

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 绥德 32 气探井建设项目

建设单位（盖章）： 中国石油天然气股份有限公司

长庆油田分公司天然气勘探项目组

编制日期： 2025 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	绥德 32 气探井建设项目																		
项目代码	/																		
建设单位联系人	双靖伟	联系方式	13572684444																
建设地点	陕西省榆林市米脂县银州街道办韩家山村																		
地理坐标	(110 度 11 分 55.365 秒, 37 度 44 分 51.608 秒) 环评中具体坐标以榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告中的坐标点位为准																		
建设项目类别	四十六、专业技术服务-99、 陆地矿产资源地质勘察（含 油气资源勘探）-全部	用地（用海）面积（m ² ） /长度（km）	12346.896（临时用地）																
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超过五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目																
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案） 文号（选填）	/																
总投资（万元）	425	环保投资（万元）	46.25																
环保投资占比（%）	10.88	施工工期	50 天																
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____																		
专项评价设置情况	表 1-1 专项评价设置情况表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">专项评价的类别</th><th style="width: 50%;">涉及项目类别</th><th style="width: 30%;">本项目</th><th style="width: 10%;">是否设置</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">地表水</td><td> 水利发电：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 style="text-align: center;">本项目为天然气资源勘探井工程，不需开展地表水专项评价。</td><td style="text-align: center;">否</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">地下水</td><td> 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 </td><td style="text-align: center;">本项目为天然气资源勘探井工程，不属于天然气开采，无需开展地下水专项评价。</td><td style="text-align: center;">否</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">生态</td><td>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</td><td style="text-align: center;">本项目为天然气资源勘探井工程，《建设</td><td style="text-align: center;">否</td></tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	涉及项目类别	本项目	是否设置	地表水	水利发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为天然气资源勘探井工程，不需开展地表水专项评价。	否	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为天然气资源勘探井工程，不属于天然气开采，无需开展地下水专项评价。	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	本项目为天然气资源勘探井工程，《建设	否
专项评价的类别	涉及项目类别	本项目	是否设置																
地表水	水利发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为天然气资源勘探井工程，不需开展地表水专项评价。	否																
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为天然气资源勘探井工程，不属于天然气开采，无需开展地下水专项评价。	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	本项目为天然气资源勘探井工程，《建设	否																

		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	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内无以居住、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）。	
	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	本项目为天然气资源勘探井工程，不需开展大气专项评价。	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为天然气资源勘探井工程，不需开展噪声专项评价。	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	本项目为天然气资源勘探井工程，不属于天然气开采，无需开展环境风险专项评价。	否
规划情况	《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》 审批情况：陕西省自然资源厅、陕西省发展和改革委员会关于印发《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的通知（陕自然资发[2022]40 号）			
规划环境影响评价情况	陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书 审批情况：关于《陕西省矿产资源总体规划(2021-2025 年)环境影响报告书》的审查意见（环审[2022]123 号）			
规划及规划环境影响评价符合性分析	项目与陕西省矿产资源总体规划及规划环评相符性分析见下表： 表 1-2 项目与规划及规划环评符合性分析一览表			
	文件名称	规划及规划环评相关要求	本项目情况	符合性
	陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）	推动陕北能源转型升级发展。在鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，加强石油、天然气、页岩气、煤层气等能源矿产的调查评价，加大石油、天然气勘探力度，稳步提高油气产能	项目气探井均位于陕甘宁鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，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	符合
		按照“稳油增气、常非并举”的部署，推进石油增储稳产、天然气增储		符合

		扩产、煤层气增储上产。加强鄂尔多斯盆地油气勘查，加大页岩气、煤层气等非常规油气勘查力度，形成新的资源接续区	增产	
		生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采	根据项目榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，项目气探井不涉及生态红线	符合
	陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书	围绕国家战略性矿产、我省优势和紧缺矿产，引导项目、资金等要素向国家规划矿区和重点勘查区投入，重点勘查石油、天然气、页岩气、煤层气、煤炭、地热、氦气、铁矿、锰矿、铜矿、镍矿、金矿、钴矿、晶质石墨、萤石等矿产	本项目位于陕西省榆林市米脂县银州街道办韩家山村，属于气探井建设项目	符合
		从环境本底调查、道路修建和场地平整、驻地建设与管理、勘查施工、环境修复等方面，降低或消除地质勘查对生态环境影响，实现地质勘查和生态环境保护协同共进	项目勘探施工过程中在划定的施工区建设，充分利用现有道路，土石方平衡，结束后将采取相应措施对临时占地全部进行恢复	符合
		生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保区域生态保护红线的生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，维护国家生态安全。认真贯彻落实《中办国办关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，严守生态保护红线，依法遵守环境敏感区规定，加强规划空间管制，合法开展矿产资源勘查和开发利用与保护，确保包括生态保护红线在内的生态空间面积不减少、功能不减低、性质不改变	根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，项目气探井未占用生态保护红线	符合
		对位于一般生态空间和水、大气、土壤等优先保护区内现有矿业权，矿产资源勘查开发应严格落实各类生态空间和优先保护区的管控要求，严格控制矿产资源勘查开采活动范围和强度，保证该单元生态系统结构和主	根据《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》，本项目涉及一般管控单元，项目严格落实污染治理设	符合

		要功能不受破坏	施,不会破坏生态系统的结构和主要功能	
		探矿活动结束后,应根据景观相似原则,对探矿活动造成的土壤、植被和地表景观破坏进行恢复	项目施工结束后将采取相应措施对临时占地全部进行恢复	符合
	陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书审查意见	严格环境准入,保护区域生态功能。按照陕西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求,与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块等,应严格执行相应管控要求,控制勘查、开采活动范围和强度,严格执行绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求,确保生态系统结构和主要功能不受破坏。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点防治区等区域矿产资源开发活动,并采取相应保护措施,防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响	本项目气探井不占用禁止开发区,不涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点防治区等区域矿产资源开发活动;项目仅为天然气勘探,勘探结束后将采取相应措施进行恢复,可防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响	符合
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 本项目属于天然气勘探项目,根据《产业结构调整指导目录》(2024年本),属于鼓励类中的“七、石油天然气-1、石油天然气开采:常规石油、天然气勘探与开采”。因此,项目建设符合国家和地方产业政策。对照《市场准入负面清单(2025年版)》,本项目不属于禁止准入类,满足许可准入类“(二)采矿业”的准入要求。 2025年4月10日米脂县人民政府专项问题会议纪要(第22次)同意长庆油田分公司天然气勘探项目组在银州街道办韩家山村新建绥德32气探井。 综上,本项目符合现行国家及地方产业政策要求。 2、项目与榆林市“多规合一”符合性分析 根据榆林市“多规合一”辅助决策服务窗口针对本项目出具的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》(编号:2025(3062)号,详见附件)			

可知，本项目占地范围不涉及生态保护红线、永久基本农田及文物保护线，项目相关检测符合性分析见表 1-3。

表 1-3 本项目与榆林市“一张图”控制线检测报告符合性分析表

井场	控制线名称	本项目情况	采取措施	符合性
绥德 32 气探井	项目特殊管控范围分析	不涉及	/	符合
	榆阳机场电磁环境保护区分析	不涉及	/	符合
	机场净空区域分析	不涉及	/	符合
	矿业权现状 2023 分析	不涉及	/	符合
	林地规划分析	占用林地 0.7274 公顷、非林地 0.5073 公顷	办理相关用地手续	符合
	长城文物保护线分析	不涉及	/	符合
	生态保护红线分析	不涉及	/	符合
	永久基本农田分析	不涉及	/	符合
	土地利用现状分析	占用占用耕地 0.129 公顷、种植园 0.2379 公顷、林地 0.0124 公顷、草地 0.8017 公顷、交通运输用地 0.0536 公顷	办理相关用地手续	符合

由上表可知，项目建设主要占用耕地、林地、园地、草地及交通运输用地，2025 年 5 月 6 日，米脂县石油天然气开发协调领导小组出具了《关于办理绥德 32 探井新修井场施工手续的通知》（米油气发〔2025〕13 号），明确项目用各项手续符合要求。勘探后如有开采价值依法办理自然资源规划部门相关手续。

综上所述，项目建设基本符合榆林市投资项目选址“一张图”控制线报告要求。

3、项目与“三线一单”符合性分析

根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76 号文），建设项目环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图一表一说明”的表达方式，对照分析结果，论证建设的符合性。

①一图

根据，结合“陕西省‘三线一单’数据应用管理平台”分析，本项目绥德 32 气探井位于重点管控单元。

	②一表							
	表 1-4 项目与榆林“三线一单”管控单元比对成果							
	井号		管控单元分类		是否涉及		面积（m²）	
	绥德 32 气探井		优先保护单元		否		0	
			重点管控单元		是		12345.31	
			一般管控单元		否		0	
	备注：由于坐标系差异导致“三线一单”比对结果同“多规合一”存在 1.69m² 差异。							
	表 1-5 本项目与“三线一单”符合性分析							
	“三线一单”		本项目					相符性
	生态保护红线		根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》及现场调查结果，本项目各个井场周围无特殊重要生态功能区，不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜區等环境敏感区域，本项目不涉及生态红线。					符合
环境质量底线		根据陕西省环保厅发布的全省环保快报可知，2024 年米脂县属于环境空气质量达标区。本项目施工期较短，施工过程中采用电驱动，不产生废气，污废水不外排，废水收集罐四周及罐底均做了防渗处理。因此，不会改变区域地表水、地下水的功能，项目的建设符合榆林市的环境质量底线要求。					符合	
资源利用上线		本项目井场为非生产类项目，不涉及资源利用，不触及榆林市资源利用上线。					符合	
环境准入负面清单		本项目符合国家产业政策，工程位于榆林市米脂县，不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(陕发改规划〔2018〕213 号)中重点生态功能区，不属于《榆林市生态环境准入清单（2023 年）》中禁止建设类活动。					符合	
表 1-6 项目与榆林市生态环境分区管控准入要求符合性分析表								
环境管控单元	区	市	单元要素属性	管控要求分类	管控要求		本项目	符合性
陕西省榆林市米脂县重点管	榆林市	米脂县	大气环境布局敏感重点管控	空间布局约束	大气环境布局敏感重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。水环境城镇生活污染重点管控区：1.根据水资源和水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。2.因地制宜，加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造，完善城镇污水处理厂运营管理机制，新建污水处理设施配套管网应同步设计、同步建设、同步投运，		本 项 目 为 气 探 井 建 设 项 目，不属于“两高”行业范围，项目施工期生活污水经沉淀罐沉淀后用于场地洒水抑尘，生产废水（钻井废水、洗井废水、压裂返排	符合

	控 单 元 2		区、水环境城镇生活污染重点管控区		积极探索“厂—网—河”机制。	液等)交陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置	
				污染排放管控	大气环境布局敏感重点管控区：1.区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物执行超低排放或特别排放限值。2.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械清洁化替换。促进新能源机动车替代更新。3.推进“煤改气”、“煤改电”工作。有条件的地区，推广集中供热，对于周边布设有企业的乡镇，推广企业向乡镇集中供热工程建设。水环境城镇生活污染重点管控区：1.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用、建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。2.加强排污口长效监管。加强沿黄河城镇污水处理设施及配套管网建设，强化环境风险管控。因地制宜，采取严格管控、延伸管网、建污水处理厂站、拉运等措施治理入河排污口，2025年底前，完成辖区内所有入河排污口排查，基本完成黄河流域排污口整治。3.加快提升污水厂运营水平，使出水稳定达到标准要求。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。	本项目为气探井建设项目，钻井等设备采用电驱动，场地内不设置柴油储罐等设备，项目施工期生活污水经沉淀罐沉淀后用于场地洒水抑尘，生产废水(钻井废水、洗井废水、压裂返排液等)交陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置，施工期对周边环境影响较小。	符合
				环境风险防控	/	/	/
				资源开发效率要求	/	/	/
				③一说明 本项目位于榆林市“三线一单”生态环境分区中优先管控单元、一般管控单元，对照表 1-5、1-6 中的管控要求，建设项目符合榆林市生态环境准入清单各管控单元的环境分区管控的要求。 4、其他符合性分析 项目与相关政策的符合性分析见下表：			

表 1-7 项目与相关政策符合性分析一览表				
序号	政策名称	政策要求（摘录）	本项目情况	符合性
1	《中华人民共和国防沙治沙法（2018 修正）》	第二十一条 在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。	本项目位于榆林市米脂县，不涉及沙化土地。本次提出了保持水土、防治土地荒漠化及土地沙化的防治措施。	符合
2	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》	第十二条 省人民政府及其有关行政主管部门在编制能源产业发展规划和矿产资源开发规划时，应当按照本省国土空间规划、生态环境保护规划以及本省确定的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求，合理确定煤炭、石油、天然气开发区域、规模和强度	本项目不涉及生态红线，项目满足环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求。	符合
		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	本项目位于榆林市米脂县，勘探后若采取永久封井，则项目为临时占地；若采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积为永久占地，其他区域为临时占地，不涉及重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域。	符合
		第十六条 新建、扩建、改建煤炭、石油、天然气开发建	长庆油田分公司已正式委托我公司进	符合

			设项目，建设单位应当在项目开工建设前编制环境影响评价文件，按照建设项目环境影响评价分级管理目录规定，报有审批权的生态环境行政主管部门审批。实行相对集中行政许可权的地方，审批机关应当将审批文件同时抄送项目所在地同级生态环境行政主管部门	行环境影响评价工作，拟上报榆林市生态环境局米脂分局审批。	
			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	本项目天然气勘探过程产生的钻井废水、压裂返排液等交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。	符合
			第二十九条 煤炭、石油、天然气开发单位收集、贮存、运输、利用和处置危险废物，应当严格执行国家和本省有关规定，不得将危险废物交由不具备资质的单位处置	本项目产生的危险废物委托有资质单位处理。	符合
			石油、天然气开发单位对开采过程中产生的废弃泥浆、岩屑等工业固体废物应当集中收集、处置	本项目施工场地设有移动式泥饼和岩屑收集罐，对产生的废弃泥浆和岩屑进行集中收集，待施工结束后，委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。	符合
			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罐后点火燃烧，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
			煤炭、石油、天然气勘探开发中使用放射性同位素和射	本次天然气勘探不使用放射性同位素	符

			线装置的，应当依照放射性污染防治法律、法规的规定办理辐射安全许可证。放射性同位素和放射性废物的运输、储存、保管和封装等活动，按照放射性污染防治法律、法规的相关规定执行	和射线装置。	合
	3	《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，并积极采取生态保护与恢复措施。	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，钻机采用电驱动机。	符合
			钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到 95%以上；钻井过程产生的废水应回用	本项目使用水基钻井泥浆，钻井废水用于配置泥浆，循环使用，钻井液循环使用率要求达到 95%以上。	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	本项目压裂返排液等交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置，压裂作业和试气过程采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。本项目勘探过程中不涉及酸化作业。	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	本项目突发环境事件应急预案纳入中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司突发环境事件应急预案中。	符合
	4	《生态环境部关于进一步加强石油天然气	（三）规划环评应当结合油气开发区域的资源环境特	本项目不涉及生态红线。	符合

		行业环境影响评价管理的通知》	征、主体功能区规划、自然保护区、生态保护红线管控等要求，切实维护生态系统完整性和稳定性，明确禁止开发区域和规划实施的资源环境制约因素，合理确定开发方案，明确预防和减轻不良环境影响的对策措施		
			（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	本项目区块不属于新区块，已取得采矿许可证，区块内滚动开发，为给后期产能项目提供依据，本次评价井已委托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，不产生废弃油基泥浆、含油钻屑。	符合
			（十）陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放	本项目采用电驱动钻井，钻井过程中不会产生有机废气及恶臭气体	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	项目施工期较短，项目地周边 100m 范围内无环境敏感目标。项目选用低噪声设备，勘探结	符合

			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	束后进行生态恢复。	
	5	《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	本项目不涉及生态红线,不涉及水源涵养区、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。	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	本项目为天然气评价井建设项目,当评价井不具有开发价值时,采取永久封井,对井场临时占地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
			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	本项目为天然气评价井勘探项目,不涉及废水回注。	符合
	6	《陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见》	城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区内不得开采煤、气、油、盐;城市饮用水水源一、二级保护区、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地	项目建设内容不在城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区、一二级水源保护区内、革命圣地遗址、风	符合

			区，不得新建各类有污染的项目	景名胜区等具有特殊保护价值的地区内。	
	7	《陕西省防沙治沙规划（2021-2030 年）》	（四）黄土(丘陵)覆沙治理区 本区地处长城沿线毛乌素沙地治理区东南，包括榆阳、横山、神木、府谷、佳县 5 个县(市、区)46 个乡镇，总面积 920091.25 公顷，占规划总面积的 25.02%，其中沙化土地面积 57931.05 公顷。本区为沙地与黄土梁峁的过渡带，沟壑纵横深切，梁涧兼存，尤其是黄河沿线石质山区地势陡峭，侵蚀模数大；该区气候干燥，有效降水少，植被覆盖率低，水蚀、风蚀荒漠化并存。 主攻方向：保持水土，防治土地荒漠化和沙化。加强困难立地造林和飞播造林技术研究示范。重点营造防风固沙林和水土保持林，发展兼有生态经济功用的树种，加大经济林提质增效力度。环城市矿区、乡镇、村庄营造景观防护林，农田、河道营造农田防护林、护岸林，加快绿化速度，提高植被覆盖度。	本项目位于榆林市米脂县银州街道办韩家山村。根据陕西省防沙治沙规划（2021-2030 年）附表 5，本项目所在区域不涉及土地沙化。本报告已提出保持水土、防治土地荒漠化及土地沙化的防治措施。	符合
	8	《陕西省固体废物污染防治专项整治行动方案》	落实产废企业污染防治主体责任。固体废物产生企业要对固体废物处置全过程负责，细化管理台账、落实申报登记制度，如实申报固体废物利用处置最终去向，实行申报登记信息承诺制，向社会公开固体废物产生种类、数量、利用、处置情况及承诺书等信息，接受社会监督	项目产生的废弃岩屑、泥饼运输过程实施全程 GPS 定位及监控，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井岩屑、泥饼。陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司负责废弃泥饼、岩屑从产生地至合法处置场之间的运	符合

				输以及运输过程中的污染防治，并应按照规定向榆林市生态环境局米脂分局提供废物的产生量、实际流向和处置等有关资料。	
	9	《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）》	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	本项目每个气井钻井现场设置 3 个 100m³ 移动式泥饼和岩屑收集罐，收集罐底部进行防渗处理并设置围堰。压裂返排液、钻井废水等交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。	符合
	10	《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》	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	本项目每个气井现场均设置 3 个 100m³ 移动式泥饼和岩屑收集罐，定期由陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司拉运处置。	符合
	11	《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	本项目属于天然气评价井探井项目，仅涉及施工期，钻井产生的污染物均有妥善处置去向，不会对周边环境产生不良影响。项目	符合

				钻井废水、洗井废水委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置，钻井废弃物交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。	
			钻井废水处置过程中使用环境友好的原材料与添加剂	本项目气探井位于长庆油田分公司开发范围内，探井结束后，具备开采价值的交由长庆油田分公司进行评价井的开发维护，废弃泥浆、钻井岩屑交由陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。	符合
			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	项目钻井废水、洗井废水委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处理；目前已签订压裂返排液裂液处置合同，钻井过程产生的各类废物均能够得到合理处置，对周边环境影响较小	符合
			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		符合
	12	《石油天然气钻井井控技术规范》 (GB/T31-33-2014)	油气井井口距高压线及其他永久性设施不小于 75m；距民宅不小于 100m；距铁路及高速公路不小于 200m；距学校、医院、油库、人口密集及高危场所等不小于 500m	本项目评价井勘探拟建地附近 75m 内无高压线及其他永久性设施、100m 内无民宅、200m 内无铁路及高速公路、500m 内无学校、医院、油库、人口密集及高危场所等。	符合
			油气井之间的井口间距不小于 2m；高压油气井，高含硫油气井井口距其他井口之间的距离大于钻进本井所用钻	项目新建 1 口天然气评价井，周边 1km 范围内无其他油气井。	符合

			机的钻台长度,且不小于 8m		
			井筒与地下矿产采掘坑道、矿井通道之间的距离不小于 100m	本项目附近无地下矿产采掘坑道。	符合
	13	《石油天然气工程项目用地控制指标》(国土资规【2016】14号)	进井场道路用地指保证建井及生产期内通往井场的各型车辆安全通行,并能满足抢险车辆通行的新建或扩建道路所占用的土地。 进井场道路用地按道路宽度乘以道路长度进行计算。进井场道路路基用地宽度指标不应大于 4.5m,边沟、护坡、防洪坝、挡土墙、错车道等用地按实际情况计算	本项目依托现有道路,不新增进场道路。	符合
			采气井场用地指保证建井和生产期内钻井作业、井下作业和摆放各种采气设施所占用的土地	本项目井场临时占地可保证施工期内钻井作业和摆放各种采气设施。	符合
	14	榆林市生态环境局关于印发《榆林市油气开发压裂返排液处置管理规定》的通知(榆政环发【2023】71号)	油气开发企业是油气开发压裂返排液污染防治的责任主体,要将压裂返排液处置纳入油气开发项目生态环境保护总体规划及突发环境事件应急预案,制定油气开发压裂返排液治理方案	本项目施工过程中将压裂返排液处置纳入油气开发项目生态环境保护总体规划及突发环境事件应急预案中,并且制定压裂返排液治理方案,能够确保压裂返排液得到合理处置。	符合
			无法自行处置压裂返排液的油气开发企业或井下作业总包单位,可与第三方单位签订压裂返排液处置协议,处置协议应明确双方污染防治责任	本项目已签订压裂返排液处置合同,合同中已明确双方污染防治责任。	符合
			油气开发压裂返排液处置项目的中水用于油田同层回注的,油田回注单位应制定中水回注计划,计划要与回注区域油气开发总体规划及生产回注方案相符,明确回注水质、水量、压强及回注时限等相关指标,其中回注水	本项目不涉及中水回注。	符合

			水质需符合国家相关行业或者企业标准		
			危险废物风险防范提升行动。持续开展年度危险废物规范化环境管理评估，危险废物安全处置率达到 100%	项目产生的压裂返排液收集于压裂返排液罐中，待施工结束后由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至有能力单位处置。	符合
	15	《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（榆字办〔2025〕4 号）	扬尘整治精细化管控行动。严格落实企业主体责任和建筑工地扬尘管控“六个百分之百”措施，将防治扬尘污染费用纳入工程造价；成立联合检查专班，按月开展联合执法，并监理问题台账，对产生扬尘污染防治的工地按职责权属依法查处，对拒不改正的工地责令停工整治。	项目施工严格落实工地周边围挡、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”以及车辆出入工地清洗制度，严禁带泥上路。工地场界建设喷淋设施降低扬尘排放量。	符合
	16	《榆林市关于开展油气开采废弃物集中处置的通知》	申报登记：根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《中华人民共和国水污染防治法》相关规定，油气开发业主单位在井场钻井作业 15 日前，须向所在县区环保局报送《榆林市油气开采废弃物申报表》（见附件 1），就单井油气开采废弃物产生情况及“三统一”实施计划进行申报，同时报市局备案；	本项目拟在井场钻井作业 15 日前向榆林市米脂生态环境局报送《榆林市油气开采废弃物申报表》就单井油气开采废弃物产生情况及“三统一”实施计划进行申报，同时报市局备案。	符合
			管理台账：根据《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》及《陕西省固体废物污染环境防治条例》相关规定，油气开发业主单位要建立健全污染防治责任制度，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。	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。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，并采取天然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。	符合

			处理处置：根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》及《陕西省固体废物污染环境防治条例》相关规定，油气开发业主单位应对油气开采废弃物加以利用，对不能利用的，委托有资质单位进行规范化处置，严禁就地固化掩埋。	项目泥浆上清液排入地上移动式污水罐，用于配制泥浆，循环使用，对钻井完不能利用的交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置	符合
	17	《榆林市矿产资源总体规划》（2021-2025年）	一、统筹勘察开发保护区域布局 加快神木、榆阳、米脂、佳县岩盐的勘察开发程度，大力推进煤、油、气、盐一体化格局发展。 五、明确矿产资源勘查开采调控方向 限制勘察高硫煤，勘察区块投放前应做好论证。结合国家战略性矿产、省市优势紧缺矿产的找矿目标及榆林煤、油、气、盐一体化发展格局，重点勘察石油、天然气、煤炭、煤层气、地热等矿产。 全面推进地质勘查全过程绿色勘查。勘查工作开展前应不断优化勘查设计，明确绿色勘查工作的具体内容、技术标准要求和保障措施，做好设计审查工作；勘查施工中应采用先进技术、方法、工艺、设备和新材料，积极开展勘查技术与管理的创新；勘查工作结束后，应鼓励提炼出可复制、能推广的绿色勘查经验。通过谋划在前、过程监管、事后总结将绿色勘查贯穿于勘查活动的全过程。	本项目位于米脂县银州街道办韩家山村，为天然气勘探项目，符合“大力推进煤、油、气、盐一体化格局发展”要求 本项目位于米脂县银州街道办韩家山村，为天然气勘探项目，符合“重点勘察石油、天然气、煤炭、煤层气、地热等矿产”要求 本项目勘察过程中使用电驱动，属于清洁能源，钻进过程采用水基钻井液，勘探工程结束后对场地进行绿化恢复，符合绿色勘察要求。	符合 符合 符合
	18	《米脂县国土空间总体规划（2021-2035年）》	中心城区规范范围为：东至东山梁产业片区东边界，西至桃树山、丰山山脚线，南至榆商高速公路下线口以南1500米，北至孟岔河。	本项目位于银州街道办韩家山村，根据米脂县国土空间用地规划图，本项目位于中心城区规划范围外。	符合
	19	《米脂县矿产资源总体规划（2021-2025年）》	矿产资源勘查程度进一步提高。加强天然气等能源矿产的调查评价与勘查。	本项目位于米脂县银州街道办韩家山村，属于天然气井	符合

	年)》	围绕国家战略性矿产，鼓励社会多元资金向国家规划矿区和重点勘查区投放，重点勘查石油、天然气、煤矿、岩盐等矿产。	勘探工程	符合																					
5、与《钻前工程及井场布置技术要求》符合性分析 根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中 3.2.2 节规定，井口位置应满足“距高压线及其它永久性设施不小于 75m，距民宅不小于 100m，距铁路、高速公路不小于 200m，距学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所不小于 500m”的规定。根据现场踏勘，项目井口 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，具体分析见表 1-8。 表 1-8 钻前工程及井场布置技术要求 <table><tr><th colspan="2">《钻前工程及井场布置技术要求》 （SY/T5466-2013）</th><th>本项目情况</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td rowspan="2">3.1 井场选择原则</td><td>井场应避开滑坡、泥石流等不良地质地段，在河滩、海滩地区应避开汛、潮期进行钻前施工</td><td>本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。</td><td>符合</td></tr><tr><td>满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求</td><td>本项目选址满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td rowspan="3">3.2 井位的确定</td><td>油、气井井口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、医院和大型油库等人口密集型、高危性场所不小于 500m。</td><td>本项目各井场周围 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。</td><td>符合</td></tr><tr><td>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</td><td>本项目钻井区域不涉及地下矿产采掘区</td><td>符合</td></tr><tr><td>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</td><td>本项目井口周边不涉及堤坝、水库。</td><td>符合</td></tr></table> 6、与《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》符合性分析 本项目与《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》（陕环办发【2016】31 号）					《钻前工程及井场布置技术要求》 （SY/T5466-2013）		本项目情况	符合性分析	3.1 井场选择原则	井场应避开滑坡、泥石流等不良地质地段，在河滩、海滩地区应避开汛、潮期进行钻前施工	本项目井场选址不属于滑坡、泥石流等不良地段，也不属于河滩地区。	符合	满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求	本项目选址满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求。	符合	3.2 井位的确定	油、气井井口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、医院和大型油库等人口密集型、高危性场所不小于 500m。	本项目各井场周围 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	本项目钻井区域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	本项目井口周边不涉及堤坝、水库。	符合
《钻前工程及井场布置技术要求》 （SY/T5466-2013）		本项目情况	符合性分析																						
3.1 井场选择原则	井场应避开滑坡、泥石流等不良地质地段，在河滩、海滩地区应避开汛、潮期进行钻前施工	本项目井场选址不属于滑坡、泥石流等不良地段，也不属于河滩地区。	符合																						
	满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求	本项目选址满足防洪、防喷、防爆、防毒、防冻等安全要求。	符合																						
3.2 井位的确定	油、气井井口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、医院和大型油库等人口密集型、高危性场所不小于 500m。	本项目各井场周围 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	本项目钻井区域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	本项目井口周边不涉及堤坝、水库。	符合																						

符合性分析见下表：

表 1-9 与《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》符合性分析

陕环办发【2016】31 号		本项目情况	符合性
一、 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	本项目钻井作业的泥浆罐区、岩屑暂存池等区域进行重点防渗，并设置围堰，围堰整体铺设防渗材料（HDPE 膜，双层），HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m；泥浆上清液回用于钻井液配置；废弃泥浆、钻井岩屑委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置；废油、含油废棉纱等其它危险废物委托资质单位处置。	符合
	（二）钻井作业必须采取防止油污外泄和渗漏等有效措施，油污要及时回收，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
三、 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%。	本项目属于评价井钻井工程，施工期结束后。当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对临时占地恢复原状；当勘探井具有开发价值时，采取临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，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
	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
四、 清 洁 文 明 井 场 管 理	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。	要求企业在勘探期井场做到清洁卫生，无跑、冒、滴、漏现象，场外无油污、无垃圾，杜绝污染物乱堆乱放。	符合
	按照环境事故应急预案，要对井场操作人员进行应急培训，并储备相应抢险应急物资。	企业已设立安全环保科，并针对单井由专人负责，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

7、与《绿色勘察指南》（T/CMAS0001-2018）符合性分析

本项目与《绿色勘察指南》（T/CMAS0001-2018）符合性分析见表 1-10。

表 1-10 本项目与《绿色勘察指南》（T/CMAS0001-2018）符合性分析

序号	相关条款	本项目情况	符合性
1	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	项目施工剥离的表土，收集存放于临时堆土场，作为施工结束后的复垦、绿化用土。开挖的土石用于工程回填。本项目不需要外运土方。	符合
2	施工中挖填形成的边坡及土石堆场边坡应做好支护或拦挡，预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，尽量减少土石压占土地面积。	施工过程中尽量减少土石压占土地面积。挖填形成的边坡及土石堆场边坡做好拦挡，预防各类地质灾害。	符合
3	统筹规划勘察场地进入通道，充分利用已有可利用的公路、村道等	项目充分利用已有公路、村道、油区道路等现有道路，本次不新增占地，减少植被破坏。	符合
4	在确保安全情况下，道路修筑尽可能减少占用土地、植物移植，以及对水环境和野生动物保护的影响。		符合
5	钻探（钻井）施工场地一般应按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物资存放、临建房屋等施工需要，依据现场地形条件进行分区布置，以满足减小环境影响和安全文明施工为原则，严格控制场地平整使用土地面积	项目钻探施工场地按要求分区布置，满足安全距离要求同时严格控制占地面积，进行文明施工。	符合
6	钻探设备安装及其施工操作场地，鼓励优先采用模块化的便携式探矿设备	项目钻探工程采用模块化的便携式探矿设备。	符合
7	钻进液循环系统场地，清水池或浆液池及废浆液池可不与钻进施工机场同一场地布置，其开挖容积应按钻孔深度进行计算，不宜小于钻孔容积的 2 倍	项目采用最新要求的泥浆不落地成套设备，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环使用。	符合
8	岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息室、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设施场地，按照附属设备、设施安装及操作使用需求，在最大限度减少环境扰动前提下，依地形分区平整场地	岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息室、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设施场地按相关要求分区布置。	符合
9	钻探（钻井）施工场地应设置排水沟，确保现场无低洼积水。若施工机场边	钻探（钻井）施工场地四周设置截排水沟对雨水进行引流，防止	符合

		坡上方汇水面大或位于冲沟附近，应设置截水沟	井场水土流失。	
	10	钻探施工主要设备及配套技术应处于国内先进水平。施工设备应具备安、拆快捷、便于搬运，机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。优先采用模块化、轻便化、小型化、集成度高的钻探施工及其配套设备	项目采用目前先进的 ZJ50 钻机及配套钻井设备，属于模块化、轻便化、小型化、集成度高的设备。且采用先进的泥浆收集循环利用成套设备。均具有机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。	符合
	11	钻探施工技术工艺应先进合理，切合勘查施工要求，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。积极采用定向钻探、绳索取心金刚石钻进、冲击回转钻进、空气潜孔钻进、不提钻换钻头先进的钻探施工方法及技术工艺。除浅表层开孔外，尽量采用金刚石绳索取心、双层管或三层管钻进技术工艺	项目采用目前先进的 ZJ50 钻机及配套钻井设备，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。ZJ50 钻机主要用于岩心勘探的钻机。项目采用金刚石绳索取心钻进工艺，在钻探施工过程的回次钻进中，不用提出全套钻柱（包括外管）、而借助绳索打捞器打捞内管取心，可实现长孔段连续钻进，工艺较为先进。	符合
	12	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
	13	勘查产生的废水可循环利用的应循环利用；对外排放应经沉淀和按规定进行技术处理，按照 GB8978 标准执行	项目泥浆上清液排入地上移动式污水罐，用于配制泥浆，循环使用，洗井废水、压裂返排液排入井场设置的地上废水收集罐，交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处理；生活污水排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥。	符合
	14	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	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，	符合

		离，预防泥浆对地下水造成污染破坏	亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。	
15		勘察施工道路、场地平整、现场作业应充分考虑到野生动植物保护。勘察机械设备应安装消声装置或场地修隔音设施，降低施工噪音；在有人居住区和野生动物栖息附近，夜间应停止有噪声影响的作业活动	场地平整、现场作业选用低噪声设备，文明施工，减少占地，做好野生动植物保护的施工宣传。项目钻井和泥浆收集处理成套设备均配备减震基座和减震垫，空气动力设备安装消声装置。	符合
16		对容易产生粉尘的作业，采取喷雾、洒水等措施最大限度地降低勘察施工过程中产生的粉尘	项目土方施工过程中配套洒水车进行洒水抑尘。	符合
17		采用喷雾、洒水、增设除尘装置等措施处置运输过程中产生的粉尘及其扩散	项目运输过程中加盖篷布防止扬尘，对运输道路配套洒水车进行洒水抑尘。	符合
18		勘察过程中，柴油机动力设备应安装尾气净化装置，尾气排放执行国家环保排放标准，不同地区应满足勘察所在地地方相关标准要求	本项目钻井期使用电驱动，不设置柴油发电机，根据《榆林市人民政府关于禁止使用高排放非道路移动机械的通告》要求，项目施工现场禁止使用高排放非道路移动机械，禁止使用未编码登记挂牌及环保检测不达标的非道路移动机械。	符合
19		施工现场不应燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品	施工现场按要求不允许燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品。	符合
20		废弃物管理按照 GB18599 执行	项目钻井过程中采取不落地收集措施，废弃泥浆实施固液分离处理，钻井泥浆和岩屑外运处置。	符合
21		生活固体废弃物应分类处置，按照 GB18485、CJJ17 执行	生活垃圾集中收集后送环卫部门指定地点堆放。	符合
22		勘察施工区（点）工作结束后，应及时拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物	项目施工结束后，立即拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物。	符合
23		现场的垃圾、油污、废液、沉渣及其它固体废物应进行分类清理、收集，按照 GB18599 等相关规定进行焚烧、消毒、沉淀、固化等处理	项目产生的落地油及时回收，保证落地油回收率能够达到100%；废机油等危险废物严格执行国家和本省的有关规定，进行收集、贮存、利用和处置，施工结束后，交给有资质的单位进行处置。	符合
24		对于现场不能处置的污染物，应外运到专业处理场处理	项目危险废物委托有资质单位外运处置；废钻井泥浆、岩屑进行不落地收集，井场配备地上移动收集设施，并委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司进行处置；生活垃圾收集后送环卫部门指定地点堆放。	符合
25		场地恢复平整应根据恢复治理设计要	评价要求项目施工结束后，对不	符

		求，结合现场情况，尽可能按原始地形地貌平整。难以复原的地段，应按恢复治理设计场地平整标高进行平整，尽可能与自然环境相协调	具有利用价值的勘探井进行永久封井，临时占地恢复原土地类型。	合
	26	钻探及其他施工现场场地平整中，应彻底清除场地上污染物。废浆，废液应进行固化处理，深埋于开挖的坑、池底部，上部回填无污染的土壤	项目采用泥浆不落地工艺，废弃钻井泥浆和岩屑进行收集后，委托外运处置。	符合
	27	钻探现场应严格按照地质设计要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆树立规范的标志桩	项目已提出封井要求，建设单位应根据相关要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆树立规范的标志桩。	符合
	28	施工道路及临建场地根据设计恢复地类及保留需求进行平整	项目施工便道依托井场周边已有道路，若永久封井，占用的临时用地进行恢复原土地类型。	符合
	29	场地的覆土厚度及土质应符合恢复地类的复绿设计及相关行业的规范标准要求	项目要求场地的覆土厚度及土质必须符合相关规范标准要求。	符合
	30	仅压占未挖损及污染的场地，可采取深翻，松土、培土等方式，满足相关规定和设计恢复治理要求	项目仅压占未挖损及污染的场地，要求采取深翻，松土、培土等方式。	符合
	31	草地复绿，一般采用播撒方式培植，草种应适应当地生长并与原草地环境协调。草地复绿，林木品种适合当地生长，应结合当地居民及社会经济发展及环境的协调要求，林木的种植施工应符合相关行业规程及规范标准。耕地复垦，经现场深翻、松土及覆土后，应满足当地农作物耕种条件	项目临时占地类型主要为林地和草地、园地、交通运输用地，施工结束后，永久封井时，生态恢复根据原有占地类型和环境条件，林地和草地选择当地土著种和优势种进行植被恢复，并需符合相关行业规程及规范标准。	符合
	32	复垦复绿施工中，应做好环境恢复治理工程的维护管理。在工程质保期及植被恢复养护期间，应对损坏或检查不合格的工程进行修补和返工处理	项目在进行生态恢复过程中应严格按照生态恢复治理方案进行维护管理，定期对恢复达不到要求的工程进行返工处理。	符合
	33	恢复治理工作应达到现场无污染破坏痕迹，生态恢复良好，环境协调	评价要求永久封井场地恢复达到现场无污染破坏痕迹。	符合
	34	推进智能化建设，采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，实现勘查投资决策、工作部署和现场管信息化、智能化	项目勘探采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术进行钻探，实现现场管信息化、智能化。	符合

二、建设内容

地理位置	本项目在米脂县银州街道办韩家山村新建 1 口天然气评价井，临时占地面积为 12346.896m ² ，根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线数据，占地类型为耕地、园地、交通运输用地、草地、林地，不涉及基本农田。探井基本信息见表 2-1，项目地理位置见附图。								
	表 2-1 探井基本信息								
	序号	井号	井型	井深（m）	探井中心点坐标		占地类型	占地面积（m ² ）	地理位置
				经度	纬度				
	1	绥德 32 气探井	直井	2765	110.061560	37.771109	耕地、园地、交通运输用地、草地、林地	12346.896	韩家山

项目组成及规模	一、项目建设背景 天然气是优质高效的清洁能源，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。 本项目属于天然气评价井建设工程，选址位于陕西鄂尔多斯盆地米脂气田天然气开采范围内，本次新建 1 口气勘探层位与探井周边已有气井层位不同，旨在现有气田区域内寻找新的适合开发的气藏层位，为气田后续产能建设提供决策依据。勘探层位位于中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司矿权范围内，中国石油天然气股份有限公司已取得《陕西鄂尔多斯盆地米脂气田天然气开采采矿许可证》（证号：C10000020220813000407），勘察范围包含本项目井场。 根据现场踏勘，目前项目未动工，正在办理前期手续。若测试具有工业产能，另行履行相关产能环保手续后期交由区块所属中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第二采气厂进行井场建设。								
	二、项目建设内容及规模 本项目新建天然气评价井 1 口，井型为直井，绥德 32 气探井完井深度为 2765 米，目的层为二叠系下统山西组。井场按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）进行设计建设。								

建设内容包括钻前工程（建设内容主要为新建进场道路、井场修建和平整、修建设备基础、泥浆罐、污水罐、临时办公生活区等）、钻井工程（建设内容主要为钻井、测井、录井、固井等）、完井测试（主要包括完井作业和油气测试，洗井、射孔、压裂、试气等）及封井作业。项目测井方式为电测井，不涉及放射性源的使用。

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。

表 2-2 项目组成及建设内容一览表

项目	类别		工程内容
主体工程	井场	钻井区	包括机房、钻台、井口，主要进行钻井活动及完井测试，采用常规钻井工艺，钻井为直井，钻井深度为 2765m，主要进行勘探天然气储藏情况。钻井过程包括下套管和固井等作业，当钻至目的层后完井测试。主要布置钻机、井架、底座、天车、绞车、游动滑车等钻井设备，以及钻井控制系统、井控制装置。
		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、砂浆、泥浆罐、岩屑罐等，通过泥浆循环系统实现泥浆与岩屑的分离，本项目为水基钻井泥浆。
		放喷罐	设置 1 具 20m ³ 放喷罐，天然气经管线引至气液分离器分离出液体后气体引至放喷罐点火放喷，放喷罐为双层罐，罐体中间隔层加装清水降温。放喷罐位于井场内下风向，放喷口安装防喷器和控制装置；井下安装压力传感装置和事故报警器；组织员工应急培训、应急演练、设置井口防喷器组、点火装置、放喷管线、灭火器、铁锹及沙袋、临时土围堰。
辅助工程	井口基础		加固井口，方便其他配套设施安装。
	生活区		绥德 32 气探井生活区位于井场西北侧约 76.5 米处，面积为 1296.896 平方米。
	临时进场道路		依托现有乡村道路。
	临时堆场		表土堆场 1 座，1400m ² ，堆高为 3 米；一般土石方堆场 1 座（仅用于场坪期间存放一般土石方），3000m ² ，堆高 3 米。
	物料区		单井场物料区占地面积 600m ² ，主要设有综合房、修理房、发电机房、井控房、临时停车场等。
储运工程	储罐		每个井场均设置 2 个 75m ³ 洗井废水罐、3 个 75m ³ 压裂返排液罐、3 个 100m ³ 移动式泥饼和岩屑收集罐、1 个 10.6m ³ 放喷废液收集罐、7 个 50m ³ 泥浆循环罐，储罐区按照重点防渗区要求进行防渗处理。
公用工程	供水		生产用水采用水罐车拉运至井场，生活用水采用桶装水。
	供电		接入市政电网供电。
	排水		项目采取清污分流制，生产废水交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理处置；场地内设环保厕所，定期清掏外

	环保工程			运肥田。
				井场、生活区四周，进场道路两侧设置挡水墙。
		废气	施工扬尘	井场设置施工围挡，洒水抑尘，表土及建材堆放设置挡板并采用篷布遮盖，施工运输车辆采用密闭措施。
			测试废气	每个井场均设置放喷罐 1 座，测试放喷及事故放喷的天然气经专用放喷管线引至气液分离器将采出水分离后，气体引至放喷罐燃烧排放。
		废水	钻井废水	钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。
			洗井废水	每个井场均设有 2 个 75m ³ 洗井废水储罐，施工产生的洗井废水临时收集贮存于洗井废水储罐中，委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。
			压裂返排液	每个井场均设有 3 个 75m ³ 压裂返排液储罐，施工产生的压裂返排液临时收集贮存于压裂返排液储罐中，委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。
			气液分离器分离出的采出水	试气时天然气中带出的采出水经气液分离器分离后交中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第二采气厂处理。
			放喷罐降温废水	放喷罐降温废水冷却后用于场地洒水抑尘。
			生活污水	由环保旱厕收集后由用于周边农田施肥，盥洗废水经沉淀罐沉淀后用于场地洒水抑尘。
		地下水		放喷罐防渗措施：罐底填筑一定厚度的土壤后压实，罐底及四周铺设防渗膜，防渗膜搭接长度不小于 300mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。
				危废贮存库防渗措施：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）相关要求，防渗层渗透系数小于 1×10 ⁻¹⁰ cm/s。
		固体废物		泥饼、钻井岩屑：分别暂存于移动式收集罐内，施工结束后委托委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一外运处置。
				废机油：暂存于撬装式危废贮存库，委托有资质单位进行处置。
				废包装袋、废弃防渗膜：废包装袋与未沾染危险废物的废防渗膜集中收集后交由物资回收公司进行回收再利用；沾染危险废物的废防渗膜，属于危险废物，暂存于撬装式危废贮存库，交由有资质单位回收处置。
				生活垃圾：经垃圾桶收集后定期交米脂县环卫部门处理。
				岩心：取出的岩心首选用于产气量、气密性等的研究，废弃岩心交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。
		噪声		合理布局、选用低噪设备；泥浆泵加衬弹性垫料，管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声。
		生态		对临时占用土地进行表土留存，分层回填，整平翻松，恢复植被。

备注：完井测试结果表明不具有开采价值，则进行永久封井并处理；若井场有工业开采价值，需建设标准化井场进行开采，本次评价仅针对气井的勘探过程，不对后续标准后井场建设及采气过程进行评价

三、井身结构

项目探井深度约为 2765m，井身结构为直井，完井层位为二叠系下统山西组，井身结构设计数据见表 2-3。

表 2-3 井身结构设计数据表

开钻	井深（m）	钻头尺寸（mm）	套管尺寸（mm）	完井层位	配套使用的钻井液
一开	101-600	311.2	244.5	盒 2	膨润土水基钻井液
二开	600-3000	215.9	139.7	山西组	

本项目直井井身结构示意图见图 2-1。

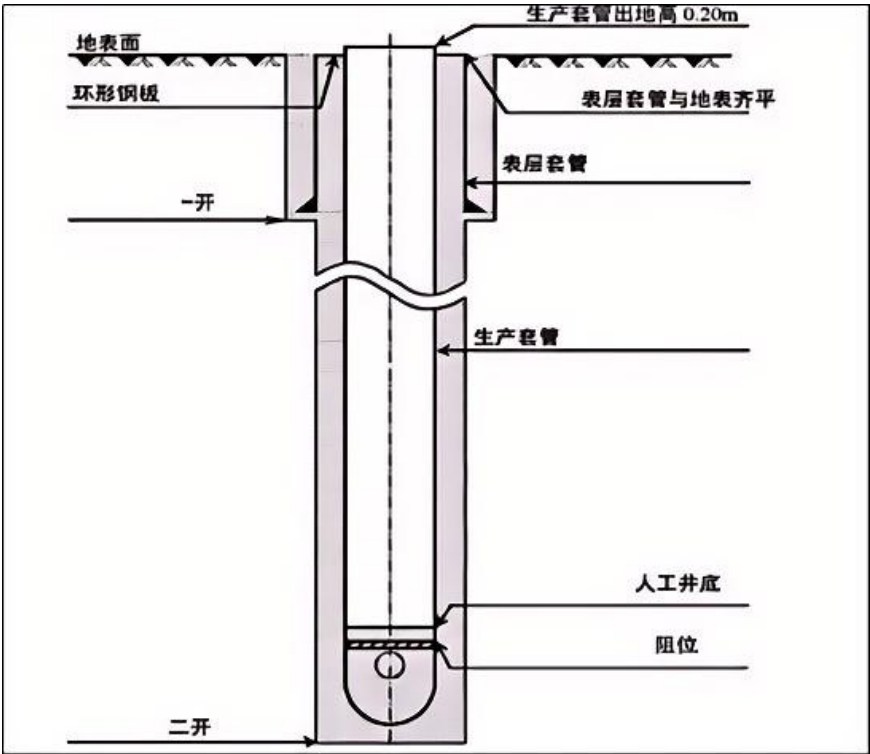


图 2-1 井身结构图

2、气层特征

气田所在区域古生界地层缺失中、上奥陶统、志留系、泥盆系及下石炭统地层。上、下古生界地层呈平行不整合接触，顶部与中生界地层整合接触。上古生界地层内部沉积连续，均为整合接触，以海陆过渡相—内陆湖盆沉积为主。自下而上发育石炭系本溪组、二叠系太原组、山西组、下石盒子组、上石盒子组和石千峰组地层。气田上古生界地层划分见表 2-4。

表 2-4 气田所在区域上古生界地层划分简表					
层位				层位代号	岩相
系	统	组	段		
二叠系	上统	石千峰组	/	P _{3q}	泛滥平原
	中统	上石盒子组	盒 ₁	P _{2sh1}	滨浅湖沉积
			盒 ₂	P _{2sh2}	
			盒 ₃	P _{2sh3}	
			盒 ₄	P _{2sh4}	
		下石盒子组	盒 ₅	P _{2x5}	河流—三角洲沉积
			盒 ₆	P _{2x6}	
			盒 ₇	P _{2x7}	
			盒 ₈	P _{2x8}	
	下统	山西组	山 ₁	P _{1s1}	河流—三角洲沉积
			山 ₂	P _{1s2}	
太原组		/	P _{1t}	三角洲平原	
石炭系	上统	本溪组	/	C _{2b}	障壁岛—泻湖

本项目天然气井目的层为二叠系下统山西组。

四、工程占地

项目占地为临时占地,总占地面积为 12346.896m²,其中井场占地 11050.00m²,生活区占地 1296.896m²,其余为进场道路占地,若完井测试表明气井有开采价值,再征用井场用地。

表 2-5 占地面积情况表

井号	井场面积（m ² ）	生活区面积（m ² ）	进场道路面积（m ² ）	占地类型
绥德 32 气探井	11050.00	1296.896	0	耕地、林地、草地、交通运输用地、园地

备注：由于坐标系差异，陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告中面积为 12345.31m²，榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告中面积为 1.2347hm²，实际面积以临时用地勘测定界图中 12346.896m²为准。

五、项目主要设备清单

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

（1）钻井设备

项目主要设备清单见表 2-6。

表 2-6 项目单井主要设备清单一览表

序号	设备名称		型号	规格	数量	备注
1	钻井设备	钻机	ZJ50	荷载 315t	1 台	/
		井架	JJ315/45-K	/	1 套	/

			底座	DZ450/9-S 底座	/	1 套	/
			天车	TC-315	/		/
			绞车	JC50DB	/	1 台	/
			游动滑车	YC-315	/	1 台	/
			大钩	DG-315	/	1 台	/
			转盘	ZP-275	/	1 台	/
			泥浆泵	F-1600	/	2 台	/
			除砂器	ZQJ250×2	/	1 个	/
			除泥器	ZQJ100×10	/	1 个	/
			离心机	LW600	/	2 台	/
			除气器	CQ1/4	/	1 台	/
			振动筛	CQ-2	/	3 台	/
			漏斗	/	/	2 个	/
			加重泵	/	/	1 台	/
	2	钻机控制系统	自动压风机	2V-7-12	/	1 个	/
			电动压风机	2V-7-12	/	1 个	/
			刹车系统	PSZ75 液压盘刹车系统	/	1 套	/
			辅助刹车	SDF50L	/	1 套	/
	3	井控装置	环形防喷器	FH28-35	/	1 台	/
			闸板防喷器	2FZ28-35	/	1 台	/
			四通	FS28-35	/	1 个	/
			节流管汇	JG-35	/	1 个	/
			压井管汇	YJ-35	/	1 个	/
			控制装置	FKQ3204B	/	1 套	/
	4	检测系统	固定式多功能气体检测仪	/	/	1 套	/
			便携式复合气体检测仪	/	/	5 台	/
	5	呼吸器	正压式空气呼吸器	/	/	/	当班生产人员每人 1 套，并配备 2 套作为公用
	6	循环系统配置	钻井泵	/	/	2 台	/
			洗井废水罐	/	75m³	2 个	/
			移动式泥饼和岩屑收集罐	/	100m³	3 个	/
			放喷废液收集罐	/	10.6m³	1 个	/
			搅拌器	/	NJ-7.5	10 个	/
			泥浆循环罐	/	50m³	7 个	/
	7	压裂设备	压裂车	/	/	4 台	由发动机、液力传动箱、压力泵、吸入排出管汇、安全系统、润滑系统、电路系统、液压系统、仪表及控制系统等组成
			压裂返排液罐	/	75m³	2 个	/
	8	放喷设备	气液分离器	/	/	1 个	放喷前分离采

						出水
		防喷罐	/	20m ³	2 具	试气放喷、事故放喷

(2) 测井设备

测井是利用专用仪器设备测量岩层的电化特性、导电特性、声学特性、放射性等地球物理特性，以获取岩层的孔隙度、渗透率以及含气情况等地层信息。本项目完井测井采用 CPlog 系列仪器，小井眼采用吉艾 GILEE 系列仪器，测井项目包括双侧向、声波时差、自然伽马、自然电位、井径、方位等。

(3) 录井设备

录井是利用肉眼、综合录井仪，观察、采集、收集、记录、分析随钻过程中由井筒返出的固体、液体、气体等井筒返出物信息，以此建立录井地质剖面、发现油气显示，并为钻井提供信息服务。录井主要设备为综合录井仪。

(4) 钻井泥浆固液分离设备

钻井泥浆固液分离设备见表 2-7。

表 2-7 单井钻井泥浆固液分离设备一览表

序号	名称	型号	载荷或功率 (KN/KW)	数量 (台)
1	螺旋输送系统 (轴)	SS-300-12000	5.5×3kW	1
	螺旋输送系统 (有轴)	SS-200-6000	2.2×3kW	1
2	除砂器	ZQJ250	/	1
3	除泥器	ZQJ250	/	1
	甩干机	GHD-1	18.5kW	1
4	离心机	LW600	7.5KW	2
5	储罐搅拌系统	/	11kW	3
6	废液缓冲罐	75m ³	/	2
7	返排液收集罐	75m ³	/	3
8	泥饼、岩屑收集罐	100m ³	/	3
9	振动筛	V20-h	2.5kW	1
10	压滤机	/	/	1

六、主要原辅材料

项目主要原辅材料消耗情况见表 2-8。

表 2-8 项目主要原辅材料消耗表

序号	原料名称	项目用量	井场最大贮存量	备注	储存方式
1	新鲜水	668.75m ³	100m ³	用于生活、钻井和洗井，罐车拉运及	罐装

				储存	
2	钻井液添加剂	61t	61t	携带岩屑，稳定井壁，减少钻机磨损，平衡（控制）地层压力等，添加剂储罐置于进行防渗处理的围堰内，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；由车辆拉运至材料房内暂存。	外购成品，存放于原辅料存放区，液态物质采用桶装，固态物质采用袋装，按其性质，分区堆放，原辅料存放区下面采用基础黏土防渗+双层防渗布，上面遮盖篷布。
3	压裂液	300m ³	300m ³	用于压裂作业，形成油气高渗透带，改善气层导流能力，压裂液储罐置于进行防渗处理的围堰内，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，主成分为水凝胶，用于压裂作业，形成油气高渗透带，改善油气层导流能力。	
4	射孔液	36m ³	36m ³	外购成品，存放于原辅料存放区，液态物质采用桶装，固态物质采用袋装，按其性质，分区堆放，原辅料存放区下面采用基础黏土防渗+双层防渗布，上面遮盖篷布。	
5	机油	400L	400L	对发动机起到润滑减磨、辅助冷却降温、密封防漏、防锈防蚀、减震缓冲等作用。密度：0.91×10 ³ （kg/m ³ ）	桶装
6	水泥浆	240t	240t	作为固井和封井材料，G 级纯水泥，外购成品，罐车运输至井场使用，水泥中添加降失水剂（主要为水溶性聚合物及有机材料），以调节水泥性能。	罐装

钻井射孔液是用于射孔施工过程中的工作液，其主要功能是通过其静液柱压力控制射孔时地层与井内的压差，防止射孔时发生井喷、射孔堵塞、井塞、地层损害等事故或不良后果。射孔液的成分需要与储层相配伍，并要求其固相含量少、固相颗粒小。射孔液通常按照其密度要求用各种无机盐配制而成，常见的无机盐包括氯化钠、氯化镁、氯化钙等。

钻井中钻井液的循环程序包括：钻井、液罐、经泵→地面、管汇→立管→水龙头、水龙头→钻柱内→钻头→钻柱外环形空间→井口、泥浆（钻井液）槽→钻井液净化设备→钻井液罐。一开采用膨润土钻井液，二开采用聚合物钻井液。根据企业实际施工经验，单井钻井液组成及用量情况见表 2-9。

表 2-9 单井钻井液组成及用量表								
材料名称	主要成分	一开用量(吨)	二开用量(吨)	总用量(吨)	包装形式	储存位置	理化特性	备注
膨润土	亲水性矿物	7	20	27	袋装, 25kg/袋	材料堆场	无毒、不溶于水、固体粉末	基础配浆材料, 不含放射性和重金属材料。
纯碱	Na ₂ CO ₃	0.5	1	1.5	袋装, 25kg/袋	材料堆场	白色溶于水、结晶粉末	与膨润土发生水化作用, 增加粘性。
烧碱(固态)	NaOH	-	-	1	袋装, 25kg/袋	材料堆场	白色溶于水、结晶片状	促进膨润土水化和控制 Ca ²⁺ 含量
K-PAM(聚丙烯酸钾)	(C ₃ H ₆ O ₂)N(C ₃ H ₅ KO ₂)M	1	3.5	4.5	袋装, 25kg/袋	材料堆场	白色溶于水、结晶粉末	能有效包被钻屑、抑制地层造浆, 起稳定井壁、防塌降低滤失作用, 可以有有效的抑制地层造浆并能与多种处理剂配伍, 是一种应用广、较理想的井壁稳定剂。
K-HPAN	含有酰胺基、腈基和羧基钾离子含量高	-	2	2	袋装, 50kg/袋	材料堆场	白色溶于水、结晶粉末	调整泥浆流态
NH ₄ -HPAN(水解聚丙烯)	含有COOH、COONH ₄ 、CONH ₂	-	4	4	袋装, 25kg/袋	材料堆场	淡黄色粉末, 钻井液用降滤失剂	抑制粘土水化分散, 是一种良好的页岩抑制剂, 同

	脞铵盐)	、CN 等基团构成							时兼有降低钻井液粘度和降低滤失作用
	LV-C MC (羧甲基纤维素钠)	$C_8H_{16}NaO_8$	-	3	3	袋装, 25kg/袋	材料堆场	白色颗粒	主要用作滤失剂
	沥青类防塌剂	高级脂肪醇树脂	-	3	3	桶装, 25kg/桶	材料堆场	无毒、淡黄色至乳白色液体	形成泥饼, 保护井壁; 控制与平衡地层压力等
	常规液体润滑剂	聚合醇	-	3	3	袋装, 25kg/袋	材料堆场	经特别工艺处理的多种天然纤维与填充粒子及添加剂, 无毒、不溶于水、淡黄色粉末	能显著降低泥浆的滤失量, 又不影响泥浆的流变性能, 耐高温性能优良
	复合堵漏剂(备用)	锯末、云母、棉籽、核桃壳等	-	-	2	袋装, 25kg/袋	材料堆场	主要由植物硬质果壳、云母和其它植物纤维组成。无毒、不溶于水、固体粉末	适用于钻井裂缝, 多孔隙地层的堵漏, 若与其它堵漏材料混合使用效果更佳
	加重材料	$CaCO_3$	-	10	10	袋装, 50kg/袋	材料堆场	无毒、不溶于水、灰色固体粉末	油井旋转钻探中的环流泥浆加重剂冷却钻头, 带走切削下来的碎屑物, 润滑钻

								杆，封闭孔壁，控制油气压力，防止自喷
合计	/	8.5	49.5	61	/	/	/	/

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

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。

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

复合堵漏剂：堵漏剂是一种凝结硬化快，小时强度高，具有膨胀的水硬性材料，此原料无毒无味，经严格筛选，性能卓越，操作简便，用水调和即可使用，可在潮湿面上施工，亦可带水堵漏，效果奇特。

表 2-10 压裂液各成分理化性质一览表

原料名称	用量(t)	包装形式	储存位置	理化性质
改性胍胶	1.08	袋装，25kg/袋	材料堆场	采用羟丙基胍胶，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。
粘土稳定剂	0.99	袋装，25kg/袋	材料堆场	主要为阳离子水溶性聚合物，能抑制地层黏土膨胀。
杀菌剂	0.60	袋装，25kg/袋	材料堆场	主要为季铵盐，抑制微生物的生长和繁殖，维护压裂液的质量和稳定性，防止压裂液降解、变质，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。
破乳助排剂	0.99	袋装，25kg/袋	材料堆场	主要成分为阴、阳离子表面活性剂，降低液体表面张力，利于液体返排。
有机硼	1.0	桶装，25kg/桶	材料堆场	含有硼原子的有机化合物，无色至淡黄色均匀液体，与水互溶，作为交联剂，通过与羟丙基胍胶以多种键态形式络合而形成高黏度凝胶体，具有交联范围宽、过交联不析水、冻胶不发脆、携砂性能好、高温剪切稳定、破胶液水化彻底、易返排等优良特性。
过硫酸铵	0.03	袋装，25kg/袋	材料堆场	化学式为 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ，分子量为 228.201，白色结晶性粉末，密度 1.98g/cm ³ ，熔点 120℃，有强氧化性和腐蚀性。破胶剂工作原理主要是通过分子的氧化分解、聚合抑制和分子断裂等方式，破坏胶粘剂的结构，从而实现破胶的效果。
石英砂	25.31	袋装，25kg/袋	材料堆场	主要成分为二氧化硅，粒径为 0.425-0.85mm。

表 2-11 原辅材料成分、性质一览表

名称	钻井液	压裂液
成分配比	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%	压裂液主要成分为水、添加剂、稠化剂等，水作为溶剂或分散介质，占比通常在 90%以上，稠化剂（如改性胍胶等），占比约 0.5-5%，添加剂包括稳定剂、破乳剂等，占比通常在 1%~5%。
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、	压裂液是在钻井中将地面所形成的高压传递到下层中去，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。压裂液选用的性能要求：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

	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。	稳定性能好、低残渣、配伍性好、破胶迅速、货源广，便于配置，经济合理
临时储存环保要求	钻井液原料和处理剂的存放，应采取“防雨、防潮、防晒、防冻”等措施；钻井液材料应有详细记录，存放位置有明显标志。钻井液材料堆放台或架应高于地面100mm以上，并加设顶篷，防治雨水淋漓、浸泡造成污染。	储存于压裂液储罐内，储区应做好防渗措施，四周设置围堰。

在钻井一开、二开过程中需要注入钻井液（俗称泥浆），钻井液是钻探过程中，孔内使用的循环冲洗介质，主要功用是：①冷却钻头、清静孔底、带出岩屑；②润滑钻具；③停钻时悬浮岩屑，保护孔壁防止坍塌，平衡地层压力、压住高压油气水层；④输送岩心，为孔底动力机传递破碎孔底岩石需要的动力等。

钻井液配置过程为：确定钻井液配比→加入按比例称取的水和膨润土→加入其他成分→利用烧碱调 pH→倒入高速搅拌机搅拌→钻井液陈化→使用。钻井液配置过程中，为防止泄露对地下水及土壤影响，采取相应的环保措施，药品配置区域采取重点防渗，地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料（HDPE 膜，薄膜不少于双层，厚膜不少于 0.8mm）。HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

七、公用工程

1、给水

项目用水包括生活用水和生产用水两部分，由罐车拉运至井场。

（1）生活用水

项目施工期劳动定员 35 人，根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020）中相关要求，生活用水量按 65L/人·天考虑，单井施工期预计 50 天，则项目施工期单井用水量为 113.75m³/井。

（2）钻井用水

根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020），常规钻井阶段平均每米进尺用水量约 0.25m³，本项目钻井深度为 2765 米，钻井用水量为 691.25m³。

（3）洗井用水

根据本地区同类气井施工经验，单井洗井用水量为 50m³。

	(4) 压裂用水 单井压裂用水量为 300m³（压裂液为现场自行配置）。 2、排水 (1) 生活污水 生活污水产生量按照用量的 80%计，项目生活污水产生量为 91m³/井，项目井场内设置卫生旱厕，定期清掏用作农肥，生活污水排至沉淀罐，盥洗废水沉淀后用于洒水降尘。 (2) 生产废水 钻井作业的泥浆配浆过程中会根据泥浆的不同要求加入不等量的水，这些水随钻井泥浆进入井底协助钻井作业。在钻井泥浆返回地面后，进入地面的泥浆不落地系统，经系统内的振动筛筛分后，岩屑收集于岩屑收集罐内；钻井泥浆暂存于泥浆罐，经静置沉淀后，析出的上清液作为钻井泥浆配液回用，泥浆经压滤后交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司集中处置。 根据最新钻井工艺要求，泥浆返排率为 100%，项目泥浆上清液排入井场设置的泥浆罐内，用于配制泥浆，循环使用，泥浆循环系统损耗量约为用水量的 20%，剩余不能再利用的泥浆压滤后交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司集中处置。 ②洗井废水 根据建设单位建设经验和统计数据，项目洗井废水约为用水量的 90%，则单井洗井废水产生量为 45m³。 ③压裂返排液 根据最新钻井工艺要求，压裂液返排率约 80%，故正常情况下单井压裂返排液量约 240m³，压裂返排液临时收集贮存于压裂返排液储罐，委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。
--	--

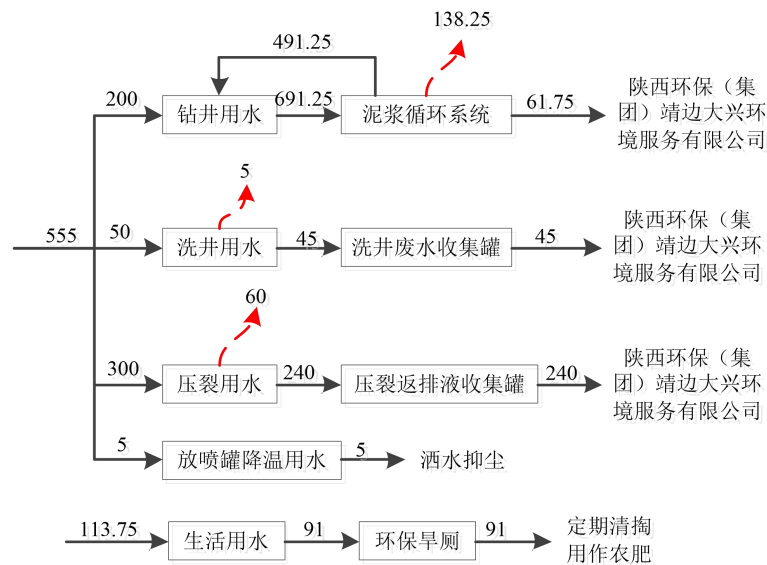


图 2-2 项目水平衡图（单位：m³）

3、供电

项目施工期由市政电网供电。

4、供暖

项目冬季不施工，不涉及供暖。

八、依托工程

本项目施工期产生的压裂返排液、钻井废水、洗井废水、钻井岩屑、泥浆等均交由陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。

2019 年 8 月 6 日榆林大兴油气服务有限公司更名为陕西环保榆林大兴环境服务有限公司，2020 年陕西环保榆林大兴环境服务有限公司名称变更为陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司。

陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司位于榆林市靖边县王渠则镇蔡家峁村，占地面积约 8.97hm²(包括处理场站及填埋场)，其中处理场站占地面积 1.17hm²，主要对钻井泥浆、钻屑及压返液收集后进行集中处理。

该公司 2016 年 12 月 6 日取得榆林市环境保护局（现榆林市生态环境局）关于榆林大兴油气服务有限公司 30 万方/年油（气）钻采废弃物中心处理站项目环境影响报告书的批复（榆政环批复〔2016〕278 号），该项目分两期进行建设，一期建设水泥泥浆、钻井岩屑处理工程，二期建设压裂返排液、酸液污水处理工程。其处理能力 30 万 m³/a，其中压返液、酸液污水处理量 10 万 m³/a。2018 年 5 月 24 日榆林市环境保护局（现榆林市生态环境局）出具了《关于榆林大兴油气服

	务有限公司 30 万方/年油（气）钻采废弃物中心处理站（一期岩屑处理工程第一填埋区）竣工环境保护验收的批复》（榆政环批复〔2018〕45 号），第一填埋区实际处理规模为 15 万方/年。 2020 年 4 月 9 日榆林市行政审批服务局出具了《关于陕西环保榆林大兴环境服务有限公司新建 300 万方油（气）钻采废弃物填埋场项目环境影响报告书的批复》（榆政审批生态发〔2020〕48 号），2021 年 5 月《陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司新建 300 万方油（气）钻采废弃物填埋场项目一期（180 万方）》通过了竣工环境保护验收。 2023 年 5 月，陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司编制完成了《榆林大兴油气服务有限公司 30 万方/年油（气）钻采废弃物中心处理站建设项目变动环境影响分析报告》，变动后处理工艺为“脱水+破胶/混凝+沉淀+石英砂过滤+两级 UF 系统”，净化过滤后，出水水质执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）限值要求，排放到清水池，采用罐车运至长庆油田分公司第三采油厂指定注水站等用于油田开发的注水或配置钻井液，实现水资源化利用。2024 年 7 月 7 日，变更后的废液处理系统通过了竣工环境保护验收。 2024 年 5 月 6 日陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司取得了排污许可证（证书编号：916108003057434031001U）。 陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司现状运行规模为岩屑、泥浆填埋规模 195 万方/年，钻井废液等处理规模为 10 万 m³/a，本项目各类废水、固废产生量相对较少，剩余处理规模较大，能够满足本项目需求。
--	---

	<pre>graph TD; A[钻井岩屑及泥浆处理产生的污泥] --> B[筛分（含水量高、设封闭防尘罩）]; B --> C[搅拌固化（设封闭的防尘罩）]; D[固化剂 （水泥、石膏粉、硫酸亚铁）] --> C; C --> E[皮带输送至填埋区（分层分区填埋）]; E --> F[摊铺]; F --> G[压实填埋]; G --> H[终场削平、封场]; H --> I[绿化]; G -- 渗滤液 --> J[渗滤液收集罐]; J --> K[泥浆处理系统]; K --> L[外运制定注水站回注 或用于井场钻井用水];</pre> 图 2-3 陕西环保（集团）大兴环境服务有限公司钻井岩屑、泥浆处置工艺流程
--	---

九、劳动定员及工作制度

钻井期间单井施工人数 35 人，每天连续工作 24 小时，三班两倒，单井工期为 50 天。

	(2) 项目土石方平衡 本项目涉及的土方项目主要为井场施工、井场平整、施工生活区及进场道路。 项目土石方量见下表： 表 2-12 项目土石方平衡 单位：m³ <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">井场名称</th><th rowspan="2">类别</th><th rowspan="2">表土</th><th colspan="4">一般土石方</th><th colspan="2">表土</th></tr><tr><th>挖方</th><th>填方</th><th>借方</th><th>弃方</th><th>挖方</th><th>填方</th></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="2">绥德 32 气探井</td><td>井场</td><td>3315</td><td>25843</td><td>25843</td><td>0</td><td>0</td><td>3315</td><td>3315</td></tr><tr><td>生活区</td><td>389.07</td><td>1578</td><td>1578</td><td>0</td><td>0</td><td>389.07</td><td>389.07</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>3704.07</td><td>27421</td><td>27421</td><td>0</td><td>0</td><td>3704.07</td><td>3704.07</td></tr></table> 项目井场在开挖地表、平整土地时，在施工场地的征地范围内设置表土堆场，表土厚度为 0.3m，对表土进行单独堆放并采用密目网苫盖，堆场位于井场内距离敏感目标较近的一侧，一般土石方随挖随填，不在井场内长期堆放；施工完毕，应尽快整理施工现场，将表土覆盖在原地表，对临时占地进行植被恢复，恢复原有用地性质。 本项目各井场表土堆场及一般土石方堆场设置情况见下表： 表 2-13 各井场表土及一般土石方堆场设置情况一览表 <table><tr><th>井场名称</th><th>土石方量（m³）</th><th>堆场类型</th><th>堆场面积（m²）</th><th>堆高（m）</th></tr><tr><td rowspan="2">绥德 32 气探井</td><td>表土：3704.07</td><td>表土堆场</td><td>1400</td><td>3</td></tr><tr><td>一般：27421</td><td>一般土石方堆场</td><td>3000</td><td>3</td></tr></table> 井场内按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）布置设备，钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆储罐区、污水罐区、储液罐等均为地面设施或设备。井场内其他构筑物采用活动板房结构，设置均为撬装，生活区设置移动式环保厕所和垃圾收集桶。									序号	井场名称	类别	表土	一般土石方				表土		挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	1	绥德 32 气探井	井场	3315	25843	25843	0	0	3315	3315	生活区	389.07	1578	1578	0	0	389.07	389.07	合计		3704.07	27421	27421	0	0	3704.07	3704.07	井场名称	土石方量（m ³ ）	堆场类型	堆场面积（m ² ）	堆高（m）	绥德 32 气探井	表土：3704.07	表土堆场	1400	3	一般：27421	一般土石方堆场	3000	3
序号	井场名称	类别	表土	一般土石方				表土																																																										
				挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方																																																									
1	绥德 32 气探井	井场	3315	25843	25843	0	0	3315	3315																																																									
		生活区	389.07	1578	1578	0	0	389.07	389.07																																																									
	合计		3704.07	27421	27421	0	0	3704.07	3704.07																																																									
井场名称	土石方量（m ³ ）	堆场类型	堆场面积（m ² ）	堆高（m）																																																														
绥德 32 气探井	表土：3704.07	表土堆场	1400	3																																																														
	一般：27421	一般土石方堆场	3000	3																																																														
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、钻井工程及产污特点 项目建设内容包括钻前工程、钻井、试井、完井封井。 钻前工程包括井场平整、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；完井测试结果若表明勘探井有工业开采的价值，拆除与采气无关的设备，剩余临时占地恢复为原有地貌、进行完井搬迁。若完井测试后勘探井不产天然气或所产天然气不具有工业开采价值，则用水泥封井后搬迁，将临时占地恢复为原有地貌。																																																																	

项目主要流程及产污环节见图 2-3。

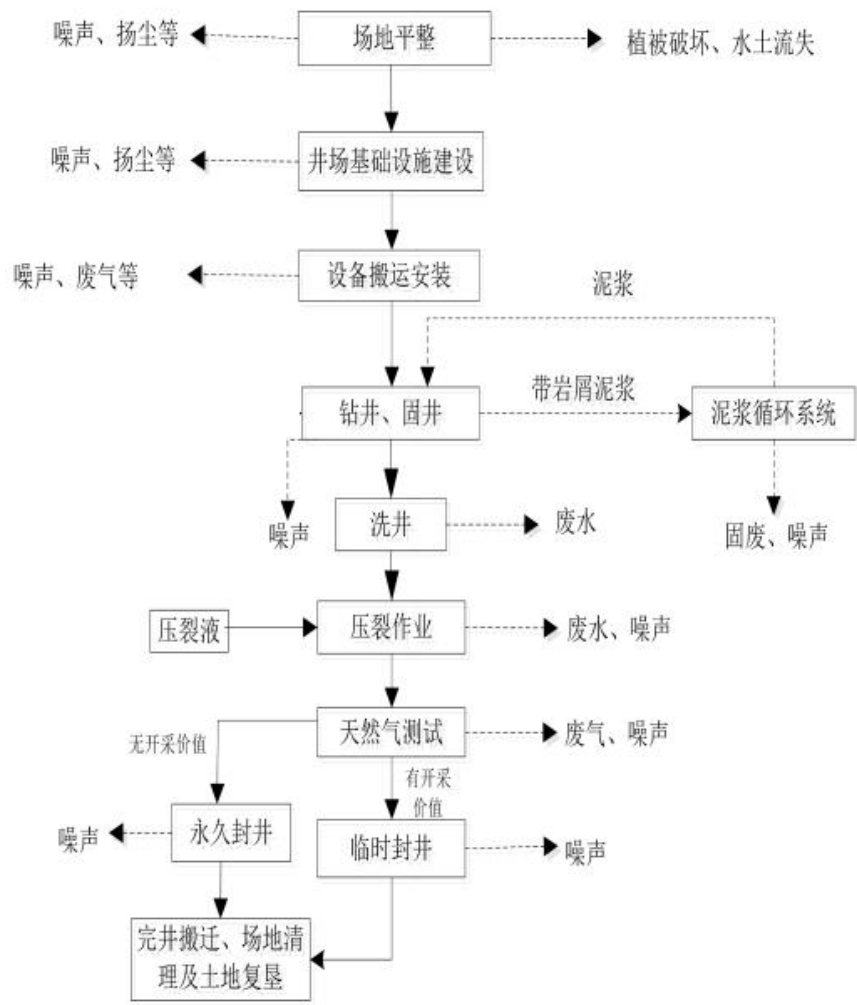


图 2-3 项目主要工艺流程及产污环节图

2、施工工艺过程

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

钻井作业均包括钻进、钻进辅助作业、固井、完井测试等过程。钻井过程中均使用水基泥浆体系。钻进由起下钻、接单根、钻进等作业组成；钻进辅助作业由电测井、取心钻进、综合录井、中途测试等作业组成；固井由下套管和水泥固井两个过程组成。

①钻井

钻前工程完成后，进入钻井工程。项目钻井采用直井钻探，预计勘探深度在 3000m。钻井工程分为一开和二开钻井工程。一开包括下表层套管 600m，固表层

套管，套管口径 244.5mm，此阶段采用膨润土水基泥浆（泥浆配方：清水+0.2-0.3%Na₂CO₃+6-7%膨润土）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。二开口径 215.9mm。主要的工序简述如下： 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。地面设置泥浆循环系统将返排液中的岩屑清除后，将钻井液再次打入井内循环使用。 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。将返排液通过泥浆管输入振动筛进行固液分离，将泥浆中粒径大于 0.1mm 的固相物质留于筛上，振动筛筛下的液相进入循环罐暂存，再依次通过除砂器、除泥器分离出粒径大于 0.01mm 的固相物质后，用于钻井作业和后续的配浆作业。 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，完井后由罐车送有能力单位处置；压滤后的泥饼暂存于固渣储存罐中；振动筛、除砂器、除泥器、离心机分离出的固相物质即岩屑，暂存于固渣储存罐中，施工结束后委托送有能力单位处置。 ②录井、测井 录井：按设计要求进行地质录井、钻时录井、岩屑录井、岩心录井、钻井液录井等。 测井：本项目测井方式为电测，不使用放射性测井设备，测井是利用专用仪器设备测量岩层的电化学特性、导电特性、声学特性等地球物理特性，以获取岩层的孔隙度、渗透率以及含油气情况等地层信息。根据地质需要，选用适合的测井项目对钻开地层进行电测，最终根据电测曲线了解地层的特征及地层含气情况。 ③固井 固井是钻井达到预定深度后，下入套管并注入水泥浆，封固套管和井壁之间环形空间的作业。固井的主要目的是封隔疏松的易塌易漏地层，封隔油、气、水层，防止互相串漏，以保证安全继续钻进下一段井眼的工艺过程。固井水泥的返高也是封隔井筒与地下水的主要措施，本项目导管和一开固井水泥均返高至地面，

可以多层防护与隔绝井内流体与含水层之间的联系。

④取芯工艺

天然气埋藏在地下有孔隙裂缝的岩石中。为了了解地层中油气的真实面貌本项目采取常规钻井进行钻井取芯。

钻井取芯时，要在下入井内钻柱的最下端，接上一套特制的取工具，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，取工具与钻具一起提出地面，即可取出岩芯筒内的岩芯。钻井取芯可以满足地质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。

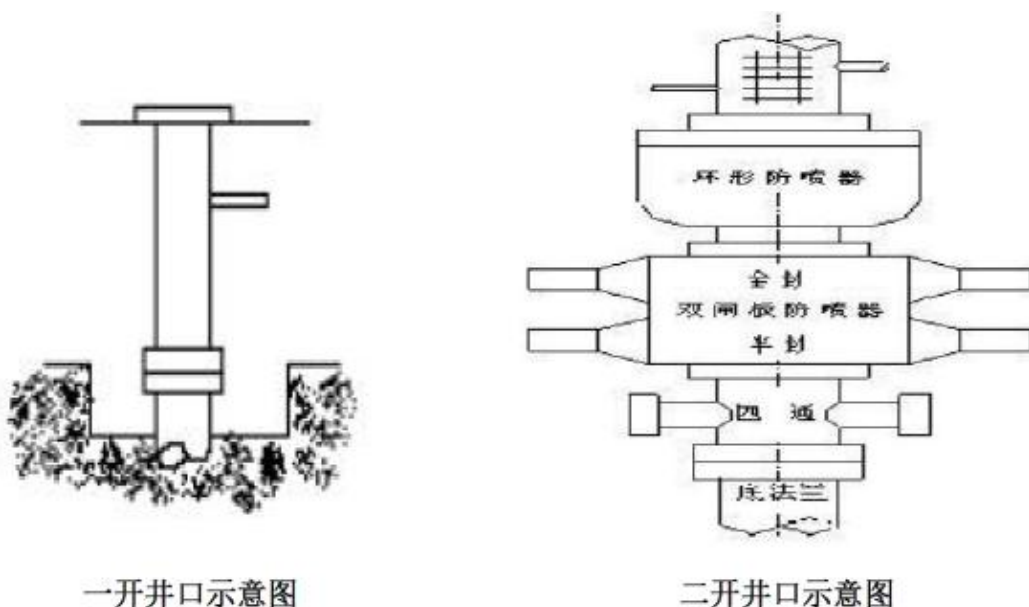


图 2-4 一开、二开井口示意图

(3) 完井测试

本项目测井方式为电测，不使用放射性测井设备，测井是利用专用仪器设备测量岩层的电化学特性、导电特性、声学特性等地球物理特性，以获取岩层的孔隙度、渗透率以及含油气情况等地层信息。根据地质需要，选用适合的测井项目对钻开地层进行电测，最终根据电测曲线了解地层的特征及地层含气情况。

①洗井

项目完钻后开展洗井作业，采用清水清洗套管。洗井废水从井口返排进入专用收集罐中，洗井废水循环使用，剩余未利用部分委托陕西榆佳环保科技有限公司

	司外运处理。 ②射孔 本项目采用射孔完井方式。射孔完井是指下入气层套管封固产层后再用电缆射孔将套管、水泥环、部分产层射穿，形成气流通道。射穿产层后气井的生产能力受产层压力、产层性质、射孔参数及质量影响。根据建设单位以往经验，项目单井射孔一般需要射孔液 36m³。射孔液主要成分为无机盐类（KCl、NaCl）水溶液加适量粘土稳定剂。 ③压裂 射孔后，为提高产层的渗透能力将实施压裂作业。利用地面高压泵，将高黏液体以大大超过地层吸收能力的排量注入井中，随即在井底附近产生高压，当压力超过井壁附近地应力和岩石抗张强度后，在地层中形成裂缝，继续将带有支撑剂（石英砂或陶粒）的压裂液注入裂缝中。停泵后，压裂液返排至地面，支撑剂则留在地层中，形成填砂（或陶粒）裂缝带以提高气层渗透性，从而达到增产的目的。 压裂后需要关井一段时间，使缝闭合施工造成的力波在地层中有逐步扩散，液体逐渐水化。压裂放喷一般分为两个阶段。第一阶段：压裂后，由于地层弹性能量较足，使用气嘴控制排量。总体要求尽可能多的排除压裂液，同时准确计量出液量。第二阶段：压裂后第一次放喷连续 2~3 小时不出液后，即可以关井，等压力恢复后再放喷。 （4）试气 为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷。测试放喷是在固井、压裂作业后，利用测试放喷专用管线将井内天然气引至防喷罐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。 （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完善永久征地手续并转为生产井（需另行办理相应的环评手续），若未获得可利用的资源则永久封井处理（无永久占地，临时占地恢复原貌）。
--	--

①临时封井：在试气获得相关参数后，临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，选择合适的封堵材料，如水泥浆或水玻璃，注入井眼内，确保封堵材料充实、密实；然后，安装临时井口装置，对井口进行密封，防止油气外泄和地下水污染；最后，进行现场清理和安全检查，确保封井作业符合环保和安全标准，然后对场地的植被予以恢复。

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

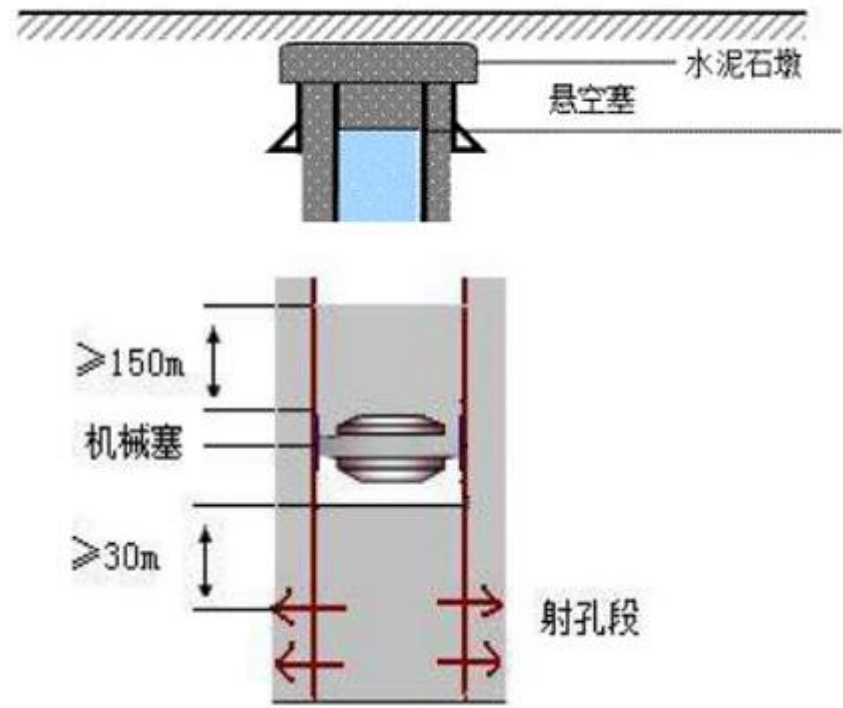


图 2-5 井口及射孔封堵示意图

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

3、泥浆不落地措施

泥浆处理过程中严格执行“泥浆不落地”措施，采用振动筛、除泥除沙器离心

机、螺旋输送机、缓冲罐、泥浆循环罐等设备。钻井泥浆经岩屑收集罐装置，固液混合收集入罐，在罐内进行破胶脱稳后实现固液分类，分离后的固相经板框压滤机进一步脱水，上清液同洗井废水、反排液委托有组织单位处置。处理后的固相在施工结束后交有能力单位处置。对于临时存放的固相，暂存时间不得超过 1 个月，应在施工结束后及时拉运；堆放点要采取“四防”措施，采用四周围堰和“下铺上盖”的防渗防尘技术要求。防渗满足一般防渗区要求，铺设 HDPE 土工膜进行防渗处理。

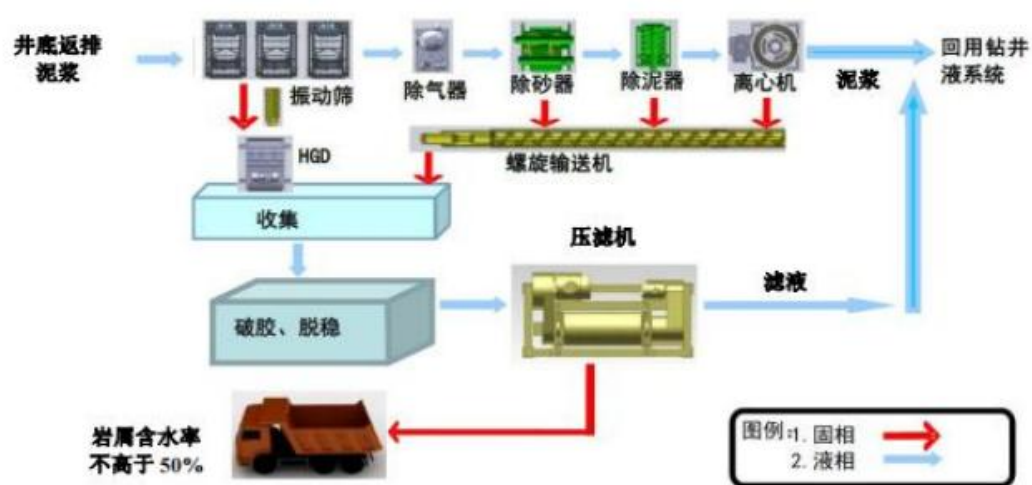


图 2-7 泥浆循环系统工艺流程简图

2、施工时序

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。本项目单个井场施工时间为 50d，具体施工方式由建设单位统筹安排。

3、建设周期

本项目计划开工时间为 2025 年 7 月，预计完工时间为 2025 年 9 月。
本项目无其他比选方案。

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

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

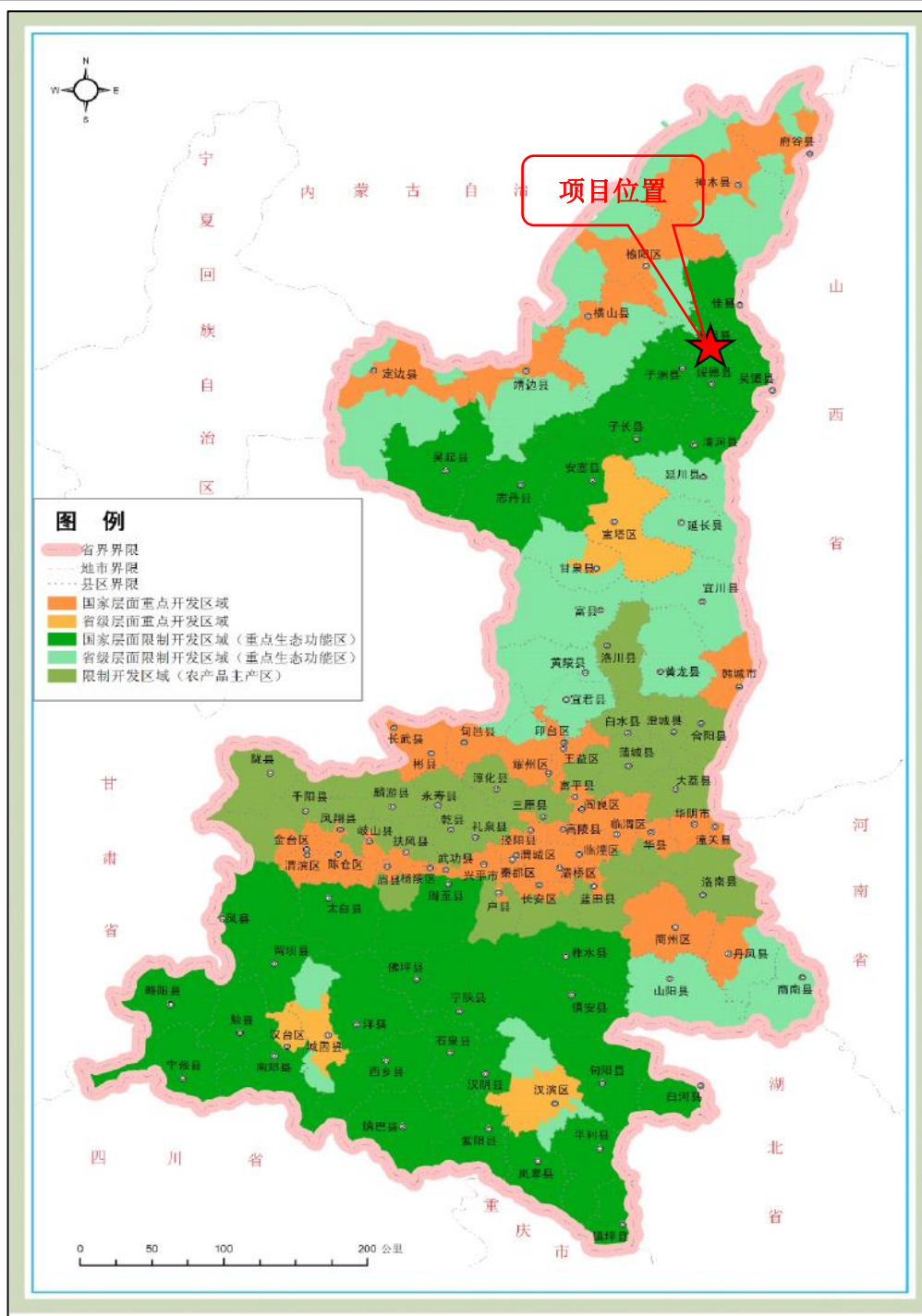


图 3-1 陕西省主体功能区划图

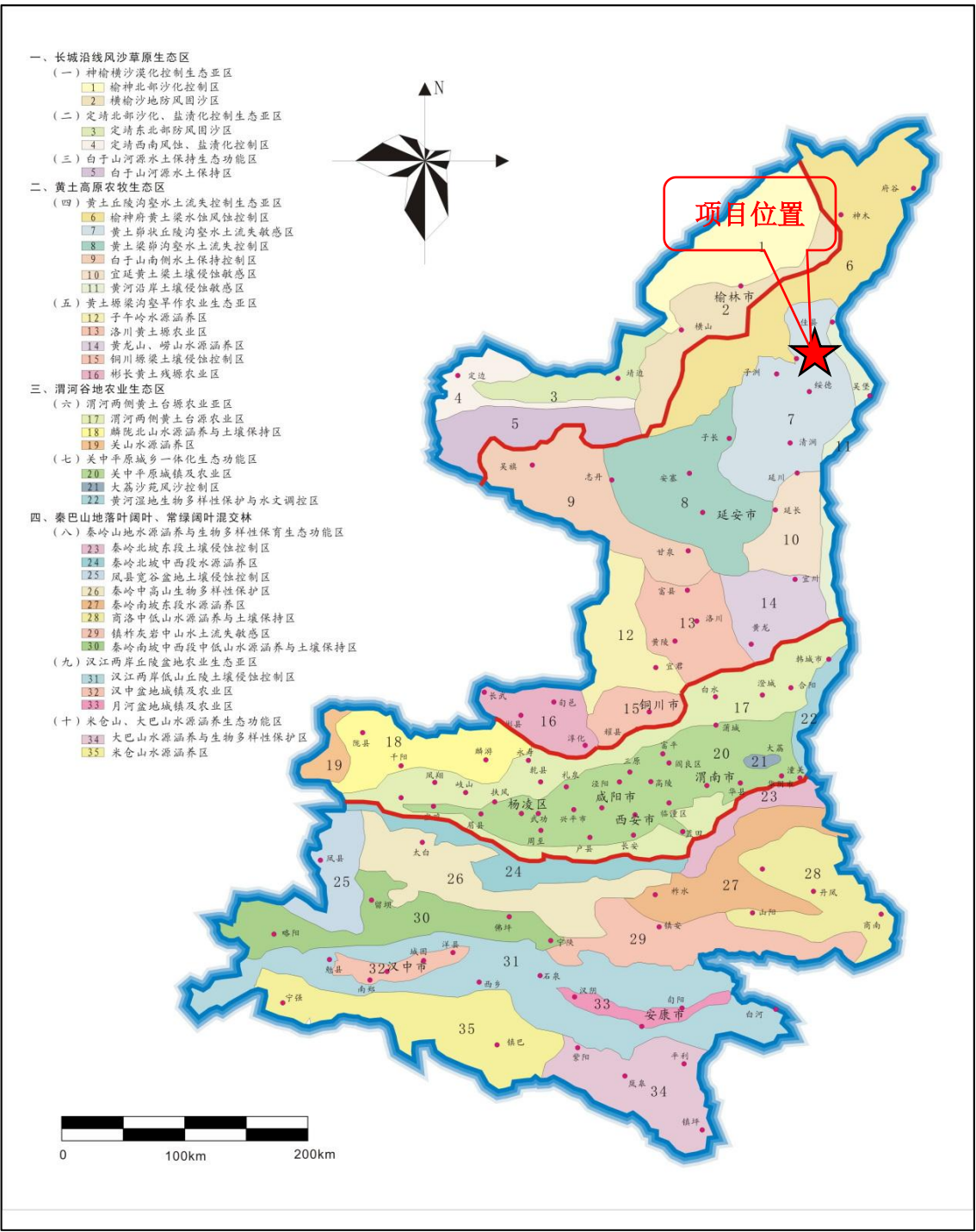


图 3-2 陕西省生态功能区划图

2、土地利用现状

根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》2025（3062）号，本项目土地利用类型为耕地、林地、园地、草地及交通运输用地。

3、植被环境现状

项目所在区域属于黄土高原丘陵沟壑区，植被以人工林地、草原植被为主，

区域农田植被主要分布在黄土区边缘地带、川、盆涧沟、等低平处，主要的农作物有谷子、糜子、豆类等旱田作物和蔬菜，并有少量向日葵、甘草等经济作物。项目区植被种群较为单一，生态环境比较脆弱。

4、动物资源现状

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

二、环境空气现状

1、大气环境

(1) 区域现状评价

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

表 3-1 2024 年米脂县环境空气质量状况统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8μg/m ³	60μg/m ³	13.33%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	35μg/m ³	40μg/m ³	87.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	58μg/m ³	70μg/m ³	82.86%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	28μg/m ³	35μg/m ³	80.0%	达标
CO	第 95 百分位日平均质量浓度	1.0mg/m ³	4mg/m ³	25.0%	达标
O ₃	第 90 百分位 8h 平均质量浓度	159μg/m ³	160μg/m ³	99.375%	达标

由表 3-1 可知，米脂县属于环境空气质量达标区域。

2、声环境

项目场地外周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，不需要开展声环境现状监测。

3、地下水

依据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）中“水、生态、土壤等其他环境要素参照环境影响评价相关技术导则开展补充监测和调查”。对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）项目行业类别为

	“C 地质勘查 24 矿产资源地质勘查（包括勘探活动）”，属于地下水IV类建设项目。根据米脂县水文地质条件，米脂县潜水含水层水位埋深为 3-10 米，基岩裂隙空隙水深度为 18.6-21.15 米，承压水埋深可大 100 米以上，本项目钻井一开深度为 600 米，钻井过程中设置套管，地下水不会发生串层污染。另外，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，项目占地区域采用分区防渗，可以避免发生地下水污染，因此不开展地下水环境质量现状调查。 4、土壤 依据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）中“水、生态、土壤等其他环境要素参照环境影响评价相关技术导则开展补充监测和调查”，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影响评价行业分类表，本项目为天然气评价井项目，属于“其他行业”，为土壤IV类建设项目，无需开展土壤环境质量现状调查。 土壤污染途径主要分为大气沉降、地面漫流和垂直入渗。本项目钻井过程中，不可避免地将有少量地下的易燃气体排出，但污染物通过“大气沉降”方式对项目区土壤影响甚微。且本项目钻井平台区和钻具区、泥浆不落地系统区、岩屑暂存箱区等采取重点防渗措施，地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料，危险废物采用撬装式危废贮存库收集，落实以上措施后可避免土壤污染，因此不开展土壤环境质量现状调查。
与项目有关的原有环境污染和生态	本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。

破坏问题

生态环境

1.生态环境

参考《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349—2023），井场工程以场界周围 50m 范围为评价范围。

根据调查，本项目井场评价范围内不涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、文物古迹、饮用水源保护区等环境敏感区，不涉及生态红线保护区。项目占地范围内的用地类型主要为耕地、林地、园地、草地及交通运输用地，不涉及基本农田，无珍稀野生动植物分布。故本项目生态保护目标为临时占地及影响范围内的土壤、植被、景观、水土流失、生态系统等。

2.大气环境

本项目周边 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区等，井场周边敏感目标主要为居民。

3.声环境

本项目井场外 50m 范围内无声环境保护目标。

4.地表水环境

据现场调查，本项目周边无地表水体。

5.地下水环境

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

表 3-2 主要环境保护目标

要素	名称	坐标/°		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度					
大气环境	绥德 32 气探井	110.200563	37.744157	韩家山、韩山村	20 户 55 人	二类区	南侧、东南侧	205

			110.193037	37.748561	钟楼山	5 户 15 人	二类区	西侧	401
声环境	绥德 32 气探井	周边 50m 范围内无声环境保护目标							
地表水	绥德 32 气探井	周边无地表水体							
地下水	绥德 32 气探井	500m 范围内无地下水集中式和分散式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源							
评价标准	1、环境质量标准								
	(1) 环境空气质量：基本因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。								
	表 3-3 环境空气质量标准								
	污染物名称	执行标准				单位			
		取值时间		二级标准					
	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均		60		ug/m ³			
		24 小时平均		150					
		1 小时平均		500					
	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均		40					
		24 小时平均		80					
		1 小时平均		200					
	颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均		70					
		24 小时平均		150					
	颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均		35					
		24 小时平均		75					
	一氧化碳（CO）	24 小时平均		4		mg/m ³			
		1 小时平均		10					
	臭氧（O ₃ ）	日最大 8h 平均		160		ug/m ³			
		1 小时平均		200					
	(2) 声环境质量标准：本项目所在区域属 1 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。								
表 3-4 环境噪声评价标准 单位：dB(A)									
环境类别	标准名称及级（类）别	项目	标准限值						
			单位	数值					
声环境	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）1 类标准	等效声级	dB（A）	昼间	55				
				夜间	45				
2、污染物排放标准									

	(1) 废气 ①施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）标准，具体施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度标准限值见表 3-5。 <table><tr><th colspan="3">表 3-5 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值</th></tr><tr><th>污染物</th><th>监控点</th><th>小时平均浓度限值（mg/m³）</th></tr><tr><td>施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）</td><td>周界外浓度最高点</td><td>≤0.7</td></tr></table> 说明：周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。 ②钻井工程及试气阶段无组织逸散的非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中无组织排放监控浓度限值标准。详见下表 3-6。 <table><tr><th colspan="2">表 3-6 《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中无组织非甲烷总烃浓度限值</th></tr><tr><th>污染物</th><th>无组织排放监控浓度限值（mg/m³）</th></tr><tr><td>非甲烷总烃</td><td>4.0</td></tr></table> (2) 项目废水不外排。 (3) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，具体施工期噪声执行标准见表 3-7。 <table><tr><th colspan="2">表 3-7 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>70dB（A）</td><td>55dB（A）</td></tr></table> (4) 固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求；生活垃圾排放执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的相关规定；《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）。	表 3-5 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值			污染物	监控点	小时平均浓度限值（mg/m ³ ）	施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	周界外浓度最高点	≤0.7	表 3-6 《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中无组织非甲烷总烃浓度限值		污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）	非甲烷总烃	4.0	表 3-7 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		昼间	夜间	70dB（A）	55dB（A）
表 3-5 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值																						
污染物	监控点	小时平均浓度限值（mg/m ³ ）																				
施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	周界外浓度最高点	≤0.7																				
表 3-6 《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中无组织非甲烷总烃浓度限值																						
污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）																					
非甲烷总烃	4.0																					
表 3-7 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）																						
昼间	夜间																					
70dB（A）	55dB（A）																					
其他	本项目钻井属于油气田开发的施工期，时间较短，项目不涉及运营期，污染物的排放随着施工期的结束而结束，在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，建议不核定总量指标，可以将钻井期间产生的污染物排放总量作为施工期环境管理的依据。																					

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	一、施工期生态影响 本项目钻前工程施工时对井场、生活区场地进行平整、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。 井场附近以耕地、林地、园地、草地为主，本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。项目临时占地结束后可对土地利用进行恢复，因此对周边生态环境影响不明显。项目施工期对生态环境的影响主要表现在以下几个方面： 1、土地利用现状的改变 本项目井场占地面积 11050.00m²，生活区占地面积 1296.896m²。全部为临时用地，不涉及永久占地。项目建设对生态环境的影响主要表现为项目占地使土地功能发生改变；临时占地会在一定程度上改变土地利用方式，临时性的减小耕地、林地、园地、草地的面积。工程利用挖方回填，同时对土地按照相关要求堆放并采取覆盖等措施，尽可能的减小对当地土地资源的影响；临时占地只在短期内改变土地利用性质，钻井工程完成后，对本项目钻井期间施工区域进行植被恢复，若本井产气则进行集输工程，征地工作根据集输工程要求进行。 2、水土流失影响分析 施工期将损坏施工区域范围原地貌，破坏原有植被，改变其水土保持状况，如遇大风或降雨天气将加剧水土流失。 项目井场开发建设造成的水土流失主要在施工期，造成水土流失的主要因素有：新建井场、道路、生活区以及钻井及开挖、回填过程中，开挖作业造成土壤结构破坏、微地形改变和植被破坏，使土壤抗蚀性和抗冲性明显降低；工程施工将产生弃土弃渣，弃渣若分散堆置在坡面，极易被水流冲刷，引起水土流失；道路经过陡峻山坡，由于开挖，坡度变陡，失去稳定平衡，为崩塌、滑坡制造了条件，极易引起重力侵蚀。 本项目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人工措施恢复为原有生态类型，尽快降低土壤侵蚀，对裸露地表进行植被恢复，增强地表稳定性。 3、动物及植被影响分析 工程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，临时占地土方回填后，可以恢复原植被类型。对动物的影响主要为栖息地破坏引起的动物逃离、施工噪声对动物的干扰。 （1）对植被的影响 施工期对植被的影响主要有占地范围内原有植物的剥离、清理及占压。在施工过程中，土壤开挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工区的植被由于挖掘土石堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成植被破坏甚至死亡。 工程填挖方均占压和清除一定数量的地表植物，使填挖区被生土覆盖或出露生土，植物恢复须经过较长时间。项目工期较短，建设完毕后即进行植被恢复，长期来看对植被的影响较小。 （2）对动物的影响 项目建设期对动物的影响，主要是运输、施工噪声和人为活动，迫使动物离开场站区域，大规模的建设活动，将使建设期内难以见到野生动物。但项目周边无自然保护区，无珍稀濒危动物，野生动物稀少，主要为鼠类和草兔等常见种。工程施工对野生动物的影响较小，随着施工结束这种影响亦结束。 4、景观生态影响分析 工程建设期主要是对原有景观的破坏，井场建设破坏其所在地及其附近的原有景观，形成片状人工景观。由于建设期工程占地均为临时占地，施工完采取生态恢复措施后，评价认为项目对评价区景观格局影响有限。 5、对土壤沙化影响分析 根据《陕西省防沙治沙规划（2021-2030年）》，米脂县不涉及沙化土地封禁保护区及沙地。由于施工中土体被剥离、扰动土壤以及破坏地表植物，可能会导致土地沙化。根据现场踏勘，本项目所处区域土地未完全沙化，生态功能较好，且通过采取分段施工、控制施工作业带、及时对植被进行恢复，并加强管理，避免施工乱砍滥发植物资源、避免机械随意行驶等措施，防止因本项目建设导致土
--	--

	地沙化。 二、大气环境影响 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。 1、施工扬尘 施工扬尘主要来自场地平整与土方开挖、物料堆放及运输车辆行驶道路扬尘。场地整平过程扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。在不采取任何防治措施的情况下，不同的风速和稳定度下，挖土的扬尘对环境的浓度贡献都较大。 工程施工阶段土地平整、开挖、回填土方会形成大面积裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源。在施工过程中，如果管理措施不够完善，粗放式施工，工地料堆遮挡不够完善、严密，不能及时清理和覆盖建筑垃圾，在不利气候如大风（风速$\geq 5\text{m/s}$）条件下，这些颗粒物就会从地表进入空气中。在不利天气条件下，施工扬尘可在 150m 范围内超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）标准，对大气环境可造成不利影响，150m 范围外一般不会有大的影响。各井场 150m 范围内无敏感保护目标，因此，井场施工扬尘对周边主要敏感目标影响较小。 2、机械废气及车辆尾气 机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，本项目各类施工机械均使用电驱动，不会产生废气。 本项目运输车辆使用低硫燃料（含硫量低于 10ppm），定期对车辆维修保养，减少废气的排放量。由于本项目施工期较短，运输车辆产生的废气量较少，项目周边扩散条件较好，对周边环境影响较小。
--	---

3、测试放喷天然气燃烧废气

为了准确了解和进一步核定气井的产气量,在完井后,通常需进行测试放喷,单井测试时间约 1-2 天,依据测试气量间歇放喷,每次持续时间约 4~6h,属短时间歇排放,测试的天然气经专用管线引至防喷罐进行点火放喷,废气产生量较小。类比周围探井的天然气组分,排放的气体主要含颗粒物、H₂O、CO₂、NO_x、SO₂ (可能含有) 以及未完全燃烧的少量非甲烷总烃。

根据相关设计资料,钻井试压作业中约有 1×10⁴m³ 的天然气通过井场放喷罐燃烧排放,废气中的主要污染物为颗粒物和 NO_x、SO₂, 以及未完全燃烧的少量非甲烷总烃。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日印发)中“4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气工业锅炉”的排放系数进行源强估算,颗粒物排放系数为 1.039kg/万 m³天然气,NO_x 排放系数为 18.71kg/万 m³天然气,经计算,烟尘排放量为 1.039kg,NO_x 排放量为 18.71kg。排放废气中非甲烷总烃为不完全燃烧产生,其排放量非常少不再进行定量计算;由于本项目属于新层位勘探,因此暂无天然气成分表,无法确定天然气中硫含量,因此环评要求项目钻探期间发现天然气后立即进行成分分析并且对井场 H₂S 含量进行检测,避免对钻井人员身体健康造成危害。

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

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

4、事故放喷天然气燃烧废气

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

5、临时道路扬尘

项目组出入井场时，在临时道路行驶，应控制车速，以减少道路扬尘污染，临时道路两侧应根据情况设置排水渠，减少水土流失，施工结束后，根据需求，对临时道路进行生态恢复。

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。

三、地表水环境影响

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

(1) 钻井废水

项目通过对中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司已勘探的天然气井资料调查，每钻进 1m 平均产生钻井废水 0.2m³，钻井废水优先回用，本项目钻井废水产生量为 61.75m³，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委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司采用防渗漏、防溢流的罐车外运处置。根据建设单位提供的类似项目水质情况，钻井废水主要水质指标见下表：

表 4-1 钻井废水水质指标

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

钻井废水除含有以上污染物外，另含有挥发酚等，矿化度较高。

非正常状况下，应立即停止钻井减少钻井泥浆产生量，将钻井泥浆暂存至洗井废水罐，确保钻井废水在井场内不落地、不外排。因此，钻井废水不会对地表水体产生影响。

(2) 洗井废水

本项目施工期较短，洗井废水属于水基矿物质悬浊液，主要由清水、氯化钾、重晶石、碳酸钠、膨润土、盐、石灰、石膏、腐殖酸等多种物质组成，回返地面时携带大量来自地下的泥土、矿物等。

洗井废水主要包括钻井过程中冲洗钻台、钻具和钻井井筒的清洗废水，污染物种类主要为 SS、COD 和石油类。洗井废水在井场内不落地、不外排，钻井结束后交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。洗井废水主要污染物

及浓度见下表：

表 4-2 洗井废水水质指标

废液类型	pH	悬浮物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	COD (mg/L)
洗井废水	7-8	≤2500	≤80	≤4500

(3) 压裂返排液

根据勘探项目组多年勘探经验，每次注入压裂液量约 150m³（通过泵注入，每次注入时间约 2-3h），共注入 2 次，单井注入压裂液总量约 300m³。受地层压力作用，压裂后会产生压裂返排液，返排时间约为 6-10 天，每天返排压裂废水量约 15-25m³，本项目单井压裂废水产生量约为 240m³，其余压裂液在压裂过程中进入油气层。

依据《长庆油田 2019 年措施返排液处理站实施方案（第一批）》（西安长庆科技工程有限责任公司）对各采气厂运行过程中产生的各类措施返排液成分进行了实测分析，以作为措施返排液处理站设计进水水质指标，根据该普测统计数据，水质指标见下表：

表 4-3 压裂返排液水质指标

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

根据榆林市生态环境局《关于印发榆林市油气开发压裂反排液处置管理规定的通知》（榆政环发〔2023〕71 号）规定：油（气）井场要在压裂及其它井下作业前配备废水地上收集罐，对压裂返排液及其它废水进行统一收集；未配备废水收集罐的井场不得开展相关作业。

本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司采用防渗漏、防溢流的罐车外运处置。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）》的管理规定。

(4) 气液分离器废水

试气过程中，天然气通过井场放喷罐燃烧排放，天然气进入防喷罐前经过气液分离器分离出气井中带出的采出水，采出水量约为 5m³，主要污染物为悬浮物（约 200mg/L）、石油类（约 10mg/L），该部分废水收集后交中国石油天然气股份有限公司第二采气厂处理。

(5) 放喷罐降温废水

	天然气燃烧放喷过程中采用清水对防喷罐进行降温，采用清水冷却，该部分清水经自然冷却降温后用于场地洒水降尘，不外排。 (6) 生活污水 本项目生活污水产生量为 91m³。单井井场区均设置环保卫生旱厕 1 座，环保旱厕定期清掏用于施肥，生活污水设置 15m³ 沉淀罐，沉淀后的废水全部用于井场洒水抑尘，不外排。 此外，井场采用雨污分流制。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。 四、地下水 1、区域水文地质条件 米脂县境内地下水潜水和承压水都有。其中含水介质可划分为第四系松散层潜水和基岩裂隙孔隙潜水两种类型。 (1) 潜水 潜水包括河谷冲积、洪积层潜水及黄土层裂隙孔洞潜水等。前者分布于无定河河谷，为二元结构砂砾含水层，厚 4-10m，水位埋深 3-10m，最深不大于 17m，补给条件好，富水性好。后者分布于黄土梁峁区，含水层为冲更新统夹古壤层黄土，埋深 30-100m。由于地形破碎，黄土厚度小，下缺良好隔水层，不利于贮存，含水贫乏或零星含水，泉涌量在 0.01-1m³/h。 (2) 基岩裂隙空隙潜水 含于三叠系上统河湖相碎屑岩层，埋深在无定河中段 5-17m 地下，蓄水性好。县城至班佳沟一带，地质构造为米脂背斜轴部，地层裂隙发育，形成中等富水区，经钻探，深度 18.6-21.15m，出水量 61-389t/d。地处杨家沟向斜轴部的李家寺地段，裂隙发育含富水层，钻孔 4.38m，出水量 82t/d，单井涌水量 342.856t/d。 (3) 承压水 属碎屑岩类裂隙空隙承压水，以三叠系各组砂岩为主，分布散，不连续，富水性弱和中等。具裂隙相对成层性或多层性。河谷区埋深 20-80m，梁峁区可达
--	--

	100m 以上，与潜水存在水力联系，可相互转换。 境内潜水主要靠降水补给，补给量与降水量、降水强度、水文地质、地貌及气温等因素有关，河川、溪谷地带有河水、灌溉水渗水补给。承压水的补给源一是潜水，一是邻压承压水的侧向补充。富水性以河谷区最好，梁峁区差;河漫滩及 1 级阶好，分水岭地带差。 境内地下水径流方向，深层由西北而东南，浅层与河谷水系流向相同。 2、含（隔）水层水文地质特征 A、第四系松散层潜水 全新统冲积、冲洪积层空隙潜水，主要分布在无定河的堆积漫滩和一级堆积余地，含水层为砂、砂卵石，泥质含量少，厚度 4-6m，展布面积大，补给条件好，一般富水性较好，与下伏二、三叠系基岩裂隙水之间无隔水层存在。实际上为透水性不同的统-含水岩体，抽水试验日产水 15.898t/d-654.91t/d，矿化度 0.72-1.938g/L。 第四系松散层潜水自西北向东南方向径流，主要受大气降水补给。地下水位年变化幅度 1.0-2.0m。 B、三叠系延长组基岩裂隙含水层 三叠系延长组基岩裂隙潜水分布较广，基岩裂隙潜水的赋存特征主要决定于裂隙的发育程度。由于裂隙在水平方向上分布具有疏密性，使富水性各地差异较大。河谷区的断层带附近，背、向斜轴部裂隙发育地段及裂隙密集带，因补给条件较好，富水性就好，形成相对富水地段。 在无定河及其支流及冲沟交汇处，河流凸岸等裂隙发育地段，含水层为延长组第四段巨厚层砂岩，局部地段展布有裂隙密集带，风化带厚 30-45m，地下水埋深 4-11m，泉流量一般为 0.5-2.5t/h，单井出水量为 100t/d 左右，局部地段可达 400t/d 以上，而其他地段裂隙不发育，虽补给条件较好，其富水性仍较差，单井涌水量仅 7.2-27.7t/d。 C、二叠系石千峰组含水层 石千峰组地层深埋地下 1000 多米，受黄河附近断层阻隔，该套水层处于封闭状态地层水与地表水不互相交换，地层水矿化度一般在 50g 以上，水型 CaCl₂ 型。
--	---

3、主要隔水层

A、第三系上新统红色粘土、亚粘土隔水层

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

B、三叠系中下统隔水层

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

C、二叠系、石炭系隔水层

二叠系上下石盒子组、山西组及石炭系太原组、本溪组均以致密泥岩为主夹砂岩透镜体和煤层。由于其岩性致密、厚度巨大、分布广泛，是全盆地所有流体的区域遮挡层。虽然二叠系下石盒子组、山西组也发育一些储集物性较好的砂岩，但一般都是油气储层。即使含水也因砂体规模较小和缺乏补给水源，产水量甚微，一般为 5t/d 以下，水型为 CaCl_2 型封闭水。

D、奥陶系马家沟组第五段上不隔水层

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

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

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

4、影响分析

(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。另外，固井过程中固井液的漏失对地下水也有一定的影响。

整个钻井作业按照规章操作，尽量避免因压力激增和开泵过猛使泥浆泵入地层污染地下水；钻井过程中采取泥浆监测，一旦发现漏失采取及时堵漏等措施，既能满足工程要求，又可减少对地下水的影响。项目钻井时采用膨润土浆钻井，固井技术完善，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水，对地下水影响较小。

(2) 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，容易造成地表污染物入渗，对浅层地下水造成一定的污染。造成地表污染物入渗的主要因素有：洗井废水罐和压裂返排液罐基础防渗措施不到位，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。本项目对洗井废水罐、压裂返排液罐、泥浆循环罐区、岩屑收集箱等位置进行地面防渗和设置围堰，可有效阻断井场污染物入渗地下。

(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。因此工程施工时必须做好防治地下水串层的措施。

污染防治措施：在钻井过程中防止地下水污染的途径主要是封堵串层污染通道：

a.钻井中遇到浅水层，下套管时应注水泥封固，防止地下水层被地层其它流体或过，钻井泥浆污染；

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

c.每开钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防治污染地下；

d.表层钻进时，使用高坂含泥浆；尽可能采用低毒、低碱泥浆；

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

通过采取以上措施，可有效预防地下水串层污染。

五、声环境影响

1、钻井噪声影响

由于本项目钻井过程为 24 小时连续运行，对声环境影响大的主要为钻井过程中钻机、泵类等设备运行产生的连续性噪声。拟建工程钻井前设备主要包括推土机、装载机、翻斗车等，主要用于场地平整，施工时间在 3-5 天之间，施工噪声值较小，对周边环境影响较小。钻井工程主要噪声源及源强见表 4-4，主要施工机械噪声不同距离处的噪声级见表 4-5。

表 4-4 拟建工程钻井工程主要噪声源统计表 单位：dB (A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级dB(A)		
绥德 32 气探井								
1	钻机	/	5.43	98.4	0	90	选用低噪声型号设备、基础减振、管道软连接等降噪	昼间、夜间
2	泥浆泵（2台）	/	15.28	157.16	0.5	73		
3	除泥器	/	26.08	152.04	0.5	65		
4	除砂器	/	33.48	131.0	0.5	65		
5	振动筛（3台）	/	44.85	109.95	0.5	69.7		
6	离心机（2台）	/	1.07	155.03	0.5	73		
7	自动压风机	/	-11.44	146.5	0.5	71		
8	电动压风机	/	-23.38	141.95	0.5	70		
9	钻井泵（2台）	/	3.92	112.35	0.5	73		
10	加重泵（2台）	/	16.43	116.35	0.5	73		
11	压滤机	/	12.45	130.0	0.5	75		
备注：基准点选取为井场南侧边界点。								

2、评价方法

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

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

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r ——参考点距离声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距离衰减情况见下表：

表 4-5 施工设备噪声衰减结果表

施工阶段	设备	降噪后声级 dB(A)	运行数量	合成声压级 dB(A)	受声点不同距离处噪声衰减值/dB(A)						
					10m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
土石方工程	推土机	100	1	100	80	66	60	56	54	52	50
	翻斗车	100	1	100	80	66	60	56	54	52	50
	装载机	95	1	95	75	61	55	51	49	47	45
	叠加值				83.7	39.7	63.7	59.7	57.7	55.7	53.7
钻井过程	钻机	90	1	90	70.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5
	泥浆泵	70	2	73	53	39	33	29.5	27	25	23.5
	除砂器	65	1	65	45	31	25	21.5	19	17	15.5
	除泥器	65	1	65	45	31	25	21.5	19	17	15.5
	离心机	70	2	73	53	39	33	29.5	27	25	23.5
	振动筛	65	3	69.7	49.7	35.7	29.7	26.2	23.7	21.7	20.2
	加重泵	70	2	73	53	39	33	29.5	27	25	23.5
	自动压风机	70	1	70	50	36	30	27	24	22	20
	电动压风机	70	1	70	50	36	30	27	24	22	20
	钻井泵	70	2	73	53	39	33	29.5	27	25	23.5
	压滤机	75	1	75	55	41	35	31	29	27	25
	叠加值				71	57	51	47	45	43	41
压裂作业	压裂设备	90	4	96	76	62	56	52	50	58	46

3、施工期声环境影响分析

(1) 土石方阶段声环境影响分析

本项目土石方阶段主要使用推土机、装载机、翻斗车等设备，由于施工量较小，施工期很短，设备噪声值相对较小，类比同类型项目，昼间在距离设备 50 米处，夜间在距离施工设备 270 米处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）中相关规定。

根据现场勘查，本项目周边最近敏感目标距离为 205m，土石方工程施工期段，设备间歇运行，本项目夜间严禁土石方作业。因此，土石方工程施工对居民造成影响较小。

（2）钻井作业声环境影响分析

昼间在距离施工设备 20m，夜间距离施工设备噪声 100m 处昼夜间噪声贡献值可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关规定。

根据预测结果，距离钻井设备 200 米处夜间噪声方可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准限值要求。本项目周边最近敏感目标距离为 205m，施工期间将泥浆循环罐等罐体均安装于井场内东侧、南侧，并在井场东侧、南侧设置隔声墙，确保环境保护目标处《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准限值要求。

（3）压裂作业声环境影响分析

本项目各井场均设置 4 台压裂车，单台压裂车噪声值为 90dB（A），经预测，昼间距离压裂车 15 米，夜间距离压裂车 120 米可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关规定；昼间距离敏感目标 120 米、夜间距离敏感目标 310 米方可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准限值要求。本项目要求禁止在夜间进行压裂作业。

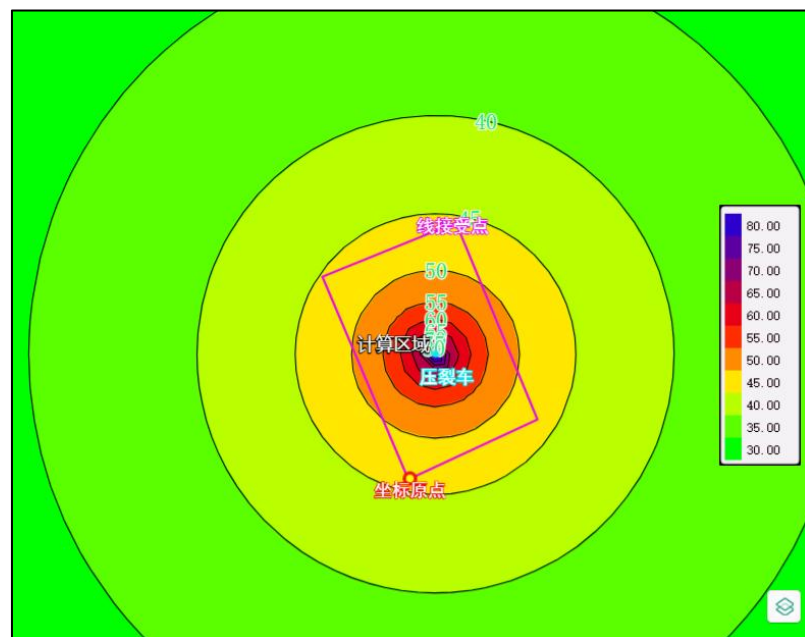


图 4-1 压裂期间噪声等声线图

(4) 试气放喷噪声对环境影响分析

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，预测结果见表 4-6。

表 4-6 放喷噪声影响范围预测结果 单位：dB（A）

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

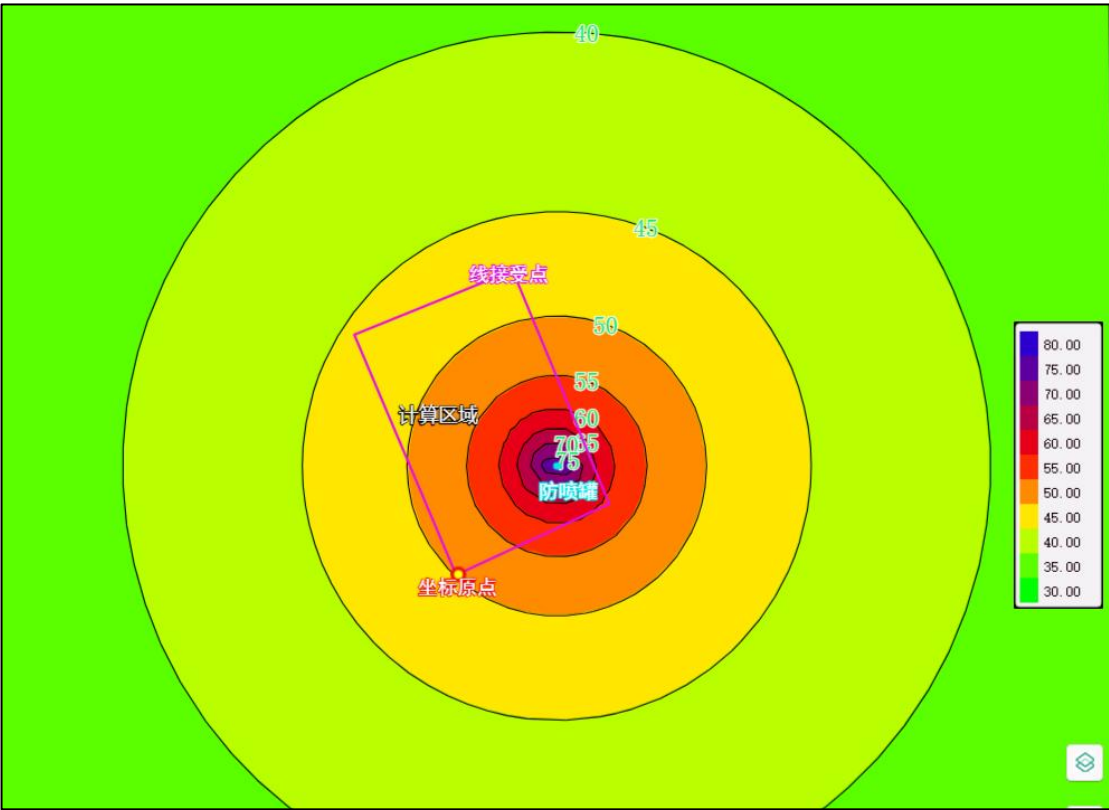


图 4-2 放喷噪声等声线图

根据上表预测结果，在放喷测试时，在距放喷罐 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)；在距放喷罐 185m 处能够满足其夜间排放标准 55dB(A)。

放喷罐周围 200m 范围内无居民点，且钻井施工作业时间短，施工结束后影响随即消失。

综上，气井在钻井过程中，对周围声环境敏感点噪声影响很小。

六、固体废物

	项目钻井过程中产生的固体废物主要有废弃泥浆、岩屑、废机油及井队员工产生的生活垃圾、建筑垃圾。 1、一般固体废物 (1) 泥饼 废弃钻井泥浆（泥饼）是指在钻井过程中无法利用的剩余泥浆，其产生量随井深和井径的不同而改变。根据类比企业在该地区已建勘探井的调查情况，钻井废弃泥浆产生量可按照经验公式推算： $V = 0.125\pi D^2 h + 18(h - 1000) / 500 + 116$ 式中： V——钻井泥浆量，m³； D——钻井直井，m，一开 0.3112m，二开 0.2159m； h——钻井的深度，m，一开 600m，二开 600~2765m。 根据计算，项目单井钻井废弃泥浆产生量约为 321.96m³，钻井泥浆优先循环利用，利用率为 95%，废弃钻井泥浆产生量为 16.098t。 废弃泥浆的主要成分是土粉、纯碱、烧碱和无机及有机添加剂，本项目使用水基泥浆，按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》（榆政环发〔2015〕170 号）的相关要求进行收集，经场地内泥浆循环系统配套的移动式泥饼和岩屑收集罐暂存，委托外运处置，由罐车拉运至陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处置。 (2) 钻井岩屑 钻井过程中，岩石被钻头破碎成岩屑，随着泥浆经循环泵带出井口，经地面的泥浆不落地系统处理分离，钻井岩屑的产生量按以下公式计算： $W = \pi D^2 h d / 4$ 式中： W——钻井岩屑产生量，t； D——钻井直井，m，一开 0.3112m，二开 0.2159m； h——钻井的深度，m，一开 600m，二开 2765m； d——岩石密度，t/m³，取 2.71t/m³。
--	---

	d——岩石密度，t/m^3，取 $2.71t/m^3$。 经计算，钻进岩屑产生量为 338.30t，井场设置移动式泥饼和岩屑收集罐，罐区设置围堰，铺设防渗 HDPE 膜，设遮雨设施，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。经场地内泥浆循环系统配套的移动式泥饼和岩屑收集罐暂存，委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。 本项目使用水基泥浆。钻井岩屑按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》（榆政环发〔2015〕170 号）的相关要求进行收集，根据本地区同类项目工程经验，钻井岩屑中不含重金属和放射性含量物质，属于Ⅱ类一般固废。 （3）废纯碱、膨润土包装袋、不含油废防渗布 废弃包装袋主要为钻井材料中纯碱、膨润土废弃包装，不含油废防渗布主要为施工场地铺设的未沾染油类物质的防渗布，其中单井膨润土、纯碱包装袋产生量约为 0.015t，单井不含油废防渗布产生量约为 0.005t，属于一般固体废物，施工结束后回收综合利用。 （4）建筑垃圾 探井完成后将会对探井进行封井，封井会产生少量建筑垃圾，由施工单位拉运至当地建筑垃圾填埋场处置。 2、生活垃圾 职工生活垃圾每人每天 0.5kg 计，单井生活垃圾产生量约为 0.875t。井场设置垃圾箱，施工结束后送附近垃圾中转站，由当地环卫部门统一拉运处置。 3、危险废物 项目产生的危险废物主要为钻井设备产生的废机油、废防渗布等。 （1）废机油 主要来源于清洗钻具、套管时产生的废机油。根据建设单位同类型项目资料，预计单井废机油产生量为 0.04t，委托有资质的单位进行处置。 （2）废弃防渗膜 为防止在钻井过程中钻井泥浆、钻井污水等污染地面而造成对土壤、地下水的影响，需要在钻井过程中在钻井平台附近铺设防渗布。沾染油类物质的防渗
--	--

膜属于危险废物，危废代码为 900-041-49。根据建设单位提供资料，本项目施工单井含油废防渗布产生量约为 0.005t。施工结束后沾染了油类物质的废防渗布作为危险废物委托有资质单位外运处置。

表 4-7 项目固体废物产生与处置措施表

序号	固废种类	产生量(t)	性质	代码	处置措施
1	泥浆	16098	一般固废	SW12 072-001-S12	交陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置
2	钻井岩屑	338.30	一般固废	SW12 072-001-S12	
3	废纯碱、膨润土包装袋、不含油废防渗布	0.02	一般固废	SW17 900-099-S17	回收后综合利用
4	生活垃圾	0.875	一般固废	SW64 900-099-S64	施工结束后送附近垃圾中转站，由当地环卫部门统一拉运处置
5	废机油	0.04	危险废物	HW08 900-214-08	交有资质单位处置
6	废弃防渗膜	0.005	危险废物	HW49 900-041-49	交有资质单位处置

表 4-8 危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	0.04t	钻井	液态	油	探井期	T,I	专用容器收集，待钻井结束后全部委托有资质单位拉运处置
2	含油废防渗布	HW49	900-041-49	0.005t	钻井	固态	油	探井期	T/In	

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

七、土壤环境影响分析

钻前工程期间的开挖和填埋行为将会破坏土壤结构。对场地平整产生的剥离表层土，在井场的临时土石方堆存点集中临时堆放，完井后用于场地复垦用土。剥离表层土临时堆场地设置截排水沟等严格的水保措施防止水土流失。通井场地地面采用碎石和混凝土敷设，有效保护占地原表层土壤。完井后，随着生态保护措

	施的进行，井场对土壤的影响将得到尽快恢复。项目对土壤环境的影响主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响以及土壤污染三个方面。 (1) 土壤性质影响 钻井前会对井场进行场地的清理，土石方开挖、堆放、回填以及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动都将对土壤理化性质产生影响。 ①扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构 地表开挖必定扰乱和破坏土壤耕作层，这种扰乱和破坏，除开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤表层及其结构。由于表层的团粒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。因此，施工过程中，对土壤表层的影响最为严重。 ②混合土壤层次，改变土体构型 土壤在形成过程中，由于物质和能量长期垂直分异，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。项目的土石方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型的破坏，将改变土体中物质和能量的运动变化规律，使表层通气透水性变差，使亚表层保水、保肥性能降低，造成对植物的生长、发育及其产量影响。 ③影响土壤紧实度 自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至进行掺灰固结，这种碾压或固结，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响植被生长，甚至导致压实地表寸草不生，形成局部人工荒漠现象。 (2) 土壤肥力影响 土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力其它方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。因此在土石方开挖、回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填。 (3) 土壤污染影响 本项目为天然气勘探工程，不会导致场地土壤的盐化、碱化、酸化等，可能
--	--

	对土壤产生的影响主要为施工过程涉及的油类物质、钻井液、压裂液及其他原辅材料发生泄露通过地面漫流和垂直入渗的方式污染土壤。 为了减少本项目施工对土壤环境的影响，钻井工作区、泥浆不落地系统区、钻井液材料房、储罐区等采取重点防渗措施，地面底部利用机械将衬层压实，废液、固废储罐四周设置围堰，围堰内地面连同四周围堰整体铺设防渗材料（HDPE，双层），等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围；采用撬装式危废贮存库，渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$。设置防渗防雨的应急罐，用于随钻不落地回收系统出现事故时，临时存放钻井泥浆和岩屑，避免钻井泥浆外泄。 根据《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》（2019 年 9 月 27 日修订）中“第三十一条 石油、天然气开发单位在生产过程中，有下列情形之一的，应当按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估，实施风险管控和修复：（一）在钻井、压裂、固井、试井及开采过程中造成井场及周边土壤污染的；（二）关闭或者废弃油（气）井、油气站（场）等地面设施和工业固体废物集中处置设施的；（三）输油管线破裂或者原油泄露造成土壤污染的；（四）其他造成土壤污染情形的”的要求，本次评价提出如下要求： 在钻井、压裂、固井、试井过程中造成探井场地及周边土壤污染的，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。 综上，由于项目占地均为临时占地，占地规模小，施工期短，施工结束后即恢复原有土地利用类型，不改变原有土地性质，且对井场重点区域进行防渗处理，因此对土壤环境影响较小。 八、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、压裂返排液泄漏以及井喷。 （1）风险物质调查 本项目涉及到的物料主要有钻井过程地层中可能出现的天然气（CH_4）、设备维修保养产生的废油、钻井液（及其主要添加剂纯碱、烧碱、乳化石蜡、重晶
--	--

石粉等）、压裂返排液（及压裂液主要添加剂胍胶、氯化钾、氢氧化钠等）等，其中钻井液和压裂液的添加剂不属于危险物质，钻井液和压裂返排液主要成分为有机物类、无机盐类，均为无害物质，因此项目涉及的危险物质主要为钻井过程地层中可能出现的天然气（CH₄）、设备维修保养产生的废机油，在输运及贮存过程中均存在一定危险有害性。

（2）环境风险及环境影响途径识别

勘探井开发过程环境风险事故中，影响范围较广的风险事故主要为井喷及井喷引起天然气（CH₄）泄漏，可能影响环境的途径主要是井喷泄漏直接进入大气环境引发中毒，或天然气泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，天然气（CH₄）主要分布在钻井区域、天然气管道等处；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露通过井场地面下渗至地下含水层并向下游迁移，对下游地下水环境造成污染事故，或油类泄露发生火灾事故时伴生污染物进入大气环境，造成周围大气环境污染事故。

项目危险物质分布及环境影响途径见表 4-9。

表 4-9 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	危险物质	风险单元	作业特点	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	天然气(甲烷)	钻井区域、天然气管道等处	常温、常压	泄露、火灾、爆炸及次生污染物排放	大气扩散	/
2	废机油	危废贮存库	常温、常压	泄露、火灾、爆炸及次生污染物排放	大气扩散	/
					地下水扩散	地下水

本项目井口至放喷罐之间距离约为 200 米、管径 80mm，压力为 4MPa，天然气在线量约为 0.75kg/m³，天然气在线量约为 0.03t。

4-10 项目危险化学品储存状况一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	厂区最大储存量(t)	临界量(t)	该物质 Q 值	生产工艺特点
1	废机油	/	0.04	50	0.0008	常温常压
2	天然气	8006-14-2	0.03	10	0.003	管线在线量
合计			0.0038			/

由表 4-10 可知，项目单井 $Q=0.0038<1$ ，环境风险较小。

各危险物质理化性质见下表：

①天然气

表 4-11 天然气理化特性及危险性一览表

标识	中文名	天然气	英文名	Marsh gas
	分子式	CH ₄	CAS 号	8006-14-2
理化特性	沸点（℃）	-182.5	相对密度（空气=1）	0.55
	性状	无色或无臭气体（天然气中已加入识别臭味）。		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。		
燃爆特性	闪点（℃）	-188	爆炸极限（%）	5.3~15
	引燃温度（℃）	538	稳定性	稳定
	火灾危险类别	第 2.1 类，易燃气体	爆炸危险组别类别	T3/IIA
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火易引起燃烧爆炸，与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氮及其它强氧化剂接触能发生剧烈反应。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 天然气除了有上述危险特性外，还具有下列特性：天然气中含有少量的硫化氢，长期吸入，对人的神经系统有毒害；在高压、高温、有水的情况下，对金属可产生硫化氢应力开裂。		
	灭火剂	泡沫、干粉、CO ₂ 、雾状水。		
	对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
急救	急救	皮肤冻伤：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风。 个人防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜，穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏处理	泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	贮运	储运条件：易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		

②机油

表 4-12 机油理化特性及危险性一览表				
标识	中文名	机油	英文名	lubricating oil; Lube oil
	分子式	/	CAS 号	/
理化特性	沸点（℃）	/	相对密度（空气=1）	/
	性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。		
	溶解性	不溶于水。		
燃爆特性	闪点（℃）	76	爆炸极限（%）	/
	引燃温度（℃）	248	稳定性	稳定
	危险特性	遇明火、高热可燃。		
	灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
对人体危害	侵入途径：吸入、食入； 急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗； 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：饮足量温水，催吐，就医。			
防护	工程控制：密闭操作，注意通风； 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜； 身体防护:穿防毒物渗透工作服； 手防护：戴橡胶耐油手套； 其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。			

(3) 环境风险分析

1) 大气环境风险分析

①井喷事故

当钻井进入气层后，遇到高压气流，因各种原因使井底压力不能平衡底层压力时而造成井喷和井喷失控事故。井喷失控发生的机率虽然很小，但危害较大，主要表现在井喷后会有大量的天然气逸散到空气中，对周围的环境空气造成一定

	的影响；井喷失控喷射出的天然气遇火燃烧爆炸造成冲击波和热辐射伤人。尽管井喷造成的后果是严重的，但井喷发生的概率非常小，只有在钻井遇高压采气层且操作不当时才有可能发生。而由于操作者直接责任而引起井控措施不当、违反操作规程、井控措施故障等是造成井喷失控事故的主要因素。本项目在钻井时采用了安装防喷器和控制装置等防喷措施，项目发生井喷的概率很小。 ②放喷事故 为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷，项目通过放喷罐进行测试。对放喷罐周围 50m 范围内进行清理，远离易燃物品，同时应远离居民区。 ③危废贮存库废油泄漏 危废贮存库废油泄漏，若遇明火引发的火灾事故，不会超过井喷时因伴生气排放对大气的影晌强度，更不会导致大气环境的明显恶化。火灾或爆炸时产生的次生污染物 CO 或有害气体的浓度较低，因此，对空气环境影响较小。 本项目危废贮存库内废油储量较少，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) 地表水环境风险分析 正常情况下，本项目井场设置泥浆不落地系统，生产废水全部妥善处置，不会外排出场地，井喷等事故情况下，喷出的泥浆废液可由井场内应急储罐收集处理，不会外排引发地表水体污染。 3) 地下水环境风险分析 ①危废贮存库废油泄漏 危废贮存库的废油泄漏，石油烃类污染物可能通过井场地面下渗至地下含水层并向下游迁移，对下游地下水环境造成风险事故，由于项目危废贮存库按照相关要求采取分区防渗，可有效防止污染物下渗进入地下水。 ②井漏事故 井漏事故对地下水的污染是指在钻井过程中，钻井废水、泥浆漏失于地下含水层中，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。 本项目一开钻井泥浆主要成分为膨润土和碳酸钠等，不含有毒有害物质，一
--	--

	开井深基本涵盖了可能具有使用功能的地下水，因此本项目一开钻井过程不会对可能具备使用功能的地下水造成影响。二开施工时，表层套管已完成固井，因此钻井泥浆不会在表层套管范围内漏失，漏失发生在表层套管以下的二开范围内，二开范围内的地层地下水埋深较深，不具备使用功能。 井漏主要发生于具有特殊地质结构的气藏区，如具有溶洞、裂隙等不稳定的地层构造区域。本企业在油气资源勘探过程中未发现不稳定地质因素。另外，施工单位针对井漏制定有完善的应对措施，钻井过程中一旦发现异常，施工单位将立即停钻采取添加桥堵剂、打水泥塞等措施，防止井漏事故的发生，可有效减轻井漏对地下水的影响。 综上，在采取一系列风险防范措施之后，项目环境风险在可控范围内，对周边环境的影响较小。 十、封井环境影响分析 本项目为天然气评价井项目，封井分为临时封井和永久封井，当评价井具有开发价值时对其进行管网建设用于生产输送，或采取临时封井等待管网建设以及开发生产。当评价井不具有开发价值时，采取永久封井。 （1）临时封井 临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，井口安装采气设施。在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，移交给长庆油田分公司第二采气厂按标准化井场进行建设和管理。由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。 （2）永久封井 封井的目的主要包括：保护淡水层免受地层流体或地表水窜入的污染；隔离开采井段与未开采利用井段；保护地表土壤和地面水不受地层流体污染；隔离开污水的层段；封井措施按照中石油企业标准《废弃井封井处置规范》（QSH0653-2015）要求执行，关键性层段之间应隔离开，主要包括以下工作： ①隔离各个采气层和处理废水的层段，并在最下部淡水层的底部打一个水泥塞； ②打地表水泥塞，阻止地面水渗入井内，并流入淡水层，同时限制境内流体
--	---

	流出地表，从而保护土壤和地面水； ③为防止层间窜流干扰邻井开发，在废弃井井内选择水泥塞或桥塞的位置，要确保隔离开已确认有生产能力的气层或注水层，使井内所有注采井段都被隔离开，将油气及注入液限值在各自的层段内，阻止各层之间的井内窜流； ④恢复地貌，去掉井口装置和割掉一定深度以上的表层套管，使井与土地使用的矛盾最小化。 ⑤封井后使用 GPS 重新定位，建立档案。 （3）其他影响 封井期还需对井场的地面设施进行拆除，在拆除过程中会产生少量扬尘及建筑垃圾，扬尘受影响人群主要为拆除人员，拆除时间较短，且与当地自然条件导致的风沙相比较，清理过程中扬尘造成的环境影响可忽略不计。 项目封井产生的建筑垃圾可再生利用的部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分运至当地指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。 封井之后需进行场地生态恢复，并进行植树种草，播撒种植当地适宜生长的草籽，以促进当地生态环境的恢复，项目占地面积较小，故对生态环境影响较小。 综上，项目封井对周边环境的影响较小。
运营期生态环境影响分析	本项目为天然气评价井的钻井工程，使用功能为天然气勘探、完井并测试，不涉及运营期。
选址选线环境合理性分析	1.占地合理性 本项目探井勘探测试后如有开采价值，将依法办理国土征地手续等，无开采价值将恢复原貌。本项目临时总占地面积 12346.896m²，目前正在办理临时用地手续，占地类型主要为耕地、林地、园地、草地及交通运输用地，不涉及基本农田、生态红线和禁止建设区，项目建设符合榆林市投资项目选址“一张图”控制线要求，故项目占地合理。 2.选址合理性 项目位于榆林市米脂县，临时占地类型主要为耕地、林地、园地、草地及交通运输用地，不占用基本农田和生态红线。根据《建设项目环境影响评价分类管

理名录（2021 年版）》中关于环境敏感因素的界定原则，本项目影响区不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。

项目探井建设临时用地较小，工程仅涉及施工期，施工期采取各类措施后污染物可实现达标排放或不外排。施工结束后，对不具有利用价值的勘探井进行永久封井，现有井场内占地恢复原状，临时占地恢复原土地类型；若测试具有工业产能，交长庆油田分公司第二采气厂按标准化建设进行建设。

本次新建 1 口气勘探层位与探井周边已有气井层位不同，属于新气层层位勘探，符合天然气探井勘探布局要求，旨在现有气田区域内寻找新的适合开发的气藏层位，为气田后续产能建设提供决策依据。

据现场调查，本项目探井 500m 范围内无学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所，100m 范围内无高压线及其它永久性设施，200m 范围内无铁路、高速公路等，100m 范围内无居民点，探井选址符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中 3.2.2 节规定。根据项目施工期平面布置图，放喷罐位于井场外下风向，与井口距离大于 50m，符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）相关规定，放喷罐选址合理。

项目选址与重要设施或民宅的距离下表 4-14 和附图。

表 4-14 项目钻井井口周边敏感目标调查表

实施井号	学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所		民宅		高压线及其它永久性设施		铁路		高速公路		是否符合要求
	名称	距离	名称	距离	名称	距离	名称	距离	名称	距离	
米 172-08	500m 内无上述敏感建筑		100m 范围内无居民点（距离井口最近敏感目标在 266m 以外）		100m 内无高压线及其它永久性设施		200m 内无铁路		200m 内无高速公路		是

综上所述，本工程的建设选址具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

一、生态环境保护措施

根据土地利用现状分析本项目井场土地利用现状类型主要为耕地、林地、园地、草地及交通运输用地。若永久封井，本项目占地类型中耕地、林地、耕地、草地采取人工干预的手段进行生态恢复，规划为林地的区域恢复为林地，未规划为林地的区域恢复为原有生态类型。

(1) 施工期生态环境保护措施

①本项目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，尽量使用既有道路，以免对土壤与植被造成不必要破坏。项目施工时首先应剥离表土。在剥离表土前，对开挖区域内的植被等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离后，在井场内临时占地区内选定一处作为表土临时堆土区，用于开采结束后的复垦覆土。表土临时堆场周边应设置挡土墙，控制边坡坡降比 1:2 左右，适时对表土堆场表面进行防尘网遮盖、洒水浸润，同时于表土堆场表面覆盖篷布（防尘、防雨水冲刷），覆盖率需达 100%。在堆场周围开挖排水沟，排水沟易采用梯形断面，底宽 30cm，高 30cm，内坡比 1:1，内壁夯实，排水沟与附近已有沟渠相通。在施工结束、场地清理完成后随即采取地表平整、表土回覆、绿化等恢复措施，减少施工期对生态环境影响。

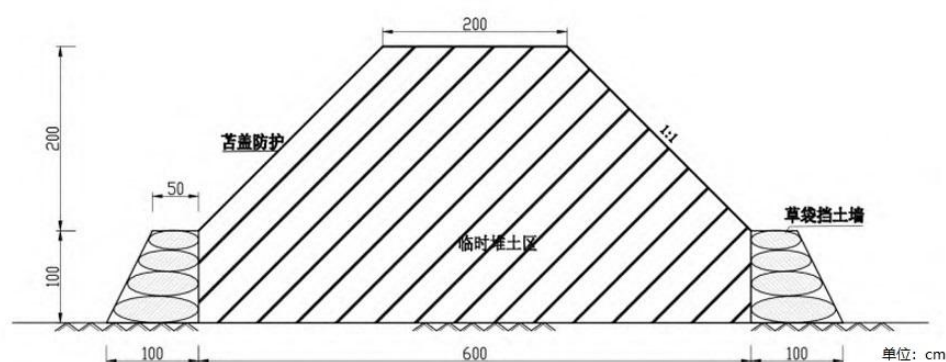


图 5-1 施工期表土剥离临时堆土区防护措施断面

②施工中尽量缩小影响范围，合理布置井场，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备，减少井场占地面积。缩短施工时间，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；

	③施工完毕应尽快整理施工现场，恢复原有用地性质；施工期间对建筑材料的堆放采取篷布苫盖措施，防止雨水冲刷； ④制定严格的施工操作规范，建立施工期环境管理制度；相对固定运输路线，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被； ⑤迅速恢复植被破坏前的地表形态，填埋废土坑、平整作业现场、改善植被更生长条件，防止局部土地退化； ⑥为防止井场作业加剧水土流失，进场前集中收集表土，并进行遮盖围堵以防风吹雨淋流失，作业结束后再覆盖表土等措施后，可有效减少水土流失； ⑦井场内禁止废水、废弃泥浆、废弃岩屑、以及其他废物流失和乱排放，严禁机油等各种油料落地，擦洗设备和更换的废油料要集中到废油回收罐，如果发现外溢和散落必须及时清理； ⑧完井后回收各种原料，清理井场上散落的泥浆、污水、油料和各种废弃物。泥浆药品等泥浆材料及废油必须全部回收，不得随意遗弃于井场，完井后做到作业现场整洁、平整、卫生、无油污、无固废。 ⑨项目开发建设前，做好施工规划前期工作，尽量缩小施工范围，减少临时占地面积；施工机械应严格按照规定的施工道路行驶，严禁占用施工区域外的土地；加强施工人员的各类管理；做好工程完井后生态环境的恢复工作；加强环境管理和监理制度；加强生态保护宣传教育，以尽量减少植被破坏及水土流失等不利影响。 通过采取相应的生态保护措施，项目建设对区域生态系统的完整性、稳定性影响较小，不会对生态环境造成显著的影响。 （2）封井期生态环境保护措施 本工程为天然气勘探井，钻井结束后，通过完井测试评价气藏情况，若不具备开采价值，进行永久封井，场地恢复原状；若测试具有工业产能，临时封井并另行办理勘探井转生产井相关环保手续，移交给长庆油田分公司第二采气厂按标准化井场进行建设和管理，由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。 封井作业将对设备、基础进行拆除、搬迁、封井口作业。封井口环境影响因素不再存在，无三废排放，无噪声影响。 封井原因主要包括地质报废与工程报废。一般地质报废是指在钻井过程中，未
--	---

遇到含采气层，无任何油气显示的情况。地质勘探过程属于钻井的前端工序，因此一旦无含采气层，直接将其井口进行封堵，封堵后对井场进行恢复，修复后场内无钻探痕迹。恢复过程主要为：对钻井设施进行拆除；土地平整；对井场土壤进行重构，在井场宜绿区域进行绿化种植。工程报废是指已经下设套管后，通过试气，未达到可开发利用的天然气，则进行封场处理。封井后地面将留有井口封堵痕迹，对井场恢复原有地貌类型。封井期生态具体恢复措施步骤见图 5-2。

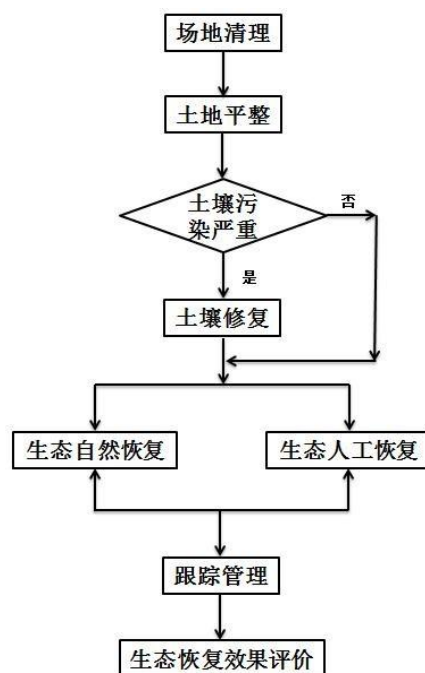


图 5-2 井场生态恢复步骤

(3) 生态恢复要求

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

(4) 生态恢复整治方案及恢复用地控制指标

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

①场地清理

A、拆除工程

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

	B、场地地表清理 据统计，本项目临时占地总面积 12346.896m²，施工场地、井场表面铺满碎石，在进行覆土前需要清理，场地恢复后的土壤需清洁平整。 C、土地平整 井场经过建筑物拆除后，对井场内的土地进行整体的平整，部分拆除后的凹地，采用临时堆土场的表土进行平整。 D、恢复工程 井场经过建筑物压占，车辆流动，板结严重。地表建筑物和地表碎石清除后，若永久封井，则通过深翻耕松土透气，能够满足井场宜绿区域种植生长的要求；由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。 ②土壤修复 若施工过程对土地造成污染，首先应清理污染土壤运至有资质单位处置，然后则开展土壤修复工作。 A、生物措施 结合当地的气候条件进行相关污染土壤治理修复工作，如在污染区块种植对石油类及有机物等具有较强富集能力的绿色植物进行植被修复。 B、土壤培肥措施 井场勘探后如未发现天然气或不具开采价值，进行土地复垦，复垦为原有土地利用类型。根据场地的地形地貌因子、土壤物理性质、土壤化学性质、生物因子等指标，判定影响区域土壤修复与植被恢复的主要限制性因子，适量有机施肥，保障生产力水平不下降。 ③生态人工恢复 钻井工程结束后，移交给长庆油田分公司第二采气厂按标准化井场进行建设和管理，由于钻井与标准化井场建设属于不同的单位，钻井工程结束后，钻井单位即按照要求对临时占地进行生态恢复。 若永久封井，采取人工干预的手段进行生态恢复。生态人工恢复主要工序为：土地平整→植被种植→植被养护。不同占地类型具体恢复措施见下： 草地恢复：若永久封井，施工结束后，草地恢复为原有生态类型，恢复面积为
--	---

0.8017 公顷，草本植物可选择披碱草、柠条、紫花苜蓿、沙打旺、沙蒿、黄蒿等，披碱草、紫花、苜蓿撒播量 45kg/hm²，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。

林地恢复：若永久封井，施工结束后，进行林地恢复，恢复面积为 0.0124 公顷，生态恢复植被应选用当地耐寒、保水固土能力强根系发达的物种，优先考虑灌木树种，如柠条、沙棘等。

园地恢复：若永久封井，施工结束后，进行园地恢复，恢复面积为 0.2379 公顷，果树选择原有果树类型。

本项目治理区土地复垦主要的用途为耕地、园地、林地、草地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中黄土高原区土地复垦质量控制标准，本项目土地复垦具体控制指标见下表：

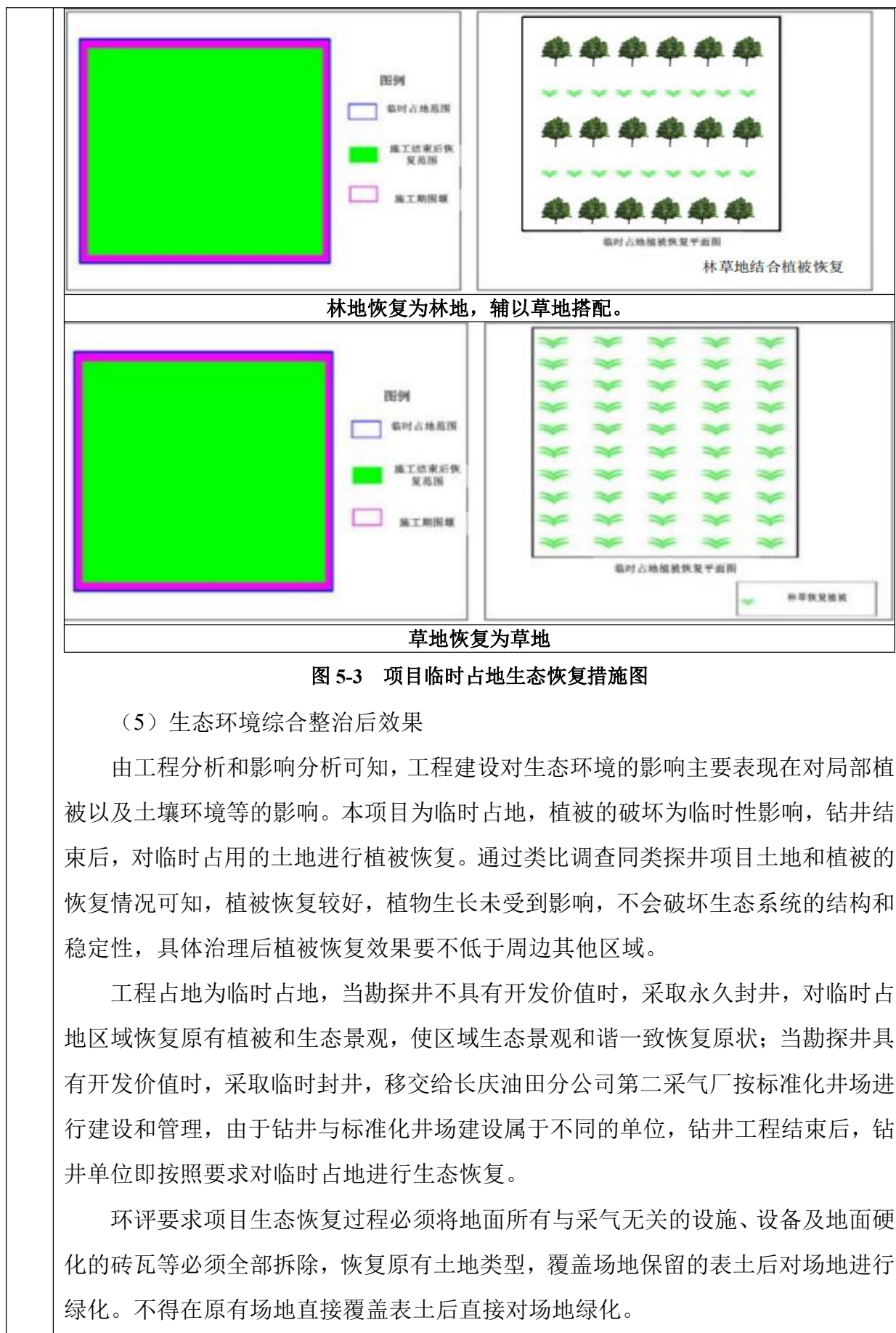
表 5-1 本项目生态恢复控制指标表

复垦方向	本项目控制标准
有效土层厚度/（cm）	≥30
土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.5
土壤质地	黄绵土
砾石含量/（%）	≤25
pH 值	6.5-8.5
有机质/（%）	≥0.5
配套设施（道路）	达到当地本行业工程建设标准要求
定植密度/（株/hm ² ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求
郁闭度/（%）	≥0.30

表 5-2 临时生态保护措施一览表

现状占地类型	恢复类型及面积	恢复种植	恢复时间
林地、园地、草地、耕地	项目临时占地 12346.896m ² ，临时用地恢复原状。	草本有冰草、沙打旺、狗尾草等；园地恢复为原有果园类型	施工结合后根据气候条件适时开展生态恢复工作，确保 2-3 年内临时占地恢复到原有植被类型和覆盖度。

永久封井时，项目临时占地生态恢复措施设计图见图 5-3。



	(6) 防沙治沙保护措施 根据《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案（2021-2025 年）》要求，坚持生态优先、绿色发展原则，顺应自然，保护自然，以自然恢复为主、人工促进为辅，坚持人与自然和谐共生，坚持保护与发展并进。坚持因地制宜、科学施策原则，严禁违规占用耕地造林绿化，做好防风治沙措施；榆林市《关于加强生态文明建设打造黄土高原生态文明示范区的决定》要求，因地制宜建设乔灌草相结合的防护林体系，引进适宜性经济林树种，实现从防沙治沙到养沙用沙。 本项目施工过程中开挖会扰动地面，损坏植被，引发土地沙化。本次评价提出以下防沙治沙措施： ①土方开挖保护措施 A、施工土方全部用于场地平整，严禁随意堆置； B、采取有效措施减缓施工扬尘，遇到干燥、易起尘的土方施工作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级及以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网； C、施工期及时采取临时拦挡苫盖措施，工程结束后，及时实施水土保持工程措施和植物措施，提高水土保持防治措施标准，有效的防治水土流失。 ②植物措施 A、施工过程中，严格控制施工占地范围，尽可能减少对植被的破坏； B、项目施工结束后，对临时占地进行植被恢复，林地恢复为林地，并辅以草地搭配。林木优先考虑灌木树种，如柠条、沙棘等，草本有冰草、沙打旺、狗尾草等。项目及时采取撒播草籽、种植灌木等措施，恢复原地貌，通过种植草灌木，实现抗风固土防沙效果。 ③管理措施 A、施工期间应划定施工活动范围，严格控制地表扰动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，合理确定施工期运输路线，避免车辆随意碾压破坏地表，由专人负责，以防破坏周边土壤和植被，加剧土地荒漠化。 B、在施工过程中，不得随意碾压项目周边其他固沙植被。施工结束后，对施工迹地及时进行整治、恢复，减轻水土流失，使其受影响的程度降到最低。 C、建设单位应牵头组织专业的护林、护草人员，对新栽植的树木、草灌统一
--	--

进行管护，包括管护期内对幼树的抚育管理，确保树木成活。落实绿化管护责任。发现问题及时补栽补救。

二、施工期废气防治措施

1、钻前工程扬尘

为进一步改善环境空气质量，加强扬尘污染控制，本项目应严格执行《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）、《陕西省大气污染防治条例》（2014.1.1）、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《建筑施工扬尘治理措施》、《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》等相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。

①施工工地周围按照规范设置硬质材料密闭围挡；

②禁止在大风天施工作业，尤其引起地面扰动的作业；

③对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；

④对站区地面、主要施工点周围地面采取洒水降尘等防尘措施；

⑤施工场地出入口必须进行车辆清洗设备及配套的排水、泥浆沉淀设施；加强运输车辆的管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施；

⑥气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施；

⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

评价认为，只要加强管理、切实落实好上述措施，达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的相关要求，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。

2、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。本项目放喷罐选址位于距离井口 50m 外的场地上，附近居民反方向的场地上，放喷罐周边 200m 范围内无居民，周边 50m 范围植被以灌木林地为主，无高大林木，地势空旷便于废气扩散，且放喷罐位于当地常年风向的下风向处。

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

项目放喷罐周边 200m 范围内无居民居住,为减轻工程放喷对附近农户的影响,环评建议在放喷前,建设方应根据安全需求对距放喷口 200m 范围建立警戒点并进行 24 小时警戒,在放喷期间告诫附近村民不要在项目区周边活动,减轻放喷废气对附近农户的影响。在放喷时,虽然采用放喷罐放喷,但是放喷天然气燃烧产生的热辐射会对测试区周围的土壤和植被会造成灼伤,这种影响需要一定的时间才能逐步恢复。

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

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

3、事故放喷废气

钻井进入气层后,有可能遇到异常高压气流,如果井内泥浆密度值过低,达不到平衡井内压力要求,就可能发生井喷。此时利用防喷器迅速封闭井口,若井口压力过高,则打开放喷管线阀门泄压,即事故放喷,事故放喷在石油天然气行业是低概率事件。事故放喷主产物是天然气燃烧后产生的 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 H_2S 、烃类。事故放喷时间持续较短,且通过专用的放喷管线将天然气引至放喷罐进行点火放喷,事故放喷时间段,属临时排放,放喷完毕,影响很快消除,环评要求建设单位在发生事故时对周边居民实施临时疏散,因此事故放喷对周边人群健康基本无影响,对环境影响也较小。

4、施工机械及运输车辆排放的汽车尾气防治措施

本项目施工期间各类机械均采用电驱动,属于清洁能源,施工机械不会产生大气污染物。

施工车辆废气的主要污染物为氮氧化物、二氧化硫和一氧化碳,其特点是排放量小,属间断性无组织排放,加之施工场地开阔,扩散条件良好,而且废气排放是小范围的短期影响,随着施工期的结束,影响将会消失,因此对周围环境空气影响较小。

为进一步降低施工过程中机械设备、运输车辆废气对环境的影响,本次环评提

出：

①定期对机械设备、运输车辆检修、维护，提高机械的正常使用率，尽量减少车辆怠速空档；

②应定期对施工期机械设备和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；

③严禁使用劣质油，运输车辆优先使用含硫量低于 10ppm 的低硫汽油。

④施工机械废气达到《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）》及 2020 年修改单中第四阶段的标准限值。

综上，施工期应多加注意施工设备的维护，确保设备正常运行，提高设备原料的利用率。同时合理安排工序，选取优质燃料，禁止运输车辆超载运行等，定期进行车辆尾气检测，对超标排放车辆进行有效的尾气治理，确保所有施工车辆、机械的废气排放达标。

三、废水防治措施

（1）废水治理措施

项目勘探期产生的废水主要为生产废水（钻井废水、洗井废水、压裂返排液）和生活污水。钻井结束后最终不能回用的钻井废水、洗井废水、压裂返排液分别收集至专用收集罐，定期委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司采用防渗漏、防溢流的罐车外运处置，不外排，气液分离器分离出的采出水交中国石油天然气股份有限公司第二采气厂处理，防喷罐降温废水冷却后用于场地洒水降尘。施工营地设旱厕，定期清掏肥田。通过采取以上措施后，能够保证污染物不外排，对地表水环境影响较小。

（2）依托可行性分析

陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司位于榆林市靖边县王渠则镇蔡家峁村，占地面积约 8.97hm²(包括处理场站及填埋场)，其中处理场站占地面积 1.17hm²，主要对钻井泥浆、钻屑及压返液收集后进行集中处理。其处理能力 30 万 m³/a，其中压返液、酸液污水处理量 10 万 m³/a。

该公司《榆林大兴油气服务有限公司 30 万方/年油（气）钻采废弃物中心处理站建设项目》（水基泥浆处理工程）于 2024 年 8 月通过自主环保验收。将收集来的压裂返排液、泥浆、上清液通过脱油处理，经过破胶氧化、气浮氧化，然后加压提升，进行多级过滤、精细化过滤、再进行深度净化，最后将净化之后的水收集进

入净水储集池，完成工艺处置。经过无害化处理后产生出的水用于作业现场回注、绿化灌溉、生态养殖、生活用水等，实现资源优化利用。

本项目共产生钻井废水 61.75m³、洗井废水 45m³，压裂返排液 240m³，产生量相对较少，陕西环保(集团)靖边大兴环境服务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、压裂返排液等外送陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司处置措施可行。

四、噪声防治措施

钻井过程中噪声主要为钻井噪声和完井测试噪声，钻井噪声主要来源于钻井设备、泥浆泵、振动筛、压裂车等连续性噪声，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，压裂车设置隔声设备，仅在白天运行，控制压裂作业频率，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。

五、地下水防治措施

本项目采取的地下水污染防治措施如下：

1、表层固井要求：表层固井必须封固含水层。

2、固井作业要求：为了确保地层的承压能力能够满足固井时防漏及打开气层时安全钻井的需要，在进入气层前必须按工程设计要求进行转化钻井液和工艺堵

漏；固井所用水泥、外掺料、外加剂及水泥浆配方必须经长庆油田分公司天然气评价项目部工程技术管理部检验认可备案后，方可使用。

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

4、其他要求：

（1）钻井中遇到潜水层，下套管时应注水泥封固，防止地下水层被地层其它流体或钻井泥浆污染。

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

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

（3）钻井过程中采取平衡钻进，避免因压力挤动和开泵过猛使泥浆憋入地层；

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

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

（6）钻井、压裂作业和试井过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。

（7）应定期对井内套管和井壁进行检查、修缮，防止套管和井壁发生损坏。

5、防渗措施

为进一步减少工程建设对地下水环境的影响，环评建议对井场各区域切实做好防渗措施，具体要求见下表。

表 5-3 项目分区防渗措施要求

分区	位置	防渗要求
重点防	钻井工作区、泥浆不	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

渗区	落地系统区、钻井液材料房、储罐区	内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料(HDPE 膜, 双层), 等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, HDPE 膜敷设面积应适当扩大, 覆盖围堰区外延 1.0m 范围。
	放喷罐	填筑一定厚度的土壤后压实, 罐底及四周铺设防渗膜作防渗漏处理, 防渗膜搭接长度不小于 300mm, 等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。
	撬装式危废贮存库	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) 的相关要求, 防渗层渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} cm/s$ 。
一般防渗区	环境卫生旱厕、原辅材料存储区	地面底部利用机械将衬层压实, 单层高密度聚乙烯(HDPE) 防渗土工膜; 等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参考 GB16689 执行。
简单防渗区	生活区、物料区等其他区域	采用黏土碾压方式进行防渗。

六、固体废物防治措施

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

(1) 钻井岩屑、废弃泥浆

①废弃泥浆

废弃钻井泥浆是指在钻井过程中无法利用的剩余泥浆，按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》（榆政环发〔2015〕170 号）的相关要求进行收集，经场地内泥浆不落地系统配套的移动式收集罐暂存，委托外运处置。

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

本项目泥浆循环利用工艺流程见图 5-5。

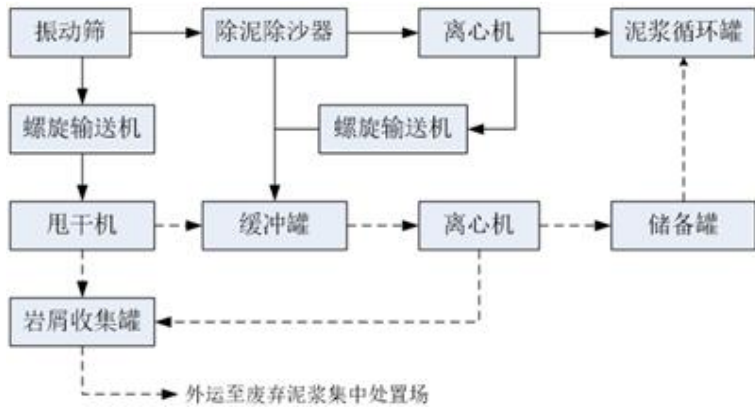


图 5-5 泥浆循环利用工艺流程图

泥浆不落地工艺流程如下：

	①泥浆经过振动筛筛分，岩屑成分通过螺旋输送机收集输送至甩干机顶部的进料口进行甩干。甩干机内，岩屑在离心力的作用将上面附着的液体脱出，从振动筛的缝隙中飞入甩干机的液体收集区，然后流入缓冲罐。脱液后的钻屑被刮刀刮下，在离心力作用下沿锥形筛篮的内壁下落，进入岩屑收集罐。 ②经振动筛筛分排出的泥浆成分送除泥除沙器和离心机进行泥沙分离，分离后的液相组分送至泥浆循环罐循环利用。 ③当除泥除砂器和离心机含液量较高时，分离物进入缓冲罐中，汇同岩屑甩干机产生的液相泵送入高速变频离心机中，进行二次固液分离，固相存放于岩屑收集罐，液相进入储备罐用于重新配制泥浆。 ④岩屑收集罐内的岩屑和钻井结束后剩余的钻井泥浆交由陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置。 钻井过程中，井场作业区域地面全部铺设土工布进行地面防渗，井场内不开挖泥浆池，泥浆存于循环罐内，岩屑暂存在钢制收集罐内，储罐底部均铺设防渗布。施工期间在井场对钻井各环节产生的废弃泥浆收集，采取“铺设作业、带罐上岗”的模式作业，规范处理，井场作业完成3天内废弃钻井泥浆交由陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司处置，对环境影响较小。废弃钻井泥浆在井场经罐车拉运至集中处理场地，谨防抛洒。 ②钻井岩屑 钻井过程中，岩石被钻头破碎成岩屑，随着泥浆经循环泵带出井口，经地面的泥浆不落地系统处理分离，根据本地区同类项目工程经验，钻井岩屑中不含重金属和放射性含量物质，属于II类一般固废，委托外运处置。本项目使用水基泥浆，钻井岩屑按照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》（榆政环发〔2015〕170号）的相关要求进行收集。 （3）废机油 主要来源于清洗钻具、套管时产生的废机油，暂存于危废贮存库，委托有资质的单位进行处置。 （4）生活垃圾 探井人员生活垃圾由生活垃圾桶收集，委托当地环卫部门清运处置。 （5）废纯碱、膨润土包装袋、不含油废防渗布
--	--

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

(6) 含油废防渗布

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

危废暂存间贮存要求：

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

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

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

③对装有危废的容器进行定期检查，容器泄漏损坏时必须立即处理，并将危废装入完好容器内；

④危险废物贮存过程中在下部设置防渗托盘，可有效防止危险废物泄漏至外界；

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

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

一般固废转运要求：

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

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

中随意掩埋、抛洒废弃钻井岩屑、泥饼；

③项目选择防渗漏、防溢流的运输车辆进行固体废物的运输。

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

七、土壤环境保护措施

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

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

八、风险防范措施

项目拟采取的风险防范措施如下：

（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）井喷事故风险防范措施

①钻井地质设计、工程设计和施工设计中应有井控和防有害气体的内容，并按标准要求提供相关资料。

②在工程设计书中应有可操作性的安全（HSE）设计篇章。其安全（HSE）设计以国家有关法律、法规、国家标准、行业标准以及安全预评价报告和环境影响评价报告为设计依据。

③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。

④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。

⑤井场平面布置应按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）的规定进行设置，保证能满足井喷时人员和设备撤离的要求。

⑥钻至天然气层前 100m，应将可能发生的危害、安全事项、撤离程序等告知 3km 范围内人员。

⑦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。

（3）井喷应急处理预案

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

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

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

③设置观察点，定时取样，监测大气中的天然气、H₂S 和 CO 含量，划分安全范围。

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

⑤继续监测污染区有毒有害气体的浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

⑥当井喷失控时，应：a、关停生产设施；b、请求援助。

⑦井喷发生后，及时安排消防车、救护车、医护人员到现场救援。

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

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

	九、弃井封井措施及生态恢复措施 (1) 若为临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，对其余临时占地覆土并恢复为原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致；若为永久封井，对整个施工区域覆土并恢复为原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致。 (2) 气井测试完毕后，清除放喷测试留下的痕迹，再用探井场地建设时的表层土进行覆盖，然后进行植被恢复。 (3) 拆除所有临时占地基础（设备及地面硬化的砖瓦等）后将探井场地建设保留的耕植土摊铺覆盖于场面上，然后进行植被恢复。 (4) 为尽快恢复土地功能，可增施肥料，加强灌溉，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，恢复土壤生产能力。 具体恢复措施如下： ①植被恢复系数>95%，林草覆盖率>85%，复垦区单位面积产草量达到周边地区同等土地利用类型水平，具有生态稳定性和自我维持力。 ②植被选用当地耐寒、保水固土能力强根系发达的物种，优先考虑灌木树种，其次为草本植物。本区域种植较成功的乔木树种有油松、龙抓槐、云杉、旱柳、榆树等；灌木树种有柠条、沙棘等；草本有冰草、沙打旺、狗尾草等。 ③探井场地弃土弃渣边坡土地整治后，在外边坡采取植物防护措施，种植草灌混交林。可选择披碱草、柠条、紫花苜蓿、白三叶等，披碱草、紫花苜蓿、白三叶撒播量 45kg/hm²，灌木株行距 2×2m，行间种植三百叶。
运营期生态环境保护措施	本项目为天然气评价井的钻井工程，使用功能为天然气勘探、完井并测试，不涉及运营期。
其他	1、环境管理 (1) 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。

(2) 要求根据《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》、《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》，建设单位应该在管理中严格按照以下要求执行：

①油（气）开发企业须在井场钻井作业前 15 日内，向当地环保局进行申报登记，申报登记内容包括废弃钻井泥浆、井下作业废水及其它污染物的产生量、去向及处理处置方式等，实际情况发生紧急重大改变的，必须在改变后 3 天内进行排污申报登记变更。

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委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处置；严禁井下作业废水排入废弃钻井泥浆岩屑收集设施或随意排放。

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

⑧油（气）开采废弃物集中处置项目选址要避开重点生态功能区、环境敏感区

	和限制开发区，要选择清洁生产、高效环保的处理工艺，要完成建设项目环境影响评价审批，通过环保设施竣工验收，取得相关手续，具备收集、处置能力。 ⑨未取得相关资质的单位或者个人，禁止从事油（气）开采废弃物的收集、运输和处置活动。 ⑩井场四周必须修建挡水墙，大门或通行处应设有砖石拱形挡水设施，保证场外雨水不进场，场内雨水不出场。 ⑪井场要平整清洁，建有雨水收集池。雨水收集池应参照当地最大暴雨量设计容积（最大暴雨量×井场面积）。 ⑫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。 ⑬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%。 ⑭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。 ⑮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。 ⑯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。 ⑰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。 ⑱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。 ⑲不得调整井口坐标，确保钻井井口距居民住宅距离大于 100m，加强施工机械噪声管理，保证不影响周边居民生活。 （3）探井井场生态恢复后续按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采》（HJ 612-2011）等相关规范开展竣工环境保护验收。
环 保	本项目总投资 425 万元，其中环保投资 46.25 万元，占总投资的 10.88%。

表 5-5 本项目主要环保投资一览表

项目		治理措施	数量	费用（万元）
废气		洒水设备、设置挡板、车辆运输遮盖苫布	/	2
		20m ³ 放喷罐	1 座	计入主体投资
废水	洗井废水	专用收集罐 75m ³	2 个	1
	压裂返排液	专用收集罐 75m ³	3 个	6
	生活污水	移动式环保型卫生旱厕	1 个	1
		15m ³ 生活污水沉淀罐	1 座	0.2
噪声	钻井设备	选用低噪声设备、基础减振	/	4
		井场东侧、南侧厂界设置隔声墙	215m	5
固体废物	废弃泥浆、 钻井岩屑	移动式收集罐 100m ³	3 个	9
	危险废物	危废贮存库	1 个	1
	生活垃圾	经垃圾桶集中收集后由交由当地环卫部门集中处置。	若干	0.05
地下水污染防治		钻井工作区、泥浆不落地系统区、钻井液材料房、储罐区、撬装式危废贮存库、放喷罐进行重点防渗处理	/	5
风险防范		风险防范措施	/	2
临时占地生态恢复		覆土平整、恢复原有使用功能	12346.896m ²	10
合计				46.25

备注：本项目各类收集罐、沉淀罐等均重复使用，本次环保投资按照设备的折旧费计算。

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		营运期	
	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： 合理布置井场及钻井设备，减少井场占地面积；合理安排施工时间；禁止废水、废弃泥浆、岩屑以及其他废物流失和乱排放；完井后回收各种废料；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。 封井期：拆除场地地面设施，进行井场清理，耕地交由农户进行复垦，草地恢复为草地，林地恢复为林地，并辅以草地搭配，园地种植原有果树。	生态环境质量不降低	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	钻井废水：项目钻井废水经泥浆水循环系统处理后优先作为钻井液配水回用，钻井结束后，不能回用的钻井废水委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。	废水妥善处置，不外排	/	/
	洗井废水：由专用收集罐临时收集，钻井结束后，不能回用的钻井废水委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。		/	/
	压裂返排液：本项目压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，钻井结束后剩余压裂返排液用专用收集罐收集，委托陕西环保（集团）靖边大兴环境服务有限公司外运处理。		/	/
	气液分离器分离出的采出水：收集后交第二采气厂处理。		/	/
	放喷罐降温废水：冷却后用于场地洒水抑尘，不外排。		/	/
	生活污水：场区设移动式防渗旱厕，定期清掏用作周边农田堆肥。		/	/
地下水及土壤环境	重点防渗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，双层，厚度低于 2mm），等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围；放喷罐防渗措施：罐底填筑一定厚度的土壤后压实，罐底及四周铺设防渗膜作防渗漏处理，防渗膜搭接长度不小于 300mm，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$；危废贮存库防渗措施：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）的相关要	施工现场无遗留废水、固体废物等可能对地下水及土壤环境造成影响的污染物；污染物均得到妥善处置	/	/

	求，防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。			
声环境	采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理；泥浆泵加衬弹性垫料，管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声；压裂车设置隔声设备，仅在白天运行等	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	施工扬尘：施工场地围挡、物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业；利用现有道路运输；重污染天气严禁开挖等作业；禁止就地焚烧固体废弃物等。	达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的相关要求	/	/
固体废物	泥饼、岩屑：由移动式收集罐统一收集，委托陕西环保(集团)靖边大兴环境服务有限公司外运处置；	合理妥善处置；施工现场无遗留固体废弃物	/	/
	废机油、氢氧化钠包装袋、沾染危险废物的废防渗膜：暂存于危废贮存库，委托有资质单位处置。		/	/
	生活垃圾：集中收集，委托当地环卫部门清运处置		/	/
	废包装袋、废防渗膜（一般固废）：集中收集后交由物资回收公司回收处置		/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	井口安装防喷器和控制装置，定期检查与维护；对废水罐区、泥浆不落地装置区、原辅料存放区、危废贮存库进行重点防渗处理，采取基础黏土防渗+双层防渗布的措施，并定期巡查。	环境风险可控	/	/
环境监测	根据监测计划进行监测	满足相关标准要求	/	/
其他	加强施工管理，合理利用场地，严格控制施工范围，尽可能减少临时占地，严格执行《石油天然气钻井井控技术规范》，加强安全管理措施等。	/	/	/

七、结论

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