

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称: 山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目  
(沁水县部分 2025 年 24 口勘探井)

建设单位(盖章): 中联煤层气(山西)有限责任公司  
沁水分公司

编制日期: 2025 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（沁水县部分 2025 年 24 口勘探井）修改说明

序号	技术审查意见	修改说明	备注
1	<p>补充项目建设背景。细化山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查开发现状、总体规划介绍及图件；明确柿庄北区块与南区块等的位置关系。分析项目与区块总体规划及《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）等相关环保政策要求的符合性，补充已实施相关工程环保手续。</p>	<p>已补充项目建设背景。细化了柿庄北区块长子县部分正在勘察，凤台区部分已提交储量，沁水县部分为首次勘察等煤层气勘查开发现状、总体规划情况；柿庄北区块与南区块相邻，探矿权同属中联煤层气有限责任公司。</p> <p>已补充项目与区块总体规划及《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）要求的符合性分析，已补充已实施的长子县部分勘探工程的环保手续，沁水县部分此次为首次勘探，正在办理环评手续。</p>	P31-32 P8-9
2	细化《山西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025年）》及规划环评介绍；完善项目与生态环境分区管控要求、沁水县国土空间规划等相关上位规划、规划环评及审查意见的符合性分析内容。补充《沁水县煤层气开采区地下水环境管理办法（试行）》（沁政规[2024]2号）符合性分析。	已细化《山西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025年）》及规划环评介绍；完善了项目与生态环境分区管控要求、沁水县国土空间规划等相关上位规划、规划环评及审查意见的符合性分析内容。并补充了《沁水县煤层气开采区地下水环境管理办法（试行）》（沁政规[2024]2号）符合性分析。	P2-14
3	补充介绍“山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查实施方案（2025）”内容及审查、批复情况，完善本次环评工程内容、建设方案确定依据，核实本次煤层气区块勘查工程的气田范围、面积、勘探的煤层气层位。明确11个井场及24口井工程内容仅限于煤层气勘查，说清本工程与将来的煤层气开采（探转采）工程的衔接关系。根据《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB21522-2024），明确试采煤层气综合利用方案和处置措施。	已介绍“山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查实施方案（2025）”相关内容，该实施方案通过企业内部审查，无批复文件，已完善本次环评工程内容、建设方案确定依据为企业提供的《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查实施方案（2025）》，已核实本次煤层气区块勘查工程的气田范围、面积、勘探的煤层气层位。已明确11个井场及24口井工程内容仅限于煤层气勘查，本工程结束后有开采价值的临时封孔，储量探明后进行煤层气开采。试采气甲烷浓度>15%	P32-36

		时，采用撬装方式用槽车运输利用；当气体浓度过低或暂时不具备综合利用条件时，设置 1 套火炬燃烧系统，经 8m 高的火炬点火燃烧后排放。	
4	细化、完善项目建设内容表，明确不同勘探阶段的井口数和布置不同井口数的井场数量；按照勘探、试采等分阶段完善项目总体布局图和典型井场布置图，标明柴油罐、泥浆池、排采水收集池、危废贮存点、火炬、进场道路等建设内容。补充非道路移动机械环保措施及管控要求。对于柴油发电机尾气应规定满足达标排放的处置措施。	已完善项目建设内容表，已明确不同井场井口数量，未分勘探阶段；已按照勘探、试采等分阶段完善项目总体布局图和典型井场布置图，标明了柴油罐、泥浆池、排采水收集池、危废贮存点、火炬、进场道路等建设内容。已补充钻井柴油机、挖掘机、装载机、推土机等非道路移动机械从源头控制、过程管理到末端监管等方面环保措施及管控要求。已规定了从设备选型、废气处理设施到日常运行与维护等方面柴油发电机尾气满足达标排放的处置措施。	P33、附图 3、 P118
	核实各井场劳动定员、行政福利设施配置及相应的产排污分析、环境保护措施。	已核实各井场施工期劳动定员为 20 人、各井场配置行政福利设施包括办公生活区、旱厕等，相应的完善了产排污分析、环境保护措施。	P9-10、P15、 P106-126
	细化本项目道路工程内容，针对每一个井场说明新建、改建和利用的道路的走向、长度、等级和路面工程，分析道路工程施工期和运行期的环境影响。	已列表 2-7 说明本项目道路工程内容，针对每一个井场新建、改建和利用的道路的走向、长度、等级和路面工程，并相应分析了道路工程施工期和运行期的环境影响。	P41、P75-77
5	细化和完善钻井的工艺流程介绍，核实钻井液、压裂液化学成分，核实本工程使用的原辅材料的种类、数量和成分。细化压裂期生产工艺流程介绍，核实压裂期生产废水（压裂返排液）的产生量，给出估算过程，说清楚压裂返排液的化学成分和污染物种类，分析返排液直接重复使用的可行性和保证性。明确钻井液、压裂液及射孔液在非正常工况情况下的特征污染因子，核实完善压裂液处理方式和处置去向。	已细化完善钻井的工艺流程介绍，已核实钻井液、压裂液化学成分，已核实本工程使用的原辅材料的种类、数量和成分。已细化压裂期生产工艺流程介绍，通过类比同类工程核实了压裂返排的产生量及化学成分，主要污染物为全盐量，后期随地层水的混入逐渐降低，排返水水质成分接近煤层中的地下水，分析了返排液直接重复使用的可行性和保证性。明确钻井液、压裂液及射孔液在非正常工况情况下的特征污染因子，已核实压裂液循环利用于后期钻井压裂，不外排，到施工末期，排返的压裂废水不	P40、P46-51、 P77-78、 P119-120

		能循环利用时，送至柿庄南产出水处理站处理。	
	根据区块内类似煤层气勘探井近年生产统计资料，核实勘探井不同阶段排采水量、水质监测数据，复核本项目单井及总体排采水量及水质，核实压裂返排液存储设施规模和材质。	已根据区块内近期煤层气勘探井排采水监测数据，复核本项目单井及总体排采水量及水质，核实了压裂返排液存储于200m <sup>3</sup> 的钢罐中。	P97
	细化中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站项目水处理设施位置、规模、工艺及服务范围、目前运行情况，明确其处理后废水是否允许外排及外排标准，进一步分析项目废水送该项目处理设施统一处理的可行性、合理性及合法性。明确本项目是否会增加柿庄南产出水处理站废水排放量和污染物排放总量。根据勘探井场与处理站位置关系、地形条件和水量等因素，分析采出水运输方案合理性，强化、完善运输过程环境风险控制具体措施。	中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站位于沁水县柿庄镇海则村明庄自然村北侧450m，距离本项目井场SX-C03最近6km，处理规模500m <sup>3</sup> /d、剩余处理量为50m <sup>3</sup> /d，并细化其工艺及服务范围、目前运行情况，明确其处理后废水允许外排及外排标准，进一步分析项目废水送该项目处理设施统一处理的可行性、合理性及合法性。本项目不会增加柿庄南产出水处理站废水排放量和污染物排放总量。经过对比分析采出水运往柿庄南产出水处理站处理方案合理，同步完善运输过程环境风险控制具体措施。	P97-100、P128-130
6	细化井场道路选线、井场选址等的比选方案，补充土地利用现状图（三调图）和基本农田分布图、林业工程分布图，核实项目永久、临时占地面积、占地类型，明确占用林地类型及保护要求，与分析项目占地与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）、《临时用地管理办法》（晋自然资发[2022]14号）等相关土地利用政策的符合性，完善本项目井场选址、井场道路选线的环境可行性分析，明确敏感目标避让方案及减轻影响的措施。	已细化井场道路选线、井场选址等的比选方案，已补充土地利用现状图（三调图）和基本农田分布图、项目与公益林相对位置分布图，本项目均为临时占地，其中SX-C05、SX-010和SX-010-2占用基本农田，SX-111占用公益林，并明确了相关保护要求，补充分析了项目占地与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）、《临时用地管理办法》（晋自然资发[2022]14号）等相关土地利用政策的符合性，已完善本项目选址合理性分析，已明确敏感目标避让方案及减轻影响的措施。	附图6-7，P14-24，P52-53，P105-106
7	核实卫星解析资料来源、时间、精度及解析方法；根据SL190-2007，修正土壤侵蚀强度分级标准，相应核实土壤侵蚀调查结果；复核生态现状调查	已核实卫星解析资料来源、时间、精度及解析方法；已修正土壤侵蚀强度分级标准，相应核实了土壤侵蚀调查结果；复核生态现状调查结果。已细化项目生	P53、60-62、附图3、P115-116

	结果。根据项目井场、道路施工方案，细化项目生态环境影响分析内容，定量评价工程对生态保护对象的影响程度和范围，有针对性提出避让、减缓、修复、补偿、管理、监测等生态环境保护措施并分析措施的可行性，完善生态环境保护措施平面布置图和设计图。补充生态环境监测计划。	态环境影响分析内容，定量评价工程对生态保护对象的影响程度和范围，有针对性提出避让、减缓、修复、补偿、管理、监测等生态环境保护措施并分析了措施的可行性，完善了生态环境保护措施平面布置图和设计图。已补充生态环境监测计划。	
8	核实施工期不同工程的土石方产生环节、产生量，结合工程所在区域地形特点，进一步优化土石方平衡方案。明确表土剥离方案、剥离量及、利用方案。细化剩余土石方处置措施，落实工程是否设置排土场。核实钻井泥浆成份并明确资料来源、代表性，细化施工期钻井泥浆、岩屑的无害化处置措施和固化方案、生态恢复措施，补充防渗方案。细化工程产生的危险废物产生情况和代码，核实每个井场危险废物暂存设施类型、设置方案及相应环境保护措施。	已核实施工期不同工程的土石方产生环节、产生量，优化土石方平衡方案。明确表土剥离方案、剥离量及暂存、利用方案。剩余土石方量小，用于平整道路，工程无需设置排土场。已核实钻井泥浆成份并明确资料来源、代表性，细化施工期钻井泥浆、岩屑的无害化处置措施和固化方案、生态恢复措施，补充防渗方案。细化工程产生的危险废物产生情况和代码，每个井场设置有 1 个 10m <sup>2</sup> 危废贮存点，用于暂存设备检修及维护保养产生的废矿物油、废油桶。并提出了贮存点应采取的防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施及进行相应环境管理。	P51-52、 P82-85、 P115-123
9	细化、完善钻井穿越含水层（特别是有供水意义的含水层）拟采取的地下含水层保护措施。  完善项目土壤、地下水影响识别，复核污染源分布、污染因子及污染途径。核实区域水文地质资料和浅层地下水流向，结合土壤和地下水保护目标分布，明确是否需要开展土壤和地下水现状调查。按照分区防控要求,细化、完善污染防控措施和地下水、土壤跟踪监测要求，规范防渗分区图和防渗结构图。	已细化并完善钻井穿越含水层（特别是有供水意义的含水层）拟采取的地下含水层保护措施。  已完善项目土壤、地下水影响识别，复核污染源分布、污染因子及污染途径。已核实区域水文地质资料和浅层地下水流向，结合土壤和地下水保护目标分布，已明确无需要开展土壤和地下水现状调查。已按照分区防控要求,细化、完善污染防控措施，重新绘制了分区防渗图。	P120  P85-90、 P121-122
10	核实各井场与周边村庄等敏感目标的位置关系，细化主要噪声源强调查清单，复核噪声影响预测结果，针对性	已核实并修改各井场与周边村庄等敏感目标的位置关系，细化并补充了主要噪声源强调查清单，重新计算噪声影响预	附图 4、 P78-80

	提出降噪措施，明确厂界噪声和敏感点声环境达标情况。	测结果，并提出了相应的降噪措施，确保厂界达标，已核实本项目各井场 50 米范围内无敏感目标。	
11	核实各井场柴油罐设置情况，明确柴油罐区防渗、防溢流措施设置情况，根据项目突发环境事件情形及影响预测，针对性提出环境风险减缓措施和突发环境事件应急预案编制要求。	已核实各井场接地设 1 个柴油罐，容积为 23m <sup>3</sup> ，柴油罐区重点防渗、四周设围堰，围堰高 0.8m，容积为 16m <sup>3</sup> 。已提出环境风险减缓措施和突发环境事件应急预案编制要求。	P91-94、 P122-125
12	补充晋城市生态环境分区管控 2023 年动态更新成果介绍及图件；根据报告表资料，项目部分井场涉及“沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元”，应从煤层气资源分布（探矿权批复范围）、施工条件、土地利用类型、生态影响和工程方案等方面，综合分析项目选址、选线进入优先保护单元的不可避让性、工程方案合理性，结合相关部门核查意见，核实、完善项目与生态环境分区管控中空间布局约束、生态环境准入的符合性。	已补充晋城市生态环境分区管控 2023 年动态更新成果介绍及图件；通过与建设单位沟通，已将涉及“沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元”的 SX-C09 和 SX-044 井场更换为 SX-002 和 SX-010-2，建设单位已在本项目实施方案中更新井场位置及井场号。目前 24 口井的井场及进场道路均不涉及优先保护单元。	P14-20、附图 11
13	核实环境保护目标图、表。补充清晰的地表水系图，调查十里河、固村河等河流保护范围（治导线）划定情况，核准各井场与最近地表水体、集中式饮用水源地和分散水源井等的位置关系，结合项目占地性质及生态环境分区管控要求，进一步分析选址选线的环境合理性。	已核实环境保护目标图、表。补充了沁水县局部清晰的地表水系图，经过调查十里河为沁河的二级支流，固村河、杨庄河等河流为沁河的三级支流，均属于季节性河流，十里河和杨庄河划定了治导线，固村河下游划定了治导线。SX-C05 距固村河 45 米，该河段为固村河上游河段，未划定治导线。SX-008 距十里河 890 米，SX-002 与距杨庄河 80 米，沁河为入黄主要支流。本项目距离入黄主要支流沁河的支流固县河约为 21km，大于 50m，满足《山西省黄河（汾河）流域水污染防治攻坚方案的通知》中“汾河及入黄主要支流沿岸堤外 50 米、其支流堤外 30 米范围内实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道，改善断面水质，保护河流生态空间”的要求。各井场 500 米范围内不存在集中式饮用水源地和分散水	P26-31、P66、 附图 4

		源井，已结合项目占地性质及生态环境分区管控要求，进一步分析选址选线的环境合理性。	
14	细化、完善主要生态保护措施及生态环境保护措施监督检查清单，复核项目环保投资估算。完善报告表附图、附件。补充各井场现状照片，并在照片上标明井场位置、进场道路等内容	已完善主要生态保护措施及生态环境保护措施监督检查清单，重新核算了项目环保投资估算。完善了报告表附图、附件。已补充各井场现状照片，并在照片上标明井场位置、进场道路等内容	生态环境保护措施监督检查清单、附图、附件及照片页
	按照环办环评[2020]33号，规范报告表相关内容。认真校对报告文字和数据。	已按照环办环评[2020]33号，规范报告表规划情况及规划环评等相关内容。校对了报告文字和数据。	见全文

21/10.10.12

高峰吴伟东 38321



SX-008



SX-027



SX-010



SX-002



SX-024



SX-C05



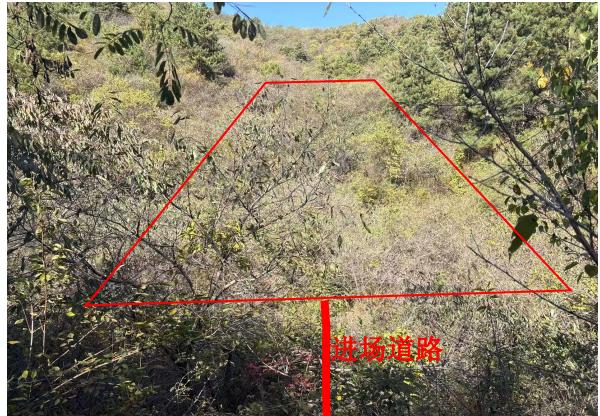
SX-110



SX-111



SX-010-2



SX-043



SX-C03

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（沁水县部分 2025 年 24 口勘探井）		
项目代码	/		
建设单位联系人			
建设地点	山西省晋城市沁水县十里乡、柿庄镇		
地理坐标	(北纬 35 度 58 分 45.000 秒～36 度 02 分 10.000 秒，东经 112 度 33 分 48.000 秒～112 度 46 分 60.000 秒)		
建设项目行业类别	四十六、专业技术服务 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)	共计 11 个井场，24 口勘探井，总占地总面积 1.5002 $hm^2$
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 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）	5280	环保投资（万元）	638.8
环保投资占比（%）	6.98	施工工期	48 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	无		
规划情况	1、规划名称：《山西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》 审批机关：山西省人民政府 审批文件名称及文号：《山西省人民政府办公厅关于印发山西省 2021-2025 年矿产资源总体规划和煤层气资源勘查开发规划的通知》，晋政办发【2022】107 号； 2、规划名称：《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025 年）》 审批机关：山西省人民政府		

	审批文件名称及文号：《山西省人民政府办公厅关于印发山西省2021-2025年矿产资源总体规划和煤层气资源勘查开发规划的通知》，晋政办发【2022】107号。												
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件的名称：《山西省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》 召集审查机关：生态环境部 审查文件名称及文号：关于《山西省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》的审查意见，环审【2022】192号												
	<p><b>1、与《山西省矿产资源总体规划（2021—2025年）》的符合性分析</b></p> <p>2023年1月19日，山西省人民政府办公厅发布了《关于印发山西省2021—2025年矿产资源总体规划和煤层气资源勘查开发规划的通知》（晋政办发〔2022〕107号），该规划以2020年为基期，2021至2025年为规划期，展望到2035年。本项目建设情况与《山西省矿产资源总体规划（2021—2025年）》符合性分析如下：</p>												
	<b>表1-1 与《山西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》符合性分析</b>												
规划及规划环境影响评价符合性分析	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>文件要求</th> <th>本项目情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>矿业结构转型</td><td>重点建设煤炭绿色开发利用基地，加强非常规天然气基地建设，着力推进沁水盆地和鄂尔多斯盆地东缘两大产业化基地建设，加快增储上产步伐；积极推进煤炭采矿权（废弃矿井）煤层气资源开发利用，有序推进“三气”综合开发试点。试行煤铝共采试点，打造成我省能源革命的新亮点，形成煤铝共采全国示范区。积极推动新建矿山按照绿色矿山标准要求进行建设。</td><td>本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，不涉及开采。</td></tr> <tr> <td>矿产资源开发利用与保护</td><td>到2025年，煤炭产能稳定在15.6亿吨/年以内、煤炭产量保持在14亿吨/年，煤矿数量900座左右；煤层气抽采量力争达到200亿~250亿立方米；铝土矿产量达到7000万~8000万吨、大中型矿山比例达到50%、矿山数量60个左右；铁矿产量达到6000万吨、大中型矿山比例达到20%、矿山数量230个左右；铜矿稳定在1100万吨左右/年、大中型矿山比例达到40%、矿山数量20个左右；金矿大中型矿山比例达到40%、矿山数量20个左右。对部分特殊煤种和稀缺煤种（主焦煤和无烟煤）进行战略储备，战略储备矿产地数量为10处左右。</td><td>本项目主要进行煤层气勘探，不涉及。</td></tr> <tr> <td>能源资源基地建</td><td>煤层气基地建设：紧密围绕能源革命综合改革试点任务，统筹协调资源开发利用与生态文明建设，推动煤层气等非常规天然气高质量发展，加快先进开采技术研发应用，增加煤层气消纳能力，大力推进沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘两大基地建设，产能力争达到200亿~250亿立方米，着力打造煤层气先进装备制造业基地及京津冀后备清洁能源供应基地，成为国家级新能源示范基地。</td><td>本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，符合要求。</td></tr> </tbody> </table>		文件要求	本项目情况	矿业结构转型	重点建设煤炭绿色开发利用基地，加强非常规天然气基地建设，着力推进沁水盆地和鄂尔多斯盆地东缘两大产业化基地建设，加快增储上产步伐；积极推进煤炭采矿权（废弃矿井）煤层气资源开发利用，有序推进“三气”综合开发试点。试行煤铝共采试点，打造成我省能源革命的新亮点，形成煤铝共采全国示范区。积极推动新建矿山按照绿色矿山标准要求进行建设。	本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，不涉及开采。	矿产资源开发利用与保护	到2025年，煤炭产能稳定在15.6亿吨/年以内、煤炭产量保持在14亿吨/年，煤矿数量900座左右；煤层气抽采量力争达到200亿~250亿立方米；铝土矿产量达到7000万~8000万吨、大中型矿山比例达到50%、矿山数量60个左右；铁矿产量达到6000万吨、大中型矿山比例达到20%、矿山数量230个左右；铜矿稳定在1100万吨左右/年、大中型矿山比例达到40%、矿山数量20个左右；金矿大中型矿山比例达到40%、矿山数量20个左右。对部分特殊煤种和稀缺煤种（主焦煤和无烟煤）进行战略储备，战略储备矿产地数量为10处左右。	本项目主要进行煤层气勘探，不涉及。	能源资源基地建	煤层气基地建设：紧密围绕能源革命综合改革试点任务，统筹协调资源开发利用与生态文明建设，推动煤层气等非常规天然气高质量发展，加快先进开采技术研发应用，增加煤层气消纳能力，大力推进沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘两大基地建设，产能力争达到200亿~250亿立方米，着力打造煤层气先进装备制造业基地及京津冀后备清洁能源供应基地，成为国家级新能源示范基地。	本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，符合要求。
	文件要求	本项目情况											
矿业结构转型	重点建设煤炭绿色开发利用基地，加强非常规天然气基地建设，着力推进沁水盆地和鄂尔多斯盆地东缘两大产业化基地建设，加快增储上产步伐；积极推进煤炭采矿权（废弃矿井）煤层气资源开发利用，有序推进“三气”综合开发试点。试行煤铝共采试点，打造成我省能源革命的新亮点，形成煤铝共采全国示范区。积极推动新建矿山按照绿色矿山标准要求进行建设。	本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，不涉及开采。											
矿产资源开发利用与保护	到2025年，煤炭产能稳定在15.6亿吨/年以内、煤炭产量保持在14亿吨/年，煤矿数量900座左右；煤层气抽采量力争达到200亿~250亿立方米；铝土矿产量达到7000万~8000万吨、大中型矿山比例达到50%、矿山数量60个左右；铁矿产量达到6000万吨、大中型矿山比例达到20%、矿山数量230个左右；铜矿稳定在1100万吨左右/年、大中型矿山比例达到40%、矿山数量20个左右；金矿大中型矿山比例达到40%、矿山数量20个左右。对部分特殊煤种和稀缺煤种（主焦煤和无烟煤）进行战略储备，战略储备矿产地数量为10处左右。	本项目主要进行煤层气勘探，不涉及。											
能源资源基地建	煤层气基地建设：紧密围绕能源革命综合改革试点任务，统筹协调资源开发利用与生态文明建设，推动煤层气等非常规天然气高质量发展，加快先进开采技术研发应用，增加煤层气消纳能力，大力推进沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘两大基地建设，产能力争达到200亿~250亿立方米，着力打造煤层气先进装备制造业基地及京津冀后备清洁能源供应基地，成为国家级新能源示范基地。	本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，符合要求。											

设 国 家 规 划 矿 区 建 设	地,切实为黄河流域生态保护和高质量发展提供绿色发展样本,积极助推山西高质量发展。	
	落实全国规划确定的 27 个国家规划矿区,涉及煤炭、煤层气、铝土矿、晶质石墨 4 个矿种。国家规划矿区作为重点勘查开采区域,要建设成为新型现代化资源高效开发利用示范区,合理划定矿区最低开采规模,落实绿色勘查开采技术要求,大幅提升资源节约集约综合利用效率和水平。 山西省国家规划煤层气矿区:沁水-屯留、左权-昔阳、沁源-安泽、古交-交城、保德-兴县、柳林-石楼、乡宁-吉县	本项目属于沁水盆地柿庄北区,为山西省国家规划煤层气矿区中沁水-屯留矿区,符合要求。
	加强财政资金投入,着重向重要紧缺矿、战略性矿产、新型清洁能源等倾斜,引导并促进社会资本投入勘查。重点加强煤层气、页岩气、地热(浅层地温能、干热岩)等清洁能源和锂、铌、钽、晶质石墨、氦气等战略性新兴产业所需矿产资源的勘查力度,进一步勘查煤炭、铁、铝土矿、金、铜、铅、锌、钼、银、锰、金红石、冶镁白云岩、石膏、水泥用灰岩、玻璃用硅质原料、高岭土、矿泉水等矿产。	本项目为煤层气勘探项目,属于重点勘查矿种,符合要求。
	紧抓国家政策机遇,积极推进煤炭资源接续配置,加快向市场投放煤炭矿业权、释放先进优质煤矿产能,强化煤炭和煤层气综合开发利用,有序开采铝、铁、铜、金、锰、银、红石、石墨、脉石英、石膏、高岭土、膨润土、珍珠岩、花岗岩、含钾岩石、水泥用灰岩、白云岩、硫铁矿、建筑石料用灰岩等固体矿产及地热、矿泉水等液体矿产。	本项目为煤层气勘探项目,符合要求。

由上表可知,本项目井场全部位于沁水盆地区块,符合《山西省矿产资源总体规划(2021—2025年)》要求。

## 2、与《山西省煤层气资源勘查开发规划(2021—2025年)》的符合性分析

项目建设情况与《山西省煤层气资源勘查开发规划(2021—2025年)》符合性分析如下:

**表1-2 与《山西省煤层气资源勘查开发规划(2021—2025年)》符合性分析**

文件要求	本项目情况	
煤层 气规 划矿 区	1.落实 7 个国家规划矿区。重点建设沁水—屯留、左权—昔阳、沁源—安泽、古交—交城、保德—兴县、柳林—石楼、乡宁—吉县等 7 个国家规划矿区,打造新型现代化资源高效开发示范区,加大优质资源的规模开发利用,支撑煤层气产业化基地建设。 2.建设 7 个省级规划矿区。推进晋中、沁源—古县、兴县—临县、石楼—隰县、大同、宁武、霍西等 7 个省级规划矿区建设,以兴县—临县和石楼—隰县矿区为带动点,促进找矿突破,形成煤层气资源开发利用的重要接续区。 3.实施 34 个重点调查评价区。对国家规划矿区、省级规划矿区边界外的其他含煤区域,设置 34 个重点调查评价区,适时适度投入财政资金,开展煤层气基础调查和资源评价	本项目位于沁水县,属于柿庄北区块,属于国家规划矿区的沁源—屯留区,符合要求。

		工作,为后续矿业权配置开发创造条件。	
煤层 气气 田	建成沁水—阳城(晋城市)、永和—吉县(临汾市)、临县—兴县(吕梁市)3个年产50亿立方米级气田,柳林—石楼(吕梁市)、保德—宁武(忻州市)、寿阳—榆社(晋中市)3个年产10亿立方米级气田,古交—交城(太原市)、安泽—古县(临汾市)、长子—武乡(长治市)3个年产3亿~5亿立方米气田,形成大、中、小气田全面开发的新格局。	本项目位于沁水县,属于沁水—阳城(晋城市)气田,勘探完成后保留有经济价值气井,符合要求。	
煤层 气矿 业权 设置	煤层气开采规划区块: 1.古交—交城矿区:古交东、古交西。 2.左权—昔阳矿区:横岭、寿阳北、寿阳、和顺西、马坊东。 3.沁源—安泽矿区:榆社东、武乡南、柿庄北、夏店北、夏店南、沁南、下黄岩、王村—夏庄南区域、王村—夏庄北区域。 4.沁水—屯留矿区:柿庄南、马必东、马必、大宁、胡底。 5.保德—兴县矿区:保德(探)。 6.柳林—石楼矿区:石西、柳林、石楼北—武家庄、三交北、三交。 7.乡宁—吉县矿区:大宁—吉县。 8.兴县—临县矿区:临兴东、临兴西、临兴中、紫金山。 9.石楼—隰县矿区:石楼西。	本项目位于沁水县,属于煤层气开采规划区块内沁源—屯留矿区,符合要求。	
两大 非常 规天 然气 产 业 化基 地建 设工 程	通过规划引领、市场运行,加快建设鄂尔多斯盆地东缘天然气、煤层气、页岩气“三气”共探共采示范基地和沁水盆地煤层气高效勘探抽采示范基地。集中研究区内天然气、煤层气、页岩气的赋存规律、综合评价指标,尤其是加大2000米以深煤层气、致密砂岩气、页岩气资源的研究力度,完善产业支持政策、勘探抽采技术,加快区域煤层气(油气)基础设施配套、资源利用转化,打造绿色勘查、绿色开采新模式,推动资源高效开发与生态文明建设、企地联手做大产业与拉动区域脱贫攻坚有机结合,促进我省综合能源基地建设,提高本省和京津冀地区清洁能源保障能力。	本项目为煤层气勘探项目,符合要求。	
推进 煤层 气绿 色勘 查开 发	坚持煤层气勘查开发与环境保护相协调的原则,主动对接全省国土空间规划,落实国家及我省矿产资源总体规划要求。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广,积极推进绿色勘查与开发。严格执行国家技术规范规程和“三率”指标要求,健全完善我省煤层气产业的相关技术标准,构建采前有规划、采中能控制、采后可恢复的绿色采收体系。因地制宜推广“多井一场”“井工厂”模式,大力推进丛式井钻井、气水管线同沟敷设工艺,严格执行自然资源部发布的石油天然气工程项目用地控制指标,规范开展节地评价,从根本上落实节约用地要求。提前谋划“以水定产”勘查开发部署方案,推广施工用水循环利用、污水废水净化、泥浆固化等技术,以及边开发、边复垦、边归还开发用地模式,落实施工场地周边水土保持措施,减少勘探、抽采、运输、转化中的污染与破坏。加强危险化学品使用管理,有效防控安全隐患,提高安全生产水平。	本项目钻井泥浆、岩屑进行无害化固化处理;钻井泥浆水采用振动筛分离钻屑后上清液循环使用,设备和钻台清洗废水全部进入泥浆池经沉淀后循环使用,压裂返排液循环利用,区块末期无法利用时拉运至柿庄南产出水处理站处理;本项	

	鼓励因地制宜，综合利用矿区风能、光能、地热能、零散气，解决生活生产用能。	目 11 座井场中有 8 座为“多井一场”，项目勘探完成后进行场地生态恢复。符合要求。
环境保护与治理	<p>坚持生态保护优先的原则，严格煤层气资源勘查开发的环境影响评价和准入，加快推进环境治理工程，促进资源开发与环境保护协调发展。</p> <p>严格执行环境保护管理规定。煤层气勘查开发必须执行环境影响评价、水土保持方案、土地复垦复绿、环境保护和生态治理恢复等制度，煤层气（煤矿瓦斯）排放严格执行《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522—2008）。落实新建（改扩建）煤层气项目环境影响评价制度和环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。在选场、选站、选线过程中必须避开生活饮用水水源地、自然保护区、湿地公园、泉域重点保护区、森林公园、永久性公益林等生态环境保护核心区。</p> <p>创新绿色勘查实施手段。采用新手段、新方法、新工艺、新设备，推广无人机航空物探、浅钻、便携式钻机、一基多孔、一孔多支等勘查技术，从源头上减少和控制煤层气资源勘查过程中对生态环境的影响。</p> <p>强化生产过程的监测和矿区环境恢复治理。各生产企业应主动监测钻井、压裂、排采等作业过程对井场及周边生态环境、声学环境、地表水及地下水的影响。按照“谁破坏，谁治理”的原则，严格落实矿山环境治理恢复保证金提取制度，加快推进矿区环境治理恢复，全面实施矿区土地复垦，把煤层气企业建设成资源节约型和环境友好型企业。</p> <p>对未按矿山开发治理方案进行开发治理、造成生态破坏和环境污染的企业，属地自然资源及相关部门依法进行查处。</p>	<p>本项目为煤层气勘探项目，依法编制环境影响评价报告，执行“三同时”制度；在选择井场时避开了生活饮用水水源地、自然保护区、湿地公园、泉域重点保护区、森林公园、永久性公益林等生态环境保护核心区。</p> <p>符合要求。</p>

由上表可知，自然资源部向中联煤层气有限责任公司授予探矿证（见附件2），勘探项目包括山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查，勘查地点位于山西省沁水县，本次新建11个井场（设24口勘探井），其中8个井场为“多井一场”，全部位于山西省晋城市沁水县十里乡、柿庄镇，属于国家规划矿区的沁源—屯留矿区，符合煤层气勘查开发总体布局要求，因此，符合《山西省煤层气资源勘查开发利用规划（2021—2025年）》要求。

### 3、与《山西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》审查意见的符合性分析

2022年11月30日，生态环境部出具了《山西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》的审查意见（环审[2022]192号），本项目与《山西省矿产

资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》的审查意见符合性分析如下：

**表1.3 本项目与山西省矿产资源总体规划环评及其审查意见符合性一览表**

序号	规划环评及其审查意见要求	本项目拟建设情况	符合性
1	严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。针对与生态保护红线存在空间重叠的6个能源资源基地、20个国家规划矿区、31个重点勘查区和重点开采区等进行优化，确保满足生态保护红线管控要求。针对与自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等生态环境敏感区存在重叠的141个勘查规划区块、58个开采规划区块、19个国家规划矿区、15个重点勘查区和重点开采区等，在矿业权设置时优化开发布局和开采方式，确保符合生态敏感区管控要求。	本次勘查项目位于山西沁水盆地柿庄北区块，2021年1月20日，中联煤层气有限责任公司变更《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查》探矿权，避让了精卫湖国家湿地公园，满足生态保护红线管控要求。本次24个勘探井均不在自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等生态环境敏感区范围内，因此本项目符合生态敏感区管控要求。	符合
2	严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》提出的全省煤炭产能总量控制和25个重点矿种矿山最低开采规模要求。切实提高大中型矿山比例，加大落后产能和小型矿山的淘汰力度，依法关闭资源和环境破坏严重、限期整改仍不满足环保、安全等标准要求的矿山，促进矿区、矿山绿色低碳转型发展。重点区域不再规划新建露天矿山，禁止在河道内开采砂金，限制开采高硫、高灰、低发热量的煤炭资源。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求。	本项目属于煤层气勘查项目，不涉及矿山开采。	符合
3	严格环境准入，保护区域生态功能。落实山西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求，与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、土壤环境优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块，应严格执行相应管控要求，控制勘查、开采活动范围和强度。落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求，严控露天开采，避免加重地下水位下降、煤矸石堆存等生态环境问题。	本项目为煤层气勘探项目，占地采取避让措施后仅SX-C05、SX-010-2井场完全占用永久基本农田，SX-010部分占用永久基本农田。项目不修建永久性建（构）筑物，在施工过程中单独保存农田耕作层土壤，施工结束后实现耕作层的回填和平整；勘查过程中控制勘查活动范围和强度，避免降低生态、水	符合

		环境与环境空气等要素环境质量。符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等文件规定可占用永久基本农田的情形。目前临时用地手续正在办理中，已完成勘测定界，在进行基本农田论证报告修改完善。	
4	加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，制定分区域、分矿种的矿山生态修复和环境治理方案。强化矿山关闭的生态环境保护要求，明确污染治理、生态修复的任务、要求和措施，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积达到240平方公里。统筹推进采煤沉陷区、历史遗留矿山的综合治理，加快矸石山处理处置，对可能造成地表沉陷、地下水位下降、重金属污染等环境问题的矿区，应进一步优化开发方式，加大治理投入。	项目施工时占用的耕地、林地、草地等实施表层土壤分离堆放，待施工结束后复原为表层土；施工结束后临时施工占地采取土地平整、植被恢复等方式恢复井场、道路施工等造成的地形地貌景观破坏及土地损毁；井场勘探期结束后需要永久性封井的需封堵井口，拆除各类井、管道等工程设备，对设施用地进行生态修复或土地复垦。	符合
5	加强生态环境保护监测和预警。明确责任主体、强化资金保障，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等要素的长期监测监控体系。在用尾矿库100%安装在线监测装置，组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。	本项目占地为临时用地，制定生态环境跟踪监测计划。井场施工现场地表采取洒水抑尘，堆土采用防尘网遮盖；柴油钻井设备尾气的污染物均符合排放标准要求；施工和运行期产生的危废集中收集暂存后交由有资质的单位处理，废泥浆和岩屑在防渗泥浆池内采用泥浆处理剂处理脱水后再行固化填埋，上方覆土，恢复地貌；井场采用低噪设备，合理布置井场和安排施工时间，减少对周围环境的噪声污染。	符合
其他符合性分析	<p><b>1、与《沁水县国土空间总体规划（2021-2035）》的符合性分析</b></p> <p>《沁水县国土空间总体规划(2021-2035年)》是由山西省人民政府于2024年4月25日批复的县级国土空间总体规划，县域规划范围：沁水县行政辖区，共</p>		

12个乡镇，总面积约 2658.23 平方千米。中心城区规划范围：中心城区位于龙港镇，东至国华村东侧，南至阳翼高速，北至侯月铁路，西南至东石堂以东，西北至苏庄村以东，总面积约 12.5 平方千米。构建“一屏两区、一脉双核”的国土空间开发保护格局。

“一屏”为山西省“太岳山-中条山生态屏障”组成部分。严格保护自然保护地、确保大型自然植被斑块的完整性与联通性，维护生物多样性，构建区域生态安全格局。

“一脉”沿沁河流域的沁河综合发展轴和东向优化发展轴。

“两区”张峰水库涵养区。保护沁水县北部水源涵养重要区域，限制大规模的城镇建设，修复自然生态系统。城镇综合发展区。在符合沁河流域生态管控的要求下，促进流域乡镇的发展，实现人口、产业、配套的要素集聚，提升县域中部的城镇化程度，打造沁河流域特色城镇群。依托沁河流域城镇群的发展，促进优势资源要素进一步向沁河流域集聚。

“两核”中心城区-郑庄新区联动发展核心：依托中心城区适度拓展城市空间，合理引导人口向中心城区和郑庄新区集聚。端氏-嘉峰-郑村联动发展核心：“端氏-嘉峰-郑村”三镇为沁水县能源转型发展示范区的核心区。推进煤层气产业示范基地建设、加快实施煤层气储气调峰项目、完善煤层气输气管网枢纽建设，推动能源转型示范区发展。

本项目位于山西省晋城市沁水县十里乡、柿庄镇，不在沁水县“一屏两区、一脉双核”的国土空间开发保护格局范围内，不违背沁水县国土空间规划的要求。

## 2、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）的符合性分析

本项目与《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）的符合性分析见下表。

**表 1-4 与环办环评函〔2019〕910号文的符合性分析一览表**

通知要求	本项目情况	相符性
（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。	本项目按照要求需编制环境影响报告表。	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	本项目环评要求拟建井场施工期合理布置井场，尽可能缩短施工时间、减少占地、选择合理施工方式。本项目勘查区域不涉及自然保护地、集中供水水源	符合

	<p>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。</p>	<p>地、永久性生态环保公益林、基本农田、覆盖度高的森林等环境敏感区区域。对于勘查区域内井场占用耕地、林地、草地等用地的，在施工前建设单位完成全部井场的临时用地审批手续，并跟所有权人签订补偿协议，施工结束后复垦恢复原貌。井场及相关附属设施建设，应尽量减小对环境敏感区的影响，勘探作业完成后，对井场占地进行生态恢复，将平整井场时移走的表土收回，对场地挖出的坑进行填平，恢复为原有土地类型，降低生态环境影响。施工期优先使用网电，选用低噪声设备，避免噪声扰民。</p>	
<p>由以上分析可知，本项目实施符合《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。</p>			
<h3>3、与《山西省煤层气勘查开采管理办法》（省政府令第288号）符合性分析</h3>			
<p>本项目与《山西省煤层气勘查开采管理办法》（省政府令第288号）的符合性分析见下表。</p>			
<p><b>表1-5 本项目与省政府令第288号文的符合性分析一览表</b></p>			
办法要求	本项目情况	相符合	
第二十六条 煤层气资源勘查、开采应当充分利用现有基础设施，减少对矿区生态环境影响及地形地貌破坏，对泥浆、岩屑等进行无害化处理，减少废弃物排放，及时修复受损的生态环境。	本项目钻井泥浆和钻屑，通过固化处理后就地填埋，填埋场地泥浆池进行防渗处理。施工结束后场地进行生态恢复和建设。	符合	
第二十七条 煤层气资源勘查、开采应当严格执行钻井施工中的止水、固井等技术工艺要求，防止地下水窜层，并对周边水源地采取特殊保护措施。环评要求施工单位严格执行钻井施工中的止水、固井等技术工艺要求，防止地下水窜层。	本项目钻井施工过程中，将严格执行钻井施工中的止水、固井等技术工艺要求，项目煤层气采出水由本公司柿庄南产出水处理站处理。	符合	
第二十八条 煤层气资源勘查、开采应当严格执行用地控制指标要求，充分利用已有建设用地，减少耕地、林地占用，尽量避让永久基本农田。施工结束后，应当及时复垦土地、恢复植被。	本次环评要求施工期合理布置井场，尽可能减少占用耕地、林地，全部避让了基本农田。对于现有井场涉及林地和耕地的，通过控制钻井作业面积，施工前对表土进行剥离保存用于后期复垦土地，施工过程中对粉状物料进行掩盖，施工过程避开降雨和大风天气等措施，降低对环境敏感区的影响，施工结束后，及时复垦土地、恢复植被，恢复其	符合	

<p>第三十七条 煤层气钻井及配套设施建设用地，可以由县级以上人民政府自然资源主管部门按照有关法律、法规的规定以临时用地批准使用；勘探结束转入生产的，办理建设用地审批手续，涉及占用永久基本农田的，按照规定补划永久基本农田；不转入生产的，应当复垦土地。</p>	<p>原有生态功能。 本项目井场临时占用耕地、林地、采矿用地等，根据永久基本农田查询平台可知，本项目 SX-C05、SX-010-2 和 SX-010 井场占用基本农田。在施工前建设单位完成全部井场的临时用地审批手续，并跟所有权人签订补偿协议，施工结束后复垦恢复原貌。涉及基本农田的按照规定补划永久基本农田，不转入生产的，在施工过程中单独保存农田耕作层土壤，施工结束后实现耕作层的回填和平整，并复垦土地。</p>	<p>符合</p>
---	--	-----------

#### 4、与《煤层气开发环境保护技术规范》（DB14/T2659-2023）符合性分析

表 1-6 《煤层气开发环境保护技术规范》符合性分析一览表

《煤层气开发环境保护技术规范》 (DB14/T2659-2023) 相关条款	本项目情况	相符合性
5.1.1 煤层气开发水污染防治坚持综合利用分类处理的原则，避免或减少废水外排。	本项目泥浆水、压裂废水等全部循环使用，不外排，完井后泥浆池中上清液抽至排采水池，排采水池内的废水除少量自然蒸发外，其余全部抽至罐车，拉运至柿庄南产出水处理站处理。	符合
5.1.2 钻井、压裂过程中应严格控制新鲜水的用量，鼓励使用再生水。	本项目钻井排水全部送入泥浆系统补充泥浆用水，压裂返排液全部回收暂存于压裂回收罐，运送到下一个井场回用于压裂液配制。	符合
5.1.3 钻井液和压裂液的配制应符合 SY/T6787 中的环境保护技术要求，鼓励选用环境友好型化学剂。	本项目钻井液主要成分为膨润土和清水，压裂液为清水加入 2%氯化钾，支撑剂为石英砂，无有害物质。钻井液和压裂液的配制符合 SY/T6787-2010 中的环境保护技术要求。	符合
5.1.4 钻井废水及压裂废水应做到集中规范处理，禁止以渗坑形式存放或不经处理外排。	本项目钻井排水全部送入泥浆系统补充泥浆用水，压裂废水全部返排至压裂液回收罐，复用于其他井场压裂使用，不外排。	符合
5.1.5 井场、站场周边宜根据地形条件采取有效的截水、排水等措施。	本项目在井场设置有截排水沟，可有效的对雨水等其他废水进行阻截	符合
5.1.6 钻井废水、压裂废水、采出水等应采用满足防渗要求的贮存设施贮存。柴油机组区、钻具区等其他易污染的区域应采取防渗措施进行处理，防渗性能应	本项目钻井废水采用地下 300m <sup>3</sup> 的泥浆池进行收集再利用，压裂废水采用地上 200m <sup>3</sup> 移动式钢制罐体收集后再利用，试排采水采用排采水池进行收集再利用，泥浆池和排采	符合

符合 HJ610 中重点防渗区的防渗技术要求。	水池均采用双层复合土工膜(水泥基复合材料毯)防渗(底层为帆布,中间为多功能混凝土粉和纺织纤维表层为帆布),厚9.7mm),等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ;油罐区采用砂子+防渗膜(厚度不小于2.0mm的HDPE材料防渗膜), $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ,周边设置围堰	
5.2.1 钻井井场应设置泥浆池,用于收集、储存钻井废水和泥浆。泥浆池应至少包含沉淀单元和循环水池单元。	本项目井场设置有泥浆池,用于收集、储存钻井废水和泥浆,泥浆池中间分隔成沉淀单元和循环水池单元。	符合
5.2.2 钻井井场应在压裂作业前设置压裂废水储液罐(池)。剩余压裂液应回收并循环使用。	本项目设有压裂液回收罐,压裂废水全部返排至压裂液回收罐,复用于其他井场压裂使用,不外排。	符合
5.2.3 井场应设置采出水池,采出水池应位于围栏内并设置警示标志,容量应满足收集要求。	本项目试采期设置有1座50m <sup>3</sup> 排采水池(钻井期结束后利用清水池作为排采水池)	符合
5.3.4 采出水经处理后,可优先回用于配制钻井泥浆、压裂作业用水、洗井用水等生产用水,也可根据周边条件,回用于其他工业生产用水、生态环境用水、森林消防用水等。	排采水池内的废水除少量自然蒸发外,其余全部抽至罐车,由本公司柿庄南出水处理站处理。	符合
5.3.5 鼓励压裂废水优先回用于井场生产。不具备回用条件时,可单独处理,也可对压裂废水的水质、水量、输送方式进行评估,符合要求时,与采出水共用处理设施。	压裂废水全部返排至压裂液回收罐,复用于其他井场压裂使用,不外排。	符合
6.2.1 煤层气开发建设宜布置丛式井组,采用小孔钻井等钻井技术,以减少开发活动占地面积。	本项目采用先进的小孔径钻井工艺	符合
6.2.2 煤层气开发宜少占用耕地与林地,严格限制作业范围。施工应尽量利用现有道路与生活设施,减少临时道路修建。	本项目勘查井场占地类型为耕地、林地和其他草地,施工道路部分利用现有田间道路,部分新建进场道路,新建进场道路时严格限制作业范围。	符合
6.2.3 站场防治区、集输管线防治区、供电工程防治区和道路工程防治区等项目建设区和直接影响区,应采取边坡防	本项目井场采取了边坡防护、防洪排导及植物防护等措施防治水土流失。	符合

护、防洪排导、土地整治、临时防护工程及植物防护等措施防治水土流失。		
6.2.5 施工应严格控制施工作业带宽度，严禁施工人员对野生植被滥砍滥伐，施工时必须将施工场地的表层土壤分离堆放，待施工结束后复原为表层土。	本项目勘查井场占地类型为耕地、林地和其他草地，施工道路部分利用现有田间道路部分新建；施工期前先将井场的表土剥离（剥离表土厚度为 0.3m），表层土堆放在井场占地范围内。	符合
6.2.6 施工应避开鸟类迁徙季节，并缩短工期，减小噪声，降低对区域内野生动物的影响。	本项目钻井期仅 60 天，钻井期避开鸟类迁徙季节，减小噪声，降低对区域内野生动物的影响。	符合
6.3.1 施工结束后，煤层气开发企业应根据井场的地貌类型，采取土地平整、植被恢复等方式修复井场、站场、管线、道路施工等造成的地形地貌景观破坏及土地损毁，复垦应符合 TD/T1036 相关规定。	本项目封井后，将井场采取土地平整、植被恢复等方式恢复原状。	符合
6.3.3 工程设施退役，建设单位或生产经营单位应对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施实施封堵，依据原有的土地利用及植被分布情况，对各类设施用地进行生态修复或土地复垦。	本项目为勘查项目，封井分为临时封井和永久封井，临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁。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，然后清理井场，对场地的植被予以恢复。永久封井时按照相关规范，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，然后清理井场，对场地的植被予以恢复	符合
7.1.2 井场和站场施工现场非作业面裸露地表应洒水抑尘或采用防尘网遮盖。施工扬尘污染防治应符合国家及山西省施工扬尘管理相关规定	项目施工场地应严格做到 6 个 100%，主要为施工工地周边 100%围挡；物料堆放 100%苫盖；出入车辆 100%冲洗；施工现场地面 100%硬化；土方开挖 100%湿法作业；渣土车辆 100%密闭运输。	符合
7.1.4 井场及站场不应有裸露地面。井场可采用料石或碎石覆盖，站场可采用混凝土、沥青、料石、砌块砖、嵌草砖、碎石等进行硬化或覆盖。临时道路、井场道路、巡检道路等应采取洒水抑尘等措施。	本项目井场采用碎石覆盖的措施，临时进场道路采取洒水抑尘等措施。	符合

	7.1.6 柴油钻井设备尾气的污染物排放应符合 GB20891 的要求。	本项目柴油钻井使用高效节能环保型柴油动力机组和 0#柴油，定期对柴油机、柴油发电机等设备进行维护，柴油机、柴油发电机产生的污染物排放符合 GB20891 的要求。	符合
	7.2.1 煤层气开发过程中产生的固体废物应分类收集、规范贮存、集中处置。	本项目勘探井勘探过程中产生的钻屑和废泥浆全部固化后安全填埋，危险废物全部储存于危废贮存点，定期交由有资质单位进行处理。	符合
	7.2.2 煤层气开发过程中，应按照 GB18597 相关要求设置危险废物贮存设施，对施工过程产生的废棉纱、废润滑油、废油桶、废护丝帽，以及煤层气集输、压缩、净化过程中产生的废棉纱、废润滑油、废油桶等危险废物进行规范化管理。	本项目在井场设置 1 个 10m <sup>2</sup> 危废贮存点，将产生的危险废物暂存在移危废贮存点，定期运往有资质单位处置。	符合
	7.2.4 钻井现场宜配备振动筛、离心机等高效固液分离设备，分离废弃钻井泥浆中的岩屑。	本项目钻井过程中配备有振动筛，振动筛是处理从井底返浆上来的泥浆中的固相颗粒岩屑。	符合
	7.2.5 废弃钻井泥浆可在井场固化填埋。固化填埋应满足下列要求：1)泥浆池应按照 GB18599 中第II类一般工业固体废物要求进行防渗处理。2)固化前应对泥浆池内的泥水混合物进行固液分离。3)封场后的泥浆池应覆土平整，恢复地貌。	本项目产生的泥浆所属类别为II类一般工业固体废物，泥浆固化前对泥水混合物进行了固液分离，固化完成后覆盖 90cm 厚黄土（第一层阻隔层覆土 40cm，第二层覆天然表层土 50cm），然后绿化，恢复植被。	符合
	7.3.2 优先选用低噪声、低振动设备并合理布置，必要时可采取消声、隔声、吸声或综合控制等措施。	本项目设备选型尽量选用使用性能好、低噪音的设备，并对产噪设备采取减震、隔音等降噪措施。	符合
	7.3.4 站场等周围有噪声敏感建筑物的建筑施工噪声排放，执行 GB12523。排水、采气、集输、压缩等运营环节噪声排放，执行 GB12348	本项目试采期场界可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间排放标准；本项目 50 米内无噪声敏感目标。	符合
	5、与《沁水县煤层气开采区地下水环境管理办法（试行）》（沁政规[2024]2 号）符合性分析		
	表 1-7 本项目与沁政规[2024]2 号文的符合性分析一览表		

办法要求	本项目情况	相符性
第六条 严格落实“三线一单”和规划准入制度。新建煤层气开采井场、集气站、中央处理厂和集中式污水处理站等必须满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单、《晋城市地下水污染防治重点区划定报告》（晋市环发〔2023〕123号）等有关规定。	本项目新建的24口勘探井场均满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求，且不在晋城市地下水污染防治重点区。	符合
第七条 煤层气开发项目必须依法进行环境影响评价，评价应当包含项目开展对地下水影响等相关内容。在项目建设过程中，防止地下水污染的相关设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。	本项目正在进行环境影响评价工作，评价过程中包含了项目开展对地下水影响等相关内容，评价要求在项目建设过程中，防止地下水污染的相关设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。	符合
第八条 禁止在集中式饮用水水源地一级保护区范围内新建、改建、扩建煤层气开采井场、集气站、中央处理厂和煤层气采出水集中式污水处理站；已建成的由县级人民政府责令拆除或者关停。	本项目涉及井场均不在集中式饮用水水源地一级保护区范围内。	符合
第九条 在集中式饮用水水源地二级保护区内不得新建、改建、扩建煤层气开采井场、集气站、中央处理厂等。	本项目涉及井场均不在集中式饮用水水源地二级保护区内。	符合
第十八条 煤层气开采企业和煤层气采出水集中式污水处理站应按有关规定编制突发环境事件应急预案，并报生态环境主管部门备案。应急预案应当包括防止地下水污染等相关内容。	本次评价要求企业编制突发环境事件应急预案，并报生态环境主管部门备案。应急预案应当包括防止地下水污染等相关内容。	符合

## 6、与基本农田相关政策及法律法规符合性分析

### 1) 与《基本农田保护条例》的符合性分析

《基本农田保护条例（2011年修订）》（国务院令第588号）中第十五条：基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

拟建项目为煤层气勘探工程，本项目SX-C05、SX-010-2井场全部占用，SX-010部分涉及临时占用基本农田，临时占用基本农田面积总计为1444m<sup>2</sup>，本项目属典型“地下决定地上”型项目，经过反复勘查选址，结合地下煤层气资源

	<p>勘查要求及分布情况，项目选址确难避让基本农田。</p> <p>本次环评要求：建设单位在开工前向相关单位申请临时用地手续，待取得同意文件后方可开展施工，建设单位对临时占地除了在施工中减少基本农田破坏外，要求项目施工过程中剥离表土，表土单独堆存用于复垦耕地，并场内及周边建设护坡和排水截水沟渠等水土保持措施，在施工结束后，对开挖破坏区耕地进行恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作土层恢复。</p> <p>2) 与其他基本农田相关政策的符合性分析</p> <p>项目与其他基本农田相关政策符合性分析详见下表所示。</p>	
<b>表 1-9 项目与其他基本农田相关政策符合性分析一览表</b>		
	<p><b>法律法规</b></p>	<p><b>要求</b></p>
	<p>第三十五条、永久基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准。禁止通过擅自调整县级土地利用总体规划、乡（镇）土地利用总体规划等方式规避永久基本农田农用地转用或者土地征收的审批。</p>	<p>本项目为煤层气勘探井工程，本项目 SX-C05、SX-010-2 井场全部占用，SX-010 部分涉及临时占用基本农田，本项目属典型“地下决定地上”型项目，经过反复勘查选址，结合地下煤层气资源勘查要求及分布情况，项目选址确难避让基本农田，符合晋自然资发〔2022〕14 号文规定的可占用基本农田的情形，本项目土地复垦方案及临时用地审批手续正在办理过程中，目前正处于占用基本农田论证报告编制中</p>
	<p>第五十七条、建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府自然资源主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市</p>	<p>本项目施工过程中需要临时占用土地，临时占地不修建永久性建筑物，临时使用土地期限不超过两年</p>

	规划行政主管部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物。临时使用土地期限一般不超过二年。		
《中华人民共和国土地管理法实施条例》 (国令第743号)	非农业建设依法占用永久基本农田的，建设单位应当按照省、自治区、直辖市的规定，将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地土壤改良。	项目将占地范围内的耕植土均单独收集用于复垦	符合
	国家对耕地实行特殊保护，严守耕地保护红线，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地，并建立耕地保护补偿制度，具体办法和耕地保护补偿实施步骤由国务院自然资源主管部门会同有关部门规定。	本项目施工活动造成耕地的临时破坏，项目施工完成后负责对土地进行复垦，不会改变土地利用类型	符合
《关于规范临时用地管理的通知》(自然资规[2021]2号)	二、临时用地选址要求和使用期限  建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植	本项目属于地质勘查使用临时用地，临时占用基本农田，项目施工时应尽量少占耕地，将临时占地面积控制在最低限度；项目施工期短，项目施工结束后及时对永久基本农田进行恢复；项目与《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1号)符合见	符合

	<p>条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。</p>	<p>上述分析</p>	
	<p>三、规范临时用地审批</p> <p>县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。不得下放临时用地审批权或者委托相关部门行使审批权。油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。临时用地申请人根据土地权属，与县（市）自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，明确临时用地的地点、四至范围、面积和现状地类，以及临时使用土地的用途、使用期限、土地</p>	<p>环评要求 建设单位 应取得临时用地手续后方可开工建设</p> <p>本项目土地复垦方案及临时用地审批手续正在办理过程中，勘界已完成，目前正处于占用基本农田论证报告编制中</p>	

	复垦标准、补偿费用和支付方式、违约责任等。		
《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）	永久基本农田不得种植杨树、桉树、构树等林木，不得种植草坪、草皮等用于绿化装饰的植物，不得种植其他破坏耕作层的植物。	本项目 SX-C05、SX-010-2 井场全部占用，SX-010 部分涉及临时占用基本农田，本项目主要进行煤层气勘探，不涉及种植林木、草坪、草皮，不涉及建窑、建房、挖沙、采石、采矿、堆放固体废弃物等行为。	符合
	对违法违规占用永久基本农田建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者从事其他活动破坏永久基本农田，毁坏种植条件的，按《土地管理法》《基本农田保护条例》等法律法规进行查处，构成犯罪的，依法移送司法机关追究刑事责任		
	临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。	本项目为煤层气勘探项目，属典型“地下决定地上”型项目，本项目 SX-C05、SX-010-2 井场全部占用，SX-010 部分涉及临时占用基本农田，经过反复勘查选址，结合地下煤层气资源勘查要求及分布情况，项目选址确难避让基本农田，开工前，土地复垦方案及临时用地审批手续需办理好，环评要求施工期前先将占地范围内的表土剥离（剥离表土厚度为 0.5m），项目施工结束后立即进行土地复垦为基本农田，保证永久面积不减少、质量不降低；临时用地到期后应及时复垦恢复种植条件。	符合
	矿业权申请人依法申请战略性矿产探矿权，开展地质勘查需临时用地的，应依法办理临时用地审批手续。石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战		

	<p>略性矿产的地质勘查,经批准可临时占用永久基本农田布设探井。</p> <p>临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件,县级自然资源主管部门会同农业农村等相关部门开展土地复垦验收,验收合格的,继续按照永久基本农田保护和管理;验收不合格的,责令土地使用者进行整改。</p>		
《山西省自然资源厅关于规范煤层气勘查项目临时占用永久基本农田有关事宜的通知》(晋自然资发[2018]2号)	<p>煤层气勘查原则上不得占用永久基本农田。确实难以避让永久基本农田的,在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建(构)筑物的前提下,经省级自然资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后,可在规定时间内临时占用永久基本农田,原则上不超过两年,到期后必须及时复垦并恢复原状。</p> <p>煤层气勘查项目临时占用永久基本农田的,由项目所在县自然资源主管部门组织编制《煤层气勘查临时占用永久基本农田方案》;由煤层气勘查单位编制临时用地复垦方案,报项目所在地县级自然资源主管部门组织评审,并缴纳土地复垦费。</p>	<p>本项目为煤层气勘探项目,临时用地不可避免占用永久基本农田,本项目场地内不修建永久性建(构)筑物,在清表时,将耕作层单独剥离,妥善保存。评价要求企业按照自然资源部门要求开工前办理占地手续和土地复垦方案。在勘探结束后,对占用基本农田的临时用地及时复垦,恢复原状。</p> <p>目前沁水县自然资源局尚未编制《煤层气勘查临时占用永久基本农田方案》,本项目土地复垦方案正在编制中。</p>	符合
《永久基本农田保护红线管理办法》(中华人民共和国自	禁止占用永久基本农田挖湖造景,建设绿化带,种植草皮等用于绿化装饰的植物,堆放固体废弃物,填埋垃圾,以及	本项目 SX-C05、SX-010-2 井场全部占用, SX-010 部分涉及临时占用基本农田,本项目主要进行煤层气勘探,不涉及挖湖	符合

然资源部、中华人民共和国农业农村部令 第17号)	法律法规禁止的其他行为	造景、建设绿化带、种植草皮、堆放固体废弃物、填埋垃圾等	
	依照本办法规定确需对永久基本农田布局进行正向优化调整的，应当按照“数量不减、质量不降、布局优化、生态改善”的原则优化调整并落实补划	本项目 SX-C05、SX-010-2 井场全部占用，SX-010 部分涉及临时占用基本农田，项目施工结束后立即进行土地复垦为基本农田，保证永久面积不减少、质量不降低	符合
	永久基本农田划定后，任何单位和个人不得擅自调整、占用或者改变用途		
《临时用地管理办法》（晋自然资发[2022]14号）	第六条 临时用地选址应当坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或少占耕地，可利用劣质耕地的，不占用优质耕地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的，不得以临时用地方式占用耕地或永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中的申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本项目 SX-C05、SX-010-2 井场全部占用，SX-010 部分涉及临时占用基本农田，本项目为煤层气勘探行业，属于文件规定的可以临时占用永久基本农田的行业，项目施工结束后立即进行土地复垦为基本农田，保证永久面积不减少、质量不降低。本项目临时用地手续正在办理中，勘界已完成，正处于处于编制占用永久基本农田论证报告中	符合

## 8、与“三线一单”符合性分析

### （1）生态保护红线

本项目勘查范围位于山西省晋城市沁水县十里乡、柿庄镇，项目占地均为临时用地。项目结束后均恢复原状，经永久基本农田查询平台核实，本项目涉及永久基本农田  $0.1444\text{hm}^2$ ，本项目不涉及生态保护红线，也不在城镇开发边界范围内。因此，本项目的建设不违背《沁水县国土空间总体规划(2021-2035 年)》。本

项目三区三线图见附图。

#### （2）环境质量底线

根据沁水县 2024 年环境空气质量例行监测数据可知：环境空气六项污染物  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度值、 $\text{CO}$  24 小时平均第 95 百分位数、 $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数分别为： $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $22\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $168\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，除  $\text{O}_3 8\text{h}$  日均值外其余均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的限值要求，本项目所在区域为环境空气质量不达标区。

根据《山西省地表水功能区划》（DB14/67-2019）可知，本项目所在区域内属沁河区，沁河张峰水库出口-槽河村河段，水环境功能为工农业用水保护，水质要求执行地表水 III 类。根据山西省生态环境厅公布的《山西省地表水环境质量报告》（2024 年 1 月~12 月）中润城断面水质状况，仅 2024 年 10 月氨氮(劣 V, 5.4)、总磷(劣 V, 3.4)、阴离子表面活性剂(劣 V, 3.4)、生化需氧量(劣 V, 1.7)超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水质标准，其余时间各监测断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，区域地表水水质良好。

#### （3）资源利用上线

本项目各井场占地均为临时占地，勘探完成后，不转入开采的恢复占地使用功能，转入开采的，需另行办理环评及用地相关手续。项目原辅料、动力供应充足，施工工序中消耗一定量的电源、水资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线的要求。

#### （4）生态环境准入清单

根据山西省三线一单数据管理及应用平台“三线一单”综合查询结果可知：根据项目信息及生态环境分区管控信息进行项目研判分析，该项目 11 个井场共涉及 1 个管控单元，4 个总体管控区域。1 个管控单元为晋城市沁水县一般管控单元，管控单元编码：ZH14052130001。3 个区域管控单元分别为：山西省全省，山西省黄河流域，山西省汾渭平原，山西省晋城市。本项目与生态环境分区管控动态更新成果研判图见附图 11。

表 1-8 项目与环境管控单元管控要求相符性分析

管控单元编码	管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本项目	符合性
ZH140 521300 01	晋城市沁水县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1.城市建成区内已建成的钢铁、焦化、化工、有色冶炼、造纸印染、制药等水污染较重的企业应当逐步实施搬迁或者依法关闭。	本项目不涉及。	符合
				2.严格控制新建、扩建钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目。城市建成区内的钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目，应当限期完成改造、转型、搬迁或者退出。	本项目不属于高排放、高污染项目。	符合
				3.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目不属于两高项目。	符合
				4.各设区市城市规划区、县城规划区范围内严禁新建、扩建焦化、钢铁、化工、有色金属冶炼和水泥等污染较重，以及危险化学品贮存、处理处置等高风险项目。现有污染较重和高风险项目要逐步搬迁退出。	本项目不在城市规划范围内，不属于危险化学品贮存、处理处置等高风险项目。	符合
				5.与城区、县城相邻的各类开发区、工业园区和产业集聚区不得布局高污染、高排放、高风险和产能过剩项目，现有项目应逐步退出，为新技术、新材料、新装备、新产品等“六新产业腾出环境容量和布局空间。	本项目不属于高排放、高污染项目。	符合
			重点区域	1、重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃	本项目不涉及。	符合

			(汾渭平原)	煤锅炉。		
				2、重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用方式。	本项目不涉及。	符合
				3、重点区域禁止新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、聚氯乙烯、烧碱产能，合理控制煤制油气产能规模	本项目不涉及。	符合
				6. 沁河流域产业结构和布局应当与流域生态系统和资源环境承载能力相适应。不得规划建设高耗水、高污染、高环境风险项目。	本项目为煤层气勘探项目，不属于高耗水、高污染、高环境风险项目。	符合
			晋城市	12. 重点保护区以外的泉域保护范围内，应当遵守下列规定：①控制利用孔隙裂隙地下水和岩溶地下水开采；②在岩溶地下水超采区，加快替代水源工程建设，实施关井压采；③永久封堵废弃岩溶地下水井、废弃钻井、废弃煤层气钻孔；④严格控制新建、改建、扩建耗水量大的建设项目；⑤不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、污水，倾倒有毒有害物质、废渣和垃圾；⑥不得将生活污水、再生水用于地下作业。 1	本项目勘探后，无利用价值的井进行永久封堵。	符合
				17. 在沁河干流管理范围线之外 100 米和支流管理范围线之外 50 米建设生态缓冲带，其他河流和重点湖库两岸以及划定的河湖库管理范围线之外 30-50 米建设生态缓冲带。	本项目不涉及。	符合
				18. 在永久基本农田集中区域，严禁规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目各井场不在永久基本农田集中区域。	符合
				排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。	本项目不排放大气污染物。	符合
				禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等	本项目不排放重金属和多环芳烃、石	符合

			有机污染物的开发建设活动。	油烃等有机污染物。	
			1.新建焦化升级改造项目和各设区市城市建成区及周边 20 公里范围内的现有焦化企业按规定时限实施环保深度治理。	本项目属于煤层气勘探项目，不属于焦化企业。	符合
			2.加强焦化、化工类工业企业雨污分流管网建设，推动实现区初期雨水收集处理不外排、化工园区废水循环利用零排放、蒸发后杂盐合理处置，杜绝产生二次污染。	本项目属于煤层气勘探项目，不属于焦化企业。	符合
			3.大力推进城镇生活污水处理厂尾水人工潜流湿地建设，人工潜流湿地应具有冬季保温措施，保障出水稳定达地表水III类水质。	本项目不涉及。	符合
		污染物排放管控	4.有组织排放控制指标(1)钢铁行业烧结机机头、球团竖炉焙烧烟气在基准含氧量为 16% 的条件下，链篦机回转窑、带式球团焙烧机烟气在基准含氧量为 18% 的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、5、35 毫克/立方米；炼铁工序热风炉烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、15、35 毫克/立方米；轧钢工序加热炉烟气在基准含氧量为 8% 的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、15、100 毫克/立方米；氨逃逸浓度不高于 8 毫克/立方米。(2)焦化行业焦炉烟气在基准含氧量为 8% 的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃排放浓度分别不高于 5、15、50、60 毫克/立方米；装煤及炉头烟、推焦、干法熄焦烟气颗粒物、二氧化硫排放浓度分别不高于 10、20 毫克/立方米；氨逃逸浓度不高于 8 毫克/立方米。	本项目不涉及。	符合
			5.无组织排放管控措施 (1)钢铁行业采用烧结机烟气循环、料面喷蒸汽等技术，合理设置热风炉、加热炉空燃比，转炉煤气放散采用外部伴烧或安装自动点火装置等，从	本项目不涉及。	符合

				源头减少一氧化碳产生。建设高炉炉顶均压放散煤气回收、高炉休风过程放散煤气回收、蓄热式轧钢加热炉反吹煤气回收等设施，减少一氧化碳排放。(2)焦化行业熄焦方式全部采用干法熄焦(含备用熄焦装置)。在保证安全生产的前提下，鼓励焦炉炉体采取加罩措施。		
				6.清洁运输管控要求。钢铁、焦化企业原则上均应配套建设铁路专用线，最大限度提高大宗物料和产品铁路运输比例，其中，新建企业通过同步建设或规划建设入厂铁路专用线或“园区铁路集运站+封闭式皮带通廊入厂”，现有企业通过新建、共建、租用等多种形式配套铁路专用线，采用管道、管状带式输送机、封闭式皮带通廊等清洁运输方式或使用新能源车辆短驳。其他原辅材料公路运输全部使用达到国六及以上排放标准的重型载货车辆或新能源车辆。厂内运输全部使用新能源车辆，厂内非道路移动机械全部使用新能源机械。	本项目不涉及。	符合
				7.钢铁企业钢渣综合利用率应达到100%，鼓励钢铁企业配套建设钢渣深度处理设施。各类固废堆场应采取防扬散、防流失、防渗漏等措施。	本项目不涉及。	符合
		重点区域 (汾渭平原)	1、重点区域新改扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目不涉及。	符合	
			2、2025年实现重点区域平原地区散煤基本清零，逐步推进山区散煤清洁能源替代。	本项目不涉及。	符合	
			3、重点区域公共领域新增或更新公交、出租、城市物流配送、轻型环卫等车辆中，新能源汽车比例不低于80%。	本项目不涉及。	符合	
			4、重点区域城市建成区内，焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。	本项目不涉及。	符合	

晋城市	晋城市	晋城市	5、重点区域除特殊功能要求外的室内地坪施工、室外构筑物防护和城市道路交通标志基本使用低 VOCs 含量涂料。	本项目不涉及。	符合
			6、重点区域推进建材（含砂石骨料）清洁方式运输。	本项目不涉及。	符合
			7、强化区域协同治理，进一步加强汾渭平原大气污染防治联防联控。		符合
			6.矿井、钻井、取水井报废、未建成或者完成勘探、试验、开采任务的，要督促工程所有权人按照相关技术标准指南开展封井回填。对已经造成地下水串层污染的，要督促工程所有权人对造成的地下水污染进行治理和修复；对工程所有权人不明或缺失的，由当地政府对造成的地下水污染进行治理和修复。	本项目为勘查项目，勘探完成后进行封井，封井分为临时封井和永久封井，临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁。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，然后清理井场，对场地的植被予以恢复。永久封井时按照相关规范，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，然后清理井场，对场地的植被予以恢复。	符合
			7.多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。多层地下水的含水层水质差异大的，应当分层开采。对已受污染的潜水和承压水，不得回合开采。开采煤层气等产生的废水回灌地下的，经处理后应当符合相关的水质要求，不得恶化地下水水质。加强对地热能开发利用项目地下热水及回灌水质监测的监督，按相关要求定期报备。	本项目不涉及开采地下水和回灌地下水。	符合
			14.禁止使用高排放非道路移动机械区域内在用非道路移动机械，按《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）规定的III类排气烟度限值标准执行。	本项目不涉及。	符合
			15.禁止使用高排放非道路移动机械区域以外的在用非道路移动机械，按《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）规	本项目不涉及。	符合

				定的Ⅰ类、Ⅱ类限值标准执行。 16.全市在用非道路移动机械未安装污染控制装置或者污染控制装置不符合要求，不能达标排放的，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置，同时应加强机械维护，确保稳定达标排放	本项目施工过程使用的非道路移动机械安装有污染控制装置同时加强机械维护。	符合
--	--	--	--	---	-------------------------------------	----

## 二、建设内容

2023年11月23日，中联煤层气有限责任公司变更《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查》探矿权，获准勘查面积350.422km<sup>2</sup>。登记区块范围：柿庄北区块位于山西省东南部，涉及长治市长子县及晋城市沁水县。其地理坐标为东经112°33'00"~112°48'00"，北纬35°58'00"~36°07'00"，整个区块跨山西长治市、晋城市两个地区。项目地理位置见附图1，区块拐点具体坐标见下表：

表 2-1 柿庄北区块拐点坐标

序号	坐标（国家2000经纬度坐标）	
	经度	纬度
1	112°33'4.638"	36°7'0.157"
2	112°48'0.401"	36°7'0.148"
3	112°48'0.390"	36°6'8.580"
4	112°48'0.380"	36°6'8.595"
5	112°48'0.370"	36°6'8.610"
6	112°46'34.387"	36°6'16.325"
7	112°46'24.061"	36°6'17.244"
8	112°46'28.128"	36°6'18.876"
9	112°45'15.100"	36°6'23.216"
10	112°45'3.872"	36°5'51.750"
11	112°44'20.266"	36°5'52.212"
12	112°43'35.264"	36°5'7.096"
13	112°44'46.765"	36°5'3.814"
14	112°44'35.605"	36°4'32.502"
15	112°45'39.798"	36°4'11.272"
16	112°45'52.533"	36°3'52.005"
17	112°45'37.786"	36°3'18.728"
18	112°46'1.301"	36°3'17.21"
19	112°46'13.435"	36°3'36.191"
20	112°48'4.771"	36°3'34.564"
21	112°48'4.633"	35°58'0.146"
22	112°33'4.629"	35°58'0.155"

登记区块中沁水县范围内获准面积为109.959km<sup>2</sup>，根据中联煤层气有限责任公司于2025年2月编制的“山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查实施方案（2025）”，按照“整体规划、分步实施、过程调整、动态评价”的思路，以二1煤层为主要目的层，2025年共部署24口井。

通过收集研究区内煤田、煤层气地质勘探成果，并对以往资料综合分析，优选有利区域部署24口井，均为水平井。勘查工程主要以钻井、测井、试采等手段为主，获取煤层空间展布、煤岩煤质、含气性、埋深、构造等参数。同时，进行排采试产，评价该区3号及15号煤层开发潜力，为下一步勘查和大规模开发奠定基础。

当勘探工程证实了具有商业开采价值的资源量后，企业需向国家矿产资源储量评审机构提交报告，申请评审备案，获得“探明地质储量”的认定。从而具备了开采的条件，凭借获批的探明地质储量等材料，向自然资源主管部门申请“煤层气开采许可证”。获批后，转入煤层气开采阶段。

本次评价的井场全部位于沁水县管辖区内，确 11 个井场及 24 口井工程内容仅限于煤层气勘查，沁水县范围详见附图 2。

表 2-2 柿庄北区块（沁水县范围 2025 年 24 口勘探井）坐标

井场序号	井场号	井序号	井号	位置		经度	纬度	
1	SX-C05	1	SX-C05	沁水 县十 里乡	新庄沟村北 450 米	112.665468	35.995319	
		2	SX-C05H1			112.665575	35.995324	
2	SX-010-2	3	SX-010-2 H1		南峪村东南 450 米	112.560662	35.999424	
3	SX-043	4	SX-043H1	沁水 县柿 庄镇	秋峪村西北 1700 米	112.745358	35.978987	
4	SX-002	5	SX-002H1					
5	SX-008	6	SX-008	杨庄村南 100 米 范庄村东北 480 米	杨庄村南 100 米	112.711243	35.966605	
		7	SX-008X1			112.635916	36.031819	
		8	SX-008X2			112.635986	36.031841	
		9	SX-008X3			112.636182	36.031943	
		10	SX-008H1			112.636273	36.032004	
		11	SX-024			112.636324	36.032047	
6	SX-024	12	SX-024D1	沁水 县十 里乡	杨庄村南 100 米	112.647223	36.017338	
		13	SX-024D2			112.647312	36.017362	
		14	SX-024D3			112.647389	36.017370	
		15	SX-027X1			112.647440	36.017397	
7	SX-027	16	SX-027H1	明家村东北 560 米	明家村东北 560 米	112.571727	36.036145	
		17	SX-010			112.5715923	36.036194	
8	SX-010	18	SX-010X1	井沟村西侧 200 米	井沟村西侧 200 米	112.563395	36.000325	
		19	SX-C03			112.563505	36.000282	
9	SX-C03	20	SX-C03X1	举棒村西北 1700 米	举棒村西北 1700 米	112.745169	35.979138	
		21	SX-110H1			112.745346	35.978966	
10	SX-110	22	SX-110H2	沁水 县柿 庄镇	上杨庄村东北 1360 米	112.718390	35.996535	
		23	SX-111H1			112.718218	35.996406	
11	SX-111	24	SX-111H2		上杨庄村东北 1700 米	112.718899	35.999984	
						112.718599	35.999780	

## 1、建设项目背景

2000 年 2 月 14 日中联煤层气有限责任公司首次取得了《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查》探矿权，证号：0200001831411，获准面积 374.92km<sup>2</sup>。有效期限为 2018 年 5 月 10 日至 2020 年 5 月 9 日。

原探矿范围与精卫湖-白松林省级风景名胜区规划范围存在重叠，重叠面积 1850hm<sup>2</sup>。为了避让风景名胜区重叠区域，中联煤层气有限责任公司于 2023 年 11 月 23 日申请变更了《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查》探矿权，证号：T1400002021011010056256，获准面积 350.422km<sup>2</sup>。有效期限为 2023 年 11 月 23 日至 2027 年 5 月 9 日。

勘查区域涉及长治市长子县及晋城市沁水县，柿庄北区块目前有 1 个区块进行勘探开发，勘探开发区为柿庄北区块东部凤台区；其余部分处于勘察阶段，目前，山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（长子县部分 2023 年 26 口勘查井）正在勘探中，山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（长子县部分 33 口勘探井）正在勘探中，二者均为中联煤层气（山西）有限责任公司长子分公司负责勘察，柿庄北区块东部凤台区为中联煤层气（山西）有限责任公司长子分公司自营区块。2023 年 6 月，中联煤层气（山西）有限责任公司长子分公司委托山西焜蓝环保科技有限公司对《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（长子县部分 2023 年 26 口勘查井）建设项目环境影响报告表》进行了编制；2023 年 9 月 8 日，长治市生态环境局长子分局以长子环函[2023]49 号文对《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（长子县部分 2023 年 26 口勘查井）建设项目环境影响报告表》进行了批复。柿庄北区块沁水境内暂未办理过环评，相邻区块柿庄南东区已办理环评 2045 口井，验收 1244 口井。

勘查区域分为三部分区域，分别为 A 区块、B 区块和储量区。其中储量区已经探明储量，2015 年地质储量报告正式汇报并通过，探明储量面积为 19.30km<sup>2</sup>，探明地质储量  $26.34 \times 10^8 \text{m}^3$ ，技术可采储量  $13.17 \times 10^8 \text{m}^3$ ，经济可采储量  $12.66 \times 10^8 \text{m}^3$ 。于 2015 年 12 月正式获得储量司批文和备案（见附件 3），探明地质储量范围见附图 2 中储量区，其余 A、B 区块均未提交储量报告。本次勘查范围为 A 区块中位于沁水县的部分（见附图 2）。

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办

环评函（2019）910号），未确定产能建设规模的开采区块，建设勘探井场应依法编制环境影响报告表。本次勘查范围内共布设11个井场24口勘探井，全部位于沁水县十里乡、柿庄镇。本次沁水县范围内勘查面积为109.959km<sup>2</sup>，主要勘查山西组3#煤层、太原组15#煤层，储层岩性主要为岩屑砂岩、石英砂岩，本次勘探范围及井场分布详见附图1。

## 2、建设规模及主要建设内容

本项目计划建设11个勘查井场，共建24口勘探井，井型均为水平型井。各井场的建设内容大致相同，分为钻井期、试采期、封井期。钻井期主要为井场平整、井场区建造、营房区建造、钻井及取岩心、固井；压裂期主要为压裂、测试；试采期对各井煤层气进行抽采。

试采期结束后，经过经济评价，如果钻井有经济利用价值，则作为开发井之一，进行下一步开发，在转为开采井前，需要重新履行环保手续；如果钻井没有经济利用价值，则作为废弃井，进行永久性封井，将试采设备进行拆卸和搬迁后，将建井初期推土机推出的表土回填场地，恢复原状或进行生态恢复。

项目主要工程内容见下表。

表 2-3 项目主要建设内容一览表

工程类别	项目名称	工程内容
主体工程	井场	11个井场，共24口勘探井，其中单井型井场有3个，分别为SX-010-2、SX-002和SX-043；双井型井场有6个，分别为SX-C05、SX-027、SX-010、SX-C03、SX-110、SX-111；多井式井场有2个，分别为SX-008和SX-024。井场布置临时生活区和临时生产区，生产区包括管材区、泥浆材料区、发电房、油罐区、录井房、钻具区、消防区、废料区、泥浆池、清水池、钻机。
	钻井	包括钻前准备和钻井。 钻前准备：包括定井位、钻台建设、道路修建、平整井场、开挖泥浆池、清水池、设备搬迁、设备安装、井口准备等。 钻井：包括开钻、钻进、录井、固井、测井以及井口安装等。
	场内地面	井场平整后进行压实，不做硬化。油罐区采用砂子+防渗膜（厚度不小于2.0mm的HDPE材料防渗膜）防渗，要求渗透系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s，泥浆池以及设备区铺双层土工防渗膜，土工膜为水泥基复合材料

		毯, 底层为帆布, 中间为多功能混凝土粉和纺织纤维表层为帆布, 厚 9.7mm。
	固井、压裂、测试	固井: 在井眼内下入套管, 在套管与井壁环形空间, 注入水泥浆, 进行封固。 压裂期间: 包括设备搬迁、开工准备、通井、洗井、试压、射孔、配液、储层改造即压裂、排液、测试、完井。压裂结束后所有临时压裂设备转移至下一井场。
	试采	试采气甲烷浓度>15%时, 采用撬装方式用槽车运输利用; 当气体浓度过低或暂时不具备综合利用条件时, 设置 1 套火炬燃烧系统, 经 8m 高的火炬点火燃烧后排放。火炬系统由助燃空气系统、点火系统和控制系统等部分构成, 点火采用自动电子点火方式。试采期间煤层气试采期结束后, 井场地面除井口外的其他设备、设施均搬迁和拆除。
	封场	试采结束后, 不具有开采价值的勘探井对井口封井。临时封井的井口四周设通透网围栏。永久性封井的井筒采用水泥浆封固, 在井口打水泥塞, 并将地面以下 1.5m 套管割掉, 用钢板将套管焊住, 然后填土至与地面平齐。 试采相关设备和设施拆除并搬迁, 清理井场, 对井场占地进行生态恢复。具有开采价值的勘探井, 另行履行环保手续, 经过审批后转为开采井进行开采作业。
辅助工程	录井房	每个井场设 1 座, 面积约为 20m <sup>2</sup> , 采用集装箱式房。钻井期结束后箱式房搬出井场, 转移至其他待钻井场。
	进场道路	除 SX-008 井场利用现有道路外, 其余进场均新建道路, 新建临时道路宽 6 米, 平整后进行压实, 不做硬化。
	场内地面	井场平整后进行压实, 不做硬化。油罐区采用砂子+防渗膜(厚度不小于 2.0mm 的 HDPE 材料防渗膜)防渗, 要求渗透系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s, 泥浆池以及设备区铺双层土工防渗膜, 土工膜为水泥基复合材料毯, 底层为帆布, 中间为多功能混凝土粉和纺织纤维表层为帆布, 厚 9.7mm。
	生活区	钻井期各井场生活区设集装箱式房作为职工宿舍, 不设食堂和浴室。
公用工程	供水	各井场用水取自附近村庄, 由罐车拉入。每个井场设有清水池 100m <sup>3</sup> 。生活用水采用桶装水。
	供电	井场钻井、压裂期、试采期钻机及各类泵用电采用自备柴油机发电。
	柴油罐区	每个井场设置一个上下两层的柴油罐, 油罐容积为上层 3m <sup>3</sup> 、下层 20m <sup>3</sup> 。罐区占地面积 20m <sup>2</sup> 。
	采暖	采用空调采暖。

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，定期洒水；避免在大风天气进行土地开挖和回填作业；尽量减少开挖土方的露天堆放时间。
		表土堆放起尘	将井场内表层土根据不同层次、不同质地的表土进行分类堆放，并采取苫布遮盖等措施，防止水土流失和扬尘的产生，后期用于封井时土地复垦使用，储存期间要防止施工机械润滑剂、燃油的污染；其他非表层土壤用于泥浆池周围构筑土坝建设，剩余土石方堆存于井场一角，并进行苫盖。待完井后可用于泥浆池土方回填和井场土地复垦。如井场继续利用，表层土在井场范围外荒地均匀摊平，剩余土石方用于基坑的回填及后期道路铺设。
		试采煤层气	试采气甲烷浓度>15%时，采用撬装方式用槽车运输利用；当气体浓度过低或暂时不具备综合利用条件时，设置1套火炬燃烧系统，经8m高的火炬点火燃烧后排放。
		柴油机	使用高效节能环保型柴油动力机组和0#柴油，定期对柴油机、柴油发电机等设备进行维护。柴油机布置区和油罐底部均采用砂子+防渗膜（厚度不小于1.5mm的HDPE材料防渗膜）防渗，要求渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，油罐四周设置围堰。
	废水	钻井泥浆水	采用振动筛分离钻屑后循环使用。每个井场建设1个容积为300m <sup>3</sup> 泥浆池（由沉淀池和循环水池组成，其中沉淀池规格为100m <sup>3</sup> ，循环水池规格为200m <sup>3</sup> ），共11个；泥浆池地面采用双层土工膜防渗基础，泥浆上清液循环使用，沉淀的泥浆钻井结束后与废弃泥浆、岩屑一起固化进行无害化处置。
		设备和钻台清洗废水	全部进入泥浆池经沉淀后循环使用。
		生活污水	钻井期施工人员生活污水主要为盥洗废水，建10m <sup>3</sup> 的生活污水沉淀池，盥洗废水经沉淀后用于周边道路洒水；场区设旱厕，定期清掏用作农肥。
		压裂返排液	压裂结束后部分压裂液由地层返排出来，井场采用200m <sup>3</sup> 的钢罐进行存储，压裂返排液储罐设置在地势相对较高、排水顺畅的区域，坚固的混凝土地基，罐下铺设的主防渗层（HDPE膜）。四周设围堰且具备完善的监测报警系统（液位、视频监控），一个井场利用完后通过罐车拉运至其他井场压裂循环利用，区块末期无法利用时拉运至柿庄南产出水处理站处置。
		井场采出水	井场采出水进入50m <sup>3</sup> 的排采水池，拉运至柿庄南产出水处理站处理后排放。转运处理过程采用三联单制度，做好相关记录工作
	噪声	钻机、柴油	钻机、柴油机、泵类等选取低噪声设备，采取减震等措施。

	机、泵类等	
固体废物	钻井泥浆、岩屑	排入泥浆池，将钻井岩屑、废泥浆进行无害化固化处理后填埋，压实，然后在其上覆盖不小于 50cm 厚黄土层填埋的方式，最终做到场地平整、清洁，恢复原貌
	废矿物油、废油桶	在井场用油桶收集后，在危废贮存点暂存，并定期委托有资质单位进行运输处置。
	生活垃圾	井场施工人员的生活垃圾收集后送往当地环卫部门统一处理
生态（井和井场恢复）		勘探期结束后，经过评价作为开发井使用的按照环保要求完善开发阶段的环保手续，用于下一步的开发；作为废弃井的采用套管+水泥砂予以恰当封孔并留地面标记。将井场内的除值班集装箱式营房以外的其他集装箱式营房等全部撤出井场并将井场和营房建设时剥离推出的表土回填进行生态恢复。
依托工程	排采水处理	井场排采水拉运至柿庄南产出水处理站处理后排放。

### 3、主要设备及参数

11 个井场依次进行钻井，各井场的施工建设内容大致相同。各井的勘探过程为钻井→压裂→试采，单个勘探井各阶段的主要设备情况见下表。

表 2-4 单个勘探井主要设备情况一览表

序号	设备名称	设备型号及主要技术参数		数量
<b>钻井设备</b>				
1	钻机	ZJ-30	/	1
2	泥浆泵	3NB-1000	1000HP	1
3	发电机	LX6105AZLD	120kW	1
4	柴油机	PZ12V190B 型，额定转速 100rpm	882kW	1
5	钻杆	φ127mm	/	176
6	钻铤	φ159mm	/	5
7	钻机动力	ISM11E4-400	318.2kW	1
8	动力头	/	26000N*m	1
9	动力头转速	/	130r/min	/

10	测斜仪	LHE3012B	/	1
11	搅拌器	132M-4	35kW	1
12	正压式呼吸机	RHZK-6/30	30MPa	1
13	四合一气体检测仪	BH-4	/	1
14	螺杆	7LZ172*7.0LS-	/	1
15	振动筛	2×3KW	/	1
<b>二 压裂设备</b>				
1	2000 型压裂车	单车最大排量 2.5m <sup>3</sup> /min	/	5
2	12m <sup>3</sup> 混砂车	/	/	1
3	管汇车	/	/	1
4	仪表车	可控制 8 台压裂车	/	1
5	砂罐车	13m <sup>3</sup>	/	4
6	修井机	40t	/	1
<b>三 试采阶段设备</b>				
1	排采设备	抽油机(根据需要在 5000 至 12 型之间选取) 或其它排采设备	1 台/井	
2	动力设备	试采后连入电网或配备柴油发电机组 (35kW 至 120kW, 根据实际需要选用)	1 套	
3	控制设备	户外使用, IP54 及以上型号	1 台	
4	检测设备	检测气井产气量的压力、井下液面高度等参数, 设备型号根据气井测试参数范围及测试要求 选定	1 套	

#### 4、原辅材料用量

本项目原辅材料主要为钻井用套管、接头、钻具耗材、钻井液、水泥等，根据实际需要供给。主要原辅材料成分如下：

##### (1) 钻井液

钻井液的主要成分为膨润土、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaOH}$ 、PAM，膨润土是以蒙脱石为主要矿物成分的非金属矿产，蒙脱石结构是由两个硅氧四面体夹一层铝氧八面体组成的 2:1 型晶体结构，由于蒙脱石晶胞形成的层状结构存在某些阳离子如  $\text{Cu}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Na}$ 、 $\text{K}$  等，且这些阳离子与蒙脱石晶胞的作用很不稳定，易被其它阳离子交换，故具有较好的离子交换性。膨润土对人、畜、植物无毒害和腐蚀作用，对人体皮肤无刺激，对神经、呼吸系统无影响。 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  促进膨润土水化和控制  $\text{Ca}^{2+}$  含量， $\text{NaOH}$  控制 pH，PAM (聚丙烯酰胺) 主要用来絮凝钻井液

中过多的粘土细微颗粒及清除钻屑，从而使钻井液保持低固相，它也是一种良好的包被剂，可使钻屑不分散，易于清除，并有防塌作用。这四种主要成分均无毒。

### (2) 压裂液

压裂液为清水加入 2%氯化钾，支撑剂为石英砂，压裂液中加 KCl 是为了调整水的矿化度，使其与煤层中所含地下水矿化度相当，避免产生水敏反应。当压裂液依靠井口快速施压，挤进煤层中，造成井周围一定范围内煤层破碎后，再通过井口缓慢释压以及井口安装螺杆泵/抽油机缓慢抽水降压，使压进地层中的水逐渐释放出来。排水时控制排水速度，使慢速流出的水流速度不足以携带石英砂流出，石英砂就会遗留在煤层中形成水、气渗透通道。

### (3) 固井水泥

固井水泥配方：1.5%TW200S（降失水剂）+0.5%WS（早强剂）+3%CaCl<sub>2</sub>。水泥吨数为 16t/口井。

TW200S 降失水剂理化性质：主要成分为改性天然聚合物（如羟丙基纤维素 HPMC）或合成共聚物（如 AMPS 类聚合物）。白色至淡黄色粉末或颗粒。低毒性，易溶于水，形成黏稠溶液。中性至弱碱性（7~9，1%水溶液）。功能机理：通过吸附在水泥颗粒表面形成滤饼，降低水泥浆的滤失量。改善水泥浆的流变性能，减少自由水析出。耐温性较好（通常可达 120°C 以上）。

WS 早强剂理化性质：主要成分为无机盐类（如氯化钙 CaCl<sub>2</sub>、硅酸钠）。外观：无色晶体（无机盐）。溶解性：易溶于水，吸湿性强（尤其无机盐类）。功能机理：加速水泥水化反应，缩短凝结时间。提高早期抗压强度（24 小时内强度显著提升）。热稳定性：适用于中低温井。腐蚀性：氯化钙类需注意对套管钢的腐蚀风险。

### (4) 燃料

燃料主要为 0#柴油，每口井用量为 25t 柴油，每个井场设置一个上下两层的柴油罐，油罐容积为上层 3m<sup>3</sup>、下层 20m<sup>3</sup>。设置在钻井区的旁边。

本项目主要原辅材料及能源消耗情况见下表。项目共布设 24 口井，原辅材料使用情况见下表：

表 2-5 主要原辅材料一览表

序号	名称	总用量/按上限	规格、指标	存储位置	来源及运输	备注
1	套管	1200t	139.7 mm	钻具管材区	外购, 汽车运输	50t/口井
2	膨润土	120t	50kg/袋	材料库	外购, 汽车运输	100 袋/口井, 用于配置钻井液
3	碳酸钠	6t	50kg/袋	材料库	外购, 汽车运输	用于配置钻井液
4	氢氧化钠	1.2t	50kg/袋	材料库	外购, 汽车运输	用于配置钻井液
5	PAM	0.24t	50kg/袋	材料库	外购, 汽车运输	用于配置钻井液
6	钻头	6	215.0mm	钻具管材区	外购, 汽车运输	/
7	水泥	384t	16t/口井	材料库	外购, 汽车运输	/
8	水	9600 m <sup>3</sup>	400m <sup>3</sup> /口井	清水池	汽车运输	用于配置钻井液
9	柴油	600t	25t/口井	油罐区	外购, 汽车运输	/
10	压裂液	21600 m <sup>3</sup>	900m <sup>3</sup> /口井	/	外购, 汽车运输	压裂剂属于水基压裂液, 单井消耗清水 900m <sup>3</sup> , 氯化钾 4.5t
11	压裂材料 (石英砂)	1200 m <sup>3</sup>	50m <sup>3</sup> /口井	材料库	外购, 汽车运输	石英砂是一种坚硬、耐磨、化学性能稳定的硅酸盐矿物, 其主要矿物成分是 SiO <sub>2</sub> , 石英砂的颜色为乳白色或无色半透明状, 硬度 7, 性脆无解理, 贝壳状断口, 油脂光泽, 密度为 2.65, 堆积密度(1-20 目为 1.6), 20-200 目为 1.5, 其化学、热学和机械性具有明显的异向性, 不溶于酸, 微溶

							于 KOH 溶液, 熔点 1750°C。
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------

## 5、工作制度及劳动定员

### ①钻井期和压裂期

本项目因地制宜地选择施工季节, 尽量避开农作物的生长和收获期, 减少农业当季损失。单口水平井钻井期约 30 天, 单口井压裂期 7 天 (实际压裂时间 20h)。钻井期实行 3 班制, 每班 8 小时。钻井期单个井场劳动定员 20 人。

### ②试采期

本项目试采期 1440 天 (单口井试采期 60 天), 每天 24 小时工作。试采期实行 3 班制, 每班 8 小时。钻井期单个井场劳动定员 20 人。

## 6、项目总投资及来源

项目总投资为 5280 万元, 资金来源为企业自筹。

## 7、占地

本项目设 11 个井场, 总占地面积 15002m<sup>2</sup> (1.5002hm<sup>2</sup>)。各井场临时占地类型见下表。

表 2-6 本项目井场临时占地类型一览表 单位: hm<sup>2</sup>

序号	井场号	临时占地类型							合计	
		乔木林地		灌木林地	其他草地	旱地		采矿用地	农村道路	
		公益林	其他			基本农田	其他			
1	SX-010-2	/	/	/	/	0.0371	/	/	/	0.0371
2	SX-002	/	0.0299	/	/	/	/	/	/	0.0299
3	SX-043	/	0.2901	0.0754	/	/	/	0.0386	0.4041	
4	SX-111	0.2889	/	0.0394	/	/	/	/	/	0.3283
5	SX-110		0.4651	/	/	/	/	/	/	0.4651
6	SX-008	/	/	/	/	/	0.0143	/	/	0.0143

7	SX-024	/	/	/	/	0.0178	/	0.0178
8	SX-027	/	/	/	/	0.0256	/	0.0256
9	SX-010	/	/	0.0064	0.0068	/	0.0198	/0.0330
10	SX-C03	/	/	/	/	0.0445	/	0.0445
11	SX-C05	/	/	0.1005	/	/	/	0.1005
合计		0.2889	0.7851	0.1148	0.0064	0.1444	/0.1518	0.03861.5002
比例%		19.26	52.33	7.39	0.41	9.63	/10.12	2.49100

除 SX-008 进场道路利用现有道路外，其余进场道路均新建进场道路，对道路开挖碾压，开挖路面宽 6m。项目临时道路占地面积共计 6138m<sup>2</sup>。

表 2-7 本项目临时道路情况一览表

序号	井场	临时道路情况		临时占用 面积 (m <sup>2</sup> )	路面工 程	等级	走向	备注
		长度 (m)	宽度 (m)					
1	SX-111	188	6	734	20cm 厚未筛 分碎 石；面 层： 10cm 泥结碎 石面层	矿山四 级路	西-东	部分利用乡 村现有道 路，部分临 时占用
2	SX-110	120		394			南-北	
3	SX-010- 2	180		720			东北- 西南	
4	SX-002	10		720			西-东	
5	SX-043	430		1080			南-北	
6	SX-008	/		60	利用乡 村混凝 土道路	等外级 公路	西-东	利用现有道 路
7	SX-024	140		690			西-东	部分利用乡 村现有道 路，部分临 时占用
8	SX-027	40		840			东-西	
9	SX-010	120		240			西南- 东北	
10	SX-C03	100		720	10cm	等外级 公路	东-西	
11	SX-C05	10		600			西南-	

					泥结碎石面层		东北	
合计	1338	-	6138	/	/	/	/	

## 8、公用工程

### (1) 供电

本工程钻井期、压裂期每个井场供电均采用自备柴油发电机发电，进入试采期后同样使用井场备用发电机。

### (2) 供暖

办公生活场所采暖为空调。

### (3) 给排水工程

#### ①钻井期

##### A 水源

本项目新鲜水由临近村庄水井供给，采用水罐车由水井运至井场，井场生产区设贮水池，生活区设有水箱，保障井场施工生产用水和施工人员生活用水。钻井液配置用水优先利用周边其他井场煤层气采出水。

##### B 给水

本项目用水主要包括钻井用水（钻井液）和施工人员生活用水。

钻井用水主要用于钻井液配置、压裂液调配、固井水泥调配、及设备、钻台冲洗、洗井等，本项目钻井过程中采用清水作为钻井液，补充水量为  $1\sim2\text{m}^3/\text{d}$ ，评价取均值  $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ；固井水泥浆配料用水约为  $2\text{m}^3/\text{d}$ ；钻井期压裂委托专业队伍完成，水平井单井压裂用水量约  $1000\text{m}^3/\text{井}$ 。设备和钻台冲洗用水量约为  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活用水为职工日常生活用水，钻井期工作人员为 20 人，参照《山西省用水定额第 4 部分：居民生活用水定额》（DB14/T1049.4-2021），生活用水量按  $70\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$  计，则生活用水量为  $1.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

##### C 排水

钻井期废水主要为钻井废水、压裂废水、排采水以及职工生活污水。

①设备和钻台清洗废水产生系数为 0.9，废水量为  $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ，洗井水、设备和钻台等清洗废水全部收集至泥浆池经沉淀后作为生产补充水，配置钻井液等，不外排。

②根据企业提供资料,单井单层放喷的压裂返排液的量为500m<sup>3</sup>,压裂排出的压裂返排液贮存于井场内返排罐中,压裂结束后拉运至柿庄南产出水处理站处置后,可循环利用于后期压裂,不外排。

③根据企业提供资料,本区域勘测井最大排水量为6.0m<sup>3</sup>/d,排入沉淀池中,经沉淀后采出水全部外运至柿庄南产出水处理站处理,不外排。

#### ④生活污水

生活污水主要为职工盥洗废水等,污水产生系数为0.8,污水量为1.12m<sup>3</sup>/d,生活污水经收集池收集沉淀后,用于周边道路洒水抑尘。

表 2-8 本项目用水一览表

名称	用水定额	数量	新鲜水用量 (m <sup>3</sup> /d)	损耗 (m <sup>3</sup> /d)	回用量 (m <sup>3</sup> /d)	重复用水 (m <sup>3</sup> /d)	排水总量 (m <sup>3</sup> /d)
职工生活用水	70L/人·天	20 人	1.4	0.28	0	0	1.12
设备及钻台冲洗废水	/	/	0.5	0.05	0.45	0.45	0
水泥浆配料用水	/	/	2	2	0	0	0
钻井液用水	3L/m <sup>2</sup> ·次		1.5	1.95	0.45	0.45	0
压裂用水	1000m <sup>3</sup> /井		1000	500	/	500	0
总计	/	/	1005.4	/	/	/	1.12

由于每口井只压裂1次,压裂水平井单独绘制。

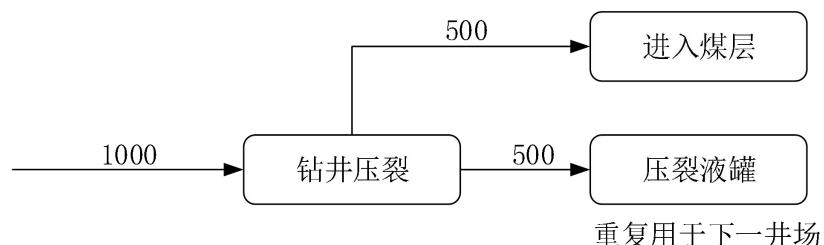


图 2-1 单井压裂水平衡图 m<sup>3</sup>/井

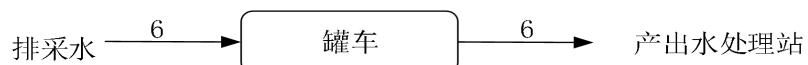


图 2-2 排采水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

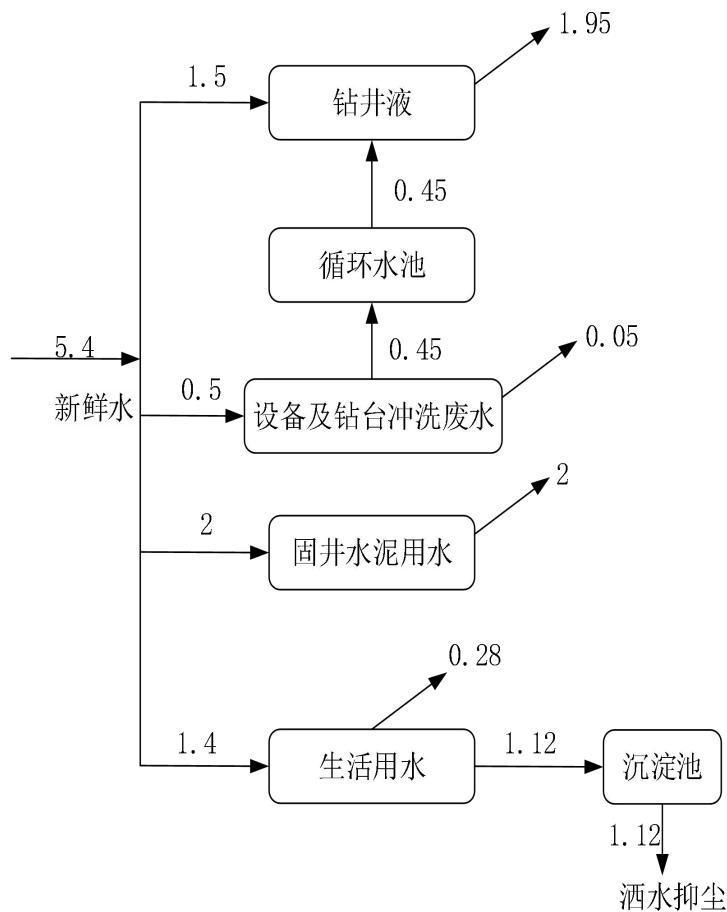


图 2-3 钻井水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

## 9、主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 2-9 主要经济技术指标一览表

序号	指标名称		单位	指标	备注
1	所处区块勘查面积		km <sup>2</sup>	109.959	/
2	本项目勘探井数量		口	24	均为水平井
3	施工期	建设期	天	720	单口水平井 30 天
		试采期	天	1440	单口水平井 60 天
4	勘查周期		年	6	/
5	工程总投资		万元	5280	/
6	占地面积		m <sup>2</sup>	15002	/

本项目新建 11 个井场，共计设置 24 口勘探井，根据企业其他区块勘探井完井报告可知，单个勘探井建设周期约 30 天，试采期约 60 天，单井服务期限约为 90 天。11 个井场具体建设计划和勘探计划视现场勘探情况和临时用地等审批手续确定。按照单井顺序建设计算，建设期最大不超过 720 天，试采期最

	<p>大不超过 1440 天，服务期限合计不超过 2160 天（6 年）。勘查工作完成后，逐个对勘探井进行经济评价，有经济利用价值的勘探井将采取临时性封井措施，根据区块储量综合判断为开采井的列入开采计划，另行履行环保和其他手续后正式转为开采井，否则视为不具有经济利用价值的废弃井进行永久性封井，并对占地区域恢复原有地貌植被类型。</p>
总平面及现场布置	<p>1、施工现场总平面布置</p> <p>井场布置方案：本次设计煤层气井主要为水平井。井场内合理布置钻机平台与工作区、生活区。进场道路宽 3.5-6m，井场初次平整后洒水，再次压实。生产区包括管材区、泥浆材料区、发电房、油罐区、录井房、钻具区、消防区、废料区、泥浆池、清水池、钻机，主要以钻井区为中心布设。生活区主要设有集装箱式食宿区。</p> <p>井场的一般平面布置示意图见附图所示，各井场结合地形和道路进行合理布置。</p>
施工方案	<p>根据前期已勘查情况及尽快完成储量探明实现探转采的愿景，近期拟在储量区及周边进行继续勘查（钻井、压裂及试采）。</p> <p>本项目勘探分为三个阶段：钻井阶段、压裂阶段、试采阶段、封井阶段。</p> <p>钻井阶段主要工作为三通一平、验收和钻井；压裂阶段主要为测井和录井、固井和压裂；试采阶段为排水试采气。</p> <p>本次拟勘探井 24 口，具体井位和时限根据现场勘探情况确定。</p> <p>本项目工艺流程及产污环节见下图：</p>

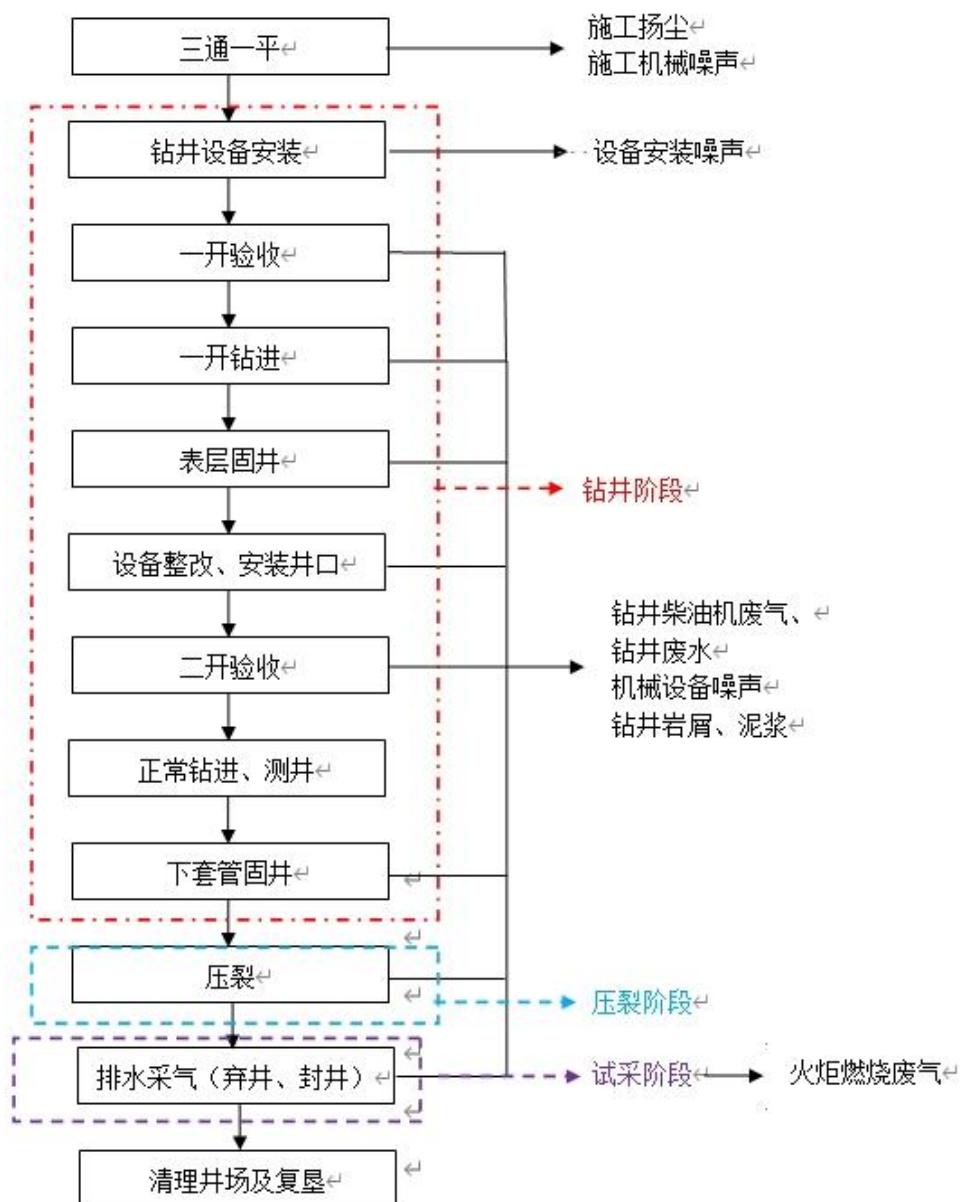


图 2-2 工艺流程及产污环节图

工艺流程简述:

本项目勘探分为三个阶段: 钻井阶段、压裂阶段、试采阶段。

工艺流程简述:

本项目勘探分为: 钻前准备阶段、钻井阶段、压裂阶段、试采阶段。

### (1) 钻前准备---三通一平

①进场道路

井场进场道路原则利用现有乡村道路, 无现有道路利用的需开挖临时道路, 以满足施工器械、设备的进场。道路工程施工顺序为: 路基地表清理, 填筑路基、修建边坡防护工程、铺面层、修排水沟, 然后进行道路绿化。施工过程中

产生部分临时堆土。

本项目除 SX-008 利用现有道路外，其余井场均新建道路，施工便道的修建过程中，虽然挖填方量较大，但由于道路坡降普遍，挖方主要用于填急坡和取缓路面坡降，类比中联煤层气柿庄南区块已建工程，本项目井场多位于山坡、台地或沟边，开挖的井场平整场地本身需要大量填方，弃渣可直接用于井场作业区、泥浆池、放喷池等区域的平整和垫高，建成后基本可以实现土石方平衡，无弃渣。

由于路基工程中填挖方、路基防护、防护与加固等工序互相制约，同时存在施工交通干扰的问题，所以必须做好施工组织的管理工作，土质路基要选择好填筑材料，确保达到要求的压实度，以保证路基的稳定性。

路面工程采用机械化施工，道路工程的主要环境影响为施工扬尘、施工机械噪声、施工人员生活污水、生活垃圾以及生态环境影响。

#### ②井场平整

结合现场踏勘，各井场地势较为平坦，土方工程量较小。

#### ③构筑物建设

各勘探井场在平整后拟建容积为 300m<sup>3</sup> 泥浆池（由沉淀池和循环水池组成，其中沉淀池规格为 100m<sup>3</sup>，循环水池规格为 200m<sup>3</sup>），100m<sup>3</sup> 的清水池，以供钻井阶段、压裂阶段使用。各池体采用双层土工膜防渗，土工膜为水泥基复合材料毯，底层为帆布，中间为多功能混凝土粉和纺织纤维表层为帆布），厚 9.7mm，防渗系数  $\leq 10^{-7}$  cm/s。

#### ④物资条件准备

按照材料、设备到场先后次序，组织物资设备的运输。各井场用水取自周边其他气井的采出水池或从附近村庄由罐车拉入。井场钻井、压裂期钻机及各类泵用电采用自备柴油机发电。各井场设柴油罐区，采用双层防渗膜防渗，并设置围堰。

### （2）钻井阶段

#### 1) 钻井

##### ①钻井过程

A、钻井：用足够的压力把钻头压到井底岩石上，使钻头牙齿吃入岩石中并旋转以破碎井底岩石的过程。为保护煤层，钻井过程中使用低固相聚合物为钻井液，钻井液密度应控制在 1.10 g/cm<sup>3</sup> 以下。

B、洗井：在钻柱转动的同时，泥浆泵不断地工作，流经钻柱内孔和钻头喷咀的钻井液冲击井底，随时将井底岩屑清洗、携带到地面。

C、接单根：随着岩石的破碎、钻柱不断下落，直到钻铤完全落入转盘内，这时一个钻杆长度不再向深钻，必须接长钻杆。

D、起下钻：如果钻头被磨损，应将井内钻杆全部起出，换新钻头再钻。

②固井：在井眼内下入套管，在套管与井壁环形空间，注入水泥浆，进行封固。L型水平井采用半程固井方式，煤层段不固井。

③完井：对钻开煤层进行套管完井。L型水平井采用Φ139.7mm套管压裂完井，完井井口选择14MPa的简易套管头。

④测井：在钻井完成之后，利用测量地层电阻、自然电位、声波、声幅及放射性等方式确定煤层层位，检查固井质量及确定射孔层位等。

## 2) 钻井井身结构

本次勘探项目钻井主要采用水平井，以 SX-111 井为例。

一开井段：用φ311.2 毫米牙轮钻头，钻穿第四系地层，下φ244.5 毫米表层套管，封固地表疏松层、砾石层。注水泥全封固。

二开井段：SX-111 井先钻斜井导眼取心，钻穿山西组 3#煤层，然后填眼侧钻水平段，并根据已钻井测井、取心分析化验情况，落实 3#煤层分叉情况，确定水平井钻探目的层。要求着陆后用φ215.9 毫米钻头，在给定的控制点指导下，钻探水平段，保证煤层水平段进尺 600 米。

采用 P110 钢质套管完井，全程固井。

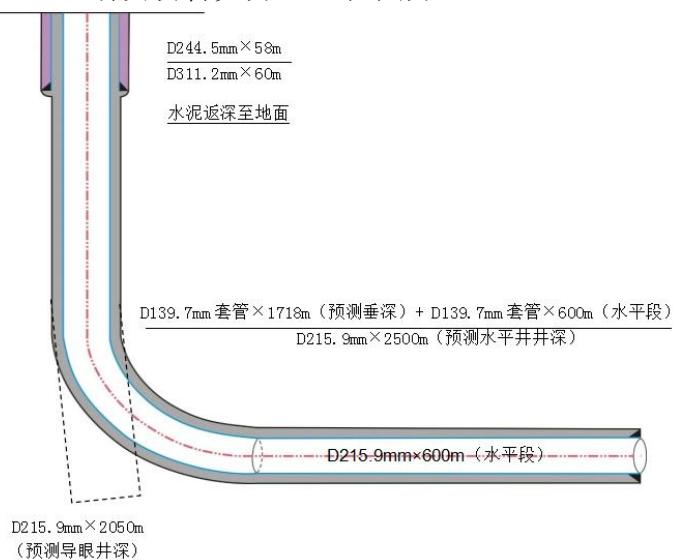


图 2-5 水平井井身结构（以 SX-111 井为例）

## 3) 钻井设备

表 2-10 L 型水平井钻具组合表

开次	井眼尺寸 mm	钻进井段	钻具组合
一开	D311.2	0-60	D311.2mm 钻头 + 托盘 + D165mmNDc×1 根 + D165mmLDc×5 根 + D127mmDp。
二开	D215.9	井斜 0-60°	D215.9mm 钻头 + D172mm×(1.5~1.75°) 单弯螺杆 + 浮阀 + 循环接头 (MWD) + D165mmNDc×1 根 + D127mmNWDp×1 根 + D127mmWDp×23 根 + D127mmDp。
		60°~着陆点	D215.9mm 钻头 + D172mm×(1.5~1.75°) 单弯螺杆 + 浮阀 + 循环接头 (MWD 带伽马) + D127mmNWDp×2 根 + D127mmDp×34 根 + D127mmWDp×18 根 + D159mm 随钻震击器 + D127mmWDp×6 根 + D127mmDp。
		水平井段	D215.9mm 钻头 + D172mm 单弯螺杆 (1.25~1.5°) + 浮阀 + 循环接头 (MWD 带伽马) + D127mmNWDp×2 根 + D127mmDp×163 根 + D127mmWDp×18 根 + D159mm 随钻震击器 + D127mmWDp×6 根 + D127mmWDp。
		通井	D118mm 磨鞋 + D88.9mmDc×9 根 + D73mmDp

注: (1) 施工单位可根据本井队常用钻具组合选用其它类型的钻具组合。

(2) 为提高排量螺杆钻具推荐选择中空螺杆。

(3) 钻具数量根据井深具体计算。

表 2-11 水平井钻井参数设计表

开次	钻头					钻井参数			
	直径 mm	喷嘴组合				钻压 kN	转速 r/min	排量 L/s	泵压 Mpa
一开	311.2	/	/	/	/	30~50	60~110	34	1~5
二开	215.9	10	10	9	9	30~80	DN/DN+40~60	30	13~14
二开 (水平 段)	215.9	/	/	/	/	20~40	DN+30~40	30	14~15

#### 4) 射孔液及射孔工艺

本项目水平井射孔采用炸药射孔弹射孔, 一层射孔厚度 2-3 米, 每段 32 孔, 每口水平井约 10 段, 射孔弹一般采用一米弹, 每孔/颗用炸药 42 克。射孔位置一般为煤层, 射孔完成后, 井筒液体不会抽出井筒, 待压裂时, 会被压入煤储层。

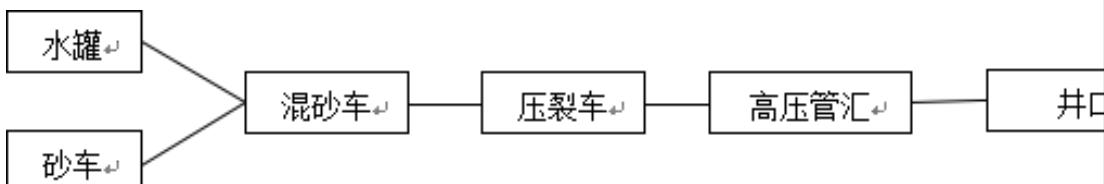
#### (3) 压裂阶段

煤层具有致密、低压的特点, 必须经过增产改造之后才能获得有工业价值

的煤层气产量。煤层射孔、压裂改造作为一种重要的增产措施，在国内外煤层气开采过程中得到了广泛的应用，尤其是低压低渗地区。煤层压裂改造可以十分有效地将井筒与煤层天然裂隙沟通，提高了煤层至井筒的导流能力，扩大了排水降压范围，从而有效地提高了煤层气产量和采收率。

全部水平井采用常规水力加砂压裂。压裂是通过井筒向煤层挤注活性水压裂液。当注入压裂液的速度超过煤层的吸收能力时，则在井底煤层上形成很高的压力，当这种压力超过井底附近煤层岩石的破裂压力时，煤层将被压开并产生裂缝。这时，继续不停地向煤层挤注压裂液，裂缝就会继续向煤层内部扩张。为了保持压开的裂缝处于张开状态，接着向煤层挤入带有支撑剂（通常为石英砂）的携砂液，携砂液进入裂缝之后，一方面可以使裂缝继续向前延伸，另一方面可以支撑已经压开的裂缝，使其不至于闭合。再接着注入顶替液，将井筒的携砂液全部顶替进入裂缝，用石英砂将裂缝支撑起来。最后，注入的活性水压裂液会随着排采排出井筒之外，在煤层中留下一条或多条长、宽、高不等的裂缝，使煤层与井筒之间建立起一条新的流体通道。压裂之后，气井的产量一般会大幅度增长。

压裂作业对地层有一定的破坏作用，但由于钻孔直径小，影响很小。



#### (4) 排水试采气

钻孔施工完成后，将排采泵下入钻孔内，通过排水来降低储层压力至临界解吸压力下，原先吸附的煤层气即可解吸而出成为游离气体从井筒排出。通过测试仪器完成煤层气资源状况及储层参数的测定。采水试采气测试频率为3个月一次，通过煤层气的变化来确定煤层气的稳定性、煤层气输出速率以及通道是否畅通，同时化验其理化性质，为下一步设计提供基础。

##### A、试采工艺

煤储层中的甲烷气体主要以物理吸附状态储存于煤岩之中，连续不断的排水将使煤储层中的压力持续下降，在压力差的作用下，煤层气便从煤岩表面解吸处理，解吸出的煤层气体在压力差和浓度差的双重作用下扩散、运移、渗流到大的裂隙中，最终通过井筒采出地面。

煤层气排采工艺：排水→降压→试采气。

## B、试采流程

煤层气井排采流程包括试采气流程和排液流程。

试采气流程：井下分离器→气→井口油套环空出口→分气缸→气体流量计→撬装式槽车运输利用或火炬。

排液流程：水→分离器→抽油机→井口油管出口→气水分离器→水计量表→排水管线→排水池。

## （5）封井阶段

封井分为临时性封井和永久性封井，勘查工作完成后，对其进行经济评价，有经济利用价值的井将采用临时性封井，废弃井将进行永久性封井。按照中国石油工业行规和国际惯例，采用套管+水泥砂浆予以恰当的封孔并留地面标记。废弃井封井过程参照《煤层气废气及长停井处置操作规范》（DB14/T2053-2020）实施。

试采阶段结束后，将钻井设备进行拆卸和搬迁后，清理现场，将建井初期表土回填场地，井场采用原土覆盖绿化，恢复原状。井场铺设巡视便道，井口周围局部铺装，铺装材料为预制块或碎石。井场设置通透网围栏，井场征地边界外围可进行生态恢复和绿化。封井后场地进行平整、覆盖原剥离土壤，恢复植被及地貌。

## （6）施工土石方平衡

本项目施工建设期间产生的土石方主要为场地表层土剥离、泥浆池和清水池的开挖、钻井过程中产生的岩屑和泥浆。其中：

本项目 11 个井场占地面积共 15002m<sup>2</sup>，剥离 0.5m 的表层土，产生的表层土方量约 7501m<sup>3</sup>，表层土堆存于井场设置的表土堆场，表土堆场因地制宜，选择地势相对平坦、地基坚实、排水良好的区域。表土堆场面积约 100m<sup>2</sup>，堆放时间应尽可能缩短，与施工周期紧密衔接，不得超过井场勘探期。铺设密目防尘网，并用重物压牢。在土堆上游外围设置临时截水沟，引导周边汇水绕开土堆，防止外部水流冲刷。在土堆坡脚处设置牢固的拦挡设施（编织土袋挡墙）。将剥离的表层熟土（A 层）与下层生土（B/C 层）严格分开堆放，并做明显标记。避免重型机械反复碾压土堆，防止土壤过度板结。待项目勘探结束封井后，表层土全部回填场地，用于井场恢复耕地、林地和其他草地；该挖填方量基本平衡，不会产生多余的弃方。

本项目每个井场开挖泥浆池产生土方约  $300m^3$ ，其用于泥浆池周围构筑土坝建设，剩余土方堆存于井场西侧，并进行苫盖。泥浆池内由于钻井产生的岩屑和泥浆固化填埋在其中，岩屑和泥浆固化后约  $22.89m^3$ ，待完井后泥浆池回填土方量为  $277.11m^3$ ，产生弃土约  $22.89m^3$ ，弃土全部为井场开挖土方，全部用于井场封井后的场地回填，不外排。

本项目每个井场开挖清水池产生土方约  $100m^3$ ，其用于清水池周围构筑土坝建设，剩余土方堆存于土坝旁边，堆体应呈梯形，边坡坡度不宜大于  $1:1.5$ ，并用防尘网进行苫盖。待完井后清水池挖方全部回填于清水池中；该挖填方量基本平衡，不会产生多余的弃方。

根据本项目固体废物影响分析可知，每个井场钻井过程中产生的岩屑和泥浆量为  $22.89m^3$ ，11 个井场共计  $251.79m^3$ ，固化后全部填埋在泥浆池中，无弃方产生。

因此，本项目挖填方量基本平衡，不会产生多余的弃方，也不需另设取弃土场。

表 2-12 土石方平衡表

施工期产生的挖方量				服务期满后所需填方量			
序号	工程名称	数量 $m^3$	备注	序号	工程名称	数量 $m^3$	土方来源
1	井场表层土剥离	7501	剥离表层土 $0.5m$	1	泥浆池	251.49	钻井工产生的屑和泥
2	泥浆池	3300				3048.51	泥浆池出的土
3	清水池	1100		2	清水池	1100	清水池出的土
4	钻井工程	251.49	产生的岩屑和泥浆	3	井场土地复垦	7501	剥离的层土
	合计	12152.49				251.49	泥浆池方利用用于场平整
	合计	12152.49					

#### (7) 钻井过程中地下水保护施工方案

由于钻孔穿过不同含水层，为保护地下水，防止含水层串通，每钻穿含水层时，必须采用套管和水泥固井等方法对各含水层进行封闭，不得使地下各含

	<p>水层联通。本项目含水层封闭工艺方法以及避免地下各含水层联通的措施：本项目在钻进时采用多层套管，封隔含水层，多层套管固定用水泥返高至地面。完井后下套管进行了固井，封固了含水层之间的水力联系，不会造成污染。项目在封井时，勘查井全部下了生产套管并进行了固井，固井就是向井内下入一定尺寸的套管串，并在其中注入水泥浆，从套管鞋返至套管和井壁环孔内，把套管固定在井壁上，避免了井壁坍塌，封隔了疏松、易塌、易漏等复杂地层及封隔了气、水层，防止互相窜漏。项目固井工艺符合规范，起到了封闭含水层的作用，防止了含水层的水力联系，不会对地下水造成污染。固井后由于套管和井壁之间有胶结良好的水泥浆，防止了含水层水和套管接触，阻止了套管锈蚀和含水层相互串通。</p>																				
其他	<p>本项目评价过程中，经过与建设单位沟通，对项目井场选址进行了优化调整，调整后的工程内容占地以乔木林地、采矿用地为主，选址在满足勘探要求的前提下，不占用优先保护单元、自然保护区、水源地保护区、森林公园等环境敏感区，不涉及城镇开发边界及县城总体规划。选址优化后共计3座井场（SX-010-2、SX-C05、SX-010井场）无法避让永久基本农田。</p> <p>通过与沁水县基本农田数据库及公益林数据库对比查询，SX-010、SX-010-2、SX-C05井场占用永久基本农田，SX-111井场占用地方公益林，本项目实施避让措施，结合查询结果，本项目重新调整井场位置，比选方案详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-13 井场选址比选表</b></p> <table border="1" data-bbox="287 1343 1383 1814"> <thead> <tr> <th>方案</th><th>调整前</th><th>调整后</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>永久基本农田</td><td>SX-C05、SX-010占用永久基本农田 1.073hm<sup>2</sup></td><td>SX-C05、SX-010、SX-010-2占用永久基本农田 1.444hm<sup>2</sup></td><td>无法避让</td></tr> <tr> <td>优先保护单元</td><td>SX-C09、SX-044占用优先保护单元</td><td>重新选址，调整成SX-010-2、SX-002井场不占优先保护单元</td><td>/</td></tr> <tr> <td>公益林</td><td>SX-111占用地方公益林</td><td>SX-111井场占用地方公益林</td><td>无法避让</td></tr> <tr> <td>推荐方案</td><td>不推荐</td><td>推荐</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>综上所述，本项目对井场选址进行了优化调整，调整后SX-002井场对永久基本农田进行避让，SX-111井场部分避让山西省省级公益林，调整后环境敏感程度降低，因此调整后方案优于调整前方案，推荐调整后的井场方案。</p>	方案	调整前	调整后	备注	永久基本农田	SX-C05、SX-010占用永久基本农田 1.073hm <sup>2</sup>	SX-C05、SX-010、SX-010-2占用永久基本农田 1.444hm <sup>2</sup>	无法避让	优先保护单元	SX-C09、SX-044占用优先保护单元	重新选址，调整成SX-010-2、SX-002井场不占优先保护单元	/	公益林	SX-111占用地方公益林	SX-111井场占用地方公益林	无法避让	推荐方案	不推荐	推荐	
方案	调整前	调整后	备注																		
永久基本农田	SX-C05、SX-010占用永久基本农田 1.073hm <sup>2</sup>	SX-C05、SX-010、SX-010-2占用永久基本农田 1.444hm <sup>2</sup>	无法避让																		
优先保护单元	SX-C09、SX-044占用优先保护单元	重新选址，调整成SX-010-2、SX-002井场不占优先保护单元	/																		
公益林	SX-111占用地方公益林	SX-111井场占用地方公益林	无法避让																		
推荐方案	不推荐	推荐																			

由于煤层气勘探井勘探面积有限，因此选址优化后共计 3 座井场（SX-010-2、SX-010、SX-C05 井场）占用基本农田。

SX-010-2、SX-010 井场由于附近 70% 以上的土地都属于基本农田，20% 位于生态优先保护单元，从而无法避让永久基本农田。

SX-C05 井场所要勘探的油气资源位于基本农田的下方。井场必须建设在资源靶区的正上方或最优化位置，以确保钻井能够准确、高效地触及目标储层。旁边的“其他草地”虽然生态价值高，但其下方可能没有可供开采的工业油气流，因此不具备选址的可行性。再者附近其他草地因为地形地貌、地下岩层结构、承重能力弱等因素不适合建设井场，从而无法避让永久基本农田。

SX-111 井场无法避让地方公益林，沁水县林业局于 2024 年 10 月 29 日发布的“关于批准山西沁水盆地柿庄区块 2024 年第二期煤层气勘查项目临时占用林地、草原的行政许可决定”（沁林资许准[2024]24 号）中包含了 SX-111、SX-110 井场占地。根据临时使用林地的许可，本项目符合国家林业局《建设项目占用林地审核审批管理办法》的规定要求，且本项目不属于《国家级公益林管理办法》（林资发[2017]34 号）和《山西省永久性生态公益林保护条例》中禁止的行为，因此项目建设占用林地是可行的。根据工程项目所占用的林地属性，需按行政审批程序办理有关征占用林地审批手续和林木采伐手续，并及时做好后期的恢复林业生产条件和植被恢复等工作。

本项目 SX-010-2、SX-010、SX-C05 占用基本农田，为进一步减小本项目井场对基本农田的影响，评价要求井场开工前办好土地临时占用手续及土地复垦方案，施工时施工营地尽可能避让基本农田，并及时做好后期的恢复农业生产条件和植被恢复等工作。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、项目所在区域生态现状				
	(1) 土地利用类型				
	<p>土地利用信息是区域生态环境评价的重要指标之一，本次评价利用国土三调数据完成土地利用现状图；在此基础上，结合无人机航拍资料、路方实地调查记录、林地小斑数据和高程、坡度、坡向等信息，利用 ArcGIS 软件，底图采用 1: 5 万地形图，得到符合精度要求的土地利用类型图；选用评价区 2024 年 8 月中巴地球资源卫星 04 星(CB04)遥感影像，全色波段影像的空间分辨率达 5m，结合现场踏勘的调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域的土地利用信息。评价区土地利用现状分类统计见表 3-1，本项目勘查范围内土地利用现状图见附图 8。</p>				
	表 3-1 SX-010-2 井场土地利用类型统计表				
	用地类型	占地范围		评价范围	
		面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
	旱地	0.0371	100	19.1530	62.48
	乔木林地	/	/	1.4914	4.87
	其他林地	/	/	0.1048	0.34
	灌木林地	/	/	2.5233	8.23
	其他草地	/	/	6.6758	21.78
	农村道路	/	/	0.6124	1.99
	采矿用地	/	/	0.0952	0.31
	合计	0.0371	100	30.6559	100
表 3-2 SX-043 井场土地利用类型统计表					
用地类型	占地范围		评价范围		
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)	
乔木林地	0.2901	71.79	27.1496	74.32	
其他林地	/	/	5.3207	14.57	
灌木林地	0.0754	18.66	3.392	9.29	
其他草地	/	/	0.307	0.84	
农村道路	0.0386	9.55	0.3598	0.98	
合计	0.4041	100.0	36.5291	100.0	
表 3-3 SX-002 井场土地利用类型统计表					
用地类型	占地范围		评价范围		
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)	

	旱地	/	/	15.5887	51.96
	乔木林地	0.0299	100	5.2894	17.63
	灌木林地	/	/	1.7385	5.79
	其他草地	/	/	4.5581	15.19
	农村道路	/	/	0.1031	0.34
	农村宅基地	/	/	1.2957	4.32
	河流水面	/	/	1.3121	4.38
	采矿用地	/	/	0.1155	0.39
	合计	0.0299	100	30.0011	100

表 3-4 SX-111、SX-110 井场土地利用类型统计表

用地类型	SX-111 占地范围		SX-111、SX-110 井场评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
乔木林地	0.2889	88	乔木林地	51.1055
灌木林地	0.0394	12	其他林地	1.8643
合计	0.3283	100	灌木林地	7.8254
用地类型	SX-110 占地范围		其他草地	10.4532
乔木林地	0.4651	100	农村道路	0.3201
合计	0.4651	100.0	采矿用地	0.3454
				100.0

表 3-5 SX-008 井场土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
乔木林地	/	/	6.0447	20.35
灌木林地	/	/	1.0005	3.37
其他草地	/	/	12.8696	43.32
旱地	/	/	8.1498	27.44
农村道路	/	/	0.5598	1.88
采矿用地	0.0143	100.0	0.1547	0.52
河流水面	/	/	0.9264	3.12
合计	0.0143	100.0	29.7055	100.0

表 3-6 SX-024 井场土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
乔木林地	/	/	15.5013	51.46
其他林地	/	/	4.4537	14.78
其他草地	/	/	6.0043	19.93
旱地	/	/	3.1405	10.43

采矿用地	0.0178	100.0	0.1359	0.45
公路用地	/	/	0.1601	0.53
河流水面	/	/	0.7276	2.42
合计	0.0178	100.0	30.1234	100.0

表 3-7 SX-027 井场土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
乔木林地	/	/	4.1302	13.64
其他林地	/	/	1.0787	3.56
其他草地	/	/	5.0077	16.54
旱地	/	/	18.8873	62.38
农村宅基地	/	/	0.5055	1.67
农村道路	/	/	0.5757	1.90
采矿用地	0.0256	100.0	0.0918	0.31
合计	0.0256	100.0	30.2769	100.0

表 3-8 SX-010 井场土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
乔木林地	/	/	1.4185	4.65
其他林地	/	/	0.2492	0.82
灌木林地	/	/	4.4793	14.7
其他草地	0.0064	19.39	11.8651	38.94
旱地	0.0068	20.61	11.4401	37.54
农村道路	/	/	0.9141	3
采矿用地	0.0198	60	0.1067	0.35
合计	0.0330	100.0	30.4730	100.0

表 3-9 SX-C03 井场土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
其他林地	/	/	0.3071	0.98
灌木林地	/	/	13.2188	42.18
其他草地	/	/	15.6217	49.85
旱地	/	/	1.0916	3.48
农村道路	/	/	1.0289	3.28
采矿用地	0.0445	100.0	0.0514	0.16
物流仓储用地	/	/	0.0199	0.07

	合计	0.0445	100.0	31.3394	100.0
--	----	--------	-------	---------	-------

表 3-10 SX-C05 井场土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
乔木林地	/	/	7.5824	23.57
其他林地	/	/	0.7138	2.22
灌木林地	/	/	10.3806	32.27
其他草地	/	/	6.4099	19.92
旱地	0.1005	100.0	5.7058	17.74
农村道路	/	/	1.3793	4.28
合计	0.1005	100.0	32.1718	100.0

表 3-11 本项目各井场土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
旱地	0.1146	7.64	83.1568	23.54
乔木林地	1.074	71.59	119.713	33.89
灌木林地	0.1148	7.65	44.5584	12.62
其他草地	0.0064	0.43	79.7724	22.59
河流水面	/	/	2.9661	0.84
其他林地	/	/	14.0923	3.99
公路用地	/	/	0.1601	0.045
农村道路	0.0386	2.57	5.8532	1.66
采矿用地	0.1518	10.12	1.0966	0.31
农村宅基地	/	/	1.8012	0.51
物流仓储用地	/	/	0.0199	0.0005
合计	1.5002	100.0	353.19	100.0

注：评价范围为井场占地范围外扩 300m。

本项目新建的 11 个井场全部为临时占地，占地范围内土地利用现状以乔木林地为主，面积为 1.074hm<sup>2</sup>，占地比例为 71.59%，其次为采矿用地，面积为 0.1518hm<sup>2</sup>，占地比例为 10.12%；评价范围内土地利用现状以乔木林地为主，面积为 119.713hm<sup>2</sup>，占评价区范围的 33.89%，其次为旱地，面积为 83.1568hm<sup>2</sup>，占评价区范围的 23.54%。

## (2) 植被类型现状

调查区域位于北暖温带落叶阔叶林亚带，晋东南、晋南油松林、辽东栎林地区的沁河流域山地、丘陵荆条、沙棘、白羊草次生灌草区。植被类型以

油松、荆条、酸枣灌丛为主，白羊草草丛和两年三熟或一年两熟农作物也有较大面积分布。

（1）油松林（From. *Pinus tabuliformis*）

该群落分布于项目区域大部分地区，群落内主要乔木类树种有白皮松、侧柏、千金榆、臭山榆、旱柳等，主要灌木种有小叶锦鸡儿、荆杨、连翘等，主要草本植物有黄背草、苔草等。油松林分布面积较大，油松平均株高400cm，躯干200cm，冠幅3×3m，胸径15cm，基径18cm，集中分布于石质中山和石质低山丘陵，其中在石质中山分布面积较大，东部分布面积大于西部，植被覆盖度很高，有很好保水保肥作用。由于地处华北地区，降水量不大，部分地块土质较贫瘠，群落内植物生长较差。其乔木层植被郁闭度约为0.1~0.4之间，灌木草本层覆盖率约为0.2~0.6之间。地块裸露地表较多。位于山坡阳坡或土质稍肥沃的地块，其生长状况良好。乔木层郁闭度约为0.3~0.8之间，灌木草本层覆盖率约为0.4~0.9之间，以披针叶苔草和蒿类草为主，同时有白羊草、黄芩、龙牙草、米口袋、蒲公英、紫花地丁、远志、柴胡、异叶败酱等。

（2）杨树林（From. *Populus cathayana*）

该群落为人工林，主要分布于项目区附近、河流、道路两侧，成片状或带状分布，群落盖度约为80%。乔木层总盖度70%，建群种为青杨，高度8m~12m，胸径15cm~20cm，少数伴生有榆树、槐树、旱柳等；无灌木层，或有少量荆条、黄刺玫，平均高度60cm~100cm，盖度皆小于5%。草本层总盖度35%~45%，优势种为黄花蒿、野艾蒿等，此外，还有白羊草、芦苇、平车前、蒲公英、苦苣菜、灰绿藜、小红菊等为伴生种。

（3）荆条、酸枣灌丛（From. *Vitex negundo* var. *heterophylla*, *Ziziphus jujuba* var. *spinosa*）

荆条、酸枣灌丛分布面积最大，集中分布于石质中山和石质低山丘陵，其中，在石质低山丘陵分布面积较大，植被覆盖度较高，群落总盖度达60%~80%。但在部分风化强烈的泥岩、页岩区，植被覆盖度低，为极低覆盖度。其中荆条平均株高140cm，酸枣平均株高150cm。草本层以白羊草占优势，盖度达40%左右，还有披针叶苔草、黄花蒿、野艾蒿、早熟禾、柴胡、达乌里胡枝子、米口袋、棘豆、鸦葱、山野豌豆、石竹、黄芩、委陵菜等。

（4）白羊草草丛（From. *Bothriochloa ischaemum*）

白羊草草丛主要分布于项目区块内的山坡、路边、撂荒地，以及河道边

坡台地，群落总盖度约65%。建群种白羊草，高度40cm~50cm，盖度为40%~50%；优势种有早熟禾、野艾蒿、黄花蒿等，盖度10%~15%，高30cm~50cm；主要伴生种有茭蒿、茵陈蒿、小苦荬、远志、白头翁、车前、柴胡和委陵菜等。

#### （5）蒿类草丛（From.Artemisia spp.）

蒿类草丛在项目区广泛分布，主要分布于项目区块内林地的周边区域，以及山坡、撂荒地等，群落总盖度约60%~70%。建群种为黄花蒿、野艾蒿、铁杆蒿等，高度50cm~60cm，盖度约55%。优势种有白羊草、披碱草、早熟禾等，高度50cm~60cm，盖度约15%。伴生成分有阿尔泰紫菀、猪毛蒿、狗尾草、鬼针草、长芒草、车前、虎尾草、茵陈蒿、蒲公英、达乌里胡枝子、苣荬菜等。

#### （6）农田植被

农作物主要为两年三熟或一年两熟，分布面积较大，主要分布于土石质低山丘陵和土石质中山区，土壤类型为褐土，农作物种类有小麦、玉米、谷子、大豆和蔬菜等。

评价区植被类型现状解译结果见表3-2，本项目评价范围内植被类型图详见附图12。

表3-12 SX-010-2 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	/	/	1.5962	5.21
暖温带落叶灌木丛	/	/	2.5233	8.23
暖性草丛	/	/	6.6758	21.78
农田植被	0.0371	100	19.1530	62.48
无植被区	/	/	0.7076	2.3
合计	0.0371	100	30.6559	100

表3-13 SX-043 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	0.2901	71.79	32.4703	88.89
暖温带落叶灌木丛	/	/	3.392	9.29

	暖性草丛	0.0754	18.66	0.307	0.84
	无植被区	0.0386	/	0.3598	0.98
	合计	0.4041	100.0	36.5291	100.0

表 3-14 SX-002 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	0.0299	100	5.2894	17.63
暖温带落叶灌木丛	/	/	1.7385	5.79
暖性草丛	/	/	4.5581	15.19
农田植被	/	/	15.5887	51.96
无植被区	/	/	2.8264	9.43
合计	0.0299	100	30.0011	100

表 3-15 SX-111、SX-110 井场植被类型统计表

用地类型	SX-111 占地范围		SX-111、SX-110 井场评价范围		
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)	
暖温带针阔混交林	0.2889	88	暖温带针阔混交林	52.9698	73.65
暖温带落叶灌木丛	0.0394	12	暖温带落叶灌木丛	7.8254	10.88
合计	0.3283	100	暖性草丛	10.4532	14.54
用地类型	SX-110 占地范围		无植被区	0.6655	0.93
暖温带针阔混交林	0.4651	100			
合计	0.4651	100.0	71.9139	100.0	

表 3-16 SX-008 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	/	/	6.0447	20.35
暖温带落叶灌木丛	/	/	1.0005	3.37
暖性草丛	/	/	12.8696	43.32
农田植被	/	/	8.1498	27.44
无植被区	0.0143	100.0	1.6409	5.52
合计	0.0143	100.0	29.7055	100.0

表 3-17 SX-024 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	/	/	19.9550	66.24
暖性草丛	/	/	6.0043	19.93
农田植被	/	/	3.1405	10.43
无植被区	0.0178	100.0	1.0236	3.4
合计	0.0178	100.0	30.1234	100.0

表 3-18 SX-027 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	/	/	5.2089	17.2
暖性草丛	/	/	5.0077	16.54
农田植被	/	/	18.8873	62.38
无植被区	0.0256	100.0	1.173	3.88
合计	0.0256	100.0	30.2769	100.0

表 3-19 SX-010 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	/	/	1.6677	5.47
暖温带落叶灌木丛	/	/	4.4793	14.7
暖性草丛	0.0064	19.39	11.8651	38.94
农田植被	0.0068	20.61	11.4401	37.54
无植被区	0.0198	60	1.0208	3.35
合计	0.0330	100.0	30.4730	100.0

表 3-20 SX-C03 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	/	/	0.3071	0.98
暖温带落叶灌木丛	/	/	13.2188	42.18
暖性草丛	/	/	15.6217	49.85
农田植被	/	/	1.0916	3.48
无植被区	0.0445	100.0	1.1002	3.51

	合计	0.0445	100.0	31.3394	100.0
--	----	--------	-------	---------	-------

表 3-21 SX-C05 井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	/	/	8.2962	25.79
暖温带落叶灌木丛	/	/	10.3806	32.27
暖性草丛	/	/	6.4099	19.92
农田植被	0.1005	100.0	5.7058	17.74
无植被区	/	/	1.3793	4.28
合计	0.1005	100.0	32.1718	100.0

表 3-22 本项目各井场植被类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
暖温带针阔混交林	1.074	71.59	133.8053	37.88
暖温带落叶灌木丛	0.0394	2.63	44.5584	12.62
暖性草丛	0.0818	5.45	79.7724	22.59
农田植被	0.1444	9.63	83.1568	23.54
无植被区	0.1606	10.71	11.8971	3.37
合计	1.5002	100.0	353.19	100.0

注：评价范围为井场占地范围外扩 300m。

由上表可知，项目占地范围内以暖温带针阔混交林为主，占地面积为 1.074hm<sup>2</sup>，比例为 71.59%，其次为无植被区，占地面积为 0.1606hm<sup>2</sup>，比例为 10.71%；评价范围内植被类型以暖温带针阔混交林为主，占地面积为 133.8053hm<sup>2</sup>，比例为 37.88%，其次为农田植被，占地面积为 83.1568hm<sup>2</sup>，比例为 23.54%。

### (3) 土壤侵蚀现状

土壤侵蚀强度分级原则如下：

微度侵蚀：土壤侵蚀模数为 <200t/km<sup>2</sup>.a；

轻度侵蚀：土壤侵蚀模数为 200~2500t/km<sup>2</sup>.a；

中度侵蚀：土壤侵蚀模数为 2500~5000t/km<sup>2</sup>.a；

强烈侵蚀：土壤侵蚀模数为 5000~8000t/km<sup>2</sup>.a；

极强烈侵蚀：土壤侵蚀模数为 8000~15000t/km<sup>2</sup>.a；

剧烈侵蚀：土壤侵蚀模数为 $>15000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。  
土壤侵蚀解译结果见表 3-3，本项目勘查范围内土壤侵蚀图见附图 13。

表 3-23 SX-010-2 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地范围比例 (%)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占评价区 (%)
微度侵蚀	/	/	0.9332	3.04
轻度侵蚀	0.0371	100	17.2279	56.2
中度侵蚀	/	/	12.4948	40.76
合计	0.0371	100	30.6559	100

表 3-24 SX-043 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地范围比例 (%)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占评价区 (%)
微度侵蚀	/	/	29.8522	81.72
中度侵蚀	0.4041	100.0	6.6769	18.28
合计	0.4041	100.0	36.5291	100.0

表 3-25 SX-002 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地范围比例 (%)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占评价区 (%)
微度侵蚀	/	/	4.6009	15.34
轻度侵蚀	0.0299	100	22.4001	74.66
中度侵蚀	/	/	3.0001	9.99
合计	0.0299	100	30.0011	100

表 3-26 SX-111、SX-110 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	SX-111 占地范围		SX-111、SX-110 井场评价范围	
	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地范围比例 (%)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占评价区 (%)
微度侵蚀	0.3283	100	微度侵蚀	43.0094
合计	0.3283	100	轻度侵蚀	13.9286
用地类型		SX-110 占地范围		中度侵蚀
微度侵蚀	0.4651	100	14.9759	20.82
合计	0.4651	100.0	71.9139	100.0

表 3-27 SX-008 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地范围比例 (%)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占评价区 (%)
微度侵蚀	/	/	6.1133	20.58
轻度侵蚀	0.0143	100.0	10.5402	35.48

	中度侵蚀	/	/	13.052	43.94
	合计	0.0143	100.0	29.7055	100.0

表 3-28 SX-024 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
微度侵蚀	/	/	0.4466	1.48
轻度侵蚀	/	/	19.2501	63.91
中度侵蚀	0.0178	100.0	10.4267	34.61
合计	0.0178	100.0	30.1234	100.0

表 3-29 SX-027 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
微度侵蚀	/	/	4.4579	14.72
轻度侵蚀	0.0256	100.0	18.7065	61.78
中度侵蚀	/	/	7.1125	23.5
合计	0.0256	100.0	30.2769	100.0

表 3-30 SX-010 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
微度侵蚀	/	/	2.7857	9.14
轻度侵蚀	0.0330	100.0	18.1526	59.57
中度侵蚀	/	/	9.5347	31.29
合计	0.0330	100.0	30.4730	100.0

表 3-31 SX-C03 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
微度侵蚀	0.0042	9.44	22.1157	70.57
轻度侵蚀	0.0403	90.56	7.0161	22.39
中度侵蚀	/	/	2.2076	7.04
合计	0.0445	100.0	31.3394	100.0

表 3-32 SX-C05 井场土壤侵蚀统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
微度侵蚀	/	/	17.7963	55.32
轻度侵蚀	0.1005	100.0	10.4554	32.5
中度侵蚀	/	/	3.9201	12.18

	合计	0.1005	100.0	32.1718	100.0
<b>表 3-33 本项目各井场土壤侵蚀统计表</b>					
用地类型	占地范围		评价范围		
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地范围比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)	
微度侵蚀	0.8275	55.16	132.1112	37.41	
轻度侵蚀	0.2210	14.73	137.6775	38.98	
中度侵蚀	0.4517	30.11	83.4013	23.61	
合计	1.5002	100.0	353.19	100.0	

由以上表和图可以看出，占地范围内主要以微度侵蚀为主，评价范围内也是以轻度侵蚀为主。

(4) 土壤类型、野生动植物

项目区主要土壤类型有褐土和浅色草甸土两种类型：褐土是沁水县分布最广、范围最大的地带性土壤，有机质含量一般为 2%~5%，主要分布的是本类土的碳酸盐土亚类，该亚类是典型的残存阶地土壤，耕层较深。浅色草甸土主要分布在河谷地带和一级阶地上，是在河谷地形和水文条件综合作用下形成的区域性土壤，多为耕种土壤。

在系统查阅国家和地方动物志等资料，以及《山西省珍稀濒危野生动物分布图》、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》评估报告等资料的基础上，并走访相关部门及当地群众，结合植被调查工作对评价区的动物分布情况进行了实地调查，初步推测出评价区动物现存的种类及生境情况。

项目区内野生动物种类繁多，哺乳动物主要有狼、狐狸、獾、山猪、山羊、鹿、黄鼬、松鼠、地鼠、山猫、兔子等；鸟类主要有麻雀、喜鹊、乌鸦、啄木鸟、小燕子、斑鸠、猫头鹰、布谷鸟、野鸡等；爬行类有蜥蜴、壁虎等；此外还有蜈蚣、蝎子、蛤蟆、鳖、草虾、螃蟹和鱼类等，主要分布在历山及其它森林河流中。在调查期间，未见国家及省级野生保护动物，主要物种为常见物种。

根据相关资料和现场调查，本项目附近以自然和农业生态环境为主，自然植被以乔、灌、草植被、农作物为主，无国家和山西省重点保护野生植物和古树名木分布。

(5) 区域生态敏感区调查

为贯彻落实《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011-2030 年)》，加强山西省优先区域保护与监管，推动实施“一区一策”，促进优先区域社会经济

可持续发展，提升生物多样性管理水平，山西省编制了《山西省生物多样性保护优先区域规划》。

本项目勘探区位于山西省沁水县境内东北，不涉及生态红线，不在山西省生物多样性保护优先区域范围内。

#### （6）水土流失现状

##### 1) 水土流失分区划分情况

按照《全国水土保持规划》（2015-2030 年），本项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《山西省水土保持规划》（2016-2030 年），本项目勘探区位于晋南丘陵阶地保土蓄水区，该区水土保持主导功能为保护基本农田。

##### 2) 水土流失特征

本项目所在区域土地肥沃，农田治理标准高，水利条件好，农业生产较发达。项目区影响水土流失的成因除降雨、地形、地质、土壤和植被等自然因素外，人为因素也是水土流失发生的重要原因之一，主要包括采矿业破坏原有地表植被增加新的水土流失、基础设施项目的开发和建设造成人为的水土流失以及不断扩大垦植率和居住面积致使水土流失日益加重等。本工程水土流失主要是在项目建设过程中由于挖损破坏及占压地表，使地形地貌、植被、土壤发生变化而引起流失，属典型的人为因素引起的水土流失。

#### （7）乡镇集中供水水源地

沁水县乡镇集中供水水源地共 16 个：中村镇涧河截潜流水源地、郑庄镇胡沟泉水源地、端氏镇杏林截潜流水源地、嘉峰镇集中供水水源地、郑村镇轩底水源地、郑村镇小坡岭泉水源地、柿庄镇算峪截潜流水源地、樊村河集中供水水源地、土沃集中供水水源地、张村芦坡截潜流水源地、张村雨沟截潜流水源地、苏庄枣树沟泉水源地、胡底后洞沟泉水源地、胡底南雨沟截潜流水源地、固县截潜流集中供水水源地、十里泉集中供水水源地。

距离项目最近的乡镇集中供水水源地为十里泉集中供水水源地。距离十里泉集中供水水源地最近的井场为 SX-010 井场，约 7.4km，项目建设对其基本无影响。

### 四、区域环境质量现状

#### （1）环境空气质量现状

本次评价收集到了沁水县 2024 年环境空气质量例行监测数据，监测结果

见表 3-34。

表 3-34 沁水县 2024 年环境空气例行监测数据

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
PM <sub>10</sub>	年评价质量浓度	33	70	47.1	达标
PM <sub>2.5</sub>	年评价质量浓度	22	35	62.8	达标
SO <sub>2</sub>	年评价质量浓度	5	60	8.3	达标
NO <sub>2</sub>	年评价质量浓度	17	40	42.5	达标
CO	第 95 百分位数浓度	1.2mg/m <sup>3</sup>	4.0mg/m <sup>3</sup>	30.0	达标
O <sub>3</sub>	8h 质量平均浓度	168	160	105.0	超标

由上表可知，沁水县 2024 年环境空气现状 O<sub>3</sub> 8h 质量平均浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准的限值要求，本项目所在区域为环境空气质量不达标区。

## (2) 地表水环境质量现状

根据《山西省地表水功能区划》(DB14/67-2019) 可知，本项目所在区域内属沁河区，沁河张峰水库-槽河村河段，水环境功能为工农业用水保护，水质要求执行地表水 III 类。根据山西省生态环境厅公布的《山西省地表水环境质量报告》(2024 年 1 月~12 月) 中润城断面水质状况，仅 2024 年 10 月氨氮(劣 V, 5.4)、总磷(劣 V, 3.4)、阴离子表面活性剂(劣 V, 3.4)、生化需氧量(劣 V, 1.7) 超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水质标准，2024 年 9 月底至 10 月，沁河张峰水库-槽村河段流域经历了秋收农忙。随后，发生了多次降雨过程。雨水和农田灌溉退水将田间残留的化肥(氮、磷)、秸秆腐解物、以及村庄周边的生活垃圾、洗涤废水、畜禽粪便等一并冲刷进入沁河支流，最终汇集至润城断面。此时恰逢河道流量较小，稀释能力弱，导致多种污染物浓度同步急剧上升，出现短时间内断面水质超标。其余时间各监测断面均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准，区域地表水水质良好。

表 3-35 2024 年润城断面水质状况一览表

日期	检测因子	水质类别
2024 年 1 月	COD、TP、NH <sub>3</sub> -N、BOD、高锰酸盐指数、氟化物、溶解氧、阴离子	II
2024 年 2 月		II
2024 年 3 月		II
2024 年 4 月	表面活性剂、硫化物	III

2024年5月		II
2024年6月		
2024年7月		
2024年8月		
2024年9月		
2024年10月		
2024年11月		
2024年12月		

### (3) 土壤、地下水环境

本项目井场内井口、井架及设备基础区域、柴油储罐区、泥浆池、钻井液和压裂液材料场、危废贮存点采取重点防渗，与地下水及土壤环境有物理隔离，不存在土壤、地下水环境污染途径。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目不需要进行土壤、地下水现状监测。

### (4) 声环境质量现状

本项目厂界外周边 50 米范围内无声环境保护目标，因此不对声环境质量现状进行监测。

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，不存在与项目有关的原有污染情况及生态破坏问题。
---------------------	----------------------------------

生态环境保护目标	根据现场调查，本项目 11 个井场距离乡镇水源地较远，具体环境保护目标见下表。							
	名称	保护目标	坐标/m		保护对象(人口数)	环境功能区	相对井场方位	相对距离
	名称	保护目标	经度	纬度	保护对象(人口数)	环境功能区	相对井场方位	相对距离
	井沟村	112°34'26.478"	36°2'10.780"	502 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类功能区	SX-027/E	200m	
	瓦沟村	112°37'50.508"	36°1'39.765"	465 人		SX-008/SW	400m	
	新庄沟村	112°39'56.287"	35°59'25.663"	225 人		SX-C05/S	450m	
	杨庄村	112°42'45.432"	35°57'56.167"	950 人		SX-002/NE	105m	
	南峪村	112°33'30.079"	36°0'11.736"	490 人		SX-101-2/NW	450m	
	地	十里河（已划治导线）			河流	《地表水环境质	SX-008/S	890m

表 水 环 境	固村河（上游未划治导线）	量标准》 GB3838-2002) III 类	W SX-C05/E		
				45m	
	杨庄河（已划治导线）		SX-002/E	80m	
地下 水 环 境	项目井场外 500 米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源				
声 环 境	厂界外 50 米范围内无声环境保护目标				
生态 环 境	耕地、基本农田、林地	本项目 SX-C05、SX-010-2 井场全部占用， SX-010 部分涉及临时占用基本农田，SX-111 井场涉及公益林地。占用基本农田应在开工 前办理相关手续。SX-111 占用公益林地已办 理临时占用林地手续。			
	植被	临时占地内尽量少破坏植被，施工结束后尽 快恢复，不改变原有植被类型。			
	野生动物	不影响区域内野生动物生存。			

评价 标准	<p><b>一、环境质量标准</b></p> <p><b>1、环境空气</b></p> <p>项目区域环境空气 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。</p> <p><b>表 3-37 环境空气质量标准 单位: <math>\mu\text{g}/\text{Nm}^3</math></b></p>				
	污染 物	浓度限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )			《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的二 级标准
	污染 物	年均值	24 小时平均	1 小时平均	
	SO <sub>2</sub>	0.06	0.15	0.5	
	NO <sub>2</sub>	0.04	0.08	0.2	
	PM <sub>10</sub>	0.07	0.15	—	
	PM <sub>2.5</sub>	0.035	0.075	—	
	CO	—	4	10	
	O <sub>3</sub>	—	0.16 (日最大 8 小时平均)	0.2	
<p><b>2、地表水</b></p> <p>根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目区域附近地表水属黄河流域沁河区沁河水系沁河河流，项目所在区域的地表水（张峰水库至槽河村）水环境功能为工农业用水保护，水质要求执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类。标准。标准值见下表。</p> <p><b>表 3-38 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 单位: mg/L</b></p>					

序号	污染物名称	标准值	序号	污染物名称	标准值
1	pH (无量纲)	6~9	13	砷	$\leq 0.05\text{mg/L}$
2	溶解氧	$\geq 5.0\text{mg/L}$	14	汞	$\leq 0.0001\text{mg/L}$
3	高锰酸盐指数	$\leq 6\text{mg/L}$	15	镉	$\leq 0.005\text{mg/L}$
4	化学需氧量	$\leq 20\text{mg/L}$	16	铬 (六价)	$\leq 0.05\text{mg/L}$
5	五日生化需氧量	$\leq 4\text{mg/L}$	17	铅	$\leq 0.05\text{mg/L}$
6	氨氮	$\leq 1.0\text{mg/L}$	18	氰化物	$\leq 0.2\text{ mg/L}$
7	总磷	$\leq 0.2\text{mg/L}$	19	挥发酚	$\leq 0.005\text{mg/L}$
8	总氮	$\leq 1.0\text{mg/L}$	20	石油类	$\leq 0.05\text{mg/L}$
9	铜	$\leq 1.0\text{mg/L}$	21	阴离子表面活性剂	$\leq 0.2\text{mg/L}$
10	锌	$\leq 1.0\text{mg/L}$	22	硫化物	$\leq 0.2\text{mg/L}$
11	氟化物	$\leq 1.0\text{mg/L}$	23	粪大肠菌群	$\leq 10000\text{ 个/L}$
12	硒	$\leq 0.01\text{mg/L}$	24	氯化物	$\leq 250\text{mg/L}$

### 3、声环境

依据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中声环境功能区分类,本项目声环境标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准,标准值见下表:

表 3-39 声环境质量标准 单位: dB

类别	昼间	夜间
1类	55	45

### 二、污染物排放标准

#### 1、大气污染物排放标准

①施工扬尘、表土堆放扬尘废气排放标准

施工扬尘、表土堆放扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织监控浓度限值,相关污染物排放限值见下表。

表 3-40 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )
颗粒物	1.0

②试采煤层气点燃废气排放标准

试采煤层气点燃废气排放执行《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准》(GB21522-2024)中浓度限值,相关污染物排放限值见下表。

表 3-41 废气污染物排放标准表

生产设施	控制项目	排放控制要求	排放监控位置

	煤层气地面开发系统	煤层气	禁止排放	煤层气集输站场放空管；增压站放空管；压缩站放空管														
③柴油发电机污染物排放量限值																		
<p>柴油发电机排气烟度执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018），其余污染物执行《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、第四阶段）（GB20891-2014）排放限值要求，具体见下表。</p>																		
<b>表 3-42 非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法</b>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>类别</th><th>额定净功率（P<sub>max</sub>）（kW）</th><th>光吸收系数（m<sup>-1</sup>）</th><th colspan="2">林格曼黑度级数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>II类</td><td>P<sub>max</sub>≥37</td><td>0.80</td><td colspan="2" rowspan="3">1（不能有可见烟）</td></tr> </tbody> </table>					类别	额定净功率（P <sub>max</sub> ）（kW）	光吸收系数（m <sup>-1</sup> ）	林格曼黑度级数		II类	P <sub>max</sub> ≥37	0.80	1（不能有可见烟）					
类别	额定净功率（P <sub>max</sub> ）（kW）	光吸收系数（m <sup>-1</sup> ）	林格曼黑度级数															
II类	P <sub>max</sub> ≥37	0.80	1（不能有可见烟）															
<b>表 3-43 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</b>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>类别</th><th>额定净功率（P<sub>max</sub>）（kW）</th><th>HC+NO<sub>x</sub>（g/kwh）</th><th>CO（g/kwh）</th><th>PM（g/kwh）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">第三阶段</td><td>P<sub>max</sub>≥560</td><td>6.4</td><td>3.5</td><td>0.20</td></tr> <tr> <td>75&lt;P<sub>max</sub>&lt;130</td><td>4.0</td><td>5.0</td><td>0.3</td></tr> </tbody> </table>					类别	额定净功率（P <sub>max</sub> ）（kW）	HC+NO <sub>x</sub> （g/kwh）	CO（g/kwh）	PM（g/kwh）	第三阶段	P <sub>max</sub> ≥560	6.4	3.5	0.20	75<P <sub>max</sub> <130	4.0	5.0	0.3
类别	额定净功率（P <sub>max</sub> ）（kW）	HC+NO <sub>x</sub> （g/kwh）	CO（g/kwh）	PM（g/kwh）														
第三阶段	P <sub>max</sub> ≥560	6.4	3.5	0.20														
	75<P <sub>max</sub> <130	4.0	5.0	0.3														
(2) 噪声排放标准																		
<p>本项目井场噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值为：昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。试采期执行工业企业厂界环境噪声排放标准（GB 12348—2008），标准值为：昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）。</p>																		
(3) 固体废物排放标准																		
<p>危险废物贮存、管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的规定；钻井岩屑、钻井泥浆等一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。</p>																		

其他	<p>根据山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》（晋环规〔2023〕1号）的通知可知：本项目运营期无山西省实施排放总量控制的主要污染物排放，因此，本项目不需要申请总量控制指标。</p>
----	--

## 四、生态环境影响分析

### 一、生态影响分析

#### （1）工程建设占用土地影响分析

本项目主要建设内容为施工便道、井场的建设（井场平整、泥浆池、排采水池的建设、营房的安装等）、钻井的施工等。本项目实施后，施工临时占地面积合计 15002m<sup>2</sup>。工程布局无环境限制性因素，布局合理。工程占地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、旱地等，工程临时占地会使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。本项目施工过程中平整场地、开挖地表，造成直接施工区域内地表植被完全破坏，对占地范围内土地利用性质造成影响，由于本项目为勘探项目，在勘探期结束后，建设单位在按评价要求井场废弃井闭井、营房搬离施工现场，并恢复临时施工占地后，即可恢复土地利用。并且由于本项目占地面积在整体区域范围内较小，为此项目对区域的土地利用性质并不明显。

#### （2）对永久基本农田环境影响分析

##### 1) 对农作物的影响

项目施工期间，临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少近两年的收成。使农民受到一定的经济损失，这部分损失应给予赔偿，赔偿的金额与当地政府和农民协商解决。虽然施工临时占地引起了一定量的生物量损失，并且改变了所占土地上生物多样性及生物种类，但这只是暂时性的，只要施工单位在施工中采取有利于土地及植被恢复的措施减少对其影响，特别是临时占用耕地的，要及时恢复其原有土地功能，并做好占地补偿工作及施工后的植被恢复措施，其环境影响是可以接受的。

##### 2) 对基本农田的影响

本项目占用部分基本农田。由于对部分农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误近 2 年农作物生产，这种影响是临时的。

环评要求，施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少基本农田破坏外，在施工结束后，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。本项目土地复垦方案尚未编制，本次评价要求建设单位在开工建设前编制完成土地复垦方案。临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态。

根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）、《山西省煤层气勘查开采管理办法》（省政府令第273号）、《关于规范煤层气勘查项目临时占用永久基本农田有关事宜的通知》（山西省自然资源厅，2018年11月4日）等文件的相关要求，拟建井场原则上不得占用基本农田，建设项目地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案。勘探结束后，转入生产的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，应当复垦土地，恢复原状。

本项目部分井场选址确实难以避让永久基本农田，在井场范围内不修建永久性建（构）筑物，勘探结束后不转入生产的，应当复垦土地恢复原种植条件，符合用地政策。环评要求项目施工过程中剥离表土，表土单独堆存，土边坡坡度不宜大于1:1.5（即水平1.5米，垂直升高1米），以保持稳定。堆存完成后，将堆体顶部和坡面进行初步平整，避免出现大的凹凸和裂缝。对表面进行轻度拍压，使其密实，减少内部空隙，防止大风掀开苫盖材料，井场内及周边建设护坡和排水截水沟渠等水土保持措施，勘探结束后，拆除井场建构建筑物及设施，平整场地，表土回覆，按复垦标准恢复为基本农田，确保占用永久基本农田面积不减少、质量不下降。

### （3）对土壤环境的影响分析

本项目井场平整阶段进行大量开挖填埋，对占地范围内土壤造成破坏，但由于井场分布分散，且单个井场占地面积较小，对区域土壤破坏程度较轻微。本项目对土壤环境的影响主要表现在以下方面：

**破坏土壤结构：**土壤结构的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构是土壤质量的重要指标，团粒结构占的比例越高，表明土壤质量越好，团粒结构一旦破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难。施工现场在开挖和填埋时，不仅很容易破坏团粒结构，而且干扰了团粒结构的自然形成过程。施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

**破坏土壤层次改变土壤质地：**土壤在形成过程中具有一定的分层特性，土壤表层为腐殖质层，中层为淋溶淀积层，底层为成土母质层。本项目占用的耕作区，土壤经过人类改造，其土壤层次、深度与自然条件下形成的土壤还有一定区别，表层为耕作层，深度约为15.25cm，中层为犁底层20-40cm，40cm以下为母质层。耕地是农业生产的重要生产资料和国民经济发展的基础，耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体

产生混合，特别是耕作层土壤被混合后，直接影响农作物的生长和产量。

**影响土壤的紧实度：**紧实度是表征土壤物理性质的指标之一。在施工机械作业中，机械设备的碾压，施工人员的践踏都会对土壤的紧实度产生影响，机械碾压的结果是使土壤紧密度增高，地表水入渗减少，土体过于紧密不利于农作物生长。

**土壤养分流失：**在土壤各个土层中，就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作层）远较心土层好，其有机质、全氮、全磷均较其它层次高。施工作业对原有的土体构型带来扰动，使土壤性质发生变化，土壤养分状况受到影响，从而影响农作物生长。

评价要求井场、泥浆池、储水池、进场道路等施工时将表层单独堆存，土边坡坡度不宜大于1:1.5（即水平1.5米，垂直升高1米），以保持稳定。堆存完成后，将堆体顶部和坡面进行初步平整，避免出现大的凹凸和裂缝。对表面进行轻度拍压，使其密实，减少内部空隙，防止大风掀开苫盖材料，试排采后进行分层回填，将表层耕作土置于最上层，最大限度地减少施工时土壤的影响。项目施工对土壤环境的影响在经过几年的自然沉降和爬犁将恢复原状，不会影响土地耕作和农作物的生长。

#### （4）对植被的影响分析

##### ①植被影响分析

本项目所在区域无自然保护区，无珍稀动、植物分布，井场所在地区生态系统为农田生态系统，较为简单。项目在施工时在加强管理，严格控制占地范围，限制施工范围外的其他生态破坏和干扰后，施工对区域生态环境不会产生明显影响；项目在施工完成后对周边进行植被恢复工作，种植花、草等植物，而使得物种更为丰富，异质化得到加强，提高了当地物种多样性从而改善生态环境。

类比张金屯、刘秀珍等关于吕梁山、管涔山等区域植物群落演替的研究成果，在自然演替的状态下，土地弃耕后，草本植物群落会维持15-20年之内；灌丛群落阶段是草本植物群落演替到一定程度的产物，土地弃耕后20-25年后可形成灌木群落，弃耕后25-30年能达到较稳定的灌木群落；一般弃耕后30-50年，开始形成森林群落，森林群落一旦形成，则较为稳定。

综上预测，将来如果没有其他人为毁坏植被、地形地貌和较大的自然灾害的情况下，项目区植被自然演替的规律，适当地进行一定的人工干预，采取合适的措施加快植被恢复的过程，项目区的植被将向着正演替的方向进行，即项目区植被将越来越好，项目区生态环境质量将逐步改善。

##### ②对区域植被影响分析

对植被的影响主要有用地范围内原有植物的剥离、清理及占压。在井场、井场进场道

路等施工过程中，土壤开挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工带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，会造成地上部分破坏甚至死亡。井场建设对植被的影响呈点状分布，而井场进场道路呈线状分布。井场施工用地及井场进场道路用地在建设期间，原有植被也全部遭到破坏；井场施工影响临时用地则大部分在1-3年内可得到恢复。另外，项目在施工过程中，由于施工人员的活动，可能对周边植被造成一定程度的影响，本项目4个井场占地类型均为旱地，因此受人为活动影响植被主要为旱地农田植被，该影响是可控的，在施工期加强施工人员监督与管理，同时随着施工活动的结束，这些临时的人为扰动也将结束。

根据植被现状调查结果，本项目区域植被类型主要为旱地农田植被等均为当地常见植被类型，区域内分布广泛，植物群落结构稳定，抗干扰能力强，工程施工破坏了局部的植被，但不会造成区域植被类型消失或群落结构改变。临时占地主要损坏旱地农田植被等，农田植被植被恢复能力较强，短时期内即可恢复原状。所以因项目占地及施工占地而造成的农作物减产或平均生物生产力变化很小，本项目试采期为240天，勘探期满后，井场复垦及生态恢复、水土保持措施的实施及项目占地补偿，可以弥补这部分农作物减产和生物生产力的损失。因此，项目临时占地和建设对区域生态体系生产能力的影响是自然体系可以承受的。

### ③对耕地的影响分析

本项目对农业生产的直接影响主要体现为因临时占用耕地而造成粮食减产，对于临时占地造成的农作物减产，除应对其进行经济补偿外，在施工结束后应进行耕地的平整工作，覆盖施工前剥离的表土用于耕地复垦，尽可能进行土壤抚育，多使用有机肥，恢复临时占用耕地的生产力。针对本项目井场、道路建设占用的旱地，评价要求建设单位按照占补平衡的原则，负责开垦与所占农田数量与质量相当的耕地，将所占农田耕作层土壤用于新开垦的耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。建设单位应根据用地造成实际农业生产损失对过去了耕种者进行补偿，确保当地村民的生活质量不受影响。评价认为在采取补偿措施后，项目对区域农业影响程度不大。

### （5）对动物的影响分析

本项目施工对野生动物本身的影响主要表现在：①打桩、钻探、加固、车辆运行、人员活动产生的噪声，夜间施工和夜间光源都会惊吓野生动物，产生明显的驱赶作用，使原分布在项目区的野生动物，在施工期间数量有所减少；②施工人员将较长时期宿营在野外，有遭遇野生动物的可能性，极个别施工人员可能非法捕猎野生动物。故评价要求建设单位科学安排施工期，尽量避免干扰野生动物生活；对于有可能出现非法捕猎野生动物行为，

要在施工前和施工过程中做好施工人员的宣传教育和施工期的监管，严禁捕猎野生动物。总体来看，由于本项目井场施工周期短，所以对野生动物的影响是短暂的，施工结束后大部分影响将会随之消除。工程建设不会对区域野生动物的生存构成直接威胁。

#### （6）对水土流失的影响分析

本项目施工建设过程中，破坏了地表结构，不同程度地改变了原有地表水的循环途径，同时，井场的建设增加了地表硬化面积，减少了雨水的入渗，从而降低了雨水的利用率。工程建设期间，井场挖填土方和场地平整将导致原有地表裸露，还可能在较短时间内形成高于或低于地面边坡，以及倒运土的临时推土边坡。如在雨季施工或遇暴雨，在排水不畅的情况下，均会导致一定的水土流失，影响周边区域，甚至可能淤积排水渠道，开挖边坡也可能出现少量的坍塌，但一般不会产生大规模的水土流失。

#### （7）项目排采期环境影响分析

相较于钻井施工、压裂阶段，本项目排采阶段污染源较少，主要存在噪声污染，加之人为活动，会对井场附近动物造成干扰。但由于井场附近没有濒危动物物种，野生动物主要为常见的鼠类、蛇类和鸟类等，迁徙能力较强且周边分布广泛，且井场在区域分布面积相对较小，故不会危及其种群数量的改变。因此，本项目各类场站对区内动物的影响较小。

本项目井场占用旱地，将造成区内农作物的减产。但从整体范围来看，因项目占地及施工占地而造成的农作物减少或平均生物生产力变化很小，随着排采期结束，井场复垦及生态恢复、水土保持措施的实施及项目占地补偿，可以弥补这部分农作物减产和生物生产力的损失。因此，项目临时占地和井场建设区对区域生态体系生产能力的影响是自然体系可以承受的。

## 二、施工废气影响分析

### 1、施工废气来源

#### （1）施工及运输扬尘

本项目施工期大气污染物主要为施工及运输扬尘。井场及道路施工过程中的场地清理、土方施工、物料运输、场地建设等工序将产生的扬尘相对较大。原材料堆存、设备安装等扬尘产生量相对较小。施工及运输扬尘的产生及影响程度跟施工季节、施工管理和风力等气候因素有一定关系，如遇干旱大风天气扬尘影响则较为严重。

车辆行驶的扬尘车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q_P = 0.123(V/5) \times (M/6.8) \times 0.85 \times (P/0.5) \times 0.72$$

$$Q'_P = Q_P \times L \times Q/M$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/(\text{km}\cdot\text{辆})$ ；

V—汽车速度, km/h;

M—汽车载重量, t;

P—道路表面粉尘量, kg/km<sup>2</sup>;

上述公式表明, 在同样路面清洁程度条件下, 车速越快, 扬尘量越大; 而在同样车速情况下, 路面积尘量约大, 则扬尘量越大。由于污染源为间歇性源并且扬尘点低, 会在近距离内形成局部污染。

## (2) 钻井工程废气

钻井废气主要包括钻井、压裂工序柴油发电机废气、试气废气。

### ①柴油发电机废气

钻井过程中钻机需要大功率柴油机带动, 并需要柴油发电机提供电力。柴油在燃烧过程中将排放烟气, 主要污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。根据类比调查, 每个钻井队使用 880kW 柴油机 2 台, 300kW 柴油发电机 1 台。依据《非道路用柴油机燃料消耗率限值及试验方法》(GB/T28239-2020), 柴油机燃料消耗率为 240g/kW·h, 则每个钻井队按设备全部运行进行计算, 每小时柴油消耗量约为  $(880 \times 2 + 300) \text{ kW} \cdot \text{h} \times 240 \text{ g/kW} \cdot \text{h} / 1000000 = 0.49 \text{ t}$ 。设备全部运行按每天 6h 计算, 水平井单井钻井期平均约 20 天, 需消耗柴油 58.8t。

参照《油气田开发建设与环境影响》中关于钻井废气污染物排放系数: 燃烧 1t 柴油(含硫量约为 0.2%), 排放烟气量约为  $1.2 \times 10^4 \text{ m}^3$ , SO<sub>2</sub> 约为 4kg, NO<sub>x</sub> 为 2.83kg, 烟尘为 11kg。则单井大气污染物排放量 SO<sub>2</sub> 为 235.20kg, NO<sub>x</sub> 166.40kg, 烟尘 646.80kg。钻井的柴油机燃烧废气影响是在整个钻井时期, 污染源呈分散性。

故本项目试采期 24 口井总计产生污染物排放量为 SO<sub>2</sub> 5.6t, 烟尘 15.5t, NO<sub>x</sub> 3.99t, CO 0.048t, 总烃 0.048t。

柴油发电机呈无组织排放, 燃用 0#柴油、并加强施工机械保养提高效率降低柴油消耗量等来减少钻井废气的污染。采取以上污染防治措施后, 对大气环境的影响较小。

### ②试排采废气

本项目试排采期间分离出的煤层气经管线引至放空火炬点燃。据此, 试排采期间大气污染物主要来自放空煤层气燃烧产生的废气。试排采期间通过分离器分离, 分离出的气体燃烧放空。试排采初期煤层气流量通常较低, 煤层排水降低了储层的压力, 随着排水进行, 煤层气流量会逐渐增加。试排采废气主要成分为甲烷, 参考柿庄南区勘探井产气量情况, 单口水平井产气量约为 6000m<sup>3</sup>/d, 试排采初期将排采废气火炬点火排空, 在火炬上方设有防风罩, 煤层气燃烧后排放的污染物主要有 CO<sub>2</sub>, 废气产生量较小, 且井场均设置在人烟稀少的空旷场地, 因此试排采期废气对环境影响较小。试排采期间若煤层气产量较大且产

量稳定，则试排采结束后立即关井，按照环保法律法规等相关要求在对区块开发、地面工程建设开展相应环境影响评价工作后，结合区块开发规划，再适时进行滚动开发；若试排采期间煤层气产量较小或产量衰减较快，则由勘查单位分析相关数据，判断是否需侧钻或对其进行关井。试排采期间主要环境影响因素是放喷时煤层气燃烧产生的废气和放喷气流噪声。

#### （3）机械设备和车辆尾气

在工程施工中使用多种燃油机动设备和运输车辆，会产生机械设备和车辆内燃机燃料燃烧废气，其污染物主要有  $SO_2$  及  $NO_x$  等。

#### （4）柴油罐呼吸废气

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气溢出，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。由于勘探期很短，且周边扩散条件较好，因此，柴油呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

## 2、环境影响分析

由现场踏勘可知，工程施工活动范围周边区域开阔，废气污染物气象扩散条件好。施工前期准备过程中应检修设备和车辆，保证设备正常稳定运行，燃用合格的燃料，设备和车辆不超负荷运行，从而从源头减少设备和车辆废气对环境的影响。因此，施工扬尘、柴油发电机废气、测试废气、机械设备车辆尾气等不会对区域环境空气产生明显影响，且这种影响是局部的，短期的，工程建设完成之后影响就会消失。

## 三、地表水环境影响分析

本项目钻井过程中产生的废水有钻井废水、压裂废水、排采废水以及生活污水。

### 1) 钻井期废水

本项目钻井期废水包括钻井废水、设备及钻台清洗废水、施工人员生活污水。通过类比中联煤层气有限责任公司柿庄北区块其他井场钻井期间钻井排水量可知，每个井口每钻进 1 米，排放废水约  $0.04m^3$ ，每天平均钻井 50 米，排水  $2m^3/d$ ，单井钻井废水产生量为  $64.13m^3$ 。

钻井废水排出后进入泥浆池，每个井场设 1 个泥浆池，泥浆池位于地下，采用双层土工膜进行防渗，钻井废水先进入沉淀池，经沉淀后上层废水经过滤网过滤后流入下游的防渗循环池内，处理后的清水泵入井内进行循环洗井，废水循环利用率达到 90% 以上。泥浆池容积约为  $300m^3$  左右，其中沉淀池规格为  $100m^3$ ，循环水池规格为  $200m^3$ ，防渗层的渗

透系数要求小于  $1 \times 10^{-7}$  cm/s，挖池土石方堆于池子的四周，形成土堆，阻止雨水流入池子。

钻井废水是钻井液等物质被高倍稀释的产物，其组成、性质及危害与钻井液类型、处理剂的组成有关，主要污染物有悬浮物、石油类、COD 等，COD 含量  $100 \sim 500$  mg/L，石油类含量  $50 \sim 400$  mg/L，悬浮物包括分散的岩屑及废水流经地面时所携带的泥沙、表土层等，悬浮物含量在  $2000 \sim 2500$  mg/L 以上。

设置钻井废水回收利用系统，钻井废水经沉淀后循环使用，无法利用的污水最终进入废泥浆池，在泥浆池中与废弃泥浆一起固化处置，不外排。循环水池通过改造，将池体进行防渗处理后用作营运期煤层水储水池。

设备及钻台清洗废水（ $0.54\text{m}^3/\text{d}$ ），全部进入泥浆池经沉淀后循环使用，不外排。钻井期施工人员生活污水主要为盥洗废水，产生量约  $1.4\text{m}^3/\text{d}$ ，产生量较少，井场设置一个  $10\text{m}^3$ （ $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2.5\text{m}$ ）的生活污水沉淀池，生活污水经沉淀后用于周边道路洒水；场区设旱厕，定期清掏用作农肥。

## 2) 压裂废水

本项目各井场压裂液不含重金属、持久性有机物及有毒有害物质，主要成分为水和氯化钾。压裂废水主要污染物为盐类，压裂期生产废水主要来源于压裂返排液，随地层水的混入逐渐降低，返排水水质成分接近煤层中的地下水。

经过类比中联煤层气（山西）有限责任公司柿庄北区块煤层气开发项目，单口井产生的压裂返排液的量约为  $100 \sim 200\text{m}^3$ （取  $200\text{m}^3$ ）。压裂结束后部分压裂液由地层返排出来，多井的井场为依次压裂，压裂返排液循环利用，井场采用总容积为  $200\text{m}^3$  钢罐进行存储，通过罐车及时拉运至其他井场循环使用，不在场地内长期储存。钻井是分期滚动施工，压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用，区块末期无法利用时拉运至柿庄南产出水处理站处理。

## 3) 井场采出水

采出水是井场分离器产生的排采煤层水。主要污染因子为全盐量、总悬浮物、氟化物、硫化物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类等。根据建设单位提供的资料，每个勘察井抽采初期出水量一般为  $1\text{m}^3/\text{d}$  以下；随着时间增长出水量逐渐增大，抽采 2 个月左右达到最大为  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，维持时间约为 1 个月左右；然后抽采水量逐渐下降，1 个月左右均恢复为  $1\text{m}^3/\text{d}$  以下。经计算，单口井年试采排水产生量  $480\text{m}^3/\text{a}$ （ $1.32\text{m}^3/\text{d}$ ）。井场内设置一个容积为  $50\text{m}^3$  的排采水池，可以储存 1 个月左右的采出水，定期运往柿庄南产出水处理站进行处理；对于多口井的井场，当排采水池容积占用 80% 时，通过罐车及时拉运至柿庄南产出水处理站进行处理，处理达标后排放。

#### 4) 生活污水

本项目试采期各井场工作人员食宿都在井场内集装箱式房内，现场施工人员生活用水量 70L/人·d，则用水量为 1.4m<sup>3</sup>/d，按用水量 80%计算，单个井场生活污水量为 1.12m<sup>3</sup>/d，产生量较少，井场设临时简易沉淀池，盥洗废水经沉淀后用于周边道路洒水，其余生活污水排入防渗旱厕作农肥使用。

综上所述，本项目生产、生活废水均得到了合理处置，不外排，对周边地表水影响轻微，环境影响可接受。

### 四、噪声影响分析

#### (1) 钻前施工噪声

钻前施工期间主要有挖掘机、推土机、装载机等机械设备产生噪声。主要噪声源见下表。

表 4-1 钻前施工噪声源

序号	噪声源	声级 dB (A)	备注
1	挖掘机	80~85	间歇
2	推土机	80~85	间歇
3	装载机	85~90	间歇

根据同类工程的调查，主要施工机械在不同距离的噪声影响水平见下表。

表 4-2 施工主要机械噪声值

机械名称	离施工点不同距离处的噪声强度 (dB(A))							
	0m	10m	20m	40m	80m	100m	150m	200m
推土机	85	65	58.9	52.9	46.9	45	41.5	38.9
挖掘机	85	65	58.9	52.9	46.9	45	41.5	38.9
装载机	90	70	63.9	57.9	51.9	50	46.5	43.9

通过类比分析知，在运输、场地平整等工程施工过程中，由于非道路移动机械为间断性工作，且基本在施工现场内移动，昼间噪声距声源 10m 外均不超过建筑施工场界噪声限值（昼间 70dB(A)）。施工期的这些噪声源均是暂时的，只在短时期对局部环境造成影响，待施工结束后这种影响也随之消失。因此施工期噪声对周围环境造成的影响属可接受范围。

#### (2) 钻井期间噪声

钻井期噪声主要来源于柴油发电机组、泥浆泵、钻井设备等连续性噪声，噪声源强在 85~105dB(A)，对环境影响较大。目前钻井噪声处理难度较大，要减轻钻井噪声影响，主要还是通过钻井过程中采取相应的降噪措施，主要有：柴油发电机设隔声间，加消声罩，

在钻井过程中平稳操作，避免产生非正常的噪声。通过以上措施可以降低噪声约10~20dB(A)。项目钻井期间主要噪声源见下表。钻井和压裂期间噪声源以固定噪声源钻机、各类机泵、柴油发电机等为主。

表 4-3 钻井施工噪声源

序号	噪声源	声源特点	声级 dB (A)	降噪措施	降噪效果	噪声排放量
1	钻机	不稳定源	105	基础减震	10	95
2	泥浆泵	固定稳态源	90	基础减震	10	80
3	柴油机	固定稳态源	90	基础减震、隔声	20	70
4	发电机组	固定稳态源	90	基础减震、隔声	20	70
5	运输车辆	不稳定源	85	减速	/	/

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)推荐的噪声户外传播衰减计算公式，预测计算声源至受声点的几何发散衰减，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$Lr = Lr0 - 20\lg(r/r0)$$

式中：Lr—距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

Lr0—距声源 r0 处的 A 声压级，dB(A)；

r—预测点与声源的距离，m；

r0—监测点与声源的距离，m。

施工场地噪声预测结果见下表。

表 4-4 各类施工机械在不同距离处的噪声贡献值单位：dB(A)

序号	噪声源	噪声预测值						
		5m	10m	50m	90m	100m	150m	200m
1	钻机	81	75	61.1	55.9	55	51.5	48.9
2	泥浆泵	66	60	46.1	40.9	40	36.4	33.9
3	柴油机	56	50	36.1	30.9	30	26.5	23.9
4	发电机组	56	50	36.1	30.9	30	26.5	23.9

按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，昼间噪声限值为70dB，夜间限值为55dB。根据预测结果，昼间施工机械噪声在距施工场地场界50m处可达到标准限值。由此可见，井场钻井期生产对周围声环境噪声影响较小。

### (3) 压裂施工噪声影响分析

在进行压裂过程中，各种工程车辆集中作业，噪声主要来自提供动力的设备噪声，有

时高达 120dB(A)。但是由于井场分布在空旷地带，加上井下压裂作业周期较短，声源具有不固定性和不稳定性，对距村庄较近的 SX-002、SX-027 井场，在施工时，高噪声设备（压裂车组）设置移动式声屏障，则其对周围环境的影响是可以接受的。

本次评价要求加强对机械设备的维护保养，另外，本项目的建设及钻井、压裂过程为临时性，噪声源为不固定源，对局部环境的影响是暂时的，建设和钻井、压裂期间所产生的噪声对周围环境的影响是可以接受的。

#### （4）试排采阶段

##### 1) 产排污环节及污染源源强核算

排采试气根据试气计划依次进行，均是昼夜连续作业，在测试作业前，对井口周边村民进行测试作业的告知和安全防范知识宣传，测试作业禁止在夜间进行，该措施虽为安全措施，但同时也可有效的避免测试时产生的噪声对周围居民的影响。本项目排采期噪声主要来自于抽油机和泵类等设备产生的噪声污染。主要产噪设备源强见下表。

表 4-5 本项目试采期噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	噪声源	声源类型	噪声源强	降噪措施	降噪效果	噪声排放
试采期	抽采机	频发	90	基础减震	15	65
	泵类	偶发	85	基础减震	15	60

##### 2) 噪声影响预测与影响分析

###### （1）预测模式

根据本项目排采期声源的噪声排放特点，不考虑地形因素，结合《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，选择点声源预测模式。

（2）噪声预测结果采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声传播衰减模式，根据本项目排采期噪声源源强分析结果，利用噪声预测模式计算项目采取降噪措施后排采期噪声影响范围预测结果见下表。

表 4-6 各类噪声源在不同距离处的噪声贡献值单位：dB(A)

噪声源	不同距离处噪声预测值							
	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
抽采机	70	63.9	57.9	54.4	51.9	50	46.5	43.9
泵类	65	58.9	52.9	49.4	46.9	45	41.5	38.9

根据上表预测结果，排采气阶段在距声源 10m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间排放标准；本项目排采期周期短，施工结束后，噪声消失，因此对周围声环境质量影响较小。

综上所述，本项目施工机械产生的噪声会对施工现场和附近的声环境有一定的干扰。根据机械设备产生噪声的特点，合理安排施工时间，严禁在夜间使用高噪声设备，加之施工过程较短，故本项目勘探期产生的噪声不会对周围环境产生较大影响。

## 五、固体废物影响分析

### 1、固体废物的产生和处置情况

本项目固体废物主要为一般工业固废（废弃土方、钻井岩屑、废泥浆、水泥和膨润土的废包装材料）、危险废物（废机油、废油桶）和生活垃圾。

#### （1）一般固废产生和处置情况

##### 1) 钻井岩屑

钻井岩屑产生于钻井工序中，由钻井水携带到地表，最终排放形式为泥浆状物质。单井排放量按下式估算：

$$W = \frac{1}{4} \pi D^2 h d$$

式中：W—井场岩屑产生量，t；

D—井直径；

h—井深度；

d—岩石密度(取 2.4t/m<sup>3</sup>)。

计算结果：

单个单支水平井平均岩屑产生量约为 36.62t (15.26m<sup>3</sup>)。成分主要为泥土、岩屑、煤屑，属一般废物。

本项目钻井施工场内设 1 个的泥浆池，井口返出的泥浆流入第一个池中岩屑沉于第一个池池底，泥浆流到另一个池中循环利用，钻井结束岩屑在泥浆池中固化填埋。因泥浆池中大部分含水泥浆被抽走，池中剩余物以岩屑为主。剩余泥浆、岩屑的处理采用加石灰法以加速剩余物稳定固化，一般 3~4 天后可达到固化要求，然后在其上覆盖不小于 90cm 厚黄土层（第一层 40cm、第二层 50cm）填埋的方式，最终做到场地平整、清洁。

##### 2) 钻井泥浆

###### ①钻井泥浆产生量核算

废钻井泥浆产生量按下式估算：

$$W_2 = \pi R^2 h d_M (1-S) (1-\eta)$$

式中：R—平均半径，分段计算；

h—井中被替出的钻井液柱长度，分段计算；

d<sub>M</sub>—钻井液密度，1.03g/cm<sup>3</sup>；

S—钻井液回收率, 90%;

$\eta$ -空气钻使用率, 50%。

计算结果:

单个单支水平井平均泥浆产生量约为 7.857t (7.63m<sup>3</sup>) 。

## ②钻井泥浆（含岩屑）固废类别

山西华普监测有限公司在柿庄南区块范围内进行了泥浆监测采样及淋溶实验。监测项目包括腐蚀性（pH）、铜（Cu）、锌（Zn）、镉（Cd）、铅本项目钻井液主要成分为碳酸钠、氢氧化钠、膨润土、PAM，钻井泥浆主要为钻井液和岩屑的混合物，本项目选取同类项目沁水盆地柿庄南区块东区煤层气开发项目于 2021 年 05 月 23 日，谱尼测试在柿庄南区块距 SX-002 井场 1km 处的钻井泥浆的监测数据进行类比，柿庄南区块与柿庄北区块相邻，同为沁水盆地，使用的钻井液相同，具有可比性。（Pb）、总铬（Cr）、铬（六价）（Cr<sup>6+</sup>）、烷基汞（甲基汞、乙基汞）、汞（Hg）、铍（Be）、钡（Ba）、镍（Ni）、总银（Ag）、砷（As）、硒（Se）、无机氟化物、氰化物、矿物油等 18 项。监测结果见下表。

表 4-7 钻井泥浆监测结果

监测项目	S1 TS-208 气井井场废泥浆沉淀池					S2 TS-428 气井井场废泥浆沉淀池					GB5085.3-2007 标准值 (mg/L)	GB8978-1996 标准值 (mg/L)
	1#样品	2#样品	3#样品	4#样品	5#样品	1#样品	2#样品	3#样品	4#样品	5#样品		
腐蚀性 (pH)	10	10.03	10.38	10.14	10.18	9.63	9.76	9.51	9.71	9.82	2~12.5 (无量纲) (GB5085.1-2007)	6~9
总铜	0.47	0.39	0.32	0.36	0.47	0.37	未检出	未检出	未检出	0.45	≤100	≤0.5
总锌	0.27	0.23	0.20	0.19	0.27	0.21	0.032	0.17	0.054	0.19	≤100	≤2.0
镉(Cd) (以总镉计)	0.0004	0.0004	0.0003	0.0005	未检出	0.0003	未检出	0.0003	未检出	0.0004	≤1	≤0.1
铅(Pb) (以总铅计)	0.021	0.022	0.036	0.023	0.023	0.010	未检出	0.002	未检出	0.010	≤5	≤1.0
总铬 (Cr)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤15	≤1.5
铬(六价)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5	≤0.5
烷基汞	甲基汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	不得检出	不得检出
	乙基汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
汞(Hg) (以总汞计)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1	≤0.05

	铍(Be) (以总计)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02	≤0.005
钡(Ba)	0.68	1.11	1.15	1.12	0.96	0.29	0.032	0.31	0.065	0.34	≤100	-
镍(Ni)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.40	未检出	≤5	≤1.0
总银(Ag)	0.0002	0.0003	0.0010	0.0010	未检出	未检出	未检出	0.0003	未检出	0.0005	≤5	≤0.5
砷(As)	0.0074	0.0081	0.0038	0.014	0.0091	0.0026	0.019	0.0076	0.0078	0.0058	≤5	≤0.5
硒(Se)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1	≤0.1
无机氟化物(不包括氟化钙)	1.00	1.09	1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.87	0.76	0.61	≤100	≤10
氰化物(以CN计)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5	≤0.5
矿物油	11.2	23.0	28.6	25.3	27.2	未检出	未检出	5.27	未检出	未检出	-	-

根据监测结果可以看出,根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007),勘探井场废泥浆沉淀池中废泥浆样品pH值不在危险废物pH值范围内,同时,根据《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007),对固体废物浸出毒性进行有无毒性判定,各废泥浆样品的各种危害成分浓度均小于标准值,则该废泥浆属于无浸出毒性的固体废物。

本项目选用无毒无害的钻井泥浆,从源头控制:①对废弃泥浆、岩屑采用无害化固化处理后就地填埋;井场设置1座300m<sup>3</sup>的泥浆池,泥浆池采取黏土防渗和防渗膜双层防渗,防渗系数小于1.0×10<sup>-7</sup>cm/s,防止钻井泥浆对土壤和地下水的污染;②本项目钻井泥浆池容积大于设计井深的排污容积,并能保证完井后废弃物面低于池表面90cm的要求,可以防止外溢污染环境。因泥浆池中大部分含水泥浆被抽走,池中剩余物以岩屑为主。废弃泥浆、岩屑的处理采用加石灰法以加速剩余物稳定固化,一般3~4天后可达到固化要求,然后在其上覆盖不小于90cm厚黄土层(第一层40cm、第二层50cm)填埋的方式,最终做到场地平整、清洁。

本项目泥浆池服务期满后采取固化后就地覆土,恢复生态环境,泥浆池覆土层数和厚度(第一层阻隔层覆土40cm,第二层覆天然表层土50cm)能够满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求。该过程对当地土壤和地下水环境的影响很小,并不会对环境造成二次污染,不会对后期生态恢复带来影响。

## 2、危险废物

### (1) 危险废物贮存点环境影响分析

本项目各井场拟设置一座危废贮存点,面积:2×5=10m<sup>2</sup>。危废贮存点需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中要求进行建设,满足其中的防渗、选址要求。

本项目产生的危险废物主要为废矿物油和废油桶。本项目钻井期机械设备会保养一次，排采期机械设备工作满 3000 小时会保养一次，保养过程中均会产生废矿物油，每次产生的废矿物油量约为 15kg。按钻井期 1 个月，排采期 12 个月计算，钻井期机械设备保养 1 次，试采期机械设备保养 2 次，井场机械设备共需保养 3 次/a；本项目井场废矿物油产生量约为 0.045t/a，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，本项目产生的废矿物油属于危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-249-08”，危险特性为 T, I。废油桶：根据企业提供的资料，本项目每年使用 1 桶规格为 200L/桶的矿物油，空桶重约 20kg/桶，则本项目废油桶产生量约为 0.02t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，本项目产生的废矿物油属于危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-214-08”，危险特性为 T, I。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本项目产生的危险废物名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施见下表。

表 4-8 本项目危险废物信息汇总一览表

危险废物名称	危险废物类别及代码	产生量	产生环节	危险特性	污染防治措施
废矿物油	HW08 (900-214-08)	0.045	设备检修	T, I	收集暂存在危废贮存点，统一交由有资质单位处理
废油桶	HW08 (900-249-08)	0.02		T, I	

### ①收集

本项目各井场产生的废机油采用专用的密闭容器进行收集，拟设置的危废贮存点采取防渗措施，应有防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施。

### ②暂存

项目运营过程中产生的危废收集于危废贮存点，危废贮存点必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定进行管理，要求：（1）贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施；（2）贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施；（3）贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆；（4）贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置；（5）贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

### （2）运输过程的环境影响分析

本项目危险废物统一收集，通过选择和危废相容的包装材质对危险废物进行包装，严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中对危险废物运输的相关

要求，本项目产生的危险废物可做到不散落、不渗漏。采用专用的运输车辆交由相应处置资质的危废处置单位进行处置，运输车辆需要有特殊标志，危险废物的运输严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

项目危废运输严格按照规范执行上述运输保障措施，在做好运输过程管理和防控措施的前提下，不会产生运输环境风险。

### （3）利用或者处置的环境影响分析

拟建项目产生的危险废物应委托有资质且具备接收能力的危废处置单位处理、处置。危废产生量小且种类单一，严格落实管理要求的前提下，对外环境影响较小。

3、生活垃圾本项目井场施工队定员为钻井阶段 20 人，按每人每天生活垃圾产生量为 0.5kg，则钻井期井场生活垃圾产生量为 10kg/d，生活垃圾统一收集，定期送当地环卫部门指定地点，由当地环卫部门统一处理。

### 4、固体废物环境影响分析

在落实上述固废处置措施后，本项目排采期产生的各类固体废物可以得到有效的处置，固体废物对环境的影响在可接受范围内。

## 六、土壤影响分析

### 1、正常情况

本项目井场泥浆池钻井完毕后进行填埋处理，井场占地为耕地、田坎和其他草地，因此填埋后应满足原有土地利用性质的要求。本项目选用无毒无害的钻井泥浆，主要成分为膨润土和水，夹杂钻井过程中的岩屑，参照类比监测结果，废弃泥浆为一般工业固废，在泥浆池中固化后填埋。本项目施工过程中，油料实行密封式保存，在储油、转油和用油的地方设置隔油坑、防雨设施，防止散落的混浆材料和油料进入混浆池及进入地表雨水中。加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油；对存放油品储罐的地面油污也要专门收集。防止泥浆材料、油污等物质泄漏污染地面；泥浆系统、油罐区、排采水收集池、柴油机布置区、危废贮存点等做好防渗处理；工程结束后进行井场恢复，保证场地无生产、生活垃圾遗留，无油污残留。完井后要做到“工完、料净、井场清”，钻井液材料全部回收，不遗弃在井场。采取以上措施后，对土壤的影响较小。

### 2、非正常情况

①本项目建设期使用柴油发电机，设置储油罐，工人操作不当或管理不严，柴油发电机使用过程中，或施工机械维护、设备安装的机油或润滑油等油类遗撒，未能及时清理、处置，从破损、破裂的地面入渗，污染土壤；

②钻井废水进入泥浆池，循环利用，泥浆池底部防渗膜破裂的情况下，废水渗漏污染

土壤，钻井废水偏碱性，可能会导致局部土壤碱化；

③压裂废水贮存于返排罐，返排罐底部破损，废水渗漏污染土壤，压力废水含盐量较高，可能会导致局部土壤盐化。

④试采期井场采出水

排采废水进入井场排采水蓄水池，若水池防渗层破损的情况下，该废水通过入渗会污染土壤，会影响土壤的透气性，进而影响植物的生长发育。

## 七、地下水环境影响分析

本项目对地下水可能造成影响主要在钻井环节。钻孔穿过的地层可能引起各含水层越流补给，使地下水赋存条件发生变化，且钻井过程中使用泥浆、钻井液等极易通过径流使具有水利联系的含水水质受到污染；非正常状况下如发生井喷等事故时、泥浆罐等池体或防渗层出现裂缝导致污染渗漏可能对地下水造成污染。

### 1、水文地质条件

沁水盆地中南部，区域地貌以中低-低中山区为主，水文地质分区属延河泉域。地表水系属黄河支流沁河水系，项目区内十里河、固村河、杨庄河均为固县河支流，这些河流在旱季一般水量不大，至雨季水量增多，均为季节性河流。区内构造较简单，大型断层、陷落柱不发育，水文地质条件属简单类型。

#### 1) 含水层

①奥陶系中统灰岩岩溶承压水含水层

奥灰岩溶含水层主要接受区域奥灰岩溶水的侧向补给。从邻近地区煤田水文地质资料来看，一般奥陶系顶部灰岩富水性很弱。

②石炭系上统太原组灰岩、砂岩岩溶裂隙承压水含水层

太原组含水层主要为 K2-K5 灰岩，次为砂岩，一般岩溶裂隙不发育，富水性很差，相互间水力联系微弱。地下水的流向总体受地层产状的制约，沿着倾向运动。K2 灰岩含水层是 15 号煤层主要充水来源。

③二叠系下统下石盒子组、山西组砂岩裂隙承压水含水层

该含水层埋深较深，主要岩性为中、细粒砂岩，为主要可采煤层 3 号煤层的主要充水来源。含水层砂岩裂隙一般不发育，故其富水性弱。

④三叠系下统刘家沟组、二叠系上统石千峰组、上石盒子组砂岩裂隙潜水及承压水含水层

石千峰组及上石盒子组在区内出露普遍，三叠系下统刘家沟组局部出露。含水层岩性主要为中、细粒砂岩。地表出露及浅部含水层地下水以潜水为主，富水性弱，动态变化显

著,直接接受大气降水补给,以泉的形式排泄出地表,为局部第四系松散岩类孔隙水的主要补给来源。埋藏较深的含水层中地下水多属承压水,其动态变化幅度相对较小。

#### ⑤第四系松散沉积物孔隙潜水含水层

第四系松散沉积物孔隙潜水含水层分布很少,主要为沿少数较大沟谷谷底部分的全新统砂、砾、卵石层,厚度变化较大,在0.0-15m之间,上、中更新统地层一般为透水层或弱含水层。全新统含水层水位埋深一般为0.5-5.0m之间,为中等-强富水性含水层。水位、水量随季节动态变化幅度较大。

### 2) 隔水层

#### ①本溪组及太原组底部泥岩、铝土质泥岩隔水层

该隔水层位于15号煤层底板与峰峰组顶界之间,层厚11-28.4m,平均20.38m。该层组裂隙一般不发育,透水性差,隔断上下含水层的水力联系,一般隔水性良好。对奥灰岩水进入煤系能起到阻碍作用,成为石灰岩含水层与可采煤层(15号煤层)之间的最主要隔水层。

#### ②二叠系砂岩含水层层间泥岩隔水层

该隔水层岩性为泥岩、粉砂质泥岩、铝土质泥岩等,其单层厚度相差悬殊,最厚可达20m以上,呈层状分布于各灰岩、砂岩含水层之间,岩石裂隙呈闭合状且一般不发育,阻隔或减弱了各含水层相互间的水力联系,因此这些泥质岩层具有较好的隔水性能,可视为隔水层。

#### ③第四系底部及第三系隔水层

主要由粘土、砂质粘土等组成,在局部地段分布,透水性弱,起局部地段的隔水作用。

### 3) 主要含水层补给、径流、排泄条件

各含水层基本自成系统,因而各自具有不同的补给、径流、排泄特征。

①奥灰岩溶地下水:奥灰含水层主要接受大气降水的补给,补给区主要位于场区东部边界外,奥灰岩溶地下水自西北向东南流,这与区域奥灰岩溶地下水水流场是相一致的。

②山西组、太原组含水层在项目区范围内地表无出露,埋深较深,与上覆各含水层、下伏奥陶统含水层具有一定厚度的隔水层相隔,无水力联系。含水层相对独立,水力联系微弱。从区域上看,山西组、太原组地下水主要接受工区东边界外地层出露处的大气降水补给,沿地层倾向方向向北径流。由于出露面积较小,接受补给条件较差,使地下水径流微弱,含水性较差。

③三叠系下统刘家沟组、二叠系上统石千峰组、上石盒子组砂岩裂隙地下水;主要接受大气降水的补给,局部地段内还接受地表水和基岩风化裂隙带地下水的补给。本组含水

层主要为 K12 砂岩, 其埋藏浅, 补给条件好。岩层厚度大, 岩性主要为粗砂以上粒级的砂岩组成, 裂隙面宽, 含水性和透水性相对较强, 地下水流向大致顺岩层倾向。工区内本层地下水主要通过生产矿井排水, 深水井及少量钻孔进行排泄。

④第四系砂砾石层孔隙地下水: 主要接受大气降水和固县河、丹河河水的补给。其补给区、径流区和排泄区基本一致。项目区内主要通过水井进行人工排泄和通过河床冲积层中地下径流补给下游。

从总体上看, 石炭、二叠系含水层岩溶裂隙发育程度和富水性由浅埋区往深埋区逐渐变弱, 径流条件愈来愈差。石炭、二叠系含水层, 受岩溶、裂隙发育程度的控制, 承压地下水径流排泄条件均较差。基岩风化带裂隙水及第四系砂砾岩孔隙水。受地形控制, 经短途径流排向河道或渗入下伏岩层裂隙中, 径流条件相对较好, 排泄途径也较多。可以通过泉、地面蒸发和人工采水等方式排泄。

## 2、水文地质类型

项目区煤层处于深埋区, 煤系内及以上邻近基岩含水层, 远离露头区, 与地表水体和第四系含水层无水力联系, 地下水补给条件很差, 含水层富水性弱。3号煤的主要充水含水层为其上覆砂岩裂隙含水层, 5号煤主要充水含水层为上覆太原组石灰岩的岩溶含水层。

综上所述, 主要充水含水层为上覆太原组石灰岩的岩溶含水层, 含水性较弱。其下伏中奥陶统含水层, 虽水头高度高, 但是由于峰峰组含水层及上马家沟上部含水层不发育, 含水性差, 在正常情况下对煤层气赋存和开发影响不大。同时, 煤层发育连续、稳定, 构造简单, 以宽缓褶皱为主, 断层稀少, 水文地质条件属于简单类型。

## 3、钻井过程对地下水环境影响

### (1) 钻井对地下含水层的影响

本项目钻孔贯穿了二叠系下统山西组和石炭系上统太原组的煤层, 及其上覆的第四系松散岩类孔隙含水层、三叠系砂岩裂隙含水层。在钻井过程中, 势必会造成地层扰动, 有可能导致地层细小断裂、破损, 从而破坏地下含水层结构。

#### ①浅水含水层影响

区块内松散岩类孔隙水主要含水岩组由中、上更新统及全新统地层组成。本区浅层地下水主要有四种类型, 二叠系砂岩裂隙水(风化壳)、三叠系砂岩裂隙水(风化壳)、第四系黄土孔隙水、第四系冲积层孔隙水。其中有供水意义的含水层为第四系黄土孔隙水、第四系冲积层孔隙水, 部分居民饮用水井取该层地下水。钻井过程中如果揭穿第四系黄土孔隙水、第四系冲积层孔隙水时未及时进行封堵, 对该含水层水量造成影响较大, 钻

孔贯穿的其它含水层富水性差，对其影响较小。

本项目各井型一开采用膨润土钻井液，以保护水源，同时满足井控要求，表层套管下深执行以下原则：导管封固上部黄土段漏失层，保护潜水含水层，保证井架基础安全，建立井口，固井水泥返至地面；一开钻进延长组稳定的基岩段地层完钻，下套管，固井水泥返至地面，可防止浅层水含水层渗漏及坍塌情况对地下水环境的影响。

### ②深层含水层影响

“二开”钻至山西组、太原组，二开采用聚合物钻井液，以保护水源，除对目的层位留有网眼以利于煤层气排采外，套管在其余层位均予以封闭，这样可以防止上石盒子组、石千峰组、二叠系以及三叠系砂岩含水层相互连通，避免砂岩裂水的漏失，对上述含水层的影响较小。

### ③对奥陶系含水层的影响

本项目钻井井型为水平井，井深为钻穿 15 号煤层后 30 米，根据该区域地层发育情况，15 号煤距太原组底部厚度约 25 米，本溪组厚度约 15 米，该直井不会钻穿本溪组，预计距离奥陶系峰峰组顶界面约 10 米。水平井目的层为山西组 3 号煤、太原组 15 号煤，不钻入奥陶系地层，其中 3 号煤水平井距奥陶系顶界面距离约 130 米，15 号煤水平井距奥陶系顶界面距离约 40 米。因此本项目对奥陶系含水层基本无影响。但不排除破坏奥灰水顶板的可能，由于采气井口径很小，截面积小，因此对奥灰水隔水层结构的破坏力较小。环评要求：气井发生联通奥灰系岩溶水导致奥灰突水时应采取停产、封井等处置措施。

此外，在钻进过程中对碎屑岩类裂隙水和松散岩类孔隙水含水层及时进行封堵，固井时对井壁与井管之间采用水泥浆进行全部封堵，也避免造成裂隙孔隙水的漏失。项目区石炭系太原组灰岩含水层、二叠系山西组砂岩裂隙含水层富水性较好，钻井施工时，应重点注意对该含水层进行封堵，避免水量的漏失。因此钻井不会对上部孔隙含水层和裂隙含水层的水量造成影响。

因此，本项目采用套管射孔完井，钻孔后即下套管封隔各含水层并采用常规密度水泥固井，水泥返高至地表，可阻断各含水层之间的水力联系。建设期钻井过程对地下含水层的影响较小。

## （2）压裂作业对含水层结构的影响

压裂施工时，在强大的压力作用下，地层节理裂隙会张开、扩展、贯通，并被压裂液中携带的支撑剂（天然石英砂）所填充。施工结束后，由于支撑剂的存在，使得节理裂隙难以愈合，影响通常可达百余米。

本区块开采井目的层为山西组、太原组煤层，由于压裂层段仅限于目的煤层内，不会

对煤层顶底板造成破坏，钻探施工过程中不会揭露下伏的奥陶系地层，天然状态下，15号煤层底板与奥陶系峰峰组顶界之间存在有平均厚度达20~30m的隔水层，岩性多为铝土质泥岩、泥岩和砂质泥岩组成，岩性致密、细腻，具有较好的隔水性能，该隔水层层中裂隙一般呈闭合状，不发育，透水性差，在正常情况下阻隔了奥陶系岩溶水与上部含水层之间的水力联系，也阻止了上部煤层压裂施工时的压裂液进入到下部奥陶系岩溶裂隙含水层。此外，在施工时，钻孔底板用水泥浆进行封堵。因此，压裂作业不会破坏目的煤层的含水、隔水结构，一般不会波及奥陶系岩溶含水层，对岩溶地下水产生的影响较小。

本项目开采山西组、太原组，压裂射孔层段原则上限制在目标煤层之内，但有可能对岩层造成破坏，将会导通含水层，致使其含水层中的水在煤层气开采过程中逐渐被排干。环评要求压裂施工中选用无毒无害压裂液，将压裂层段控制在目标岩层之内，最大限度减小对煤层含水层的破坏。在采取上述措施后，压裂过程对含水层影响有限。在煤层气开采过程中，压裂液会随采排水一同排出，对水环境污染较轻。

综上，本项目施工期对含水层影响可接受。

### （2）钻井液漏失对地下水环境的影响

本项目区块3#煤层上部为泥岩、砂岩互层，总厚度大于500m，裂隙不发育，对第四系松散岩孔隙水、基岩风化带裂隙水下渗起着隔阻作用；15#煤层之下有厚达20~30m的黑色泥岩、铝土质泥岩，对下伏的奥陶系岩溶水起着封隔作用；太原组含水层与山西组含水层之间有百余米的砂、泥岩互相封隔，两者之间基本无水力联系。因此，几套含水层系之间各自形成了独立的水动力承压系统，基本上没有水力联系，钻井液在地层漏失下渗、上窜污染地下水的可能性较小。

本项目钻井液主要成分为碳酸钠、氢氧化钠、膨润土、PAM、IND30，均无毒无害，根据设计要求，钻井施工中，每班均要记录钻井液消耗量，钻井过程中记录井中钻井液的变化情况，钻井过程中一旦发生井漏，工作人员可立刻组织静止堵漏或随钻堵漏或固井等及时有效补救工作，从而保障钻井工作的正常进行。因此，不会出现钻井液长时间大量漏失的现象，钻井过程中的化学添加剂含量较少，即使少量钻井液漏失进入含水层，也基本不会对地下水水质造成污染影响。

### （3）钻井废水对地下水环境的影响

正常工况下，本项目各钻井井场均设置泥浆池，所有钻井废水进入泥浆池，经沉淀后用于下一口井配制泥浆，循环使用。每座井场设置一座泥浆池，泥浆池铺设防渗膜，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。钻井完毕后，经自然沉淀，泥浆池中上清液抽走运至下一井场循环使用，剩余废弃泥浆与钻井岩屑一起无害化处理后覆土深埋。钻井废水不会对地下水含水层

以及地下水保护目标产生影响。

非正常情况下，泥浆池发生破损情况，由于每班均会对钻井液的消耗量及变化情况进行记录，泥浆池一旦发生破损，施工单位比较容易发现和处理，不会有长时间大量的泥浆泄漏，少量的泥浆泄漏，基本不会对地下水造成污染影响。

#### （4）压裂液对地下水环境的影响

正常工况下，钻井压裂后排出的压裂液贮存于井场内返排罐，可循环利用于下一口钻井压裂，不外排。到施工末期，排返的压裂废水不能循环利用时，运送至柿庄南产出水处理站处置后达标排放。

非正常工况下，压裂过程会将大量压裂液直接注入目的层，从而可能污染地下水。采取压裂液滤失控制、裂缝高度控制等措施，如预测可能发生异常情况，可及时调整压裂泵注程序。本项目选用活性水压裂液，活性水配方为：清水+2%氯化钾，射孔液为携砂清水，无污染组分，进入地下不会对地下水造成污染影响。压裂废水在煤层气排采阶段会随着抽排煤层水排至地面，运送至柿庄南产出水处理站处置后达标排放。

综上所述，对当地地下水环境的影响可控制在环境可接受范围内。

## 八、环境风险影响分析

### （1）评价等级判定

#### 1) 风险源调查

经与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B对照，本项目涉及的危险物质主要为本项目钻井期间使用柴油和产生的煤层气（CH<sub>4</sub>）。柴油属于油类物质，临界量为2500t；煤层气主要成分为甲烷，临界量为10t。

#### 2) 风险潜势初判

根据HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录C，危险物质及工艺系统危险性（P）的分级，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。当存在危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值Q。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>……q<sub>n</sub>——每种危险物质实际存在量，t；

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>……Q<sub>n</sub>——每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

煤层气不在场地内贮存，试采阶段采用燃烧处理，故无暂存临界量。柴油为易燃易爆物质，本项目各井场设置1个柴油储罐，容积为1m<sup>3</sup>，经计算  $Q=0.0004 < 1$ ，环境风险潜势为I。

### 3) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分，本项目环境风险潜势为I，进行简单分析。

### （2）环境风险影响途径

根据物质危险性、项目运营后工艺设备及储罐可能发生泄漏的事故概率及影响途径，项目环境风险影响途径包括：

#### 1) 泄漏影响大气环境事故情形

柴油罐体破裂导致柴油泄漏，直接进入大气，污染大气环境。

#### 2) 泄漏影响地表水环境事故情形

柴油储罐泄漏后泄漏物均有围堰围堵，严格落实三级防控措施，不考虑储罐泄漏物进入地表水体。因此，本次评价不对事故水排入地表河流进行预测。

#### 3) 泄漏影响地下水环境事故情形

在非正常工况下，柴油储罐破损，柴油渗漏对地下水造成影响。

#### 4) 火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放事故情形

柴油储罐等易燃物质遇高温或明火发生火灾爆炸，引发伴生/次生污染物排放。本项目主要考虑柴油遇明火发生火灾、爆炸引发非甲烷总烃、CO等污染物排放。

#### 5) 钻井及试采期井喷引起的火灾、爆炸、泄漏事故

本项目钻井和试采期井喷引起的火灾、爆炸、泄露，试采期火炬故障引发的煤层气直排引发的火灾、爆炸、泄露，对周边环境产生影响。

#### 6) 试采排水运输过程中发生的泄漏事故

试采排水运输过程中，如发生交通事故，试采排水泄漏将对周边环境产生影响。

### （3）环境风险分析

表4-9 本项目环境风险简单分析表

建设项目名称	山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（沁水县部分 2025 年 24 口勘探井）
建设地点	山西省长治市沁水县十里乡、柿庄镇
主要危险物质及分布	柴油存放于柴油罐

环境影响途径及危害后果	<p>①发生火灾或爆炸，可燃物质遇明火引发火灾、爆炸，产生的大量消防废水等若处理不及或处理措施采取不当，危险物品极有可能随消防废液通过雨污水管网进入外界水环境，或影响周边土壤，或产生的 CO、未完全燃烧的挥发性有机气体、烟尘扩散出厂界，造成大气环境污染。</p> <p>②遗撒或泄漏后若未及时采取有效控制措施时，首先会污染土壤，然后通过土壤渗入地下水，污染地下水环境。当危险废物在收集、贮存过程中发生泄漏，也会通过土壤进一步污染地下水。</p>
风险防范措施要求	<p>针对项目施工和生产过程中可能产生的环境空气、地表水、地下水和土壤污染的环境风险，本项目制定了以下环境风险防范措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 钻井或修井时，在井口上安装防喷器和控制装置，防止井喷事故发生。发生井喷时及时处理，采取压井措施；</li> <li>2) 编制环境风险应急预案，并配备相应的物资及设施，当出现事故情况时，按照应急预案及时采取应急措施，迅速有效地将事故损失降至最低。</li> <li>3) 项目在钻井时采用多层套管，封隔含水层，多层套管固定均水泥返高至地面。水泥必须达到要求的强度方可进行固井操作，并采用声波测试固井的强度，如达不到要求，会继续灌注水泥浆进行固井，直到达到要求；</li> <li>4) 泥浆池、试采排水池设置防渗措施，渗透系数<math>\leq 10^{-7} \text{cm/s}</math>；油罐区、危废贮存点渗透系数<math>\leq 10^{-10} \text{cm/s}</math>。一旦发生事故性水污染后迅速向项目组及上级部门汇报，迅速制定抢险方案，在相关部门未赶到之前，由井队井控领导小组组织开展工作，抢险方案要经上级主管部门批准后执行。同时建设单位应做好设计、施工及营运期相应的环境风险防范措施。</li> </ol> <p>试采排水环境风险防范措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①试采排水拉运记录采用三联单转运方式，建设单位留存一联，运输单位留存一联，试采排水处理单位留存一联，记录转运交接台账，确保污水全部运送至污水处理站处理。</li> <li>②运输车辆安装定位系统和行车记录仪，能以一定的时间间隔向监控中心发送 GPS 定位信息，跟踪车辆运输路线，存储车辆的定位信息，并能回放轨迹，防范运输过程的环境风险。</li> <li>③本项目排采废水送入污水处理站后按照该厂非管道废水接收程序，要先对接收废水进行水质检测，根据水质检测结果计量注入深度处理前工序，以保证接收废水不破坏污水处理各系统的正常运行。</li> <li>④设立固定司机，专人专项管理公司污水运输车辆，落实责任到人，司驾人员具备专用车辆的驾驶资质，严格执行操作规程，合理驾驶，杜绝机械事故的发生，延长车辆使用寿命。</li> <li>⑤按照各种车辆的技术要求和运行状况，定期做好车辆检查和保养，保证车辆良好的行驶状态。行车前检查车辆技术情况，制动、方向、轮胎、刹车、灭火器等是否正常，如有异常，及时进厂维修。</li> <li>⑥勘查区块内采出水运输路线应避开自然保护区等区域，雨雪天气应注意交通安全，发生交通事故时应及时采取应急措施。</li> </ol>

#### (4) 环境风险应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本项目钻井施工前应按照规定编制环境风险应急预案。

制定应急预案的原则首先必须考虑现有物质、人员及风险源的具体条件；其次是组织管理，当事故情况发生时，有建设单位负责控制突发事件的指挥工作，同时成立现场控制等相关职能部门；最后是当事故处理结束后，应组织有关人员对事件的处理情况进行评估。评估内容主要包括时间概况、现场调查处理概况、所采取措施的效果评价、应急处理过程中存在的问题、取得的经验及改进建议等。

	<p><b>九、封井期环境影响分析</b></p> <p>勘探期结束后, 经过评价作为开发井使用的按照环保要求完善开发阶段的环保手续后, 进行下一步的开发; 作为废弃井的采用套管+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记。</p> <p>封井后, 其余设施将拆除、搬迁。钻井液材料将全部进行回收。当气井勘探接近尾声时, 各种机械设备将停止使用, 进驻其中的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。</p> <p>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。封井期井场进行一系列清理工作, 包括地面设施拆除、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。在封井施工操作中应注意采取降尘措施, 文明施工, 防止散装物料的洒落与飘散, 同时在清理井场时控制扬尘的产生, 尽可能降低对周边大气环境的影响。</p> <p>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。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>一、试采期环境影响分析</b></p> <p><b>1、废气</b></p> <p>本项目勘探井压裂结束进入试采期后, 各井场使用备用发电机带动试采设备进行煤层气试采。因此试采期大气污染物主要为煤层气燃烧后废气。</p> <p>本项目试采约 1440 天, 在此阶段气量不稳定, 单井最高气量约 <math>1000\text{m}^3/\text{d}</math>。本项目各井场均建有火炬系统, 试采期将煤层气通过 8m 火炬点火排空。</p> <p>本项目各井场并非同时试采, 且相距较远。距离拟建井场最近敏感点为 SX-027 东侧 180m 处的窑湾地, 经大气扩散后对敏感目标影响较小, 因此不会对周边环境空气敏感目标产生不利影响。</p> <p><b>2、废水</b></p> <p>本项目试采期各井场不安排工作人员, 因此不需生活用水。</p> <p>试采期产生废水主要为采排水, 类比该区块内已勘探井场, 单口井采排水产生量 <math>2\text{m}^3/\text{d}</math>。各井场根据井数对应设有采排水池, 采排水定期由柿庄南产出水处理站进行处理。</p> <p>采出水是井场分离器产生的排采煤层水。根据建设单位提供的资料, 每个勘察井抽采初期出水量一般为 <math>1\text{m}^3/\text{d}</math> 以下; 随着时间增长出水量逐渐增大, 抽采 2 个月左右达到最大</p>

为  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，维持时间约为 1 个月左右；然后抽采水量逐渐下降，1 个月左右均恢复为  $1\text{m}^3/\text{d}$  以下。经计算，单口井年试采排水产生量  $480\text{m}^3/\text{a}$  ( $1.32\text{m}^3/\text{d}$ )，井场内设置一个容积为  $50\text{m}^3$  的排采水池，可以储存 1 个月左右的采出水，定期采用罐车运往柿庄南产出水处理站进行处理，处理达标后就近沟谷排放。

2025 年 4 月中联煤层气有限责任公司委托中海油能源发展股份有限公司非常规实验中心对沁水盆地柿庄北区块多个井场排采水水质进行了监测。统计结果见下表。

表 4-10 井场采出水监测结果

序号	指标	柿庄北区块	标准值	达标情况
		检测值 mg/L	地表水III类	
1	pH (无量纲)	8.26~8.83	6~9	达标
2	挥发酚	ND	0.005	达标
3	氟化物	4.73~9.20	1	超标
4	高锰酸盐指数	0.55~1.31	6	达标
5	汞	ND~0.0003	0.0001	达标
6	镉	0.001~0.0016	0.005	达标
7	铅	0.0026~0.0054	0.05	达标
8	六价铬	ND	0.05	达标
9	砷	ND~0.0002	0.05	达标
10	氨氮	0.016~1.09	1	超标
11	铁	0.2~1.94	0.3	超标
12	锰	0.001~0.078	0.1	达标
13	氰化物	ND	0.2	达标
14	氯化物	57.6~94.4	250	达标
15	硫酸盐	1.97~19.7	250	达标
16	硝酸盐氮	ND	10	达标
17	亚硝酸盐	ND	--	--
18	总硬度	8.2~30.7	--	--
19	溶解性总固体	468~1046	--	--
20	菌落总数 (CFU/ml)	0~2	--	--
21	总大肠菌群 (CFU/100ml)	0	--	--
22	TDS	1604		

根据上表可以看出，井场水部分指标超过了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，主要超标因子为氟化物、铁、氨氮，不能直接排放及回用，本项目抽采的水先进入  $50\text{m}^3$  排采水池暂存，排采水池采用双层土工膜进行防渗，排采水容量达 80% 采用罐车运往柿庄南产出水处理站进行处理，处理达标后部分回用，部分就排入柿庄河。

1) 柿庄南产出水处理站概况

柿庄南产出水处理站位于沁水县柿庄镇海则村明庄自然村北侧 450m, 距离本项目井场 SX-C03 最近 6km。处理规模 500m<sup>3</sup>/d (钻井废水、压裂液处理规模 50m<sup>3</sup>/d, 采排水处理规模 450m<sup>3</sup>/d), 建设有 500m<sup>3</sup> 集水池、800m<sup>3</sup> 清水池。尾水满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准限值要求, 部分回用于沁水盆地柿庄南区块东区煤层气开发项目柿庄镇井场道路洒水, 其余达标排入柿庄河。

#### 2) 环保手续

项目已于 2018 年 12 月 6 日获取环评批复 (沁环审〔2018〕21 号); 2021 年 4 月 7 日通过了竣工环境保护验收。目前正常运行。

#### 3) 服务范围及实际处理规模

目前, 钻井废水、压裂液处理系统仅针对沁水盆地柿庄南区块东区勘探期产生的钻井、压裂废水进行处理, 目前处理规模为 22.4m<sup>3</sup>/d, 仍可处理 27.6m<sup>3</sup>/d。采排水处理规模 450m<sup>3</sup>/d, 目前已处理其他煤层气项目废水量 400m<sup>3</sup>/d, 剩余处理量为 50m<sup>3</sup>/d, 本项目日均产水量为 31.68m<sup>3</sup>/d, 处理规模符合本项目需求。

#### 4) 处理工艺

勘探期钻井废水和压裂液处理工艺为微电解+多元氧化+絮凝沉淀。采排水处理工艺为超滤+反渗透与人工湿地处理, 项目已经验收运营多年, 出水水质满足设计要求。

煤层气田产出水返排阶段产生的含有有机污染物的产出水经管网收集后进入集水调节池, 通过水质均化和调节水量, 确保后续系统对进水水质稳定要求。调节池废水由 提升泵打入多元氧化预处理系统 (多元微电解+多相催化氧化系统), 泵前通过在线 pH 计与加酸泵进行联锁, 自动投加硫酸并通过机械与水力混合搅拌, 以满足微电解反应 要求的酸性条件, pH 控制在中试所确定的 2.5-3.0 范围, 废水进入多元氧化微电解系 统, 经过强化电化学腐蚀, 完成对废水中难降解有机污染物的氧化、还原、电沉积、絮凝、吸附、架桥、卷扫、共沉等作用, 实现有机物开环断链, 破坏其稳定的分子结 构; 废水经前一级多元氧化微电解处理后, 出水中, 废水中的部分有机污染物已被氧化还原反应去除, 剩余的部分有机物的结构也已经发生了变化, 表现出长链结构, 有 利于进一步的氧化处理。微电解出水进入催化氧化系统, 通过投加氧化剂与催化剂实 现高效催化氧化, 将废水中大分子有机污染物氧化成小分子可生化的醇、酸类物质, 催化氧化后的出水重力注入混凝反应池, 分别通过投加混凝剂与助凝剂, 实现废水中 有机污染物与悬浮物、胶体形成粗大的矾花, 再通过沉淀系统进行泥水分分离, 底泥 重力排入湿地, 沉淀池上清液进入生态湿地系统进一步湿地处理, 实现达标排放。

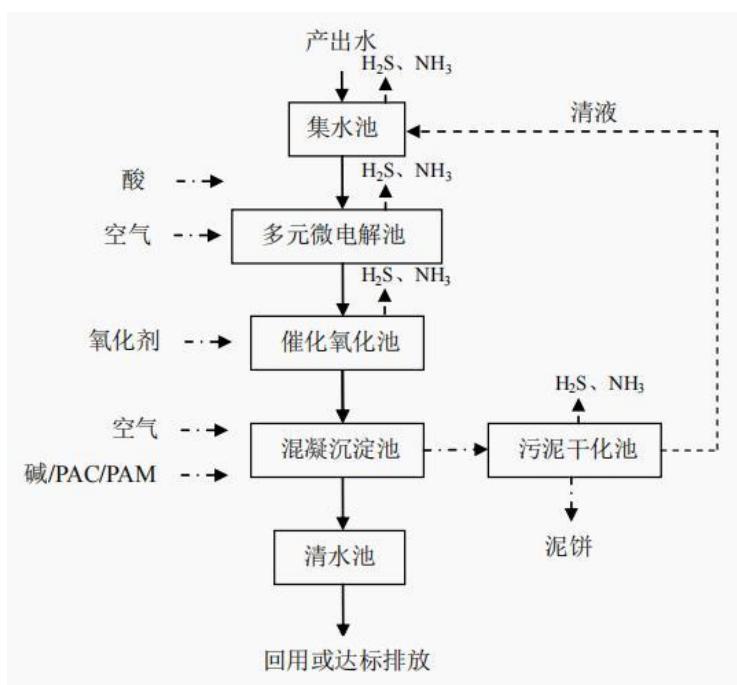


图 4-1 压裂返排废水处理工艺流程图

煤层气田产出水首先在调节池中调节水量与水质后进入湿地预处理单元，预处理工艺选取生物挂膜，先对污水中的 F - 和砷进行初步处理，在湿地系统中经过处理后达标排放或回用标准。



图 4-2 排采水处理工艺流程图

表 4-11 微电解+多元氧化+絮凝沉淀工艺设计进出水水质

污染物	pH	COD
进水浓度 (mg/L)	4.51~4.66	2103-2431
出水浓度 (mg/L)	6~9	20

表 4-12 微电解+多元氧化+絮凝沉淀工艺设计进出水水质

项目	进水浓度 (mg/L)	出水浓度(mg/L)
石油类	0.26	0.05
氟化物	5.95~6.71	1.0
溶解氧	1.31~3.37	≥5
铁	0.494~1.08	0.3
氯化物	82.5~92.5	40
硫酸盐	1.72~4.19	1.0

全盐量	328~364	150
钾	0.8~15.7	2
钠	235~257	40

根据项目煤层气水质情况，该项目能够接收本项目煤层气勘查期排水。

#### ⑤废水处理可行性分析

柿庄南产出水处理站位于沁水县柿庄镇海则村明庄自然村北侧 450m，距离本项目井场 SX-C03 最近 6km。项目试采排水定期采用罐车拉运至柿庄南产出水处理站处理。运输利用现有道路，交通路线便利，沿途无自然保护区、饮用水源地等敏感点，建设单位委托排采水拉运记录采用三联单方式，排采水处理单位留存一联，排采水接收单位留存一联，排采现场留存一联，确保污水全部运送至污水站。

#### 3、噪声

本项目试采期噪声主要为试采设备、柴油发电机，试采设备噪声较小，柴油发电机经封闭隔声、基础减振，对周边环境影响较小。

#### 4、固体废物

试采期备用发电机会产生少量废机油，用专用容器收集后，在本项目危废贮存点暂存，贮存点占地面积为 10m<sup>2</sup>，然后交由有资质的公司进行合理处置。

#### 5、生态环境

试采阶段运行过程中虽然没有高噪声污染源，但随着人为因素的干扰，将会造成场站附近动物的干扰，由于场站附近没有濒危动物物种，且场站在区域分布面积相对较小，区内常见野生动物的迁徙能力较强且周边分布广泛，不会危及其种群数量的改变。本项目各井场对区内动物影响较小。

本项目占地以旱地为主，其次为灌木林地、乔木林地、其他草地等，临时占地将影响占地范围内地表植被。但从整体范围来看，因项目占地及施工占地而造成地表植被减少或平均生物生产力变化很小，随着试采期结束，井场生态恢复、水土保持措施的实施，可以弥补这部分植被减少和生物生产力的损失。因此，项目临时占地和建设对区域生态体系生产能力的影响是自然体系可以承受的。

#### 6、环境风险分析

##### （1）评价等级判定

##### 1) 风险源调查

经与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对照，本项目涉及

的危险物质主要为试采产生的煤层气 (CH<sub>4</sub>)。煤层气主要成分为甲烷，临界量为 10t。

## 2) 风险潜势初判

煤层气不在场地内贮存，试采阶段采用燃烧处理，故无暂存临界量。环境风险潜势为 I。

## 3) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 评价工作等级划分，本项目环境风险潜势为 I，进行简单分析。

### (2) 环境风险影响途径

根据物质危险性、项目运营后工艺设备及储罐可能发生泄漏的事故概率及影响途径，项目环境风险影响途径包括：

#### 1) 火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放事故情形

试采气遇高温或明火发生火灾爆炸，引发伴生/次生污染物排放。本项目主要考虑煤层气遇明火发生火灾、爆炸引发非甲烷总烃、CO 等污染物排放。

#### 2) 钻井及试采期井喷引起的火灾、爆炸、泄漏事故

本项目试采期井喷引起的火灾、爆炸、泄露，试采期火炬故障引发的煤层气直排引发的火灾、爆炸、泄露，对周边环境产生影响。

#### 3) 试采排水运输过程中发生的泄漏事故

试采排水运输过程中，如发生交通事故，试采排水泄漏将对周边环境产生影响。

### (3) 环境风险分析

#### 1) 对环境空气的影响

在试采作业中可能发生的事故类型主要为井喷及其引发的火灾爆炸事故。本项目煤层气与常规石油天然气层中游离在岩层空隙中的天然气不同，它是被吸附在煤层表面上的，本区域煤层气属于欠压煤层，井场钻井深度为 1000m 左右时，产气压力小，需要排水降压才能进行试采气，出口煤层气压力仅为 0.2MPa，煤层气井发生井喷的概率较小，本项目钻井和试采期引发井喷的概率小。

若本项目试采过程中发生井喷事故，若井深未达到煤层气采深，则主要为钻井泥浆喷出，其主要成分为水和膨润土，不含重金属及其他危险化学品；若达到煤层气含气层，则排放的废气主要为甲烷，应及时采取压井封井措施，避免煤层气的大量排放，将其对环境产生的影响降至最低。

## 2) 地表水、地下水及土壤环境影响

本项目实施过程中试采水泄漏、试采排水运输过程泄漏和机械漏油时，若未及时采取有效控制措施时，首先会污染土壤，然后通过土壤渗入地下水，污染地下水环境。当危险废物在收集、贮存过程中发生泄漏，也会通过土壤进一步污染地下水。

项目排采水池设置完善的防渗措施，防渗性能及建设情况符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中要求，危废暂存设置防渗措施，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，故可将项目产生的环境风险降至最低。

### （4）环境风险防范措施

针对项目试采过程中可能产生的环境空气、地表水、地下水和土壤污染的环境风险，本项目制定了以下环境风险防范措施：

1) 修井时，在井口上安装防喷器和控制装置，防止井喷事故发生。发生井喷时及时处理，采取压井措施；

2) 编制环境风险应急预案，并配备相应的物资及设施，当出现事故情况时，按照应急预案及时采取应急措施，迅速有效地将事故损失降至最低。

3) 项目在钻井时采用多层套管，封隔含水层，多层套管固定均水泥返高至地面。水泥必须达到要求的强度方可进行固井操作，并采用声波测试固井的强度，如达不到要求，会继续灌注水泥浆进行固井，直到达到要求；

4) 试采排水池设置防渗措施，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ；危废贮存点渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。一旦发生事故性水污染后迅速向项目组及上级部门汇报，迅速制定抢险方案，在相关部门未赶到之前，由井队井控领导小组组织开展工作，抢险方案要经上级主管部门批准后执行。同时建设单位应做好设计、施工及营运期相应的环境风险防范措施。

### 5) 试采排水环境风险防范措施：

①试采排水拉运记录采用三联单转运方式，建设单位留存一联，运输单位留存一联，试采排水处理单位留存一联，记录转运交接台账，确保污水全部运送至排采水撬装一体化处理项目处理。

②运输车辆安装定位系统和行车记录仪，能以一定的时间间隔向监控中心发送 GPS 定位信息，跟踪车辆运输路线，存储车辆的定位信息，并能回放轨迹，防范运输过程的环境风险。

③本项目排采废水送入污水处理厂后按照该厂非管道废水接收程序，要先对接收废水

进行水质检测，根据水质检测结果计量注入深度处理前工序，以保证接收废水不破坏污水处理各系统的正常运行。

④设立固定司机，专人专项管理公司污水运输车辆，落实责任到人，司驾人员具备专用车辆的驾驶资质，严格执行操作规程，合理驾驶，杜绝机械事故的发生，延长车辆使用寿命。

⑤按照各种车辆的技术要求和运行状况，定期做好车辆检查和保养，保证车辆良好的行驶状态。行车前检查车辆技术情况，制动、方向、轮胎、刹车、灭火器等是否正常，如有异常，及时进厂维修。

⑥勘查区块内采出水运输时，雨雪天气应注意交通安全，发生交通事故时应及时采取应急措施。

#### （5）环境风险应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目钻井施工前应按照规定编制环境风险应急预案。

制定应急预案的原则首先必须考虑现有物质、人员及风险源的具体条件；其次是组织管理，当事故情况发生时，有建设单位负责控制突发事件的指挥工作，同时成立现场控制等相关职能部门；最后是当事故处理结束后，应组织有关人员对事件的处理情况进行评估。评估内容主要包括时间概况、现场调查处理概况、所采取措施的效果评价、应急处理过程中存在的问题、取得的经验及改进建议等。

## 二、封井期环境影响分析

勘探期结束后，经过评价作为开发井使用的按照环保要求完善开发阶段的环保手续后，进行下一步的开发；作为废弃井的采用套管+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记。

封井后，其余设施将拆除、搬迁。钻井液材料将全部进行回收。当气井勘探接近尾声时，各种机械设备将停止使用，进驻其中的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。封井期井场进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、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。在封井施工操作中应注意采取降尘措施，文明施工，防止散装物料的洒落与飘散，同时在清理井场时控制扬尘的产生，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。

## 1、井场选址

本项目选址于沁水县十里乡、柿庄镇，共建设 11 座勘探井场，合计 24 口勘探井。本项目井场选址在满足勘探要求的前提下，不占用自然保护区、水源地保护区、森林公园等环境敏感区。同时综合考虑区域地形条件、现有道路情况和现有土地利用情况确定井场选址。

## 2、环境敏感性分析

根据本项目“三区三线”图，各井场均不在城镇开发边界内，不涉及生态保护红线，本项目 SX-C05、SX-010-2、SX-010 井场占地范围内涉及永久基本农田，环评要求项目施工过程中剥离表土，表土单独堆存，井场内及周边建设护坡和排水截水沟渠等水土保持措施，勘探结束后，拆除井场建构筑物及设施，平整场地，表土回覆，按照复垦标准恢复为基本农田，确保占用永久基本农田面积不减少、质量不下降；SX-111 涉及公益林地，为进一步减小本项目井场对公益林的影响，评价要求 SX-111 井场施工时施工营地避让公益林，并针对井场占用公益林的情况合理优化井场平面布局，排采水蓄水池避让公益林，将修井场地等空地布置在公益林一侧，尽可能减少对公益林的占用，并及时做好后期的恢复林业生产条件和植被恢复等工作。

环评要求对勘探期临时占用基本农田的井场勘探结束后封井，严禁在开采期转为开采井；建设单位履行相关用地手续，依规开展土地复垦及生态恢复工作。经分析，项目距离最近村庄居民约 105m，各井场均不在人口稠密地区，也没有学校、医院等敏感制约因素；11 座井场均不在十里乡集中式饮用水源地保护区、柿庄镇集中式饮用水源地保护区范围内；各井场选址远离河道，符合河道管理要求；评价从施工期，就各环境要素进行了影响分析，均不会对周围生态环境、环境空气、水环境、声环境产生明显影响，生态影响在修复工程进行后可恢复。

本项目占地属于临时占地，勘探期结束后，对占用土地恢复原貌，废气污染物可达标排放，生活污水与生产废水合理利用，不外排，噪声设备在采取减振、绿化等措施后，对周围声环境贡献不大，固体废物能够得到合理处置。

## 3、占用基本农田不可避免性分析

本项目为煤层气勘探项目，属典型“地下决定地上”型项目，经过反复勘查选址，本项目 SX-C05、SX-010-2 井场全部占用，SX-010 部分涉及临时占用基本农田，SX-111 井场涉及公益林地。

结合地下煤层气资源勘查要求及分布情况，SX-010-2 和 SX-010 井场由于附近 70%以上的土地都属于基本农田，20%位于生态优先保护单元，从而无法避让永久基本农田。

SX-C05 井场所要勘探的油气资源预估位于基本农田的下方。井场必须建设在资源靶区的正上方或最优化位置，以确保钻井能够准确、高效地触及目标储层。旁边的“其他草地”虽然生态价值高，但其下方可能没有可供开采的工业油气流，因此不具备选址的可行性。再者附近其他草地因为地形地貌、地下岩层结构、承重能力弱等因素不适合建设井场，从而无法避让永久基本农田。

为进一步减小本项目井场对基本农田的影响，评价要求井场开工前办好土地临时占用手续及土地复垦方案，施工时施工营地尽可能避让基本农田，并及时做好后期的恢复农业生产条件和植被恢复等工作。

SX-111 井场所要勘探的油气资源预估位于公益林的下方。井场必须建设在资源靶区的正上方或最优化位置，以确保钻井能够准确、高效地触及目标储层。附近其他地块因为地形地貌、地下岩层结构、承重能力弱等因素不适合建设井场，无法避让地方公益林。沁水县林业局于 2024 年 10 月 29 日发布的“关于批准山西沁水盆地柿庄区块 2024 年第二期煤层气勘查项目临时占用林地、草原的行政许可决定”（沁林资许准[2024]24 号）中包含了 SX-111、SX-110 井场占地。根据临时使用林地的许可，本项目符合国家林业局《建设项目占用林地审核审批管理办法》的规定要求，且本项目不属于《国家级公益林管理办法》（林资发[2017]34 号）和《山西省永久性生态公益林保护条例》中禁止的行为，因此项目建设占用林地是可行的。根据工程项目所占用的林地属性，需按行政审批程序办理有关征占用林地审批手续和林木采伐手续，并及时做好后期的恢复林业生产条件和植被恢复等工作。

本项目属于临时工程，钻井结束后若无油气显示立即进行覆土还耕，对原有生态现状影响较小，勘探结束后若勘探井需转为开采井，应依法办理农用地转用和土地征收审批，并按规定补划同等数量与质量的永久基本农田。

根据《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号）和《山西省自然资源厅关于规范煤层气勘查项目临时占用永久基本农田有关事宜的通知》（晋自然资发[2018]2 号）的规定，项目占用永久基本农田符合其要求，详见表 1-9。

本项目为煤层气勘探项目，临时用地不可避免占用永久基本农田，评价要求企业在开工前按照自然资源部门要求办理占地手续和编制土地复垦方案，目前临时用地手续正在办理中，正在编制占用基本农田论证报告。在勘探结束后，对占用基本农田的临时用地及时复垦，恢复原状。

综上所述，本项目的选址是可行的。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>一、生态影响的防护措施</b></p> <p><b>(1) 避让措施</b></p> <p>为了从源头减小对区域生态环境的影响,针对该区域生态环境特点,提出生态影响的避让措施:</p> <p>①井场选址避让集中式饮用水水源地,11个井场均距离乡镇集中式供水水源地较远,其中, SX-043 距离柿庄镇集中式饮用水水源地 4.3km。</p> <p>②井场选址避开永久性生态公益林及覆盖度高的森林区域等,经核实项目井场不涉及永久性生态公益林。</p> <p>③进场道路选线尽量利用现有道路,不随意开设施工便道,减少进场道路临时占地。穿越河流及沿河井场施工,弃土临时堆放点、泥浆池等应远离河流水面和沿岸的河流湿地,并及时清运。</p> <p>④钻井过程中应该严格控制钻井作业面积,减少工程占地及建设的影响范围。</p> <p>⑤合理安排工作时段,避开野生动物迁徙和繁殖季节,并尽量缩短工期,减小噪声,降低对区域内野生动物的影响。</p> <p><b>(2) 生态保护措施</b></p> <p>本项目各井场建设会改变区域土地利用格局,降低区域自然体系的生产能力,因此,应采取必要的生态防护措施,尽可能地减少对原有生态结构的改变,恢复和改善原生生态系统的功能。在各井场建设时要求:</p> <p>1) 强化施工阶段的环境管理,为了保证环境保护措施得到落实,项目单位应将环境保护内容作为合同条款纳入合同中,要求施工单位按评价要求科学、合理施工,项目单位定期对工程施工情况进行监督。</p> <p>2) 加强施工队伍职工环境教育,规范施工人员行为。教育职工爱护生态环境,保护井场周边植物,严禁砍伐、破坏施工区域以外的作物和树木,尽量减少对植被的破坏。</p> <p>3) 建设单位要聘请有资质的监理单位进行工程监理,监理单位既要做好工程质量监理,更要做好环保监理,要求施工单位在规定的施工作业面内文明施工,禁止在施工人员进入作业面以外区域,以尽可能减小施工期对土地和植被的破</p>
-------------	--

坏。

4) 在职工中宣传环境保护法规，加强施工生产和生活用火管理，要防止引起火灾，避免造成不必要的损失和破坏。加强员工的环保意识，制定和完善企业内部环境保护工作的规章制度；宣传清洁生产技术思想，进行清洁生产技术培训；积极建立清洁生产环境管理体系；同时建立安全监督机制，进行安全考核等。加强施工期环境管理，为保证环保措施的落实，建设单位应将环境保护内容作为合同条款纳入合同中，要求施工单位按评价要求进行操作。

5) 加强井场内绿化，井场内在树种、草种的选择上，既要考虑水土保持防护功能，还要考虑环境美化。

6) 施工结束后对于废弃井，应采用套管+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记进行封井。

7) 对于临时占地应在施工结束后临时占地应及时进行土地复垦和植被重建工作，以免造成新的水土流失。

项目试排采期结束后，废弃井场全部进行生态恢复，项目占地造成的农作物减少、土壤扰动和水土流失等生态问题都将逐步恢复。

### **(3) 对永久基本农田农作物保护措施**

①在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入工程预算中，尽量减少占用耕地的范围，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏。

②拟建项目所涉及占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。

③提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

④施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

⑤施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠妥善处置等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。除了以上耕地恢复的措施外，在开挖地表土壤时，在地形地貌允许的地方，应尽可能地把表土层单独堆放，放到编

织袋内临时堆放。回填时，把表土覆盖在最上面的地表。

#### （4）生态恢复措施

##### 1) 井场的生态恢复措施

本项目 11 座拟建井场（包括进场道路）共占用土地 1.5001hm<sup>2</sup>，其中旱地 0.1444hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.1148hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0064hm<sup>2</sup>、乔木林地 1.0441hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1518hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0386hm<sup>2</sup>。钻井完成后实施生态建设工程。本项目井场占地为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地等，钻井完成后实施生态建设工程。

根据本项目各井场开发方式，环评要求应采取针对性的生态环境保护措施。具体措施分别为：

①拟保留钻井井场：表土剥离、表土防护、表土回覆、边坡防护、土地平整，进行植被恢复。

②关闭钻井井场：拆卸地面试采设备，泥浆池、储水池等填埋，平整场地后按照原有土地利用类型进行生态恢复。耕地交由土地所有者恢复种植农作物。乔木林地和灌木林地采用乔灌草结合的方式，乔木可选用刺槐或油松，株行距 2×2m；灌木可选用荆条、黄刺玫，株行距 1×1m；裸土地区域草种可选用披碱草和白羊草混播，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm<sup>2</sup>。草地采用播撒草籽的方式，宜选用白羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm<sup>2</sup>。

③进场道路：本项目施工道路作为进场道路利用，钻井结束后进场道路作为巡检道路、乡村道路、机耕农路供当地居民使用，道路两侧撒播披白羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm<sup>2</sup>。

旱地生态恢复工程设计图详见下图 5-1。

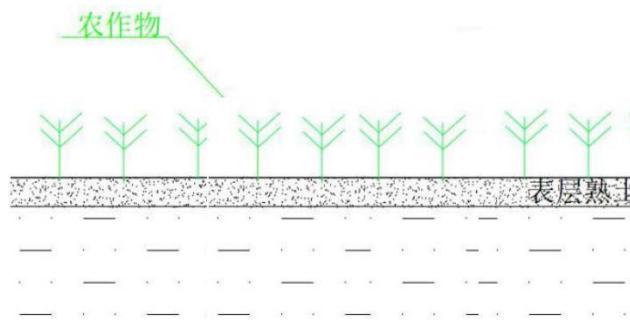


图 5-1 耕地（旱地）生态恢复工程设计图

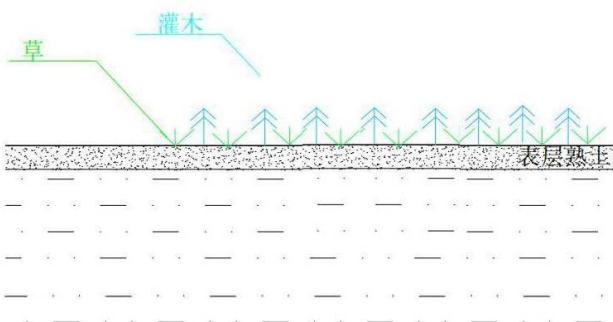


图 5-2 草地、林地生态恢复工程设计图

## 2) 进场道路生态保护和恢复措施

①对道路占地合理规划，严格控制占地面积。尽量规避对农田、林地扰动。

②严格控制施工作业面积，施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。

③道路施工中挖填方尽量实现自身平衡。若要取土，则就近取两侧土为宜，若有弃土要堆放在天然洼地中，并平整，避免形成小土丘。路基加固处所需砂砾石尽量就近取材。

④边坡和护坡道绿化应达到的总体标准为：点状绿化和林带绿化结合，坡面以灌木和草地为主，结合乔木、攀缘植物和其他地被植物，内外搭配、高低搭配；植被覆盖率 $\geq 80\%$ 。

⑤道路沿线高填深挖路段尽量采用植物护坡和混凝土护坡相结合的措施，以使边坡稳定，防止坡面崩塌。对深挖路堑采取分设平台的措施；路堑坡顶以外应设置截水沟，排泄边坡顶上面的地表径流。

⑥在土壤比较贫瘠的丘陵山坡地和石质山坡地，因立地条件差，人工栽植的

植物长势稍差，建设单位在运行过程中应加强管理，进行必要的补植和抚育。

⑦穿越耕地的道路作业，临时占地在施工结束后农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。在施工后道路两侧可种植农田防护树木并做好占用耕地的补偿。

⑧穿越林地的道路作业，严格按照管线施工设计规范划定的施工范围，不得随意超越范围施工，必要时对植被进行移植。施工结束后道路两侧可种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物并做好占用林地的补偿。

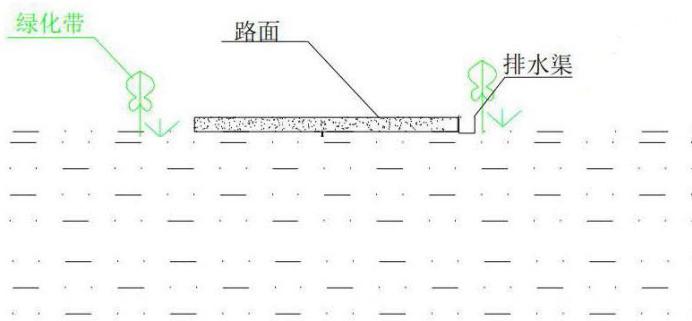


图 5-3 施工便道生态恢复工程设计图

### 3) 永久基本农田生态恢复和保护措施

①在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入工程预算中，尤其是占用耕地时应缩小影响范围，减少损失。

②临时占用的农田，施工后立即实施复垦措施；

③提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

④施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

⑤在施工中应减少对农田防护树木的砍伐，施工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

⑥施工完成后做好现场清理及恢复工作。

⑦由于施工设备基本属于重型、庞大类别，在施工时，应避免农田基础设施

受碾压而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管(一般埋藏较浅)等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

⑧对土壤进行翻耕、平整及培肥改良。工程应按照土地复垦方案的相关要求进行，复垦后应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）规定要求。

#### 4) 封井后生态恢复措施

勘探期结束后，经过评价作为开发井使用的按照环保要求完善开发阶段的环保手续后，进行下一步的开发；作为废弃井的采用套管+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记。勘探期结束后将井场内的集装箱式营房等全部撤出井场，并将井场和营房建设时推出的表土回填进行生态恢复。

##### 生态恢复目标和指标

###### 1) 耕地生态恢复需达到以下目标和指标：

①农作物无不良生长反应，有持续生长能力。

②耕作层有机质含量不低于 7.5g/kg。

③三年后复垦区单位面积经济产量不低于原土地产量水平。

④土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 8.0 左右。

复垦区损毁裸地地表基本无植被覆盖，本复垦方案要求通过人工撒播草种，增加裸地的植被覆盖，种植披碱草和白羊草。

###### 2) 林地生态恢复目标和指标如下：

①采取坑栽，树坑大小根据所选树种的立地要求，乔木坑深为 0.6m，直径 0.6m；灌木坑深为 0.3m，直径 0.4m；

②选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种。根据现场调查后，有林地复垦选用油松和刺槐作为复垦的首选树种，灌木林地选用紫穗槐和荆条，为尽快恢复植被覆盖率和有效降低水土流失，林木间撒播紫花苜蓿和白羊草；

③三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.3 以上，五年后林木生产量逐步达到本地区相当地块的生长水平。

###### 3) 草地生态恢复目标和指标如下：

①选择抗旱、抗贫瘠和固氮能力强的优良草种以及当地的优势草种；

②多种草类混合种植，本方案中选用了紫花苜蓿和白羊草，这两种草均有较强的固氮能力和防风固沙能力，能够培肥土壤，加速土壤的熟化，且生命力旺盛，

在自然条件差、土壤较贫瘠的土地上都有较好的生长能力；  
 ③有防治病虫害措施和防止退化措施；  
 ④三年草地覆盖率 70%以上，单位面积产草量不低于当地平均水平；  
 ⑤具有生态稳定性和自我维持力。  
 ⑥其他土地复垦质量要求  
 复垦区损毁裸地地表基本无植被覆盖，本复垦方案要求通过人工撒播草种，增加裸地的植被覆盖，种植披碱草和白羊草。

### 5) 生态恢复工程量

本项目生态恢复工程量见下表。

表 5-1 生态恢复工程内容一览表

生态恢复区域	原有占地类型及面积		恢复方式	工程量
井场区域	旱地	0.1444hm <sup>2</sup>	场地平整，表土回填后交由土地所有者恢复种植农作物	恢复面积 0.1444hm <sup>2</sup> ，由土地所有者恢复农作物
	灌木林地	0.1148hm <sup>2</sup>	选用荆条、黄刺玫，株行距 1×1m	恢复面积 0.1148hm <sup>2</sup> ，使用荆条、黄刺玫 1148 株
	乔木林地	1.0441hm <sup>2</sup>	选用刺槐或油松，株行距 2×2m	恢复面积 1.0441hm <sup>2</sup> ，使用刺槐或油松 2611 株
	其他草地	0.0064hm <sup>2</sup>	播撒草籽的方式，宜选用白羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm <sup>2</sup>	恢复面积 0.0064hm <sup>2</sup> ，使用草籽量 0.1kg
	采矿用地	0.1518hm <sup>2</sup>	作为巡检道路、乡村道路、机耕农路供当地居民使用，道路两侧撒播披白羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm <sup>2</sup> 。	恢复面积 0.1518hm <sup>2</sup> ，使用草籽量 1.5kg

### (5) 生态补偿

项目建设将会占用和扰动一定面积的林地和耕地，应进行生态补偿。对于林地、林木补偿费严格按照《山西省征用、占用林地补偿收取和使用暂行办法》缴纳，森林植被恢复费严格按《山西省森林植被恢复费征收使用管理办法》缴纳。

对于占用耕地，应严格按照《山西省土地管理实施办法》执行，严格按照山西省新的征地补偿标准进行补偿。项目采取建设单位出资，土地所有者实施的耕

地补偿措施。临时占地，应及时复垦。

对于占用林地，应采取建设单位出资，严格执行“伐一补一”的异地补偿措施，加强对区内林地的保护，应在新建道路两侧种植树木灌丛等补偿对林地的占用。

#### （6）水土保持措施

本项目在施工时不可避免地造成了土壤的扰动，改变了土壤层的结构，引起一定程度的水土流失。为此评价要求项目在建设期间，在占用农田时采取分层取土、分层开挖、分层回填的保护措施；井场施工在山坡地带时，及时建设护坡等措施，减轻施工对区内的水土流失影响。

钻井完成后，对井场平面布置进行优化，以井口底法兰顶面标高为±0.00，厂区地坪设计标高为-0.2 m，井场场地自然放坡，坡度为0.3%，坡向根据各井场实际情况确定，但不能坡向进站道路。井场可设围栏，围栏采用通透钢网围栏，围栏边框采用方形钢管。井场采用原土夯实，采用机碎石铺垫，垫高50 mm，压实后相当于场区的设计标高，压实系数为1.25。对井场场地整平形成的边坡采取浆砌石护坡进行挡护，设计浆砌石护坡平均高度2.5 m，厚0.6 m，井场周边设排水沟，护坡上部设截水沟。在较陡的梁峁破面和支离破碎的沟坡上沿等高线自上而下采用鱼鳞坑整地的方式，鱼鳞坑规格为长径0.6 m，短径0.4 m，坑深0.5 m，行列距为1 m，品字形排列。其余较平整坡面采用穴状整地方式，穴径40 cm×坑深40 cm。坡面整治后，在坡面种植小叶黄杨，苗高0.6 m~0.8 m。

本项目应采取如下措施以减少水土流失：

1) 临时开挖面两侧设临时拦挡措施，遇暴雨时及时用草帘等覆盖开挖断面，防止暴雨冲刷。

2) 表土临时剥离堆放：对于施工临时占用耕地、林地地段，为了保持该区域的生物多样性，需对表层进行剥离、临时堆放，并采取措施，防止水土流失，待施工结束后，表土用于生态恢复。

3) 开挖临时堆积物、建筑材料堆积物临时防护：对开挖临时堆积物及建筑材料堆积物周边采用装土编织袋围堰防护，在大风、暴雨时其表面采用草帘掩盖，防止水土流失。

4) 在施工期间，施工单位应及时关注并获取灾害性天气（暴雨和大风）预报资料，及时调整施工时序，采取各种防护措施，将水土流失控制在最低程度。

5) 加强对施工人员的水土保持法律、法规的宣传教育，使施工人员了解水土流失的危害和水土保护的重要性，在施工中自觉执行有关规定。

### (7) 太行山国家级水土流失重点治理区专项水土保持措施

#### 1) 井场场地防护措施

**表 5-2 本项目井场场地防护措施一览表**

地形类型	防护措施	技术参数	实施时序	维护要求
平地井场	场地平整+周边截排水	场地坡度≤0.3%，设宽 30cm、深 40cm 截水沟，沟底纵坡≤5‰	施工前	每月清理截水沟杂物
缓坡井场 (坡度 5°-15°)	梯田式平整+边坡生态防护	沿等高线划分梯田，田面宽 3-5m，边坡采用生态袋(装本地土壤+草籽)堆叠，高度≤1.5m	施工前	每季度检查生态袋完好度，补播草籽
陡坡井场 (坡度>15°)	削坡+锚杆挂网喷播	削坡至 1:1.5，锚杆间距 1.5m×1.5m，挂镀锌网，喷播基质(黄土+有机肥+白羊草籽)	施工前	雨季前检查锚杆稳定性，补喷基质

#### 2) 进场道路边坡防护措施

**表 5-3 本项目进场道路边坡防护措施一览表**

边坡类型	防护措施	技术方案	生态恢复要求
≤1:2.5 (缓坡)	植被防护	撒播白羊草+披碱草籽(混合比 1:1，用量 10kg/hm <sup>2</sup> )，间种紫花苜蓿(株距 30cm)	6 个月内植被盖度≥60%
1:1.5-1:2.5 (中陡坡)	工程+生态防护	边坡脚设 30cm×40cm 浆砌石挡墙，坡面铺椰纤维毯(宽 2m)，毯上喷播草籽	1 年内植被盖度≥70%
>1:1.5 (陡坡)	刚性+生态防护	锚杆挂网(锚杆长 2m，网孔 10cm×10cm)，喷播含灌木籽(荆条)的基质，基质厚 10cm	2 年内灌木成活率≥80%

#### 3) 截排水系统

**表 5-4 本项目截排水系统设计一览表**

设施类型	布设位置	技术参数
井场截水沟	井场周边 (高于场地 0.2m)	矩形断面，宽 30cm、深 40cm，采用 M7.5 水泥砂浆砌砖
道路排水沟	道路两侧 (低于路面 0.1m)	梯形断面，底宽 20cm、深 30cm，沟底铺防渗膜

#### 4) 土石方处置措施

本项目施工建设期间产生的土石方主要为场地表层土剥离、泥浆池和清水池的开挖、钻井过程中产生的岩屑和泥浆。其中：

本项目井场及道路临时占地面积15002m<sup>2</sup>，剥离0.5m的表层土，产生的表层土方量约7765.5m<sup>3</sup>，表层土堆存于井场南侧的表土堆场，进行苫盖并采取防止水土流失措施。待项目勘探结束封井后，表层土全部回填场地，用于井场恢复耕地、林地和其他草地；该挖填方量基本平衡，不会产生多余的弃方。

本项目每个井场开挖泥浆池产生土方约300m<sup>3</sup>，其用于泥浆池周围构筑土坝建设，剩余土方堆存于井场西侧，并进行苫盖。泥浆池内由于钻井产生的岩屑和泥浆固化填埋在其中，岩屑和泥浆固化后约22.89m<sup>3</sup>，待完井后泥浆池回填土方量为277.11m<sup>3</sup>，产生弃土约22.89m<sup>3</sup>，弃土全部为井场开挖土方，全部用于井场封井后的场地回填，不外排。

本项目每个井场开挖清水池产生土方约100m<sup>3</sup>，其用于清水池周围构筑土坝建设，剩余土方堆存于井场西侧，并进行苫盖。待完井后清水池挖方全部回填于清水池中；该挖填方量基本平衡，不会产生多余的弃方。

根据本项目固体废物影响分析可知，每个井场钻井过程中产生的岩屑和泥浆量为22.89m<sup>3</sup>，11个井场共计251.79m<sup>3</sup>，固化后全部填埋在泥浆池中，无弃方产生。

## （7）施工及勘察期生态监测方案

表 5-5 生态环境监测管理计划一览表

序号	监测项目	主要监测内容	报告制度
1	植被	1.监测内容：植被类型，植物种类。 2.监测指标：群落高度、盖度、生物量。 3.监测频率：1 次/3 年。 4.监测方法：采用样方调查的方法，乔木、灌木和草本，每种植被类型各设置 3 个调查点。	报公司
2	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量。 2.监测频率：1 次/3 年。 3.监测点：工业场地。	报公司
3	动物	1.监测内容：脊椎动物、鸟类、两栖动物、爬行动物种类、分布。 2.监测指标：种群数量。 3.监测频率：1 次/3 年。 4.监测方法：采用样线法调查的方法。	报公司

## 二、环境空气污染防治措施

钻井施工期，环境空气污染源主要表现为施工扬尘、车辆尾气、柴油发电机产生的废气。

### （1）施工扬尘

本项目大气污染物主要为勘探井场施工扬尘，其中井场平整、清水池、泥浆池挖掘、材料运输等工序产生量较大，原材料堆存、设备安装等扬尘产生量较小。由于污染源为间歇性源并且扬尘点低，会在近距离内形成局部污染。

评价要求建设单位在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“个百分之百”。

拟采取措施如下：

①在施工现场出入口明显位置设置扬尘防治公示牌，内容包括建设、施工、监理及监管等单位名称、扬尘防治负责人的名称、联系电话、举报电话等。

②在施工场地安排 1-2 名员工定期对施工场地、进场道路洒水，以减少地面因车辆行驶产生扬尘。

③施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖、固化或绿化等防尘措施，严禁裸露。

④施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖严密，严禁使用未办理相关手续的渣土等运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒。

⑤施工现场的建筑垃圾必须设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖，及时清运。生活垃圾应用封闭式容器存放，日产日清，严禁随意丢弃。

⑥堆放易产生扬尘污染物料的场所应当符合下列扬尘污染防治要求：划分物料堆放区域和道路的界线，及时清除散落的物料，保持物料堆放区域和道路整洁；采用围挡、防风网或者其他封闭仓储措施，配备喷淋等防尘设施。

## （2）道路扬尘

路面扬尘主要来源为：

①运输车辆及施工机械在行驶过程中产生的轮胎尘；

②运输车辆及施工机械车体和货物附着的尘土；

③运输车辆及施工机械尾气排放的气溶胶；

④原料装卸、堆放时随风飘扬的尘土。

施工车辆废气污染物主要为 NO<sub>x</sub>、CO 和碳氢化合物，由于施工期间车辆具有不确定性，而且排放量较小、影响持续时间短，对评价区环境空气污染程度有限，环评不再对其影响做具体分析，建议建设单位在施工期间对施工车辆严格要

求，使用较清洁燃料，同时加强对施工车辆的作业管理，尽量减少污染物的排放。

### （3）钻井废气

本项目钻井期废气主要为柴油发电机消耗柴油产生的废气，废气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub>、CO、总烃等污染物。钻井期约 30 天。柴油机每天运行 24 小时。

施工机械作业使用柴油会产生 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 等大气污染物，燃油烟气直接在场地内无组织排放，从施工场地周边情况来看，空气稀释能力较强，燃油烟气及汽车尾气排放量较少，经空气迅速稀释扩散，不会对敏感点处的环境空气质量造成污染影响。本项目钻井期较短，每口井的钻井期最长时间为 30 天，因此项目钻井期对周边环境空气的影响可以接受。

### （4）柴油储罐呼吸气

储罐内储存的柴油由于其挥发性，均会在储罐液面的上部空间充满物料挥发出来的蒸汽，并最终会达到饱和蒸气压，罐体液面空间体积一旦发生变化时，就会导致物料饱和蒸汽溢出，形成所谓的储罐呼吸现象。储罐液面空间体积变化可以发生在物料进出的情况下，也会发生在昼夜温差变化的情况下，前者称为大呼吸，后者称为小呼吸。由于勘探期很短，且周边扩散条件较好，因此，柴油呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

为防止扬尘和废气对施工人员和环境的影响，采取了以下措施：

①根据主导风向和工地的相对位置，对施工现场合理布局，施工现场的各种设施、物料按照施工总平面图划定的区域存放。

②装卸物料时降低高度以减少冲击扬尘影响，对散装物料设置了简易材料棚或覆盖，避免露天堆放。

③土方施工时避开风速大的气象条件，当出现 4 级及以上风力天气情况时，禁止进行土方施工，并做好遮盖工作。

④对进场道路适当洒水抑尘，以防道路扬尘对环境的污染。

⑤施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准。渣土运输车辆必须严格按照规定线路和时段行驶，指定场所倾倒。施工产生的渣土、泥浆及废物应当随产随清。暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖。

禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。施工现场渣土和垃圾清运应当采取喷淋压尘装载。禁止将建筑物内的垃圾凌空抛撒。

⑥非道路移动机械应在购置或转入之日起 30 日内到属地环境保护部门登记注册，完成编码登记手续。禁止使用排放检验超标的非道路移动机械或不具备治理条件的老旧机械；须安装北斗精准定位系统和实时排放监控装置；使用高效节能环保型柴油动力机组和优质燃油，定期对柴油机、柴油发电机等设备进行维护。

通过采取源头控制（采购低排放设备）、油品管理（使用合格燃油）、过程优化（减少空载）等综合措施，并建立完善的环保台账和维护保养制度，确保所有机械尾气稳定达标排放，最大限度减少对区域大气环境的影响。“柴油发电机废气排放需满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放标准限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014 修改单）标准的要求。

### 三、水环境污染防治措施

地表水拟采取的保护措施如下：

#### （1）钻井废水

钻井废水排出后进入泥浆池，泥浆池由沉淀池和循环水池组成，钻井废水先进入沉淀池，经沉淀后上层废水经过滤网过滤后流入下游的防渗循环池内，处理后的清水入井内进行循环洗井，循环使用。沉淀的泥浆等最终在泥浆池中与废弃泥浆一起固化处置，不外排。

#### （2）压裂废水

钻井是分期滚动施工，压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用，区块末期无法利用时拉运至柿庄南产出水处理站处理。

返排液直接重复使用的可行性与保证性分析

#### 可行性分析

技术可行性：

水质特征匹配：返排液的主要成分是当初注入的压裂液（以清水和减阻剂为主），并混入了地层中的无机盐离子（如  $\text{Cl}^-$ ， $\text{Ca}^{2+}$ ， $\text{Mg}^{2+}$ ， $\text{Ba}^{2+}$ ， $\text{Sr}^{2+}$ ）、少量重金属、天然放射性物质（NORM）以及地层微生物。

直接回用并非不处理，而是指不经过昂贵的深度处理（如反渗透脱盐），而是经过简单的“固液分离+水质稳定”处理即可。

	<p>沉降/絮凝：去除悬浮固体（SS）和部分机械杂质。</p> <p>过滤：进一步降低浊度。</p> <p>杀菌消毒：杀灭地层细菌，防止其在井下繁殖造成生物垢和腐蚀。</p> <p>调节 pH 值和阻垢：添加阻垢剂、缓蚀剂，防止结垢和腐蚀管线设备。</p> <p>该技术在国内外煤层气及页岩气开采中已广泛应用，技术成熟可靠。只要处理后的水质能满足后续压裂液配置的基液要求，即可直接回用。</p> <p><b>经济可行性：</b></p> <p>显著降低成本：直接回用大大减少了新鲜水的取用量、废水外运的处理费和排污费。</p> <p>投资回报率高：建设一个集中的返排液处理罐组和加药系统的成本，远低于长期外运处理或建设深度处理设施的费用。</p> <p><b>环境可行性：</b></p> <p>源头减排：实现了废水的资源化循环，最大限度地减少了废水排放对地表水体和土壤的环境风险。</p> <p>节约水资源：特别适用于水资源匮乏的矿区，符合绿色矿山建设要求。</p> <p><b>保证性措施</b></p> <p>为确保直接回用不会对地层造成伤害或影响压裂效果，必须采取以下保证性措施：</p> <p>建立水质监测与评价体系：</p> <p>制定回用标准：明确返排液回用的内控水质指标，如悬浮物含量、浊度、细菌总数、总铁含量、结垢离子浓度等。</p> <p>实时监测：每次回用前，都必须对返排液进行取样检测，确保其符合配液要求。</p> <p>优化压裂液配方：</p> <p>针对回用液离子含量较高的特点，与化学品供应商合作，优化调整减阻剂、交联剂等添加剂的配方，使其在高矿化度水中依然能保持良好性能。</p> <p>建立应急预案：</p> <p>当返排液水质异常（如污染物浓度过高、发生腐败）无法满足回用标准时，必须有备用的处置方案，如将其转运至有资质的污水处理厂，或启动移动式深度</p>
--	---

处理装置，确保不违规排放。

闭环管理：

在现场实施“钻井-压裂-返排-处理-回用”的闭环管理系统，通过专用的罐体、管道进行输送和储存，防止“跑、冒、滴、漏”和污染地下水。

### （3）井场试采排水

本项目试采排水先进入井场储水池暂存，并定期拉运至柿庄南产出水处理站处理。

### （4）生活污水

项目职工在附近村庄租住，在井场处设置旱厕，定期清掏，钻井压裂结束后覆土绿化，无生活污水外排。

地下水环境污染防治措施如下：

为了减少地下水环境的影响，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。具体措施如下：

#### 1) 污染源控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。本项目提出以下控制措施：

①在施工前充分研究地质设计资料等，优化钻井施工工艺、泥浆体系等，并且在钻井、过程中应加强监控，防止泥浆的扩散污染等，对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位。选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程导管利用空气钻迅速钻进，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。

②钻井过程中保持平衡操作，并对钻井液进行实时监控。采用低毒和无毒的钻井液，配备足够量、高效的堵漏剂等，一旦发现漏失，立即采取堵漏措施，减少漏失量。堵漏剂的选取应考虑清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻的种类。

③每次钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防止污染地下水。固井作业应提高固井质量，可有效防止因为井漏事故造成的地下水环境影响。

④在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量,实行清污分流,减少污水产生量。  
⑤作业用材料集中放置在防渗漏地面,防止对地下水的污染。  
⑥钻井过程中应加强钻井废水管线管理,防止出现废水渗漏、外溢等事故;钻井过程中产生的废水沉淀处理后作为钻井配液回用,钻井工程结束后,钻井液运至中联煤层气公司其他井场重复利用。

⑦根据勘探项目的实际生产情况,保证钻孔固井质量是保护地下水的有效措施,确保安全封闭此深度内的潜水层和承压水层,同时封固地表疏松地层,为井口控制和后续完井采用预应力固井创造条件;表套固井禁止使用带有毒性的水泥外加剂。钻井过程中的固井措施,一方面加固井壁,同时也有分隔地层的作用,使各个不相联通的地层分隔开来,保持其原有的循环运移道路。在最不利情况下,如泄漏发生在主要与气层相近的承压含水层以下,由于该含水层上下均有很厚的隔水层,起到良好的隔水作用,因此不会向上渗入含水层,对地下水不会造成污染;若泄漏发生在含水层,由于本区块勘探井所处含水层均在固井范围内,即发生泄漏,也因固井加套管等防护措施的实施对含水层影响较小。

⑧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。

⑨钻井液等应做到循环利用。采取节水措施,减少耗水量。鼓励采用先进的工艺、设备。

## 2) 防渗控制措施

为防止污染地下水,针对井场钻井期间工程特点,参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求,将钻井期井场进行分区防渗,主要分为重点防渗区、简单防渗区。其中钻井平台、泥浆池、危废贮存点、柴油储罐区等划为重点防渗区,其余办公室、值班室、井场道路区域划分为简单防渗区。防渗措施详见下表。

表 5-6 项目分区防治管理要求一览表

防治区	项目区域	管理要求
重点防渗区	钻井平台、泥浆池、柴油储罐区	油罐区采用砂子+防渗膜(厚度不小于2.0mm的HDPE材料防渗膜), $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ,周边设置围堰。 ②泥浆池,要求渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ ,泥浆池铺双层土工防渗膜,土工膜为水泥基复合材料毯,底层为帆布,中间为多功能混凝土粉和纺织纤维表层为帆布,

		厚 9.7mm。
	危废贮存点	防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}$ cm/s
简单防渗区	办公室、值班室、井场道路区域	采用黏土碾压方式进行防渗

项目主要涉及的是井场的分区防渗，危废贮存点、井场泥浆池、井场储水池、柴油罐区采取重点防渗；井场其他区域进行一般防渗，地基按民用建筑做好加固处理，分区防渗图详见附图。

### ①泥浆池

按照设计容积挖坑，并对池底和池壁喷涂水泥砂浆防垮塌，必要时用钢丝网护壁；在做好防垮塌的表面铺设一层厚 1.5mm，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$  cm/s 的土工膜；泥浆贮存期间定时观测泥浆变化，发现渗漏时及时处理；钻井结束泥浆干化后封场。具体做法是将泥浆表面进行平整并去除岩屑等带尖的物质，其上铺设一层土工膜防渗层，再铺设一层厚 20~45cm 的粘土阻隔层，最后铺一层厚约 50cm 以上的天然土壤，并保持顶面 2%~3% 的坡度，恢复为原状。

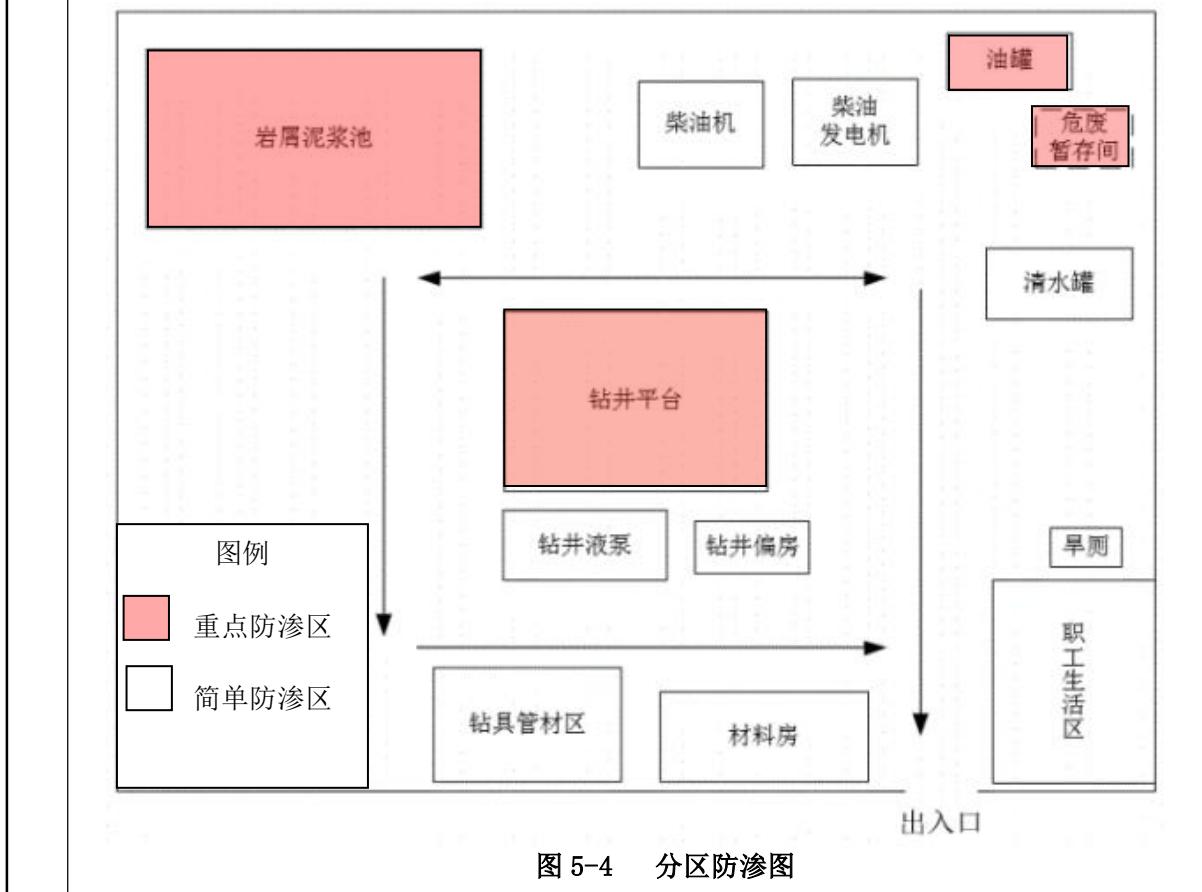


图 5-4 分区防渗图

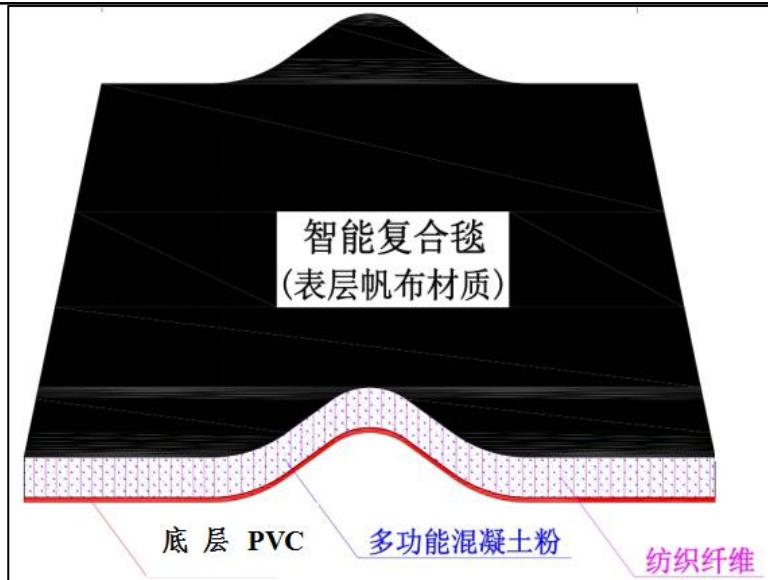


图 5-5 水泥毯防渗结构图



图 5-6 危废贮存点、柴油储罐防渗结构剖面图

## ②柴油储罐区

项目柴油储罐储量小,按规范采取防渗措施和防溢流措施,柴油储罐区按《石油化工企业设计防火规范》建设围堰。整个围堰区可作事故状态下泄漏柴油的收集、临时贮存点;围堰集水正常情况下不外排。

第一层(预防):液位监控、自动联锁、严格操作规程。

第二层(围堵):防火堤、二次密封,确保泄漏物不超出预定范围。

第三层(防渗):HDPE防渗结构层与渗漏检测系统,确保污染物不进入土壤和地下水。

第四层(应急):配备完备的应急预案和物资,将事故后果最小化。

③简单防渗区：采用黏土碾压方式进行防渗。

### 3) 地下水污染监控

根据《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号），企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。因此本项目在勘探过程中应加强各勘探井套管的维护，定期监测、统计天然气采出水水质及水量，做好水质分析工作，一旦出现水质与水量波动异常情况，及时排查井内相关设备，做好监控与防控工作。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向本项目安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，采取应急响应，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

## 四、声环境污染防治措施

拟采取的防治措施：

(1) 合理安排施工时间：制订施工计划时，尽量避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间尽量安排在日间，减少夜间施工量。

(2) 合理布局施工现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

(3) 降低设备声级：设备选型上尽量采用低噪声设备；对动力机械设备进行定期的维修、养护，维修不良的常用设备，运输车辆进入现场应减速，并禁止鸣笛。

(4) 降低人为噪声：按规定操作机械设备，遵守作业规定，减少碰撞噪声。

(5) 运输采用车况良好的车辆，并应注意定期维修、养护；在沿线敏感区段要禁止鸣笛；禁止夜间运输。车辆在经过村庄时应减速慢行，禁止鸣笛，禁止夜间运输，尽量减少对居民的噪声影响。

(6) 加强监督管理：加强管理是以上减噪措施有效实施的保证，同时，还应与沿线周围单位、居民建立联系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，求得大家的共同理解。

## 五、固体废物污染防治措施

本项目拟采取的固体废物防治措施如下：

### (1) 废弃土方

挖方后堆放在指定地点，等待勘探完成以后全部进行回填复耕，不存在弃方。

#### （2）钻井岩屑

钻井岩屑由钻井水携带到地表，最终排放形式为泥浆，与钻井泥浆成分基本一致。钻屑被循环介质带出地面后，采用振动筛从泥浆中分离出来排入沉淀池中，水的部分循环使用，余下固体部分与钻井废泥浆一同于井场泥浆沉淀池中填埋处置，不得随意排放丢弃。

#### （3）钻井泥浆

钻井泥浆采取固化处理后就地填埋，先将钻井泥浆暂存于泥浆池内，待钻井工程全部结束后，拟对钻井泥浆统一进行固化处理，处理达标后就地将泥浆池填埋，压实，覆盖 0.25 米厚的黏土以及 0.25m 天然土壤后，恢复为原貌。

#### （4）危险废物

本项目产生的危险废物为废机油、废油桶，暂存于危废贮存点，并定期委托有资质单位处置。

根据《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物（试行）》中对一般工业固体废物和危险废物日常管理要求，企业对项目固体废物管理要求如下：

①委托处置时，应落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规要求，对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求；转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物转移联单等。本项目危废处置服务合同详见附件。

②本项目应建立环境管理台账，危险废物环境管理台账记录应符合《危险废物产生单位管理计划制定指南》等标准及管理文件的相关要求。待危险废物环境管理台账相关标准或管理文件发布实施后，从其规定。

③应建立环境管理台账制度，一般工业固体废物环境管理台账记录应符合生态环境部规定的一般工业固体废物环境管理台账相关标准及管理文件要求。

### 六、土壤环境防治措施

危险废物严格按照要求进行处理处置，严禁随意倾倒、丢弃；废矿物油在设备维修后暂存于危废贮存点。危废贮存点应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施；贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施；贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆；贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施。

治措施或采用具有相应功能的装置；贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过3吨。

做好对设备的维护、检修，切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生，同时，应加强关键部位的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施以防发生污染土壤的情况。

拟采取的防治措施如下：

①本项目每个井场设1个柴油储存区，油罐区采用砂子+防渗膜（厚度不小于2.0mm的HDPE材料防渗膜）， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，周边设置围堰。

②井场设置泥浆池，要求渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，泥浆池铺双层土工防渗膜，土工膜为水泥基复合材料毯，底层为帆布，中间为多功能混凝土粉和纺织纤维表层为帆布，厚9.7mm。

③本项目危废贮存点的建设和运行严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行。

## 七、环境风险措施

### （1）环境风险减缓措施

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

本项目涉及的风险物质和风险设施较少，主要为柴油储罐风险，企业应采取切实的风险防控措施，落实大气风险防范措施，事故废水环境风险防范措施，地下水环境风险防范措施，制定环境风险应急预案并加强分级响应和区域联动，避免跨区域环境风险事件发生。项目柴油储罐储量小，按规范采取防渗措施和防溢流措施，柴油储罐区按《石油化工企业设计防火规范》建设围堰。整个围堰区可做事故状态下泄漏柴油的收集、临时贮存点；围堰集水正常情况下不外排。采取有效措施规避风险，减少危害，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本项目采出水运输过程中一旦泄漏，将对土壤、地下水和地表水造成严重污染。因此，采出水运输过程中也应采取环境风险控制减缓措施。

#### 一、运输前的预防性措施（事前控制）

##### ①运输载体的高标准与合规性：

专用罐车与定期检验：必须使用专用于危险液体或工业废水的密闭罐车，

罐体材质应耐腐蚀、耐压。建立严格的定期检验和维护制度，确保罐体结构完好，无锈蚀、无损伤。

**GPS 与监控设备：**所有运输车辆必须安装 GPS 定位系统和行车记录仪，实时监控车辆位置、速度和路线，便于调度和事故应急响应。

**防泄漏装置：**罐车的装卸口、阀门、管道连接处必须配备二次防泄漏装置（如滴漏盘、密封垫），确保无“跑、冒、滴、漏”。

**②运输路线的精心规划与审批：**

**规避敏感区域：**规划路线时必须尽量避开饮用水源地、自然保护区、人口密集区、河流沿岸等环境敏感区。

**固定路线备案：**将规划好的运输路线向地方环保、交通等部门进行备案，并确保驾驶员严格遵守既定路线行驶。

**路况评估：**对路线的路况、桥梁承重等进行评估，避免因路况不佳导致颠簸、侧翻等事故。

**③人员培训与资质管理：**

**专业培训：**驾驶员和押运员必须接受专业、系统的培训，内容包括：采出水的环境危害性、安全操作规程、车辆应急装置使用、泄漏应急处理流程、相关环保法律法规等。

**持证上岗：**驾驶员需持有相应的危险货物运输从业资格证，并定期进行复审和再培训。

**④管理文件与应急预案准备：**

**“一车一档”：**为每辆运输车建立档案，包括车辆信息、检验记录、维修记录、运输台账等。

**随车应急物资：**车上必须配备应急物资包，通常包括：吸附棉、吸液枕、沙土、收集桶、手套、护目镜等，用于处理小型泄漏。

**随车应急预案：**携带简明的应急响应卡，明确告知在不同情况下（如小泄漏、大泄漏、火灾）的处置步骤和联络方式。

## 二、运输过程中的实时控制（事中控制）

**全程密闭运输：**确保装卸和运输全程处于密闭状态，杜绝任何形式的敞口运输，防止挥发和溅洒。

**实时监控与通讯：**利用 GPS 平台对车辆进行 24 小时监控，保持与驾驶员的通讯畅通，及时提醒路况和天气变化。

规范的装卸操作：

装水前检查：在装水前，驾驶员和接收方人员需共同检查罐体、阀门和接口的完好性。

定量装载：严格按照罐体容积装载，不得超载，预留足够的膨胀空间。

对接确认：装卸时，确保软管或鹤管与罐车接口紧密连接，并有人员在现场监护。

中途停车管理：规定车辆只能在指定的、安全的区域停车，避免在环境敏感区或人口密集区长时间停留。

### 三、泄漏事故的应急响应(事后控制)

尽管采取了所有预防措施，但仍需为可能发生的事故做好万全准备。

立即报告：一旦发生泄漏，驾驶员必须立即按下紧急按钮（向监控中心报警），并按照应急响应卡，第一时间向公司应急指挥中心、交通管理部门和环保部门报告，说明泄漏地点、物质、数量和现场情况。

紧急围堵与切断：源头控制：如能安全操作，立即关闭阀门，堵住泄漏点。构筑围堰：迅速使用随车应急物资（吸附棉、沙土）在泄漏物周围构筑围堰，防止污染范围扩大，特别是要阻止其流入雨污水管网、河流或农田。

污染物的收集与清理：使用吸附材料将围堵住的采出水收集到专用容器中，被污染的土壤也需一并清理并作为危险废物进行处置。

专业救援与后期处置：公司应急队伍或合作的第三方环保服务公司应迅速赶赴现场进行专业处置。对受污染的土壤和水体进行环境损害评估，并制定修复方案，承担全部治理费用。

### 四、技术与管理体系的保障

数字化监管平台：建立集车辆监控、电子运单、路径规划、应急指挥于一体的智能化管理平台，实现全过程可追溯、可预警、可调度。

定期演练：定期组织驾驶员和应急人员进行不同场景下的泄漏应急演练，检验应急预案的有效性和人员的反应能力。

合作与监督：与沿线地区的环保、应急部门建立联动机制，接受政府和社会监督。

#### （2）突发环境事件应急预案

##### 1) 制定突发环境事件应急预案的目的

制定突发环境事件应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发

挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成危害，减少事故造成的影响。环评要求企业按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定制定企业突发环境事件应急预案并报环保主管部门备案。

### 2) 突发环境事件应急预案的基本要求

突发环境事件应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

### 3) 应急救援领导小组主要职责

针对可能存在的环境风险，拟建项目应当设立事故状态下的应急救援领导小组。应急救援领导小组是公司为预防和处置各类突发事故的常设机构，其主要职责有：

- ① 编制和修改事故应急救援预案。
- ② 组建应急救援队伍并组织实施训练和演习。
- ③ 检查各项安全工作的实施情况。
- ④ 检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。
- ⑤ 在应急救援行动中发布和解除各项命令。
- ⑥ 负责向上级和政府有关部门报告以及向友邻单位、周边居民通报事故情况。
- ⑦ 负责组织调查事故发生的原因、妥善处理事故并总结经验教训。

### 4) 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

- ① 设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。
- ② 制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。
- ③ 明确职责，并落实到单位和有关人员。
- ④ 制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划。

⑤对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。

⑥为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

### 5) 突发环境事件应急预案纲要

拟建项目生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减少事故危害。如果有毒有害物质泄漏至环境，须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。拟建项目应急预案纲要具体见下表。

表 5-7 突发事故应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、柴油储罐区
3	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及柴油存储区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是干粉、二氧化碳等
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备 邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	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	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

运营期生态环 本项目为煤层气勘探项目，勘探期结束后，经过评价作为开发井使用的按照环保要求完善开发阶段的环保手续后，进行下一步的开发；作为废弃井的采用套管+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记。将井场内的除值班集中箱式营房以外的其它集装箱式营房等全部撤出井场，并将井场和营房建设时推出的表土回填进

境 保 护 措 施	<p>行复耕或生态恢复。</p> <p>因此，本项目排污及对环境的影响主要体现在施工期，运营期无环境保护措施。</p>															
其他	<p><b>(1) 环境管理</b></p> <p>企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系；加强天然气勘探开发过程的环境监督管理，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。</p> <p><b>(2) 机构设置</b></p> <p>根据企业的实际情况，本项目应配置 3 名专职环境保护管理人员，项目部应相应配置 1 名环保管理人员。3 名专职环境保护管理人员负责井场的环境管理工作，要及时提出存在的主要环境问题及有关建议，针对井场实际情况建立相应的环保规章制度，有效地落实环保措施，其主要职能应包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①贯彻执行国家、地方和上级主管部门制定的环境保护方针、政策和法规；</li> <li>②负责本项目环境保护工作计划的制定和实施；</li> <li>③监督环保设施的运行及污染源控制；</li> <li>④组织落实以环境保护为主要内容的技术措施、方案，监督“三同时”执行情况；</li> </ul> <p><b>(3) 环境管理制度制定</b></p> <p>制定相应的企业环境保护制度。如：“三废综合利用方法”“环境保护奖惩条例”等，并建立环保设施的技术档案，使环境管理工作有法可依，有章可循，并逐步纳入法制化、标准化轨道。</p> <p><b>(4) 环境监测计划</b></p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-8 环境监测计划及监测内容一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">类别</th> <th style="width: 15%;">监测对象</th> <th style="width: 15%;">监测点位</th> <th style="width: 45%;">监测项目</th> <th style="width: 15%;">频次</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>废水</td> <td>排采水</td> <td>井场排采水池</td> <td>pH、BOD<sub>5</sub>、COD、氨氮、悬浮物、溶解性总固体、石油类、总磷、总铁、总锰、氟化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、全盐量</td> <td>试采期稳定出水后监测一次</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>场界噪声</td> <td>井场场界外 1m</td> <td>Leq (A)</td> <td>钻井期监测一次，试采期每季</td> </tr> </tbody> </table>	类别	监测对象	监测点位	监测项目	频次	废水	排采水	井场排采水池	pH、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、悬浮物、溶解性总固体、石油类、总磷、总铁、总锰、氟化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、全盐量	试采期稳定出水后监测一次	噪声	场界噪声	井场场界外 1m	Leq (A)	钻井期监测一次，试采期每季
类别	监测对象	监测点位	监测项目	频次												
废水	排采水	井场排采水池	pH、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、悬浮物、溶解性总固体、石油类、总磷、总铁、总锰、氟化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、全盐量	试采期稳定出水后监测一次												
噪声	场界噪声	井场场界外 1m	Leq (A)	钻井期监测一次，试采期每季												

				度监测一次，分 昼夜监测
--	--	--	--	-----------------

项目总投资 5280 万元, 环保投资为 368.8 万元, 占总投资的 6.98%, 项目环境保护投资见下表。

表 5-9 工程环保投资一览表

内容类别	排放源	污染物名称	环保设施及措施	投资(万元)
废气	井场平整、道路拓宽、池体挖掘	扬尘	洒水抑尘	6
	表土、材料堆放		以隔尘布完全覆盖	12
	车辆尾气	NOx、CO 和 CH	使用较清洁燃料, 加强施工车辆的作业管理	/
	柴油机	SO <sub>2</sub> 、烟尘、NOx、CO、总烃	使用含硫量低的柴油, 调节好柴油机工况	
	天然气点燃	NOx	各井场均建有火炬系统, 试采期将天然气通过 8m 火炬点火排空	18.8
废水	钻井废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS	每个井场配套 1 个建设容积为 300m <sup>3</sup> 泥浆池 (由沉淀池和循环水池组成, 其中沉淀池规格为 100m <sup>3</sup> , 循环水池规格为 200m <sup>3</sup> ), 钻井废水经沉淀后用于泥浆系统补充水	86
	压裂返排液		压裂结束后部分压裂液由地层返排出来, 井场采用容积为 200m <sup>3</sup> 的钢罐进行存储, 钻井是分期滚动施工, 压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用, 区块末期无法利用时拉运至柿庄南产出水处理站处理	6
	地层产出水	SS、矿化度	各井场均配备排采水池, 容积为 50m <sup>3</sup> , 拉运至柿庄南产出水处理站处理。	60
	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	经沉淀后用于周边道路洒水, 不外排	16.5
固体废物	土石方	一般工业固废	构筑土坝、泥浆池土方回填、井场土地复垦、地基挖高填低处理	33
	钻井岩屑		振动筛将岩屑从泥浆中分离出来排入循环池。待干化后和废泥浆进行无害化固化处理	16.5
	钻井废泥浆		泥浆池采用防渗处理; 废泥浆采用泥浆处理剂处理脱水后再行固化、无害化处理	
	废矿物油	危险废物 HW08	收集后, 储存至危废贮存点, 定期交由具有资质的危废处理单位处理	18

		废油桶	危险废物 HW49		
		生活垃圾	生活垃圾	各井场设生活垃圾桶进行收集，定期送当地环卫部门指定地点，由当地环卫部门统一处理	4
噪声	钻前挖掘机、推土机、装载机等施工	施工噪声		合理安排施工时间	/
	钻井和压裂期间的钻机、各类泵、柴油发电机等			使用性能好、低噪音的设备，并对产噪设备采取减振、隔音等降噪措施。	/
生态	井场施工生态保护及封井、弃井后生态恢复			工程临时弃渣用于临近井场、道路等的填方；钻井污水、废弃泥浆全部进泥浆池。加强对泥浆池的管理，防止因暴雨造成泥浆外溢污染植被；对泥浆池中的废弃钻井泥浆和钻井岩屑进行无害化固化处理，泥浆池及时覆土、绿化，恢复植被。在井场地周围及道路两侧施工影响临时用地进行植被恢复；道路两侧绿化。道路两侧有削坡垫土形成的裸露面，应及时采取水土保持与植被恢复措施。勘探期结束后将井场内的集装箱式营房等全部撤出井场，并将井场和营房建设时推出的表土回填进行生态恢复	110
合计				368.8	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 内容	施工期		试采期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①合理布置井场,尽可能减少占地,不超出临时用地范围; ②文明施工、对临时占地进行生态恢复; ③避让自然保护区、风景名胜区、水源地保护区等环境敏感区。	①提高施工效率,缩短施工时间,以保持耕作层肥力,缩短农业生产季节的损失; ②农业熟化土壤要分层开挖,分别堆放,分层复原的方法,减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果,同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题; ③施工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施,种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物,在农地可种植绿肥作物,加速农业土壤肥力的恢复	关停井进行生态恢复。	①生态恢复、“占一补一”; ②关停井的复垦土地,恢复原状。 ③农田恢复指标: A.农作物无不良生长反应,有持续生长能力。 B.耕作层有机质含量不低于 7.5g/kg。 C.三年后复垦区单位面积经济产量不低于原土地产量水平。 D.土壤酸碱度: 覆土层土壤 pH 值维持在 8.0 左右。
水生生态	合理避让	避让	合理避让	避让
地表水环境	①钻井废水排入泥浆池,沉淀后循环使用; ②钻井是分期滚动施工,压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用,区块末期无法利用时拉运至柿庄南产出水处理站处理; ③勘查期试采排水暂存井场循环水池中,定期委托处置。 ④生活污水排入防渗旱厕,定期清掏	①钻井废水排入泥浆池,沉淀后循环使用,不外排 ②钻井是分期滚动施工,压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用,区块末期无法利用时拉运至柿庄南产出水处理站处理 ③勘查期试采排水暂存排采水池中,定期委托处置。 ④生活污水排入防渗旱厕,定期清掏	①勘查期试采排水依托柿庄南产出水处理站处置,不排入地表水; ②防渗旱厕钻井压裂结束后覆土绿化	柿庄南产出水处理站处理,不排入外环境。

地下水及土壤环境	<p>①分区防渗: 井场泥浆池、柴油罐区采取重点防渗; 井场其他区域进行一般防渗, 地基按民用建筑做好加固处理;</p> <p>②井场泥浆池防渗需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中相应要求, 铺设防渗膜, 渗透系数小于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math>, 进行防渗处理, 废弃泥浆固化后填埋。</p> <p>③施工期机械滴漏油污及时清理, 含油污物按危废处置</p>	<p>①分区防渗: 井场泥浆池、柴油罐区采取重点防渗; 井场其他区域进行一般防渗, 地基按民用建筑做好加固处理;</p> <p>②井场泥浆池防渗需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中相应要求, 铺设防渗膜, 渗透系数小于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math>, 进行防渗处理, 废弃泥浆固化后填埋。</p> <p>③施工期机械滴漏油污及时清理, 含油污物按危废处置, 废油桶、废矿物油收集后暂存于危废贮存点, 定期委托有资质单位处置。</p>	<p>做好井场钻机的检查维护, 机修产生的废机油、废油桶收集后暂存于危废贮存点, 避免发生地下水和土壤污染。</p>	<p>做好井场泥浆池、柴油储罐区的检查维护, 机修产生的废机油及废油桶收集后暂存于危废贮存点, 避免发生地下水和土壤污染。</p>
声环境	低噪声设备, 避免噪声扰民	符合环境标准	低噪声设备, 避免噪声扰民	符合环境标准
振动	合理布局, 文明施工	符合环境标准	合理布局, 文明施工	符合环境标准
大气环境	<p>①抑尘、选用合格设备;</p> <p>②运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车, 并符合环保尾气排放标准;</p> <p>③柴油发电机使用国III柴油; 调节好柴油机运行工况</p>	<p>符合大气环境排放标准</p>	<p>火炬系统安装温度监控、废气流量计、助燃气体流量计、热值检测仪等监控监测设施, 做好火炬工作状态台账记录, 加强非正常工况下火炬运行管控</p>	<p>火炬系统安装温度监控、废气流量计、助燃气体流量计、热值检测仪等监控监测设施, 台账完善, 运行稳定</p>
固体废物	<p>①钻井岩屑与钻井泥浆存于井场泥浆沉淀池中, 钻井完成后填埋固化处理。泥浆池建设满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中</p>	<p>①钻井岩屑和废泥浆无乱排, 全部存于泥浆池中固化填埋, 泥浆池符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中</p>	<p>①生活垃圾定期运至环卫部门;</p> <p>②废油桶、废矿物油收集后暂存于危废贮存点, 定期委托有资质单位处置。</p>	<p>①生活垃圾定期运至环卫部门;</p> <p>②废油桶、废矿物油收集后暂存于危废贮存点, 定期委托有资质单位处置。</p>

	准》 (GB18599-2020) 中要求。 ②包装材料定期由 供应商回收处置； ③生活垃圾定期运 至环卫部门； ④废矿物油收集后 暂存于危废贮存点， 定期委托有资质单 位处置。	要求： ②包装材料定期由供 应商回收处置； ③生活垃圾定期运至 环卫部门； ④废矿物油收集后暂 存于危废贮存点，定 期委托有资质单位处 置。	托有资质单位 处置。	
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	①钻井或修井时，在 井口上安装井控装 置，防止井喷事故发生； ②制定环境风险应 急预案，按要求执行	①预防风险措施完 善； ②符合环境风险应急 预案的要求	制定环境风险 应急预案，按 要求执行	符合环境风险应急 预案的要求
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

## 七、结论

从环境保护角度分析，建设项目环境影响可行。