮存点废机油泄漏事故影响分析

项目临时危废贮存点废机油储存量较少，发生泄漏后全部收集在危废贮存点内，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) 地表水影响分析

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。非正常状态下，如发生井喷事故，喷出的泥浆、废液可由井场内事故应急罐收集处理，不会外排。

本项目发生的常见事故为卸油过程中油罐区的火灾事故，发生该类事故时，采用干粉灭火器进行灭火、泄漏的油品采用消防沙进行吸收。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的规定，本项目井场内配置各类灭火器具，包括手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器及灭火毯、消防沙等。

综上所述，项目事故状态下产生的废液可妥善处置，不外排，项目周边无地表水体，故对地表水不产生影响。

### 3) 地下水、土壤影响分析

#### ①井漏

井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井泥浆或其他介质（固井水泥浆等）漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。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，造成污染。

#### ②危险废物泄漏

项目产生的危险废物主要为设备维护检修过程中产生的废机油，泄漏后沾染的油类物质可通过土壤下渗。项目临时危废贮存点铺设人工材料防渗层，泄漏后的危险废物可及时回收，影响范围较小，对土壤和地下水产生的影响较小。

表4-14 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	长庆油田分公司天然气勘探项目组米脂 36、米脂 38 勘探井项目				
建设地点	(陕西)省	(榆林)市	(榆阳)区	(/)县	(/)园区
地理坐标	米脂 36	经度	110°7'59.584"	纬度	38°27'50.712"
	米脂 38	经度	110°7'44.881"	纬度	38°24'29.795"
主要危险物质及分布	钻井：天然气；临时危废贮存点：危险废物泄漏。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	①井喷、井漏、危险废物泄漏、火灾、爆炸、油品挥发，可造成大气污染；②火灾爆炸引发的次生污染；③进入地下水层，污染地下水水质。				
风险防范措施要求	罐区及临时危废贮存点采取重点防渗措施，项目建设单位应结合油田区域应急预案，依法采取紧急措施。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 风险按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行评价项目风险潜势初判： I； 评价等级：简单分析； 风险评价结论：其风险在可接受范围内					

### 9.封井环境影响分析

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

	<p>具有开发价值时，采取永久封井。</p> <p>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，天然气井口安装采气树。在井口位置设置标记，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，同时在井口位置设置标记，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>此外封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>

<p>选址选 线环境 合理性 分析</p>	<p>本项目米脂 36 和米脂 38 井场分别位于榆林市榆阳区大河塔镇牛圈沟村和黄家沟村，2 座井场选址不占用耕地，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，项目建设基本符合榆林市投资项目选址“一张图”控制线和“三线一单”要求。</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 2 口气探井井口 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> <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。</p>
-----------------------------------	--

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>1.生态</b></p> <p><b>(1) 生态环境保护措施</b></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指定区域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，雨天于表土堆场表面覆盖篷布（防雨水冲刷），覆盖率需达100%。各探井区的表土临时堆场周边应设置挡土墙，控制边坡坡降比1:3左右，并播撒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，排水沟宜采用梯形断面，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制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度；相对固定运输路线，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被，对破坏固定、半固定沙地植被的补偿应按森林补偿费用计算。</p> <p>④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>⑤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> <p>⑥井场内禁止废水、废弃钻井泥浆、岩屑、以及其他废物流失和乱排放，严禁机油等各种油料落地，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。</p> <p>⑦完井后回收各种原料，清理井场上散落的污水、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，完井后做到作业现场整洁、平整、卫生、</p>
---------------------------------	---

无油污、无固废。

⑧合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，遇大风大雨天气要在土、石、渣堆表面覆盖塑料薄膜。雨季施工时按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T 5466-2013）在井场周围应挖环形排水沟。

通过采取相应的生态保护对策，本项目对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）生态恢复要求及指标

本项目米脂 36 总占地面积为 11351.718m<sup>2</sup>，其中井场和临时道路占地面积 10151.718m<sup>2</sup>，生活区占地面积 1200m<sup>2</sup>，占地类型为灌木林地和天然牧草地；米脂 38 总占地面积为 11172.412m<sup>2</sup>，其中井场和临时道路占地面积 9972.412m<sup>2</sup>，生活区占地面积 1200m<sup>2</sup>，占地类型为灌木林地、天然牧草地和其他草地，全部为临时用地，不涉及永久占地。

为了弥补项目建设对区域植被占用和破坏造成的生态损失，评价要求施工结束后须对全部临时占地区域开展系统性植被恢复，生态恢复作业应在施工完成的第一个生长季节内及时启动，以充分利用水热条件，提高恢复成效。

植被恢复以草本植物与灌木相结合的方式开展，优先选择适应当地气候与土壤条件的乡土物种，确保植被群落的生态适应性与稳定性。恢复后的植被覆盖应达到以下标准：

植被密度标准：恢复初期草本植物密度不应低于 60 株/平方米，灌木种植密度不应低于 2 株/平方米，整体植被覆盖率不应低于 80%；

养护管理要求：植被恢复后应实施至少两年的养护期，包括定期浇水、补植、病虫害防治及杂草清理，确保成活率不低于 85%，并逐步实现植被群落的自然演替与生态功能恢复。

通过上述措施，确保临时占地区域植被结构、物种组成与生态功能得到有效重建，最大限度减轻施工活动对区域生态环境的长期影响。

项目治理区生态恢复用地控制指标见表 5-1。

表5-1 本项目生态恢复控制指标表

分区		灌木林地	天然牧草地	其他草地
治理区	米脂36面积（公顷）	0.5855	0.5497	/
	米脂38面积（公顷）	0.4853	0.5978	0.0342
	合计（公顷）	1.0708	1.1475	0.0342
	所占比例	47.54%	50.94%	1.52%

临时占地恢复面积：灌木林地 10708m<sup>2</sup>，人工牧草地 11475m<sup>2</sup>，其他草地 342m<sup>2</sup>。第 1 年植被恢复率达到 50%以上；第 2 年恢复率达到 95%以上。

本项目建设地点位于陕北丘陵沟壑重点治理区，综合确定生态恢复期的水土流失治理应达到以下治理目标，详见表 5-2。

表5-2 本项目水土流失治理总体目标表

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%	95%	85%
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

本项目 2 座气探井治理区土地复垦为灌木林地、人工牧草地和其他草地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中黄土高原土地相应地类复垦质量控制标准，项目土地复垦具体控制指标见表 5-3。

表5-3 本项目土地复垦质量控制指标

基本指标	复垦方向	本项目控制指标
有效土层厚度/（cm）		≥30
土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）		≤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/（%）		≥0.5
配套设施（道路）		达到当地行业工程建设标准要求
定植密度/（株/hm <sup>2</sup> ）		满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求
郁闭度/（%）		≥0.30
基本指标	复垦方向	本项目控制指标
地面坡度/（°）		≤20
有效土层厚度/（cm）		≥40
土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）		≤1.40
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 <sup>2</sup> ）		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	本项目控制指标
有效土层厚度/（cm）		≥30
土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）		≤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 <sup>2</sup> ）		五年后达到周边地区同等土地利用水平

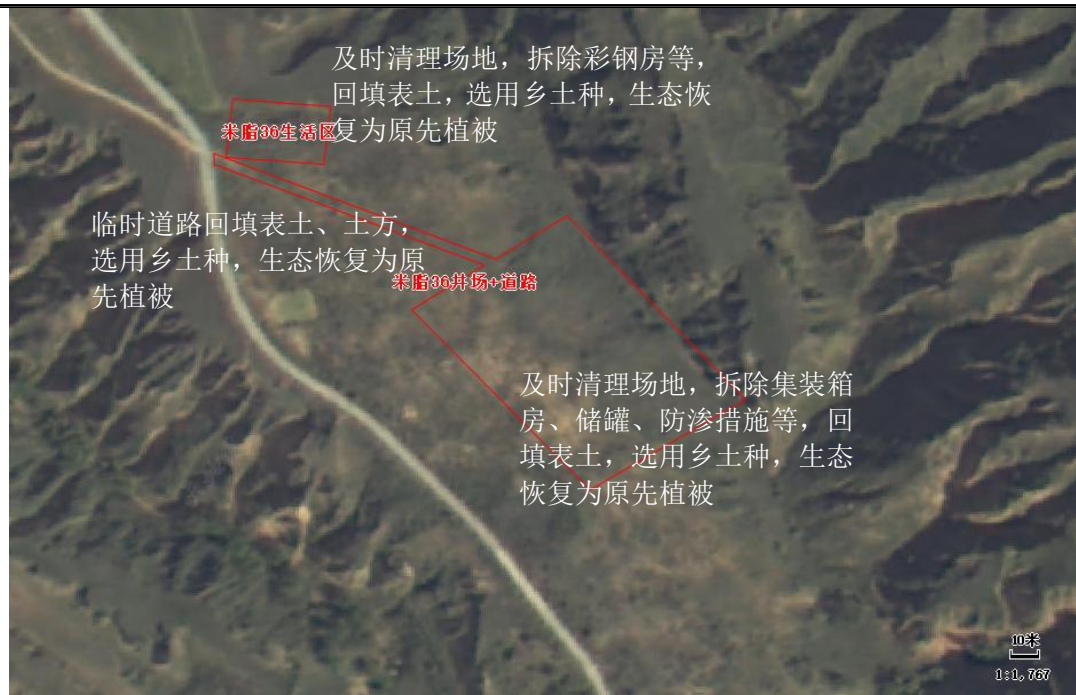


图 5-1 米脂 36 井场生态恢复措施示意图



图 5-2 米脂 38 井场生态恢复措施示意图

### (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，对整个施工区域进行生态恢复；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中必须将

地面所有与采气无关的设施、设备及地面硬化、防渗的砖瓦、混凝土等必须全部拆除，恢复原有土地类型。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。

具体生态恢复方案如下：

#### ①场地清理

##### a.拆除工程

钻井设施均为撬装，例如材料房、值班室、危废贮存点等，开钻时由钻井队运至井场。因此，封井期由钻井队拆除，外运。危废贮存点需将危废按照要求处置完毕后，对其拆除，外运；水泥墩、钢架等支撑物彻底拆除、外运，为土地平整创造条件。

##### b.场地地表清理

施工场地、井场表面铺满碎石，在进行翻耕前需要清理，场地恢复后的土壤需清洁平整。

##### c.土地平整

井场经过建筑物拆除后，对井场内的土地进行整体的平整。

##### d.恢复工程

井场经过建筑物压占，车辆流动，板结严重。地表建筑物和地表碎石清除后，通过深翻耕松土透气，并将表土覆盖在原地表上，能够满足井场宜绿区域种植生长的要求。

#### ②土壤修复

##### a.生物措施

结合当地的气候条件进行相关污染土壤治理修复工作，道路两旁分别种植对烃类有机物等具有较强富集能力的绿色植物进行植被修复。

##### b.土壤培肥措施

井场勘探后若不具备开采价值，进行土地复垦，复垦为草地。根据场地的地形地貌因子、土壤物理性质、土壤化学性质、生物因子等指标，判定影响区域土壤修复与植被恢复的主要限制性因子，适量有机施肥，保障生产力水平不下降。

#### ③生态人工恢复

采取人工干预的手段进行生态恢复。生态人工恢复主要工序为：土地平整→植被种植→植被养护。本项目闭井期在进行土地恢复后，井场占地将恢复至原有生态系统。施工结束后，临时占地恢复为原有生态类型，生态恢复植被应选用当地耐寒、保水固土能力强根系发达的物种，草本植物优先考虑冰草、沙打旺、紫花苜蓿，灌木优先考虑柠条、沙棘、紫穗槐，既能起到防风固沙、水土保持的作用，又不会对项目区域生态景观造成影响。

草籽撒播完成、灌木栽植完成后应根据天气、季节及生长情况适时灌溉和补植。本项目位于陕北地区，冬季寒冷不利于植物生长，根据项目施工进度计划，本次评价要求项目施工结束后于本年度半年内完成所有生态恢复措施，植被恢复工程完成后应根据天气、季节及生长情况适时灌溉和补植。

#### (4) 国家级二级公益林生态保护措施

①项目实施过程中对于临时占用国家级二级公益林地的，要编制林地植被恢复方案，临时占地结束后及时按照恢复方案对林地进行植被恢复，恢复植被结合林业生产条件，以恢复林地土壤、恢复原有植被为主要目标，实行原地、同面积、等质量恢复，防止水土流失，避免立地条件恶化。

②临时占用国家级二级公益林地的需要根据项目区域及周边分布的主要树种，依据因地制宜，适地适树的原则。新栽植苗木要及时抚育管护，以利于苗木生长发育，灌溉要按株、逐穴进行，要浇足浇透的抗旱方式以保证成活率。

③在工程施工中尽量减少植被破坏，决不未批先占、少批多占、“批东建西”，加强森林防火。

④企业需按照要求落实专人负责完成林地植被恢复，林地植被恢复完成后申请林业局检查验收。

⑤对于二级公益林及乔木林占地范围内的林木，尽可能进行移栽，减少损毁林木的数量。

⑥合理安排井场施工占地范围，尽量少占二级公益林。

#### **(5) 临时道路保护措施**

项目新建临时道路 222m，临时道路占用灌木林地、天然牧草地和其他草地，未占用基本农田。对于新增临时道路，结合项目测试情况，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修整和硬化作业；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。

#### **(6) 防沙治沙措施**

①对于施工过程中破坏草地，要制定补偿措施，损失多少必须补偿多少。该项目破坏一定面积的其他草地和天然牧草地，建群种的衰败和破坏可能导致生境的剧烈恶化（如沙漠化），以至整个局域生态系统覆灭，生态系统过分依赖一种或少数几种植物支撑，其不稳定性是显而易见的。因此，在工程建设过程中，对于生长良好、大面积的草地，不要轻易进行破坏。

②施工中对临时材料堆放场地、井场开挖面和人员频繁活动区域进行围挡、遮蔽，防止起风沙；大风天气和干燥天气进行必要的洒水抑尘、遮蔽和围挡，降低水土流失、土地沙化的影响。

③在修建道路时应尽量减少开挖面，尽量减少对土壤的破坏，施工过程中的临时防护：填挖形成土质裸露面，采用塑料薄膜临时覆盖。对于采用植草防护的坡面，在植草后植被还未恢复前要维护，防止冲刷破坏。

④应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁对周围林、灌木进行乱砍滥伐，尽可能使野生动物生境少受影响。教育施工人员按照我国野生动植物保护法的要求，保证不猎捕并保护野生动物。

⑤工程结束后，对所有主要的切割面都要立即进行固定工作，应根据当地的具体情况

可获得的器材来决定主要适用的固沙措施。根据榆林当地生态恢复的经验，开始时恢复植被的步骤应包括机械措施，如设置栅栏或草方格；在作业完成之后，种植工作在考虑到选择乡土树种，树种的生长季节以及气候条件的前提下应尽快地开始进行。

项目区域地表植被以禾草及蒿类等耐寒抗旱性杂草、柠条等灌木为主。本项目复垦前期种植当地易成活的草本，如撒播冰草、沙打旺、紫花苜蓿，穴播柠条、沙棘、紫穗槐。

#### **(7) 水土流失措施**

①临时生活区施工时应分层开挖堆放，减少临时占地影响。回填时按原有层次逐层回填，恢复土壤原有结构，有利施工带土壤和植被恢复。回填后应予以平整、压实并播撒草种。

②采取临时拦挡苫盖措施，工程结束后，及时实施水土保持工程措施和植物措施，提高水土保持防治措施标准，有效地防治水土流失。

③项目建设中严格控制临时占地面积，井场与附近路网的连接道路普遍较短，在保证基本通行能力的情况下，尽量减少临时占地面积，减少对原地貌、地表植被的扰动和损坏。

④施工结束后及时实施植物措施，综合治理，恢复植被，固土保水，缩短裸露面暴露时间，防治水土流失。

本次评价仅对施工期水土保持提出相关要求，转生产井后按照运行管理单位水土保持方案中的相关要求落实水土保持措施。

#### **(8) 生态环境综合整治后效果**

由工程分析和影响分析可知，工程建设对生态环境的影响主要表现在对局部植被以及土壤环境等的影响。本项目主要为临时占地，植被的破坏为临时性影响，钻井结束后，对临时占用的土地进行植被恢复。通过类比调查同类探井项目土地和植被的恢复情况可知，植被恢复较好，植物等生长未受到影响，不会破坏生态系统的结构和稳定性，具体治理后植被恢复效果要不低于周边其他区域。

## **2.大气污染防治措施**

### **(1) 钻前工程扬尘**

为减少施工扬尘对周边环境的影响，环评要求建设单位在施工期间应当按照《榆阳区2025年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》的通知（榆区办字〔2025〕25号）、《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）等文件的要求进行施工，施工期采取的具体措施要求如下：

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；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肓，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地控制和减缓，措施可行。

### **(2) 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，井场周边 50m 范围植被以草地、灌木林地为主，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，在天气晴朗有风的天气进行，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。

### **(3) 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。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。事故放喷废气主要成分为天然气燃烧后产生的颗粒物、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。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，事故放喷时间短，属临时排放，放喷完毕，影响很快消除。项目距离最近居民点约 360m，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。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。

## **3.水污染防治措施**

项目产生的废水主要为钻井废水、洗井废水、射孔废水、压裂返排液和生活污水。

### **(1) 钻井废水**

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，送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理。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，返回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靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理。洗井废水在井场内不落地、不外排。

### **(3) 射孔废水**

射孔废水全部收集至废水罐临时贮存，由罐车拉运至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规处理，不外排。

### **(4) 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。本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，定期送靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理。压裂返排液在井场内不落地、不外排。

根据调查，目前长庆油田分公司天然气勘探项目组废弃钻井泥浆、岩屑委托的处置单位为靖边庆元环保工程有限公司，建设单位已与靖边庆元环保工程有限公司签订钻井废弃物处置利用合同，见附件9。根据前文分析，项目废水产生量相对较少，靖边庆元环保工程有限公司处理规模能够满足本项目处置需求，故本项目废水外送靖边庆元环保工程有限公司处置措施可行。

### **(5) 生活污水**

项目勘探工程职工产生生活污水，每座井场区设置旱厕1座，对环境的影响较小。

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。

综上所述，本项目钻井废水、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，能够确保废水不外排，因此对地表水环境影响可以接受。

## **4. 噪声污染防治措施**

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80~110dB(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钻井噪声：合理安排噪声源位置，使噪声源装置尽量远离居民住宅，平面布置时使主要噪声源布置于距离农户房屋及工作人员办公生活较远的方位；

②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；

③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，以进一步降低该部分噪声对周围环境的影响；

④优化测试放喷等完井作业设备种类数量较多，噪声强度大，应安排在昼间进行，以减轻噪声影响，测试放喷会造成井场 100m 范围内居民均会受到不同程度影响。但钻井施工作业时间短，施工结束后影响消失。项目距离最近居民点为 364m，因此不会对居民造成影响。

⑤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；

⑥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，将噪声降低到最低水平；

⑦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。由于本项目位于农村地区，周围村庄距本项目的距离大于 200m，经采取以上措施后，项目区施工噪声对周围村庄影响较小，声环境质量可基本维持现状，施工期结束后噪声影响随即消失。

## 5. 固体废物处置措施

项目产生的固废有废弃泥浆、钻井岩屑、废包装袋、废防渗 HDPE 膜、废机油、废手套、废棉纱、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

根据榆林地区井场泥浆、岩屑浸出实验结果，水基钻井泥浆、岩屑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“四级振动筛分离+破胶脱稳+板框压滤”后，转运至靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理。

根据调查，目前长庆油田分公司天然气勘探项目组废弃钻井泥浆、岩屑委托的处置单位为靖边庆元环保工程有限公司，建设单位已与靖边庆元环保工程有限公司签订钻井废弃物处置利用合同，见附件 9。根据前文分析，项目废弃泥浆岩屑产生量相对较少，靖边庆元环保工程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、岩屑等外送靖边庆元环保工程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

必须切实履行环保主体责任，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建立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。在钻井作业过程中建立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，在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，然后压实交由靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理。

#### ②废包装袋

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未沾染危险品的废防渗 HDPE 膜

未沾染危险品的废防渗 HDPE 膜为一般工业固废，由企业回收综合利用。

### (2) 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。

### (3) 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，不能回用的及时送往城建部门指定的建筑垃圾处理厂处置。

### (4) 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，沾染危险品的废防渗 HDPE 膜，以及设备维护过程中使用的废手套、废棉纱。

#### ①危险废物贮存环保要求

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品的废防渗 HDPE 膜、废棉纱、废手套等采用专用的容器存放，并置于专用危废贮存点，防止风吹雨淋和日晒。危废贮存点现场悬挂国家规定样式的危险废物识别标识牌、警示标识及储存点名称牌，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，做好危险废物台账记录，危险废物管理台账应保存 10 年。

b.危废贮存点所在区域铺设防渗膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，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。

d.建设单位应制定并执行危废贮存点管理措施，制定危废贮存点应急处置措施，并配备足量的消防、应急器材。

e.严禁生活垃圾、一般工业固废进入危废贮存点。

#### ②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收地点。

c.危险废物接收单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接收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；将联单第五联自接收危险废物之日起二日内报送接收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。

#### （5）废弃物外运管控要求

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确定拉运车次或拉运频率，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。

⑤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。

⑥转运过程中做好转运台账，严格实施交接清单制度。

⑦废水转运前应及时通知榆林市生态环境局榆阳分局，以便环保部门监督管理。

经采取以上措施，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。

## 6.地下水污染防治措施

本项目采取的地下水污染防治措施如下：

(1) 表层固井要求：表层固井必须封固含水层。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 其他要求：

①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他流体或钻井泥浆污染。

②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。

评价要求施工全过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。

③钻井过程中采取平衡钻进，避免因压力挤动和开泵过猛使泥浆憋入地层。

④井场储备足够的封堵剂，钻井过程中应密切注意钻井液的漏失情况，一旦出现漏失，应立即采取堵漏措施，防止钻井液的漏失污染地下水；堵漏剂的选取应考虑清洁、无毒、对人体无害、环境污染轻的种类，建议使用水泥堵漏。

⑤在井下作业过程中，钻井液和压裂液应集中配置，洗井废水、压裂返排液应100%回收。

⑥钻井、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。

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。

(5) 防渗措施

对照《环境影响评价技术导则地下水环境中》（HJ610-2016）中地下水污染防渗分区

参照表，采取防渗措施如下：

**表5-4 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	移动式泥饼和岩屑收集罐、 钻井废水罐、洗井废水罐、 压裂返排液罐、事故应急罐 区、钻井平台、泥浆循环系 统、钻具区、物料房、药品 库、	地面底部以机械将衬层压实，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Mb≥6.0m， K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s，HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰 区外延1.0m范围
	临时危废贮存点	采用移动式撬装集装箱，底部铺设防渗膜，渗透系数小 于1×10 <sup>-10</sup> cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)中的相关要求
一般 防渗 区	旱厕	地面底部利用机械将衬层压实，铺设高密度聚乙烯防渗 膜，等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s，或参考 GB16689执行
简单 防渗 区	钻井值班室、办公生活区、 临时道路区域	采用黏土碾压方式进行防渗

### 7.土壤污染防治措施

#### (1) 油品泄漏风险防范措施

加强废油桶的维护保养，避免油类泄漏。

#### (2) 废弃物储罐泄漏、危废贮存点风险防范措施

按相关要求规定对储罐区、危废贮存点所在区域进行重点防渗处理。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收集罐内，不外漏。

##### 2) 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。药品库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≤10<sup>-7</sup>cm/s。

##### 3) 井喷事故风险防范措施

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/SY1053-2010)、《石油天然气钻井井控技术规范》(GB/T1033-2014)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。具体风险防范措施如下:

①钻井地质设计、工程设计和施工设计中应有井控和防 H<sub>2</sub>S 等有害气体的内容,并按标准要求提供相关资料;

②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;

③井场平面布置应按照《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)的规定进行设置,保证能满足井喷或 H<sub>2</sub>S 溢出时人员和设备撤离的要求;

④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;

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;

⑧钻至天然气层前 100m,应将可能发生的危害、安全事项、撤离程序等告知 3km 范围内人员;

⑨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。

#### 4) 试气放喷过程风险防控措施

按照有关标准及试气设计对测试管线、地面测试流程进行安装固定、试压,并测试是否达到设计和标准的要求。测试现场做好安全警戒工作,以及治安保卫、交通管制工作。施工作业前安排组织进行技术交底,施工过程中应安排安全环保监督全程参与。天然气引入放喷火炬点火烧掉,放喷火炬选址应距离井口 100m 以外,测试期间如发生井口超压,应及时开启放喷管汇降压,同时做好压井准备。

#### 5) 井漏事故风险防范措施

钻井过程中要想预防井漏,在杜绝人为的操作失误而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、漏并存的地层存在。

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，避免产生过大的机动压力压漏地层。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在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、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。

③设置观察点，定时取样，监测大气中的天然气、H<sub>2</sub>S 和 CO<sub>2</sub> 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，在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事故应急罐中，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) 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检测仪确定浓度，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。

运营 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	/																																														
环保 投资	<p>本项目总投资额 1200 万元，其中环保投资估算为 128 万元，环保投资占总投资的 10.67%。项目环保投资估算见表 5-5。</p> <p style="text-align: center;"><b>表5-5 项目主要环保投资一览表 单位：万元</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类别</th> <th style="width: 20%;">污染源</th> <th style="width: 50%;">防治措施</th> <th style="width: 20%;">投资</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">废气</td> <td colspan="2">项目采用火炬源放喷，火炬高 10m</td> <td>计入主体工程</td> </tr> <tr> <td colspan="2">施工场地周边彩钢板围挡</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>废水</td> <td>生活污水</td> <td>旱厕 2 座</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>钻井设备</td> <td>基础减振设施</td> <td>计入主体工程</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">固废</td> <td>钻井废液、洗井废液、压裂液返排液</td> <td>单座井场设置收集罐 10 个（单个容积为 50m<sup>3</sup>），共设置 20 个。</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>岩屑、泥饼、事故应急罐</td> <td>单座井场设置收集罐 6 个（单个容积为 60m<sup>3</sup>），移动式事故应急罐 1 个（单罐容积 100m<sup>3</sup>），共设置收集罐 12 个（单个容积为 60m<sup>3</sup>），移动式事故应急罐 2 个（单罐容积 100m<sup>3</sup>）。</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>危险废物</td> <td>移动式撬装危废贮存点 2 处（重点防渗）</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>生活垃圾</td> <td>设置生活垃圾收集箱 2 处</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>生态</td> <td colspan="2">植被恢复</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">防渗工程</td> <td colspan="2">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 Mb≥6.0m，K≤1×10<sup>-7</sup>m/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。</td> <td rowspan="4">30</td> </tr> <tr> <td colspan="2">循环系统、事故应急罐区防渗：采用密闭罐，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），渗透系数 K≤1×10<sup>-7</sup>cm/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">危废贮存采用移动式撬装危废贮存点，底部铺设防渗膜，渗透系数小于 1×10<sup>-10</sup>cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">旱厕地面底部利用机械将衬层压实，铺设高密度聚乙烯防渗膜，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10<sup>-7</sup>cm/s。其他区域采用黏土碾压方式进行简单防渗。</td> </tr> </tbody> </table>	类别	污染源	防治措施	投资	废气	项目采用火炬源放喷，火炬高 10m		计入主体工程	施工场地周边彩钢板围挡		10	废水	生活污水	旱厕 2 座	2	噪声	钻井设备	基础减振设施	计入主体工程	固废	钻井废液、洗井废液、压裂液返排液	单座井场设置收集罐 10 个（单个容积为 50m <sup>3</sup> ），共设置 20 个。	20	岩屑、泥饼、事故应急罐	单座井场设置收集罐 6 个（单个容积为 60m <sup>3</sup> ），移动式事故应急罐 1 个（单罐容积 100m <sup>3</sup> ），共设置收集罐 12 个（单个容积为 60m <sup>3</sup> ），移动式事故应急罐 2 个（单罐容积 100m <sup>3</sup> ）。	12	危险废物	移动式撬装危废贮存点 2 处（重点防渗）	13	生活垃圾	设置生活垃圾收集箱 2 处	1	生态	植被恢复		40	防渗工程	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 Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> m/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。		30	循环系统、事故应急罐区防渗：采用密闭罐，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），渗透系数 K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。		危废贮存采用移动式撬装危废贮存点，底部铺设防渗膜，渗透系数小于 1×10 <sup>-10</sup> cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。		旱厕地面底部利用机械将衬层压实，铺设高密度聚乙烯防渗膜，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s。其他区域采用黏土碾压方式进行简单防渗。	
类别	污染源	防治措施	投资																																												
废气	项目采用火炬源放喷，火炬高 10m		计入主体工程																																												
	施工场地周边彩钢板围挡		10																																												
废水	生活污水	旱厕 2 座	2																																												
噪声	钻井设备	基础减振设施	计入主体工程																																												
固废	钻井废液、洗井废液、压裂液返排液	单座井场设置收集罐 10 个（单个容积为 50m <sup>3</sup> ），共设置 20 个。	20																																												
	岩屑、泥饼、事故应急罐	单座井场设置收集罐 6 个（单个容积为 60m <sup>3</sup> ），移动式事故应急罐 1 个（单罐容积 100m <sup>3</sup> ），共设置收集罐 12 个（单个容积为 60m <sup>3</sup> ），移动式事故应急罐 2 个（单罐容积 100m <sup>3</sup> ）。	12																																												
	危险废物	移动式撬装危废贮存点 2 处（重点防渗）	13																																												
	生活垃圾	设置生活垃圾收集箱 2 处	1																																												
生态	植被恢复		40																																												
防渗工程	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 Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> m/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。		30																																												
	循环系统、事故应急罐区防渗：采用密闭罐，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），渗透系数 K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。																																														
	危废贮存采用移动式撬装危废贮存点，底部铺设防渗膜，渗透系数小于 1×10 <sup>-10</sup> cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。																																														
	旱厕地面底部利用机械将衬层压实，铺设高密度聚乙烯防渗膜，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s。其他区域采用黏土碾压方式进行简单防渗。																																														

		合计	128
--	--	----	-----

## 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	施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对探井场地、生活区及道路临时占地恢复原状；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，保留临时拓宽道路，其他区域恢复原有植被和生态景观。	两年内恢复原貌，植被恢复率达到95%以上。	/	/
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，完钻后泥浆经压滤后，泥浆上清液委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理；洗井废水由专用收集罐临时贮存，定期委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理；压裂返排液由专用收集罐临时贮存，定期委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理；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、物料房、药品库、泥浆循环系统、钻井废水罐、洗井废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、钻具区、事故应急罐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；危废贮存点所在区域铺设防渗膜，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。旱厕地面底部利用机械将衬层压实，铺设高密度聚乙烯防渗膜，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。其他区域采用黏土碾压方式进行简单防渗。	/	/	/
声环境	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。	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	/	/

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，土方及时回填，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。	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表1限值	/	/
	每座井场设10m高放喷火炬2座，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。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准	/	/
	井场无组织废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	/	/
固体废物	钻井岩屑临时暂存于移动式收集罐，委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理；钻井泥浆经“四级振动筛分离+破胶脱稳+板框压滤”，固相滤饼临时暂存于移动式收集罐，委托靖边庆元环保工程有限公司等天然气勘探项目组中标有资质企业合规进行处理；废弃包装袋（不含烧碱）、废防渗HDPE膜（不沾染危险品的）由企业回收综合利用或外售；废机油、废烧碱袋、废防渗HDPE膜（沾染危险品的）、废棉纱、废含油手套等危险废物用专用容器收集，暂存于危废贮存点，委托有资质的单位处置；建筑垃圾可回用的全部回用，不能回用的及时送往城建部门指定的建筑垃圾处理厂处置；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。	所有固废全部按要求处置	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	罐区泄漏的风险、井喷制定防范措施，每座井场内设1个100m <sup>3</sup> 事故应急罐，组织员工应急培训、应急演练；各废弃物储罐防渗，灭火器及沙袋、临时围堰。	执行环评及应急防控要求，严格落实环境风险防范措施。	/	/
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本项目符合国家和地方产业政策，选址合理，拟采取的污染防治措施、生态保护措施可行，在认真落实报告表提出的各项污染防治措施、生态保护措施、环境风险防范措施，并强化环境管理的前提下，可将工程建设对环境的不利影响控制在最低，从环境保护角度分析，项目环境影响可行。