建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：长庆油田分公司第四采油厂茂6井场建设项目

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第四采油厂

编制日期：二〇二一年六月

中华人民共和国生态环境部制

目　录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设内容.....10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....24
四、生态环境影响分析.....33
五、主要生态环境保护措施.....46
六、生态环境保护措施监督检查清单.....64
七、结论.....67

一、建设项目基本情况

建设项目名称	长庆油田分公司第四采油厂茂 6 井场建设项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	杜杰	联系方式	029-86505824
建设地点	内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村		
地理坐标	东经 108 度 2 分 39.156 秒，北纬 37 度 41 分 54.137 秒		
建设项目行业类别	四十六、专业技术服务业 99 陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	临时占地 10000；无永久占地
建设性质	■新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目申报情形	■首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	600	环保投资（万元）	60
环保投资占比（%）	10.0	施工工期（天）	50
是否开工建设	■否 □是：_____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	**1、《产业结构调整指导目录(2019 年本)》符合性分析** 本项目属于石油勘探工程，对照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目属于鼓励类中的“七、石油、天然气”中的“1、常规石油、天然气勘探与开采”，项目实施符合国家产业政策。 **2、与“三线一单”符合性分析** ①生态保护红线 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。 根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》内政发〔2020〕24 号，全区共划分环境管控单元 1135 个，实施分类管控。其中优先保护单元 422 个，主要包括我区生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。重点管控单元 651 个，主要包括工业园区、城市、矿区等开发强度高、污染排放量大、环境问题相对集中的区域，以及生态需水补给区等。一般管控单元 62 个，优先保护单元、重点管控单元之外为一般管控单元，该区域主要落实生态环境保护基本要求。 截至目前，各盟市正在开展本行政区“三线一单”细化完善工作。为促进区域生态恢复治理和自然资源保护利用，提高生态产品供给能力和生态系统服务功能，根据生态红线主要划定依据，本项目建设地点不在饮用水水源地、自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感区保护区内，符合生态保护红线要求，不在鄂托克前旗拟划定的生态红线内。 ②环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

	环境质量底线分别为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及修改单要求、区域地下水环境质量目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准、声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准、土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的表1、表2第二类用地筛选值标准限值要求。 本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗境内，根据 2020 年 1 月 2 日鄂尔多斯市生态环境局公布的 2019 年鄂尔多斯市中心城区空气质量统计数据，鄂尔多斯市属于达标区。声环境满足《声环境质量标准》中 2 类标准要求。土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 1 第二类用地筛选值标准限值要求，石油烃满足表 2 第二类用地筛选值标准。 项目为勘探井施工，不涉及运营期，后续如果实施采油工程需另作环评。项目对施工期产生的主要废水、废气、噪声、固废等污染物均采取了严格的治理和防治措施，污染物均能达标排放，且施工期对环境造成的影响随着施工结束而消失，施工期不会对周围环境产生不良影响，符合环境质量底线要求。 ③资源利用上限 项目占地全部为临时占地。项目资源消耗量较小，主要资源消耗为柴油发电，在使用过程中加强节能建设，能源利用率高。本项目不会突破当地资源利用上线。 ④生态环境准入清单 本项目属于石油勘探工程，对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》，项目属于鼓励类中的“七、石油、天然气”中的“1、常规石油、天然气勘探与开采”，不在生态环境准入负面清单内。 综上，本项目符合环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单要求。 **3、与《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）符合性分析** 与《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中相关要求的符合性分析见表 1。

表 1　　与《钻前工程及井场布置技术要求》符合性分析一览表

《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）相关要求		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、泥石流等不良地段，在河滩、海滩地区应避开讯、潮期进行钻前施工。	本项目位于鄂托克前旗城川镇羊场壕村，占地类型为草地，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、气井井口距离高压线及其他永久性设施不小于 75m，距民宅不小于 100m，距铁路、高速公路不小于 200m，距学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所不小于 500m。	本项目井口 75m 范围内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，500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。	符合
	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

根据对照分析，本项目井场及井位的选择符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中相关要求。

4、与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910号)符合性分析:

表2　　项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910号)符合性分析一览表

《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910号)	项目情况	符合性
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。海洋油气勘探工程应当填报环境影响登记表并进行备案。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。自2021年1月1日起，原则上不以单井形式开展环评。	本项目为石油勘探钻井工程，在未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块建设勘探井，依法编制环境影响报告表。	符合
涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足	钻井废水回用于配置钻井液，完井后运至本公司配套处理	符合

重点污染物排放总量控制要求。	站处理。生活污水暂存至生活污水储罐内，送当地政府部门指定地点统一处理；本项目不涉及向地表水体排放污染物。	
涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。 建设项目环评文件中应当包含钻井液、压裂液中重金属等有毒有害物质的相关信息，涉及商业秘密、技术秘密等情形的除外。	本项目不涉及废水回注。本环评文件中已介绍钻井液、压裂液中有毒有害物质相关信息。	符合
油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施 提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。	本项目采用水基泥浆，产生的岩屑运至有资质单位进行无害化处理。废油及含油废物属于危险废物，暂存于危废间，委托有资质单位进行处理。环评已按《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求进行评价。	符合
涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。	本项目为石油勘探钻井工程，伴生气含有少量硫化氢，环境风险影响分析章节涵盖硫化氢风险防范措施。	符合
施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环境提出的生态保护措施。	本项目井场布置合理规范，尽可能减少占地，选择合理施工方式，减少对生态环境的影响，环评已提出施工结束后的生态保护措施。本项目选用低噪声设备，降低对声环境的影响。	符合

由上表可知，项目符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）要求。

5、与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）的符合性见表 3。

表3　　与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

《石油天然气开采业污染防治技术政策》	本项目情况	符合

	（公告 2012 年第 18 号）要求		性
总则	本技术政策为指导性文件，供各有关单位在管理、设计、建设、生产、科研等工作中参照采用；本技术政策适用于陆域石油天然气开采行业。	本项目为陆地石油勘探钻井工程	符合
	到 2015 年末，行业新、改、扩建项目均采用清洁生产工艺和技术，工业废水回用率达到 90%以上，工业固体废物资源化及无害化处理处置率达到 100%。要遏制重大、杜绝特别重大环境污染和生态破坏事故的发生。要逐步实现对行业排放的石油类污染物进行总量控制。	本项目钻水废水用于配置钻井液，工业废水回用率达到 90%以上，完井后运至本公司配套处理站处理不外排；钻井泥浆经处理后回用，废弃泥浆、岩屑定期送有资质油气田废弃物处置单位无害化处置；压裂返排液送有资质油气田废弃物处置单位处置；废油及含油废物委托有资质单位处置，工业固体废物资源化及无害化处理处置率达到 100%。	符合
	石油天然气开采要坚持油气开发与环境保护并举，油气田整体开发与优化布局相结合，污染防治与生态保护并重。大力推行清洁生产，发展循环经济，强化末端治理，注重环境风险防范，因地制宜进行生态恢复与建设，实现绿色发展。	本项目为石油勘探项目，坚持石油开发与环境保护并举，油气田整体开发与优化布局相结合，污染防治与生态保护并重。大力推行清洁生产，发展循环经济，强化末端治理，注重环境风险防范，因地制宜进行生态恢复与建设，实现绿色发展。	符合
	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。	本项目不涉及环境敏感区，环评文件中已提出严格的生态保护措施。	符合
清洁生产	在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到 95%以上；钻井过程产生的废水应回用。	本项目采用水基钻井液，属于环保钻井液，产生的泥浆在井口通过“振动筛+离心分离”后，进入泥浆罐沉淀后循环使用，完钻后运至其他井再利用。钻井废水由不落地系统处理后，液相用于配置钻井液，完井后运至本公司配套处理站处理，不外排。	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	本项目压裂液集中配制，压裂返排液暂存于压裂返排液罐，定期送有资质油气田废弃物处置单位处置；压裂作业和试	符合

	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。	油过程应采取了防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。	
生态保护	在测井过程中，鼓励应用核磁共振测井技术，减少生态破坏；运输测井放射源车辆应加装定位系统。	本次评价要求运输测井放射源车辆加装定位系统。	符合
	在油气开发过程中，应采取措施减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复。应设立地下水水质监测井，加强对油气田地下水水质的监控，防止回注过程对地下水造成污染。	项目采取了完善的生态措施，减轻生态影响并及时的用适地植物进行植被恢复。本项目为石油勘探钻井工程，仅就钻前施工、钻井工程、试井工程进行评价，不涉及运营期，后续如果实施采油工程需另作环评。	符合
污染治理	在钻井和井下作业过程中，鼓励污油、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排。	钻井废水由不落地系统处理后，液相用于配置钻井液，完井后运至本公司配套处理站单位集中处理。	符合
	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。	本项目泥浆采用泥浆罐暂存，岩屑暂存于岩屑箱，压裂返排液暂存在压裂返排液罐，废油及含油废物暂存于危废间，罐和岩屑箱采用铁质材料，危废间按照标准要求采取防渗措施；可有效避免发生渗漏事故。	符
运行管理与风险防范	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	环评要求建设单位建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	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。	本项目具有一定潜在的事故风险，环评要求企业要切实从各方面积极采取防护措施，制定并突发环境事件应急预案，对工作人员进行应急培训，组织应急演练，确保事故发生后影响降至最小。	符合
	由上表可以看出，项目符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）要求。		

6、与《鄂尔多斯市环境保护条例》符合性分析

本项目与《鄂尔多斯市环境保护条例》（2017 年 1 月 1 日）中相关内容的符合性分析见表 4。

表 4　　与《鄂尔多斯市环境保护条例》符合性分析

《鄂尔多斯市环境保护条例（2017 年 1 月 1 日）中相关要求摘录	拟建项目情况	符合性
第十七条　本条例所称煤炭、石油、天然气开发，包括煤炭、石油、天然气的勘查、开采、储存、运输等。	本项目为石油勘探钻井工程。	符合
第十八条　禁止在自然保护区、风景名胜区、基本农田、森林公园、重要湿地等重要区域进行煤炭、石油、天然气开发。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、基本农田、森林公园、重要湿地等环境敏感区。	符合
第十九条　煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案，并予以实施。生态保护和恢复治 方案内容应当向社会公布，接受社会监督。	本项目要求建设单位在项目实施后制定生态保护和恢复治理方案，并将生态保护和恢复治理方案内容积极向社会公布，接受社会监督。	符合
第二十条　煤炭、石油、天然气开发单位应当使用先进的技术、工艺、设备和材料，实行清洁生产。禁止使用列入国家淘汰名录的技术、工艺、设备和材料。 煤炭、石油、天然气开发单位应当使用先进的综合回收利用技术，提高煤矸石、污水以及伴生气、有毒有害气体或者可燃性气体的资源化利用率；无法资源化利用的煤矸石应当规范处置，确需排放的污水以及伴生气、有毒有害气体或者可燃性气体，应当达到国家及自治区规定的排放标准。 石油、天然气开发单位应当使用先进技术，对岩屑等进行资源化和无害化处理，防止污染。	本项目使用先进的技术、工艺、设备和材料，实行了清洁生产。未使用列入国家淘汰名录的技术、工艺、设备和材料。 项目钻井废水用于配置钻井液，完井后运至本公司配套处理站集中处理；钻井岩屑经不落地系统收集后定期运至有资质油气田废弃物处置单位进行无害化处置。试井产生的伴生气通过放空管道引至火炬点燃放空，满足国家规定的排放标准。	符合
第二十二条　石油、天然气开发单位应当建设清洁井场，做到场地平整、清洁卫生，在井场内采取防渗措施，实施无污染作业，并根据需要在井场四周设置符合规定的挡水墙、雨水出口和防洪渠道。 废矿物油、散落油、油水混合液等含油污染物	本项目建设清洁井场，做到场地平整、清洁卫生，在井场内采取了防渗措施，实施无污染作业，并在井场四周设置符合规定的挡水墙、雨水出口和防洪渠道。 废油及含油废物暂存于危废间，	符合

应当回收处理，不得掩埋。 石油、天然气开发单位应当采取隔音、减震、除味等措施，防止环境污染。	及时交由有资质的单位处置。 项目采取了隔音、减震等措施。	
第二十四条　煤炭、石油、天然气开发单位应当加强有毒有害物品和危险废物的管理。 危险废物的收集、贮存、运输、处置，必须符合国家和自治区有关规定；不具备处置、利用条件的，应当送交有资质的单位处理。 石油、天然气开发单位钻井和井下作业应当使用无毒无害的钻井液、压裂液等。	本项目使用无毒无害的钻井液、压裂液；废油及含油废物暂存于危废间，定期交由有资质的单位处置；危废间按规范要求采取防渗措施。	符合
第二十五条　煤炭、石油、天然气开发单位应当在开发范围内因地制宜植树种草，保护和改善生态环境。	本项目施工结束后进行因地制宜植树种草恢复地貌和植被，保护和改善生态环境。	符合
第二十七条　煤炭、石油、天然气开发单位应当制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和有关部门备案。	环评要求建设单位制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门备案。	符合

由上表看出，项目符合《鄂尔多斯市环境保护条例》（2017 年 1 月 1 日）要求。

二、建设内容

地理位置	项目位于鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村，场区地理位置图见附图1，井位及周边关系图见附图2。
项目组成及规模	中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第四采油厂工作区域为鄂尔多斯盆地。鄂尔多斯盆地位于中国中西部地区，为中国第二大沉积盆地，总面积37万km^2，横跨陕、甘、宁、内蒙古、晋五省区，蕴藏着丰富的矿产资源，其中石油资源量为128.5亿，天然气资源量为15万亿m^3，是中国石油近年来增长幅度最快的油气田。 为满足当前经济发展和人民生活对石油日益增长的需求，寻找和查明油气资源，通过勘探了解地质状况，认识生油、储油、油气运移、聚集、保存等条件，确定油气聚集的有利地区，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第四采油厂决定在鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村建设长庆油田分公司第四采油厂茂6井场建设项目，在未确定产能的区块范围内建设探井，以勘探长9层。 本项目为石油勘探钻井工程。项目对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，属于鼓励类中“七、石油、天然气 1、常规石油、天然气勘探与开采”，符合国家产业政策。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》等环境保护法律、法规、规章的规定，本项目属于“四十六、专业技术服务业 99 陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）”，应编制环境影响报告表。为此，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第四采油厂委托河北奇正环境科技有限公司对本项目进行环境影响评价。接受委托后，我单位进行了现场踏勘，收集了工程相关资料，主要就钻前工程、钻井工程、试井、封井过程对环境产生的影响进行评估，并编制完成本项目环境影响报告表，现呈报环境保护行政主管部门审批。 **1、项目名称** 长庆油田分公司第四采油厂茂6井场建设项目。 **2、建设单位** 中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第四采油厂。 **3、建设性质**

新建。

4、项目投资

项目总投资 600 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资的 10.0%。

5、占地类型及用地现状

项目占地总占地面积为 10000m^2，均为临时占地，占地类型为草地，不占用基本农田，临时用地手续正在办理中。

6、建设规模

项目建设 1 口石油资源勘探井，井号为茂 6 井，井身结构为直井，井深约 2200m，目的层为长 9 层位。

茂 6 井基本数据见表 5，井井身结构设计数据表 6 和图 1。

表 5　　茂 6 井基本数据

井号	茂 6 井	井别	预探井	井型	直井
地理位置	鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村				
构造位置	鄂尔多斯盆地伊陕斜坡				
地理坐标	北纬	37°41′54.137″			
	东经	108°2′39.156″			
设计井深	约 2200m	目的层	长 9 层位		

表 6　　茂 6 井井身结构设计数据

开钻	钻头尺寸(钻头直径×深)	套管下入井段(内径×深)	配套使用的钻井液
一开	311.2mm×200m	244.5mm×200m	膨润土水基钻井液
二开	215.9mm 至目的层）	139.7mm 至距井底 3~5m	聚合物水基钻井液

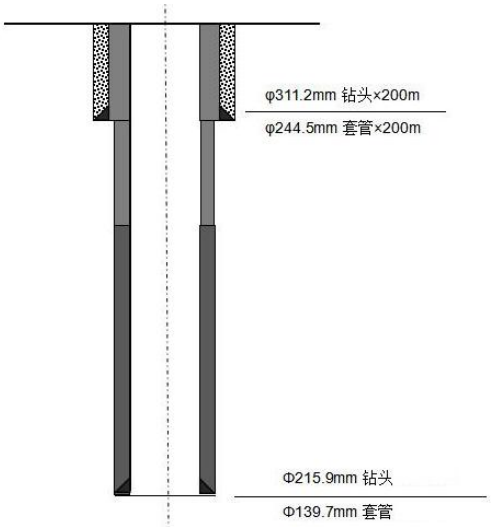


图 1　　本项目井身结构示意图

7、建设内容

项目建设内容包括钻前工程、钻井、试井三部分。钻前工程包括井场平整、

设备基础、应急池、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。具体建设内容见表 7。

表 7　　项目主要建设内容

工程	项目组成	建设内容
主体工程	钻前工程	包括井场平整、设备基础、应急池、活动房搭建，为钻井工程入场提供保障。
	钻井工程	包括钻井设备安装、钻井、完井等过程，作为开采的前期勘探阶段。
	试井工程	包括试井设备的安装及试井两部分，主要测试目的层原油储量及质量。油气经计量分离后，采出液进入原油储罐，天然气输送至放空火炬燃烧排放。
辅助工程	井口基础	加固井口，方便其他配套设施安装。
	应急池	1 座，200m^3，用于随钻不落地回收系统出现事故时，临时存放钻井泥浆，设置复合土工膜+可拆卸钢板。
	放喷池	2 座，每座 100m^3，用于油气放喷，环保防渗膜+可拆卸钢板，高放空火炬 2 个，用于紧急放空。
	岩屑箱	设置 2 座 60m^3 钢制岩屑箱，用于岩屑的存储及拉运，所在地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，双层）。
	返排液罐	设置 4 座容积 60m^3 压裂返排液罐，用于暂存压裂返排液，所在地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，双层）。
	柴油罐	设柴油储罐 2 座（置于防渗池内，双层罐），容量均为 10t，由专用油罐车运输，并设置围堰。
	活动房	15 座，撬装结构，用于工人办公及住宿，以及用作电机控制中心、材料房、配电房等。
	危废间	设置 1 座 10m^3 撬装式危废间，所在地面利用机械将衬层压实，铺设 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料。
	仓贮或其它	设钻井泥浆循环罐 2 个(50m^3)，生活水罐 1 个(10m^3)、泥浆储罐区(360m^2)、绞车冷水罐 1 个(50m^3)、生产水罐 2 个(50m^3/个)、原油储罐 1 个(50m^3)。
公用工程	供水	项目生产、生活用水外购于附近村庄，采用水罐车拉至井场。
	供电	发电机房 1 座，井场由 200kW 柴油发电机组供电，耗电量约为 20 万 kW·h，能够满足项目用电要求。
	供热	项目冬季不施工，不涉及供热。
环保工程	废气	施工扬尘：合理规划运输路线、运输车辆和堆存的土方加盖篷布、洒水抑尘等；井场柴油机采用环保型设备，选用轻质柴油；试井放空以及应急放喷通过放空管道引至火炬点燃放空；原油、柴油储罐呼吸气无组织排放。

续表 7　　项目主要建设内容

工程	项目组成	建设内容
环保工程	废水	钻井废水：主要为泥浆析出水、设备冲洗废水及洗井废水，钻井废水采用泥浆不落地技术，经沉淀处理后回用于配置钻井泥浆，完井后交本公司配套处理站处理。
		生活污水：采用移动环保厕所，生活污水暂存至生活污水储罐内，定期清理后，送当地政府部门指定地点统一处理。
	噪声	项目噪声源主要为钻机、泵、柴油发电机等运行产生的噪声，采取选用低噪声设备、基础减振、隔声等措施控制噪声。
	固废	钻井泥浆通过泥浆不落地系统（振动筛+离心分离）分离岩屑后进入泥浆罐沉降后循环使用，完钻后的泥浆运至公司其他井场重复利用；固液分离出的废弃泥浆和钻井岩屑定期清运至有资质单位进行无害化处置。
		压裂返排液暂存于压裂返排液罐，定期送有资质油气田废弃物处置单位处置。
		废油及含油废物属于危险废物，采用专用容器盛装，暂存于危废间，委托有资质单位处置。
		生活垃圾定期就近运送至垃圾填埋场统一处置。
		建筑垃圾就近运至建筑垃圾填埋场统一处置。
	防渗工程	钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆储罐区、压裂返排液罐、钻井液和压裂液材料场、放喷池、应急池、柴油罐区等重点防渗区，地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，双层），等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s。
		采用撬装式危废间，所在地面利用机械将衬层压实，铺设 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料，防渗层渗透系数小于 1×10^{-10}cm/s。
		办公室、值班室、机房、场内道路区域等简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗。
	生态治理	项目完井搬迁后对井场进行植被恢复，面积 10000m^2。

8、主要生产设备

项目施工所需设备设施情况见表 8。

表 8　　施工设备配置一览表

项目组成	设备或部件名称		规格型号	数量
钻前工程	推土机		--	2 辆
	挖掘机		--	2 辆
钻井工程	机械钻机		ZJ30 型	1 套
	井架及底座		最大载荷大于 500kN	1 套
	绞车		JC-50B	1 套
	天车		最大载荷 500kN	1 套
	游动滑车（大钩）		最大钩载 500kN（YG80）	1 套
	水龙头		中心管直径 75mm	1 套
	转盘		开口直径 698.5mm	1 套
	柴油罐		10t/个，双层罐	2 个
	柴油发电机		200kW，3 用 1 备	2 台
	绞车冷水罐		$50m^3$	1 个
	泥浆不落地系统	泥浆泵	F-1300	2 台
		泥浆罐	$60m^3$	4 ~7 个
		振动筛	DSS-2008	2 台
		离心机	--	1 台
	轴流风机		--	6 台
	测井设备		地层微电阻率扫描、超声波成像仪、地震成像、地层动态检测仪、方位电阻率成像、核孔隙度岩性仪等	1 套
	录井设备		综合录井仪	1 套
压裂试井	压裂车		2500 型	4 台
	混砂车		--	1 台
	仪表车		--	1 台
	砂罐车		--	3 台
	储液罐		$50m^3$/个	8 个
	压裂返排液罐		钢制结构，容积 $60m^3$	4 个
	随车吊/吊车		--	1 台
	液氮罐车		--	1 台
	配液设备		--	1 套
	采气树		KQ65-70，EE 级	1 套
	原油储罐		$50m^3$	1 个
	火炬		H10m	2 套

续表 8　　钻井工程设备配置一览表

项目组成	设备或部件名称	规格型号	数量
安全检测防护设备	正压式呼吸器	T8000	6 套
	四合一检测仪	便携式	2 套
	固定式检测仪	--	1 套
	防爆轴流风机	BT-34.5	2 台
	手摇报警器	--	1 套
	安全逃生装置	--	1 套
	防爆对讲机	--	10 个
	风向标	--	7 个
	急救药箱	--	1 套
	消防设施	井场配 34.5kg 灭火器 2 具、8kg 灭火器 8 具，消防斧 1 把、消防锹 4 把、消防桶 4 个、消防钩 2 把、消防砂 1m³；修井机、柴油机、发电房处各配 8kg 灭火器 2 具；每栋房应配备 4kg 灭火器 2 具。	1 套

9、原辅材料及能源消耗

工程原辅材料消耗主要为钻井工程中钻井液调配、钻井、固井等工艺消耗的水、膨润土、水泥、防塌润滑剂以及降失水剂等。

钻井工程原辅材料中的水由罐车拉运至井场，其他原辅材料由汽车拉运进场，堆存于场内原辅材料存放区内，主要原辅材料消耗见表 9。

表 9　　项目原辅材料及能源消耗一览表

序号	材料名称	用量	备注
1	钻井液	52.8t	俗称泥浆，钻探过程中孔内使用的循环冲洗介质，现场调配，本项目采用水基钻井液，一开为膨润土水基钻井液，二开为聚合物水基钻井液，钻井液储存区进行重点防渗
2	压裂液	400m³	采用低浓度瓜胶压裂液体系，压裂液储罐区进行重点防渗
3	柴油	50t	柴油发电机组燃料，场内设柴油储罐 2 座，容量均为 10t，由专用油罐车运输
4	水泥浆	180t	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
5	水	940m³	外购于附近村庄，采用水罐车拉至井场
6	电	20 万 kW·h	由自备柴油发电机组供电

钻井液（泥浆）是钻探过程中孔内使用的循环冲洗介质。钻井液是钻井的血液，又称钻孔冲洗液。钻井液主要功用是：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，二开采用聚合物钻井液。根据企业实际施工经验，钻井液（俗称泥浆）调配所用物质单井用量见下表。

表 10　　项目钻井液组成及用量

材料名称	一开（t）	二开（t）	总用量（t）	包装形式	储存位置	理化特性	备注
膨润土	9	15	24	袋装，25kg/袋	材料堆场	无毒、不溶于水、固体粉末	基础配浆材料，不含放射性和重金属材料
纯碱	0.6	0.9	1.5	袋装，25kg/袋	材料堆场	白色溶于水、结晶粉末	与膨润土发生水化作用，增加粘性
烧碱（NaOH）	0.2	0.5	0.7	袋装，25kg/袋	材料堆场	白色溶于水、结晶片状	促进膨润土水化和控制 Ca^{2+}含量
K-PAM（聚丙烯酸钾	--	1	1	袋装，25kg/袋	材料堆场	白色溶于水、结晶粉末	能有效包被钻屑、抑制地层造浆，起稳定井壁、防塌降低滤失作用，可以有效的抑制地层造浆并能与多种处理剂配伍，是一种应用广、较理想的井壁稳定剂
K-HPAN（水解聚丙烯腈钾盐）	--	1	1	袋装，50kg/袋	材料堆场	白色溶于水、结晶粉末	调整泥浆流态
NH4-HPAN（水解聚丙烯腈铵盐）	--	1	1	袋装，25kg/袋	材料堆场	淡黄色粉末，钻井液用降滤失剂	抑制粘土水化分散，是一种良好的页岩抑制剂，同时兼有降低钻井液粘度和降低滤失作用
LV-CMC（羧甲基纤维素钠）	0.9	2	2.9	袋装，25kg/袋	材料堆场	白色颗粒	主要用作滤失剂
乳化石蜡	--	2	2	桶装，25kg/桶	材料堆场	无毒、淡黄色至乳白色液体	形成泥饼，保护井壁；控制与平衡地层压力等

续表 10　　项目钻井液组成及用量

材料名称	一开（t）	二开（t）	总用量（t）	包装形式	储存位置	理化特性	备注
单项压力封闭剂	--	0.7	0.7	袋装，25kg/袋	材料堆场	经特别工艺处理的多种天然纤维与填充粒子及添加剂，无毒、不溶于水、淡黄色粉末	能显著降低泥浆的滤失量，又不影响泥浆的流变性能，耐温性能优良
$(NaPO_3)_6$（六偏磷酸钠）	--	1	1	袋装，25kg/袋	材料堆场	无毒、溶于水、白色粉末	钻探管的防锈和控制钻井时调节泥浆的黏度
复合堵漏剂	--	2	2	袋装，25kg/袋	材料堆场	主要由植物硬质果壳、云母和其它植物纤维组成。无毒、不溶于水、固体粉末	适用于钻井裂缝，多孔隙地层的堵漏，若与其它堵漏材料混合使用交果更佳
重晶石粉(BaSO4)	--	15	15	袋装，50kg/袋	材料堆场	无毒、不溶于水、灰色固体粉末	油井旋转钻探中的环流泥浆加重剂冷却钻头，带走切削下来的碎屑物，润滑钻杆，封闭孔壁，控制油气压力，防止自喷
合计	10.7	42.1	52.8	--	--	--	--

本项目采用油藏压裂常用的、应用成熟的低浓度瓜胶压裂液体系，符合《压裂液通用技术条件》（SY/T6376−2008）相关要求，该压裂液主要成分为改性瓜胶、助排剂、杀菌剂、破胶剂、稳定剂等，采用低密中强陶粒作为主支撑剂。

表 11　　压裂液配方一览表

体系名称	配方
低浓度瓜胶压裂液体系	基液：0.5%瓜胶（SDY）+1.0%氯化钾（KCl）+0.05%杀菌剂（JA-1）+0.07%氢氧化钠（NaOH，pH 值调节在 9~10）+0.5%助排剂（TCH）+0.5%粘土稳定剂（AS-100）+0.2%起泡剂（YFP-1）
	交联液：有机硼交联剂 LHJ；交联比 0.5%
	破胶剂：氧化破胶剂+低温活化剂+生物酶破胶剂复合破胶技术，0.02～0.08%
	液氮量：6～9%
	支撑剂：选用 20/40 目陶粒 $4m^3$、30/50 目陶粒 $41m^3$

10、公用工程

①给排水

供水：项目主要用水包括钻井用水和生活用水，外购于附近村庄，采用水罐车拉至井场，总用水量为 940m^3。

钻井用水主要用于钻井液调配、压裂液调配、洗井以及设备冲洗等生产活动，消耗新鲜水量约 850m^3；项目钻井队人数为 30 人，施工天数约 50d，生活用水量按 60L/d•人计，生活用水量约为 90m^3。

排水：废水主要为钻井废水、生活污水，废水总产生量为 558.5m^3。

钻井废水主要为钻井泥浆析出水、钻井地面设备、振动筛、井台、钻具等设备冲洗废水及钻井井筒清洗废水。参照《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法(试行)》规模等级 2~4km 钻井作业废水排污系数 21.43t/100m。茂 6 井井深约 2200m，则钻井废水产生量为 471.46t，钻井废水采用泥浆不落地技术处理回用于配置钻井泥浆，完井后运至本公司配套处理站处理。

生活污水产生量按用水量 80%计，其产生量为 72m^3。井场采用移动环保厕所，生活污水暂存至生活污水储罐内，定期清理后，送当地政府部门指定地点统一处理。

②供电

发电机房 1 座，井场由 200kW 柴油发电机组供电，供电量约为 20 万 kW·h，能够满足项目用电要求。

③供暖

项目冬季不施工，不涉及供热。

④道路工程

本项目进场道路全部依托现有道路，不再新建进场道路。

11、劳动定员及工作制度

本项目由中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第四采油厂组织建设，钻井队编制 30 人，钻井作业期为 50 天，实行四班三运转 24 小时工作制。

12、经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 12。

表 12　　项目主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数值
1	钻井深度	m	约 2200
2	占地面积（临时）	m^2	10000
3	工作天数	天	50
4	劳动定员	人	30
5	总投资	万元	600
6	环保投资	万元	60

总平面及现场布置

项目井场根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）标准进行场区布置。出入口位于场区西部，办公区位于出入口两侧；钻井平台位于场区中部；柴油罐区位于场区东北角;放喷火炬位于井场外南、北两侧。井场布置以井口中心且平行或垂直于井架底座边线的两条垂线为准线，划分井场的前、后、左、右四部分，发电区位于场区后场右侧，泥浆罐区位于后场左侧，材料存放区位于前场右侧，综合录井房位于前场左侧。危废间位于井场东南角，生活区布设于井场西侧，应急池位于井场东南侧，表土堆场位于井场西南侧。实际施工过程中根据工程需要和地形特征进行适当优化调整。井场平面布置示意图见附图 3。

施工方案

1、施工工艺及施工时序

本项目为石油勘探钻井工程，仅就钻前施工、钻井工程、试井工程和勘探期进行评价，不涉及运营期，后续如果实施采油工程需另作环评。项目工程内容主要包括钻前工程（场地平整、井场基础设施建设、设备安装等）、钻井（含固井、录井、测井）、压裂作业、试井、封井。

（1）钻前工程及设备安装

钻前工程主要包括：场地平整、井场基础建设（泥浆不落地系统及设备的基础准备）、钻井设备搬运和安装以及配套设施布置与建设（井口设备准备、泥浆沉淀池与放喷池修建以及驻井房布置等）。上述设施建成并经验收合格后进入钻井作业工序。

钻前工程主要环境影响因素为临时占地、植被破坏、水土流失、施工噪声、扬尘和施工废渣。

（2）钻井工程

项目使用的钻机为电钻机，由柴油发电机供电，通过钻机、转盘、钻杆、带动钻头切削地层，同时泥浆由泥浆泵经钻杆向井内注入井筒冲刷井底，利用

其粘性和密度将切削下的岩屑不断地带至地面，整个过程循环进行，使井不断加深，直至目的井深。钻井泥浆在泥浆罐内配置，在钻井过程中根据地层对泥浆性能的要求不同在循环泥浆中添加不同量原料，配置泥浆用原料暂存于井场泥浆罐区旁材料区内，配置时由人工破袋加入泥浆罐中。

钻井中途需要停钻，以便起下钻具更换钻头、下套管、固井、替换钻井液和检修设备；聚合物体系钻井液钻进目的层后停钻，返排泥浆在井口采用“振动筛+离心分离”分离岩屑后，进入泥浆罐沉淀后循环使用，岩屑进行分类处置，直至到达目的层位。固井是在井眼内下入套管柱，在套管柱与井壁环形空间注入水泥浆进行封固，目的是封隔疏松、易塌、易漏等底层；封隔油、气、水层，防止互相串通，形成油气通道；安装井口，控制气流，以利于钻井。

通过综合录井房中电子设备，采用岩矿分析、地球化学、地球物理等方法，观察、采集、收集、记录、分析随钻过程中的固体、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、评价油气层，并为石油工程（投资方、钻井工程、其它工程）提供钻井信息。

钻井期间主要的污染物为井场机械设备运转时产生的噪声以及钻井废弃物、设备检修产生的废机油等固体废物。

（3）压裂及试井作业

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

压裂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，加之施工过程中伴注液氮，井筒可实现自喷。初放喷时，使用油嘴控制排量，根据井口压力及出液量情况确定更换油嘴，要求井口压力只降不升。待地层不出砂且压力较低后，敞放排液，总体要求尽可能多的排出压裂液，同时准确计量出液量。第二阶段：关放排液，压裂后第一次放喷连续 2~3h 不出液后，即可以关井，等压力恢复起来后再放喷。放喷初期采用 Φ2-12mm 油嘴控制放喷，根据压力变化情况用节流管汇控制放喷，放喷排液时套管闸门关闭，准确记录油管压力和套管压力，计量排出液量；井口停喷后，进行氮气气举诱喷；当日产液量小于 $2m^3/d$，或液体返排率大于 80%时，结束排液。压裂返排液暂存于压裂返排液罐，定期交本公司配套处理站集中处置。

压裂作业结束后进行试井，试井前先安装井口防喷专用管线、各种计量设备、油气两相分离设备、原油回收罐等。如评价井有油气资源，采出液经两相分离器分离后，原油进入原油罐回收，伴生天然气经放空管道引至放喷池点火，依据试井具体情况设置放喷时间。

压裂及试井作业主要环境影响因素为压裂返排液、试井时伴生天然气燃烧产生的烟气、原油回收罐呼吸废气、放喷气流噪声以及收集落地油产生的含油废物。

（4）封井作业

测试完井后，要换装井口装置，有气时井口需换装采油（气）树，同时修建防护墙保护井口装置，其余设施将拆除、搬迁。

若该井无开采价值，则将井口用水泥封固后搬迁，放弃的井场可全部恢复其土地利用状况。

（5）井场恢复

完井后设备进行搬迁，并由钻井施工单位对井场剩余废弃物进行处理。钻井液材料全部进行回收，井场无遗留；钻井过程中产生的各类废水、固体废物进行清理处理。钻井施工单位负责做到工完、料净、场地清，并对后续可能出现的环保问题负责。正常情况下，此过程对环境的影响很小。

结合《企业拆除过程活动污染防治技术规定（试行）》，要求建设单位按照相关要求落实厂房及生产设备拆除过程污染防治规定。业主单位组织编制《企业拆除活动污染防治方案》及《拆除活动环境应急预案》。

①拆除作业时，在施工区域设置硬质封闭围挡及醒目警示标志，严禁敞开式拆除。作业时采用“湿法”作业，现场配备专业洒水、喷淋、喷雾设备，拆除过程中要洒水、喷淋、喷雾降尘，控制尘土飞扬，避免扬尘污染。

②拆除现场的建筑垃圾及时清运，不能及时清运的，要集中堆放，严密覆盖，每天早晚分别洒水不少于 1 次。拆除施工完工后或暂不施工的现场做好覆盖工作，防止扬尘污染。

③重污染天气预警启动或遇有四级以上大风天气时，停止拆除作业和垃圾清运，并对拆除现场采取覆盖、洒水等降尘措施。

上述废水、固体废物清理完毕后，清理废水池等临时占地设施的防渗层，覆土回填，恢复原有地貌。

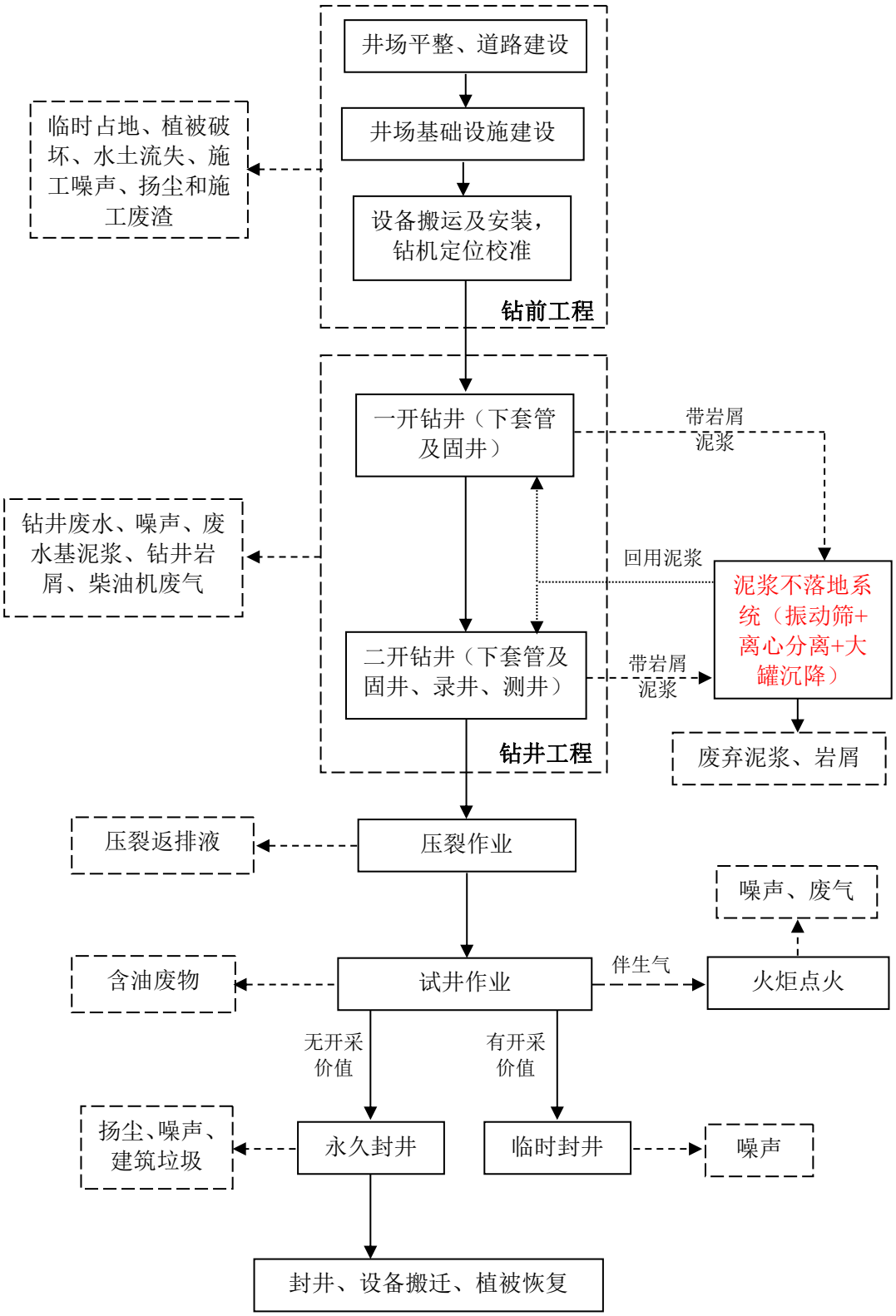


图 2　　项目施工期工艺流程及产排污环节图

2、主要污染工序

施工期：

（1）废气：产生的废气为施工扬尘、试井放空及应急放喷天然气燃烧烟气、原油储罐呼吸废气、柴油储罐呼吸废气、柴油发电机燃烧烟气。

	（2）废水：主要为生活污水及钻井废水。 （3）噪声：主要为施工设备运行产生的噪声。 （4）固体废物：主要为钻井过程中产生的钻井泥浆、钻井岩屑、压裂返排液、废油及含油废弃物、生活垃圾。 **封井期：** 本次评价仅就钻井工程进行评价，属于石油资源勘测，后续如果实施采油工程需另作环评。 （1）废气：主要为封井产生的扬尘。 （2）固体废物：主要为封井过程拆除设备产生的建筑垃圾。 **3、建设周期** 本项目钻井作业期为 50 天。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，项目评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开的环境空气质量现状数据。因此，本评价空气质量现状数据选用 2020 年 1 月 2 日鄂尔多斯市生态环境局公布的 2019 年鄂尔多斯市中心城区空气质量统计中的数据，基本污染物环境质量现状见表 13。

表13　　区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	13	60	21	达标
NO_2	年平均质量浓度	26	40	65	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	57	70	81.4	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22	35	62.9	达标
CO	24 小时平均第 95 位百分位	1100	4000	27.5	达标
O_3	最大 8 小时平均第 90 位百分位数	154	160	96.3	达标

根据统计内容，2019 年度鄂尔多斯市中心城区的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此判定本项目拟建位置所在的评价区域因子为达标区。

2、地表水质量现状

项目评价范围内无地表水体，不再开展区域污染源调查及现场监测。

3、声环境质量现状

厂界外 50m 范围内不存在声环境保护目标，不再进行声环境质量监测。

4、地下水环境现状

本项目属于石油勘探钻井工程，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Ⅳ类建设项目，不开展地下水环境质量现状调查。

5、土壤环境现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影响评价行业分类表，本项目属于Ⅳ类建设项目，可不开展土壤现状调查。

本次项目设了 1 个表层样作为土壤本底，监测因子包括《土壤环境质量 建

设用地土壤污染风险管控标准》（试行）表 1 中 45 项基础因子和特征因子石油烃，由内蒙古华智鼎环保科技有限公司进行监测，采样时间为 2021 年 6 月 2 日，项目土壤环境质量现状监测结果见表 14。

表 14　　土壤监测结果一览表

序号	检测因子	单位	茂 6 (表层样)	标准限值	是否达标
1	砷	mg/kg	12.4	60	是
2	镉	mg/kg	0.461	65	是
3	六价铬	mg/kg	2.7	5.7	是
4	铜	mg/kg	45	18000	是
5	铅	mg/kg	38.2	800	是
6	汞	mg/kg	0.105	38	是
7	镍	mg/kg	22	900	是
8	四氯化碳	mg/kg	0.018	2.8	是
9	氯仿	mg/kg	0.013	0.9	是
10	氯甲烷	mg/kg	0.016	37	是
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.027	9	是
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	5	是
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.021	66	是
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	596	是
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	54	是
16	二氯甲烷	mg/kg	ND	616	是
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.032	5	是
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	10	是
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	6.8	是
20	四氯乙烯	mg/kg	0.044	53	是
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	840	是
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	2.8	是
23	三氯乙烯	mg/kg	ND	2.8	是
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.037	0.5	是
25	氯乙烯	mg/kg	ND	0.43	是
26	苯	mg/kg	0.004	4	是
27	氯苯	mg/kg	0.042	270	是
28	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	是
29	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	20	是
30	乙苯	mg/kg	0.037	28	是

31	苯乙烯	mg/kg	ND	1290	是
32	甲苯	mg/kg	0.028	1200	是
33	间/对二甲苯	mg/kg	ND	570	是
34	邻二甲苯	mg/kg	ND	640	是
35	硝基苯	mg/kg	ND	76	是
36	苯胺	mg/kg	ND	260	是
37	2-氯酚	mg/kg	ND	2256	是
38	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	15	是
39	苯并[a]芘	mg/kg	ND	1.5	是
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	15	是
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	151	是
42	䓛	mg/kg	ND	1293	是
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	1.5	是
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	15	是
45	萘	mg/kg	ND	70	是
46	石油烃	mg/kg	8	4500	是

由监测结果显示：项目所在区域土壤监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的表 1、表 2 第二类用地筛选值标准限值要求，土壤环境质量较好。

6、生态环境现状

本项目生态影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》，三级评价生态现状可充分借鉴已有资料进行说明。本项目位于鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村，经查阅相关资料，生态环境现状情况如下：

（1）植被现状

评价区植物区系属于欧亚草原植物区，黄土高原草原植物省，鄂尔多斯高原州，区系成分以干旱地区的种类占主导地位。由于该区地处草原化荒漠地带，东与典型草原相邻，西靠典型荒漠区，形成多种地理成分相互渗透、交迭的特征。植物区系中还包含了亚洲中部成分、蒙古种与戈壁－蒙古种、古北极和古地中海成分等。地带性植被主要为草原植被，其次分布有沙地植被、人工植被及在丘间低洼地及河谷滩地有低湿地草甸植被分布。

由于受到放牧和土地开垦活动的影响，评价区植被景观比较单调，主要植被类型为沙生植物和草甸植被，主要植物有柠条锦鸡儿（Caragana korshinskii）、沙蓬（Agtiopllyllum squarrosum）、籽蒿（Artemisia sieversiana）、中间锦鸡儿（Caragana intermedia）、沙柳(Salix psammophila)等，固定沙地植被由含杂类草的油蒿群落

为主体，构成了该区的一大特色。草甸植被因地势高低和覆沙厚度等不同，植被组合产生差异，主要植物有芨芨草（Achnatherum splendens）、羊草（Leymus chinensis）、碱茅（Puccinella tenuiflora）等。毛乌素沙区的油蒿和柳湾林构成了该区乃至鄂尔多斯高原独特的植被景现。

评价区位于鄂尔多斯高原的草原向荒漠过渡地带，在长期的历史发展过程中，形成了一些能适应项目区气候的植物生活型。地区植被的植物生活型主要是灌木、半灌木、多年生草本及一、二年生草本等基本类群，其中多年生草本及一、二年生草本植物占优势。灌木主要为柠条锦鸡儿、沙柳等，为灌丛植被的建群种或优势种，具有明显的景观、防护和固沙作用。半灌木主要有油蒿等，是沙地草原的优势种或建群种。多年生草本植物是草原植被的主体生活型，主要是旱生丛生禾草，如克氏针茅、戈壁针茅、短花针茅、无芒隐子草等，为草原植被的建群种和优势种。一、二年生草本植物在本区分布相对较多，主要是沙地植被的先锋群落，如沙蓬、猪毛菜、狗尾草等，是本区的常见种。

本项目评价区主要为柠条锦鸡、沙柳、油蒿等。

（2）野生动物

①鸟类

评价区野生动物区系属古北界蒙新区，区块动物种类贫乏，鸟类以适应荒漠生活的种类为多。区块内喜鹊、斑鸠、家燕、麻雀等常见鸟类分布范围最为广泛，数量也很多。

评价区共发现黑枕绿啄木鸟、长尾灰伯劳、灰头麦鸡、阿穆尔隼、岩沙燕等30 种 608 只鸟，在区块北部共发现蓑羽鹤、喜鹊、长尾灰伯劳、毛腿沙鸡等 9 种 59 只，区块共观察到 34 种 667 只鸟。

评价区内重点保护鸟类主要为蓑羽鹤、红隼、红脚隼和大鵟，均为国家二级保护动物。其中蓑羽鹤隶属于鹤形目鹤科，是一种大型涉禽，是在我国有分布的 9 中鹤类之一，为国家二级保护动物。蓑羽鹤在区块内的活动地主要分布在以巴彦呼和呼为中心，半径约 5km 的区域内以及南片区的昌黄村北、糜地梁附近。

②兽类

评价区内未见较大的兽类，见到的小型兽类有黄鼬、野兔、沙鼠等，草原沙蜥和丽斑麻蜥等爬类动物也很常见。

本项目评价区常见动物主要为麻雀、野兔、沙鼠等。

（3）土地利用现状

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

本项目位于鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村，经调查，项目主要占地为草地。

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，不存在与本项目有关的原有污染情况和主要环境问题。

生态环境保护目标

项目位于鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村，区域无重点保护文物及珍稀动植物资源、水源地、自然保护区等敏感点，根据项目工程特点、评价区域环境特征，确定本项目主要环境保护目标见表 15。

表 15　　项目环境保护目标及保护级别

环境要素	保护目标			相对场址		保护级别
	自然村	位置	人数	方向	最近距离	
环境空气	散户	井场东南	3	SE	280	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及其修改单中
	散户	井场东南	3	SE	350	
生态环境	生态环境重点保护井场及周边的动植物资源，减少水土流失和景观破坏					区域生态环境不恶化
地下水	场界外 500m 范围内无地下水集中饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，保护目标主要为区域潜水					《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
土壤环境	占地范围内					《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 筛选值第二类用地标准
声环境	场界					《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准

评价标准

1、环境质量标准

（1）大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级标准及其修改单。

（2）地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

（3）场界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

（4）土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)二类用地筛选值。

项目环境空气质量标准见表 16。

表 16　　项目环境质量标准一览表

项目	污染物名称	标准值		单位	标准来源
环境空气	SO_2	年平均	60	μg/m³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级标准及其修改单
		24 小时平均	150	μg/m³	
		1 小时平均	500	μg/m³	
	PM_{10}	年平均	70	μg/m³	
		24 小时平均	150	μg/m³	
	$PM_{2.5}$	年平均	35	μg/m³	
		24 小时平均	75	μg/m³	
	NO_2	年平均	40	μg/m³	
		24 小时平均	80	μg/m³	
		1 小时平均	200	μg/m³	
	CO	24 小时平均	4	mg/m³	
		1 小时平均	10	mg/m³	
	O_3	日最大 8 小时平均	160	μg/m³	
		1 小时平均	200	μg/m³	
	TSP	24 小时平均	300	μg/m³	
声环境	等效连续 A 声级	昼间	≤60	dB(A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
		夜间	≤50		

续表 16　　项目环境质量标准一览表

项目	污染物名称	浓度限值	单位	标准来源
土壤	砷	60	mg/kg	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的表 1、表 2 第二类用地筛选值标准限值要求
	镉	65	mg/kg	
	六价铬	5.7	mg/kg	
	铜	18000	mg/kg	
	铅	800	mg/kg	
	汞	38	mg/kg	
	镍	900	mg/kg	
	四氯化碳	2.8	mg/kg	
	氯仿	0.9	mg/kg	
	氯甲烷	37	mg/kg	
	1,1-二氯乙烷	9	mg/kg	
	1,2-二氯乙烷	5	mg/kg	
	1,1-二氯乙烯	66	mg/kg	
	顺-1,2-二氯乙烯	596	mg/kg	
	反-1,2-二氯乙烯	54	mg/kg	
	二氯甲烷	616	mg/kg	
	1,2-二氯丙烷	5	mg/kg	
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	mg/kg	
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	mg/kg	
	四氯乙烯	53	mg/kg	
	1,1,1-三氯乙烷	840	mg/kg	
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	mg/kg	
	三氯乙烯	2.8	mg/kg	
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	mg/kg	
	氯乙烯	0.43	mg/kg	
	苯	4	mg/kg	
	氯苯	270	mg/kg	
	1,2-二氯苯	560	mg/kg	
	1,4-二氯苯	20	mg/kg	
	乙苯	28	mg/kg	
	苯乙烯	1290	mg/kg	
	甲苯	1200	mg/kg	
	间二甲苯+对二甲苯	570	mg/kg	
	邻二甲苯	640	mg/kg	
	硝基苯	76	mg/kg	
	苯胺	260	mg/kg	

2-氯酚	2256	mg/kg	
苯并[a]蒽	15	mg/kg	
苯并[a]芘	1.5	mg/kg	
苯并[b]荧蒽	15	mg/kg	
苯并[k]荧蒽	151	mg/kg	
䓛	1293	mg/kg	
二苯并[a，h]蒽	1.5	mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘	15	mg/kg	
萘	70	mg/kg	
石油烃	4500	mg/kg	

2、污染物排放标准

（1）颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。柴油发电机废气排放执行《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）中第三阶段排放限值及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）相关要求。

表 17　　大气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）		标准来源
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2
SO_2		0.40	
NO_x		0.12	
非甲烷总烃		4.0	
光吸收系数	$0.8m^{-1}$		《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）Ⅱ类要求
格林曼黑度	1（不能有可见烟）		

表 18　　非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值（第三阶段）

项目	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）
柴油发电机尾气	$130 \le P_{max} \le 560$	3.5	--	--	4.0	0.2

（2）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关规定，试井期间厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 19　　环境噪声排放标准

时段	标准值		执行标准
施工期	昼间	≤70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关规定
	夜间	≤55	
试井期	昼间	≤60	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
	夜间	≤50	

（4）一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的相关规定。

其他

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

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**施工期环境影响分析：** **1、生态环境影响分析** 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 钻井工程为临时占地，占地现状为草地，不属于基本草场。井场临时占地会在一定程度上改变土地利用方式，临时性的减小草地的面积，工程利用挖方回填，同时对表土按照相关要求进行堆放，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，钻井工程完成后应当及时清理场地，恢复原有生态环境。 本项目占地为草地，不占用基本农田等保护用地。临时占地在占用完毕后都可在较短时间内恢复。根据现场调查，项目的选址占地在当地现有土地利用类型中所占比例很小，不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微。 （2）施工对土壤的影响 钻前工程期间的开挖和填埋行为将会破坏土壤结构。对场地平整时收集的表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。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。完井后，随着生态保护和临时占地植被恢复措施的进行，井场对土壤的影响将得到尽快恢复。 （3）对动植物的影响 本项目占地无基本农田，区域内未发现珍稀保护动植物。项目临时占地为草地，区域地表植物以区内植被以耐旱、耐寒的沙土、旱生灌丛植被为主，动物主要有鸟类和兽类分布。项目的建设会对占地范围内的植物造成一定的损失，使原有的野生动物的分布、栖息活动范围受到压缩。项目临时用地期限较短，建设完毕后在临时用地范围内进行植被恢复，野生动物对新环境适应后其活动和分布范围亦将恢复。因此项目建设对动植物影响较小，不会造成项目占用区域动植物的减少，对生态环境影响较小。 （4）对水土流失的影响

钻前工程建设需开挖土石方，对地表进行剥离、挖掘和堆积，使原来的地表结构、土地利用类型、局部地貌发生变化。施工场地为自然地面和经过切坡、开挖后的地面，单位面积的悬浮物冲刷量和流失量较大。遇到雨天，因地表水流会带走泥沙，水土流失加剧。开挖土石方的临时堆放也会产生一定的水土流失。

项目开挖面积小，施工期短，开挖的表土在占地内进行临时堆放，同时利用土工布或塑料膜遮盖的方法来减少水土流失，完钻后作表层的覆土复植用，对临时堆放场地也进行复垦。其余土方用于回填，无转运丢弃，水土流失量较小。本项目土石方最终可做到挖填平衡。土石方临时堆放场设置围挡，可有效减少水土流失。

2、施工期环境空气影响分析

施工期废气污染源主要为施工作业产生的扬尘，柴油机燃烧烟气，试井阶段天然气伴生气燃烧烟气和应急放喷废气，原油、柴油储罐呼吸废气。

①施工扬尘

施工扬尘主要来自于井场平整过程中土地的清理、挖掘、土方的运转及堆积，大部分是由车辆在工地的来往行驶引起的。施工期对易产生扬尘的作业采取遮盖、洒水抑尘等措施后可对区域环境空气影响较小。

②试井放空天然气燃烧烟气

试井过程中地层流体经地面气液分离器装置分离后，原油通过管线进储油罐回收储存，伴生天然气通过放空火炬燃烧，一般属短期排放，试井期间严格执行《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，采取以上措施后，污染物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。

③应急放喷废气

钻井进入含油层后，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，即应急放喷。应急放喷时间短，属临时排放，经火炬燃烧后无组织排放，污染物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2

无组织排放监控浓度限值。

④柴油燃烧烟气

本项目钻井期间用电由柴油发电机提供，柴油发电机燃料燃烧废气中主要污染物为颗粒物、NOx、SO_2等，柴油发电机的使用情况具有不确定性，其污染物的排放具有排放时间短等特点，项目使用环保节能型柴油机，选用轻质柴油燃料，并加强管理维护，对环境的影响是暂时的、不连续的、可接受的，对周边环境影响较小。

⑤原油、柴油储罐呼吸废气

储罐内储存的原油、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。经类比该地区其他勘探井试井情况，试井时间短，原油储罐呼吸废气无组织排放量较少，污染物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。

3、地表水环境影响分析

项目施工期废水主要为钻井废水及施工人员生活污水。

（1）钻井废水

钻井废水主要为冲洗钻台、钻具、地面、设备用水及下钻时的泥浆流失物、泥浆循环系统的渗透物组成，根据《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法(试行)》规模等级 2~4km 钻井作业废水排污系数 21.43t/100m，茂 6 井井深约 2200m，则钻井废水产生量为 471.46t。钻井废水采用泥浆不落地技术，经沉淀处理回用于配置钻井泥浆，完井后运至本公司配套处理站处理。

（2）生活污水

项目钻井队人数为 30 人，施工天数约 50d，生活用水量按 60L/d•人计，生活用水量约为 90m^3，生活污水产生量按用水量的 80%计，其产生量为 72m^3。井场设置移动环保厕所，生活污水暂存至生活污水储罐内，定期清理后送当地政府部门指定地点统一处理。项目废水排放情况见表 20。

表 20　　项目废水排放一览表

名称	产生量	污染物	污染物产生量	排放去向
钻井废水	471.46m^3	pH8~9 COD1000mg/L 石油类 50mg/L SS500mg/L	COD：0.487t 石油类： 0.024t SS：0.243t	钻井废水采用泥浆不落地技术，经沉淀处理后回用于配置钻井泥浆，完井后运至本公司配套处理站处理
生活污水	72m^3	pH6~9 COD400mg/L $BOD_5$200mg/L SS200mg/L 氨氮 30mg/L	COD：0.029t BOD_5：0.014t SS：0.014t 氨氮：0.002t	设置移动环保厕所，生活污水暂存至生活污水储罐，定期清理后，送当地政府部门指定地点统一处理。

4、地下水影响分析

本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》中的“四十六、专业技术服务业 99.陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）”；根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，属于Ⅳ类项目，不开展地下水环境影响评价，基于钻井工程使用泥浆、钻井液等特点，本评价仅对地下水环境的影响进行介绍。

正常工况下，钻井泥浆、钻井岩屑与钻井废水一同处理，采用泥浆不落地系统在井场进行固液分离，分离后的液相回用于钻井液配制，分离后的固相暂存于岩屑箱，对地下水环境无影响。但是在非正常工况下，如建设单位不按规定执行地下水环境保护措施，如生活污水随意外排等；或者虽然执行了地下水环境保护措施，但环境保护措施失效，如表套破裂钻井液渗漏到保护目标含水层、泥浆罐区防渗措施失效等，则可能对地下水环境造成影响。

5、声环境影响分析

钻井噪声主要为柴油机、钻机、机泵以及各种机械转动所产生的噪声，通过采取选用低噪声设备，基础减振、隔声等措施，并经距离衰减后，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关规定。

由于项目场界 50m 范围内无居民区等敏感点，项目不会造成扰民现

象，但应对井场施工职工采取必要的防护措施，如佩戴耳塞等措施减轻噪声影响。

6、固体废物环境影响分析

项目钻井过程中产生的固体废物主要有废弃钻井泥浆、钻井岩屑、压裂返排液、废油及含油废物、生活垃圾。

①废弃钻井泥浆

废弃钻井泥浆是指在钻井过程中无法利用的剩余泥浆，其产生量随井深和井径的不同而改变。井底返排泥浆进入地面的泥浆不落地系统（振动筛+离心分离+大罐沉降），处理后的泥浆循环回用（钻井结束后运至本公司其它勘探井场重复利用）。根据类比企业在该地区已建勘探井的调查情况，钻井泥浆产生量可按照经验公式推算：

$V=0.125\pi D^2h+18（h-1000）/500+116$

式中：

V—钻井泥浆产生量，m^3；

D—钻井的直径，m；

h—钻井的深度，m。

根据计算，项目钻井泥浆产生量约为 $283.4m^3$，则废弃钻井泥浆产生量约 $14.2m^3$，主要成分是土粉、纯碱、烧碱和无机及有机添加剂，根据企业在该地区已建设勘探井资料，废弃泥浆中不含重金属和放射性含量物质，属于Ⅱ类一般固废，委托有资质油气田废弃物处置单位处置。

②钻井岩屑：

钻井过程中，岩石被钻头破碎成岩屑，其中 50%混入泥浆中，其余经泥浆循环泵带出井口。结合企业在该地区已建设勘探井资料，钻井岩屑的产生量按以下经验公式计算：

$W=\pi D^2hd/4\times50\%$

式中：

W—井场岩屑产生量，t；

D—钻井直径，m；

h—钻井深度，m；

d—岩石密度，t/m^3，取 $8.13t/m^3$。

根据本项目钻井的直径及深度计算得出，钻井岩屑产生量为 359.3t，暂存于岩屑箱中，委托有资质油气田废弃物处置单位处置。

③压裂返排液

本项目对目的层进行压裂改造，压裂返排液为压裂过程中返排到地面的压裂液和地层水的混合液。根据已建勘探井资料，单口井压裂返排液产生量不超过 200m^3，排入地面 4 座容积 60m^3 压裂返排液罐中暂存，定期送有资质油气田废弃物处置单位处置。

④废油及含油废物

项目钻井过程中废油及含油废物的主要来源是：机械（泥浆泵、转盘、链条等）润滑废油；清洁、保养产生的废油，如更换柴油机零部件和清洗钻具、套管时产生的废油，机械保养、清洁后的擦拭产生的废棉纱等含油废物。上述废油及含油废物属于危险废物，经类比本公司已建勘探井情况，钻探过程产生的废油及含油废物约 0.5t。另外，在试井放喷过程中如措施不当，原油溅落到地面成为落地油，地面铺设高密度聚乙烯防渗膜，原油回收至专用罐中，含油聚乙烯防渗膜委托有资质单位处理。经类比本公司已建勘探井情况，试井过程中含油废物产生量约为 0.2t。

本项目井场设置 1 座 10m^3 撬装式危废间，设备下方安装接油的托盘用于收集废油，废油及含油废物经收集后采用专用密闭容器暂存于危废间，项目结束后，交有资质单位处置。按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的有关要求，落实废油的收集和防治污染措施，对周围环境不会造成污染影响。

危废间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求设计，应具有防雨、防晒、防风、防腐防渗等功能。撬装式危废间为专用钢板房，其所在地面利用机械压实，危废间内底部铺设环保防渗膜，以保证整体防渗厚度相当于渗透系数为 1.0×10^{-10}cm/s、厚度 6m 的粘土层的防渗性能。撬装式危废间内底部及四周裙角进行防渗处理，防止雨水径流进入危废间内。并设置堵截泄漏的裙脚和泄漏物料导流及收集设施。

项目危险废物信息汇总表见表21。

表21　　危险废物信息表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废	危险特性	污染防治

					及装置				周期		措施
1	废油及含油废物	HW08	900-249-08	0.7t	施工期	固/液体	石油类	石油类	15d	T，I	有资质单位处理

表 22　　危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废间	废油及含油废物	HW08	900-249-08	井场东南角	$5m^2$	专用桶	2t	施工完毕后由有资质单位运走

综上所述，固体废弃物经妥善处理后，不会对当地土壤及地下水环境产生影响。

⑤生活垃圾

项目钻井队人数为 30 人，施工天数约 50d，按每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计算，则单井钻井期生活垃圾产生量为 0.75t，集中收集，定期就近运送至垃圾填埋场统一处置。

⑥危废贮存场所选址分析

本项目产生的废机油收集后暂存于危险废物贮存间内，危险废物贮存间选址与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单相关选址要求符合性如下：

表 23　　危废贮存场所选址分析

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单相关选址要求	本项目情况	符合性分析
区域地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度	项目所在区域地质构造稳定，地震烈度 6 度	符合
设施底部高于地下水最高水位	项目危废间为地上设施，高于地下水位最高水位	符合
避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响的地区	项目周边无溶洞区、河道等，不会遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响	符合

附近无易燃、易爆等危险品仓库，处于高压输电线路防护区域以外	项目周边附近无易燃、易爆等危险品仓库，处于高压输电线路防护区域以外	符合
位于居民中心区常年最大风频的下风向	项目周边无居民中心区	符合

综上，危险废物贮存间选址符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单相关要求。

⑦危险废物储存能力分析

本项目危险废物贮存在公司危险废物贮存间，该危险废物贮存间位于井场东南角，占地面积 5m^2，可满足本项目需求。

⑧危险废物贮存环境影响分析

本项目：本项目废油及含油废物采用专门容器，贮存过程中挥发量较少，不会对环境空气产生明显影响；同时危险废物贮存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)的相关要求采取了防火、防雨、防渗处理，设置了泄漏液体收集装置，可有效防止危险废物泄漏可能对地下水、地表水及土壤环境产生的影响。

⑨运输过程影响分析

本项目产生的危险废物桶装或袋装密闭收集后于危险废物贮存间贮存，运输道路较短，且路线不经过办公区等人员密集区，转运结束后及时对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物散落或泄漏在转运路线上。危险废物运输过程中全部采用密闭容器储存，正常情况下不会发生散落或泄漏，同时道路均为硬化道路，可有效阻止泄漏后危险废物的下渗，因此危险废物在运输过程中发生散落或泄漏时，及时清理，不会对周边环境产生明显影响。

⑩委托处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物全部委托有相应资质的危险废物处置单位处理，不会对周边环境产生明显影响。

综上所述，固体废弃物经妥善处理后，不会对当地土壤及地下水环境产生影响。

7、土壤环境影响分析

本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》中的“四十六、专业技术服务业 99.陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘

探）”；参照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录A土壤环境影响评价行业分类表，项目属于土壤Ⅳ类建设项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)4.2.2，“Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价”，基于钻井工程使用泥浆、钻井液等特点，本评价仅对项目建设提出相应的污染防治措施：

a.管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能在地上敷设，做到环境影响“早发现、早处理”，最大程度避免由于埋地管道泄漏而造成的环境影响。

b.在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理；末端控制采取分区防渗原则。

c.实施覆盖生产区的生产监控系统，包括建立完善的生产监控制度、配备先进的检测仪器和设备，及时发现污染、及时控制。

d.制定相应的突发环境事件应急预案，一旦发现污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

e.钻井泥浆、钻井岩屑与钻井废水经泥浆不落地工艺在井场进行固液分离，分离后的液相回用于钻井液配制，分离后的固相送岩屑箱暂存，定期送有资质油气田废弃物处置单位，防止污染土壤及地下水环境。

项目施工期通过采取以上措施，在很大程度上减轻对土壤环境的影响，并在完井后回覆原有表土，基本可以恢复到原有使用功能，对土壤环境影响较小。

8、环境风险影响分析

（1）风险物质调查

钻井及试井过程中涉及到的物料主要为钻井液、压裂液、柴油、试井原油、钻井部分地层可能出现的伴生气天然气、废油及含油废物，其中钻井液和压裂液主要成分为有机物类、无机盐类等，均为无毒物质，故主要的危险物质为柴油、原油、钻井部分地层可能出现的伴生气天然气、设备维护产生的废油及含油废物。

（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产生的伴生天然气，可能影响环境的途径主要是伴生天然气

中的 H_2S 井喷泄漏直接进入大气环境引发中毒，或柴油、原油、伴生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，原油、伴生天然气主要分布在钻井区域、管道、放喷池及原油储罐等处；废油及含油废物主要分布在危废间，柴油主要储存在柴油罐内，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，对下游地下水环境敏感目标造成风险事故，或油类泄漏发生火灾事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。项目危险物质分布及环境影响途径见表 24。

表 24　　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	原油及伴生天然气	钻井区域、砂岩气管道等处	常温、常压	井喷、井喷失控、泄露、中毒、火灾、爆炸、大气污染	大气扩散	居住区
2	柴油	柴油储罐	常温、常压	泄露、火灾、次生污染物 CO、大气污染	大气扩散	居住区
				泄露引发污染物排放	地下水扩散	地下水
3	废油及含油废物	危废间	常温、常压	泄露、火灾、次生污染物 CO、大气污染	大气扩散	居住区
				泄露引发污染物排放	地下水扩散	地下水

（3）环境风险分析

①各功能单元危险因素分析

项目石油开采过程所涉及到的风险事故及危害见表 25。

表 25　　风险事故及危害分析

环境要素	主要事故类型	产生原因
大气	井喷和井喷失控	钻井进入含高压流体的地层后，因各种原因使井底压力不能平衡地层压力时而造成井喷和井喷失控事故。

	火灾、爆炸	井喷引发火灾爆炸；现场存放的油料发生泄漏引起火灾爆炸事故。
地下水	井漏	钻井过程中某些区域地质构造较为特殊，砂质岩空隙度大，或工作压力超过地层破裂压力，导致工作液体(如钻井液、固井水泥浆)发生漏失。固井施工中可能会因水泥浆对漏失层强烈的挤压作用发生漏失。

从上述分析中可以看出，诱发因素较多，影响范围较广的风险事故主要为井喷，下面将进行重点分析和预测。

②源项分析

a.最大可信事故

井喷是地层流体（油、气、水）无控制地涌入井筒，喷出地面的现象。井喷发生后，无法用常规发放控制井口而出现敞喷的现象叫做井喷失控。钻井工程中对周围环境和钻井人员生命健康危害最大的事故就是井喷失控，甚至还引发系列环境风险事故。最大可信事故下，事故危害主要为火灾、爆炸、地层流体喷射对人群健康的危害和对周边环境及生态的污染等。

b.最大可信事故概率

根据同类型采油事故资料，井喷失控的事故率约为 2.5×10^{-3} 次/年，其中井喷失控着火的事故率约为 1.0×10^{-4} 次/年，未着火的事故率约为 1.4×10^{-3} 次/年。

③事故后果分析

本工程施工过程中风险类型主要为火灾、井喷的天然气对人体健康和环境的影响，井喷凝析油对人体健康和环境的影响，井喷凝析油对周边环境的影响，以及火灾爆炸事故等产生的次生污染物影响等。本评价就井喷事故对环境和人体健康的影响进行分析。分析如下：

a.由于井喷失控，可能造成天然气泄漏，火灾、爆炸等事故。

b.井喷失控后，由于井底压力过高，泥浆将随流体从井筒喷出，洒落到井场附近，可能污染周围的地表土，由于本工程使用钻井液为无害钻井液，干化后存放于岩屑箱，且井喷事故后及时将散落泥浆收集，并送不落地系统处理，因此，不会对周边环境产生明显影响。

c.井喷失控后，可能出现两种情况：一是释放的天然气立即被点燃排放，烃类转化为 CO_2 和 H_2O，不会对周围产生明显环境影响；其二是

因某种原因未能立即点火，扩散进入空气中。天然气主要成分为甲烷，其密度比空气轻，且稀释速度快，对环境、人和动物的影响有限，不会造成人员中毒死亡现象。因此对相关人员生命健康危害较小。

d.若发生井喷失控，应立即启动应急预案，与现场应急部门联系并报上级有关部门，通告事故情况，并保持联系，随时告知事故发展及处理情况，便于对工作人员采取应急措施。因此，在实际钻井过程中，若出现井喷失控事故时，将应急预案落实到实处，确保事故发生时能及时采取紧急措施，确保对环境的危害最小化，保障工作人员身体健康。

封井工程期环境影响分析及治理措施：

本项目试井结束后及时封井，不具备开采价值的井口进行永久封井，并进行井场恢复；具有开采价值的井口暂停开采，采取临时封井，封井口移交公司统一管理，后期若利用勘探井从事生产等活动，需另行履行环保手续。

封井后，除井口相关设施外其余设施将拆除、搬迁。钻井液材料将全部进行回收。当油井开发接近尾声时，各种机械设备将停止使用，进驻其中的油井开发工作人员将陆续撤离井场区域，由此带来的大气污染物、生产废水、生活污水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。

封井期的环境影响以生态环境的恢复为主，同时封井和井场清理也会产生少量扬尘和建筑垃圾，会对周围的环境造成一定影响。油井停采后将进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、地下截去至少1m的井筒并用水泥灌注封井、井场清理等。在这期间，将会产生少量扬尘和固体废物。在闭井施工操作中应注意采取降尘措施，文明施工，防止水泥等的洒落与飘散，同时在清理井场时防止产生飞灰、扬尘的产生，尽可能降低对周边大气环境的影响。

另外，井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣等固体废物，对这些废弃管线、残渣等进行集中清理收集，管线外运经清洗后可回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定处理场填埋处理。固体废物的妥善处理，可以有效控制对区域环境的影响。保护措施如下：

a.地面设施拆除、井场清理等工作中会产生废弃建筑残渣，应集中清理收集。拆除的报废设备和建筑废料等应送地方环保部门指定填埋场

	处置。 b.对完成试井的井口应关闭井阀，井内采用封隔器封堵，清理场地，清除填埋各种固体废物，恢复原有地貌。 c.保证对各类井采取的固井、封井措施有效可行，防止其发生窜层。
运营期生态环境影响分析	本工程完钻后试井后，如在试井过程中发现油气资源可供开采，待区块确定产能后，按照地面设施安装，结合区块开发规划，在适当时间进行区块开发。 建设单位开采前，应按照《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910 号)，“二、深化项目环评“放管服”改革（五）确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评”的要求开展区块环评。项目区块环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。 如发现该井不具开发价值或目的层不含油气则进行封井，待新的成油理论成熟后，决定是否进一步勘探利用。
选址选线环境合理性分析	按照SY/T 5466-2013《钻前工程及井场布置技术要求》的选址要求，油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、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所不小于500m。从现场实际勘查结果看，本项目井场所在位置周围100m范围内无高压线及其他永久性设施，无常住居民。200m范围内无铁路和高速公路，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。 项目位于鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村，项目勘探井不在饮用水水源地、自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感区保护区内。 因此，项目勘探井选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、生态影响保护措施** （1）生态治理措施 根据植被生态、生理等生物学特性，因地制宜的选择施工季节，使其对生态环境的破坏减少到最小。建设井场应严格控制工程施工临时占地，表土单独剥离，妥善堆存。回填后，要恢复成原来的地貌，避免出现低沟或土坝，以尽快恢复植被，进行井场绿化，改善生态环境。 严格执行公司环境保护管理规定中对钻前、钻井、试气等作业的要求，在抓好安全生产的同时，一切开发行为都要以保护生态环境为前提。 钻井井位确定后，对井的周边环境进行全面调查，分析和预测钻井过程可能对周围环境带来的影响，制定防止或减少环境损害的措施。 钻井井场设置钻井泥浆不落地系统，所有的钻井液、泥浆、岩屑按规定进入泥浆不落地系统，不得随意流失。钻井液循环系统底部进行重点防渗。 井场建设应将清洁生产的原则融入到源头设计管理，利用就近道路，减少对地表和植被的破坏。 项目在建设中对井场等合理规划，严格控制占地面积。按设计标准规定，严格控制施工作业带(开挖面)面积，包括钻井井场用地面积不得超过钻机作业标准规定，以减少地表植被破坏，减少裸地和土方的暴露面积。 现场施工作业机具在施工中严格管理，划定活动范围，不得在道路、井场以外的地方行驶和作业，保持路边植被不被破坏。施工作业结束后，恢复地貌原状，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。 在道路边、井场边，设置“保护生态环境、保护野生动植物”等警示牌，并从管理上对作业人员加强教育，切实提高保护作业区生态环境的意识。 对井场作业、车辆碾压造成的植被破坏区采取因地制宜的生态恢复措施，自然恢复结合人工建设促成，以最快速度恢复原有面貌，避免水土流失和风蚀沙化。 （2）水土流失生态保护措施 项目属于毛乌素沙地植物防风固沙生态功能区，主要为土壤侵蚀沙化极敏感区和生物多样性敏感区，目前的主要生态问题为土地沙漠化，本项目建设期土石方的开挖、堆放、回填等工程，将不可避免的造成土壤侵蚀模数的增加，

导致水土流失量较以前有所增大及土地沙漠化。本项目施工期间要严格执行水土流失防治要求。

①施工过程中要尽量保护土地资源，不要打乱土层，复原时要先填心、底土，然后平复表土，以尽快恢复土地原貌；

②施工结束后，及时采取撒播草籽等措施，恢复原地貌；

③采取工程措施和生物措施相结合，工程措施先行，生物措施紧跟其后的治理方案；

④迅速恢复植被破坏的地表形态，填埋废土坑、平整作业现场、改善植被更新生长条件，防止局部土地退化；

⑤加强对井场生态的管理，并在后期定期进行维护。

（3）生态环境综合整治后效果

由工程分析和影响分析可知，工程建设对生态环境的影响主要表现在对局部植被以及土壤环境等的影响。本项目主要为临时占地，植被的破坏为临时性影响，钻井结束后，对临时占用的土地进行植被恢复。通过类比调查同类探井项目土地和植被的恢复情况可知，植被恢复较好，植物等生长未受到影响，不会破坏生态系统的结构和稳定性，具体治理后植被恢复效果要不低于周边其他区域。

2、施工期大气污染防治措施

（1）施工扬尘防治措施

施工扬尘主要来自于井场平整过程中土地的清理、挖掘、土方的运转及堆积，大部分是由车辆在工地的来往行驶引起的。施工期对易产生扬尘的作业采取遮盖、洒水抑尘等措施后可对区域环境空气影响较小。

（2）试井放空和应急放喷天然气燃烧烟气、原油回收废气

试井过程中地层流体经地面气液分离器装置分离后，原油通过管线进储油罐回收储存，伴生天然气通过放空火炬燃烧，一般属短期排放。钻井进入含油层后，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，即应急放喷。

试井伴生气和应急放喷通过放空管道引至火炬燃烧后无组织排放，类比同类型项目，边界非甲烷总烃排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值相关要求，项目严格执行《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，同时由于项目勘探期短，且区域扩散条件较好，项目井放空燃烧废气和应急放喷废气对区域环境空气造成的影响较小。

（3）柴油发电机废气

本项目钻井期间用电由柴油发电机提供，柴油发电机燃料燃烧废气中主要污染物为颗粒物、NOx、SO_2、CO、HC 等，项目使用环保节能型柴油机，选用轻质柴油燃料，并加强管理维护，对环境的影响是暂时的、不连续的、可接受的，对周边环境影响较小。

（4）原油、柴油储罐呼吸废气

试井分离出的原油通过管线进储油罐回收储存，柴油机所用柴油由卧式储罐储存。原油、柴油储罐会产生呼吸废气，主要污染物为非甲烷总烃，经类比同类型项目，非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。由于储罐周转量较少，且项目勘探期很短，周边扩散条件较好，储罐呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

3、施工期水污染防治措施

（1）钻井废水处理措施

钻井废水主要包括泥浆析出水、设备冲洗废水及洗井废水。泥浆析出水主要为含岩屑的泥浆在泥浆罐内经静置沉淀后析出的上清液；设备冲洗废水及洗井废水：主要为钻井地面设备、振动筛、井台、钻具等设备冲洗废水和钻井井筒清洗废水。钻井废水采用泥浆不落地技术，经沉淀处理回用于配置钻井泥浆，完井后运至本公司配套处理站处理。

（2）职工生活污水处理措施

井场设置移动环保厕所，生活污水暂存至生活污水储罐内，定期清理后送当地政府部门指定地点统一处理。

（3）对地下水的保护措施

正常工况下，钻井废水采用泥浆不落地技术，经沉淀处理回用于配置钻井泥浆，完井后运至本公司配套处理站处理；生活污水暂存至生活污水储罐内，定期清理后送当地政府部门指定地点统一处理，对地下水环境无影响。但是在非正常工况下，如建设单位不按规定执行地下水环境保护措施，如生活污水随意外排等；或者虽然执行了地下水环境保护措施，但环境保护措施失效，如表

套破裂钻井液渗漏到保护目标含水层、泥浆罐区防渗措施失效等，则可能对地下水环境造成影响。

为防止污染地下水，针对井场施工期间工程特点，提出地下水污染防治措施：

①加强管理与工程监测，采用无毒或低毒的钻井液，配备足够量、高效的堵漏剂，一旦发生套管破损，及时采取修复措施，防止钻井废水污染地下水。

②严格按照操作规程施工，提高固井质量，并定期检查，做到固井合格率100%。避免因发生固井质量问题造成含油污水泄漏而引起地下水污染。

③作业用材料集中放置在防渗漏地面，防止对地下水的污染。

④加强油料的管理和控制，特别应加强和完善废油的控制措施。加强岩屑、废泥浆及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程的环境管理。

⑤完井后，应当将打开的气层和井口封闭，环境条件适合的，应当对地表进行植被恢复。对油井进行彻底的封井措施，避免深部气（油）串层造成对地下水的污染。

⑥提高人员素质和管理水平，严格定期检查各种设备的制度执行情况，积极培养工作人员的责任意识，提高工作人员的技术水平。

⑦加大环境执法力度，实施建设项目“三同时”制度，杜绝将废水直接外排，以防止入渗污染地下水。

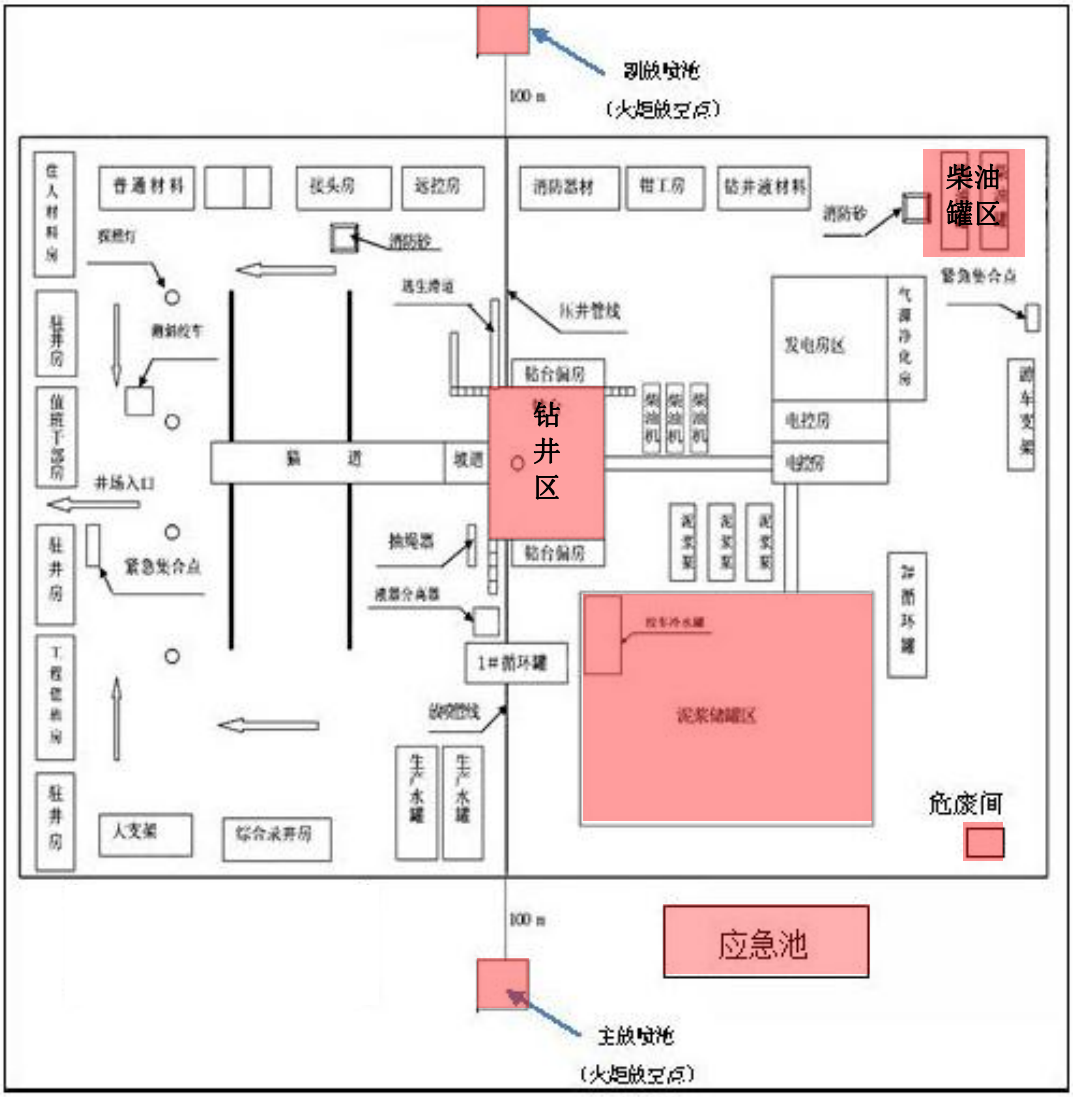
⑧分区防渗

为防止污染地下水，针对井场施工期间工程特点，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，将钻井期井场进行分区防渗，其中钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆储罐区、压裂返排液罐、钻井液和压裂液材料场、放喷池、应急池、危废间、柴油罐区等划分为重点防渗区，其余区域划分为简单防渗区。井场防渗分区图见图3。

表26　　各站址防渗要求情况一览表

序号	分区防渗	建构筑物名称	防渗要求
1	重点防渗区	钻井区、泥浆不落地系统区、泥浆储罐区、压裂返排液罐、钻井液和压裂液材料场、放喷池、岩屑箱、应急池、柴油罐区、柴油发电机组	地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，双层），等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s

2		危废间	采用撬装式危废间，地面利用机械将衬层压实，铺设2mm厚高密度聚乙烯防渗材料，防渗层渗透系数小于1×10^{-10}cm/s
3	简单防渗区	泥浆罐区、泥浆泵区	防渗层防渗性能不应低于1.5m厚，渗透系数为1×10^{-7}cm/s的黏土层的防渗性能



图例： 重点防渗区　　其他区域为简单防渗区

图 3　　钻井期井场平面布置示意及防渗分区图

针对施工废水、施工生活污水分别采取措施后，各废水均能得到有效处理，施工期不排放污水，全部回收利用，项目采取上述防渗措施后对地下水产生影响可接受。

4、施工期主要噪声减缓措施

钻井噪声主要来源于柴油机、钻机、机泵以及各种机械转动所产生的噪声，其声级值范围为 80~100dB(A)。对环境影响大的主要为钻井过程中钻机噪声等

设备的运行产生较大的连续性噪声。

对于钻井泵可加衬弹性垫料和安装消声装置以达到减噪目的；在管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声等。通过以上措施可以一定程度的降低噪声：

①项目主要产噪设备均选用低噪声设备，所有高噪声动力设备采购时都将噪声级作为技术指标之一；

②高噪声设备集中于场地中部，远离敏感点，利用噪声的距离衰减作用；

③柴油发电机旁在最近敏感点方向采取移动式隔声屏，安装消音装置；排气管朝向避开敏感点集中分布方位；

④泥浆泵拟通过加弹性垫料以减振降噪；

⑤建立完善的监管、维修制度，设专人对设备及管道进行监管，及时维修、更换坏损部件，防止机械噪声及空气动力学噪声的升高；

⑥建设单位在钻井阶段进行噪声监测，对噪声超标范围内的居民采取临时撤离措施，可避免环保纠纷。

5、施工期固体废物污染防治措施

（1）固体废物处置措施

钻井泥浆、钻井岩屑与钻井废水通过泥浆不落地系统分离岩屑后进入泥浆罐循环使用，完钻后的泥浆运至公司其他井场重复利用；固液分离出的废弃泥浆和钻井岩屑定期清运至有资质油气田废弃物处置单位进行无害化处置。压裂返排液暂存于压裂返排液罐，定期清运至有资质油气田废弃物处置单位进行无害化处置。废油及含油废物属于危险废物，采用专用容器盛装，暂存于危废间，委托有资质单位处置。生活垃圾定期就近运送至垃圾填埋场统一处置。建筑垃圾就近运至建筑垃圾填埋场统一处置。

（2）依托可行性

本项目废弃泥浆、钻井岩屑、压裂返排液送附近有资质油气田废弃物处置单位进行处理。

①鄂托克前旗大坤能源环保有限责任公司

鄂托克前旗大坤能源环保有限责任公司钻井岩屑及压裂返排液集中处理厂位于鄂尔多斯市鄂托克前旗乌定希泊日嘎查，设计服务半径 100km，建成后年处理钻井岩屑 10 万 m^3/a，年处理压裂返排液 10 万 m^3/a。

处理厂建设有废液预处理单元、废液生化处理单位、深度处理单元、污泥

压滤单元、制砖、生物除臭工段、药剂储存车间、石灰储存车间、水泥储存仓、岩屑储存池、压裂返排液收集池、污泥储存池、化粪池、生产废水处理系统、事故应急池、危废临时暂存库和生活办公区等主体工程、公辅工程、储运工程及环保工程；鄂尔多斯市环境保护局于 2017 年 2 月对其进行了批复（鄂环评字[2017]15 号），并于 2017 年 9 月通过项目竣工环境保护验收（鄂环监字[2017]133 号）。

本项目井场距鄂托克前旗大坤能源环保有限责任公司钻井岩屑及压裂返排液集中处理厂距离为 21.4km，属于其服务半径内，可满足本项目的处理需求。因此本项目钻井施工过程中产生的废弃泥浆、钻井岩屑和压裂返排液依托鄂托克前旗大坤能源环保有限责任公司处置可行。

②鄂尔多斯市鑫祥能源再生有限责任公司

鄂尔多斯市鑫祥能源再生有限责任公司 40 万吨/年天然气废弃物处理项目位于鄂托克前旗敖镇东侧 9.3km 处，项目设有免烧砖生产线 2 条，压裂返排液处理工程处理工艺为“混凝气浮+多羟基深度氧化+混凝沉淀+RO+MVR”，钻井岩屑处理规模 20 万 t/a，压裂返排液处理规模 20 万 t/a，设计服务半径 150km。

鄂尔多斯市鑫祥能源再生有限责任公司 40 万吨/年天然气废弃物处理项目于 2017 年 8 月 1 日取得鄂尔多斯市环境保护局出具的批复（鄂环评字[2017]93 号），设计进水水质指标为 pH：6~8、COD：12600mg/L、BOD_5：4380mg/L、氨氮：150mg/L、SS：1690mg/L、石油类：6.5mg/L；2018 年 10 月，该项目通过自主验收，目前正式投产运营。

项目井场距鄂尔多斯市鑫祥能源再生有限责任公司最远距离为 66.6km，属于其服务半径内，可满足本项目的处理需求。因此本项目钻井施工过程中产生的压裂返排液我就近送至鄂尔多斯市鑫祥能源再生有限责任公司统一处理是可行的。

③内蒙古恒盛环保科技工程有限公司

内蒙古恒盛环保科技工程有限公司位于鄂尔多斯市乌审旗苏力德苏木拟新建的苏里格生态新村境内，处理规模按 450 口钻井，服务半径 120km 设计，建成后年处理钻井岩屑（即各钻井井场泥浆不落地装置分离后岩屑、砂和泥混合固体）16 万 m^3/a，年处理压裂返排液 16 万 m^3/a，现剩余年处理量均为 6 万 m^3，能够接纳本项目钻井过程产生的废液及岩屑。

压裂返排液主要分为废液预处理工段、废液生化处理工段、深度处理工段和污泥压滤四大工段。鄂尔多斯市环境保护局于 2016 年 6 月 21 日对其进行了批复（鄂环评字[2016]58 号），并于 2018 年 9 月 19 日通过鄂尔多斯市环境保护

局的验收（鄂环监字[2018]47 号）。目前正式投产运营。目前正式投产运营，可满足 COD：8230mg/L、BOD_5：1410mg/L、氨氮：153mg/L、SS：5230mg/L 的进水水质和余量的要求。

项目井场距内蒙古恒盛环保科技有限公司最远距离为 110km，属于“内蒙古恒盛环保科技有限公司苏里格气田钻井岩屑/压裂返排液集中处理厂”服务半径内，可满足本项目的处理需求。因此本项目钻井施工过程中产生的废液及岩屑就送内蒙古恒盛环保科技工程有限公司统一处理是可行的。

综上，工程施工期固体废物均能得到妥善处理，防治措施可行。

6、环境风险防范措施

①施工设计中的防井喷措施

a.项目总平面布置中，应充分考虑总体布置的安全性，生产装置区内外道路保持通畅，便于消防及安全疏散。

b.选择合理的压井液。新井投产和试井、试气施工应参照钻穿油、气层时钻井泥浆性能，认真选择合理的压井液，避免因压井液性能达不到施工要求而造成井喷污染；

c.规定上提钻具的速度。井内下有大直径工具(工具外径超过油层套管内径80%以上)的井，严禁高速起钻，防止因高速起钻引起抽汲作用造成井喷污染；

d.对防喷装置的配备要有明确要求；

e.选择使用有利于防止和控制井喷的井下管柱和工具，以适应突发事故的处理和补救措施的需要。

②钻井作业中的井喷防范措施

施工单位应按《石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南》(SY/T6283-1997)、中国石油天然气集团公司《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》及相关的井控技术标准和规范中的有关规定执行，并针对本工程情况制定具体的可操作的实施方案，主要包括：

a.开钻前向全队职工、钻井现场的所有工作人员进行地质、工程、钻井液和井控装备等方面的技术交底，并提出具体要求；

b.严格执行井控工作管理制度，落实溢流监测岗位、关井操作岗位和钻井队干部 24h 值班制度，井控准备工作及应急预案必须经验收合格后，方可钻开油气层；

c.各种井控装备及其它专用工具、消防器材、防爆电路系统配备齐全、运转

正常；

d.每次起钻前必须活动方钻杆上、下旋塞一次，以保证其正常可靠；

e.利用防喷装置控制井口压力来预防井喷；当出现井涌现象时，可临时关闭防喷器，争取时间循环泥浆，消除气侵，或调配重泥浆压井，预防井喷；当用重泥浆压井仍然不能阻止井喷时，需要继续关闭防喷气器，同时打开和防喷器相连的排液管，外排油气，以降低井口承受压力，进一步用重泥浆压井，此时可以防止井喷失控；

f.按班组进行防喷演习，并将附近的村庄加入到演习中，并达到规定要求；

g.严格落实坐岗制度，无论钻井还是起下钻，或其它辅助作业，钻井班落实专人坐岗观察钻井液池液面变化和钻井液出口情况，录井人员除了在仪表上观察外，还对钻井液池液面变化和钻井液出口进行定时观察，定时测量进出口钻井液性能，两个岗都必须作好真实准确记录，值班干部必须对上述两个岗位工作情况进行定时和不定时检查，并当班签认；

h.认真搞好随钻地层压力的监测工作中，发现地层压力异常、溢流、井涌等情况，应及时关井并调整钻井液密度，同时上报有关部门；

i.严格控制起下钻速度，起钻必须按规定灌满钻井液；

j.加强井场设备的运行、保养和检查，保证设备的正常运行，设备检修必须按有关规定执行；

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

l.发生溢流后，根据关井压力，尽快在井口、地层和套管安全条件下压井，待井内平稳后才恢复钻井；

m.关井压力不得超过井口装置的工作压力、套管抗内压强度的 80％和地层破裂压力三者中的最小值。

③硫化氢泄漏风险防范措施

硫化氢监测与安全防护应按照《硫化氢环境人身安全防护规程》（SY/T6277-2017）、《硫化氢环境天然气采集与处理安全规范》（SY/T6137-2017）和《含硫油气井安全钻井推荐作法》(SY/T5087-2003)要求进行。

a.作业人员巡检时应携带硫化氢监测仪。第 1 级预警阈值应设置为 15mg/m^3（或 10ppm），第 2 级报警阈值应设置为 30mg/m^3（或 20ppm），进入上述区域

	应注意是否有报警信号； b.作业人员在检修和抢险作业时应携硫化氢监测仪和正压式空气呼吸器； c.当监测到空气中硫化氢的浓度达到 15mg/m^3（或 10ppm）时，作业人员应检查泄漏点，准备防护用具，迅速打开排风扇，实施应急程序； d.当监测到空气中硫化氢的浓度达到 30mg/m^3（或 20ppm）时，作业人员应该迅速打开排风扇，疏散人员。作业人员应戴上防护用具，进入紧急状态，立即实施应急方案； e.当监测到空气中硫化氢浓度达到 150mg/m^3（或 100ppm）时，应组织周边危险区域内的作业人员有秩序地迅速向上风向撤离到安全区域； 在含硫化氢环境中的作业人员上岗前都应接受 H_2S 危害及人身防护措施的培训，经考核合格后方能持证上岗。 a.在钻井作业期间，比如放喷、拆卸井口设备和起下管柱、循环钻井液等，应采取特别预防措施，以避免残存其中的硫化氢释放出来造成危害； b.为避免无风和微风情况下硫化氢的积聚，可以使用防爆通风设备将有毒气体吹往期望的方向； c.应特别注意低洼的工作区域，比如井口方井，由于较重的硫化氢或二氧化硫在这些地点的沉积，可能会达到有害的浓度； d.当人员在达到硫化氢危险临界浓度[150mg/m^3（100ppm）]的大气环境中执行任务时，应有接受过救护技术培训的值班救护人员，同时应备有必要的救护设备，包括适用的呼吸器具。 ④防井喷装置 a.以半封和全封防喷器为主体的防喷装置，包括高压闸门、自封、四通、套管头、过渡法兰等； b.以节流管汇为主体的井控管汇，包括放喷管线、压井管线等； c.井下管柱防喷工具，包括钻具、防喷单流阀等； d.具有净化、加大密度、原料储备及自动调配、自动灌装等功能的压井液储备系统； e.防止井喷失控的专用设备、设施，包括高压自封、不压井起下管柱装置等。 ⑤井喷及井喷失控应急处理预案 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：

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

b.立即向当地政府报告，协助当地政府作好井口周边人员的疏散工作。

c.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，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

d.井喷发生后，及时安排消防车、救护车、医护人员和技安人员到现场。

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

⑥井喷事故处理措施

a.井喷事故对周边群众的影响

井喷事故发生后会对周边群众产生影响。中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第四采油厂已建立健全应急联络机制，如发生井喷事故，泄漏不受控制或泄漏量较大，通过高音喇叭、广播、电话立即通知，保证全部及时撤离至安全地带，同时向中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第四采油厂应急小组、鄂尔多斯市生态环境局鄂托克前旗分局汇报。

b.井喷事故废油及含油废物处理措施

加强监督力度，最大限度控制落地油产生，企业对施工单位要求原油、废油不落地，施工单位采取相应措施，如储罐等设备下方安装接油的托盘，试井放喷过程中采用回收罐，施工车带罐作业，且在作业井场地面铺设防渗膜，实现落地油 100%回收，收集的废油及含油废物送有资质单位处理。

c.井喷事故废岩屑处理措施

根据计算，本项目井场岩屑产量为 359.3t，若发生井喷事故，最不利情况下岩屑全部喷出总体积为 44.2m^3，本项目在井场内设置 2 座 60m^3 岩屑箱，用于收纳井喷事故状态下产生的废钻井岩屑，收集的岩屑送有资质单位处理。

d.井喷事故周边环境治理措施

井喷事故应急阶段结束转入后续生态恢复阶段后，建设单位委托监测能力的单位对周边环境空气、地下水、土壤进行监测，并委托专业治理修复机构根据监测结果制定修复治理方案。

⑦防腐防渗措施

从工程设计上已经考虑了防止应急池泄漏的措施，在实际工程中，应急池的建设应严格按照设计进行建设。主要措施为：

a.应急池避开不良地质和岩土松软的地段。设计时留有一定的多余容积。

b.应急池池底、边坡采用环保防渗膜+可拆卸钢板复合防渗，确保不发生渗漏。

⑧放射源事故防范措施

由于本工程钻井期间测井放射源属异地使用，不涉及长期储存，本次环评针对放射源的运输及使用提出以下要求：

A.放射源的运输

a.载运放射源的源罐应便于搬运和放射源的取出和放入，且必须能锁定；源罐的外表面要有源罐编号、核素名称和强度（活度）的标识，并按照规定印有鲜明的电离辐射警示标识或“当心电离辐射”的字样；

b.在运输或搬运期间，放射源应放置于有效的防护容器内；

c.源车上的放射源，在使用前后必须保持良好的运输包装状态，并实行双锁制；

d.放射源应由专车运送，不得与其它危险品同车装运，放射源容器必须牢靠固定；专职护源手负责运输全过程的检查监控，随时注意检查监控系统的工作状况，严防放射源失控与丢失；

e.运源车必须按指定路线行驶，严禁搭乘无关人员，严禁在人口密集区域和危险区段停留。中途停车、住宿必须有专人看管。严禁放射源监护人擅离岗位；

f.在测井施工现场应将源车停放到使工作场所的剂量率小于 2.5μSv/h 的安全地方，保护周围无放射污染。

B.放射源的使用

a.从事放射性工作的人员，必须在上岗前进行放射性基本知识及卫生防护知识的培训，持证上岗；

b.在施工现场进行放射性作业时，必须在现场醒目处放置警示标志，圈闭作业区域并书面告知作业区域内所有无关人员远离作业点；

c.放射作业结束后，护源手和用源人共同检测放射源是否已装入运源容器及运源车并作好交接记录。严防放射源遗留在仪器内、井场或丢失；

d.装卸源操作必须使用专用工具，严禁徒手操作，并佩戴个人剂量计和适宜的防护用品，综合采用时间、距离、屏蔽防护；

e.应尽量在地面或鼠洞内进行放射源装卸作业，若地面和鼠洞不具备放射源装卸作业条件，需在井口装卸放射源时，必须盖好井口，严防放射源落井；

f.装源前，装源人员须检查仪器源室、固定螺丝及装源工具。装源后，必须认真检查固定源室固定螺丝是否固定到位。仪器入井，必须用长柄工具扶持仪器安全入井至鱼雷处；

g.卸源前，卸源人员应作好充分准备，做到迅速、准确、可靠的进行卸源作业。鱼雷提出井口前卸源人员就必须扶持鱼雷居中至仪器安全出井口，盖好井口，然后进行卸源作业。卸出放射源后，必须立即将源室复位固定好。放射源全部卸出后，操作人员必须检查放射源是否已安全卸出。确认放射源已安全卸出后，才能卸仪器；

h.作业人员每次装、卸放射源时必须注意观察源头松紧情况，如有松动情况立即拧紧源头，再进行装、卸源作业。每次使用需记录使用情况；

i.放射性使用单位（测井队）不得自行焚烧、掩埋、丢弃放射性污染物，不得将放射性废弃物转移或当做非放射性物品处理。

C.放射源的临时暂存

由于本工程钻井期间测井放射源属异地使用，放射源不能及时返回源库储存，需在测井地点临时暂存。为了保证放射源的安全，应采取以下措施：

a.放射源源罐加锁，放置于源车内，源车加锁；

b.放射源临时存放期间，安排两人对装有放射源的车辆实行 24h 轮流看管；

c.在源车四周设置警示标志，提醒非工作人员和其他人员不要接近源车。

(9)应急预案

①应急预案编制内容

工程在施工过程中应结合工程实际情况及《突发事件应急预案管理办法》(国办发〔2013〕101 号)、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4 号)中的要求，编制环境应急预案，其主要内容见表 27。

表 27　　项目应急预案主要内容表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	储罐、井口、管线等。
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组职机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度。
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应

		情况的处理措施。
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等。
5	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、油井邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、勘探井邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
11	公众教育和信息	对勘探井邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

②井喷及井喷失控应急处理预案

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：

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

b.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，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境污染事故。

c.井喷发生后，及时安排消防车、救护车、医护人员和技安人员到现场。

d.在事故处理结束后，确认作业现场及其周围环境安全的情况下，商定警戒解除及工作人员的返回时间。

③井喷应急疏散预案

当井喷失控时，应立即疏散可能受影响的人员及群众，根据监测情况，考虑风向、地形、受污染程度等情况及时做出风险和危害程度评估，决定撤离范围。

为了保障人员的生命安全，应按正确的方法和方向撤离，每位接到撤离通

	知的工作人员应按下列程序撤离： a.井队员工由井队组织撤离； b.拉起警戒线，撤离与抢险急救无关人员； c.逃生时要注意风向，一要沿上风(逆风)方向逃生，二要沿着地面上的高处跑； d.时间就是生命，紧急逃生时，不要因收贵重物品等事宜延误时间，并且要轻装撤离逃生； e.当所处位置离井场很远时，则只要偏离风向往离井场越来越远的方向逃生即可。 ④防硫化氢应急预案 开钻前收集区域资料，摸清潜在油气层中硫化氢含量水平，井场配制满足要求的便携式 H_2S 监测仪，做好充分的前期准备和现场检测。井队在进入硫化氢井段作业前，应制定有效的应急预案以保证作业的顺利进行。硫化氢应急预案内容应包括以下内容： a.施工作业人员应急操作程序和应急预案启动程序； b.紧急情况发生时告知普通公众及公共安全人员的步骤； c.请求帮助及随后将群众从危险区域撤离的步骤； d.包括当地监督人员、公共安全部门、警察、急救中心、医院、消防、提供备用设备的承包商等有关人员在内的呼叫名单和联系电话； e.一份详细说明硫化氢可能到达区域的范围图，图中包括类似在危险区可能会有人的地方； f.气体有可能侵入的公共区域和设施内的负责人的姓名与联系方式； g.预先通知危险区内居民的规定，包括硫化氢的危险与特点、紧急反应方案的必要性、硫化氢可能的来源、紧急情况通知公众的方式、紧急情况发生时所应采取的步骤； h.预案中的辅助信息，包括撤离路线、救生设施的位置、含硫化氢设施的位置、附近电话或其它通信设施的位置、特殊天气和地形给予指导的程序。 ⑤宣传、培训和演习 为提高应急预案响应和执行，应加强宣传、培训和演习工作： a.公众信息交流。建设单位或钻井单位要按规定向公众和工作人员说明钻井过程中可能存在的危险性及发生事故可能造成的危害。

b.培训：建设单位或钻井单位有关应急救援队伍按照有关规定参加业务培训；建设单位按照有关规定对员工进行应急培训；各级应急救援管理机构加强应急管理、救援人员的上岗前培训和常规性培训。

c.演习：采油厂每年至少组织一次井喷失控事故应急的桌面演习或全面演习，并将演习总结报应急办公室。

综上所述，井场作业需严格按照钻井作业操作规程进行，做好防范措施。该项工程采取的环境风险措施及制定的预案切实可行。在严格落实风险防范措施、应急预案后，井场环境风险达到可接受水平，项目环境风险是可防控的。

7、施工期环境管理要求

（1）施工队设有 HSE 部门，负责本项目的环保工作，以保证各项环保设施的正常运行和各项管理制度的贯彻执行。

（2）严格遵守国家和当地政府有关健康、安全与环境保护法律、法规等相关文件的规定。

（2）严格按《石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南》（SY/T6283）和《钻井井场设备、作业安全技术规程》（SY/T5974）执行。

（3）严格遵守第四采油厂 HSE 管理原则和相关规定、标准。

（4）植被损失主要来自临时占地，通过加强施工管理，认真做好施工结束后的植被恢复工作。

运营期生态环境保护措施	本项目为石油勘探钻井工程，不包括运营期，因此无运营期污染。
其他	本项目如涉及到放射源测井设备，应根据国家有关规定，另行办理放射源测井相关的手续。

环保投资

根据项目环境保护措施建设情况，估算环保投资情况见表 28。

表 28　　环保投资估算表

类别	污染源	污染物	环保措施	投资(万元)	验收指标	验收标准
废气	施工扬尘	颗粒物	施工现场洒水抑尘、土方集中堆存篷布遮盖、运输车辆苫布遮盖等	4	周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3 SO_2≤0.40mg/m^3；NO_x≤0.12mg/m^3 非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	试井放空及应急放喷	颗粒物、NOx、SO_2	通过管道引至火炬燃烧后无组织排放			

	废气	储罐呼吸废气	非甲烷总烃	采用卧式固定罐储存，无组织排放		≤4.0mg/m^3	
		柴油发电机废气	颗粒物、NOx、SO_2、CO、HC 等	使用环保节能型柴油机，选用轻质柴油燃料，加强管理维护等		CO ≤3.5g/kW·h HC+NOx≤4.0g/kW·h 颗粒物≤0.2g/kW·h 光吸收系数限值 0.8m^{-1} 烟气黑度 1 级	《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）中第三阶段排放限值及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）
	废水	钻井废水	COD、石油类、SS	设置 1 套泥浆不落地系统，钻井废水经沉淀处理后回用于配置钻井泥浆，完井后运至本公司配套处理站处理	6	不外排	
		生活污水	COD、SS、BOD_5、NH_3-N	设置移动环保厕所，生活污水暂存至生活污水储罐，定期清理后，送当地政府部门指定地点统一处理			
	噪声	钻井期	噪声	选用低噪声设备，基础减振	8	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	固废	钻井期	废弃钻井泥浆	钻井泥浆通过泥浆不落地系统分离岩屑后进入泥浆罐沉降后循环使用，完钻后的泥浆运至公司其他井场重复利用；固液分离出的废弃泥浆和钻井岩屑定期清运至有资质单位进行无害化处置	20	妥善处置	
			钻井岩屑				
			废油及含油废弃物	设置 1 座 10m^2 危废间，采用专用容器盛装，暂存于危废间，委托有资质单位处置	2		
			压裂返排	暂存于压裂返排液罐，	--		

				液	定期送有资质油气田废弃物处置单位处置		
				生活垃圾	定期就近运送至垃圾填埋场统一处置	1	
			封井期	废弃管线	管线外运经清洗后可回收再利用	1	
				建筑垃圾	就近运至建筑垃圾填埋场统一处置		
		防渗	钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆储罐区、压裂返排液罐、钻井液和压裂液材料场、放喷池、应急池、柴油罐区			5	地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，双层），等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s。
			撬装式危废间				地面利用机械将衬层压实，铺设 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料，防渗层渗透系数小于 1×10^{-10}cm/s。
			办公室、值班室、机房、场内道路区域				黏土碾压方式进行防渗。
		风险	针对不同事故类型编制应急预案，并定期演练。严格遵守钻井、井下作业的安全规定，在井口安装防喷器和控制装置，防止井喷事故发生；在井架上、井场路口等处设置风向标，以便发生事故时人员能迅速向上风向疏散；钻井过程中设有逃生滑梯 1 个。			计入主体工程	--
		生态恢复	场地平整阶段	表土剥离措施：本项目实施表土剥离，在单独堆存期间，为了防止水力与风力的侵蚀进行覆盖		13	表土剥离，妥善堆存
			植被恢复	严格限制施工作业范围，禁止破坏施工作业外的地表植被。临时占地上的设施搬迁后，拆除基础，进行复垦到原状态			勘探完毕临时用地全部恢复
			临时占地恢复	井场等临时占地完钻后恢复原貌			
		合计				60	--

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	场地平整阶段:实施表土剥离，在单独堆存期间进行覆盖	表土剥离，妥善堆存	--	--
	植被恢复：严格限制施工作业范围，禁止破坏施工作业外的地表植被。临时占地上的设施搬迁后，拆除基础，进行复垦到原状态	勘探完毕临时用地全部恢复	--	--
	临时占地恢复：井场等临时占地完钻后恢复原貌		--	--
水生生态	--	--	--	--
地表水环境	钻井废水：采用泥浆不落地技术处理后回用于配置钻井泥浆，完井后运至本公司配套处理站处理	不外排	--	--
	生活污水：设置移动环保厕所，生活污水暂存至生活污水储罐，定期清理后，送当地政府部门指定地点统一处理。	不外排	--	--
地下水及土壤环境	钻井平台、泥浆不落地系统区、泥浆储罐区、压裂返排液罐、钻井液和压裂液材料场、放喷池、应急池、柴油罐区：地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，双层），等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s。	满足《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求，危废间防渗同时满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的相关要求	--	--
	撬装式危废间：地面利用机械将衬层压实，铺设 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料，防渗层渗透系数小于 1×10^{-10}cm/s。		--	--
	办公室、值班室、机房、场内道路区域：黏土碾压方式进行防渗		--	--
声环境	选用低噪声设备，基础减振	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值	--	--

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
振动	--	--	--	--
废气	施工扬尘：施工现场洒水抑尘、土方集中堆存篷布遮盖、运输车辆苫布遮盖等	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	--	--
	试井放空及应急放喷天然气燃烧烟气：通过管道引至火炬燃烧后无组织排放		--	--
	储罐呼吸废气：采用卧式固定罐储存，无组织排放		--	--
			--	--
	柴油发电机废气：使用环保节能型柴油机，选用轻质柴油燃料，加强管理维护等	《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）中第三阶段排放限值及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）	--	--
固体废物	钻井泥浆通过泥浆不落地系统分离岩屑后进入泥浆罐沉降后循环使用，完钻后的泥浆运至公司其他井场重复利用；固液分离出的废弃泥浆和钻井岩屑定期清运至有资质单位进行无害化处置； 废油及含油废弃物：暂存危废间，委托有资质单位进行处理； 压裂返排液：暂存于压裂返排液罐，定期送有资质油气田废弃物处置单位处置； 生活垃圾：定期就近运送至垃圾填埋场统一处置。	落实措施，妥善处置	--	--
电磁环境	--	--	--	--
环境风险	针对不同事故类型编制应急预案，并定期演练。严格遵守钻井、井下作业的安全规定，在井口安装防喷	按要求实施	--	--

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	器和控制装置，防止井喷事故发生；在井架上、井场路口等处设置风向标，以便发生事故时人员能迅速向上风向疏散；钻井过程中设有逃生滑梯 1 个			
环境监测	--	--	--	--
其他	--	--	--	--

七、结论

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第四采油厂茂6井场建设项目位于鄂尔多斯市鄂托克前旗城川镇羊场壕村。项目建设内容符合国家产业政策要求，符合生态红线管理要求，满足“三线一单”要求；项目采取了完善的生态防护措施和污染治理措施，可确保各类污染物稳定达标排放；废水得到合理处置；在采取源头控制、严格分区防渗措施的基础上，对地下水环境和土壤环境的影响是可接受的；通过采取工程提出的各项噪声控制措施，不会对区域声环境产生明显影响；固体废物全部综合利用或妥善处置；环境风险处于可防控水平。综上，从环保角度分析工程建设可行。