6

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：长庆油田分公司天然气勘探项目组
绥德35新修天然气井场项目

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

编制日期：二〇二五年八月

中华人民共和国生态环境部制

项目生产区现状

生产区东侧荒草地

项目西侧道路+荒草地

项目南侧荒草地

项目北侧荒草地

项目生活区现状

项目生活区西侧荒草地

项目生活区南侧荒草地+道路

项目生活区东侧荒草地

项目生活区北侧荒草地

项目现场照片

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">长庆油田分公司天然气勘探项目组绥德35新修天然气井场项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>李万桂</td><td>联系方式</td><td>13571233111</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">陕西省榆林市绥德县中角湾镇延家畔村</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（生产区中心坐标：东经110度28分6.272秒，北纬37度40分22.227秒；生活区中心坐标：东经110度28分16.485秒，北纬37度40分28.124秒）</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>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>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>13839</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>☑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>/</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>1200</td><td>环保投资（万元）</td><td>104.5</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>8.71</td><td>施工工期</td><td>90天</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是：</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">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），本次工程与专项评价设置原则对照表见表1-1。
表1-1　工程专项评价设置
<table>
<tr><th>专项评价类别</th><th>涉及项目类别</th><th>本项目情况</th><th>是否需要设置专项评价</th></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；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目</td><td>本项目为天然气勘探井工程，不属于地表水专项项目类别</td><td>否</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	地下水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为天然气勘探井工程，不属于地下水专项项目类别	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目为天然气勘探井工程，《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目无“敏感区”要求，同时本项目环境影响范围无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）。	否
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为天然气勘探井工程，不属于大气专项项目类别	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为天然气勘探井工程，不属于噪声专项项目类别	否
	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为天然气勘探井工程，不属于环境风险专项项目类别	否
	注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。			
	综上所述本项目不需要开展专项评价。			
规划情况	《陕西省矿产资源总体规划(2021-2025年)》 （陕自然资发(2022)40号）			
规划环境影响评价情况	《陕西省矿产资源总体规划（2021~2025 年）环境影响报告书》 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			

<table>
<tr><td></td><td>文件名称：环境保护部《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</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>
表1-1　项目与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》及环评、审批意见的相符性
<table>
<tr><th>产业政策</th><th>政策内容</th><th>本项目相关内容</th><th>符合性</th></tr>
<tr><td>《陕西省矿产资源总体规划（2021~2025年）》</td><td>1、以秦岭造山带、鄂尔多斯盆地为重点，打造一山一盆多区带的勘查空间布局，战略性金属非金属矿产保障能力有所提高，油气、煤炭、地热等能源资源保障地位得到巩固；2、勘查开发空间格局得到新优化；战略性矿产找矿取得新成果：资源要素供给实现新提升3、战略性矿产资源安全保障显著提升，绿色勘查新体系基本建立，矿产资源保护与开发利用布局全面优化，矿产资源开发方式和强度与资源环境承载力更加协调。</td><td>项目位于榆林市绥德县，鄂尔多斯盆地上古生界，属于天然气勘察项目，属于鼓励类。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td rowspan="4">《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</td><td>对石油、天然气、页岩气、煤层气、煤炭、地热、铁矿、锰矿、钒矿、铜矿、钨矿、镍矿、锑矿、金矿、盐矿重晶石、晶质石墨、萤石等矿产，推进高效利用。</td><td>项目位于榆林市绥德县，鄂尔多斯盆地上古生界，属于天然气勘察项目，属于鼓励类。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>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。</td><td>项目位于榆林市绥德县，鄂尔多斯盆地上古生界，属于天然气勘察项目。项目井场范围内，不涉及生态环境敏感区域。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>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。</td><td>项目井场范围内不涉及生态环境敏感区域。不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、重要环境敏感区、生态红线等生态环境敏感区域。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。</td><td>项目属于天然气勘察项目，属于鼓励类。</td><td>符合</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

其他符合性分析

1、产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类（七.石油天然气—1.常规石油、天然气勘探与开采）。

因此，项目符合国家产业政策。

2、项目与榆林市“多规合一”控制线符合性分析

根据榆林市人民政府办公室关于印发《榆林市“多规合一”工作管理办法的通知》（榆政发[2018]407 号）以及项目的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号：2025（3598）号），项目符合榆林市“多规合一”工作管理要求。项目与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析见表 1-2。

表 1-2　项目与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析

控制线名称	检测结果	备注
榆阳机场电磁环境保护区	该项目位于榆阳机场电磁环境保护区外	符合
榆阳机场净空区域分析	该项目位于榆阳机场净空审核范围外	符合
矿业权现状分析	0	符合
林地规划分析	0	符合
长城文物保护线分析	0	符合
生态保护红线分析	0	符合
永久基本农田分析	0	符合
土地利用现状分析	其中占用草地 1.3839 公顷。	符合

综上，项目占地范围内无特殊重要生态功能区，不涉及生态保护红线和基本农田，主要占地为草地。项目主要影响在施工期，施工完成后立即进行植被恢复，恢复原貌，对生态环境影响较小。因此，项目符合榆林市“多规合一”控制要求。

3、“三线一单”符合性分析

（1）项目与《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17 号）符合性分析。

根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》中环评文件规范化要求：环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图、一表、一说明”的表达方式。

	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《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》中的“空间冲突附图”可知，项目占地属于榆林市生态环境管控单元中的一般管控单元，项目“空间冲突附图”见图 1-1、图 1-2。 B“一表”：指的是项目或规划范围涉及的生态环境管控单元准入清单。 根据《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》，确定项目环境管控单元涉及情况，并明晰环境管控单元管控要求及区域环境管控要求。 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《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》，项目用地涉及一般管控单元，在管控要求右侧加列，论证规划或建设项目的符合性。项目空间冲突附图见图 1-1，本项目与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性见表 1-3；与区域环境管控要求符合性分析见表 1-4。

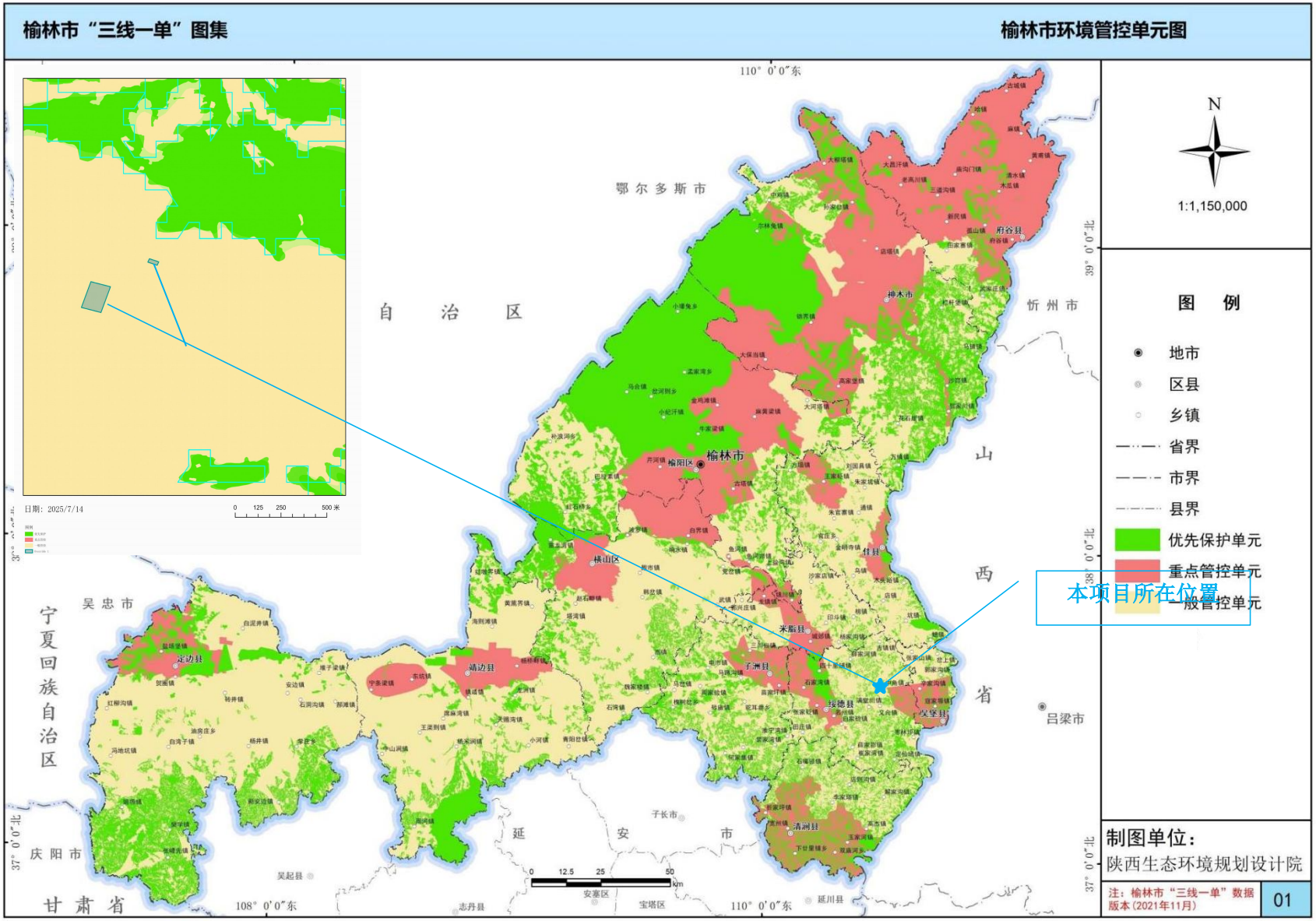

图 1-1　项目空间冲突附图

表 1-3　项目与“榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案”的相符性分析

序号	市区	区县	管控单元分类		是否涉及	管控面积（m^2）	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求	本项目情况	符合性
1	榆林市	绥德县	优先保护单元		否	0	/	/	/	/	/
2			重点管控单元		否	0	/	/	/	/	/
3			一般管控单元	总体要求	是	13838.65	/	空间布局约束	1.以生态保护红线为核心，严格保护各类自然保护地和特色自然景观风貌，建设和修复生态空间网络，构筑以自然资源集中分布区域为生态源地、重要自然保护地为生态节点、河流水系廊道为纽带的“三廊三带多点”的生态安全格局。基于区域生态安全格局，维育以黄土高原生态屏障、长城沿线防风固沙林带为主的陕北“一屏一带”生态屏障，重点协同建设“北部防风固沙生态屏障、东部黄河沿岸水土流失防治带、南部黄土高原水土流失防治带”三条防风固沙固土生态带；2.构建“一核三区、一轴二带”绿色低碳、多极多元的产业空间布局结构。其中三区，北部煤电化工发展区包括榆阳、横山、神木、府谷 4 个县市区，依托榆神工业区、榆横工业区、神木高新区、府谷煤电化工业区等重点园区发展以煤为主的煤炭、煤电、煤化工等能源化工主导产业和有色、新能源、装备、建材、物流、文化旅游等产业。西部油气综合利用区包括定边和靖边两县，依托靖边能源化工综合利用产业园、定边工业新区等重点园区，发展原油、天然气、油气化工等产业，加快培育风能和太阳能等新能源产业。南部生态产业区包括南部六县，重点发展建材、特色轻纺和文化旅游、现代物流等产业，培育农产品加工产业集群。另外，在榆林市老城区、高新区、横山新区、东沙新区、芹河新区、空港生态区等组团，重点发展现代服务业、特色轻纺、装备、战略性新兴产业以及都市农业等。3.建设世界一流高端能源化工基地。推动兰炭全产业链升级改造，重点发展北部煤电化工发展区（榆神工业区、榆横工业区、神木高新区、榆阳产业园区、府谷循环经济产业区），西	项目位于一般管控单元，不涉及生态保护红线；项目位于陕西省榆林市绥德县中角湾镇延家畔村，属于气探井工程，不属于高污染、高耗能、高耗水项目，位于无定河流域。	符合

									部油气综合利用区（靖边经济技术开发区）和榆佳经济技术开发区，完善其他县域的产业园区建设。4.“两高”项目的准入需严格执行中央和我省相关政策。严格“两高”项目准入，石化、现代煤化工项目纳入产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。5.以“一山（白于山）、四川（皇甫川、清水川、孤山川、石马川）、四河（窟野河、秃尾河、佳芦河、无定河）、三区（长城沿线沙化土地治理区、定边北部盐碱地整治区、沿黄水土流失治理区）”为生态修复重点修复区域，协同推进“南治土、北治沙、全域治水”，打造黄土高原生态文明示范区，构筑黄河中游生态屏障。6.沿黄重点县市区工业项目一律按要求进入合规工业园，严控高污染、高耗能、高耗水项目。		
								污染排放管控	1.水污染防治：全面加强城镇生活污水处理设施建设和运行管理；因地制宜建设农村污水处理设施，有效减少农村污水直排现象，到2025年，城市、县城污水处理率分别达到95%、93%；展入河排污口、饮用水水源地以及黑臭水体专项整治，到2025年，水环境质量稳步提升，水生态功能初步得到恢复，消除国考劣V类断面（不含本底值影响的断面）和城市黑臭水体。 2.大气污染防治：强化区域联防联控、多污染物协同治理以及重污染天气应对；调整优化能源结构，控制温室气体排放，打造低碳产业发展格局。 3.土壤污染防治：加强农用地分类成果应用；实施土壤污染状况调查、治理及修复等措施 4.固体废物污染防治：2025年底前，市中心城区污泥无害化处理率达到95%以上，其他县市区达到80%以上；促进生活垃圾减量化资源化无害化，全市城镇生活垃圾无害化处理率进一步提升。 5.工业源污染治理：持续推进工业污染源减排，完成全市化工、建材等行业超低排放改造。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的区域污染物削减措施，腾出足够的环境容量。 6.农业源污染管控：新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）	项目不属于高污染、高耗能、高耗水项目。	符合

									要实施雨污分流和粪便污水资源化利用。		
								环境分险防控	1.坚持预防为主原则，将环境风险纳入常态化管理。各级人民政府及其有关部门和企事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》等相关规定，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 2.加强饮用水水源地环境风险管控。编制水源地突发环境事件应急预案，定期开展环境应急演练，提升应急监管能力。 3.禁止在农业生产中使用含重金属、难降解有机污染物的污水以及未经检验和安全处理的污水处理厂污泥、清淤底泥等。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。加强土壤污染重点监管单位排污许可管理，严格控制有毒有害物质排放，落实土壤污染隐患排查制度。到 2025 年，受污染耕地安全利用率达 95%，重点建设用地安全利用率得到有效保障。 4.重点加强化工园区环境风险防控。 5.加强危险废物、核与辐射等领域环境风险防控。	项目设专职环保人员一名，负责全厂环保相关工作，采取环境风险防范措施，加强危险废物的环境风险管控。	符合
								资源利用效率要求	1.到 2025 年，全市单位地区生产总值能源消耗强度较 2020 年下降 13.5%，单位地区生产总值二氧化碳排放较 2020 年降低 18%，全市清洁取暖率达到 70%。2.完善节能减排约束性指标管理，加强高能耗行业能耗管控，大力实施锅炉窑炉改造、能量系统优化、余热余压利用等节能技术改造。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗等达到清洁生产先进水平。3.基于资源利用上线合理布置资源利用，落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的策略，坚持开源节流、循环利用，统筹生活、生产、生态用水。严格实行水资源总量和强度控制，建设高效节水灌溉示范区，强化化工、建材等高耗水行业生产工艺节水改造和再生水利用。实施矿井疏干水、雨水和中水回用工程。到 2025 年，榆林市万元 GDP 用水量较 2020 年下降 3.5%；万元工业增加值用水量较 2020 年下降 2%；灌溉水利用系数不得低于 0.58。4.推动以煤矸石、粉煤灰、气化渣、冶炼渣、工业副产石膏等大宗工业固体废物为重点的综合利用。到 2025 年，全市大宗工业固废综合利用率达到 75%以上。	本项目属于气探井工程，不属于“两高”项目，本项目用水量较少且废水不外排。	符合

表 1-4　项目与“区域环境管控要求”的相符性分析

序号	市区	区县	环境管控单元名称	管控要求分类	管控要求	本项目情况	符合性
1	榆林市	绥德县	陕西省区域环境管控要求	空间布局约束	1.执行国家及地方法律法规、规章对国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区、生态保护红线、自然公园（森林公园、湿地公园、地质公园、沙漠公园等）、水产种质资源保护区、重要湿地、国家级公益林等保护区域的禁止性和限制性要求。2.执行《市场准入负面清单（2022 年版）》《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》。3.执行《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》。4.严把“两高”项目环境准入关。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。5.重点淘汰未完成超低排放改造的火电、钢铁、建材行业产能。推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。实施工业企业退城搬迁改造，除部分必须依托城市生产或直接服务于城市的工业企业外，原则上在 2027 年底前达不到能效标杆和环保绩效级（含绩效引领）企业由当地政府组织搬迁至主城区以外的开发区和工业园区。6.不再新建燃煤集中供热站。各市（区）建成区禁止新建燃煤锅炉。7.在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。8.执行《中华人民共和国黄河保护法》《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》。9.执行《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《陕西省黄河流域生态环境保护规划》《陕西省黄河生态保护治理攻坚战实施方案》。10.执行《中华人民共和国长江保护法》。11.执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》。12.在秦岭核心保护区和重点保护区内禁止新设采矿权，秦岭主梁以北、封山育林区、禁牧区内禁止新设采石采矿权，严格控制和规范在秦岭一般保护区的露天采矿活动。	1.根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，项目占地不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区、生态保护红线、自然公园（森林公园、湿地公园、地质公园、沙漠公园等）、水产种质资源保护区、国家公益林、重要湿地等保护区域；2.根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类（七.石油天然气—1.常规石油、天然气勘探与开采），符合国家有关的产业政策；3.项目不属于矿产资源技术目录中限制和淘汰技术；4.项目不属于高耗能、高排放项目；5.项目不属于火电、钢铁、建材行业；6.项目不属于新建燃煤集中供热站，不涉及燃煤锅炉；7.项目不属于永久基本农田集中区域。8~10.项目建设不会对黄河、长江产生不利影响；11~12.项目位于陕北地区，不涉及秦岭生态环境保护相关内容。	符合

				污染物排放管控	1.按照煤炭集中使用、清洁利用原则，重点削减小型燃煤锅炉、民用散煤与农业用煤消费量，对以煤、石焦、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及工厂余热、电力热力等进行替代。2.2023 年底前，关中地区钢铁企业完成超低排放改造，其他地区钢铁企业于 2025 年底前完成改造。2025 年底前，80%左右水泥熟料产能和 60%左右独立粉磨站完成超低排放改造，西安市、咸阳市、渭南市全面完成改造，其他地区 2027 年底前全部完成。2025 年底前，焦化行业独立焦化企业 100%产能全面完成超低排放改造；2027 年底前，半焦生产基本完成改造。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。3.全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。汉江、丹江流域城镇污水处理设施执行《汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值》。4.在矿产资源开发利用集中区域、安全利用类和严格管控类耕地集中区涉及的县（区），执行《铅、锌工业污染物排放标准》《铜、镍、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。5.矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。"	1.项目不涉及燃煤锅炉及以煤、石焦、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑；2.项目不涉及钢铁、水泥熟料、焦化行业独立焦化等内容；3.项目不涉及生活污水的排放；4.项目不涉及铅、锌、铜、镍、钴、无机化学工业污染物等污染物的产生及排放；5.项目不涉及矿井水的产生、使用和排放。	符
				环境风险防控	1.加强重点饮用水水源地河流、重要跨界河流以及其他敏感水体风险防控，编制“一河一策一图”应急处置方案。2.将环境风险纳入常态化管理，推进危险废物、重金属及尾矿环境、核与辐射等重点领域环境风险防控，加强新污染物治理，健全环境应急体系，推动环境风险防控由应急管理向全过程管理转变，提升生态环境安全保障水平。3.在矿产开发集中区域实施有色金属等行业污染整治提升行动，加大有色金属行业企业生产工艺提升改造力度，锌冶炼企业加快竖罐炼锌设备替代改造。深入推进涉重企业清洁生产，开展有色、钢铁、硫酸、磷肥等行业企业涉铊废水治理。4.加强尾矿库污染治理。全面排查所有在用、停用、闭库、废弃及闭库后再利用的尾矿库，摸清尾矿库运行情况和污染源情况，划分环境风险等级，完善	1.项目不涉及重点饮用水水源地河流、重要跨界河流以及其他敏感水体；2.评价要求将环境风险纳入常态化管理，推进危险废物、核与辐射等重点领域环境风险防控；3.项目不涉及有色金属、锌冶炼、钢铁、硫酸、磷肥等行业；4~5.项目不涉及尾矿库；6.项目不涉及对有毒有害化学物质使用及排放国家认定的新污染物，不	符合

					尾矿库污染治理设施，储备应急物资，最大限度降低溃坝等事故污染农田、水体等敏感受体的风险。5.严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，加强尾矿库渗滤液收集处置，鼓励尾矿渣综合利用，无主尾矿库应由当地人民政府依法闭库或封场绿化，防止水土流失和环境损害。6.对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放国家认定的新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。7.落实工业企业环境风险防范主体责任。以石油加工、煤化工、化学原料和化学制品制造、涉重金属企业为重点，合理布设企业生产设施，强化工业企业应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故水输送设施等建设，合理设置消防处置用事故水池和雨水监测池。8.排放《有毒有害水污染物名录》中所列有毒有害水污染物的企事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。9.完善土壤、地下水和农业农村污染防治法规标准体系，健全风险管控和修复制度，强化监管执法和环境监测能力建设，健全环境监测网络，健全土壤、地下水污染防治数据管理信息系统平台，提升科技支撑能力，推进治理能力和治理体系现代化。10.针对存在地下水污染的工业集聚区（以化工产业为主导）、危险废物处置场和生活垃圾填埋场等，实施地下水污染风险管控，阻止污染扩散。11.以涉石油、煤炭产业链输送链，涉危险废物涉重金属企业、化工园区为重点，加强黄河流域重要支流、跨界河流以及其他环境敏感目标环境风险防范与治理。12.完善黄河干流以及重要支流上下游联防联控机制，加强省、市、县三级和重点企业应急物资库建设，加强以石化、化工等重点行业、油气管道环境风险防范，建立健全新污染物治理体系。	属于石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业；7.项目不属于石油加工、煤化工、化学原料和化学制品制造；8.项目不涉及排放《有毒有害水污染物名录》中所列有毒有害水污染物；9.项目对土壤、地下水和农业农村污染较小；10.项目不属于地下水污染的工业集聚区（以化工产业为主导）、危险废物处置场和生活垃圾填埋场；11.项目不属于石油、煤炭、石化、化工等重点行业。	
				资源开发效率要求	1.2025 年，陕西省用水总量 107.0 亿立方米，万元国内生产总值用水量比 2020 年下降 12%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 10%。2.到 2025 年，非化石能源消费比重达 16%，可再生电力装机总量达到 6500 万千瓦。到 2030 年，非化石能源消费比重达到 20%左右。3.到 2025 年陕北、关中地级城市再生水利用率达到 25%以	1.项目工期较短，用水量较少；2.项目不涉及非化石能源消费；3.项目不涉及再生水；4.项目不涉及地下水的开采；5.项目不涉及燃料类煤气发	符合

					上，陕南地区再生水利用率不低于 10%。4.对地下水超采区继续采取高效节水、域外调水替代、封井等措施，大力减少地下水开采量。5.稳妥有序推进大气污染防治重点区域燃料类煤气发生炉、燃煤热风炉、加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以及建材行业煤炭减量，实施清洁电力和天然气替代。6.推广大型燃煤电厂热电联产改造，充分挖掘供热潜力，推动淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。加大落后燃煤锅炉和燃煤小热电退出力度，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。7.推动能源供给体系清洁化、低碳化和终端能源消费电气化。推进煤炭绿色智能开采、清洁安全高效利用，发展清洁高效煤电。实施可再生能源替代行动。推进多元储能系统建设与应用。持续推进冬季清洁取暖。实施城乡配电网建设和智能升级计划。8.加快固废综合利用和技术创新，推动冶炼废渣、脱硫石膏、结晶杂盐、金属镁渣、电石渣、气化渣、尾矿等大宗业固废的高水平利用。9.到 2025 年，地级以上城市污泥无害化处理处置率达到 95%以上，其他市县达到 80%以上。到 2025 年，新增大宗固体废物综合利用率达到 60%，存量大宗固体废物有序减少。10.鼓励煤矿采用煤矸石井下充填开采技术处置煤矸石，提高煤矸石利用率。鼓励金属矿山采取科学的开采方法和选矿工艺，加强尾矿资源的二次选矿，综合回收有益组份，合理利用矿山固体废弃物与尾矿，减少废渣、弃石、尾矿等的产生量和贮存量。加强水泥用灰岩、建筑石料等露天建材非金属矿内外剥离物的综合利用。11.煤炭开采过程中产生的矿井水应当综合利用，优先用于矿区补充用水、周边地区生产生态用水，加强洗煤废水循环利用，提高矿井水综合利用率。	生炉、燃煤热风炉、加热炉、热处理炉、干燥炉（窑），不属于建材行业；6.项目不属于燃煤电厂热电联产；7.项目不涉及冬季采暖；8.项目不涉及冶炼废渣、脱硫石膏、结晶杂盐、金属镁渣、电石渣、气化渣、尾矿等大宗业固废的利用；9.项目不涉及污泥及大宗固废的产生或排放；10.项目不涉及煤矿、煤矸石、金属矿山开采和选矿工艺，不涉及水泥用灰岩、建筑石料等露天建材非金属矿内外剥离物的综合利用。11.项目不涉及煤炭开采。	

其他符合性分析

4、与相关规划符合性分析

表1-5 与相关规划符合性分析

名称	规划内容	本项目相关内容	符合性
《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》（2019.12.1）	第十三条 禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发	本项目位于陕西省榆林市绥德县中角湾镇延家畔村，项目周边500m米范围内无环境敏感点	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。石油采出水应当同层回注，不得外排	项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；洗井废水收集后优先回用用于项目组其他天然气勘探井钻井配水回用，不能回用的交靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；压裂返排液收集后，优先回用用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；井场生活污水排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥。	符合
	第二十九条 煤炭、石油、天然气开发单位收集、贮存、运输、利用和处置危险废物，应当严格执行国家和本省有关规定，不得将危险废物交由不具备资质的单位处置	项目废弃钻井泥浆、岩屑委托靖边县庆元环保工程有限公司进行处置，废机油交有资质单位进行处置	符合
	第三十二条 天然气井选点测试放喷，应当综合考虑气候、风向、安全等因素合理选点，远离居民区和建筑物，排出的气体应当点燃焚烧	测试放喷的天然气经专用放喷管线引至放喷火炬后点火燃烧，放喷时要选择合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进行，便于废气扩散	符合
《石油天然气开采业污染防治技术政策》	在环境敏感区进行石油天然气勘探、开采的，要在开发前对生态环境影响进行充分论证，并严格执行环境影响评价文件的要求，积极采取缓解生态、环境破坏的措施	本项目在钻井前进行环境影响评价，评价要求项目进行石油天然气勘探、开采工作时严格执行环境影响评价文件的要求，积极采取缓解生态、环境破坏的措施	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	项目属于气探井工程，勘探方式为钻探井。钻机采用柴油发电，井场设置1座柴油罐（双层罐），柴油储罐下方地面采取重点防	符合

			渗措施，以防燃料泄漏造成对环境的污染	
		钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到95%以上；钻井过程产生的废水应回用	本项目采用水基泥浆钻井液，钻井液循环率达到95%以上，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理	符合
		在井下作业过程中，酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排入罐率应达到100%。酸化、压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施	项目压裂液返排液集中配置、集中收集，入罐率达到100%，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。试气放喷由管线引至放喷火炬，进行点火燃烧	符合
		油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	环评要求本项目钻井队制定突发环境事件应急预案，并钻井前组织施工人员进行演练	符合
	《陆上石油天然气开采钻井废物处置污染控制技术要求》	钻井废物的收集、贮存、利用、处置，以及处钻井废物处置工程的选址、设计、施工、验收和运行应符合国家和地方固体废物污染防治法律法规与标准要求；处置过程中使用环境友好的原材料与添加剂；对水基钻井液体系钻井废物宜实施固液分离处置，优先考虑钻井液回收；处置过程保护场地周边地表水，地下水、土壤、空气、植被以及野生动植物栖息环境，避免造成环境污染和生态破坏；对钻井废弃物宜采取现场不落地收集措施	1、项目钻井废水(泥浆)经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，委托靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；2、钻井过程泥浆岩屑采用地上移动式收集设施收集，与泥浆循环处理系统排出的岩屑、泥饼暂存于储罐，最终由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运送至靖边县庆元环保工程有限公司进行处置；3、在勘探过程中，划定施工范围，并在勘探后采取永久封井，对临时占地(包括进场道路恢复原状；采取临时封井，除预留转生产井所需的面积外，保留临时拓宽道路，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致	符合
	《生态环境部关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕	（三）规划环评应当结合油气开发区域的资源环境特征、主体功能区规划、自然保护地、生态保护红线管控等要求，切实维护生态系统完整性和稳定性，明确禁止开发区域和规划实施的资源环境制约因素，合理确定开发方案，明确预防和减轻不良环境影	本项目不涉及生态红线	符合

	910 号）	响的对策措施		
		（五）未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表	本项目位于新区块，目前尚未确定产能，本项目为该区块建设的勘探井，正在依法编制环境影响报告表	符合
		（七）涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求	本项目位于新区块，目前尚未确定产能，本项目为该区块建设的勘探井，正在依法编制环境影响报告表	符合
		（八）涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求	本项目生活污水和施工废水均不外排	符合
		（九）油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置	本项目采用水基泥浆钻井液，钻井过程泥浆岩屑采用地上移动式收集设施收集，与泥浆循环处理系统排出的岩屑、泥饼暂存于储罐，最终由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运靖边县庆元环保工程有限公司进行处置	符合
		（十）陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭排放	本项目钻井用动力柴油由密闭储油罐储存，试气阶段进行点火放喷，有效控制挥发性有机物排放	符合
		（十一）施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，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	项目施工期较短，选用低噪声设备，避免扰民，项目地周边500m 米范围内无居民，在落实环评提出的措施后，对居民影响小；勘探结束后对生态进行恢复	符合
	《绿色勘查指南》(T/CMAS 0001-2018)	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	项目施工道路根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置，尽可能少占地，施工中挖填形成的边坡及土石堆场边坡按要求做好支护或拦挡	符合

		移植保存，用于项目施工结束的复绿或就近栽培。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		
		为防止污染土壤及减少对土地植被的压占破坏，除施工设备安装外，坑道、井口操作区和重型设备运输道路、库房的基础等场地，需进行开挖夯实平整或局部硬化处理外，应在地面铺设土工布隔离，在施工操作区及施工通道铺设防滑网。施工中不随意踩踏植被及农作物，除依据法律法规取得相应的行政许可外，不砍伐树木、捕杀野生动物 及采伐保护性植物。	项目井场分区防渗，钻井平台区、材料房、药品库、泥浆循环系统、洗井废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、钻具区、危废贮存库等划分为重点防渗区，采用HDPE 防渗膜进行防渗。要求建设单位不得破坏用地范围外植被、不得捕杀野生动物	
		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。油气表层钻井应使用空气钻或清水钻进方式，钻进过程中遇到水层，固井时应避开水层，防止地表水受到污染。油气钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆 对地下水造成污染和破坏	项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后与泥浆上清液一起优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；洗井废水收集后优先回用用于项目组其他天然气勘探井钻井配水回用，不能回用的交靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；压裂返排液收集后，优先回用用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；井场生活污水排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥。项目表层钻井使用清水钻，钻进过程中遇到水层，固井时避开水层，防止地表水受到污染。钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对	符合

				地下水造成污染和破坏	
		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		要求建设单位施工过程中严格执行生态保护措施	符合
	钻前工程及井场布置技术要求》(SYT5466-2013)	井场选择原则	井场应避开滑坡、泥石流等不良地段，在河滩、海滩地区应避开讯、潮期进行钻前施工。	项目井场选址不属于滑坡、泥石流等不良地段，也不属于河滩地区	符合
			满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求	项目选址满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求	符合
		井位的确定	气井井口距离高压线及其他永久性设施不小于 75m，距民宅不小于 100m，距铁路、高速公路不小于 200m，距学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所不小于 500m	井场周围 75m 无高压线及其他永久性设施，100m 范围内无民宅，200m 范围内无铁路、高速公路，500 米范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所	符合
			在地下矿产采掘区钻井，井筒与采掘坑道、矿井坑道之间的距离不小于 100m	项目钻井区不涉及地下矿产采掘区	符合
			井口距堤坝、水库的位置应根据国家水利部门的有关规定执行	项目井口周边不涉及堤坝、水库	符合
	《油气田压裂返排液处理技术规范》（DB61/T1583-2022）	一般规定	1、压裂工程设计方案中，应明确压裂返排液的处理方案。2、压裂返排液处理方案中，应考虑井场防渗措施，防渗应按照 GB/T50934 的规定执行。3、压裂施工结束后，进入返排阶段时，应全程实现压裂返排液的不落地，配备符合要求的储存罐。储	1、项目为天然气勘探项目，压裂返排液定期外送至靖边县庆元环保工程有限公司进行处置。2、压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，储罐区按照重点防渗区进行防渗处理，防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-7}cm/s$。3、本项目压裂返排液临时收集贮存配备符合要求的储存罐，全程实现不落地，定期委托靖边县庆元环保工程有限公司进行处置。	符合

		存罐应按照SH/T3007的规定执行。		
	收集与贮存	1、压裂返排液应采用专用储存罐收集和贮存。2、储存罐应不渗漏，宜设防雨设施。3、储存罐内贮存量不应超过其容积的80%。4、压裂返排液应实时收集、实现不落地贮存。	1、本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐。2、专用收集罐为铁质罐，不渗漏，储罐区设置防雨设施。3、采用专用收集罐收集压裂返排液，贮存量不超过其容积的80%，委托定期处理。4、本项目压裂返排液实时收集，采用专用收集罐收集实现不落地贮存。	符合
《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		项目位于陕甘宁鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，项目为天然气勘探井工程，项目的实施有助于加大勘探勘探力度，促进天然气持续增产	符合
《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》	禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿		本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域	符合
	矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区规划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染		根据《陕西省主体功能区规划》，榆林北部地区是国家层面重点开发区，因此本项目符合区域主体功能区规划要求；本项目选址符合生态环境保护规划要求。本项目采取了有效预防和保护措施，基本不会导致明显的生态破坏和环境污染	符合
	采矿产生的固体废物，应在专用场所堆放，并采取措施防止二次污染；禁止向河流、湖泊、水库等水体及行洪渠道排放岩土、含油垃圾、泥浆、煤渣、煤矸石和其他固体废物		本项目产生的废弃泥浆、岩屑在井场内的专用容器中储存，最终由靖边县庆元环保工程有限公司处置	符合
	矿区专用道路选线应绕避环境敏感区和环境敏感点，防止对环境保护目标造成不利影响		进场道路周边无环境敏感区和环境敏感点，本项目充分利用现有乡村道路，探井期根据实际情况，需修建现有道路至井场的进场道路，此进场道路为临时道路，探井期结束后恢复	符合
	排土场、采场、尾矿库、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离。对矿		本项目占地为林草地。施工前对表土进行剥离和堆存，探井期结束后进行恢复。表土堆积选择适	符合

		区耕作土壤的剥离，应对耕作层和心土层单独剥离与回填，表土剥离厚度一般情况下不少于30cm；对矿区非耕作土壤的采集，应对表土层进行单独剥离，如果表土层厚度小于 20cm，则将表土层及其下面贴近的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离；高寒区表土剥 离应保留好草皮层，剥离厚度不少于 20cm。剥离的表层土壤不能及时铺覆到已整治场地的，应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失	宜的场地进行堆存，并采取围挡、覆盖等措施防止水土流失	
		探矿活动结束后，应根据景观相似原则，对探矿活动造成的土壤、植被和地表景观破进行恢复	本项目占地为林草地。施工前对表土进行剥离和堆存。表土堆积选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失。根据勘探结果，不具备开采价值的井口根据《废弃井封井回填技术指南（试行）》进行永久封井，勘探期结束后进行恢复，恢复成林草地，具有开采价值的井口临时封井后，后期若利用勘探井从事生产等活动，需另行履行环保手续	符合
		对水文地质条件、土地耕作及道路安全有影响或位于江、河、湖、海防护堤或重要建筑物附近的钻孔或坑井应予回填封闭，并恢复其原有生态功能	本项目选址周边无永久基本农田，附近无江、湖、海防护堤或重要建筑物，且不会对水文地质条件产生不利影响	符合
	《陕西省石油天然气开采项目环境影响评价文件审批要点》	禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行石油、天然气开发	项目为临时占地，不涉及前述禁止建设区域	符合
		油气开采企业应对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施	项目为天然气勘探，当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对井场临时占地以及进场道路恢复原状	符合
		涉及废水回注的油气开采项目，应当论证回注的环境可行性，不得回注与油气开采无关的废水	项目为天然气勘探项目，不涉及废水回注	符合
		油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当	项目采用水基泥浆钻井液，钻井过程泥浆岩屑采用地上移动式	符合

		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	收集设施收集，与泥浆循环处理系统排出的岩屑、泥饼暂存于储罐，最终由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆装载，钻井废水运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处置	
		选用低噪声工艺和设备，采取隔声、消声、减振和优化总平面布置等措施有效控制噪声污染	选用低噪声设备，采取措施避免噪声扰民	符合
	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	针对油气开采废弃物、工业废杂盐、废催化剂、废活性炭等固体废物进行无害化处理或利用	项目对钻井过程中钻井岩屑、废弃泥饼委托靖边县庆元环保工程有限公司进行处置，产生的开采废弃物均 100%	符合
	《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》(陕环办发[2016]31 号)	钻探井场 (一)钻井作业的泥浆池和泥浆槽必须采取防渗漏、防外溢措施。泥浆上清液应循环使用或处理达标后回注油层。钻井泥浆应当交由有资质单位处置，岩屑及其他废弃物要进行无害化处理	钻井作业的泥浆罐区、岩屑暂存池等区域进行重点防渗，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE 膜，不少于双层)，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外 1.0m；泥浆上清液回用于钻井液配液；废弃泥浆、钻井岩屑委托靖边县庆元环保工程有限公司进行处置；废油等危险废物交有资质单位处置。	符合
		(二) 钻井作业必须采取防止污油外泄和渗漏等有效措施，污油要及时回收，废弃污油泥应当交由有资质单位处置	本项目采用水基钻井液，无废弃污油泥产生	符合
		(三)试油(气)作业必须采取防喷、导流等有效措施。试油(气)完成后，应在 60 日内完成泥浆处置、岩屑固化及善后处理	本项目试气作业采取有效的防喷措施。要求企业试气完成后，及时完成泥浆、岩屑等善后处理。	符合
		生态环境修复 井场的道路两侧和围墙内外宜绿化区域应实现林草覆盖，有效覆盖面积不低于 98%	项目属于勘探井工程，施工期结束后，对井口进行封堵，同步进行井场清理，井场投运半年内完成井场复垦还田或植树种草工程措施	符合
		修路和开挖井场造成植被破坏或地表裸露的，必须采取有效的修复措施，所有生态措施应在井场投运半年内完成		符合
		关闭油(气)井应封堵油(气)层、封闭井口，并同步实施井场复垦还田或植树种草工程措施		符合

		清洁文明井场管理	井场应当建立包括日产液量、输送液量、污水油泥产生量及处置量等内容的明细台帐	井场按要求建立包括日产液量、输送液量、污水油泥产生量及处置量等内容的明细台帐	符合
			井场应做到清洁卫生，无跑、冒、滴、漏现象，场外无油污、无垃圾，杜绝污染物乱堆乱放	要求钻井井场做到清洁卫生，无跑、冒、滴、漏现象，场外无油污、无垃圾，杜绝污染物乱堆乱放	符合
			按照环境事故应急预案，要对井场操作人员进行应急培训，并储备相应抢险应急物资	企业已设立安全环保科，并针对单井由专人负责，制定应急预案，对井场操作人员进行应急培训，并储备相应抢险应急物资。	符合
	《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)的通知》	油气钻井现场配备移动式泥浆罐(槽)、振动筛、废弃泥浆混凝压滤机等预处理设备，泥渣、岩屑堆放场完成底部防渗处理，设置 50 公分防水围堰及堆场遮盖防雨设施。废弃泥浆岩屑经破乳、混凝、压滤后，含水率不高于 50%，固相、液相废弃物在井场完井后 10 天内必须运往推广区域集中处置场所。废弃泥浆上清液、压裂返排液、渗滤收集液统一收集，送联合站、试点项目或集中处置站处理后回用于配制钻井液或压裂液，剩余部分由回注井实施同层达标回注		项目配备有移动式泥浆罐，振动筛及压滤机等。循环系统采用密闭循环罐，设备底部铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm。项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；废弃泥浆上清液优先回用于钻井配水，不能回用的交靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；压裂返排液收集后，优先回用用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理	符合
	《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》(2015 年)	井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，收集设施不得混合收集其它废弃物；废弃钻井泥浆岩屑需在油(气)井完井后 3 天内，由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运送至油(气)开采废弃物集中处置场所处置		按照《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法(榆政环发[2015]170 号)，对废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，废弃泥浆岩屑由移动式收集罐收集后，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行收集处置	符合
		井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂废水及其它废水进行统一收集		项目设置了专门的泥浆不落地系统和地上式压裂返排液收集罐，对压裂废水和钻井废水进行收集	符合
		油(气)开发企业要在油(气)井建设过程中建立单井废弃钻井泥浆岩屑、压裂废水及其它作业废水管理台帐，如实记录钻井泥浆及压裂液添加剂成分、用量及废		要求项目按照办法制度建立单井废弃钻井泥浆岩屑、压裂废水及其它作业废水管理台帐及相应管理制度	符合

		弃钻井泥浆岩屑、压裂废水及其它作业废水的产生量、循环利用量、去向及处理处置方式		
		废弃钻井泥浆岩屑须在油(气)井完井后 3 天内，由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至油(气)开采废弃物集中处置场所处置；严禁废弃钻井泥浆岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋	项目完井后的废弃泥浆、岩屑均由专用车辆运输处置，严禁废弃钻井泥浆岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋	符合
		油(气)勘探井、评价井项目未签订油(气)废弃物集中处置合同的，当地环保部门不予批复项目环境影响评价文件	长庆油田分公司天然气勘探项目组已与靖边县庆元环保工程有限公司签订废弃物集中处置合同(见附件)	符合
	《关于进一步加强油气开采项目压裂废水环境管理的通知》(榆政环发[2018]74 号)	各油气开发项目在压裂作业前必须按照《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》(榆政环发[2015]170 号)，向市环保局进行压裂废水申报登记，包括压裂废水的类型，产生量，作业单位，运输单位，接收单位等信息，同时由市环境监察支队对压裂废水运输单位，接收单位相关资质进行审核备案	项目压裂返排液由压裂返排液罐暂存，委托靖边县庆元环保工程有限公司处置，并按要求向市局备案	符合
		各油气开发项目必须建立压裂废水台账，严格按照环评“三同时”及油气开采废弃物集中处置方案要求，加快压裂废水处置设施建设，鼓励井场中水回用，对不能利用的全部同层回注，建立制度及回注台账。严禁擅自交由无处置能力的单位，严禁深层回灌，严禁随意排放	项目压裂返排液由压裂返排液罐暂存，委托靖边县庆元环保工程有限公司处置，并建立相关台账	符合
		压裂废水转移实施联单制度及车辆 GPS 定位监控，油气开发单位需填报《榆林市油气开发项目压裂废水转移登记表》，向市固废中心申请《榆林市油气开发项目压裂废水集中处置转移联单》并参照危险废物规范运行联单	项目压裂废水转移实施联单制度及车辆 GPS 定位监控	符合
	《榆林市油气开发压裂返排液处置管理规定》(榆政环发[2023]71 号)	压裂返排液处置应执行“就近就地”原则，鼓励油气开发单位自建压裂返排液集中处置设施，处理后中水优先自行回用于油气开发作业或油田同层回注	项目不新建压裂返排液处理站，委托靖边县庆元环保工程有限公司处置	符合
		油气井场要在压裂及其它井下	项目井场均配备有地上废液收	符合

		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	集罐，压裂返排液全部回收入罐	
		油气井下作业废液应由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至油气开发单位的压裂返排液集中处置设施或有能力的第三方单位进行处置，运输车辆安装GPS定位系统，转移过程执行电子联单制度	项目压裂返排液全部回收入罐，最终由防渗漏、防溢流的罐车统一运至靖边县庆元环保工程有限公司处置。运输车辆安装GPS定位系统，转移过程执行电子联单制度	符合
	《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023—2027年）》	强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，引强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业等扬尘污染管控	项目施工期间采取洒水抑尘、加设边网等措施抑制扬尘污染	符合
		国土绿化行动。严格执行《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案(2021-2025年)》，科学开展退化防护林提升改造，形成完备的防护林体系	本项目为天然气勘探项目，当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对探井场地临时占地以及进场道路恢复原状；当勘探井具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，保留临时拓宽道路，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致	符合
	《榆林市2025年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（榆办字〔2025〕1号）	严格落实企业主体业任和建筑工地扬尘管控“六个百分之百”措施。	评价要求项目施工施工做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。	符合
		非道路移动机械管控行动。强化非道路移动机械尾气排放管控，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。	本项目要求建设单位选用符合国家标准的施工机械，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
	中华人民共和国防沙治沙法	第六条 使用土地的单位和个人，有防止该土地沙化的义务。使用已经沙化的土地的单位和个人，有治理该沙化土地的义务。第十七条禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。第二十二条在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。未经国务院或者国务院指定的部门同意，不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动	本项目为天然气勘探项目，环评要求钻井工程完成后，若勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对探井场地临时占地以及进场道路恢复原状，严禁随意破坏植被；工程不涉及沙化土地封禁保护区，本次评价包含有防沙治沙措施，防沙治沙措施要求严格落实，与政策相符合。	符合
	全国防沙治沙规划	半干旱沙化土地类型区：加大沙化土地治理力度，恢复林草植	施工期尽量选择植被稀疏的地方布设临时占地，结束后及时进	符合

		被，提高生态系统质量	行植被恢复，本次评价包含有防沙治沙措施，防沙治沙措施要求严格落实，与政策相符合。	
	榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案（2021-2025年）	到2025年，全市70%以上的可治理沙化土地得到治理，草原综合植被覆盖度稳定在60%左右，沙区植被覆盖度达到65%以上。林草资源得到有效保护，森林草原治理成效显著提升，生态系统稳定性显著增强，生态环境质量总体改善，生态文明建设水平与资源型城市发展相适应，黄土高原生态文明示范区建设取得重大突破	本工程局部占地面积小，不造成大面积的植被破坏，施工期选择植被稀疏的地方布设临时占地，减少植被破坏，施工结束后通过播撒草籽等措施，均可恢复为原有植被类型，本次评价包含有防沙治沙措施，防沙治沙措施要求严格落实，与政策相符合。	符合
	《陕西省水土保持条例》	第十八条 有关基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设以及土地开发整理、工业园区、水电梯级开发、旅游景区等方面的规划，在实施过程中可能造成水土流失的，编制单位应当提出水土流失预防和治理的对策和措施，并在规划报请审批前征得同级水行政主管部门的同意。	本次评价对项目实施过程提出了水土流失预防和治理的对策和措施。	符合
		第二十条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工方案和工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，缩短施工周期和地表裸露时间，有效控制水土流失。	项目选址位于陕西省水土流失重点治理区-1-2 陕北丘陵沟壑重点治理区，评价要求项目优化施工方案和工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，缩短施工周期和地表裸露时间，有效控制水土流失。	符合
		第二十七条 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围。	评价要求项目占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围。	符合
	《中华人民共和国野生动物保护法》	禁止在自然保护地建设法律法规规定不得建设的项目。机场、铁路、公路、航道、水利水电、风电、光伏发电、围堰、围填海等建设项目的选址选线，应当避让自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道；确实无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。	本项目为天然气勘探项目，不属于在自然保护地建设法律法规规定不得建设的项目，不属于机场、铁路、公路、航道、水利水电、风电、光伏发电、围堰、围填海等建设项目，项目选址不涉及自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道。	

	建设项目可能对自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道产生影响的，环境影响评价文件的审批部门在审批环境影响评价文件时，涉及国家重点保护野生动物的，应当征求国务院野生动物保护主管部门意见；涉及地方重点保护野生动物的，应当征求省、自治区、直辖市人民政府野生动物保护主管部门意见。	本项目为天然气勘探项目，项目占地范围内不涉及自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道，不会对自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道产生影响。	

二、建设内容

地理位置	项目位于榆林市绥德县中角湾镇延家畔村，生产区中心坐标：东经：110°28′6.272″，北纬：37°40′22.227″；生活区中心坐标：东经：110°28′16.485″，北纬：37°40′28.124″，项目总占地面积 13839m^2，探井及四周均为草地，项目所在区域场地开阔，对外交通较为便利。项目地理位置图见附图 1，四邻关系见附图 2。
项目组成及规模	**1、项目由来** 随着我国经济持续快速增长，各类能源消费成倍增长，以煤为主的能源消费结构对大气和生态环境造成了严重的污染。能源结构问题已成为我国实现可持续发展战略的制约因素，实行能源多样化势在必行。天然气的杂质含量极少，属于洁净能源。积极开发利用天然气，对于改善城市能源结构，保护生态环境，保持资源、环境、经济的协调发展，提高人民的生活质量，促进可持续发展具有重要的意义。 天然气是优质高效的可再生能源，积极开发利用天然气，可以有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，对于优化城市能源结构，提高人民的生活质量，建设生态文明社会，促进可持续发展具有重要的意义。在天然气开发过程中，勘探工作旨在为后期的开发建设提供科技依据。按照勘探阶段、勘探程序以及勘探目的，可将探井划分为地质井、参数井、预探井、评价井等，其中预探井是在天然气勘探的圈闭预探阶段，在地震详查的基础上，以局部圈闭、新层系或构造带为对象，以发现气藏、计算控制储量和预测储量为目的的探井。 本项目位于榆林市绥德县，区域内已开展产能环评的区域为子洲-米脂气田采矿区，由长庆油田分公司第二采气厂负责开发，子洲米脂气田新建 $15\times10^8m^3/a$ 产能。开发区域主要涉及米脂县、子洲县大部分、绥德县西北部、佳县中部、横山区东北部、榆阳区东南部，总开发面积 7043.6km^2。其中绥德县共建设集气站一座，建设井场共 19 座，辖井 68 口，集气规模 $50\times10^4m^3/a$，主要集中在绥德西北部。长庆油田分公司天然气勘探项目组于 2023 年开始对绥德区域进行天然气勘探井工作，目前在绥德区域内已建设完成勘探井 11 口，分别为 2023 年绥德 1、佳探 1、米 166、绥 11、绥 13H；2024 年米 150、

米 167、绥德 10H 和绥 9，2025 年绥 12 和米 171。

绥德县勘探前景仍然十分广阔，根据中国石油长庆油田分公司关于下达 2025 年业务发展投资实施计划的通知（长油（2025）34 号），天然气勘探项目负责鄂尔多斯盆地中、东部天然气勘探工作，探区横跨陕西、内蒙 2 省 4 市 26 县（区），探矿权面积总计 3.06 万平方公里，采矿权面积总计 7.92 万平方公里，为长庆油田 6 个采气厂、2 个采油厂落实天然气建产目标区。天然气勘探项目组 2025 年度第一批投资计划勘探天然气探井主要为盆地中东部气井，本项目位于榆林市绥德县中角湾镇延家畔村，属于 2025 年度第一批勘探投资计划内项目。盆地中东部气井主要计划建设直井 34 口，进尺 10.43 万米及试气压裂；大斜度井 9 口，进尺 3.17 万米及试气压裂；水平井 8 口，进尺 3.44 万米及试气压裂。项目所在区域属于勘探阶段，尚未形成区块开发，本次勘探任务完钻层为奥陶系马家沟组，可进一步了解奥陶系盐下天然气气藏情况。同时，根据地区天然气组分分析，本地区现已开发的天然气井为不含硫天然气井，组分安全，发生事故的概率低，环境危害较小，市场前景好。故在此背景下，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司在榆林市绥德县中角湾镇延家畔村部署绥德 35 天然气勘探井 1 口。2025 年盆地中东部气井整体部署气井分布图见图 2-1。

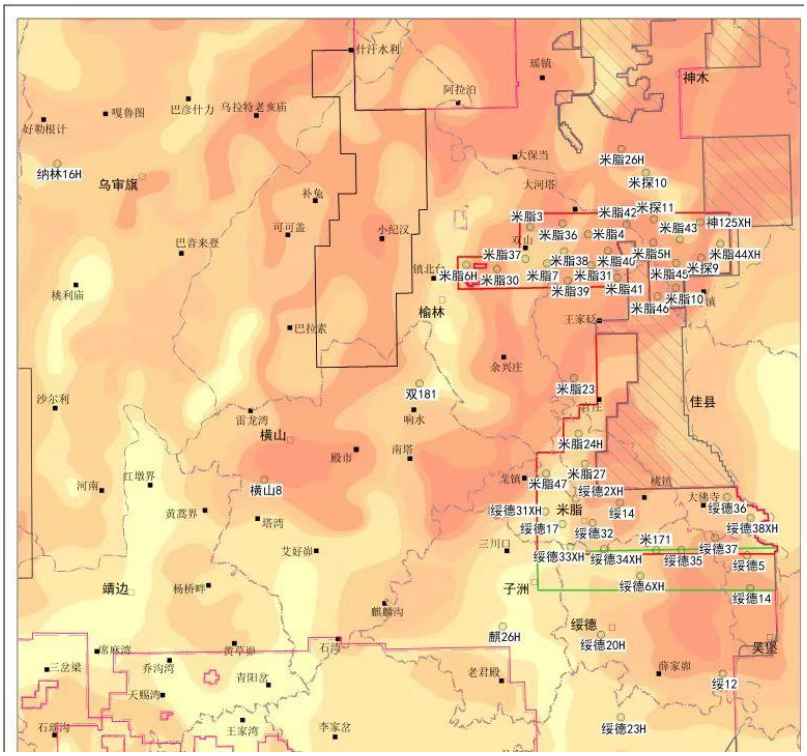

图 2-1　2025 年盆地中东部气井整体部署计划图

项目主要建设内容包括绥德35气探井及相关辅助设施等，钻井深度约为3120m，井身结构为直井，以勘测区块天然气资源储藏情况，为选取合理的生产制度提供依据。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于四十六、专业技术服务业—99、陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）；二氧化碳地质封存，应编制环境影响报告表。

2025年5月9日，绥德县油气资源勘探开发协调工作领导小组办公室出具了《关于办理绥德绥德 33XH、绥德 35 新修天然气井场手续的函》（绥油气函〔2025〕4号），同意长庆油田分公司天然气勘探项目组开展绥德35新井勘探工作。据此，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司决定对绥德35进行勘探工作。

通过对照《长庆油田分公司第二采气厂子洲米脂气田19×$10^8$$m^3$/a产能工程环评报告书》及环评批复（榆政审批生态发[2021]16号）、《长庆油田分公司第二采气厂子洲气田开发调整工程环境影响报告书》及批复（榆政环批复[2024]71号）、《长庆油田分公司第二采气厂2024年产能建设工程》及环评批复（榆政环发[2024]110号），项目不在子洲-米脂气田采矿区范围内，且目前子洲-米脂气田采矿区已探明上古生界石盒子组、山西组、太原组三套含气层组，本次拟勘探的天然气探井层位为奥陶系马家沟组，不属于已探明气层组，本次拟勘探的天然气探井属于新区块试探，新层位未确定产能，未编制相关产建项目环评。根据现场踏勘，目前项目未动工，正在办理前期手续。

本项目为天然气勘探工程，不涉及运营期，仅对勘探过程中对环境的影响进行分析评价，不包括天然气开采、采气生产、站外管道建设评价。本次天然气勘探若天然气井测试结果表明勘探井有工业开采价值，交井后进行后续征地工作及办理环保手续，在取得相关部门的许可后可进行站场建设及采气工作，如需天然气开采、采气生产、站外管道建设需另行开展环境影响评价。若不具备开采价值，应按照要求进行封井，将探井所占用地恢复为原有面貌。

2、项目组成

本项目为天然气勘探井，项目总占地面积为13839m^2，其中井场占地面积12339m^2，生活区占地面积1500m^2。主要建设绥德35井场及相关辅助设

施等，井场设 1 口井，钻井深度 3120m。项目不涉及运营期，本次评价仅对勘探过程中对环境的影响进行分析，不包括天然气开采、采气生产、站外管道建设评价。项目具体建设内容见下表。

表2-1　工程组成汇总表

工程类型	工程组成	工程建设内容	备注
主体工程	钻井区	钻井主要是在确定的油气藏位置上进行钻探，建立油气生产通道，本项目钻井类型为直井，开钻内容包括导管、一开、二开。钻井区包含机房、钻台、井口，主要进行钻井活动及完井测试，采用常规钻井工艺（即依靠钻机动力带动钻杆和钻头旋转破碎岩层，通过空心的钻杆向地下注入钻井液，将钻头在破碎地层时产生的岩屑 4 通过循环的钻井液带到地面）。钻井深度约为 3120m。钻井过程包括开钻、下套管和固井等作业，当钻至目的层后完井测试。其中机房内布置钻机、井架、底座、天车、绞车、游动滑车等钻井设备，以及钻井控制系统、井控装置	新建
	泥浆循环系统	泥浆循环系统紧邻钻井区，主要包括钻井液振动筛、真空除气器、除砂除泥一体机、液气分离器、搅拌器、压滤机、钢制泥浆循环罐、岩屑罐、泥浆泵等，通过泥浆循环系统实现泥浆与岩屑的分离，井底返回的钻井泥浆经分离岩屑后进入泥浆罐循环使用，本项目采用水基钻井泥浆	新建
辅助工程	井口基础	加固井口，方便其他配套设施安装	新建
	放喷火炬	为通过燃烧消除可燃气体（如烃类、硫化氢），防止爆炸或直接排放污染物，工程设置 10m 高放空火炬 2 座，一用一备，放喷火炬选址位于距离井口 100m 外的场地上	新建
	生活区	占地 1500m^2，位于井场东北侧约 215m，包括宿舍、办公室、远控房、地质房、录井房等，均为集装箱房	新建
	临时道路	项目生活区位于道路一侧，无需新建临时道路；井场外已有柏油乡村道路，新建道路约 15m 与乡村道路相连接，进场道路长 15m，宽 6m，为土路	新建
	药品存放区	用于储存钻井用化学药品，按重点防渗区要求进行防渗	新建
	旱厕	移动式防渗环保旱厕	新建
储运工程	储罐区	柴油储罐 1 具，容积为 30m^3；洗井废水罐 4 个(单个容积为 50m^3)，钻井废水罐 4 个(单个容积为 50m^3)，压裂返排液罐 4 个(单个容积为 50m^3)，移动式泥饼和岩屑收集罐 6 个(单个容积为 60m^3），泥浆上清液收集罐 2 个（单个容积为 60m^3），罐区按照重点防渗，废水罐和废液收集罐均为钢制结构	新建
公用工程	供电	生产区设发电机房 1 座，钻机由柴油发电机供电，1 用 1 备，生活区用电由生产区配电柜电缆引入（根据现场勘查，项目所在地为空旷山区地带，周边无国家或地方电网布设，故采用柴油发电机进行供电）	新建

			供水		项目区生产、生活用水由罐车拉运至井场，生活用水依托附近居民生活用水井，生产用水取用附近地表水	新建
		环保工程	废气	测试放喷废气	紧急放空以及测试阶段天然气经专用放喷管线引至10m高空火炬点燃放喷	新建
				天然气燃烧废气	天然气属清洁能源，该地区天然气不属于高硫天然气，试井阶段天然气放喷试验产生废气量较少	新建
				柴油废气	柴油发电机废气无组织扩散	新建
				施工扬尘	施工过程周围设围挡，施工场地及道路定期洒水，松散物料采用篷布遮盖等	新建
			废水	钻井废水	项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理	新建
				洗井废水	洗井废水设专用收集罐收集，洗井废水优先回用用于项目组其他天然气勘探井钻井配水回用，不能回用的交靖边县庆元环保工程有限公司进行处理	新建
				泥浆上清液	泥浆上清液设专用收集罐临时收集贮存后作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理	新建
				生活污水	井场生活污水排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥；生活盥洗污水用做厂区洒水抑尘	新建
			地下水治理		柴油罐、泥浆和岩屑收集箱、洗井废水罐、钻井废水罐、压裂返排液罐均置于围堰内并进行防渗，围堰地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材(HDPE膜，不少于2层)，等效黏土防渗层Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$	新建
					循环系统防渗：采用密闭循环罐，周围设置围堰，围堰地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于2层)，等效黏土防渗层Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$	新建
					危废贮存采用撬装式危废贮存库，钢制结构，防渗同时可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求，贮存库底部铺设防渗材料(HDPE膜，不少于2层)，防渗层渗透系$\leq1\times10^{-10}cm/s$	新建
			固体废物	生活垃圾	设置生活垃圾桶，集中收集后送附近环卫部门统一收集点	新建
				钻井岩屑	废弃泥浆经压滤脱水后的泥饼和岩屑由移动式收集罐6个（单个容积为$60m^3$，其中有4个泥饼储罐和2个岩屑储罐），统一收集，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行收集处置	新建
				钻井泥饼		
				压裂返排液	压裂返排液设专用收集罐收集，钻井结束后，优先回用用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理	新建
				建筑	建筑垃圾可回用的全部回用，不能回用的及时送往城	新建

		垃圾	建部门指定的建筑垃圾处理场处置	
		废包装袋	废包装袋（除烧碱外的废包装袋）与未沾染危险废物的废防渗膜由企业回收综合利用或外售	新建
		危险废物	废机油、废烧碱袋、沾染危险废物的防渗 HDPE 膜等危险废物用专用容器收集，暂存于危废贮存库，委托有资质的单位处置	新建
	噪声		柴油发电机加衬弹性垫料，排气管朝向避开工作人员办公生活的方位，钻井固定设备尽量加衬弹性垫料；管理和作业过程中平稳操作，避免作业时产生非正常的噪声等	新建
	生态		项目在划定的施工区建设，挖填方工程量可实现区内平衡，施工结束后，除生产井所需占地外，其余占地均进行植被恢复。	新建

3、泥饼、岩屑、泥浆、压裂返排液、洗井废水、钻井废水、上清液去向示意图

项目钻井废水、泥浆上清液设专用收集罐临时收集贮存后作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；压裂返排液设专用收集罐收集后，优先回用于钻井工程循环使用；洗井废水设专用收集罐收集，洗井废水优先回用用于项目组其他天然气勘探井钻井配水回用，不能回用的交靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；钻井结束后，压裂返排液优先回用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；废弃泥浆经压滤脱水后的泥饼和岩屑，设专用收集罐统一收集，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行收集处置。

根据建设单位提供资料，钻井废水、洗井废水、泥浆上清液回用率约为60%，压裂返排液回用率约为 80%。结合后文计算结果及本项目实际情况，泥饼、岩屑、泥浆、压裂返排液、洗井废水、钻井废水、上清液去向示意图见图 2-1。

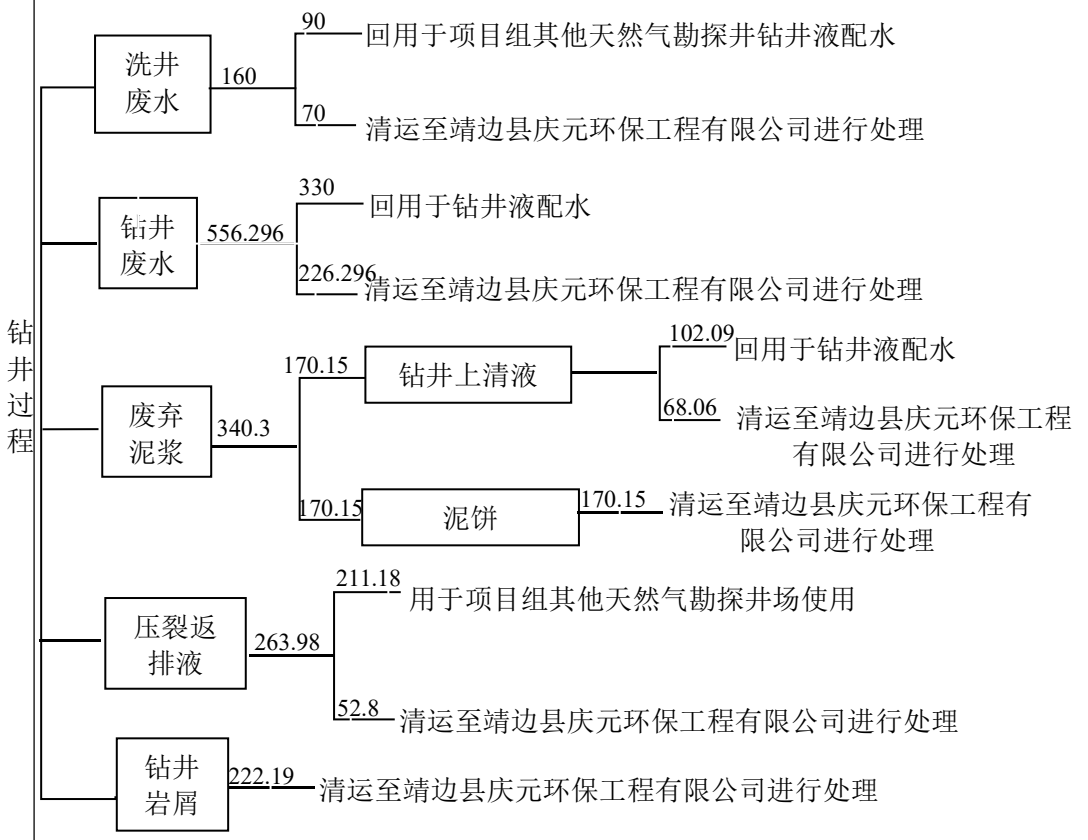

图 2-1 泥饼、岩屑、泥浆、压裂返排液、洗井废水、钻井废水、上清液去向示意图 单位 m^3

4、委托可行性分析

本项目钻井岩屑、钻井泥浆、钻井废水、洗井废水、压裂返排液均委托靖边县庆元环保工程有限公司进行处理或处置。

《靖边县庆元环保工程有限公司岩屑综合利用项目环境影响报告表》于2021年1月28日取得原靖边县环境保护局关于该项目的批复（靖环批复[2021]3号），该项目位于靖边县宁条梁镇尚德村厂区现有空地内，主要建设内容包括：新建岩屑处理车间1座，免烧砖车间1座，改造原废水收集池，购置搅拌器、压滤机、压砖机等生产设备，配套建设水、电等相关附属设施，建成后年处理废弃岩屑50000m^3/a，生产免烧砖3000万块1年。该项目已于2022年5月10日完成自主验收，目前正常运行，经后文计算，本项目钻井岩屑产生量约为622.14t（约222.19m^3），靖边县庆元环保工程有限公司有能力处理本项目产生的钻井岩屑，且已与本项目签订协议，因此，本项目钻井岩屑交由靖边县庆元环保工程有限公司处理可行。

《靖边县庆元环保工程有限公司钻井上清液、压裂返排液处理、循环利

用项目环境影响报告书》于2023年6月28日取得榆林市行政审批服务局关于该项目的批复（榆政审批生态发[2023]87号），该项目位于靖边县宁条梁镇尚德村厂区现有空地内，项目建设规模为年处理泥浆上清液、压裂返排液6万m^3(300m^3/d)，其中泥浆上清液3万m^3、压裂返排液3万m^3。项目主要建设内容包括压裂返排液贮存池、上清池贮存池、净水池、应急池、综合车间及公辅工程等。该项目目前已建设完成，于2024年7月30日取得重新申领排污许可证，有效期为2024年07月30日至2029年07月29日，该项目已于2025年7月8日完成自主验收，目前正常运行。经后文计算，本项目钻井泥浆产生量约为391.35t（约340.3m^3）、钻井废水产生量约556.296m^3、洗井废水产生量约为160m^3、压裂返排液产生量约为263.98m^3，考虑各类废水及废液的回用率后，最终交由靖边县庆元环保工程有限公司处理处置的钻井泥浆量约为238.21m^3（钻井上清液约68.06m^3，泥饼170.15m^3），钻井废水量约222.296m^3、洗井废水量约为70m^3、压裂返排液量约为52.8m^3，靖边县庆元环保工程有限公司有能力处理本项目产生的钻井岩屑，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司（天然气勘探项目组）已与靖边县庆元环保工程有限公司签订内蒙、榆林探区钻井液不落地及钻井废弃物处理置服务合同，合同见附件。陕西区域压裂返排液处置服务合同由中国石油集团川庆钻探工程有限公司运行保障公司统一签订，合同见附件。该公司与中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司均属于中国石油天然气集团有限公司子公司。因此，本项目钻井岩屑、钻井泥浆、钻井废水、洗井废水、压裂返排液均委托靖边县庆元环保工程有限公司进行处理或处置是可行的。

靖边县庆元环保工程有限公司位于榆林市靖边县榆林市靖边县柠条梁镇尚德村，地理坐标为为E108.3423°、N37.5606°，距离本项目约188.72km，项目产生的钻井废水、洗井废水、泥浆上清液、压裂返排液优先回用，不能回用的等钻井结束后委托靖边县庆元环保工程有限公司进行处理，泥饼和岩屑定期清运，约每两周清运一次，具体清运频次按泥饼、岩屑的实际产生情况进行调整，评价要求建设单位对运输单位进行监督管理，确保废水、泥浆、泥饼、岩屑不落地。

5、钻井工程

①探井参数

项目探井编号为绥德35，井口地理坐标E 110°28′5.556″，N 37°40′22.181″，探井钻井深度约为3120m，井身结构为直井，勘探层位为上古生界地层天然气，完钻层为奥陶系马家沟组，天然气探井勘探目标是通过地质调查和技术手段，寻找和评估具有商业开采价值的天然气藏。井身结构设计数据见下表。

表2-2　井身结构设计数据

开钻	井深(m)	钻头尺寸(mm)	套管尺寸(mm)	完钻层位	配套使用的钻井液
导管	0-101	406.4	339.7	延安组	膨润土水基钻井液
一开	101-550	311.2	244.5	石千峰组	
二开	550-3120	215.9	139.7	奥陶系马家沟组	聚合物水基钻井液

②主要生产设备

项目主要设备明细见下表。

表2-3　项目主要设备清单一览表

序号	系统	名称	型号	数量	单位
1	钻前工程	推土机	--	1	辆
2		翻斗车	--	1	辆
3		装载机	--	1	辆
4	提升系统	绞车	JC40	1	辆
5		井架	JJ225/43-K	1	个
6		底座	DZ225/6-K	1	个
7		天车	TC225	1	辆
8		游动滑车	YC225	1	辆
9		大钩	DG-225	1	个
11		水龙头	SL225	1	个
12		吊环	DH225	1	个
13	动力传动系统	转盘	ZP205	1	个
14		钻杆动力钳	ZQ203-100	1	个
15		柴油机	G12V190PZL-3	3	台
16		发电机	300kW	2	台
17	钻机控制	自动压风机	/	1	台

18	系统	电动压风机	SH2-50HAC-SUU	1	台
19		刹车系统	带刹+气刹	1	套
21		辅助刹车	FDNDS-40	1	套
22		空压机	/	1	台
23	固井系统	振动筛（高频直线型振动筛）	GPS－1	2	台
24		除砂器	ZCS250×2	1	台
25		除泥器	ZQJ125	1	台
26		除气器	/	1	台
27		离心机	LW450－1000N	1	台
28	井控系统	环形防喷器	FH28-35	1	台
29		双闸板防喷器	2FZ28-35	1	台
30		钻井四通	FSP28-35	1	个
31		远程控制台	FKQ4805	1	套
32		节流管汇	JG-35	1	个
33		压井管汇	YG-35	1	个
34	系统配置	钻井泵	/	2	台
35		柴油罐	30m^3	1	座
36		洗井废水罐	50m^3	4	个
37		钻井废水罐	50m^3	4	个
38		压裂返排液罐	50m^3	4	个
39		移动式泥饼和岩屑收集罐	60m^3	6	个
40		搅拌器	NJ-7.5	10	个
41		泥浆上清液储罐	60m^3	2	个

表2-4　　项目钻井泥浆固液分离设备一览表

序号	名称	型号	数量	单位
1	螺旋输送系统（无轴）	SS-300-12000	1	套
	螺旋输送系统（有轴）	SS-200-6000	1	套
2	固化机主电机	GHD-1	1	台
3	离心脱水机主电机	LW350	1	台
	离心脱水机辅电机	/	1	台
4	破胶脱稳装置	/	1	套
5	气液固分离装置	50m^3	1	套

6	双联振动筛	V20-h	1	台
7	悬浮油水分离器	/	1	台

6、天然气组分

项目地区天然气性质及成分参考长庆油田分公司米脂12井井口气的基本参数，该井与本项目探井位于同一区块，开采层位均为马家沟组，因此气质成分具有可类必性，米脂 12 井天然气组成见表 2-5。

表 2-5　　天然气组分表

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

7、主要原辅材料

项目钻井过程中使用的原辅材料的种类、数量见表 2-6，钻井液组成及用量见表 2-7，压裂液各成分理化性质见表 2-8，原辅材料的成分、性质及临时储存环保设施要求见表 2-9。

表 2-6　　主要原辅材料消耗表

原料名称	单位	形态	用量	备注
新鲜水	m^3	液态	1155.5	用于生活、钻井和洗井，施工用水由罐车运至井场储水罐
柴油	t	液态	156	场内设柴油储罐 1 座(置于围堰内)，容积为 30m^3 (由专用油罐车运输)，四周设置围堰防渗，可防止油罐破损泄漏的柴油污染地表土壤、水体等。四周先用土做围堰，然后上面整体铺设防渗膜到围堰外延 1m 左右进行防渗，加罐下防渗措施
钻井液添加剂	t	固态	101.95	携带岩屑，稳定井壁，减少钻机磨损，平衡(控制)地层压力等；添加剂袋装、储存于进行防渗处理的药品库内，底部压实后铺设2mm 厚高密度聚乙烯膜，使渗透系数≤10^{-7}cm/s，由车辆拉运至药品库内暂存。钻井液添加剂各原料为外购成品，袋装，在厂区内进行配

				置，钻井液添加剂组成及用量表见表2-7。
压裂液	m^3	液态	450	购置成品，桶装，主要成分为水凝胶，用于压裂作业，形成油气高渗透带，改善油气层导流能力。压裂液储罐置于进行防渗处理的围堰内，围堰内底部压实后铺设2mm厚高密度聚乙烯膜，使渗透系数≤10^{-7}cm/s。

表2-7　　项目钻井液添加剂组成及用量表　　单位：t

材料名称	一开	二开	总用量	主要成分	备注
膨润土	10	27	37	亲水性矿物	基础配浆材料
纯碱	1	1.5	2.5	Na_2CO_3	与膨润土发生水化作业，增加粘 性，降滤失
烧碱(固态)	/	1	1	NaOH	调节 pH，与酸性处理剂配合使用
K-PAM(聚丙烯酸钾)	1	5.25	6.25	$(C_3H_6O_2)N(C_3H_5KO_2)M$	密度 0.4g/mL(25℃)，白色或淡 黄色粉末，易溶于水。能有效包 被钻屑、抑制地层造浆，起稳定 井壁、防塌、降滤失的作用
K-HPAN(水解聚丙烯腈钾盐)	/	3	3	含有酰胺基、腈基和羧基钾离子含量高	降滤失，调整泥浆流态
NH4-HPAN(水解聚丙烯腈铵盐)	/	6	6	含有 COOH、$COONH_4$、$CONH_2$、CN 等基团构 成	抑制粘土水化分散，是一种良好 的页岩抑制剂，同时兼有降低钻 井液粘度和降滤失作用
LV-CMC(羧甲基纤维素钠)	/	4.5	4.5	$C_8H_{16}NaO_8$	主要用作降滤失剂
沥青类防塌剂	/	4.5	4.5	高级脂肪醇树脂	稳定井壁，防止井壁垮塌
复合堵漏剂(备用)	0.4	1.6	2	锯末、云母、棉籽、 核桃壳等	起堵漏作用
加重材料	/	15	15	$CaCO_3$	提高钻井液密度，稳定井壁
氯化钾	/	8.2	8.2	KCl	防塌防卡
磺化酚醛树脂	/	6.0	6.0	酚醛树脂、磺化剂、稳定剂	耐高温
磺化褐煤树脂	/	6.0	6.0	硝基腐殖酸、磺甲基酚醛树脂共聚物	降温
合计	12.4	89.55	101.95	/	

K-PAM(聚丙烯酸钾)：是一种含羧钾聚丙烯酰胺衍生物，具有高吸水性、生产成本低、加工工艺简单、产品质量稳定、长时间储存不变质，最终分解物对生态环境无害等特点，同时还是很强的抑制页岩分散剂，具有控制地层造浆的作用并兼有降失水、改善流型 Chemicalbook 及增加润滑性等功能；

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

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

羧甲基纤维素钠(sodiumcarboxymethylcellulose，CMC)：是纤维素的羧甲基化衍生物，又名纤维素胶，属阴离子型纤 Chemicalbook 维素醚，是最主要离子型纤维素胶。通常是由天然纤维素与苛性碱及一氯醋酸反应后制得的一种阴离子型高分子化合物，化合物分子量从几千到百万不等。CMC 为白色或乳白色纤维状粉末或颗粒，密度 0.5-0.7g/cm^3，几乎无臭、无味，具吸湿性。易于分散在水中成透明胶状溶液，在乙醇等有机溶媒中不溶。1%水溶液 pH 为 6.5～8.5，当 pH>10 或<5 时，胶浆粘度显著降低，在 pH=7 时性能最佳。对热稳定，在 20Chemicalbook℃以下粘度迅速上升，45℃时变化较慢，80℃以上长时间加热可使其胶体变性而粘度和性能明显下降。易溶于水，溶液透明；在碱性溶液中很稳定，遇酸则易水解，PH 值为 2-3 时会出现沉淀，遇多价金属盐也会反应出现沉。固体 CMC 对光及室温较稳定，在干燥的环境中，可以长期保存。羧甲基纤维素钠可用作增稠剂，稳定剂，乳化剂。

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

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

表 2-8　　压裂液各成分理化性质一览表

原料名称	理化性质
改性胍胶	采用昆山羟丙基胍胶，羟丙基胍胶具有增稠能力强，热稳定性好的特点，对水有很强的亲和力。当胍胶粉末加入水中，胍胶的微粒便“溶胀、水合”，也就是聚合物分子与许多水分子形成缔合体，然后

	在溶液中展开、伸长。在水基体系中，聚合物线团的相互作用，产生了粘稠溶液。适合储层温度80℃-200℃，降低了压裂液的残渣与施工摩阻，能满足高温、低渗储层压裂改造的需要。
润湿改进剂	常用的润湿剂主要是非离子型表面活性剂，如AE1910、OP-10、SP169、796A、TA-1031等，能将亲油砂岩润湿为亲水砂岩，有利于提高相对渗透率。
高温交联剂	通过化学键或配位键与稠化剂发生交联反应的试剂称为交联剂。交联剂将聚合物的各种分子联结成一种机构，使原来的聚合物分子量明显地增加，调整压裂液的粘度。
有机硼	含有硼原子的有机化合物，作为交联剂辅助用剂。
高温破胶剂	目前适用于水基交联冻胶体系的破胶剂，以或硫酸钾作为主要助剂。
过硫酸钾	无机化合物，白色结晶、无气味、有潮解性，可用作压裂液的破胶剂。
碳酸钠	无水碳酸钠为白色粉末，易溶于水，水溶液呈碱性，pH值为11.5。在泥浆中发生电离和水解，提供Na^+和CO_3^{2-}，在泥浆中通过离子交换和沉淀作业，使钙质粘土变为钠质粘土。另外可除掉石膏或水泥浸入泥浆中的Ca^{2+}离子，使泥浆性能变好。
碳酸氢钠	白色细小晶体，溶于水时呈现弱碱性，固体50℃以上开始逐渐分解生成碳酸钠、二氧化碳和水，270℃时完全分解。

表 2-9　　原辅材料成分、性质一览表

名称	钻井液	压裂液	柴油
成分配方比	膨润土：6～8%；纯碱：0.3～0.5%；CMC：0.05～0.1%；聚丙烯酰胺：0～0.5%；水：90.9%～93.65%	主要由稠化剂、交联剂、高温稳定剂、破胶剂等一些助剂组成。稠化剂是压裂液主要成分，约占总体系的0.1～1%	轻质石油产品，复杂烃类(碳原子数约10～22)混合物
性质作用	膨润土是一种以蒙脱石矿物为主要成分的粘性土，水化能力强，膨胀性大，分散性高。泥浆中注入4-8%的膨润土钻井液，具有良好的流变性能固定颗粒含量少，称为低固相优质固壁泥浆，其特点有：1、泥浆比重小，可泵及净化性能好，适用于反循环钻进工艺。2、失水量小，形成的泥皮薄而有韧，固壁效果好。3、具有良好的流变性能，悬浮携带钻碴能力强，利于提高钻进效率。4、省电、省工和省时，机械磨损小，可降低工程成本。	压裂液是在钻井中将将地面所形成的高压传递到地下油层中去，使得地层造成新的裂缝，撑开或扩大地层原有裂缝，同时把支撑剂带到裂缝中去。油田选用压裂液的性能要求：黏度高，润滑性好，滤失量小，低摩阻，对被压裂的流体层无堵塞及损害，对流体矿无污染，热稳定性及剪切稳定性能好、低残渣、配伍性好、破胶迅速、货源广，便于配制，经济合理。	柴油为有色透明液体，难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。其特点有：化学性质很稳定；危险性：柴油属于易燃物，其蒸汽在60℃时遇明火会燃烧，燃烧放出大量热；柴油是电的不良导体，在运输、灌装过程中，油分子之间、柴油与其他物质之间的摩擦会产生静电，产生电火花。 燃烧产物：内燃机燃烧柴油所产生的废气含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如苯并芘，可造成污染。
临时储存环	钻井液原料和处理剂的存放，应采取“防雨、防潮、防晒、防冻”等措施	储存于压裂液储罐内，储区应做好防渗措施，四周设置围堰。	施工给现场储存部分柴油，设置柴油罐储，并存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源

保要求	；钻井液材料应有详细记录，存放位置有明显标志。钻井液材料堆放台或架应高于地面100mm以上，并加设顶篷，防治雨水淋沥、浸泡造成污染。		。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。储区应做好防渗措施，防止柴油洒冒滴漏污染环境。应有详细的使用记录，存放位置有明显标志。

5、公用工程

（1）给水

项目用水包括施工人员生活用水，钻井过程中的钻井用水、洗井用水、压裂用水等。

生活用水：根据《陕西省行业用水定额》(DB61/T943-2020)附录 B，陕北农村居民生活用水定额为 65L/(人 d)，项目施工期间钻井队共有职工 30 人，则施工期间钻井队生活用水量为 1.95m^3/d，钻井周期约为 90d，则预计钻井施工期整体生活用水量为 175.5m^3。

钻井用水：根据陕西省《行业用水定额》(DB61/T 943-2020)表 A.6 石油和天然气开采专业及辅助性活动(B112)，钻井作业用水量为 0.25m^3/m 进尺，项目钻井最大进尺 3120m，需要的新鲜水量为 780m^3。

洗井用水：项目完井测试前，首先要进行洗井作业，采用清水对套管内进行清洗。根据建设单位实际建设经验和统计数据，单口井洗井所需清水量约为 200m^3。

压裂用水：压裂液外购成品；单井压裂液用量约 450m^3，压裂液密度以 1.1g/cm^3 计，即为 495t；其含水量以 85%计，则为 421t。

综上，项目勘探期总新鲜用水量为 940.75m^3，外购压裂液成品带入水 421t。

（2）排水

①生活污水：生活污水主要是职工盥洗废水，废水产生量按用水量的 80%计，则产生量为 140.4m^3，用于周边植被绿化及洒水抑尘。

②生产废水

生产废水主要来源于钻井废水、压裂返排液和洗井废水。

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

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业系数手册”，项目压裂返排液产生量为 263.98m^3/井，钻井废水 17.83 吨/百米，则本项目钻井废水产生量为 556.296m^3。

钻井废水(泥浆)经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，不能回用的，钻井结束后送靖边县庆元环保工程有限公司进行处理，不外排；钻井结束后，洗井废水收集后优先作为项目组其他天然气勘探井钻井液配水回用，不能回用的交有靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；压裂返排液收集后优先回用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由送至靖边县庆元环保工程有限公司处理。

表 2--10　本项目用水、排水量一览表　　单位：m^3/90d

名称	规模	用水量	损耗量	废水量	废水去向
钻井	3120m	780	223.704	556.296	钻井废水(泥浆)经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后送靖边县庆元环保工程有限公司进行处理
洗井		200	40	160	钻井结束后，洗井废水优先回用用于项目组其他天然气勘探井钻井配水回用，不能回用的交有相应处理能力的单位处理
压裂		421(外购成品带入)	157.02	263.98	压裂返排液收集后优先回用用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能利用的交由相应处理能力的单位进行处理
生活污水	30 人	175.5	35.1	140.4	生活盥洗污水用于周边植被绿化及洒水抑尘
合计		1576.5	455.824	1120.676	/

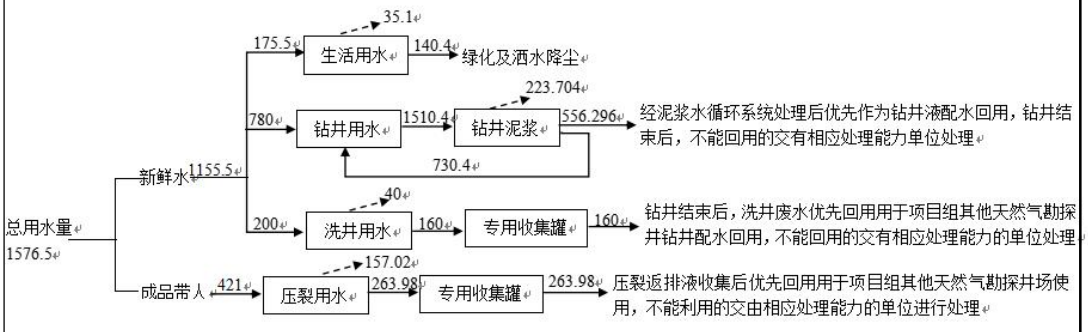

图 2-1　项目水平衡图(单位：m^3/90d)

（3）供电

项目供电来源为柴油发电机组，生产区设 2 台300kW柴油发电机(1 用 1 备)，设配电柜，生活区不单独设发电机，由生产区配电柜经电缆线引入。

（4）供暖

项目冬季不施工，不涉及供暖。

6、主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见下表。

表 2-11　主要技术经济指标表

序号	项目	单位	项目指标
1	钻井深度	m	3120
2	占地面积	m^2	13839
3	工作天数	天	90
4	劳动定员	人	30
5	项目总投资	万元	1200
6	环保投资	万元	104.5

总平面及现场布置

1、平面布置

从安全角度考虑，建设单位计划施工场地和生活区分开布置，总占地面积为13839m^2，井场占地面积12339m^2，生活区占地面积1500m^2，项目所在地地形为坡地，考虑山体坡度及后期放坡削坡、边坡防护，井场生产区实际占地面积为9000m^2，生活区实际占地面积为1000m^2。施工场地包括：钻井工作区、放喷区、泥浆循环系统区、药品存放区、钻井废水罐区、洗井废水罐区、压裂返排液罐区、泥饼和岩屑收集罐区、放坡区等，井场平面布置图见附图4；生活区计划布置在井场东北侧约215m处，包括宿舍、办公区等，均为集装箱房。

2、土石方平衡

项目土石方主要来源于场地平整，泥浆罐、钻机等基础开挖，场区施工采用高挖低填，工程土石方通过开挖量的利用、区内调用，总体达到平衡，不涉及取（弃）土场和取料场。项目涉及丘陵沟壑区，土壤为黄土，根据井场功能需求（如钻井区、设备摆放区、排水坡度）设定平整后的设计标高，结合实际地形条件和施工工艺水平，地块地面坡度较大，项目钻前工程土石方工程量如下表。

表 2-12　　项目土石方平衡表　　单位：m^3

工程分区	开挖	回填	调入		调出		余方
			数量	来源	数量	去向	
井场	113500	113500	/	/	/	/	0
生活区	2350	2350	/	/	/	/	0
井场道路	325	325	/	/	/	/	0
合计	128525	128525	/	/	/	/	0

3、占地面积

项目井场临时占地面积 12339m^2，生活区占地面积 1500m^2，井场临时道路占地 90m^2，生活区不需要修建临时道路。若完井测试表明气井有开采价值，井场再另行征用永久占地。

根据现场勘查，现状为草地，新建进场道路可与乡村道路相连接，项目占地符合相关要求，全部为临时占地。具体占地类型及面积见下表。

表 2-13　　项目占地面积统计表　　单位：m^2

项目组成		占地面积及类型
临时占地	井场	天然牧草地 12339
	生活区	天然牧草地 1500
	临时道路	天然牧草地 90

施工方案

本次评价仅涉及天然气井的勘探过程，不涉及天然气的开采和集输。

1、施工工艺流程

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

项目主要流程及产污环节见下图。

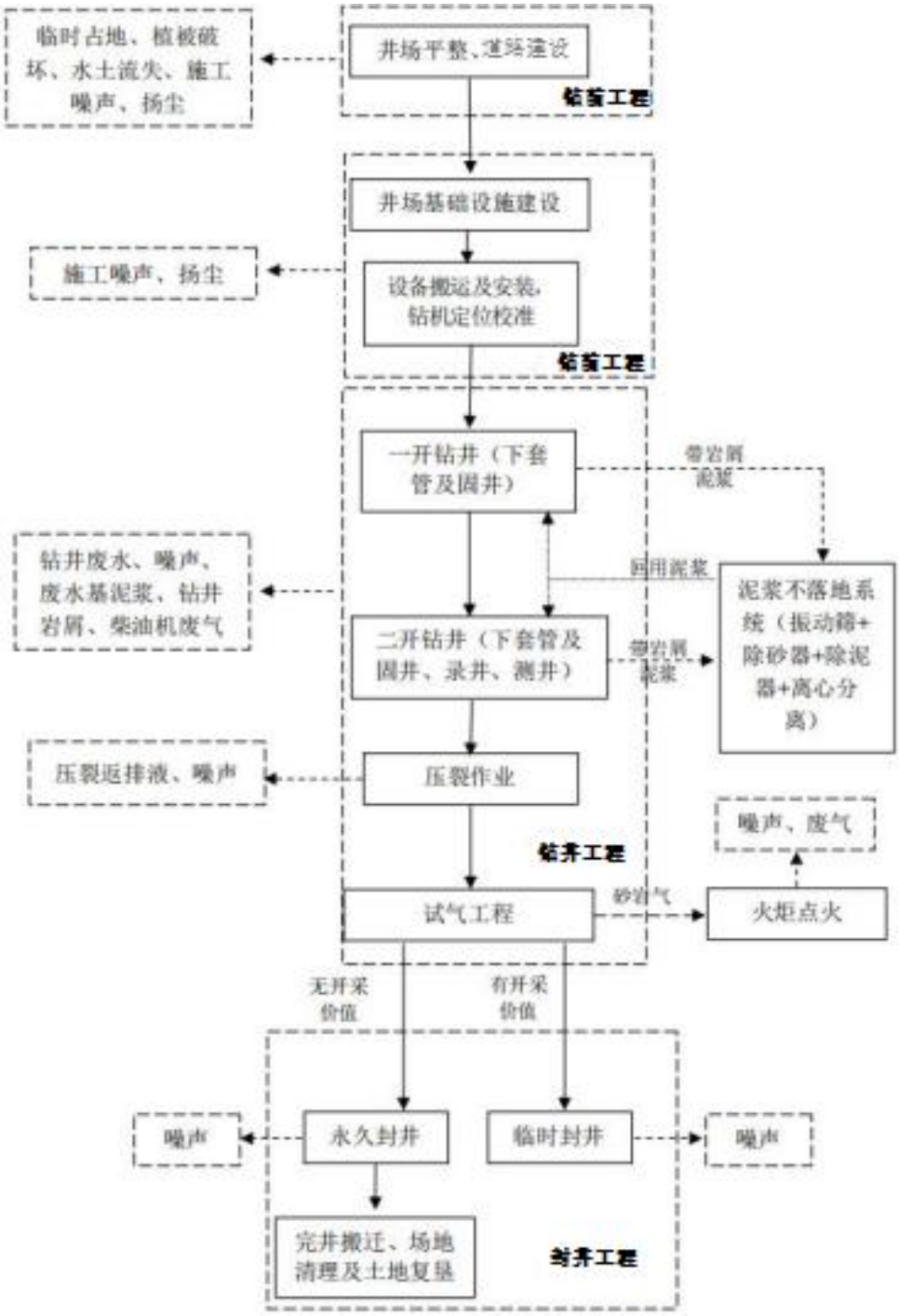

图 2-2　项目主要工艺流程及产污环节图

2、工艺描述

（1）钻前工程

钻前工程主要包括：场地平整、井场基础建设(道路、循环系统及设备的基础准备)、钻井设备搬运和安装以及配套设施布置与建设(井口设备准备与放喷火炬修建、清污分流系统以及生活区活动房布置等)。这些设施建成并经验

收合格后进入钻井工程工序。

本项目所在地为坡地，需要进行边坡削坡，主要包括：

①测量放线：标定坡顶线、坡底线及设计坡度线。

②表层清理：清除地表杂物、腐殖土。

③分层开挖：采用挖掘机自上而下分层开挖，每层厚度≤3m（根据稳定性调整）。坡面预留 5~10cm 人工修整层，避免机械超挖。

④坡面修整：人工配合机械修整坡面至设计坡度，确保平整度误差≤±10cm。

⑤排水系统施工：按设计开挖截水沟、排水沟，设置急流槽。

（2）钻井工程

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

项目钻井采用直井钻探，预计勘探深度 3120m。钻井工程分为一开和二开钻井工程。一开包括下标称套管、固表层套管，此阶段采用清水泥浆迅速钻井，在套管的保护下能有效的保护浅层地下水；二开包括下气层套管、固气层套管，为生产、后期改造做好准备。钻井主要的工序简述如下：

①钻井工艺

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

钻井泥浆循环系统是钻井工程的核心部分，主要包括钻井液振动筛、真空除气器、除砂器、除泥器、搅拌器、泵及泥浆罐等设备。携带钻屑的钻井液通过分流管道直接进入振动筛，振动筛将钻井液中含有的大颗粒钻屑(74μm以上)分离出来，经过处理的含有较小颗粒的钻井液经过筛体进入泥浆罐。如若泥浆中含有汽泡，可通过真空除气器自吸装置将泥浆吸入罐体进行液气分离。经过液气分离后的泥浆通过砂泵先后为除砂、除泥清洁器供液，通过旋流器沉降离心的原理对泥浆进行分离，经过除泥器分离后 15-44μm 的固相颗

粒将被排出，泥浆通过旋流器上面的管汇进入离心机下面的泥浆罐，进入最后一级分离，卧式螺旋沉降离心机通过液下渣浆泵(螺杆泵)供液，采用离心沉降的原理可以分离 2μm 以上的固体颗粒。固液分离后的泥浆回用于钻井作业和后续的配浆作业。

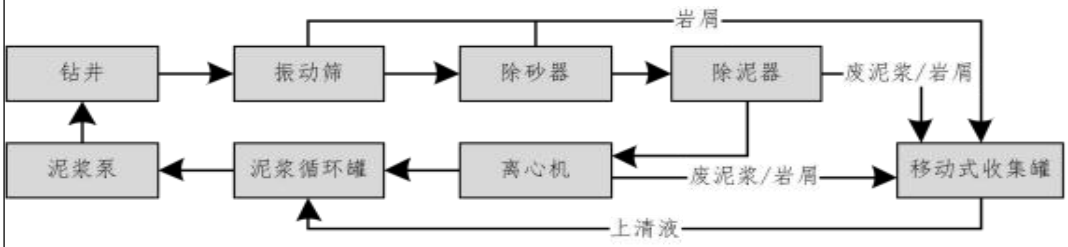

图 23　　泥浆闭路循环系统示意图

施工结束后无法回用的废弃泥浆通过压滤机处理后，上清液暂存于钻井废水储存罐，由罐车送至有靖边县庆元环保工程有限公司进行处置；压滤后的泥饼暂存于移动式收集箱中；振动筛、除砂器、除泥器、离心机分离出的固相物质即岩屑，暂存于移动式收集箱中，施工结束后委托靖边县庆元环保工程有限公司集中处置。

②下套管及固井工艺

钻前工程完成后，进入钻井工程。项目钻井采用直井钻探，预计勘探深度为 3120m。钻井工程分为一开和二开钻井工程。一开包括下标称套管 550m，固表层套管，此阶段采用清水泥浆迅速钻井，在套管的保护下能有效的保护浅层地下水；二开包括下气层套管、固气层套管。每开钻井结束后通过固井作业封隔地层与套管之间的环形空间。

a.下套管：下套管是将套管进入到产气层中，然后用射孔或割裂实现地层进入的一种方式，保持井筒稳定，防止井壁坍塌，以有利于后续的强化作业。下套管前将套管逐一用通径规进行通径，用柴油将套管丝扣清洗干净。下套管时用干抹布擦净后再公扣上涂抹丝扣油，保证丝扣连接紧密。下套管中途要分两次向套管柱内注入钻井液，保证液柱压力。下完套管后要连接主动钻杆，开泵循环，保证循环通畅。项目井身结构图见图 2-4。井深结构参数建表 2-14。

表 2-14　　井身结构设计数据

开钻	钻头尺寸（钻头直径×深）	套管下入井段（内径×深）	配套使用的钻井液
一开	311.2mm×（基岩下）20m	244.5mm×（基岩下）19.5m	膨润土水基钻井液
二开	215.9mm×3120m	139.7mm×3118m	聚合物水基钻井液

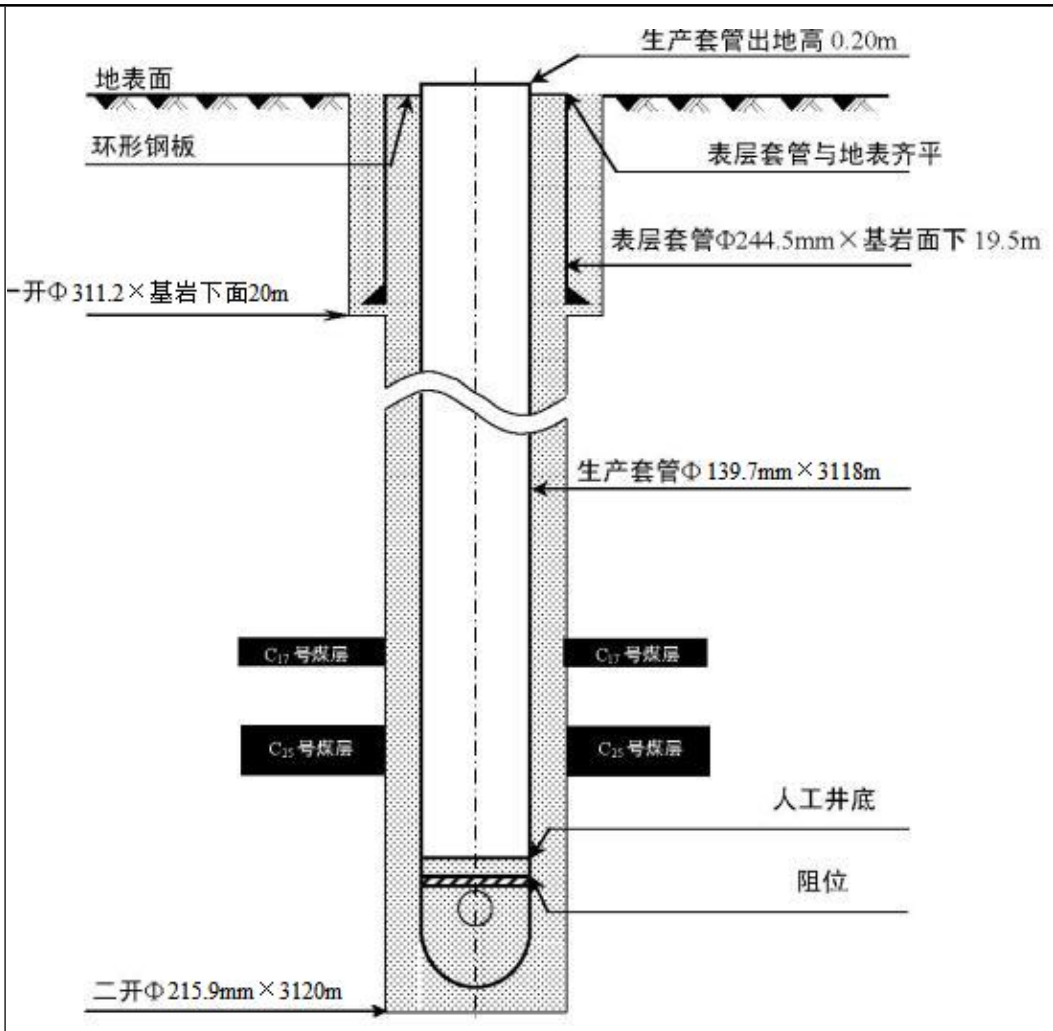

图 2-4　　井身结构示意图

b.固井：下套管后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起。固井主要目的是封隔疏松的易塌易漏地层，封隔油、气、水层，防止互相串漏，以保证继续安全钻进；确保井身结构完整性，避免井内流体通过裂缝进入上部含水层；同时封隔上部潜水及承压水含水层（0~700m），避免污染；

固井要求水泥环有可靠的密封，使环空封固段不窜、不漏、胶结良好，能承受高压；套管的设计必须完全符合整个井生命周期中的钻井、完井和生产过程中所有的技术要求，要求套管有足够的强度，在整个井生命周期内能够承受各种外力作用，抗腐蚀、不断、不裂、不变形。固井水泥的返高也是封隔井筒与地下水的主要措施，本项目导管和一开固井水泥均返高至地面，可以多层防护与隔绝井内流体与含水层之间的联系。因此，固井不仅是钻井工艺的重要一环，也是主要环保措施之一。

③取芯工艺

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

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

④测井工艺

本项目测井方式为电测，测井是利用专用仪器设备测量岩层的电化学特性、导电特性、声学特性、放射性等地球物理特性，以获取岩层的孔隙度、渗透率以及含油气情况等地层信息。根据地质需要，选用适合的测井项目对钻开地层进行电测，最终根据电测曲线了解地层的特征及地层含气情况。本项目如涉及到放射源测井设备，应根据国家有关规定，委托有放射性测井资质的单位进行，并做好相应辐射防护工作。

⑤录井工艺

录井工艺是通过实时采集和分析钻井过程中的各类数据，识别地层岩性、流体性质及含气特征，为勘探决策提供关键依据的技术手段。其核心工艺和流程如下：

<1>地质录井

岩屑录井：按一定间距（如每米或每钻时）采集钻屑样品，清洗、晾干后通过显微镜观察岩性、矿物组成、含气显示（如荧光反应）。

岩心录井：对取心段进行全直径岩心描述，分析储层物性（孔隙度、渗透率）及含气性。

钻时录井：记录钻头钻进单位厚度的地层所需时间，辅助判断岩性变化（如钻时突降可能为孔隙发育层）。

<2>气测录井

通过脱气器分离钻井液中的气体，用色谱仪检测甲烷、乙烷等组分含量及比值，判断流体性质（干气、湿气或油层气）。

全烃检测：实时监测总烃含量，发现异常高值段（可能为气层）。

<3>工程参数录井

监测钻压、转速、扭矩、泵压等参数，识别井下异常（如钻遇裂缝导致扭矩波动），辅助判断储层渗透性或工程风险（如井漏）。

<4>荧光录井

对岩屑或岩心进行紫外光照射，检测原油或凝析油的荧光反应，区分气层与油气共存层。

<5>随钻测井

随钻获取伽马、电阻率、中子孔隙度等测井数据，实时对比录井岩性剖面，提高储层评价精度。

本项目录井工艺根据工程实际，采取一种或者多种录井工艺进行，通过多参数联动分析，大幅降低勘探风险，提高发现成功率。

（3）完井工程

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

①洗井

完钻探井在射孔、压裂前，需用清水洗去井下残余泥浆，清除井内污物。

洗井分为正洗井、反洗井和正反洗井三种方式。正洗井是洗井液从气管进入，从气管环形空间返出；反洗井是洗井液从气管环形空间进入，从气管返出；正反洗井是二者的结合方式。本项目使用反洗井作业方式，洗至进出口水色一致，杂质含量小于 2%为合格。钻井施工废水主要含石油类、悬浮物、COD、挥发酚等，钻井结束后全部钻井废水用罐车送至有资质单位进行处置。

②射孔

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

③压裂

射孔后，由压裂液（成分为水凝胶）携带支撑剂（一般为石英砂或陶粒），通过高压泵车注入目的层，在目的层中铺置形成一条疏松的油气高渗透带，从而改善油气层的导流能力，达到油气增产的目的。

压裂过程中，大量压裂液将进入地层进行储层改造，压裂结束后需要快速的排液。

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

（4）试气

为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷。放喷是气井勘探过程中，为进行天然气气测试工作而人为打开井口，让井内天然气有控制地喷出井外的工艺过程。在固井、压裂作业后，利用测试放喷专用管线将井内天然气引至放喷火炬点火燃烧对天然气产量进行测试的过程，放喷前需接一条可测试流量的专用管线。依据测试气量，采用间歇性放喷，每次放喷时间约 4～6h，废气排放属不连续排放。主要包火炬放喷。

放喷火炬的主要功能包括：①通过点燃放喷出的天然气，将其安全燃烧转化为二氧化碳和水蒸气的过程；②通过燃烧释放井筒内高压气体，避免井口超压导致井喷或设备损坏，将易燃易爆的天然气转化为相对稳定的燃烧产物，降低爆炸和中毒风险；③燃烧可降解甲烷，减少直接排放的温室效应；④通过燃烧稳定性间接评估气井产能与流体特性（如气液比、含硫量）。

放喷燃烧过程主要产生 NOx、烟尘、冷凝水、事故状态下放喷液体，冷凝水、事故状态下放喷废水在收集装置暂存，探井结束后与其他钻井废水一同送靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。

（5）完井搬迁

本项目主要进行预探井的勘探开发，通过完井后试气测试评价情况，若完井或良好产量则临时封井后期转为生产井(另行办理相应的环评手续，完善

永久征地手续)，若未获得可利用的资源则永久封井处理(无永久占地，临时占地恢复原貌)。

（6）封井工程

封井分为临时封井和永久封井，当勘探井具有开发价值时对采气井进行管网建设用于生产输送，或采取临时封井等待管网建设以及开发生产。当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井。临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，天然气井口安装采气树。在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，然后对场地的植被予以恢复。永久封井时采用的原材料主要是水泥，为防止废井腐蚀而导通含水层间的水力联系，开采井使用完毕后应在井筒注入水泥封井，通过场外搅拌，由罐车进入场内进行封堵，一般数小时即可完成。按照相关规范，废弃井口应于地面下 1~1.5m，同时在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，然后对场地的植被予以恢复。

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

②永久封井：首先，利用钻井过程中套管及套管壁用水泥固封防止天然气窜入地层，同时在射孔段的上部注水泥形成水泥塞面封隔气层；其次，回填并做碉堡（边 2m、高 2.2m 的三角形）和标识，设置醒目的警示标志。永久封井后应保证该井眼无遗留风险。

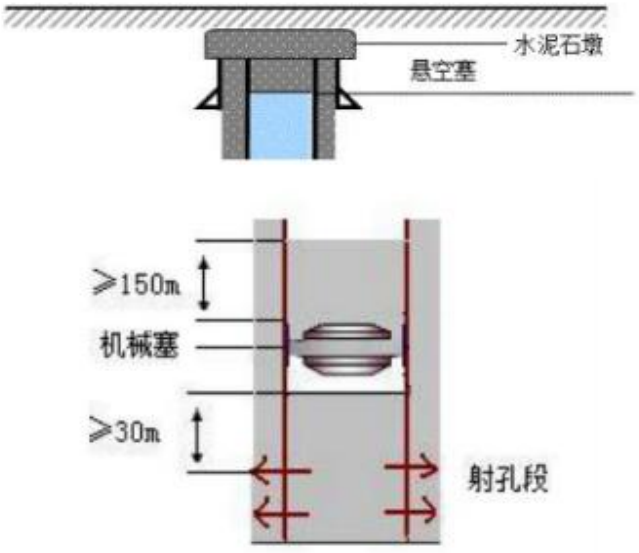

图 2-5　井口及射孔封堵示意图

根据《煤层气井临时封井和废弃处置技术规范》（NB/T10423-2020），封井标准如下：

1）临时封井质量

①注塞候凝结束后下入油管探水泥面，加压 5kN～10kN，水泥柱高度达到设计高度。

②填砂注塞坐封后均需进行试压作业，试压压力 15MPa，稳压 30min 压降不超过 0.5MPa。

③井口注悬空水泥塞。

2）永久封井质量要求

①用水泥塞封堵后，探水泥面，水泥面未到井口，则需挤水泥至井口。

②井口无流体泄漏。

3、主要污染来源

本项目为天然气勘探工程，不涉及运营期，仅对施工期污染工序进行分析。

(1)废气

废气主要为施工扬尘，施工车辆、机械尾气以及测试放喷和事故放喷天然气燃烧废气。

①施工扬尘

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

②柴油发电机燃烧废气

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

③测试放喷天然气燃烧废气

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

(2)废水

本项目废水主要有钻井废水、洗井废水、压裂返排液及生活污水。

①钻井废水

项目施工期较短，钻井过程中钻井废水(泥浆)经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水由罐车装载，送靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。钻井废水在井场内不落地、不外排。

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

②洗井废水

本项目洗井过程中产生的洗井废水临时收集贮存于专用收集灌，洗井废水收集后优先回用用于项目组其他天然气勘探井钻井配水回用，不能回用的交靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。洗井废水在井场内不落地、不外排。

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

③压裂返排液

本项目压裂工程中产生的压裂返排液临时收集贮存于专用收集灌，压裂返排液收集后，优先回用用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理，不外排。

④生活污水

	钻前施工人员以及钻井工人生活污水要为洗漱废水，项目场地不设施工营地，生活污水主要污染物为 SS、COD、NH_3-N。场区设置旱厕，生活污水经沉淀池收集后用于周边植被绿化及洒水抑尘。 (3)噪声 根据项目工艺流程分析，针对本项目建设特征，项目施工期噪声影响主要为施工机械噪声及钻井机械噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声是不同的，对周围环境的影响程度与范围也不同。 (4)固体废物 根据项目工艺流程分析，固废主要为泥饼、岩屑、废机油、废弃包装袋、防渗膜、建筑垃圾和钻井工人生活垃圾。拟建场地土石方平衡，无土石弃方。 **4、建设周期** 项目施工时尽可能保证施工连续、均衡和经济，对工程具有控制作用的项目节点作为重点，予以优先安排。施工时首先进行地面平整、井场设施安装，接着完成钻井和固井，钻井分为一开、二开，在每个工段先钻井再下管套然后固井，最后洗井，再根据勘探情况考虑封井或者弃井。 项目计划于 2025 年 9 月开工，探井施工期共 90 天。其中钻前工程预计 20 天，钻井工程预计 45 天(其中钻机工程 16 天，压裂 9 天，试气 20 天)，完井工程 25 天。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），判定本项目生态评价等级如下：

表 3-1 生态影响评价工作等级划分

序号	评价原则	本项目情况
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。
2	涉及自然公园时，评价等级为二级。	项目不涉及自然公园。
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	本项目不涉及生态保护红线。
4	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	本项目不属于水文要素型项目。
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	本项目不属于地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目
6	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	项目总占地 13839m^2（合计 0.014km^2），占地规模小于 20km^2。
7	除以上 1-6 情况，评价等级为三级。	本项目不属于以上 1-6 情况。

综上分析，本项目生态环境影响评价等级为三级。

（1）主体功能区划

项目位于榆林市绥德县中角湾镇延家畔村，根据《陕西省主体功能区规划》，项目所在区域属于国家层面限制开发区域（重点生态功能区），功能定位：保障国家和地方生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区。包括黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区和秦巴生物多样性生态功能区，是国家“两屏三带”生态安全战略格局的重要组成部分。本项目位于黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区该区域黄土堆积深厚，梁峁交错，沟壑纵横，坡面土壤和沟道侵蚀严重，水土流失敏感程度高，对黄河中下游生态安全具有重要作用。其主体功能是防治水土流失、维护生态安全。本项目在陕西省主体功能区划中位置图见图 3-1。

（2）生态功能区划

本项目位于榆林市绥德县中角湾镇延家畔村，根据陕西省生态功能区划图，判读本项目区为黄土峁状丘陵沟壑水土流失敏感区，见图 3-2。

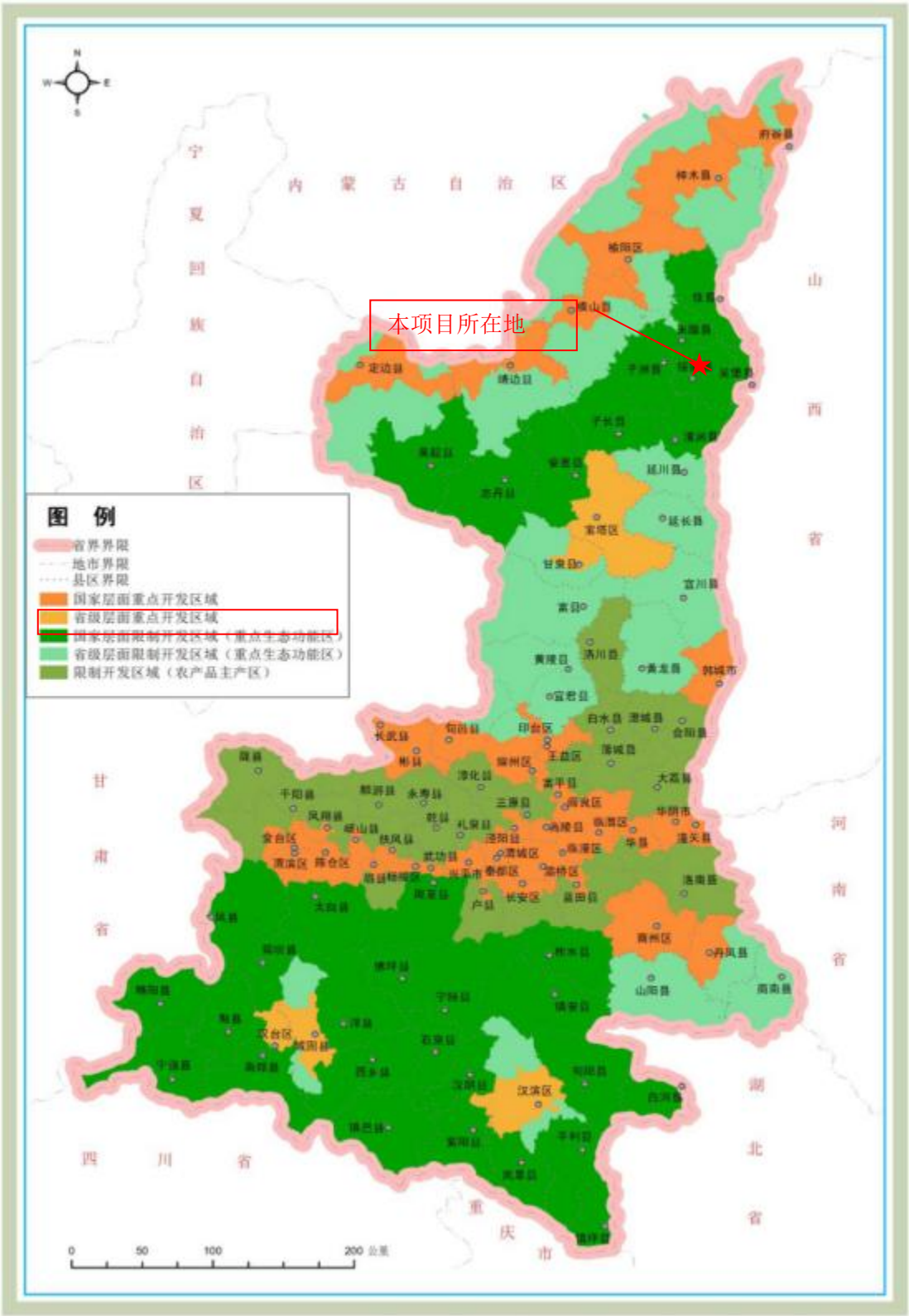

图 3-1　本项目在陕西省主体功能区划中位置图

图 3-2　本项目在陕西省生态功能区划中位置图

（3）水土流失区划

本项目位于榆林市绥德县中角湾镇延家畔村，根据陕西省水土流失区划图，判读本项目区为陕西省水土流失重点治理区—1-2 陕北丘陵沟壑重点治理区，

见图 3-3。根据生态遥感解译分析，项目评价范围内以微度侵蚀为主，轻度和中度侵蚀次之，项目区域土壤侵蚀程度较重。

图 3-3　本项目在陕西省水土流失区划中位置图

根据现场调查及资料查阅，该区域存在的主要生态环境问题表现为水土流失、土地盐碱化、沙化严重，植被覆盖度不高，生态环境较为脆弱。因此主要

的环保对策是控制水土流失、保护植被。

（4）生物资源与现状调查

本项目以井场生活区、生产区占地边界分别外延 500m 的包笼线圈定区域为生态现状调查范围，生态调查总面积 128.8hm^2。

本次生态调查采用 2024 年 6 月卫星影像为底图，利用地理信息系统（ArcGls）软件绘制项目生态现状调查范围生态系统类型图、评价区植被覆盖度图、评价区植被覆盖度图、评价区土地利用现状图等图件，进而对评价区生物资源与现状进行调查。

①生态系统现状

评价区周围无原始天然林存在，由于区内的干旱少雨，加之人类的粗放式经营，区内的生态环境比较脆弱。评价区生态系统主要包括阔叶林生态系统、阔叶灌丛生态系统、草丛生态系统、耕地生态系统、园地生态系统、居住地生态系统、工矿交通生态系统，以草丛生态系统、耕地生态系统为主，生态系统类型面积统计表见表 3-2，评价区生态系统类型图见图 3-4。

表 3-2　　生态系统类型面积统计表

生态系统类型面积统计表			
生态系统类型	评价范围		
	斑块数(块)	面积(hm^2)	百分比(%)
阔叶林生态系统	12	1.41	1.10
阔叶灌丛生态系统	15	2.71	2.11
草丛生态系统	22	46.50	36.11
耕地生态系统	27	72.25	56.10
园地生态系统	5	2.45	1.90
居住地生态系统	5	0.18	0.14
工矿交通生态系统	5	2.43	1.88
裸地生态系统	3	0.85	0.66
合计	94	128.80	100.00

根据调查区生态系统现状分析，调查区范围内存在 5 个居住地生态系统斑户，根据现场勘查，其中 3 个斑块有居民居住，2 两个斑块无居民居住，即项目评价区范围内共有居民 3 户。

②植被类型调查与评价

评价区位于干草原地带，评价区域内主要植被类型有乔木、灌木、草丛植被、作物和非植被区；以灌木、草丛植被为主。评价区周围无原始天然林存在，植被稀少，生态环境脆弱。

本项目评价区植被类型主要包括阔叶林植被、灌丛植被、灌草丛植被等，属于陆地生态系统型，其中以草地生态系统为主。根据野外实地调查，项目区内包括陆生生态系统中的 2 个生态纲，即灌丛生态系统和草地生态系统。项目实施区内生长有胡枝子、柠条、狼牙刺、长芒草、白羊草草丛等。根据遥感调查，评价区植被类型面积分布统计表见表 3-3，植被覆盖度面积统计表见表 3-4，评价区植被类型分布图见图 3-5，评价区植被覆盖度图见图 3-6。

表 3-3　　评价区植被类型面积分布统计表

植被类型面积统计表			
植被类型	评价范围		
	斑块数(块)	面积(hm^2)	百分比(%)
杨树、槐树阔叶林植被	12	1.41	1.10
胡枝子、柠条、狼牙刺灌丛植被	15	2.71	2.11
长芒草、白羊草草丛植被	22	46.50	36.11
经果林植被	5	2.45	1.90
豆类、马铃薯等作物	27	72.25	56.10
无植被	13	3.46	2.69
合计	94	128.80	100.00

表 3-4　　植被覆盖度面积统计表

植被覆盖度面积统计表			
植被覆盖度	评价范围		
	斑块数(块)	面积(hm2)	百分比(%)
极低覆盖度<10%	13	3.46	2.69
中低覆盖度 10%-30%	22	46.50	36.11
中覆盖度 30%-50%	27	72.2	56.10
中高覆盖度 50%-70%	20	5.17	4.01
高覆盖度>70%	12	1.41	1.10
合计	94	128.80	100.00

③植被现状

根据现场调查，项目区以草丛草植被、农业植被为主，包括长芒草、白羊草等草丛植被、豆类、马铃薯等作物。此外还有少量灌丛植被、草丛植被、经

果林植被，灌丛植被包括胡枝子、柠条、狼牙刺灌丛、草丛植被包括长芒草、白羊草草丛植被等。项目区域无原始天然林，植被稀少，未发现国家及省级重点保护植物及其重要生境。

④动物现状

据现场调查，评价区地处西北内陆，受极地大陆冷气团影响时间较长，受海洋暖气团影响时间较短，为典型的温带半干旱大陆性气候。气候特点是：冬季寒冷、时间长，夏季炎热、干燥多风、时间短，冬春干旱少雨雪、温差大。由于评价区内人为活动较剧烈，因此分布和活动的野生动物较少。据现场调查，项目区域野生动物组成比较简单，种类较少。野生动物种类有啮齿类鼠、兔、鸟类中的燕子、麻雀以及昆虫纲中的粪金龟等繁衍极盛。评价区未发现国家级及陕西省级重点保护动物及重要生境。

（5）土地利用现状调查

土地利用现状是自然客观条件和人类社会经济活动综合作用的结果。它的形成与演变过程在受到地理自然因素制约的同时，更多地受到人类改造利用行为的影响。土地利用现状分析是对规划区域内土地资源的特点，土地利用结构与布局、利用程度、利用效果及存在问题做出的分析。

根据卫星图片解译及现场调查分析，调查区土地利用类型主要包括旱地、果园、灌木林地、其他草地、农村宅基地、农村道路等，主要以旱地、其他林草地为主。调查区土地利用现状见表 3-5。

表 3-5　项目区土地利用现状统计表

土地利用现状面积统计表			
土地利用类型	评价范围		
	斑块数(块)	面积(hm^2)	百分比(%)
旱地	27	72.25	56.10
果园	5	2.45	1.90
乔木林地	12	1.41	1.10
灌木林地	15	2.71	2.11
其他草地	22	46.50	36.11
农村宅基地	5	0.18	0.14
公用设施用地	3	0.22	0.17
农村道路	2	2.20	1.71
裸土地	3	0.85	0.66
合计	94	128.80	100.00

根据调查区土地利用现状分析，调查区范围内存在 5 个农村宅基地斑块，根据现场勘查，其中 3 个斑块有居民居住，2 两个斑块无居民居住，即项目评价区范围内共有居民 3 户。

（6）荒漠化现状调查

项目评价范围主要以中度沙质荒漠化区为主，占比 35.67%，其次为轻度沙质荒漠化和农田栽培区域，占比分别为 25.86%和 21.38%。经与林业部门核实，本项目不占用沙化土地封禁保护区。

（7）沙化土地现状

本项目所在区域土壤类型主要为风沙土壤，区内沙地平缓，新月形沙丘和链状沙丘呈北东向南西排列。

近年来随着“防沙治沙”工程的实施，绥德县采取工程固沙、造林封育飞播、退化林草修复等措施，不断提升沙区低效林草带，实现流动、半固定沙地的防治。根据现场调查，沙化土地主要使用了柠条、沙柳、樟子松等进行了植被绿化，区域现有植被覆盖度较原先已显著提升。

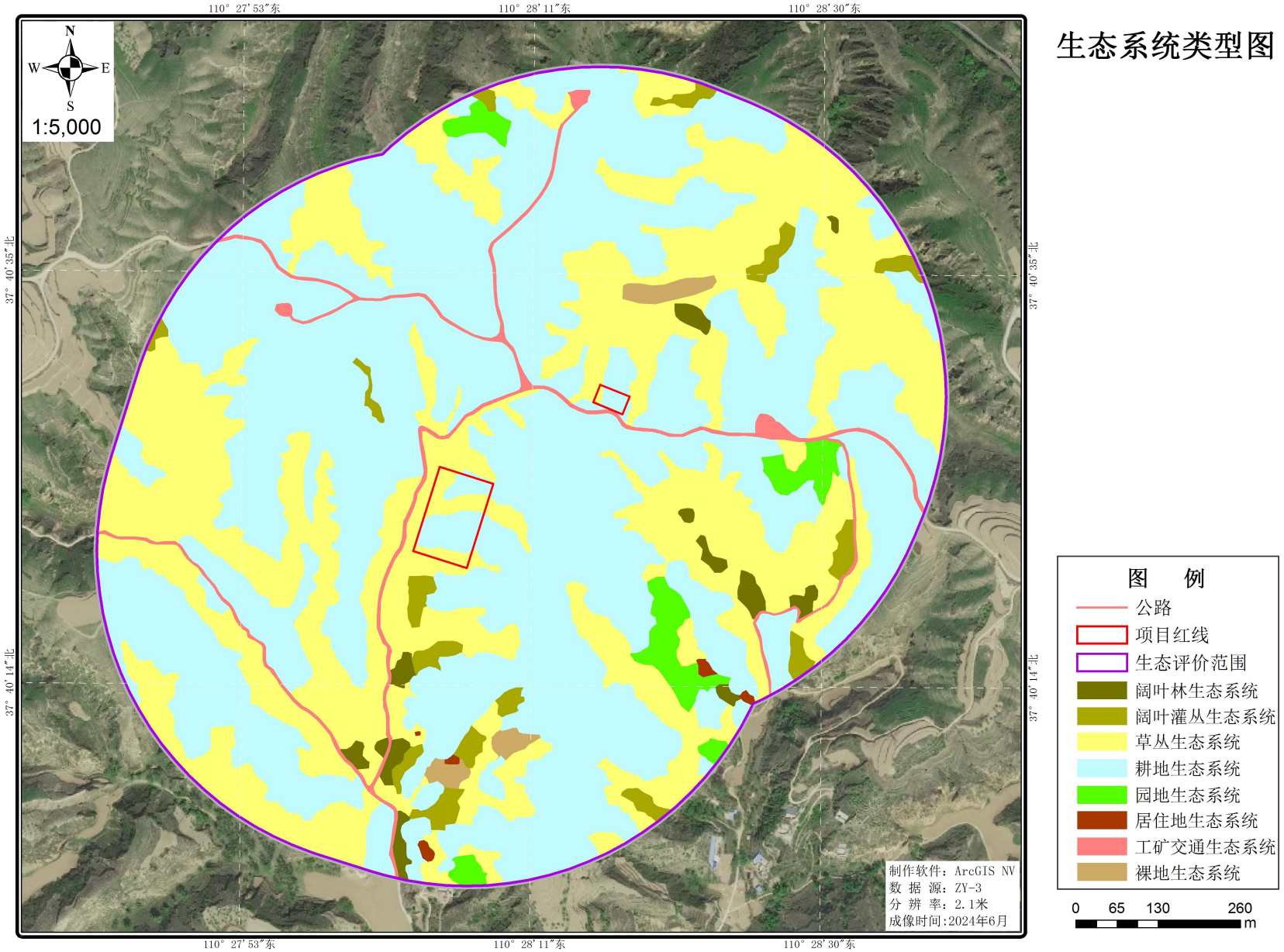

图 3-4　评价区生态系统类型分布图

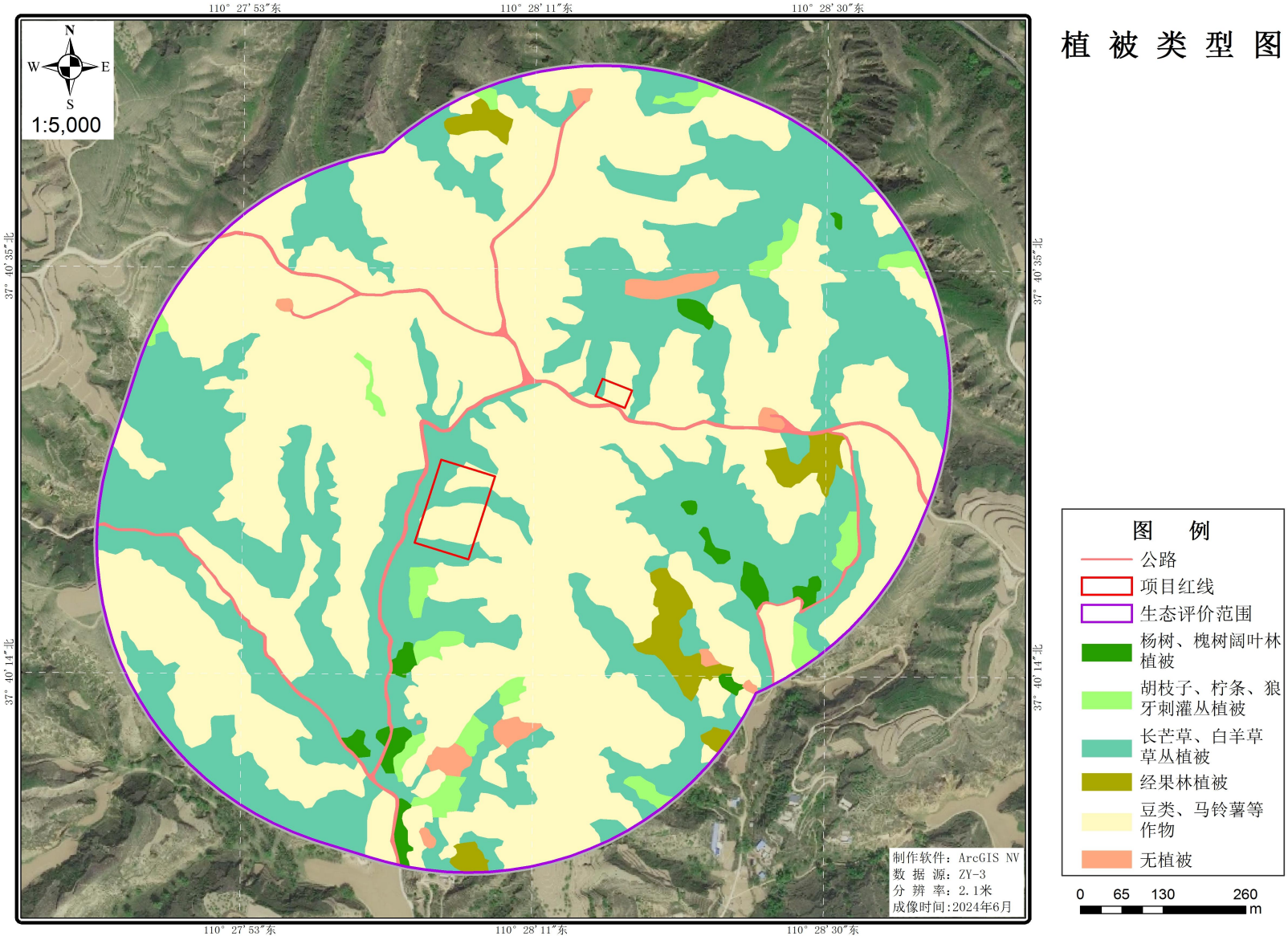

图 3-5　评价区植被类型分布图

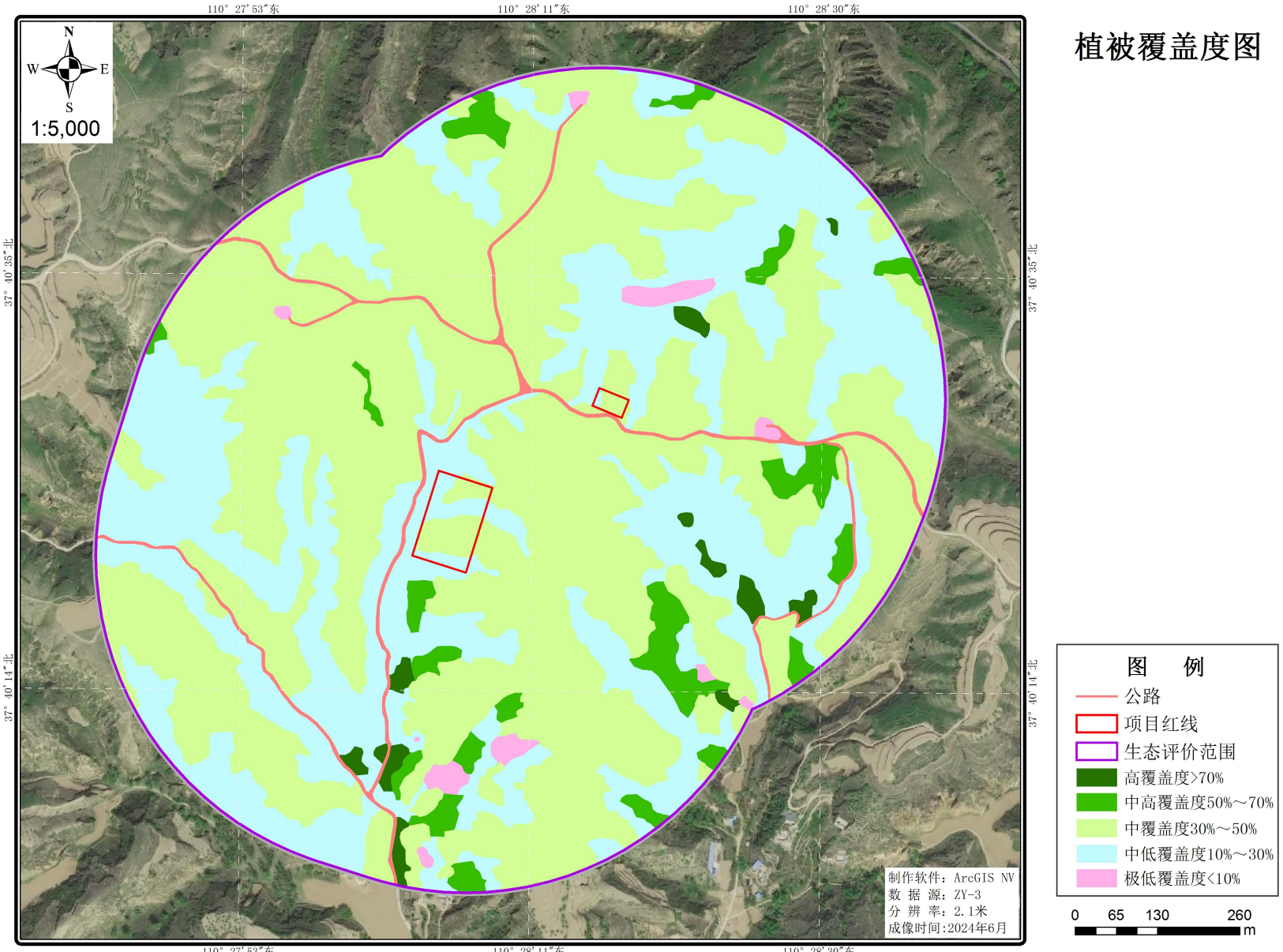

图 3-6　评价区植被覆盖度图

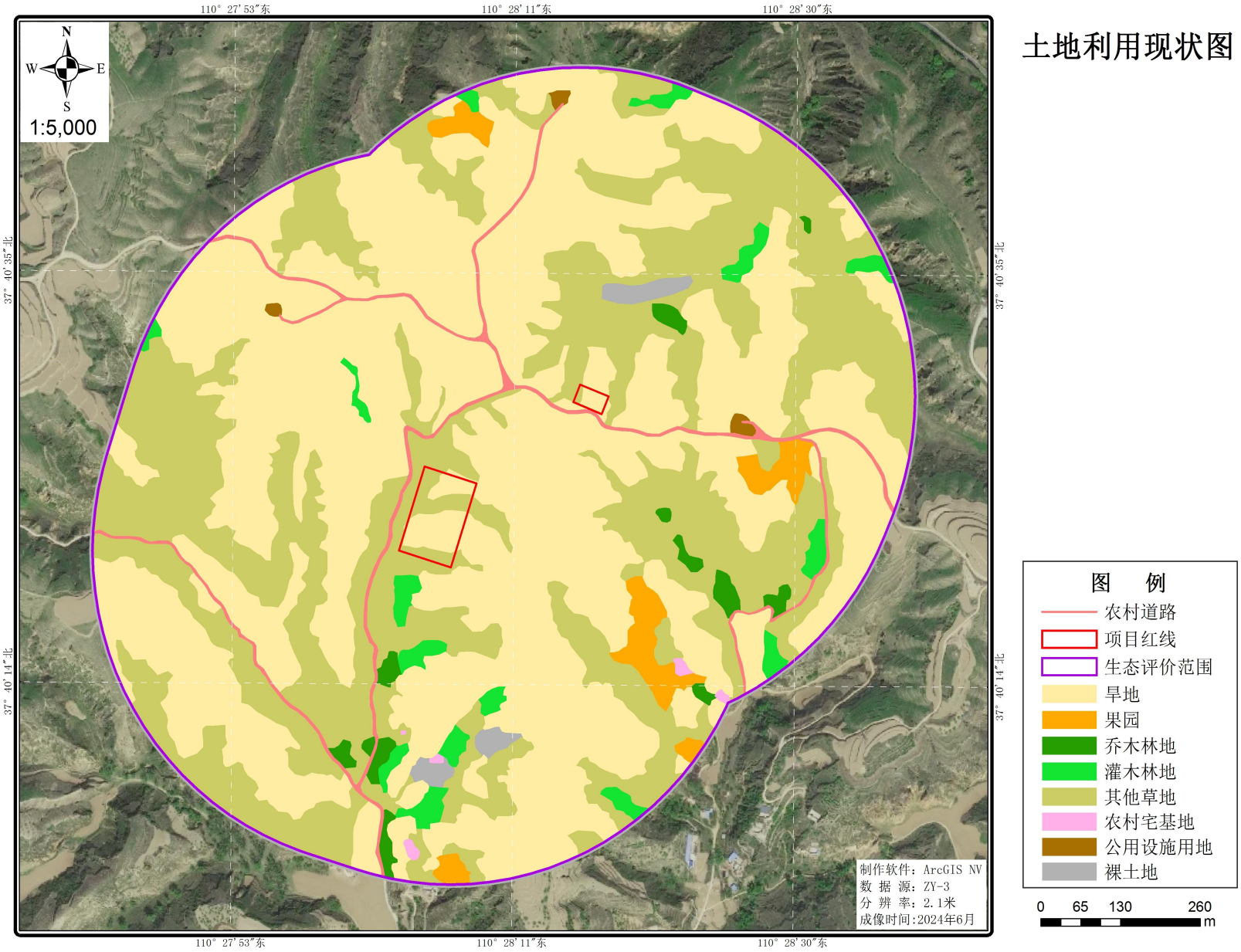

图 3-7　评价区土地利用现状图

生态环境现状

2、环境空气质量现状

（1）基本污染物环境质量现状评价

据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论；根据陕西省生态环境厅办公室 2025 年 1 月 21 日印发《环保快报-2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中榆林市绥德县 2024 年 1-12 月环境质量状况中空气常规六项污染物监测结果，对区域环境空气质量现状进行分析，统计结果见表 3-6。

表 3-6　榆林市绥德县 2024 年 1～12 月环境空气质量现状评价表

县区名称	污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m3	标准值 μg/m3	占标率 %	达标情况
榆林绥德县	PM_{10}	年平均质量浓度	52	70	74.29	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	27	35	77.14	达标
	SO_2	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
	NO_2	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标
	CO	第 95 百分位浓度	1000	4000	25	达标
	O_3	第 90 百分位浓度	164	160	102.5	不达标

由上表可知，2024 年榆林市绥德县主要大气污染物中 SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，O_3 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，故项目所在区为环境空气质量不达标区。

（2）环境空气质量补充监测

本项目特征污染物为总烃、非甲烷总烃和硫化氢，本次评价委托中量检测认证有限公司进行监测，监测时间为 2025 年 6 月 22 日至 6 月 24 日，共监测 3 天。污染物环境质量现状见下表。

表 3-7　　其他污染物环境质量现状监测结果表

监测项目	监测点位	采样日期	监测结果（mg/m³）		标准限值 (mg/m³)	达标情况
非甲烷总烃	厂址下风向	6 月 22 日	第一次	1.40	2.0	达标
			第二次	1.44		达标
			第三次	1.28		达标
			第四次	1.42		达标
		6 月 23 日	第一次	1.40		达标
			第二次	1.33		达标
			第三次	1.32		达标

			第四次	1.37		达标
		6 月 24 日	第一次	1.36		达标
			第二次	1.42		达标
			第三次	1.36		达标
			第四次	1.45		达标
总烃	厂址 下风向	6 月 22 日	第一次	3.55	5.0	达标
			第二次	3.55		达标
			第三次	3.42		达标
			第四次	3.56		达标
		6 月 23 日	第一次	3.48		达标
			第二次	3.36		达标
			第三次	3.42		达标
			第四次	3.52		达标
		6 月 24 日	第一次	3.53		达标
			第二次	3.51		达标
			第三次	3.50		达标
			第四次	3.52		达标
硫化氢	厂址 下风向	6 月 22 日	第一次	0.001ND	0.01	达标
			第二次	0.001ND		达标
			第三次	0.001ND		达标
			第四次	0.001ND		达标
		6 月 23 日	第一次	0.001ND		达标
			第二次	0.001ND		达标
			第三次	0.001ND		达标
			第四次	0.001		达标
		6 月 24 日	第一次	0.001ND		达标
			第二次	0.001ND		达标
			第三次	0.001ND		达标
			第四次	0.001ND		达标

经监测，项目所在地非甲烷总烃现状监测浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中推荐的一次值；总烃现状监测浓度满足以色列《环境空气质量标准》中推荐的一次值；硫化氢现状监测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中 1h 平均浓度限值。

3、声环境质量现状

项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，因此，未开展声环境质量现状监测。

4、地表水环境现状

项目区域地表水资源匮乏，项目附近无常年地表水流经，本次评价不对区域地表水进行分析评价。

5、地下水质量现状

	根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A《地下水环境影响评价行业分类表》，本项目行业类别属于 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。项目为天然气勘探工程，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，不存在地下水污染途径，因此本项目不开展地下水环境质量现状调查。 **6.土壤环境现状** 本项目为油气资源勘探活动，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，可不开展土壤环境影响评价。项目钻井平台区和钻具区、泥浆不落地系统区、药品储存、岩屑暂存、柴油罐区等采取防渗措施，地面底部利用机械将衬层压实铺设防渗材料(HDPE 膜，双层)，采用撬装式危废贮存库，项目施工期可以避免发生土壤污染，因此本项目不开展土壤环境质量现状调查。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

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

表 3-8　　主要环境保护目标

环境要素	环境保护目标	**保护级别**
环境空气	场界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标，保护目标主要为 500m 范围内散户	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改中二级标准
地表水	项目所在地不涉及饮用水水源保护区、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，保护目标主要为区域地表水	地表水环境质量标准(GB 3838-2002)
地下水	项目所在地不涉及潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区，保护目标主要为区域地下水	地下水环境质量标准(GB/T 14848-2017)
声环境	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 2 类地区，井场周边 50m 范围无声环境保护目标，保护目标主要为区域声环境	声环境质量标准(GB 3096-2008)
生态环境	项目所在地无重要物种、生态敏感区，生态环境重点保护井场及周边其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，减少水土流失和景观破坏	区域生态环境不恶化
土壤环境	井场及临时道路占地区域	土壤环境质量不恶化

本项目生产区 500m 范围内散户情况见表 3-9。

表 3-9　　项目生产区 500m 范围内散户情况

名称	中心坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	经度（°）	纬度（°）					
生产区南侧散户	110.167958	37.664136	1 户，约 3 人	大气环境	大气环境功能区：二类	S	435
	110.468366	37.667558	1 户，约 3 人			S	485
生产区东南侧散户	110.473773	37.670276	1 户，约 3 人			SE	485

评价标准

1、环境质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的浓度限值；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中推荐的一次值；总烃参照以色列《环境空气质量标准》中推荐的一次值。

表 3-9　　环境空气质量标准表

标准	污染物	标准值
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准	SO_2	60μg/m^3
	NO_2	40μg/m^3
	PM_{10}	70μg/m^3
	$PM_{2.5}$	35μg/m^3
	CO	4000μg/m^3
	O_3	160μg/m^3
《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D	硫化氢	10μg/m^3
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	2.0mg/m^3
总烃参照以色列《环境空气质量标准》中推荐的一次值	总烃	5.0mg/m^3

2、污染物排放标准

(1)施工场界扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)中相关要求；施工机械尾气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及其修改单、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)要求，其它执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中标准；探井废气参照执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728—2020)。

表 3-10　　项目废气污染物排放相关浓度限值

标准	污染物	监控点	浓度限值
《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)	施工扬尘(即总悬浮 TSP)	周界外浓度最高点[a]	拆除、土方及地基处理工程：≤0.8mg/m^3
			基础、主体结构及装饰工程：≤0.7mg/m^3
	a 周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。		
《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728—2020)	油气集中处理站、涉及凝析油或天然气凝液的天然气处理厂、储油库边 界非甲烷总烃浓度不应超过 4.0mg/m^3		
《非道路移动机械	CO	130≤Pmax≤560kW	3.5g/(kW·h)

用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及其修改单	NOx			2g/(kW·h)
	PM			0.025g/(kW·h)
	HC+ NOx			/
	HC			0.19g/(kW·h)
《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)	光吸收系数	II类	Pmax≥37kW	$0.8m^{-1}$
	林格曼黑度级数			1(不能有可见烟)

(2)本项目无废水排放。

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

表 3-11　噪声污染排放标准限值一览表

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

(4)一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；钻井固体废物执行《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管 理办法》(榆政环发[2015]170 号)相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染 控制标准》(GB18597-2023)中的相关规定。

其他

本项目为钻井勘探工程，主要对钻前施工、钻井工程及试井过程进行评价，钻井期间污染物排放具有短暂性、临时性，随着施工结束而消失，故建议不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**1、施工期生态环境影响分析** 项目钻前工程施工时对场地进行平整、开挖、施工车辆碾压等活动会对活动范围内的土壤质地和性质以及地表植被造成影响，从而造成一定量的水土流失，随着施工的结束，影响也随之消失。 项目地主要为草地，项目工程占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。项目施工期对生态环境的影响主要表现在以下几个方面： ⑴土地利用现状的改变 本项目井场占地面积 12339m^2，生活区占地面积 1500m^2，临时道路 90m^2，全部为临时用地，不涉及永久占地。项目临时占地会在一定程度上改变土地利用方式。项目施工过程中按照相关要求进行土方堆放并采取覆盖等措施，挖方后期均回填，临时占地只在短期内改变土地利用性质，且项目井场、生活区和道路占地在当地现有土地利用类型中所占比例很小，不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微。施工结束后即对临时占用的土地进行恢复，如此对当地土地资源的影响是可接受的，对区域影响极为有限。 钻井工程完成后，若本井不产气，则对项目钻井期间施工区域进行植被恢复；若本井产气则进行集输工程，征地工作根据集输工程要求进行。 ⑵水土流失影响分析 项目位于黄土峁状丘陵沟壑地带，施工过程中施工活动区域的地表扰动、植被破坏将导致地表抗侵蚀能力降低，如遇大风或降雨天气将加剧水土流失。 项目施工将严格控制占地范围和施工范围，减少扰动面积；严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时占地内活动、行驶，以减少对沿线植被的破坏，凡受到施工人员、车辆破坏的地方，施工结束后立即采取进行植被恢复，降低土壤侵蚀，增强地表稳定性。 ⑶动物及植被影响分析 项目施工期对植被的影响主要为建设过程中的植被剥离、清理和占压，对动物的影响主要为施工活动、施工噪声对动物的干扰。 ①对植被的影响 项目施工对植被的影响主要表现为开挖地表和施工建设造成植被的侵占和

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

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

②对动物的影响

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

⑷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、堆放、回填，人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程将破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层，使占地区土壤失去其原有的植物生长能力。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。但对临时占地而言，这种影响是短期、可逆的，施工结束后经过 2～3 年时间可恢复。

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

2、施工期大气环境影响分析

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

采、外输管道建设，需另行开展环境影响评价。

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

⑴施工扬尘

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

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

项目探井井场周边 500m 范围内无大气环境敏感保护目标，在采取以上措施后，可有效控制施工扬尘，对周围环境的影响较小。

⑵机械废气

机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的主要污染物是 NOX、CO、HC 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用领率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，评价要求施工车辆尾气达到《道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及 2020 修改单中相关标准限值和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法 8(GB36886-2018)II类要求的相关要求规定，可减少尾气排放对环境的污染，施工期加强施工机械和车辆管理，经常对施工机械和车辆进行保养和维护，减少了废气排放。施工机械度气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷、且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

⑶柴油发电机燃烧废气

钻井期间，提供电力的柴油发电机组会排放少量废气，柴油成分为烷烃、烯

烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃、氮及添加剂组成的混合物。主要污染物是烟尘、SO_2、NOx、CO 等，根据对钻井工程的类比分析，每 100m 进尺消耗柴油约 5t，项目钻进井最深为 3120m，消耗柴油约 156t(密度 0.84kg/L，体积 185.7m^3)。

本次评价采用以下系数核算污染物产排情况。

表4-1　　柴油机污染物产排核算参数

序号	项目	核算方法	产生系数	来源
1	废气量	产污系数	11152m^3/t-柴油	《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部办公厅2021年6月11日印发)中“4411火力发电、4412热电联产行业废气、废水污染物系数表
2	颗粒物	产污系数	0.25kg/t-柴油	
3	NOx	产污系数	3.41kg/t-柴油	
4	SO_2	物料平衡	硫含量0.01kg/t-柴油	《车用柴油》（GB19147-2016）规定，车用柴油(VI)硫含量不大于10mg/kg
5	CO	产污系数	1.52g/升-柴油	《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材（社会区域）》中柴油发电机组
6	HC	产污系数	0.238kg/m^3-柴油	《环境统计手册》中工业锅炉参数

根据以上参数，经核算本工程勘探期柴油机废气产生量为 173.97 万 m^3/井，各污染物产生量见下表。

表 4-2　　柴油机污染物产排情况一览表

污染因子	颗粒物	NOx	SO_2	CO	HC
排放量（kg）	39	532	1.56	282.26	44.2

本次评价要求企业选购符合《车用柴油》（GB19147-2016）中车用柴油(Ⅵ)标准要求的柴油，并选择符合相关质量标准的节能环保型柴油发电机、钻井柴油驱动机，从源头减少污染物产生量，并适当提高排气筒高度，以减少污染物排放对环境空气的影响。根据区域钻井工程柴油机燃烧废气中烟度监测数据，废气烟度排放可满足《非道路柴油移动机械排气烟度限制及测量方法》（GB36886-2018）中排气烟度限值。

本项目周边无居民，项目所在区域较为开阔，柴油机燃烧的烟气扩散较快同时施工期使用轻质柴油，调节好柴油机运行工况，对周边环境的影响较小。

⑷测试放喷天然气燃烧废气

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

根据相关设计资料，钻井试压作业中约有 $1\times10^4m^3$ 的天然气通过井场放喷火

炬燃烧排放，废气中的主要污染物为颗粒物、H_2O、CO_2、和 NOx，以及未完全燃烧的少量非甲烷总烃。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日印发）中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”的排放系数进行源强估算，工业废气量排放系数为 107753 标立方米/万 m^3 天然气，NOx 排放系数为 15.87kg/万 m^3 天然气，颗粒物参考《环境保护实用数据手册》P73 中的产污系数 0.8kg/万 Nm^3，经计算，颗粒物排放量为 0.8kg，NOx 排放量为 15.87kg。天然气中 H_2S 含量小于 20mg/Nm^3，气中非甲烷总烃为不完全燃烧产生,其排放量非常少，故不再进行 SO_2、VOCs 定量计算。

本项目放喷利用小型防喷器，在放喷火炬处放喷，放喷火炬处设有防喷墙，周边 200m 范围内无居民（放喷火炬最近居民距离为 430m），地势空旷便于废气扩散。为了最大程度降低测试放喷废气对环境的影响，测试放喷时，要选择合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进行，便于废气扩散。加之测试放喷时间短，对大气环境的影响较短，测试完毕，影响很快消除，因此对环境的影响不大。

⑸事故放喷天然气燃烧废气

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

⑹柴油储罐呼吸气

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

根据建设单位提供的资料，项目井场设 1 座卧式储罐(容积 30m^3)，勘探期使用柴油 156t，根据《散装液态石油产品损耗标准》(GB11085-89)，卸油过程中柴油会产生 0.05%的油气，储存过程中柴油会产生 0.01%的油气，则卸油过程中柴

油大呼吸油气产生量为78kg/勘探周期，储存过程中柴油小呼吸油气产生量为15.6kg/勘探周期。以非甲烷总烃来表征呼吸油气，则非甲烷总烃产生量为93.6kg/勘探周期。由于项目勘探期很短，且周边扩散条件较好，因此，柴油罐呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

综上所述，工程废气对周边大气环境和环境保护目标的影响可接受。

3、施工期水环境影响分析

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

⑴钻井废水

钻井作业过程中会产生钻井废水，钻井废水产生量为556.296m^3，项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，井场内设置钻井废水收集罐4个，单个容积为50m^3，钻井结束后，不能回用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。非正常状况下，应立即停止钻井减少钻井废水产生量，将钻井废水暂存至钻井废水罐，确保钻井废水在井场内不落地、不外排。因此，钻井废水不会对地表水体产生影响。

⑵洗井废水

洗井作业过程中会产生洗井废水，项目施工期较短，洗井废水属于水基矿物质悬浊液，主要由清水、氯化钾、重晶石、碳酸钠、膨润土、盐、石灰、石膏、腐植酸等多种物质组成，回返地面时携带大量来自地下的泥土、矿物等。项目洗井废水产生量为160m^3，井场内设置洗井废水收集罐4个，单个容积为50m^3，钻井结束后，优先回用用于项目组其他天然气勘探井钻井配水回用，不能回用的洗井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。洗井过程中确保钻井废水在井场内不落地、不外排。因此，钻井废水不会对地表水体产生影响。

⑶废弃泥浆上清液

在钻井过程中，钻井泥浆通过钻杆被泵入井下，携带钻头破碎的岩屑返回地面。在此过程中，泥浆在钻杆和井壁之间形成一层连续的流动层，将岩屑从钻头处携带至地面，此过程会产生废弃泥浆。废弃泥浆指钻井过程中无法利用或钻井完工后弃

置于泥浆池内的泥浆。按照《石油天然气开采业污染防治技术政策》(环境保护部公告 2012 年第 18 号)管理规定，钻井液循环率要求达到 95%以上。钻井泥浆呈液态细腻胶状，主要成分是黏土，其产生量与井深和井径的不同密切相关。

废弃泥浆产生量按照以下经验公式进行推算：

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

式中：V—废弃钻井泥浆量，m^3；

D—钻井直径，m，导管 406.4mm，一开 0.311m，二开 0.216m；

h—钻井深度，m，导管 101m，一开 550m，二开 2570m。

根据计算，一开、二开废弃钻井泥浆量产生量分别为 120.69m^3 和 219.61m^3，合计 340.3m^3，即 391.35t（1.15t/m^3）。泥浆经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”，压滤比例以 50%计，废弃泥浆上清液产生量约为 195.68t。

井场内设置泥浆上清液收集罐 2 个，单个容积为 60m^3，罐区设置围堰，铺设防渗 HDPE 膜，设遮雨设施，收集后优先回用于钻井液配置，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理，符合《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南（试行）》(榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布)的相关要求。

靖边县庆元环保工程有限公司钻井上清液、压裂返排液处理、循环利用项目年处理泥浆上清液、压裂返排液 6 万 m^3(300m^3/d)，其中泥浆上清液 3 万 m^3、压裂返排液 3 万 m^3，本项目泥浆上清液产生量约为 195.68t（约 170.15m^3），靖边县庆元环保工程有限公司有能力处理本项目产生的泥浆上清液，且已与本项目签订协议，因此，本项目泥浆上清液交由靖边县庆元环保工程有限公司处理可行。

⑷生活污水

项目生活污水产生量为 140.4m^3，井场生活区设置临时旱厕 1 座，定期清掏，用作堆肥，生活盥洗废水现场泼洒降尘，对环境影响较小。

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

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

可以接受。

4、施工期声环境影响分析

(1)钻井过程噪声影响

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

钻井工程主要噪声源及源强见下表。

表 4-3　拟建工程钻井工程主要噪声源统计表　　单位：dB(A)

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

在不考虑声传播过程中屏障隔声、空气吸收、地面效应的前提下，利用点声源衰减模式，对噪声影响的范围进行预测，预测公式如下：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20\lg(r / r_0)$$

式中：Lp(r)-距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

Lp(r_0)-距声源 r_0 处的 A 声压级，dB(A)；

r-预测点与声源的距离，m；

r_0-监测设备噪声时的距离，m。

预测结果见下表。

表4-4　　施工设备噪声衰减结果表

设备	降噪后声源强 dB(A)	运行数量	合成声压级 dB(A)	受声点不同距离处噪声衰减值/dB(A)					
				10m	50m	100m	150m	200m	300m
柴油机	100	2 台	103	75	61	55	51	49	45
发电机	100	2 台	103	75	61	55	51	49	45

钻机	90	1 台	90	62	48	42	38	36	32
钻井泥浆泵	80	2 台	83	55	41	35	31	29	25
压裂车	90	1 台	90	62	48	42	38	36	32
泵类	75	3 台	81	53	39	33	29	27	23
振动筛	75	3 台	81	53	39	33	29	27	23
除砂器	75	1 台	75	47	33	27	23	21	17
除泥器	75	1 台	75	47	33	27	23	21	17
压滤机	75	1 台	75	47	33	27	23	21	17
空压机	90	1 台	90	62	48	42	38	36	32
贡献值				78	64	58	54	52	49

由上表可知，在距离施工设备 50m 处昼间噪声、150m 处夜间噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关规定。在不考虑背景噪声情况下，距离施工设备噪声 300m 处昼夜间噪声贡献值可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类声环境功能区要求。根据现场调查，项目施工场地周边最近住户距离为 435m，因此项目施工不会对周边居民产生不良影响。

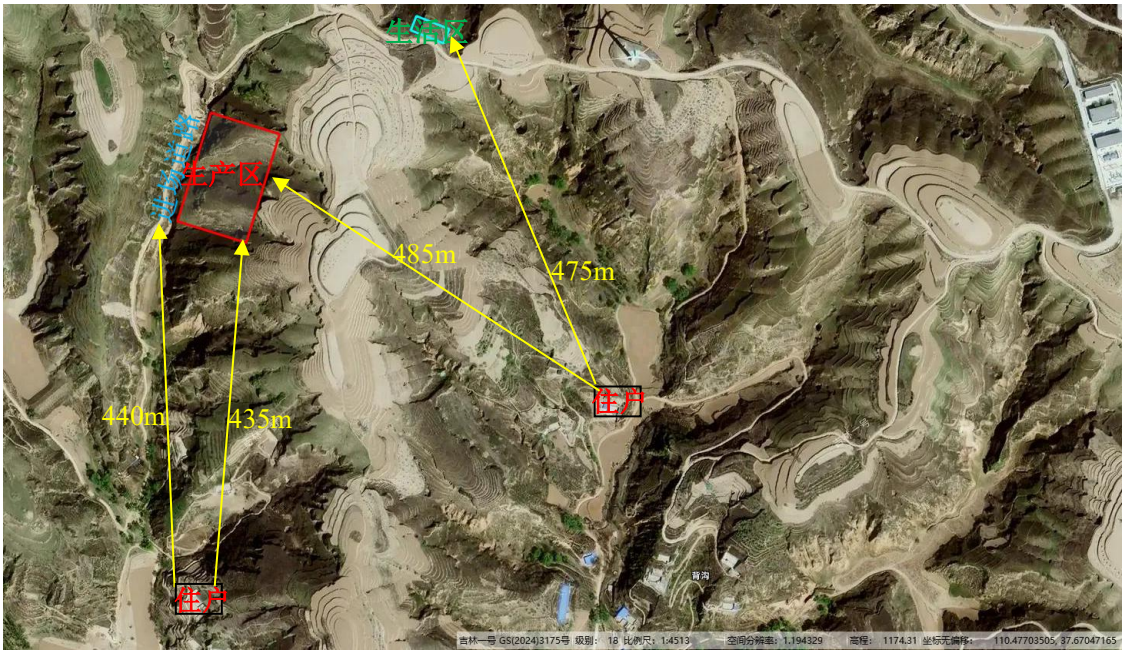

图 4-1　周边最近住户相对于井场、生活区、进厂道路的距离

(2)试气放喷噪声

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

表4-5　放喷噪声影响范围预测结果　　单位：dB(A)

噪声源	距声源距离 m									
	10	20	33	40	80	100	150	185	200	400
放喷测试	80.0	74.0	69.6	68.0	61.9	60.0	56.5	54.7	54.0	48.0

根据上表预测结果，在放喷测试时，在距放喷管 33m 处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间排放标准 70dB(A)；在距放喷管 185m 处能够满足其夜间排放标准 55dB(A)。井场周围 500m 范围内无声环境敏感目标，且钻井施工作业时间短，施工结束后影响随即消失。

综上，项目施工过程中对周围声环境敏感点噪声影响很小。

5、施工期固体废物影响分析

项目总的土石方开挖量与回填量处于动态平衡，无弃方。当探井完成后，将会对探井进行封井，封井会生产少量砖块等建筑垃圾，由企业分类回收再利用，不能回用的及时送往城建部门指定的建筑垃圾处理场处置，本次评价不进行定量计算。

项目产生的固体废物主要为生活垃圾、钻井岩屑、钻井泥浆、废包装袋、废防渗 HDPE 膜和废机油。

⑴生活垃圾

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

⑵钻井岩屑

钻井岩屑是钻井过程中钻头切屑地层岩石而产生的碎屑和土层，经泥浆循环携带出井口，在地面经振动筛和离心机分离出来存放于井场的岩屑收集罐中。钻井岩屑产生量与井眼长度，平均井径及岩石性质有关。

钻井岩屑的产生量按以下公式计算：

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

式中：W—井场岩屑产生量，t；

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

h—钻井深度(m)(一开 550m、二开 2570m(以最大深度计))；

d—岩石密度，t/m^3，取 $2.8t/m^3$。

根据工程勘探井的直径和井深计算得出：一开、二开钻井废岩屑产生量分别为

116.98t 和 263.69t，合计 380.67t（约 135.95m^3），即钻井过程中产生的不含水钻井岩屑量为 380.67t（约 135.95m^3）。钻井岩屑随钻井泥浆进入泥浆罐，钻井施工结束后，经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”后，临时堆放于井场，暂存点须采取“三防”措施，符合《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)》(榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布)的要求。本项目使用水基泥浆，因此分离的岩屑(分类编码：900-999-99-02)属于一般固体废物。

参照已验收项目《中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司天然气勘探项目组米 96 天然气勘探井项目竣工环境保护验收调查报告表》（项目于 2017 年 8 月 2 日取得原吴堡县环境保护局环评批复(吴政环发[2017]27 号)，于 2022 年 8 月完成自主验收，该项目钻井施工类型也为直井、使用水基泥浆，类比可行），钻井阶段从振动筛收集岩屑含水率约 80%，施工单位将固体大颗粒岩屑经压滤机处理后至含水率至 30%后转入岩屑移动式收集罐，项目分离后岩屑含水率约为 30%，因此，项目钻井过程中产生的含水岩屑为 543.81t（约 194.22m^3），钻井岩屑按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》(榆政环发[2015]170 号)的相关要求进行收集，定期交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处置。

靖边县庆元环保工程有限公司岩屑综合利用项目年处理废弃岩屑 50000m^3/a，本项目钻井岩屑产生量约为 622.14t（约 222.19m^3），靖边县庆元环保工程有限公司有能力处理本项目产生的钻井岩屑，钻井岩屑的含水率也满足该项目环评报告要求的进厂岩屑含水率，且已与本项目签订协议，因此，本项目钻井岩屑交由靖边县庆元环保工程有限公司处理可行。本项目共设置 2 个岩屑收集罐，单个容积为 60m^3，根据收集罐的收集情况进行定期清运（其中一个收集罐满了及时清运）。

⑶钻井泥饼

经前文分析，废弃泥浆经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”，压滤比例以 50%计，泥饼产生量约为 195.68t。

井场设置共设置 4 个移动式泥饼收集罐，单个容积为 60m^3，罐区设置围堰，铺设防渗 HDPE 膜，设遮雨设施，施工结束后与钻井岩屑一起回用于靖边县庆元环保工程有限公司进行处置，符合《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南（试行）》(榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布)的相

关要求。

⑷压裂返排液

压裂返排液是在水力压裂作业中，随着油气的产出而返回地面的液体。本项目压裂返排液产生量为263.98m³。根据建设单位提供资料，压裂返排液回用率约为80%，即211.18m³用于项目组其他天然气勘探井场使用，52.8m³送至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。

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

本项目压裂返排液设50m³用收集罐4个，压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，钻井结束优先用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理，符合榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)的通知》规定。

靖边县庆元环保工程有限公司钻井上清液、压裂返排液处理、循环利用项目年处理泥浆上清液、压裂返排液6万m³(300m³/d)，其中泥浆上清液3万m³、压裂返排液3万m³，本项目泥浆上清液产生量约为263.98m³，靖边县庆元环保工程有限公司有能力处理本项目产生的压裂返排液，且已与本项目签订协议，因此，本项目压裂返排液交由靖边县庆元环保工程有限公司处理可行。

⑸废包装袋

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

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

⑹废防渗HDPE膜

为防止在钻井过程中钻井泥浆、钻井污水等污染地面从而造成对土壤、地下水的影响，需要在钻井过程中在钻井平台附近铺设防渗HDPE膜，根据长期施工

经验数据，每口井施工防渗 HDPE 膜使用量约为 0.5t，故项目废防渗 HDPE 膜的产生量约 0.5t，其中沾染危险废物的废防渗 HDPE 膜属于危险废物（HW08），约 0.4t，危废代码 900-249-08，委托有相应资质单位处置。未沾染危险废物的废防渗 HDPE 膜按一般固废废物与废包装袋(烧碱除外)一起收集处置。

⑺废机油

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

表4-6　　项目固废产生及处置情况

种类	性质	类别及代码	产生工序	产生量	治理措施
生活垃圾	/	/	人员办公、生活	0.675t	环卫部门定期清运至当 地生活垃圾填埋场
钻井泥饼	第II类一般工业固废	SW12:072-001-S12	钻井	195.68t	采用移动收集箱收集，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处置
钻井岩屑				622.14t	
压裂返排液	第II类一般工业固废	SW12：072-003-S12		211.18m^3	回用于项目组其他天然气勘探井场使用采用移动收集箱收集，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处置
				52.8m^3	
废包装袋(烧碱除外)	第I类一般工业固废	/	物料包装	0.001t	钻井施工企业回收综合利用
未沾染危险废物的废防渗 HDPE 膜				0.1t	
废防渗 HDPE 膜	危险废物	HW08-900-249-08	井场防渗	0.4t	撬装式危废贮存库暂存，交有相应资质单位定期清运处置
废烧碱袋		HW49-900-041-49	物料包装	0.0005t	
废机油		HW49-900-214-08	设备维护	0.2t	

6、施工期地下水环境影响分析

项目位于黄土峁状丘陵沟壑区，地下水流向为自梁顶流向山底。钻井过程中揭露含水层时，钻井泥浆在井内常压循环，揭露含水层中地下水在水头压力作用下，存在向钻井汇流的趋势，因此钻孔过程中会有地下水混入泥浆中带出，而钻孔泥浆一般不会渗入含水层，且钻井泥浆中含膨润土等成分，粘稠细腻，当其吸附于井壁表面时，可堵塞砂岩含水层表面孔隙，阻止地下水向钻井的渗透，因此能进入钻井的地下水量少，钻井过程中对地下水环境影响小。钻井泥浆在井场的

泥浆池内储存，泥浆池采用抗渗混凝土，正常情况下钻孔泥浆不会发生渗漏，不会对地下水造成污染。在下套管及固井作业完成后，井身局部阻碍了施工钻孔段地下水流通。但项目井身相对于区域含水层而言占据的空间较小，且所用泥浆主材质为膨润土，无有毒有害物质，因此不会对施工段含水层结构及水质产生明显

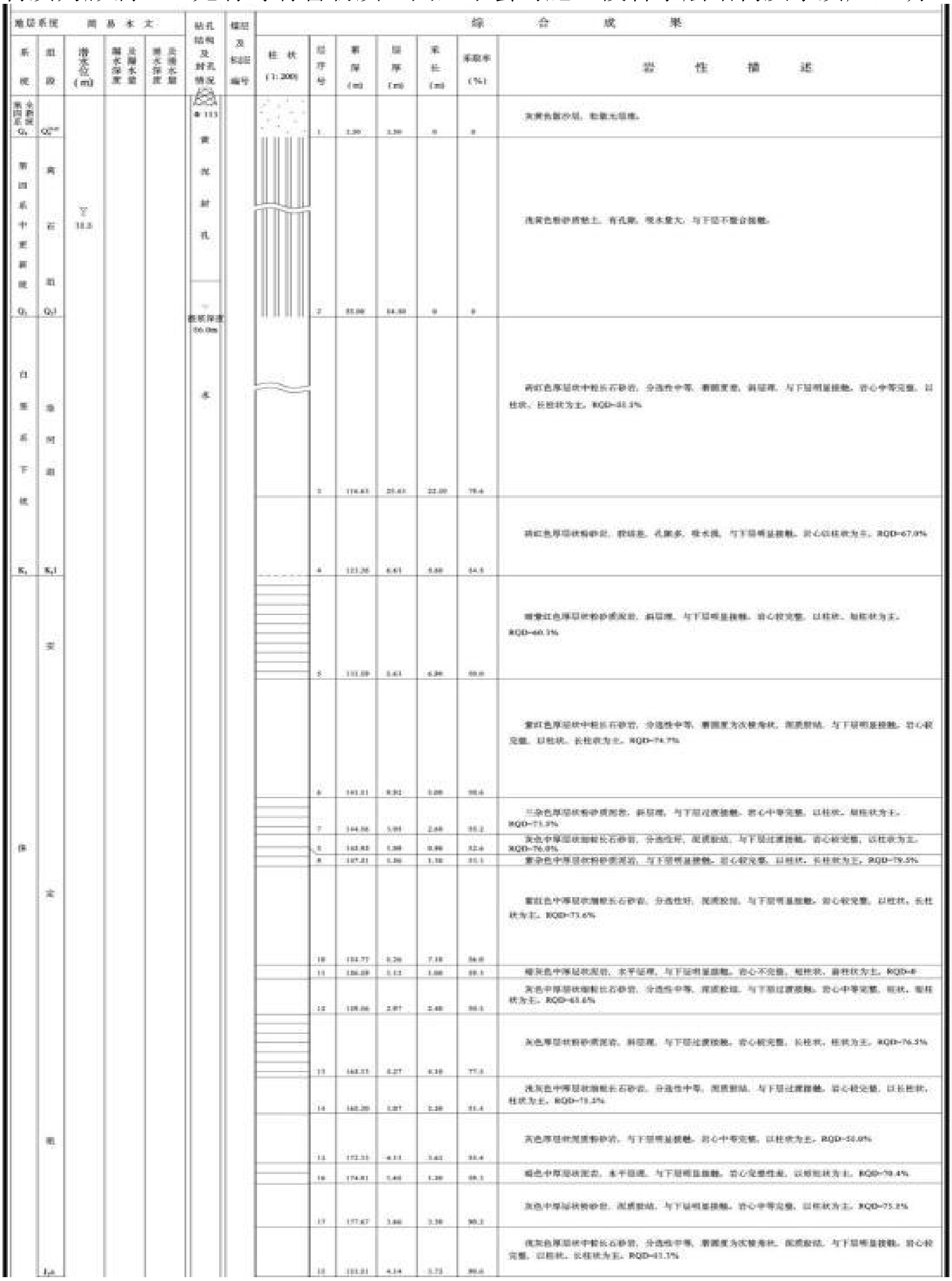

图 4-1　南部区域典型井场钻孔柱状图

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

(1)钻井过程对地下水的影响

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

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

项目固井技术完善，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水，对地下水影响较小。

(2)井场污染物入渗对地下水的影响

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

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

(3)地下水串层影响

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

染。

7、施工期土壤环境影响分析

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

项目严格井场防渗措施，探井井口周边及泥浆循环系统场地预先铺设防渗HDPE膜，柴油罐及废弃物储罐区加强防渗，避免污染物外溢对土壤产生影响。在采取上述措施后，正常工况下，钻井工程对土壤无影响。

事故状态下，钻井过程对土壤可能产生不利影响的途径有以下几个方面：

①大气沉降影响

项目仅施工期有少量废气产生，且施工时间短，大气污染物中不含重金属及粉尘，因此本次评价不考虑大气沉降对土壤的影响。

②垂直入渗影响分析

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

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

c.钻井平台区和钻具区、泥浆不落地系统区、泥浆药品库亦采取重点防渗措施，地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于双层)，等效黏土防渗层Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s，HDPE膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延1.0m范围；危废贮存库渗透系数需$\leq 1\times10^{-10}$cm/s。设置防渗防雨的应急罐，用于随钻不落地回收系统出

现事故时，临时存放钻井泥浆和岩屑，避免钻井泥浆外泄。

项目在严格实施相应防渗措施后对周边土壤、地下水影响较小。

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

(一)在钻井、压裂、固井、试井及开采过程中造成井场及周边土壤污染的；

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

(三)输油管线破裂或者原油泄漏造成土壤污染的；

(四)其他造成土壤污染情形的”的要求。本次评价提出如下要求：

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

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

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

8、施工期环境风险影响分析

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

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

井场设 30m^3 柴油储罐 1 座，储罐充装率 90%，柴油密度按 840kg/m^3，站区柴油最大存储量为 22.68t；危废贮存库废油存量约 0.2t。根据《建设项目环境风险评价

技术导则》(HJ169-2018)附录 B，柴油临界量为 2500t，临界量比值 Q 为 0.009＜1，环境风险潜势为I。

(2)环境风险及环境影响途径识别

勘探井开发过程环境风险事故主要为井喷及井喷引起天然气泄漏，天然气泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进入大气环境通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

柴油主要分布在柴油储罐区及柴油机处，废油主要分布在危废贮存库，可能影响环境的途径主要是油类物质泄漏通过井场地面下渗至地下含水层并向下游迁移，对下游地下水环境造成风险事故，或油类泄漏发生火灾事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

(3)环境风险分析

1)事故对大气环境的影响

①井喷

探井可能对大气环境产生影响的事故源主要为井喷。

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

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

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

②试气放喷

为准确了解和进一步核定探井产气量，在完井后需进行测试放喷，测试的天然气经专用管线引至火炬点火燃烧。测试放喷时，要选择合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进行，便于废气扩散。火炬周边 50m 范围内进行清理，远离易燃物品，放喷口 200m 范围建立警戒点并进行 24 小时警戒，防止附近村民在项目区周边活动，测试放喷时间短，对大气环境的影响较短，测试完毕，影响很快消除，不会对附近居民产生重大影响。

③柴油罐及危废贮存库废油泄漏事故影响分析

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

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

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

3)事故对地下水的影响

①柴油、危废贮存库废油泄漏事故

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

②井漏事故

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

项目一开钻井泥浆主要成分为膨润土和碳酸钠等，不含有毒有害物质，一开井

深基本涵盖了可能具有使用功能的地下水，因此本项目一开钻井过程不会对可能具备使用功能的地下水造成影响。二开施工时，表层套管已完成固井，因此钻井泥浆不会在表层套管范围内漏失，漏失发生在表层套管以下的二开范围内，二开范围内的地层地下水埋深较深，不具备使用功能。

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

4)事故状态对生态环境影响

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

①热辐射影响在钻井过程中，井喷产生的燃烧热，将对产生点周围植被产生灼烧影响。但事故后可进行恢复，因此，热辐射对生态环境的影响是暂时的、可逆的。

②钻井废水、柴油泄漏环境影响分析

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

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

9、废弃井场影响分析

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

临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，天然气井口安装采气树。在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，然后对场地的植被予以恢复。

永久封井时采用的原材料主要是水泥，为防止废井腐蚀而导通含水层间的水力联系，开采井使用完毕后应在井筒注入水泥封井，通过场外搅拌，由罐车进入场内

	进行封堵，一般数小时即可完成。按照相关规范，废弃井口应于地面下 1~1.5m，同时在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，然后对场地的植被予以恢复。 此外关井期还需对采气井场的地面设施进行拆除，在拆除过程中会产生少量扬尘，受影响人群主要为拆除人员，且与当地自然条件导致的风沙相比较，清理过程中扬尘造成的环境影响可忽略不计。 地面设施拆除、井场清理等工作会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣，对这些废弃管线、残渣将进行集中清理收集，管线外运清洗后可回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定填埋场填埋处理。
运营期生态环境影响分析	本次评价仅涉及天然气井的勘探过程，不涉及天然气的开采和集输。

选址选线环境合理性分析	项目选址不占用耕地，不在自然保护区、风景区、饮用水源保护区内，不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田。 根据《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)中 3.2.2 节规定，井口位置应满足“距高压线及其它永久性设施不小于 75m，距民宅不小于 100m，距铁路、高速公路不小于 200m，距学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所不小于 500m”的规定。 根据现场踏勘，项目井口 75m 范围内无高压线及其它永久性设施，100m 范围内无居民住宅，200m 范围内无高速公路、铁路，500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。项目气探井井口选址符合《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)中 3.2.2 节规定。 项目施工期较短，施工过程中废气污染物均能达标排放；污废水不外排；固废处置率 100%；工程施工过程中废水、废气、固废均做了合理处置，对环境影响较小。因此，从环境保护角度分析，项目选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、生态** （1）生态环境保护措施 ①施工中合理布置井场，挖好井场四周的界沟，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备，减少井场占地面积。提高工程施工效率，减少工程在空间上、时间上对生态环境的影响。 ②在施工组织设计中严格控制占地范围；施工活动需严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免对土壤与植被造成不必要破坏。项目开挖前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，施工时应分层开挖堆放，临时堆土区表面进行防尘网遮盖、洒水浸润。回填时按原有层次逐层回填，恢复土壤原有结构，有利施工带土壤和植被恢复。回填后应予以平整、压实、复耕或播撒草种。 ③制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度；相对固定运输路线，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被，对破坏固定、半固定沙地植被的补偿应按森林补偿费用计算。 ④加强施工管理，加强施工人员的环保教育。开工前，应在工地及周边设立保护植被和野生动物的宣传牌，注意对野生动物栖息地内植被和野生动物的保护，严禁施工人员捕杀野生动物；合理安排施工时间，减少施工活动对动物影响。 ⑤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、柴油等各种油料落地，擦洗设备和更换的废油品料要集中到废油回收罐，如果发现外溢和散落必须及时清理； ⑥完井后回收各种原料，清理井场上散落的污水、油料和各种废弃物。泥浆药品等泥浆材料及废油必须全部回收，不得随意遗弃于井场，完井后做到作业现场整洁、平整、卫生、无油污、无固废。 ⑦合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，遇大风大雨天气要在土、石、渣堆表面覆盖塑料薄膜。雨季施工时按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）在井场周围应挖环形排水沟。 通过采取相应的生态保护对策，本项目生态环境的影响是可以减缓的，对区域生态系统的完整性、稳定性及生物多样性影响较小，不会对各生态系统造成显著的

影响，措施可行。

（2）生态恢复要求

本项目井场占地面积 12339m²，生活区占地面积 1500m²，临时道路 90m²，全部为临时用地，不涉及永久占地，占地类型为草地。

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

项目治理区生态恢复用地控制指标见如下表所示。

表 5-1　本项目生态恢复控制指标表

分区		草地
治理区	面积(m^2)	13929
	所占比例	100%

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

表 5-2　本工程水土流失防治总体目标表

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

本项目治理区土地复垦为天然牧草地，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)中黄土高原土地相应地类复垦质量控制标准，项目土地复垦具体控制指标见下表。

表 5-3　本项目土地复垦质量控制指标

复垦方向 基本指标	本项目控制标准
	人工牧草地
地面坡度/(°)	≤20
有效土层厚度/(cm)	≥40
土壤容重/(g/cm^3)	≤1.4
土壤质地	壤土至粘壤土
砾石含量/(%)	≤10
pH值	6.5～8.5
有机质/(%)	≥0.5
配套设施(灌溉、道路)	达到当地行业工程建设标准要求
覆盖度/%	≥30
产量/(kg/hm^2)	五年后达到周边地区同等土地利用水平

（3）生态环境综合整治后效果

由工程分析和影响分析可知，工程建设对生态环境的影响主要表现在对局部植被以及土壤环境等的影响。本项目主要为临时占地，植被的破坏为临时性影响，钻井结束后，对临时占用的土地进行植被恢复。通过类比调查同类探井项目土地和植被的恢复情况可知，植被恢复较好，植物等生长未受到影响，不会破坏生态系统的结构和稳定性，具体治理后植被恢复效果要不低于周边其他区域。长庆油田分公司天然气勘探项目组为项目生态恢复责任主体，负责 2 年内对施工区域完成生态恢复。生态恢复指标：①临时占地恢复面积：草地 13839m^2；②第 1 年植被恢复率达到 50%以上；第 2 年恢复率达到 95%以上。

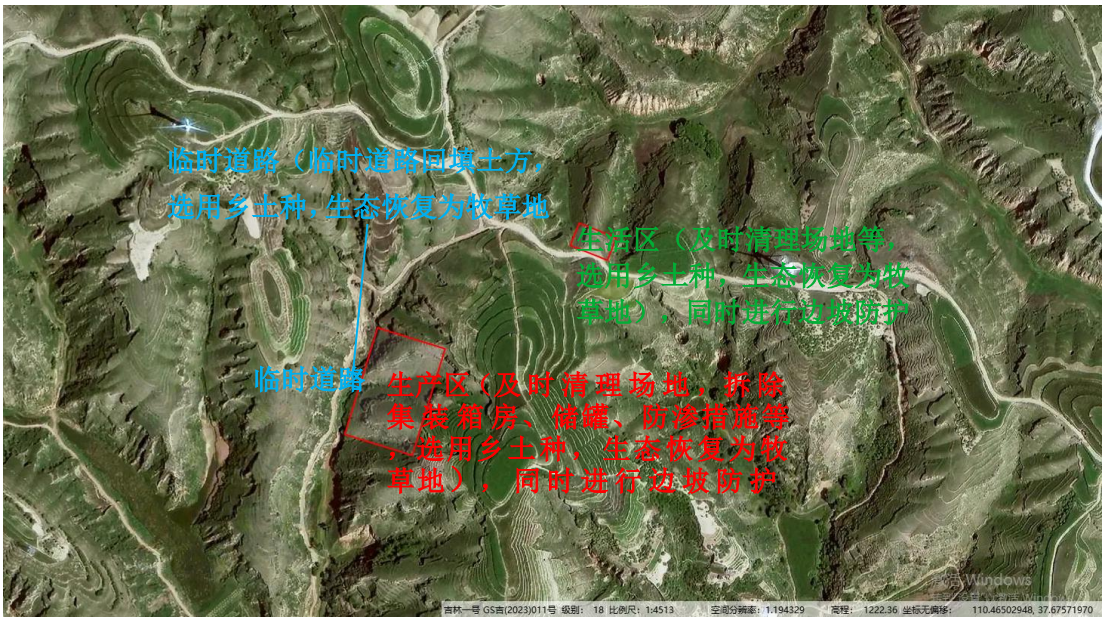

图 5-1　典型生态环境保护措施平面布置示意图

当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井；当勘探井具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，保留临时拓宽道路，其他区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。

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

（4）弃井封井措施及生态恢复措施

本工程为勘探井，钻探任务完成后若具备开采价值，则移交生产部门改为地面开发建设，并单独开展环境影响评价。若不具备开采价值，则按照行业规范采取封井作业。

封井作业将进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、封井、井场清理等，将会产生少量扬尘和固体废物，因此，在闭井施工操作中应注意采取降尘措施，并将产生的固体废物集中进行收集，外运至指定的固体废物填埋场填埋处理；另外，气井在废弃阶段如果井口封闭不严，可能出现微量天然气泄漏，首先，采用水泥对套管及套管壁进行固封，防止天然气串入地层；同时在射孔段上部注入水泥，形成水泥塞封隔天然气层；其次，在井口套管头上安装丝扣法兰，其工作压力大于最上层的地层压力，装放气阀，盖井口房，在丝扣法兰上标注井号、完井日期，并设置醒目的警示标志，加以保护，防止人为破坏和气体泄漏污染。井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣，对这些废弃管线、残渣将进行集中清理收集，管线外运经清洗后可回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定填埋场填埋处理。通过拆除构筑物及对井场及道路实施生态恢复，不存在遗留环境问题，不会造成持续环境影响。封井期生态恢复措施步骤见图 5-2。

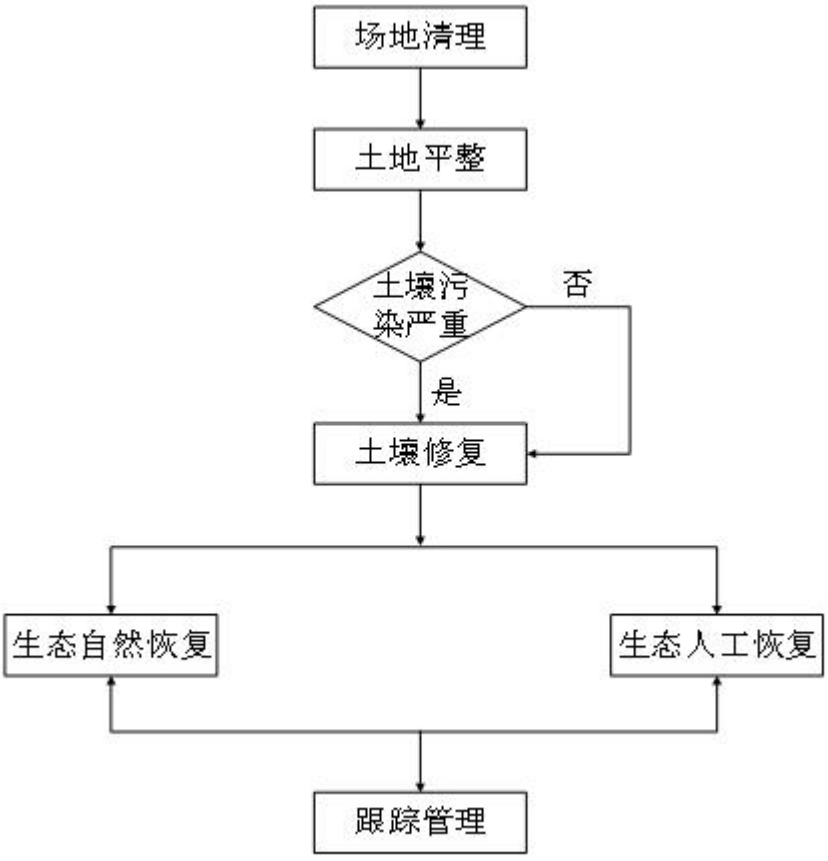

图5-2 井场生态恢复步骤

①场地清理

A.拆除工程

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

B.场地地表清理

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

②土地平整

①翻耕工程

井场经过建筑物压占，车辆流动，板结严重。地表建筑物和地表碎石清除后，通过深翻耕松土透气，能够满足植被生长要求。

②表土剥覆

闭井后，井场复垦为耕地的区域需要客土，将建井时剥离的表土覆至取土区。

D.恢复工程

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

③土壤修复

A.生物措施

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

B.土壤培肥措施

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

④生态自然恢复

根据场站土壤、周边植被等生态恢复指标情况，尽量采用自然恢复的方法，主要依靠生态系统的自我恢复能力进行生态系统的恢复与重建。当评估结果表明自然恢复失败时，及时采取人工修复措施予以补救。

⑤生态人工恢复

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

灌木栽植和草籽撒播完成后应根据天气、季节及生长情况适时灌溉、施肥和补植。本项目位于陕北地区，冬季寒冷不利于植物生长，根据项目施工进度计划，本次评价要求项目施工结束后于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。

⑥跟踪管理

定期对恢复区域内封井设施进行管护，对有植物的区域实施浇水、除虫等措施，保证复垦植被的成活率。

（5）表层土剥离保存要求

①存储区选择：应根据剥离区和储存区的土壤调查结果，结合项目区的基本信息情况，选择合适的表层土存储区。

②剥离厚度：剥离厚度根据土壤耕植层厚度及后期复绿、复耕（园）所需回填量来确定。由于区域内表土厚度存在差异，对土层深厚、肥沃的地方可适当深剥，对土层较薄、肥力不高的地方可适当浅剥，在总量控制（用多少剥多少）的前提下应尽量将剥离区域内最肥沃的部分土壤剥离出来。

③存储方式：线状项目总体应采用“大分散、小集中”的保存方案，点状项目应采用“分区、分片集中保存”，表土临时堆存应尽量占用场内空闲地，如场内无适合堆处则应另行征地。表土保存过程中应设有临时防护措施。

④防护措施：存储区四周沿坡脚外侧 50cm 开挖排水沟，以排除雨水及渗水。存储区四周坡脚采用袋装土加固，防止水土流失。袋装土根据表土回填进度，采用人工分层堆码，并与回填边坡设计坡度保持一致。存储区回填顶部向外侧做成一定坡度，以利于排水。

⑤回填利用：在回填利用时，应注意为提高草皮成活率，植草皮前应先覆土，

覆土应控制厚度，一般为 3-5cm 覆土时应适当压实，增加与边坡粘合力，避免剥落或因含水量增加与草皮一起顺坡向下滑移。如采用框格混植生或打土钉挂网喷草绿化，则不需覆土。

（6）边坡生态恢复覆土压实

A.设计稳定的边坡角度：在堆存煤矸石或其他物料时，首先需要设计一个稳定的边坡角度，以确保边坡的稳定性。

B.分层覆土压实：在边坡上进行覆土时，应该采取分层的方式，并在每层覆土后进行压实。这样可以提高土壤的密实度，减少雨水冲刷造成的土壤流失，同时也为植物生长提供了坚实的基础。

C.使用适当的压实机械：根据边坡的大小和土壤的类型，选择合适的压实机械进行作业。例如，小型压实机适用于较小的边坡区域，而大型压路机则适用于较大的区域。

D.控制覆土厚度：在边坡生态恢复中，覆土的厚度也是一个重要的因素。一般来说，覆土厚度应该根据所种植植物的根系深度和土壤的承载力来确定。过厚或过薄的覆土都不利于植物的生长和边坡的稳定性。

E.边坡绿化：采用人工或者机械方式，选用与周围植被一致的植被进行边坡绿化，保证边坡与周围环境的景观一致性。

（7）临时道路生态保护措施

项目新建进场道路 15m，临时道路未占用基本农田。对于新增临时道路，结合项目测试情况，若将进入下一步天然气开发，则交由开发单位完善道路永久占地手续和实施道路边坡休整和硬化作业；若完井测试不具有工业开采价值，井场将封井报废，则需按照临时占地恢复要求，将新增井场道路恢复原有地貌。

评价要求项目施工期对临时道路采取的生态保护措施包括：

①严格控制施工作业带宽度和活动范围：严格控制施工作业带宽度，限制施工机械和作业人员的活动范围，防止大型机械碾压、施工人员踩踏，造成表层土壤板结，破坏表层土壤结构。

②开挖土方应做好表土保存：开挖土方时应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，熟土回填至上方，有利于后期植被恢复。

③采取严格的水土保持措施：施工过程应采取严格的水土保持措施，控制水土

流失，减少对植被的破坏。

④加强施工管理，避免干扰野生动物：加强施工管理，严禁骚扰、惊吓和驱赶野生动物，避免夜间作业，以减少对野生动物的干扰。

⑤合理安排工期，避开不利天气：合理安排工期，避开雨季、大风天气施工，施工结束后，切实做好土地恢复工作。

⑥选择当地物种恢复植被：选择当地物种恢复施工期被破坏的植被，占用的植被优先恢复，以确保生态系统的原真性和稳定性。

⑦合理选择施工期：合理选择施工期，避免在野生动物的繁衍期施工，减少对野生动物繁殖的干扰。

⑧使用噪声较小的施工设备：使用噪声较小的施工设备，并采取隔音措施，减少对周围环境的噪音污染。

以上措施旨在平衡天然气气探井临时道路建设与生态保护之间的关系，确保在资源开发的同时，最大限度地减少对环境的负面影响。

（8）防沙治沙措施

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

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

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

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

⑤工程结束后，对所有主要的切割面都要立即进行固定工作，应根据当地的具

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

项目区域地表植被以禾草及蒿类等耐寒抗旱性杂草为主，伴生灌木柠条，乔木松柏类、杏树。本项目植被种植时间选择来年春季，复垦前期种植当地易成活的草本，如撒播冰草、沙打旺、紫花苜蓿，穴播柠条、沙棘、紫穗槐，栽植松柏类、杏树。

2、大气污染防治措施

（1）施工扬尘

为减少施工扬尘对周边环境的影响，环评要求建设单位在施工期间应当按照《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（榆办字〔2025〕1 号）、《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)等文件的要求进行施工，施工期采取的具体措施要求如下：

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

②施工单位做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖（拆迁）湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，保证渣土不裸露、不遗撒，定期检查车厢密闭性（如挡板缝隙、蓬勃破损），避免运输过程中漏渣。渣土装载量不超过车厢挡板高度，严禁超载。

③根据主导风向和工地的相对位置，对施工现场合理布局；施工现场加强管理，设置不低于 2.5m 的硬质围挡；当出现 4 级以上大风天气时，禁止进行土方施工等易产生扬尘污染的施工作业，并应当采取防尘措施；

④沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，须采取覆盖等防尘措施，不得露天堆放；临时堆放土石方应采取压实、覆盖及适时洒水等有效的抑尘措施，能及时回填的土石方应及时回填，减少土壤裸露时间和裸露面积，防止扬尘污染；

⑤严格控制施工范围，尽量缩小施工范围，减少施工对地表植被的破坏；

⑥选用符合国家标准的施工机械，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。

⑦强化施工期环境监督管理，提高全员环保意识宣传和教育，制定合理施工计划，缩短工期，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生；

⑧在道路施工作业时，尽量夯实路基以减少扬尘产生量和影响范围。对道路进行定期养护、清扫，定期洒水，减少扬尘。

⑨对车辆运输过程进行管理，运输车辆路过村庄路段限速 20-30 公里/小时，减少气流扰动导致的扬尘；优先选择远离密集居民区的道路，避开学校、医院等敏感区域；尽量避开大风天气或干旱季节运输；建议安装 GPS 和车载摄像头，监控车辆是否密闭及行驶路线。

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

（2）柴油发电机组废气

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

环评要求建设单位购买设备时选择符合国家产品质量标准的柴油发电机，燃料应选用轻质柴油，确保柴油发电机组尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及其修改单中相关标准限值，可减少尾气排放对环境的污染。此外，本项目柴油机使用时间较短，钻井持续时间约为 90d，排放方式为无组织排放，并且周边扩散条件较好，柴油机所产生的废气不会对周边环境产生明显的影响，故本项目不设专门的废气治理设施。本次评价建议建设施工方搞好柴油机的维护与保养，尽量使柴油机保持良好工作状态。

（3）完井测试放喷废气

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

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

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

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

（4）事故放喷废气

钻井进入气层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷。故放喷在石油天然气行业是低概率事件此时利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开放喷管线阀门泄压，即事故放喷，事故放喷在石油天然气行业是低概率事件。事故放喷废气主成分为天然气燃烧后产生的颗粒物、H_2O、CO_2、NO_X。事故放喷时间持续较短，且通过专用的放喷管线将天然气引至放喷火炬进行点火放喷，事故放喷时间段，属临时排放，放喷完毕，影响很快消除，环评要求建设单位在发生事故时对周边居民实施临时疏散，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境影响也较小。

3、施工期噪声防治措施

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

①严格控制施工时间，合理安排施工计划，尽可能避开午休时间动用高噪声设备。

②发电机、钻机应选用低噪声设备，安装基础减振垫，场区四周应设置围挡，柴油发电机组放置在室内，其排放口设置消声机器，以进一步降低该部分噪声对周围环境的影响。③优化运输路线，车辆应避免经过敏感路段；车辆在经过周边村庄时应减速，减少鸣笛等，避免出现扰民现象。

④降低施工设备噪声，尽量采用低噪声设备；注意对施工机械定期维修保养，

使机械保持最佳工作状态，噪声降低到最低水平。

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

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

4、废水环境保护措施

（1）钻井废水

项目钻井废水(泥浆)、泥浆上清液经泥浆水循环处理系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水由防渗漏、防溢流罐车装载，送靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。钻井废水在井场内不落地、不外排。

（2）洗井废水

洗井废水属于水基矿物质悬浊液，主要由清水、氯化钾、重晶石、碳酸钠、膨润土、盐、石灰、石膏、腐植酸等多种物质组成，回返地面时携带大量来自地下的泥土、矿物等。本项目施工期较短，钻井过程中产生的钻井洗井废水，设专用收集罐临时收集贮存后作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理，由专用收集罐临时收集贮存后送靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。洗井废水在井场内不落地、不外排。

（3）压裂返排液

项目场地内设专用收集罐收集。根据榆林市环境保护局(榆政环发〔2018〕164号文)“关于印发榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南(试行)的通知”规定：油(气)井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂返排液及其它废水进行统一收集。设专用收集罐收集后，优先回用于钻井工程循环使用；钻井结束后剩余压裂返排液用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能利用的清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理。压裂返排液在井场内不落地、不外排。

本项目共产生钻井废水 463.58m^3、洗井废水 160m^3，压裂返排液 263.98m^3，产生量相对较少，靖边县庆元环保工程有限公司处理规模足够满足本项目处置需

求，故本项目废水、压裂返排液等外送靖边县庆元环保工程有限公司处置措施可行。

（4）泥浆上清液

井场内设置泥浆上清液收集罐 2 个，单个容积为 60m³，罐区设置围堰，铺设防渗 HDPE 膜，设遮雨设施，收集后优先回用于钻井液配置，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理，符合《榆林市油气开采废弃物不落地集中处置推广项目建设管理指南（试行）》(榆林市生态环境局于 2018 年 8 月 21 日发布)的相关要求。

（5）生活污水

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

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

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

5、地下水污染防治措施

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

(1)污染源控制

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

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

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

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

表层固井要求：表层固井必须封固含水层。

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

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

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

④作业用材料集中放置在防渗漏地面，防止对地下水的污染。

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

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

⑦应定期对井内套管和井壁进行检查、修缮，防止套管和井壁发生损坏。

(2)分区防渗

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

本项目采取以下防渗措施见下表，分区防渗图见附图。

表 5-5　　项目分区防渗措施要求

分级	污染源名称	防渗技术要求
重点防渗区	钻井平台区、药品存放区、泥浆循环系统、洗井废水罐区、钻井废水罐区、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐区、柴油罐区	地面底部以机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE 膜，不少于双层)，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s，HDPE膜敷设面积应适当扩大
	危废贮存库	采用撬装式危废贮存库，贮存库底部整体铺设防渗材料(HDPE 膜，不少于双层，渗透系数$\leq10^{-10}$cm/s)，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求
简单防渗区	办公生活区、远控房、录井房、地质房、发电机房	采用黏土碾压方式进行防渗

综上所述，项目生产作业区均采取重点防渗，重点防渗区防渗结构示意图见图 5-1。

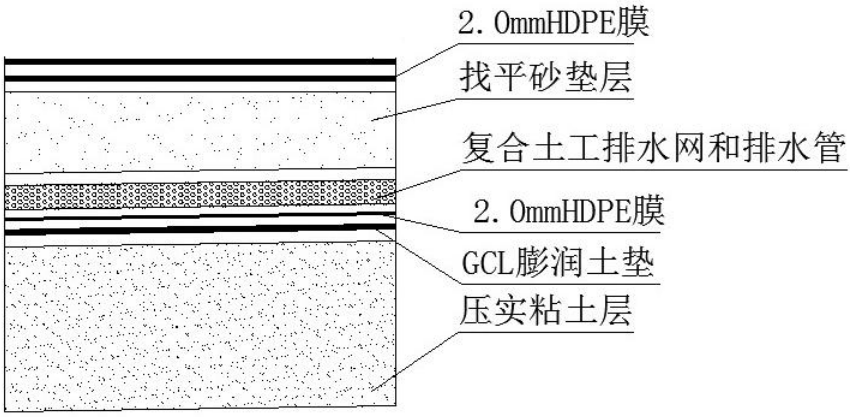

图 5-1　重点防渗区防渗结构示意图

(3)堵漏防控措施

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

处理井漏的流程如下：

①分析井漏发生的原因，确定漏层位置、类型及漏失严重程度。

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

③施工时如果能起钻，应尽可能采用光钻杆，下至漏层顶部。

④使用正确的堵剂注入方法，确保堵剂进入漏层近井筒处。

⑤施工过程中要不停地活动钻具，避免卡钻。

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

⑦憋压试漏时要缓慢进行，压力一般不能过大，避免造成新的诱导裂缝。

⑧施工完成后，各种资料必须收集整理齐全、准确。具体措施如下：

A.渗透性漏失：漏失速度小于 5m³/h 时，首先应降低钻井液密度，提高钻井液的粘度和切力，后采取随钻堵漏方式。在钻井液中加入 1～3%的单向封闭剂，边钻边观察。根据漏失程度添加膨润土、CMC、复合型堵漏剂等，如果漏失严重，停止钻进，配制堵漏浆，静止堵漏，方法同下。

B.小漏失：漏失速度在 5～15m³/h，采取静止堵漏方式。配制适宜堵漏浆，调整粘切。提钻至漏失层位，用小排量将堵漏浆泵入至漏失层位后，提钻至漏失层位顶部，静止堵漏 4～6h（堵漏期间必须保持井内灌满钻井液），再在漏层顶部循环 30min，不漏则恢复钻进。

C.中漏失：漏失速度在 15～30m³/h，配制适宜堵漏浆，采取静止堵漏方式。

D.大漏失：漏失速度在 30～60m³/h，配制适宜堵漏浆，采取静止堵漏方式。堵漏不成功，可采取注水泥浆堵漏或尝试采用凝胶等堵漏工艺技术。遇恶性漏失可利用现场储备清水，采用清水强钻。

6、固体废物处置措施

项目产生的固废有废弃泥浆、钻井岩屑、压裂返排液、废包装袋、废防渗 HDPE 膜、废机油、生活垃圾。此外，封井过程会产生少量建筑垃圾。

(1)一般固废

①泥饼及钻井岩屑、压裂返排液

根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，该名录不包含水基钻井泥浆，因此本项目钻井过程产生的废弃钻井泥浆为一般工业固体废物。项目在施工现场配备废弃

钻井泥浆箱，对产生泥浆及钻井岩屑采取泥浆不落地措施。废弃泥浆及钻井岩屑经“四级振动筛分分离+破胶脱稳+板框压滤”后，固相滤饼临时堆放于井场，暂存点须采取“三防”措施，后续转运至靖边县庆元环保工程有限公司处置。压裂返排液优先回用于项目组其他天然气勘探井场使用，剩余部分采用移动收集箱收集，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行处置

废弃泥浆经压滤脱水后的泥饼和岩屑，设专用收集罐统一收集，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行收集处置。泥饼及钻井岩屑集中处置须严格按照《榆林市环境保护局关于开展油气开采废弃物集中处置的通知》(榆政环发[2018]123 号)中的相关要求执行，油气开采过程中产生的废弃泥浆岩屑、压裂返排液等各类废弃物必须实施集中收集、处理处置。建设单位必须切实履环保主体责任，改进油气开采生产方式，推进清洁生产，强化末端处理。严格按照以下几个方面开展相关工作：

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

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

②废包装袋、未沾染危险废物的废防渗 HDPE 膜

除烧碱外，废弃包装、未沾染危险废物的废防渗 HDPE 膜为一般工业固废，由企业回收综合利用。

③生活垃圾

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

④建筑垃圾

当探井完成后，将会对探井进行封井，封井会产生少量建筑垃圾，由企业分类回收再利用，不能回用的及时送往城建部门指定的建筑垃圾处理场处置。

⑵危险废物

项目产生的危险废物主要为废烧碱包装袋、钻井设备产生的废机油，废 HDPE 膜。

①废烧碱包装袋

钻井施工压裂液配制过程中产生废烧碱包装袋产生量约为 0.0005t。废弃包装袋沾的烧碱属危险品，根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，属于 HW49 类危险废物，危险废物代码为 900-041-49，采用专用容器收集，待钻井结束后全部委托有资质的单位处置。

②废防渗 HDPE 膜

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

③废机油

评价要求项目废机油采用专用容器收集，暂存于危废贮存库，完钻后委托有资质单位处置，危废贮存库防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。同时要求建设单位在收集、贮存、转运废油过程中严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)中相关技术要求执行，并保证废油收集桶完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他导致施工能效减弱的缺陷，措施合理可行。

④危险废物的储存要求

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

一般要求

a.贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，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，不应露天堆放危险废物。

b.贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

c.贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

d.贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物

料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

e.同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

f.贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

贮存库要求

a.贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

b.在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

c.贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。

贮存过程污染控制要求

a.在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

b.液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

c.半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

d.具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

e.易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

贮存设施运行环境管理要求

	a.危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。 b.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。 c.作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。 d.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。 e.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。 f.贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。 g.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。 **环境管理要求** a.危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致 性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。 b.作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。 c.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。 d.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

e.贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

f.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

本项目危险废交由有资质单位进行处置，厂区拟建设一个撬装式危废贮存库对危险废物进行临时贮存，危废贮存库严格按照危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求进行建设。在切实采取以上固废暂存、处理及管理措施后，可有效防止本扩建项目产生的固废对环境的污染和危害，对环境影响较小。

7、土壤污染防治措施

(1)油品或柴油泄漏土壤污染防治措施

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

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

③加强柴油罐、废油桶的维护保养，避免油类、柴油泄漏。

④对柴油罐区域采取防渗处理，防渗系数应满足相关要求。

(2)废弃物储罐泄漏、危废贮存库土壤污染防治措施

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

8、环境风险防范措施

(1)风险防范

1)收集罐渗漏及废水外溢的防范措施

①储罐设置应避开不良地质或岩土松散的地段等地质结构不稳定的地方。

②储罐储存区均进行防渗处理。

③加强员工操作规范管理，尽量避免废水装车失误。装车过程若遇到废水泄漏，

立即停止装车作业，减少废水泄漏量，并利用井场内的污水沟将泄漏废水收集至废水箱内，不外流。

2)柴油使用、储运过程中的风险防范措施

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

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

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

3)化学品贮存使用风险防范措施

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

4)危险废物贮存风险防范措施

危险废物设置有独立的危废暂存间由专门人员管理，贮存库地面采用环氧地坪漆进行防渗，防渗区设置围堰，内设围堰，防止废液渗入土壤和流入雨水管道，危险废物房外加贴警示标识。进出库房要由专门人员进行记录，记录存档备查。危废分类集中收集后全部委托有资质的协议单位回收处理。

5)井喷事故风险防范措施

①施工过程中应严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276-2014)、《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》(Q/SY 1053-2010)、《石油天然气钻井井控技术规范》(GB/T31033-2014)等行业相关规范和《钻井设计》的要求进行工程控制，在工艺设备硬件上防止井喷事故。设计书必须按照有关审批程序进行严格审批。钻井承包商在未收到设计书前禁止组织施工。

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

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

④钻井作业前，探井对制定施工应急预案，并报当地环保部门审查或备案。

⑤钻井或修井时，在井口安装防喷器和控制装置，防止井喷事故发生。

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

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

⑧在准备顶部压井用加重泥浆期间，应泵入泥浆以压缩井内天然气和降低压力。

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

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

6）试气放喷过程风险防控措施

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

7)井漏事故风险防范措施

钻井过程要想预防井漏，在杜绝人为的操作失误而导致导致井漏复杂或事故的发生的同时，还需要在钻井施工前准备掌握底层压力、钻井施工中及时监测。此外还要有超前意识，根据区块底层特点提前备足各种堵漏材料。

①井身结构设计合理，在同一裸眼井段内不允许有喷、漏并存的底层存在。

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

③在确保井壁稳定的前提下，钻井液密度使用设计的下限。

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

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

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

(2)应急处理

1)井喷应急处理

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

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

②立即向当地政府报告，第一时间启动井场应急警报，疏散井场及周边人员至安全区域，设置警戒线（半径至少 100-500 米，视事故发生情况进行动态调整），疏散区域内人员，禁止无关车辆和火源进入

③设置观察点，定时取样，监测大气中的 CH_4、CO、SO_2、H_2S、CO_2 含量，划分安全范围。

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

⑤继续监测污染区有毒有害气体浓度，根据监测决定是否扩大撤离范围。

⑥当井喷失控时应：a.关停生产设施。b.请求援助。

⑦井喷发生后，及时安排消防车、救护车、医护人员到现场救援。

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

2)废水泄漏事故应急措施

在可能发生外溢事故时，应提前安排调度罐车对废水进行外运。一旦发生废水泄漏、外溢，首先将污水罐区域围堰内溢出的污水及时收集至新的污水罐中，避免其溢流，同时对井场进行封堵防止废水顺沟渠外流。另外，在井场内设置沙袋、吸水材料等，进一步防止事故状态下废水外排。

3)油罐泄漏、危废贮存库废机油泄漏的应急措施

本项目柴油储罐区修建了围堰，可将泄漏的柴油进行收集，不会进入外环境。危废贮存库地面进行重点防渗，防渗区设置围堰，可以有效防止废油桶内残留液体流出，不会进入外环境。当发现泄漏时应立即查找泄漏源，并采取应急堵漏措施，观察修建的收集坑和围堰存放情况，杜绝泄漏油类物质进入地表。将罐内剩余柴油转移至安全区域，防止柴油罐继续泄漏，对收集坑收集的泄漏柴油进行处置。危废贮存库废机油发生泄漏立即用砂土对泄漏区进行围挡，避免溢流面积扩大，用吸附棉吸附泄漏在地面上的危废物料，并将泄漏的桶内剩余危废倒入备用桶中。

4)天然气流窜层泄漏进入地表应急措施

由于天然气流窜层泄漏时，压力小，速率低，不会出现井喷式的泄漏，只要及时组织人员撤离，并及时采取事故应对措施一般情况下不会引起人员伤亡。应对该种事故措施主要是：立即关闭最近的截断阀以限制泄漏量，切断泄漏区域电力供应，静止使用手机、明火及可能产生火花的设备，避免静电，以泄漏点为中心划定警戒区（半径至少 100-500 米，视浓度动态调整），疏散区域内人员，禁止无关车辆和火源进入。通过加强对钻井返空介质的监测来及时了解井下状况，采取措施避免井漏气窜的发生。企业在泄漏点周边设置便携监测仪确定浓度，根据浓度确定具体撤离范围。气窜发生时应立即采取井下堵漏措施，并通过井口放喷管放喷燃烧泄压，减少周边地表泄漏点泄漏量，此类环境风险是可控的。

运营期生态环境保护措施	本项目为天然气勘探工程，不涉及运营，本次评价仅对勘探过程中对环境的影响进行分析，不包括天然气开采、外输管道建设的评价，如需进行天然气开采、外输管道建设，需另行开展环境影响评价。
其他	⑴环境管理体系 按 HSE 管理体系要求，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司设质量安全环保科，设专职人员进行安全环保管理，对企业安全环保进行归档管理。项目在施工期制定安全环境管理制度，贯彻执行国家和地方各项环保方针、政策和法规。 ⑵要求 根据《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》、《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》，建设单位应该在管理中严格按照以下要求执行： ①油(气)开发企业须在井场钻井作业前 15 日内，向当地生态环境局进行申报登记，申报登记内容包括废弃钻井泥浆、井下作业废水及其它污染物的产生量、去向及处理处置方式等，实际情况发生紧急重大改变的，必须在改变后 3 天内进行排污申报登记变更。 ②油(气)井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，收集设施不得收集其它废弃物；未配备废弃钻井泥浆收集设施的井场不得钻井作业。 ③油(气)井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂返排液及其它废水进行统一收集；未配备废水收集罐的井场不得开展相关作业。 ④油(气)开发企业要在油(气)井建设过程中建立气探井废弃钻井泥浆岩屑、压裂返排液及其它作业废水管理台帐，如实记录钻井泥浆及压裂液添加剂成分、用量及废弃钻井泥浆岩屑、压裂返排液及其它作业废水的产生量、循环利用量、去向及处理处置方式。 ⑤废弃钻井泥浆岩屑须在油(气)井完井后 3 天内，由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至油(气)开采废弃物集中处置场所处置；严禁废弃钻井泥浆岩屑井场处理、就地固化或随意抛洒、掩埋。 ⑥油(气)井下作业废水须在井下作业完成后 3 天内，洗井废水由专用收集罐临

	时收集贮存后送有处理能力的处置单位进行处置;严禁井下作业废水排入废弃钻井泥浆岩屑收集设施或随意排放。 ⑦废弃钻井泥浆岩屑和井下作业废水转移前须向市级环保部门申领《榆林市油(气)开采废弃物转移联单》，运输过程实施全程 GPS 定位及监控；严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井泥浆岩屑和井下作业废水。 ⑧油(气)开采废弃物集中处置项目选址要避开重点生态功能区、环境敏感区和限制开发区，要选择清洁生产、高效环保的处理工艺，要完成建设项目环境影响评价审批，通过环保设施竣工验收，取得相关手续，具备收集、处置能力。 ⑨未取得相关资质的单位或者个人，禁止从事油(气)开采废弃物的收集、运输和处置活动。 ⑩井场四周必须修建挡水墙，大门或通行处应设有砖石拱形挡水设施，保证场外雨水不进场，场内雨水不出场。 ⑪井场必须设置垃圾桶，不得将含油污泥等危废混入，垃圾应及时清运，分类定点处理。 ⑫井场的道路两侧和围墙内外宜绿化区域应实现林草覆盖，有效覆盖面积不低于 98%。 ⑬修路和开挖井场造成植被破坏或地表裸露的，必须采取有效的修复措施，所有生态措施应在井场投运半年内完成。 ⑭关闭油(气)井应封堵油(气)层、封闭井口，并同步实施井场复垦还田或植树种草工程措施。 ⑮井场应做到清洁卫生，无跑、冒、滴、漏现象，场外无油污、无垃圾，杜绝污染物乱堆乱放。 ⑯按照环境事故应急预案，要对井场操作人员进行应急培训，并储备相应抢险应急物资。 ⑰井场实行动态管理。县级环保部门负责日常监督管理，市级环保部门负责验收并颁发统一制式的清洁文明井场牌匾。出现达不到本标准情况的，由市级环保部门收回牌匾。 ⑱不得调整井口坐标，施工期加强施工机械噪声管理，保证不影响周边居民生活。

环保投资

本项目总投资额1200万元，其中环保投资估算为104.5万元，环保投资占总投资的8.71%。项目环保投资估算见下表。

表5-5　　环保投资一览表　　单位：万元

类别	污染源	防治措施	投资
废气	项目采用火炬源放喷，火炬高10m		计入主体工程
	施工用地周边彩钢板围挡		5.0
废水	生活污水	移动式防渗旱厕	1.0
	钻井废水、洗井废液、压裂液返排液、泥浆上清液	洗井废水罐4个(单个容积为50m^3)，钻井废水罐4个(单个容积为50m^3)，压裂返排液罐4个(单个容积为50m^3)，泥浆上清液2个(单个容积为60m^3)	27
噪声	柴油发电机	室内安装，基础减振处理，安装消声器	计入主体工程
	钻井设备	基础减振设施	计入主体工程
固废	岩屑、泥饼	设置收集箱6个(单个容积为60m^3)	12.0
	危险废物	撬装式危废贮存库1座(重点防渗)	3.5
	生活垃圾	设置生活垃圾收集箱	0.5
生态	植被恢复		35.5
防渗工程	柴油罐、泥浆和岩屑收集箱、洗井废水罐、钻井废水罐、压裂返排液罐均置于围堰内并进行防渗，围堰地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材(HDPE膜，不少于2层)，等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s		15.0
	循环系统防渗：采用密闭循环罐，周围设置围堰，围堰地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于2层)，等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s		
	危废贮存采用撬装式危废贮存库，防渗同时可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求，贮存库底部整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于2层)，防渗层渗透系数≤1×10^{-10}cm/s		
环境风险	编制突发环境事件应急预案		5
合计			104.5

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，除生产井所需的面积外，对其余占地覆土恢复植被种植。	两年内恢复原貌，植被恢复率达到95%以上。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	项目钻井废水、泥浆上清液设专用收集罐临时收集贮存后作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；洗井废水收集后优先回用用于项目组其他天然气勘探井钻井配水回用，不能回用的交靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；压裂返排液设专用收集罐收集后，优先用于项目组其他天然气勘探井场使用，不能回用的交由靖边县庆元环保工程有限公司进行处理；井场生活污水排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥；生活盥洗污水用做厂区洒水抑尘	废水不外排	/	/
地下水及土壤环境	钻井平台区、材料房、药品库、泥浆循环系统、洗井废水罐、压裂返排液罐、移动式泥饼和岩屑收集罐、柴油罐区、钻具区地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于双层)，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s，HDPE膜敷设面积应适当扩大；危废贮存库整体铺设防渗材料(HDPE膜，不少于2层)，渗透系数≤1×10^{-10}cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求。简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗	/	/	/
声环境	柴油发电机加衬弹性垫料，排气管朝向避开工作人员办公生活的方位，钻井固定设备尽量加衬弹性垫料；管理和作业过程中平稳操作，避免作业时产生非正常的噪声等。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	/
大气环境	施工场地设置围挡，施工场地及道路定时洒水，松散物料采用篷布遮盖，设置车辆冲洗设备等	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)表1限值	/	/
	柴油发电机组废气产生量较少，项目区地势开阔，自然扩散	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值	/	/

		及测量方法(中国第三、四阶段)》 (GB20891-2014)及其修改单		
	测试放喷天然气经专用放喷管线引至放喷火炬点火燃烧后排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	/	/
固体废物	废弃泥浆经压滤脱水后的泥饼和岩屑，设专用收集罐统一收集，定期清运至靖边县庆元环保工程有限公司进行收集处置；一般工业固废由企业回收综合利用或外售；废机油、废烧碱袋、防渗 HDPE 膜、废机油等危险废物用专用容器收集，暂存于危废贮存库，委托有资质的单位处置；建筑垃圾可回用的全部回用，不能回用的及时送往城建部门指定的建筑垃圾处理场处置；生活垃圾设置生活垃圾桶，集中收集后送附近环卫部门统一收集点	所有固废全部按要求处置	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	罐区泄漏、柴油使用和运输过程中的风险、井喷制定防范措施	/	/	/
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

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