

# 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长庆油田  
分公司天然气评价项目部米 107-8M 天  
然气评价井项目

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评价项目部

编制日期：2026 年 2 月

中华人民共和国生态环境部制

# 现场照片



井场北侧



井场东侧



井场南侧



井场西侧



井场占地

## 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长庆油田分公司天然气评价项目部米 107-8M 天然气评价井项目										
项目代码	/										
建设单位联系人	宋斌	联系方式	13629575890								
建设地点	陕西省榆林市榆阳区上盐湾镇埝则湾村										
地理坐标	坐标：（E110 度 3 分 47.384 秒， N38 度 6 分 46.914 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)	12600 平方米								
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）	榆林市榆阳区石油和天然气协调开发领导小组办公室	项目审批（核准/备案）文号（选填）	榆区油气函（2025）75号								
总投资（万元）	426	环保投资（万元）	74.5								
环保投资占比（%）	17.49	施工工期	60 天								
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____										
专项评价设置情况	<p style="text-align: center;">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。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1-1 项目专项评价设置情况判定表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价的类别</th> <th style="width: 35%;">涉及项目类别</th> <th style="width: 35%;">本项目情况</th> <th style="width: 15%;">是否设置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况	是否设置				
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（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为天然气评价井工程，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	本项目为天然气评价井工程，属于油气资源勘探，不属于陆地石油和天然气开采，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	本项目为天然气评价井工程，《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。	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	本项目为天然气评价井工程，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、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为天然气评价井工程，不属于噪声专项项目类别。	否
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为天然气评价井工程，不属于环境风险专项项目类别。	否
规划情况	规划名称：《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 审批文件名称及文号：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			

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 审批情况：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（环审〔2022〕123号）			
规划及规划环境影响评价符合性分析	项目与陕西省矿产资源总体规划及规划环评符合性分析见下表。			
	<b>表 1-2 项目与规划及规划环评相符性一览表</b>			
	文件	规划及规划环评相关要求	本项目情况	符合性
	陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）	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	本项目为天然气评价井井场建设项目，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
		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	根据项目榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，项目不涉及生态保护红线	符合
陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）	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	项目为天然气评价井井场建设项目	符合	
环境影响报告书	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	项目施工尽可能利用现有道路，勘探施工中项目在划定的施工区建设，挖填方妥善保存、施工结束后回填；废气、废水、噪声及固废均采取相应的环保措施，结束后将采取相应措施对临时占地进行恢复。施工结束后，除生产井	符合	

			所需的面积外， 对其余占地覆土 恢复植被种植	
		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、功能不降低、性质不改变	根据榆林市投资“一张项目选址图”控制线检测报告，项目未占用生态保护红线	符合
		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	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，严格落实污染治理设施，不会破坏生态系统的结构和主要功能	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	探矿活动结束后，当天然气评价井建设不具有开发价值时，采取永久封井，对评价井场地临时占地恢复原状；当天然气评价井建设具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。	符合
	陕西省矿产资源总体	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	本项目不涉及生物多样性保护优先区域、国家重	符合

	<p>规划 (2021-2025年) 环境影响 报告 书审查 意见</p>	<p>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影响。</p>	<p>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影响</p>
<p>其他 符合 性 分 析</p>	<p><b>1、项目由来</b></p> <p>天然气是优质高效的可再生能源,积极开发利用天然气,可以有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗,对于优化城市能源结构,提高人民的生活质量,建设生态文明社会,促进可持续发展具有重要的意义。在天然气开发过程中,勘探工作旨在为后期的开发建设提供科技依据。按照勘探阶段、勘探程序以及勘探目的,可将探井划分为地质井、参数井、预评价井、评价井等,其中预评价井是在天然气勘探的圈闭预探阶段,在地震详查的基础上,以局部圈闭、新层系或构造带为对象,以发现气藏、计算控制储量和预测储量为目的的评价井。</p> <p>米 107-8M 位于陕西省榆林市榆阳区上盐湾镇埝则湾村,主要建设内容包括米 107-8M 气评价井及相关辅助设施等,钻井深度约为 3300m,井身结构为直井,勘探层位为下古生界奥陶系马家沟组马五 1-5 层,以勘测区块天然气资源储藏情况,为选取合理的生产制度提供依据。</p> <p>项目所在区域属于陕西鄂尔多斯盆地神木气田米 38 区天然气采区,开采范围包括榆阳区东南部、神木市大部及佳县北部,全区面积 4382.599km<sup>2</sup>,该区域已取得采矿许可证(证号:C1000002020121318000067)。根据自然资源部《关于进一步完善矿场资源勘察开采登记管理的通知》(自然资规〔2023〕4号)文中规定:"一、完善探矿权新立、延续、保留登记管理一 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,本项目评价井</p>		

位于采矿证书矿区范围内，可在采矿权范围内开展未确定产能建设规模的天然气层位的勘探活动，为后续天然气开采规划和产能建设提供依据，无须办理探矿权新立登记。

本项目矿权属于陕西鄂尔多斯盆地神木气田米 38 区天然气采区，属于长庆油田分公司第二采气厂的负责范围，第二采气厂于 2024 年取得榆林市生态环境局关于《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》的批复（榆政环发〔2024〕110 号）。第二采气厂 2024 产能环评中本项目所在气田主要开发上古气，层位主要有山西组山 2、石盒子组盒 8 等。米 38 区天然气采区目前已公布数据中显示现有探明地质储量为  $2398.90 \times 108 \text{m}^3$ 。

2025 年 9 月 30 日榆林市榆阳区人民政府办公室以《榆林市榆阳区人民政府专项问题会议纪要（第 54 次）》原则同意长庆油田分公司天然气评价项目部建设天然气评价井场 11 座（米 107-8M 包括在内）。2025 年 11 月 18 日，榆林市榆阳区石油和天然气开发协调领导小组办公室以《关于办理米 37-19M 等 7 口天然气评价井场手续的复函》（榆区油气函〔2025〕75 号）同意井场建设（见附件）。

根据建设单位提供资料，本次天然气评价井不在第二采气厂 2024 年陕西区域新建及扩建天然气井场部署计划内，属于加密勘探新层位。本次拟勘探的天然气评价井属于神木气田井区下古生界奥陶系马家沟组马五 1-5 层，新层位未确定产能。本次在榆阳区上盐湾镇新建 1 口天然气评价井，旨在评价气田区域的空间展布特征，查清储层优势方式，寻找新的适合开发的气藏层位；通过评价地层与钻井参数的匹配性，为后续优化各项参数并提升钻井速度提供决策依据；评价不同压裂参数下的单井产能，合理确定单井储量，为后续产能开发提供支撑。

根据现场踏勘，目前项目未动工，正在办理前期手续。本次天然气勘探若天然气井测试结果表明评价井有工业开采价值，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。

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。

根据现场踏勘，现项目未动工，正在办理前期手续。

## 2、项目与产业政策符合性分析

本项目属于陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）项目，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中第七项：石油天然气中的第1条“1. 石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”。因此，项目建设符合国家产业政策。

## 3、与“三线一单”符合性分析

### （1）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）》（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取“一图一表一说明”的表达方式，对照分析结果，论证建设的符合性。

#### 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），结合“陕西省“三线一单”数据应用管理平台（V1.0）”分析（见附件），本项目涉及榆阳区优先保护单元（二级公益林）和一般管控单元，项目选址不涉及生态红线。项目选址与榆林市“三线一单”生态环境分区管控的位置关系见图 1-1。

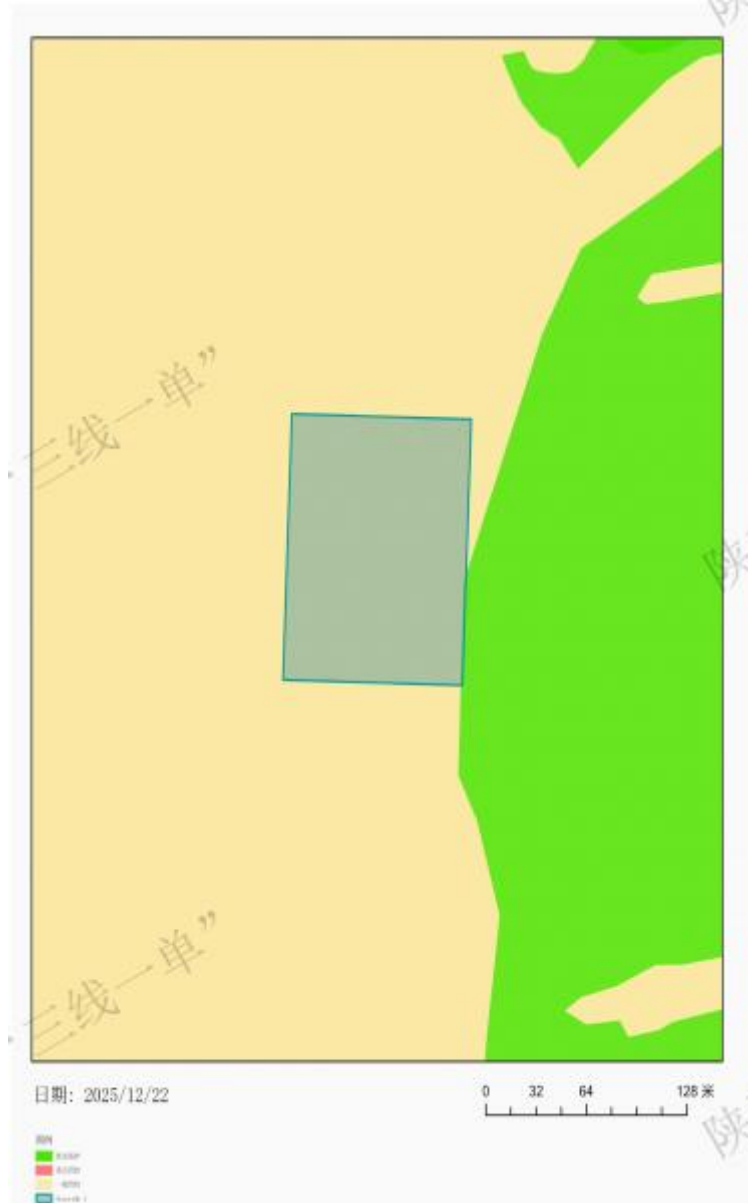


图 1-1 项目井场与陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）对比图

② 一表

本项目建设范围《“三线一单”生态环境管控单元分析报告》符合性具体见表 1-3。

表 1-3 项目与《陕西省“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求符合性分析

《陕西省“三线一单”生态环境管控单元分析报告》	本项目建设情况	符合性
-------------------------	---------	-----

				<p>项目为天然气资源评价井项目，不涉及天然气开采。根据三线一单比对成果，项目有部分占地涉及国家二级公益林。</p> <p>根据调取的“多规合一”结果，项目不占用生态环境保护红线。当评价井不具有开发价值时，采取永久封井，对井场临时占地恢复原状；当评价井具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。本项目在施工过程中会破坏一定面积的林地，对于施工过程中破坏的林地，要制定补偿措施，根据“增减平衡”的原则，依照有关规定统一安排植树造林，恢复植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的植被面积。以达到补偿目的，最大程度的减少对区域生态环境的影响。评价要求项目严格按照《国家级公益林管理办法》等相关规定进行管理，项目开工前应取得林业部门审批文件。</p>	符合
陕西省榆林市榆阳区国家级公益林	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	空间布局约束	<p>一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。</p>		
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
		空间布局约束	<p>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。</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</p>	<p>项目位于榆林市榆阳区上盐湾镇埝则湾村，为天然气勘探项目，符合相关生态布局和准入要求。</p>	符合

		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。 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。 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。		
/	污染 物排 放管 控	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。	本项目为天然气勘探项目，对生态环境的影响主要集中在施工期，项目施工期较短，测井时放喷产生的废气，不会对大气环境产生明显影响，本项目为非生产类项目，不涉及高污染燃料。若本项目评价井具有开采价值，所生产的天然气对解决环境污染起到积极作用。 符合相关准入要求。	符合
/	环境 风险 防控	/	/	/
/	资源 开发 效率 要求	/	/	/

③ 一说明

本项目与榆林市“三线一单”的符合性分析见表 1-4。

表 1-4 “三线一单”符合性分析

“三线一单”	本项目情况	符合性
生态保护红线	本项目所在地位于陕西省榆林市榆阳区上盐湾镇埝则湾村，根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，本项目不涉及生态红线。	符合
环境质量底线	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，废水收集罐四周及池底均做了防渗处理，泥浆不落地，固废处置率 100%。因此，不会改变区域环境空气、地表水、地下水的功能，符合榆阳区的环境质量底线要求。	符合
资源利用上线	本项目为非生产类项目，不涉及资源利用，不触及榆林市资源利用上线。	符合

负面清单		本项目属评价井建设，属于鼓励类项目，不属于负面清单内项目。		符合
<b>表 1-5 项目与《榆林市生态环境准入清单》的符合性分析</b>				
适用范围	管控维度	管控要求	本项目建设情况	符合性
榆林市总体准入要求				
总体要求	空间布局约束	1.以生态保护红线为核心，严格保护各类自然保护地和特色自然景观风貌，建设和修复生态空间网络，构筑以自然资源集中分布区域为生态源地、重要自然保护地为生态节点、河流水系廊道为纽带的“三廊三带多点”的生态安全格局。基于区域生态安全格局，维系以黄土高原生态屏障、长城沿线防风固沙林带为主的陕北“一屏一带”生态屏障，重点协同建设“北部防风固沙生态屏障、东部黄河沿岸水土流失防治带、南部黄土高原水土流失防治带”三条防风固沙国土生态带。	本项目属于天然气评价井，位于榆阳区上盐湾镇埝则湾村，不涉及生态红线，在采取本评价提出的污染防治措施后，对环境的影响较小。	符合
	污染排放管控	2.大气污染防治：强化区域联防联控、多污染物协同治理以及重污染天气应对；调整优化能源结构，控制温室气体排放，打造低碳产业发展格局。	本项目属于天然气评价井，在采取本评价提出的污染防治措施后，对环境的影响较小。	符合
	环境风险防控	1.坚持预防为主原则，将环境风险纳入常态化管理、各级人民政府及其有关部门和企事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》等相关规定，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 5.加强危险废物、核与辐射等领域环境风险防控。	建设单位应按照《中华人民共和国突发事件应对法》等相关规定，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。项目产生的危险废物，采用专用容器收集，委托有资质的单位外运处置，同时评价要求建设单位应加强对危险废物的风险防控工作。	符合
	资源利用效率要求	3.基于资源利用上线合理布置资源利用，落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的策略，坚持开源节流、循环利用，统筹生活、生产、生态用水。严格实行水资源总量和强度控制，建设高效节水灌溉示范区，强化化工、建材等高耗水行业生产工艺节水改造和再生水利用。实施矿井疏干水、雨水和中水回用工程。到2025年，榆林市万元GDP用水量较2020年下降3.5%；万元工业增加值用水量较	项目属于天然气评价井项目，施工期产生的各类废水委托有资质的单位进行处置，不外排。	符合

2020年下降2%；灌溉水利用系数不得低于0.58。

#### 4、与榆林市投资项目“一张图”控制线检测符合性分析

项目与榆林市投资项目选址“一张图”符合性分析见表1-6，控制线检测报告见附件。

表 1-6 项目与榆林市投资项目选址“一张图”符合性分析

控制线名称		检测结果及意见	符合性	备注
国土空间“一张图”		1.2600 公顷	符合	
项目特殊管控范围		0	符合	
榆阳机场电磁环境保护区		0	符合	
机场净空区域		1.26 公顷	符合	陕北属鄂尔多斯盆地陆上勘探区，以长庆、延长等油田常用的 ZJ70、ZJ50 型钻机为主，其配套井架高度分别约 65-75 米、45-55 米，最高不超 100m，井场地面高程为 1151m，井架最大高程未超限制高度
矿业权现状 2025		0	符合	
长城文物保护线		0	符合	
生态保护红线		0	符合	
永久基本农田		0	符合	
土地利用现状	林地	1.167 公顷	符合	已与相关部门对接
	草地	0.093 公顷	符合	

因此，项目选址符合“一张图”控制线要求，项目符合榆林市“多规合一”工作管理要求。

#### 5、与相关环保政策符合性分析

项目与相关政策符合性分析详见表 1-7。

表 1-7 项目与相关政策符合性分析一览表

相关政策及规划	政策及规划要求（摘录）	本项目情况	符合性
---------	-------------	-------	-----

《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）	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。	区块勘探层位目前尚未确定产能，委托编制单井环境影响报告表	符合
	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。	本项目不向地表水排放污染物	符合
	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，按国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。	本项目使用水基钻井液，产生的废钻井泥浆、岩屑进行不落地收集，井场配备地上移动收集设施，并由具有集中处置能力的单位进行处置。产生的废机油等属于危险废物，采用专用容器收集，委托有资质的单位外运处置	符合
	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	项目钻井施工过程均在临时占地内进行，占地面积小、施工期短，采用人工开挖和机械开挖相结合的方式。钻井设备使用区域电	符合
《关于印发石油天然气开采等四个行业建设项目环境影响评价文件审批要点（试行）的通知》	第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规和政策，符合“三线一单”要求，并与环境功能区划、生态环境保护规划等规划相协调。	项目选址不涉及基本农田和生态红线，符合相关规划、法律法规和政策要求，符合“三线一单”要求，并与陕西省环境功能区划、生态环境保护规划协调。	符合
	第三条 项目选址应符合区域油气开采总体规划、规划环评及其审查意见等相关要求。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	项目选址符合油气开采建设规划，选址不涉及居民区、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	符合

		等自然公园、文物保护单位等区域内进行石油、天然气开发。	然公园、文物保护单位等环境敏感区。	
		第五条 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。	项目施工期钻井废水循环使用，委托有资质的单位进行处置，不外排；井下作业废水贮存于专用收集罐，委托有资质的单位进行处置，不外排。	符合
		第六条 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。	本项目使用水基钻井液，产生的废钻井泥浆、岩屑进行不落地收集，井场配备地上移动收集设施，评价井结束后委托具有集中处置能力的单位进行处置。	符合
	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》	禁止在国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	本项目属于天然气评价井，位于榆阳区上盐湾镇埝则湾村，未在重要水源涵养区、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。	符合
		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。	本项目使用水基钻井泥浆，钻井废水用于配制泥浆，循环使用，钻井液循环率能达到95%以上，钻井结束后防渗泥浆罐收集的废弃钻井泥浆、岩屑、压裂返排液委托有资质的单位进行处置，不外排。	符合
		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。	钻井结束后产生的废机油、废含油抹布属于危险废物，采用专用容器收集，并委托有资质单位进行处置。	符合
		石油、天然气开发单位对开采过程中产生的废弃泥浆、岩屑等工业固体废物应当集中收集、处置。	钻井结束后防渗泥浆罐收集的废弃钻井泥浆、岩屑、压裂返排液均委托有资质的单位进行处置，不外排。	符合
		煤炭、石油、天然气开发中产生的有毒有害气体或者伴生气、可燃性气体，应当综合利用或者提供给有回收利用能力的单位，不得随意排放；不具备回收利用条件确需排放的，应当经过充分燃烧或者采取其他污染防治措施，达到国家或者地	本项目区块测试放喷的废气引入放空火炬燃烧后排放的主要气体为烟尘等。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，选择合适的时间，	符合

		方规定的标准。	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。	
	《陕西省固体废物污染防治专项行动方案》（陕环发〔2018〕29号）	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。	本项目产生的固废，交由有资质单位进行处置，并建立台账、落实申报登记制度等。	符合
	《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（2023）3号	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、运煤专线等扬尘污染管控。施工场地严格执行“六个百分百”，施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的立即停工整改，严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	①建设项目在施工期间，设置施工标志牌、现场平面布置图和安全生产、消防保卫、环境保护、文明施工制度板以及扬尘投诉举报电话，明确环保责任单位和责任人，接受社会监督。 ②项目建设期间，在工地边界设置围栏，围栏可视地方适当增加高度，围挡底端设置防溢座。严禁围挡不严或敞开式施工。 ③施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。施工现场对运输土方、渣土等散装货物的车辆，装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，用苫布遮盖或者用密闭斗车，严禁沿路遗漏或抛撒。 ④施工现场设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、填埋和随意丢弃。 ⑤施工期建筑垃圾采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛撒	符合
	《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	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依法查处、对拒不改正的工地责令停工整治。		
	《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）	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依法查处，对拒不改正的工地责令停工整治。	④施工现场设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、填埋和随意丢弃。 ⑤施工期建筑垃圾采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛撒	
		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。	环评要求，本项目物料运输车辆禁止使用国三及以下排放标准的柴油货车。	符合
		（三）重点行业深度治理行动。提升油气开采绿色化水平，结合农网改造，加快油气开采配套电源建设，推动油气井钻探设备“油改电”。	项目能够接入区域电网的优先使用网电，若无法建立临时供电线路，可由移动式储能电源供电。	符合

	<p>《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告2012年第18号）</p>	<p>1、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。2、在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到95%以上；钻井过程产生的废水应回用。3、在油气开发过程中，应采取措减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复。4、固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施</p>	<p>①本项目在评价井过程中将采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污染。 ②项目钻井废水（泥浆）经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水委托有资质的单位进行处置，不外排。 ③当评价井不具有开发价值时，采取永久封井，对井场临时占地恢复原状；当评价井具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。 ④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，最终委托有资质的单位进行处置。</p>	<p>符合</p>
	<p>《陆上石油天然气开采钻井废物处置污染控制技术要求》（SY/T7298-2016）</p>	<p>钻井废物的收集、贮存、利用、处置，以及钻井废物处置工程的选址、设计、施工、验收和运行应符合国家和地方固体废物污染防治法律法规与标准要求；处置过程中使用环境友好的原材料与添加剂；对水基钻井液体系钻井废物宜实施固液分离处置，优先考虑钻井液回收；处置过程保护场地周边地表水，地下水、土壤、空气、植被以及野生动植物栖息环境，避免造成环境污染和生态破坏；对钻井废弃物宜采取现场不落地收集措施；</p>	<p>①项目钻井废水（泥浆）经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水委托有资质的单位进行处置、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有资质单位进行处置。 ②当评价井不具有开发价值时，采取永久封井，对井场临时占地恢复原状；当评价井具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。</p>	<p>符合</p>
	<p>《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》</p>	<p>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</p>	<p>项目配备有移动式泥浆罐，振动筛及压滤机等。循环系统采用密闭循环罐，设备底部铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于300mm。产生上清液及压裂返排液等废液委托有资质的单位进行处置，不外排。</p>	<p>符合</p>

		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。		
《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》		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,必须在变更后3天内进行排污申报登记变更	本项目已制定相关申报管理制度,设置专职人员负责在作业前进行申报及变更工作。	符合
		井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施,对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集,收集设施不得混合收集其它废弃物;废弃钻井泥浆岩屑需在油(气)井完井后3天内,由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运送至油(气)开采废弃物集中处置场所处置。	按照《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》(榆政环发[2015]170号),对钻井过程中废弃钻井泥浆进行不落地收集,收集后的废弃钻井泥浆经过压滤机处理,委托有相应处理能力单位处置,废弃泥饼在完井后3天内,委托有相应处理能力单位处置。	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)开采废弃物集中处置场所处置;严禁废弃钻井泥浆岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋。	项目完井后的废弃泥浆、岩屑均由专用车辆运输处置,严禁废弃钻井泥浆岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋。	符合
	《油气田压裂返排液处理技术规范》(DB61/T1583-2022)		压裂返排液应采用专用储罐收集和贮存。储存罐应不渗漏,宜设防雨设施。储存罐内贮存量不应超过其容积的80%。压裂返排液应实时收集、实现不落地贮存。	本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐,场地内设专用收集罐;实现了不落地贮存。专用收集罐为钢质罐,不渗漏,储罐区设置防雨设施。
		压裂返排液运输方式应根据压裂返排液量、水质和区域地质条件综合分析后确定,可采用罐车运输或管道输送。具体要求按照NB/T14002.3的规	本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐后,委托有资质的单位进行处置,不外排。	符合

		定执行。		
		裂施工结束后,压裂返排液宜采用撬装化、模块化的设备在井场进行实时处理。无法实现井场实时处理的,应设置储存罐实时收集并及时转运至具有资质的处理厂处理处置。	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有资质的单位进行处置,不外排。	符合
《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	本项目压裂返排液由专用罐暂存,委托有资质的单位进行处置,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,严格按照环评“三同时”及油气开采废弃物集中处置方案要求,加快压裂废水处置设施建设,鼓励井场中水回用,对不能利用的全部同层回注,建立制度及回注台账。严禁擅自交由无处置能力的单位,严禁深层回灌,严禁随意排放	本项目压裂返排液由专用罐暂存,委托有资质的单位进行处置,并建立相关台账。	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》,向市固废中心申请《榆林市油气开发项目压裂废水集中处置转移联单》并参照危险废物规范运行联单	本项目压裂废水转移实施联单制度及车辆GPS定位监控。	符合
《榆林市油气开发压裂返排液处置管理规定》(2023年71号文)		压裂返排液处应执行“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。	本项目天然气评价井项目,压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐,交由有资质单位进行处置。	符合
		无法自行处置压裂返排液的油气开发企业或井下作业总包单位,可与第三方处置单位签订压裂返排液处置协议,处置协议应明确双方污染防治责任。第三方处置单位应取得压裂返排液处理单位营业执照、项目环评批复、排污许可证及其他相关行业许可文件。	本项目天然气评价井项目,压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐,定期交由有资质单位进行处置。	符合
		油气井场要在压裂及其它井下作业前配备废液地上收集罐,对压裂返排液及其它废液进行统一收集;未配备废液收集罐的井	本项目天然气评价井项目,压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐,交由有资质单位进行处置。	符合

	场不得开展相关作业等		
	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。	本项目产生的压裂返排液交由有资质单位进行处置。运输采用防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移，运输车辆安装GPS定位系统，转移过程执行电子联单制度。	符合

## 6、相关规划符合性分析

本项目与相关规划符合性分析见表 1-8。

表 1-8 项目与相关规划的符合性分析

规划名称	与本项目有关的要求	本项目的情况	符合性
《陕西省主体功能区规划》	省级层面限制开发区域：该区域分布在陕北黄土高原南部和秦岭山地东部，主要包括铜川市宜君县，延安市延长县、延川县、甘泉县、富县、黄龙县、宜川县、黄陵县，商洛市商南县、山阳县等 10 县，以及其他一些生态功能比较重要的地区（主要包括陕北长城沿线榆阳区、神木县、府谷县、横山县、靖边县、定边县的部分乡镇，关中北部旬邑县和耀州区个别乡镇，以及汉中市城固县、安康市汉滨区和商洛市丹凤县的个别乡镇），总面积 51859 平方公里，占全省国土面积的 25.2%。	根据陕西省主体功能区规划图，本项目评价井在省级层面限制开发区域（重要生态功能区），不属于禁止开发区域。	符合
	第八章能源与资源中第八节能源开发布局中，按照“陕北稳油增气，关中山南加快开发”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	本项目属于天然气评价井工程，属于陕北油气勘探开发的一部分，符合规划要求。	符合
《陕西省生态功能区划》	根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域属于黄土梁卯沟壑水土流失控制区，生态保护与建设方向是积极退耕还林还草，开展流域治理，恢复草灌植被，控制水土流失，提高河源区水源涵养能力。	本项目为天然气评价井，占地较小。本项目建设仅为钻井工程，只存在施工期环境影响，在施工期加强水土流失措施的实施，临时占地在施工结束后进行生态恢复，不会造成土地退化，可以维护区域的生态功能。因此，本项目符合规划要求。	符合

	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	严格建设项目土壤环境影响评价制度，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。	项目不涉及生态红线，永久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。	符合
	《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	根据陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告，本项目不涉及生态红线，本次评价提出了相应的生态环境保护措施。	符合
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。		本项目属于天然气评价井。	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，项目采取截水墙、护坡等各类水土保持措施，尽可能减小水土流失。	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。		本项目属于天然气评价井项目，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	
	《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。	本项目属于天然气评价井建设。	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。		项目柴油机械按照功率及生产时间分别执行第四阶段排放标准要求。	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。		项目评价井结束后若不具备工业生产价值则进行永久封井，永久封井按照中石油《废弃井封井处置规范》等进行，评价要求企业积极探索封井回填技术，防止地下水串层污染。	符合	

<p>《陕西省水土保持规划》（2016-2030年）</p>	<p>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>。 治理措施布设：以治理水土流失为目的，主要采取的措施有工程和林草措施，其次是耕作和封禁措施。</p>	<p>本项目为陕北丘陵沟壑重点治理区，施工期严格控制施工范围，采取水土保持措施，施工结束后及时对临时占地生态恢复。</p>	<p>符合</p>
<p>《榆林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》</p>	<p>深化精细勘探开发，促进石油增储稳产、天然气持续增产，进一步提高原油采收率到2025年油、气产量分别达到1200万吨、230亿方左右。</p>	<p>本项目为天然气评价井项目，为天然气采气提供前期服务。</p>	<p>符合</p>
<p>《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》</p>	<p>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。</p>	<p>本项目压裂返排液由专用罐暂存，交由有资质单位进行处置。</p>	<p>符合</p>
<p>《榆阳区矿产资源总体规划（2021-2025年）》</p>	<p>进一步优化矿产资源布局，加大对岩盐的勘查与开发力度：提升岩盐的勘查程度，释放岩盐优质产能，充分发挥岩盐作为优势矿种的巨大潜力，形成煤、气、盐全面发展新格局。</p>	<p>本项目为天然气评价井井场建设项目，项目的实施有助于加大勘探力度，促进天然气持续增产。</p>	<p>符合</p>
<p>《国家级公益林管理办法》林资发〔2017〕34号，国家林业局、财政部，2017年5月8日</p>	<p>第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。</p>	<p>本项目正在按相关规定依法办理使用林地手续</p>	<p>符合</p>

## 二、建设内容

地理位置	<p>项目选址位于榆阳区上盐湾镇埝则湾村，项目总占地面积 12600m<sup>2</sup>，为临时占地。项目四周主要为草地，距离井场最近的是北侧距离 350m 的零散居民点。项目所在区域场地开阔，对外交通较为便利。井场坐标见表 2-1，项目地理位置及交通及项目四邻关系见附图。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 项目占地拐点一览表(2000 国家大地坐标系)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目</th> <th style="width: 15%;">序号</th> <th style="width: 30%;">坐标 X</th> <th style="width: 35%;">坐标 Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center;">井场</td> <td style="text-align: center;">J1</td> <td style="text-align: center;">37417796.7989</td> <td style="text-align: center;">4220521.3255</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">J2</td> <td style="text-align: center;">37417886.7201</td> <td style="text-align: center;">4220517.5495</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">J3</td> <td style="text-align: center;">37417880.8485</td> <td style="text-align: center;">4220377.6724</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">J4</td> <td style="text-align: center;">37417790.9257</td> <td style="text-align: center;">4220381.4471</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">J5</td> <td style="text-align: center;">37417796.7989</td> <td style="text-align: center;">4220521.3255</td> </tr> </tbody> </table>			项目	序号	坐标 X	坐标 Y	井场	J1	37417796.7989	4220521.3255	J2	37417886.7201	4220517.5495	J3	37417880.8485	4220377.6724	J4	37417790.9257	4220381.4471	J5	37417796.7989	4220521.3255
项目	序号	坐标 X	坐标 Y																				
井场	J1	37417796.7989	4220521.3255																				
	J2	37417886.7201	4220517.5495																				
	J3	37417880.8485	4220377.6724																				
	J4	37417790.9257	4220381.4471																				
	J5	37417796.7989	4220521.3255																				
项目组成及规模	<p><b>1、项目组成</b></p> <p>中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司天然气评价项目部米 107-8M 天然气评价井项目属于新建项目，本项目主要建设内容包括新建米 107-8M 天然气评价井及井场相关辅助设施等，根据建设单位提供的资料可知，本项目设计钻井井深约为 3300m 左右，具体会根据实际评价井过程来调整钻井深度，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。本项目总投资 426 万元，资金全部由企业自筹。项目组成情况见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-2 工程组成一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">名称</th> <th style="width: 20%;">建设内容</th> <th style="width: 70%;">建设规模及主要工程参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">钻井工程</td> <td>含机房、钻台、井口，主要进行钻井活动及完井测试，采用常规钻井工艺（即依靠钻机动动力带动钻杆和钻头旋转破碎岩层，通过空心的钻杆向地下注入钻井液，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）。钻井过程包括开钻、下套管和固井等作业，当钻至目的层后完井测试。其中机房内布置钻机、井架、底座、天车、绞车、游动滑车等钻井设备，以及钻井控制系统、井控装置</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">泥浆循环系统</td> <td>泥浆循环系统紧邻钻井区，包括钻井液振动筛、除砂器、除泥器、离心机、压滤机、钢制泥浆循环罐、搅拌器、砂泵、废液收集罐、移动式岩屑、泥浆收集罐、泥浆泵等设施，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</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">完井工程</td> <td>包括压裂、测试放喷、完井搬迁等过程</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">井口基础</td> <td>加固井口，方便其他配套设施安装；井台主要布置管架区（管架每节 9 米）、滑轨上下各两组（单井基础 15 块），滑轨两侧布置梯子，距滑轨 4.5m；井口一开口径为 311.1mm、二开口径为 215.9mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">放空火炬</td> <td>设置 10m 高放空火炬 2 座，一正一副，位于井场侧风向，用于紧</td> </tr> </tbody> </table>			名称	建设内容	建设规模及主要工程参数	主体工程	钻井工程	含机房、钻台、井口，主要进行钻井活动及完井测试，采用常规钻井工艺（即依靠钻机动动力带动钻杆和钻头旋转破碎岩层，通过空心的钻杆向地下注入钻井液，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）。钻井过程包括开钻、下套管和固井等作业，当钻至目的层后完井测试。其中机房内布置钻机、井架、底座、天车、绞车、游动滑车等钻井设备，以及钻井控制系统、井控装置	泥浆循环系统	泥浆循环系统紧邻钻井区，包括钻井液振动筛、除砂器、除泥器、离心机、压滤机、钢制泥浆循环罐、搅拌器、砂泵、废液收集罐、移动式岩屑、泥浆收集罐、泥浆泵等设施，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	完井工程	包括压裂、测试放喷、完井搬迁等过程	辅助工程	井口基础	加固井口，方便其他配套设施安装；井台主要布置管架区（管架每节 9 米）、滑轨上下各两组（单井基础 15 块），滑轨两侧布置梯子，距滑轨 4.5m；井口一开口径为 311.1mm、二开口径为 215.9mm	放空火炬	设置 10m 高放空火炬 2 座，一正一副，位于井场侧风向，用于紧					
名称	建设内容	建设规模及主要工程参数																					
主体工程	钻井工程	含机房、钻台、井口，主要进行钻井活动及完井测试，采用常规钻井工艺（即依靠钻机动动力带动钻杆和钻头旋转破碎岩层，通过空心的钻杆向地下注入钻井液，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）。钻井过程包括开钻、下套管和固井等作业，当钻至目的层后完井测试。其中机房内布置钻机、井架、底座、天车、绞车、游动滑车等钻井设备，以及钻井控制系统、井控装置																					
	泥浆循环系统	泥浆循环系统紧邻钻井区，包括钻井液振动筛、除砂器、除泥器、离心机、压滤机、钢制泥浆循环罐、搅拌器、砂泵、废液收集罐、移动式岩屑、泥浆收集罐、泥浆泵等设施，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																					
	完井工程	包括压裂、测试放喷、完井搬迁等过程																					
辅助工程	井口基础	加固井口，方便其他配套设施安装；井台主要布置管架区（管架每节 9 米）、滑轨上下各两组（单井基础 15 块），滑轨两侧布置梯子，距滑轨 4.5m；井口一开口径为 311.1mm、二开口径为 215.9mm																					
	放空火炬	设置 10m 高放空火炬 2 座，一正一副，位于井场侧风向，用于紧																					

			急放空以及测试阶段天然气的燃烧	
		防渗旱厕	彩钢结构, 防渗旱厕 1 座	
		物料区	钻井液房、综合房室, 存放探头等钻井生产工具	
		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	
		生活区	租赁附近民房	
	公用工程		供电	项目能够接入区域电网的优先使用网电, 若无法建立临时供电线路, 可由移动式储能电源供电。
			供水	项目区生产用水由罐车拉至井场
			供暖	项目冬季不施工, 不涉及供暖
	储运工程	储罐区	清水罐	清水罐 1 个, 容积为 100m <sup>3</sup>
			洗井废水罐	洗井废水罐 2 个, 单个容积为 75m <sup>3</sup>
			钻井废水罐	钻井废水罐 2 个, 单个容积为 75m <sup>3</sup>
			压裂返排液罐	压裂返排液罐 3 个, 单个容积为 75m <sup>3</sup>
			泥浆循环罐	泥浆循环罐 1 座, 单个容积为 60m <sup>3</sup>
			移动式泥饼和岩屑收集罐	移动式泥饼和岩屑收集罐 7 个, 单个容积为 60m <sup>3</sup>
			事故罐	事故罐 1 个, 单个容积为 100m <sup>3</sup>
	环保工程	废气	施工扬尘	施工场地设置围挡, 定时洒水, 松散物料采用篷布遮盖, 车辆采取密闭措施或加盖防尘布
			放喷废气	事故放喷的天然气经专用放喷管线引至放空火炬后, 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
		废水	钻井废水	钻井液经泥浆循环系统处理后回用于配制泥浆; 钻井结束后, 钻井泥浆经压滤机处理后, 泥浆上清液由钻井废水罐 2 个(单罐容积为 75m <sup>3</sup> ) 收集, 委托陕西榆佳环保科技有限公司进行拉运处置。
			洗井废水	洗井废水罐 2 个(单罐容积为 75m <sup>3</sup> ) 收集, 委托陕西榆佳环保科技有限公司进行拉运处置。
			压裂返排液	压裂返排液罐 3 个(单罐容积为 75m <sup>3</sup> ), 临时收集贮存后委托陕西榆佳环保科技有限公司处理。
			生活污水	设置卫生防渗旱厕, 定期清掏用作农家肥; 生活污水绿化及洒水抑尘
		地下水治理		泥浆和岩屑收集罐、洗井废水罐、钻井废水罐、压裂返排液罐均置于围堰内并进行防渗, 围堰地面底部利用机械将衬层压实, 四周用土堆成简易围堰, 围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE 膜, 不少于 2 层), 等效黏土防渗层 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
				循环系统防渗: 采用密闭循环罐, 周围设置围堰, 围堰地面底部利用机械将衬层压实, 四周用土堆成简易围堰, 围堰内地面连同四周土围堰整体铺设防渗材料(HDPE 膜, 不少于 2 层), 等效黏土防渗层 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
		危废贮存采用撬装式危废贮存点，防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求，防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$
噪声	设备噪声	设备尽量加衬弹性垫料，管理和作业过程中平稳操作，避免非正常噪声，场区四周设围挡
固废	钻井泥浆	上清液作为钻井液配水回用。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(4×60m <sup>3</sup> )，定期陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处理。
	钻井岩屑	钻井岩屑临时暂存于移动式收集罐(3×60m <sup>3</sup> )，定期委托陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处理
	建筑施工废料	建筑垃圾在井场内采取有计划的堆放，施工结束后，送建筑垃圾填埋场。
	废弃包装袋(不含烧碱)	由企业回收综合利用或外售
	废机油、废烧碱袋、防渗HDPE膜、废棉纱	废机油、废烧碱袋、防渗 HDPE 膜、废棉纱等危险废物用专用容器收集后暂存于危废贮存点，委托有资质的单位处置
	生活垃圾	存放在生活垃圾桶中，集中收集后送附近环卫部门统一收集点。
生态	绿化	施工结束后对井场进行绿化/植被恢复或农作物恢复

## 2、钻井工程

项目评价井钻井深度约为 3300m，井身结构为直井，完钻层位马家沟组。井身结构设计数据见下表。井身结构示意图见图 2-1。

表 2-3 井身结构设计数据

开钻	井深(m)	钻头尺寸(mm)	套管尺寸(mm)	套管下入井段(m)	配套使用的钻井液
一开	0~481	311.1	244.5	0~480	膨润土水基钻井液
二开	482~3300	215.9	139.7	0~3300	聚合物水基钻井液

## 3、主要设备

### (1) 钻机选型及钻井主要设备

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下表。

表 2-4 主要设备清单一览表

序号	名称	型号	主要参数	数量	备注	
一	井架	JJ225-42K	/	1	/	
二	底座	DZ225	负荷：3150KN	1	/	
三	提升系	绞车	JC-40DB	最大输入功率	1	/

	统			1100kW		
		天车	TC-225	最大钩载 3150KN	1	/
		游动滑车	YC-225	最大静负荷 3150KN	1	/
		大钩	DG-225	最大钩载 3150KN	1	/
		水龙头	SL-225	最大钩载 4500KN	1	高压工作压力 35Mpa
		吊环	DH225	最大静负荷 3150KN	1	/
四		转盘	ZP-275	通孔通径 27.5in	1	/
五	普通钻 机动力 发电系 统	移动式储能电 源	DFH1310A9	1000kW	2	1用1备, 钻井期间 连续运行。
六	循环系 统配置	钻井泵	3N81300A	额定功率 1300 马力	2	/
		搅拌器	NJ-7.5	电机功率≥15kW	10	每具罐 2 台
		泥浆泵	/	≥22kW	2	套
		电动配浆漏 斗	/	≥35kW	1	套
七	固控 设备	振动筛	GPS-1	单台处理量 ≥200m³/h	3	/

#### (2) 泥浆不落地工艺及设备

项目在钻井过程中采用泥浆不落地工艺，泥浆不落地装置主要设备见表2-5。

表 2-5 项目钻井泥浆不落地主要设备一览表

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	除砂器	ZQJ250	/	1	
3	除泥器	ZQJ250	/	1	
4	甩干机	GHD-1	18.5kW	1	
5	压滤机	XZGM200/1250-U	处理能力 200m³/d	1	
6	离心机	LW600	7.5KW	2	
7	储罐搅拌系统	/	11kW	3	
8	振动筛	V20-h	2.5kW	1	
9	泥浆不落 地系统	洗井废水罐	75m³	/	2
		钻井废水罐	75m³	/	2
		压裂返排液罐	75m³	/	3
10		泥浆循环罐	60m³	/	1
12		移动式泥饼和 岩屑收集罐	60m³	/	7
13		事故罐	100m³	/	1
14		清水罐	100m³	/	2

#### (4) 压裂设备

项目压裂施工设备见表 2-6。

表 2-6 压裂施工设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	主压车	FC-2250	辆	2	主要由发动机、液力传动箱、压力泵、吸排出管道、安全系统、润滑系统、电路系统、液压系统、仪表及控制系统等组成。
2	混砂车	100/70 桶	台	2	/
3	仪表车	EC-22ACD	台	1	/
4	压裂管汇	DY5120JSQ	套	1	/
5	砂罐车	CQK5240ZYH	台	4	20-40 目石英砂

#### 4、天然气组分

项目天然气性质及成分参考长庆油田分公司天然气勘探项目米 114 天然气探井井口气的基本参数，米 114 气评价井位于榆林市榆阳区上盐湾镇，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。具体组分见下表。

表 2-7 天然气组分表

序号	组分	含量	备注
1	甲烷	95.98%	体积百分比
2	乙烷	1.88%	体积百分比
3	丙烷	0.34%	体积百分比
4	异丁烷	0.18%	体积百分比
5	正丁烷	0.21%	体积百分比
6	空气	1.14%	体积百分比
7	氢	0.01%	体积百分比
8	二氧化碳	<3.5%	体积百分比
9	硫化氢	≤20mg/Nm <sup>3</sup>	/

#### 5、主要原辅材料

项目钻井过程中使用的原辅材料的种类、数量见表 2-8，钻井液组成及用量见表 2-9，压裂液各成分理化性质见表 2-10。

表 2-8 主要原辅材料消耗表

原料名称	单位	形态	用量	备注
新鲜水	m <sup>3</sup>	液态	1653	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	63.5	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、由车辆拉运至进行防渗处理的药品库内暂存。

压裂液添加剂	t	固态	84	用于压裂作业，形成油气高渗透带，改善气层导流能力，压裂液储罐置于进行防渗处理的围堰内；主成分为水凝胶，用于压裂作业，形成油气高渗透带，改善油气层导流能力。
水泥浆	m <sup>3</sup>	半固体	424	固井使用，外运至现场使用，现场不暂存、不搅拌
电能	kW·h	/	16.578万	能够接入区域电网的优先使用网电，若无法建立临时供电线路，可由移动式储能电源供电

(1) 钻井液

本项目钻井液调配所用物质消耗量用量估算见下表。

**表 2-9 项目钻井液添加剂组成及用量表** 单位: t

材料名称	一开	二开	总用量	主要成分	性质	备注
膨润土	7	18	25	亲水性矿物	/	基础配浆材料
纯碱	0.5	1.5	2	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	/	与膨润土发生水化作业，增加粘性，降滤失
烧碱(固态)	0.8	1.8	2.6	NaOH	危险化学品	调节 pH，与酸性处理剂配合使用
K-PAM (聚丙烯酸钾)	0.8	2.3	3.1	(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)	/	3	3	含有 COOH、COONH <sub>4</sub> 、CONH <sub>2</sub> 、CN 等基团构成	/	抑制粘土水化分散，是一种良好的页岩抑制剂，同时兼有降低钻井液粘度和降滤失作用
LV-CMC(羧甲基纤维素钠)	/	1.8	1.8	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	4	高级脂肪醇树脂	/	稳定井壁，防止井壁垮塌
复合堵漏剂(备用)	/	/	/	锯末、云母、棉籽、核桃壳等	/	起堵漏作用
常规液体润滑剂	/	4	4	/	/	减少钻具的扭矩、磨损和疲劳，延长钻具及钻头的使用寿命
加重材料	/	15	15	重晶石	/	提高钻井液密度，稳定井壁
合计	9.1	54.4	63.5		/	

**K-PAM (聚丙烯酸钾)**：是一种含羧钾聚丙烯酰胺衍生物，具有高吸水性、生产成本低、加工工艺简单、产品质量稳定、长时间储存不变质，最终分解物对生态环境无害等特点，同时还是很强的抑制页岩分散剂，具有控制地层造浆的作用并兼有降失水、改善流型 Chemicalbook 及增加润滑性等功能；因此可以用于井下不分散低固性泥浆、聚合物体系的剪切稀释、防塌絮凝；还可以与平

菇菌糠、白灵菇菌糠、高岭土、无机矿物、各种纤维素、淀粉等物质复合可制备高吸水树脂，用于卫生用品、农林园艺、环境保护、食品加工和美容化妆等领域。用于井下不分散低固性泥浆、聚合物体系的剪切稀释、防塌絮凝。

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

**羧甲基纤维素钠（sodiumcarboxymethylcellulose, CMC）：**是纤维素的羧甲基化衍生物，又名纤维素胶，属阴离子型纤维素醚，是最主要阴离子型纤维素胶。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淀。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。

**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，此原料无毒无味，经严格筛选，性能卓越，操作简便，用水调和即可使用，可在潮湿面上施工，亦可带水堵漏。

**常规液体润滑剂（聚合醇）：**它由聚合三元醇和水组成，有效含量在85%-90%之间。这种润滑剂外观呈棕色油状液体，均匀透亮，成分稳定，总含量高，是各类表面活性剂、油田钻井润滑剂的材料。聚合醇具有良好的抑制性、润滑性，抗盐能力强，可应用于各种盐、淡水体系。聚合醇水基钻井液体系不但具有油基钻井液的优异性能，而且不存在污染环境和干扰地质录井问题，能够有效地抑制泥页岩水化膨胀，稳定井壁，且润滑性好，能防止卡钻、提高钻速、保护储层、提高采收率、对环境无污染、高温高压稳定性好。储存方式：包装

为 200L 的铁桶，应储存在干燥、阴凉、通风良好的地方，避免阳光直射和高温环境。

## (2) 压裂液

项目采用瓜胶体系压裂液，瓜胶压裂液是多种功能于一体的均相体系。该压裂液是以高效交联剂，交联促进剂为主，针对不同的地层，使压裂液中稠化剂浓度下降 30~40%，能提供更经济的液体效率，降低液体对储层的伤害，减少液体损耗成本，特别适合于陕北低渗特低渗透层改造。钻井压裂液各成分组成见表 2-10。

**表 2-10 压裂液各成分理化性质一览表**

原料名称	理化性质
改性瓜胶	采用昆山羟丙基瓜胶，羟丙基瓜胶具有增稠能力强，热稳定性好的特点，对水有很强的亲和力。当瓜胶粉末加入水中，瓜胶的微粒便“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°C-200°C，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，或以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°C 以上开始逐渐分解生成碳酸钠、二氧化碳和水，270°C 时完全分解。

**表 2-11 钻井液、压裂液成分一览表**

名称	钻井液（膨润土浆）	压裂液
成分配方比	膨润土、纯碱、烧碱及 CMC 等一些助剂组成，膨润土为主要成分	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	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

	能好，适用于反循环钻进工艺；2.失水量小，形成的泥皮薄而有韧，固壁效果好；3.具有良好的流变性能，悬浮携带钻渣能力强，利于提高钻进效率；4.省电、省工和省时，机械磨损小，可降低工程成本。	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，并加设顶篷，防治雨水淋漓、浸泡造成污染。	储存于压裂液储罐内，储区应做好防渗措施，油罐四周设置围堰。

### (3) 电能

根据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，在具备条件的区域逐步开展油气井钻探设备“油改电”改造任务，通过对油气开采区域电网进行扩容升级，增设变电站及输电线路以及采用临时供电线路或移动变电站等措施实施“油改电”任务。本项目能够接入区域电网的优先使用网电，若无法建立临时供电线路，可由移动式储能电源供电，可减少废气排放及燃料泄漏对环境的污染影响，满足《榆林市油气井钻探设备“油改电”行动方案》的要求。

## 5、公用工程

### (1) 给水

项目用水包括施工人员生活用水，钻井过程中的钻井用水、洗井用水、压裂用水等。

生活用水：根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020）附录 B，陕北农村居民生活用水定额为 65L/（人·d），项目施工期间共有职工 30 人，则项目施工期间生活用水量为 1.95m<sup>3</sup>/d，钻井周期约为 60d，则预计钻井施工期整体生活用水量为 117m<sup>3</sup>。

钻井用水：根据陕西省《行业用水定额》（DB61/T 943-2020）表 A.6 石油和天然气开采专业及辅助性活动（B112），钻井作业用水量为 0.25m<sup>3</sup>/m 进尺，项目钻井进尺 3300m，需要的新鲜水量为 825m<sup>3</sup>。

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 236m<sup>3</sup>，最终返排出的水量约为清水用量的 90%，单井约 212m<sup>3</sup>。

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 508m<sup>3</sup>，压裂液密度以 1.1g/cm<sup>3</sup> 计，即为 559t；其含水量以 85%计，则为 475t。

综上，项目勘探期总新鲜用水量为 1653m<sup>3</sup>。

(2) 排水

①生活污水：生活污水主要是人员盥洗废水，产生量按用水量的 80%计，则产生量为 93.6m<sup>3</sup>，场内设防渗旱厕，定期清掏。

②生产废水

a. 钻井废水

钻井废水主要为钻井泥浆析出水，参照《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》规模等级 2~4km 钻井废水排污系数 21.43t/100m。项目钻井井深约 3300m，则钻井废水产生量为 707.19m<sup>3</sup>。

b. 洗井废水

根据建设单位实际建设经验和统计数据，项目洗井废水产生量约为用水量的 90%，则洗井废水产生量为 212m<sup>3</sup>。

c. 压裂返排液

受地层压力作用，压裂后会产生压裂返排液。压裂液返排率约为 80%，压裂返排液产生量为 406.4m<sup>3</sup>（447.04t），回收至专用收集罐中；其中返回返排液中，含水量为 345.44m<sup>3</sup>。

项目用水排水水量见下表所示。

表 2-12 本项目用水、排水量一览表 单位：m<sup>3</sup>

名称	规模	用水量	损耗量	废水量	废水去向
钻井	3300m	825	117.81	707.19	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，钻井结束后交由陕西榆佳环保科技有限公司进行处置，不外排
洗井		236	24	212	收集罐分别收集，钻井结束后交由陕西榆佳环保科技有限公司进行处置，不外排
压裂		475（现场配置）	129.56	345.44	
生活污水	30 人	117	23.4	93.6	生活污水排入环保厕所，定期清掏
合计	/	1653	294.77	1358.23	—

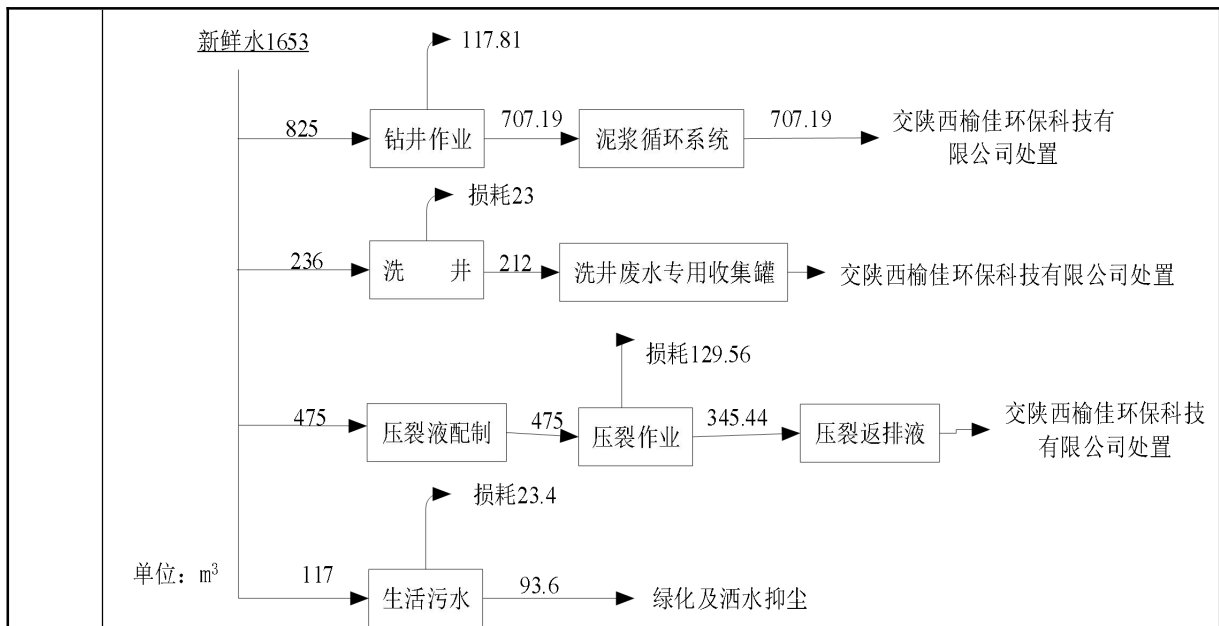


图 2-1 项目水平衡图

### (3) 供电

本项目能够接入区域电网的优先使用网电，若无法建立临时供电线路，可由移动式储能电源供电。

根据建设单位提供的资料，以往评价井场生活、办公、生产等由 1 台 300kW 柴油机带动发电机发电，钻井过程中使用 1 台 500kW 柴油机带动钻机，平均单个评价井施工期间柴油耗量约为 165t。参考《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》，柴油低位发热量为 42.652GJ/t，单位热值含碳量为 0.0202tC/GJ，碳氧化率为 98%，则项目油改电后二氧化碳减排量为 510.85t。

### (4) 供暖

项目冬季不施工，不涉及供暖。

## 6、劳动定员及工作制度

钻井期间井队在井人数为 30 人，钻井队 24 小时连续工作，三班两倒。施工期 60 天。

总平面及现场布置

### 1、平面布置

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井口、钻井工作区、泥浆循环系统、材料区等。整个厂区以钻井工作区和井口为中心，钻井工作区的周围为临时停车场、钻井液材料房、储罐区、修理房、材料房、综合房和井控房等，储罐区主要为泥饼和岩屑储罐、洗井废水储罐和压

裂返排液储罐等。钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆储罐区、污水罐区、储液罐等均为地面设施或设备，井场内其他构筑物采用活动板房结构，设置均为撬装。整体布置符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013），钻井井场平面布置见附图。放空火炬布置应满足《钻井井控规定实施细则》，“放喷管线接出井口 100m 以上的安全地带，距离各种设施不小于 50m，放喷管线出口处具备点火条件”。本项目放空火炬距井口大于 100m，距其他设施距离大于 50m，放喷管线出口具备点火条件。距本项目距最近敏感点 350m，本项目放空火炬布置满足要求。

## 2、土石方平衡

按照表土保护，分区防渗的工作要求，施工井场内表土采取分层剥离，分层堆放，对表土进行单独堆放并苫盖，采取编织袋挡土墙临时拦挡；施工完毕，应尽快整理施工现场，将表土覆盖在原地表，对临时占地进行植被恢复，恢复原有用地性质。由于本项目土石方平衡，场地平整、罐体基础施工结束后其他土石方堆场中不再存放土石方，表土堆场位于井场东侧，设置表土临时堆放区，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。待封井后用于场地绿化恢复。项目总占地面积 12600m<sup>2</sup>。

根据设计资料，本工程部分区域需做场区平整，项目场地基础等需进行开挖与回填。土石方总量为 7.056 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量 3.528 万 m<sup>3</sup>，填方总量 6.528 万 m<sup>3</sup>，土石方内部平衡，无调入、调出，无借方、无弃方，不设取弃土场。项目基础开挖的产生的表土临时堆放至井场内，用于后期生态恢复，最终做到土石方平衡。场平前采用推土机等施工机械对井场占地范围进行表土剥离，项目位于丘陵沟壑区，土壤为黄土，考虑表土剥离，表土剥离厚度为 30cm，建设后期，将表土回覆至井场建设临时扰动区域进行植被恢复。

钻前工程土石方工程量如下表。

表 2-13 项目土石方平衡表

单位：m<sup>3</sup>

工程分区	开挖		回填		调入		调出		余方
	土方	表土	土方	表土	数量	来源	数量	去向	
井场	31500	3780	31500	3780	/	/	/	/	0
合计	31500	3780	31500	3780	/	/	/	/	0

## 3、占地面积

项目总占地面积为 12600m<sup>2</sup>，为临时占地。若完井测试表明气井有开采价值，井场再另行征用永久占地。

表 2-14 项目占地面积表

项目	占地面积 m <sup>2</sup>	占地类型
井场	12600	灌木林地、天然牧草地
总计	12600	/

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

项目评价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废液、废气、噪声等，完井测试结果若表明评价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。若完井测试后评价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。

施工方案

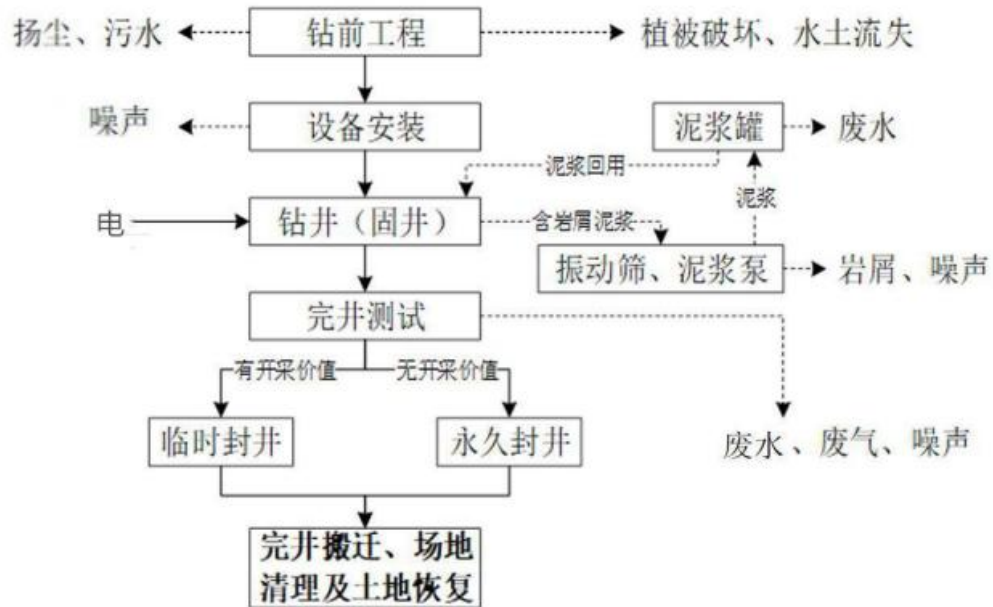


图 2-2 项目主要工艺流程及产污环节图

(1) 工艺简述

1) 钻前工程

钻前工程主要包括：场地平整、井场基础设施建设（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、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，预计钻井深度 3300m。钻井分为两个井段，第一阶段为地表至一开井段，这一过程需要加入水基钻井液。钻井液经管线注入钻杆，通过钻杆到达钻头进入切削层面；钻杆上连有螺旋输送装置，通过钻头而切下的岩屑与钻井液混合通过螺旋输送装置到达地面；第二阶段为一开井段至目的层，钻井液注入方式与第一阶段相同。钻井主要的工序简述如下：

### ① 钻井

钻井作业时，依靠钻机动力带动钻杆和钻头旋转，钻头逐次向下破碎岩层，同时通过空心钻杆向地下注入钻井液，将破碎岩屑通过循环钻井液带到地面形成返排液。地面设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，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分离出来，经过处理的含有较小颗粒的钻井液经过筛体进入泥浆罐。如若泥浆中含有气泡，可通过真空除气器自吸装置将泥浆吸入罐体进行液气分离。经过液气分离后的泥浆通过砂泵先后为除砂、除泥清洁器供液，通过旋流器沉降离心的原理对泥浆进行分离，经过除泥器分离后 15-44 $\mu\text{m}$  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。

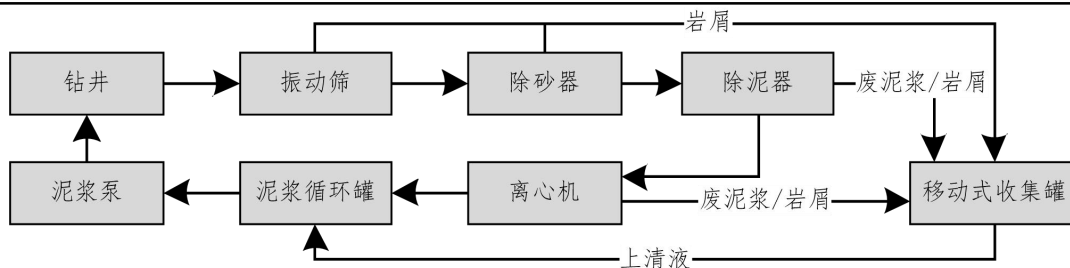


图 2-3 泥浆闭路循环系统示意图

施工结束后无法回用的废弃泥浆通过压滤机处理后，上清液暂存于钻井废水储存罐，交由有资质单位进行处置，不外排；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，施工结束后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，将套管丝扣清洗干净。下套管时用干抹布擦净后再丝扣上涂抹丝扣油，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水含水层，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。

### 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

完钻评价井在射孔、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交由有资质单位进行处置，不外排。

#### ②射孔

固井结束后，井筒与地层之间以套管和水泥环相隔。射孔是在评价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，由压裂液携带支撑剂，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的排液。压裂后需要关井一段时间，使压裂裂缝闭合，施工造成的压力波在地层中有逐步扩散，液体逐渐水化。压裂放喷一般分为两个阶段。第一阶段：压裂后，由于地层弹性能量较足，井筒可实现自喷；第二阶段：关放排液，压裂后第一次放喷连续 2~3 小时不出液后，即可以关井，等压力恢复起来后再放喷，往复关放直至彻底不出液后关井。

### 4) 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空火炬点火燃烧对天然气产量进行测试的过程，放喷前需接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废气和冷凝水，冷凝水在收集装置暂存，优先进行重复利用，不能重复利用的交由有资质单位进行处置，不外排。

#### 5) 封井

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

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

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

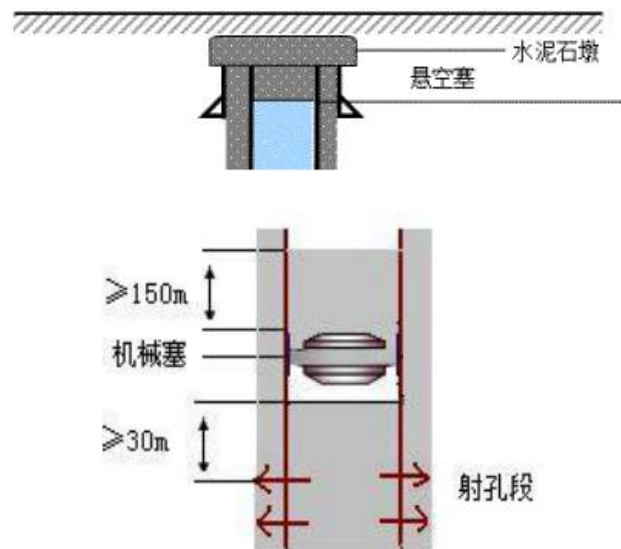


图 2-4 井口及射孔封堵示意图

#### (2) 主要污染源

本项目为天然气评价井工程，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、机械尾气以及测试放喷和事故放喷天然气燃烧废气。

#### ①施工扬尘

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

#### ②测试放喷天然气燃烧废气

测试放喷的天然气点火燃烧。在钻井试气过程中，需放喷排放一定量的天然气，为降低天然气直接排放造成的污染，采用点火燃烧后进行排放，排放量较小，点火后完全燃烧废气主要污染物为烟尘、NO<sub>x</sub>。

### 2) 废水

本项目废水主要有钻井废水、洗井废水、压裂返排液及生活污水。

#### ①钻井废水

项目施工期较短，钻井过程中钻井废水（泥浆）经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水由罐车装载，优先送至周边井场回用，若无回用途径则交由有资质单位进行处置，不外排。钻井废水在井场内不落地、不外排。

#### ②洗井废水

本项目洗井废水由专用收集罐临时收集贮存后交由有资质单位进行处置。洗井废水在井场内不落地、不外排。

#### ③压裂返排液

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

#### ④生活污水

钻前施工人员以及钻井工人生活污水主要为洗漱废水，生活污水主要污染物为SS、COD、NH<sub>3</sub>-N。场区设置临时厕所，生活污水后用于周边植被绿化及洒水抑尘。

	<p>3) 噪声</p> <p>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。</p> <p>4) 固体废物</p> <p>根据项目工艺流程分析, 固废: 主要为泥饼、岩屑、废机油等和钻井工人生活垃圾。</p> <p><b>2、建设周期</b></p> <p>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。</p> <p>项目计划于 2026 年 3 月开工, 评价井施工期约 2 个月。</p>
其他	本项目无其他比选方案

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1、主体功能区划

项目位于陕西省榆林市榆阳区，根据《陕西省主体功能区规划》，项目所在地区是省级层面限制开发区域（重要生态功能区），因此本项目符合区域主体功能区规划要求。

生态环境现状

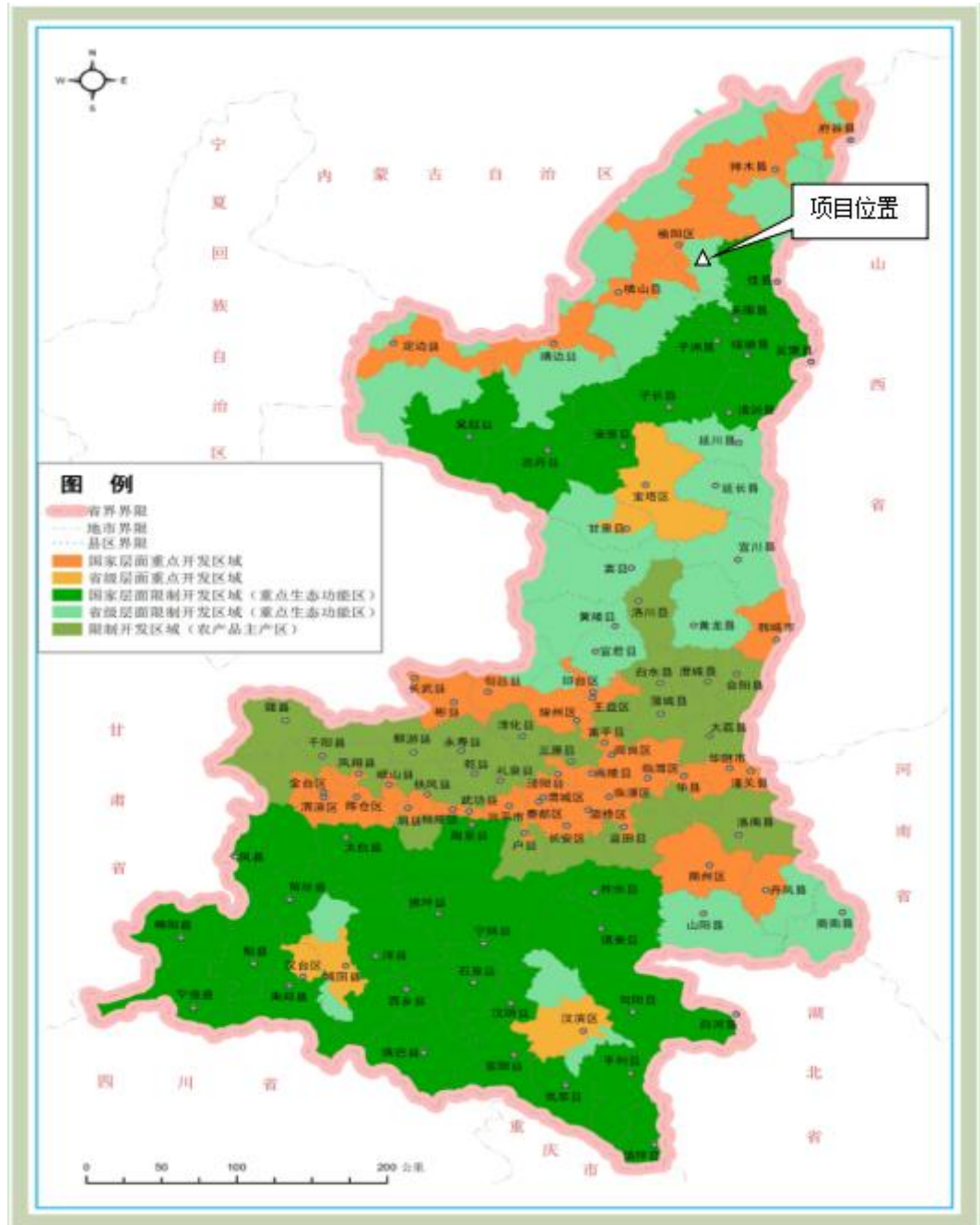


图 3-1 陕西省主体功能区划图

#### 2、生态功能区划

根据陕西省生态能区划图，本项目所在地一级分区属黄土高原农牧生态区，二级区划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。

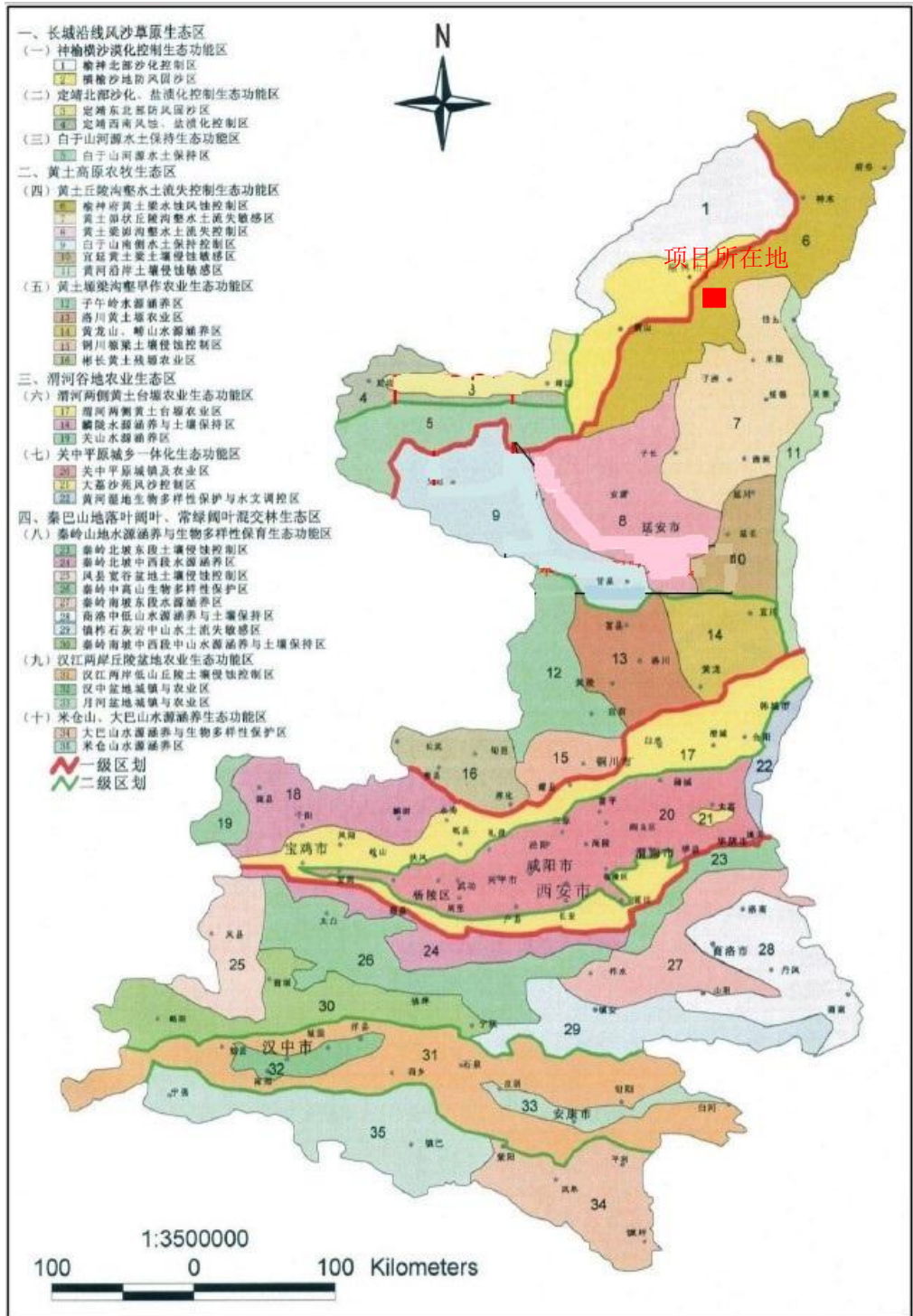


图 3-2 陕西省生态功能区划图

### 3、生态环境现状

#### (1) 土地利用现状

施工占地为评价井井场，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，根据实地调查和收集的相关资料，评价区内土地利用现状主要为灌木林地、其他草地和天然牧草地，未占用基本农田，不涉及生态保护红线。

### (2) 植被环境现状

项目占地范围及影响范围内地表植被类型主要为灌草，主要草本为禾草及蒿类，灌木以沙蒿、锦鸡儿为主；高大乔木数量较少，分布分散，主要为人工种植的杨树、杏树等；小乔木分布集中，为人工种植松柏类。根据现场调查和资料收集，项目影响范围内无国家级和省级保护植物，林草覆盖率约为 25%~30%。

### (3) 项目区域动物分布情况

由于自然植被保留较少，区域大型兽类很少，小型兽类和鸟类较多。区内无自然保护区和国家、省重点保护的野生动物。

### (4) 项目区土壤类型及分布

根据实地调查和收集的相关资料，评价区内土壤类型主要以黄绵土为主。黄绵土是评价区面积最大的土类，无明显剖面发育，层次分异不明显。剖面基本上由表土（耕作）层和底土（母质）层两个层段构成。整个土体以浅棕或浅黄棕为主，质地均一，多为轻壤至中壤土，部分为砂壤土。耕作层养分含量较高，有机质含量一般不到 1%。全剖面均有石灰反应，呈碱性，深部尚有碳酸结核。土壤耕性好，疏松易耕，适耕期长。

### (5) 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，评价引用陕西省环保厅发布的“环保快报（2024 年 12 月及 1-12 月全省环境空气质量状况）”中榆阳区数据见下表。

表 3-1 榆阳区 2024 年 1-12 月环境质量状况统计结果

县区名称	污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m <sup>3</sup>	标准值 μg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况
榆阳区	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	12	60	20	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	30	40	75	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	51	70	72.86	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	25	35	71.43	达标
	CO	第 95 百分位浓度	1100	4000	27.50	达标
	O <sub>3</sub>	第 90 百分位浓度	163	160	101.88	不达标

由表 3-1 可知，榆阳区 2024 年 O<sub>3</sub> 浓度超标，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

#### （6）地表水环境质量状况

本项目施工期废水收集后交由有资质单位进行处置，施工期废水不外排，不会对地表水产生影响，且项目不涉及涉水施工，评价范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标，因此本次评价不开展地表水环境质量现状调查。

#### （7）声环境

项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标，故本次评价不开展声环境质量现状评价。

#### （8）地下水环境质量现状

依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》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”，要求进行现状调查和评价，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。

#### （9）土壤环境现状

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，本项目为天然气评价井工程，属于“其他行业”，为土壤 IV 类建设项目，无需开展土壤环境质量现状调查。

据了解，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，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、泥浆不落地区、危废贮存点、污水罐区等采取重点防渗措施，地面底部利用机械将衬

	<p>层压实，铺设防渗材料（HDPE膜，双层），采用危废贮存点收集危废，落实以上措施后不存在土壤污染途径，因此不开展土壤环境质量现状调查。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目为新建项目，根据现场踏勘，项目厂址为原始地貌，厂址内有沙蒿、沙柳等杂草生长。不存在原有污染情况和环境问题。</p>

本项目评价范围内不涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、文物古迹、饮用水源保护区等环境敏感区和生态红线保护区。项目环境保护目标见下表。

**表 3-2 环境保护目标一览表**

环境要素	名称	户数人口	相对厂界		保护内容	相对大气上下风向
			方位	最近距离		
大气环境	捻则湾村	7户13人	N	350m	人群健康	侧风向
声环境	50m 范围内无噪声敏感目标				《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准	
地下水	项目地及周边潜水含水层				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中水质III类标准	
地表水	小川沟	W425m			《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	
生态环境	评价范围内的草地和林地、植被及野生植物、水土保持					
	二级国家公益林					

生态环境  
保护  
目标

**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**

污染物名称	执行标准		单位
	取值时间	二级标准	
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	ug/m <sup>3</sup>
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40	
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	70	
	24小时平均	150	
颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	35	
	24小时平均	75	
一氧化碳 (CO)	24小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
	1小时平均	10	
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大8h平均	160	ug/m <sup>3</sup>
	1小时平均	200	
硫化氢	1小时平均	10	ug/m <sup>3</sup>

评价  
标准

非甲烷总烃	1 次值	2.0	mg/m <sup>3</sup>
-------	------	-----	-------------------

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

**表 3-4 环境噪声评价标准**

单位：dB(A)

环境类别	标准名称及级（类）别	项目	标准限值		
			单位	数值	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	等效声级	dB (A)	昼间	60
				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《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）要求，评价井废气参照执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中相关标准限值。

**表 3-5 大气污染物排放控制标准**

标准名称	污染因子	标准值	
《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	TSP	周界外浓度最高点	≤0.8mg/m <sup>3</sup> （拆除、土方及地基处理工程）
			≤0.7mg/m <sup>3</sup> （基础、主体结构及装饰工程）
《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)	第四阶段	CO	3.5g/(kW·h)
		NOx	2.0g/(kW·h)
		PM	0.025g/(kW·h)
《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》 (GB36886-2018)	光吸收系数	II类	P <sub>max</sub> ≥3 7kW
	林格曼黑度级数		
			1(不能有可见烟)
《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB 39728-2020)	非甲烷总烃	4.0mg/m <sup>3</sup>	

### (2) 废水

施工人员生活污水中盥洗水洒水降尘，设置环保厕所。本项目废水收集后交由有资质单位进行处置，无外排废水。

(3) 噪声

项目施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），详见下表。

表 3-6 噪声污染控制标准

污染物	工程期	时段	限值 dB (A)
噪声	施工期	昼间	70
		夜间	55

(4) 固体废物

项目产生的一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求。

其他

本项目属于天然气评价井项目，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。

## 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、生态</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，随着施工的结束，影响也随之消失。</p> <p>项目地以林地为主，少量占用草地；项目工程占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。项目施工期对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：</p> <p>（1）土地利用现状的改变</p> <p>本项目井场占地面积 12600m<sup>2</sup>，为临时用地，不涉及永久占地。本项目主要进行评价井的勘探开发，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）。项目临时占地会在一定程度上改变土地利用方式。项目施工过程中按照相关要求进行土方堆放并采取覆盖等措施，挖方后期均回填尽，临时占地只在短期内改变土地利用性质，且项目井场占地在当地现有土地利用类型中所占比例很小，不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微。施工结束后即对临时占用的土地进行恢复，如此对当地土地资源的影响是可接受的，对区域影响极为有限。</p> <p>钻井工程完成后，若本井不产气，则对项目钻井期间施工区域进行植被恢复；若本井产气则进行集输工程，征地工作根据集输工程要求进行。</p> <p>（2）水土流失影响分析</p> <p>项目位于梁峁地带，施工过程中施工活动区域的地表扰动、植被破坏将导致地表抗侵蚀能力降低，如遇大风或降雨天气将加剧水土流失。</p> <p>项目施工产生的水土流失影响主要表现在以下方面：</p>
-------------	---

①井场占地破坏原有植被，增加了地面裸露和松动，植被面积减少和植被破坏，使得植被覆盖率降低，抗蚀能力减弱，水土流失加剧；

②破坏原有的水土保持措施；

③挖方、填方、取土等导致地表松动和裸露；

④弃土弃渣堆放不当，形成新的水土流失，一方面，取土、取石会造成底层岩石松动和裸露，另一方面，弃土堆积不当，不仅会被侵蚀，而且为泥石流的产生提供条件；

⑤施工方法不当增加新的滑坡、坍塌因素。

施工过程中土石方的开挖、堆放、回填等工程，将不可避免的造成水土流失量增大，必须采取相应的水土保持措施。评价要求工程建设时采取水保措施治理，必须加强生态恢复和水土流失的防治，力争工程的建设不加重区域水土流失。

本项目开挖面积小，施工期短，施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，土石方用于场地平整，无转运丢弃，实际新增水土流失量小。项目产生的弃土用于井场内压实，土石方最终可做到挖填平衡。土石方临时堆放场设置挡土墙，利用土工布遮盖，减少水土流失。完钻后作表层的覆土复植用，及时对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持措施，将有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功能。

项目施工将严格控制占地范围和施工范围，减少扰动面积；严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时占地内活动、行驶，以减少对沿线植被的破坏，凡受到施工人员、车辆破坏的地方，施工结束后立即采取进行植被恢复，降低土壤侵蚀，增强地表稳定性。

### （3）动物及植被影响分析

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

#### ①对植被的影响

项目施工对植被的影响主要表现为开挖地表和施工建设造成植被的侵占和碾压，施工范围内植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；此外施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等也将会使施工区及周围

植被受到不同程度的影响。这些将会造成施工区域内植被的清除，影响区域内的植被覆盖度与植物数量分布，使区域植物生产能力降低。

从项目所在地植被现状情况分析，施工区域植被系统类型相对简单，植被损失面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小。且项目影响范围内未发现国家或地方重点保护的野生植物，现有植物种类均为区域内常见种，因此项目建设不会造成区域内植物种类的减少，也不会造成区域植物区系发生改变。项目场地清理时保留表土，并严控占地范围以避免增加清理地表植被。在项目施工完成后立即清理场地，回覆表土并种植当地乡土植被。植被恢复工作结束后，应定期检查恢复效果，加强维护、及时补种。新征地建设井场及施工便道临时占地采取必要的生态恢复措施，临时生活办公区占地恢复原貌，施工便道保留供后续使用；若完井测试表明评价井无工业开采价值，则将井口用水泥封固，恢复临时占地原有土地功能，并对产生的污染物进行无害化处理、处置，做到“工完、料尽、场地清”。

永久封井时，生态恢复根据原有占地类型和环境条件，林地和草地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。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) 水土流失影响分析

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

时间可恢复。

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

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

#### （5）公益林影响分析

根据调查根据调查，项目涉及的二级国家公益林主要为柠条、沙柳等形成的灌木林地，群落高度在 0.1m~0.5m 左右，覆盖度在 30~80%，公益林地的主要功能为防沙治沙。

本项目施工期基础开挖等将造成公益林的破坏，扬尘、固废等也会对周边植被的正常生长产生负面影响。

项目正在办理国家二级公益林占地手续，同时拟对永久占用的公益林地进行“占补平衡”。后期施工阶段应进一步优化施工方案，尽量选择植被稀疏的区域布设临时占地，从而减少公益林地的破坏。施工结束后，通过播撒草籽、扦插等措施，项目在公益林内的临时占地区可以很快恢复为原有植被，相应的防风固沙功能也逐渐恢复，总体对国家二级公益林的影响较小。

#### （6）对土地沙化影响分析

根据《陕西省防沙治沙规划（2021-2030 年）》，榆阳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，避免施工乱砍滥发植物资源、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、废气

废气主要为施工扬尘、测试放喷和事故放喷天然气燃烧废气。

## 1) 钻前工程

### ①施工扬尘

钻前施工由于井场场地开挖、物料露天堆放，有可能在风速较大时起尘，使空气中悬浮颗粒物增加，给周围环境带来一定不利影响。

扬尘产生几率和强度与土方的含水率、土壤粒度、风向、风速、湿度及土方回填时间等密切相关。据类比资料调查，当灰尘含水率为 0.5% 时，其启动风速为 4.0m/s。在风速为 4.0m/s 时，施工现场下风向不同距离的扬尘浓度见表 4-1。

表 4-1 井场下风向不同距离的扬尘浓度

污染物距离 (m)	1	25	50	80	150
TSP 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	3.744	1.630	0.785	0.496	0.246

根据当地条件分析，一般情况下，施工过程中土方的挖掘和回填不会形成大的扬尘；但在风力相对较大时，有可能在小范围内形成扬尘，对周围空气质量造成不利影响。

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有关。据类比资料统计，在无遮蔽等降尘措施的情况下，距施工段下风向 25m 处 TSP 浓度为 1.630mg/m<sup>3</sup>；在小风、静风天气作业时，影响范围小；大风天气作业时，污染较大；如遇四级以上大风天气，要停止土方作业，并做好遮盖工作。

在采取以上措施后，可有效控制施工扬尘，对周围环境的影响较小。

### ②运输扬尘

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q_p=0.123(V/5) \cdot (M/6.8)^{0.85} \cdot (P/0.5)^{0.72}$$

$$Q'_p=Q_p \cdot L \cdot Q/M$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆

V——汽车速度，km/h

W——汽车载重量，吨

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>

下表为 1 辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度和不同行驶速度情况下的扬尘量

表 4-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位：kg/（辆·km）

车速	0.5	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5 (km/h)	0.0303579	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/h)	0.0607159	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/h)	0.0910738	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323

25(km/h)	0.1517897	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539
----------	-----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------

结合上述公式和上表中数据分析，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

**表 4-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位：kg/（辆·km）**

距离(m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

上表数据表明，每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

因此，为减小车辆运输扬尘影响，环评要求运输车辆应采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏。车辆按照批准的路线和时间进行运输，不得超载超速，并对运输道路定期洒水、清扫。

### ③施工机械尾气

施工建设期间各种物料运输车辆排放汽车尾气将对环境空气产生一定的的影响。施工现场车辆以柴油为燃料，会产生一定量废气，包括 CO、THC 和 NOX 等。针对项目施工机械燃料废气，环评要求施工单位采取如下措施：采用符合国家环保要求的施工机械和运输车辆；定期对运输车辆进行维护，减少非正常运行废气排放；加强对施工车辆、机械保养，确保车辆尾气达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）标准限值要求。

## 2) 钻井工程

### ①测试放喷天然气燃烧废气

为准确了解和进一步核定评价井产气量，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，属短时间间歇排放。测试的天然气经专用管线引至放空火炬点火燃烧。

根据相关设计资料，钻井试压作业中约有  $1 \times 10^4 \text{m}^3$  的天然气通过测试放喷专用管线引至放空火炬点火燃烧，废气中的主要污染物为颗粒物、CO<sub>2</sub>、和 NO<sub>x</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，工业废气量排放系数为 107753 标立方米/万 m<sup>3</sup> 天然气，NO<sub>x</sub> 排放系数为 15.87kg/万 m<sup>3</sup> 天然气，颗粒物参考《环境保护实用数据手册》P73 中的产污

系数 0.8kg~2.4kg/万 Nm<sup>3</sup>，经计算，颗粒物取最大值，排放量为 2.4kg，NOx 排放量为 15.87kg。

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。

### ②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空火炬进行点火放喷，事故放喷时间段属临时排放，放喷完毕，影响很快消除。同时，本项目放空火炬距周围居民较远，且位于常年主导风向的侧风向。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，减轻工程放喷对附近居民的影响。

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》（SY5225-2019）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。

综上所述，工程废气对周边大气环境和环境保护目标的影响可接受。

## 3、废水

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

### （1）钻井废水

根据钻井设计，一开采用清水钻井，岩屑和泥浆进入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，以确保钻井液的粘度和具有防塌功效，参照长庆油田分公司对钻井废水化验结果，钻井废水主要污染物及浓度见下表。

表 4-4 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	氯化物	溶解性总固体
清水钻井后废水	7.0~8.0	≤ 500	≤ 5	≤ 800	≤ 500	≤ 3000

水基钻井液钻进后废水	7.0~8.0	≤500	≤20	≤3000	≤800	≤4000
------------	---------	------	-----	-------	------	-------

参照《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》规模等级 2-4km 钻井废水排污系数 21.43t/100m。项目钻井最大井深 3300m，则钻井废水产生量为 707.19m<sup>3</sup>。钻井废水全部进入专用收集罐（直径 3.5m，卧式，碳钢材质，容积为 75m<sup>3</sup>，2 个）拉运 5 次。项目钻井废水（泥浆）经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用；评价井结束后，钻井废水以罐车装载，优先运送至周边井场回用；若无回用途径则交由有资质单位进行处置。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下表。

**表 4-5 洗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
洗井废水	7.0~8.0	≤2500	≤800	≤4500

项目洗井废水产生量为 212m<sup>3</sup>。洗井废水由专用收集罐（直径 3.5m，卧式，碳钢材质，容积为 75m<sup>3</sup>，2 个）拉运 2 次，临时贮存。洗井废水由场地内设专用收集罐收集。评价井结束后交由陕西榆佳环保科技有限公司进行处置。洗井废水在井场内不落地、不外排。

### （3）压裂返排液

本项目压裂返排液产生量为 345.44m<sup>3</sup>。由专用收集罐（直径 3.5m，卧式，碳钢材质，容积为 75m<sup>3</sup>，3 个）拉运 2 次，临时贮存根据榆林市生态环境局《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）、《榆林市油气开发压裂返排液处理管理规定通知》（2023 年 71 号文）要求，油（气）井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂返排液及其它废水进行统一收集；未配备废水收集罐的井场不得开展相关作业。

本项目压裂返排液设由专用收集罐临时收集贮存后送至陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处理。

依据《长庆油田 2019 年措施返排液处理站实施方案（第一批）》（西安长

庆科技工程有限责任公司)对各采气厂运行过程中产生的各类措施返排液成分进行了实测分析,以作为措施返排液处理站设计进水水质指标,根据该普测统计数据,水质指标见下表。

表 4-5 压裂返排液水质指标

废液类型	pH	含油量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	矿化度 (mg/L)	总硬度 (mg/L)	COD (mg/L)	溶解氧 (mg/L)
压裂返排液	6~9	20~50	100~300	5000~10000	1000~2500	3000~7000	1~3

(4) 生活污水

项目生活污水产生量为 93.6m<sup>3</sup>,设环保厕所 1 座,生活污水用于绿化及洒水抑尘,旱厕定期清掏用作农肥,对环境影响较小。生活污水主要为盥洗废水,主要污染因子为氨氮、悬浮物、化学需氧量等,参照《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)主要污染物及浓度见下表。

表 4-6 生活污水水质指标

废液类型	pH	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	浊度 (NTU)	氨氮 (mg/L)
生活污水	6.0~9.0	≤10	≤50	≤5	≤8

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,项目钻井废水、洗井废水、井下作业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。

(5) 事故废水

参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2019)中的相关规定设置应急事故罐,主要用于区内发生事故或火灾时,控制、收集和存放污染事故水(包括污染雨水)及污染消防水。应急事故罐容量按下式计算:

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5$$

式中:  $(V_1+V_2+V_{\text{雨}})_{\text{max}}$ ——为应急事故废水最大计算量, m<sup>3</sup>;

$V_1$ --为最大一个容器的设备(装置)或贮罐的物料贮存量, m<sup>3</sup>;

$V_2$ --为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量,

m<sup>3</sup>;

V<sub>3</sub>—发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量, m<sup>3</sup>;

V<sub>4</sub>—发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量, m<sup>3</sup>;

V<sub>5</sub>--为发生事故时可能进入该废水收集系统的当地降雨量, m<sup>3</sup>; V<sub>5</sub>=10qf, q=q<sub>0</sub>/n, q为降雨强度, 按平均日降雨量 (mm)。q<sub>0</sub>为平均日降雨量 (mm), n为年平均降雨日数 (d)。f为必须进入收集系统的汇水面积 (hm<sup>2</sup>)。

表 4-4 事故罐容积计算统计表

序号	计算项目	事故罐容积 (m <sup>3</sup> )	备注
1	单罐最大储存量 V <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> )	60	
2	最大消防水量 V <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> )	0	本项目采用消防沙灭火, 现场无消防水源。
3	可以传输到其他储存或处理设施的物料量 V <sub>3</sub> (m <sup>3</sup> )	0	
4	发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量 V <sub>4</sub> (m <sup>3</sup> )	0	
5	降雨量 V <sub>雨</sub> (m <sup>3</sup> )	31.36	q=414mm, n=66d, f=0.5hm <sup>2</sup>
6	计算事故池容积 V <sub>事故池</sub> (m <sup>3</sup> ) V <sub>总</sub> =(V <sub>1</sub> +V <sub>2</sub> -V <sub>3</sub> ) <sub>max</sub> +V <sub>4</sub> +V <sub>5</sub>	91.36	

本次环评主要考虑储罐泄漏量及降雨量。计算表明, 本项目应急事故池设计容积应不小于 91.36m<sup>3</sup>, 考虑一定的富裕系数, 本项目设置 1 个容积为 100m<sup>3</sup> 的地理式防渗事故罐, 事故废水通过非动力自流进入事故罐, 日常情况下处于空罐状态。

此外, 评价井场地采用雨污分流制, 防止评价井场地雨水进入储罐, 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, 加强对评价井场地内废水储存设施巡查, 防止场地内废水溢出污染周边环境。

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、地下水环境影响分析

本项目位于陕西省榆林市榆阳区上盐湾镇埝则湾村。地处陕北黄土高原丘陵沟壑区, 区内沟壑纵横, 梁昂密布, 山高坡陡, 沟谷深切, 地形起伏较大,

地表系第四系未固结的松散黄沙土，承压强度小。本项目具有供水意义的含水层为第四系松散层孔隙水和碎屑岩裂隙孔隙水。

#### (1) 水文地质概况

项目所在区域内按含水层特征和水力特征，可分为第四系松散层孔隙水和碎屑岩裂隙孔隙水两大类。前者包括萨拉乌苏组孔隙潜水、黄土层裂隙孔隙潜水及河谷冲湖积层孔隙潜水。后者可分为白垩系裂隙孔隙水与侏罗系裂隙水。地下水形成条件、赋存富集特征主要受地形地貌、地层岩性岩相、古地理环境等因素控制。

##### 1) 第四系松散岩类含水层

区域第四系松散岩类含水层主要为第四系黄土含水层，黄土含水层主要由粉土类土组成，夹多层古土壤，具有孔隙、裂隙双重空隙特征。由于地层压力及固结作用，黄土中孔隙与裂隙有随深度的增加而减弱的趋势，渗透系数变化总趋势是上部地层较下部地层大，垂直方向较水平方向大，层间的不均匀性表现明显，渗透系数 0.0001~2.4278m/d。

黄土层地下水系统补给区与径流区一致。受沟谷水系控制，没有统一的地下水位，地下水径流方总趋势是从地势较高的梁峁顶部向沟源、谷坡边岸运动。

##### 2) 白垩系碎屑岩裂隙水

白垩系碎屑岩裂隙水在榆阳区全域均有分布，上部不连续地分布有第四系黄土层潜水。新近系泥岩阻断了黄土层地下水与白垩系地下水的水力联系。同时，白垩系环河组顶、底部存在区域性隔水层，将白垩系含水体分成了环河组、洛河组两个相对独立的含水层，使白垩系含水岩组在空间上呈现出多层结构，且同一含水岩组的岩性岩相及富水性、渗透性、水化学等水文地质特征基本相近，不同含水岩组间存在较大差异。

①白垩系罗汉洞组地下水：分布于鄂尔多斯盆地中西部地区，涇川组和环河组顶部的泥岩分别构成隔水顶、底板，往往构成相对独立的水流系统，与上、下含水层一般无直接水力联系。其在沟谷区含水层切割出露地段具有潜水性质，向覆盖区过渡为承压水，含水介质主要为沙漠相砂岩及河流相砂岩，在裸露区接受大气降水补给后，由西北向东南顺层径流，最终排向河流。

②白垩系环河组地下水：含水层介质为湖相、滨湖相砂岩与泥质砂岩，分

布极不稳定。环河组顶、底部泥岩为其隔水顶底板。其在上游裸露区接受地表水及大气降水补给，从盆地的周边顺层向河流方向汇集，并最终排向河流，具有承压水特点。环河组总体上富水性弱，单井涌水量一般小于 500m<sup>3</sup>/d，渗透系数多小于 0.11m/d。

③白垩系洛河组地下水：含水层为红色沙漠相砂岩，厚度 200~400m。其在白垩系地下水系统边缘地带为潜水，在系统内部为承压水。洛河组地下水系统接受周边裸露区地表水及大气降水补给，顺层向河流汇集，在下游河谷区越流顶托补给上覆含水层，最终排向河流。洛河组是南部黄土区最主要的含水层，水质相对较好，单井涌水量多在 1000~3000m<sup>3</sup>/d，渗透系数 0.22~0.53m/d。

### 3) 地下水补给、径流与排泄

#### ①第四系黄土层裂隙孔隙潜水补给、径流与排泄

黄土层裂隙孔隙潜水受大气降水垂直入渗补给，其径流、排泄受地貌条件控制，黄土梁峁区地形破碎，沟谷深切，地面坡度陡，地表径流条件好。虽然含水层岩性较粗，易于透水，但降水后能迅速形成地表径流汇入沟谷河川流失，故降水渗入补给的水量有限。加之地下水沿梁峁谷坡下渗补给基岩地下水，或经短距离径流隐渗补给沟谷区潜水，或出露成泉补给沟水，向下游排泄。黄土斜坡向北倾斜，地下水以 9~18‰的水力坡度由南向北缓慢径流补给平原区潜水。黄土梁岗潜水由海则滩—红墩界一线向东西两侧径流补给第四系冲湖积层潜水，或垂直入渗补给下覆基岩潜水，径流途径短。

#### ②白垩系地下水的补给、径流与排泄

除黄土梁峁区外，一般隐伏于含水的第四系松散层下，其径流、排泄特点基本与上覆第四系潜水一致。主要接受第四系潜水垂渗补给，此外在基岩零星裸露地区亦可得到大气降水直接补给。

由南部的分水岭向两侧径流排泄。在新城乡附近，分水岭呈东西向，地下水向南北两侧径流。在乔沟湾天赐湾一带，分水岭呈东北—西南向，地下水向东南方向径流。东部分水岭呈东西向，北部地下水向北、东北向径流。

白垩系地下水在径流过程中向河流排泄，同时有大量的农业开采。

动态变化较第四系潜水稳定，5 月后由于农业灌溉，地下水位下降，至 9 月由于雨季降水影响的滞后以及地下水开采量减少，水位逐渐上升，至稳定。

水位年变幅 3~5m。

### (2) 正常状况下项目对地下水环境影响分析

本项目施工期钻井废水、洗井废水、压裂返排液在井场内均排入废水地上收集罐，待钻井结束后由防渗漏、防溢流的车辆运输至有处理能力的处置单位处置，不外排；职工盥洗废水收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘，同时设置防渗旱厕，定期清掏用作周边农田堆肥；钻井井场内产生的钻井泥浆、岩屑等均固废均采取不落地收集措施，收集设施均采取重点防渗措施。此外，钻井一开揭穿具有供水意义含水层，钻井过程采用无毒无害钻井液，下入套管后进行二开作业，钻井过程中使用双层套管，表层套管和气层套管固井水泥浆均返至井口，确保安全封闭此深度内的潜水层和承压水层，避免对具有供水意义的含水层造成污染。因此正常情况下项目实施产生的废水、固废等均可以得到有效收集、暂存，不会对区域地下水产生影响。

### (3) 非正常状况下项目对地下水环境影响分析

本项目钻井期间，非正常状况下地下水主要污染途径为钻井套管连接不及时造成的钻井泥浆泄漏，以及泥浆罐可能因为防渗质量不合格或者操作失误发生渗漏，其泄漏的污染物可能会污染周围地下水。

①钻井套管连接不及时造成钻井泥浆泄漏对地下水的影响钻井套管链接不及时，钻井泥浆漏失于地下水含水层中，由于其含  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Na}^{+}$  等离子，且 pH、盐份都很高，易造成地下含水层水质污染。

就钻井泥浆泄漏而言，其径流型污染的范围不大，发生在局部且持续时间较短钻井过程中表层套管安装完毕后，继续钻井数千米到达含气目的层。在表层套管内提下钻具和钻井的钻杆自重离心力不稳定，在压力下的钻杆转动对套管产生摩擦、碰撞，有可能对套管和固井环状水泥柱产生破坏作用，使钻井液在高压循环的过程中，从破坏处产生井漏而进入潜水含水层造成污染，另外虽然气田区域活动断裂不发育，构造作用微弱，但也不排除局部可能存在小的破碎带或裂隙等，若钻井经过这些小的破碎带或裂隙等，也可能导致钻井液漏失，其风险性是存在的。

本项目钻井采用水基钻井泥浆，水基膨润土为主，并加有碱类添加剂，在高压循环中除形成一定厚度的粘土泥皮护住井壁以外，也使大量的含碱类钻井

液进入含水层，虽然没有毒性，但对水质的硬度和矿化度的劣变起到了一定的影响。因此评价要求钻井一开揭穿具有供水意义含水层，钻井过程采用无毒无害钻井液，下入套管后进行二开作业，严格要求套管下入深度、加强固井质量、钻井过程中定期监测钻井液漏失量，即使发生泄漏，项目施工周期短，废水泄漏量较小，遇异常漏失及时采取封堵等措施，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。

#### ②泥浆罐泄漏对地下水的影响

项目采用泥浆不落地工艺，钻井泥浆正常情况下储存在泥浆罐中，做防渗处理由于采取的是地上罐，生产过程中会定期巡查，一旦发生泄漏事故，会及时处理集中回收泄漏泥浆土，不会下渗造成地下水污染。

综上所述，在落实评价提出的各项污染防治措施、定期巡查的情况下，项目实施对地下水环境影响小。

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

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。另外，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，尽量避免了因压力激增和开泵过猛使泥浆泵入地层污染地下水；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，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) 评价井场地污染物入渗对地下水的措施

评价井场地污染物收集、存储措施不到位，容易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：钻井废液储罐和压裂返排液储罐防渗措施不到位，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。

本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，定期外送至陕西榆佳环保科技有限公司进行处置，废水收集罐储存区均进行防渗处理。

### (3) 地下水串层措施

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。因此工程施工时必须做好防治地下水串层的措施。

污染防治措施：在钻井过程中防止地下水污染的途径主要是封堵串层污染通；

a.钻井中遇到浅水层，下套管时应注水泥封固，防止地下水层被钻井泥浆污染；

b.工程导管段利用高坂含钻井液迅速钻井，在套管的保护下能有效保护浅层地下水；

c.每开钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防治污染地下水；

d.表层钻进时，使用高坂含泥浆；尽可能采用低毒、低碱泥浆；

e.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，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。通过采取以上措施，可有效预防地下水串层污染。

## 5、噪声

根据施工不同阶段，产生的噪声阶段包括场地平整期噪声、钻井噪声、压裂噪声、放喷噪声。施工各阶段声环境影响分析如下：

### (1) 其他施工噪声影响分析

在工程建设过程中，由于运输、平整场地等要使用各种车辆和机械，其产生的噪声，对施工区周围的环境将产生一定的影响。单个设备声源噪声随距离衰减变化规律详见表 4-5。

表 4-5 距声源不同距离处的噪声值 (单位: dB(A))

噪声源	源强 (1m 处)	10m	20m	30m	50m	70m	100m	150m	200m	250m	300m
-----	-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

压实机	85	65	59	55	51	48	45	41	39	37	35
推土机	85	65	59	55	51	48	45	41	39	37	35
挖掘机	85	65	59	55	51	48	45	41	39	37	35
装载机	85	65	59	55	51	48	45	41	39	37	35
雾炮车	90	70	64	60	56	53	50	46	44	42	40
洒水车	90	70	64	60	56	53	50	46	44	42	40
运输车辆	85	65	59	55	51	48	45	41	39	37	35

根据《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的规定，施工场界昼间噪声限值为 70dB（A），夜间限值为 55dB（A）。由于施工现场往往是多种施工机械共同作业，因此，施工现场的噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果，因此，施工噪声对周围声环境将有不同程度的影响。为尽量减轻对周边的噪声影响，项目应合理规划施工时间，午间（12：00-14：00）和夜间（20：00-次日 8：00）均不进行施工。施工期噪声影响均是暂时的，只在短时期对局部环境造成影响，待施工结束后影响也随之消失，施工期噪声对周围环境的影响是可接受的。

## （2）钻井噪声影响

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压裂车、钻机、泵类等设备运行产生的连续性噪声。

钻井工程主要噪声源及源强见下表。

**表 4-6 拟建工程钻井工程主要噪声源统计表** 单位：dB(A)

噪声设备	运行数量	运行方式	措施	声源源强	降噪后声源强	备注
钻机	1 台	半连续+间歇	采用吸声合金、外壳设置泡沫吸震套	105	95	室外
泥浆泵	2 台	连续	选择低噪声设备、基础减振、合理调节电机转速等措施	85	78	室外
压裂设备	2 台	连续	选择低噪声设备、基础减振	110	95	室外
钻井泵	2 台	连续	选择低噪声设备、基础减振、润滑等措施	85	78	室外
振动筛	4 台	连续	选择低噪声设备、基础减振、柔性连接、轴承阻尼处理等措施	80	70	室外
除砂器	1 台	连续	选择低噪声设备、基础减振、配件润滑等措施	80	70	室外
除泥器	1 台	连续	选择低噪声设备、基础减振、配件润滑等措施	80	70	室外
压滤机	1 台	间歇	选择低噪声设备、基础减振、配件润滑等措施	85	70	室外
甩干机	1 台	间歇	选择低噪声设备、基础减振、配件润滑等措施	80	70	室外

离心机	2台	连续	选择低噪声设备、基础减震、配件润滑等措施	80	70	室外
搅拌系统	3套	连续	选择低噪声设备、基础减震、配件润滑等措施	85	70	室外
螺旋输送系统	2套	间歇	选择低噪声设备、基础减震	85	70	室外

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4-7。

计算公式：

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

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<sub>0</sub>：参考位置距离声源的距离，m。

表 4-7 施工设备噪声衰减结果表

设备	降噪后声源强 dB(A)	运行数量	合成声压级 dB(A)	受声点不同距离处噪声贡献值/dB (A)					
				10m	20m	50m	100m	200m	350m
钻机	95	1台	95	75	68.9	61	55	48.9	44.1
泥浆泵	78	2台	81	61	55	47	41	35	30.2
钻井泵	78	2台	81	61	55	47	41	35	30.2
振动筛	70	4台	76	56	50	42	36	30	25.2
除砂器	70	1台	70	50	44	36	30	24	20
除泥器	70	1台	70	50	44	36	30	24	20
压滤机	70	1台	70	50	44	36	30	24	20
甩干机	70	1台	70	50	44	36	30	24	20
离心机	70	2台	73	53	47	39	33	27	22
搅拌系统	70	3套	74	54.8	48.8	41	35	29	24
螺旋输送系统	70	2套	73	53	47	39	33	27	22
贡献值 dB(A)				75.5	69.4	61.5	55.5	49.4	44.6

由表 4-7 可知，在距离施工设备噪声 200m 处昼夜噪声基本可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中相关规定。

根据现场调查，本次距离井场北边界最近敏感目标为 350m 处居民，项目施工对其贡献值为 49.4dB (A)，此处噪声达标排放，项目施工不会对周边居民产生不良影响。

### (3) 压裂噪声

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4-8。

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：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg (r/r_0)$$

式中： $L_r$ —距声源 $r$ 处的A声压级，dB（A）；

$L_{r_0}$ —距声源 $r_0$ 处的A声压级，dB（A）；

$r$ —预测点与声源的距离，m；

$r_0$ —监测设备噪声时的距离，m。

施工压裂噪声经距离衰减后的预测结果见下表。

表 4-8 距声源不同距离处的噪声预测值 单位：dB（A）

设备	声级 声压级	测点声源距离（m）								
		10	30	50	100	200	300	400	500	600
压裂泵车 及辅助车 辆	110	104.0	94.4	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	68.4

本项目最近的村庄为距井场北侧约 350m，经预测，考虑最不利情况，压裂泵车及辅助车辆 350m 处的噪声为 74.4dB（A），超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准中的昼间标准值 60dB（A）超标约 14.4dB（A），夜间标准值 50dB（A）超标约 24.4dB（A）。但埝则湾村距离本项目之间存在山体阻挡，可有效减少噪声的影响，为尽量减轻压裂过程对埝则湾村的噪声影响，建设单位应合理规划施工，尽量避免夜间压裂，如果确实需要夜间进行，应该取得附近居民谅解，并且压裂作业时间较短，随着施工结束，噪声也随之消失，项目施工期噪声对声环境保护目标的影响在可接受范围内。

#### （4）放喷噪声

测试放喷根据试气计划依次进行，测试放喷时产生的高压气流噪声为 100dB(A)，均是昼夜连续作业。

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 4-9。

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：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg (r/r_0)$$

式中：L<sub>r</sub>—距声源r处的A声压级，dB（A）；

L<sub>r<sub>0</sub></sub>—距声源r<sub>0</sub>处的A声压级，dB（A）；

r—预测点与声源的距离，m；

r<sub>0</sub>—监测设备噪声时的距离，m。

施工压裂噪声经距离衰减后的预测结果见下表。

表 4-9 距声源不同距离处的噪声预测值 单位：dB（A）

设备	声级 声压级	测点声源距离（m）								
		10	30	50	100	200	300	400	500	600
放喷	100	80.0	70.5	66.0	60	54.0	50.5	48.0	46.0	44.4

可见在距离 200m 处，放喷昼夜噪声基本可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中相关规定。

为尽量减轻放喷过程对周边的噪声影响，建设单位应合理规划施工时间，尽量避免夜间放喷，如果确实需要夜间进行，建议尽量缩减施工时间，取得附近居民谅解。综合采取以上措施，项目噪声对声环境保护目标的影响在可接受范围内。

## 6、固体废物

钻井过程中产生的固体废物主要有泥浆、钻井岩屑、废润滑油、废油桶、废弃防渗膜、废过硫酸钾包装袋、废烧碱包装袋、膨润土、纯碱等废弃包装袋和钻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）

废弃泥浆指钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置于泥浆池内的泥浆。废弃钻井泥浆其产生量随井深和井径的不同而改变。根据类比气井的调查情况，钻井泥浆产生量可按照以下经验公式推算：

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

式中：V—钻井泥浆产生量，m<sup>3</sup>；

D—钻井的直径，m，一开 311.1mm，二开 215.9mm；

h—钻井的深度，一开 481m，二开 2819m。

根据计算，项目钻井废弃泥浆产生量约为 365.936m<sup>3</sup>，质量为 420.83t（1.15t/m<sup>3</sup>）。在井场经压滤机脱水后形成泥饼（固态），压滤后体积减少形成泥饼，减少体积按 50%计，则泥饼产生量约为 182.968m<sup>3</sup>，质量为 210.413t

(1.15t/m<sup>3</sup>)，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，委托送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 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：

$$W=\pi D^2hd/4$$

式中：W—井场岩屑产生量，t；

D—钻井直径，m；一开 311.1mm，二开 215.9mm；

h—钻井深度，m；一开 481m，二开 2819m。

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

根据本项目钻井的直径及深度计算得出钻井岩屑产生量为 391.144t，经压滤后含水率不高于 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 2018 年 8 月 21 日发布）的要求。

### (3) 生活垃圾

项目施工总人数为 30 人，生活垃圾按照每人每天产生量 0.5kg 进行估算，施工期生活垃圾产生量合计 0.9t。生活垃圾在厂内配备垃圾桶收集后，委托第三方单位进行处置。

### (4) 建筑垃圾

当评价井完成后，将会对评价井进行封井，封井会生产少量砖块等建筑垃圾，由企业分类回收再利用。

### (5) 废包装物

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

废烧碱包装袋产生量约为 0.0005t。废烧碱包装袋属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物，危废代码 900-041-49。井场内设置加盖 PE 桶，废烧碱包装袋入桶后置于危险废物贮存点暂存，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、钻井污水等污染地面从而造成对土壤、地下水的影 响，需要在钻井过程中在钻井平台附近铺设防渗 HDPE 膜，根据长期施工经验数据，每口井施工防渗 HDPE 膜使用量约为 0.5t，故项目防渗 HDPE 膜用量约 0.5t。废防渗 HDPE 膜沾染危险废物（HW08 900-249-08）属于危险废物，按照危险废物暂存于危险废物贮存点，委托有相应资质单位处理。

(7) 废机油

项目施工期产生的废机油、废手套、废棉纱为危险废物。

钻井过程中钻井设备会产生废机油，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废机油属于危险废物类别中的废矿物油（HW08），废物代码为 900-214-08，根据类比分析，单井钻井时废机油产生量约为 0.2t，则本项目废机油产生量约为 0.2t，采用废油回收桶收集，完钻后委托资质的单位进行安全处置。

(8) 废弃含油抹布

废弃含油抹布等危险废物代码为 900-041-49，产生量约为 0.02t，委托第三方单位进行处置。

表 4-5 项目固废产生及处置情况 单位：t/a

种类	性质	类别及代码	产生工序	产生量	治理措施
生活垃圾	/	/	人员办公、生活	0.9	垃圾桶集中收集后委托第三方单位进行处置
泥浆（压滤后为固态泥饼）	一般工业固废	/	钻井	210.413	项目井场设移动收集罐以收纳，评价井结束后委托陕西德禾鑫盛环保科技有限公司处理
钻井岩屑		SW12:072-001-S12	钻井	391.144	
废钻井材料包装袋(烧碱除外)		/	物料包装	0.001	
废防渗 HDPE 膜	危险	/	井场防渗	0.5	危废贮存点分类暂存，

	废物	HW08-900-2 49-08			交由相应资质单位定期清运
废烧碱袋		HW49-900-0 41-49	物料包装	0.0005	
废机油		HW08-900-2 49-08	设备维护	0.2	
废弃含油抹布等		HW08-900-2 49-08		0.02	

## 7、土壤

本项目为天然气勘探工程，不会导致场地土壤的盐化、碱化、酸化等，可能对土壤产生的影响主要为施工过程涉及的油类物质、钻井液、压裂液及其他原辅材料发生泄露通过地面漫流和垂直入渗的方式污染土壤。

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

项目在严格实施相应防渗措施后对周边土壤、地下水影响较小。

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

（一）在钻井、压裂、固井、试井及开采过程中造成井场及周边土壤污染的；

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

（三）输油管线破裂或者原油泄漏造成土壤污染的；

（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，在进行评价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、压裂返排液泄漏和储运过程泄漏以及井喷。

### （1）风险物质调查

本项目为天然气评价井井场建设项目，不属于生产井，不涉及天然气开采，若发生井喷事故时将释放天然气，但项目评价井不涉及天然气存储。

涉及的风险源主要为天然气（主要成分为甲烷）和设备维修保养产生的废油及含油固废。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）见表4-14。

表4-14 风险物质最大贮存量及其临界量一览表

序号	名称	最大存储量 (t)	临界量 Qn/t	位置	q/Q
1	废机油	0.2	2500		0.00008
2	天然气(不暂存)	/	10		/
合计					0.00008

由上表可知，临界量比值 Q 为  $0.00008 < 1$ ，环境风险潜势为 I。

## (2) 环境风险及环境影响途径识别

### ① 物质危险性识别

项目涉及的危险物质，钻井过程中产生的废机油。其危险物质的理化性质详见表 4-12 至表 4-14。

**表 4-12 危险物质危险特性**

序号	危险化学品名称	危险货物编号	物质危险性
1	废机油	/	易燃性和毒性

**表 4-13 废机油理化性质一览表**

标识	中文名	机油：润滑油	英文名	Lubricating oil	危险货物编号	/
	分子式	/	分子量	230-500	UN 编号	/
	危险类别	/				
理化性质	性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味				
	沸点 (°C)	/	临界压力 (Mpa)		/	
	熔点 (°C)	/	相对密度(水=1)		<1	
	饱和蒸汽压	/	相对密度(空气=1)		0.87~0.9	
	临界温度 (°C)	/	燃烧热 (KJ·mol <sup>-1</sup> )		/	
	溶解性	不溶于水				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃		闪点 (°C)		76
	爆炸极限 (%)	/		最小点火能 (MJ)		/
	引燃温度 (°C)	248		稳定性		稳定
	危险特性	遇明火、高热可燃。				
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音必须马上撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土				
燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳			聚合危害	不聚合	

健康危害	侵入途径:吸入、食入; 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有资料报道, 接触石油润滑油类的工人, 有致癌的病例报告
急救	皮肤接触:立即脱去被污染的衣着, 用大量清水冲洗; 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; 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅, 如呼吸困难, 给输氧; 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医; 食入; 饮足量温水, 催吐, 就医。
防护	工程控制: 密闭操作, 注意通风; 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(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜 身体防护: 穿防毒物渗透工作服; 手防护: 戴橡胶耐油手套; 其他: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏处置	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。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。 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。
储运	储存于阴凉、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。储区立备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 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、不坠落、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。

表 4-14 天然气理化性质

标识	中文名: 天然气		英文名: natural gas
	分子式: CH <sub>4</sub>		分子量: 16
	危规号:21007	UN 编号:1971	CAS 号:74-82-8
理化性质	外观与形状:无色无臭易燃易爆气体		溶解性:微溶于水, 溶于乙醇、乙醚
	熔点(°C):-182		沸点(°C):-161.49
	相对密度:(水=1)0.45(液化)		相对密度:(空气=1)0.55
	饱和蒸汽压(kPa)53.32(-168.8°C)		禁忌物:强氧化剂、卤素
	临界压力(MPa):4.59		临界温度(°C):-82.3
	稳定性:稳定		聚合危害:不聚合
危险性特性	危险性类别:第 2.1 类易燃气体		燃烧性:易燃
	引燃温度(°C):482~632		闪点(°C):-188
	爆炸下限(%):4.145		爆炸上限(%):14.555
	最小点火能(MJ):0.28		最大爆炸压力(kPa):680

	燃烧热(MJ/mol):889.5	燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳、水
	危险特性:与空气混合能形成爆炸性混合物,遇火星、高热有燃烧爆炸危险。	
	灭火方法:切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂:泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。	
健康危害	侵入途径:吸入。	
	健康危害:当空气中浓度过高时,使空气中氧气含量明显降低,使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤。	
	急性中毒:当空气中浓度达到20~30%时,可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快,共济失调。若不及时脱离,可至窒息死亡。	
	工作场所最高允许浓度:未制定;前苏联MAC300mg/m <sup>3</sup> 。	
急救	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。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处,并立即隔离,严格限制出入。切断火源,戴自给式呼吸器,穿一般消防防护服。合理通风,禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道),以避免发生爆炸。切断气源,喷洒雾状水稀释,抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方,或装设适当喷头烧掉。也可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	储运于阴凉、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。储存间内的照明、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。露天贮罐夏天要有降温措施。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,注意验收日期,先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。运输按规定线路行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。	

## ②勘探过程危险性识别

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、井下作业废水泄漏和储运过程泄漏、井漏以及井喷。项目主要事故类型、来源及影响环境的途径见下表。

表 4-16 主要事故类型、来源及影响环境的途径

事故类型	来源	危险物质	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标
------	----	------	---------	-------------

井喷	钻井	天然气	①钻井进入高压流体的地层后，因各种原因使井底压力不能平衡地层压力时而造成井喷和井喷失控事故。 ②井喷引发的火灾爆炸；现场存放的油料发生泄漏引起火灾爆炸危险事故。 ③进入地下水层，污染地下水水质	周围大气环境、土壤、地下水
井漏	钻井	钻井液等	钻井液等沿裂缝漏失进入地下水层，污染地下水水质	地下水
废机油泄漏、火灾、爆炸	设备危险	废机油	储存过程中管理、维护不到位，引起容器的泄漏、爆裂，可能造成物料泄漏渗入地下造地下水污染。	周围大气环境、土壤、地下水

### (3) 环境风险分析

#### 1) 事故对大气环境的影响

##### ①井喷

评价井可能对大气环境产生影响事故源主要为井喷。

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

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

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

##### ②危险废物贮存点废油泄漏事故影响分析

项目危险废物贮存点内废油储存量较少，发生泄漏后全部收集在危险废物贮存点内，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) 事故状态对地表水的影响

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

### 3) 事故对地下水的影响

#### ①危险废物贮存点废油泄漏事故

项目钻井期危险废物贮存点废油等泄漏渗入土壤可能污染地下水，但本项目危险废物贮存点均已按照相关要求采取分区防渗，采取防渗措施后基本不会对地下水产生影响。

#### ②井漏事故

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

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

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

### 4) 事故状态对生态环境影响

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

#### ①热辐射影响

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

	<p>② 钻井废水外溢事故影响</p> <p>钻井废水的危害主要表现在：可溶性盐含量高，含石油的钻井污水影响土壤的结构，危害植物生长；污水所含的其它有机处理剂使水体的 COD 和 BOD<sub>5</sub> 增高，影响水生生物的生长。</p> <p><b>9、井场封井影响分析</b></p> <p>本项目为评价井项目，封井分为临时封井和永久封井，当评价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。当评价井不具有开发价值时，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。在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，然后对场地的植被予以恢复。</p> <p>永久封井时采用的原材料主要是水泥，为防止废井腐蚀而导通含水层间的水力联系，开采井使用完毕后应在井筒注入水泥封井，通过场外搅拌，由罐车进入场内进行封堵，一般数小时即可完成。按照相关规范，废弃井口应于地面下 1~1.5m，同时在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，然后对场地的植被予以恢复。</p> <p>此外关井期还需对采气井场的地面设施进行拆除，在拆除过程中会产生少量扬尘，受影响人群主要为拆除人员，且与当地自然条件导致的风沙相比较，清理过程中扬尘造成的环境影响可忽略不计。</p> <p>地面设施拆除、井场清理等工作会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣，对这些废弃管线、残渣将进行集中清理收集，管线外运清洗后可回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定填埋场填埋处理。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本次评价仅涉及天然气井的勘探过程，不涉及天然气的开采和集输，无运营期</p>

选址 选线 环境 合理性 分析	<p><b>1、占地合理性</b></p> <p>项目选址占地类型为灌木林地和天然牧草地，不占用耕地，不在自然保护区、风景区、饮用水源保护区内，不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田。</p> <p><b>2、选址合理性</b></p> <p>项目选址不占用耕地，不在自然保护区、风景区、饮用水源保护区内，不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田。根据《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)中 3.2.2 节规定，井口位置应满足“距高压线及其它永久性设施不小于 75m，距民宅不小于 100m，距铁路、高速公路不小于 200m，距学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所不小于 500m”的规定。</p> <p>根据现场踏勘，项目井口 75m 范围内无高压线及其它永久性设施，100m 范围内无居民住宅，200m 范围内无高速公路、铁路，500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。距离井场边界最近的为北侧 350m 的住户，项目气评价井井口选址符合《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>(1) 施工期生态环境保护措施</p> <p>①施工中合理布置井场，挖好井场四周的界沟，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备，减少井场占地面积。提高工程施工效率，减少工程在空间上、时间上对生态环境的影响；</p> <p>②在施工组织设计中严格控制占地范围；施工活动需严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免对土壤与植被造成不必要破坏。项目施工时首先应剥离表土（为0~30cm的土层）。在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离后，在井场内临时占地区内选定一处空置地区作为表土临时堆土区，用于开采结束后的复垦覆土。适时对表土堆场表面进行防尘网遮盖、洒水浸润，同时于表土堆场表面覆盖篷布（防尘、防雨水冲刷），覆盖率需达100%。表土临时堆场周边应设置挡土墙，控制边坡坡降比1:2左右，并播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加强施工管理，加强施工人员的环保教育。开工前，应在工地及周边设立保护植被和野生动物的宣传牌，注意对野生动物栖息地内植被和野生动物的保护，严禁施工人员捕杀野生动物；合理安排施工时间，减少施工活动对动物影响。</p> <p>④为防止井场作业加剧水土流失，进场前收集表土进行遮盖围堵以防风吹雨淋流失，作业结束后再覆盖表土等措施后，可有效减少水土流失；</p>
---------------------------------	---

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

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

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

⑧恢复土地生产能力，提高土壤肥力。施工过程中要尽量保护土地资源，不要打乱土层，要先挖表土层单独堆放，然后挖心、底土层另外堆放。复原时要先填心、底土，然后平复表土，以尽快恢复耕作层土地原貌。

本项目生态影响主要是植被破坏，在加强施工期管理和施工后临时占地生态恢复的情况下，对生态环境影响较小。为降低井场建设生态影响，井场防治措施见图 5-1。

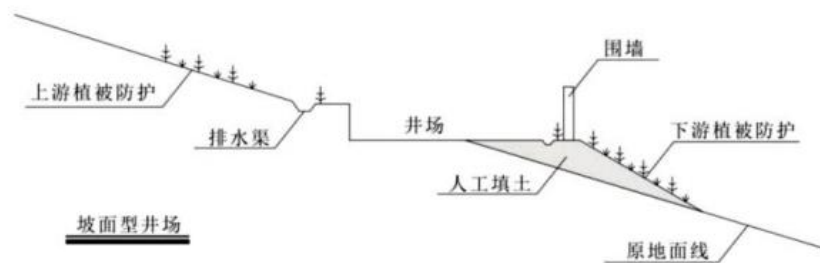


图 5-1 井场生态防治措施示意图

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

#### (2) 封井期生态环境保护措施

本工程为天然气评价井，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，移交给所在区域长庆油田分公司按标准化井场进行建设和管理，项目临时占地不再开展生态恢复工作。

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。

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，未遇到含油气层，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，因此一旦无含油气层，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，对井场进行恢复原有地貌类型处理。封井期生态具体恢复措施步骤见图 5-2。

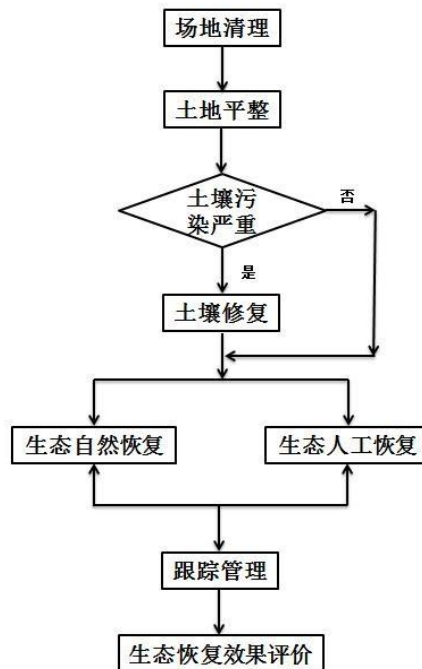


图 5-2 井场生态恢复步骤

### (3) 生态恢复目标及要求

本项目总占地面积12600m<sup>2</sup>。工程生态恢复目标为使受影响土地得到恢复治理，进行土地平整、土地复垦，治理责任主体为项目建设单位中国石油天然气股份有限公司天然气评价项目部。

当天然气评价井建设不具有开发价值时，采取永久封井，对临时占地恢复原状；当天然气评价井建设具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。

### (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 12600m<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；若临时封井，项目临时占地不再开展生态恢复工作。

#### 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

本项目井场占地面积 12600m<sup>2</sup>，为临时用地，不涉及永久占地，占地类型为灌木林地和天然牧草地。

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。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一致，草地恢复至草地类型。

林地恢复：若永久封井，施工结束后，林地恢复为原有生态类型，回复面积为 11670m<sup>2</sup>，进行林地恢复，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，优先考虑灌木树种，灌木主要有卫矛、细柱五加、榆叶梅、丁香、杠柳、土庄绣线菊、茶条枫、柠条、酸枣、扁桃木、灌木铁线莲、山杏、山槐等。

草地恢复：若永久封井，施工结束后，草地恢复为原有生态类型，回复面积为 930m<sup>2</sup>，草本植物可选择披碱草、柠条、紫花苜蓿、沙打旺、沙蒿、黄蒿等，披碱草、紫花、苜蓿撒播量 45kg/hm<sup>2</sup>，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。同时种植草灌混交林，可选择披碱草、柠条、紫花苜蓿等，恢复草地生态。

为了弥补项目建设引起的植被占用和破坏导致的生态损失，评价要求施工结束后及时对临时占地进行植被恢复，生态恢复措施要在紧邻施工完成的生长季节进行。项目治理区生态恢复用地控制指标见如下表所示。

表 5-1 本项目生态恢复控制指标表

分区		草地	林地
治理区	面积 (m <sup>2</sup> )	930	11670
	所占比例 (%)	7.38	92.62

本项目治理区土地复垦为林地和草地，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下表。

表 5-2 本项目土地复垦质量控制指标

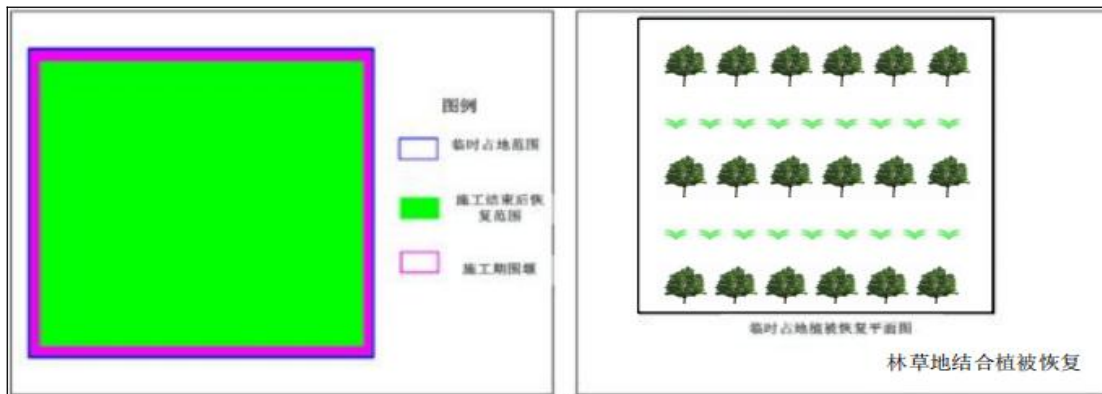
复垦方向	本项目控制标准	
	草地	灌木林地
有效土层厚度/(cm)	≥30	≥30
土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	≤1.5	≤1.5

土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
砾石含量/(%)	≤25	≤25
pH 值	6.0~8.5	6.0~8.5
有机质/(%)	≥0.3	≥0.5
配套设施(道路)	满足《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-2018)、《人工草地建设技术规程》(NY/T1342)等标准以及当地行业工程建设标准要求	达到当地本行业工程建设标准要求
覆盖度/(%)	≥30	/
产量/(kg/hm <sup>2</sup> )	5年后达到周边地区同等土地利用水平	/
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

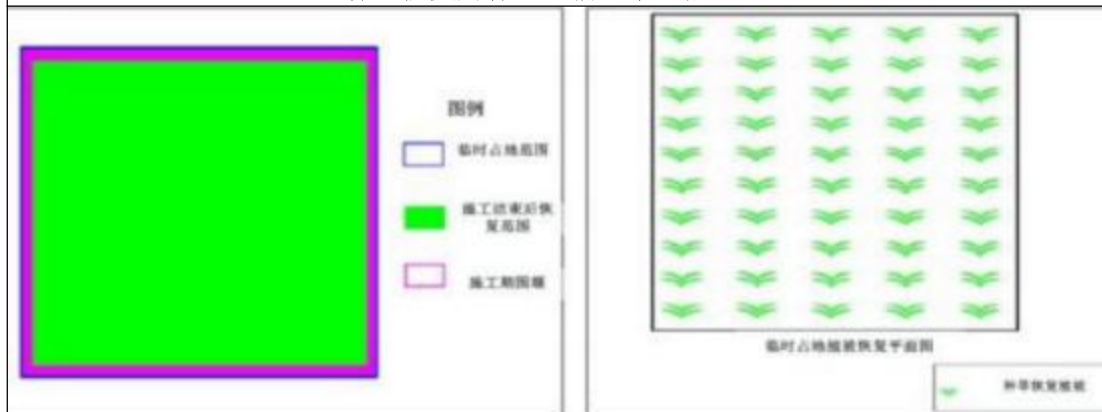
表 5-3 临时生态保护措施一览表

现状占地类型	恢复类型及面积	恢复种植	恢复时间
草地、林地	项目临时占地 12600m <sup>2</sup> , 临时用地恢复原状, 即林地恢复为林地, 并辅以草地搭配; 草地恢复为草地。	林地优先考虑灌木树种, 如柠条、沙棘等; 草本有冰草、沙打旺、狗尾草等。	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。

永久封井时, 项目临时占地生态恢复措施设计图见图 5-3。



林地恢复为林地, 辅以草地搭配。



草地恢复为草地

图 5-3 项目临时占地生态恢复措施图

④ 跟踪管理

恢复工程结束后，土地恢复义务责任人对恢复区域内密封的评价井设施进行管护，对有植物的区域实施浇水、除虫等措施，保证种植植被的成活率，定期检查恢复效果，加强维护、及时补种。

⑤ 施工管理

施工中严格参照 HSE 管理，控制人员、车辆按照预定线路行动，文明施工，有序作业，严格控制施工作业范围，减少对植被破坏。加强动土作业管理及巡查，提高工程施工效率，缩短施工工期。

(5) 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。通过类比调查同类评价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，当评价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；当评价井具有开发价值时，采取临时封井，移交给开发单位按标准化井场进行建设和管理，项目临时占地不再开展生态恢复工作。

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) 生态恢复指标

①临时占地恢复面积：草地116700m<sup>2</sup>，林地930m<sup>2</sup>。

②第1年植被恢复率达到50%以上；第2年恢复率达到90%以上。

(7) 水土保持措施

根据现场调查，占用的林地、草地表层30cm范围为多年形成的腐殖土，下层是黄土（生土）。主体工程施工方法是机械施工，人工配合，采用的施工机械有挖掘机和装载机。项目区域原地面坡度在15度以上的地块，表土剥离和保

护难度较大，15度以下的地块，地面坡度相对平缓，具备表土剥离和保护条件。采取表土剥离、分层开挖、分层回填措施，表土剥离全部用于后期复垦区域覆盖表土，不产生弃方，场地最终由推土机推平、压实。

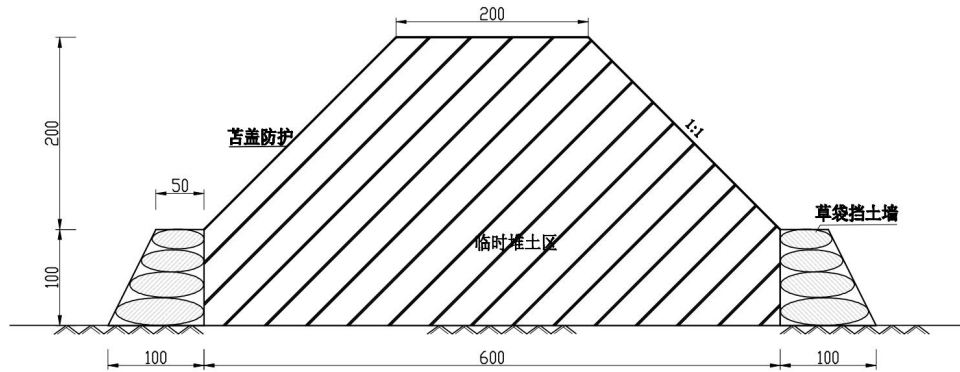


图 5-4 施工期表土剥离临时堆土区防护措施断面图

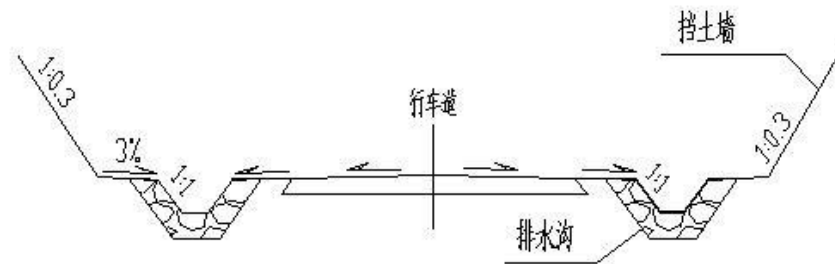


图 5-5 路堑边坡防护示意图

本项目所在区域属于陕西省水土流失重点治理区，为有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功能。本次评价提出以下水土保持措施：

①工程建设中应优化施工方案，综合调配、合理利用土石方，减少运距和数量。

②工期及时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，有效的防治水土流失。

③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、复耕或播撒草种。

④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。

⑤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。

⑥主体工程在设计过程中，土石方最大限度的“以挖作填”，各个分区之间能够合理调配，土石方调入、调出都采取就近原则，避免土石方运输过程中造成的水土流失，降低水土流失程度，减少对周边环境的影响。

⑦井场表土剥离，削坡、压坡区植树种草、井场周边及边坡采取绿化措施、表土保护措施。

表 5-4 本工程水土流失防治总体目标表

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

(8) 国家二级公益林保护措施

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，恢复植被和林业生产条件，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根据项目区以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，绝不未批先占、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。

(10) 防沙治沙措施

《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。

本项目施工过程中开挖会扰动地面，损坏植被，引发土地沙化。本次评价提出以下防沙治沙措施：

① 土方开挖保护措施

A、施工土方全部用于场地平整，严禁随意堆置；

B、采取有效措施减缓施工扬尘，遇到干燥、易起尘的土方施工作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级及以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；

C、施工期及时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，有效的防治水土流失。

② 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，耕地交由农户进行复垦，草地恢复为草地，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、沙蒿、黄蒿等。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。

③ 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。

## 2、大气污染防治措施

### (1) 钻前工程扬尘

根据《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)等文件的要求,施工工地周边需 100%围挡,出入车辆 100%冲洗,拆迁工地 100%湿法作业,渣土车辆 100%密闭运输,施工现场地面 100%硬化,物料堆放 100%覆盖。具体防治措施如下:

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

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

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

④严格控制施工范围,尽量缩小施工范围,减少施工对地表植被的破坏。

⑤强化施工期环境监督管理,提高全员环保意识宣传和教肓,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的控制和减缓,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。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,在天气晴朗且风较大的天气进行,便于废气扩散。项目测试放喷时间短,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。

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,在天气晴朗,且风较大的天气进行,便于废气扩散。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。根据现场情况选点测试放喷，综合考虑气候、风向、安全等因素，远离居民区和建筑物，需要通过专用的放喷管线引至放空火炬进行点火放喷。按照《气井地面测试流程安装技术规程》（QSY1406-2011）中的要求进行，点火口选择在较为开阔的位置，远离易燃易爆物品、居民区、学校、树木、电力通讯设施等。

综上所述，本项目的实施不会造成该区域的环境空气质量发生改变，不会对周边保护目标造成明显不利影响。

#### （4）事故放喷废气

钻井进入气层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷。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。事故放喷时间持续较短，且通过专用的放喷管线将天然气引至放空火炬进行点火放喷，事故放喷时间段，属临时排放，放喷完毕，影响很快消除。环评要求建设单位在发生事故时对周边居民实施临时疏散，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境的影响也较小。

### 3、噪声防治措施

钻井过程中噪声主要为钻井噪声和完井测试噪声，钻井噪声主要来源于钻井设备、泥浆泵、振动筛、压裂设备等连续性噪声，噪声源强在85-110dB(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）严格控制施工时间，合理安排施工计划，尽可能避开休息时间动用高噪声设备。

（2）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。

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

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

(5) 评价要求施工单位加强施工环境管理，合理布局，在临敏感点侧区域尽可能布置各类临时施工用房，利用构筑物的阻挡作用，降低对周边敏感点影响，项目施工不会对周边居民产生不良影响。

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

通过采取上述综合降噪措施，可有效降低施工过程噪声对周围环境的影响，确保施工期各项施工活动产生的噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）中的相关规定限值要求，对周围环境影响较小。

#### 4、废水污染防治措施

##### (1) 废水治理措施

本项目施工期生产废水包括泥浆上清液、泥浆压滤废水、洗井废水和压裂返排液，根据给排水分析，本项目生产废水产生总量 1358.23m<sup>3</sup>，主要污染因子为 SS、COD 和石油类。

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；钻井结束后废弃钻井泥浆上清液、压滤废水、洗井废水、井下作业废水等排入井场设置的地上废水收集罐，与凝液一起委托有资质的单位进行处置；施工场地和临时办公生活区设环保移动式厕所，定期清掏肥田，生活杂排水用于场地洒水降尘。项目井场内设雨水池，场外修建截、排水设施，避免场地内部污染雨水流出场外造成环境污染，初期雨水可用于泥浆、压裂返排液配置利用，不外排。

##### (2) 废水依托处置可行性分析

本项目施工期生产废水委托陕西榆佳环保科技有限公司采用防渗漏、防溢流的罐车外运处理，不外排。

##### ①陕西榆佳环保科技有限公司概况

陕西榆佳环保科技有限公司位于榆林市佳县朱官寨镇榆佳经济技术开发区，距离本项目 65km，主要处理佳县及周边气田开采过程产生的泥浆压滤液和压裂返排液。项目采用“二级酸析反应沉淀+液碱+CO<sub>2</sub>+隔膜压滤+精密过滤+紫外杀菌”工艺对作业废水进行无害化处理，处理规模为 2000m<sup>3</sup>/d，处理后水质达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）用于油(气)开采企业钻井作业或钻井泥浆的配置等。

### ②处理工艺流程

陕西榆佳环保科技有限公司集中处理厂水处理工艺流程见图 5-4。

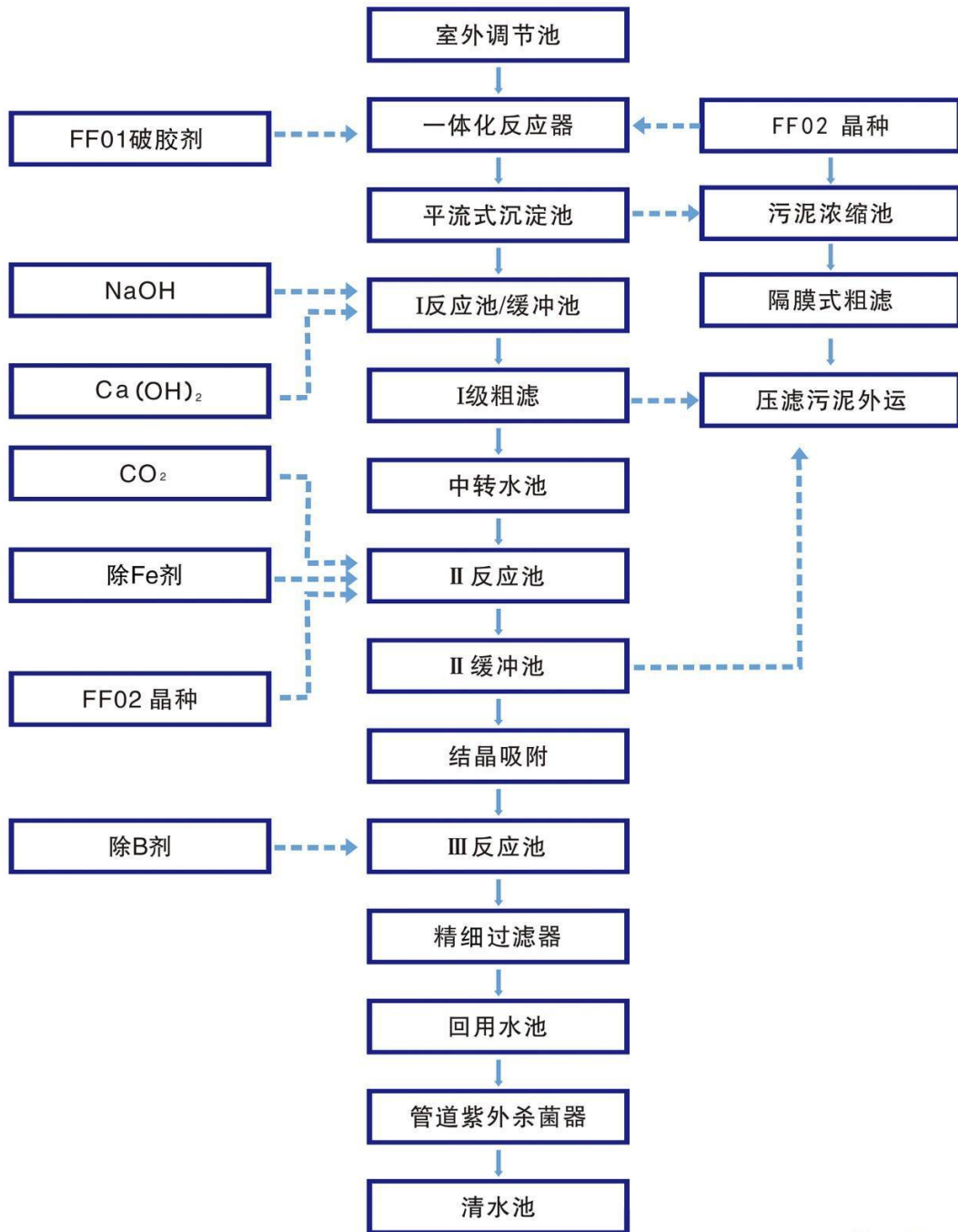


图 5-4 水处理工艺流程图

### ③环保手续执行情况

该项目于 2024 年 7 月 11 日取得了榆林市生态环境局下发的环评批复（榆政环批复（2024）85 号），于 2024 年 10 月 9 日取得了榆林市生态环境局下发的排污许可证，证书编号为 91610828MA7LY0FQ2A001V，于 2024 年 12 月 28 日完成了竣工环境保护验收，目前正常运行。

#### ④依托可行性分析

陕西榆佳环保科技有限公司处置能力范围涵盖压裂返排液、泥浆压滤废液处理等，根据《陕西榆佳环保科技有限公司佳县榆佳经济技术开发区污水处理厂项目（一期）环境影响报告书》，设计进水水质为：pH：6~12；SS<2000mg/L；溶解性总固体<60000mg/L；总硬度(以CaCO<sub>3</sub>计)<30000mg/L，处理规模为2000m<sup>3</sup>/d。本项目产生的废水主要为钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷冷却水、放喷废水等，水质同其他油气田水质基本项目。

陕西榆佳环保科技有限公司设计水处理规模为2000m<sup>3</sup>/d，本项目最大废水产生量约为1358.23m<sup>3</sup>，处理能力能够满足本项目需求，依托可行。

### 5、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》（HJ610-2016）中地下水污染防治分区参照表，采取防渗措施如下：

表 5-5 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	储罐区：移动式泥饼和岩屑储罐、钻井泥浆废水罐、洗井废水罐、压裂返排液罐等储罐区	地面底部以机械将衬层压实，四周用土堆成围堰，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 2 层，膜厚度≥1.5mm，渗透系数不大于 $10^{-7}\text{cm/s}$ ），HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。
	钻井液储存区、泥浆循环系统、事故应急罐、物料存放区	
	材料房	地面底部以机械将衬层压实，铺设防渗材料 HDPE 膜，不少于 2 层，膜厚度≥1.5mm，渗透系数不大于 $10^{-7}\text{cm/s}$ 。
	危险废物贮存点	采用移动式撬装集装箱，集装箱底部铺设防渗膜，HDPE 膜，不少于 2 层，膜厚度≥1.5mm，渗透系数不大于 $10^{-10}\text{cm/s}$ ，可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。
一般防渗区	旱厕、临时沉淀池	地面底部利用机械将衬层压实，铺设高密度聚乙烯防渗膜，防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或参考 GB16889 执行。
简单防渗区	现场办公用房及空地等	采用黏土碾压方式进行防渗或一般硬化建设。

(3) 应急响应

在钻井、过程中采取泥浆实时监控，防止泥浆的扩散污染；对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，立即采取堵漏防控措施，减少漏失量。井场储备

足够的堵漏剂，堵漏剂的选取选用清洁、无毒、对人体无害、环境污染轻的种类。

处理井漏的流程如下：

①分析井漏发生的原因，确定漏层位置、类型及漏失严重程度。

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

③施工时如果能起钻，应尽可能采用光钻杆，下至漏层顶部。

④使用正确的堵剂注入方法，确保堵剂进入漏层近井筒处。

⑤施工过程中要不停地活动钻具，避免卡钻。

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

⑦憋压试漏时要缓慢进行，压力一般不能过大，避免造成新的诱导裂缝。

⑧施工完成后，各种资料必须收集整理齐全、准确。

具体措施如下：

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

②小漏失：漏失速度在  $5\sim 15\text{m}^3/\text{h}$ ，采取静止堵漏方式。配制适宜堵漏浆，调整粘切。提钻至漏失层位，用小排量将堵漏浆泵入至漏失层位后，提钻至漏失层位顶部，静止堵漏 4~6h（堵漏期间必须保持井内灌满钻井液），再在漏层顶部循环 30min，不漏则恢复钻进。

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

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

## 6、固体废物处置措施

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

(1) 一般固废

①废弃泥浆及钻井岩屑

根据《国家危险废物名录（2025年版）》，该名录不包含水基钻井泥浆，因此本项目钻井过程产生的废弃钻井泥浆为一般工业固体废物。项目在施工现场配备废弃钻井泥浆罐，对产生泥浆及钻井岩屑采取泥浆不落地措施。废弃泥浆及钻井岩屑经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”后，固相滤饼临时堆放于井场，贮存点须采取“三防”措施，后续就近转运至陕西德禾鑫盛环保科技有限公司进行处置。

项目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。项目废弃泥浆及钻井岩屑集中处置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，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，然后压实交由有资质的公司集中处置。

C.岩屑和泥浆依托处置可行性分析

本项目施工期岩屑和泥浆委托陕西德禾鑫盛环保科技有限公司采用防渗漏、防溢流的罐车外运处理，不外排。

陕西德禾鑫盛环保科技有限公司佳县刘国具油气田开采废弃物集中处理项目（重大变动）位于佳县刘国具镇斗范梁村，项目占地面积 4.5447hm<sup>2</sup>，建设内容主要包括处理站工程、填埋处置场工程等。填埋场总库容 88 万 m<sup>3</sup>，服务年限 4 年；钻井岩屑 25 万 t/a，钻井废弃物处置规模为 5 万 t/a，处理后固化物进入填埋场进行处置。项目总投资 996 万元，其中环保投资 146.9 万元，占总投资的 14.75%。2021 年 9 月 18 日榆林市行政审批服务局以榆政审批生态发（

2021 ) 100 号文出具《关于佳县刘国具油气田开采废弃物集中处理项目环境影响报告书的批复》。2023 年 6 月 9 日榆林市行政审批服务局以榆政审批生态发 ( 2023 ) 74 号文出具《关于佳县刘国具油气田开采废弃物集中处理项目 ( 重大变动 ) 环境影响报告书的批复》。2023 年 6 月 19 日佳县行政审批服务局出具《关于同意中石化西南石油工程有限公司油田工程服务分公司佳县刘国具油气田开采废弃物集中处理项目变更项目投资主体的函》 ( 佳行审函 ( 2023 ) 45 号 ) 。 2024 年 3 月 18 日申领了排污许可证 ( 许可证编号 : 91610828MA7C36978Y001V ) 。 2024 年 4 月陕西德禾鑫盛环保科技有限公司组织召开了《佳县刘国具油气田开采废弃物集中处理项目 ( 重大变动 ) 》竣工环境保护验收会。本项目最大岩屑和泥浆产生量约为 216.613t/a, 处理能力能够满足本项目需求, 依托可行。综上所述, 本项目岩屑和泥浆得到 100% 处置。

②废钻井材料包装袋 ( 烧碱除外 )

除烧碱外, 废弃包装为一般工业固废, 由企业回收综合利用。

③废防渗 HDPE 膜

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

④生活垃圾

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

⑤建筑垃圾

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

( 2 ) 危险废物

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

①废烧碱包装袋

钻井施工压裂液配制过程中产生废烧碱包装袋产生量约为 0.0005t。废弃包装袋沾的烧碱属危险品, 根据《国家危险废物名录 ( 2025 年版 ) 》, 属于 HW49

类危险废物，危险废物代码为 900-041-49，采用专用容器收集，待钻井结束后全部委托有资质的单位处置。

②废防渗 HDPE 膜

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

③废机油

评价要求项目废机油采用专用容器收集，井场现场设置 1 个 1m<sup>3</sup> 的封闭废机油回收桶，完钻后委托有资质的处置；废机油收集桶临时储存在危险废物临时贮存点内，搭设防雨篷、地面作防渗处理，防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。同时要求建设单位在收集、贮存、转运废油过程中严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关技术要求执行，并保证废油收集桶完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他导致施工能效减弱的缺陷，措施合理可行。

④废弃含油抹布

废弃含油抹布等危险废物代码为 900-041-49，产生量约为 0.02t，委托资质的单位进行安全处置。

⑤危险废物的储存要求

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

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

b.危险废物贮存点地面、裙脚、围堰采用防渗材料，表面无裂缝，地面渗透系数小于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，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。

#### ⑥危险废物转移要求

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

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

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

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、第二联副联自接收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。

#### (3) 废弃物运输要求

废弃物运输过程中环保要求如下：

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

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

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

④转运时采取罐车密闭输送。严禁夜间进行废水转运，并尽可能选择在天气状况良好的天气进行转运，若必须在阴雨天气进行转运，需要做好车辆防滑

措施，并全程限速行驶。转运应提前安排，尽量避开暴雨时节等路况较差的季节。

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当地环保局，以便环保部门监督管理。

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

## 7、土壤污染防治措施

### (1)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、危险废物贮存点进行重点防渗处理。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储罐设置应避免不良地质或岩土松散的地段等地质结构不稳定的地方。

②储罐储存区均进行防渗处理。

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

#### 2) 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、烧碱等。为了防止雨淋，评价要求采取“三防”措施，化学药品全部进入集装箱式材料房内贮存，使用过程中根据 1 次用量随取随用，不得露天堆存。贮存区作为重点防渗区进行防渗，设相应厚度不小于 1.5mm 的 HDPE 防渗膜，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

#### 3) 井喷事故风险防范措施

①施工过程中应严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》

(SY/T6276-2014)、《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》(Q/SY 1053-2010)、《石油天然气钻井井控技术规范》(GB/T 31033-2025)等行业相关规范和《钻井设计》的要求进行工程控制,在工艺设备硬件上防止井喷事故。设计书必须按照有关审批程序进行严格审批。钻井承包商在未收到设计书前禁止组织施工。

②井控设备的安装应符合行业标准《石油天然气工业钻井和采油设备节流和压井设备》(SY/T5323-2016)、《钻井井控装置组合配套、安装调试与使用规范》(SY/T5964-2019)的规定。

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

④钻井作业前,评价井队制定施工应急预案,并报当地环保部门审查或备案。钻至天然气层前 100m,应将可能钻遇 H<sub>2</sub>S 层位的时间及危害、安全事项、撤离程序等告知 3km 范围内人员。

⑤钻井或修井时,在井口安装防喷器和控制装置,防止井喷事故发生。

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

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

⑧在准备顶部压井用加重泥浆期间,应泵入泥浆以压缩井内天然气和降低压力。

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

⑩应在钻井周边地区设置广播设施、警示牌和风向标,使周边居民在第一

时间得知井喷事故发生时逃离危险区域。

#### 5) 井漏事故风险防范措施

钻井过程要想预防井漏，在杜绝人为的操作失误而导致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地层压力、钻井施工中及时监测。此外还要有超前意识，根据区块地层特点提前备足各种堵漏材料。

①井身结构设计合理，在同一裸眼井段内不允许有喷、漏并存的底层存在。

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

③在确保井壁稳定的前提下，钻井液密度使用设计的下限。

④在易漏的地层钻进，要降低排量和泵压，起下钻和接单根时要控制好速度，避免产生的过大的机动压力压漏地层。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、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

	<p>故。</p> <p>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。</p> <p>⑥当井喷失控时应：</p> <p>a.关停生产设施。</p> <p>b.请求援助。</p> <p>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。</p> <p>⑧在事故处理结束后，确认作业现场及其周边环境安全的情况下与地方政府商定撤离群众的返回时间。</p> <p>2) 废水泄漏事故应急措施</p> <p>在可能发生外溢事故时，应提前安排调度罐车对废水进行外运。一旦发生废水泄漏、外溢，首先将污水罐区域围堰内溢出的污水及时收集至新的污水罐中，避免其溢流；同时对井场进行封堵防止废水顺沟渠外流。另外，在井场内设置沙袋、吸水材料等，防止突发事故。</p> <p>3) 天然气流窜层泄漏进入地表应急措施</p> <p>由于天然气流窜层泄漏时，压力小，速率低，不会出现井喷式的泄漏，只要及时组织人员撤离，并及时采取事故应对措施一般情况下不会引起人员伤亡。应对该种事故措施主要是通过加强对钻井返空介质的监测来及时了解井下状况，采取措施避免井漏气窜的发生，钻前加强对周边 5km 居民的教育培训，遇到此类事故应立即撤离泄漏点居民，撤离距离至少应在 1km 外。企业在泄漏点周边设置便携监测仪确定浓度，根据浓度确定具体撤离范围。气窜发生时应立即采取井下堵漏措施，并通过井口放喷管放喷燃烧泄压，减少周边地表泄漏点泄漏量，此类环境风险是可控的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>本项目为天然气评价井工程，不涉及运营，本次评价仅对勘探过程中对环境的影响进行分析，不包括天然气开采、外输管道建设的评价，如需进行天然气开采、外输管道建设，需另行开展环境影响评价。</p>

其他	<p><b>1、环境管理体系</b></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归档管理。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><b>2、要求</b></p> <p>根据《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》，建设单位应该在管理中严格按照以下要求执行：</p> <p>①油（气）开发企业须在井场钻井作业前 15 日内，向当地环保局进行申报登记，申报登记内容包括废弃钻井泥浆、井下作业废水及其它污染物的产生量、去向及处理处置方式等，实际情况发生紧急重大改变的，必须在改变后 3 天内进行排污申报登记变更。</p> <p>②油（气）井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，收集设施不得收集其它废弃物；未配备废弃钻井泥浆收集设施的井场不得钻井作业。</p> <p>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。</p> <p>④油（气）开发企业要在油（气）井建设过程中建立气评价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。</p> <p>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。</p> <p>⑥油（气）井下作业废水须在井下作业完成后 3 天内，洗井废水由专用收集罐临时收集贮存后送有资质的处置单位进行处置；严禁井下作业废水排入废弃钻井泥浆岩屑收集设施或随意排放。</p> <p>⑦废弃钻井泥浆岩屑和井下作业废水转移运输过程实施全程 GPS 定位及监控；严格执行电子联单制度；严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井泥浆岩</p>
----	--

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。

⑪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%。

⑫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。

⑬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。

⑭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。

⑮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。

本项目总投资额 426 万元，其中环保投资估算为 74.5 万元，环保投资占总投资的 17.49%。项目环保投资估算见下表。

**表 5-6 项目环保投资估算 单位：万元**

类别	治理措施	费用
废气	项目采用放空火炬放喷	计入主体工程
	施工用地周边彩钢板围挡	5.0
废水	生活污水	移动式防渗环保厕所
	钻井废水、洗井废水、压裂返排液	设置收集罐
噪声	调整施工时间，避让敏感目标，优选低噪设备	计入主体工程
固废	岩屑、泥饼	设置收集罐
	危险废物	专用容器收集，危险废物贮存点（重点防渗）
	生活垃圾、废抹布	设置垃圾收集桶
生态	植被恢复	22.0
防渗	储罐区：移动式泥饼和岩屑储罐、钻井泥浆废水罐、洗井废水罐、	18.0

环保投资

	<p>工程 压裂返排液罐等储罐区、钻井液储存区、泥浆循环系统、事故应急罐、物料存放区地面底部以机械将衬层压实，四周用土堆成围堰，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2层，膜厚度<math>\geq 1.5\text{mm}</math>，渗透系数不大于<math>10^{-7}\text{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>材料房：地面底部以机械将衬层压实，铺设防渗材料HDPE膜，不少于2层，膜厚度1.5mm，渗透系数不大于<math>10^{-7}\text{cm/s}</math>。</p> <p>危险废物贮存库：采用移动式撬装集装箱，集装箱底部铺设防渗膜，HDPE膜，不少于2层，膜厚度<math>\geq 1.5\text{mm}</math>，渗透系数不大于<math>10^{-10}\text{cm/s}</math>，可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。</p> <p>旱厕、临时沉淀池：地面底部利用机械将衬层压实，铺设高密度聚乙烯防渗膜，防渗性能等效黏土防渗层<math>M_b \geq 1.5\text{m}</math>，<math>K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>，或参考GB16889执行。</p> <p>现场办公用房及空地等：采用黏土碾压方式进行防渗或一般硬化建设。</p>	
环境风险防范	环境风险防范应急预案	5.0
	合计	74.5

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	项目在划定的施工区建设，施工作业范围固定后相对较小，挖填方工程量可实现区内平衡，施工期比较短暂，其施工期间对周围生态环境的影响相对轻微，而且均属于短期影响和可逆影响。施工结束后，除生产井所需的面积外，对其余占地覆土恢复植被种植。		两年内恢复原貌，植被覆盖率大于 90%。	—	—
水生生态		—	—	—	—
地表水环境	钻井废水经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后经压滤后，泥浆上清液优先回用于周边井场，无回用途径时交由有资质单位进行处置；洗井废水、井下作业废水由专用收集罐临时贮存，委托有资质单位进行处置，不外排。场区设环保厕所，粪便定期清掏作农肥。		有妥善处置去向，不外排。	—	—
地下水及土壤环境	钻井平台区、材料房、药品库、泥浆循环系统、洗井废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、钻具区地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ，不少于双层)，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围；危险废物贮存点地面、裙脚、围堰采用表面防渗措施，表面无裂缝，地面渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》		施工现场无遗留废水、固体废物等可能对地下水及土壤环境造成影响的污染物；污染物均得到妥善处置。	—	—

	(GB18597-2023)中的相关要求。 简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗			
声环境	钻井固定设备尽量加衬弹性垫料；压裂设备优选低噪设备，调整施工时间，避让敏感目标，在敏感点方向设置围挡；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，设置车辆冲洗设备等。	《施工场地扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)表1限值	—	—
	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点火燃烧后排放。	燃烧后排放	—	—
固体废物	废弃钻井岩屑由移动式收集罐统一收集，废弃泥饼由专用收集罐收集，勘探结束后均委托有相应处理能力单位集中处置； 废弃包装袋(烧碱袋除外)、未沾染危险品防渗HDPE膜等由企业回收综合利用； 烧碱废包装袋暂存于药剂存放区里设置的PE桶中，PE桶加盖，暂存于危废贮存点，委托有资质的单位处置； 沾染危险品的废防渗HDPE膜、废抹布等危险废物用专用容器收集，在危废贮存点暂存，勘探结束后委托有资质的单位处置； 建筑垃圾在完钻后分类回收再利用； 生活垃圾设置垃圾桶集中收集后送附近环卫部门统一收集点。	所有固废全部按要求处置	—	—
电磁环境	—	—	—	—
环境风险	罐区泄漏、运输过程中的风险、井喷制定防范措施；如使用放射源测井应制定辐射事故应急响应	环境风险可控	—	—

	程序。			
环境监测	—	—	—	—
其他	—	—	—	—

## 七、结论

本项目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，在严格本评价提出的各项污染防治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。