建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：耿406石油勘探评价井项目

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陕北石油评价项目组

编制日期：二〇二六年七月

中华人民共和国生态环境部制

目　录

一、建设项目基本情况 1

二、建设内容 26

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 54

四、生态环境影响分析 63

五、主要生态环境保护措施 63

六、生态环境保护措施监督检查清单 91

七、结论 120

附图列表：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：项目选址与陕西省主体功能区规划关系；

附图 3：项目选址与陕西省生态功能区划关系；

附图 4：项目选址与陕西省沙化土地治理分区关系；

附图 5：四邻关系及保护目标分布图；

附图 6：项目施工期平面布置图示意图；

附图 7：项目施工期井场分区防渗分区示意图；

附图 8：项目区域地表水系图；

附图 9：项目区水文地质图；

附图 10：项目所在矿区范围图。

附件列表：

附件 1：建设项目环境影响评价委托书；

附件 2：油田公司授权委托书；

附件 3：长庆油田公司投资计划；

附件 4：所在井场油气开发主管部门相关手续；

附件 5：采矿许可证；

附件 6：榆林市一张图控制线检测报告；

附件 7：项目分区管控单元对照分析结果；

附件 8：第五采油厂项目区钻井固废委托处置合同；

附件 9：长庆公司对榆林生态局关于渗透率的情况说明

附件 10：第五采油厂项目区突发环境事件应急预案备案表。

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="5">耿406石油勘探评价井项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>徐静刚</td><td colspan="2">联系方式</td><td colspan="2">029-86502431</td></tr>
<tr><td rowspan="2">建设地点</td><td>实施井号</td><td colspan="4">建设地点</td></tr>
<tr><td>耿406</td><td colspan="4">陕西省榆林市定边县白湾子镇丁山村姬新庄组</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理坐标</td><td>实施井号</td><td colspan="2">经纬度坐标</td><td colspan="2">大地2000坐标</td></tr>
<tr><td>耿406</td><td colspan="2">107度27分15.709秒，
37度15分43.547秒</td><td colspan="2">X：36451599，Y：4125738</td></tr>
<tr><td>建设项目行业类别</td><td colspan="2">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）</td><td colspan="2">用地(用海面积(m^2)/长度(km)</td><td>10068m^2</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目申报情形</td><td colspan="3">☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批(核准/备案)部门(选填)</td><td>/</td><td>项目审批(核准/备案)文号(选填)</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>总投资(万元)</td><td>500</td><td>环保投资(万元)</td><td colspan="3">59</td></tr>
<tr><td>环保投资占比(%)</td><td>11.8</td><td>施工工期</td><td colspan="3">2026年8月~2026年10月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="5">☑否　　☐是：____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="5">本项目为石油勘探评价井建设项目，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则表及《建设项目分类管理名录》中四十六、专业技术服务业：99、陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）对环境敏感区的规定，项目无须设置专项评价，详见表1-1。
表1-1　项目专项评价设置情况
<table>
<tr><td>专项评价的类别</td><td>设置原则</td><td>本项目情况</td><td>是否设置专项</td></tr>
<tr><td>大气</td><td>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、有机物排放的项目</td><td>本项目为石油勘探评价井建设项目，不涉及运营期，因此不设置大气专项评价。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>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</td><td>本项目为石油勘探评价井建设项目，不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、</td><td>否</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

		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	引水工程、防洪除涝工程和河湖整治，不设置地表水专项评价。	
	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	本项目为石油勘探评价井建设项目，不涉及石油和天然气开采，不涉及原油管线建设等内容，因此不设置环境风险专项评价。	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	本项目为石油勘探评价井建设项目，不涉及石油和天然气开采，不涉及地下水开采和水利水电等内容，因此不设置地下水专项评价。	否
	生态	涉及环境敏感区（不包含饮用水水源保护区、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。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该项目所列的敏感区。	本项目为石油勘探评价井建设项目，《建设项目分类管理名录》（2021 版）中对本项目所属类别环境敏感区无相关规定，因此不设置生态专项评价。	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	本项目为石油勘探评价井建设项目，因此不设置噪声专项评价。	否
规划情况	1.《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》 审批机关：陕西省自然资源厅和陕西省发展和改革委员会 审批文件：陕西省自然资源厅 陕西省发展和改革委员会关于印发《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的通知； 审批文号：陕自然资发（2022）40号； 2.《榆林市矿产资源总体规划（2021-2025年）》 审批机关：榆林市人民政府； 审批文件：榆林市人民政府关于印发《榆林市矿产资源总体规划（2021-2025年）》的通知； 审批文号：榆政发（2023）1 号。			
规划环境影响评价情况	《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》 编制单位：陕西煤田地质勘查研究院有限公司，2022 年 7 月 审查机关：生态环境部 审查文件名称：生态环境部《关于陕西省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书审查意见》文号：环审[2022]123 号			
规划及规划环境影响评价符	**1、与矿产资源总体规划及规划环评审查意见的符合性** 经分析，本项目建设符合《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》及环评、审查意见和《榆林市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的相关			

合性分析

要求，具体见表 1-2。

表1-2　项目与陕西省矿产资源总体规划及规划环评、审查意见的相符性

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。	本项目为石油勘探评价井建设，选址属于陕甘宁鄂尔多斯盆地油田勘查区域，项目的实施为区域采油厂提高石油产能提供依据。	符合
	矿产勘查开发差别化管理：生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采。生态保护红线内非自然保护地核心保护区的区域，允许因国家重大能源资源安全需要开展战略性能源资源勘查、公益性自然资源调查和地质勘查。	本项目占地不涉及生态保护红线。	符合
	增加重要矿产资源储量：按照“稳油增气、常非并举”的部署，推进石油增储稳产天然气增储扩产、煤层气增储上产。加强鄂尔多斯盆地油气勘查，加大页岩气、煤层气等非常规油气勘查力度，形成新的资源接续区。	本项目为石油勘探评价井建设，项目的实施为提高石油增储稳产提供依据。	符合
《陕西省矿产资源总体规划(2021~2025年)环境影响报告书》及审查意见	坚持生态优先，绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实绿水青山就是金山银山理念，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。	本项目属于陆地石油勘探工程，为寻找和查明陕西鄂尔多斯盆地油气勘查范围内定边区域石油资源，项目不占用基本农田和生态红线，不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。	符合
	严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。		符合
	严格环境准入，保护区域生态功能。按照陕西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块等，应严格执行相应管控要求，控制，勘查、开采活动范围和强度，严格执行绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构和主要功能不受破坏。严格控制涉及生物多样性优先保护区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点预防区等区域矿产资源开发活动，并采取相应保护措施，防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响。	根据“三线一单”比对结果，本项目临时占地占用定边县一般管控单元，不涉及大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区、生物多样性优先保护区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区等区域。 且本项目不占用《榆林市空间开发负面清单》中明确禁止开发的空间地域单元。	符合

	《榆林市矿产资源总体规划（2021～2025年）》	矿产资源勘查程度进一步提高。加强石油、天然气、煤层气等能源矿产的调查评价与勘查，稳步提升煤炭和岩盐资源的勘查程度；开展矿泉水、高岭土、膨润土、玻璃用砂岩、地热的勘查工作，新增一批可供开发利用的矿产地，新发现大中型矿产地1-2处。矿产资源的勘查与增储能够有力支撑榆林世界一流能源化工基地建设和煤、油、气、盐全面发展。	项目属于石油资源的勘查。	符合
		依托黄河流域生态保护和高质量发展、资源型地区高质量发展等国家重大发展战略，全面落实全国矿产资源规划、陕西省矿产资源总体规划、榆林市国土空间规划。在充分考虑榆林自然资源和环境承载能力的基础上，进一步夯实能源资源基地，加强国家规划矿区建设，稳定煤炭总产能，确保“控制总量、兜住底线”；加大定边、靖边、横山、子洲等地石油、天然气勘探力度，促进石油增储稳产、天然气持续增产；加快神木、榆阳、米脂、佳县岩盐的勘查开发程度，大力推进煤、油、气、盐一体化格局发展。	本项目属于定边区域石油资源勘探工程，项目的实施为区域石油开发产能建设提供依据。	符合
		明确矿产资源勘查开采调控方向。限制勘查高硫煤，勘查区块投放前应做好论证。结合国家战略性矿产、省市优势紧缺矿产的找矿目标及榆林煤、油、气、盐一体化发展格局，重点勘查石油、天然气、煤炭、煤层气、地热等矿产，以上矿种鼓励社会多元资金投入勘查。	本项目为石油勘探，属于规划中的重点勘查矿产资源。	符合
		全面推进地质勘查全过程绿色勘查。勘查工作开展前应不断优化勘查设计，明确绿色勘查工作的具体内容、技术标准要求和保障措施，做好设计审查工作；勘查施工中应采用先进技术、方法、工艺、设备和新材料，积极开展勘查技术与管理的创新；勘查工作结束后，应鼓励提炼出可复制、能推广的绿色勘查经验。通过谋划在前、过程监管、事后总结将绿色勘查贯穿于勘查活动的全过程。	本项目采用目前国内先进的PDC复合钻头，钻井液采用水基环保型钻井液，通过区域总体勘探，总结出适合区域产能开发的开采技术和开采方法。	符合

其他符合性分析

1.项目由来

在石油开发过程中，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、预探井、评价井等，其中评价井是对一个已证实有工业性发现的油气流圈闭，为查明油气藏类型，构造形态，油气层厚度及物性变化，评价油气田规模、生产能力（产能）及经济价值，最终以建立探明储量为目的而钻的井（参考《石油天然气工业术语 第1部分：勘探开发》（GB/T8423.1—2018）中相关术语名词解释）。

长庆油田分公司榆林区域石油开采多年，现有主力开发的侏罗系和三叠系开采层位进入中后期，石油产量逐年递减。为了油区远期产能建设，长庆油田分公司对相关采油厂所属榆林矿权区域（姬塬、三边区域）进行了统一部署，计划在矿权范围内进行多个储油层位的勘探工作，寻找新的适合开发的层位并积极探索适宜的开采方式，勘探层位为第五采油厂矿权范围内未确定产能建设规模的陆地油气开采新层位。

根据《关于下达2026年第一批业务发展投资计划的通知》（长油〔2026〕10号），陕北石油评价项目组2026年拟在姬塬区块范围内实施评价井工程勘探钻井14口，其中耿406评价井已确定具体勘探位置，并完成前期勘界工作。为保障年度勘探计划的顺利实施，本次对耿406石油勘探评价井项目建设内容进行评价，其余纳入该批次投资计划姬塬区块的12座评价井后期另行办理环境影响评价相关手续。

耿406评价井均位于长庆油田分公司第五采油厂（以下简称“第五采油厂”）定边矿权范围内，上述评价井周边现状主力开发层位主要为长1、长2、长4+5、长6、长8和侏罗系，本次勘探目的层位为长7、长9。因此本次实施的评价井勘探目的层位与周边现有开采层位不同，项目建设主要对区块暂未实施大规模开采层位的油层进行勘探，评价油藏情况，为采油厂后续产能建设提供依据。

本次评价的 1 口评价井基本情况见表 1-3。

表 1-3 本项目所在井场基本情况

本次实施评价井号	批复井场号	所在井场基本情况	矿权归属	所在井场周边现状开采层位	本项目情况	所在井场现状	主管部门意见文号

耿 406	冯 241-1	拟建新井场	第五采油厂	长1、长2、长 4+5、长 6、长 8 和侏罗系	评价井 1 口，勘探目的层位长 7、长 9	未开工建设	定油气组办发[2026]09 号、《关于长庆油田分公司第五采油厂、采油八厂实施井场的说明》

根据《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）规定：“（五）未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。”本项目探井勘探层位与探井周边已有采油井采油层位不同，属于新油藏层位勘探，未确定产能规模，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。

其他符合性分析

2.产业政策符合性分析

本项目属于陆地石油勘探工程，为矿产资源地质勘查（含勘探活动和油气资源勘探）行业，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于鼓励类中七、石油、天然气：第 1 条“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。

对照《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止准入类，满足许可准入类“（二）采矿业”的准入要求。

3.相关规划符合性分析

本项目与相关规划符合性分析见表 1-4。

表 1-4　项目与相关规划的符合性分析

序号	规划名称	与本项目有关的要求	本项目的情况	符合性
1	《陕西省主体功能区规划》	省级层面重点生态功能区——其他区域。保护和发展方向：陕北地区要加强荒漠治理、湿地保护与林草生态系统保护，实施退耕还林、“三北”防护林工程和京津风沙源治理工程，提高林草覆盖率，恢复矿区生态环境。	根据陕西省主体功能区规划图，本项目评价井均在省级层面限制开发区（重点生态功能区），不属于禁止开发区。	符合

其他符合性分析			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，观众山南加快开发”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	本项目属于石油勘探评价井工程，属于陕北油气勘探开发的一部分，符合规划要求	符合
	2	《陕西省生态功能区划》	根据《陕西省生态功能区划》： 本项目耿406评价井涉及白于山河源水土保持区，生态保护与建设方向为：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。	本项目为石油评价井勘探项目，单井占地面积较小。评价要求尽量减少临时占地面积，施工期落实评价提出的各项水土保持措施及生态恢复措施后，对区域生态环境影响较小。	符合
	3	《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。	项目临时占地不涉及生态红线、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
			以矿产资源开发活动集中的区域为重点……强化土壤污染重点监管单位管理，督促重点单位规范实施土壤污染隐患排查和自行监测，严控有毒有害物质……	本次新建的石油评价井涉及第五采油厂定边区域，上述涉及采油厂为陕西省土壤污染重点监管单位，已完成土壤污染隐患排查，并于2024年12月编制了土壤隐患排查“回头看”报告，形成了新的土壤污染隐患排查整改台账，并按期完成了隐患整改工作。	符合
	4	《陕西省黄河流域生态环境保护规划》	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。	根据本项目井场与榆林市投资项目“一张图”对照结果，本项目不涉及生态保护红线，本次评价提出了相应的生态环境保护措施。	符合
			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。	本项目属于石油勘探评价井建设。	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。	项目钻井过程采用储能电源作为能源供应，施工期推土机、挖掘机等非道路移动柴油机械执行第四阶段排放标准。	符合
	5	《陕西省水土保持规划》	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	本项目均位于陕北丘陵沟壑重点治理	符合

其他符合性分析			（2016-2030年）	县，共计210个乡镇，总土地面积51547.40km^2，水土流失面积43228.27km^2。 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。	区，施工期严格控制施工范围，评价要求施工过程中落实相关水土保持措施。	
		6	《陕西省防沙治沙规划（2021-2030）》	相关区域的防沙治沙主攻方向如下： （三）白于山荒漠化土地治理区　本区地处长城沿线毛乌素沙地治理区西南，是荒漠化土地程度较重区域，也是陕西黄土高原北部海拔最高的地段。范围包括定边靖边、横山、吴起4县（区）21个乡镇。总面积658824.12公顷，占规划区面积的17.92%，其中沙化土地面积60543.47公顷。本区以山区为主，气候干燥、风大地广、植被稀少，水蚀、风交替危害，水土流失、荒漠化程度高，土地退化严重。 主攻方向：保持水土和防治土地荒漠化。以小流域为治理单元，采取综合措施，有效治理水土流失。重点建设毛乌素沙地南缘沿线、道路沿线防风固沙林带，环矿区、乡镇、村庄景观防护林圈，在山区上中部建设水土保持片林下部建设生态经济片林。	本项目属于陆地石油勘探工程，根据《陕西省防沙治沙规划2021-2030年》附表5中陕西省防沙治沙规划分区范围表，本项目耿406评价井位于白于山荒漠化土地治理区。本项目按要求编制了环境影响报告表，选址不属于沙化土地封禁保护区范围内，在落实评价提出的防沙治沙措施后，可减缓项目建设对区域土地沙化程度影响。	符合
		7	《榆林市人民政府关于印发全市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要的通知》	全力保障国家能源安全……促进油气老井区稳产达产、新区块增储上产，进一步提高原油采收率。	本项目建设主要对区块暂未实施大规模开采层位的油层进行勘探，评价油藏情况，为采油厂后续产能建设提供依据。本项目的实施有利于促进老井区的稳产目标的实现。	符合
		8	《榆林市“十四五”生态环境保护规划》	强化土壤和地下水源头防控。……新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价，明确对土壤及地下水可能造成的不良影响和相应的预防措施。	本次评价提出了项目对土壤及地下水可能造成的不良影响和相应的预防措施。	符合
				加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化处理处置新技术，创新大宗固体废物协同利用机制，最大限度减少填埋量。	本项目钻井过程采用“泥浆不落地工艺”，避免了在施工场地的固化填埋，钻井岩屑交有处置能力的单位进行集中处置，钻井液循环利用，实现了减量化、资源化处理。	符合
		9	《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规	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	项目钻井和井下作业产生的废水、废液全部排放至井场设	符合

	划》	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。	置的地上废水收集罐，就近拉送至第五采油厂措施返排液处理站进行处理达标后回注，废水不外排。	
10	《定边县“十四五”生态环境保护规划》	稳定油气勘探开发工程。有序推动中省油气企业资源勘探开发，大规模提高油气储采比	本项目为石油勘探评价井，项目的实施为涉及的第五采油厂远期油田产能建设提供依据	符合

其他符合性分析

4.与榆林市投资项目“一张图”控制线检测符合性分析

本项目拟建1口石油评价井，项目评价井选址与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析见表1-5，控制线检测报告见附件6。

表1-5 与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析

控制线名称		占地面积（公顷）	符合性分析
耿406			
永久基本农田		0	符合，本项目不占用永久基本农田
生态保护红线		0	符合，本项目不涉及生态保护红线
长城文物保护线分析		0	符合，本项目不涉及文物保护线
榆阳机场电磁环境保护区		0	符合，本项目不涉及电磁环境保护区
机场净空区域分析		0	本所在井场高程为1508m，本项目钻井过程井架高度为40m左右，即施工设备最高处高程为1548m，距离定边机场净空区域一区A净空保护高度（2041m）尚有493m的高度空间，且项目不涉及《民用机场运行安全管理规定》第一百五十九条所列影响飞行安全的行为，不会对定边机场运行的净空区域管理产生影响；后期若转生产井，采用常规抽油机，高度约为8m，不会对定边机场运行的净空区域管理产生影响
矿业权现状2025分析		0	符合，本项目不涉及矿区
河湖划界管理保护范围线		0	符合，本项目不涉及
（临时）土地利用现状分析	其他草地	0.9959	已取得定边县油气办的确认文件，建设单位正在办理临时用地手续
	农村道路	0.0109	

5.“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。

其他符合性分析

A.一图：指的是规划或建设项目与环境管控单元对照分析示意图。

根据《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》和比对结果显示本项目涉及一般管控单元，项目选址与榆林市“三线一单”管控单元对比图见图 2。

B.一表：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），全市统筹划定优先保护、重点管控、一般管控三类环境管控单元，实施生态环境分区管控，本项目涉及的生态环境管控单元情况见表 1-6，管控要求见表 1-7。

表 1-6　项目涉及的生态环境管控单元

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	面积（m^2）	涉及评价井名字(实施井号)
1	榆林市	定边县	陕西省榆林市定边县一般管控单元 1	/	一般管控单元	10043.92	耿 406 所在井场及生活区、施工道路等全部占地
陕西省“三线一单”系统采用地理坐标系，榆林市一张图检测系统采用的投影坐标系，因此三线一单比对出的面积总和与报告中按照一张图检测给出的面积总和略有差别。							

图1-3　耿406占用管控单元

表 1-7　本项目建设范围涉及的生态环境管控单元准入清单

市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元要求		本项目	符合性
1	定边县	陕西省榆林市定边县一般管控单元 1	无	空间布局约束	1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。 2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境	项目耿 406 评价井符合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。 项目选址不涉及农用地优先保护区、不涉及江河湖库岸线保护区、不涉及荒漠化沙	符合

其他符合性分析					要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。 3.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。 4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。 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。	化土地优先保护区。 项目占地未被列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录。 项目施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，临时生活区占地恢复原有植被类型，施工道路保留供后续使用；若测试具有工业产能，评价井临时封井并交所属第五采油厂按清洁文明井场进行建设和管理，由所属第五采油厂对井场围墙外可绿化区域进行植被恢复及绿化，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。若测试不具备工业开采价值且所在井场后续无生产井建设计划，则进行永久封井后对井场临时占地恢复为原有占地类型。	
				无	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。	对照《榆林市生态环境准入清单（2023 年）》，5.8 建设用地污染风险重点管控区无污染物排放管控要求，环境风险防控中要求新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价，明确对土壤以及地下水可能造成的不良影响和相应的预防措施，本项目依法进行环境影响评价，提出了项目施工期对土壤和地下水可能造成的不良影响和相应的预防措施。	符合

C.一说明：指的是依据“一图”和“一表”结果，论证规划或建设项目符合性的说明。

根据一图一表分析及《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》，项目建设符合陕西省榆林市“三线一单”生态环境管控要求。

其他符合性分析

（2）与榆林市“三线一单”的符合性分析

本项目与榆林市“三线一单”符合性分析内容见表 1-8。

表 1-8　本项目与“三线一单”符合性分析表

三线一单	分析内容	符合情况
生态保护红线	根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告及陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告，项目不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	根据陕西省生态环境厅办公室于 2026 年 2 月公开发布的 2025 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况的统计数据可知，榆林市定边县大气污染物 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度和特定百分位数浓度均达标，定边县环境空气质量为达标区。本项目仅涉及施工期，对区域内 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的浓度影响较小，符合环境质量底线的要求。	符合
资源利用上线	项目施工过程主要消耗一定电力和水，运行过程中采取有效的节约能源措施，符合资源利用上线相关要求。	符合
负面清单	本项目属于陆地石油勘探，根据《市场准入负面清单（2025）》（发改体改规〔2025〕466 号），不属于其规定的“禁止准入类”，许可准入类中（二）采矿业——“未获得许可或相关资格，不得从事矿产资源的勘查开采”、生产经营及对外合作”，本次评价 1 口油探井勘探区域已取得采矿许可证（附件 5），根据《中华人民共和国矿产资源法》第三条第三款规定，勘查、开采矿产资源，必须依法分别申请、经批准取得探矿权、采矿权，并办理登记；但是，已经依法申请取得采矿权的矿山企业在划定的矿区范围内为本企业的生产而进行的勘查除外。本项目在现有矿权范围内进行勘探，无需再单独办理探矿证。	符合

根据《榆林市经济社会发展总体规划》（2016-2030 年）-榆林市空间开发负面清单，本项目涉及其中的定边县。经分析，项目建设符合定边县空间开发负面清单要求。符合性分析具体见表 1-9。

表 1-9　项目与定边县空间开发负面清单符合性分析表

序号	类别	名称	本项目情况	符合性
1	基本农田保护区	永久基本农田	据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告对比及“永久基本农田查询平台”查询，项目选址不占用永久基本农田	符合
2	自然保护区	/	定边县不涉及自然保护区	符合
3	森林公园	定边县森林公园	项目不涉及定边县森林公园范围，本项目耿 406 井场距离定边县森林公园最近距离约 38.56km，本次井场均不涉及占用森林公园	符合
4	文化自然遗产	/	本项目不涉及文物保护单位	符合
5	水域及水利设施用地	/	本项目井场周围 1km 范围内均不涉及河流和水利工程管理范围及保护范围，且评价井所在井场及生态评价范围均不涉及水域及水利设施用地	符合
6	湿地	北洛河湿地	本项目井场最近的湿地为北洛河湿地（定边县段-石涝川河），约 14.01km，本次井	符合

			场不涉及占用湿地保护范围	
7	饮用水水源保护区	/	本项目井场不位于定边县划定的集中式或分散式饮用水源保护区范围内	符合

6.相关环保政策符合性分析

经分析，本项目建设符合国家、地方及行业相关法规、政策及技术规范要求，具体见表 1-10。

表 1-10　项目与相关环保政策的符合性分析

序号	文件名称	与本项目有关的要求	本项目实施情况	符合性
1	《石油天然气开采业污染防治技术政策》	在勘探开发过程中，应防止产生落地原油。其中井下作业过程中应配备泄油器、刮油器等。落地原油应及时回收，落地原油回收率应达到100%。	项目产生的落地油进行及时回收，采取带罐上岗，铺设作业等，保证落地油回收率能够达到 100%。	符合
		在油气勘探过程中，宜使用环保型炸药和可控震源，应采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污染。	项目勘探过程不使用炸药，供电系统拟采用移动式储能电源作为能源供应。	符合
		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。	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，无法使用时由罐车就近拉运至所属第五采油厂措施返排液处理站进行处理。	符合
		酸化、压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。	项目压裂作业、试油过程拟采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。本项目钻井过程中不涉及酸化作业。	符合
		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；试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。	本项目固废均设置储存设施，并做好防渗处理；项目钻井液采用储罐储存，不设置储液池，钻井结束后钻井液（泥浆）及时外运处置。	符合
		应回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到 90%以上，残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别，根据识别结果资源化利用或无害化处置。	项目钻井过程可能会产生少量落地油，落地油回收率为100%，钻井过程中产生的其他含油固体废物按照危险废物进行管理，委托有资质单位外运处置，委托处置率 100%。	符合
2	《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》	未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。	本项目为区域油田开采新层位评价井建设项目，依法编制环境影响报告表。	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。	本项目施工期各类施工废水经罐车就近拉运至所属第五采油厂措施返排液处理站处理后回注，废水不外排至地表水体。	符合
		油气开采产生的废弃油基泥浆、含	本项目使用水基钻井液，产生	符

其他符合性分析				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。	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，委托有集中处置能力的单位进行外运处置。产生的落地油、油泥等属于危险废物，采用专用容器收集，暂存于井场临时危废贮存设施内，施工结束后委托有资质单位进行处置。	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。	项目钻井施工占地面积小、施工期短，井场施工范围控制在征地范围内进行，采用人工开挖和机械开挖相结合的方式。根据现场调查，项目评价井钻井设施采用移动式储能电源作为能源供应。施工过程中采取了一系列的降噪措施，避免出现扰民的现象。施工结束后，应及时进行植被恢复。	符合
				油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。	本次实施的评价井涉及长庆油田分公司第五采油厂定边采油矿权范围；第五采油厂均已按规定编制了突发环境事件应急预案并进行了备案，本项目评价井钻井过程的风险防控纳入所属采油厂应急管理系统。	符合
	3	《甲烷排放控制行动方案》		强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控，鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用，不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。到2030年，油田伴生气集气率达到国际先进水平。	本项目为勘探井实施项目，评价要求实施过程中试油阶段散逸的伴生气具备燃烧条件时燃烧排放，不具备燃烧条件时经管线导入放散系统放散。	复核
	4	《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，并与陕西省和榆林市环境功能区划、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、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行石油、天然气开发。	本项目探井勘探层位与探井周边已有采油井采油层位不同，属于新油藏层位勘探，为第五采油厂后续产能建设提供依据，项目选址符合油区建设规划，选址不涉及重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等自然公园、文物保	符合

其他符合性分析				护单位等环境敏感区。	
			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，委托有集中处置能力的单位进行处置。	符合
	5	《陕西省固体废物污染环境防治条例》	第三条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和个人，应当采取措施，防止或者减少固体废物对环境的污染，对所造成的环境污染依法承担责任。	项目钻井过程中产生的各类固体废物分类收集，钻井泥浆、岩屑采用泥浆罐和岩屑罐进行收集，危险废物采用专用容器进行收集，临时危废贮存设施暂存，生活垃圾采用生活垃圾桶（箱）进行收集；施工结束后，钻井泥浆、岩屑委托有集中处置能力的单位外运处置、危险废物委托有资质的单位外运处置、生活垃圾由环卫部分统一清运处置，各类固体废物采取的处置措施基本可行，可有效防止施工期固体废物污染环境。	符合
			第十二条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位，应当采取符合技术规范、合格有效的防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。 任何单位和个人不得随意倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。		符合
			第三十四条 产生危险废物的单位应当建立健全危险废物分类管理规章制度，制定危险废物管理计划，落实管理责任。 产生危险废物的单位应当按照危险废物产生、贮存、利用、处置管理流程建立台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并通过固体废物信息管理系统向所在地生态环境行政主管部门申报。	项目施工期产生的危险废物钻井结束后委托有资质的单位进行处置，危险废物转移实行网上申报及转移联单制度，且建立危险废物管理台账对项目产生危险废物的种类、数量、流向、贮存等信息进行记录。	符合
	6	《陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见》	城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区内不得开采煤、气、油、盐。	项目井场建设地点不在城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区、一二级水源保护区内、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区内。	符合
			城市饮用水水源一、二级保护区、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区，不得新建各类有污染的项目。		
	7	《陆上石油天然气钻井环境保护技术规范》（SY/T 7298-2024）	7.1.1 钻井过程应防止对地下水源的污染。油气井的表层套管的深度应大于饮用水井的井深。	项目所在定边县乡镇区域属于丘陵沟壑严重缺水区，探井周围具有供水意义的地下水埋藏深度在 200m 以内；本项目周边 1km 无地下水井分布，本项目一开设计深度为 500m，表层套管下深在进入稳定地层 30m 以上，一开深度大于第五采油厂定边区域饮用水井的井深。	符合
			7.1.2 钻井作业现场应配备钻井液回收装置，宜选用高效振动筛、除泥除砂器，合理搭配不同转速离心	项目配备钻井液回收装置，系统内配套高效振动筛、除泥除砂器，本项目钻井液采用同井	符合

其他符合性分析				机，最大限度地循环利用钻井液，宜采取同井回用、转井回用。	回用。	
				7.1.3 钻井施工使用水基钻井液时，宜对水基钻井固体废物收集后集中处置。采用随钻处理时配备板框压滤机等固液分离设备，水基钻井固体废物脱液后含水率(质量分数)应不超过 70%。	项目采用水基钻井液，钻井固废配备板框压滤机，本次评价要求泥浆脱水至含水率小于70%再进行委托处置。	符合
				7.1.5 钻井废水应优先回收利用，无法回用的应经处理达标后回注或通过外委方式进行合规处置。生活污水不应直接排放，集中回收或处理达标后可用于配制钻井液等。	本项目钻井废水循环使用，最终不能使用时外运至所属第五采油厂措施返排液处理站处理，不外排。生活盥洗污水回用于洒水降尘，旱厕定期清掏肥田。	符合
				7.1.7 钻井噪声排放限值应符合 GB 12523 的规定，合理布局高噪声设备，避免敏感时段施工，采取降噪、隔声等措施，防止噪声污染。	评价要求项目合理布置施工设备位置，高噪声设备布置在远离敏感点一侧，并合理安排施工时间，减缓施工噪声影响。	符合
				7.2.3 压裂返排液及洗井液应进入地面回罐(池)回收处理或综合利用。压裂施工完成后，应用清水顶替管线内残留液体并回收合规处置。	施工现场设置废水收集罐对压裂返排液及洗井废水进行回收，进入废水罐收集处理。	符合
				7.2.5 试油试气作业时，采出液应进入地面测试流程，经分离器分离后，液体进入地面回收罐，气体进管网或点火燃烧。	试油过程设置气液分离装置，液体进入抽汲罐，气体具备燃烧条件时点火燃烧。	符合
				7.3.1 施工结束后，临时征地应进行覆土、复耕、复貌，生态恢复应在临时征地使用时间到期之前完成。	施工结束后临时生活办公区全部恢复原有植被类型，施工道路保留供后续使用。本次评价井若不具备开采价值且所在井场暂无生产井建设计划，则永久封井后井场临时占地恢复原有植被类型；若具备开采价值，评价井临时封井并交所属第五采油厂按清洁文明井场进行建设和管理，由第五采油厂对井场围墙外可绿化区域进行植被恢复及绿化，并采取相应的水土保持措施。	符合
				7.3.2 对临时占地进行生态恢复时，宜优先选用表土覆土并选用本地物种。	本项目施工前进行表土剥离，施工结束后临时生活区及施工道路表土及时用于生态恢复；井场剥离表土暂存至井场占地范围内合适位置，评价井若测试具备工业开采价值，则表土用于井场四周的绿化种植和生态恢复，若不具备工业开采价值且所在井场后续无生产井开发建设计划，则表土用于井场	符合

其他符合性分析				临时占地范围内生态恢复覆土。	
			8.1.3 水基钻井固体废物应先进行资源化利用，无法资源化利用的应进行无害化处理。	本项目采用水基钻井液，钻井泥浆、岩屑有集中处置能力的第三方单位进行无害化处置。	符合
			9.1 施工单位进驻现场前应对突发环境事件风险进行识别和评估，制订突发环境事件应急预案或现场应急处置方案，并按相关要求备案，定期开展演练。	本次实施的评价井涉及长庆油田分公司第五采油厂定边采油矿权范围；第五采油厂已按规定编制了突发环境事件应急预案并进行了备案，本项目评价井钻井过程的风险防控纳入采油厂应急管理系统。	符合
	8	《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）	距高压线及其它永久性设施不小于 75m	项目探井井口位置 75m 范围内无高压线及其它永久性设施。	符合
			距民宅不小于 100m	项目探井井口位置 100m 范围内均无居民住宅。	符合
			距铁路、高速公路不小于 200m	项目探井井口位置 200m 范围内均无高速公路、铁路。	符合
			距学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所不小于 500m	项目探井井口位置 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。	符合
	9	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》	第十三条　禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	项目选址不涉及居民区、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、湿地公园等自然公园、文物保护单位等环境敏感区。	符合
			第二十六条 石油、天然气开发单位应当对开采过程中产生的钻井废水、压裂返排液、采出水按照国家有关规定进行无害化处理，经处理达到标准的，按照经批准的环境影响评价文件要求排放或者回注。	项目井下作业产生的废水、废液全部排放至井场设置的地上废水收集罐，由罐车送至所属第五采油厂措施返排液处理站进行处理。	符合
			第二十九条 煤炭、石油、天然气开发单位收集、贮存、运输、利用和处置危险废物，应当严格执行国家和本省有关规定，不得将危险废物交由不具备资质的单位处置。	本项目施工过程中产生的危险废物全部暂存至井场临时危废贮存设施，钻井结束后委托有资质单位处置。	符合
			第三十条 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。	项目钻井过程中采取泥浆不落地收集措施，废弃泥浆、一般岩屑实施固液分离后委托具有集中处置能力的单位进行处置。	符合
			第三十三条 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	本项目试油过程中散逸的伴生气具备燃烧条件时经放喷系统点火燃烧排放，不具备燃烧条件时经放喷系统放散管放散，项目所在地较空旷，影	符合

其他符合性分析			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，达到国家或者地方规定的标准。	响范围有限，对环境影响较小。	
	10	《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》	工业企业深度治理行动。煤锅炉准入关口，各市〈区)建成区禁止新建燃煤锅炉。推动燃气锅炉实施低氮燃烧深度改造，鼓励企业将氮氧化物浓度控制在30毫克/立方米。出台垃圾焚烧发电行业地方标准，推动垃圾焚烧发电企业提标改造。	本项目不新建燃煤燃气锅炉。	符合
	11	《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》	划定高排放非道路移动机械禁止使用区域，制定并实施划定高排放非道路移动机械禁止使用区域，制定并实施相关配套政策措施。全市行政区域内禁止未编码挂牌及检测不合格的非道路移动机械使用。	评价要求项目施工现场禁止使用高排放非道路移动机械，禁止使用未编码登记挂牌及环保检测不达标的非道路移动机械。	符合
	12	《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》	第五条 油（气）开发企业应提高清洁生产水平，改进油（气）开采工艺，减少钻井泥浆、压裂液中有害物质成分，降低废弃钻井泥浆及压裂废水的危险特性及产生量，提高资源循环利用率	本项目使用水基钻井泥浆，产生的废弃钻井泥浆为一般工业固体废物，钻井废水循环使用，不能循环时由罐车拉运至附近第五采油厂措施返排液处理站进行处理。	符合
			第七条 油（气）开发企业要根据油（气）田产能建设规划，自行建设集中处置设施或委托有资质单位，对油（气）开采废弃物治理实施“分散收集，集中处置，循环利用”，降低油（气）开发活动对周边环境的污染和对资源的消耗	项目产生的钻井泥浆进入井场设置的地上移动式泥浆罐回收，完井后采用板框压滤机集中压滤，液相（上清液、压滤液）能重复利用优先重复利用，无法利用的拉运至所属采油厂措施返排液处理站处理；钻井岩屑和泥浆由所属采油厂统一委托具有集中处置能力的单位进行处置；突发情况或处理量较大时，委托有资质的第三方处理厂合规处置。	符合
			第九条 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，收集设施不得混合收集其它废弃物。		符合
			第十条 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，对压裂废水及其它废水进行统一收集	根据项目设备清单，已设置地上废水收集罐，对钻井过程产生的废水统一收集。	符合
			第十二条 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。	废弃钻井泥浆压滤完成后，按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》相关要求处置，项目钻井结束后钻井泥浆、一般岩屑计划在完井后全部由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至有集中处置能力的单位进行处置。	符合
			第十三条 油（气）井下作业废水须在井下作业完成后3天内，由防	井下作业废水由罐车拉运至所属采油厂措施返排液处理	符合

其他符合性分析				渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至油（气）开采废弃物集中处置场所处置；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。	站处理，突发情况或处理量较大时，委托有资质的第三方处理厂合规处置。	
				第二十条 油（气）田产能项目未建成油（气）开采废弃物集中处置设施或委托有资质单位处置的，油（气）田项目主体不得开工建设，当地环保部门不予批复油（气）单井项目环境影响评价文件；油（气）勘探井、评价井项目未签订油（气）废弃物集中处置合同的，当地环保部门不予批复项目环境影响评价文件。	项目钻井施工期间产生的废弃钻井岩屑、泥浆由所属采油厂委托有集中处置能力的单位进行处置。	符合
		13	榆林市环境保护局《关于进一步加强油气开采项目压裂废水环境管理的通知》	各油气开发项目必须建立压裂废水台账，要严格按照环评“三同时”及油气开采废弃物集中处置方案要求，加快压裂废水处理处置设施建设，鼓励井场中水回用，对不能利用的全部同层回注，建立处理记录及回注台账。严禁擅自交由无处理能力的单位，严禁深层回灌，严禁随意排放。	项目钻井和井下作业产生的废水、废液全部排放至井场设置的地上废水收集罐，并建立压裂废水产生及转运处理台账，废水不外排。	符合
		14	《榆林市油气开发压裂返排液处置管理规定》	第五条油气开发企业要在油气开发项目环评阶段分析论证压裂返排液的主要成份、污染特性及产生情况，明确其环境管理要求及处置措施；项目建设阶段要落实项目环评“三同时”制度，规范处置压裂返排液。	本次环评对压裂返排液的主要成分、污染特性及产生情况等进行了分析，并提出了环境管理要求，给出了处置措施。	符合
				第六条压裂返排液处置应执行“就近就地”原则，鼓励油气开发单位自建压裂返排液集中处置设施，处理后中水优先自行回用于油气开发作业或油田同层回注。	本项目位于第五采油厂定边油区范围内，按照“就近就地”的原则，项目产生的压裂返排液运往第五采油厂措施返排液处理站进行处理。	符合
				第十一条油气井场要在压裂及其它井下作业前配备废液地上收集罐，对压裂返排液及其它废液进行统一收集；未配备废液收集罐的井场不得开展相关作业。	项目井场设置废水收集罐，用于储存井下作业废水及压裂返排液。	符合
				第十二条油气井下作业废液应由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至油气开发单位的压裂返排液集中处置设施或有能力的第三方单位进行处置，运输车辆安装 GPS 定位系统，转移过程执行电子联单制度。	项目产生的作业废水全部由防渗漏、防溢流的运输车辆转移至第五采油厂措施返排液处理站进行处理，经与建设单位核实，转移过程将严格执行电子联单制度。	符合
				第十四条...勘探井、评价井应在作业前 15 天内，向当地生态环境部门进行单井报备。	评价要求建设单位严格按照规定在探井作业前 15 天内向榆林市生态环境局定边分局	符合

其他符合性分析				进行单井报备，未进行报备的不得进行作业。	
	15	《陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知》	**一、严守生态保护红线** 各地区应强化光伏风电等沙区开发建设项目中的生态环境保护，统筹规划、合理布局，科学确定新能源建设项目选址和建设规模。建设项目开发要强化区域生物多样性保护和水土流失防治，维护生态系统平衡，施工中最大程度减少地表扰动和植被损坏范围，生态恢复优先考虑当地建群种，与现有生态系统结构相契合，守好底线，确保生态恢复。	项目为评价井建设，选址不涉及生态保护红线，评价要求项目施工过程中严控控制占地范围及施工作业带范围，施工过程中尽量减少植被破坏，施工结束后临时生活区及时进行生态恢复，恢复为原有植被类型；临时施工道路两侧及时撒播草籽；评价井若不具备开采价值且所在井场暂无生产井建设计划，则永久封井后井场临时占地恢复原有植被类型；若具备开采价值，评价井临时封井并交第五采油厂按清洁文明井场进行建设和管理，由所属采油厂对井场围墙外可绿化区域进行植被恢复及绿化，并采取相应的水土保持措施。临时生活办公区全部恢复原有植被类型，其余施工道路保留供后续使用。	符合
			二、严格沙区开发建设项目环评审批 （一）严格落实《中华人民共和国防沙治沙法》有关沙区建设项目环评应当包括防沙治沙内容的规定。我省列入防沙治沙范围的包括渭南市（大荔县）、延安市（吴起县）、榆林市（榆阳区横山区、府谷县、靖边县、定边县、佳县、神木市）共3市9县（区）。《中华人民共和国防沙治沙法》规定“在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容”。 （二）严格建设项目环评审批。各环评审批部门要高度重视防沙治沙工作，在审批防沙治沙范围内的建设项目环境影响报告书(表)时，要严格落实《中华人民共和国防沙治沙法》的相关要求，明确在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。	本项目属于陆地石油勘探工程，根据《陕西省防沙治沙规划2021-2030年》附表5中陕西省防沙治沙规划分区范围表，耿406评价井位于白于山荒漠化土地治理区。本项目按要求编制了环境影响报告表，选址不属于沙化土地封禁保护区范围内，在落实评价提出的防沙治沙措施后，可减缓项目建设对区域土地沙化程度影响。	符合
	16	《油田压裂返排液处理技术规范》(D	4.1 压裂工程设计方案中，应明确压裂返排液的处理方案。 4.2 压裂返排液处理方案中，应考	本项目压裂施工作业前即确定压裂返排液外运处理场站以及相应的运输单位，压裂施	符合

其他符合性分析		B61/T1583-2022）	虑井场防渗措施，防渗应按照 GB/T 50934 的规定执行。 4.3 压裂施工结束，进入返排阶段时，应全程实现压裂返排液的不落地，配备符合要求的储存罐。储存罐应按照 SH/T3007 的规定执行。	工过程中井场配备地上废水收集罐，压裂返排液全部进罐收集，同时罐区底部按照重点防渗区铺设防渗布，罐区四周设置土质围堰，围堰内铺设防渗布，且防渗布铺设面积超出围堰外围 20-30cm，确保压裂返排液全部收集及外运处置。	
			5.1 压裂返排液应采用专用储存罐收集和贮存。 5.2 储存罐应不渗漏，宜设防雨措施。 5.3 储存罐内存量不应超过其容积的 80%。 5.4 压裂返排液应实时收集、实现不落地贮存。	项目钻井施工设专用储罐收集压裂返排液，储罐为钢结构密封储罐，且底部铺设防渗布，施工过程中由专人对储罐储存量进行监控，及时对返排液进行外运处理。	符合
			6.1 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 NBTT14002.3 的规定执行。 6.2 采用罐车运输时，罐车应按照 GB 18564.1 的规定执行。 6.3 采用管道输送应按照 NB/T 14002.3 的规定执行。 6.4 压裂返排液装卸时应做好泄漏或洒落的防护措施。	本项目压裂返排液采用容积为 30m^3 的罐车运输，单次转运量约 27m^3，由专业运输单位承运，运输过程中执行转运联单制度，联单内容包括拉运路线、罐车车牌号、装车数量等信息，罐车转运装卸过程采取阀门密封、地面铺设等泄漏和防渗措施。	符合
			7.1 压裂施工结束后，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。	项目设置储罐对压裂返排液进行储存，根据储罐储存情况及时转运至所属采油厂措施返排液处理站进行处理。	符合
	17	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	三、工作目标 .....到 2026 年底，在具备条件的区域完成 80%的油气井钻探设备“油改电”改造任务。进一步减少主要污染物排放，全面推动油气行业向绿色低碳、高效安全方向发展。 到 2027 年底，在具备条件的区域完成 100%的油气井钻探设备“油改电”改造任务。建立健全油气行业绿色能源供应体系和运行管理机制，构建可持续的绿色发展模式，在保障油气供应的同时，实现经济效益和生态效益的双赢。 自 2027 年 1 月 1 日起，新实施的油气井钻探项目需全部实现电气化。	本项目计划 2026 年 8 月开工陆续开工建设，2026 年 10 月完工，根据现场调查并与建设单位核实，本次实施的评价井不具备接入电网系统的条件，拟采用移动式储能电源作为施工过程电力供应，同时评价要求施工现场应配备备用电池模块，以备突发情况时应急使用。项目施工过程中钻探设备全部实现电气化。	符合
	18	榆林市生态环境局关于	(二)强化环评审批。强化项目环境影响评价审批，对新开展的油气钻		符合

	印发《榆林市生态环境局油气井钻探设备“油改电”行动工作方案》的通知	探项目在环评阶段根据实际提出“油改电”要求。		

7.与《绿色勘查指南》符合性分析

经分析，本项目建设符合《绿色勘查指南》（T/CMAS 0001-2018）相关要求，具体见表 1-11。

表 1-11 与《绿色勘查指南》符合性分析

与本项目有关的要求	本项目实施情况	符合性
修筑道路及施工场地，应根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置。修筑道路和施工场地尽可能减少土地的占用面积、树木与植被的破坏。需要并可移植的树木应尽量移植保存，用于项目施工结束后的复绿或就近栽培。	项目施工道路根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置，尽可能少占地，减少对树木与植被的破坏。对可移植的树木应尽量移植保存，用于项目施工结束后的复绿或就近栽培。	符合
施工剥离的适合复垦的表土，应当收集存放管理，作为施工结束后的复垦、复绿用土。宜将开挖的土石用于工程回填、路基建设及边坡填筑。需外运土石应指定位置并规范管理。	施工剥离的适合复垦的表土收集后最终用于生态恢复。开挖的土石最终将回填，或者作为井场周边的边坡防护，土石方就地平整不外运。	符合
施工中挖填形成的边坡及土石堆场边坡应做好支护或拦挡，预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，尽量减少土石压占土地面积。	施工过程中尽量减少土石压占土地面积。挖填形成的边坡及土石堆场边坡做好拦挡，预防各类地质灾害。	符合
统筹规划勘查场地进入通道，充分利用已有可利用的公路、村道等。	项目充分利用已有公路、村道、油区道路等现有道路，尽可能缩短施工施工道路长度。	符合
在确保安全情况下，道路修筑尽可能减少占用土地、植物移植，以及对水环境和野生动物保护的影响。	本项目充分利用现有道路尽可能减少施工道路长度和面积，尽量少占用土地，减少植物移植。	符合
钻探（钻井）施工场地一般应按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物资存放、临建房屋等施工需要，依据现场地形条件进行分区布置，以满足减小环境影响和安全文明施工为原则，严格控制场地平整使用土地面积。	项目钻探施工场地按要求分区布设，满足安全距离要求同时严格控制占地面积，进行文明施工。	符合
钻探设备安装及其施工操作场地，鼓励优先采用模块化的便携式探矿设备。	项目钻探设备采用模块化的便携式探矿设备。	符合
钻进液循环系统场地。清水池或浆液池及废浆液池可不与钻进施工机场同一场地布置，其开挖容积应按钻孔深度进行计算，不宜小于钻孔容积的 2 倍。	项目采用最新要求的泥浆不落地成套设备，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环使用。	符合
岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息房、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设备设施场地，按照	岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息房、工地厕所场地等附属设备设施场地按相关要求分区布	符合

其他符合性分析

	附属设备、设施安装及操作使用需求，在最大限度减少环境扰动前提下，依地形分区平整场地。	设。	
	钻探（钻井）施工场地应设置排水沟，确保现场无低洼积水。若施工机场边坡上方汇水面大或位于冲沟附近，应设置截水沟。	钻探（钻井）施工场地四周设置土质截排水沟对雨水进行引流，防止水土流失。	符合
	勘查工程项目部及生活驻地，宜就近租用当地居民房屋或公共建筑物。	经与建设单位核实，勘察工程项目部依托第五采油厂驻地或租当地居民房屋；另因项目单井施工期较短，就近租用当地居民房屋或公共建筑物条件有限，为便于施工管理，拟在探井井场周边 50m 范围外设置临时生活区，生活区选址时优先选择草地、荒地等，待施工结束后生活区临时占地全部恢复为原有占地类型。	符合
	钻探施工主要设备及配套技术应处于国内先进水平。施工设备应具备安、拆快捷、便于搬运，机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。优先采用模块化、轻便化、小型化、集成度高的钻探施工及其配套设备。	项目采用目前先进的钻机及配套钻井设备，属于模块化、轻便化、小型化、集成度高的设备。且采用先进的泥浆收集循环利用成套设备。均具有机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。	符合
	钻探施工技术工艺应先进合理，切合勘查施工要求，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。积极采用定向钻探、绳索取心金刚石钻进、冲击回转钻进、空气潜孔钻进、不提钻换钻头等先进的钻探施工方法及技术工艺。除浅表层开孔外，尽量采用金刚石绳索取心、双层管或三层管钻进技术工艺。	项目采用目前先进的钻机及配套钻井设备，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。钻机主要用于岩心勘探的钻机，主要用于垂直的和倾斜 45° 以内的地质矿产勘探孔和石油勘探孔。项目采用金刚石绳索取心钻进工艺，在钻探施工过程的回次钻进中，不用提出全套钻柱（包括外管），而借助绳索打捞器打捞内管取心，可实现长孔段连续钻进，工艺较为先进。	符合
	钻探施工循环液使用泥浆时，应采用无固相或低固相的优质环保浆液。泥浆材料及处理剂具备无毒无害、可自然降解性能，符合环保标准要求。加强循环液的现场使用管理，做好施工中防渗、护壁及净化处理，预防浆液使用中造成地面及地下污染。	项目采用水基型钻井液，具有无毒无害、可自然降解的特点，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环利用，要求泥浆不落地。	符合
	勘查产生的废水可循环利用的应循环利用；对外排放应经沉淀和按规定进行技术处理，按照 GB8978 标准执行。	项目钻井期间产生的钻井废水排入移动式废水罐，循环用于配制泥浆等，钻井结束后，废弃泥浆上清液由罐车送至所属采油厂措施返排液处理站处理达标后回注，不外排；井下作业废水全部排放至废水收集罐，送至第五采油厂措施返排液处理站处理达标后回注不外排；生活污水排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥。	符合
	油气表层钻井应使用空气钻或清水钻进方式，钻进过程中遇到水层，固井时应避开水层，防止地表水受到污染。油气钻进施	项目表层钻井使用空气钻，钻进过程中遇到水层，固井时避开水层，防止地下水受到污染。钻进施工中，如出	符合

	工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。	现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。	
	勘查施工道路、场地平整、现场作业应充分考虑到野生动植物保护。勘查机械设备应安装消声装置或场地修隔音设施，降低施工噪音；在有人居住区和野生动物栖息附近，夜间应停止有噪声影响的作业活动。	施工道路、场地平整、现场作业选用低噪声设备，文明施工，减少占地，做好野生动植物保护的施工宣传。项目钻井和泥浆收集处理成套设备均配备减振基座和减振垫，空气动力设备安装消声装置；评价要求耿406压裂环节尽量安排在昼间作业，施工前应取得最近村户对施工噪声影响的谅解和同意，尽量减缓施工期噪声对敏感点的影响，避免发生施工期噪声投诉事件。	符合
	对容易产生粉尘的作业，采取喷雾、洒水等措施最大限度地降低勘查施工作业中产生的粉尘。	评价要求项目土方施工过程中采取洒水抑尘等措施。	符合
	采用喷雾、洒水、加设除尘装置等措施处置运输过程中产生的粉尘及其扩散。	项目运输过程中加盖篷布防止扬尘，并采取洒水抑尘等措施。	符合
	勘查过程中，柴油机动力设备应安装尾气净化装置，尾气排放执行国家环保排放标准，不同地区应满足勘查所在地地方相关标准要求。	项目施工过程中采用移动式储能电源供电，不设柴油机。	符合
	施工现场不应燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品。	施工现场按要求不允许燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品。	符合
	废弃物管理按照 GB18599 执行。	项目钻井过程中采取不落地收集措施，废弃泥浆实施固液分离处理，经压滤脱水后的钻井泥浆与钻井岩屑一同外运处置。	符合
	生活固体废弃物应分类处置，按照 GB18485、CJJ17 执行。	生活垃圾集中收集后送环卫部门指定地点堆放。	符合
	勘查施工区（点）工作结束后，应及时拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物。	项目施工结束后，立即拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物。	符合
	现场的垃圾、油污、废液、沉渣及其它固体废物应进行分类清理、收集，按照 GB18599 等相关规定进行焚烧、消毒、沉淀、固化等处理。	项目产生的落地油及时回收，保证落地油回收率能够达到 100%；其它危险废物严格执行国家和本省的有关规定，进行收集、贮存、利用和处置，施工结束后，交给有资质的单位进行处置。	符合
	对于现场不能处置的污染物，应外运到专业处理场处理。	项目危险废物委托有资质单位外运处置；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，委托有能力的第三方进行处置；生活垃圾收集后送环卫部门指定地点堆放。	符合
	场地恢复平整应根据恢复治理设计要求，	评价要求项目施工结束后，对不具有	符合

	结合现场情况，尽可能按原始地形地貌平整。难以复原的地段，应按恢复治理设计场地平整标高进行平整，尽可能与自然环境相协调。	开采价值的勘探井进行永久封井，并进行场地平整；评价井若不具备开采价值且所在井场暂无生产井建设计划，则永久封井后井场临时占地恢复原有植被类型。	
	钻探及其他施工现场场地平整中，应彻底清除场地上污染物。废浆，废液应进行固化处理，深埋于开挖的坑、池底部，上部回填无污染的土壤。	项目采用泥浆不落地工艺，废弃钻井泥浆和岩屑进行收集后，委托有集中处置能力的单位外运处置。	符合
	钻探现场应严格按照地质设计要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆竖立规范的标志桩。	项目已提出封井要求，建设单位应根据相关要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆竖立规范的标志桩。	符合
	施工道路及临建场地根据设计恢复地类及保留需求进行平整。	钻井结束后根据试油评价结果对施工道路及临时生活区进行平整。	符合
	场地的覆土厚度及土质应符合恢复地类的复绿设计及相关行业的规范标准要求。	项目要求场地的覆土厚度及土质必须符合相关规范标准要求。	符合
	仅压占未挖损及污染的场地，可采取深翻，松土、培土等方式，满足相关规定和设计恢复治理要求。	项目仅压占未挖损及污染的场地，要求采取深翻，松土、培土等方式。	符合
	草地复绿，一般采用播撒方式培植，草种应适应当地生长并与原草地环境协调。林地复绿，林木品种适合当地生长，应结合当地居民及社会经济发展及环境的协调要求，林木的种植施工应符合相关行业规程及规范标准。耕地复垦，经现场深翻、松土及覆土后，应满足当地农作物耕种条件。	施工结束后，临时生活区全部恢复为原有占地类型，占用草地的，根据环境条件，采用播撒土著种和优势种进行恢复。施工道路保留后续使用，道路两侧撒播草籽。 评价井若不具备开采价值且所在井场暂无生产井建设计划，则永久封井后井场临时占地恢复原有植被类型。	符合
	复垦复绿施工中，应做好环境恢复治理工程的维护管理。在工程质保期及植被恢复养护期间，应对损坏或检查不合格的工程进行修补和返工处理。	项目在进行生态恢复过程中应严格按照本次评价要求及所属第五采油厂生态恢复治理方案进行维护管理，定期对恢复达不到要求的工程进行返工处理。	符合
	恢复治理工作应达到现场无污染破坏痕迹，生态恢复良好，环境协调。	评价要求对需要恢复原有占地类型的临时占地恢复达到现场无污染破坏痕迹，生态恢复良好，环境协调的要求。	符合
	推进智能化建设，采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，实现勘查投资决策、工作部署和现场管信息化、智能化。	项目勘探采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术进行钻探，实现现场管信息化、智能化。	符合

二、建设内容

地理位置

本项目新建 1 口石油评价井，位于榆林市定边县境内，探井基本信息见表 2-1，项目地理位置见附图 1。

表 2-1　探井基本信息

序号	评价井实施井号	批准井场号	井场大地 2000 坐标		地理位置	归属采油厂	备注
			X	Y			
1	耿 406	冯 241-1	36451599	4125738	定边县白湾子镇丁山村姬新庄组	第五采油厂	新井场

项目组成及规模

1.建设内容及规模

本项目拟投资 500 万元，新建 1 口石油评价井，井型为直井，地处鄂尔多斯盆地伊陕斜坡，设计完钻井深为 2474m，勘探层位涉及长 7、长 9 等层位。项目临时占地总面积 10068m^2，其中井场占地 8435m^2，井场施工过程中配套建设临时生活区 1 处，生活区临时占地总面积 1202m^2；配套建设施工道路长度约 86m，施工道路占地面积约 431m^2。项目井场、道路按照《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013）进行设计建设，生活区按照长庆油田《钻井井场及钻前道路修建规范》，布置在井场边界 50m 范围外。

建设内容包括钻前工程（建设内容主要为井场、道路的修建和平整、修建设备基础、泥浆罐、污水罐、临时办公生活区等）、钻井工程（建设内容主要为钻井、测井、录井、固井等）、完井测试（主要包括完井作业和油气测试，洗井、射孔、压裂、试油等）及封井作业。

项目主要进行油井勘探，不涉及运营期，通过完井测试评价油藏情况，对不具备开采价值的井口进行永久封井；若测试具有工业开采价值，临时封井并交由所属第五采油厂进行井场设施建设和采油生产，评价井转生产井纳入所属第五采油厂产建环评进行管理，同时井场建设应按省、市清洁文明井场要求建设相关环境保护措施和设施。项目勘探完成后仅保留临时封井或永久封井井口设施，其他钻井施工设备全部搬迁，与所在井场生产井无公用设施。

工程组成见表 2-2。

表 2-2　工程组成一览表

分类	工程名称	建设内容		备注
主体工程	钻前工程	井场	钻前准备工作，包括井场修建和平整、修建设备基础、泥浆罐等。井场配套布置安装泥浆设备。	新建
		施工道路	耿 406 所在井场配套建设临时施工道路 1 条，临时施工道路总长约 86m，平均宽度 5m（转弯处不小于 8m），路面直接	新建

项目组成及规模				压实，施工道路与场外已有道路相通。	
			临时办公生活区	共设 1 处临时办公生活区，总占地面积 1202m^2，采用移动式板房，配备生活设施、设备，钻井工程结束后全部搬迁至项目井场内，作为试油阶段临时办公生活区。	新建
		钻井工程	本项目新建 1 口石油评价井，当井场满足钻井工程要求后，将成套设备搬运至井场，并进行安装和调试，然后进行钻井作业。本工程采用常规钻井工艺，钻井液为水基泥浆。钻井过程中包括钻井、测井、录井、固井等作业。		新建
		完井测试	当钻至目的层后，对钻井进行完井测试，以取得施工段流体性质、测试产能、底层压力等详细工程资料。完井作业包括洗井、射孔、压裂、试油等过程。		新建
		封井作业	通过完井测试评价油藏情况，不具备开采价值的井口进行永久封井；具有开采价值的井口临时封井，设置简易井口完井，作为储备井待今后开发，移交所属第五采油厂按清洁井场进行建设和管理，评价井转生产井纳探井所在第五采油厂产建环评进行管理。		新建
	辅助工程	钻井测定装置	井场配备钻井测定装置 1 套，对钻压、扭矩、转速、泵压、泵冲、悬重、泥浆体积等参数进行测定。		新建
		钻井监控装置	井场配备钻井监控装置 1 套，含司钻控制台、节流控制室、远程控制台，均可独立开关井控装置。		新建
		值班房	井场设置移动板房作为值班室使用。		新建
		抽汲罐	井场设 1 具 30m^{3}抽汲罐，用于暂存试油过程产生的采出液，由罐车运至附近卸油台进入原油集输系统回收。		新建
		放喷系统	钻井井场设置放喷系统，由井口防喷器、井下防喷工具、放喷管线及放喷罐、点火装置等辅助安全设施组成，放喷罐单罐容积 50m^3。测试放喷结束后放喷罐内残留少量放喷液体，放喷液体与试油采出液一同收集后就近外运至第五采油厂卸油台作为含水油进入原油集输系统回收，不作为废水处置。测试放喷过程根据伴生气产生量，达到点火条件时开启点火装置（通常为甲烷浓度≥3%），若在放喷过程出现井涌、井喷等意外情况时，则立即点火。		新建
		清水罐	井场设置清水罐，总容积 200m^3，用于存储新鲜水。		新建
		废水地上收集罐	井场设 4 个 50m^{3}污水罐，储存洗井废水、压滤废水、压裂返排液等。		新建
		泥浆不落地装置	井场设置 1 套泥浆循环系统，设备中包含压滤脱水装置。主要罐体包括 1 具 50m^3 泥浆循环罐、3 具 60m^3 岩屑收集罐、1 具 50m^3 废液缓冲罐、1 具 50m^3 泥浆收集罐、1 具 50m^3 事故罐。		新建
		放喷及压井管线	井场钻井过程中分别安装放喷管线及压井管线，放喷管线连接放喷罐（1 具 50m^3），采用专用管材，并满足相应的压力等级；项目放喷管线及压井管线均平直铺设，管线全部露出地面安装，并采取管线防刺、防漏、防溢等措施。		新建
	公用工程	供水	生产用水由罐车拉运至井场清水罐储存，生产用水外购自附近乡镇合法供水站；生活饮用水采用外购桶装水。		/
		排水	生产废水拉运至所属第五采油厂措施返排液处理站处理达标后回注油层；施工场地和临时办公生活区设环保移动式厕所，定期清掏外运肥田。		新建
		供电	耿 406 评价井所在井场暂不具备接入电网的条件，拟采用移动式储能电源作为施工期电力供应，本次评价要求施工现场配备备用电池模块，故障时可快速更换。		新建
		供暖	本项目野外勘查活动，冬季不进行施工，不需供暖。		/
	环保	废气	施工扬尘	井场洒水抑尘，表土及建材堆放设置挡板、上覆遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布。	新建

项目组成及规模	工程		伴生气	本项目试油过程中散逸的伴生气具备燃烧条件时通过放喷系统点火燃烧排放，不具备燃烧条件时直接由放散管放散。	新建
		废水	生活污水	施工场地和临时办公生活区设环保移动式厕所，定期清掏外运肥田。施工期盥洗类生活污水集中收集沉淀后回用于井场内洒水降尘。	新建
			生产废水	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、洗井废水、压滤废水、压裂返排液、射孔废水等各类钻井施工废水排入井场设置的地上废水收集罐，由罐车就近拉运至所属第五采油厂措施返排液处理站处理达标后回注；作业废水委托专业运输公司进行转运，运输过程不在本次评价范围内。	新建
		噪声	设备噪声	合理布局、选用低噪设备，管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声。	新建
		固废	生活垃圾	生活垃圾经垃圾桶收集后，转运至就近垃圾中转站，由当地环卫部门统一拉运处置。	新建
			一般固废	废钻井泥浆、一般岩屑暂存于收集罐内，施工过程中根据泥浆、岩屑产生及储存情况及时由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至有集中处置能力的单位进行集中处置，废弃钻井泥浆、岩屑委托专业运输公司转运，运输过程不在本次评价范围内。废膨润土、纯碱包装袋集中收集后，外售物资公司回收利用。	新建
			危险废物	井场设 1 处临时危废贮存设施，拟采用不锈钢材质的一体式收集设施，四周设土筑围堰，围堰内铺设防渗布，废机油、落地油、废含油抹布、废防渗布、废过硫酸铵包装袋等危险废物收集后分类暂存至井场内临时危废贮存设施内，及时委托有资质单位外运处置。	新建
		防渗措施		①钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆循环罐区、岩屑罐区、放喷罐及抽汲罐区、废水罐区、压裂液材料库房、临时危废贮存设施等划分为重点防渗区，重点防渗区铺设 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜进行防渗，防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚，渗透系数不高于 1×10^{-7}cm/s 的等效黏土防渗层，重点防渗区储罐均设置土质围堰，围堰高度约 20cm，围堰内铺设防渗膜，防渗铺铺设范围超出围堰外围约 20-30cm。②钻井临时设备及一般原辅材料存储区、环保厕所为一般防渗区，地面底部利用机械将衬层压实，铺设厚度不小于 0.75mm 的高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜进行防渗，防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚，渗透系数不高于 1×10^{-7}cm/s 的等效黏土防渗层。③办公室、值班室、机房、井场道路区域等简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗。	新建
		生态		施工结束后临时生活办公区全部恢复原有植被类型，施工道路保留供后续使用，道路两侧采取撒播草籽等生态恢复措施。 井场生态恢复：耿 406 评价井若不具备开采价值且所在井场暂无生产井建设计划，则永久封井后井场临时占地恢复原有植被类型；若上述评价井经勘探具备开采价值，评价井临时封井并交所属第五采油厂按清洁文明井场进行建设和管理，由所属第五采油厂对井场围墙外可绿化区域进行植被恢复及绿化，并采取相应的水土保持措施。 防沙治沙措施：①在开挖地表、平整土地时，尽可能将表土堆在一旁，表土堆放及储存过程应落实 GB/T45107-2024 中相关要求，施工结束后表土应就地、就近再利用。②根据临时或永久封井的情形，结合工程建设各区域的功能选择适宜的植物，优先选择耐寒、耐旱能力较强、保、水固沙能力强、易种植和管理的植物种类。③通过临时拦挡、临时苫盖地面夯实、洒水措施等临时措施减少沙土扬尘。④加强施工管理。	新建

	环境风险	井场设置 1 具 50m³ 放喷罐，伴生气经管线引至放散系统排放；井口安装防喷器和控制装置；井下安装压力传感装置和事故报警器；组织员工应急培训、应急演练、设置井口防喷器组、放喷管线、灭火器、铁锹及沙袋、临时土围堰。	新建
依托工程	作业废水处理	本项目钻井过程产生的各类废水拟就近依托所属第五采油厂附近区块现有正常运行的措施返排液处理站（作业废水处理站）处理后均可达标回注油层：耿 406 评价井废弃泥浆上清液，洗井、射孔、压裂、试油等过程产生的作业废水就近外运至第五采油厂新地 66-58 措施作业废水处理站进行处理。 上述依托的废水处理站处理工艺、处理能力均可依托，且与对应评价井工程距离较近，交通便利，依托合理。	依托
	含油污泥暂存	评价井钻井期间产生的落地油等采用专用容器收集后暂存至所属第五采油厂附近区块临时危废贮存点：耿 406 评价井钻井期间产生的落地油等含油废物采用专用容器收集后暂存至井场临时危废贮存点，待钻井结束后就近转运至第五采油厂黄 14 污油泥暂存点。 上述依托的污油泥暂存点正常运行，可通过增加清运频率、缩短危废贮存时间，满足本次产建项目危废贮存需求；且距离评价井工程较近，交通便利，依托合理。 本项目含油段岩屑为勘探井的研究对象，目的层位作为取心样品取出，非目的层位作为地层研究对象取出，取出后全部打包收集运送至油气院作为研究对象用于科学检测研究，不作为废弃物处置。	依托
	钻井泥浆、岩屑处置	项目钻井过程产生的钻井泥浆、岩屑在开工前由建设单位向本次评价井所属第五采油厂出具工作联系函，由采油厂对钻井过程产生的泥浆、岩屑协调办理泥浆、岩屑拉运处置手续。 第五采油厂已与有能力的钻井废物处置单位签订了 2025-2026 年钻井废弃物委托处置合同，见附件。	/

项目组成及规模

2.钻井工程

2.1 钻井方案概况

（1）评价井基本数据

本项目新建 1 口石油评价井，设计井型为直井；耿 406 完钻层位为长 10，长 10 层位不钻穿，不对长 10 层位取心和试油压裂。本数据见表 2-3。

表 2-3　探井基本数据表

序号	实施井号	井型	井深（m）	井场坐标（2000）		构造位置	目的层位	完钻层位
				X	Y			
1	耿 406	直井	2474	36451599	4125738	鄂尔多斯盆地伊陕斜坡	长 7、长 9	长 10

（2）井身结构

直井井身结构设计数据见表 2-4，井身结构示意图见图 2-1。

表 2-4　直井井身结构

井段		钻头直径（mm）	套管外径（mm）	套管下深（m）	水泥返高	套管内水泥塞
一开	进入下部稳定岩层≥30m	311.2（121/4）	244.5（95/8）	进入稳定地层 30m 以上	采油井水泥返到地面	大于 10m

项目组成及规模

二开	直井段	215.9（81/2）	139.7（51/2）	距井底 3～5m	油井：二开返高到上层套管以上 50m	人工井底距油层底界 20～25m，管内水泥塞 10～12m

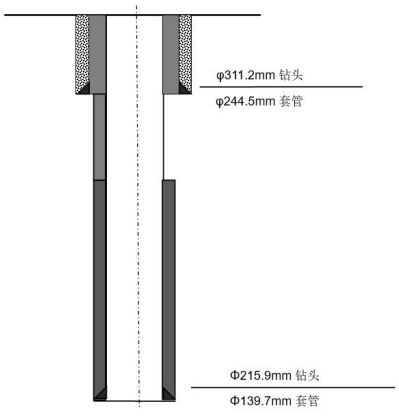


图 2-1　井身结构图

表 2-5 项目探井一开、二开参数

序号	实施井号	井深（m）	一开深度	二开深度	备注
1	耿 406	2474	500	1974	第五采油厂

（3）区域油藏地质概况

项目区所属姬塬油田均位于鄂尔多斯盆地一级构造单元陕北斜坡中部西段，受印支运动影响，三叠纪末期，本区随盆地整体抬升，地表遭受长期不同程度的剥蚀，导致长 1、长 2 地层厚度变化较为明显。构造总体为东高西低的平缓西倾单斜，在单斜背景上发育东西向低幅度背斜或者鼻状隆起，且鼻状隆起与三角洲砂体匹配，对油气富集有一定控制作用。

侏罗纪早期，由于盆地的整体抬升导致局部发生的剥蚀作用，导致富县组及三叠系长 1、长 2 地层厚度变化较为明显，从而继承性地沉积和发育延安组延 10、延 9、延 8 油藏，总体表现为东高西低的南北波状起伏，高程相近的西倾单斜构造格局。延安组鼻状构造规模（长度与宽度）较小，且多以复合型式出现，差异压实作用构造成因特征明显。

根据油区含油地层的物性分析统计结果，依据油层的渗透性能，判定延安组属中渗油层；延长组属于特低渗油层和超低渗油层。

区域油藏地层划分见表 2-6。

表 2-6 区域油藏地层划分

分层				厚度(m)	岩性简述	备注
系	统	组	油层组			
侏罗	中统	直罗	/	200～400	下部以灰白色砂岩为主，夹有含砾砂岩及绿色泥岩，上部为浅灰绿色细砂岩、灰绿及深灰色泥岩，其中尚夹有综红	/

项目组成及规模

		组			色、杂色泥岩。	
	下统	延安组	延 1	缺失	/	/
			延 2			
			延 3			
			延 4	40～60	灰白色砂岩与深灰色泥岩夹杂的互层，产大量植物化石和介形重，蚌鳃、腹足类化石。	
			延 5			
			延 6	35～50	灰白色厚层细－中粒砂岩与灰黑色泥岩，顶部煤层区域分布稳定	
			延 7	延 7_1	20～30	灰白色砂岩，顶部发育 1~4m 煤层。	主力含油层系
				延 7_2	20～30		
			延 8	延 8_1	20～25	灰色、灰白色细-中粒岩屑长石砂岩。	
				延 8_2	20～25		
			延 9	延 9_1	30～45	浅灰色、灰色中-粗粒、细粒岩屑长石砂岩，发育槽状、板状交错层理。	
				延 9_{2+3}			
			延 10	延 10_1	30～40	灰褐色中-粗粒岩屑长石砂岩，含砾石，发育大型交错层理和斜层理。	
				延 10_2			
		富县组	/		0~120	灰白色含砾中-粗粒长石砂岩。	/
	三叠系	上统	延长组	长 1	长 1_1	25～40	灰黑色泥岩夹粉砂岩、粉砂岩不等厚互层，夹炭质泥岩及煤线、中厚层细中粒长石砂岩、发育砂纹层理、小型板状交错层理、平行层理	/
					长 1_2	20～40		
					长 1_3	40~70		
				长 2	长 2_1	40~50	灰绿色块状细砂岩夹暗色泥岩	主力含油层系
					长 2_2	45~50	浅灰色细砂岩夹暗色泥岩	
					长 2_3	45~60	灰、浅灰色细砂岩夹暗色泥岩	
				长 3		90～110	浅灰、灰褐色细砂岩夹暗色泥岩	/
				长 $4+5$	长 $4+5_1$	40	浅灰色粉细砂岩与暗色泥岩互层	主力含油层系
					长 $4+5_2$	40	浅灰色粉细砂岩与暗色泥岩互层	
				长 6	长 6_1	35～45	褐灰色块状细砂岩夹暗色泥岩	
					长 6_2	35～45	浅灰色粉细砂岩夹暗色泥岩	
					长 6_3	35～45	灰黑色泥岩、泥质粉砂岩、粉细砂岩互层夹薄层凝灰岩	
				长 7		80～100	暗色泥岩、炭质泥岩、油页岩夹薄层粉细砂岩	
				长 8	长 8_1	35～45	暗色泥岩、砂质泥岩夹灰色粉细砂岩	
					长 8_2	40～45	暗色泥岩、砂质泥岩夹灰色粉细砂岩	
				长 9	长 9_1	40～50	暗色泥岩、页岩夹灰色粉细砂岩	/
					长 9_2	40～50		
				长 10		280～350	灰色厚层块状中细砂岩，粗砂岩，麻斑结构	/
		中统	纸坊组				灰紫色泥岩、砂质泥岩与紫红色中细砂岩互层	/

2.2 主要设备

（1）单井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

项目组成及规模

检测不达标的非道路移动机械。

本项目选用 ZJ30 型钻机，工程钻井主要设备见表 2-7。

表 2-7　单井 ZJ30 钻机及钻井主要设备性能

序号	名称		型 号	主要参数	数量	单位	备　注
一	井架		JJ225-42K	/	1	具	/
二	底座		DZ225	负荷：3150KN	1	座	/
三	提升系统	绞车	JC-40DB	最大输入功率 1100kW	1	套	/
		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	/		/
四	转　盘		ZP-275	通孔通径 27.5in	1	套	/
五	普通钻机动力系统	储能系统	/	功率为 5MW	1	套	采用移动式储能系统供电，以 N+1 冗余和模块化独立磷酸铁锂电池簇设计为主；补能形式为市电充电，配置液冷、气溶胶+水消防措施
		变配电设施	/	/	1	套	
六	循环系统配置	钻井泵	3N81300A	额定功率 1300 马力	2	套	/
		搅拌器	NJ-7.5	电机功率≥15kW	8		每具罐 2 台
		强力排污泵	/	≥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≥200m^3/h	3	台	/
八	取心设备	取心钻头	/	/	2	个	/
		岩心爪	/	/	2	个	/
		割心机	/	/	2	个	/
九	钻进系统	钻头	PDC 型	/	3	个	/
		钻杆柱	/	/	2	个	/
十	其它辅助设施	清水罐	/	200m^3	1	组	总容积 200m^3，钻井现场根据使用储罐容积配备
		抽汲罐	/	30m^3	1	具	/

当钻井钻穿高压油气层时，由于处理措施不当等原因使油气流从井口喷出，项目在钻井时采用了防喷措施，如加自封、半封、全封等封井器，发生井喷的概率很小。一旦发生井喷，放喷液经缓冲罐导入放喷罐，不会溢流至周边地面。

（2）单井取心设备

项目拟采用 Y-8100 型取心工具，主要由安全接头、旋转总成、差值断节（或稳定器）、外筒、内筒、岩心爪组合件、取心钻头和辅助工具组成，具体见表 2-8。

项目组成及规模

表 2-8　单井取心设备一览表

序号	名称	型号	主要参数		数量
1	Y-8100 型取心工具	Y-8100 型	外筒尺寸	172mm×136mm×18mm	1 套
			钢内筒尺寸	121mm×108mm×6.5mm	
			铝合金内筒尺寸	123mm×108mm×7.5mm	
			岩心直径	101.6mm	
			取心钻头外径	$7^{1}/_{2}$-$9^{5}/_{8}$（in.）	
			顶端扣型	NC50	
			钻井取心参数	钻压 20~90kN，转速 50~80rpm，排量 15~20（l/s）	

（3）单井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 2-9。

表 2-9　单井泥浆不落地工艺设备一览表

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 200m^3/d	1
6	离心机	LW600	7.5KW	2
7	储罐搅拌系统	/	11kW	3
8	废水收集罐	50m^3	/	4
9	废液缓冲罐	50m^3	/	1
10	泥浆循环罐	50m^3	/	1
11	岩屑收集罐	60m^3	/	3
12	振动筛	V20-h	2.5kW	1
13	泥浆收集罐	50m^3	/	1
14	事故罐	50m^3	/	1

（4）完井测试设备

项目单井压裂施工设备见表 2-10，完井测试主要设备见表 2-11。

表 2-10　单井直井压裂施工设备组成表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	主压车（压裂车）	FC-2250	辆	2	主要由发动机、液力传动箱、压力泵、吸入排出管汇、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

表 2-11　完井测试主要设备、工具及器材

项目	名称	型号及规格	数量（台/套）	备注

项目组成及规模

井架	井架	BJ-18/50	1	检测合格
动力设备	通井机	XT-12	1	/
游动系统	游动滑车	50T	1	/
照明系统	探照灯	500W	2	/
井口	压裂井口	KQ65-35	1	/
储液罐	放喷罐	50m³	1	/
	抽汲罐	30m³	1	/
井控设施	防喷器	2SFZ18-35	1	试压合格
	旋塞阀	YGXS105-35	1	试压合格
	防喷井口	KFP65/35	1	试压合格
安全检查与防护	便携式气体检测仪	4 合一	4	（在含有 H_2S\CO 油气井作业的试油（气）现场要求至少配备 1 套固定式多功能检测仪、4 套便携式气体检测仪）
	正压式呼吸器	RHZKF6.8/30	≥10	（在含有 H_2S\CO 油气井作业的试油（气）现场）要求当班人员每人配备 1 套正压式呼吸器）
	空气压缩机	/	1	/
	防爆排风扇	/	1	/
其他设备	灭火器	35 公斤干粉	2	/
		8 公斤干粉	4	/
	消防斧	/	2	/
	消防钩	/	2	/
	消防锹	/	4	/
	消防桶	/	4	/
	消防毛毡	/	10	/

3.主要原辅材料消耗

本项目主要原辅材料消耗见表 2-12。

表 2-12　主要原辅材料消耗表

序号	原料	单位	单井用量	项目总用量	储存方式
1	新鲜水	m³	/	1543.38	生产用水储存于清水罐；生活饮用水为桶装水，其它生活用水其它生活用水由附近供水站拉运至项目场地
2	压裂液	m³	/	900	含压裂药剂 18t，配置用水 882m³，压裂液现场配置
3	射孔液	m³	/	59.1	含射孔药剂 0.35t，配置用水 58.75m³，射孔液现场配置
4	钻井液	t	/	666.3	含钻井液药剂 47.8t，配置用水 618.5m³，射孔液现场配置钻井液现场配置
5	石英砂	m³	100（完钻层位长 10）	100	20/40 目石英砂，为支撑剂
6	水泥	t	50	50	G 级油井水泥，水泥罐车按需运入，现场不暂存

（1）生产用水消耗

生产用水消耗主要为钻井、洗井、射孔和压裂用水等。

①钻井用水

本项目为石油勘探评价井项目，生产用水消耗主要为钻井用水、洗井用水等，根

项目组成及规模

据《陕西省行业用水定额》（DB61/T 943-2020）石油开采中钻井作业用水定额先进值为 25m³/100m 进尺，项目钻井深度 2474m，则项目钻井总用水量为 618.5m³，评价井钻井用水统计见表 2-13。本项目评价井与定边区域其他评价井位置相对较分散，钻井用水除在井场内部循环使用外，不考虑运往下一井场循环使用。

表 2-13　钻井用水量情况一览表　　单位：m³

序号	实施井号	井深	用水定额	钻井用水量	备注
1	耿 406	2474	25m³/100m 进尺	618.50	第五采油厂
合计				618.50	/

②洗井用水

项目完井测试前要进行清洗作业，统称洗井用水，主要包括钻井过程中冲洗钻台、钻具和钻井井筒的清洗。洗井采用清水洗井，用水量≥井筒容积的 1.5 倍，本次评价取 1.5 倍，根据项目钻井井深和井筒容积（一开、二开深度不同，对应井筒直径不同，井筒容积不同），本次洗井只考虑二开段长度 1974m，计算得洗井总用水为 45.39m³，评价井洗井用水统计见表 2-14。

表 2-14　洗井用水量统计表　　单位：m³

序号	实施井号	井深（m）			井筒直径（mm）		二开井筒容积	洗井用水量	备注
		井深	一开深度	二开深度	一开	二开			
3	耿 406	2474	500	1974	244.5	139.7	30.26	45.39	第五采油厂
合计							30.26	45.39	/

③射孔用水

项目射孔液中 99.4%的配比为清水，射孔液总消耗量 59.1m³，则射孔总用水量 58.75m³。

④压裂用水

根据建设单位提供统计资料计算，本次评价的油探井压裂液用量共计 900m³，压裂液中约 98%的配比为水，则项目压裂用水总量 882m³。

（2）生活用水消耗：根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T 943-2020）附录 B，陕北农村居民生活用水定额为 65L/（人·d），本工程单井钻井周期可控制在 35d 内（钻井队在井人数为 30 人）；试油工期根据试油层数为 30d（试油人员 10 人）；生态恢复周期 10d 计（施工人数 5 人），经计算项目施工期生活用水消耗情况见表 2-15。

表 2-15　项目生活用水消耗情况一览表　　单位：m³

序号	实施井号	用水定额	钻井施工生活用水消耗量	试油施工生活用水消耗量	生态恢复生活用水消耗量	单井生活用水消耗量	备注
1	耿 406	65L/（人·d）	68.25	19.5	3.25	91.0	第五采油厂

合计	91.0	/

（3）射孔液消耗

项目拟采用电缆传输射孔，即将射孔枪下入套管中的油层部位，用射孔弹将套管射成蜂窝状孔，使原油流入套管并用抽油泵抽出。射孔前需替入射孔液至井口，即采用射孔液灌满井筒进行压井，此时射孔液主要成分为清水，另加入0.6%的粘土稳定剂和助排剂，射孔液用量为井筒容积，计算得射孔液初次用量为53.73m^3，射孔过程先对下部层位进行射孔，射孔完成后用泵将射孔液抽吸至废液罐内临时储存，重复用于其他层位射孔，重复使用时损耗以10%计，项目射孔液消耗情况见表2-16。

表2-16 射孔液消耗统计表 单位：m^3

序号	实施井号	井型	井筒容积	射孔液初次消耗量	单次重复使用量	重复使用次数	射孔液补充量	射孔液总用量	备注
1	耿406	直井	53.73	53.73	48.36	1	5.37	59.10	第五采油厂
合计				53.73	/	/	5.37	59.10	/

射孔液添加剂理化性质见表2-17。

表2-17 射孔液添加剂成分理化性质一览表

序号	材料	理化性质	包装形式	储存位置
1	粘土稳定剂	以烯丙基氯和三甲基稀基盐为原料通过缩合聚合反应，合成的一种小分子量阳离子粘土稳定剂。具有防膨率高、对地层伤害小、配伍性能良好等特点。	桶装，分装5kg	材料堆场
2	助排剂	主要成份为十二烷基硫酸钠、烷基酚聚氧乙烯醚。	桶装，分装5kg	材料堆场

（4）压裂液消耗

本项目采用油藏压裂常用的、应用成熟的线性胶压裂液，符合《压裂液通用技术条件》（SY/T6376–2008）相关要求，该压裂液主要成分为线性胶、活性水、破胶剂等，采用低密中强陶粒作为主支撑剂。压裂液用量根据工艺审计定，需根据射孔油气显示结果及压裂目的层位现场配备，环评阶段暂无法确定单口井压裂液具体用量，根据建设单位提供统计资料，长7层位勘探层较厚，压裂液用量平均约600m^3，长9位压裂液用量平均约300m^3，经计算，项目压裂液总消耗量为900m^3，压裂液消耗情况见表2-18。

表2-18 项目压裂液消耗一览表

实施井号	压裂层位	压裂液消耗（m^3）		单井消耗量（m^3）	备注
		长7	长9		
耿406	长7、长9	600	300	900	第五采油厂
合计		/		900	/

压裂液配方见表2-19，压裂液各成分理化性质见表2-20。

表2-19 线性胶压裂液主要成份配比一览表

项目组成及规模

项目组成及规模

压裂液体系名称	添加剂	添加比例/添加量
线性胶	CJ2-6 羟丙基胍尔胶	≈1.4%
	TOS-1 油井粘土稳定剂	
	TOF-1 油井助排剂	
	CJSJ-3 杀菌剂	
活性水	TOS-1 油井粘土稳定剂	≈0.6%
	TOF-1 油井助排剂	
破胶剂	APS 过硫酸铵	300kg（单井）
支撑剂	20/40 目石英砂	70~100m^3（单井）

表 2-20　压裂液各成分理化性质一览表

原料名称	理化性质	包装形式	单井现场存储量	储存位置
羟丙基胍尔胶	采用昆山羟丙基胍胶，羟丙基胍胶具有增稠能力强，热稳定性好的特点，对水有很强的亲合力。当胍胶粉末加入水中，胍胶的微粒便“溶胀、水合”，也就是聚合物分子与许多水分子形成缔合体，然后在溶液中展开、伸长。在水基体系中，聚合物线团的相互作用，产生了粘稠溶液。适合储层温度80℃~200℃，降低了压裂液的残渣与施工摩阻，能满足高温、低渗储层压裂改造的需要。	袋装，50kg/袋	35 袋（1750kg）	材料库房
粘土稳定剂	以烯丙基氯和三甲基稀基盐为原料通过缩合聚合反应，合成的一种小分子量阳离子粘土稳定剂。具有防膨率高、对地层伤害小、配伍性能良好等特点。	桶装，200L/桶	10 桶（2000L）	材料库房
助排剂	主要成份为十二烷基硫酸钠、烷基酚聚氧乙烯醚。	桶装，200kg/桶	10 桶（2000kg）	材料库房
杀菌剂	CJSJ-3 杀菌剂，为季铵盐类杀菌剂。	桶装，200kg/桶	3 桶（600kg）	材料库房
APS 破胶剂	以过硫酸铵作为主要助剂。	袋装，25kg/袋	4 袋（100kg）	材料库房
支撑剂	选用 20/40 目石英砂。	袋装，50kg/袋	1 袋（50kg）	材料库房

（5）钻井液原料消耗

钻井液俗称泥浆，钻探过程中孔内使用的循环冲洗介质，现场调配，本项目采用水基钻井液，一开为膨润土水基钻井液，二开为聚合物水基钻井液，钻井液储存区进行重点防渗。根据工艺审计规定，项目钻井泥浆（水+钻井液）配置时，直井单井钻井液原料消耗见表 2-21。

表 2-21　单井钻井液原料组成及用量表

材料名称	直井			包装形式	储存位置	理化特性	备注
	一开（t）	二开（t）	总用量（t）				
膨润土	8.1	13.6	21.8	袋装，25kg/袋	材料库房	无毒、不溶于水、固体粉末	基础配浆材料，不含放射性和重金属材料
纯碱	0.7	1.3	2.0	袋装，25kg/袋	材料库房	白色溶于水、结晶粉末	促进膨润土水化和控制 Ca^{2+}含量
K-PAM（聚丙烯	--	0.9	0.9	袋装，25kg/	材料库房	白色溶于水、结晶粉末	能有效包被钻屑、抑制地层造浆，起稳定

项目组成及规模

酸钾）				袋			井壁、防塌降低滤失作用，可以有效的抑制地层造浆并能与多种处理剂配伍，是一种应用广、较理想的井壁稳定剂
K-HPAN（水解聚丙烯腈钾盐）	--	0.9	0.9	袋装，50kg/袋	材料库房	白色溶于水、结晶粉末	调整泥浆流态
NH_4-HPAN（水解聚丙烯腈铵盐）	--	0.9	0.9	袋装，25kg/袋	材料库房	淡黄色粉末，钻井液用降滤失剂	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低滤失作用
LV-CMC（羧甲基纤维素钠）	0.8	1.8	2.6	袋装，25kg/袋	材料库房	白色颗粒	主要用作滤失剂
乳化石蜡	--	1.8	1.8	桶装，25kg/桶	材料库房	无毒、淡黄色至乳白色液体	形成泥饼，保护井壁；控制与平衡地层压力等
单项压力封闭剂	--	0.6	0.6	袋装，25kg/袋	材料库房	经特别工艺处理的多种天然纤维与填充粒子及添加剂，无毒、不溶于水、淡黄色粉末	能显著降低泥浆的滤失量，又不影响泥浆的流变性能，耐温性能优良
$(NaPO_3)_6$（六偏磷酸钠）	--	0.9	0.9	袋装，25kg/袋	材料库房	无毒、溶于水、白色粉末	钻探管的防锈和控制钻井时调节泥浆的黏度
复合堵漏剂	--	1.8	1.8	袋装，25kg/袋	材料库房	主要由植物硬质果壳、云母和其它植物纤维组成。无毒、不溶于水、固体粉末	适用于钻井裂缝，多孔隙地层的堵漏，若与其它堵漏材料混合使用交果更佳
重晶石粉($BaSO_4$)	--	13.6	13.6	袋装，50kg/袋	材料库房	无毒、不溶于水、灰色固体粉末	油井旋转钻探中的环流泥浆加重剂冷却钻头，带走切削下来的碎屑物，润滑钻杆，封闭孔壁，控制油气压力，防止自喷
合计	9.7	38.1	47.8	--	--	--	--

经查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目钻井所用原料不涉及 GB18218-2018 表 1 中所列危险化学品，且不涉及表 2 所列急性毒性、爆炸物、易燃液体、易燃固体等危险化学品。根据《危险化学品目录（2022 调整版）》，过硫酸铵为危险化学品。

根据项目典型井场平面布置图，钻井所用各类化学原料放置于材料库房药剂存放

项目组成及规模	区，按照药剂种类及形态分区存放，储存过程中采取防雨、防风、防渗漏等措施，本次评价要求药剂存放过程中各类桶装液体原料禁止堆放或压占，避免重力作用导致的包装桶破裂而发生液体原料泄漏，同时要求存放区铺设高密度聚乙烯防渗膜，避免化学原料泄漏对周边土壤或地下水环境产生污染。 **4.公用工程** **4.1 给排水** （1）给水 本项目用水主要为施工人员的生活用水和钻井生产用水，钻井生产用水取用周边合法工业用水水源，采用水罐车运送至井场内水罐储存。生活用水采用外购桶装水和新鲜水（水箱储存）。 ①生产用水消耗 本项目为石油评价井项目，生产用水消耗主要为钻井用水（钻井泥浆配置）和完井测试用水（包括洗井用水、射孔液配置用水和压裂液配置用水），根据前文原辅料核算结果，项目探井生产用水新鲜水用量 1452.38m^3，采用水罐车从油区最近的合法供水站运送至井场内水罐储存。 ②施工人员生活用水 根据生活用水量消耗计算，本项目评价井施工期施工人员生活用水量为 91m^3。 （2）排水 项目废水主要为钻井废水（包括泥浆上清液和泥浆压滤废水）、井下作业废水（包括洗井、射孔、压裂等产生的废水）和生活污水。 ①钻井废水 本项目钻井液损耗约 5%，根据钻井泥浆和岩屑产生量核算，进入钻井岩屑的水分（岩屑含水率 40%）约 102.95m^3，进入泥浆的水分（泥浆含水率按 95%计算）约 40.82m^3，剩余全部为钻井废水（152.26m^3）经处理为上清液可循环并最终作为废水处理；同时泥浆压滤产生废水 291.54m^3（泥浆压滤至含水率 70%），总体来看，最终钻井过程产生总的废水量为 443.8m^3，井场产生钻井废水拉运至所属第五采油厂措施返排液处理站进行处理。 ②洗井废水 根据建设单位建设经验和统计数据，项目洗井废水约为用水量的 90%，则项目洗井废水总产生量为 40.85m^3。

③射孔废水

项目射孔液消耗新鲜水量共计 58.75m³，损耗量为 5.88m³，则项目射孔废水产生量为 52.87m³，射孔过程先对下部层位进行射孔，射孔完成后用泵将射孔液抽吸至废液罐内临时储存，重复用于其他层位射孔，不能使用时拉运至所属第五采油厂作业废水处理站进行处理。

④压裂返排液

根据建设单位提供资料，正常情况下压裂返排液返排率约 70~80%，本次评价以 80%计，则项目共计产生压裂返排液约 705.6m³，项目井场设置废水地上收集罐，压裂返排液全部进罐贮存，由防渗漏、防溢流的运输车辆及时运至所属采油厂措施返排液处理站处理达标后回注油层，不外排。

⑤生活污水：经计算项目生活用水消耗量为 91m³，生活污水产生量约为用水量的 80%，则生活污水产生量为 72.8m³。项目施工营地设环保移动式厕所，定期清掏肥田，生活杂排水用于场地洒水降尘。

（3）水平衡图表

本项目探井工程施工期给排水情况见表 2-22。

表 2-24　耿 406（第五采油厂）用排水情况总表　单位：m³

用水单元	用水量			消耗量			废水产生量			废水排放量	废水去向
	总用水量	新鲜水量	循环利用水量	进入岩屑	进入泥浆	其他	上清液	压滤废水	其他废水		
钻井工序	618.5	466.24	152.26	102.95	40.82	30.93	152.26	291.54	/	0	循环、最终外运处理
洗井工序	45.39	45.39	/	/	/	4.54	/	/	40.85	0	就近外运至第五采油厂作业废水站处理
射孔工序	58.75	58.75	/	/	/	5.88	/	/	52.87	0	
压裂工序	882	882	/	/	/	176.4	/	/	705.6	0	
小计	1604.64	1452.38	152.26	102.95	40.82	217.75	1243.12			0	/
办公生活	91	91	/	/	/	18.2	/	/	72.8	0	洒水降尘、肥田

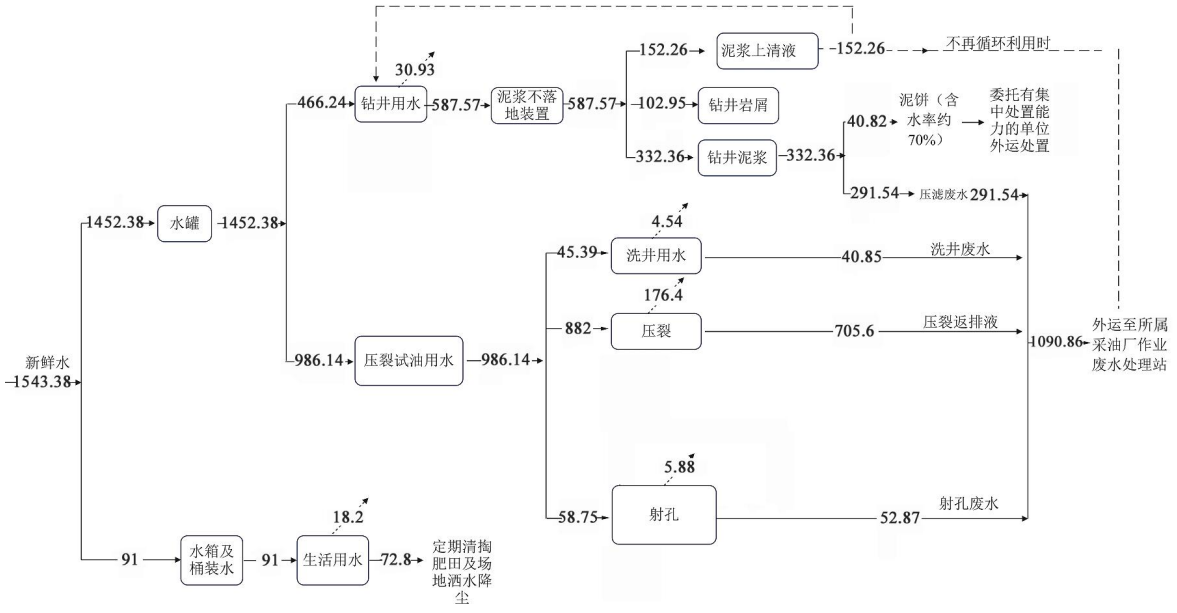


图 2-2　项目施工期水平衡图　　单位：施工期/m^3

4.2 供电

本次评价要求施工过程中采用电力作为能源供给。耿 406 评价井所在井场暂不具备接入电网的条件，拟采用移动式储能电源作为施工期电力供应，上述评价井钻井施工井场拟设置 1 套 5MW 的移动式储能设备。本次评价要求井场设置备用电池模块，以备突发情况使用。

4.3 采暖

本项目为野外勘查活动，冬季不进行施工，不需供暖。

5.依托工程

5.1 废水依托工程

耿 406 评价井钻井废水（废弃泥浆上清液、压滤废水），洗井、射孔、压裂、试油等过程产生的井下作业废水就近外运至长庆油田分公司第五采油厂新地 66-58 措施作业废水处理站进行处理，废水处理达标后回注油层不外排。

表 2-23　第五采油厂新地 66-58 措施作业废水处理站工程概况

序号	建设地点	处理规模处理工艺	环评批文	竣工环保验收批文	当前负荷 m^3/d	剩余处理能力 m^3/d
1	定边县冯地坑镇郭畔村	该站为组合式橇装废水处理站，设计处理规模为 200m^3/d。用于接收冯地坑区块的钻井废水和作业废水（包括压裂返排液、酸化废液和洗井、修井废液），项目采用“预处理+OPCT 分类处理+高级氧化+污泥脱水”，对作业废水进	定环批复[2020]71 号	2021 年 11 月自主验收	150	50

		行无害化预处理，处理达标的废水管输至马家山脱水站回注油层。				

本次评价收集到该措施作业废水处理站近 3 年内的历史监测数据见下表。

表 2-24　　第五采油厂新地 66-58 措施作业废水处理站历史监测数据

监测点位	监测时间	悬浮物颗粒直径中值（μm）	悬浮固体含量（mg/L）	含油量（mg/L）
新地 66-58 措施作业废水处理站出口	2023 年 9 月 26 日	＜0.02	7.0	＜5.0
《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SYT5329-2022）V类限值		≤5.5	≤35	≤100
备注：根据《长庆油田分公司关于碎屑岩油藏储层空气渗透率有关情况的说明函》，榆林地区各油层压裂后空气渗透率均大于 2μm^2，注水应执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）表 1 中的 V 级标准限值要求。				

根据上表监测数据，新地 66-58 措施作业废水处理站出水水质均可以满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）表 1 中的 V 级标准限值要求，可满足依托处理要求。

根据水平衡分析内容，耿 406 评价井钻井废水、洗井废水、射孔废水、压裂返排液产生量共计 1243.12m^3（钻井产生废水工作日约 15d，钻井结束后上清液最大日产生废水量为 152.3m^3，井场设 4 座 50m^{3}污水罐，且配套 30m^3 的罐车，每日外运 2 次总计 50m^3，在 3-4d 内可以全部外运至依托的作业废水处理站；压裂试油生废水工作日约 15d，压裂试油阶段最大日产生废水量为 799.3m^3，压裂试油阶段日产生废水 53.3m^3/d，井场 4 座 50m^{3}污水罐可储存 3-4d，配套 30m^3 的罐车，每日外运 2 次总计 50m^3，在 16d 内可以全部外运至依托的作业废水处理站）。本项目施工钻井和压裂试油期间，每日罐车外运废水量小于新地 66-58 措施作业废水处理站剩余处置能力（50m^3/d）且该废水处理站与耿 406 评价井距离为 3.8km，运输较为便利，因此依托可行。

5.2 含油污泥暂存点依托工程

耿 406 评价井钻井期间产生的落地油等危险废物采用专用容器收集后暂存至井场临时危废贮存点，待钻井结束后就近转运至第五采油厂冯地坑作业区块黄 14 污油泥暂存点。

表 2-25　第五采油厂黄 14 污油泥暂存点概况

序号	建设地点	设计贮存规模	环评批文	竣工环保验收批文
1	定边县冯地坑镇沙庄科村	500m^3	定环批复〔2019〕213 号	2021 年 4 月自主验收

黄 14 污油泥暂存点（危废贮存库）采用轻钢结构设计，地面及裙脚采取防渗处理，防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。暂存设

	施外按 GB15562.2 规定设置警示标志，周围设置围墙或防护栅栏。暂存点满足防风、防雨、防晒要求，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。暂存点清运周期在 1~2 个月；可通过增加清运频率、缩短危废贮存时间，满足本次产建项目危废贮存需求。耿 406 评价井距离该污油泥暂存点直线距离约 6.0km，运输较为便利，依托可行。
总平面及现场布置	井场施工期占地中包括井口、井钻工作区、临时停车场、工具间、临时处理设备及药剂存放区、办公区等，场地整体布局以井口为中心，包括整个井口并建设相应配套设施；场地围绕井口四周为材料堆场；工作区内设地上废水收集罐、泥浆不落地装置，便于贮存废弃泥浆、洗井和井下作业废水等，井场占地范围内合适位置设置表土堆场，储存剥离表土。 项目施工期设备放置均在井场范围内布置，平面布置符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）。此外，临时生活办公区位于井场场界 50m 外，临近施工道路，场地平整后，布置移动式板房作为临时生活办公区，配备生活设施、设备，钻井工程结束后全部搬迁至项目井场内，作为试油阶段临时办公生活区。 在项目实际建设过程中，施工单位将根据场地地形、形状等因素，结合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）进行施工现场布局进行优化调整。典型井场及生活区平面布置见附图 6。

施工方案

1.工艺流程简述

（1）工程量

本项目新建 1 口石油评价井，井型为直井，井场配套临时办公生活区、施工道路，施工道路尽可能利用周边已有道路，无法利用时新建施工道路，本次工程共新建临时办公生活区 1 处，新建施工道路总长度约 86m、平均宽度为 5m，与场外已有道路相通。

1.1 钻前工程

根据确定的井位，按照工程钻井设计开展钻前工程。钻前工程包括：主要工程量为沿线植被清除，修建路基和浆砌挡土等。同时开展井场占地范围内植被的清除。之后开始进行井场场地、井场基础等土石方开挖，当其满足设施要求时，开始进行场地平整、各类设施基础建设等。在这些设施建成并验收合格后进入钻井作业工序。井场场区设计清污分流系统，可及时对雨水进行导流，井场防渗区域采取铺设 HDPE 材料等防渗措施。

（1）占地类型及面积

本项目 1 口评价井临时总占地面积为 10068m^2，其中井场临时占地面积 8435m^2，施工道路临时占地面积 431m^2，临时办公生活区占地面积 1202m^2，占地类型主要为草地、农村道路用地，具体见表 2-26。

表 2-26　项目临时占地类型及面积

序号	实施井号	所在井场号	井场占地面积（m^2）	临时办公生活区占地面积（m^2）	施工道路占地面积（m^2）	占地类型
1	耿 406	冯 241-1	8435	1202	431	其他草地、农村道路
合计			8435	1202	431	/

①井场

本项目钻井井场总占地面积 8435m^2，占地类型主要为其他草地。项目井场占地类型及面积见表 2-27。

表 2-27　井场占地类型及面积一览表

序号	实施井号	占地面积（m^2）	占地类型	备注
1	耿 406	8435	其他草地	/
合计		8435	/	/

井场内按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）进行设施设备布局，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。

施工方案

②施工道路

耿406需新建施工道路，临时施工道路长度约86m、平均宽度约为5m（转弯处不小于8m），占地面积为431m^2，占地类型主要为其他草地及农村道路。经平整后的道路路面直接压实，临时施工道路利与场外已有道路相通。项目施工道路占地类型及面积见表2-28。

表2-28　施工道路占地类型及面积一览表

序号	实施井号	施工道路		占地类型	备注
		长度（m）	占地面积（m^2）		
1	耿406	86	431	其他草地、农村道路	/
合计		86	431		

③临时办公生活区

本项目新建临时办公生活区1处，总占地面积1202m^2，占地类型主要为其他草地。

表2-29　临时办公生活区占地类型及面积一览表

序号	实施井号	占地面积（m^2）	占地类型
1	耿406	1202	其他草地
合计		1202	/

（2）土石方平衡

按照表土保护，分区防渗的工作要求，施工临时占地内表土采取分层剥离，清表平均剥离深度以30cm计，新建施工道路表土堆放于道路两侧，道路土方用于道路修建时的平整、回填及边坡防护；临时生活区表土堆放在生活区临时占地范围内，施工结束后全部用于临时生活区生态恢复覆土；井场剥离表土堆存在井场征地范围内合适位置，施工结束后根据所在井场生产井开发建设计划，评价井所在井场需进行场地平整，若测试具备工业开采价值，则表土用于后期清洁文明井场四周植被种植和生态恢复，若不具备工业开采价值，则表土全部用于井场临时占地范围内生态恢复覆土。项目土方全部内部调运、挖填平衡，无外借土方及弃方，土石方总体挖填平衡。施工表土根据临时占地地形、探井井口位置等选择合适位置堆放。本项目土石方平衡见表2-30。

表2-30　施工期土石方平衡一览表

实施井号	工程名称	挖方			填方			调出	调入	借方	弃方
		表土剥离	土方	小计	表土利用	土方	小计	/	/	/	/
耿406	井场	2531	38592	41123	2531	38592	41123	0	0	0	0
	施工道路	129	639	768	129	639	768	0	0	0	0
	生活区	361	1176	1537	361	1176	1537	0	0	0	0

施工方案

	小计	2068	8204	10272	2068	8204	10272	0	0	0	0

表土现场剥离应满足以下要求：

a）修建临时施工道路，减少交通对表土的破坏；

b）临时占地内逐条进行剥离，按照条带状从一个方向逐步向前剥离；

c）项目临时占地区为单一土层，采取分层剥离；剥离前后的地面高程相协调；

d）项目采用机械剥离方式，应减少机械设备对土壤的压实，运行于已经剥离表土的地面；运载车辆不应在尚未剥离的区域行驶；

e）剥离后的土壤暂存于临时占地范围内进行临时堆放，并对堆放区域的土体采取覆盖和开挖临时排水沟等保护措施。

1.2 钻井工程

钻前工程满足钻井作业要求时，各类作业车辆将各类设备逐步运至井场进行安装，通过检查满足钻井要求时开始进行钻井作业。

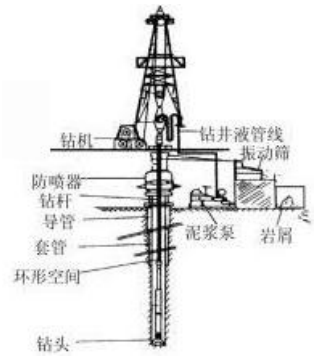


图 2-3　钻井作业示意图

①井身结构方案

石油勘探钻井工程必须重视安全和环境保护。根据实钻资料分析结果及设计原则，本项目设计井型为直井，设计井深为 2474m，根据本项目实际情况，采用常规钻井工艺。

②钻井工艺简介

设备设施安装就绪后开始钻井作业，用足够的压力把钻头压到井底岩石上，使钻头牙齿吃入岩石中并旋转以破碎井底岩石，同时钻头喷嘴喷出的钻井液不断冲击井底，随时将井底岩屑从钻杆和地层的环形空间返至地面。钻井液是钻井施工过程中的“血液”，起到冷却钻头、喷射破坏岩石和携带地层岩削返回地面的作用。

项目设计井型为直井，直井钻井施工需要注意预防井斜，根据长庆油田钻井工程技术指标及质量要求，井深质量要求见表 2-31。

施工方案

表 2-31 井身质量要求表

井深（m）	井 斜(°)	水平位移（m）	平均井径扩大率（%）	全角变化率（°/30m）	井斜测量间距要求（m）
0～1000	≤2	≤30	全井段≤20% 目的层≤15%	最大连续三点中至少一点的全角变化率率≤2°/30m	＜50
1000～2000	≤3	≤50			＜100
＞2000	≤5	≤70			＜100

①一开作业：组合一开钻具下钻，下钻深度下钻深度揭穿白垩系。一开采用环保型清水聚合物钻井液体系。一开井口装置示意图见图 2-4。

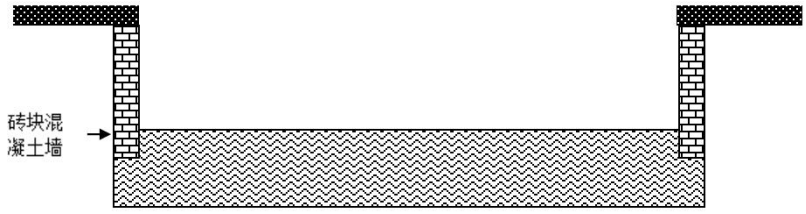


图 2-4 一开井口装置示意图

②下表层套管：钻井开孔后钻到表土层以下的基岩，或钻达一定深度，下入表层套管。主要作用：隔离上部含水层，不使地面水和表层地下水渗入井筒；保护井口，加固表土层井段的井壁；对于继续钻下去会遇到高压油气层的，在表层套管上安装防喷器预防井喷。

③钻进（二开作业）：二开使用较一开小一定尺寸的钻头向地层深部钻进，二开下钻钻穿目的层，钻至完井层位起钻，钻进过程中遇油层进行取心。取心时更换钻进钻头为取心钻头，采用岩心爪抓取岩心，用割心机隔断岩心，提取出完整的岩心柱，作为科学研究对象使用。二开井口装置示意图见图 2-5。

施工方案

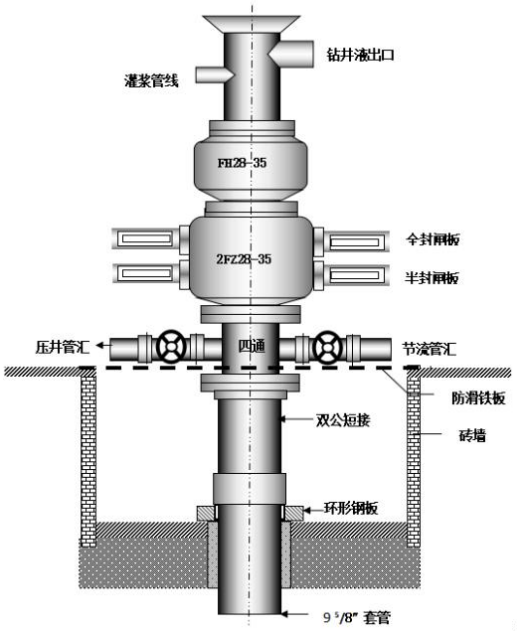


图 2-5　二开井口装置示意图

④录井：按设计要求进行地质录井、钻时录井、岩屑录井、岩心录井、钻井液录井等。地质录井必须能够准确识别油层，同时加测全烃即快速色谱录井；泥浆录井，包括粘度、密度、失水及处理情况，每 25 米一次，出现复杂及异常情况时，加密岩屑录井取样间隔，取得准确的卡层依据。

⑤取心：钻进过程中，注意循环观察，长 3 及以上层见显示必须取心，连续油迹显示超过 4m 必须取心，保证不漏掉 2m 以上的油气显示段。要求油层卡取率 100%，油气显示发现率 100%；取心收获率不小于 95%，油层段不小于 98%。取全卡准每一个含油显示段。钻进过程中密切注意地层变化情况，及时与邻井做地层对比，调整地质分层，卡取好油气显示层段。井壁取心视钻遇油层显示及地质需要确定。

⑥电测：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油、气情况。本项目主要测井内容如下：

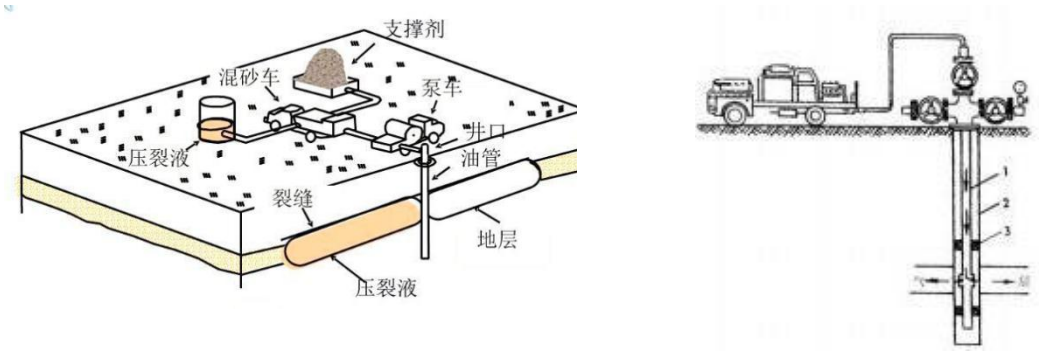
测井是利用专用仪器设备测量岩层的电化学特性、导电特性、声学特性、放射性等地球物理特性，以获取岩层的孔隙度、渗透率以及含气情况等地层信息。经与建设单位核实，本项目采用 Eclips5700 以上组合测井系列，对全井段进行电传测井，不使用放射源测井。Eclips5700 测井属电传型号成像测井系统，分为地面装备（井下电传信号收集设备、计算机分析终端组成）、电缆（500kb/s 传输速率电缆）、井下仪器（地层微电阻率扫描、偶极横波声波、超声波成像仪、地震成像、地层动态检测仪、方位电阻率成像、核孔隙度岩性仪、自然伽马测井、阵列声波等）。

施工方案	⑦固井：固井是钻井达到预定深度后，下入套管并注入水泥浆，封固套管和井壁之间环形空间的作业。固井的主要目的是封隔疏松的易塌易漏地层，封隔油、气、水层，防止互相串漏，以保证安全继续钻进下一段井眼的工艺过程。固井水泥的返高也是封隔井筒与地下水的主要措施，本项目导管和一开固井水泥均返高至地面，可以多层防护与隔绝井内流体与含水层之间的联系。 **3、完井测试** 完井测试主要是掌握目的层石油产能情况。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、试油等工序，先采用水进行洗井处理，再对目的层采用射孔液进行射孔完井作业，后进行压裂（压裂是指在高于储层破裂压力或天然裂缝的闭合压力下，将高压大排量具有一定粘度的液体挤入储层，在储层中形成裂缝，再加入支撑剂填充进裂缝，提高油层的渗透能力）。 ①洗井 采用清水进行洗井处理，洗井是使用泵注设备，利用清水通过井内管柱建立管柱内外循环、清除井内污物的作业。洗井分为正洗井、反洗井和正反洗井三种方式。正洗井是洗井液从气管进入，从气管环形空间返出；反洗井是洗井液从气管环形空间进入，从气管返出；正反洗井是二者的结合方式。本项目使用反洗井作业方式，洗至进出口水色一致，杂质含量小于 2%为合格。钻井施工废水性质主要为含石油类、悬浮物、COD、挥发酚等。 ②射孔 拟采用电缆传输射孔，射孔前用射孔液灌满井筒，用射孔枪进行射孔。射孔过程先对各目的层下部油层进行射孔，再依次对上部油层分别进行射孔。 ③压裂 钻井后，为了消除井筒附近地层渗透率低的不良影响，需进行压裂作业，主要是通过向井下注入压裂液进行压裂。压裂改造过程中，大量压裂液将进入地层进行储层改造，压裂结束后，需要快速的排液。 压裂主要用于低渗透油层的改造。利用地面高压泵，将压裂液以大大超过地层吸收能力的排量注入井中，随即在井底附近产生高压，当压力超过井壁附近地应力和岩石抗张强度后，在地层中形成裂缝，继续将带有支撑剂（石英砂或陶粒）的压裂液注入裂缝中，压裂液注入地层后，与油层中的矿物和胶结物发生化学反应，从而扩大裂缝和油层孔隙，或解除油层堵塞，提高油层渗透能力。停泵后，压裂液返排至地面，

施工方案

支撑剂则留在地层中，形成填砂（或陶粒）裂缝带。

压裂后需要关井一段时间，使缝闭合施工造成的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，使用油嘴使控制排量。总体要求尽可能多的排除压裂液，同时准确计量出液量。第二阶段：压裂后第一次放喷连续 2-3 小时不出液后，即可以关井，等压力恢复后再放喷。压裂作业过程见下图。



压裂作业示意图　　液体传压示意图

图 2-6　　压裂及液体传压示意图

④试油

试油就是利用专用的设备和方法，对通过地震勘察、钻井录井、测井等间接手段初步确定的可能含油（气）层位进行直接的测试，并取得目的层的产能、压力、温度、油气水性质以及地质资料的工艺过程。

4、完井搬迁

完井测试之后，要换装井口装置，其余设施将拆除、搬迁。若完井测试结果表明勘探井有工业开采的价值，设置简易井口完井，后期由区块所属的长庆油田分公司采油厂进行采油生产，临时生活办公区占地恢复原貌，施工施工道路保留供后续使用；若完井测试表明勘探井无工业开采价值，则按照《油气田开采废弃井永久性封井处置作业规程》（GB/T43672-2024）《废弃井及长停井处置指南》（SY/T6646-2017）进行永久封井，恢复井场占地原有土地功能。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”。

5、封井

完成测井、录井、井下资料收集后，经过经济评估，如果钻井有经济开采价值，则作为储备井待后续开发，实施临时封井，移交勘探井所在井场所属的采油厂进行管理，后期若利用勘探井从事生产等活动，需另行履行环保手续；根据勘探结果，不具备开采价值的井口进行永久封井，并进行临时占地生态恢复。

施工方案

封井分为临时封井工艺和永久性封井工艺，分述如下：

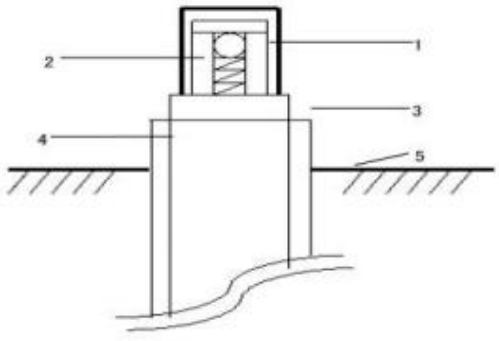
1）临时封井工艺

处理井口，刮削井筒。井下采用封井器封井。检查封井气密性，所封幽静必须达到井口各部紧固、不渗不漏、套管、总阀门、螺栓齐全。

封井结束后，拆除井口，安装单流凡尔，单流凡尔外安装 5-8mm 钢板焊成的护罩，护罩内壁和单流凡尔之间要有一定的间隙，护罩形状为方型或圆形，护罩外壁和顶面要点焊井号。

护罩外灌注钢筋水泥井口护墩，护墩钢筋骨架网直径 58cm，用直径 5mm 的钢条编制，密度为 5cm×5cm×5cm。

护墩外表应为光滑水泥面的圆柱体，自地面以下 80cm 起到地面以上 80cm 止，直径 60cm，顶面有清晰的刻印刷漆的红色井号标示，四周应标明“危险勿动！”的字样。移交勘探井所在井场归属的采油厂管理，采油厂对勘探井定期巡视。若后续利用该勘探井从事生产活动，需另行履行环保手续。



1-单流凡尔；2-钢板护罩；3-油套或技套；4-表套；5-地面

图 2-7　临时封井示意图

2）永久封井工艺：

永久封井执行《废弃井及长停井处置指南》（SY/T6646-2017）《油气田开采废弃井永久性封井处置作业规程》（GB/T43672-2024）的要求，根据区域前期勘探结果，第五采油厂定边油区不属于高压、高硫油层，采用常规注塞法封井工艺，施工主要步骤如下：

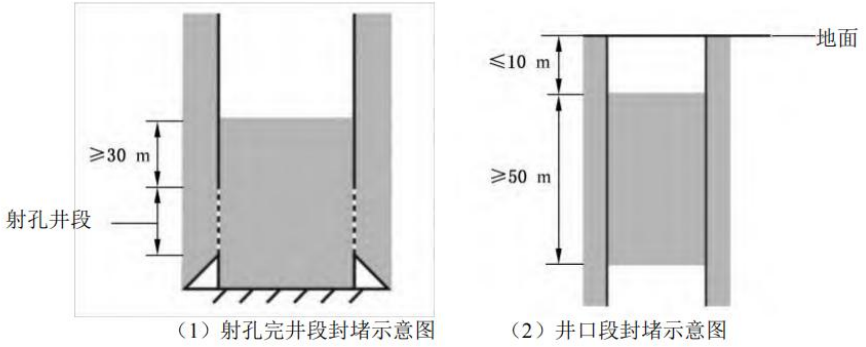
①探人工井底

用Φ118mm 通洗规通至井底，要求连续上提下放管柱 3 次，探得砂面误差小于 0.2m，若中途遇阻，先处理井筒至合格。

②试挤求吸收指数

施工方案	下试挤管柱：斜尖+10 根外加厚油管+安全接头+外加厚油管至井底，水泥车压力由小到大逐步上升，最大压力 12.0MPa 用清水试挤注，求启动压力，试注压力，吸水指数等相关数据，上报采油工艺研究所，分析制定下步施工步骤。 ③打水泥塞封堵油层、侯凝 封堵过程根据探井目的和完钻层位，对目的层和完钻层下部油层进行封堵。 根据吸水指数等计算出水泥浆量，要求固井队预准备干水泥，正替入水泥浆，关套管闸门，控制井口压力在启动压力以下正挤水泥浆至井底，反循环洗井彻底（排量不宜过大），上提管柱 100m，灌满井筒，井口关闭严实，不刺不漏。 注：采用专业的固井机组挤封油层，现场以所求吸水指数来确定挤封水泥用量，从配浆到反洗井时间不得超过 45 分钟，侯凝 24 小时后下管柱探水泥塞面，塞面深度准确为合格。加压 5KN-10KN 两次硬探灰面为合格。试压 15MPa，30min 压降小于 0.5MPa 为合格。 ④井筒封堵 从井口间歇投入生石灰、碎石子填充井筒。（要求选用 10mm-15mm 大小、粒度均匀的碎石子，保障生石灰与石子的质量比约为 1:6，体积比约为 1:12.4）。 ⑤打水泥塞封堵浅部水源层、侯凝含区域洛河组含水层埋深一般在 500～700m 之间，水泥返高为 29.0m，洛河段固井质量良好，无须进行射孔二固。使用固井车配比重为 1.80～1.85kg/L 的水泥浆，下入光油管，正替入水泥浆，正替入清水，塞面位置 700 米。然后反循环洗井彻底（排量不宜过大），再上提油管 200m。 侯凝 24 小时后下管柱探水泥塞面，塞面深度准确为合格。加压 5KN-10KN 两次硬探灰面为合格。试压 15MPa，30min 压降小于 0.5MPa 为合格。合格后起出全部油管。 ⑥封堵浅部井筒 用生石灰、碎石子及钢球、钢丝绳等防磨废弃物交替填至地表以下 65 米左右。 ⑦打水泥塞封堵地表层、侯凝 配比重为 1.80～1.85kg/L 的水泥浆，搅拌混合均匀；正替入水泥浆，塞面位置 1.5 米。侯凝 24 小时后下管柱探水泥塞面，塞面深度准确为合格。加压 5KN-10KN 两次硬探灰面为合格。合格后起出全部油管。 ⑧井口处理 去掉井口装置，以井口为中心挖深 1.5m，长、宽各 1.0m 的方池子，割掉井眼内

1.5 米套管，如果表套及生产套管环空无水泥应用水泥填满。在套管正上方打长 1.0m×宽 1.0m×高 0.5m 水泥墩，水泥面正上方标明井号及封井日期，用土掩埋水泥墩。



（1）射孔完井段封堵示意图　　（2）井口段封堵示意图

图 2-8　永久封井剖面示意图

3）完井后的环境保护措施

①钻井作业完成后，应做到井场整洁、无杂物，地表无污染。

②暂存在井场各类罐体中的废弃钻井液、钻井岩屑、钻井废水用密闭罐车收集，委托外运处置。

③剩余钻井材料应全部回收。

④井场及道路根据钻井测试结果分类进行生态恢复。临时生活办公区恢复原貌。

2.施工时序

本项目由钻井工程和试油工程两部分组成。单井工程施工期钻井作业人员共 30 人，其中管理人员 4 人，技术工人 26 人，日作业时间为 24 小时，采用三班制。钻井结束后安排试油，试油队人数 10 人。生态恢复施工人数 5 人。项目施工委托第三方施工队伍建设。

3.建设周期

根据建设单位提供常规钻井过程进度计划表，其中钻前准备 5d，1 开 1-2d，表层固井 2-3d，二开钻井 15-20d，完井 4-5d，即总钻井工期约 35d；试油过程设备安装及准备 5d，单个层位试油 5-10d，完井搬迁 4-5d，本项目单井涉及 2 个层位的试油，即试油工期约 30d；生态恢复周期 5-10d，即项目单井总工期约 75d。

本项目单井工程的钻前及钻井、试油、封井施工由不同施工单位负责，项目计划 2026 年 8 月开工，2026 年 10 月竣工。

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**1.区域功能规划** （1）主体功能区划 根据陕西省主体功能规划，本项目评价井在省级层面限制开发区（重点生态功能区）—其他区域。保护和发展方向：陕北地区要加强荒漠治理、湿地保护与林草生态系统保护，实施退耕还林、“三北”防护林工程和京津风沙源治理工程，提高林草覆盖率，恢复矿区生态环境。 项目施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，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，满足陕西省主体功能区划及生态功能规划的相关要求。 （2）生态功能区划 根据《陕西省生态功能区划》，本项目耿406评价井涉及白于山河源水土保持区，生态保护与建设方向为：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。 本项目为石油评价井建设，占用临时用地较小，项目施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，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，满足陕西省主体功能区划及生态功能规划的相关要求。 （3）环境功能区划 项目所在区域环境空气质量功能区划属二类功能区；项目场址周边分布有众多油田井场和油区生产道路，工业活动较多，本次评价项目区声环境功能区按2类考虑，执行《声环境质量标准》2类区标准。 **2.生态环境现状** **2.1 土地利用现状** 根据调查，本项目所涉及1口评价井井场及配套临时办公生活区、施工道路，占地类型主要为草地、农村道路。 **2.2 生态系统现状** 根据调查，本项目耿406评价井位于白于山河源水土保持区，占地范围不涉及地表水域湿地，井场评价区主要涉及灌丛生态系统、草地生态系统和农田生态

生态环境现状	系统。 （1）灌丛生态系统 评价区灌丛主要以柠条、沙棘等灌木种类为主，呈面状分布，分布面积较广，主要分布于山体中上部、沟谷两侧，且以阴坡陡坡沟坡地为主，以低矮灌丛为主，平均高度 0.6m-1m 左右。 （2）草地生态系统 评价区草地生态系统是干旱气候，黄土梁状区典型的生态系统类型，主要是以草本植物为主体的各种生物之间以及它们与环境之间的综合体。 评价区草地主要是荒草地，主要草种有白羊草、铁杆蒿、狗尾草、大油芒、针茅等、蒿类等草本植物，盖度约 0.2～0.3。 （3）农田生态系统 农田生态系统结构简单，作物种类单一，占较大比例的农作物群落与其它生物群落相互作用，共同生存。受人类活动的强烈干扰，农田生态系统具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。现场踏勘期间区域当季农作物主要为玉米，本项目不涉及占用耕地。 农业耕作方式主要是人工耕作，机械化程度不高。土壤的肥力不足，属中、低产土壤。评价区旱地玉米产量约 250kg/亩。 **2.3 野生动物** 根据现状调查和收集资料，区内野生动物组成比较简单，种类较少，多为常见种类，物种组成以小型兽类和禽类为主。兽类主要有黄鼬、蒙古兔、花鼠、大仓鼠、小家鼠等；禽类主要有啄木鸟、小沙百灵、家燕、喜鹊、大嘴乌鸦、麻雀等。 经现场调查及收集资料，评价区内未分布动物保护区、保护动物的繁殖地及重要栖息地，无鱼类索饵场、越冬场及产卵场分布。 **2.4 项目区土壤侵蚀现状** 项目所处定边县均气候干旱、植被稀少，加之地形复杂，水土流失严重。当地土壤侵蚀模数多为 5000~16500t/km^2·a，主要是水力侵蚀和重力侵蚀，尤以水力侵蚀为主。水力侵蚀主要由暴雨径流引发，其主要侵蚀方式有面蚀和沟蚀，面蚀主要发生在黄土塬、梁、峁、坡和沟谷坡及缘边等部位，侵蚀面积较大，发育活跃。沟蚀常以面蚀为先驱而发生发展为纹沟、细沟、浅沟、继而发展为切沟、冲

生态环境现状	沟、乃至干沟、河谷，沟蚀在农耕上更为强烈。 **2.5 水文地质条件简介** 根据《榆林市南部地下水勘察报告》，依据含水介质类型不同，将区域划分为二叠一白垩系碎屑岩裂隙含水系统和第四系松散层孔隙含水系统，其中二叠-白垩系碎屑岩裂隙含水系统进一步划分为白垩系含水系统和二叠-侏罗系碎含水系统，项目位于白垩系含水系统内；第四系松散层孔隙含水系统进一步划分为第四系萨拉乌苏组含水系统、第四系河谷冲积层含水系统、第四系黄土层含水系统。 区内地下水依据赋存条件、水力特征和含水介质条件，可分为第四系松散层孔隙潜水和裂隙孔隙潜水、第三系裂隙及孔隙裂隙潜水和白垩系裂隙孔隙水几大类型。其赋存条件受地形地貌、地层岩性和古地理环境诸因素的综合控制。第四系松散层孔隙水含水层厚度较小且空间变化较大，主要位于定边北部平原区，有充足的补给来源，地下水赋存条件好，是区内地下水集中开采的主要目的层，南部涧地第四系含水层厚度较大，补给源有限；第四系裂隙空隙潜水分布于黄土梁峁区，地势相对较高，地形破碎，沟谷深切，不利于地下水的补给及赋存；第三系裂隙及孔隙裂隙潜水，主要分布于白于山以南子午岭以东，主要由于其表面风化裂隙的发育带接受上覆黄土层补给，地下水赋存条件极差。白垩系裂隙孔隙水含水层厚度大，主要补给来源为大气降水及上覆含水层入渗补给，富水性相对较好，是区内地下水分散开采主要目的层。 本项目区域白垩系含水层岩性主要为砂泥岩、砂岩，整体厚度由西向东逐渐减小，其中环河组由西向东厚度减小。据前人勘查资料，环河组在区内一般厚300~400m，在白于山以南子午岭以东地区厚度最大可达550m。白垩系含水层的赋存特征： ①白垩系环河组 白垩系环河组含水层在定边区域含水层厚度100~400m。受含水层岩性、厚度以及上覆隔水层等因素影响，地下水补给条件差，单井涌水量一般100~500m^3/d，根据钻孔抽水试验，水位埋深3.17m，降深71.25m、涌水量417.7m^3/d，渗透系数为0.083m/d。在调查区定边南部属于极弱富水区，含水层厚度在100~500m，受上覆隔水层、含水层岩性及厚度等因素影响，地下水补给、赋存条件差，单井涌水量一般<100m^3/d。根据钻孔抽水试验结果，水位埋深1.7m，降深42.2m、涌水量64.3m^3/d，渗透系数为0.036m/d。

生态环境现状

②白垩系洛河组

白垩系洛河组含水层定边南部区域均广泛分布，下伏于环河组含水层，洛河组以砂岩为主，岩性组合特征表现为孔隙度高的大厚度单一砂岩，泥质含量低，赋水条件好，利于地下水的形成与储存，单井出水量相对较大。调查区东北部属于强富水区，含水层厚 40.6~341.1m，降深 2.2~9.39m，涌水量 354.99~1431.04m^3/d，单井涌水量 2088.31~5992.80m^3/d。水化学类型以 HCO_3-Na-Mg 为主，局地为 SO_4Cl-Na·Mg、HCO_3Cl-Na·Mg 等类型，矿化度 210~3350mg/L。调查区中部区域属于中等富水区，含水层厚度为 111.3~288.01m，降深 1.75~13.5m，涌水量 85.80~668.2m^3/d，单井涌水量 1008.63~1900.55m^3/d，水化学类型较复杂。东南部区域属于较弱富水区，含水层变薄，补给条件较差，故单井涌水量减少。在调查区东南边界处属于弱富水区，含水层厚度 101.28~330m，补给条件差，降深 3.25~11.60m，涌水量 78.19~115.77m^3/d，单井涌水量 190.94~476.76m^3/d，水化学类型为 HCO_3-Na·Mg，矿化度 413mg/L。

本项目一开下钻深度下钻深度揭穿白垩系。根据区域含水层特点及第五采油厂产能环评地下水监测资料（含水层、井深、埋深等），石油勘探评价井一开设计深度在 500m 一般可揭穿白垩系含水层，并进入稳定地层（侏罗系）30m 以上。

3.环境空气质量现状

项目选址位于榆林市定边县境内，根据陕西省生态环境厅办公室发布的环境快报《2025 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》附表 5 中 2025 年 1~12 月陕北地区 26 个县（区）空气质量状况统计表，项目所在区域环境质量统计数据见表 3-1。

表 3-1　2025 年 1～12 月定边县空气质量状况统计表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m^3）	标准值（μg/m^3）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO_2	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	51	60	85.00	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22.5	30	75.00	达标
CO	第 95 百分位数 24 小时平均浓度	1100	4000	27.50	达标
O_3	第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度	140	160	87.50	达标

由表 3-1 可知，定边县 2025 年环境空气质量现状中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3 现状浓度值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度

限值中的二级标准规定的浓度限值，属于环境空气质量达标区。

本项目编制的生态影响类环境影响报告表，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》规定，应参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展监测。本项目为石油勘探井建设，项目仅涉及钻前工程和钻井、试油工程，参照《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）中的 8.5.2 的大气现状监测要求（一、二级评价项目，应收集或补充监测项目特征评价因子的环境质量现状数据，特征污染物应包含项目排放的非甲烷总烃、硫化氢等），本项目不设置大气专项评价，大气不设置评价等级仅开展简单分析，且非甲烷总烃不属于国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物，本次不开展特征因子监测。

4.地表水环境质量状况

本项目施工期废水收集后由罐车拉运至附近措施返排液处理站处理后回注，施工期废水不外排，生活盥洗废水用于场地内及周边洒水降尘，不会外排至地表水体对地表水产生影响，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。

5.声环境

项目井场厂界外 50m 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。

6.地下水环境质量现状

本项目行业类别属矿产资源地质勘查（包括勘查活动），对照《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。因此，本项目不开展地下水环境质量现状调查。

7.土壤环境质量现状

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

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目评价井为新征地建设，目前均未开工建设，无原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	**1.生态环境** 参考《环境影响评价技术导则陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），站场工程（井场和临时办公生活区）以场界周围 50m 范围、道路工程两侧外延 300m 范围为评价范围。 根据调查，本项目井场评价范围内所在地不涉及森林公园、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，不涉及生态红线保护区。项目临时占地范围内的用地类型主要为草地、农村道路，不涉及基本农田，无珍稀野生动植物分布。故本项目生态保护目标为临时占地及影响范围内的土壤、植被、景观、水土流失、生态系统等。 **2.大气环境** 本项目不设专题评价，且仅涉及施工期，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），不设大气环境评价范围；本次参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南 污染影响类（试行）》，评价范围为井场外扩 500m，井场周边 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区等，井场 500m 范围内存在零散居民点。 **3.声环境** 本项目井场厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。根据本次评价噪声预测结果，距离压裂设备 446m 处贡献值方可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区夜间标准限值，因此本次声环境评价范围为压裂设备为中心外扩 446m，并调查该范围内的声环境保护目标。 **4.地表水环境**

生态环境保护目标

项目钻井过程废水收集后依托第五采油厂废水处理设施处理后回注油层，不外排；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），仅调查依托设施的可行性。

5.地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 中规定，本项目属于“24、矿产资源地质勘查（包括勘探活动）”，地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类项目，无需开展地下水环境影响评价；参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南 污染影响类（试行）》，本次调查井场及生活区 500m 范围内地下水敏感目标，项目周边 500m 范围内无集中和分散式饮用水水源。

6.土壤环境

本项目属于矿产资源勘查活动，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目属于表中“其他行业”，为Ⅳ类项目，不需开展土壤环境影响评价。本次评价将临时工程占地范围内土壤环境质量作为保护目标。

表 3-2 项目选址周边环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	规模	评价井号	方位	相对场界	相对钻井口	保护目标	环境功能区/保护要求
					距离（m）	距离（m）		
环境空气	姬新庄	3户，11人	耿406	西	258	276	人群健康	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准
声环境	姬新庄	3户，11人	耿406	西	258	276	声环境质量	《声环境质量标准》（GB3096-2022）2类区标准
地下水	项目周边 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。							
土壤	临时占地范围						土壤质量	《土壤环境质量建设用地土壤污 染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求
生	项目临时占地及影响范围内的植被、景观、水土流失、生态系统等						生态环境质量	生态系统完整性与稳定性

	态环境	评价范围内永久基本农田	严格控制临时占地面积，禁止占用基本农田	按照《中华人民共和国基本农田保护条例》进行管理

评价标准

1.环境质量标准

（1）环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)二级标准过渡阶段浓度限值中的二级标准限值，具体见表 3-4。

表 3-4　环境空气质量标准

项目	单位	标准限值		
		小时值	日均值	年均值
SO_2	μg/m³	500	150	60
NO_2	μg/m³	200	80	40
CO	mg/m³	10	4.0	--
O_3	μg/m³	200	160（日最大 8h 平均）	--
PM_{10}	μg/m³	--	120	60
$PM_{2.5}$	μg/m³	--	60	30

（2）声环境：根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关规定，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。项目探井选址位于农村地区，但周边分布有众多油田井场和油区生产道路，工业活动较多，故本次评价声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，具体见表 3-5。

表 3-5　声环境质量标准

类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
2 类	60	50

2.污染物排放标准

（1）废气

①施工扬尘

施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中施工场界扬尘浓度限值，具体见表 3-6。

表 3-6　施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值　单位：mg/m³

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值
1	施工扬尘（即总悬浮物颗粒物 TSP）	周界外浓度最高点 [a]	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7
周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。				

②无组织废气

钻井过程和试油阶段无组织逸散的非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采工

评价标准

业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）相关限值要求，具体见下表。

表 3-7　施工场界非甲烷总烃浓度限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m^3）
非甲烷总烃	井场边界	4.0

（2）废水

本项目为探井工程，仅有施工期。项目设置移动式环保厕所，如厕污水定期清掏外运肥田；盥洗污水沉淀后用于厂区洒水抑尘。

项目施工期产生的各类作业废水依托所属第五采油厂作业废水处理站进行处理后回注，《陕西省生态环境厅办公室关于碎屑岩油藏注水水质指标技术要求事宜的复函》（陕环办函〔2024〕12 号）中明确建设单位在岩层压裂后进行回注，应采用压裂后的储层空气渗透率确定水质标准。根据《长庆油田榆林地区不同层位岩心压裂前后渗透率测试报告》，本次评价涉及的目的层位压裂后空气渗透率均大于 $2\mu m^2$，其中侏罗系延安组各层位压裂后空气渗透率范围为 2.135~19.759μm^2，三叠系延长组各层位裂后空气渗透率范围为 3.160~8.752μm^2，因此回注标准执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中 V 级标准限值要求。

（3）噪声

本项目施工期将执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的限值，具体见表 3-8。

表 3-8　建筑施工噪声排放限值　　单位：dB(A)

昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
70	55

（4）固体废物

施工期一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定。

其他

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

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 产污环节

本项目生产工艺包括：钻前工程、钻井工程、油井测试、完井搬迁。

项目工艺流程及产污环节见图 4-1。

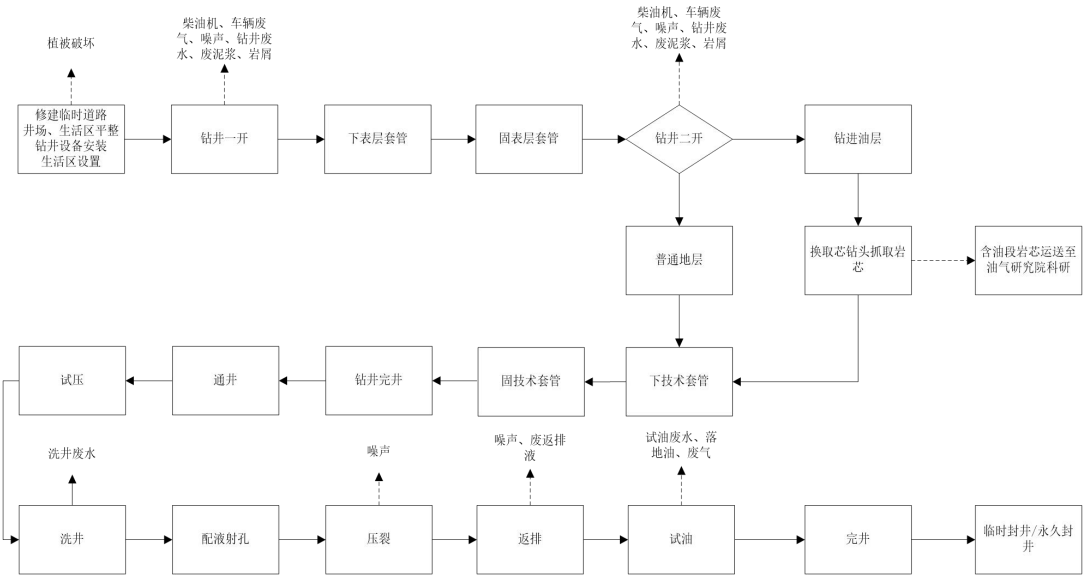


图 4-1 钻井作业过程及产污环节图

（取心在二开及钻井油气层段实施，取心完成后下套管）

本项目仅为石油勘探的钻井工程，无运行期，污染工序仅在勘探钻井时产生。主要污染物为施工以及运输车辆产生的扬尘、试油产生少量伴生气、施工车辆尾气、钻井废水、洗井废水、井下作业废水、设备运行噪声、废弃钻井泥浆、岩屑、废弃防渗布、废包装袋、废机油以及落地油，同时施工人员产生生活垃圾和生活污水等。取心过程中将含油段岩心柱取出，在现场包装后暂存定期安全运送至油气院做科学研究不作为废弃物处置。

4.2 施工期环境影响分析

1.生态环境影响分析

井场土建工程和临时办公生活区及施工道路建设会对所占用土地上的植被进行清除。植被的清除使地表裸露，可能引起水土流失。同时，因开挖的土石方临时堆放，防护措施不当也会引起水土流失。

（1）对生态系统的影响分析

本项目评价井为新征地建设，建设过程中将改变原有的生态系统，项目的建设

施工期生态环境影响分析	将对区域农田生态系统、草地生态系统、灌丛生态系统的结构和功能产生一定影响，但本项目占地面积相对较少，仅对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。从整个评价区来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性。评价认为，采取必要的生态保护措施后，对评价区内的各生态系统影响较小。 （2）对土地利用的影响分析 本项目临时占地总面积 10068m^2，土地利用类型主要为草地和农村道路，工程项目建设对生态环境的影响主要表现为项目占地使土地功能发生改变；井场、施工道路和生活区临时占地会在一定程度上改变土地利用方式，减小草地的面积，工程利用挖方回填，尽可能的减小对当地土地资源的影响；项目施工结束后，临时生活区及时进行生态恢复，恢复为原有占地类型；施工道路保留后续使用，道路两侧撒播草籽；本次评价井根据测试结果，若具有开采价值，则按照清洁文明井场进行建设，所在井场占地将转变为工矿用地，若不具备工业开采价值，则临时占地恢复为原有占地类型。因项目所在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。 （3）对植被的影响分析 本项目建设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。 施工结束后，临时生活区占地全部恢复原有植被类型，施工道路保留供后续使用，道路两侧采取撒播草籽等生态恢复措施；评价井若测试具有工业产能，临时封井并交所属第五采油厂按清洁文明井场进行建设和管理，由第五采油厂对井场围墙外可绿化区域进行植被恢复及绿化，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。若不具备工业开采价值且所在

施工期生态环境影响分析	井场后续无生产井建设计划，则永久封井后对井场临时占地恢复为原有占地类型。 （4）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，施工机械和人员的撤离，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，这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，影响的暂时性及施工区域相对当地大的区域环境所占比例很小，不会对周围的动物产生太大影响。 （5）对土壤影响分析 施工对土壤影响主要集中在地表开挖、回填过程中。施工时进行开挖、表土分离、堆放、回填，人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程将破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层，使占地区土壤失去其原有的植物生长能力。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。但对临时占地而言，这种影响是短期、可逆的，施工结束后经过 2～3 年时间可恢复。 根据资料报道，工程开挖对土壤养分及土壤肥力的影响相当明显，即使在实行分层堆放、分层回填措施下，土壤的有机质也将下降 30～40%左右，氮下降 30～40%，磷下降 14～46%，钾下降 10～35%，这表明即使对表层土实行分层堆放和分层覆土，工程开挖对土壤养分仍具有明显的影响。因此在土石方开挖、回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，尽量减小因工程开挖施工对土壤的影响。 钻井过程中设备的漏油、泥浆的泄漏及钻井废水泄露均可能造成土壤的污染。因此，在钻井过程中必须进行严格的设备管理和维护，对固废及废水采取适当的收集、暂存和处理措施。 本项目钻井过程中井场设置岩屑收集罐、泥浆收集罐、废水收集罐、放喷罐等，罐区四周设土筑围堰，围堰内部铺设防渗布，若发生泄漏，可将泄漏物质截流在围堰内，且下部有防渗布隔离污染，因此基本不会对土壤产生影响。 本项目产生的废弃泥浆和岩屑严格按照要求进行不落地集中处置，即在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，钻井岩屑、泥浆通过螺旋输送机输送至泥浆不落地装置进行分离，分离后岩屑储存于岩屑罐，泥浆储存于泥浆罐，废水储存于废水罐，且不落地装置区和罐区铺设防渗布，可确保钻井泥浆、岩屑不落地。 施工过程中将产生固体废物，残留于土壤中固体废物难于分解，埋于土壤中长时间残留。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。因此，管道施工管理中，

施工期生态环境影响分析	应要求施工人员不随意丢弃施工废料和生活垃圾，施工结束后，必须把残留的固体废物清除干净，不得掩埋入土。 本项目在采取相关措施后，土壤能够同化和代谢外界环境进入土壤的物质，项目对土壤环境的影响较小。 （6）水土流失 钻前工程建设需开挖土石方，使原来的地表结构、土地利用类型、局部地貌发生变化。施工场地为自然地面和经过切坡、开挖后的地面，单位面积的悬浮物冲刷量和流失量较大。遇到雨天，因地表水流会带走泥沙，水土流失加剧。开挖土石方的临时堆放也会产生一定的水土流失。本项目开挖面积小，施工期短，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。 （7）景观生态影响分析 ①景观格局影响分析 工程建设期主要是对原有景观的破坏，井场建设破坏其所在地及其附近的原有景观，形成片状人工景观；施工道路等线状工程的建设，对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，同时将形成线状景观。由于建设期工程占地为临时占地，施工完采取生态恢复措施后，评价认为开发工程对评价区景观格局影响有限。 ②景观生态影响分析 从景观生态功能和生态关系分析，井场、生活区及施工道路的建设，会造成项目所涉及的地表其两侧一定程度上的景观隔离，但从生物传播关系来看，这种隔离作用仅限于土壤微生物和对以根系作为传播途径的植物有较大的影响，对花粉和种子传播植物以及动物的隔离作用较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于项目在区域总面积中所占比重较小，影响相对较小。 （8）对永久基本农田的影响分析 根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，项目临时占地不占用基本农田，但项目生态评价范围内、项目地周边分布有基本农田。对此，评价要求项目井场、临时生活区建设，严格限制占地范围，严禁占用、踩踏基本农田，对于耕地也要做好保护，不得随意占用踩踏。 本项目占地全部为临时用地，临时占地均不占用永久基本农田，车辆运输期间

施工期生态环境影响分析	应对车况进行检查，避免在周边邻近区域的基本农田内发生漏油事件；运送的设备养车前应进行全面检查，严禁带液运输。 项目施工时长较短，在严格相应保护措施后，对农田影响较小。 （9）对土壤沙化的影响分析 土壤沙化是指良好的土壤或可利用的土地，在风蚀和风力堆积作用下，变成含沙量很多的土壤或土地甚至变成沙漠的过程。本项目耿406评价井位于白于山荒漠化土地治理区。因本项目只涉及勘探施工期，不涉及运营期，因此对土壤沙化的影响主要表现在施工过程，工程建设过程中对原地貌的扰动将降低工程占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，若项目开挖土石方临时堆存过程中未采取防尘网、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。 本项目临时建设过程中地表植被清除、场地平整等过程将对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏。由于施工中土体被剥离、扰动以及土体表面植被破坏，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。 项目单井占地面积相对较小，施工范围严格控制在井场征地范围内，且尽量减少临时占地面积，减少植被破坏，施工过程中主要施工作业区均铺设防渗布，并采取洒水降尘措施，维持土壤含水量，可减缓施工过程的风蚀影响，因此项目施工期对土壤沙化影响较小。 综上，项目建设对区域生态系统的完整性、稳定性及生物多样性影响较小，不会对生态环境造成显著的影响。 **2.施工废气影响分析** （1）施工扬尘 井场及施工道路开挖土石方将破坏原有土壤，在风力作用下，地面硬化层覆盖的细小尘土随风而起形成扬尘，致使地表产尘增加，建筑材料的运输、装卸过程以及堆放期间也增加了风蚀起尘的可能性，均属于无组织排放，会造成项目区附近环境空气中的TSP浓度增高，污染加重。其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关。 本项目拟采取洒水抑尘，表土及建材堆放设置挡板、上覆遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布等措施，可有效减少施工及运输车辆扬尘，评价要求项目按照《榆林市扬尘污染防治条例》等相关规定做好施工期扬尘污染管理，尽

施工期生态环境影响分析

量减缓施工扬尘对周边环境空气的影响。同时由于项目施工期较短，因此施工扬尘对环境的影响较小。

（2）无组织废气

钻井过程中，不可避免地将有少量地下的易燃气体排出，包括钻井过程中套管气和试油过程中伴生气，散逸的伴生气具备燃烧条件时经放喷系统点火燃烧排放，不具备燃烧条件时经放喷管线导入放散管放散。根据区域已建的油井测试，本项目所属区块不属于“高硫、高压”油层，伴生气中不含硫化氢。

根据建设单位提供统计资料，试油过程单个层位产油量约 15~30m^3(本次评价以 30m^3 计)，按照每个勘探层位均具有油气资源计算，参考长庆油田分公司第五采油厂 2026 年产能建设工程（榆林区域）环境影响报告书中区域延长组原始地层气油比、原油密度、甲烷化系数、伴生气密度等参数。为统一计算，本次评价取伴生气产生量按照原始伴生气 50%达到地面，项目钻井过程非甲烷总烃产生情况见表 4-1。

表 4-1　项目勘探过程烃类气体排放情况

实施井号	矿权归属	勘探试油产量(m^3)	原油密度（t/m^3）	气油比(m^3/t)	伴生气原始产生量(m^3)	伴生气实际产生量(m^3)	甲烷化系数	伴生气密度(kg/m^3)	非甲烷总烃排放量(t)
耿406	第五采油厂	60	0.84	81.0	4082.4	2041.2	51.7%	1.4385	1.418

钻井过程中放喷伴生气满足燃烧排放条件时，伴生气通过放喷系统点火燃烧排放，不具备燃烧条件时采用放散管直接放散，因项目施工期较短，且项目所在地较空旷，勘探过程产生的少量伴生气对区域环境空气环境影响较小。

（3）车辆尾气及施工机械尾气污染防治措施

要求项目施工现场禁止使用高排放非道路移动机械，禁止使用未编码登记挂牌及环保检测不达标的非道路移动机械。加强对施工机械和运输车辆的保养及维护，保证发动机正常运行，使汽车燃料充分燃烧，合理设计施工井场进出口道路，保证车辆能够迅速地进出而减少怠速时间，减少汽车尾气的排放量。施工机械使用清洁环保型柴油，确保机械废气满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单等相关污染控制标准要求。

综上，项目建设期各类废气排放量较小，对大气环境影响较小。

3.地表水环境影响分析

施工期生态环境影响分析

（1）生产废水

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等井下作业废水，按照《环境影响评价技术导则　陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）附录 B，钻井工程地表水环境影响评价因子为 pH、悬浮物、COD、BOD_5、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、硫化物、阴离子表面活性剂、汞、总铬、六价铬、镉、砷、镍、铅，本项目施工废水收集后就近运往探井所属第五采油厂措施返排液处理站处理后全部回注油层，废水不外排，不会对地表水产生影响，因此本次评价不进行地表水影响分析与评价，主要对废水依托处理的可行性进行分析。

本次评价过程中，钻井废水、压裂返排液水质类比长庆油田分公司第六采油厂 2026 年产能建设工程中对区域在建井场废水水质的实测数据。本项目所在勘探区块与第六采油厂开采区域相邻，钻井工艺及钻井原辅材料种类基本相同，本项目勘探层位为涉及长 7、长 9，本次评价井勘探层位非所属采油厂的主力开发层位，第六采油厂定边油区开采层位涉及侏罗系延 6、延 7、延 8、延 9、延 10、富县组和三叠系长 1、长 2、长 3、长 4+5、长 6、长 7、长 8、长 9，涵盖了本次评价井的勘探层位，因此具有类比合理性。

①钻井废水

井底返排泥浆中含有大量岩屑，进入地面的泥浆不落地系统，经系统内的振动筛筛分后，岩屑收集于岩屑收集罐内；钻井泥浆暂存于地上移动式泥浆罐，经静置沉淀后，作为钻井泥浆配液回用，最终钻井结束不能回用的钻井泥浆析出废水拉运至所属采油厂附近区块的作业废水处理站处理后全部回注油层不外排（见前文“依托工程”小节）。

经类比《长庆油田分公司第六采油厂 2026 年产能建设工程环境影响报告书》安 13-070 井钻井废水水质数据，钻井废水水质见表 4-2。

表 4-2　　钻井废水主要污染物浓度

分析项目	单位	检测结果
石油类	mg/L	12.18
悬浮物	mg/L	39
pH	无量纲	7.2
可滤残渣	mg/L	678
氯化物	mg/L	169
硫化物	mg/L	0.56
挥发酚	mg/L	0.205
氨氮	mg/L	15.6
化学需氧量	mg/L	3836

施工期生态环境影响分析

铁	mg/L	4.13
六价铬	mg/L	0.005
砷	mg/L	0.74
钙	mg/L	65.2
镁	mg/L	54.3
矿化度	mg/L	583

②洗井废水

洗井废水主要包括钻井过程中冲洗钻台、钻具和钻井井筒的清洗废水，洗井废水全部进罐贮存，由防渗漏、防溢流的罐车运至所属第五采油厂附近作业废水处理站处理达标后回注油层，不外排。类比区域井场钻井过程废水监测数据，SS 浓度为 1000-1200mg/L，COD 浓度为 1900-2600mg/L、石油类浓度为 100-400mg/L。

③压裂返排液

根据建设单位提供试油压裂设计资料，压裂液主要由支撑剂、前置液、携砂液和顶替液组成，钻井过程中根据井深、地层压力等在现场施工过程中进行调节。

压裂返排液水质成分复杂，其中有机物多以环状结构为主，包含酮、酯、羧酸、醛等多种官能团，分子量主要在 500~1000 之间。项目井场设置废水地上收集罐，压裂返排液全部进罐贮存后由防渗漏、防溢流的罐车运至所属第五采油厂附近作业废水处理站进行处理。实际运行过程中射孔废水和压裂返排液一同返出地面处理。水质参考《长庆油田分公司第六采油厂 2026 年产能建设工程环境影响报告书》中第六采油厂措施返排液水质数据，详见表 4-3。

表 4-3　　压裂废水主要污染物浓度及产生量

分析项目	单位	检测结果
石油类	mg/L	14.66
悬浮物	mg/L	105
pH	无量纲	7.7
可滤残渣	mg/L	823
氯化物	mg/L	171
硫化物	mg/L	0.61
挥发酚	mg/L	0.226
氨氮	mg/L	30.4
化学需氧量	mg/L	4290
铁	mg/L	1.57
六价铬	mg/L	0.005
砷	mg/L	0.63
钙	mg/L	82.5
镁	mg/L	69.4
矿化度	mg/L	713

综上所述，本项目施工期生产废水（钻井废水、洗井废水、压裂返排液）全部外运至所属第五采油厂附近作业废水处理站进行处理不外排，根据前文“依托工程”

施工期生态环境影响分析	小节对相关作业废水处理站处理工艺、规模和出水水质校核，其规模均满足需求，现状出水水质均满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）表1中的V级标准限值要求，对区域地表水基本不产生影响。 （2）生活污水 项目施工期生活污水产生量为72.8m^3，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。 综上，项目各类废水均不外排，项目实施对地表水环境基本无影响。 **4.地下水环境影响分析** （1）地下水评价依据 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录A《地下水环境影响评价行业分类表》，本项目属于C地质勘查-24类：矿产资源地质勘查（包括勘探活动），地下水环境影响评价项目类别属于IV类，可不对其进行地下水评价。由于油探井的实施过程中用到多种钻井泥浆助剂，施工过程中产生的废水、固废在施工场地内暂存，上述物料泄漏对区域地下水存在一定的污染风险，因此本次环评对地下水环境影响进行简单分析。 （2）正常状况下项目对地下水环境影响分析 本项目钻井废水回用于配制泥浆，循环使用；钻井结束后，钻井废水、洗井废水、射孔废水、压裂返排液全部进入收集罐贮存，由防渗漏、防溢流的车辆运输至所属采油厂附近作业废水处理站处理达标后回注油层，不外排；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。因此正常情况下项目实施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Ca^{2+}、Na^{+}等离子，且pH、盐分都很高，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（隔离含水体套管）安装完毕后，继续钻井数千米到达含油目

施工期生态环境影响分析	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，另外虽然油区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 钻井泥浆中含有大量粘土、CMC（羧甲基纤维素）、重晶石和少量纯碱等，正常情况下储存在泥浆罐中，地面采取黏土防渗+双层防渗布防渗，对地下水影响较小。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，集中回收泄漏泥浆及砂土，不会下渗造成地下水污染。 ③井下作业过程中对地下水的影响 井下作业过程中套管腐蚀、固井失效、井壁坍塌等导致地层流体（含污染物）直接进入地下水层，污染物通过裂缝或通道渗入含水层，可能引发区域性地下水污染。 综上所述，在落实评价提出的各项污染防治措施和分区防渗措施、定期巡查的情况下，对地下水环境影响小。 **5.土壤环境影响分析** （1）土壤污染途径分析 本项目属矿产资源勘查活动，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目不在“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中。 本项目钻井过程中，不可避免的将有少量地下的易燃气体排出，工程采用放空

施工期生态环境影响分析	管直接放空，污染物不具备沉降性，不会对项目区土壤产生影响；项目钻井过程中各类生产废水全部进罐，并采取泥浆不落地工艺，同时在井场四周设置土质围堰，在井场临时危废贮存点、各类罐体、钻井平台地面都铺设土工膜，故不存在污水或泥浆等落地，造成污染物通过地 面漫流和垂直入渗方式污染土壤。因此，评价认为项目施工期正常情况下不存在土壤污染途径，故本次评价仅对土壤环境影响进行简单分析。 （2）项目施工期土壤环境影响分析 项目施工过程中将产生固废和废水，包括落地油、施工人员的生活垃圾等废物残留于土壤中，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响草木生长污染土壤环境质量。另外，钻井过程中将产生大量的钻井泥浆和钻井岩屑，如不及时收集而任意排放，则会明显对井场附近土壤造成一定程度的污染。项目施工场地对泥浆不落地装置等可能对土壤产生影响的设施进行防渗，对固废进行妥善收集外运处置后，可减缓土壤污染的风险。正常情况下，不会对井场土壤环境造成污染。 项目油探井在施工时设计了相应的分级防渗措施，但在施工过程中，难免发生因防治措施落实不到位，或自然、人为等原因造成的泄漏事故。在以上非正常情况下，钻井泥浆、落地油等污染物散落至土壤可能会对土壤环境造成污染，污染因子主要有 COD、石油类。通过类比区域内采油厂历年产能环评报告预测来分析落地油泄漏对土壤环境的污染影响，落地油残留在土壤，由于原油为大分子疏水性物质，在溶解态方可迁移，故施工期土壤影响参照运行期土壤影响预测，随着时间的推移，石油类逐渐向包气带土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。可以看出，当落地油洒落于地面，在有强降雨持续发生时，雨水对落地油的淋滤作用会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染。随着运移时间的增加，在土壤自身的净化作用以及迁移条件下，土壤中的石油类影响会逐渐消失。 综上，由于项目占地为临时占地，占地规模小，施工期短，在落实评价提出的分区防渗措施后，对土壤环境影响较小。 **6.声环境影响分析** （1）机械设备噪声 项目施工期噪声主要来自钻井设备、泥浆泵、压裂车等设备运转时发出的机械噪声，因在不同的施工阶段采用不同的设施，因此部分设备不会同时进行施工，本次评价按照钻井过程及压裂、试油过程分开进行预测。

施工期生态环境影响分析

①钻井作业

钻井过程中主要噪声源为钻机、泥浆泵及振动筛、压裂车等连续性噪声，噪声源强一般为 80~95dB(A)。钻井阶段主要噪声源见表 4-4。

表 4-4　井场工程钻井工程主要噪声源统计表 单位：dB（A）

噪声设备	运行数量	措施	声源源强	声源性质	备注
钻机	1 台	选择低噪声设备、基础减振、四周设隔声板	95	连续稳态声源，以低频噪声为主，具有波长较长，方向性弱，衰减小时缓慢等特点	施工结束后噪声即消失
钻井泥浆泵	2 台	选用低噪声设备、采用吸声合金、外壳设置泡沫吸震套	85		
水泵	3 台	选择低噪声设备、基础减振、合理调节电机转速等措施	85		
振动筛	3 台	选择低噪声设备、基础减振、润滑等措施	80		
除砂器	1 台	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		
除泥器	1 台	选择低噪声设备、基础减振、润滑等措施	80		
压滤机	1 台	选择低噪声设备、基础减振、润滑等措施	80		

②压裂和试油噪声

钻井结束后，压裂试油噪声主要为压裂设备噪声和放喷噪声，源强详见表 4-5。

表 4-5　压裂试油噪声源强　单位：dB（A）

时段	噪声源	单台源强	距声源	噪声特性	排放时间	声源种类
试油工程	压裂车	100	1m	机械	昼夜连续	固定声源
	试油放喷	80	1m	空气动力	昼夜连续	固定声源

（2）交通噪声

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

（3）噪声预测

①钻井过程噪声影响分析

钻井施工作业为昼夜连续作业，目前钻井噪声处理难度较大，要减轻钻井噪声影响，主要还是通过钻井过程中采取相应的降噪措施。主要有：在泥浆泵等设备下加衬弹性垫料、基础减震，在钻井过程中平稳操作，避免产生非正常的噪声。

根据拟建项目设备声源特征和声学环境的特点，视设备声源为点源，声场为半自由声场，依据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则—声环境》，选用无指向性声源几何发散衰减预测模式预测场界噪声，预测结果见表 4-6。

施工期生态环境影响分析

计算公式：

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

式中：LA（r）：距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

LA（r_0）：参考位置 r_0 处的 A 声级，dB（A）；

r：预测点距离声源的距离，m；

r_0：参考位置距离声源的距离，m。

表 4-6　　主要施工机械噪声不同距离处的噪声级　　单位：dB（A）

设备	降噪后声级/dB（A）	运行数量	合成声压级/dB（A）	受声点不同距离处噪声衰减值/dB（A）							
				10m	50m	100m	150m	177m	200m	250m	300m
钻机	95	1 台	95	75.0	61.0	55.0	51.5	50.0	49.0	47.0	45.5
钻井泥浆泵	85	2 台	88	68.0	54.0	48.0	44.5	43.0	42.0	40.0	38.5
水泵	85	3 台	89.8	69.8	55.8	49.8	46.3	44.8	43.8	41.8	40.3
振动筛	80	3 台	84.8	64.8	50.8	44.8	41.3	39.8	38.8	36.8	35.3
除砂器	80	1 台	80	60.0	46.0	40.0	36.5	35.0	34.0	32.0	30.5
除泥器	80	1 台	80	60.0	46.0	40.0	36.5	35.0	34.0	32.0	30.5
压滤机	80	1 台	80	60.0	46.0	40.0	36.5	35.0	34.0	32.0	30.5
《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值为昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。											

由上表可知，钻井施工期间，钻机噪声影响最大，经计算在钻机设备 100m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中相关规定，在钻机设备 177m 处可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准夜间标准值要求。根据现场调查，本项目评价井钻机平台距离最近的敏感目标为耿 406 西侧厂界外 258m（距离钻井平台 276m）的姬新庄散户。项目钻井过程施工期较短，施工结束后，相应的噪声污染随之消失，不会对周围环境产生长期不良影响。

②压裂、试油作业

压裂施工作业根据不同井压裂层的厚度，单层持续时间一般为 5-10d。放喷噪声主要为高压气流噪声，一般放喷时间为 4~6h 可完成放喷，放喷过程根据地层压力，压力大时会产生高压气流噪声，经与钻井施工单位核实，试油噪声相对较小，且影响时间较短，对周边敏感点影响较小。本次评价要求建设单位尽量选择昼间进行放喷作业，以减缓对周边声环境质量的影响。因此本次评价仅对井场压裂噪声进行预测，预测模型同钻井工程噪声预测模式，预测结果见表 4-7。

表 4-7　　压裂噪声影响范围预测结果　单位：dB(A)

预测结果 / 噪声源	距声源距离									
	10m	20m	45m	60m	80m	100m	141m	251m	300m	446m
压裂车（2 台）	83.0	77.0	70.0	67.4	64.9	63.0	60.0	55.0	53.5	50.0

施工期生态环境影响分析	根据上表预测结果，压裂作业时在距压裂设备 45m 处能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间排放标准 70dB(A)；在距压裂设备 251m 处能够满足其夜间排放标准 55dB(A)。距离压裂设备 141m 处的贡献值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准中昼间声环境质量标准限值；距离压裂设备 446m 处的贡献值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准中夜间声环境质量标准限值。 压裂设备一般布置在井口附近，本项目井口位于井场中央，压裂设备布置于井口西侧，压裂距离各厂界的距离在 18-68m，项目压裂期间评价井场界噪声值超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准限值。 （3）结论 在不考虑背景噪声情况下，钻井施工过程中压裂噪声影响较大，尤其是夜间影响范围更远。本次评价建议建设单位尽可能将压裂、放喷作业时段调整至昼间，届时耿 406 评价井所在井场压裂设备声环境影响范围内无居民点分布，压裂昼间噪声对敏感点的噪声贡献值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准中昼间声环境质量标准限值。评价建议在井场布局时，将移动板房布设在临近敏感点侧，最大程度减缓对周边村民影响。同时积极与周边村民沟通协商，确保不发生噪声扰民投诉事件。 **7.固体废物环境影响分析** **7.1 一般固体废物** 项目钻井过程产生的一般工业固体废物主要为废弃泥浆、钻井岩屑、废包装袋等。此外，封井过程会产生少量建筑垃圾。 ①废弃钻井岩屑、泥浆 根据施工单位提供资料，钻井过程中岩屑与泥浆一同进入泥浆不落地系统，沉淀后上部清液循环使用，下部岩屑及泥浆进行压滤后废水外运至措施返排液处理站，岩屑及泥浆委托有能力的第三方外运处置。 钻井井场设置一套泥浆不落地系统，钻井岩屑、泥浆通过螺旋输送机输送至泥浆不落地装置，通过振动筛筛分后岩屑进一步甩干进入岩屑罐，泥浆经除泥除砂处理后由离心机进入泥浆罐，泥浆在井场内循环利用，不能利用的进入泥浆罐储存，泥浆不落地装置区及罐区底部等可能发生岩屑和泥浆泄漏的区域均铺设防渗布，罐区四周设土著围堰，可保证钻井过程废弃岩屑、泥浆不落地收集，根据储罐储存情

施工期生态环境影响分析

况及时由评价井所属第五采油厂委托的钻井泥浆、岩屑外运处置单位采用罐车外运处置。

A.钻井岩屑

井底返排泥浆中含有大量岩屑，进入地面的泥浆不落地系统，经系统内的振动筛筛分后，收集于岩屑收集罐内，施工过程中根据泥浆、岩屑产生及储存情况及时由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆运至探井所在区域内有集中处置能力单位处置。

钻井岩屑为钻井过程中钻头切屑地层岩石而产生的碎屑和土层，其中 50%混入泥浆中，其余经泥浆循环泵带出井口，在地面经振动筛和离心机分离出来后存放于井场的专用移动式收集罐中。钻井岩屑产生量与井眼长度、平均井径及岩石性质有关。

一般情况下，岩屑的产生量可按以下经验公式计算：

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

式中：W—单井岩屑产生量，t；

D—钻头直径（一开 0.3112m，二开 0.2159m）；

h—钻井深度，m；

d—岩石密度（取 2.8），t/m^3。

表 4-8　　钻井岩屑产生量统计表

序号	实施井号	井型	井深(m)	一开钻井(m)	二开钻井(m)	钻头直径（mm）		干岩屑量（t）	含水岩屑量（t）
						一开	二开		
1	耿 406	直井	2474	500	1974	311.2	215.9	154.42	257.36

经计算，项目钻井岩屑总产生量为 154.42t（干岩屑），参考区域油气田钻井岩屑、泥浆液、压裂返排液处理厂建设项目岩屑物化性质，废弃水基钻井岩屑含水率不高于 40%（30%士 10%），本次评价以 40%计，项目共产生钻井岩屑 257.36t，钻井岩屑无需脱水处理，可直接外运处置。钻井岩屑由评价井所属采油厂负责协调，本次探井项目（耿 406）由第五采油厂协调岩屑外运处置量为 257.36t。

B.钻井泥浆

废弃钻井泥浆是指在钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置的泥浆，其产生量随井深和井径的不同而改变。废钻井泥浆是钻井过程中产生的一种液态细腻胶状物，失水后变成固态物，主要成分是粘土、CMC（羧甲基纤维素）和少量纯碱等，泥浆密度 1.15t/m^3。

施工期生态环境影响分析

根据同类探井的调查情况，钻井泥浆产生量可按照经验公式推算：

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

式中：V—废弃钻井泥浆产生量，m^3；

D—钻头直径（一开 0.3112m，二开 0.2159m）；

h—钻井深度，m。

表 4-9　钻井泥浆产生量统计表　　单位：m^3

序号	实施井号	井型	井深(m)	一开进尺(m)	二开进尺(m)	钻头直径（mm）		泥浆产生量（m^3）	废弃泥浆量（t）
						一开	二开		
1	耿 406	直井	2474	500	1974	311.2	215.9	304.21	58.31

经计算，钻井泥浆产生量为 304.21m^3，重量约 349.84t。项目钻井过程采用移动式泥浆罐，按照钻井过程中液相及固相落地点，进行点对点式收集、储存，实现液相和固相的不落地。收集的废钻井液利用高效固液分离技术，形成再生钻井液，实现废弃钻井液重复利用。

废弃钻井泥浆含水率较大，约 90%～95%（本次评价以 95%计），钻井过程中配置压滤机对废弃钻井泥浆进行脱水处置，本次评价要求项目泥浆脱水至小于 70%后进行委托处置。据估算项目废弃泥浆经压滤后的初步脱水后废弃钻井泥浆产生总量约 58.31t，泥浆压滤废水产生量约 291.54m^3。

废弃泥浆、泥浆压滤废水由评价井所属第五采油厂负责协调，由采油厂签订的第三方专业机构外运处置，本次探井项目（耿 406）由第五采油厂协调协调废弃泥浆、压滤废水外运处置量为 58.31t、291.54m^3。

本项目泥浆循环利用工艺流程见图 4-2。

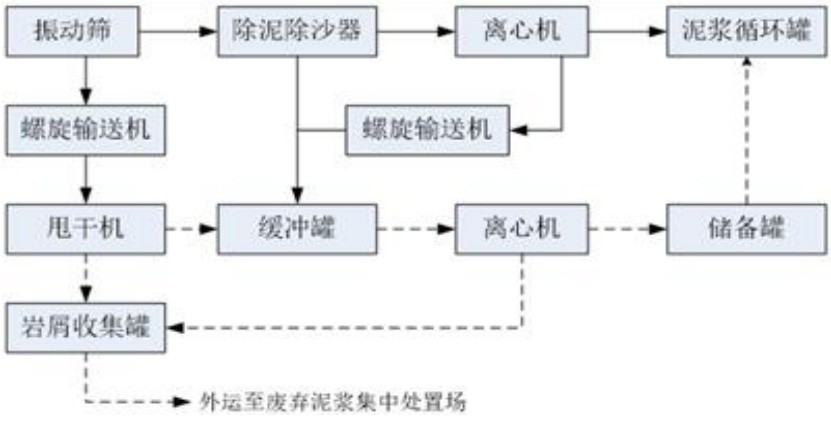


图 4-2　泥浆循环利用工艺流程图

泥浆不落地工艺流程如下：

（1）泥浆经过振动筛筛分，岩屑成分通过螺旋输送机收集输送至甩干机顶部的

施工期生态环境影响分析	进料口进行甩干。甩干机内，岩屑在离心力的作用下将上面附着的液体脱出，从振动筛的缝隙中飞入甩干机的液体收集区，然后流入缓冲罐。脱液后的钻屑被刮刀刮下，在离心力作用下沿锥形筛篮的内壁下落，进入岩屑收集罐。 （2）经振动筛筛分排出的泥浆成分送除泥除沙器和离心机进行泥沙分离，分离后的液相组分送至泥浆循环罐循环利用。 （3）当除泥除砂器和离心机含液量较高时，分离物进入缓冲罐中，汇同岩屑甩干机产生的液相泵送入高速变频离心机中，进行二次固液分离，固相存放于岩屑收集罐，液相进入储备罐用于重新配制泥浆。 （4）岩屑收集罐内的脱水岩屑定期运往有条件的第三方处置，钻井结束后废弃的钻井泥浆在井场内经压滤机压滤后运往有条件的第三方处置。 钻井过程中，井场作业区域地面全部铺设土工布进行地面防渗，井场内不开挖泥浆池，泥浆存于循环罐内，岩屑暂存在钢制收集罐内，储罐底部均铺设防渗布。施工期间在井场对钻井各环节产生的废弃泥浆收集，采取“铺设作业、带罐上岗”的模式作业，规范处理，井场作业完成 7 天内废弃钻井泥浆压滤后，输送至泥浆收集罐，交有处理能力第三方外运处置，对环境影响较小。废弃钻井泥浆在井场经罐车拉运至集中处理场地，谨防抛洒。 钻井过程中，井场作业区域地面全部铺设土工布进行地面防渗，井场内不开挖泥浆池，泥浆存于循环罐内，岩屑暂存在钢制收集罐内，储罐底部均铺设防渗布。施工期间在井场对钻井各环节产生的废弃泥浆收集，采取“铺设作业、带罐上岗”的模式作业，规范处理。 根据《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》，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。 废弃钻井泥浆、岩屑转移前须向榆林市环保部门申领《榆林市油（气）开采废弃物转移联单》，评价要求废弃钻井泥浆及岩屑运输过程严格按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》等相关规定，由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运送，实施全程 GPS 定位及监控；严禁运输过程中随意掩埋、抛洒岩屑。 （3）废包装袋/桶 项目原辅材料涉及液态和固态两类，液态材料主要为助排剂、粘土稳定剂、杀

施工期生态环境影响分析

菌剂等，采用桶装，废弃包装桶属于一般固废，单井产生量约为 15t，施工结束后由供货商回收二次利用；固态材料包括石英砂、羟丙基胍尔胶、纯碱、膨润土等，采用袋装，除过硫酸铵废包装袋外，其余废包装袋属于一般固废，单井产生量约为 0.3t，属于一般固体废物，施工结束后回收综合利用。

（4）建筑垃圾

探井完成后将会对探井进行封井，封井会产生少量建筑垃圾，由施工单位拉运至当地建筑垃圾填埋场处置。

7.2 生活垃圾

本项目单井钻井施工人员 30 人（钻井周期为 35d），试油人员 10 人（试油周期为 30d），生态恢复周期 10d 计（施工人数 5 人）。施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计。

表 4-10　项目生活垃圾产生情况一览表　　单位：t

序号	实施井号	产生系数	钻井施工生活垃圾产生量	试油施工生活垃圾产生量	生态恢复生活垃圾产生量	单井生活垃圾产生量	备注
1	耿 406	0.5kg/人·d	0.525	0.15	0.025	0.7	第五采油厂

计算项目合计产生生活垃圾 0.7t。井场设置垃圾箱，施工结束后送附近垃圾中转站，定期交探井所在乡镇环卫部门处置。

7.3 危险废物

项目产生的危险废物主要为试油过程产生的落地油、钻井设备产生的废机油和废含油抹布、废防渗布等，分类收集后暂存于井场内临时危废贮存设施内，井场建设 1 套危废临时收集贮存点，拟采用不锈钢一体化收集设施，设施四周设土著围堰，围堰内铺设防渗布。

（1）落地油

试油、井下作业过程中，往往会有一部分原油散落井场成为落地油。属于《国家危险废物名录（2025 年版）》规定的 HW08 类危险废物，危险废物代码 071-001-08。根据建设单位过往项目经验，每口油井产生的落地油约为 0.1～0.5t，本次评价按照 0.3t/口油井计。

（2）废机油

钻井过程中废机油主要来源于设备机油，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》规定的 HW08 类危险废物，危险废物代码 900-214-08。根据类比调查，废机油产生量约为 0.2t/单井场。

施工期生态环境影响分析

（3）废含油抹布

钻井过程中会产生一定的废抹布，主要来源为机械保养、清洁后的擦拭，废抹布中含油。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废含油抹布和防渗布属于危险废物类别中的 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49。根据类比分析，单井废含油抹布产生量为 0.01t。

试油作业结束后，井筒内油套管抽出后由试油队伍带走，油套管外壁污油采用抹布擦拭干净，含油抹布暂存井场内临时危废贮存点，油套管内部少量流油收集后暂存抽汲罐，施工结束拉运至附近集油点。

（4）废防渗布

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布，根据建设单位项目经验，施工单井废防渗布产生量约为 0.5t。废防渗布主要接触物为钻井泥浆、油泥等，因此属于危险废物，按照《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》，废防渗布属于危险废物类别中的 HW08 其他废物，危废代码为 900-249-08。施工结束后沾染了含油污泥的废防渗布作为危险废物委托有资质单位外运处置。

（5）废包装袋（危险废物）

根据项目原辅材料消耗种类及物质性质，并对照《危险化学品目录（2022 调整版）》，破胶剂以过硫酸铵作为主要助剂，过硫酸铵属于危险化学品，因此破胶剂包装袋属于《国家危险废物名录（2025 年版）》规定的 HW49 类危险废物，危险废物代码 900-041-49，单井产生废破胶剂包装袋约 0.005t。

项目产生的危险废物全部采用专用容器收集，暂存至钻井井场临时危险废物贮存点，施工结束后转运至附近污油泥暂存点，并由探井所在油区采油厂委托有资质单位外运处置。

综上，项目施工期产生的固体废弃物均得到妥善处置，对周边环境影响较小。

经核算，项目施工期固体废物产生及处置措施见表 4-11，涉及危险废物的产生及处置情况见表 4-12。

表 4-11　本项目固体废物产生量一览表

种类	来源	产生量（t）	主要成分	处理处置方式	分类
固液分离后的泥饼废弃物	钻井过程岩屑	257.36	岩石、土壤	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，委托有能力的第三方进行处置。	II 类一般工业固废
	废泥浆（脱水后）	58.31	水、粘土、碳酸钠、石灰石、褐煤等		

一般材料废包装桶	材料使用	15	塑料等	回收综合利用	
一般材料废包装袋	材料使用	0.3	塑料等	供货商回收综合利用	
落地油	事故状态	0.3	石油烃	专用容器收集，待钻井结束后全部委托有资质单位拉运处置。	危险废物
废机油	设备检修	0.2	石油烃		
废含油抹布	设备检修	0.01	石油烃、纤维等		
防渗布	试油作业现有抽油机临时拆除	0.5	石油烃、塑料等		
废包装袋	破胶剂包装	0.005	沾染过硫酸铵		
生活垃圾	生活	0.7	生活垃圾	井场设置垃圾桶，施工结束后送附近垃圾中转站，做到现场无遗留	生活垃圾

表 4-12　危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t）	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	落地油	HW08	071-001-08	0.3	钻井	液态	油	探井期	T,I	专用容器收集，待钻井结束后转运至附近污油泥暂存点委托有资质单位处置
2	废机油	HW08	900-214-08	0.2	钻井	液态	油	探井期	T,I	
3	废含油抹布	HW49	900-041-49	0.01	钻井	固态	油	探井期	T/In	
4	废防渗布	HW08	900-249-08	0.5	钻井	固态	油	探井期	T/In	
5	废包装袋	HW49	900-041-49	0.005	钻井	固态	过硫酸铵	探井期	T,I	

施工期生态环境影响分析

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

8.环境风险分析

（1）危险物质和风险源分布情况

项目涉及的危险物质，包括勘探过程中试油开采出的原油（以采出液的形式）、伴生气、以及危险废物（落地油和废机油）。本项目涉及 1 口评价井，破胶剂中的主要成分过硫酸铵属于危险化学品，其危险性类别为第 5.1 类 氧化剂，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 B.1 所列突发环境事件风险物质，且《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 2 中氧化性固体仅对类别 1、类别 2、类别 3 规定了临界量，因此本次评价不对破胶剂进行临界量比值计算。

因本项目为勘探项目，不进行采油生产，钻井井场设 1 具 50m^3 的放喷罐和 1 具 30m^3 的抽汲罐，本次评价以最不利情况考虑，即试油、放喷过程放喷罐 90%的充装率，原油最大在线量为 60.48t；勘探过程产生的少量伴生气不在现场进行储存，根据

施工期生态环境影响分析

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，本项目危险物质数量与临界量比值(Q)见表 4-13。

表 4-13　单井风险物质最大贮存量及其临界量一览表 t

序号	名称	最大存储量/产生量（t/m³）	临界量 Qn/t	位置	q/Q
1	原油	60.48	2500	井场	0.0252
2	危险废物（落地油、废机油）	1.5	2500	井场	0.0006
合计					0.0258

Q＜1，所以本项目风险潜势为 I 级，本项目环境风险进行简单分析。

（2）风险识别

本评价对探井可能存在的风险因素进行定性分析，分析风险发生的可能性，并提出相应的事故防范措施和应急方案。

①物质危险性识别

项目涉及的危险物质危险特性见表 4-14，危险物质的理化性质详见表 4-15。

表 4-14　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	原油	32003	中闪点易燃液体
2	伴生气	21053	易燃气体
3	危险废物	/	易燃
4	破胶剂（过硫酸铵）	51504	氧化性

表 4-15　危险物质理化性质

名称	理化性质	危险性描述	产生环节
原油	黏稠性油状液体，密度 0.78g/cm³～1.0g/cm³，易燃，自燃温度约 350℃。	危险毒性：原油本身无明显毒性。遇热分解释放出有毒的烟雾，吸入大量引起危害；有刺激和麻醉作用，吸入急性中毒者有上呼吸道刺激症状。流泪，随之出现头昏、头痛、恶心、运动失调及酒醉样症状	试油过程产生
伴生气	外观与形状：无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味，液态液化石油气相对密度为 4℃的水的 0.5～0.6 倍，自燃温度：413℃。	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃	钻井和试油过程产生
危险废物（粘油类物质）	不溶于水，闪点＞180℃，密度 850-880kg/m³	易燃，火灾危险性类别为丙 B 类，温度过高可能引起燃烧；基础原料油及成品油周围有引燃源，超过油液的闪点会引起火灾。废油不注意回收，随便倾倒于排水道、泥土和水中，造成环境污染	钻井过程、设备维修
过硫酸铵	无色单斜晶体，有时略带浅绿色，有潮解性	受高热或撞击时即爆炸，与还原剂、有机物、易燃物（如硫、磷或金属粉末）等混合可形成爆炸性混合物。对皮肤黏膜有刺激性和腐蚀性。吸入后引起鼻炎，喉炎，气短和咳嗽等。眼，皮肤接触可以引起强烈刺激，疼痛甚至灼伤。口服引起腹痛，恶心，呕吐。长期皮肤接触可以引起变性皮炎	压裂过程

②勘探过程危险性识别

1）危险性识别

施工期生态环境影响分析

勘探井开发过程环境风险事故中，影响范围较广的风险事故主要为井喷及井喷引起的火灾、爆炸等。其潜在的风险事故和危害如下表所示。

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	原油	①释放有毒污染物，引发火灾从而污染大气环境；②原油泄漏进入地表，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，降低通透性，不利于植物生长；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
输油管线泄漏	试油	原油	①释放有毒污染物，引发火灾从而污染大气环境；②原油泄漏进入地表，阻塞土壤孔隙，使土壤板结， 降低通透性，不利于植物生长；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
泄漏	试油过程井口装置泄漏(如阀门盘根、法兰、阀体与前后阀盖连接处等)。	石油类、挥发烃	①油品挥发，造成大气污染；②原油流出厂界，使土壤板结，通透性变差，不利于植物生长；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
	破胶剂	过硫酸铵	破胶剂为袋装固体，若发生泄漏影响范围可控制在井场临时占地范围内	土壤、地下水
放喷罐泄漏、火灾、爆炸	试油放喷	原油	①释放有毒污染物，引发火灾从而污染大气环境；②泄漏进入地表，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，降低通透性，不利于植物生长；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
放喷系统	试油	伴生气	①放喷点火系统故障，无法点火燃烧，大量非甲烷总烃无组织排放；②放喷系统内部堵塞，导致可燃气体聚集发生火灾，甚至爆炸事故。	周围大气环境
电解液泄漏	钻井、压裂试油	电解液	①储能电池上盖或者底槽之间的密封性不好所导致磷酸铁锂电池；②储能电池安全阀渗漏，接线处渗漏和其他部位渗漏。	土壤、地下水
储能电池爆炸			材料选择、配比、工艺过程不当、后期的使用不当使储能设备发生水份含量过高、内部短路、上部胶、过充、外部短路等原因而爆炸	周围大气环境

2）风险事故类比调查

因地层的复杂多变性，钻井过程中存在井喷事故发生的可能性，但油气田已发生的井喷事故多发生在油气田勘探开发初期，随着对地层和地质状况的不断深入了解，加之防喷技术的提高，目前油气田勘探开发过程中井喷事故的发生概率在不断降低。通过对陕北地区现有生产井及勘探井数据分析，陕北地区油层压力分布规律已基本掌握，本项目勘探井发生井喷的概率极低，即使发生井喷事故，压井措施也比较容易成功。

本次评价收集到 30 余起相关井下作业事故案例，包括井喷事故、井喷燃爆事故、

施工期生态环境影响分析	溢流事故、井喷失控着火事故等，根据事故发生的原因总结，可能造成潜在环境风险的主要环节包括：钻井、起下钻、下套管、固井、测井和试油作业等，在整个钻井过程中可能发生的事故以井喷后果最为严重，井喷失控易酿成火灾、爆炸事故，造成人员伤亡、设备损坏、油井报废和自然环境的污染。 （3）环境影响途径及危害程度 ①井喷 井喷就是当钻井钻穿高压油气层时，由于处理措施不当等原因使油气流从井口喷出。井喷时将有大量伴生气喷出，并极易发生火灾，喷出的大量烃类气体污染大气，原油覆盖植被影响其光合作用而死亡。尽管井喷造成的后果是严重的，但井喷发生的概率非常小，只有在钻遇高压油气层而且往往操作不当时才有可能发生。而由于操作者直接责任而引起井控措施不当、违反操作规程、井控措施故障等是造成井喷失控事故的主要因素。在钻井时采用了防喷措施，如加自封、半封、全封等封井器，因此发生井喷的概率很小。 发生井喷后，若不能及时采取措施制止，即发生井喷失控，大量原油和伴生气从井口敞喷进入环境当中，伴生气在喷射过程中若遇明火则会引发火灾和爆炸等危害极大的事故。伴生气喷射最大的可能是形成垂直喷射，初始喷射由于井筒内有泥浆液柱，因此喷出的伴生气中携带大量的泥浆和岩屑，将危害周围的道路、耕地和植被等。 A. 井喷事故对环境空气的影响 根据建设单位提供资料，探井施工过程中会设置四合一监测仪，对 H_2S 及可燃气体等进行检测，根据定边区域多年勘探经验，区域油田伴生气中不含硫化氢及可燃气体，发生井喷事故后，伴生气在大气中的扩散将对当地环境空气质量造成污染影响，对其范围内的人群健康造成危害，但总体影响较轻。 B.对土壤的污染和影响 井喷喷出的原油类混合物会渗透到土壤中进而渗透到地下水中，杀死土壤中的微生物，改变土壤成分，改变地表生态，遭受污染的地区可能在几十年甚至上百年的时间内都会寸草不生。土壤的严重污染会导致石油烃的某些成分在粮食中积累，影响粮食的品质，并通过食物链，危害人类健康。井喷喷出的伴生气点火燃烧时将会对放喷点处及周边的土壤造成严重的危害和影响，一旦井喷要及时清理被污染的土壤。

C.对井场周边植物的污染和影响

当井喷发生时，一般都会喷出一定量的钻井液于放喷口周边的植物上，使植物受到一定程度的污染，对喷出的伴生气进行点火燃烧，将产生强大的热辐射，进而造成热辐射污染，使周边的农作物受到灼伤。本项目探井周边主要为草地和基本农田，如果发生井喷事故，需及时对受损区域土壤及植物进行治理和恢复。

②伴生气泄漏

根据收集区域已实施探井资料，项目所在区域不属于“高硫、高压”油藏。正常情况下，井口存在伴生气的无组织泄漏，但不会成为环境风险，即不会造成突发性环境污染。非正常和事故情况下，如发生井喷致使伴生气泄漏外溢，会对环境、人员和设备产生危害。伴生气主要危险和危害包括：遇明火可能发生火灾或爆炸事故，造成人员伤亡、设备损坏等危害：烃类气体对人体的毒性危害，较长时间接触后，对人体会产生头痛、眩晕、精神迟钝、恶心、呕吐、眼角膜充血等危害。本项目所在油田区域基本不会发生井喷事故，且油田伴生气储量较少，伴生气泄漏事故造成人员伤害及环境污染的可能性较小。

③套管破损

本项目在钻井过程中使用双层套管（由表层套管、技术套管组成），造成套损的因素有地质因素和套管质量不合格。当泥岩性质较不稳定，在高温高压下能产生蠕变，在有水侵入时易膨胀，当泥岩含水 10%以上时，泥岩拥有较高的塑性，几乎将全部上覆岩压转移到套管，使其变形损坏，泥岩的水来源是钻井过程中的泥浆失水。套管质量不合格主要表现在管壁厚薄不均或壁厚达不到要求，管体和接箍有裂纹、内痕，管子存在不圆度，造成套管使用寿命不长。另外，由于螺纹加工精度不高，造成丝扣不密封，套管内外气体与液体由于压力不同互相串通，长期作用后，扩大了丝扣的孔隙，导致套管损坏，套管破损几率为 7.2×10^{-6}m/a，且本项目施工期较短，施工中使用合格套管，因此发生事故可能性极小。

④井漏

井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井泥浆或其他介质（固井水泥浆等）漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙，漏失的钻井液就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水，造成污染。

（4）环境风险分析

①环境空气

本项目涉及的危险物质主要为原油、危险废物等，当储油罐、临时危废贮存设施、储能设备发生爆炸事故时，物料燃烧的产物为水蒸气、二氧化碳、二氧化硫及少量的氮氧化物，泄漏并发生火灾时，会因其中重组分燃烧不完全引起浓烟，使局部大气中 TSP 和 CnHm 增加，污染大气环境；随着事故处理的结束，浓度将呈逐渐下降的趋势，但在此过程中，燃烧烟气中有毒有害成分将会使事故源附近及下风向保护目标范围内的人群受到强烈刺激，身体健康受到一定影响。因此一旦发生火灾爆炸环境风险事故，建设单位应立即启动应急预案，尽快告知影响范围内的人群采取防护措施，并尽快向上风向疏散撤离。

②地表水

本项目发生的常见事故为油罐区的泄露火灾事故，磷酸铁锂电池电解液泄漏（主要成分为磷酸乙烯酯、磷酸丙烯酯、磷酸二乙酯、磷酸二甲酯、磷酸甲乙酯等），发生该类事故时，采用干粉灭火器进行灭火、泄漏的油品、电解液采用消防砂进行吸收。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年修订）的规定，本项目井场内配置各类灭火器具，包括手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器及灭火毯、消防沙等，不会发生消防废水漫流至地表水体的情况，不会对周边地表水体造成影响。

③地下水、土壤

事故情况下一旦油品、电解液或含油污水泄漏将很容易渗入地下，造成地下水体污染，进而也可能对地表水水质产生影响；因此将项目区采取分区防渗措施：重点污染防治区为罐区、临时危废贮存点等；对其采取相应要求的防渗措施，以防止事故情况下排污通过地表下渗至地下，对地下水造成污染。

9.封井环境影响分析

本项目为勘探项目，封井分为临时封井和永久封井。当评价井具有开发价值时，采取临时封井措施，交由所属第五采油厂按清洁文明井场进行建设和管理；当评价井不具有开发价值时，采取永久封井。

（1）临时封井

临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，井口安装采油设施。在井口位置设置标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，移交给所属第五采油厂按清洁井场进行建设和管理，临时生活办公区占地恢复原有植被类型，施工道路保留供后续使用，井场临时占地暂不

	进行生态恢复。 （2）永久封井 封井的目的主要包括：保护淡水层免受地层流体或地表水窜入的污染；隔离开采井段与未开采利用井段；保护地表土壤和地面水不受地层流体污染；隔离开污水的层段；弃井封井措施按照《油气田开采废弃井永久性封井处置作业规程》（GB/T43672-2024）要求执行，关键性层段之间应隔离开，主要包括以下工作： ①隔离各个油气层和处理废水的层段，并在最下部淡水层的底部打一个水泥塞；打地表水泥塞，阻止地面水渗入井内，并流入淡水层，同时限值境内流体流出地表，从而保护土壤和地面水。 ②为防止层间窜流干扰邻井开发，在废弃井井内选择水泥塞或桥塞的位置，要确保隔离开已确认有生产能力的气层或注水层，使井内所有注采井段都被隔离开，将油气及注入液限制在各自的层段内，阻止各层之间的井内窜流。 ③恢复地貌，去掉井口装置和割掉一定深度以上的表层套管，使油井与土地使用的矛盾最小化。封井后使用 GPS 重新定位，建立档案。 （3）其他影响 此外，封井期还需对井场的地面设施进行拆除，在拆除过程中会产生少量扬尘，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。 综上，项目封井对周边环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	本项目主要进行油井勘探，通过完井测试评价油藏情况，若转生产井另行进行环境影响评价手续，因此本项目无运行期环境影响。

选址选线环境合理性分析

1.占地合理性

本项目属于石油勘探类项目，井场占地涉及长庆油田分公司第五采油厂拟新建井场用地，本次评价井已取得定边油气开发办关于同意本次评价井选址用地的函，道路和临时生活区临时占地在开工前由建设单位办理临时占用土地相关手续，评价要求项目在办理完成用地相关手续后方可开工建设，且应按照定边油气开发办的相关要求，取得《准予施工作业通知书》后方可开工建设。

2.选址合理性

本项目新建 1 口石油评价井，占地类型主要为草地和农村道路，不占用基本农田和生态红线。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中关于环境敏感因素的界定原则，本项目影响区不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。同时，项目选址周边路网完善，便于施工期设备物料运输。从环保角度分析，本项目评价井选址均较为合理。

根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中相关要求及符合性分析见表 4-17。

表 4-17　项目井场选址及布局与《钻前工程及井场布置技术要求》符合性分析

《钻前工程及井场布置技术要求》要求	本项目	是否符合
井场选择原则		
根据自然环境、钻机类型及钻井工艺要求确定钻井设备安放位置。	根据场地实际情况，钻井工程包括钻井作业、井下作业工程以及完井工程。	是
井场应避开滑坡、泥石流等不良地质地段。在河滩、海滩地区应避开汛、潮期进行钻前施工。	本项目选址时已避开滑坡、泥石流等不良地质地段，不涉及河滩地区。	是
充分利用地形，节约用地，方便施工。	已充分利用当地地形，利用已有道路，减少新施工道路长度。	是
满足防洪、防喷、防爆、防火、防毒、防冻等安全要求。	项目所在区域常年干燥，降水少，施工期短，不存在防冻等限制因素，钻井过程中采取放喷、防爆、防火、防毒等安全措施	是
有利于废弃物回收处理，声光屏蔽等，防止环境污染。	项目固废均委托第三方妥善处置。	是
在选择井场时应考虑钻机井架和动力基础选在挖方处。	井场选择时钻机井架和动力基础选在挖方处。	是
在环境有特殊要求的井场布置时。应有切实的防护设施。	本项目占地环境无特殊要求，评价要求压裂工序尽量在白天进行，润 330 井场施工过程中在靠近敏感点一侧设置隔声屏障。	是
井位的确定		
根据勘探或开发部门给定的井位坐标，由建设单位、地质部门和施工单位实地勘测确定地面井口位置。基础施工结束后应复测井位坐标。	项目井场及井口位置已勘察确定，尚未进场施工。	是
油、气井井口距高压线及其他永久性设施不小于 75m，距民宅不小于 100m，距铁路、高	本项目评价井井口周边 75m 范围内无高压线等永久性设施、井口 100m 范围内无	是

选址选线环境合理性分析

速公路不小于 200m.距学校、医院和大型油库等人口密集型、高危性场所不小于 500m。在地下矿产采掘区钻井、井筒与采掘坑道、矿井坑道之间的距离不小于 100m。	民宅、200m 范围内无铁路、高速公路、500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集型、高危性场所，满足规范安全距离要求。	
含硫油气井井场应选在较空旷的位置，宜在前后或左右方向能让盛行风畅通。	本项目所在区块不属于“高硫、高压”油层，井场周边主要为草地，位于地势较高处，前后及左右方向盛行风畅通。	是
井口距堤坝、水库的位置应根据国家水利部门的有关规定执行。	本次评价项目周边无堤坝、水库等水利设施。	是

据现场调查，本项目评价井选址符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中 3.2.2 节规定。

项目选址与重要设施或民宅的距离下表 4-17。

表 4-17　项目钻井井口周边敏感目标调查表

序号	实施井号	学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所		民宅		高压线及其它永久性设施		铁路、高速公路		是否符合要求
		名称	距离	名称	距离	名称	距离	名称	距离	
1	耿 406	500m 内无上述敏感建筑		井口周边 100m 内无民宅，最近居民为西侧的居民住宅（姬新庄），距离井口 276m		75m 内无高压线及其它永久性设施		200m 内无铁路、高速公路		是
规范要求		≥500		≥100		≥75		≥200		/

另根据该技术规范，钻前道路相关要求山区修筑钻前道路应因地制宜，有效路面应不小于 5m。根据现场调查及建设单位提供资料，本项目探井进站道路设计平均路面宽度 5m，转弯处、会车点及道路纵坡严格按照《长庆油田钻井井场及钻前道路技术规范》进行建设。

综上所述，本工程的建设选址具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

5.1 生态保护措施

5.1.1 生态环境保护措施

1.生态环境减缓措施

①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。施工时首先应剥离表土。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，然后采用人工与机械开挖相结合的方式，先把表层土按预定厚度剥离后，在井场、生活区临时占地范围内各选定一处作为表土临时堆土区，用于施工结束后的植被恢复覆土。

②施工表土剥离过程中发生降水时，停止剥离并采取保护措施；选择连续 3d 晴朗后的干燥天气后剥离表土并及时清除降水过程中破坏的表土。

③表土储存。表土在项目临时占地范围内合适位置进行储存，堆放前应做好储存区进出通道、堆放区和排水沟的规划建设，项目拟采用土质排水沟；表土堆放过程应避免机械过度碾压、减少表土破坏；同时表土堆放完成后，在堆体坡面处开挖截流沟，并采取水土保持措施；表土的堆放应一次性完成，不应在储存区内二次转移。临时生活区及道路表土施工结束后及时用于植被恢复，堆存时间短，储存过程主要落实苫盖及排水等措施，评价要求临时生活区表土堆放时间不得超过施工期，道路表土堆存于道路两侧，评价要求施工结束后及时撒播草籽。井场开挖表土需根据所在井场后续生产井开发建设情况及时进行利用，评价要求井场表土最长储存时间不得超过 1 年，井场表土长时间储存的，应落实苫盖、排水、防洪等措施。

④表土堆放及养护。表土堆放应紧凑，减少占地面积；表土堆放可设置为台体或者圆锥体，最大坡度不应超过 1:2（竖向：水平），堆体宽度或直径小于 20m；井场表土用于井场围墙外生态恢复及井场、道路两侧边坡防护等，根据项目施工时间以及所在井场所属第五采油厂生产井开发建设时间，如果本次探井具有开采价值，则进行临时封井，可能会出现表土堆放时间超过 1 年的情形，堆放时间超过 1 年的，可撒播浅根草本种子，或采用遮盖物、填土编织袋来挡土。表土储存期间，应定期巡视并进行排水、杂草清除等维护。

⑤表土再利用。项目施工结束后，临时生活区全部进行生态恢复，临时施工道路保留后续使用；因此临时生活区表土全部用于生活区生态恢复，道路表土全部用

施工期生态环境保护措施

于道路两侧植被恢复；评价井若具备开采价值，则所在井场暂不进行生态恢复，表土用于后续清洁文明井场建设过程中井场四周植被种植，若不具备开采价值，则临时占地及时恢复原有占地类型，表土全部用于生态恢复。

⑥施工中尽量缩小影响范围，合理布置井场，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备，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。

⑦施工完毕应尽快整理施工现场，除井口外其余设施设备及时进行搬迁；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。

⑧制定严格的施工操作规范，建立施工期环境管理制度；相对固定运输路线，严禁施工车辆随意开辟施工道路，严禁随意砍伐植被。

⑨井场内禁止废水、废弃钻井泥浆、岩屑以及其他废物流失和乱排放，严禁机油、原油等各种油料落地，擦洗设备和更换的废油品料要采用专用容器分类收集，如果发现外溢和散落必须及时清理；

⑩完井后回收各种原料，清理井场上散落的管材、设备零部件、油料和各种废弃物。泥浆药品等泥浆材料及废油必须全部回收，不得随意遗弃于井场，完井后做到作业现场整洁、平整、卫生、无油污、无固废。

2.施工期水土保持措施

根据现场调查，项目占地范围内表层 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。临时占地地表植被清除后，采取表土剥离、分层开挖、分层回填措施，剥离表土堆存在临时占地范围内合适位置，用于后期植被恢复或复垦，场地最终由推土机推平、压实。

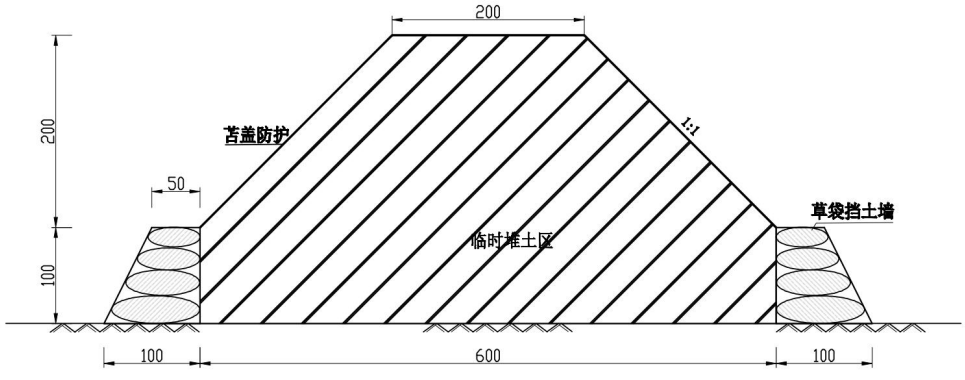


图 5-1 施工期表土剥离临时堆土区防护措施断面图

施工期生态环境保护措施

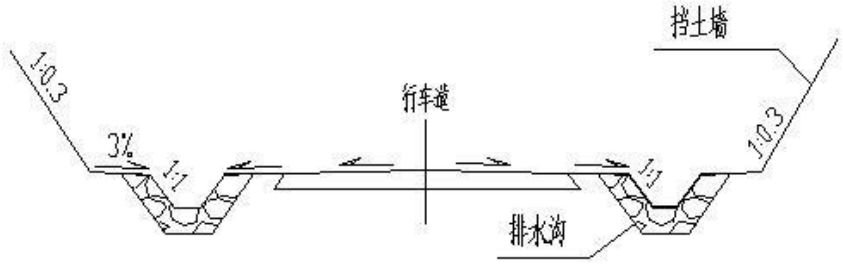


图 5-2　路堑边坡防护示意图

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施工期间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，有效地防止水土流失。

③施工时土方应分层开挖、分层堆放，回填时按原有层次逐层回填，恢复土壤原有结构，有利于施工带土壤和植被恢复。

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，防止水土流失。

⑥土石方最大限度地“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。

⑧评价井均位于梁峁顶部，场地平整及土方开挖过程中禁止将土方沿梁峁四周往下推，避免破坏临时占地范围外的植被。

3.防沙治沙措施

根据《陕西省防沙治沙规划 2021-2030 年》附表 5 中陕西省防沙治沙规划分区范围表，耿 406 评价井位于白于山荒漠化土地治理区，为了避免新建井场导致土地沙化，本次评价针对上述评价井提出了相关防沙治沙措施。

施工期生态环境保护措施	防风固沙拟采用工程措施和生物措施相结合，工程措施先行，生物措施紧跟其后的治理方案。 （1）工程措施 在开挖地表、平整土地时，尽可能将表土堆在一旁，表土堆放及储存过程应落实《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107-2024）中相关要求，施工结束后表土应就地、就近再利用。 （2）植物措施 ①施工结束后，评价井若具备开采价值，则所在井场暂不进行生态恢复，若不具备开采价值，且该井场暂无生产井建设计划，建设单位应及时采取植被恢复措施，撒播草籽、种植灌木等措施，恢复原地貌，通过植被恢复实现抗风固土防沙效果； ②施工过程中，对于施工道路，尽可能在植被覆盖度高的地段采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏； ③在植被覆盖度高的区域，尽可能采取人工开挖，尽可能降低临时占地面积，减少对植被的破坏，避免破坏区域土壤肥力。 ④应以防沙治沙为前提，结合工程建设各区域的功能选择适宜的植物，优先选择耐寒、耐旱能力较强、保水固沙能力强、易种植和管理的植物种类。 除上述措施外，在施工安排中，应尽量减少机械、人员的活动范围，以尽量减少破坏各种具有水保功能的地表物质和水保设施，最小程度地损坏风沙区地表结皮、各类植被等。 （3）临时措施 ①临时拦挡 在工程开工建设前，先对具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，集中堆存于一旁空地内，作为后期植被恢复的绿化覆土。临时堆存表土遇大风和暴雨天气容易产生水土流失，对临时堆土坡脚采取编织袋装土拦挡等措施。 ②临时苫盖 工程建设破坏地表植被及地皮等水土保持设施，如不采取防护措施，极易造成水土流失，为此对于临时堆土采取苫盖措施，井场内主要施工作业区敷设防渗布，其它区域主要采取洒水措施。 ③地面夯实 施工过程中采用平地机、压路机等设备对开挖地面进行夯实，避免施工范围内

施工期生态环境保护措施	出现土壤疏松裸露地面，减缓风蚀作用引起的土壤沙化。 ④洒水措施 为了减少场地平整及井场施工过程中造成的沙土扬尘，有效防尘降尘，促进地表结皮，对施工面采取洒水措施。 通过采取相应的生态保护对策，本项目对生态环境的影响是可以减缓的，对区域生态系统的完整性、稳定性影响较小，不会对各生态系统造成显著的影响。 （4）管理措施 ①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，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。 ②在施工过程中，不得随意碾压项目区内其他固沙植被。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。 ③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。 ④加强防沙治沙法律法规的宣传，施工过程中不随意乱砍滥伐沿线的植物资源；在施工作业带两端竖立保护植被的警示牌，提醒运输车辆和重型机械等不得离开道路随意行驶，以防破坏土壤和植被，引发土地沙化及水土流失。 4.野生动植物保护措施 ①施工过程中严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在各工区和生活区范围内活动，最大限度减少对野生植物生境的破坏。 ②加强管理，确保各环保设施正常运营，避免各种污染物污染对土壤环境的影响，并进一步影响到其上部生长的野生植被； ③加强对施工人员和职工的教育，强化保护野生动植物的观念，不得随意砍伐、践踏、破坏野生植物，禁止猎杀野生动物； ④强化风险意识，制定切实可行的风险防范与应急预案，最大限度降低风险概率，避免事故泄漏和火灾爆炸事故可能对野生植物的生命及生存环境的威胁。车辆在有野生动物的地区行驶及作业时，禁鸣喇叭。在生活区设置“保护生态环境、保护野生动植物”等环境保护警示牌，并从管理上对作业人员加强宣传教育，切实提高作业人员保护生态环境的意识。

施工期生态环境保护措施	⑤车辆在有野生动物的地区行驶及作业时，禁鸣喇叭。 ⑥在井场和生活区设置“保护生态环境、保护野生动植物”等环境保护警示牌，并从管理上对作业人员加强宣传教育，切实提高作业人员保护生态环境的意识 ⑦合理布设施工场地，控制项目占地面积，合理安排施工时间，减少施工活动对动物的影响。 5.其他保护措施 ①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； ②合理布设施工场地，控制项目占地面积，合理安排施工时间，减少施工活动对动物的影响。 ③施工期严格控制作业范围，不得在基本农田内施工或堆放材料。 通过采取相应的生态保护对策，本项目对生态环境的影响是可以减缓的，对区域生态系统的完整性、稳定性影响较小，不会对各生态系统造成显著的影响。 **5.1.2 封井期生态治理措施** 本工程为石油评价井，钻井结束后，通过完井测试评价油藏情况，对不具备开采价值的井口进行永久封井；若测试具有工业产能，临时封井，移交所属第五采油厂按清洁井场进行建设和管理，临时生活办公区占地恢复原有植被类型，施工道路保留供后续使用。 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；对新建井场土壤进行重构，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，通过试油，未达到可开发利用的油，则进行封场处理。 **5.1.3 生态修复方案** 项目探井根据测试结果，若测试具有工业产能，临时封井，移交所属第五采油厂转生产井，应由所属第五采油厂将其纳入产建工程进行建设和管理，办理相关环

施工期生态环境保护措施

保手续，井场区域不再开展生态恢复，施工道路作为井场道路保留后续使用，临时生活办公区占地清理平整后恢复原有植被类型，临时生活区由长庆油田分公司陕北石油评价项目组开展生态恢复工作。若评价井经测试不具备工业产能，则进行永久封井，对井场临时占地进行生态恢复，恢复为原有用地类型。

封井作业将对设备、基础进行拆除、搬迁、封井作业。封井环境影响因素不再存在，无三废排放，无噪声影响。

封井期生态具体恢复措施步骤见图 5-1。

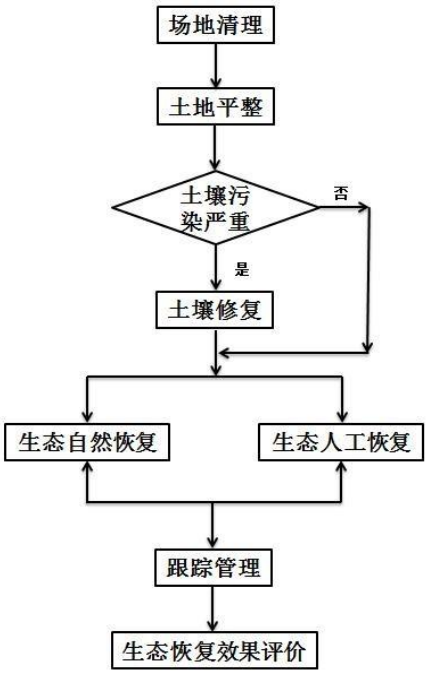


图 5-3　井场生态恢复步骤

永久封井按照《油气田开采废弃井永久性封井处置作业规程》（GB/T43672-2024）《废弃井及长停井处置指南》（SY/T6646-2017）进行；同时本次评价要求建设单位按照生态环境部《废弃井封井回填技术指南（试行）》对废弃勘探井进行风险评估，评估为无风险的废弃矿井可根据其他相关规定封井回填；评估为低风险、中风险、高风险的废弃矿井参照该指南 5.2 条款要求开展封井回填。

施工结束后生态恢复优先使用表土，表土再利用按照《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107-2024）中相关要求实施。

I.井场生态恢复措施

（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，

施工期生态环境保护措施	封井期由钻井队拆除，外运。临时危废贮存设施需将危废按照要求外运、处置完毕后，对其拆除，外运；水泥墩、钢架等支撑物彻底拆除、外运，为土地平整创造条件。 B.场地地表清理 施工场地、井场表面铺满碎石，在进行覆土前需要清理，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、围堰等采用临时堆土场的表土进行平整。 D.恢复工程 井场场地若具有工业生产价值，后续由所属第五采油厂进行生产井的开发建设，井场临时占地暂无需恢复原状；若不具备工业生产价值，则临时占地恢复原有占地类型。 （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。 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。 （3）生态人工恢复 ①临时封井 钻井工程结束后，若临时封井，移交给探井所在第五采油厂按清洁井场进行建设和管理，对井场及周边区域采取生态恢复措施。 ②永久封井 钻井工程结束后，评价井临时占地恢复原有占地类型。 **II.施工道路恢复措施** 项目施工道路占地类型主要为草地，占地面积 431m^2。 ①临时封井 评价井经测试若具有工业开采价值，施工道路均保留供后续使用，由所属采油厂办理土地征用手续，并在道路两侧撒播草籽进行生态恢复，选择蒿草、早熟禾等草籽 1:1 混播。

施工期生态环境保护措施

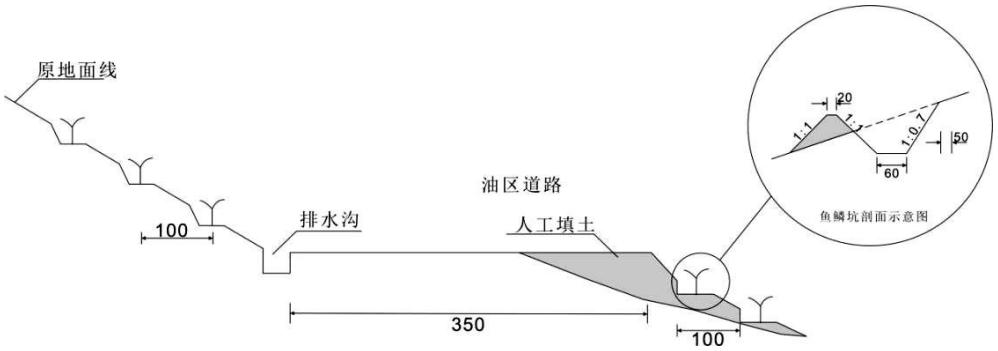


图 5-4　施工道路生态保护措施示意图

②永久封井

永久封井时，施工结束后，项目施工道路作为生产井开发建设施工道路，施工道路暂不进行恢复。

Ⅲ.临时生活办公区恢复措施

项目临时生活办公区占地类型主要为草地，占地面积 1202m^2。施工结束后，不管临时或永久封井，按占地类型全部恢复为原有植被类型，并与区域生态景观协调一致。

综上，项目临时占地生态恢复措施见表 5-1。

表 5-1　临时占地生态保护措施一览表

用地单元	占地类型	占地面积（m^2）	恢复类型及面积		恢复种植	恢复时间
耿 406 评价井所在井场	其他草地	8435	临时封井	交由第五采油厂进行井场建设和采油生产，另行办理用地手续，对井场及周边区域采取必要生态恢复措施。	井场外区域裸露空地栽植槐树、柳树等	项目施工结束前完成种植工作，定期抚育管护。
			永久封井	临时占地生态恢复面积 9959m^2，按原占地类型恢复，植被恢复率不低于 95%	草本可选择冰草、沙打旺、沙蒿、黄蒿等	施工结束后根据气候条件适时开展生态恢复工作，确保草地在 2-3 年内恢复到原有植被类型和覆盖度
临时生活办公区	其他草地	1202	施工结束后临时生活办公区全部恢复原有植被类型，临时占地生态恢复面积 1202m^2，按占地类型恢复原有植被类型，植被恢复率不低于 95%		草本可选择冰草、沙打旺、沙蒿、黄蒿等等	施工结束后根据气候条件适时开展生态恢复工作，确保草地在 2-3 年内恢复到原有植被类型和覆盖度。
施工道路	其他草地、农村道路	431	施工道路保留供后续使用，道路两侧生态恢复由所属采油厂实施，根据道路占地情况采用撒播草籽		在施工道路两侧空地撒播草籽，选择草本可选择冰草、沙打旺、沙蒿、黄蒿等草	施工结束后及时进行生态恢复。

施工期生态环境保护措施

			和种植树木的恢复方式。	籽 1:1 混播；树木选择柳树、槐树等树种	

Ⅳ.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勘探井设施进行管护，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。

Ⅴ.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。

本项目位于陕北地区，冬季寒冷不利于植物生长，根据项目施工进度计划，本次评价要求项目施工结束后于第二年春天进行生态恢复措施，半年内完成所有生态恢复措施，植被恢复工程完成后应根据天气、季节及生长情况适时灌溉、施肥和补植。植被恢复工程完成后第一年进行灌溉、施肥等管护，第二年补植 15%，第三年补植 5%，第四年、第五年进行管护。最终生态破坏治理率达 100%。

本项目生态恢复目的如下：

①扰动土地治理率达 95%以上，植被恢复区域林草植被恢复率达 95%以上，林草覆盖度达 25%以上；

②加强植被绿化和抚育工作确保植被成活率大于 80%并定期开展植被补植工作。

③勘探井实施结束口及时开展生态恢复工作，场地清理、平整、植被种植在 3~6 个月内完成。

④植被种植完成后应根据天气、季节及生情况适时灌溉、施肥，定期检查成活情况，植被恢复的第二年、第三年开展补植工作，确保植被成活率以及植被恢复率。

5.2 废气污染防治措施

（1）扬尘污染治理

为进一步改善环境空气质量，加强扬尘污染控制，本项目应严格执行《陕西省大气污染防治条例》《榆林市扬尘污染防治条例》《建筑施工扬尘治理措施》中的相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。

①施工工地周围按照规范设置围挡；

施工期生态环境保护措施	②禁止在大风天施工作业，尤其引起地面扰动的作业； ③对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施； ④对站区地面、主要施工点周围地面采取洒水降尘等防尘措施； ⑤为防止因交通运输量的增加产生扬尘污染，首先应合理规划、选择最短的工区道路运输路线，尽量利用现有公路网络；其次建议对使用频繁的道路路面进行硬化处理； ⑥散装物料在堆放及运输过程中进行覆盖，井场存放要集中堆置，并采取遮盖或围栏等防扬散、防泄漏、防渗漏措施； ⑦运输沙土、水泥、土方的车辆行驶过程中加盖篷布；行驶在路况较差的路段或行经村庄、农田附近时，放慢行车速度，减轻扬尘污染等。 ⑧气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施； ⑨施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 评价认为，只要加强管理、切实落实好上述措施，达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的相关要求，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。 （2）机械设备废气措施 ①本次评价要求施工过程中采用电力作为能源供给：耿 406 评价井所在井场暂不具备接入电网的条件，拟采用移动式储能电源作为施工期电力供应。 ②运输车辆采用污染物指标符合国家标准且低含硫量的优质柴油，减少污染物排放。 ③加强对运输车辆的保养及维护，保证发动机正常运行，使汽车燃料充分燃烧，合理设计施工站场进出口道路，保证车辆能够迅速地进出而减少怠速时间，减少汽车尾气的排放量。 （3）其他废气防治措施 ①钻井过程中套管气和试油过程中伴生气（采出液经油气分离器分离后，伴生气经管线导入放喷系统排放，含水原油进入抽汲罐暂存）引至放喷系统排放，满足燃烧排放条件时，伴生气通过放喷系统点火燃烧排放，不具备燃烧条件时由放喷系统放散排放。 ②试油期采出液通过密闭管线进入储液罐，储液罐采用防腐贮罐，采用环密技

施工期生态环境保护措施	术防止烃类泄漏。储液罐安装装车鹤管，装车过程采用浸没式。 **5.3 废水污染防治措施** **5.3.1 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。项目泥浆上清液排入地上移动式污水罐，用于配制泥浆，循环使用；洗井废水用于压裂液配置，钻井结束后废弃钻井泥浆上清液、压滤废水、压裂返排液排入井场设置的地上废水收集罐，与放喷罐凝液一起由罐车拉运至附近采油厂措施返排液处理站或作业废水处理站处理达标后回注油层或综合利用；施工场地和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。 通过采取以上措施后，可保证污染物不外排。 **5.3.2 钻井废水、洗井废水、射孔废水和压裂返排液运输要求** 本次评价重点对钻井废水、洗井废水、射孔废水、压裂返排液、废弃钻井泥浆及岩屑等运输过程中提出以下环境管理要求： 本项目钻井废水、洗井废水、射孔废水、压裂返排液、废弃钻井泥浆及岩屑均由专人负责运输，在运输过程中加强运输环保管理：在运输过程中严格执行三联单制度；业主单位在做好各项防范措施和应急措施的同时，可邀请进、出辖区的相关环保部门加强对转运车辆的监督和指导，使意外事故危害降到最小。运输路线应选择避开环境敏感区，运输过程中应当严格根据已经选定的路线进行转运，不得擅自更改运输路线。对运输参与人员进行环境保护教育培训，提升应对泄漏等风险事故的应对能力。制作运输路线需要穿越的各个行政区域相应环境保护等主管部门的通讯录，提升应急反应能力，将可能造成的环境影响降到最低。 ①合理规划：施工单位严格按照有关规定安排施工作业；合理进行施工组织和场地布置，施工机械布设位置应尽量在井场和道路的中间位置，尽量远离地表水体； ②对施工运输合理规划、布局，尽量利用既有道路，运输车辆按指定路线运行； ③施工期间各类固体废物应及时清运，施工期严禁将生活污水直接排入地表水体； ④专人负责管理废水拉运车辆，并在车辆上做明显标志，按照规定的行驶路线运输，同时车内配备必要的废液收集工具，一旦在行驶过程中发生废液泄漏，立即停车，对泄漏的废液及时进行清理，如发生恶性事故，要及时报告，及时处理，减轻危害；

施工期生态环境保护措施

⑤宣传教育：施工单位应加强对施工人员爱护环境防止地表水体破坏的宣传教育活动，在施工过程中，应做到井然有序的实施组织设计，做到文明施工。通过采取以上措施对可能造成地表水污染的污染源进行分离收集处理后，施工期能够有效防止各类污染物进入附近地表水体造成污染事故，不会对周边地表水环境造成影响。

5.4 噪声污染防治措施

为最大限度减少施工期噪声影响，应采取以下噪声防治措施：

（1）建设单位施工过程中采用的机械设备应当符合国家规定。

（2）施工期间严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，严格控制施工作业时间，合理安排强噪声施工机械的工作频次，耿406评价井应避免进行夜间压裂施工作业，压裂作业时应根据噪声设备布置及运行情况设置可移动式隔声屏障，减缓施工噪声对敏感点的影响。

（3）施工前及时做好沟通工作，加强宣传教育，尽量做到文明施工、绿色施工。合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶，不鸣笛等。

（4）管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声等。

（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。

（6）项目耿406评价井施工噪声影响范围内涉及村户，施工前应提前与村民进行沟通，告知其钻井施工过程中可能产生的环境影响，取得其谅解，并加强施工环境管理，避免发生施工期噪声扰民和投诉事件。

（7）施工过程中应根据噪声设备布置及运行情况设置可移动式隔声屏障，减缓施工噪声对敏感点的影响。

（8）物料运输应尽量避免夜间运输，减缓对沿线村庄住户的噪声影响。

5.5 固体废物污染防治措施

5.5.1 钻前工程

钻前工程固废主要是开挖的土石方，挖填量能在场内及井场邻近区域自行平衡。建设所需石料需外购于有资质的开采企业，施工过程中不设置料场和弃土场。钻前工程期间施工场地垃圾产生量很小，定点收集及时清运，对环境影响很小。

5.5.2 钻井工程

（1）一般固体废物

项目钻井过程产生的一般固体废物主要为废弃泥浆、一般岩屑、废膨润土、纯

施工期生态环境保护措施	碱包装袋。 ①废弃钻井泥浆、一般岩屑 在井场对钻井各环节产生的废弃泥浆收集，采取“铺设作业、带罐上岗”的模式作业，规范处理，井场作业完成 7 天内废弃钻井泥浆交有处理能力第三方外运处置，对环境影响较小。废弃钻井泥浆在井场经罐车外运处置，谨防抛洒。 钻井过程中，含油段的岩屑属于危险废物，应单独收集，一般岩屑交有处理能力第三方外运处置，防止岩屑对环境产生污染。钻井岩屑的含水率较低，无需脱水处理，可直接外运处置。钻井岩屑在井场经罐车外运处置，谨防抛洒。 按照《榆林市油气开发废弃物集中处置实施方案》中“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，收集设施不得混合收集其它废弃物；未配备废弃钻井泥浆收集设施的井场不得钻井作业”的要求，项目钻井过程中严格按照钻井泥浆“不落地”原则，在施工现场配备地上移动式泥浆循环罐、岩屑收集罐，对钻井过程中产生的废弃钻井泥浆、岩屑进行不落地收集，并由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一转移至当地指定的油（气）开采废弃物集中处置场所处置。 泥浆在钻井施工过程中管理分为三部分： A.收集 在施工时，按照钻井泥浆岩屑“不落地”原则，采取地上移动式泥浆循环罐、岩屑收集罐，对钻井产生的泥浆、一般岩屑进行收集，上清液按照钻井废水进行处理，脱水后的泥饼暂存于泥浆储备罐。收集处理过程严格按《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南（试行）的通知》规定进行。严禁岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋。 B.运输 定期将废弃泥浆、一般岩屑由防渗漏、防抛洒、防扬尘的专用运输车辆统一拉运，严禁废弃钻井泥浆、岩屑在井场内处理、就地固化或随意抛撒、掩埋。废弃钻井泥浆岩屑运输过程实施全程 GPS 定位及监控，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井泥浆岩屑。应由专人负责废弃泥浆、岩屑从产生地至合法处置场之间的运输以及运输过程中的污染防治，并应按照规定向所在地环保部门提供废物的产生量、实际流向和处置等有关资料。 废弃钻井泥浆、岩屑转移前须向榆林市环保部门申领《榆林市油（气）开采废

施工期生态环境保护措施	弃物转移联单》，运输过程由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运送，实施全程 GPS 定位及监控；严禁运输过程中随意掩埋、抛洒岩屑。 项目泥浆岩屑处理过程符合《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》（榆政环发[2015]170 号）中相关规定。 ②废膨润土、纯碱包装袋 项目废膨润土、纯碱包装袋为一般工业固废，统一收集后由钻井施工企业回收综合利用。 （2）危险废物 项目产生的危险废物主要为钻井产生的试油过程产生的落地油、钻井设备产生的废机油和废含油抹布、废过硫酸铵包装袋、废防渗布等。 ①落地油 由于项目为勘探项目，尚不能确定靶点是否会有工业油流，同时落地油仅为非正常工况下的污染物，落地油属于《国家危险废物名录（2025 年版）》及《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》规定的危险废物，落地油袋装收集后暂存于临时危废贮存点，待钻井结束后由探井第五采油厂委托有资质单位拉运处置。 按照石油天然气开采行业清洁生产评价指标体系要求，落地油回收率要求 100%，油井施工期间不排放落地油。作业过程中，通过采取在井场地面铺设防渗布的措施可将落地油全部回收。对于试油过程中产生的落地油，井下作业时采用“密闭清洗，钢制箱体平台，高分子轻体钻等清洁生产工艺”，并采用“铺设作业、带罐上岗”的模式，实现“井液不出井筒，落地原油全部回收”，即试油时将原油导入罐车拉至卸油台进入集输流程进行回收，未收集入罐的落地油泥连同防渗布一同交有资质单位外运处置。评价要求及时回收落地油，回收率为 100%。 ②废机油、废含油抹布、废过硫酸铵包装袋、含油防渗布 钻井过程中产生的废机油、废含油抹布、废过硫酸铵包装袋、含油防渗布属于《国家危险废物名录（2025 年版）》及《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》规定的危险废物，均采用专用容器收集，暂存于临时危废贮存点，待钻井结束后由探井所在第五采油厂委托有资质单位拉运处置。 项目实施过程中在井场设置有临时危废贮存点（集装箱式），贮存点长 2.0m，宽 1.8m，高 1.5m；上面留有 0.25m 的通风空间，顶部四周要伸出箱体 0.3m 以上，所有危废收集后暂存于贮存点内的铁箱内，即使液态危废泄漏，也不会逸散出罐体。

施工期生态环境保护措施	评价要求危废贮存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定建设。 A.危险废物的处置与管理 对于危险废物的处置与管理应按照《中华人民共和国生态环境法典》中有关危险废物的管理条款参照，重点在于源头控制： ①采取试油进罐的方式，减少落地油的排放量；对于试油过程中产生的落地油全部及时回收； ②井场铺设有防渗布，将沾染原油的井下设施均放置滤布上，减少避免落地油的产生； ③建设单位还应加强对现场作业管理，严禁出现跑、冒、滴、漏等污染环境问题，提倡文明作业； ④含油污泥、沾油防渗布、废过硫酸铵包装袋及废机油、废含油抹布暂存临时危废贮存点，及时交由有资质的单位进行拉运处置； ⑤根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定，危险废物在进行转移之前应做好暂存工作，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，设有醒目的提示标识，由专人负责，并做好记录； ⑥建立危险废物管理制度，设置出入库及贮存台账，如实记录危险废物出入库及贮存情况。 经以上措施，可大大减轻落地油及其他危废对环境造成的影响，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。 B.危险废物的储存要求 ①危险废物贮存量应根据地面承载能力确定。 ②危险废物贮存设施内清理出来的废渣，一律按危险废物处理。 ③按照国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监控。 ④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。台账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。台账保存时间至少为十年。 C.危险废物转移要求 危险废物产生单位的职责、危险废物集中处置、经营管理、监督检查等过程严

施工期生态环境保护措施	格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定执行。危废转移必须按照国家《危险废物转移管理办法》执行。 （3）生活垃圾 生活垃圾设置垃圾桶统一收集后，送至政府指定地点，由环卫部门处理。 （4）建筑垃圾 探井完成后将会对探井进行封井，封井会产生少量建筑垃圾，由施工单位拉运至当地建筑垃圾填埋场处置。 （5）其他 本项目含油段岩屑为勘探井的研究对象，目的层位作为取心样品取出，非目的层位作为地层研究对象取出，取出后全部打包收集运送至油气院作为研究对象用于科学检测研究，不作为废弃物处置。评价要求施工过程含油段岩屑不得混入一般岩屑中，若含油段岩屑未全部作为科学检测研究，剩余含油岩屑应收集后作为危险废物委托有资质单位外运处置。 综上，本项目各类固体废物均按照性质进行了处置，固体废物对环境影响较小，固体废物污染防治措施可行。 **5.6 地下水和土壤污染防治措施** 本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。具体措施如下： （1）污染源控制措施 源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。 本项目提出以下控制措施： A.优化钻井施工工艺、泥浆体系等，对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位。选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆激动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程导管段利用空气钻迅速钻进，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。 B.表层钻进时，采用无毒、低碱泥浆；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。

施工期生态环境保护措施	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，防止污染地下水； D.一开采用无毒无害泥浆钻井，表层套管下深进入侏罗系地层 30m 并采用水泥封固，防止后续钻井过程中地下水被钻井泥浆污染。各类型井表层套管采用全段封固，水泥返至井口，井口回填牢固；生产/技术套管主体采用一次上返，纯水泥返至油层顶界以上 300m，低密度水泥返至表套内 200m 以上，用以保护地下水。 E.钻进过程中保持平衡操作，并对钻井液进行实时监控。采用低毒和无毒的钻井液，配备足够量、高效的堵漏剂等，一旦发现漏失，立即采取堵漏措施，减少漏失量。堵漏剂的选取应考虑清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻的种类。 F.每次钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防止污染地下水。固井作业应提高固井质量，可有效防止因为井漏事故造成地下水环境污染。 G.根据探井勘探项目的实际生产情况，保证钻孔固井质量是保护地下水的有效措施，钻井过程中使用双层套管，表层套管和油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，同时封固地表疏松地层，为井口控制和后续完井采用预应力固井创造条件；钻井过程中的固井措施，一方面加固井壁，同时也有分隔地层的作用，使各个不相连通的地层分隔开来，保持其原有的循环运移道路。 H.表层固井必须封固好水层，防止地下水层被钻井泥浆污染。 I.钻井材料和油料按要求摆放，底下必须铺防渗布，做到下铺上盖。 J.因钻井过程中需根据钻井参数及时调整压裂液配比，不同的压裂层位压裂液中主要成分占比可能会略有不同，因此项目压裂液现场配备，评价要求项目压裂液原辅材料放置区及压裂液配置区全部铺设防渗布，罐体四周设土筑围堰，压裂返排液全部入罐，外运至所属采油厂附近的措施返排液处理站进行处理。 K.钻井过程要严格按照《常规修井作业规程 第 3 部分：压井、替喷、诱喷》（SY/T5587.3-2024）的要求进行固井作业，使用双闸板防喷器、环形防喷器等钻井工具以及防喷管线，做好防喷、防涌等井控工作，确保施工安全。 L.钻井过程中严格控制井斜，实钻井眼轨迹应控制在安全范围内。当井斜有超标趋势但未超过标准时可以采用减压钻井的办法纠斜，也可以采用更换钻井的组合方法。当井斜超过规定的最大允许值，则采取填井侧钻的方法。 （2）防渗控制措施

施工期生态环境保护措施

为防止污染地下水和土壤，针对井场钻井期间工程特点，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求，将钻井期井场进行分区防渗。

主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆循环罐区、岩屑罐区、放喷和抽汲罐区、废水罐区、压裂液材料库房、临时危废贮存设施等分为重点防渗区，重点防渗区地面结构层下铺设高密度聚乙烯（HDPE）土工膜构筑防渗层，防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚，渗透系数不高于 1×10^{-7}cm/s 的等效黏土防渗层。

钻井临时设备及一般原辅材料存储区、环保厕所划分为一般防渗区，一般防渗区地面底部利用机械将衬层压实，铺设厚度不小于 0.75mm 的高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜，防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚，渗透系数不高于 1×10^{-7}cm/s 的等效黏土防渗层。

井场内其他构筑物采用活动板房结构，设置均为撬装，生活区设置临时防渗环保移动式厕所和垃圾收集装置。办公室、值班室、机房等简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗控制要求见表 5-1，分区防渗图见附图 7。

表 5-2 项目地面防渗措施一览表

分级	位置	防渗要求	技术要求
重点防渗区	钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆循环罐区、岩屑罐区、放喷罐区、抽汲罐、废水罐区、压裂液材料库房	地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（2mm 厚高密度聚乙烯防渗膜），泥浆循环罐区、岩屑罐区、放喷罐区、抽汲罐、废水罐区设土质围堰，围堰内铺设 2mm 厚防渗布，防渗布铺设范围超出围堰外缘 20-30cm	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s
	临时危废贮存设施	临时危废贮存设施底部地面利用机械将衬层压实，地面铺设 2mm 厚高密度聚乙烯防渗膜，防渗膜应选择耐腐蚀的材质	
一般防渗	环保厕所、钻井临时设备及一般原辅材料存放区	压实后铺设厚度不小于 0.75mm 厚高密度聚乙烯防渗土工膜	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s，
简单防渗区	办公室、值班室、机房等	采用黏土碾压方式进行防渗	

（3）废水泄漏污染防治措施

①钻井必须使用清洁工艺，废水全部收集入罐。

②钻井结束后，钻井废水循环使用，不能利用的外运至有资质单位进行处理，

施工期生态环境保护措施	不外排。 ③严格操作程序，减少钻井液的跑冒滴漏，减少废钻井液产生量。 ④试油废水必须收入污水罐，及时外运至有资质单位进行处理，废水不外排，不得随意倾倒。 ⑤钻井井场施工期分区防渗，钻井区域、药剂存放、废水罐、放喷罐、抽汲罐及固废堆存区域等必须铺设防渗布； （4）防止固废淋溶措施要求 ①钻井必须使用清洁工艺，废弃泥浆全部收集入罐。 ②一般钻井岩屑优先资源化利用，不能利用的交有处理能力第三方处置。 ③油井建成采取试油进罐的方式，减少落地油的产生量；试油时井场铺设防渗布，及时回收落地油，确保落地油全部收集。 ④对落地油必须严格按照清洁生产的原则，在源头上加以控制，使之尽量“不落地”。 **5.7 环境风险防范措施** 本项目事故风险主要为井喷、井漏、储罐泄漏、危险暂存区渗漏等，由于环境风险具有突发性和破坏性（有时体现为灾难性）的特点，所以必须采取有效措施加以防范，加强控制和管理，杜绝、减轻和避免环境风险。 （1）井喷风险防范措施 A.钻井作业井喷防范措施 ①井口安装防喷器和控制装置，定期检查与维护，避免地下承压水层和承压气层物质喷出而造成重复污染或环境事故； ②在钻进或循环时，如果泥浆液面快速上升，要停泵，在一条阻流管线打井的情况下立即关井，然后慢慢关闭阻流器； ③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，若未下过钻铤，则可用万能防喷器关井； ④在准备顶部压井用加重泥浆期间，应泵入泥浆以压缩井内伴生气和降低压力； ⑤如果在关井期间压力超过极限时，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；

⑥井队要向全队职工进行工程、地质、钻井液和井控设备等方面的技术措施交底；落实溢流早期显示观察岗位和“关井程序”操作岗位，坚持井队干部 24 小时值班制度；

⑦所有井控设备、专用工具、消防设备、电、气系统应配齐并处于正常状态；井队须严格执行钻井设计，钻井液密度及其它性能应符合设计要求，检查是否有足够的重泥浆和加重剂储备；

⑧钻主油气层上部 50～100 米时，根据预告的地层压力，及时调整好钻井液密度和性能，用钻开油气层的钻井液循环一周，对上部裸眼地层进行承压能力试验。环开防喷器试压到额定工作压力的 70%；节流管汇、闸板防喷器及以下部件试压到闸板防喷器的额定工作压力。

B.固井作业井喷防范措施

①通井期间应处理好钻井液性能，符合固井设计要求，坚持平衡压力固井，确保钻井液和水泥浆液柱压力压稳油、水层。

②下套管前检查好井控系统，更换半封防喷器芯子，与套管尺寸一致，并按井控规定试压合格；下尾管作业前准备好防喷单根。

③下套管前，应换装与套管尺寸相同的半封闸板。固井全过程应保持井内压力平衡，防止固井作业中因井漏、候凝期间因水泥浆失重造成井内压力平衡被破坏而导致的井喷。

④下套管过程中，应有专人负责观察钻井液出口、钻井液循环罐液面变化情况，如有异常，要及时按程序汇报与处理。

⑤整个固井施工和候凝过程应严格执行井控有关规定。固井水泥的选择，在确定国内生产厂家后，对生产厂家的制造工艺和质量控制进行审核，确定制造商的水泥的批次规模和产量，对合格批次水泥从制造到使用点进行全程跟踪。另外，对多产层等关键的井段采用进口水泥，确保更稳定的质量和可预测的性能。尾管悬挂器与尾管顶部封隔器结合使用，以确保尾管的固井质量和防止产层气体上窜。

C.测井过程井喷风险防范

①测井作业人员充分了解钻井防喷器顶部法兰连接规范。

②电缆防喷管底部法兰与钻井防喷器顶部法兰连接密封可靠；防喷管中应配备测井仪器的防落装置；电缆防喷装置满足井口控压要求并试压。

③电测时发生溢流应尽快起出井内电缆；如果条件不允许，则立即剪断电缆，按空井溢流关井操作程序关井，不允许用关闭环形防喷器的方法继续起电缆。若是钻具传输测井，则剪断电缆，按起下钻中发生溢流进行处理。

D.防火、防爆措施

井场电器设备、照明器具及输电线路的安装应符合 SY/T 5225 中的相应规定。

（2）井漏风险防范措施

钻井过程中及时对钻探情况进行监测，一旦发现异常，立即停钻采取相应措施，严防井漏事故的发生。对井漏的处理根据漏失程度的不同，采取相应的方法，见下表 5-3。

表 5-3　处理井漏的常用方法

序号	方法描述	适应的漏层类型
1	提钻、静候	渗漏、部分或完全漏失，进入诱导裂缝
2	加入桥堵剂	渗漏、部分和不严重的完全漏失，进入水平和垂直漏层
3	挤入失水量很大的泥浆	渗漏、部分或完全漏失，进入水平和垂直漏层
4	打水泥塞	完全漏失和严重完全漏失，进入水平和一些垂直漏层
5	在井内混合配制的软和硬的塞子（M-DOB2C）	完全漏失和严重完全漏失，进入水平和垂直漏层
6	地面配制的软塞（PAL-MI×110R）	完全漏失，进入诱导垂直裂缝，既可用于水基泥浆又可用于油基泥浆
7	井内配制的软塞	完全漏失，进入油道垂直裂缝，为了避免完全漏失，在井筒内及井筒附近打入一些水泥浆。
8	特种堵漏剂：水基胶液，带有砂或石灰石粉的油基胶液	严重完全漏失，进入诱导的垂直裂缝层
9	有进无出钻进，用充气泥浆和下套管	严重漏失，进入孔洞、大的天然水平裂缝和大段的缝洞地层

（3）泄漏风险防范措施

①放喷罐、抽汲罐应设置土筑防火堤，根据《油罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014），防火堤内有效容积不应小于储罐容量，一旦发生泄漏，及时进行收集处理，土筑防火堤内应铺设防渗布，阻隔污染物下渗。

②废水收集罐区应设置土著围堰，围堰内铺设防渗布，一旦发生废水泄漏，可将泄漏废水截流在围堰内，避免废水漫流对土壤、地表水和地下水造成污染。

③施工场地内应按照要求配置移动式灭火器材及消防沙。

④加强泥浆罐区、放喷罐、抽汲罐等储罐的维护保养、巡查，避免发生泄漏。

⑤压裂过程中严格按照规范进行作业，作业前首先进行试压，确保各设备、管线的密封状态，避免发生泄漏或渗漏事故。

⑥原料储存区泄漏事故防范。钻井及试油压裂所用各类化学原料放置于药剂存

放区，按照药剂种类及形态分区存放，储存过程中采取防雨、防风、防渗漏等措施，本次评价要求药剂存放过程中各类桶装液体原料禁止堆放或压占，避免重力作用导致的包装桶破裂而发生液体原料泄漏，同时要求压裂液原辅料存放区按照重点防渗区要求铺设高密度聚乙烯防渗膜，避免化学原料泄漏对周边土壤或地下水环境产生污染，一旦发生泄漏，及时收集泄漏原料，避免污染扩散。

（4）废弃物储罐泄漏风险防范措施

①储罐设置应避开不良地质或岩土松散等地质结构不稳定的地方；

②储罐储存区均按照相应要求进行防渗处理；

③加强员工操作规范管理，尽量避免废弃物装车失误。对井场临时储存的废弃物进行及时交有能力单位清运处理，减少储存周期，降低外溢风险。

（5）储能电池风险分析及防范措施

①磷酸铁锂电池布置在集装箱式电池舱内，可有效避免电解液泄漏至外环境；

②加强对储能电池进行检查，倘若发生损坏，则要对它进行检修或更换；

③电解液泄露应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，严格限制出入。小量泄漏：用或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入专用容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。最后用防爆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。

④储能电池火灾爆炸环境风险防范措施：切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。防止消防废水进入下水道、排洪沟等限制性空间。

（6）其他风险防范措施

①严格执行《石油天然气钻井井控技术规范》，加强安全管理措施，从组织制度上保证安全施工，如认真落实岗位责任制和“谁主管，谁负责”的原则，建立严格的岗位安全操作规程，做到组织严密，制度健全，措施具体，责任明确。

②井下发生险情无法有效控制时，立即上报当地环境、国土资源行政主管部门和上级单位，同时做弃井处理，避免险情进一步扩大。

③钻井原材料由专业运输公司运输，运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按要求路线行驶，勿在居民区和人口稠密地域停留。

（2）应急要求

项目建设单位应结合油田区域应急预案，并根据事态发展变化情况，事故现场

抢险指挥小组要在充分考虑专家和有关部门意见的基础上，依法采取紧急措施，并注意做好以下工作：

①在事故出现后，及时启动区域应急预案，按照预案要求进行抢险并上报；

②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；

③立即向当地政府报告，协助当地政府做好井口 2.5km 范围内居民的疏散工作。根据井喷的实际情况，确定扩大疏散范围，重点为 3km 范围；

④设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的伴生气和二氧化碳含量等，划分安全范围；

⑤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。抢险方案制定及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故；

⑥在确保人员安全的前提下，将氧气瓶、油罐等易燃易爆物品撤离危险区；

⑦在处置井喷事故的同时，充分考虑到事故和次生事故对环境可能造成的威胁，要严密制定并采取保护措施，防止事态扩大和引发次生灾害；

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，和地方政府商定撤离群众的返回时间。

5.8 封井保护措施

若勘探井有开采价值设置简易井口完井，除预留转成生产井所需的面积外，对其余临时占地覆土并恢复为原状；若勘探井无开采价值永久封井，对整个施工区域覆土并恢复为原状。

（1）临时封井采用井下封井器进行封井，安装钢板保护罩（尺寸定制，无需现场加工），封井后做到工完料净，井场平整，场地内无杂物、地表无污染。

（2）永久封井按照《油气田开采废弃井永久性封井处置作业规程》（GB/T43672-2024）《废弃井及长停井处置指南》（SY/T6646-2017）进行；同时本次评价要求建设单位按照生态环境部《废弃井封井回填技术指南（试行）》对废弃勘探井进行风险评估，评估为无风险的废弃矿井可根据其他相关规定封井回填；评估为低风险、中风险、高风险的废弃矿井参照该指南 5.2 条款要求开展封井回填。永久封井井口采用钢筋水泥井口护墩，产生少量建筑垃圾应全部外运处置，不得遗留在井场内影响后期生态恢复。

（3）永久封井后及时进行生态恢复。

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

在采取上述措施后，项目封井对周边环境影响较小。

运营期生态环境保护措施

本项目只针对石油勘探，不涉及石油的开采和管道内容，即不对运营期进行环境影响分析。运营期环境影响应在确定开采规模后，在产能建设环境影响评价中单独进行分析。

其他

由于本项目仅涉及施工期，施工期结束后相应的管理结构即行撤销。

（1）施工过程中执行长庆油田分公司 QHSE（质量、健康、安全、环保）相关操作规程；

（2）对建设全过程进行环保措施和环保工程的监督和检查。

环保投资

本项目总投资 500 万元，环保投资 59 万元，占总投资的 11.8%，具体环保投资情况见表 5-4。

表 5-4　项目主要环保投资一览表　　单位：万元

序号	项 目		设　施	数量	金额
1	废气治理	施工扬尘	洒水设备、设置挡板、车辆运输遮盖苫布	/	3
		无组织废气	放喷系统（配套放散及点火装置）	1 套	2
2	废水治理	生产废水	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、压裂返排液、射孔废水等均排入井场设置的地上废水收集罐，由罐车拉运至所属采油厂附近措施返排液处理站处理达标后回注油层，不外排。	/	30
		生活污水	环保移动式厕所	1 个	1
3	噪声治理	设备噪声	选用低噪设备，采取隔声、基础减振等措施	/	2
4	固废治理	废弃泥浆、钻井岩屑	分别暂存于废弃泥浆罐和岩屑收集罐，待钻井结束后由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至探井所在采油厂招标确定的第三方钻井废弃物填埋场处置。	175 元/吨	5.5
		一般材料废包装袋/桶	一般固废收集箱	/	0.5
		落地油、废机油、废含油抹布、防渗布、废破胶剂包装	专用容器收集后暂存至钻井井场临时危废贮存设施内，施工结束后委托有资质单位处置	/	1.5

		生活垃圾	垃圾桶分类收集，送附近垃圾中转站	若干	0.5
	5	地下水污染防治	钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆循环罐区、岩屑罐区、放喷罐区、废水罐区、压裂液材料库房、临时危废贮存设施等划分为重点防渗区，环保厕所、钻井临时设备及一般原辅材料存放区划分为一般防渗区，其余办公室、值班室、机房、井场道路区域划分为简单防渗区	/	5
	6	风险防范	井口安装防喷器和控制装置；井下安装压力传感装置和事故报警器准备顶部压井用加重泥浆期间；组织员工应急培训、应急演练、设置井口防喷器组、放喷管线；放喷罐、抽汲罐、废水罐等储罐防渗及土质围堰，灭火器、铁锹及沙袋、临时土质围堰	/	3
	7	生态恢复	若评价井不具备工业开采价值且所在井场后续暂无开发建设计划，则恢复原有占地类型；临时生活办公区恢复原有植被类型，施工道路保留供后续使用，道路两侧撒播草籽。	/	5
	合计				59

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期				运营期	
	环境保护措施		验收要求		环境保护措施	验收要求
陆生生态	评价井场	评价井若具有工业开采价值，则井场交由所属第五采油厂转为生产井，临时占地暂不进行生态恢复，若不具备工业开采价值，且所在井场后续暂无生产井开发建设计划，则对临时占地进行生态恢复，恢复为原有占地类型。	剥离表土	落实施工期表土存放及最终去向	/	/
			耿406所在井场	临时封井：交由第五采油厂转为生产井，临时占地暂不进行生态恢复； 永久封井：若所在井场后续无生产井开发建设计划，恢复为原有占地类型	/	/
	临时生活区	全部恢复原有占地类型	临时生活区	全部恢复原有占地类型	/	/
	临时施工道路	保留后续使用	临时施工道路	保留后续使用，道路两侧撒播草籽		
	水土保持措施：施工期间尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，及时对临时占地进行恢复，并采取相应的水土保持措施。		合理利用土方，做到土石方平衡，现场无弃土随意堆放现象；严格控制临时占地面积；施工结束后及时实施植物恢复措施等。		/	/
水生生态	/		/		/	/
地表水环境	项目用水由罐车拉运至井场储水罐（调配使用）。项目钻井废水排入移动式污水罐，用于配制泥浆，循环使用，无法利用的再由罐车拉运至第五采油厂附近措施返排液或作业废水处理站处理；洗井废水和井下作业废水经地上废水收集罐收集后采用罐车拉运至第五采油厂附近措施返排液或作业废水处理站处理，废水不外排。		废水不外排		/	/
	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。		不外排		/	/
地下水及土壤环境	钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆循环罐区、岩屑罐区、放喷罐区、废水罐区、压裂液材料库房等重点防渗区铺设2mm厚高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜。防渗层的防渗性能应不低于6m厚，渗透系数不大于1×10^{-7}cm/s的等效黏土防渗层。		地面未受到污染，施工期重点防渗区铺设防渗材料		/	/
	临时危废贮存设施底部地面利用机械将衬层压实，铺设2mm厚高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜。防渗层的防渗性能应不低于6m厚，渗透系数不大于		临时危废贮存设施进行重点防渗		/	/

	1×10^{-7}cm/s 的等效黏土防渗层。			
	钻井临时设备及一般原辅材料存储区、环保厕所为一般防渗区，地面底部利用机械将衬层压实，铺设厚度不小于 0.75mm 的高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜，防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚，渗透系数不高于 1×10^{-7}cm/s 的等效黏土防渗层。	环保厕所和原辅材料存储区进行一般防渗区	/	/
	办公室、值班室、机房等简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗。	其余区域等简单防渗	/	/
声环境	优先选用低噪声设备、高噪声设备采取基础减振等措施，在管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声等	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	本次评价要求施工过程中采用电力作为能源供给。耿 406 评价井所在井场暂不具备接入电网的条件，拟采用移动式储能电源作为施工期电力供应，可以减少燃料污染物排放。	/	/	/
	井场洒水抑尘，建材堆放设置挡板、上覆遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中施工场界扬尘浓度限值	/	/
	试油期采出液通过密闭管线进入储液罐，储液罐采用防腐贮罐，采用环密技术防止烃类泄漏。储液罐安装装车鹤管，装车过程采用浸没式。	非甲烷总烃满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）	/	/
固体废物	废弃钻井泥浆、钻井岩屑进入地上移动式泥浆罐，后由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆拉运至有资质单位处置；一般废包装袋施工结束后外售物资部门回收综合利用；建筑垃圾收集分拣后综合利用。 钻井井场内分别设置钻井泥浆、岩屑收集罐，罐底铺设防渗布；井场内设置固定的一般固体废弃物暂存点，暂存点区域铺设一层防渗布。	施工期一般固体废物按照固废属性分类妥善处置，不外排。	/	/
	落地油、废机油、废含油抹布、防渗布、废破胶剂（过硫酸铵）包装袋采用专用容器收集，贮存于井场内临时危废贮存设施内，待钻井结束后委托有资质单位进行处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	/	/
	生活垃圾经垃圾桶收集后，转运至就近垃圾中转站，由当地环卫部门统一拉运处置。	按环评要求处置，现场无遗留生活垃圾。	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	井口安装防喷器和控制装置；井下安装压力传感装置和事故报警器准备顶部压井用加重泥浆期间；组织员工应急培训、应急演练、设置井口防喷器组、放喷管线；放	落实环评要求的风险防范措施	/	/

	喷罐、抽汲罐、废水罐等储罐防渗并设置土质围堰，灭火器、铁锹及沙袋。			
环境监测	根据油田钻井期环境污染的特点，施工时间较短，本项目仅为钻井施工，因此不设置环境监测点。	/	/	/
其他	加强施工管理，合理利用场地，严格控制施工范围，尽可能减少临时占地；严格执行《石油天然气钻井井控技术规范》，加强安全管理措施等	/	/	/

七、结论

本项目建设符合国家产业政策和相关法规、技术规范、政策要求，从环保角度分析选址合理，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施后，项目建设对环境影响较小。

从生态环境影响角度分析，建设项目可行。