

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 中国石油天然气股份有限公司冀东油田西  
部分公司佳南 6H 天然气探井项目

建设单位(盖章): 中国石油天然气股份有限公司冀  
东油田西部分公司

编制日期: 二零二五年九月

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 .....	29
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	50
四、生态环境影响分析 .....	61
五、主要生态环境保护措施 .....	85
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	108
七、结论 .....	111

### 附件：

附件1：委托书

附件2：关于同意中国石油天然气股份有限公司冀东油田西部分公司天然气井勘探开发的批复

附件3：榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告

附件4：项目三线一单比对成果

附件5：钻井岩屑等废弃物处置合同

附件6：矿产资源勘查许可证

### 附图：

附图1：项目地理位置图

附图2：项目四邻关系图

附图3：项目平面布置图

附图4：分区防渗图



项目厂址现状



项目生活区现状



项目西南侧现状



项目东南侧现状



项目东北侧现状



项目西北侧现状

现场照片

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	中国石油天然气股份有限公司冀东油田西部分公司 佳南 6H 天然气探井项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	刘剑宁	联系方式	13832558601
建设地点	陕西省榆林市米脂县印斗镇狮子塬村		
地理坐标	110 度 16 分 22.619 秒， 37 度 54 分 5.378 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）	10541.55m <sup>2</sup>
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1200	环保投资（万元）	39.5
环保投资占比（%）	3.29	施工工期	50 天
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		

对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中专项评价设置原则表，本项目不需要开展专项评价工作，具体见表 1-1。

**表 1-1 项目专项评价设置情况判定表**

专项评价 的类别	涉及项目类别	本项目情况	是否 设置
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为天然气预探井工程，不属于地表水专项项目类别	否
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为天然气预探井工程，不属于地下水专项项目类别	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目为天然气预探井工程，《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目无“敏感区”要求，同时本项目环境影响范围无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）。	否
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为天然气预探井工程，不属于大气专项项目类别	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人	本项目为天然气预探井工程，不属于噪声专项项目类别	否

		行天桥、人行地道)：全部		
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线）， 危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为天然气预探井工程，不属于风险专项项目类别	否
	注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。			
规划情况	<p>《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》</p> <p>审批情况：陕西省自然资源厅、陕西省发展和改革委员会关于印发《陕西省矿产资源总体规划(2021-2025年)》的通知(陕自然资发〔2022〕40号)</p>			
规划环境影响评价情况	<p>《陕西省矿产资源总体规划（2021~2025年）环境影响报告书》</p> <p>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：生态环境部《关于陕西省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书审查意见》文号：环审〔2022〕123号</p>			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目建设符合《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》及其环评、环评审批意见以及《榆林市矿产资源总体规划（2021-2025年）》的相关要求，具体见下表。</p> <p><b>表1-2 项目与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》相符性</b></p>			
	序号	规划要求	本项目情况	符合性分析
	1	推动陕北能源转型升级发展。在鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，加强石油、天然气、页岩气、煤层气等能源矿产的调查评价，加大石油、天然气勘探力度，稳步提高油气产能。	本项目位于陕甘宁鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，项目为天然气预探井工程。	符合
	2	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
3	生态保护红线范围内原则上禁止不符合管	根据项目榆林市	符合	

	控要求的矿产资源勘查开采。	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	
<b>表1-3 与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》相符性</b>			
序号	规划环评要求	本项目情况	符合性分析
1	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	项目为陕西鄂尔多斯盆地榆林气田采区天然气预探井工程	符合
2	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。	项目施工利用现有道路,不新建道路。项目在划定的施工区建设,挖土方妥善保存、施工结束后回填;施工结束后将采取相应措施对临时占地进行恢复。	符合
3	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。	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	符合
4	对农用地优先保护区实行严格保护,确保其面积不减少,耕地污染程度不上升。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告,项目未占用基本农田保护区,未占用农用地。	符合
5	对位于一般生态空间和水、大气、土壤等	根据《陕西省“三线	符合

	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。	“一单”生态环境管控单元对照分析报告》，项目涉及一般生态空间，项目为预探井工程，仅施工期临时占用有限地块，施工结束后将清理地表进行植被恢复，不会破坏当地生态系统结构及主要功能	
6	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全部进行恢复。	符合
7	废机油、选矿药剂包装袋等属于危险废物，应分类收集，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单要求做好临时贮存，建设符合规范的危废贮存场所，委托有资质单位处理。	项目施工现场设危废柜收集暂存，施工结束后交有资质单位处理。	符合

**表 1-4 与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》审查意见相符性分析**

序号	意见要求	本项目情况	符合性分析
1	坚持生态优先，绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实绿水青山就是金山银山理念，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的大中型矿山比例、矿山“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）水平、绿色矿山数量等绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”相关要求，确保煤矸石和矿井水综合利用率	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。项目仅为天然气勘探，不涉及开采，施工结束后将进行生态恢复。	符合

		<p>达到80%以上，钒矿、铅矿、锌矿、钼矿、金矿开采回采率分别不低于86.28%、89.72%、89.25%、92.82%、89.45%，全省矿山整体“三率”水平达标率达到85%以上。优化并落实绿色矿山建设标准体系，到规划期末，全省大中型固体生产矿山基本达到绿色矿山建设水平。应进一步合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现。</p>		
2		<p>严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。与生态保护红线存在空间重叠的6个能源资源基地、20个国家规划矿区、12个重点勘查区、13个重点开采区应进一步优化调整，确保满足生态保护红线管控要求。与自然保护地（自然保护区、森林公园、湿地公园等）、饮用水水源保护区存在重叠的9处勘查规划区块、14处开采规划区块、6个国家能源资源基地，以及17个国家规划矿区、8个重点勘查区、5个重点开采区，在矿业权设置时应通过优化开发布局和开采方式，确保符合自然保护地和饮用水水源保护区管控要求。</p>	<p>项目与陕西省生态保护红线、主体功能区规划、陕西省矿产资源总体规划、陕西省矿产资源总体规划环境影响报告书及其审查意见的要求进行了衔接，根据《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》及榆林市“多规合一”检测结果，项目不涉及生态保护红线、自然保护地和饮用水水源保护区。</p>	符合
3		<p>严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》提出的全省固体矿产矿山总数控制在2300个以内、20个重点矿种矿山最低开采规模要求。按照筑牢长江、黄河中游重要生态屏障的总体要求，进一步提高大中型矿山比例，加大落后产能和小型矿山的淘汰力度，依法关闭资源和环境破坏严重，限期整改仍未达到环保和安全标准的矿山，加快资源整合和技术改造煤矿建设进度，促进矿区、矿山绿色低碳转型发展。不再规划新建汞矿山；禁止开采蓝石棉、可</p>	<p>项目位于陕甘宁鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，为天然气预探井工程，不涉及开采。</p>	符合

	耕地的砖瓦用粘土,以及砷和放射性等有毒有害物质超过标准的煤炭;限制开采湿地泥炭、陕南地区煤炭、石煤、硫铁矿、石棉、瓦板岩以及砂金、砂铁等重砂矿物。		
4	加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题,分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求,将目标任务分解细化到具体矿区、矿山,确保“十四五”规划期历史遗留矿山治理恢复面积不低于4900公顷。对可能造成重金属污染等环境问题的矿区,进一步优化开发方式,推进结构调整,加大治理投入。	项目仅为天然气勘探,施工结束后将采取相应措施进行恢复。	符合
5	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保护优先区域、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,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。	本项目不占用禁止开发区,不涉及生物多样性保护优先区域、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,施工结束后将采取相应措施进行恢复,可防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响。	符合

**表1-5 与《榆林市矿产资源总体规划(2021-2025年)》相符性分析**

序号	意见要求	本项目情况	符合性分析
1	矿产资源勘察程度进一步提高。加强石油、天然气、煤层气等能源矿产的调查与勘察,稳步提升煤炭和岩盐资源的勘察程度。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。	本项目为天然气勘探项目,位于榆林市神木市境内,属鄂尔多斯盆地伊陕斜坡天然气田范围内,项目实施为远期天然气产能建设提供依据。	符合
2	统筹勘查开发保护区域布局。加大定边等地天然气勘探力度,促进天然气持续增产。		符合

其他符合性分析	<p><b>1、项目背景</b></p> <p>随着我国经济持续快速增长，各类能源消费成倍增长，以煤为主的能源消费结构对大气和生态环境造成了严重的污染。能源结构问题已成为我国实现可持续发展战略的制约因素，实行能源多样化势在必行。天然气的杂质含量极少，属于洁净能源，积极开发利用天然气，对于改善城市能源结构，保护生态环境，保持资源、环境、经济的协调发展，提高人民的生活质量，促进可持续发展具有重要的意义。</p> <p>中华人民共和国自然资源部于 2020 年 12 月 8 日特发矿产资源勘查许可证“证号为 T1000002020121018000178”（见附件），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佳县地区开展油气勘查工作，该许可证许可探矿地理位置为陕西省榆林市榆阳区、佳县、神木县、米脂县，勘查面积为 1665.897 平方公里。</p> <p>为满足当前经济发展和人民生活对天然气日益增长的需求，中国石油天然气股份有限公司冀东油田西部分公司决定对米粥区域进行试探，本项目为佳南 6H 预探井，构造位置属于鄂尔多斯盆地伊陕斜坡东北部。根据建设单位提供资料，该项目所在区域属于新区块试探，目前该区域未确定产能，未编制相关开发利用规划及规划环评。</p> <p>2021 年 11 月 5 日，《米脂县人民政府专项问题会议纪要》（米脂县人民政府办公室第 48 次）同意中国石油天然气股份有限公司冀东油田西部分公司佳 24-3 井场勘探工作，佳南 6H 探井项目依托佳 24-3 井场。据此，中国石油天然气股份有限公司冀东油田西部分公司决定对佳南 6H 进行勘探工作。</p> <p>本项目为天然气勘探工程，不涉及运营期，本次仅对勘探过程中对环境的影响进行分析评价，不包括天然气开采、采气生产、站外管道建设评价，如需天然气开采、采气生产、站外管道建设需另行开展环境影响评价，若不具备开采价值，应按要求进行封井，将探井所占用地恢复为原有面貌。</p>
---------	--

## 2、项目与国家产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第7号），本项目属于鼓励类（七.石油天然气—1.常规石油、天然气勘探与开采）。因此，项目符合国家产业政策。

## 3、项目与榆林市投资项目选址“一张图”符合性分析

根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号：2025（5158）号）的检测结果（见附件3），项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析见表1-2。

表 1-6 项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析

控制线名称	检测结果及意见	备注
文物保护线分析	不涉及	/
生态红线叠加情况	不涉及	/
基本农田保护图斑分析	不涉及	/
林业规划	不涉及	/
矿业权现状 2025	不涉及	/
土地利用现状 2023(三调)	占用耕地 0.0678 公顷，全部为旱地	符合

根据现场资料及榆林市投资项目选址“一张图”控制线报告结果分析，项目不涉及生态红线及文物保护红线。项目建设基本符合榆林市投资项目选址“一张图”控制线报告要求。

## 5、项目与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

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）》中环评文件规范化要求：环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图、一表、一说明”的表达方式，在对照分析结果右侧加列，并论证规划或建设项目的符合性。

报告见附件。

①“一图”：指的是规划或建设项目与环境管控单元对照分析示意图。

项目与陕西省榆林市生态环境管控单元分布示意图对比结果见图 1-1。

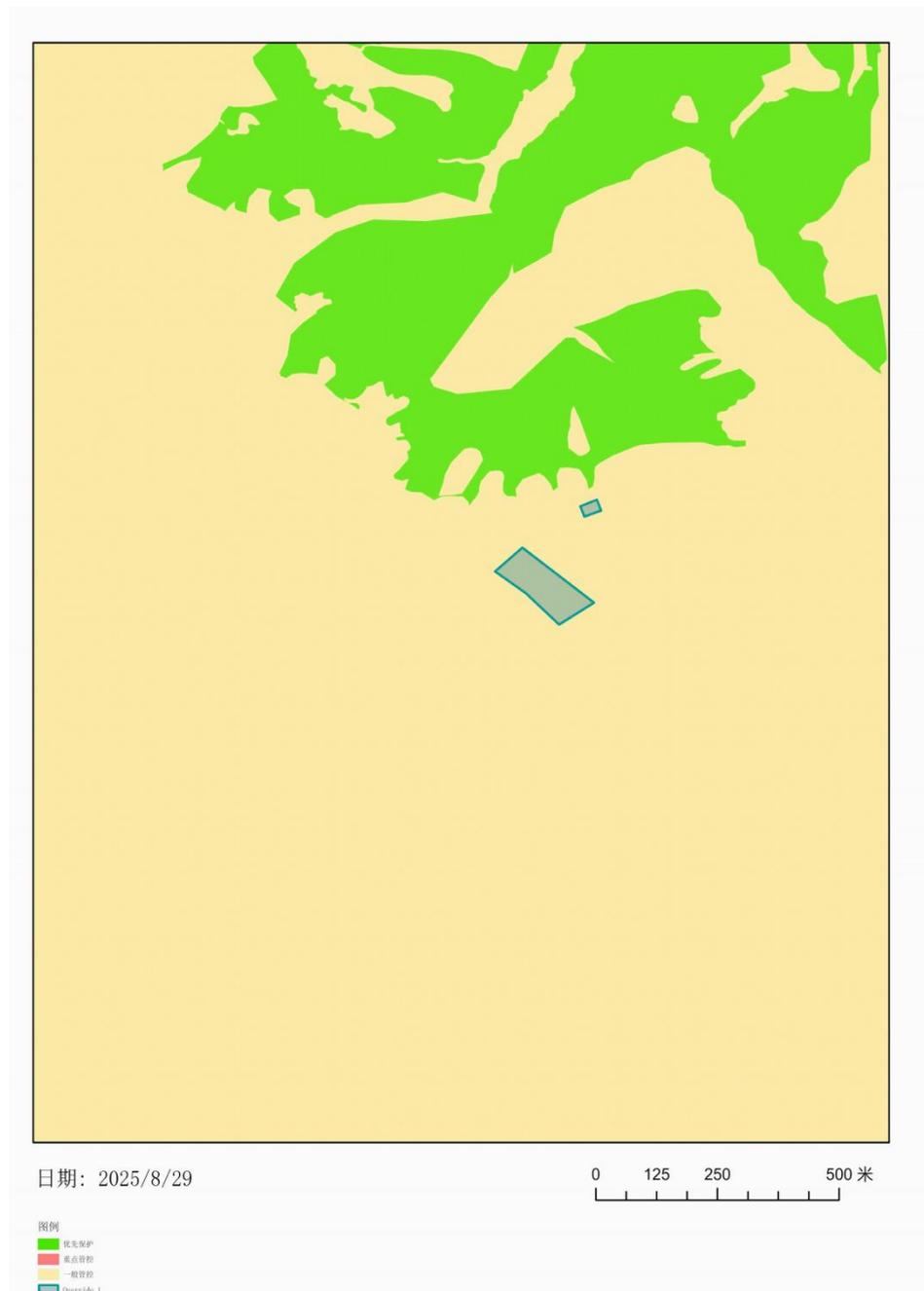


图 1-1 项目与榆林市生态环境管控单元分布示意图

②“一表”：指的是项目或规划范围涉及的生态环境管控单元准入

清单。

项目与生态环境管控单元比对结果见表1-7、表1-8。

**表1-7 环境管控单元涉及情况表**

环境管控单元分类	是否涉及	面积/长度
优先管控单元	否	0平方米
重点管控单元	否	0平方米
一般管控单元	是	10540.49平方米

**表1-8 与榆林市生态环境分区管控准入要求符合性分析表符合性**

环境管控单元	区县	市区	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目	符合性
陕西省榆林市米脂县一般管控单元1	榆林市	米脂县	无	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”准入要求。 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。 3.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。	1、本项目属于天然气预探井钻井项目，位于一般管控单元内；2、本项目不涉及农用地优先保护区；3、根据《陕西省防沙治沙规划》（2021-2030年），米脂县不涉及土地荒漠化。	符合
				污染物排放管控	/	/	/
				环境风险防控	/	/	/
				资源开发效率要求	/	/	/

③“一说明”：指的是依据“一图”和“一表”结果，论证规划或建设

项目符合性的说明。

根据一图一表分析可知，本工程为天然气预探井项目，属于生态类项目，在严格执行环保措施的前提下，可有效缓解建设活动带来的环境影响和生态破坏问题。本工程在施工过程中将严格落实文明施工的原则，严格控制占地面积，落实施工期苫盖、洒水抑尘等大气污染防治措施，施工后期积极进行临时占地的植被恢复。

**表 1-9 项目与“三线一单”符合性分析**

序号	“三线一单”内容	项目情况	符合型
1	生态保护红线	项目所在地位于陕西省榆林市米脂县印斗镇，根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号：2025（4714）号），项目不触及生态保护红线	符合
2	环境质量底线	项目施工期较短，施工过程中废气均可达标排放；钻井平台区、材料房、泥浆循环系统、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、危废间、放喷池进行重点防渗；施工机械、柴油机及泵类等设备采取选用低噪声设备、基础减振、隔声等措施，可确保场界噪声达标；钻井废弃泥浆和岩屑均合理处置，不外排。因此，不会改变区域环境空气、地表水、地下水、声环境及土壤环境的功能，项目的建设符合米脂县的环境质量底线要求。	符合
3	资源利用上线	本项目为天然气预探井工程，且占地范围较小，施工过程仅消耗少量柴油和水资源，且施工结束后及时采用相应的生态恢复措施，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上线要求。	符合
4	生态环境准入负面清单	依据《产业结构调整指导目录（2019年本）》分析，本项目属鼓励类项目（七.石油天然气—1.常规石油、天然气勘探与开采），符合国家产业政策。项目符合《榆林市生态环境准入清单》要求。本项目属预探井建设，属于能源矿产地质勘查行业，不在《榆林市生态保护红线准入特别管理办法（负面清单）》中的禁止类和限制类，视为允许类。	符合

**6、本项目与《钻前工程及井场布置技术要求》符合性分析**

根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中3.2.2节规定，井口位置应满足“距高压线及其它永久性设施不小于75m，

距民宅不小于100m，距铁路、高速公路不小于200m，距学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所不小于500m”的规定。根据现场踏勘，项目井口设计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。项目井口选址符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中3.2.2节规定，具体分析见表1-10。

**表 1-10 《钻前工程及井场布置技术要求》符合性分析**

技术要求	井口位置应满足要求	本项目情况	符合性分析
3.1 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。	本项目选址满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求。	符合
3.2 井位 的 确 定	气井井口距离高压线及其他永久性设施不小于75m，距民宅不小于100m，距铁路、高速公路不小于200m，距学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所不小于500m。	本项目井场100m范围内无居住区，井口周边75m内无高压线，周边500m范围内无其他永久性设施、铁路、高速公路以及学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。	符合
	在地下矿产采掘区钻井，井筒与采掘坑道、矿井坑道之间的距离不小于100m。	本项目钻井区不是地下矿产采掘区。	符合
	井口距堤坝、水库的位置应根据国家水利部门的有关规定执行。	本项目井口周边不涉及堤坝、水库。	符合

**7、项目与相关政策文件的符合性分析**

项目与相关政策文件的符合性分析见表 1-11。

**表 1-11 项目相关政策符合性分析一览表**

序号	相关政策	政策内容	本项目情况	符合性
1	《陕西省煤炭石油天然气开发生态	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、	本项目位于陕西省榆林市米脂县印斗镇，项目周边 500m 范围	符合

	环境保护条例》 (2019.12.1)	饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜、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	内无环境敏感点
		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	钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至德禾鑫盛环保科技有限公司处置；压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，经过压裂返排液处理设施处理后，回用于钻井工程循环使用，钻井结束后剩余压裂返排液用于项目组其他天然气预探井场使用，不能利用的送德禾鑫盛环保科技有限公司处理，不外排；生活污水经沉淀池处理后灌溉周围植被
		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	项目废弃钻井泥浆、岩屑委托陕西榆佳环保科技有限公司进行处置，废机油交有资质单位进行处置
		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放喷池后点火燃烧，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

	2	《石油天然气开采业污染防治技术政策》	<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>本项目在钻井前进行环境影响评价，并积极采取生态保护与恢复措施</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>项目属于气预探井工程，勘探方式为钻探井。钻机采用柴油发电，井场设置1个柴油罐，柴油储罐下方地面采取重点防渗措施，以防燃料泄漏造成对环境的污染</p>	
			<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，钻井结束后委托陕西榆佳环保科技有限公司进行处置</p>	
			<p>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</p>	<p>本项目突发环境风险应急预案纳入企业突发环境风险应急预案中</p>	
	3	《生态环境部关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》	<p>（三）规划环评应当结合油气开发区域的资源环境特征、主体功能区规划、自然保护地、生态保护红线管控等要求，切实维护生态系统完整性和稳定性，明确禁止开发区域和规划实施的资源环境制约因素，合理确定开发方案，明确预防和减轻不良环境影响的对策措施</p>	<p>本项目不涉及生态红线</p>	符合
			<p>（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</p>	<p>本项目位于新区块，目前尚未确定产能，本项目为该区块建设</p>	

			编制环境影响报告表	的预探井，正在依法编制环境影响报告表
			(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要求	本项目生活污水和施工废水均不外排
			(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，钻井过程泥浆岩屑采用地上移动式收集设施收集，与泥浆循环处理系统排出的岩屑、泥饼暂存于储罐，最终由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至陕西榆佳环保科技有限公司进行处置
			(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	本项目钻井用动力柴油由密闭储油罐储存，试气阶段进行点火放喷，有效控制挥发性有机物排放
			(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、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态环境保护措施	项目施工期较短，选用低噪声设备，避免扰民，项目地周边500m范围内无居民，在落实环评提出的措施后，对居民影响小；勘探结束后对生态进行恢复

	4	《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 城市饮用水水源一、二级保护区、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区，不得新建各类有污染的项目	项目建设用地不在城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区、一二级水源保护区内、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区内	符合
	5	《陕西省固体废物污染防治专项行动方案》	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、泥饼运输过程实施全程 GPS 定位及监控，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井岩屑、泥饼。建设单位负责废弃泥饼、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，并应按照规定向榆林市生态环境局米脂分局提供废物的产生量、实际流向和处置等有关资料	符合
	6	《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》	油气钻井现场配备移动式泥浆罐（槽）、振动筛、废弃泥浆混凝压滤机等预处理设备，泥渣、岩屑堆放场完成底部防渗处理，设置 50 公分防水围堰及堆场遮盖防雨设施。废弃泥浆岩屑经破乳、混凝、压滤后，含水率不高于 50%，固相、液相废弃物在井场完井后 10 天内必须运往推广区域集中处置场所。废弃泥浆上清液、压裂返排液、渗滤收集液统一收集，送联合站、试点项目或集中处置站处理后回用于配制钻井液或压裂液，剩余部分由回注井实施同层达标回注	项目配备有移动式泥浆罐，振动筛及压滤机等。循环系统采用密闭循环罐，设备底部铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm。本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，经过压裂返排液处理设施处理后，回用于钻井工程循环使用；钻井结束后裂返排液用专用收集罐收集，经过压裂返排液处理设施处理后，用于项目组其他天然气勘探井	符合

	7	《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行办法》（2015年）	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	开采废弃物处置环保暂行办法》（榆政环发〔2015〕170号），对钻井过程中废弃钻井泥浆进行不落地收集，收集后的废弃钻井泥浆经过压滤机处理后，泥浆上清液及废弃泥饼在完井后3天内，委托陕西榆佳环保科技有限公司处置	符合
	8	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	本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，经过压裂返排液处理设施处理后，回用于钻井工程循环使用；钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，经过压裂返排液处理设施处理后，用于项目组其他天然气勘探井场使用	符合
各油气开发项目必须建立压裂废水台账，严格按照环评“三同时”及油气开采废弃物集中处置方案要求，加快压裂废水处置设施建设，鼓励井场中水回用，对不能利用的全部同层回注，建立制度及回注台账。严禁擅自交由无处置能力的单位，严禁深层回灌，严禁随意排放	本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，经过压裂返排液处理设施处理后，回用于钻井工程循环使用；钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，经过压裂返排液处理设施处理后，用于项目组其他天然气勘探井场使用，并建立相关台账				
压裂废水转移实施联单制度及车辆GPS定位监控，油气开发单位需填报《榆林市油气开发项目压裂废水转移登记表》，向市固废中心申请《榆林市油气开发项目压裂废水集中处	本项目压裂废水转移实施联单制度及车辆GPS定位监控				

			置转移联单》并参照危险废物规范运行联单		
	9	《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》	<p>禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿</p> <p>矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区规划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染</p> <p>采矿产生的固体废物，应在专用场所堆放，并采取措施防止二次污染；禁止向河流、湖泊、水库等水体及行洪渠道排放岩土、含油垃圾、泥浆、煤渣、煤矸石和其他固体废物</p> <p>矿区专用道路选线应绕避环境敏感区和环境敏感点，防止对环境保护目标造成不利影响</p> <p>排土场、采场、尾矿库、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离。对矿区耕作土壤的剥离，应对耕作</p>	<p>本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域</p> <p>根据《陕西省主体功能区规划》，榆林北部地区是国家层面重点开发区，因此本项目符合区域主体功能区规划要求；本项目选址符合生态环境保护规划要求。本项目采取了有效预防和保护措施，不会导致明显的生态破坏和环境污染</p> <p>本项目产生的废弃泥浆、岩屑在井场内的专用容器中储存，最终由陕西环保（集团）朗新环境服务有限公司处置</p> <p>进场道路周边无环境敏感区和环境敏感点，本项目充分利用现有乡村道路，探井期根据实际情况，需修建现有道路至井场的进场道路，此进场道路为临时道路，探井期结束后恢复。</p> <p>本项目占地主要为采矿用地。依托之前的井场建设，不涉及表土剥离。</p>	符合

			<p>层和心土层单独剥离与回填，表土剥离厚度一般情况下不少于 30cm；对矿区非耕作土壤的采集，应对表土层进行单独剥离，如果表土层厚度小于 20cm，则将表土层及其下面贴近的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离；高寒区表土剥离应保留好草皮层，剥离厚度不少于 20cm。剥离的表层土壤不能及时铺覆到已整治场地的，应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失</p>		
			<p>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</p>	<p>本项目占地主要为采矿用地。依托之前的井场建设，不涉及表土剥离。根据勘探结果，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，勘探期结束后进行恢复，恢复成耕地和草地，具有开采价值的井口临时封井后，后期若利用勘探井从事生产等活动，需另行履行环保手续</p>	
			<p>对水文地质条件、土地耕作及道路安全有影响或位于江、河、湖、海防护堤或重要建筑物附近的钻孔或坑井应予回填封闭，并恢复其原有生态功能</p>	<p>本项目选址周边无农田，附近无江、湖、海防护堤或重要建筑物，且不会对水文地质条件产生不利影响</p>	
	10	《榆林市 2022 年生态环境保护五十二项攻坚行动方案》	<p>城区及周边所有建筑(道路工程、商砼站)施工做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”:</p>	<p>项目施工期工地周边围挡，严格按照“六个百分之百”执行</p>	符合

		<p>地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段,洒水、覆盖、冲洗等防尘措施持续进行;严格落实车辆出入工地清洗制度,严禁带泥上路,杜绝燃烧木柴、竹胶板及露天焚烧垃圾等;建筑工地场界建设喷淋设施、视频监控、扬尘在线监测系统并联网管理。严格执行“红黄绿”牌联席管理制度,纳入“黄牌”的限期整改,纳入“红牌”的依法停工整改,一年内两次纳入“红牌”的取消评选文明工地资格;城市市区施工工地禁止现场搅拌混凝土和砂浆</p>		
		<p>加强危险废物监督管理,涉油气开发企业污油泥定期转移至有资质单位处置,年底实现“库存清零”;废弃化学品包装容器和废弃危险化学品全部纳入危险废物管理,收集处置率达到 100%</p>	<p>项目对钻井过程中废弃钻井泥浆进行不落地收集,收集后的废弃钻井泥浆经过压滤机处理后,泥浆上清液及废弃泥饼在完井后 3 天内,委托陕西榆佳环保科技有限公司进行处置,产生的危险废物均 100%处置</p>	
12	陕西省“十四五”生态环境保护规划	<p>加强扬尘精细化管控。建立扬尘污染源清单,实现扬尘污染源动态管理,构建“过程全覆盖、管理全方位、责任全链条”的扬尘防治体系</p>	<p>项目施工期工地周边围挡,严格按照“六个百分之百”执行</p>	符合
		<p>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</p>	<p>项目对钻井过程中废弃钻井泥浆进行不落地收集,委托陕西榆佳环保科技有限公司处置,产生的开采废弃物均 100%处置</p>	
13	榆林市国民经济和社会发展第十四	<p>深化精细勘探开发,促进石油增储稳产、天然气持续增产,进一步提高原油</p>	<p>本项目为天然气勘探项目,为天然气开采的前期准备工作,有</p>	符合

个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	采收率，推动煤层气规模化开发，到 2025 年油、气产量分别达到 1200 万吨、230 亿方左右。	利于推动区域天然气开发规模化发展。	
-------------------	--	-------------------	--

### 8、《绿色勘查指南》（T/CMAS0001-2018）符合性分析

项目与《绿色勘查指南》（T/CMAS0001-2018）》符合性分析见表 1-12。

表 1-12 项目与“《绿色勘查指南》（T/CMAS0001-2018）”的符合性分析

序号	相关条款	本项目情况	符合性
1	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。	项目施工道路根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置，尽可能少占地，减少对树木与植被的破坏。	符合
2	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。	施工剥离的适合复垦的表土收集后最终用于井场及周边的复绿。开挖的土石最终将回填，或者作为井场周边的边坡防护。	符合
3	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，尽量减少土石压占土地面积。	施工过程中尽量减少土石压占土地面积。挖填形成的边坡及土石堆场边坡做好拦挡，预防各类地质灾害。	符合
4	统筹规划勘查场地进入通道，充分利用已有可利用的公路、村道等在确保安全情况下，道路修筑尽可能减少占用土地、植物移植，以及对水环境和野生动物保护的影响。	项目充分利用已有乡村公路现有道路，不需要修建临时道路，对植被破坏很少。	符合
5	钻探（钻井）施工场地一般应按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻井液循环系统、材料物资存放、临建房屋等施工需要，依据现场地形条件进行分区布置，以满足减小环境影响和安全文明施工为原则，严格控制场地平整使用土地面积。	项目钻探施工场地按要求分区布置，满足安全距离要求同时严格控制占地面积，进行文明施工。	符合

6	<p>钻探设备安装及其施工操作场地，鼓励优先采用模块化的便携式探矿设备</p>	<p>项目钻探设备模块化的便携式探矿设备。</p>	<p>符合</p>
7	<p>钻进液循环系统场地。清水池或浆液池及废浆液池可不与钻进施工机场同一场地布置，其开挖容积应按钻孔深度进行计算，不宜小于钻孔容积的2倍。</p>	<p>项目采用最新要求的泥浆不落地完成设备，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环使用。</p>	<p>符合</p>
8	<p>岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息室、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设备设施场地，按照附属设备、设施安装及操作使用需求，在最大限度减少环境扰动前提下，依地形分区平整场地。</p>	<p>岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息室、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设备设施场地按相关要求分区布设。</p>	<p>符合</p>
9	<p>钻探（钻井）施工场地应设置排水沟，确保现场无低洼积水。若施工机场边坡上方汇水面大或位于冲沟附近，应设置截水沟。</p>	<p>钻探（钻井）施工场地四周设置截排水沟对雨水进行引流，防止站场水土流失。</p>	<p>符合</p>
10	<p>勘查工程项目部及生活驻地，宜就近租用当地居民房屋或公共建筑物。</p>	<p>勘查工程项目部及生活驻地采用活动板房。</p>	<p>符合</p>
11	<p>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。</p>	<p>项目采用目前先进的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。</p>	<p>符合</p>
12	<p>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。</p>	<p>项目采用目前先进的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。</p>	<p>符合</p>

13	<p>钻探施工循环液使用泥浆时，应采用无固相或低固相的优质环保浆液。泥浆材料及处理剂具备无毒无害、可自然降解性能，符合环保标准要求。加强循环液的现场使用管理，做好施工中防渗、护壁及净化处理，预防浆液使用中造成地面及地下污染。</p>	<p>项目采用水基型钻井液，具有无毒无害、可自然降解的特点，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环利用，要求泥浆不落地。</p>	符合
14	<p>钻进液循环系统场地。清水池或浆池及废浆液池可不与钻进施工机场同一场地布置，其开挖容积应按钻孔深度进行计算，不宜小于钻孔容积2倍。</p>	<p>项目采用最新要求的泥浆不落地成套设备，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环使用。</p>	符合
15	<p>勘查产生的废水可循环利用的应循环利用；对外排放应经沉淀和按规定进行技术处理，按照 GB8978 标准执行。</p>	<p>项目泥浆上清液排入地上移动式污水罐，用于配制钻井液，循环使用，洗井废水用于压裂液配置，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，送德禾鑫盛环保科技有限公司处置，场区设卫生防渗旱厕，定期清掏；生活污水经收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘。</p>	符合
16	<p>油气表层钻井应使用空气钻或清水钻进方式，钻进过程中遇到水层，固井时应避开水层，防止地表水受到污染。油气钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。</p>	<p>项目表层钻井使用清水钻，钻进过程中遇到水层，固井时避开水层，防止地表水受到污染。钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。</p>	符合
17	<p>勘查施工道路、场地平整、现场作业应充分考虑到野生动植物保护。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。</p>	<p>施工道路、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震基座和减震垫。</p>	符合
18	<p>对容易产生粉尘的作业，采取喷雾、洒水等措施最大限度地降低勘查施工 作业中产生的粉尘。</p>	<p>本项目对容易产生粉尘的作业，采取洒水等措施。</p>	符合

19	采用喷雾、洒水、加设除尘装置等措施处置运输过程中产生的粉尘及其扩散。	项目运输过程中加盖篷布防止扬尘。	符合
20	勘查过程中，柴油机动设备应安装尾气净化装置，尾气排放执行国家环保排放标准，不同地区应满足勘查所在地地方相关标准要求。	柴油发动机配套安装尾气净化装置，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）和 2020 年修改单中第四阶段标准限值。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。	符合
21	施工现场不应燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品。	施工现场按要求不允许燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品。	符合
22	废弃物管理按照 GB18599 执行。	项目钻井过程中采取不落地收集措施，废弃泥浆实施固液分离处理，经压滤脱水后的钻井泥浆外运处置。	符合
23	生活固体废弃物应分类处置，按照 GB18485 、CJJ17 执行。	生活垃圾集中收集后经中经中转送至当地环卫部门处置。	符合
24	勘查施工区（点）工作结束后，应及时拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物。	项目施工结束后，立即拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物。	符合
25	现场的垃圾、油污、废液、沉渣及其它固体废物应进行分类清理、收集，按照 GB18599 等相关规定进行焚烧、消毒、沉淀、固化等处理。	废机油等危险废物严格执行国家和本省的有关规定，进行收集、贮存、利用和处置，施工结束后，交给有资质的单位进行处置。	符合
26	对于现场不能处置的污染物，应外运到专业处理场处理。	项目危险废物委托有资质单位处置；一般固废尽可能回收利用，不能回收的，委托有处理能力的单位；生活垃圾经中经中转送至当地环卫部门处置。	符合

27	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。	评价要求项目施工结束后，对不具有利用价值的勘探井进行永久封井，临时占地恢复原土地类型。	符合
28	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，深埋于开挖的坑、池底部，上部回填无污染的土壤	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，委托德禾鑫盛环保科技有限公司处置。	符合
29	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
30	施工道路及临建场地根据设计恢复地类及保留需求进行平整。	若永久封井，占用的临时用地进行恢复原土地类型。	符合
31	场地的覆土厚度及土质应符合恢复地类的复绿设计及相关行业的规范标准要求。	项目要求场地的覆土厚度及土质必须符合相关规范标准要求。	符合
32	仅压占未挖损及污染的场地，可采取深翻，松土、培土等方式，满足相关规定和设计恢复治理要求。	项目仅压占未挖损及污染的场地，要求采取深翻，松土、培土等方式。	符合
33	草地复绿，一般采用播撒方式培植，草种应适应当地生长并与原草地环境协调。林地复绿，林木品种适合当地生长，应结合当地居民及社会经济发展及环境的协调要求，林木的种植施工应符合相关行业规程及规范标准。耕地复垦，经现场深翻、松土及覆土后，应满足当地农作物耕种条件。	项目临时占地类型主要为林地、草地、果园，施工结束后，生态恢复根据原有占地类型和环境条件，选择当地土著种和优势种进行 植被恢复，并需符合相关行业规程及规范标准。	符合
34	复垦复绿施工中，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报告中生态恢复治理要求进行维护管理，定期对恢复达不到要求的工程进行返工处理。	符合
35	恢复治理工作应达到现场无污染破坏痕迹，生态恢复良好，环境协调。	评价要求永久封井场地恢复达到现场无污染破坏痕迹，生态恢复良好，环境协调的要求。	符合

36	推进智能化建设，采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，实现勘查投资决策、工作部署和现场管理信息化、智能化。	项目勘探采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术进行钻探，实现现场管理信息化、智能化。	符合
----	--	--	----

9、《榆林市油气开发压裂返排液处置管理规定的通知》和《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）》的符合性分析

本项目与《榆林市油气开发压裂返排液处置管理规定的通知》榆政环发[2023]71号，相关条款符合性分析见表 1-13，与《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）》相关条款符合性分析见表 1-14。

表 1-13 《榆林市油气开发压裂返排液处置管理规定的通知》

	相关条款	本项目情况	符合性
严格申报登记	油气开发企业须在每年 1 月 31 日前，向当地生态环境部门进行年度钻井项目报备，报备内容包括钻井作业井场的位置、井位数、开工时间及环评审批文件，还应提供废弃钻井泥浆、岩屑、井下作业废水及其它危险废物的产生量、去向及处理处置方式等相关资料。	本项目安排专人负责向当地生态部门报备。报备内容包括新钻井作业井场的位置、井位数、开工时间及环评审批文件，而且还提供废弃钻井泥浆、岩屑、井下作业废水及其它危险废物的产生量、去向及处理处置方式等相关资料。	符合
规范处理处置	各油气开发项目必须建立压裂废水台账，严格按照环评“三同时”及油气开采废弃物集中处置方案要求，鼓励油气开发单位自建压裂废水处置设施建设，井场中水回用，无法自行处置的油气开发单位可与第三方处置单位签订压裂返排液处置协议，应明确双方污染防治责任。严禁擅自交由无处置能力的单位，严禁深层回灌，严禁随意排放。	本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐；钻井结束后压裂返排液委托德禾鑫盛环保科技有限公司进行处置。	符合
统一联单制度	压裂返排液转移实施车辆 GPS 定位监控，转移过程执行电子联单制度，油气开发压裂返排液纳入榆林市固体废物管理信息系统管理，建立管理台账，上传委托处置合同。	本项目压裂返排液转移实施车辆 GPS 定位监控，转移过程严格执行电子联单制度，建立管理台账，已与第三方签订处置协议。	符合

**表 1-14 《关于进一步加强油气开采项目压裂废水环境管理的通知》**

相关条款	本项目情况	符合性
各油气开放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）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，同时由市场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。	本项目已经向市环保局进行压裂废水申报，压裂废水转移实施车辆 GPS 定位监控，转移过程严格执行电子联单制度，建立管理台账，已与第三方签订处置协议。	符合
各油气开发项目必须建立压裂废水台账，严格按照环评“三同时”及油气开采废弃物集中处置方案要求，加快压裂废水处置设施建设，鼓励井场中水回用，对不能利用的全部同层回注，建立制度及回注台账。严禁擅自交由无处置能力的单位，严禁深层回灌，严禁随意排放。		
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）转移过程执行电子联单制度，油气开发压裂反排液纳入榆林市固体废物管理信息系统管理，建立管理台账，上传委托处置合同。		

**10、报告编制依据**

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规要求，该项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》内容可知，本项目属于生态影响类。

对照《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）；二氧化碳地质封存”，应编制环境影响报告表。

## 二、建设内容

地理位置	<p>项目位于陕西省榆林市米脂县印斗镇狮子塄村，项目探井场中心坐标为 110°16'24.332",37°54'4.218"，生活区中心坐标为 110°16'27.634",37°54'9.017"。项目临时用地面积 10541.55m<sup>2</sup>（井场和生活区均依托现有佳 24-3 井的，不新增占地），井场外已有乡村道路与厂区相连接，项目无需修建进厂道路，未占用永久基本农田和生态保护红线。放喷池位于厂区边界空地（不新增占地），项目周边现状为林地、草地。项目 1km 范围内无居民居住。项目地理位置图见附图 1，四邻关系见附图 2。</p>																																																											
项目组成及规模	<p><b>1、工程规模及建设内容</b></p> <p>项目建设天然气资源预探井 1 口，井号为佳南 6H，井身结构为水平井，构造位置为鄂尔多斯盆地伊陕斜坡佳县鼻隆带，完钻井深 3808m，完钻层为山西组。佳南 6H 井基本数据见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 佳南 6H 井基本数据</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%;">井号</td> <td style="width: 15%;">佳南 6H</td> <td style="width: 10%;">井别</td> <td style="width: 20%;">预探井</td> <td style="width: 10%;">井型</td> <td style="width: 10%;">水平井</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">基本数据</td> <td>地理位置</td> <td colspan="5">陕西省榆林市米脂县印斗镇狮子塄村</td> </tr> <tr> <td>构造位置</td> <td colspan="5">鄂尔多斯盆地伊陕斜坡佳县鼻隆带</td> </tr> <tr> <td>地面海拔</td> <td colspan="5">1149.81m</td> </tr> <tr> <td>设计井深 (m)</td> <td>导眼: 2622.60/2474.70 主井眼: 3811.01/2447.68</td> <td style="text-align: center;">完钻 层位</td> <td style="text-align: center;">山西组</td> <td style="text-align: center;">目的层</td> <td style="text-align: center;">山西组, 兼探千<sub>5</sub>、盒<sub>8</sub></td> </tr> </table> <p>佳南 6H 井身结构设计数据见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-2 佳南 6H 井身结构设计数据</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">井眼</td> <td style="width: 10%;">开钻</td> <td style="width: 15%;">井段 (m)</td> <td style="width: 15%;">钻头尺寸 (mm)</td> <td style="width: 10%;">套管尺寸 (mm)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">导眼</td> <td style="text-align: center;">一开</td> <td style="text-align: center;">0~201</td> <td style="text-align: center;">406.4</td> <td style="text-align: center;">339.7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">二开</td> <td style="text-align: center;">201~1918</td> <td style="text-align: center;">311.1</td> <td style="text-align: center;">244.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">三开 裸眼</td> <td style="text-align: center;">1918~2616</td> <td style="text-align: center;">215.9</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">主眼</td> <td style="text-align: center;">侧钻</td> <td style="text-align: center;">2409~3808</td> <td style="text-align: center;">215.9</td> <td style="text-align: center;">139.7</td> </tr> </table> <p>本项目为天然气预探井。项目新建佳南 6H 井及相关辅助设施等，井场设 1 口井，钻井深度 3808m。项目不涉及运营期，本次评价仅对勘探过程中对环境的影响进行分析，不包括天然气开采、采气生产、站外管道建</p>						井号	佳南 6H	井别	预探井	井型	水平井	基本数据	地理位置	陕西省榆林市米脂县印斗镇狮子塄村					构造位置	鄂尔多斯盆地伊陕斜坡佳县鼻隆带					地面海拔	1149.81m					设计井深 (m)	导眼: 2622.60/2474.70 主井眼: 3811.01/2447.68	完钻 层位	山西组	目的层	山西组, 兼探千 <sub>5</sub> 、盒 <sub>8</sub>	井眼	开钻	井段 (m)	钻头尺寸 (mm)	套管尺寸 (mm)	导眼	一开	0~201	406.4	339.7	二开	201~1918	311.1	244.5	三开 裸眼	1918~2616	215.9	/	主眼	侧钻	2409~3808	215.9	139.7
	井号	佳南 6H	井别	预探井	井型	水平井																																																						
基本数据	地理位置	陕西省榆林市米脂县印斗镇狮子塄村																																																										
	构造位置	鄂尔多斯盆地伊陕斜坡佳县鼻隆带																																																										
	地面海拔	1149.81m																																																										
	设计井深 (m)	导眼: 2622.60/2474.70 主井眼: 3811.01/2447.68	完钻 层位	山西组	目的层	山西组, 兼探千 <sub>5</sub> 、盒 <sub>8</sub>																																																						
井眼	开钻	井段 (m)	钻头尺寸 (mm)	套管尺寸 (mm)																																																								
导眼	一开	0~201	406.4	339.7																																																								
	二开	201~1918	311.1	244.5																																																								
	三开 裸眼	1918~2616	215.9	/																																																								
主眼	侧钻	2409~3808	215.9	139.7																																																								

设评价。项目具体建设内容见下表。

**表 2-3 项目组成及建设内容一览表**

项目	类别	工程内容	新建/依托
主体工程	钻井平台区	包括机房、钻台、井口，主要进行钻井活动及完井测试，采用常规钻井工艺，钻井深度约为 3808m。钻井过程包括有下套管和固井等作业，当钻至目的层后完井测试。主要布置钻机、井架、底座、天车、绞车、游动滑车等钻井设备，以及钻井控制系统、井控装置。	新建
	泥浆循环系统	泥浆循环系统紧邻钻井区，主要包括钻井液振动筛、真空除气器、除砂除泥一体机、液气分离器、搅拌器、钻井泵、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐等，通过泥浆循环系统实现泥浆与岩屑的分离，本项目为水基钻井泥浆。	
辅助工程	放喷池	圆形放喷池 1 座，容积为 10.6m <sup>3</sup> ，三面设置 4m 高迎火墙。	依托 现有 工程
	办公生活区	生活区占地面积 1600m <sup>2</sup> ，包括宿舍、办公室、远控房、地质房、录井房等，共计 16 个集装箱房。	
	进场道路	已有乡村道路（公路）与井场直接相连接，本次探井将现有的乡村道路作为进场道路，不新增，只需修建简易进场道路（对地面进行局部平整（如填补坑洼）或铺设薄层砂石（10-20cm）增强承载力。	
	旱厕	移动式防渗旱厕。	
	储罐区	柴油罐 2 座（单个容积为 30m <sup>3</sup> ），压裂返排液罐 30 个（单个容积为 75m <sup>3</sup> ），移动式泥饼和岩屑收集罐 6 个（其中有 2 个泥饼储罐和 4 个岩屑储罐，单个容积为 40m <sup>3</sup> ），罐区按照一般防渗区要求进行防渗处理。	
	材料房	存放探头、钻杆等钻井工具，同时也是用化学品的储存场所，按照一般防渗区要求进行防渗处理。	
	危废间	设置撬装危废暂存间 1 个，委托资质单位处理。	
公用工程	供水	项目区生产、生活用水由罐车拉至井场。	依托 现有 工程
	排水	钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处置；项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，回用于钻井工程循环使用；钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能利用的送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处理；生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘。	
	供电	发电机房 1 座，钻机由 3 台 G12V190PZL-3 柴油发电机供电，2 用 1 备。	
	供暖	项目冬季不施工，不涉及供暖。	
环保	废气	井场洒水抑尘，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。	新建

工程治理	扬尘			
	柴油发电机组废气	钻井柴油驱动机及柴油发电机燃料为轻质柴油，通过简易排气筒达标排放，排气管朝向避开项目区工作人员办公生活的方位，废气产生量较少，项目区地势开阔，扩散条件好。		
	施工机械废气及运输车辆尾气	本项目施工过程中用到的施工机械，主要有装载机等机械，它们以柴油为燃料，都会产生少量的废气，包括 CO、NOX、THC 等。施工机械的废气基本是以点源形式排放且为间歇作业，工程施工期有限，随着施工期结束，设备及车辆尾气对周围环境影响随之结束。		
	测试放喷废气	设置 10.6m <sup>3</sup> 的放喷池 1 座，采用耐火砖修建，测试放喷及事故放喷的天然气经专用放喷管线引至放喷池后，经火炬高度为 10m 的对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放（火炬源排放）。	依托现有工程	
	事故放喷废气	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池进行点火放喷，事故放喷时间段属临时排放，放喷完毕，影响很快消除，对环境的影响也较小。	新建	
	柴油储罐无组织废气	卸油过程中柴油大呼吸油气产生量为 98kg/勘探周期，储存过程中柴油小呼吸油气产生量为 19.6kg/勘探周期。以非甲烷总烃来表征呼吸油气，则非甲烷总烃产生量为 117.60kg/勘探周期，由于项目勘探期很短，且周边扩散条件较好，因此，柴油罐呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。		
	钻井废水	项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至陕西德禾鑫盛环保科技有限公司的单位处置。		
	废水治理	放喷废水	放喷试气燃烧产生少量的冷凝水，钻井结束后送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处理。	
		压裂返排液	压裂返排液设专用收集罐 30 个（单个容积为 75m <sup>3</sup> ），本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，回用于钻井工程循环使用；钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能利用的送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处理。	依托现有工程
		生活污水	场区设旱厕，定期清掏用作周边农田堆肥；生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘。	
固废治理	泥饼	废弃泥浆经压滤脱水后的泥饼和岩屑由移动式收集罐 6 个（单个容积为 40m <sup>3</sup> ，其中有 2 个泥饼储罐和 4 个岩屑储罐），统一收集，勘探结束后送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处置。		
	岩屑			
	危险	废机油、废机油桶、含油废棉纱、废防渗膜、氢氧化钠包装		

废物	袋属于危险废物，采用专用容器盛装，暂存于危废间，委托资质的单位进行处置。	
一般固废	一般固废包含包装袋、未沾染危险废物的废防渗膜、土工布袋袋统一收集后送有处理能力的单位处理。	/
生活垃圾	生活垃圾经垃圾桶收集后，转运至就近垃圾中转站，由当地环卫部门统一拉运处置。	/
地下水、土壤防治	<p>钻井平台区、材料房、泥浆循环系统、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区防渗措施：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 <math>M_b \geq 1.5m</math>，<math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>，HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延1.0m范围。</p> <p>放喷池防渗措施：地面底部利用机械将衬层压实，单层高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜；等效黏土防渗层 <math>M_b \geq 1.5m</math>，<math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>，或参考GB16689执行。</p> <p>危废间防渗措施：采用撬装式危废间，防渗同时可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的相关要求，防渗层渗透系数小于 <math>1 \times 10^{-10} cm/s</math>。</p>	依托现有工程
噪声治理	柴油发电机、离心机、振动筛、泵采取基础减振处理，并置于室内。排气管朝向避开工作人员办公生活的方位，钻井固定设备尽量加衬弹性垫料；管理和作业过程中平稳操作，避免作业时产生非正常的噪声。	
生态治理	项目完井搬迁后对井场、生活区及便道进行植被恢复，面积10541.55m <sup>2</sup>	/

## 2、工程占地

根据中国石油天然气股份有限公司冀东油田西部分公司提供勘界坐标，项目总用地面积为10541.55m<sup>2</sup>，其中生活区占地面积为641.50m<sup>2</sup>，井场占地面积为9900.05m<sup>2</sup>，全部为临时用地。井场及生活区位置临时占地拐点坐标见下表。若完井测试表明气井有开采价值，再征用井场用地。

表 2-4 井场位置临时占地拐点坐标

区域	序号	横坐标 (X)	纵坐标 (Y)
井场区	1	37436069.769	4196848.925
	2	37436185.328	4196740.266
	3	37436128.188	4196697.809
	4	37436074.946	4196759.408
	5	37436025.101	4196802.697
生活区	1	37436164.534	4196929.084
	2	37436191.409	4196941.826

	3	37436198.203	4196920.485
	4	37436170.983	4196908.936

### 3、主要生产设备

项目主要生产设备明细见下表。

表 2-5 项目主要设备清单一览表

序号	名称	型号	规格	备注	
1	钻机	ZJ-50	3150kN	1 套	
2	井架	JJ315/45-K	3150kN	1 套	
3	天车	TC-315	3150kN	1 套	
4	转盘	ZP-275	/	1 套	
5	绞车	XJFH-5/35SZP	/	1 套	
6	顶驱		50kN*m	1 套	
7	钻井泵	1 号	F-1600	/	1 台
		2 号	F-1600	/	1 台
		3 号	F-1600	/	1 台
8	动力机	1 号	/	900kW	1 台
		2 号	/	1000kW	1 台
		3 号	/	900kW	1 台
9	压风机	/	/	1 台	
10	发电机	1 号	/	/	1 台
		2 号	/	/	1 台
		节能发电机	/	/	1 台
11	防喷器	环形	FH35-35	35MPa	1 台
		双闸板	2FZ35-35	35MPa	1 台
		四通	FS35-35	35MPa	1 台
12	防喷器控制系统	FKQ6406	/	1 台	

13	液气大钳		/	/	1台
14	振动筛	1号	/	/	1台
		2号	/	/	1台
15	除砂器		/	/	1台
16	除泥器		/	/	1台
17	离心机		/	/	1台
18	加重装置	混合漏斗	/	/	1台
19	液气分离器		/	/	1台
20	压裂设备		/	/	1台
21	放散测试设备		/	/	1台
22	柴油罐		/	单个容积 30m <sup>3</sup>	2座
23	移动式泥饼罐		/	单个容积 40m <sup>3</sup>	2个
24	岩屑收集罐		/	单个容积 40m <sup>3</sup>	4个
25	压裂返排液罐		/	单个容积 75m <sup>3</sup>	30个

备注：上述设备为钻机基本要求，施工单位可根据施工要求增加或提高配置。

#### 4、天然气组分

经查阅佳南6H井周围探井的天然气组分分析报告，天然气相对密度0.5494-0.6261，平均为0.5878，甲烷平均含量93.926%，CO<sub>2</sub>平均含量1.147%。佳南6H3井周围探井的天然气组分分析报告见表2-6。

**表 2-6 佳南 6H 井周围探井的天然气组分分析报告**

井号	层位	井段(m)	甲烷 (%)	乙烷 (%)	丙烷 (%)	二氧化碳 (%)	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	天然气相对密度
佳25-2	盒2、盒3、盒8	2225.0-2503.4	98.733	0.702	0.151	0.154	/	0.5706
佳25-2C1	山2	2582.0-2584.0	96.666	2.442	0.519	0.106	/	0.5742

佳 25 -2 C7	山 2、 太 2	2403.0-2 477.0	98.902	0.705	0.144	0.192	/	0.5604
佳 25 -2 C6	山 2、 太 2、 本溪	2481.0-2 605.0	99.168	0.294	0.076	0.106	/	0.5584
佳 25 -2 C5	山 1、 山 2、 太 2	2517.0-2 616.0	99.37	0.200	0.025	0.180	/	0.5578
佳 25 -2 C8	太原组	2601.3-2 627.0	99.221	0.199	0.024	0.275	/	0.5585
佳 26 -1 C4	盒 8、 山 2、 太 2	2291.0-2 476.0	90.960	5.450	1.120	0.070	/	0.6140
佳 26 -1 C5	山 1、 山 2、 太 2	2491.0-2 587.0	91.260	5.150	0.990	0.460	/	0.6092
佳 26 -1 C1	盒 8、 山 2	2520.0-2 621.0	94.021	2.300	0.170	0.009	/	0.5831

H<sub>2</sub>S、CO 等有毒有害气体：经查阅佳南 6H 井周围目前无山<sub>2</sub><sup>3</sup>生产试气井，天然气组分分析特征主要为邻井特征，截至目前，本井区 20km 范围内未发现 H<sub>2</sub>S，但也不排除个别井含量出现异常偏高的可能，因此钻井过程中，应加强安全防护，注意防止井喷与中毒事件发生，确保人身及钻井设备安全。

### 5、主要原辅材料

项目主要原辅材料消耗情况见表 2-7，在钻井一开、二开过程中需要注入钻井液，钻井液组成及用量情况见表 2-8，钻井液、压裂液、柴油成分一览表见表 2-9。

**表 2-7 项目主要原辅材料消耗表**

序	原料名	项目用	备注					
---	-----	-----	----	--	--	--	--	--

号	称	量	
1	新鲜水	12186.3 2m <sup>3</sup>	用于生活、钻井，罐车拉运及储存
2	柴油	111.15t	用于生活区发电，钻井系列工程发电及动力驱动，厂内油罐储存，罐区设重点防渗
3	钻井液添加剂	58t	携带岩屑，稳定井壁，减少钻机磨损，平衡（控制）地层压力等；由车辆拉运至材料房内暂存
4	压裂液	10000m <sup>3</sup>	用于压裂作业，主要为水凝胶，用于压裂作业，形成油气高渗透带，改善油气层导流能力，场内储存，设置重点防渗

**表 2-8 项目钻井液组成及压裂液组成及用量表**

材料名称	主要成分	总用量 (t)	备注
一、钻井液			
膨润土	亲水性矿物	25	基础配浆材料
纯碱	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1.5	与膨润土发生水化作业，增加粘性，降滤失剂
烧碱（固态）	NaOH	0.5	调节 pH，与酸性处理剂配合使用
K-PAM （聚丙烯酸钾）	(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	4	能有效包被钻屑、抑制地层造浆，起稳定井壁、防塌、降滤失剂的作用
K-HPAN（水解聚丙烯腈钾盐）	含有酰胺基、腈基和羧基钾离子含量高	2	降滤失，调整泥浆流态
NH <sub>4</sub> -HPAN（水解聚丙烯腈铵盐）	含有 COOH、COONH <sub>4</sub> 、CONH <sub>2</sub> 、CN 等基团构成	4	抑制粘土水化分散，是一种良好的页岩抑制剂，同时兼有降低钻井液粘度和降滤失剂作用
LV-CMC（羧甲基纤维素钠）	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> NaO <sub>8</sub>	3	主要用作降滤失剂
沥青类防塌剂	高级脂肪醇树脂	3	稳定井壁，防止井壁垮塌
常规液体润滑剂	聚合醇	3	减少钻具的扭矩、磨损和疲劳，延长钻具及钻头的使用寿命
复合堵漏剂(备用)	锯末、云母、棉籽、核桃壳等	2	起堵漏作用
加重材料	CaCO <sub>3</sub>	10	提高钻井液密度，稳定井壁
合计		58	

二、压裂液			
稠化剂	田菁胶及其衍生物	40	用于增加压裂液的黏稠度，提高其悬浮和携带支撑剂的能力
交联剂	有机二元酸	20	用于增加压裂液的稳定性和黏度，增强其支撑裂缝的能力
减阻剂	聚烷基苯乙烯	13	用于减少流体在管道中的摩擦阻力，提高压裂液的流动性
合计		73	
总计			
一、二合计		131	

注：上述材料场内储存方式为：袋装储存于材料房，底部防渗，顶部覆盖防水材料，做到防雨淋，防渗漏，防扬散。

**表 2-9 钻井液、压裂液、柴油成分一览表**

名称	钻井液	压裂液	柴油
成分 配 方 比	膨润土：6~8%； 纯碱：0.3~0.5%； CMC：0.05~0.1%； 聚丙烯酰胺： 0~0.5%； 水：90.9%~93.65%	主要由稠化剂、交联剂、高温稳定剂、破胶剂等一些助剂组成。稠化剂是压裂液主要成分，约占总体系的0.1~1%	轻质石油产品，复杂烃类(碳原子数约 10~22)混合物
性质 作用	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，悬浮携带钻渣能力强，利于提高钻进	压裂液是在钻井中将地面所形成的高压传递到地下油层中去，使得地层造成新的裂缝，撑开或扩大地层原有裂缝，同时把支撑剂带到裂缝中去。油田选用压裂液的性能要求：黏度高，润滑性好，滤失量小，低摩阻，对被压裂的流体层无堵塞及损害，对流体矿无污染，热稳定性及剪切稳定性能好、低残渣、配伍性好、破胶迅速、货源广，便于配制，经济合理。	柴油为有色透明液体，难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。其特点有：化学性质很稳定；危险性：柴油属于易燃物，其蒸汽在 60℃时遇明火会燃烧，燃烧放出大量热；柴油是电的不良导体，在运输、灌装过程中，油分子之间、柴油与其他物质之间的摩擦会产生静电，产生电火花。 燃烧产物：内燃机燃烧柴油所产生的废气含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些

	效率。4、省电、省工和省时,机械磨损小,可降低工程成本。		致癌物如 3.4-苯并芘,可造成污染。
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,并加设顶篷,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。	施工现场储存部分柴油,设置柴油罐储,并存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应具备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。储区应做好防渗措施,防止柴油跑冒滴漏污染环境。应有详细的使用记录,存放位置有明显标志。

## 5、公用工程

### (1) 给水

项目用水包括生活用水和生产用水两部分,新鲜水总用量 12186.32m<sup>3</sup>,用水由罐车拉入井场。

#### 1) 生产用水

##### ①钻井用水

根据中国石油天然气股份有限公司冀东油田西部分公司对钻井工程的统计分析,常规钻井阶段平均每米进尺用水量约 0.24m<sup>3</sup>,项目钻井深度为 3808m,因此本项目钻井需新鲜水 913.92m<sup>3</sup>。

##### ②压裂用水

压裂用水量 200m<sup>3</sup> (压裂液为现场自行配置)。

#### 2) 生活用水

项目劳动定员 40 人,根据《陕西省行业用水定额》(DB61/T 943-2020)附录 B,陕北农村居民生活用水定额为 65L/(人·d),施工期(勘探期及试气期)共 50 天,则项目施工期间生活用水量 2.6m<sup>3</sup>/d,项目勘探期生活用水总量为 130m<sup>3</sup>。

### (2) 排水

①项目设置旱厕,定期清掏用作周边农田堆肥;职工生活污水产生量 104m<sup>3</sup> (按用水量 80%计),经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑

尘。

②项目生产废水主要为钻井废水、放喷废水及压裂返排液。钻井废水（2018.24m<sup>3</sup>）经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，放喷废水（2m<sup>3</sup>）临时收集贮存后作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至德禾鑫盛环保科技有限公司处置；本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集，回用于钻井工程循环使用，钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，用于项目组其他天然气勘探井场使用不能利用的送德禾鑫盛环保科技有限公司处理。

项目水平衡见下表，水平衡图见下图。

**表 2-10 项目水平衡表**

序号	名称	规模	用水标准	新鲜用水量 (m <sup>3</sup> )	废水产生量 (m <sup>3</sup> )	备注
1	钻井用水	3808m	0.54m <sup>3</sup> /m	2056.32	1599.36	每 1m 平均产生钻井废水 0.42m <sup>3</sup> ；新鲜水由罐车拉入井场，项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处置
2	放喷废水	3808m		0	2	放喷试气燃烧产生少量的冷凝水，钻井结束后送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处理。
3	压裂用水	3808m	根据本地区同类气井施工经验	10000	8000	压裂液返排量为经验所得；新鲜水由罐车拉入井场，压裂返排液临时收集贮存于专用收集，回用于钻井工程循环使用，钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能利用的送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处理
4	生活污水	40 人	65L/人·d	130	104	新鲜水由罐车拉入井场，生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘
5	合计	/	/	12186.32	9705.36	/

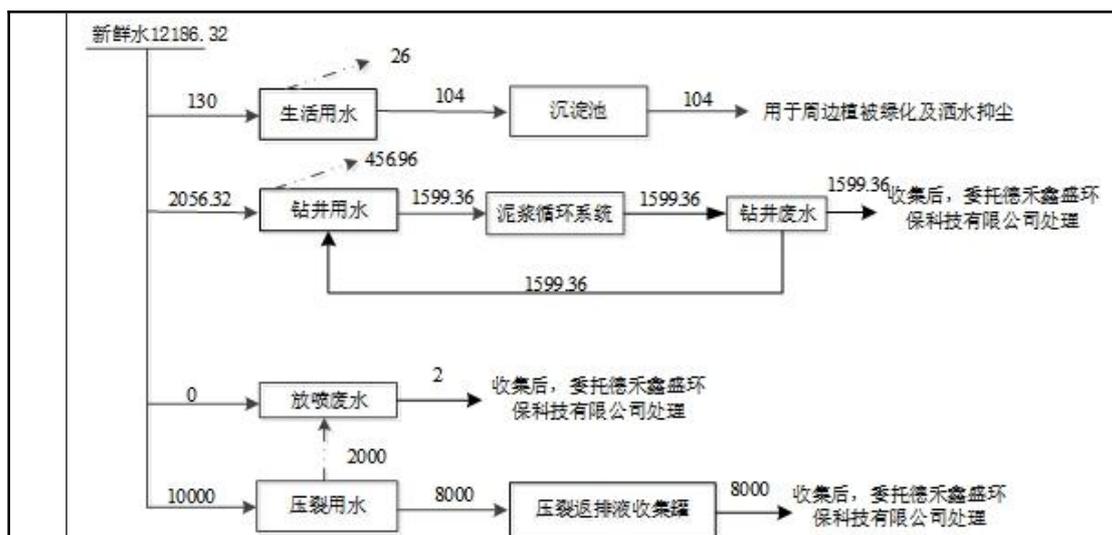


图2-1 项目水平衡图 单位m<sup>3</sup>

### (3) 供电

项目供电来源主要为柴油发电机组，生产由3台G12V190PZL-3型柴油发电机供电（2用1备）。

## 6、劳动定员

本项目施工期现场施工人员预计最多可达40人，钻井队24小时连续工作，工程期为50天。

## 7、主要技术经济指标

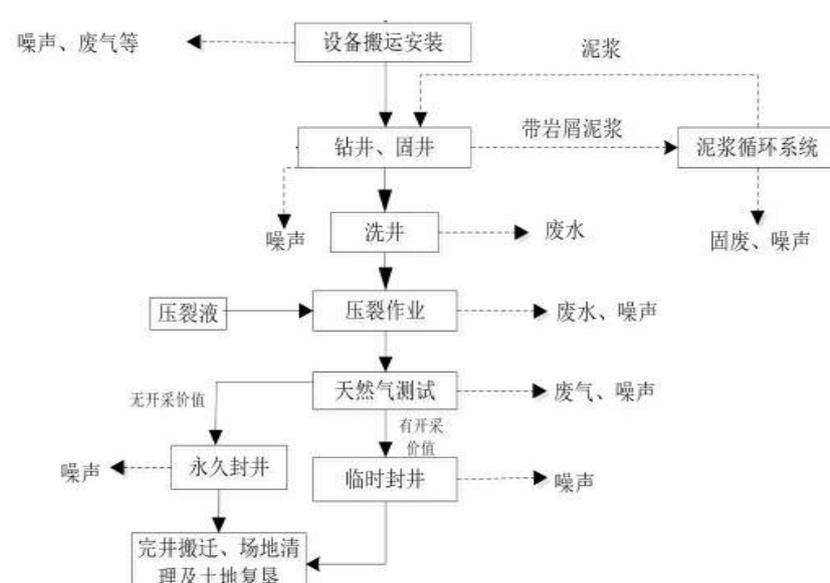
项目主要经济技术指标见下表。

表 2-11 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	项目指标
1	钻井深度	m	3808
2	占地面积	m <sup>2</sup>	10541.55
3	工作天数	天	50
4	劳动定员	人	40
5	项目总投资	万元	1200
6	环保投资	万元	81.5

总平面及现状 井场占地约 10541.55m<sup>2</sup>，工程主要由钻前工程和钻井工程两大部分组成。井场主要设备设施包括钻井平台、办公生活区、柴油发电机房、泥浆循环系统、放喷池、材料房等，符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）。项目平面布置见附图 3。

探井项目现阶段为临时占地。若有开采价值应办理临时借地转征手续；

场 布 置	若无开采价值，应及时办理土地复垦手续。
施 工 方 案	<p>本次评价仅涉及天然气井的勘探过程，不涉及天然气的开采和集输。</p> <p><b>1、钻井工程及产污特点</b></p> <p>项目建设内容包括钻前工程、钻井、试井、完井封井。</p> <p>钻前工程包括设备基础等；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，将临时占地恢复为原有地貌。</p> <p>项目主要流程及产污环节见图2-2。</p>  <p><b>图2-2 项目主要工艺流程及产污环节图</b></p> <p><b>2、施工工艺过程</b></p> <p>本次评价仅涉及天然气井的勘探过程，不涉及天然气的开采和集输。</p> <p>(1) 钻井工程及产污特点</p> <p>项目建设内容包括钻前工程、钻井、试井及完井封井。钻前工程包括设备基础搭建等；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；完井测试结果若表明勘探井有工业开采的价</p>

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。

## (2) 钻井过程简述

### ① 钻前工程

钻井的井位确定后，按照工程钻井设计开始钻前工程。钻前工程包括：井场基础设施建设（循环系统及设备的基础准备）、钻井设备搬运和安装以及配套设施布置与建设（井口设备准备与放空设施修建等）。

### ② 钻井工程

钻前工程满足钻井作业要求时，各类作业车辆将各类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。

#### A 钻井

本项目在钻井过程中，一开钻井液选择膨润土钻井液，以利于钻井生产正常。二开钻井开始，用聚合物钻井液，密度在  $1.03-1.10\text{g/cm}^3$ ，pH 值  $7.5\sim 9$ 。三开导眼钻井开始用盐水聚合物钻井液，密度在  $1.10\sim 1.20\text{g/cm}^3$ ，含沙量  $<3\%$ ，pH 值  $7.5\sim 9$ 。钻井过程即钻头破碎岩石并通过钻井液带出岩屑形成井筒的过程。侧钻主井眼用盐水聚合物钻井液，密度在  $1.20\sim 1.34\text{g/cm}^3$ ，含沙量  $<3\%$ ，pH 值  $7.5\sim 9$ 。

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。地面设置泥浆循环系统将返排液中的岩屑清除后，将钻井液再次打入井内循环使用。由于地层中的砂岩和泥岩造浆，返排出的钻井液（又称泥浆）含有岩屑，带岩屑泥浆通过泥浆管输入振动筛进行固液分离，将泥浆中粒径大于  $0.1\text{mm}$  的固相物质留于筛上，振动筛筛下的液相进入循环罐暂存，再依次通过除砂器、除泥器分离出粒径大于  $0.01\text{mm}$  的固相物质后，用于钻井作业和后续的配浆作业。当循环泥浆中含砂率过高时，在除泥器后续启动离心机，进一步对循环泥浆进行固液分离，以降低循环泥浆中岩屑含量，确保钻井作业的稳定运行。振动筛、除砂器、除泥器、离心机分离出的固相物质即岩屑，暂存于泥浆罐中。但由于钻头切

削造成的岩屑在不能被及时携带到地面后造成二次或多次破碎，有些岩屑颗粒极小，使用泥浆循环系统也不能及时清除时，暂存于泥浆罐中。

钻井作业时，依靠钻机动力带动钻杆和钻头旋转，钻头逐次向下破碎遇到的岩层，并形成井筒。钻头在破碎岩层的同时，通过空心的钻杆向地下注入钻井液（本项目采用水基钻井液以稳定井壁和携带岩屑为主），将钻头在破碎地层时产生的岩屑通过循环的钻井液带到地面。地面的钻井液固液分离设施将钻井液中的岩屑清除后，通过钻井泵再次将钻井液打入井内。钻井过程即钻头破碎岩石及钻井液通过循环不断带出岩屑并形成井筒的过程。

#### B 泥浆循环系统

钻井泥浆系统是钻井工程的核心部分，钻井泥浆分为可生物降解、水基、油基三种，清洁性能依次减弱。本工程采用的钻井泥浆为水基钻井泥浆，在三种钻井泥浆体系中等清洁产品，不含重金属物质。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、除砂除泥一体机、液气分离器、搅拌器、砂泵、泥浆罐等石油钻井固控设备及成套泥浆循环系统。

#### ③下套管及固井

钻前工程完成后，进入钻井工程。项目钻井采用水平井钻探，预计勘探深度为 3469m。钻井工程分为一开、二开、三开导眼、侧钻主井眼工程。一开包括下标称套管 200m，固表层套管，此阶段采用清水泥浆（泥浆配方：清水+0.2-0.3%Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+6-7%）迅速钻井，在套管的保护下能有效的保护浅层地下水；二开、三开导眼和侧钻主井眼包括下气层套管、固气层套管。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 下套管

下套管是将套管进入到产气层中，然后用射孔或割裂实现地层进入的一种方式，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。项目井身结构图见图2-4、图2-5、设计数据见表2-2。

### B 固井

固井是钻井打到预定深度后，下入套管并注入钻井泥浆，封固套管和井壁之间环形空间的作业。固井的主要目的是封隔疏松的易塌易漏地层，封隔油、气、水层，防止互相串漏，以保证安全钻井下一段井眼或保证顺利开采生产层中的天然气的工艺过程。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生产环节的重要一环，也是气井的主要环保措施之一。套管及水泥固井有下列作用：

a 为井口防喷器、采气树等设施提高支撑力，防止井喷；

b 封隔易塌、易漏等复杂地层，保证钻井顺利进行；

c 封隔油气水层，建立油气流出通道；防止产层间互窜；

d 钻井过程中封隔上部潜水及承压水含水层（0~700m），避免污染水源；

e 采气过程中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。

鉴于套管和固井环节的重要性，建设单位结合了国内和国际有关行业良好实践，通过对水泥类型、密度、抗压强度，套管钢材、厚度、抗拉、抗压、抗腐蚀强度等一系列参数的设计，确定套管和固井工艺。

### C 取芯工艺

天然气埋藏在地下有孔隙裂缝的岩石中。为了了解地层中油气的真实面貌。本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。钻井取芯可以充分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压裂工程

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

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

#### ⑤测井

本项目测井方式为电测，不使用放射性测井设备，测井是利用专用设备测量岩层的电学特性、导电特性、声学特性等地球物理特性，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。

#### ⑥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池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。

#### ⑦完井搬迁

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，进行完井搬迁。完井搬迁主要包括设备和设施的拆除和搬迁，钻井机、柴油发电机、泥浆循环系统等设备和生活设施拆除后搬迁至周边其他井场继续使用。搬迁完成后即对场内基础设施进行拆除，如清除场地碎石、拆除硬化地面等。根据钻井作业规范和钻井环保管理规定，钻井液全部回收，不得遗弃在井场，废水和固体废物须交陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处置，做到“工完、料尽、场地清”，并办理竣工环保验收合格后方可交井。若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。

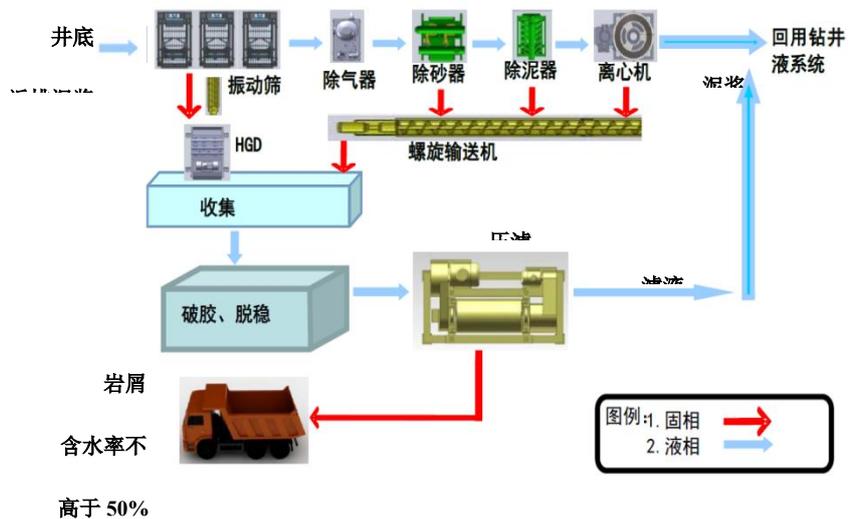


图 2-3 泥浆循环系统工艺流程简图

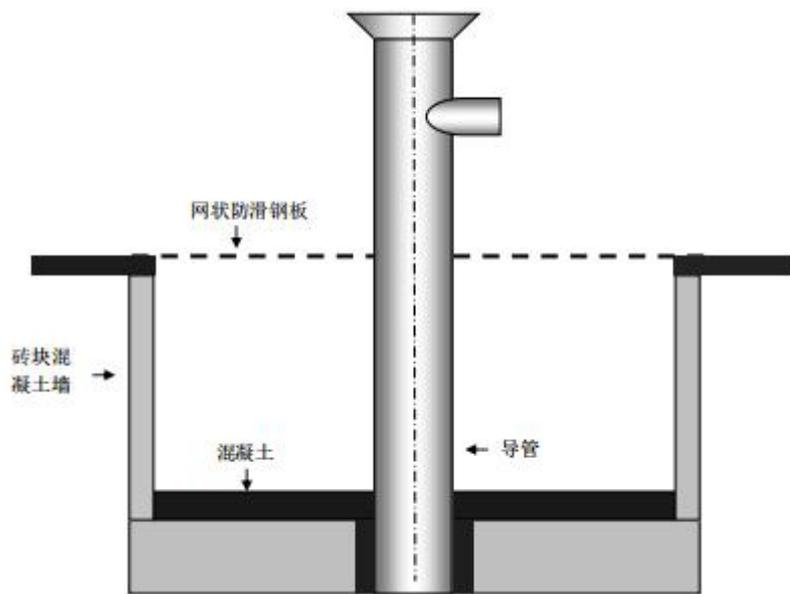


图 2-4 一开井口装置示意图

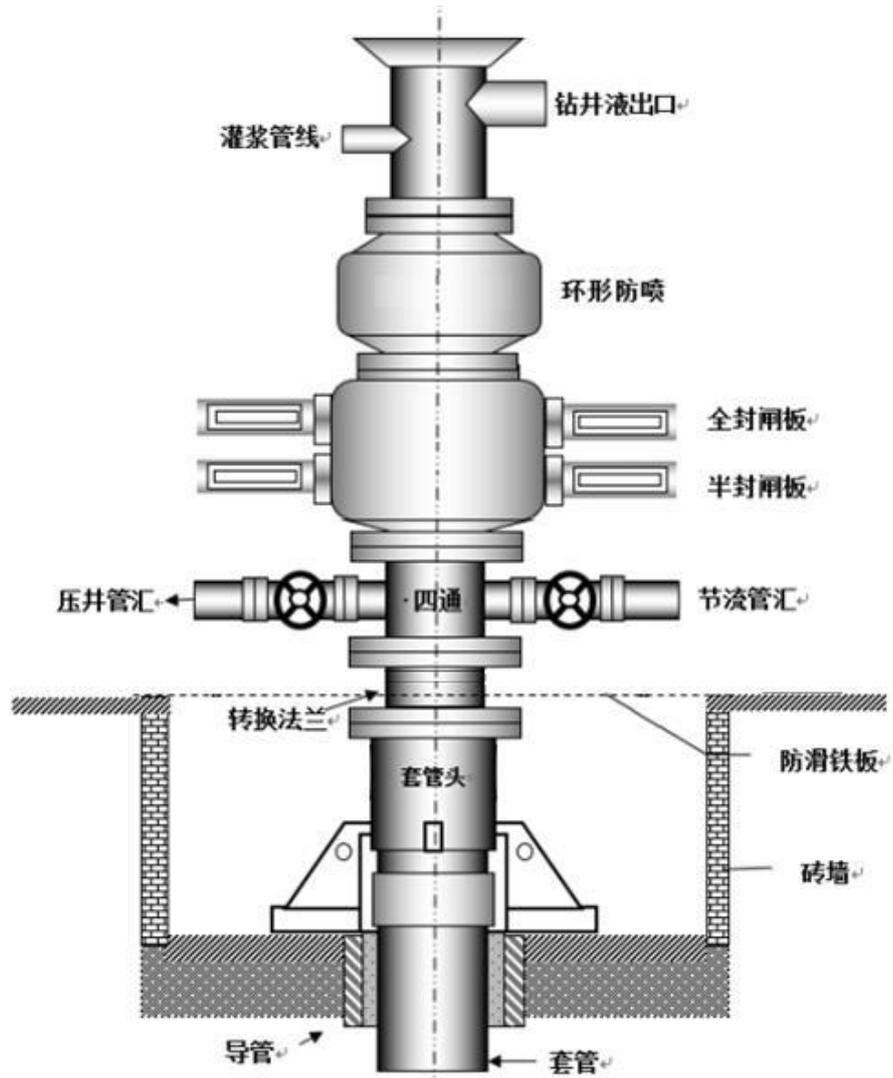


图 2-5 二开、三开井口装置示意图

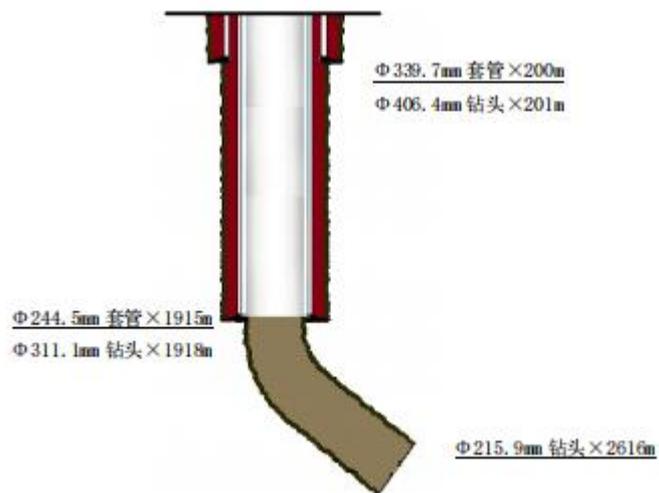


图2-6 导眼井身结构示意图

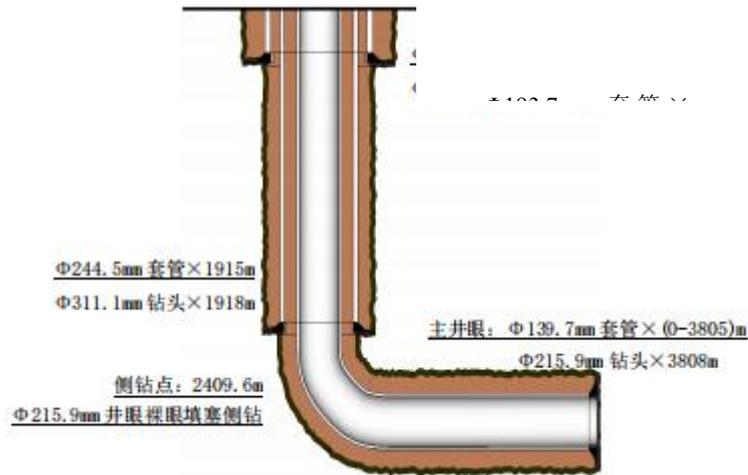


图2-7 主眼井身结构示意图

## 2、施工时序

项目施工时尽可能保证施工连续、且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、三开导眼和侧钻主井眼，在每个工段先钻井再下管套然后固井，最后再根据勘探情况考虑封井或者弃井。

## 3、建设周期

2025年10月开工，建设总工期为50天。项目实行3班，每班8小时工作制。

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>一、生态环境现状</p> <p>1、生态环境现状</p> <p>①主体功能区划和生态功能区划</p> <p>根据《陕西省主体功能区划》中陕西省重点开发区域分布图，项目位于国家层面限制开发区域（重点生态功能区）。具体见图 3-1。</p> <p>根据《陕西省生态功能区划》，本项目位于陕西省生态功能区中黄土高原农牧生态区（一级区）、黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区（二级区）、黄土崩状丘陵沟壑水土流失控制区（三级区）。该区生态敏感性特征为：沟壑纵横，土壤侵蚀极敏感-高度敏感，土壤保持功能极重要。建立基本农田，坡地退耕还林还草，开展流域综合治理，控制水土流失。本项目为陆地矿产资源地质勘察类项目，运行期产生的主要污染物为员工生活污水及生活垃圾，均不外排，不会对当地土壤造成影响，且项目会采取设置排水沟、集水池、临时占用的草地会在施工结束后及时恢复等水土保持措施，因此对当地的水土流失影响较小，因此与《陕西省生态功能区划》相符。生态功能区划图见图 3-2。</p>
--------	--

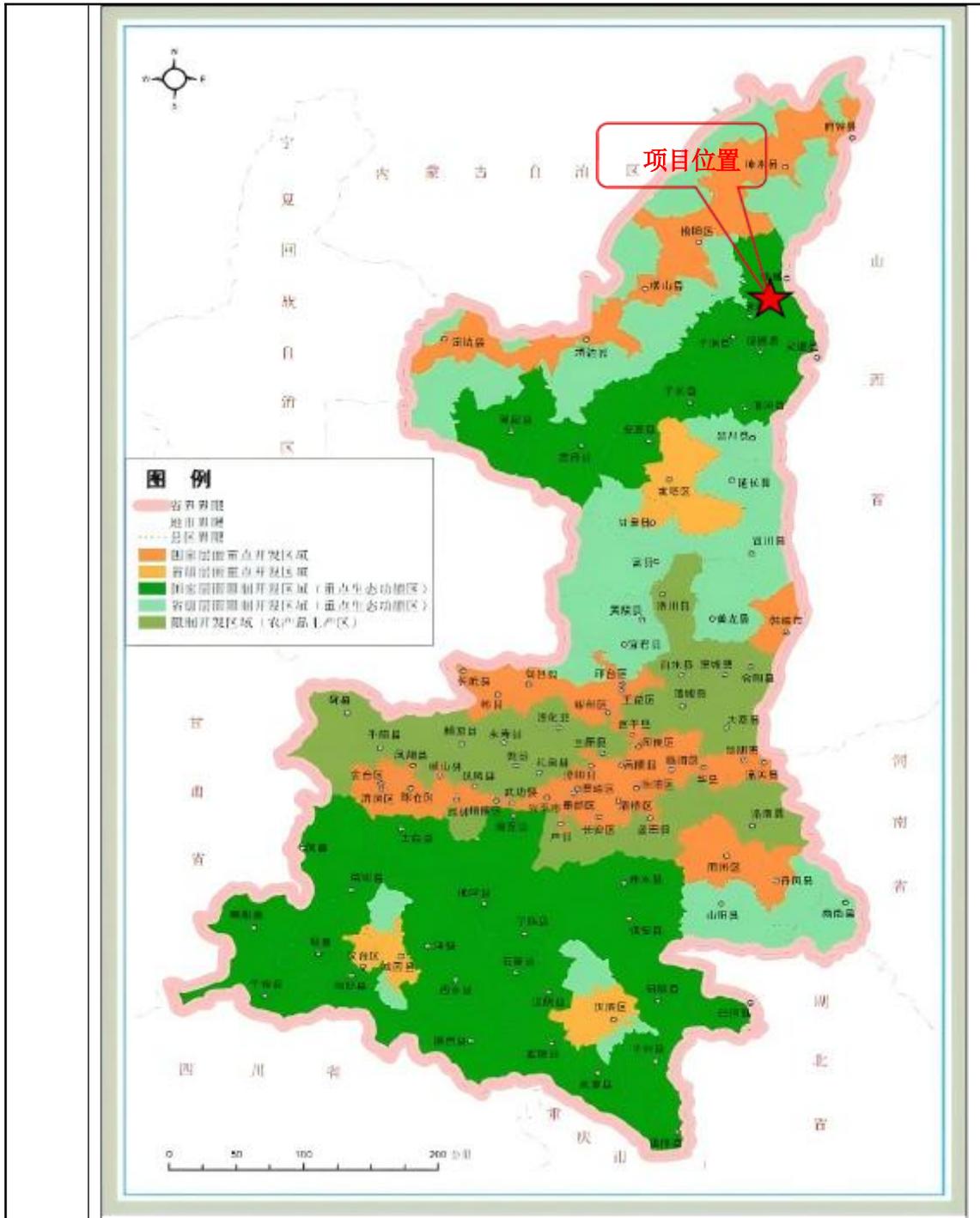


图 3-1 陕西省主体功能区划图



主要的农作物有谷子、糜子、豆类等旱田作物和蔬菜，并有少量向日葵、甘草等经济作物。项目区植被种群较为单一，生态环境比较脆弱。

#### 4、动物资源现状

根据野外调查资料及现场调查，调查评价区未见珍稀、濒危野生动物和保护物种，主要为小型野生动物，多为啮齿目的黄鼠等。

### 二、环境质量现状

#### 1、大气环境

本项目位于榆林市米脂县，本次优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次评价环境空气质量现状数据引用陕西省生态环境厅办公室发布的环保快报（2025-1）《2024年12月及1~12月全省环境空气质量状况》中米脂县环境空气质量监测数据对该项目空气质量进行评价，具体统计数据见表3-1。

表 3-1 米脂县环境空气质量状况统计表

污染物	项目	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	35	40	87.5	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	58	70	82.86	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	28	35	80.0	达标
CO	第95百分位数24h均值	1000	4000	25.0	达标
O <sub>3</sub>	第90百分位数日最大8h均值	159	160	99.375	达标

由上表可知，米脂县属于环境空气质量达标区域。

#### 2、声环境

项目场地外周边50m范围内不存在声环境保护目标，不需要开展声环境现状监测。

#### 3、地下水

依据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）中“水、生态、土壤等其他环境要素参照环境影响评价相关技术导则开展补充监测和调查”。对照《环境影响评价技术导则地下水环境》

（HJ610-2016）项目行业类别为“C 地质勘查 24 矿产资源地质勘查（包括

	<p>勘探活动)”，属于地下水IV类建设项目。根据米脂县水文地质条件，米脂县潜水含水层水位埋深为 3-10 米，基岩裂隙孔隙水深度为 18.6-21.15 米，承压水埋深可达 100 米以上，本项目钻井一开深度为 600 米，钻井过程中设置套管，地下水不会发生串层污染。另外，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，项目占地区域采用分区防渗，可以避免发生地下水污染，因此不开展地下水环境质量现状调查。</p> <p><b>4、土壤</b></p> <p>依据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）中“水、生态、土壤等其他环境要素参照环境影响评价相关技术导则开展补充监测和调查”，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，本项目为天然气预探井项目，属于“其他行业”，为土壤IV类建设项目。土壤污染途径主要分为大气沉降、地面漫流和垂直入渗。本项目钻井过程中，不可避免地将有少量地下的易燃气体排出，但污染物通过“大气沉降”方式对项目区土壤影响甚微。且本项目钻井平台区和钻具区、泥浆不落地系统区、岩屑暂存箱区等采取重点防渗措施，地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料，危险废物采用撬装式危废贮存库收集，落实以上措施后可避免土壤污染，因此不开展土壤环境质量现状调查。</p> <p><b>5、地表水质量现状</b></p> <p>项目井场周边地表水体为无定河，位于井场西南侧 1.5km 处，属于黄河流域。根据米脂县人民政府《榆林市生态环境局米脂分局 2024 年度生态环境保护职责履行情况专题报告》，无定河水质为II类水质。</p>
与项目有	<p>本项目为扩建项目，根据现场踏勘，原有场地为佳 24-3 井场。2022 年 4 月 14 日，榆林市行政审批服务局以《榆林市行政审批服务局关于冀</p>

<p>关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>东油田神木气田佳县区块南区产能建设项目环境影响报告书的批复》（榆政审批生态发〔2022〕47号）对冀东油田神木气田佳县区块南区产能建设项目的环评进行了批复，其中包括佳24-3井场；2024年1月25日，中国石油天然气股份有限公司冀东油田分公司组织召开了冀东油田神木气田佳县区块产能建设项目竣工环境保护验收会，会议通过了佳24-3井场前期工程的验收。</p> <p>本项目依托前期井场主要的环境污染及生态破坏为前期工程施工对场地进行平整、开挖、施工车辆碾压等活动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。井场附近以林地和草地为主，井场占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p><b>1、生态环境</b></p> <p>参考《环境影响评价技术导则陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349—2023），井场工程以场界周围50m范围为评价范围。</p> <p>根据调查，本项目井场评价范围内不涉及森林公园、自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、文物古迹、饮用水源保护区等环境敏感区，不涉及生态红线保护区。项目占地范围内的用地类型主要为耕地、园地、草地及交通运输用地，不涉及基本农田，无珍稀野生动植物分布。故本项目生态保护目标为临时占地及影响范围内的土壤、植被、景观、水土流失、生态系统等。</p> <p><b>2、大气环境</b></p> <p>本项目周边500m范围内无自然保护区、风景名胜区等，井场周边无大气环境敏感目标。</p> <p><b>3、声环境</b></p> <p>本项目井场外50m范围内无声环境保护目标。</p> <p><b>4、地表水环境</b></p> <p>据现场调查，距本项目最近的地表水体为西南侧1.5km处的无定河，主要功能为行洪、灌溉。</p> <p><b>5、地下水环境</b></p>

项目井场界外 500m 范围内无地下水集中式和分散式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

**表3-2 主要环境保护目标**

要素	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	经度	纬度					
大气环境	周边 500m 范围内无大气环境保护目标						
声环境	周边 50m 范围内无声环境保护目标						
地表水	110.172513	37.890264	金鸡河	水质	III类	西	480
地下水	500m 范围内无地下水集中式和分散式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源						

**1、环境质量标准**

(1) 环境空气质量：基本因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

**表 3-3 环境空气质量标准**

标准	污染物	标准值
《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准	SO <sub>2</sub>	60μg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>2</sub>	40μg/m <sup>3</sup>
	PM <sub>10</sub>	70μg/m <sup>3</sup>
	PM <sub>2.5</sub>	35μg/m <sup>3</sup>
	CO	4000μg/m <sup>3</sup>
	O <sub>3</sub>	160μg/m <sup>3</sup>
《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	硫化氢	10μg/m <sup>3</sup>
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	2.0mg/m <sup>3</sup>
总烃参照以色列《环境空气质量标准》中推荐的一次值	总烃	5.0mg/m <sup>3</sup>

(2) 声环境质量标准：本项目所在区域属 1 类声环境功能区。声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

**表 3-4 环境噪声评价标准**

环境类别	标准名称及(类)别	项目	标准限值	
			单位	数值

评价标准

声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准	等效声级	dB (A)	昼间	55
				夜间	45

## 2、污染物排放标准

### (1) 废气

①施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）标准，具体场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度标准限值见表 3-5。

**表 3-5 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值**

污染物	监控点	小时平均浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	周界外浓度最高点	≤0.7
说明：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，若预计无组织排放的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。		

②钻井工程及试气阶段无组织逸散的非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采 工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中无组织排放监控浓度限值标准。详见下表 3-6。

**表 3-6 《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中无组织非甲烷总烃浓度限值**

污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
非甲烷总烃	4.0

### (2) 项目废水不外排。

(3) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，具体施工期噪声执行标准见表 3-7。

**表 3-7 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）**

昼间	夜间
70dB (A)	55dB (A)

(4) 固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求和《危险废物识别标志设置技术规范》

	(HJ1276—2022)。
--	----------------

其他	<p>本项目钻井属于油气田勘探的施工期,时间较短,项目不涉及运营期,污染物的排放随着施工期的结束而结束,在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下,建议不核定总量指标,可以将钻井期间产生的污染物排放总量作为施工期环境管理的依据。</p>
----	---



## 四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	<p><b>1、施工期生态影响</b></p> <p>本项目依托前期已建成井场和生活区，不新增占地，不产生土石方，不改变土地利用性质，在水土流失、土壤扰动和沙化、植被破坏等方面基本不产生影响，对项目周边的生态环境影响较小。</p> <p>工程施工依托现有场地，对动物的影响主要为施工噪声和夜间施工的灯光对动物的干扰。</p> <p>项目建设期对动物的影响，主要是运输、施工噪声、灯光和人为活动，迫使动物离开场站区域，大规模的建设活动，将使建设期内难以见到野生动物。但项目周边无自然保护区，无珍稀濒危动物，野生动物稀少，主要为鼠类和草兔等常见种。工程施工对野生动物的影响较小，随着施工结束这种影响亦结束。</p> <p><b>2、大气环境影响</b></p> <p>本项目施工期废气主要为施工扬尘、施工车辆和机械尾气、柴油发电机组废气、柴油储罐无组织废气以及测试放喷和事故放喷废气。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工扬尘主要来自钻井施工、物料堆放及运输车辆行驶道路扬尘。</p> <p>钻井施工阶段开挖会形成大面积裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源。在施工过程中，如果管理措施不够完善，粗放式施工，工地料堆遮挡不够完善、严密，不能及时清理和覆盖建筑垃圾，在不利气候如大风（风速<math>\geq 5\text{m/s}</math>）条件下，这些颗粒物就会从地表进入空气中。在不利天气条件下，施工扬尘可在 150m 范围内超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）标准，对大气环境可造成不利影响，150m 范围外一般不会有的影响。井场钻井过程中需增加洒水频次，区域主导风向为西北风，次主导风向为东南风，通过增加洒水频次，大风天气停止作业等措施能够有效降低项目对周边环境的影响。</p> <p>(2) 机械废气及车辆尾气</p> <p>本项目施工过程中用到的施工机械以柴油为燃料，都会产生少量的废气，包括 CO、NOX、THC 等。施工机械的废气基本是以点源形式排放且为间歇作业，工程施工期有限，随着施工期结束，设备及车辆尾气对周围环境影响随之结束。</p>
-----------------------	---

(3) 柴油发电机燃烧废气

钻井期间，提供电力的柴油发电机组会排放少量废气，柴油成分为烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃、氮及添加剂组成的混合物。主要污染物是烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 等，每 100m 进尺消耗柴油约 5.58t，项目钻进井深总计为 3808m，消耗柴油约 213t。本次评价采用以下系数核算污染物产排情况。

表 4-1 柴油机污染物产排核算参数

序号	项目	核算方法	产生系数	来源
1	废气量	产污系数	11152m <sup>3</sup> /t-柴油	《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日印发）中“4411 火力发电、4412 热电联产行业废气、废水污染物系数表”。
2	颗粒物	产污系数	0.25kg/t-柴油	
3	NO <sub>x</sub>	产污系数	3.41kg/t-柴油	
4	SO <sub>2</sub>	物料平衡	硫含量 0.01kg/t-柴油	《车用柴油》（GB19147-2016）规定，车用柴油（VI）硫含量不大于 10mg/kg。
5	CO	产污系数	1.52g/升-柴油	《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材（社会区域）》中备用柴油发电机组。
6	HC	产污系数	0.238kg/m <sup>3</sup> -柴油	《环境统计手册》中工业锅炉参数。

注：柴油机采用轻柴油，平均密度 850kg/m<sup>3</sup>。

根据以上参数，经核算本工程勘探期柴油机废气产生量为 237.54 万 m<sup>3</sup>/井，各污染物产生量见下表。

表 4-2 柴油机污染物产排情况一览表

污染因子	颗粒物	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC
排放量（kg）	53.25	668.82	2.13	380.89	50.69

本次评价要求企业选购符合《车用柴油》（GB19147-2016）中车用柴油（VI）标准要求的柴油，并选择符合相关质量标准的节能环保型柴油发电机、钻井柴油发动机，从源头减少污染物产生量，并适当提高排气筒高度，以减少污染物排放对环境空气的影响。此外，项目勘探期短暂，项目周边 500m 范围内无敏感保护目标，同时该地区扩散条件较好，因此对区域环境空气造成的影响较小。

(4) 柴油储罐呼吸气

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

为大呼吸，后者称为小呼吸。

根据建设单位提供的资料，项目每座井设 2 座卧式储罐（容积均为 30t），勘探期使用柴油 213t，根据《散装液态石油产品损耗标准》（GB11085-89），卸油过程中柴油会产生 0.05%的油气，储存过程中柴油会产生 0.01%的油气，则卸油过程中柴油大呼吸油气产生量为 106.5kg/勘探周期，储存过程中柴油小呼吸油气产生量为 21.3kg/勘探周期。以非甲烷总烃来表征呼吸油气，则非甲烷总烃产生量为 127.8kg/勘探周期，由于项目勘探期很短，且周边扩散条件较好，因此，柴油罐呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

#### （5）测试放喷废气

为了准确了解和进一步核定气井的产气量，在完井后，通常需进行测试放喷，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防喷罐进行点火放喷，废气产生量较小。类比周围探井的天然气组分，排放的气体主要含颗粒物、H<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>（可能含有）以及未完全燃烧的少量非甲烷总烃。

根据相关设计资料，钻井试压作业中约有 1×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>的天然气通过井场放喷罐燃烧排放，废气中的主要污染物为颗粒物和 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>，以及未完全燃烧的少量非甲烷总烃。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日印发）中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”的排放系数进行源强估算，颗粒物排放系数为 1.039kg/万 m<sup>3</sup>天然气，NO<sub>x</sub> 排放系数为 18.71kg/万 m<sup>3</sup>天然气，经计算，烟尘排放量为 1.039kg，NO<sub>x</sub> 排放量为 18.71kg。排放废气中非甲烷总烃为不完全燃烧产生，其排放量非常少不再进行定量计算；由于本项目属于新层位勘探，因此暂无天然气成分表，无法确定天然气中硫含量，因此环评要求项目钻探期间发现天然气后立即进行成分分析并且对井场 H<sub>2</sub>S 含量进行检测，避免对钻井人员身体健康造成危害。

本项目放喷罐选址位于距离井口 50m 外的厂地上，周边 50m 范围植被以草地为主，无高大林木，地势空旷便于废气扩散，且放喷罐位于井口下风向处。

虽然产生的废气对环境影响微小，但为了最大程度降低测试放喷废气对环境的影响，测试放喷时，要合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进

行，便于废气扩散；加之测试放喷时间短，对大气环境的影响较短，测试完毕，影响很快消除，因此对环境影响较小。

#### (6) 事故放喷废气

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罐进行点火放喷，事故放喷时间段属临时排放，放喷完毕，影响很快消除，环评要求建设单位在发生事故时对周边居民实施临时疏散，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境影响也较小。

综上所述，工程废气对周边大气环境和环境保护目标的影响可接受。

### 3、地表水环境影响

项目用水主要为施工人员的生活用水和钻井施工用水，施工用水由水罐车运送，生活用水采用桶装水；废水主要为钻井废水、放喷废水、压裂返排液以及生活污水。

#### (1) 钻井废水

项目通过对中国石油天然气股份有限公司冀东油田西部分公司已勘探的天然气井资料调查，每钻进 1m 平均产生钻井废水 0.42m<sup>3</sup>，本项目井深为 3808m，则钻井废水产生量为 4599.36m<sup>3</sup>，项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处置。根据建设单位提供的类似项目水质情况，钻井废水主要水质指标见下表：

表 4-3 钻井废水水质指标

废液类型	pH	悬浮物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	COD (mg/L)	氯化物 (mg/L)	溶解性总 固体 (mg/L)
钻井废水	7-8	≤500	≤20	≤3000	≤800	≤4000

钻井废水除含有以上污染物外，另含有挥发酚等，矿化度较高。

非正常状况下，应立即停止钻井减少钻井泥浆产生量，将钻井泥浆暂存至钻井废水罐，确保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) 放喷废水

放喷试气燃烧产生少量的冷凝水，据钻井队相关人员介绍，冷凝水产生量约为 2m<sup>3</sup>，钻井结束后随压裂返排液废水一起送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司。

### (3) 压裂返排液

根据勘探项目组多年勘探经验，每次注入压裂液量约 2500m<sup>3</sup>（通过泵注入，每次注入时间约 2-3h），共注入 4 次，注入压裂液总量约 10000m<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，每天返排压裂废水量约 15-25m<sup>3</sup>，返排液量总计约 7000-8000m<sup>3</sup>，最高返排约 8000m<sup>3</sup>，其余压裂液在压裂过程中进入油气层。其中根据统计数据压裂返排液水质指标见下表：

**表 4-4 压裂返排液水质指标**

废液类型	pH	悬浮物 (mg/L)	含油量 (mg/L)	矿化度 (mg/L)	总硬度 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)
压裂返排液	6-9	100~300	≤80	≤4500		1~3

根据榆林市生态环境局《关于印发榆林市油气开发压裂返排液处理管理规定的通知》（榆政环发〔2023〕71 号）规定：油（气）井场要在压裂及其他井下作业前配备废水地上收集罐，未配备废水收集管的井场不得开展相关作业。

### (4) 生活污水

项目井工程生活污水产生量为 104m<sup>3</sup>。生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘，对环境影响较小。井场区设置移动防渗旱厕 1 座，定期清掏用于周边农田施肥。

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、放喷废水、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、地下水环境影响分析

### (1) 区域水文地质条件

#### 1) 含水层

米脂县境内地下水潜水和承压水都有。其中含水介质可划分为第四系松散

层潜水和基岩裂隙孔隙潜水两种类型。

### ①潜水

潜水包括河谷冲积、洪积层潜水及黄土层裂隙空洞潜水等。前者分布于无定河河谷,为二元结构砂砾含水层,厚 4-10m,水位埋深 3-10m,最深不大于 17m,补给条件好,富水性好。后者分布于黄土梁峁区,含水层为冲更新统夹古壤层黄土,埋深 30-100m。由于地形破碎,黄土厚度小,下缺良好隔水层,不利于贮存,含水贫乏或零星含水,泉涌在 0.01-1m<sup>3</sup>/h。

### ②基岩裂隙孔隙潜水

含于三叠系上统河湖相碎屑岩层,埋深在无定河中段 5+-17m 地下,蓄水性好。县城至班佳沟一带,地质构造为米脂背斜轴部,地层裂隙发育,形成中等富水区,经钻探,深度 18.6-21.15m,出水量 61-389t/d。地处杨家沟向斜轴部的李家寺地段,裂隙发育含富水层,钻孔 4.38m,出水量 82t/d,单井涌水量 342.856t/d。

### ③承压水

属碎屑岩类裂隙空隙承压水,以三叠系各组砂岩为主,分布散,不连续,富水性弱和中等。具裂隙相对成层性或多层性。河谷区埋深 20-80m,梁峁区可达 100m 以上,与潜水存在水力联系,可相互转换。

境内潜水主要靠降水补给,补给量与降水量、降水强度、水文地质、地貌及气温等因素有关,河川、溪谷地带有河水、灌溉水渗水补给。承压水的补给源一是潜水,一是邻压承压水的侧向补充。富水性以河谷区最好,梁峁区差,河漫滩及 1 级阶好,分水岭地带差。

境内地下水径流方向,深层由西北而东南,浅层与河谷水系流向相同。

## 2) 含(隔)水层水文地质特征

### A、第四系松散层潜水

全新统冲积、冲洪积层空隙潜水,主要分布在无定河的堆积漫滩和一级堆积余地,含水层为砂、砂卵石,泥质含量少,厚度 4-6m,展布面积大,补给条件好,一般富水性较好,与下伏二、三叠系基岩裂隙水之间无隔水层存在。实际上为透水性不同的统-含水岩体,抽水试验日产水 15.898t/d-654.91t/d,矿化度 0.72-1.938g/L。

第四系松散层潜水自西北向东南方向径流，主要受大气降水补给。地下水位年变化幅度 1.0-2.0m。

#### B、三叠系延长组基岩裂隙含水层

三叠系延长组基岩裂隙潜水分布较广，基岩裂隙潜水的赋存特征主要决定裂隙的发育程度。由于裂隙在水平方向上分布具有疏密性，使富水性各地差异较大。河谷区的断层带附近，背、向斜轴部裂隙发育地段及裂隙密集带，因补给条件较好，富水性就好，形成相对富水地段。

在无定河及其支流及冲沟交汇处，河流凸岸等裂隙发育地段，含水层为延长组第四段巨厚层砂岩，局部地段展布有裂隙密集带，风化带厚 30-45m，地下水埋深 4-11m，泉流量一般为 0.5-2.5t/h，单井出水量为 100t/d 左右，局部地段可达 400t/d 以上，而其他地段裂隙不发育，虽补给条件较好，其富水性仍较差，单井涌水量仅 7.2-27.7t/d。

#### C、二叠系石千峰组含水层

石千峰组地层深埋地下 1000 多米，受黄河附近断层阻隔，该套水层处于封闭状态地层水与地表水不互相交换，地层水矿化度一般在 50g 以上，水型 CaCl<sub>2</sub> 型。

### 3) 主要隔水层

#### A、第三系上新统红色粘土、亚粘土隔水层

第三系上新统红色粘土、亚粘土隔水层分布较为普遍，埋伏于黄土层之下，仅于沟谷中有所出露。其红土层本身基本不含水或属零星含水，主要起隔水作用。这在广大的黄土地区，对土壤的黄土层的水存在与否及其富水性有重要影响。在其他条件相似的情况下，有连续存在的、厚度较大的红土分布地段，上覆的黄土层潜水的富水性往往较其他地段为好。

#### B、三叠系中下统隔水层

三叠系中下统为大套砂泥岩互层，深埋地下近千米，受多重成岩作用影响，砂岩异常致密，与数百米稳定分布的泥岩一起构成探区的主要隔水层，基本上隔断了探区表层与地层深部水的交换途径。

#### C、二叠系、石炭系隔水层

二叠系上下石盒子组、山西组及石炭系太原组、本溪组均以致密泥岩为主夹

砂岩透镜体和煤层。由于其岩性致密、厚度巨大、分布广泛，是全盆地所有流体的区域遮挡层。虽然二叠系下石盒子组、山西组也发育一些储集物性较好的砂岩，但一般都是油气储层。即使含水也因砂体规模较小和缺乏补给水源，产水量甚微，一般为 5t/d 以下，水型为 CaCl<sub>2</sub> 型封闭水。

#### D、奥陶系马家沟组第五段上部隔水层

马五段上部第三亚段及第四亚段上部为泥质白云岩、白云质硬石膏岩，下部为白云质硬石膏岩或岩盐，第五亚段为块状致密泥晶石灰岩，其渗透率均在  $10 \times 10^{-6} \mu\text{m}^2$  以下，是岩层以上非常好的隔水层。

总之，奥陶系马家沟组盐系地层埋深地下 2000m 以下，含水层与隔水层相间出现。由于上覆石炭系、二叠系等一系列巨厚的隔水盐系，盐系地层的地下水与地表水失去了水力联系，而处于封闭的还原环境之中。含水层内或含水层与隔水层之间，只有弱的水交换。经长期的地球化学作用，马家沟组含水岩系的地下水，溶解了部分蒸发岩，或许也混入了蒸发岩形成后的残余卤水等，使其具有较高的含盐量。

陕北盐田马家沟组盐层在其他延伸方向上，由于都深埋地下，而且与地表水完全隔离，没有被溶蚀破坏的可能，保存条件良好。

#### 4) 补给、径流、排泄

米脂县地下水主要以降水补给为主，初春有少量冰雪融水补给。由于年平均降水量 451.6mm，且降水集中在夏季。因此，夏季是地下水补给的主要时期，降水通过地表入渗，补充地下水资源。米脂县境内地下水径流方向，深层由西北而东南，浅层与河谷水系流向相同。在黄土梁峁区，地下水径流较为缓慢，受地形和土层结构影响，多沿孔隙和裂隙缓慢运移；而在河谷地区，由于含水层透水性较好，地下水径流速度相对较快。主要排泄方式为蒸发和径流排泄。在干旱半干旱的气候条件下，地下水通过土壤蒸发和植物蒸腾作用排泄到大气中，尤其是在梁峁顶部和山坡地带，蒸发排泄较为明显。同时，地下水也会以泉的形式出露地表，或向河流排泄，最终汇入无定河及其支流，形成地表径流，这在河谷地区和沟谷底部较为常见。

#### (2) 地下水环境影响分析及防治措施

施工过程中井漏事故、泥浆漏失、作业用材料不合理堆放、岩屑和废泥浆

及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程，如不采取有效的防控措施，均在一定程度上可能导致地下水污染。为了减少对地下水环境的影响，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。具体措施如下：

#### 1) 污染源控制措施

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

①在施工前充分研究地质设计资料等，优化钻井施工工艺、泥浆体系等，并且在钻井、过程中应加强监控，防止泥浆的扩散污染等，对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位。选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆激动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程导管段利用空气钻迅速钻进，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。

②钻进过程中保持平衡操作，并对钻井液进行实时监控。尽量采用低毒和无毒的钻井液，配备足够量、高效的堵漏剂等，一旦发现漏失，立即采取堵漏措施，减少漏失量。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。

③每次钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防止污染地下水。固井作业应提高固井质量，可有效防止因为井漏事故造成的地下水环境污染。

④在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量。

⑤作业用材料集中放置在防渗漏地面，防止对地下水的污染。

⑥钻井过程中应加强钻井废水管理，防止出现废水渗漏、外溢等事故；钻井过程中产生的废水沉淀处理后作为钻井配液回用，钻井工程结束后，钻井液运至公司其他井场重复利用。

⑦根据探井勘探项目的实际生产情况，保证钻孔固井质量是保护地下水的有效措施，确保安全封闭此深度内的潜水层和承压水层，同时封固地表疏松地层，为井口控制和后续完井采用预应力固井创造条件；表套固井禁止使用带毒

性的水泥外加剂。钻井过程中的固井措施，一方面加固井壁，同时也有分隔地层的作用，使各个不相联通的地层分隔开来，保持其原有的循环运移道路。在最不利情况下，如泄漏发生在主要与气层相近的承压含水层以下，由于该含水层上下均有很厚的隔水层，起到良好的隔水作用，因此不会向上渗入含水层，对地下水不会造成污染；若泄漏发生在含水层，由于本区块勘探井所处含水层均处在固井范围内，即使发生泄漏，也因固井加套管等防护措施。

⑧加强油料的管理和控制，特别应加强和完善废油的控制措施。加强岩屑、废泥浆及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程的环境管理。

⑨钻井液等应做到循环利用。采取节水措施，减少耗水量。鼓励采用先进的工艺、设备。

## 2) 防渗控制措施

为防止污染地下水，针对井场钻井期间工程特点，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求，将钻井期井场进行分区防渗，主要分为一般防渗区、简单防渗区。其中钻井平台区、材料房、泥浆循环系统、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、危废间、放喷池等划分为一般防渗区，其余办公生活区、远控房、录井房、地质房、发电机房、井场道路区域等划分为简单防渗区。

本项目采取以下防渗措施见表 4-5，分区防渗图见附图 4。

**表 4-5 项目地面防渗措施一览表**

分级	位置	防渗要求
一般防渗区	钻井平台区、材料房、泥浆循环系统、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、放喷池	地面底部利用机械将衬层压实，单层高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜；等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s, 或参考 GB16689 执行。
	危废间	采用撬装式危废间，防渗同时满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及修改单中的相关要求，至少 2mm 厚的其它人工材料，防渗层渗透系数小于 1×10 <sup>-10</sup> cm/s。
简单防渗区	办公生活区、远控房、录井房、地质房、发电机房、井场道路区域	采用黏土碾压方式进行防渗。

## 5、声环境影响分析

钻井工程声环境影响源主要表现为机械设备噪声和交通噪声。

(1) 机械设备噪声

项目主要产噪设备机械有挖掘机、推土机、柴油机发电机、钻井设备等，据类比调查，常规建筑施工机械及其噪声级见表 4-6。

表 4-6 探井工程主要施工设备声级表

施工阶段	设备名称	降噪前声级 dB (A)	排放规律	治理措施	降噪后声级 dB (A)	数量 (台)	备注
钻井过程	发电机	90	连续	置于室内、基础减振处理、排气筒加消声罩	80	3	室内
	钻井设备	85	连续	基础减振处理	80	1	室外
	离心机	90	连续	基础减振处理	85	1	室外
	振动筛	90	连续	基础减振处理	85	1	室外
	泵	85	连续	基础减振处理	70	2	室外
压裂、试气阶段	压裂设备	100.8	连续	/	100.8	1	室外
	放散测试	100	连续	/	100	1	室外

(2) 交通噪声

设备、材料进出场地等运输过程中，将在公路沿线造成噪声污染。可以通过加强管理、疏通道路、控制运输时间，减少鸣笛和防止车辆堵塞等方法减轻其影响。

(3) 影响分析

在不考虑声传播过程中屏障隔声、空气吸收、地面效应的前提下，利用点声源衰减模式，对噪声影响的范围进行计算，结果见表 4-2。

根据本项目施工期间主要噪声源的特征，可采用点声源距离衰减公式对主要声源产生声环境质量影响进行预测，具体公式如下：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中：LA(r) ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

LA(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；

$r_0$ ——参考位置距离声源的距离，m。

施工设备噪声的距离衰减情况见下表 4-7。

表 4-7 主要施工噪声值随距离的衰减情况

设备	声压级	受声点不同距离处噪声衰减值						
		10m	30m	50m	100m	120m	200m	300m
发电机	90	70	60	56	50	48.4	44	40.5
钻井设备	85	65	55	51	45	43.4	39	35.5
离心机	85	65	55	51	45	43.4	39	35.5
振动筛	85	65	55	51	45	43.4	39	35.5
泵	80	60	50	42	33	40	34	30.5
压裂设备	100.8	80.8	74.8	68.8	65.2	62.7	54.8	51.3
放散测试	100	80	74	68	64.4	61.9	54	50.5
叠加噪声	103.89	83.89	77.62	71.71	67.99	65.55	57.8	54.3

由上表预测结果可以看出，昼间在距离施工设备 100m 处，夜间在距离施工设备噪声 300m 处均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关规定。根据上表预测结果，压裂作业时在距压裂设备 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间排放标准，在放散测试时，在距放散管 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间排放标准，钻井过程中压裂作业、试气噪声对周围影响最大，环评建议建设单位应合理安排时间，尽量安排在白天，将影响降到最低。且压裂作业、试气周期短，仅为几天，施工结束后噪声消失，因此不会对周围声环境产生明显影响。

根据现场勘查，项目场界 300m 范围内无声环境敏感点，项目施工噪声对周围环境影响较小。

## 6、固体废弃物环境影响分析

项目钻井过程中产生的固体废物主要有废弃泥浆、钻井岩屑、危险废弃物、一般固废和井队员工产生的生活垃圾等。

### （1）废弃泥浆（压滤后为固态泥饼）

废弃钻井泥浆是指在钻井过程中无法利用的剩余泥浆，根据《石油和天然气开采专业及辅助性活动行业系数手册》本项目废弃泥浆的产生系数为普通气井、规模等级为：2~4 千米进尺，产生系数为 17.83t/百米，项目总钻进深度为

3808m，废弃泥浆的产生量为 678.97t。

在井场经压滤机脱水后形成泥饼（固态），压滤脱水率按 50%计，泥饼产生量约为 313.19t（经压滤后含水率不高于 50%）。本项目使用水基泥浆，废弃泥浆的主要成分是土粉、纯碱、烧碱和无机及有机添加剂，井场设置移动式泥饼和岩屑收集罐，罐区设置围堰，铺设防渗 HDPE 膜，设遮雨设施，经场地内泥浆循环系统配套的移动式泥饼和岩屑收集罐暂存，委托陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处置，符合《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南（试行）》（榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布）的要求。

### （2）钻井岩屑

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

$$W=\pi D^2hd/4 \text{（单独核算岩屑）}$$

式中：

W—井场岩屑产生量，t；

D—钻井的直径，m，一开 406.4mm，二开 311.1mm、三开导眼及侧钻主导眼 215.9mm；

h—钻井的深度，m，一开 201m，二开 1918m，三开导眼 2616m，侧钻主导眼 3808m。

d—岩石密度，t/m<sup>3</sup>，取 2.71t/m<sup>3</sup>。

根据本项目钻井的直径及深度计算得出单井钻井岩屑产生量为 611.86t（含水率不高于 50%），根据本地区同类项目工程经验，钻井岩屑中不含重金属和放射性含量物质，属于 II 类一般固废，井场设置移动式泥饼和岩屑收集罐，罐区设置围堰，铺设防渗 HDPE 膜，设遮雨设施，钻井岩屑收集后，委托陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处置，符合《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南（试行）》（榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布）的要求。

### （3）废机油及含油废物

本项目危险废物包括废机油、废油桶、废防渗材料。钻井过程中废油的主要来源是：机械（泥浆泵、转盘、链条等）润滑废油；清洁、保养产生的废油，如更换柴油机零部件和清洗钻具、套管时产生的废油、废油桶。这部分废油属于危险废物，经类比本公司已建勘探井情况，钻探过程产生的废油约 0.8t。工程

钻井过程中会产生一定的废棉纱，主要来源为机械保养、清洁后的擦拭，工程钻井过程中产生废棉纱量为 0.3t，废油桶 0.4t。

#### （4）废包装袋

钻井过程中会使用一部分化学药剂，会产生一部分的包装废物。单个井场废包装袋（除烧碱外的废包装袋）产生量约为 0.2t，此类废物未列入《国家危险废物名录》，并且不具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性，集中收集后交由有能力处置单位进行回收再利用；氢氧化钠包装（HW49900-041-49）属于危险废物，单个井场产生量约为 0.03t，暂存于危废间，委托有资质单位处置。

#### （5）废防渗膜、土工布

勘探结束后，井场会产生一部分的废防渗膜、土工布，单个井场产生量为 0.62t，此类废物在未沾染危险废物的前提下，集中收集后有资质单位进行回收再利用；若废防渗膜、土工布沾染危险废物（HW08900-249-08）属于危险废物，按照危险废物暂存于危废间，委托有资质单位处置。

综上分析，项目固废得到合理处置，不会对环境产生不良影响。

#### （6）危废间要求

①落实污染环境防治责任制度，建立健全工业危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度。

②落实危险废物识别标志制度，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）等有关规定，对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所设置危险废物识别标志。

③落实危险废物管理计划制度，按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》等有关要求制定危险废物管理计划，并报所在地生态环境主管部门备案。

④落实危险废物管理台账及申报制度，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

⑤落实危险废物经营许可证制度，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

⑥落实危险废物转移联单制度，转移危险废物的，应当按照《危险废物转移管理办法》的有关规定填写、运行危险废物转移联单。运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

⑦产生工业危险废物的单位应当落实排污许可制度；已经取得排污许可证

的，执行排污许可管理制度的规定。

⑧落实环境保护标准制度，按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得将其擅自倾倒处置；禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容或未经安全性处置的危险废物。危险废物收集、贮存应当按照其特性分类进行；禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。危险废物收集、贮存和运输过程的污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025）等有关规定，项目固体废物产生与处置措施表见表 4-8。

表 4-8 项目固体废物产生与处置措施表

序号	固废种类		产生量	性质	处置措施
1	废弃泥浆		678.97t	II 类一般工业固体废物	委托陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处置。
2	钻井岩屑		611.86t		
3	废机油		0.8t	危险废物 (HW08900-214-08)	委托有资质单位处置。
4	废油桶		0.2t	危险废物 (HW08900-249-08)	
5	废防渗材料		0.3t	危险废物 (HW08900-249-08)	
6	生活垃圾		1t	一般固废	生活垃圾由生活垃圾经垃圾桶收集后，转运至就近垃圾中转站，由当地环卫部门统一拉运处置。
7	废包装袋	除烧碱外的废包装袋	0.2t	一般固废	废包装袋（除烧碱外的废包装袋）与未沾染危险废物的废防渗膜、土工布集中收集后交由有处理能力的单位进行回收再利用；氢氧化钠包装袋与沾染危险废物的废防渗膜、土工布，委托有资质单位处置。
		烧碱废包装袋	0.03t	危险废物	
8	废防渗膜、土工布	未沾染危险废物的	0.62t	一般固废	
		沾染危险废物的		危险废物	

(7) 生活垃圾

职工生活垃圾产生量按 0.5kg/人·日计，项目勘探井工程单井生活垃圾产生量为 1t。生活垃圾由生活垃圾经垃圾桶收集后，转运至就近垃圾中转站，由当地环卫部门统一拉运处置。

综上所述，在加强施工过程固体废物管理的前提下，固体废物环境影响可以得到有效控制和治理，环境影响较小。

## 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露通过地面漫流和垂直入渗的方式污染土壤。

为了减少本项目施工对土壤环境的影响，钻井平台区和钻具区、泥浆不落地系统区、泥浆药品库房、岩屑暂存罐、柴油罐区等采取重点防渗措施，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，采用撬装式危废间，防渗层渗透系数小于  $1 \times 10^{-10} cm/s$ 。设置防渗防雨的应急罐，用于随钻不落地回收系统出现事故时，临时存放钻井泥浆和岩屑，避免钻井泥浆外泄。

根据《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》（2019年9月27日修订）中“第三十一条石油、天然气开发单位在生产过程中，有下列情形之一的，应当按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估，实施风险管控和修复：（一）在钻井、压裂、固井、试井及开采过程中造成井场及周边土壤污染的；（二）关闭或者废弃油（气）井、油气站（场）等地面设施和工业固体废物集中处置设施的；（三）输油管线破裂或者原油泄露造成土壤污染的；（四）其他造成土壤污染情形的”的要求，本次评价提出如下要求：

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、环境风险影响分析

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压裂返排液泄漏以及井喷。

### （1）风险物质调查

本项目涉及到的物料主要有钻井过程地层中可能出现的天然气（ $CH_4$ ）及伴生的  $H_2S$ （结合公司对该地区已建勘探井天然气检测报告， $H_2S$  均未检出，但出

于安全角度和天然气埋藏条件的不确定性，本评价环境风险影响分析识别 H<sub>2</sub>S）、柴油、设备维修保养产生的废油、钻井液（及其主要添加剂纯碱、烧碱、乳化石蜡、重晶石粉等）、压裂返排液（及压裂液主要添加剂胍胶、氯化钾、氢氧化钠等）等，其中钻井液和压裂液的添加剂不属于危险物质，钻井液和压裂返排液主要成分为有机物类、无机盐类，均为无害物质，因此项目涉及的危险物质主要为钻井过程地层中可能出现的天然气（CH<sub>4</sub>）及伴生的 H<sub>2</sub>S、柴油、设备维修保养产生的废机油，在运输及贮存过程中均存在一定危险有害性。

(2) 环境风险及环境影响途径识别

勘探井开发过程环境风险事故中，影响范围较广的风险事故主要为井喷及井喷引起天然气（CH<sub>4</sub>）及伴生的 H<sub>2</sub>S 泄漏，可能影响环境的途径主要是砂岩及伴生的 H<sub>2</sub>S 井喷泄漏直接进入大气环境引发中毒，或天然气泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，天然气（CH<sub>4</sub>）及伴生的 H<sub>2</sub>S 主要分布在钻井区域、天然气管道等处；柴油主要分布在柴油储罐区及柴油机处，废油主要分布在危废间，可能影响环境的途径主要是油类物质泄露通过井场地面下渗至地下含水层并向下游迁移，对下游地下水环境造成风险事故，或油类泄露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。项目危险物质分布及环境影响途径见表 4-9。

表 4-9 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	危险物质	风险单元	作业特点	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	天然气（甲烷）及伴生 H <sub>2</sub> S	钻井区域、天然气管道等处	常温、常压	井喷、井喷失控、泄露、中毒、火灾、爆炸、大气污染	大气扩散	/
2	废机油	危废间	常温、常压	泄露、火灾、次生污染物 CO、大气污染	大气扩散	/
				泄露引发污染物排放	地下水扩散	地下水

本项目井口至放喷罐之间距离约为 200 米、管径 80mm，压力为 4MPa，天然气在线量约为 0.75kg/m<sup>3</sup>，天然气在线量约为 0.03t。

表 4-10 项目危险化学品储存状况一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	厂里最大储存量 (t)	临界量 (t)	该物质 Q 值	生产工艺特点

1	废机油	/	0.04	50	0.0008	常温常压
2	天然气	8006-14-2	0.03	10	0.003	管线在线量
合计			0.0038			/

由表 4-9 可知，项目单井  $Q=0.0038 < 1$ ，环境风险较小。

各危险物质理化性质见下表：

①天然气

**表 4-11 天然气理化特性及危险性一览表**

标识	中文名	天然气		英文名	Marshgas
	分子式	CH <sub>4</sub>		CAS 号	8006-14-2
理化特性	沸点(°C)	-182.5	相对密度(空气=1)		0.55
	性状	无色或无臭气体(天然气中已加入识别臭味)。			
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。			
燃爆特性	闪点(°C)	-188	爆炸极限(%)		5.3~15
	引燃温度(°C)	538	稳定性		稳定
	火灾危险类别	第 2.1 类，易燃气体	爆炸危险组别类别		T3/IIA
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火易引起燃烧爆炸，与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氮及其它强氧化剂接触能发生剧烈反应。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。天然气除了有上述危险特性外，还具有下列特性：天然气中含有少量的硫化氢，长期吸入，对人的神经系统有毒害；在高压、高温、有水的情况下，对金属可产生硫化氢应力开裂。			
	灭火剂	泡沫、干粉、CO <sub>2</sub> 、雾状水。			
对人体危害	侵入途径：吸入。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。				
急救	皮肤冻伤：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。				
防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风。个人防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜，穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。				
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

储运条件：易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

②机油

表 4-12 机油理化特性及危险性一览表

标识	中文名	机油	英文名	lubricating oil; Lube oil
	分子式	/	CAS 号	/
理化特性	沸点(°C)	/	相对密度(空气=1)	/
	性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味		
	溶解性	不溶于水		
燃爆特性	闪点(°C)	76	爆炸极限(%)	/
	引燃温度(°C)	248	稳定性	稳定
	危险特性	遇明火、高温可燃		
	灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土		
对人体危害	<p>侵入途径：吸入、食入；</p> <p>急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。</p>			
急救	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医；</p> <p>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；</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p>			
防护	<p>工程控制：密闭操作，注意通风；</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；</p> <p>身体防护：穿防毒物渗透工作服；</p> <p>手防护：戴橡胶耐油手套；</p> <p>其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。</p>			
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>			

	<p>贮存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
<p>(3) 环境风险分析</p> <p>1) 大气环境风险分析</p> <p>①井喷事故</p> <p>发生井喷后，若不能及时采取措施制止，即发生井喷失控，致使大量天然气及伴生的 H<sub>2</sub>S 从井口敞喷进入环境当中，天然气在喷射过程中若遇明火则会引发火灾等危害极大的事故。天然气初始喷射由于井筒内有泥浆液柱，因此喷出的天然气中携带大量的泥浆和岩屑，将危害周围的道路、河流和植被等。事故情况下主要包括井喷、井口伴生气泄漏等，大量天然气泄漏外溢，会对环境、人员和设备产生一定危害。天然气及伴生的 H<sub>2</sub>S 主要危害包括：a.遇明火可能发生火灾或爆炸事故，造成人员伤亡、设备损坏等危害；b.烃类、H<sub>2</sub>S 气体以及火灾或爆炸事故次生污染物 CO 对人体的毒性危害，尽管毒性相对较低，主要具有麻醉和刺激作用，以及对呼吸道粘膜和皮肤有一定的刺激作用，但较长时间接触后，对人体产生头痛、眩晕、精神迟钝、恶心、呕吐、眼角膜充血等危害。天然气的喷射释放速率，将随着井筒内的泥浆液柱压力减少而增大，当井筒内的泥浆喷完后，达到最大喷射释放速度，遇明火就会引发火灾，对周围的环境及人群造成影响。</p> <p>结合应按照规定配备 H<sub>2</sub>S 监测仪器，在钻井过程中进行 H<sub>2</sub>S 气体监测。鉴于项目所在区域天然气未检出 H<sub>2</sub>S，本次评价不再对井喷事故造成的 H<sub>2</sub>S 气体泄露进行定量分析，参照《靖边气田高桥区 18×108m<sup>3</sup>/a 产能建设工程环境影响报告书》井喷事故对环境空气的影响预测分析其影响情况。该报告书预测参数选取为：若发生井喷事故，按最大无阻流量计，天然气释放速率为 2.31m<sup>3</sup>/s（1.35kg/s，天然气密度为 0.5832kg/m<sup>3</sup>），天然气中硫化氢含量按 325.4mg/m<sup>3</sup> 计算，硫化氢泄漏速率为 0.752g/s；预测时间：参照安全生产行业标准《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008），假定井喷失控 15min 后</p>	

井口点火，即天然气泄漏时间 15min。预测结果为井喷发生后不会出现半致死浓度范围；井喷发生后 15min 内，下风向最大落地浓度达  $1.109\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现距离为 25m，小于影响浓度阈  $15.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；随着时间的延续，下风向最大落地浓度迅速降低，当井喷发生后 30min，下风向最大落地浓度降低到  $0.008\text{mg}/\text{m}^3$ 。井喷发生后对环境的影响在井口点火前，当井口被点燃后，对环境影响迅速减小。

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，发生井喷的可能性极小，且本项目距居住区距离相对较远，即使发生井喷事故也不会对附近居民产生重大影响。

#### ②柴油罐及危废间废油泄漏事故影响分析

风险影响主要是柴油罐或危废间废油泄漏的火灾爆炸。油罐密闭，柴油发生罐体破裂导致柴油大量泄漏的几率很小，一般情况管道阀门泄漏，少量跑冒漏滴均收集围堰内，会对事故现场空气环境产生影响，局部大气中烃类浓度可能高出正常情况的数倍或更多，若遇明火引发的火灾事故，不会超过井喷时因伴生气排放对大气的影晌强度，更不会导致大气环境的明显恶化。火灾或爆炸时产生的次生污染物 CO 或有害气体的浓度较低，因此，对空气环境影响较小。本项目危废间内废油储存量较少，发生泄漏后全部收集在危废间内，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。

#### ③放喷事故

为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷，项目通过放喷罐进行测试。对放喷罐周围 50m 范围内进行清理，远离易燃物品，同时应远离居民区。

#### 2) 地表水环境风险分析

正常情况下，本项目井场设置泥浆不落地系统，生产废水全部妥善处置，不会外排出场地，井喷等事故情况下，喷出的泥浆废液可由井场内应急储罐收集处理，不会外排引发地表水体污染。

#### 3) 地下水环境风险分析

##### ①柴油罐区及危废间废油泄漏

柴油储罐区因管道、油罐泄露以及危废间的废油泄漏，石油烃类污染物可

能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，由于项目柴油储罐区及危废间均已按照相关要求采取分区防渗，可有效防止污染物下渗进入地下水。

#### ②井漏事故

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

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

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

#### （4）风险防范措施

①井控操作实行持证上岗，各岗位的钻井人员有明确的分工，并且应经过井控专业培训。在油气层中钻进，每班进行一次防喷操作演习；

②在钻台上设置可燃气体监测报警仪，专人监测；

③井场及气体出口周围 100m 内严禁烟火。如遇特殊情况非动火不可，必须按规定采取完善的安全防火措施后方可动火；

④抓好井场建设，根据气候特点，做好井场的防护规划，岩屑储存设施严格按照设计施工安装，并制订严格的井场岗位责任制，有效防范雨季钻井废水、泥浆外溢事故的发生。

### 9、封井工程期影响分析

本项目为天然气预探井项目，封井分为临时封井和永久封井，当预探井具有开发价值时对其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。当预探井不具有开发价值时，采取永久封井。

### (1) 临时封井

临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，井口安装采气设施。在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，移交给长庆油田分公司第二采气厂按标准化井场进行建设和管理。由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。

### (2) 永久封井

封井的目的主要包括：保护淡水层免受地层流体或地表水窜入的污染；隔离开采井段与未开采利用井段；保护地表土壤和地面水不受地层流体污染；隔离开污水的层段；封井措施按照中石油企业标准《废弃井封井处置规范》（QSH0653-2015）要求执行，关键性层段之间应隔离开，主要包括以下工作：

①隔离各个采气层和处理废水的层段，并在最下部淡水层的底部打一个水泥塞；

②打地表水泥塞，阻止地面水渗入井内，并流入淡水层，同时限制井内流体流出地表，从而保护土壤和地面水；

③为防止层间窜流干扰邻井开发，在废弃井井内选择水泥塞或桥塞的位置，要确保隔离开已确认有生产能力的气层或注水层，使井内所有注采井段都被隔离开，将油气及注入液限制在各自的层段内，阻止各层之间的井内窜流；

④恢复地貌，去掉井口装置和割掉一定深度以上的表层套管，使井与土地使用的矛盾最小化。

⑤封井后使用 GPS 重新定位，建立档案。

### (3) 其他影响

封井期还需对井场的地面设施进行拆除，在拆除过程中会产生少量扬尘及建筑垃圾，扬尘受影响人群主要为拆除人员，拆除时间较短，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。

项目封井产生的建筑垃圾可再生利用的部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分运至当地指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

封井之后需进行场地生态恢复，并进行植树种草，播撒种植当地适宜生长的草籽，以促进当地生态环境的恢复，项目占地面积较小，故对生态环境影响

	<p>较小。</p> <p>综上，项目封井对周边环境影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本项目为天然气预探井的钻井工程，使用功能为天然气勘探、完成并测试，不涉及运营期。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>项目选址符合相关规划，不占用基本农田，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。项目地处重点管控单元中大气环境弱扩散重点管控区，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。</p> <p>本项目为天然气勘探项目，占地为临时用地，且项目建设不会有损生态服务功能。总平面布置符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）要求。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。</p> <p>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、生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 施工期生态保护措施</p> <p>本项目采取的具体生态保护措施如下：</p> <p>①施工中合理布置井场，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备。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井场内禁止废水、泥饼、废弃岩屑以及其他废物流失和乱排放，严禁机油、柴油等各种油料落地，擦洗设备和更换的废油料要集中到废油回收罐，如果发现外溢和散落必须及时清理；</p> <p>③完井后回收各种原料，清理井场上散落的泥浆、污水、油料和各种废弃物，泥浆、药品等泥浆材料及废油必须全部回收，不得随意遗弃于井场，同时拆除与采气无关的所有设施、设备及地面硬化的砖瓦等，做到作业现场整洁、平整、卫生、无油污、无固废。</p> <p>通过采取相应的生态保护对策，本项目生态环境的影响是可以减缓的，对区域生态系统的完整性、稳定性及生物多样性影响较小，不会对各生态系统造成显著的影响，措施可行。</p> <p>(2) 封井期生态环境保护措施</p> <p>本工程为天然气勘探井，钻井结束后，通过完井测试评价气藏情况，若不具备开采价值，进行永久封井，场地恢复原状；若测试具有工业产能，临时封井并另行办理勘探井转生产井相关环保手续，移交给长庆油田分公司第二采气厂按标准化井场进行建设和管理，由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。</p> <p>封井作业将对设备、基础进行拆除、搬迁、封井口作业。封井口环境影响因素不再存在，无三废排放，无噪声影响。</p> <p>封井原因主要包括地质报废与工程报废。一般地质报废是指在钻井过程中，未遇到含采气层，无任何油气显示的情况。地质勘探过程属于钻井的前端工序，因此一旦无含采气层，直接将其井口进行封堵，封堵后对井场进行恢复，修复后场内无钻探痕迹。恢复过程主要为：对钻井设施进行拆除；土地平整；对井场土壤进行重构，在井场宜绿区域进行绿化种植。工程报废是指已经下设套管</p>
---	---

后，通过试气，未达到可开发利用的天然气，则进行封场处理。封井后地面将留有井口封堵痕迹，对井场恢复原有地貌类型。封井期生态具体恢复措施步骤见图 5-1。

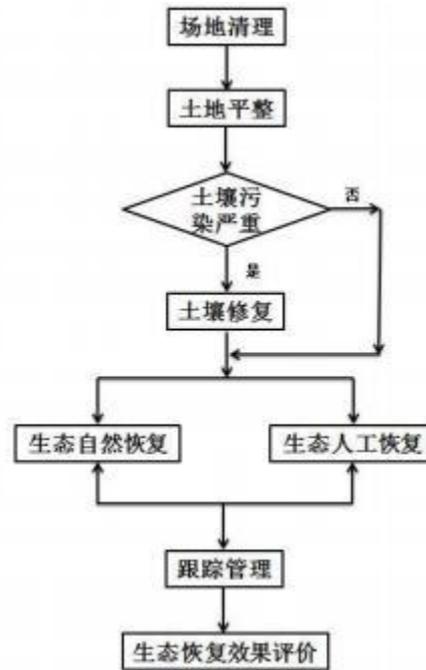


图5-1 井场生态恢复步骤

### (3) 生态恢复要求

当勘探井具有开发价值时，采取临时封井，预探井短时间内可转为生产井并取得相关手续，对场地可仅设置苫盖措施，由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。

### (4) 生态恢复整治方案及恢复用地控制指标

本项目仅涉及施工期，不涉及运营期，本项目钻井结束封井后即开展生态恢复，本次评价仅针对施工期提出相关生态恢复措施，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。临时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

据统计，本项目临时占地总面积 10541.55m<sup>2</sup>，施工场地、井场表面铺满碎石，在进行覆土前需要清理，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，部分拆除后的凹地，采用临时堆土场的表土进行平整。

#### 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，若永久封井，则通过深翻耕松土透气，能够满足井场宜绿区域种植生长的要求；由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。

#### ②土壤修复

若施工过程对土地造成污染，首先应清理污染土壤运至有资质单位处置，然后则开展土壤修复工作。

#### 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，如在污染区块种植对石油类及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

井场勘探后如未发现天然气或不具开采价值，进行土地复垦，复垦为原有土地 利用类型。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

钻井工程结束后，移交给冀东油田西部分公司按标准化井场进行建设和管理，由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。

若永久封井，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。不同占地类型具体恢复措施见下：

本项目治理区土地复垦主要的用途为耕地、林地、草地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中黄土高原区土地复垦质量控制标准，本项

目土地复垦具体控制指标见下表：

**表 5-1 本项目生态恢复控制指标表**

	本项目控制标准
有效土层厚度/ (cm)	≥30
土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.5
土壤质地	黄绵土
砂石含量/ (%)	≤25
pH 值	6.5-8.5
有机质/ (%)	≥0.5
配套设施 (道路)	达到当地本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

**表 5-2 临时生态保护措施一览表**

现状占地类型	恢复类型及面积	恢复种植	恢复时间
耕地、园地	项目临时占地 10541.55m <sup>2</sup> , 临时用地恢复原状。	草本油冰草、沙打旺、狗尾草等。	施工结合后根据气候条件适时开展生态恢复工作, 确保 2-3 年内临时占地恢复到原有植被类型和覆盖度。

(5) 生态恢复后效果

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。

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, 对临时占地区域恢复原有植被和生态景观, 使区域生态景观和谐一致恢复原状; 当勘探井具有开发价值时, 采取临时封井, 移交给长庆油田分公司第二采气厂按标准化井场进行建设和管理, 由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位, 钻井工程结束后, 钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。

环评要求项目生态恢复过程必须将地面所有与采气无关的设施、设备及地面硬化的砖瓦等必须全部拆除, 恢复原有土地类型, 覆盖场地保留的表土后对场地进行绿化。不得在原有场地直接覆盖表土后直接对场地绿化。

(6) 防沙治沙保护措施

根据《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案(2021-2025年)》要求, 坚持生态优先、绿色发展原则, 顺应自然, 保护自然, 以自然恢复为主、

人工促进为辅，坚持人与自然和谐共生，坚持保护与发展并进。坚持因地制宜、科学施策原则，严禁违规占用耕地造林绿化，做好防风治沙措施；榆林市《关于加强生态文明建设打造黄土高原生态文明示范区的决定》要求，因地制宜建设乔灌草相结合的防护林体系，引进适宜性经济林树种，实现从防沙治沙到养沙用沙。

本次评价提出以下防沙治沙措施：

①植物措施

A、施工过程中，严格控制施工占地范围，尽可能减少对植被的破坏；

B、项目施工结束后，对临时占地进行植被恢复，林地恢复为林地，并辅以草地搭配。林木优先考虑灌木树种，如柠条、沙棘等，草本有冰草、沙打旺、狗尾草等。项目及时采取撒播草籽、种植灌木等措施，恢复原地貌，通过种植草灌木，实现抗风固土防沙效果。

②管理措施

A、施工期间应划定施工活动范围，严格控制地表扰动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，合理确定施工期运输路线，避免车辆随意碾压破坏地表，由专人负责，以防破坏周边土壤和植被，加剧土地荒漠化。

B、在施工过程中，不得随意碾压项目周边其他固沙植被。施工结束后，对施工迹地及时进行整治、恢复，减轻水土流失，使其受影响的程度降到最低。

C、建设单位应牵头组织专业的护林、护草人员，对新栽植的树木、草灌统一进行管护，包括管护期内对幼树的抚育管理，确保树木成活。落实绿化管护责任。发现问题及时补栽补救。



图 5-1 生态环境保护措施平面布置示意图

## 2、施工期废气防治措施

### (1) 扬尘防治措施

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参照《陕西省大气污染防治条例》《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）、《米脂县 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》《榆林市扬尘污染防治条例》及陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条及工地扬尘治理的“六个 100%”相关要求，建设单位采取如下措施：

① 施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的要求，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 施工单位做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖（拆迁）湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

③ 建筑工地四周建设喷淋设施，严控扬尘污染。

④ 建立扬尘治理“红黄绿”联席管理制度，纳入“黄牌”的限期整改，纳入“红牌”的依法停工整改，一年内两次纳入“红牌”的建筑工地取消评选文明工地资格。

- ⑤ 尽量利用现有土路作为施工作业区，减少新开辟施工作业带的宽度。
  - ⑥ 严格控制施工范围，尽量缩小施工宽度，减少施工对地表植被的破坏。
  - ⑦ 强化施工期环境监督管理，提高全员环保意识宣传和教
- 育，制定合理施工计划，缩短工期，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生。

采取上述措施后，可有效降低施工扬尘排放量，对周边环境空气质量影响较小。

### (2) 施工机械废气及运输车辆尾气

本项目施工过程中用到的施工机械以柴油为燃料，都会产生少量的废气，包括 CO、NO<sub>x</sub>、THC 等。施工机械的废气基本是以点源形式排放且为间歇作业，工程施工期有限，随着施工期结束，设备及车辆尾气对周围环境影响随之结束。

评价要求建设单位在施工过程中应加强施工机械和车辆运行管理与维护保养，施工过程中非道路移动机械应满足《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）修改单》及《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。

此外根据榆林市人民政府于 2020 年 4 月 30 日发布的《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》的要求：高排放非道路移动机械是指：达不到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)规定的III类限值标准或排放黑烟等可视污染物的非道路移动柴油工程机械，包括但不限于：装载机、挖掘机、推土机、压路机、沥青摊铺机、叉车、非公路用卡车等，自 2020 年 5 月 15 日起，在全榆林市行政区域内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。凡在榆林市行政区域内使用的非道路移动机械必须提供有资质的第三方检验机构出具的满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）表 1 中排气烟度限值中III类限值要求的检测报告。

### (3) 柴油发电机组废气

钻井期间，提供电力的柴油发电机组会排放少量废气，主要污染物是颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、HC 等。

环评要求建设单位购买设备时选择符合国家产品质量标准的柴油发电机，

燃料应选用符合《车用柴油》（GB19147-2016）中车用柴油（VI）标准要求的柴油，确保柴油发电机组尾气达到非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及其修改单中相关标准限值，可减少尾气排放对环境的污染。此外，本项目柴油机使用时间较短，钻井持续时间约为 50d，排放方式为无组织排放，并且周边扩散条件较好，柴油机所产生的废气不会对周边环境产生明显的影响，故本项目不设专门的废气治理设施。本次评价建议建设施工方搞好柴油机的维护与保养，尽量使柴油机保持良好工作状态。

#### （4）完井测试放喷废气

为了最大程度降低测试放喷废气对环境的影响，测试放喷时，要合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进行，便于废气扩散。加之测试放喷时间短，对大气环境的影响较短，测试完毕，影响很快消除，因此对环境的影响不大。

项目周边 300m 范围内无居民居住，为减轻工程放喷对附近农户的影响，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。在放喷时，虽然采用放喷池放喷，但是放喷天然气燃烧产生的热辐射会对测试区周围的土壤和植被造成灼伤，这种影响需要一定的时间才能逐步恢复。

由上分析，本项目除了在放喷时由于热辐射会对放喷池周围的土壤和植被造成灼伤外，其产生的废气对当地大气环境影响甚微。

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）关于放喷池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。

#### （5）事故放喷废气

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池进行点火放喷，事故放喷时间段属临时排放，放喷完毕，影响很快消除，环评要求建设

单位在发生事故时对周边居民实施临时疏散，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境的影响也较小。

#### (6) 柴油储罐呼吸气

勘探周期内柴油储罐大小呼吸油气产生量较小。由于项目勘探期很短，且周边扩散条件较好，因此，柴油罐呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

综上所述，工程废气对周边大气环境和环境保护目标的影响可接受。

### 3、废水防治措施

#### (1) 钻井废水

项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处置。

#### (2) 放喷废水

项目放喷试气燃烧产生少量的冷凝水，钻井结束后送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处理。

#### (3) 压裂返排液

项目压裂注入液体量为 200m<sup>3</sup>，返出液为 140m<sup>3</sup>，场地内设专用收集罐 2 个（容积为 75m<sup>3</sup>）。根据榆林市环境保护局（榆政环发〔2018〕164 号文）“关于印发榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南（试行）的通知”规定：油（气）井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂返排液及其它废水进行统一收集；未配备废水收集罐的井场不得开展相关作业。

本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，回用于钻井工程循环使用；钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能利用的送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处理。符合榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南（试行）的通知》规定。

#### (4) 生活污水

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

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、放喷废水、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、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油田公司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) 要求企业在一开、二开、三开导眼、侧钻主井眼经过含水层时，委托监理单位对钻井过程进行监理并形成环境监理报告。

(5) 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它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，放喷废水、压裂返排液应 100%回收。

⑥ 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。

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。

#### (6) 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，本项目采取以下防渗措施如下：

表 5-3 项目分区防渗措施要求

分级	位置	防渗要求
一般防 渗区	钻井平台区、材料房、泥浆循环系统、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区	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 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。
	放喷池	池底填筑一定厚度的土壤后压实，池底及四周铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。
	危废间	采用撬装式危废间，防渗同时满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 及修改单中的相关要求，至少 2mm 厚的其它人工材料，防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} cm/s$ 。
简单防 渗区	办公生活区、远控房、录井房、地质房、发电机房、井场道路区域	采用黏土碾压方式进行防渗。

#### 5、噪声污染防治措施

项目施工期会产生施工机械设备运行噪声，主要噪声源是推土机等设备。施工期的噪声具有阶段性、临时性和不固定性等特点。本项目周围没有学校、

医院等声环境敏感点，因此，施工噪声主要对现场施工人员产生影响。

为进一步降低项目施工对周边声环境的影响，环评建议施工期采取以下措施：

①钻井噪声：合理安排噪声源位置，使噪声源装置尽量远离生活区，平面布置时使主要噪声源布置于距离工作人员办公生活较远的方位；柴油发电机加衬弹性垫料，排气管朝向避开工作人员办公生活的方位，钻井固定设备尽量加衬弹性垫料；管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声。

②完井测试噪声：在放喷、测试作业前，对周边村民进行测试作业的告知和安全防范知识宣传，放喷、测试作业禁止在夜间进行；100~200m 范围建立警戒点并进行 24 小时警戒，禁止附近村民进入警戒区，以防止与钻井作业无关的人员进入井场发生意外事故。该措施虽为安全措施，但同时也可有效的避免测试放喷时产生的放喷噪声对周围居民的影响。

③合理规划施工运输线路，使其尽量远离村庄，不可避免必须经过居民集中区的，车辆运输应尽量避免居民休息时间，降低车速，减少鸣笛。

由于本项目位于农村地区，周围村庄距本项目的距离都大于 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。

## 6、固体废弃物污染防治措施

项目钻井过程中产生的固体废物主要有泥饼、废弃泥浆、井队员工产生的生活垃圾等。

### (1) 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，根据本地区同类项目工程经验，钻井岩屑中不含重金属和放射性含量物质，属于II类一般固废，交由陕西榆佳环保科技有限公司处置。本项目使用水基泥浆，钻井岩屑按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》（榆政环发〔2015〕170号）的相关要求进行收集。

### (2) 废弃泥浆

废弃钻井泥浆是指在钻井过程中无法利用的剩余泥浆，按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》（榆政环发〔2015〕170号）的相关要求

进行收集，经场地内泥浆不落地系统配套的移动式收集罐暂存，委托外运处置。

项目钻井过程采用移动式泥浆罐，按照钻井过程中液相及固相落地点，进行点对点式收集、储存，实现液相和固相的不落地。收集的废钻井液利用高效固液分离技术，形成再生钻井液，实现废弃钻井液重复利用。

泥浆不落地工艺流程如下：

①泥浆经过振动筛筛分，岩屑成分通过螺旋输送机收集输送至甩干机顶部的进料口进行甩干。甩干机内，岩屑在离心力的作用将上面附着的液体脱出，从振动筛的缝隙中飞入甩干机的液体收集区，然后流入缓冲罐。脱液后的钻屑被刮刀刮下，在离心力作用下沿锥形筛篮的内壁下落，进入岩屑收集罐。

②经振动筛筛分排出的泥浆成分送除泥除沙器和离心机进行泥沙分离，分离后的液相组分送至泥浆循环罐循环利用。

③当除泥除沙器和离心机含液量较高时，分离物进入缓冲罐中，汇同岩屑甩干机产生的液相泵送入高速变频离心机中，进行二次固液分离，固相存放于岩屑收集罐，液相进入储备罐用于重新配制泥浆。

### （3）废机油

主要来源于柴油机零部件和清洗钻具、套管时产生的废机油，暂存于危废间，委托有资质的单位进行处置。

### （4）生活垃圾

探井人员生活垃圾由生活垃圾桶收集，委托当地环卫部门清运处置。

### （5）废纯碱、膨润土包装袋、不含油废防渗布

废纯碱、膨润土包装袋、不含油废防渗布集中收集后交由物资回收公司进行回收再利用。

### （6）含油废防渗布

废防渗膜未沾染危险废物的井场集中收集后，交由物资回收公司进行回收再利用；沾染危险废物的井场集中收集后，暂存于危废贮存库，委托有资质单位进行处置。

危废暂存间贮存要求：

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

①按照危险废物贮存污染控制标准要求，废机油和沾染危险废物的废防渗膜采用专用的容器存放，并置于专用危废贮存库，防止风吹雨淋和日晒。危废贮存库设立危险废物警示标志，由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。

②项目采用撬装式危废贮存库，内部防渗，可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，防渗层渗透系数小于 $1\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ；

③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；

④危险废物贮存过程中在下部设置防渗托盘，可有效防止危险废物泄漏至外界；

⑤危险废物的转移应遵从《危险废物转移管理办法》（生态环境部公安部交通运输部 部令第23号）及其他有关规定的要求。评价要求企业在勘探结束后需立即委托资质单位接收、转移勘探期间产生的危险废物，不得私自转运至其他井场危废贮存库储存；

⑥危险废物转移建立台账，并且按照相关规定要求进行申报。固体废物规范运输的管理要求。

一般固废转运要求：

①合理规划固体废物运输路线，选择人员稀少的路线，并减少鸣笛，以减轻对周边居民的影响。

②项目产生的废弃岩屑、泥饼等一般固废设置台账，明确固体废物的产生量、循环使用量、外运量等信息，运输过程实施全程GPS定位及监控，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井岩屑、泥饼；

③项目选择防渗漏、防溢流的运输车辆进行固体废物的运输。

综上所述，在加强施工过程固体废物管理的前提下，固体废物环境影响可以得到有效控制和治理，环境影响较小。

## 7、土壤环境保护措施

项目施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾和污水，包括泥浆、废弃余料、施工人员的一次性餐具、饮料瓶等，若不及时收集或随意丢弃会使固废残留于土壤中，对井场附近土壤造成一定程度的污染。

因此，施工时必须对产生的固体废物实施严格管理措施，进行统一回收和处置，不得随意抛撒植被保护措施，严禁就地固化掩埋、严禁随意堆放抛洒；柴油罐、压裂返排液罐储存区均应进行防渗处理，生产废水在井场内不落地、不外排，采取以上措施后，项目对周边土壤环境造成的影响较小。

## 8、风险防范措施

### （1）固井作业井喷防范措施

通井期间应处理好钻井液性能，符合固井设计要求，坚持平衡压力固井，确保钻井液和水泥浆液柱压力压稳水层。下套管前检查好井控系统，更换半封防喷器芯子，与套管尺寸一致，并按井控规定试压合格；下套管前应换装与套管尺寸相同的半封闸板。固井全过程应保持井内压力平衡，防止固井作业中因井漏、候凝期间因水泥浆失重造成井内压力平衡被破坏而导致的井喷。下套管过程中，应专人负责观察钻井液出口、钻井液循环罐液面变化情况，如有异常，要及时按程序汇报与处理。整个固井施工和候凝过程应严格执行井控有关规定。固井水泥的选择，在确定生产厂家后，对生产厂家的制造工艺和质量控制进行审核，确定制造商的水泥的批次规模和产量，对合格批次水泥从制造到使用点进行全程跟踪。尾管悬挂器与尾管顶部封隔器结合使用，以确保尾管的固井质量和防止产层气体上窜。

### （2）测井过程井喷风险防范

测井作业人员充分了解钻井防喷器顶部法兰连接规范。电缆防喷管底部法兰与钻井防喷器顶部法兰连接密封可靠；防喷管中应配备测井仪器的防落装置；电缆防喷装置满足井口控压要求并试压。电测时发生溢流应尽快起出井内电缆；如果条件不允许，则立即剪断电缆，按空井溢流关井操作程序关井，不允许用关闭环形防喷器的方法继续起电缆。若是钻具传输测井，则剪断电缆按起下钻中发生溢流进行处理。

### （3）防火、防爆措施

发电房摆放按 SY/T5225 中的相应规定执行。井场电器设备、照明器具及输电线路的安装应符合 SY/T5225 中的相应规定。柴油机排气管应无破漏和积炭，并有冷却灭火装置。

### （4）防 H<sub>2</sub>S 措施

参照执行《含硫油气井安全钻井推荐作法》(SY/T5087-2003)行业规范中规定的防 H<sub>2</sub>S 措施：在井架上、井场盛行风入口处等地应设置风向标，一旦发生紧急情况，作业人员可向上风方向疏散；钻台上下、振动筛、循环罐等气体易聚积的场所，应安装防爆排风扇以驱散工作场所弥漫的有害、可燃气体；钻井队钻井作业时按《含硫油气井安全钻井推荐作法》(SY/T5087-2003)的规定配备 H<sub>2</sub>S 监测仪器和防护器具，并做到人人会使用、会维护、会检查；加强对返排泥浆中 H<sub>2</sub>S 浓度的测量，充分发挥除硫剂和除气器的功能，保持钻井泥浆中硫化氢浓度含量在 50mg/m<sup>3</sup> 以下。

#### (5) 试气过程风险防控措施

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。天然气进入临时放喷池点火烧掉，放喷池应距离井口 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。

#### (6) 柴油储罐环境风险防范措施

燃料管理：据各种油品性能加以安全控制；采用通风等方法，去除油品蒸汽；加强检测，将油品蒸汽控制在爆炸下限之内。

火源管理：防止摩擦、撞击等机械引火源；控制高温物体着火源，化学及电器着火源。

储油设备安全管理：根据国家相关规定，对设备进行分级；据分级要求确定检查频率并记录保存；建立完善的消防系统。

防爆：油罐顶设防爆装置；防爆检测和报警系统。

抗静电：油罐设备接地要良好，要设永久性接地装置，油罐内禁止安装金属突出物；作业人员要穿戴抗静工作服和导电性能好的工作鞋等。

#### (7) 地下水环境风险防范

##### 1) 分区防渗措施

在钻井过程中应当严格按照钻井程序进行。在钻杆钻进过程中和泥浆的使用过程中做好监督管理，做好工作人员的教育培训，保证泥浆的正常使用。

对钻井平台区、材料房、泥浆循环系统、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、危废间、放喷池等区域进行重点防渗，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），HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围，从而避免泥浆泄漏、柴油泄漏带来的风险。

## 2) 井漏防范措施

在钻井过程中对井漏应坚持预防为主的原则，主要包括避开复杂地质环境、选用和维持较低的井筒内钻井介质压力、提高地层承压能力等防范措施：

### a 通过地质勘探合理选址

企业应结合区域水文地质资料，合理选择井眼位置，从井位选择上降低钻井工程风险。

### b 降低井下环空压耗

在保证钻井介质(水基钻井泥浆)能携带钻屑的前提下，尽可能降低钻井介质粘度，提高泥饼质量，防止因井壁泥饼较厚起环空间隙较小，导致环空压耗增大。

c 在钻井过程中，应严格按照正确的程序操作进行钻井，禁止违规操作，并及时下套管封固井身。

## (8) 其它风险防范措施

在井场设置事故废水收集（尽可能以非动力自流方式）和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要。

## (9) 井喷应急处理预案

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

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

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

③ 设置观察点，定时取样，监测大气中的天然气、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的浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

⑥ 当井喷失控时应：

a 关停生产设施。

b 请求援助。

⑦ 井喷发生后，及时安排消防车、救护车、医护人员到现场救援。

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

综合以上分析，本工程的环境风险措施切实可行。在落实各种风险防范措施的前提下，其发生事故的概率低，环境危害较小，环境风险达到可以接受水平。

### 9、弃井封井措施及生态恢复措施

(1) 若为临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，对其余临时占地覆土并恢复为原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致；若为永久封井，对整个施工区域覆土并恢复为原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。

(2) 气井测试完毕后，清除放喷测试留下的痕迹，再用探井场地建设时的表层土进行覆盖，然后进行植被恢复。

(3) 拆除所有临时占地基础（设备及地面硬化的砖瓦等）后将探井场地建设保留的耕植土摊铺覆盖于场面上，然后进行植被恢复。

(4) 为尽快恢复土地功能，可增施肥料，加强灌溉，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，恢复土壤生产能力。

具体恢复措施如下：

① 植被恢复系数 > 95%，林草覆盖率 > 85%，复垦区单位面积产草量达到周边地区同等土地利用类型水平，具有生态稳定性和自我维持力。

② 植被选用当地耐寒、保水固土能力强根系发达的物种，优先考虑灌木树

	<p>种，其次为草本植物。本区域种植较成功的乔木树种有油松、龙抓槐、云杉、旱柳、榆树等；灌木树种有柠条、沙棘等；草本有冰草、沙打旺、狗尾草等。</p> <p>③探井场地弃土弃渣边坡土地整治后，在外边坡采取植物防护措施，种植草灌混交林。可选择披碱草、柠条、紫花苜蓿、白三叶等，披碱草、紫花苜蓿、白三叶撒播量 45kg/hm<sup>2</sup>，灌木株行距 2×2m，行间种植三百叶。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>本项目为天然气预探井的钻井工程，使用功能为天然气勘探、完井并测试，不涉及运营期。</p>
其他	<p><b>环境管理</b></p> <p>1、环境管理体系</p> <p>按 HSE 管理体系要求，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司设质量安全环保科，设专职人员进行安全环保管理，对企业安全环保进行档案管理。项目在施工期制定安全环境管理制度，贯彻执行国家和地方各项环保方针、政策和法规。</p> <p>2、要求根据《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》，建设单位应该在管理中严格按照以下要求执行：</p> <p>（1）油（气）开发企业须在井场钻井作业前 15 日内，向当地环保局进行申报登记，申报登记内容包括废弃钻井泥浆、井下作业废水及其它污染物的产生量、去向及处理处置方式等，实际情况发生紧急重大改变的，必须在改变后 3 天内进行排污申报登记变更。</p> <p>（2）油（气）井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，收集设施不得收集其它废弃</p>

物；未配备废弃钻井泥浆收集设施的井场不得钻井作业。

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

(4) 油（气）开发企业要在油（气）井建设过程中建立气探井废弃钻井泥浆岩屑、压裂返排液及其它作业废水管理台账，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、压裂返排液及其它作业废水的产生量、循环利用量、去向及处理处置方式。

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

(6) 油（气）井下作业废水须在井下作业完成后 3 天内，废水由专用收集罐临时收集贮存后委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处置；严禁井下作业废水排入废弃钻井泥浆岩屑收集设施或随意排放。

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

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

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

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

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

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

(12) 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%。

(13) 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内完成。

(14) 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。

(15) 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。

(16) 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。

(17) 井场实行动态管理。县级环保部门负责日常监督管理，市级环保部门负责验收并颁发统一制式的清洁文明井场牌匾。出现达不到本标准情况的，由市级环保部门收回牌匾。

(18) 不得调整井口坐标，确保钻井井口距居民住宅距离大于 100m，加强施工机械噪声管理，保证不影响周边居民生活。

3、探井井场生态恢复后续按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范石油天然气开采》（HJ612-2011）等相关规范开展竣工环境保护验收。

佳南 6H 天然气探井项目总投资为 1200 万元，环保投资 39.5 万元，占投资总额的 3.29%。项目环保投资估算见下表。

表 5-4 项目环保投资概算表

类别	治理措施		单位	数量	费用 (万元)	备注	
废气	放空设施		套	1	计入主体工程 (1.0)	/	
	圆柱形放喷池 10.6m <sup>3</sup>		座	1		/	
	洒水车		辆	1	10	/	
废水	生活污水	沉淀池 4m <sup>3</sup>		座	1	0.5	依托前期工程
		移动式防渗旱厕		座	1	1.0	
	生产废水	放喷废水	专用收集罐 75m <sup>3</sup>	个	2	/	
		压裂返排液	专用收集罐 75m <sup>3</sup>	个	2	/	
		泥浆循环系统		套	1	19	
噪声	柴油发电机	室内安装，基础减振处理，安装消声器		/	/	2.5	
	钻井设备	基础减振处理		/	/	2	
固废	钻井岩屑	移动式收集罐 40m <sup>3</sup>		个	6	/	
	废弃泥浆						
	废机油	专用容器收集，暂存于危废间，委托资质单位处理				/	
	废包装材料和废防渗膜	废包装袋（除烧碱外的废包装袋）与未沾染危险废物的废防渗膜集中收集后交由有资质的单位进行回收再利用；氢氧化钠包装袋与沾染危险废物的废防渗膜，属于危险废物，暂存于危废间，委托有资质单位进行处置。		座	1	2	/
	生活垃圾	由生活垃圾桶收集，委托当地环卫部门清运处置		/	/	0.9	/
环境风险	风险防范措施		/	/	5.8		
生态	植被恢复		m <sup>2</sup>	10541.55	19.8		
防渗工程	钻井平台区、材料房、泥浆循环系统、放喷废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区防渗措施：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 Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s，				17.0	依托前期工程	

环 保  
投 资

	HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围		
	放喷池防渗措施：池底填筑一定厚度的土壤后压实，池底及四周铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$		
	危废间防渗措施：采用撬装式危废间，防渗同时可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的相关要求，防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} cm/s$		
	井场环保投资合计	81.5	
	本次探井环保投资合计	39.5	

## 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		环境保护措施	验收要求
陆生生态	项目在划定的施工区建设，施工作业范围固定后相对较小，施工期比较短暂，其施工期间对周围生态环境的影响相对轻微，而且均属于短期影响和可逆影响。施工结束后，除生产井所需的面积外，对其余占地覆土恢复植被种植。		生态得到恢复	/
水生生态	/		/	/
地表水环境	钻井废水	项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处置。	污废水不外排	/
	放喷废水	放喷试气燃烧产生少量的冷凝水，钻井结束后送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处理。		
	压裂返排液	本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，经过压裂返排液处理设施处理后，回用于钻井工程循环使用；钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，经过压裂返排液处理设施处理后，用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能利用的送陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处理		
	生活污水	场区设移动式防渗旱厕，定期清掏用作周边农田堆肥；生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘		
地下水及土壤环境	钻井平台区、材料房、泥浆循环系统、放喷废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区防渗措施：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		落实地下水、土壤防治措施	/

	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； 放喷池防渗措施：池底填筑一定厚度的土壤后压实，池底及四周铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s； 危废间防渗措施：采用撬装式危废间，防渗同时可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的相关要求，防渗层渗透系数小于 1×10 <sup>-10</sup> cm/s。			
声环境	柴油发电机、离心机、振动筛、泵采取基础减振处理，并置于室内。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，合理规划施工运输线路，使其尽量远离村庄等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	施工扬尘：定期洒水，避免在大风天气进行土地开挖的回填作业，尽量减少开挖土方的露天堆放时间	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)	/	/
	柴油发电机废气：使用轻质柴油，加强机械保养，降低柴油消耗量；事故放喷废气：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池进行点火放喷，事故放喷时间段属临时排放，放喷完毕，影响很快消除；柴油储罐呼吸气：项目勘探期很短，且周边扩散条件较好，影响范围很小	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886-2018)		
固体废物	泥浆、岩屑	由移动式收集罐统一收集，勘探结束后送至陕西环保（集团）朗新环境服务有限公司进行处置	100%妥善处置	/
	废机油	暂存于危废间，委托有资质单位处置		
	生活垃圾	集中收集，委托当地环卫部门清运处置		
	废包装袋、废防渗膜	废包装袋（除烧碱外的废包装袋）与未沾染危险废物的废防渗膜集中收集后交由陕西环科普瑞环保科技有限公司		

		司进行回收再利用；氢氧化钠包装袋与沾染危险废物的废防渗膜，属于危险废物，暂存于危废间，委托有资质单位进行处置。			
电磁环境		/	/	/	/
环境风险		钻井作业可能出现的环境事故主要为钻井液和压裂返排液的泄漏、柴油和废机油使用和储运过程泄漏或发生火灾以及井喷	落实措施	/	/
环境监测		根据监测计划进行监测	满足相关标准要求	/	/
其他		加强施工管理，合理利用场地，严格控制施工范围，尽可能减少临时占地，严格执行《石油天然气钻井井控技术规范》，加强安全管理措施等。	/	/	/

## 七、结论

本项目各井场建设符合国家产业政策和相关法规、技术规范、政策要求，选址合理，项目建设环境影响主要集中在施工期，在严格执行本评价提出的各项污染防治措施、生态保护措施和风险防范措施后，项目建设对环境的影响较小。从环境保护角度分析，项目建设环境影响可行。