建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：宁榆天然气评价项目组米107-15井、米107-21井勘探井建设项目

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评价项目部宁榆天然气评价项目组

编制日期：2024年12月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">宁榆天然气评价项目组米 107-15 井、米 107-21 井勘探井建设项目</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>宋斌</td><td>联系方式</td><td>13629575890</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">米 107-15 井：陕西省榆林市佳县官庄乡刘泉塔村
米 107-21 井：陕西省榆林市佳县官庄乡站马堰村</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">米 107-15 井：东经：110°10′50.388″，北纬：38°2′22.523″
米 107-21 井：东经：110°13′26.966″，北纬：38°0′8.201″</td></tr>
<tr><td>建设项目类别</td><td>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</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>米 107-15 井：14000m^2
米 107-21 井：14921.587m^2</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑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</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>900</td><td>环保投资（万元）</td><td>93.3</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>10.37</td><td>施工工期</td><td>100 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">
表 1-1　专项评价设置情况表
<table>
<tr><th>专项评价的类别</th><th>涉及项目类别</th><th>本项目</th><th>是否设置</th></tr>
<tr><td>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>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>否</td></tr>
<tr><td>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>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>否</td></tr>
<tr><td>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</td><td>本项目为天然气资源勘探井工程，《建</td><td>否</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td></td><td>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</td><td>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）。</td><td></td></tr>
<tr><td>大气</td><td>油气、液体化工码头：全部；
干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目</td><td>本项目为天然气资源勘探井工程，不需开展大气专项评价。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>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</td><td>本项目为天然气资源勘探井工程，不需开展噪声专项评价。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>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</td><td>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。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td colspan="4">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。
根据2024年4月11日《佳县人民政府常务会议纪要（第3次）》，原则同意长庆油田分公司天然气评价项目部在佳县官庄乡新建米107-15井、米107-21井，进行天然气勘探开发建设。</td></tr>
</table>

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：2024（5492）号、2024（5495）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 1-2。

表 1-2　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
米 107-15 井	榆阳机场电磁环境保护区分析	不涉及	/	符合
	榆阳机场净空区域分析	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 0.5611 公顷，非林地 0.8389 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 2021(三调)分析	林地 0.397 公顷、草地 0.7126 公顷、工矿用地 0.2542 公顷、交通运输地 0.0362 公顷	办理相关用地手续	符合
米 107-21 井	榆阳机场电磁环境保护区分析	不涉及	/	符合
	榆阳机场净空区域分析	不涉及	/	符合
	矿业权现状 2023 分析	不涉及	/	符合
	林地规划分析	占用非林地 1.4922 公顷	/	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 2021(三调)分析	种植园用地 1.4886 公顷、草地 0.0036 公顷	办理相关用地手续	符合

由上表可知，项目建设主要占用林地、草地、园地、工矿用地及交通运输地，已与自然资源规划部门及林业局等相关部门对接，勘探后如有开采价值依法办理自然资源规划部门等相关手续，临时占地办理土地手续。

	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《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》，结合“陕西省‘三线一单’数据应用管理平台”分析，本项目米 107-15 井位于佳县优先保护单元和一般管控单元；米 107-21 井位于一般管控单元，项目选址与榆林市“三线一单”生态环境分区管控的位置关系如下：

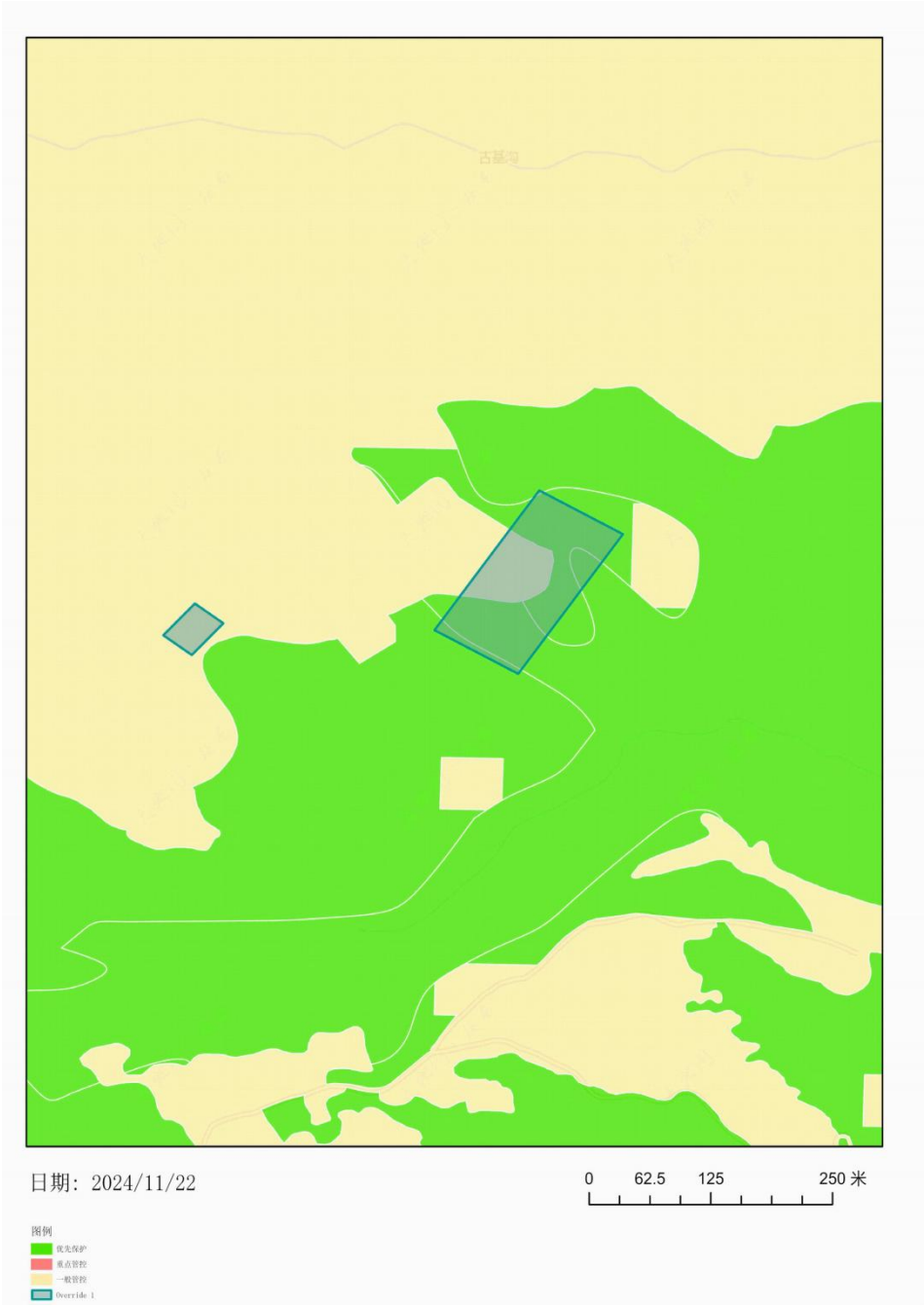


图 1-1 米 107-15 井同榆林市“三线一单”生态空间管控对照图

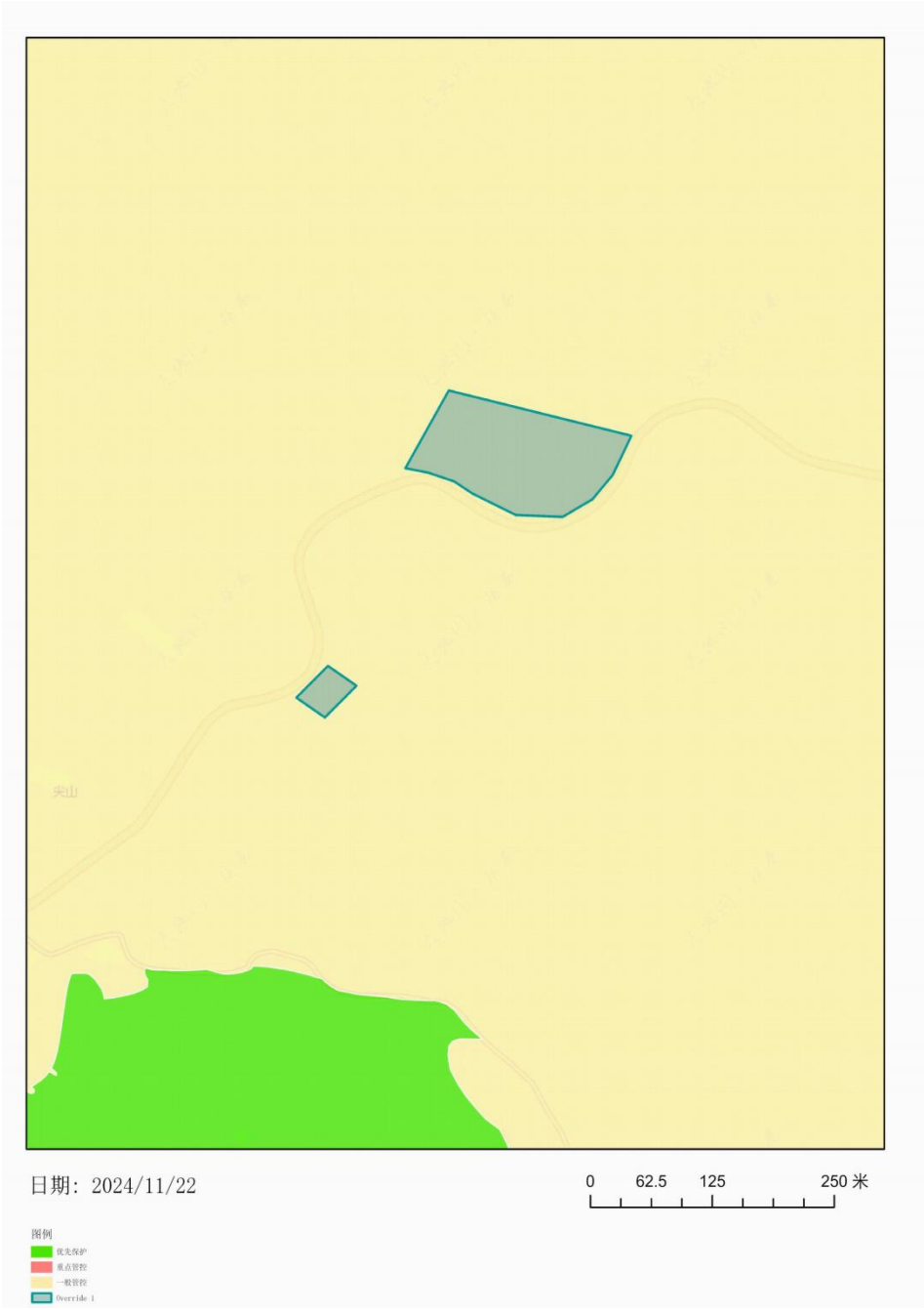


图 1-2 米 107-21 井同榆林市“三线一单”生态空间管控对照图

②一表

表 1-3 本项目与榆林“三线一单”管控单元比对成果

井号	项目名称	管控单元分类	是否涉及	分项面积
米 107-15 井	项目范围	优先保护单元	是	9612.38m^2
		重点管控单元	否	/
		一般管控单元	是	4385.82m^2
注：本项目实际占地面积为 14000m^2，由于比对系统坐标参数选用不同，致使比对成果出现约 1.8m^2 的误差，本次评价项目用地面积以实际占地面积 14000m^2 为准。				

米 107-21 井	项目范围	优先保护单元	否	/
		重点管控单元	否	/
		一般管控单元	是	14919.82m^2
注：本项目实际占地面积为 14921.587m^2，由于比对系统坐标参数选用不同，致使比对成果出现约 1.767m^2 的误差，本次评价项目用地面积以实际占地面积 14921.587m^2 为准。				

表 1-4 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，本项目两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、风景名胜区等环境敏感区域，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，2023 年佳县空气质量状况较好，本项目两个井场所属区域为环境空气质量达标区。本项目施工期较短，施工过程中废气污染物均能达标排放，污废水不外排，废水收集罐四周及池底均做了防渗处理。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	本项目两个井场符合国家产业政策，工程位于榆林市佳县，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）》中禁止建设活动。	符合

表 1-5 本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	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目	符合性
陕西省榆林市佳县二级国家级公益林	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	空间布局约束	一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损	一般生态空间： 本项目生态功能属性具有多重功能属性，按照管控要求从严执行。 一般生态空间-国家二级公益林： 本项目为天然气井探井项目，米 107-15 井涉及佳县二级国家公益林公益林 4143.94m^2。按照	符合

				主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1. 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐，适度开展非木质资源开发与利用，评价要求建设单位按照《国家级公益林管理办法》及《建设项目使用林地审核审批管理办法》中的相关要求，尽快完成林地用地手续办理，涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续，并在项目建设过程中严格控制作业区范围，按照“占补平衡”的原则对临时和永久占用的二级公益林地进行补偿和生态恢复。在采取上述措施后，本项目占用国家二级公益林不会影响开发范围内整体森林生态系统功能的发挥。	
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发效率要求	/	/	/
	陕西省榆林市佳县优先保护单元	一般生态空间	空间布局约束	一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且	本项目井属于天然气井探井项目，本项目生态功能属性具有多重功能属性，按照管控要求从严执行。	符合

	2			均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。		
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发效率要求	/	/	/
	陕西省榆林市佳县一般管控单元1	无	空间布局约束	1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1一般管控单元总体要求”准入要求。 2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。 3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。 4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。	本项目属于天然气井探井项目，项目的建设严格按照陕西省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中总体要求、生态保护红线等各项规定。	符合

			5.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。		
		污染物排放管控	/	/	/
		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”生态环境分区中佳县优先保护单元、一般管控单元，对照表 1-5 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 1-6 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	本项目位于毛乌素沙地生态保护修复区。本项目为天然气资源勘探井工程，不属于天然气开采，本次评价分析可能造	符合

				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。	成的生态影响，并提出保持水土、防治土地荒漠化及土地沙化的防治措施。	
		2	《国家级公益林管理办法》	第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。 第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育	本项目属于气探井工程，仅施工期临时占用佳县二级公益林，本次评价要求占用二级国家公益林的相关手续需满足《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）、《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规〔2021〕5 号）等相关要求。	符合

				和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。		
				第十五条 对国家级公益林实行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制。		
				第十八条 除补进国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林外，在本省行政区域内，可以按照增减平衡的原则补进国家级公益林。补进的国家级公益林应当符合《国家级公益林区划界定办法》规定的区划范围和标准，应当属于对国家整体生态安全和生物多样性保护起关键作用的森林，特别是国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林。		
				第十九条 国家级公益林的调出和补进，由林权权利人征得林地所有权所属村民委员会同意后，向县级林业主管部门		

				提出申请。县级林业主管部门对调出补进申请进行审核，并组织对调出国家级公益林开展生态影响评价，提供生态影响评价报告。县级林业主管部门审核材料和结果报经县级人民政府同意后，按程序上报省级林业主管部门。 上述调出、补进情况，应当由县级林业主管部门按照公示程序和要求在国家级公益林所在地进行公示。 按照管辖范围，省级林业主管部门会同财政部门负责对上报的调出、补进情况进行查验和审核，报经省级人民政府同意后，以正式文件进行批复。其中单次调出或者补进国家级公益林超过1万亩的，由省级林业主管部门会同财政部门在报经省级人民政府同意后，报国家林业局和财政部审定，并抄送财政部驻当地财政监察专员办事处（以下简称专员办）。 上述补进、调出结果，由省级林业主管部门会同财政部门按照本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部，		

			抄送当地专员办。		
	3	《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	本项目位于榆林市佳县官庄乡，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	长庆油田分公司天然气评价项目部已正式委托我公司进行环境影响评价工作，拟上报榆林市生态环境局佳县分局审批。	符合

				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		
				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、压裂返排液等交有能力单位处置，项目开工已同陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司签订处置合同，明确处置责任及去向。	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能力单位处理。	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，委托有能力单位进行外运处置。	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池后点火燃烧，放喷时要选择合适的时间，在天气晴朗，且风较大的天气进行，便于废气扩散。	符合
				煤炭、石油、天然气勘探开发中使用放	本次天然气勘探不使用放射性同位素	符

				射性同位素和射线装置的，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
		4	《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，钻机采用柴油驱动机，井场设置柴油罐，底部进行重点防渗处理。	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有能力单位处置，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
		5	《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》	（三）规划环评应当结合油气开发区域的资源环境特征、主体功能区规划、自然保护地、生态保护红线管控等要求，切实维护生态系统完整性和稳定性，明确禁止开发区域和规划实施的资源环境制约因素，合理确定开发方案，明确预防和减轻不良环境影响的对策措施	本项目不涉及生态红线。	符合
				（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设本次评价井，并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	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

			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		
			（十）陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放	本项目钻井用动力柴油由密闭储罐储存，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	项目选址合理，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，勘探结束后进行生态恢复。	符合
		6	《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	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	符合

				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	然公园、文物保护单位等。	
				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	本项目为天然气勘探项目，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	本项目为天然气勘探项目，不涉及废水回注。	符合
		7	《陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见》	城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区内不得开采煤、气、油、盐；城市饮用水水源一、二级保护区、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区，不得新建各类有污染的项目	项目建设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、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区内。	符合
		8	《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	本项目位于佳县官庄乡。根据陕西省防沙治沙规划（2021-2030 年）附表 5，本项目位于黄土（丘陵）覆沙治理区，不涉及沙化土地封禁保区。本次评价已提出保持水土、防治土地荒漠化及土	符合

				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。	地沙化的防治措施。	
		9	《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)朗新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佳县分局提供	符合

				废物的产生量、实际流向和处置等有关资料。	
	10	《榆林市油田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	本项目每个气井勘探现场均设置 3 个 100m^3 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、钻井废水等送有能力单位处置。	符合
	11	《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	本项目每个气井勘探现场均设置 3 个 100m^3 移动式泥饼和岩屑收集罐，完井后立即由防渗漏、防抛洒、防扬尘车辆统一送集中处置场所处置。	符合
	12	《陆上石油天然气开	钻井废物的收集、贮	项目废弃泥浆、钻井	符

		采钻井废物处置污染控制技术要求》	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。	岩屑交由陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司外运处理。在勘探过程中，划定施工范围，并在勘探后采取永久封井，对临时占地恢复原状；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。	合
	13	《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	本项目勘探井拟建地附近 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机的钻台长度，且不小于 8m	项目新建 2 口天然气勘探井，相距 5471m。	符合
			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

	14	《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	本项目周围存在现有道路，不需新建进场道路。	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
	15	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	本项目开工前同有能力单位签订压裂返排液处置协议。	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	本项目不涉及中水回注。	符合

				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，其中回注水水质需符合国家相关行业或者企业标准		
		16	《榆林市2024年生态环境保护攻坚行动方案》（榆办字【2024】26号）	将防治扬尘污染费用纳入工程造价，榆林中心城区和各县市区域城区及周边所有建筑（道路工程、商砼站）施工必须做到工地周边围挡、物料裸土覆盖，土方（拆迁）湿法作业、路面硬化、车如车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；严格落实车辆出入工地清洗制度，严禁带泥上路，城市市区施工工地禁止现场搅拌混凝土和砂浆，建筑工地场界建设喷淋设施，扬尘视频监控实行联网管理	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，扬尘视频监控实行联网管理。	符合
				工业固体废物环境管理提升行动……各相关县市区、园区进一步规范油气开采行业压裂返排液环境管理，落实规范处置要求，督促油气开发单位建设压裂返排液处置设施，鼓励处置后中水内部回用或园区利用	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
				危险废物风险防范提升行动。持续开展年度危险废物规范	本项目产生的危险废物临时分类贮存于危废贮存库中，待	符合

				化环境管理评估，危险废物安全处置率达到100%	施工结束后委托有资质单位进行处置。	
		17	《陕西省矿产资源总体规划》（2021-2025年）	在鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，加强石油、天然气、页岩气、煤层气等能源矿产的调查评价，加大石油、天然气勘探力度，稳步提高油气产能。	本项目属于天然气勘探工程，选址位于陕西鄂尔多斯盆地米脂气田天然气开采范围内，项目的实施为远期气田产能建设提供依据。	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。		
				严格勘查空间布局管控，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。		
		18	《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》，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，拟向榆林市生态环境局佳县分局报送《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
				管理台帐：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环境防治责任制度，采取	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	符合

				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。在钻并作业过程中建立油气开采废弃物管理台帐(见附件 2)，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；	和法规，并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。	
				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。油气开采废弃物在转移过程中，须在 3 日内向所在县区环保局提交《榆林市油气开采废弃物转移登记表》，执行电子联单制度,运输车辆加装 GPS 设备实施全程动态记录	本项目拟对天然气开采废弃物加以利用，对不能利用的，应委托有资质单位进行规范化处置。	符合
		19	《佳县 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》	(四)建筑工地精细化管控行动。将防治扬尘污染费用纳入工程造价，县城及周边所有建筑(道路工程、商砼站)施工必须做到工地周边围挡、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”。	本项目在勘探过程中将严格按照方案中各项扬尘控制措施进行施工，减缓施工期扬尘污染。	符合
				(十一)非道路移动机械管控行动。强化非道路移动机械尾气	本项目在勘探过程中选用符合国家标准的非道路移动机	符合

				排放管控，全县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。		械，定期对其进行维修、保养等，确保施工机械废气符合相关排放标准。	
		19	《油田压裂返排液处理技术规范》（DB61/T1583-2022）	一般规定	压裂工程设计方案中，应明确压裂返排液的处理方案。	本项目为天然气勘探项目，压裂返排液临时收集贮存于专用收集罐，施工结束后交陕西环保（集团）朗新环境服务有限公司处置	符合
					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/T 50934 的规定执行	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（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）。符合 GB/T 50934 要求	符合
					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。储存罐应按照 SH/T3007 的规定执行	本项目配备符合要求的储存罐，压裂返排液收集贮存于专用收集罐，全程实现不落地	符合
				收集与贮存	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。储存罐应按照	本项目配备符合要求的储存罐，压裂返排液收集贮存于专用收集罐，全程实现不落地	符合

		SH/T3007 的规定执行		
		压裂返排液应采用专用储存罐收集和贮存	本项目配备 3 个 75m³ 专用收集罐对钻井产生的压裂返排液进行收集和贮存	符合
		储存罐应不渗漏，宜设防御设施	专用收集罐为钢质罐，不渗漏，储罐区设置防雨设施	符合
		储存罐内贮存量不应超过其容积的 80%	本项目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%	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 1-7。

表 1-7　钻前工程及井场布置技术要求

《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、海滩地区应避开讯、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	本项目井场周围 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，米 107-21 井场东南侧距离最近的高处塢村 445m，属于农村，居民比较分	符合

	人口密集型、高危性场所不小于 500m。	散，500 米范围内的高处塬村无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。	
	在地下矿产采掘区钻井，井筒与采掘坑道、矿井坑道之间的距离不小于 100m	本项目钻井区不是地下矿产采掘区。	符合
	井口距堤坝、水库的位置应根据国家水利部门的有关规定执行	本项目井口周边不涉及堤坝、水库。	符合

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）符合性分析见下表：

表 1-8 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，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；泥浆上清液回用于钻井液配液；废弃泥浆、钻井岩屑委托具有相应处置能力的单位处置；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
三、	井场的道路两侧和围墙内外宜绿	本项目属于勘探井工程，	符合

生态环境修复	化区域应实现林草覆盖，有效覆盖面积不低于 98%	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。	
	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 1-9。

表 1-9 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	项目施工剥离的适合复垦的表土，收集存放于临时堆土场，作为施工结束后的复垦、复绿用土。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，不新增临时道路，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		符合

		对水环境和野生动物保护的影响。		
	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设，满足安全距离要求同时严格控制占地面积，进行文明施工。	符合
	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	项目钻探设备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、值班休息房、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设备设施场地，按照附属设备、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、值班休息房、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设备设施场地按相关要求分区布设。	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。若施工机场边坡上方汇水面大或位于冲沟附近，应设置截水沟	钻探（钻井）施工场地四周设置截排水沟对雨水进行引流，防止站场水土流失。	符合
	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、	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	符合

		不提钻换钻头等先进的钻探施工方法及技术工艺。除浅表层开孔外，尽量采用金刚石绳索取心、双层管或三层管钻进技术工艺	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。	
	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，送至陕西环保（集团）朗新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，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染破坏	项目表层钻井使用清水钻，钻进过程中遇到水层，固井时避开水层，防止地表水受到污染。钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。	符合
	15	勘查施工道路、场地平整、现场作业应充分考虑到野生动植物保护。勘查机械设备应安装消声装置或场地修隔音设施，降低施工噪音；在有人居住区和野生动物栖息附近，夜间应停止有噪声影响的作业活动	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	项目土方施工过程中配套洒水车进行洒水抑尘。	符

		查施工作业中产生的粉尘		合
	17	采用喷雾、洒水、加设除尘装置等措施处置运输过程中产生的粉尘及其扩散	项目运输过程中加盖篷布防止扬尘，对运输道路配套洒水车进行洒水抑尘。	符合
	18	勘查过程中，柴油机动力设备应安装尾气净化装置，尾气排放执行国家环保排放标准，不同地区应满足勘查所在地地方相关标准要求	柴油发动机配套安装尾气净化装置，尾气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）和 2020 年修改单中第四阶段标准限值，烟度执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中排气烟度限值，根据《榆林市人民政府关于禁止使用高排放非道路移动机械的通告》要求，项目施工现场禁止使用高排放非道路移动机械，禁止使用未编码登记挂牌及环保检测不达标的非道路移动机械。	符合
	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，主要为柴油机燃烧废气。	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	勘查施工区（点）工作结束后，应及时拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物	项目施工结束后，立即拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物。	符合
	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，交给有能力的单位进行处置。	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）朗新环境服务有限公司进行处	符合

			置；生活垃圾收集后送环卫部门指定地点堆放。	
	25	场地恢复平整应根据恢复治理设计要求，结合现场情况，尽可能按原始地形地貌平整。难以复原的地段，应按恢复治理设计场地平整标高进行平整，尽可能与自然环境相协调	评价要求项目施工结束后，对不具有利用价值的勘探井进行永久封井，临时占地恢复原土地类型。	符合
	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复核相关规范标准要求。	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、草地、园地、工矿用地及交通运输地，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，园地种植原有果树，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

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>

项目选址位于榆林市佳县官庄乡，距离井场最近的敏感目标为米 107-21 井场东南侧 445m 处的高处墕村散户居民。项目所在区域场地开阔，井场坐标见表 2-1。项目地理位置及四邻关系见附图。

表 2-1 井场拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

<table>
<tr><th rowspan="2">气探井</th><th rowspan="2">界址点号</th><th colspan="2">界址点坐标</th></tr>
<tr><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td rowspan="4">米 107-15 井场</td><td>J1</td><td>37428083.778</td><td>4212296.012</td></tr>
<tr><td>J2</td><td>37428151.229</td><td>4212252.996</td></tr>
<tr><td>J3</td><td>37428065.198</td><td>4212118.094</td></tr>
<tr><td>J4</td><td>37427997.747</td><td>4212161.110</td></tr>
<tr><td rowspan="4">米 107-15 生活区</td><td>J1</td><td>37427803.883</td><td>4212188.635</td></tr>
<tr><td>J2</td><td>37427826.785</td><td>4212169.257</td></tr>
<tr><td>J3</td><td>37427800.947</td><td>4212138.722</td></tr>
<tr><td>J4</td><td>37427778.045</td><td>4212158.100</td></tr>
<tr><td rowspan="14">米 107-21 井场</td><td>J1</td><td>37431803.368</td><td>4208158.560</td></tr>
<tr><td>J2</td><td>37431950.700</td><td>4208113.469</td></tr>
<tr><td>J3</td><td>37431948.377</td><td>4208107.772</td></tr>
<tr><td>J4</td><td>37431935.262</td><td>4208075.601</td></tr>
<tr><td>J5</td><td>37431918.593</td><td>4208052.106</td></tr>
<tr><td>J6</td><td>37431900.485</td><td>4208039.563</td></tr>
<tr><td>J7</td><td>37431894.285</td><td>4208035.268</td></tr>
<tr><td>J8</td><td>37431891.587</td><td>4208035.428</td></tr>
<tr><td>J9</td><td>37431856.522</td><td>4208037.501</td></tr>
<tr><td>J10</td><td>37431821.597</td><td>4208058.615</td></tr>
<tr><td>J11</td><td>37431806.932</td><td>4208070.444</td></tr>
<tr><td>J12</td><td>37431785.618</td><td>4208079.260</td></tr>
<tr><td>J13</td><td>37431767.622</td><td>4208083.539</td></tr>
<tr><td>J14</td><td>37431790.274</td><td>4208131.079</td></tr>
<tr><td rowspan="4">米 107-21 生活区</td><td>J1</td><td>37431703.440</td><td>4207892.518</td></tr>
<tr><td>J2</td><td>37431726.341</td><td>4207873.140</td></tr>
<tr><td>J3</td><td>37431700.504</td><td>4207842.605</td></tr>
<tr><td>J4</td><td>37431703.440</td><td>4207892.518</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

一、项目建设背景

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、

</td></tr>
</table>

评价井等。

本项目属于天然气勘探工程，选址位于陕西鄂尔多斯盆地米脂气田天然气开采范围内，该区域已开采多年，宁榆天然气评价组为判断该区块后期是否具备继续大规模开采的价值，并评估如何开采，在目前开采层位（上古层）加密勘探，为远期气田产能建设提供依据。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：00000202208131800040 7），勘察范围包含本项目井场。

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司天然气评价项目部宁榆天然气评价项目组对官庄乡选定刘泉塔村新建 1 口天然气评价井（米 107-15 井）、站马堰村新建 1 口天然气评价井（米 107-21 井），通过钻探、完井测试等来评价区域的气藏情况，若测试具有工业产能，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进行井场建设。

二、项目建设内容及规模

本项目新建天然气勘探井 2 口，井型为直井，设计完钻深度米 107-15 井为 2596m，米 107-21 井为 2628m，目的层为上古层。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、试油等）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，米 107-15 井深度为 2596m，米 107-21 井深度为 2628m，主要进行探勘天然气储藏情况。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	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、

				系统	除砂除泥一体机、液气分离器、搅拌器、砂泵、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。
				放喷池	每个井场均设置放喷池 1 座，均位于井场西南（远离居民且位于主导风向的侧风向），容积为 10.6m³，放喷池内壁由防火砖砌成，外侧设有钢筋水泥墙及钢板（可移动式的），单井勘探不设火炬。
		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		米 107-15 井生活区位于井场西侧，占地面积 1200m²；米 107-21 井生活区位于井场西南侧，占地面积 1200m²，包括宿舍、办公区等，均为集装箱房。
			临时进场道路		依托现有道路，不新建进场道路。
			临时堆场		项目占地范围内米 107-15 井场内设置 1 座表土堆场，面积约 1200m²，1 座其他土石方堆场，面积约 2700m²；米 107-21 井场内设置 1 座表土堆场，面积约 1200m²，1 座其他土石方堆场，面积约 1500m²，均位于井场内。
			物料区		单井场物料区占地面积 600m²，主要设有综合房、修理房、发电机房、井控房、临时停车场等，，按照简单防渗要求进行防渗。材料房、临时环保厕所按一般防渗区要求进行防渗。钻井液材料房，存放探头等钻井生产工具按照重点防渗区要求进行防渗处理，使用土堆成简易围堰，整体铺设相应厚度的 HDPE 材料，可有效防止污染物入渗。
		储运工程	储罐		每个井场均设置 1 个 20m³ 柴油储罐、2 个 75m³ 洗井废水罐、3 个 75m³ 压裂返排液罐、3 个 100m³ 移动式泥饼和岩屑收集罐、1 个 10.6m³ 放喷废液收集罐（用于药剂配置），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		由自备柴油发电机组发电。
			排水	生活污水	施工期生活污水均排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥。
				钻井废水	钻井废水经泥浆水循环系统处理，委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司外运处理。
				洗井废水	洗井废水临时暂存于洗井废水罐，委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司外运处理。
				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)朗新环境服务有限公司外运处理。
		环保工程	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池 1 座，采用耐火砖修建，测试放喷及事故放喷的天然气经专用放喷管线引至放喷池后，燃烧排放。
				柴油发电机组、柴油储罐废气	发电机废气产生量较少，项目区地势开阔，扩散条件较好，无组织排放。
			废	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，不

			水		能回用的钻井废水委托陕西环保(集团)朗新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)朗新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)朗新环境服务有限公司外运处理。
				放喷废水	收集至井场内放喷罐暂存，委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司外运处理。
				生活污水	由环保厕所收集后由用于周边农田施肥。
			地下水		柴油罐、移动式收集罐、废水罐、压裂返排液罐均置于围堰内进行防渗；油罐区使用前底部及墙体内侧铺设相应厚度的 HDPE 材料，使渗透系数≤10^{-7}cm/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。
					放喷池防渗措施：池底填筑一定厚度的土壤后压实，池底及四周铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s。
					撬装式危废间防渗措施：采用撬装式危废间，防渗同时可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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，施工结束后委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一外运处置。
					废机油：暂存于撬装式危废间，委托有资质单位进行处置。
					废包装袋、废弃防渗膜：废包装袋（除烧碱外的废包装袋）与未沾染危险废物的废防渗膜集中收集后交由物资回收公司进行回收再利用；氢氧化钠包装袋与沾染危险废物的废防渗膜，属于危险废物，暂存于撬装式危废间，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佳县环卫部门处理。
			噪声	柴油发电机	基础减振。
				泥浆泵、钻井设备	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。
		依托工程	陕西环保集团（朗新）环境服务有限公司		陕西环保集团（朗新）环境服务有限公司位于榆林市榆阳区麻黄梁镇断桥村，主要接收周边油气井产生的作业废水，项目采用“混预处理+破胶反应+絮凝+超滤+反渗透”工艺对作业废水进行无害化处理，处理规模为 500m^3/d，处理后水质达到《碎屑盐油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）用于油(气)开采企业钻井作业或钻井泥浆的配置、填埋场和道路酒水抑尘、厂区绿化等。本项目钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水等施工废水产生量共 1764.8m^3，处理能力能够满足本项目需求，依托可行。 陕西环保集团（朗新）环境服务有限公司设计年固体废物处置能

		力为 62 万 m^3，其中废弃泥浆处置量 8 万 m^3/a，岩屑处理量 54 万 m^3/a。本项目施工期产生的钻井岩屑为 943.61t，废弃钻井泥浆为（泥饼）341.085t，该处置能力能够满足本项目需求，依托可行。
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

本项目设计完米 107-15 井深为 2596m，米 107-21 井深为 2628m，井型为直井，井深结构设计数据见表 2-3。

表 2-3　单井井深结构表

名称	开钻次序	井深（m）	钻头尺寸（mm）	套管尺寸（mm）	套管下深（m）	水泥返高
米 107-15 井	一开	0~600	346	273.1	下到稳定岩层	地面
	二开	600~2596	273	219.1	距井底 3～5m	地面
米 107-21 井	一开	0~600	346	273.1	下到稳定岩层	地面
	二开	600~2628	273	219.1	距井底 3～5m	地面

本项目直井井深结构示意图见图 2-1。

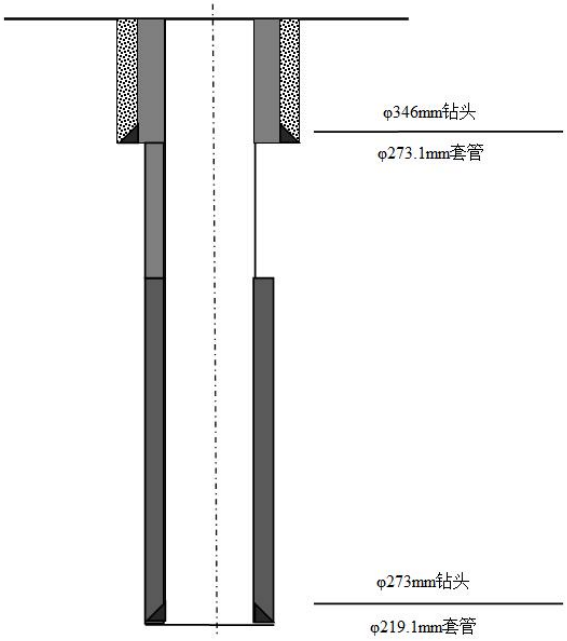


图 2-1　井身结构图

四、工程占地

项目占地为临时占地，总占地面积为 28921.587m^2，其中井场占地 26521.587m^2，生活区占地 2400m^2，若完井测试表明气井有开采价值，再征用井场用地。

表 2-4　占地面积情况表

井号	井场面积（m²）	生活区面积（m²）	总面积（m²）
米 107-15 井	12800	1200	14000
米 107-21 井	13721.587	1200	14921.587
合计	26521.587	2400	28921.587

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

项目单井主要设备清单见表 2-5。

表 2-5 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	动力系统	柴油发电机组	PZ12V190B	/	3 台	2 用 1 备
2	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	/
3	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	/
4	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	/
5	检测系统	固定式多功能气体检测仪	/	/	1 套	/
		便携式复合气体	/	/	5 台	/

		检测仪				
6	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
7	循环系统配置	钻井泵	/	/	2 台	/
		柴油罐	/	20m³	1 个	/
		洗井废水罐	/	75m³	2 个	/
		压裂返排液罐	/	75m³	3 个	/
		移动式泥饼和岩屑收集罐	/	100m³	3 个	/
		放喷废液收集罐	/	10.6 m³	1 个	/
		搅拌器	/	NJ-7.5	10 个	/
8	压裂设备	压裂车	/	/	4 台	要由发动机、液力传动箱、压力泵、吸入排出管汇、安全系统、润滑系统、电路系统、液压系统、仪表及控制系统等组成

（2）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、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

单井钻井泥浆固液分离设备见表 2-6。

表 2-6 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

4	甩干机	GHD-1	18.5kW	1
5	离心机	LW600	7.5KW	2
6	储罐搅拌系统	/	11kW	3
7	废液缓冲罐	70m^3	/	1
8	废液储存罐	70m^3	/	1
9	泥浆循环罐	70m^3	/	1
10	岩屑收集罐	70m^3	/	1
11	振动筛	V20-h	2.5kW	1
12	泥浆储备罐	70m^3	/	1

六、主要原辅材料

项目主要原辅材料消耗情况见表 2-7。

表 2-7　项目主要原辅材料消耗表

序号	原料名称	项目用量	备注
1	新鲜水	2613.5m^3	用于生活、钻井和洗井，罐车拉运及储存
2	柴油	261.2t	容积为 20m^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。油罐区使用前底部及墙体内侧铺设相应厚度的 HDPE 材料，使渗透系数≤10^{-7}cm/s，可有效防止污染物入渗。
3	钻井液添加剂	140t	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。
4	压裂液	600m^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，改善采气层导流能力。
5	机油	100L	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）
6	水泥浆	480t	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。

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→水龙带、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，二开采用低固相聚合物钻井液。根据企业实际施工经验，单井钻井液（俗称泥浆）组成及用量情况见表 2-8。

表 2-8 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）	备注
膨润土	亲水性矿物	7	20	27	基础配浆材料
纯碱	Na_2CO_3	0.5	1	1.5	与膨润土发生水化作业，增加粘性，降滤失
烧碱（固态）	NaOH	-	-	1	调节 pH，与酸性处理剂配合使用
K-PAM（聚丙烯酸钾）	$(C_3H_6O_2)N(C_3H_5KO_2)M$	1	3.5	4.5	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	含有酰胺基、腈基和羧基钾离子含量高	-	2	2	降滤失，调整泥浆流态
NH_4-HPAN（水解聚丙烯腈铵盐）	含有 COOH、$COONH_4$、$CONH_2$、CN 等基团构成	-	4	4	抑制粘土水化分散，是一种良好的页岩抑制，同时兼有降低钻井液度和降滤失作用
LV-CMC（羧甲基纤维素钠）	$C_8H_{16}NaO_8$	-	3	3	主要用作降滤失剂
沥青类防塌剂	高级脂肪醇树脂	-	3	3	稳定井壁，防止井壁垮塌
常规液体润滑剂	聚合醇	-	3	3	减少钻具的扭矩、磨损和疲劳，延长钻具及钻头的使用寿命
复合堵漏剂(备用)	锯末、云母、棉籽、核桃壳等	-	-	2	起堵漏作用
加重材料	$CaCO_3$	-	10	10	提高钻井液密度，稳定井壁
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（水解聚丙烯睛铵盐）：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 2-9 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，或以硫酸钾作为主要助剂。
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 2-10 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	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 3,4-苯并芘，可能造成污染
临时储存环保要求	钻井液原料和处理剂的存放，应采取“防雨、防潮、防晒、防冻”等措施；钻井液材料应有详细记录，存放位置有明显标志。钻井液材料堆放台或架应高于地面 100mm 以上，并加设顶篷，防治雨水淋沥、浸泡造成污染。	储存于压裂液储罐内，储区应做好防渗措施，四周设置围堰。	施工现场储存部分柴油，设置柴油储罐，并存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设置。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，防治柴油跑冒漏滴污染环境。应有详细的使用记录，存放位置有明显标志。

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、清净孔底、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 Mb≥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，勘探期预计 100 天，则项目施工期用水总量为 227.5m^3。

（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 0.25m^3，米 107-15 井钻水需水 649m^3，米 107-21 井钻水需水 657m^3，因此本项目钻井需水为 1306m^3。

（3）洗井用水

根据本地区同类气井施工经验，单井洗井用数量为 240m^3，本项目洗井用水量为 480m^3。

（4）压裂用水

单井压裂用水量为 300m^3，本项目压裂用水量为 600m^3（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 182m^3，项目井

场内设置环保厕所，生活污水排至移动式环保厕所内后清掏用作农肥。

（2）生产废水

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，不能回用的钻井废水委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司外运处理。

洗井废水临时收集贮存于洗井废水储罐，委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司外运处理。

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)朗新环境服务有限公司外运处理。

表 2-11　本项目用水、排水量一览表（单位：m^3/井）

序号	名称	规模	新鲜用水量（m^3）	损耗量（m^3）	废水产生量（m^3）
一、米 107-15 井					
1	钻井	2596m	649	129.8	519.2
2	洗井	2596m	240	120	120
3	压裂	2596m	300	60	240
二、米 107-21 井					
1	钻井	2628m	657	131.4	525.6
2	洗井	2628m	240	120	120
3	压裂	2628m	300	60	240
三、其他					
4	生活用排水	35 人	227.5	45.5	182
5	合计	/	2613.5	666.7	1946.8

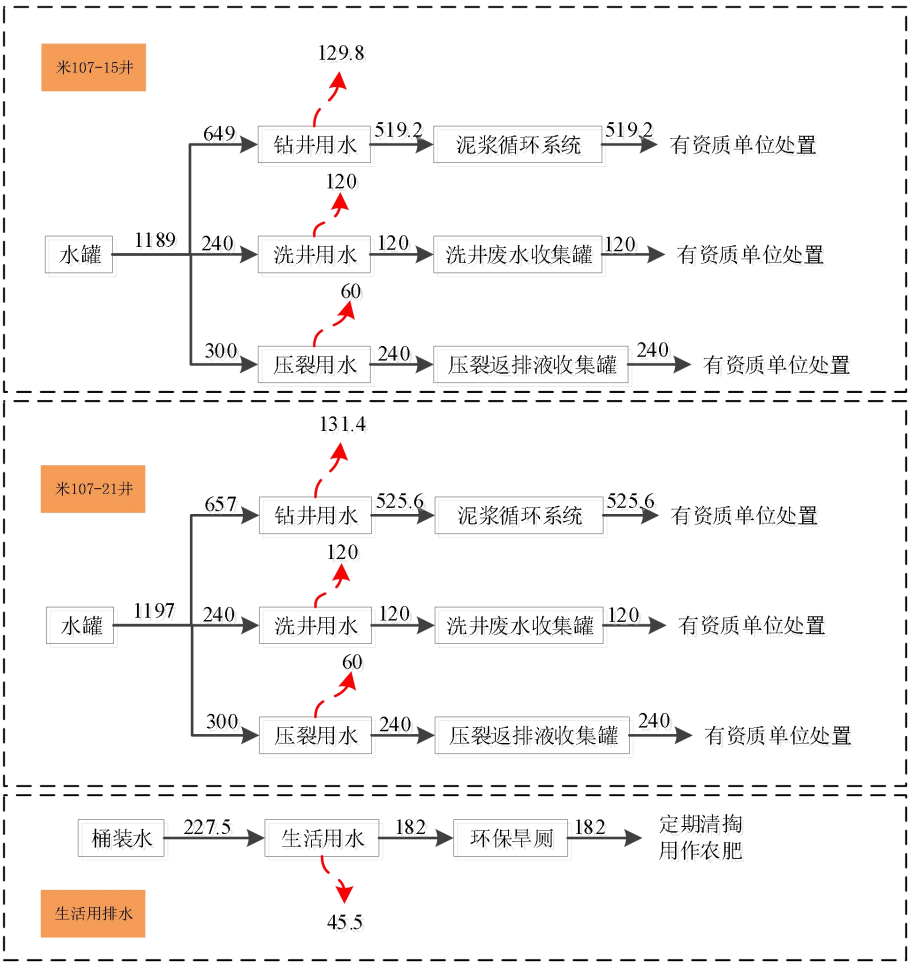


图 2-2 项目水平衡图（单位：m^3/井）

3、供电

项目供电来源为柴油发电机组，每个井生产均由 3 台（2 用 1 备）柴油发电机供电。

4、供暖

项目冬季不施工，不涉及供暖。

5、天然气组分

项目天然气性质及成分参考长庆油田分公司天然气勘探项目米 172 天然气探井井口气的基本参数，米 172 气探井位于榆林市佳县，和本项目气井属于同一气田范围内，基本能够反映本项目天然气组分，天然气组分见下表。

表 2-12 井口天然气组分表

序号	组分	含量	备注
1	甲烷	95.69%	体积百分比
2	乙烷	0.427%	体积百分比
3	丙烷	0.055%	体积百分比

4	异丁烷	0.0%	体积百分比
5	正丁烷	0.0%	体积百分比
6	氦	0.393%	体积百分比
7	二氧化碳	0.519%	体积百分比
8	硫化氢	/	/

八、劳动定员及工作制度

钻井期间施工人数 35 人，每天连续工作 24 小时，三班两倒，工期为 100 天，顺序施工。

总平面及现场布置

1、工程布局

工程主要由钻前工程和钻井工程两大部分组成。井场主要设备设施包括井口、钻井工作区、储罐区、材料区等。整个厂区以钻井工作区和井口为中心，钻井工作区的北侧为临时停车场和临时环保厕所，东侧为钻井液材料房，南侧为储罐区，主要为泥饼和岩屑储罐、柴油罐、洗井废水储罐和压裂返排液储罐；西侧为修理房、材料房、综合房、发电机房和井控房。整体布置符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）。井场平面布置见附图 2。

2、施工布置

（1）项目占地

探井项目现阶段为临时占地。若探井有开采价值应办理临时借地转征手续；若无开采价值，应及时办理土地复垦手续。项目占地类型主要为园地、林地、草地、工矿用地和交通运输地。

（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。平整后场地标高米 107-15 井约为 1169m、米 107-21 井约为 1210m，项目土石方量见下表：

表 2-11 项目土石方平衡（不含表土）

分区	工程类型	挖方	填方	借方	弃方
米 107-15 井场	土地平整	8654	9258	604	0
	储罐基础施工	2873	2431	0	442
施工生活区		527	365	0	162
合计		12054	12054	604	604
米 107-21 井场	土地平整	4629	5617	988	0
	储罐基础施工	1568	520	0	1048
施工生活区		240	300	60	0
合计		6437	6437	1048	1048

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，米 107-15 井表土剥离量约为 4200m^3；米 107-21 井表土剥离量约为 4780m^3，对表土进行单独堆放并苫盖，采取编织袋挡土墙临时拦挡；施工完毕，应尽快整理施工现场，将表土覆盖在原地表，对临时占地进行植被恢复，恢复原有用地性质。 项目米 107-15 井场内设置 1 座表土堆场，面积约 1200m^2，1 座其他土石方堆场，面积约 2700m^2；米 107-21 井场内设置 1 座表土堆场，面积约 1200m^2，1 座其他土石方堆场，面积约 1500m^2，采用密目网苫盖，由于本项目土石方平衡，场地平整、罐体基础施工结束后其他土石方堆场中不再存放土石方，表土堆场位于井场西南侧，待封井后用于场地绿化恢复。 井场内按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）进行设施设备布局，钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆储罐区、污水罐区、柴油罐区、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。
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。

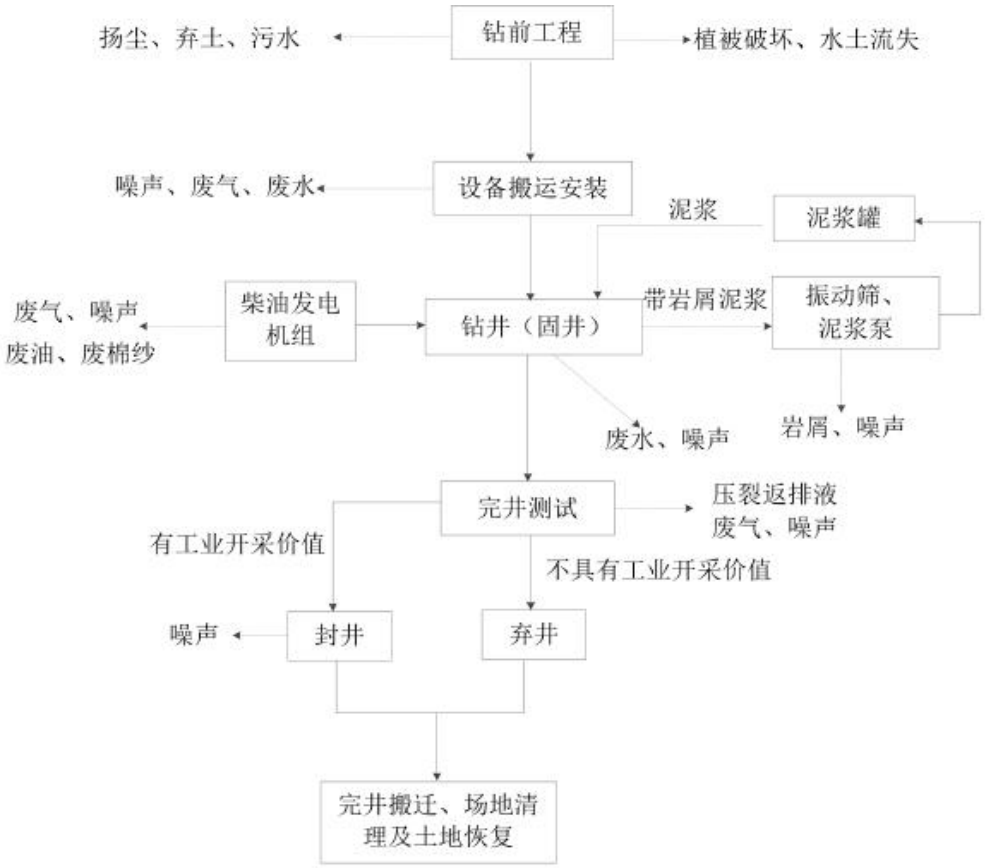


图 2-3 项目主要工艺流程及产污环节图

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，预计勘探深度米 107-15 井为 2596m、米 107-21 井为 2628m。钻井工程分为一开和二开钻井工程。一开包括下标称套管 600m，固表层套管，套管口径 273.1mm，此阶段采用清水泥浆（泥浆配方：清水+0.2-0.3%Na_2CO_3+6-7%）迅速钻井，在套管的保护下能有效的保护浅层地下水；二开包括下气层套管、固气层套管，为生产、后期改造做好准备。二开米 107-15 井至 2596m 处、米 107-21 井至 2628m 处，套管口径

	219.1mm。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：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。

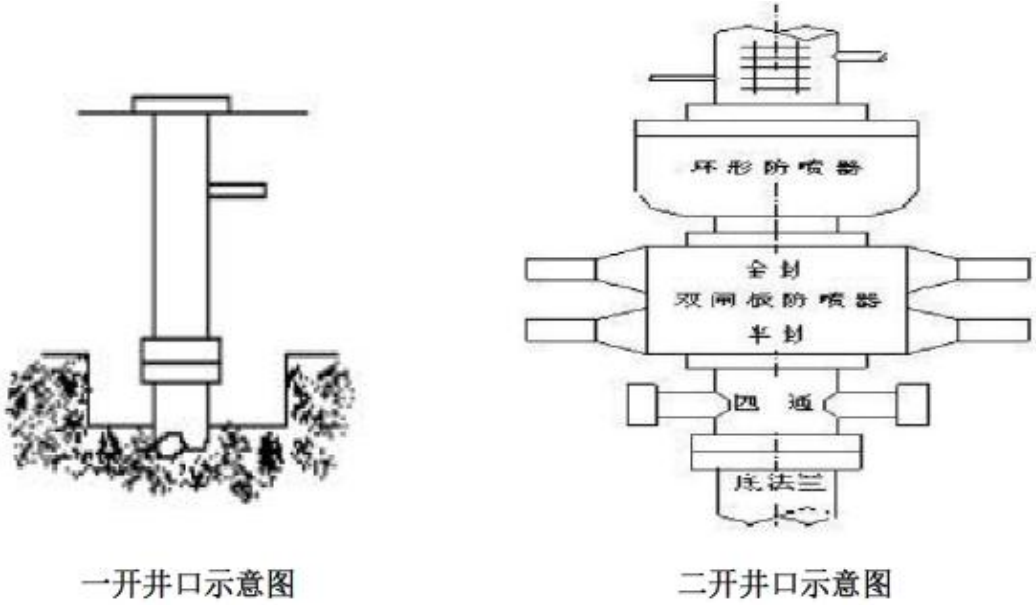


图 2-4 一开、二开井口示意图

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。

（3）压裂工程

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

压裂后需要关井一段时间，使压裂裂缝闭合，施工造成的压力波在地层中有逐步扩散，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）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。

（5）试气

为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷。测试放喷是在固井、压裂作业后，利用测试放喷专用管线将井内天然气引至放喷池点火燃烧对天然气产量进行测试的过程，放喷前需接一条可测试流量的专用管线。依据测试气量，采用间歇性放喷，每次放喷时间约 4～6h，废气排放属不连续排放。

（6）完井搬迁

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

①临时封井：在试油获得相关参数后，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。

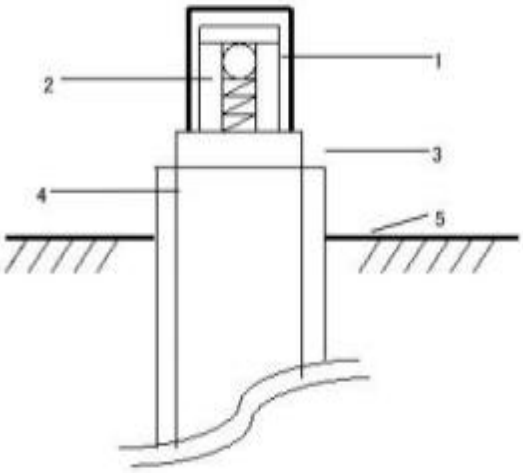
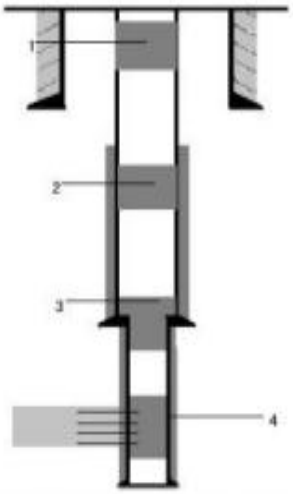


图 2-5　临时封井示意图

②永久封井：在油层套管的水泥返深以下、射孔井段顶部以上 50-100 之间注水泥塞，厚度不小于 50m，并在距井口 50-100m 之间，再注一个水泥塞。水泥塞试压合格后，井口井口帽，完成永久封井。



1-井口封固段；2-套管水泥返高封固段；3-尾管鞋封固段；4-产层封固段

图 2-6　永久封井剖面示意图

完井搬迁主要包括设备和设施的拆除和搬迁，钻井机、柴油发电机、泥浆循环系统等设备和生活设施拆除后搬迁至周边其他井场继续使用。搬迁完成后即对场内基础设施进行拆除，如清除场地碎石、拆除硬化地面等。根据钻井作业规范和钻井环保管理规定，钻井液全部回收，不得遗弃在井场，废水和固体废物须交有能力单位处置，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、泵及泥浆罐等设备。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“三防”措施，采用四周围堰和“上铺下盖”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。

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。本项目安排 1 个钻井队接续施工，单个井场施工时间为 50d，两个井场共需 100d。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 2 月，施工期约 100d。
其他	本项目无其他比选方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

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。

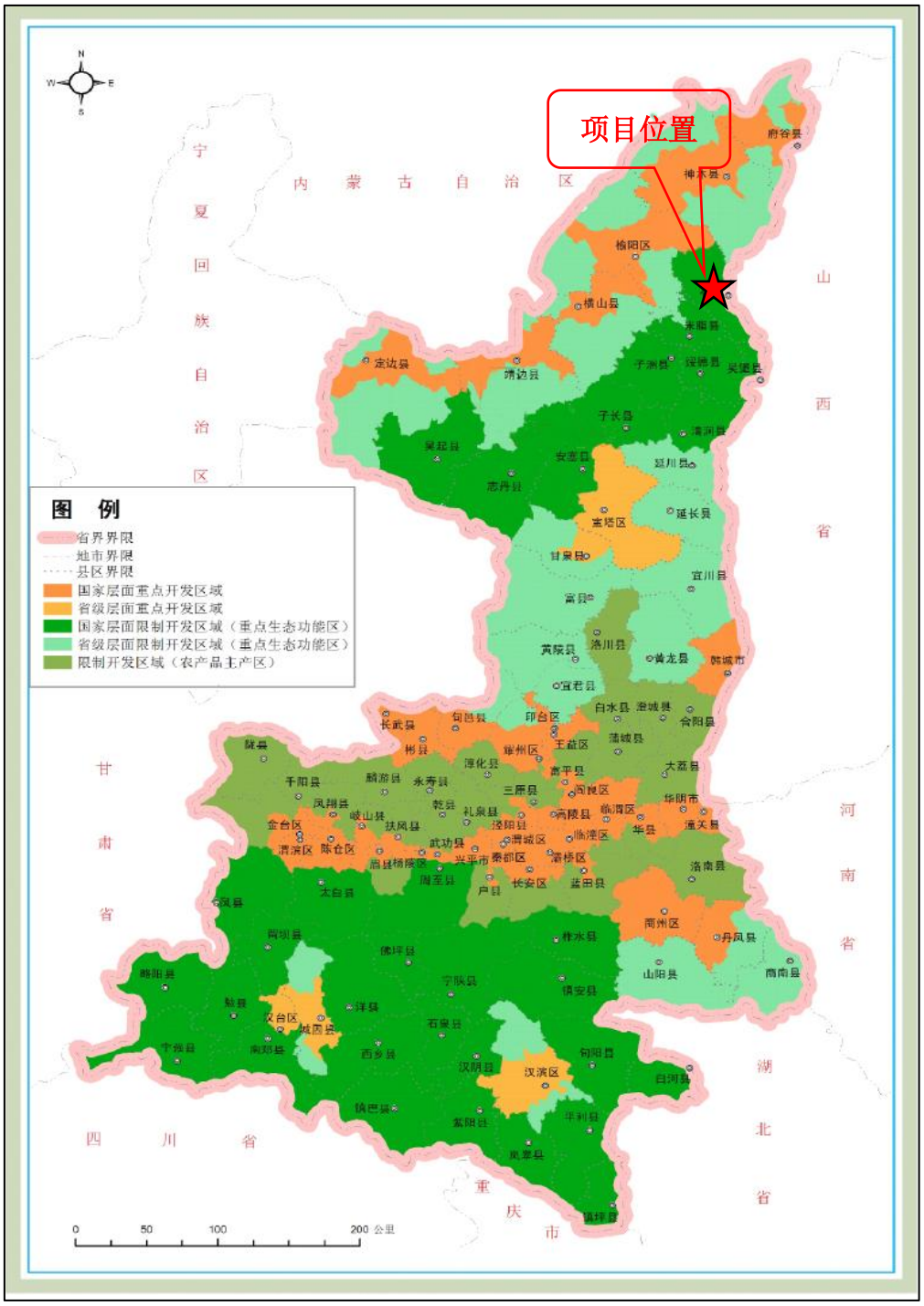


图 3-1 陕西省主体功能区划图

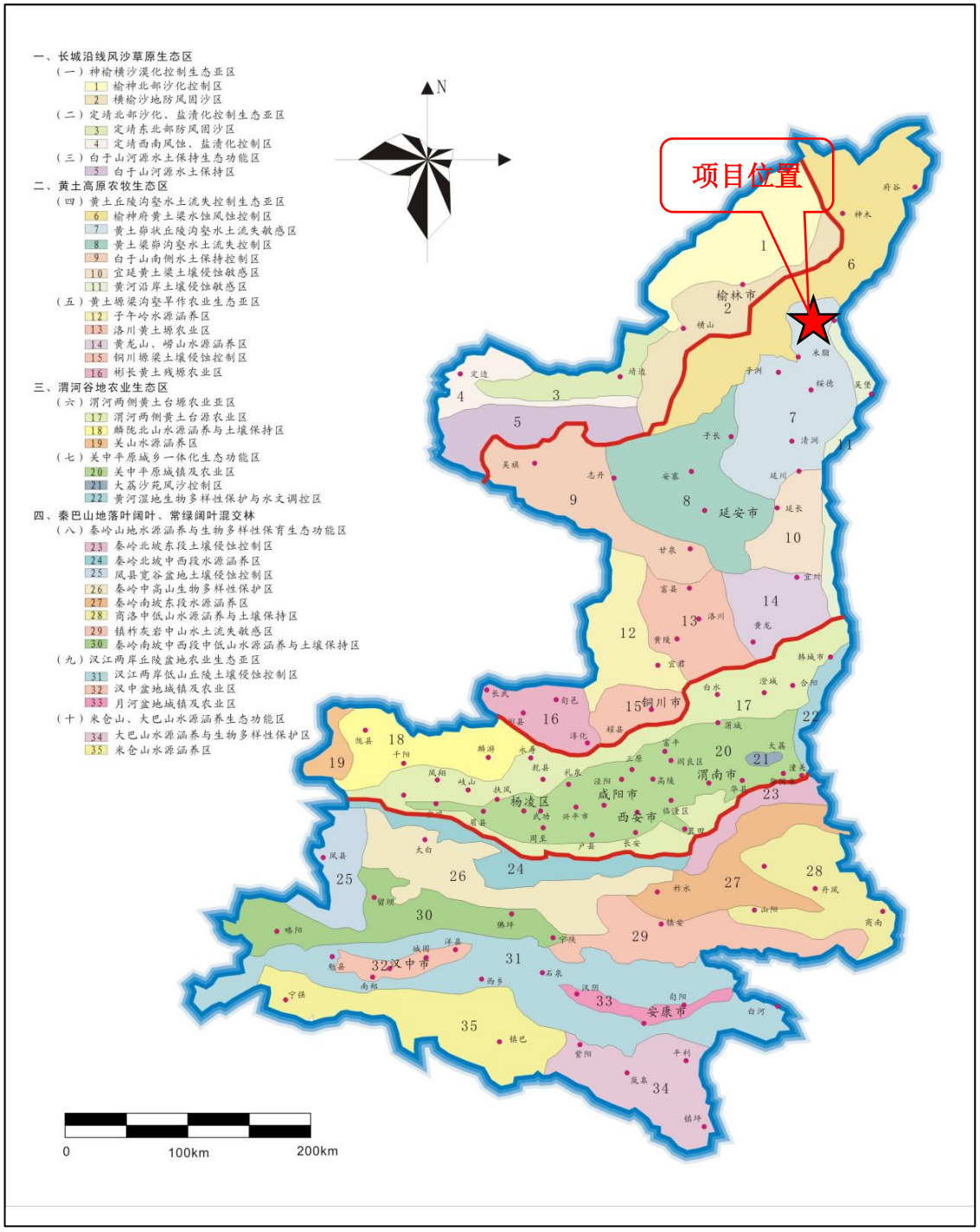


图 3-2 陕西省生态功能区划图

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》2024（5492）号、2024（5495）号，本项目米 107-15 井土地利用类型为林地、草地、工矿用地和交通运输地；米 107-21 井土地利用类型为种植园用地、草地。

项目土地利用现状图如下：

用地总规模	农用地		建设用地	未利用地
		耕地		
1.4	0.8801	0	0.2542	0.2656

分类代码 一级 二级	类别名称	图例	面积
03	**林地**		**0.397**
0301	乔木林地		0.113
0307	其他林地		0.284
04	**草地**		**0.7126**
0401	天然牧草地		0.4469
0404	其他草地		0.2656
06	**工矿用地**		**0.2542**
0602	采矿用地		0.2542
10	**交通运输用地**		**0.0362**
1006	农村道路		0.0362

图 3-3　米 107-15 井场土地利用现状图

用地总规模	农用地		建设用地	未利用地
		耕地		
1.4922	1.4886	0	0	0.0036

分类代码 一级　二级	类别名称	图例	面积
02	**种植园用地**		**1.4886**
0201	果园		1.4886
04	**草地**		**0.0036**
0404	其他草地		0.0036

图 3-4　米 107-21 井场土地利用现状图

3、植被环境现状

根据植被类型及地理分布特征，佳县植被可分为三个区，即北部防风固沙林带区，西南丘陵沟壑农作物种植区，东南黄河沿岸土石天然草地和枣林区。项目所在地属北部防风固沙林带区，主要由乔木林地、灌木林地组成。

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，小型野生动物较多，主要是松鼠、田鼠、草兔、蛇等。

二、环境空气现状

1、大气环境

（1）区域现状评价

本项目位于榆林市佳县，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 2024 年 1 月 19 日发布的环保快报（2024-3）《2023 年 12 月及 1～12 月全省环境空气质量状况》中佳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　2023 年佳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/m³	60μg/m³	13.33%	达标
NO_2	年平均质量浓度	23μg/m³	40μg/m³	57.5%	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	48μg/m³	70μg/m³	68.57%	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	24μg/m³	35μg/m³	68.57%	达标
CO	第 95 百分位日平均质量浓度	1.2mg/m³	4mg/m³	85.71%	达标
O_3	第 90 百分位 8h 平均质量浓度	158μg/m³	160μg/m³	98.75%	达标

由表 3-1 可知，佳县属于环境空气质量达标区域，环境空气现状良好。

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，且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

	本项目通过采取土壤环境污染防治措施后，不存在土壤污染途径，因此不开展土壤环境质量现状调查。
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，不涉及生态红线保护区。井场距离最近的村庄为高处墙村。项目 50m 范围内无声环境保护目标。项目环境保护目标见下表：

表 3-2　米 107-15 井主要环境保护目标

要素	保护对象	保护内容（户数/人口数）	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离（m）
噪声	/	/	/	/	井场外 50m 范围内无声环境保护目标
地表水	/	/	/	/	/
地下水	项目周边潜水含水层	地下水水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	/	井场外 500m 范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源

表 3-3　生态环境保护目标

环境要素	保护对象	涉及工程	保护内容	保护目标
生态环境	二级公益林	井场：米 107-15 井	生态环境	按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。

表 3-4　米 107-21 井主要环境保护目标

要素	保护对象	保护内容（户数/人口数）	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离（m）

大气	高处墙村	1 户/4 人	GB3095-2012 中二级标准	米 107-21 井场 SE	445
噪声	/	/	/	/	井场外 50m 范围内无声环境保护目标
地表水	/	/	/	/	/
地下水	项目周边潜水含水层	地下水水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	/	井场外 500m 范围内无地下水集中式饮用水源和热水、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 3-5　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 3-6　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，具体工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度标准限值见表 3-7。

表 3-7　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/m³）
施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	周界外浓度最高点	≤0.7
说明：周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。		

②试气阶段无组织逸散的非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中无组织排放监控浓度限值标准，详见下表 3-8。

表 3-8　施工场界非甲烷总烃浓度限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m³）
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0

③钻井期间柴油发电机燃烧废气排放标准执行《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 2020 年修改单中第四阶段的标准限值，具体见表 3-9。

表 3-9　非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率（P_{max}）（kW）	CO（g/kW·h）	HC（g/kW·h）	NO_x（g/kW·h）	HC+NO_x（g/kW·h）	PM（g/kW·h）	NH_3（ppm）	PN（#/kW·h）
第四阶段	P_{max}＞560	3.5	0.40	3.5，0.67[a]	/	0.10	25[b]	/
	130≤P_{max}≤560	3.5	0.19	2.0	/	0.025		5×10^{12}
	56≤P_{max}＜130	5.0	0.19	3.3	/	0.025		
	37≤P_{max}＜56	5.0	/	/	4.7	0.025		
	P_{max}＜37	5.5	/	/	7.5	0.60		/
[a]适用于可移动式发电机组用 P_{max}＞900kW 的柴油机。 [b]适用于使用反应剂的柴油机。								

（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）

<table>
<tr><td></td><td>标准，具体施工期噪声执行标准见表 3-10。

表 3-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）

<table>
<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）。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>本项目为气探井项目，不涉及运营期，因此不需要申请总量控制指标。</td></tr>
</table>

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。 井场附近以林地、草地及园地为主，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 26521.587m^2，生活区占地面积 2400m^2，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，临时性的减小林地、草地、园地的面积。工程利用挖方回填，同时对土地按照相关要求进行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，若本井不产气，则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播撒草种，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、二级国家公益林影响分析

本项目施工过程中，会临时占用二级公益林，影响呈块状分布。但因项目建设属于临时占地，待项目建成后，根据当地的自然条件，及时进行植被恢复措施，对临时占用的二级公益林最大化进行原貌恢复。施工中造成的损失，在施工后经过采取恢复措施，大部分可恢复原状。同时应加强施工人员管理，严格控制施工范围，以降低施工过程中对公益林的破坏和影响。施工结束后，通过生态恢复措施，可逐步恢复至原始状态。

4、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的堆放、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。

5、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。

6、对土壤沙化影响分析

根据《陕西省防沙治沙规划（2021-2030 年）》，佳县属于黄土（丘陵）覆沙治理区，不涉及沙化土地封禁保护区及沙地。由于施工中土体被剥离、扰动土壤以及破坏地表植物，可能会导致土地沙化。根据现场踏勘，本项目所处区域土地未完全沙化，生态功能较好，且通过采取分段施工、控制施工作业带、及时对植被进行恢复，并加强管理，避免施工乱砍滥发植物资源、避免机械随意行驶等措施，防止因本项目建设导致土地沙化。

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≥5m/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。井场最近的敏感保护目标为米 107-21 井场东南侧 445m 的高处墕村。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

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为NOx、CO、HC等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频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。

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。

同时，评价要求施工车辆尾气必须达到《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》（GB36886-2018）II类限值要求，可减少尾气排放对环境的污染。同时，施工期应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，进一步减少废气排放。

施工机械废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，对周边环境影响较小。

3、柴油发电机燃烧废气

钻井期间，提供电力的柴油发电机组会排放少量废气，柴油成分为烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃、氮及添加剂组成的混合物。主要污染物是烟尘、SO_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，项目米107-15井钻进井深为2596m，消耗柴油129.8t；米107-21井钻进井深为2628m，消耗柴油131.4t，本项目共消耗柴油约261.2t（0#柴油密度0.85kg/L）。本次评价采用以下系数核算污染物产排情况。

表4-1　柴油发电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/L-柴油	《环境影响评价工程师职业资格登

				记培训教材（社会区域）》中备用柴油发电机组
6	HC	产污系数	0.238kg/m^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 291.29 万 m^3，各污染物产生量见下表：

表 4-2　柴油发电机污染物产排一览表

名称	耗油量（t）	烟气量（万 m^3）	排放总量（kg）				
			SO_2	NOx	颗粒物	CO	HC
米 107-15 井	129.8	144.75	1.30	442.62	32.45	232.11	36.34
米 107-21 井	131.4	146.54	1.31	448.07	32.85	234.97	36.79
合计	261.2	291.29	2.61	890.69	65.30	467.08	73.13

根据本项目柴油发电机功率，各类污染物排放情况见下表：

表 4-3 柴油发电机污染物排放情况一览表

名称	污染物	SO_2（g/kW·h）	NOx（g/kW·h）	颗粒物（g/kW·h）	CO（g/kW·h）	HC（g/kW·h）
米 107-3 井	排放浓度	0.00122	0.4182	0.0307	0.2193	0.0343
米 107-7 井	排放浓度	0.00124	0.4223	0.0310	0.2220	0.0347
标准限值		/	3.5	0.10	3.5	/
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

根据表 4-3 计算结果可知，本项目柴油发电机污染物排放能够满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段）》中四阶段排放限值要求。

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。此外，项目勘探期短暂，同时该地区扩散条件较好，距离项目最近敏感目标位于米 107-21 井场东南侧 445m，因对区域环境空气造成的影响较小。

4、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放喷池进行点火放喷，废气产生量较小。类比周围探井的天然气组分，天然气中不含 H_2S，故排放的气体主要含颗粒物、H_2O、CO_2、NOx 以及未完全燃烧的少量非甲烷总烃。

根据相关设计资料，钻并试压作业中约有 $1x10^4m^3$ 的天然气通过井场放喷池燃烧排放，废气中的主要污染物为颗粒物和 NO_2，以及未完全燃烧的少量非甲烷总烃。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日印发）中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”的排放系数进行源强估算，颗粒物排放系数为 1.039kg/万 m^3 天然气，NOx 排放系数为 18.71kg/万 m^3 天然气，经计算，烟尘排放量为 1.039kg，NOx 排放量为 18.71kg。结合该地区砂岩气检测报告，均未检出 HS，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。

本项目放喷池选址位于距离井口 100m 外的厂地上，且位于附近居民的反方向，项目放喷池内壁由防火砖砌成，外侧设有钢筋水泥墙及钢板，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，且放喷池位于当地常年风向的侧风向处。

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，因此对环境影响较小。

5、柴油储罐呼吸废气

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

根据建设单位提供的资料，项目施工期单井场设 1 个柴油储罐，容积为 $20m^3$。本项目勘探期使用柴油 260t，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130kg/勘探周期，储存过程中柴油小呼吸油气产生量为26kg/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156kg/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。

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

7、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0.2m^3，本项目米107-15井进尺为2596m，产生的废水为519.2m^3；米107-21井进尺为2628m，产生的废水为525.6m^3，本项目共产生钻井废水1044.8m^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，不能回用的钻井废水委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司采用防渗漏、防溢流的罐车外运处置。

根据区域废水处理厂日常监测数据统计，钻井废水的污染物种类主要为SS、COD和石油类，SS浓度为1500-2500mg/L，COD浓度为1800-2500mg/L、石油类浓度为25-50mg/L。

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。

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”，项目单井洗井废水产生量为 25.29t，则共产生洗井废水 50.58t，每个井场均设置专用收集罐 2 个（单个容积为 75m^3）共设置 4 个。由专用收集罐临时收集贮存后委托陕西环保（集团）朗新环境服务有限公司采用防渗漏、防溢流的罐车外运处理。洗并废水在井场内不落地、不外排。

洗井废水污染物种类主要为 SS、COD 和石油类，根据区域废水处理厂日常监测数据统计，SS 浓度为 2200-2800mg/L，COD 浓度为 2300-5300mg/L、石油类浓度为 100-200mg/L。

（3）压裂返排液

根据勘探项目组多年勘探经验，单井每次注入压裂液量约 150m^3（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 300m^3，共注入 600m^3 压裂液。受地层压力作用，压裂后会产生压裂返排液，返排时间约为 6-10 天，每天返排压裂废水量约 15-25m^3，本项目单井压裂废水产生量约为 240m^3，共产生压裂废水产生量约为 480m^3，其余压裂液在压裂过程中进入气层。

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。

压裂返排液成分较复杂，主要含 SS 和 COD，同时含有油类物质，根据区域废水处理厂日常监测数据统计，SS 度为 2400-2600mg，COD 度为 3200-3500mg，石油类浓度为 1000-1200mg。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)朗新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）放喷废水

试气过程中，天然气通过井场放喷池燃烧排放，燃烧产生少量的冷凝水，收集至井场放喷池内暂存，根据同类型项目资料显示，单井场产生放喷废水的量约为 $2m^3$，本项目共产生约 $4m^3$ 放喷废水。委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司外运处理。放喷废水在井场内不落地、不外排。

（5）生活污水

本项目生活污水产生量为 $182m^3$。单井场区设置环保厕所 1 座，清掏用作农肥，生活污水主要为盥洗废水，经沉淀池沉淀后用于降尘。

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）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、柴油罐区、

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，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。

综上，废液储存罐渗滤液下渗污染地下水的可能性较小；钻井滤失泥浆污染地下水可以及时发现并采取堵漏措施，污染排放量较小；总体来讲，项目建设对地下水的影响较小。

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柴油发电机、钻机、泵类等设备运行产生的连续性噪声。拟建工程单井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　拟建工程单井钻井工程主要噪声源统计表 单位：dB（A）

噪声设备	运行数量（台）	措施	声源源强	降噪后源强	声源性质	备注
推土机	3	/	90	90	间歇	施工结束后噪声即消失
装载机	1	/	95	95	间歇	
翻斗车	1	/	90	90	间歇	
柴油发电机	2	置于室内、安装隔声罩、基础减振	110	90	连续	
钻机	1	合理安排钻井时间，远离钻井生活区及周边居民	95	95	连续	
泥浆泵	2		85	85	连续	
除砂器	1		80	80	连续	
除泥器	1		80	80	连续	
离心机	2		85	85	连续	
振动筛	3		80	80	连续	
加重泵	2		85	85	连续	
自动压风机	1		85	85	连续	
电动压风机	1		85	85	连续	
钻井泵	2		85	85	连续	
压裂车	4	设置隔音设备，仅在白天运行	100	85	间断	

在不考虑声传播过程中屏障隔声、空气吸收、地面效应的前提下，利用点声源

衰减模式，对噪声影响的范围进行计算，结果见表 4-5。

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：

$$L_A（r）=L_A（r_0）-20lg（r/r_0）$$

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

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	300m	400m	500m	600m
柴油发电机	90	2	93	73	59	53	49	47	43	40	39	37.4
钻机	95	1	95	75	61	55	51	49	45	43	41	39.4
泥浆泵	85	2	88	68	54	48	44	42	38	36	34	32.4
除砂器	80	1	80	60	46	40	36	34	30	28	26	24.4
除泥器	80	1	80	60	46	40	36	34	30	28	26	24.4
离心机	85	2	88	68	54	48	44	42	38	36	34	32.4
振动筛	80	3	84	64	50	44	40	38	34	32	30	28.4
加重泵	85	2	88	68	54	48	44	42	38	36	34	32.4
自	85	1	85	65	51	45	41	39	35	33	31	29.4

动压风机												
电动压风机	85	1	85	65	51	45	41	39	35	33	31	29.4
钻井泵	85	2	88	68	54	48	44	42	38	36	34	32.4
压裂车	85	4	91	71	57	51	47	45	41	39	37	35.4
贡献值				80	66	60	56	54	50	47.83	46.01	44.41

由表 4-5 可知，在距离施工设备噪声 100m 处昼夜噪声基本可满足《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 200m 处昼间噪声贡献值、600m 范围内夜间噪声贡献值可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区要求。

根据现场调查，本次距离井场最近敏感目标为米 107-21 井东南侧 445m 处居民，评价建议施工场地采取控制高噪声设备运行时间段，合理安排强噪声施工机械工作频次，压裂作业在白天进行等措施，降低对居民的噪声影响，施工场地四周设置隔声围挡，确保敏感目标处噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

2、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

根据上表预测结果，在放喷测试时，在距放喷管 33m（距井场边界 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（距井场边界 185m）处能够满足其夜间排放标准 55dB(A)。

放喷管周围 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）泥饼

废弃钻井泥浆是指在钻井过程中无法利用的剩余泥浆，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，m^3；

D——钻井直井，m，一开 0.346m，二开 0.273m；

h——钻井的深度，m，一开 600m，二开米 107-15 井 1996m、米 107-21 井 2028m。

根据计算，项目米 107-15 井钻井废弃泥浆产生量约为 340.04m^3；米 107-21 井钻井废弃泥浆产生量约为 342.13m^3，本项目共产生废弃泥浆约 682.17m^3，在井场经压滤机脱水后形成泥饼，泥饼约 341.085t。泥饼的主要成分是土粉、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）朗新环境服务有限公司处置。

（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：

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

式中：

W——钻井岩屑产生量，t；

D——钻井直井，m，一开 0.346m，二开 0.273m；

h——钻井的深度，m，一开 600m，二开米 107-15 井 1996m、米 107-21 井 2028m；

d——岩石密度，t/m^3，取 2.71t/m^3。

根据本项目钻井的直径及钻井深度计算得出，米 107-15 井钻井岩屑量 496.27t；米 107-21 井钻井岩屑量 474.34t，本项目共产生钻井岩屑约 943.61t，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，由罐车拉运至陕西环保（集团）朗新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）废机油

主要来源于柴油零部件和清洗钻具、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，本项目共产生 0.08t，委托有资质的单位进行处置。

（4）废包装袋

钻井过程中会使用一部分化学药剂，会产生一部分的包装废物。废包装袋（除烧碱外的废包装袋），单井产生量约为 0.11t，本项目共产生 0.22t，此类废物未列入《国家危险废物名录》，并且不具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性，集中收集后交由物资回收公司进行处置。氢氧化钠包装（HW49　900-041-49）属于危险废物，单井产生量约为 0.02t，本项目共产生 0.04t，暂存于撬装式危废间，委托有资质单位进行处置。

（5）废弃防渗膜

勘探结束后，井场会产生一部分的废防渗膜，单井产生量为 0.5t，本项目共产生 1t，此类废物在未沾染危险废物的前提下，按照一般固废送往物资回收公司进行处置；若废防渗膜沾染危险废物（HW08 900-249-08）则属于危险废物，按照危险

废物暂存于撬装式危废间，委托有资质单位进行处置。

（6）建筑垃圾

当探井完成后，如不转为生产井，封井期会产生少量建筑垃圾，单井建筑垃圾产生量约 15t，本项目共产生约 30t 建筑垃圾，其中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。

（7）生活垃圾

职工生活垃圾每人每天 0.5kg 计，项目工程生活垃圾产生总量为 1.75t。生活垃圾集中收集，定期送附近生活垃圾填埋场处置。

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	处置措施
1	泥饼	341.085	一般固废	罐车拉运至陕西环保（集团）朗新环境服务有限公司处置
2	钻井岩屑	943.61	一般固废	
3	废机油	0.08	危险废物	委托有资质单位处置
4	生活垃圾	1.75	一般固废	统一交环卫部门处置
5	废包装袋	0.22	一般固废	废包装袋（除烧碱外的废包装袋）与未沾染危险废物的废防渗膜集中收集后交由物资回收公司进行处置；氢氧化钠包装袋与沾染危险废物的废防渗膜，委托有资质单位进行处置
		0.04（废烧碱袋）	危险废物	
6	废弃防渗膜	1	危险 废物	
7	建筑垃圾	30	一般固废	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处置

综上所述，项目施工期产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境影响较小。

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，柴油罐区及废液、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 膜，薄膜不少于双层，厚膜不少于 0.8mm），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；采用撬装式危废间，渗透系数小于 1×10^{-10}cm/s。设置防渗防雨的应急罐，用于随钻不落地回收系统出现事故时，临时存放钻井泥浆和岩屑，避免钻井泥浆外泄。 根据《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》（2019 年 9 月 27 日修订）中“第三十一条 石油、天然气开发单位在生产过程中，有下列情形之一的，应当按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估，实施风险管控和修复：（一）在钻井、压裂、固井、试井及开采过程中造成井场及周边土壤污染的；（二）关闭或者废弃油（气）井、油气站（场）等地面设施和工业固体废物集中处置设施的；（三）输油管线破裂或者原油泄露造成土壤污染的；（四）其他造成土壤污染情形的”的要求，本次评价提出如下要求： 在钻井、压裂、固井、试井过程中造成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、柴油使用和储运过程泄漏以及井喷。 **（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）、柴油、设备维修保养产生的废油、钻井液（及其主要添加剂纯碱、烧碱、乳化石蜡、重晶石粉等）、压裂返排液（及压裂液主要添加剂胍胶、氯化钾、氢氧化钠等）等，其中钻井液和压裂液的添加剂不属于危险物质，钻井液和压裂返排液主要成分为有机物类、无机盐类，均为无害物质，因此项目涉及的危险物质主要为钻井过程地层中可能出现的天然气（CH_4）、柴油、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（CH_4）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（CH_4）主要分布在钻井区域、天然气管道等处；柴油主要分布在柴油储罐区及柴油机处，废油主要分布在撬装式危废间，可能影响环境的途径主要是油类物质泄露通过井场地面下渗至地下含水层并向下游迁移，对下游地下水环境造成污染事故，或油类泄漏发生火灾事故时伴生污染物进入大气环境，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 4-8。

表 4-8　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	高处塢村
2	柴油	柴油储罐区及柴油机处	常温、常压	泄露、火灾、爆炸及次生污染物排放	大气扩散	高处塢村
					地下水扩散	地下水
3	废机油	撬装式危废间	常温、常压	泄露、火灾、爆炸及次生污染物排放	大气扩散	高处塢村
					地下水扩散	地下水

4-9　项目单井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	柴油	/	20	2500	0.008	常温常压
2	废机油	/	0.04	2500	0.000016	常温常压
合计					0.008016	/

由表 4-9 可知，项目单井 Q=0.008016<1，环境风险较小。

各危险物质理化性质见下表：

①天然气

表 4-10　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	74-82-8
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	皮肤冻伤：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风。 个人防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜，穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
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柴油

表 4-11　柴油理化特性及危险性一览表

标识	中文名	柴油	英文名	Diesel oil；Diesel fuel
	分子式		CAS 号	
理化特性	沸点（℃）	282-338	相对密度（空气=1）	3.38
	性状	稍有粘性的棕色液体。		
	溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇。		
燃爆特性	闪点（℃）	55	爆炸极限（%）	
	引燃温度（℃）	257	稳定性	稳定
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	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、经皮肤吸收。 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。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：尽快彻底洗胃。就医。
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。 个人防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。经济事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿一般作业防护服。戴橡胶耐油手套。 工作现场禁止吸烟。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，穿一般作业工作服。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：用可活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵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	储运条件：储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备工具和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆配备相应的品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽车应有接地链，槽内可设隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。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，项目通过放喷池进行测试。放喷池周围 50m 范围内进行清理，远离易燃物品，同时应远离居民区，放喷口置于放喷池水面上，并设置三面高 4m 的由耐火砖砌成的迎火墙，放喷池用于储存随放喷气体带出的地下水及洗井废水。项目每个井场设置 10.6m^3 放喷池，能够

满足放喷气体带出的废水存储。

③柴油储罐及撬装式危废间废油泄漏

风险影响主要是柴油罐或撬装式危废间废油泄漏的火灾爆炸。油罐密闭，柴油发生罐体破裂导致柴油大量泄漏的机率很小，一般情况管道阀门泄漏，少量跑冒滴漏均收集围堰内，会对事故现场空气环境产生影响，局部大气中烃类浓度可能高出正常情况的数倍或更多，若遇明火引发的火灾事故，不会超过井喷时因伴生气排放对大气的影响强度，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。

本项目撬装式危废间内废油储存量较少，发生泄漏后全部收集在撬装式危废间内，工作人员可及时发现并清理，引发环境风险事故的可能性极低。

2）地表水环境风险分析

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

3）地下水环境风险分析

①柴油罐区及撬装式危废间废油泄漏

柴油储罐区因管道、油罐泄露以及撬装式危废间的废油泄漏，石油烃类污染物可能通过井场地面下渗至地下含水层并向下游迁移，对下游地下水环境造成风险事故，由于项目柴油储罐区及撬装式危废间均已按照相关要求采取分区防渗，可有效防止污染物下渗进入地下水。

②井漏事故

井漏事故对地下水的污染是指在钻井过程中，钻井废水、泥浆漏失于地下水含水层中，造成地下含水层水质污染。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，对周边环境影响较小。

九、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，项目临时占地不再开展生态恢复工作。

（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，园地种植原有果树，草地恢复为草地，林地恢复为林地，并辅以草地搭配。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	项目位于陕西省榆林市佳县官庄乡，占地类型主要为林地、草地、园地、工矿用地和交通运输地。本项目不涉及自然保护区、水源保护区、文物古迹名胜等需要特殊保护的区域，无明显环境制约因素。 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。根据现场勘探，本项目天然气评价井井口 100m 范围内无民宅，200m 范围内无铁路、高速公路，500m 范围内无学校、医院及大型油库，故项目选址符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中 3.2.2 节规定。 施工期项目采取报告中提出的各项污染防治措施和生态减缓措施后，各项污染

	物能够达标排放，对环境空气、水环境、声环境、土壤环境、生态环境产生的影响较小。 综上，本项目无明显环境制约因素、对外环境影响较小，环境保护角度看，选址基本可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**一、生态环境保护措施** 根据土地利用现状分析，米 107-15 临时占地类型主要为林地、草地、工矿用地和农村道路，占用面积分别为 3970m^2、7126m^2、2542m^2 和 362m^2；米 107-21 临时占地类型主要为果园和草地，占用面积分别为 14886m^2 和 36m^2。 若永久封井，本项目占地类型中园地、耕地、林地和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（耕地、草地、园地）。 （1）施工期生态环境保护措施 ①在施工组织设计中严格控制占地范围；施工活动需严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，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； 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、改善植被更新生长条件，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、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；

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，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，项目临时占地不再开展生态恢复工作。

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

封井原因主要包括地质报废与工程报废。一般地质报废是指在钻井过程中，未遇到含采气层，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，对井场进行恢复原有地貌类型处理。封井期生态具体

恢复措施步骤见图 5-1。

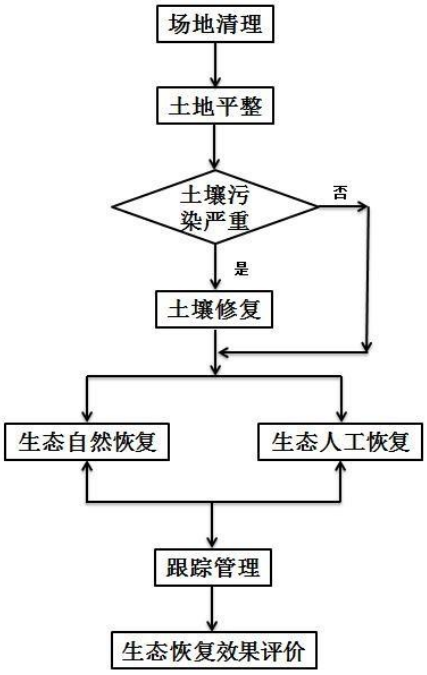


图 5-1　井场生态恢复步骤

（3）生态恢复要求

当勘探井具有开发价值时，采取临时封井，临时占地暂不进行生态恢复；若不具有工业生产价值，则对井场临时占地进行生态恢复，以达到与周边生态系统一致。

（4）生态恢复整治方案及恢复用地控制指标

本项目仅涉及施工期，不涉及运营期，本次评价仅针对施工期提出相关生态恢复措施，具体生态恢复方案如下：

①场地清理

A、拆除工程

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

B、场地地表清理

据统计，本项目临时占地总面积 28921.587m^2，施工场地、井场表面铺满碎石，在进行覆土前需要清理，场地恢复后的土壤需清洁平整。

C、土地平整

井场经过建筑物拆除后，对井场内的土地进行整体的平整，部分拆除后的凹地，采用临时堆土场的表土进行平整。

D、恢复工程

井场经过建筑物压占，车辆流动，板结严重。地表建筑物和地表碎石清除后，若永久封井，则通过深翻耕松土透气，能够满足井场宜绿区域种植生长的要求；若临时封井，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，项目临时占地不再开展生态恢复工作。

②土壤修复

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

A、生物措施

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

B、土壤培肥措施

井场勘探后如未发现天然气或不具开采价值，进行土地复垦，复垦为原有土地利用类型。根据场地的地形地貌因子、土壤物理性质、土壤化学性质、生物因子等指标，判定影响区域土壤修复与植被恢复的主要限制性因子，适量有机施肥，保障生产力水平不下降。

③生态人工恢复

钻井工程结束后，若临时封井，移交给长庆油田分公司第二采气厂按标准化井场进行建设和管理，项目临时占地不再开展生态恢复工作。

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。

根据本项目《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，项目米107-15井占用规划林地0.397公顷，因此，本项目生态人工恢复目标为：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（草地、园地）。

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，草地恢复面积为米107-15井0.7162公顷、米107-21井0.0036公顷，草本植物可选

择披碱草、柠条、紫花苜蓿、沙打旺、沙嵩、黄蒿等，披碱草、紫花、苜蓿撒播量 45kg/hm^2，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，恢复面积为米 107-15 井 0.397 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，恢复面积为米 107-21 井 1.4886 公顷，种植原有果树，株距同施工前保持一致。

项目治理区生态恢复用地控制指标见表 5-1。

表 5-1　本项目生态恢复控制指标表

分区		草地	林地	园地
米 107-15 井治理区	面积（公顷）	0.7162	0.397	0
	所占比例（%）	64.34	35.66	0
米 107-21 井治理区	面积（公顷）	0.0036	0	1.4886
	所占比例（%）	0.24	0	99.76

本项目治理区土地复垦主要的用途为林地，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 5-2　本项目生态恢复控制指标表

复垦方向 基本指标	本项目控制标准 灌木林地
有效土层厚度/（cm）	≥30
土壤容重/（g/cm^3）	≤1.5
土壤质地	砂土至砂质黏土
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

（5）生态环境综合整治后效果

由工程分析和影响分析可知，工程建设对生态环境的影响主要表现在对局部植被以及土壤环境等的影响。本项目为临时占地，植被的破坏为临时性影响，钻井结束后，对临时占用的土地进行植被恢复。通过类比调查同类探井项目土

地和植被的恢复情况可知，植被恢复较好，植物生长未受到影响，不会破坏生态系统的结构和稳定性，具体治理后植被恢复效果要不低于周边其他区域。

工程占地为临时占地，当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井，对临时占地区域恢复原有植被和生态景观，使区域生态景观和谐一致恢复原状；当勘探井具有开发价值时，采取临时封井，移交给长庆油田分公司第二采气厂按标准化井场进行建设和管理，项目临时占地不再开展生态恢复工作。

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

（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，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。林木优先考虑灌木树种，如柠条、沙棘等，草本有冰草、沙打旺、沙嵩、黄蒿等。项目及时采取撒播草籽、种植灌木等措施，恢复原地貌，通过种植草灌木，实现抗风固土防沙效果。

③管理措施

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

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

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

（7）二级国家公益林的措施

①工程永久和临时占地均不得占用国家一级公益林地。

②严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地，确需使用的，严格按照有关规定办理林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定办理林木采伐手续。本项目部分井场确实无法避让二级公益林，建设单位应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。

③项目实施过程中对于临时占用国家级二级公益林地的，要编制林地植被恢复方案，临时占地结束后及时按照恢复方案对林地进行植被恢复，恢复植被和林业生产条件，以恢复林地土壤、恢复原有植被为主要目标，实行原地、同面积、等质量恢复，防止水土流失，避免立地条件恶化。

④临时占用国家级二级公益林地的需根据项目区以及周边分布的主要树种，依据因地制宜，适地适树的原则。新栽植苗木要及时抚育管护，以利于苗木生长发育，灌溉要按株、逐穴进行，要浇足浇透的抗旱方式以保证成活率。

⑤在工程施工中尽量减少植被破坏，决不未批先占、少批多占、“批东建西”，加强森林防火。

⑥企业将通过招标或承包的方式落实专业种植绿化公司，专人负责完成林

地植被恢复，林地植被恢复完成后申请林业局检查验收。

⑦对于二级公益林占地范围内的林木，尽可能进行移栽，减少损毁林木的数量。

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 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》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、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，单井钻井持续时间约为 50d，本项目工期为 100d。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。本项目放喷池选址位于距离井口 100m 外的场地上、附近居民反方向，项目放喷池内壁由防火砖砌成，外侧设有钢筋水泥墙及钢板，放喷池周边 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，且放喷池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。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。

项目放喷池周边 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，虽然采用放喷池放喷，但是放喷天然气燃烧产生的热辐射会对测试区周围的土壤和植被会造成灼伤，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池周围的土壤和植被造成灼伤外，其产生的废气对当地大气环境影响甚微。

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

4、柴油储罐呼吸废气

勘探周期内柴油储罐大小呼吸油气产生量较小。由于项目勘探期很短，且

周边扩散条件较好，因此，柴油罐呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

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

6、施工机械及运输车辆排放的汽车尾气防治措施

施工机械和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。

根据《关于开展在用柴油车和非道路移动机械排气污染物深度治理工作的通知》（陕环大气函〔2020〕3 号）、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ 1014-2020）等文件的要求，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，运输车辆和各类燃油机械设备应优先使用含硫量低于0.02%的低硫汽油或含硫量低于 0.035%的低硫柴油，对于燃用柴油的机械设备其排气污染物中 CO、THC 及 NOx 等，排放量不应超过《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）修改单及《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）

	中限值要求。 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、放喷废水）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，放喷废水收集于放喷池，定期委托陕西环保(集团)朗新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。施工营地设环保厕所，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）废水依托处置可行性分析 本项目施工期生产废水委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司采用防渗漏、防溢流的罐车外运处理，不外排。 ①油气开采废弃物集中处理厂概况 陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司位于榆林市榆阳区麻黄梁镇断桥村主要用于接收周边作业区的压裂废液、酸化废水和洗井、修井废水等作业废水，设计处理规模 500m^3/d，采用“预处理+破胶反应+絮凝+超滤+反渗透”工艺，处理后废水达到《碎屑盐油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）水质标准后用于油(气)开采企业钻井作业或钻井泥浆的配置、填埋场和道路酒水抑尘、厂区绿化等。 ②处理工艺流程 陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司水处理工艺流程见图 5-2。

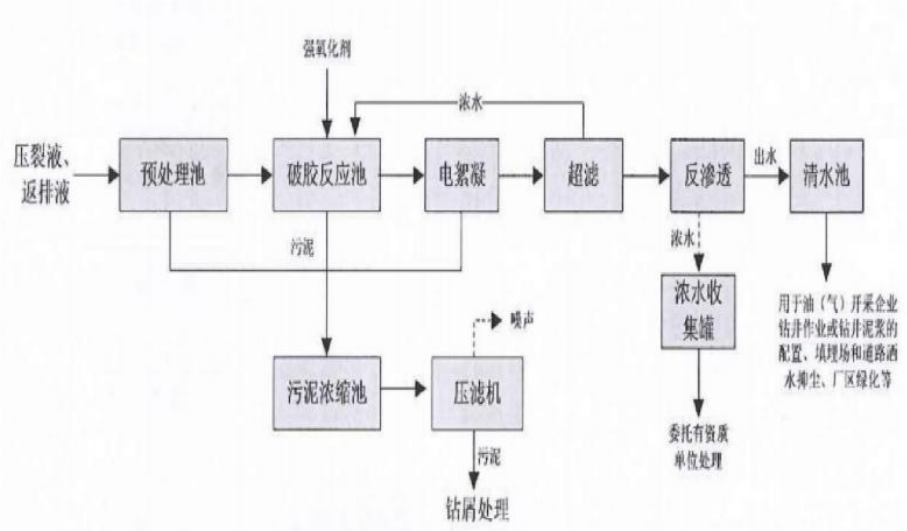


图 5-2　水处理工艺流程图

③环保手续执行情况

该项目于 2020 年 6 月 10 日取得了榆林市行政审批服务局下发的环评批复（榆政审批生态发〔2020〕97 号），于 2020 年 6 月 29 日取得了榆林市行政审批服务局下发的竣工环境保护验收批复（榆政审批生态发〔2020〕102 号），目前正常运行。

④依托可行性分析

根据环境管理体系认证证书（证书编号 JBQC59721E00139R0S），陕西环保（集团）朗新环境服务有限公司处置能力范围涵盖废弃钻井泥浆、压滤液、泥渣、岩屑及压裂液、压裂返排液处理等。

陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司设计水处理规模为 500m^3/d，本项目最大废水产生量约为 17.65m^3/d，处理能力能够满足本项目需求，依托可行。也可依托附近有能力的处理单位。

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、柴油发电机、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，柴油发电机组设置隔声罩，放置在室内；压裂车加装隔声设备，仅在白天运行，控制压裂作业频率，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钻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
重点防渗区	钻井工作区、泥浆不落地系统区、钻井液材料房、储罐区	地面底部利用机械将衬层压实，四周用土堆成简易围堰，围堰内地面连同四周的土围堰整体铺设防渗材料（HDPE 膜，薄膜不少于双层，厚膜不少于 0.8mm），等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s，HDPE 膜敷设面积应适当扩大，覆盖围堰区外延 1.0m 范围。
	放喷池	池底填筑一定厚度的土壤后压实，池底及四周铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s。
	撬装式危废间	采用撬装式危废间，防渗同时可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，防渗层渗透系数小于 1.0×10^{-10}cm/s。
一般防渗区	环保厕所、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≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s，或参考 GB16689 执行。
简单防渗区	办公室、值班室等其他区域	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、放喷废液、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 5-3。

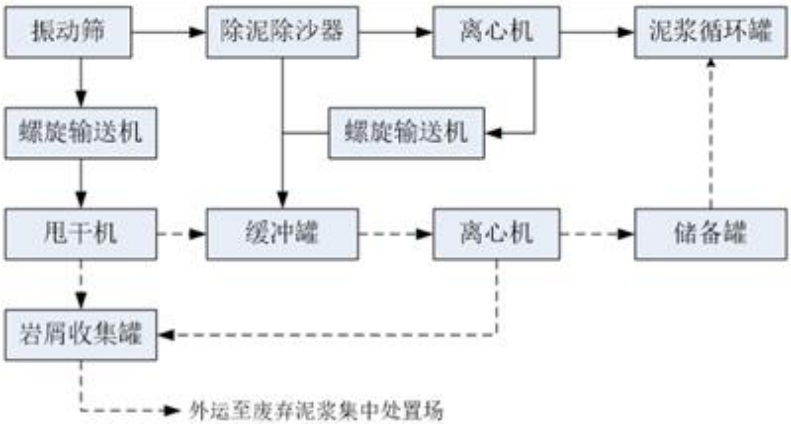


图 5-3　泥浆循环利用工艺流程图

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）朗新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）朗新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依托可行性分析

本项目产生的废弃钻井泥浆、钻井岩屑交由陕西环保（集团）朗新环境服务有限公司进行处置。

根据环境管理体系认证证书（证书编号JBQC59721E00139R0S），陕西环保（集团）朗新环境服务有限公司处置能力范围涵盖废弃钻井泥浆、压滤液、泥渣、岩屑及压裂液、压裂返排液处理等。

陕西朗新油气开采废弃物集中处理厂扩建项目位于榆阳区麻黄梁镇断桥村谢家梁小组，设计年固体废物处置能力为62万m^3，其中废弃泥浆处置量8万m^3/a，岩屑处理量54万m^3/a。该项目于2020年取得榆林市行政审批服务局环评批复文件（榆政审批生态发〔2020〕97号）。

本项目施工期产生的钻井岩屑为943.61t，废弃钻井泥浆为341.085t，该处置能力能够满足本项目需求，依托可行。也可依托附近有能力的处理单位。

（3）废机油

主要来源于柴油机零部件和清洗钻具、套管时产生的废机油，暂存于撬装

	式危废间，委托有资质的单位进行处置。 **（4）生活垃圾** 探井人员生活垃圾由生活垃圾桶收集，委托当地环卫部门清运处置。 **（5）废包装材料** 废包装袋（除烧碱外的废包装袋）集中收集后交由物资回收公司进行回收再利用；氢氧化钠包装袋属于危险废物，暂存于撬装式危废间，委托有资质单位进行处置。 **（6）废防渗膜** 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，暂存于撬装式危废间，委托有资质单位进行处置。 **（7）建筑垃圾** 当探井完成后，如不转为生产井，封井期会产生少量建筑垃圾，其中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处置。 撬装式危废间贮存要求： 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、氢氧化钠包装袋和沾染危险废物的废防渗膜采用专用的容器存放，并置于专用撬装式危废间，防止风吹雨淋和日晒。撬装式危废间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撬装式危废间应设置围墙或其它防护栅栏。 ③项目采用撬装式危废间，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 1×10^{-10}cm/s。 ④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。 ⑤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。

⑥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撬装式危废间储存。

⑦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：

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；柴油罐、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）柴油使用、储运过程中的风险防范措施 ①提高柴油危险性的认识。根据燃烧的条件，当油罐内液面空间油蒸汽浓度达到爆炸极限范围，遇到点火源时，就会产生爆炸，如炎热干燥的天气、附近存在火源、工作中违章操作、油库的安全设备、设施配备不合理或管理使用不当等，都有可能引起爆炸事故； ②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； ③油罐区设置围堰，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 材料，使渗透系数小于 10^{-7}cm/s，可有效防止污染物入渗； ④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； ⑤建设方将柴油储存和运输列入突发环境事件应急预案，且应与当地政府的突发环境事件应急预案相衔接。 （3）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。

（4）井喷应急处理预案

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

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

②立即向当地政府报告，通知 3km 范围内的厂矿企业立刻进行沿反方向进行撤离，协助当地政府作好井口 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、H_2S 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，拆除放喷池周围的砖墙，并进行回收。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、沙嵩、黄蒿等。 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/hm^2，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)朗新环境服务有限公司进行外运处置；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。

环保投资

本项目总投资 900 万元，其中环保投资 93.3 万元，占总投资的 10.37%。

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	/	2.0
		放空设施	2 套	计入主体工程
		放喷池 10.6m^3	2 座	
废水	洗井废水	专用收集罐 75m^3	4 个	4.0

	压裂返排液	专用收集罐 75m^3	6 个	6.0
生活污水		移动式环保厕所	2 个	1.0
		沉淀池 2 座（20m^3）	2 座	1.0
噪声	柴油发电机	基础减震、室内安装，并安装消声器	/	0.8
	钻井设备	基础减震	/	0.6
	压裂车	设置隔音设备，仅在白天运行	/	0.5
	钻井工作区	场地四周设置隔声围挡	/	1.2
固体废物	废弃泥浆、钻井岩屑	移动式收集罐 100m^3	6 个	3.8
	危险废物	撬装式危废间	2 个	4.0
	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	0.4
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、撬装式危废间、放喷池进行重点防渗处理	/	32.0
风险防范		风险防范措施	/	8.0
临时占地生态恢复		覆土平整、恢复原有使用功能	31200m^2	28.0
合计				93.3

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，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，不能回用的钻井废水委托西环保(集团)朗新环境服务有限公司油气开采废弃物集中处理厂外运处理。	废水妥善处置，不外排	/	/
	洗井废水：由专用收集罐临时收集，不能回用的钻井废水委托西环保(集团)朗新环境服务有限公司油气开采废弃物集中处理厂外运处理。		/	/
	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，剩余压裂返排液用专用收集罐收集，委托陕西环保(集团)朗新环境服务有限公司外运处理。		/	/
	生活污水：场区设移动式环保厕所，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，薄膜不少于双层，厚膜不少于 0.8mm），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，覆盖围堰区外延 1.0m 范围；放喷池防渗措施：池底填筑一定厚度的土壤后压实，池底及四周铺设复合防水卷材作防渗漏处理，防水卷材搭接长度不小于 300mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；撬装式危废间防渗措施：采用撬装式危废间，防渗同时可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求，防渗层渗透系数小于 1×10^{-10}cm/s。	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	/	/
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，	满足《建筑施工场界环境噪声排	/	/

	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；柴油发电机设置基础减震；压裂车设置隔音设备，仅在白天运行等	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	/	/
	柴油发电机废气：使用轻质柴油，加强机械保养，降低柴油消耗量；事故放喷废气：事故放喷时间持续较短，且通过专用的放喷管线将天然气引至放喷池进行点火放喷，事故放喷时间段属临时排放，放喷完毕，影响很快消除；柴油储罐呼吸废气：时间较短，对大气环境影响较小。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准和《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及2020年修改单中第四阶段的标准限值	/	/
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）朗新环境服务有限公司处置外运处置；	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：暂存于撬装式危废间，委托有资质单位处置。		/	/
	生活垃圾：集中收集，委托当地环卫部门清运处置		/	/
	废包装袋、废防渗膜（一般固废）：集中收集后交由物资回收公司回收处置		/	/
	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；对柴油罐区、废水罐区、泥浆不落地装置区、原辅料存放区、撬装式危废间进行重点防渗处理，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

本项目米 107-15 井、米 107-21 井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。