

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：山西沁水盆地柿庄南区块 2025 年煤层气勘查项目（15 口井）

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：二〇二五年七月

中华人民共和国生态环境部制

**《山西沁水盆地柿庄南区块 2025 年煤层气勘查项目（15 口井）项目环
境影响报告表》
技术咨询意见修改说明**

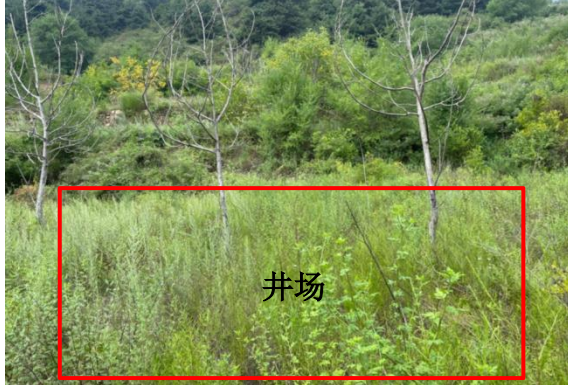
序号	专家意见	修改说明
1	细化《沁水县国土空间总体规划》“三区三线”划定成果、《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021—2025 年）》、规划环评及审查意见符合性分析。补充《晋城市矿产资源总体规划》（2021—2025 年）。	1. 本项目占地不涉及《沁水县国土空间总体规划》“三区三线”，符合性分析见 P13、P14； 2. 本项目符合《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021—2025 年）》规划环评要求，符合性分析见 P4-P6； 3. 本项目符合《晋城市矿产资源总体规划》（2021—2025 年），符合性分析见 P19。
2	补充介绍《山西沁水盆地柿庄南区块煤层气勘查实施方案（2025）》内容及审查、批复情况。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。说清本工程与探转采工程的衔接关系。从煤层气勘查技术要求、环境影响等方面完善项目勘探井布点方案环境可行性分析。	1、补充《实施方案（2025）》内容，P21； 2、补充实施方案批复，P218-P222； 3、明确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，P22； 4、明确本工程仅评价勘探期，后续开采重新办理环评手续，P23； 5、完善项目勘探井布点方案，P21、P22。
3	结合《煤层气井排采技术规范》NB/T10423-2020、《煤层气井临时封井和废弃处置技术规范》，细化钻井、试采、录井、封井工程内容；完善工程内容组成内容及组成表，细化施工期、试采期水电供应等。细化原辅材料（钻井液、压裂液、射孔液等）的化学药剂使用情况、理化性质。合理确定施工边界，规范项目井场典型平面布置图。补充非道路移动机械环保措施及管控要求。细化本项目道路工程内容，针对每一个井场说明新建、改建和利用的道路工程。	1. 根据相关规范细化钻井、试采、录井、封井工程内容，P39-P41； 2. 细化工程内容组成表中钻井、试采、封井工程内容，供水、供电情况，P25； 3. 补充钻井液参数，原辅材料化学试剂及理化性质，P29-P31； 4. 明确施工边界为临时占地范围，P56； 5. 补充非道路移动机械环保措施及管控要求，P80、P81； 6. 细化各井场进场道路工程一览表，P33。

4	细化钻井工艺、封井工艺流程及产排污环节分析。结合《煤层气开发环境保护技术规范》（DB14/T2659-2023）的要求，完善各阶段污染防治措施、生态保护措施。 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。 明确钻井废水、压裂返排液、射孔液在站区存储、处理、回用方案。收集本区块各类废水化验分析报告。细化山西中润亿佳工程技术有限公司煤层气排采水撬装一体化处理项目位置、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处理站统一处理的可行性。补充“晋城市生态环境局关于进一步加强煤层气采排水管理工作的通知”符合性分析。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。	1、细化钻井、封井工艺和产污环节，P37-P41，P44-P46； 2、完善生态保护措施和各环节污染防治措施，P74-P75； 3、明确煤层气综合利用方式和处置措施，P92； 4、细化钻井废水、压裂返排液、采排水储存、处理、回用方案，P81-P82、P92-P95； 5、补充本区块各类废水化验分析数据，P60、P61、P93-P94； 6、完善采排水处理可行性分析，P92-P95； 7、本项目符合“晋城市生态环境局关于进一步加强煤层气采排水管理工作的通知”，符合性分析，P19-P20； 8、完善钻井废水、压裂废水运输方案及运输风险防范措施，P82-P84。
5	调查项目地质、水文地质条件，说清地下含水层类型、埋深、流向、水力联系。完善地下水保护措施。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、污染地下含水层。细化钻井、压裂水处理及存储区，柴油机组区、钻具区等施工区的防渗要求，细化井口防渗措施和分区防渗图。	1、完善地下含水层类型、埋深、流向、水力联系，完善地下水保护措施，P61-P64、P84-P87。 2、细化钻井平台及各池体防渗要求及分区防渗图，P86，P109；

6	应按照山西省国土厅《石油和天然气开采行业绿色矿山建设要求》的规定进行施工活动，建设规范的标准井场。根据实际的地形条件，细化施工期土石方平衡。细化介绍岩屑、泥浆固废属性，充分论证固化、填埋方案及环保要求，明确具体的填埋数量和位置。细化分析危废暂存间的配置数量和建设要求。 核准钻井泥浆、岩屑的固废属性，细化其固化、暂存、填埋方案。细化项目危险废物的收集、暂存和管理措施。完善环境风险分析内容，细化项目环境风险物质及情形识别，完善环境风险防范措施、应急预案	1.细化《石油和天然气开采行业绿色矿山建设要求》的规定，P75； 2.细化土石方平衡，P66； 3.补充岩屑、泥浆属性，P67-P69； 4.细化泥浆固化方案及说明可行性，本项目固化方案可行，P88-P89； 5.本项目设置2个危险废物贮存点，要求危废贮存点底部铺设2mm厚HDPE防渗膜，厚渗透系数不大于1.0×10^{-10}cm/s，满足防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐要求，内部地面设置有导流槽（宽15cm，深10cm）和集液池（0.5m×0.5m×0.3m）、收集暂存管理要求，P89-P90； 7.细化风险物质识别，完善风险防范措施，P96-P99。
7	完善生态环境现状调查，补充中条山国家级水土流失重点治理区、太行山生物多样性保护优先区域调查内容，细化说明工程占地情况、植被分布特征。定量评价工程对生态保护对象的影响影响程度和范围，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，完善边坡及场地水土流失防治措施、雨水导排措施。对照《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南（试行）》，细化恢复用物种选择及生态恢复方案。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。	1. 本项目不涉及中条山国家级水土流失重点治理区、太行山生物多样性保护优先区域，补充相关分析P49-P50； 2. 补充完善边坡水土流水防治措施及雨水导排措施，P79-P80； 3. 细化生态恢复物种选择及生态恢复方案，P79-P83； 4. 完善生态环境保护措施相关图件，补充生态环境监测计划，P90-P91、P130、P131。
8	完善环境保护目标。细化和完善本项目生态环境保护监督检查清单，核实环保投资估算。完善相关附件。	1.细化完善生态环境保护监督检查清单及环保投资，P100-P105。

已按审意见修改

李加华

	
TS20-02 井场	SN-104 井场
	
TS60-07 井场	TS60-08 井场
	
TS24-06 井场	TS24-05 井场
	
TS15-01 井场	TS25-01 井场

一、建设项目基本情况

建设项目名称	山西沁水盆地柿庄南区块 2025 年煤层气勘查项目（15 口井）		
项目代码	无		
建设单位联系人	申海	联系方式	
建设地点	山西省（自治区）晋城市沁水县		
地理坐标	TS24-05 井场（112°42'56.758"，35°57'35.419"） SN-104 井场（112°40'23.638",35°57'13.410"） TS20-02 井场（112°39'48.600",35°57'37.610"） TS15-01 井场（112°43'7.797",35°57'18.478"） TS60-07 井场（112°39'59.173",35°54'16.715"） TS25-01 井场（112°43'17.849",35°57'24.832"） TS60-08 井场（112°39'45.096",35°54'12.116"） TS24-06 井场（112°43'6.489",35°57'51.422"）		
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)	4989.14m ² （临时用地）
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	1800	环保投资（万元）	242
环保投资占比（%）	13.44	施工工期	15 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	无		

规划情况	1、《山西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，山西省人民政府办公厅，《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、《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025 年）》，山西省人民政府办公厅，《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	《山西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》，生态环境部，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。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 规划及相关符合性分析 1.1.1 《山西省矿产资源总体规划》符合性 本项目与《山西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析见表 1.1-1。 表 1.1-1 与《山西省矿产资源总体规划》（2021-2025 年）符合性分析		
	规划要求		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，符合要求。
	能源资源基地建设	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，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。	本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，符合要求。
	国家规划矿区	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。	本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，勘探完成后有经济价值的保留作为采气井，符合要求。

建设	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													
重点勘查矿种	加强财政资金投入，着重向重要紧缺矿种、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。												
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》要求。 1.1.2 《山西省煤层气资源勘查开发规划》符合性 本项目与《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025 年）》的符合性分析见下表 1.1-2。 表 1.1-2 与《山西省煤层气资源勘查开发规划》（2021-2025 年）符合性分析 <table> <tr> <th colspan="2">文件要求</th><th>本项目情况</th></tr> <tr> <td>煤层气规划矿区</td><td>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工作，为后续矿业权配置开发创造条件。</td><td>本项目位于沁水县，属于国家规划矿区，符合要求。</td></tr> <tr> <td>煤层气气田</td><td>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。</td><td>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。</td></tr> <tr> <td>煤层气矿业权设置</td><td>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。</td><td>本项目位于沁水县，属于煤层气开采规划区块内沁水-屯留矿区，2021 年 2 月，山西省自然资源厅颁发了“山西省沁水盆地柿庄南区块煤层气勘查项目”的</td></tr> </table>			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工作，为后续矿业权配置开发创造条件。	本项目位于沁水县，属于国家规划矿区，符合要求。	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。	本项目位于沁水县，属于煤层气开采规划区块内沁水-屯留矿区，2021 年 2 月，山西省自然资源厅颁发了“山西省沁水盆地柿庄南区块煤层气勘查项目”的
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工作，为后续矿业权配置开发创造条件。	本项目位于沁水县，属于国家规划矿区，符合要求。												
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。	本项目位于沁水县，属于煤层气开采规划区块内沁水-屯留矿区，2021 年 2 月，山西省自然资源厅颁发了“山西省沁水盆地柿庄南区块煤层气勘查项目”的												

置	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：大宁一吉县。 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。	探矿权证，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。	本项目位于沁水盆地柿庄南区块，本项目在勘查过程中，以绿色发展理念为引领，通过运用先进的勘查手段、方法、设备工艺和科学管理，最大限度地减少对生态环境的负面影响，实施勘查全过程环境影响最小化控制，实现高效勘查和环境保护双赢，符合绿色勘查的要求。
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。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。	本项目钻井泥浆、岩屑进行无害化固化处理；钻井废水经泥浆池沉淀后由罐车送至下一井场回用，最后一口井钻井废水送至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理后储存于 800m³清水池，回用于其他井场道路洒水；压裂返排液经储罐收集后送至下一井场重复利用，最后一口井压裂返排液送至柿庄南产出水处理站处理后回用于其他井场道路洒水；本项目 8 座井场中有 4 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	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。	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

护 与 治 理	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。 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。 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。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。	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。在勘查过程中，以绿色发展理念为引领，通过运用先进的勘查手段、方法、设备工艺和科学管理，最大限度地减少对生态环境的负面影响，实施勘查全过程环境影响最小化控制，实现高效勘查和环境保护双赢，符合绿色勘查的要求；制定生态环境跟踪监测计划。符合环境保护与治理的要求。						
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权（见附件2），勘察项目包括山西沁水盆地柿庄南区块煤层气勘查，勘查地点位于山西省沁水县，本次新建8个井场（设15口勘查井），其中4个井场为“多井一场”，全部位于沁水县十里乡、柿庄镇，属于国家规划矿区，属于沁水一屯留矿区，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规划。 1.1.3 《山西省煤层气资源勘查开发规划环境影响评价报告书》符合性 本项目与《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025年）》规划环境影响评价报告书的符合性分析见下表1.1-3。 表 1.1-3 与规划环境影响评价报告书符合性分析 <table border="1" data-bbox="338 1704 1426 2004"> <thead> <tr> <th data-bbox="338 1704 400 1749"></th><th data-bbox="400 1704 1115 1749">文件要求</th><th data-bbox="1115 1704 1426 1749">本项目情况</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="338 1749 400 2004">大气环境分区管</td><td data-bbox="400 1749 1115 2004"> 重点管控区 本次评价将大气环境承载力低的太原市、阳泉市、长治市、晋城市、晋中市、吕梁市、临汾市、运城市地区划分为大气环境重点管控区，其大气环境与资源分区管控要求为： 1、应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件，严格执行重点行业环境准入和排放标准，遵守重点大气 </td><td data-bbox="1115 1749 1426 2004"> 本项目位于晋城市，属于重点管控区，本项目不涉及污染物排放总量。 </td></tr> </tbody> </table>				文件要求	本项目情况	大气环境分区管	重点管控区 本次评价将大气环境承载力低的太原市、阳泉市、长治市、晋城市、晋中市、吕梁市、临汾市、运城市地区划分为大气环境重点管控区，其大气环境与资源分区管控要求为： 1、应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件，严格执行重点行业环境准入和排放标准，遵守重点大气	本项目位于晋城市，属于重点管控区，本项目不涉及污染物排放总量。
	文件要求	本项目情况						
大气环境分区管	重点管控区 本次评价将大气环境承载力低的太原市、阳泉市、长治市、晋城市、晋中市、吕梁市、临汾市、运城市地区划分为大气环境重点管控区，其大气环境与资源分区管控要求为： 1、应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件，严格执行重点行业环境准入和排放标准，遵守重点大气	本项目位于晋城市，属于重点管控区，本项目不涉及污染物排放总量。						

控 要 求	污染物排放总量控制要求，坚决淘汰落后和过剩产能。	
水 环 境 与 资 源 分 区 管 控 要 求	一般管控区 本次评价将水环境与水资源承载力高的，水环境与水资源禁止、限制、重点勘查开采区外的其他区域，划分为水环境与水资源一般勘查开采区，其水环境与水资源分区管控要求为： 1、任何单位引水、截(蓄水)水、排水，不得损害公共利益和他人的合法权益。 工业用水应当采用先进技术、工艺和设备，增加循环用水次数，提高水的重复利用率。新建、扩建、改建建设项目，应当制订节水措施方案，配套建设节水设施节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。 供水企业和自建供水设施的单位应当加强供水设施的维护管理，减少水的漏失。 2、提高工业水循环利用水平，建设初期雨水收集储蓄水池，加强处理回用:开采煤层气产生的废水,应当经处理达到水污染物综合排放地方标准后方可回灌地下或者排入地表水体。回灌地下水的,不得恶化地下水水质:排入地表水体的，应当达到水环境功能区标准要求。	本项目各井场不涉及集中供水水源地及地表水。每个井场均设置泥浆池，用于收集、储存钻井废水和泥浆。泥浆池包含沉淀单元和循环水池单元；井场设置采排水池，周围设置围栏和警示标志，采排水定期由山西中润亿佳工程技术有限公司用移动式撬装一体化处理设备处理后排入井场内清水池，由罐车拉运至其他井场回用于配置钻井液和压裂液，最后一口井采出水经处理后达标排放。符合一般管控要求。
生 态 环 境 与 土 地 资 源 分 区 管 控 要 求	一、禁止勘查开采区 本次评价将生态环境与土地资源承载力极低的生态保护红线中的禁止开发区(包括自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、湿地公园、草原公园)、文物保护单位划分为生态环境与土地资源禁止勘查开采区，其生态环境与土地资源分区管控要求为： 1、不得在区域内勘查、开采煤层气资源，及建设相关配套工程、污染物处置设施;在自然保护区核心保护区,已经依法设立的煤层气探矿权可以继续勘查:在自然保护区一般控制区，已经依法设立的煤层气探矿权可以继续勘查，依法设立的煤层气采矿权可以继续开采，但不得扩大生产区域范围。 二、一般管控区 本次评价将生态环境与土地资源承载力高的生态环境与土地资源禁止、限制勘查开采区外的其他区域划分为生态环境与土地资源一般勘查开采区，其生态环境与土地资源分区管控要求为： 1、推动资源能源绿色开发，坚持科学勘查、有序开采、清洁生产、高效利用，加大对矿产资源储量、开发潜力和生态环境影响的综合评价，合理调控开采规模、时序和强度，全面落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。符合《全国主体功能区划》、《山西省主体功能区规划》、《山西省生态功能区划》要求。 2、煤层气勘查、开采以及其他各类工程建设，应当充分	本项目各勘探井场不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界，符合国土空间规划“三区三线”要求。 本项目位于一般管控区，项目4个井场为多井一场，进场道路利用现有农村道路进行延伸，满足减少占地的要求。本项目井场占地主要为采矿用地，其次为林地及草地，评价要求勘探期结束后，及时对林地及草地进行生态恢复。勘探过程中严格执行环评要求的水土流失防治措施，勘探结束后按环评提出的生态恢复措施进行土地复垦，泥浆、岩屑均进行固化处理。符合管控要求。

	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，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。 严格保护草原植被，禁止开垦和破坏。已经开垦并造成草原沙化或者严重水土流失的，县级以上地方人民政府应当限期封闭，责令恢复植被，退耕还牧。 3、开展生态环境综合治理。严格落实资源开采相关各项生态保护和污染防治措施，坚持边开采、边治理，同步恢复治理资源开采引发的植被破坏、水土流失、采空沉陷、土地盐碱化、水位沉降、重金属污染等生态环境问题，防范闭坑矿山的潜在污染风险。按照“谁破坏、谁治理”、“谁修复、谁受益”的原则,落实企业和地方政府主体责任，探索第三方治理模式，加快解决工矿废弃地等历史遗留问题。 4、水土流失防治: 排弃的剥离表土、废渣等必须堆放在规定的专门存放地，不得向江河、湖泊、水库和专门存放地以外的沟渠倾倒:因采矿和建设使植被受到破坏的，必须采取措施恢复表土层和植被，防止水土流失。 在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区禁止矿产资源勘查开发作业在建设和生产过程中必须采取水土保持措施，水土保持措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，对造成的水土流失负责治理。建设单位无力治理的，由水行政主管部门治理，治理费用由造成水土流失的企业事业单位负担。 5、土壤污染防治: 禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。 矿山企业在开采、选矿、运输、仓储等活动中应当采取措施，防止废气、废水、废渣等污染土壤环境。 剥离表土、废渣等工业固体废物和危险废物的贮存、处置、利用单位，应当按照相关标准要求，建设防渗漏、防流失、防扬散等设施，并进行定期维护，保证其正常运行和使用。 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤等用于土地复垦和生态修复。 6、固废污染防治: 对泥浆、岩屑等进行无害化处理，减少废弃物排放，泥浆池的建设，应当符合环境保护规划以及国家有关规定和技术标准。已建成的泥浆池不符合国家固体废物污染控制标准和技术要求的，应当按照规定进行改造，泥浆池应当正常运行，终止使用的应当做好闭场工作，并恢复其表层生态。 7、严格执行《山西省全面推进绿色矿山建设实施方案》，新建矿山必须达到绿色矿山建设要求:现有生产矿山要采用绿色、环保、安全、智能、高效的新技术、新装备、新工艺加快升级改造，逐步建成绿色	
--	---	--

	矿山。		
1.1.4 《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》及审查意见符合性分析见下表 1.1-4。			
表 1.1-4 本项目与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	是否符合
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南区块西区，本次 8 个勘探井均不在公益林地或二级保护林地范围之内。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，因此本项目符合生态敏感区管控要求。	符合
2	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，占地不涉及占用永久基本农田。项目不修建永久性建（构）筑物，临时占地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、水环境与环境空气等要素环境质量。	符合

	3	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。	项目施工位于井场占地范围内，不设置施工场地；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
	4	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。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。	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	1.2 其他符合性分析									
	1.2.1 《山西省煤层气勘察开采管理办法》符合性									
	第十五条：煤层气探矿权首次登记有效期为 5 年。需要延长勘查工作时间的，煤层气探矿权人应当在勘查许可证有效期届满 30 日前提交延续登记申请。经批准后可以延续两次，每次延续时间为 5 年，期满后不再延续。煤层气探矿权人逾期未提出延续登记申请的，原勘查许可证到期后自行废止。 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、岩屑其他符合性分析进行无害化处理，减少废弃物排放，及时修复受损的生态环境。 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。 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、林地的占用，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。 2021 年 2 月，山西省自然资源厅颁发了“山西省沁水盆地柿庄南区块煤层气勘查项目”的探矿权证（证号：T1400002021021010056259），有效日期为 2020 年 7 月 19 日至 2025 年 7 月 18 日，在项目钻井和压裂过程中，要求建设单位合理布设施工场地，避让基本农田，尽量减少施工占地和对环境的影响，泥浆、岩屑进行无害化处理，及时修复井场临时占地及周边受损的生态环境。钻井过程中采取严格的止水、固井措施，防止发生地下水窜层和污染地下水的情况。综上，项目的建设符合《山西省煤层气勘察开采管理办法》的要求。									
	1.2.2 项目与《煤层气开发环境保护技术规范》符合性									
	表 1.2-1 《煤层气开发环境保护技术规范》符合性分析一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">《煤层气开发环境保护技术规范》 (DB14/T2659-2023) 要求</th><th>项目执行情况</th><th>是否符合</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>总体要求</td><td>①煤层气开发应遵循生态优先原则，坚持绿色低碳循环发展理念，总体规划合理布局；规模开发节约用地。②井场、集输管线、道路选址应避让生态敏感区。</td><td>①本项目井场、道路选址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，合理布设施工场地，避让基本农</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>			《煤层气开发环境保护技术规范》 (DB14/T2659-2023) 要求		项目执行情况	是否符合	总体要求	①煤层气开发应遵循生态优先原则，坚持绿色低碳循环发展理念，总体规划合理布局；规模开发节约用地。②井场、集输管线、道路选址应避让生态敏感区。	①本项目井场、道路选址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，合理布设施工场地，避让基本农
《煤层气开发环境保护技术规范》 (DB14/T2659-2023) 要求		项目执行情况	是否符合							
总体要求	①煤层气开发应遵循生态优先原则，坚持绿色低碳循环发展理念，总体规划合理布局；规模开发节约用地。②井场、集输管线、道路选址应避让生态敏感区。	①本项目井场、道路选址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，合理布设施工场地，避让基本农	符合							

		田。本项目 8 座井场中有 4 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。	
水污染防治	①钻井井场应设置泥浆池，用于收集、储存钻井废水和泥浆。泥浆池包含沉淀单元和循环水池单元。②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。③煤层气开发过程中产生的废水应处理后回用或达标排放。废水处理应因地制宜，选择集中处理、井场分散处理或相结合的方式。④采出水经处理后可优先用于配制钻井泥浆、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生态环境用水、森林消防用水等。	每个井场均设置泥浆池，用于收集、储存钻井废水和泥浆。泥浆池包含沉淀单元和循环水池单元；井场设置采排水池，四周设置围栏和警示标志，采排水定期由山西中润亿佳工程技术有限公司用移动式撬装一体化处理设备处理后排入井场内清水池，由罐车拉运至其他井场回用于配置钻井液和压裂液，最后一口井采出水经处理后达标排放。	符合
生态保护与修复	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，减少开发活动占地面积。②煤层气开发宜少占耕地与林地，严格限制作业范围，施工应尽量利用现有道路与生活设施，减少临时道路的修建。③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。④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，复垦应符合 TD/T1036 相关规定。⑤工程设施退役，建设单位应对永久停用、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，对设施用地进行生态修复或土地复垦。	项目严格限制作业范围，尽量减少井场占用林、草地面积，尽量利用现有乡村道路，减少临时道路的修建；项目施工位于井场、进场道路占地范围内，不专门设置施工场地；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
其它污染防治	①大气污染防治：井场施工现场地表洒水抑尘或采用防尘网遮盖；柴油钻井设备尾气的污染物应符合标准要求。②固体废物污染环境防治：施工过程中产生的废润滑油、废油桶等危废进行规范化管理；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；废弃钻井泥浆可在井场固化填埋，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，封场后泥浆池应覆土平整，恢复地貌。③噪声污染防治：优先采用低噪声低振动设备并合理布置	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
1.2.3 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		
表 1.2-2 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符合性分析一览表		
《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》	项目执行情况	是否符合
未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。海洋油气勘探工程应当填报环境影响登记表并进行备案。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。自 2021 年 1 月 1 日起，原则上不以单井形式开展环评。过渡期间，项目建设单位可以根据实际情况，报批区块环评或单井环评。	本项目位于沁水盆地柿庄南区块，属于未确定产能的新区块，本次新建 8 个井场，15 口井依法编制了环境影响报告表。	符合
各级生态环境主管部门在审批区块环评时，不得违规设置或保留水土保持、规划选址用地（用海）预审、行业或下级生态环境主管部门预审等前置条件。涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等法定保护区域的，在符合法律法规的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件。对于已纳入区块环评且未产生重大变动情形的单项工程，各级生态环境主管部门不得要求重复开展建设项目环评。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等法定保护区域，合理布设施工场地，避让基本农田。	符合
油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。	本项目 15 口井施工过程中产生的泥浆、钻井岩屑等固体废物，均进行固化处理；废润滑油等危险废物暂存于井场危险废物贮存点，经有资质的单位回收处置。	符合
施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态环境保护措施。	本项目环评要求拟建井场施工期在井场占地范围内，进场道路利用现有农村道路进行延伸；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，避让了基本农田。钻井和压裂设备使用井场备用高标准清洁燃油发电机，减少	符合

		废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。勘探作业完成后，对井场占地进行生态恢复，将平整井场时挖出的表土回填，恢复为原有土地类型。勘探结束后，转入生产的，按国家和山西省要求办理用地手续；不转入生产的，应当复垦土地，恢复原有使用功能。施工期优先使用网电，选用低噪声设备，避免噪声扰民。	
	工程设施退役，建设单位或生产经营单位应当按照相关要求，采取有效生态环境保护措施。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）的要求，对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施。	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。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剥离推出的表土回填进行复耕或生态恢复。	符合
1.2.4 与《临时用地管理办法》符合性			
表 1.2-3 与《临时用地管理办法》符合性分析一览表			
	《临时用地管理办法》	项目执行情况	是否符合
	临时用地使用范围包括矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	项目属于煤层气勘探项目，符合临时用地的范围。	符合
	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《自然资源部关于加强和改进永久基本农田保护工作通知》中的申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本项目为煤层气勘探项目，占地不涉及占用永久基本农田。	符合
	油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可以先以临时用地方式批准使用，勘探期结束后转入生产使用的，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。	临时用地到期后，经建设单位评估，没有开采价值的探井将作为废弃井封井处置，建设单位将井场内排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，恢复耕地平整，实现复垦种植。勘探结束转入开采的井场，需重新办理建设用地审批手续。	符合
	临时用地期满后，临时用地使用人应当拆除临时建筑物，使用耕地的复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；复垦完成后临时用地使用人应当及时将临时用地归还提供临时用地的权利人。		符合

	1.2.5 与《沁水县国土空间总体规划（2021-2035）》符合性分析 根据《沁水县国土空间总体规划(2021-2035 年)》，县域规划范围：沁水县行政辖区，共 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。 规划目标：到 2025 年，永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条空间管制控制线全面落地。各级生态功能区保护和重点地区生态修复和环境治理体系基本建立，国家战略性资源得到有效利用，城乡人居环境品质和基础设施保障水平显著提升。以自然资源生态系统支撑沁水县“山水林田湖草矿”生命共同体空间体系基本建立，建设“资源型经济转型发展示范区”取得阶段性成果。 优化国土空间格局--严守高质量发展的空间底线 优先划定耕地和永久基本农田严格落实上级下达指标，耕地保护目标 47.68 万亩，占全县国土面积的 11.96%；划定永久基本农田保护规模 43.09 万亩占全县国土面积的 10.80%。切实加强耕地“数量、质量、生态”三位一体保护。 贯彻落实生态保护红线贯彻落实山西省下发的“太岳山--中条山水源涵养生态保护红线”，沁水县生态保护红线规模为 208.89 平方千米，占沁水县总面积的 7.86%。 合理划定城镇开发边界避让永久基本农田、生态保护红线、自然灾害高风险区域等，结合城镇人口变化趋势和存量建设用地状况，划定城镇开发边界 23.53 平方千米，占全县国土面积的 0.89%。 落实主体功能区，沁水县全县为重点生态功能区，以保护和修复生态环境、提供优质生态产品和生态服务为首要任务，实行最严格的生态环境保护制度和国土空间用途管制，严格控制开发强度和城乡建设用地增量，引导人口有序转移。建立健全产业准入负面清单制度，因地制宜适度发展旅游、农产品生产加工、休闲农业等产业，积极探索生态产品价值实现机制。建立健全生态功能区
--	---

补偿机制，完善生态保护成效与资金分配挂钩的激励约束机制。 本项目位于沁水县柿庄镇，属于重点生态功能区，项目占地不涉及永久基本保护农田、生态保护红线、城镇开发边界，不违背三区三线管控要求；本项目占地为临时占地，项目勘探结束后进行土地复垦，不违背重点生态功能区划要求，具体分布位置图见附图 13、附图 14。 1.2.6 与《晋城市生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析 根据三线一单查询结果（附件 6），本项目 8 个井场位于一般管控单元，与区域管控单元符合性分析见下表。 表 1.2-4 与三线一单查询结果符合性分析			
管控单元名称		区域	
晋一般管控单元		沁水县	
管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.执行山西省、重点区域（汾渭平原）、晋城市空间布局准入的要求。 2.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。 3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	本项目符合山西省、重点区域（汾渭平原）、晋城市空间布局准入的要求。不涉及大气污染物总量，不排放有机污染物。	符合
管控单元名称		区域	
一般管控单元		全省	
管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间分布约束	禁止开发建设活动的要求：1、本行政区域内涉及各类法定保护地，如自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区等区域的准入要求依照国家相关法律法规执行。 2、生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内国家公园、自然保护区、风景名胜区等自然保护地、重要湿地、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动涉及上述区域	本项目井场占地不涉及永久基本农田，不在生态保护红线范围内，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类项目，项目占地不涉及饮用水水源保护区、不涉及河道管理范围。	符合

		的，应当征求相关主管部门或具有审批权限的相关机构的意见。 3、禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2024年本）》明确的淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022年版）》禁止准入类事项。 4、列入《产业结构调整指导目录》淘汰类的现状企业，制定调整计划。针对环保治理措施不符合现行环保要求、资源能源消耗高、涉及排放大量区域超标污染物或多次发生环保投诉的现有企业，制定整治计划。在调整过渡期内，应严格控制其生产规模，禁止新增产生环境污染的产能和产品。 5、禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。 6、禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 7、禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 8、在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。 9、禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。 10、禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。		
	污染物排放管控	污染物排放控制：1、所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。2、在用重型柴油车、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，不能达到国家和本省规定的排放标准的，应当加装或者更换符合要求的污染控	本项目位于达标区，且不需要申请总量，项目使用的非道路移动机械安装了颗粒物过滤器等污染控制装置，排放满足国IV要求。本项目挖填平衡，不涉及土方运输；表土堆场进行苫盖及洒水	

		制装置。3、运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，并按照规定的路线、时间行驶。运输车辆冲洗干净后，方可驶出作业场所。在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。4、企业物料堆放场应当按照有关规定进行密闭；不能密闭的，应当安装防尘设施或者采取其他抑尘措施。装卸易产生扬尘的物料，应当采取密闭或者喷淋等抑尘措施。生活垃圾填埋场、建筑垃圾消纳场应当按照相关标准和要求采取抑尘、防臭措施。 5、采暖、洗浴、温室养殖等利用地热资源和开采煤层气等产生的废水，应当经处理达到水污染物综合排放地方标准后方可回灌地下或者排入地表水体。回灌地下水的，不得恶化地下水水质；排入地表水体的，应当达到水环境功能区标准要求。 6、禁止违法将污染环境、破坏生态的产业、企业向农村转移。禁止违法将城镇垃圾、工业固体废物、未经达标处理的城镇污水等向农业农村转移。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等；禁止将有毒有害物质用作肥料或者用于造田和土地复垦。	抑尘；本项目生活污水排入沉淀池，回用于场地洒水；钻井废水沉淀后循环使用，最后一口井钻井废水送中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理；压裂返排液储存后重复利用，无法利用的运至用罐车拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理。	
	环境风险管控	1、可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练。生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。2、从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动的单位，贮存危险废物不得超过一年；确需延长期限的，应当报经颁发许可证的生态环境主管部门批准；法律、行政法规另有规定的除外。3、未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。完成重点地区危险化学品生产企业搬迁改造，推进腾退地块风险管控和修复。4、合理设置与抗风险能力相匹配的事故调蓄设施和环境应急措施，发现进水异常，可能导致污水处理系统受损和出水超标时，立即启动应急预案，开展污染物溯源，留存水样和泥样、保存监测记录和现场视频等证据，并第一时间向生态环境部门及相关主管部门报告。 5、加强汾河、桑干河、滹沱河、漳河、沁河等流域及饮用水水源地水环境风险防控工作，确定重点水环境风险源清单，建立应急物资储备库及保障机制。6、推进地下水污染风险管控。根据地下水环境状况调查评估等结果，对环境风险不可接	本项目井场进行了分区防渗，项目危险废物贮存不超过1年，项目验收前按要求进行突发环境事件应急预案的编制，完善应急体系。	符合

	受的，实施地下水污染风险管控，阻止地下水污染扩散，加强风险管控后期地下水环境监管。对高风险的化学生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域开展防渗处理。到 2025 年，完成一批以化工产业为主导的工业集聚区地下水污染风险管控项目。		
管控单元名称		区域	
一般管控单元		黄河流域	
空间分布约束	1、严格执行生态空间管控，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，保护河流生态空间。	本项目位于潇河 110m，不在河道管理范围内，不涉及	符合
环境风险管控	1、在黄河流域开发煤层气、致密气等非常规天然气的，应当对其产生的压裂液、采出水进行处理处置，不得污染土壤和地下水。	本项目生活污水排入沉淀池，回用于场地洒水；钻井废水沉淀后循环使用，最后一口井钻井废水送中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理；压裂返排液储存后重复利用，无法利用的运至用罐车拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理。	符合
资源开发效率要求	1、合理配置生态用水，优化万家寨引黄工程、引沁入汾工程及汾河水库等的调度，保障河流生态需水。	本项目钻井废水和压裂返排液循环使用，采排水经处理后回用于钻井液和压裂液配置。	符合
管控单元名称		区域	
一般管控单元		汾渭平原	
空间分布约束	1、重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。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。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
污染物排放管控	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。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。3、重点区域公共领域新增或更新公交、出	本项目不涉及。	符合

	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%。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。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。6、重点区域推进建材（含砂石骨料）清洁方式运输。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。		
环境 风险 管控	1、推进建设区域性、流域性环境应急物资储备库，建立多层级、网络化环境应急物资信息管理系统。加强突发环境事件应急演练。	根据《山西省企业事业单位突发环境事件应急预案备案行业名录（试行）》本项目不需要进行应急预案。	符合
资源 开发 效率 要求	1、到 2025 年，汾渭平原煤炭消费量实现负增长，重点削减非电力用煤。煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量考核。	不涉及	符合
管控单元名称		区域	
一般管控单元		晋城市	
空间 分布 约束	1.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。2.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。3.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。	本项目不在河道管理范围内，不属于永久基本农田集中区域，不属于可能造成土壤污染的项目。	符合
污 染 物 排 放 管 控	1. 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。 2. 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）规定的Ⅰ类、Ⅱ类限值标准执行。 3. 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	本项目非道路移动机械不在禁止区域内，安装了颗粒物过滤器等污染控制装置，排放满足国Ⅳ要求。	符合

	护，确保稳定达标排放。		
综上，本项目符合一般管控单元管控要求。 1.2.7 与《晋城市矿产资源总体规划》（2021—2025 年）符合性分析 表 1.2-5 与《晋城市矿产资源总体规划》（2021—2025 年）符合性分析			
规划内容		本项目情况	符合性
矿产勘查开发与保护布局	第一节 矿产资源勘查开采调控方向 为保障能源资源安全和战略性新兴产业发展需求，结合晋城市实际，合理确定重点、限制、禁止勘查开采矿种。 重点勘查矿种：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、银、锰、冶镁白云岩、玻璃用硅质原料、高岭土、矿泉水、石灰岩、陶瓷土等矿产。 管理措施：对重点勘查矿种，加强财政资金投入，着重向重要紧缺矿种、战略性矿产、新型清洁能源等倾斜，优先矿业权投放，引导并促进社会资本投入勘查开采。对限制勘查开采矿种，除严格矿业权人准入条件外，应论证资源供需形势，对其开采总量进行调控，同时针对资源环境承载力进行严格论证，保护生态环境。对建筑石料用灰岩、陶瓷土等晋城市优势矿产资源，要引导社会资本进行勘查，查明资源量，推进集约化、规模化、基地化生产。 第二节 矿产资源产业重点发展区域 落实“一群两区三圈”城乡区域发展新布局，推进晋城市矿产资源开发与区域经济发展相协调，积极参与区域及国际分工协作，发挥晋城市在资源、能源及产业布局等方面的优势，建设稳定、清洁、安全、高效“煤、电、气、化”综合能源产业基地，加强与经济发达地区的产业承接与合作。根据晋城市矿产资源开发及相关产业空间布局，划分重点发展区。 煤层气产业重点发展区。确定沁水为煤层气开发重点发展区，晋城市主要煤层气开采及相关产业位于此区。 管理措施：在产业重点发展区域，采取差别化管理，促进区域内矿业优势互补、协调发展。发展大型矿山企业，推进规模化集约化开发利用。落实相关优惠政策，完善配套措施，吸引企业向产业区集中，优化产业链，形成产业集群优势。 第三节 勘查开采与保护布局 按照省级规划确定的勘查开发利用与保护总体布局，结合晋城市国土空间布局、生态本底、矿产资源特点、开发利用条件、资源环境承载能力和区域产业布局等因素，优化本级审批发证矿种勘查开发区域布局。	本项目为煤层气勘查项目，属于重点勘查矿种，位于煤层气产业重点发展区，井场占地符合国土空间规划。	符合
1.2.8 与《晋城市生态环境局关于进一步加强煤层气采排水管理工作的通知》			

(晋市环函[2020]413 号) 的符合性分析

表 1.2-6 与晋市环函[2020]413 号符合性分析

序号	通知内容	本项目情况	符合性
1	根据 12 月 10 日煤层气开采专项研讨会议专家评估意见, 未经处理的采排废水不得用于井下回注, 不得用于水泥混凝土搅拌站和农田灌溉、洒水抑尘、绿化。采排水综合利用要符合相关行业用水标准。	本项目采排水经移动式撬装一体化处理设备处理后出水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准要求, 排入井场清水池暂存, 由罐车拉运至下一井场回用于配置钻井液和压裂液, 最后一口井采排水经处理后排放。	符合
2	各企业要严格执行“一井场一台账”制度。要建立产水量、处理量和结算量“三台账”, 做到“三对照”。原则上结算量不得大于处理量, 产水量和处理量要做到适度平衡。	本项目井场采区接替式勘探, 执行“一井场一台账”制度, 建立产水量、处理量和结算量“三台账”。	符合
3	采排水综合利用实行备案登记管理。环评文件明确要求, 采排水必须处理后, 方可综合利用。为防止把未经处理的采排水回注地下, 造成二次污染, 各企业使用的采排水必须经检测合格后, 到生态环境部门进行备案登记。未经备案登记的综合利用采排水, 不得计入结算量。	本项目采排水由山西中润亿佳工程技术有限公司用移动式撬装一体化处理设备处理, 该项目已取得环评批复及验收, 设备出水口安装有流量计、COD、氨氮、在线监测设备, 出水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准要求。	符合
4	新建井场、水源地、村庄附近及公路沿线的井场必须安装技防监控设施, 所有污水处理终端(污水处理企业、企业自建、撬装式等) 必须安装在线流量计。	评价要求本项目新建井场配套安装技防监控设施, 处理采排水的移动式撬装一体化处理设备出水口安装有流量计、COD、氨氮、在线监测设备。	符合

综上所述, 本项目建设符合《晋城市生态环境局关于进一步加强煤层气采排水管理工作的通知》(晋市环函[2020]413 号) 提出的相关要求。

二、建设内容

地理位置	2.1 项目地理位置 本次新建 8 个井场全部位于沁水县，TS20-02 井场位于东岳庄村西侧；SN-104 井场位于东岳庄村东南；TS60-07、TS60-08 井场位于三尖上村西侧；TS24-06 井场位于下杨家庄村东南；TS24-05、TS15-01、TS25-01 井场位于龙王沟东侧。项目地理位置图见附图 1。
项目组成及规模	2.2 建设项目工程概况 2.2.1 建设项目基本情况 本项目拟勘探 8 个井场全部位于山西省沁水盆地柿庄南区块内，柿庄南区块位于山西省晋城市沁水县，所属矿业权人为中联煤层气有限责任公司，项目登记面积为 328.554km²，勘查许可证号为 T1400002021021010056259，探矿权证有效期限自 2020 年 7 月 19 日至 2025 年 7 月 18 日。地理坐标范围为北纬 35°46'00"-35°58'00"，东经 112°33'05"-112°48'05"。 柿庄南区块采用分区实施的原则，将柿庄南区块分为 5 个区，截至目前，枣园区块（3 区、4 区）开发方案部署井位共计 416 口，截至目前钻井 374 口；柿庄南东区（2 区、5 区）开发方案部署井位 1863 口，截至目前钻井 1396 口。柿庄南区块一区开发方案部署井位共计 40 口，截至目前钻井 16 口。区块分区示意图见 2.2-1。 企业于 2023 年~2024 年对柿庄南区块一区为了初步勘探，布置 16 口勘探井，由于试采结果不理想。为了进一步认识该区块内地层和构造情况及煤储层特征；加强柿庄南区勘探，争取获得储量突破。企业于 2025 年 2 月编制完成了《山西沁水盆地柿庄南区块煤层气勘查实施方案（2025）》，根据《煤层气资源勘查技术规范（GB/T29119-2023）》，遵循“统筹部署,绿色勘查、综合评价、合理利用”的原则，以 3 号煤层为主要目的层，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，现场踏勘人员按照井位间距布设原则现场勘探后初选井场位置，地质探勘初步选取有利区域部署 12 个井场。其中 3 个井场位于永久基本农田区域，1 个井场位于固

村河河道管理范围内，其余 8 个井场占地为采矿用地、草地和林地。企业结合周边生态环境和地形位置，按照尽量避让永久基本农田、公益林和环境敏感区的原则，调整优化井场的位置，决定去除无法避让永久基本农田的 3 个井场（8 口井）和无法避让固村河河道管理范围的 1 个单井井场，最终确定部署 8 个井场（15 口井）。经调整后，8 个井场均不占用永久基本农田，不涉及环境敏感区和生态保护红线。

本项目位于柿庄南区（一区），勘查面积 149.044km²，勘探 3 号煤层，2025 年部署 8 个井场（15 口勘探井），井场分布于沁水县十里乡、柿庄镇。井位部署图见图 2.2-2。

目前，项目尚未开工建设。

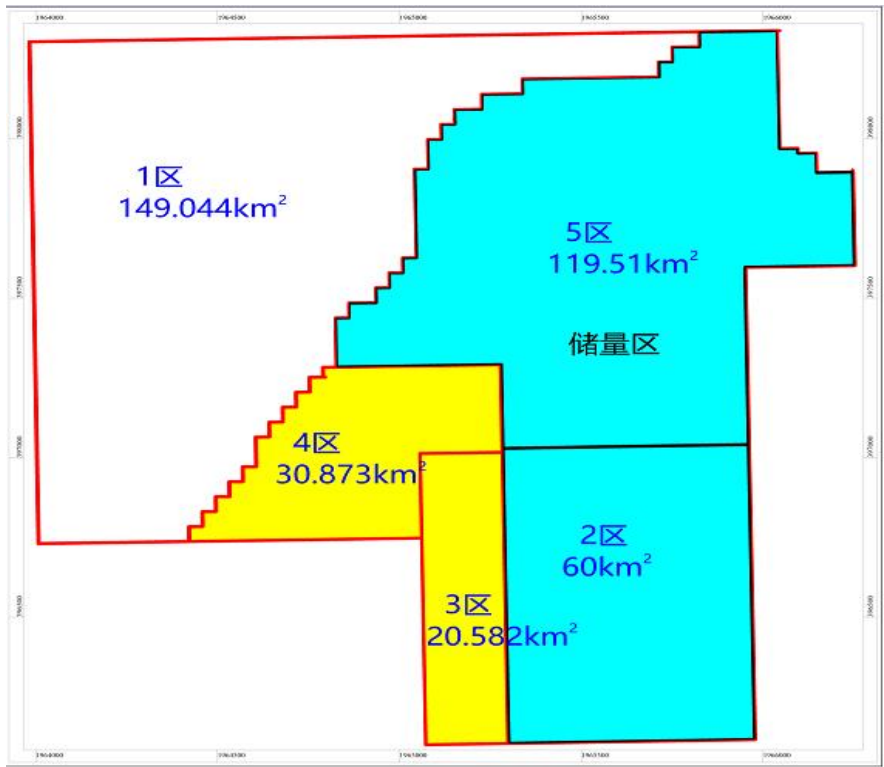


图 2.2-1 柿庄南区块分区示意图

编号	井场名称	井号	垂深 (m)	井型	地理位置	目标煤层
1	TS24-05	TS24-05	1100	直井	柿庄镇龙王沟东北 0.66km	3#煤层
2		TS24-05D2	1200	定向井		3#煤层
3		TS24-05D4	1150	定向井		3#煤层
4	SN-104	SN-104	1070	直井	柿庄镇东岳庄村东 南 0.56km	3#煤层
5		SN-104D1	1150	定向井		3#煤层
6	TS20-02	TS20-02	1200	直井	柿庄镇东岳庄村西 0.17km	3#煤层
7		TS20-02D1	1150	定向井		3#煤层
8		TS20-02D2	1120	定向井		3#煤层
9	TS15-01	TS15-01	1200	直井	柿庄镇龙王沟东 0.75km	3#煤层
10	TS60-07	TS60-07	1000	直井	柿庄镇三尖上村西 1.38km	3#煤层
11	TS25-01	TS25-01	1200	直井	柿庄镇龙王沟东 1km	3#煤层
12	TS60-08	TS60-08	1050	直井	柿庄镇三尖上村西 1.67km	3#煤层
13		TS60-08D1	1300	直井		15#煤层
14		TS60-08D5	1400	定向井		15#煤层
15	TS24-06	TS24-06	1250	定向井	柿庄镇杨家庄村东 南 0.55km	3#煤层
2、工程内容						
项目主要工程内容见下表。						
表 2.2-2 工程建设内容一览表						
工程类别	项目名称	工程内容				备注
主体工程	井场	8 个井场，15 口井。井场布置临时生活区和临时生产区，生产区包括钻机平台、钻具及管材区、固控设备、泥浆泵、柴油机、泥浆池、清水池、采排水池、临时危废贮存点、油罐、消防设施、泥浆材料区、其他材料区、火炬，主要以钻井区为中心布置。				新建

		钻井	包括钻前准备和钻井。钻前准备包括定井位、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。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。 钻井、井口安装工序结束后将在地面形成永久性井口构筑物。	
		固井、压裂、测试	包括设备搬迁、开工准备、通井、洗井、试压、射孔、配液、储层改造及压裂、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	每口井设置一个抽油机采气、每个井场设置排采水沉淀池、煤层气经 7m 高的火炬点火燃烧后排放。	
		封场	试采结束后，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。排采相关设备和设施拆除并搬迁，清理井场，对井场占地进行复垦。	
	辅助工程	录井房	每个井场设 1 座，面积约为 20m ² ，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	本项目进场道路主要利用原有道路，新挖施工便道距离较短，各井场新挖进场道路路面宽约 3.5m。	
		场内地面	井场平整后进行压实，不做硬化。油罐区、危废贮存点、泥浆池以及设备区铺双层防渗膜。	
		生活区	钻井期各井场生活区设集装箱式房作为职工宿舍。	
	公用工程	供水	施工期各井场钻井、压裂用水优先使用经处理后的采出水，剩余部分用水取自附近村庄，由罐车拉入。每个井场设有清水池 100m ³ （10m×4m×2.5m）。试采期不用水。	新建
		供电	井场钻井、压裂期钻机及各类泵用电采用自备柴油机发电；试采期从附近村庄就近接引电线。	
		柴油罐区	每个井场设 1 个柴油罐区，采用双层防渗膜防渗，并设置围堰。	新建
		消防	各井场钻井期设有消防区，配置相应的消防器材。试采期井场设有灭火器等消防器材。	
	环保工程	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。	新建
		表土堆放	将表土单独保留于场地内，其余土用于泥浆池周围构筑土坝建设，剩余土石方堆存于井场空地内，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。	
		试采煤层气	每个井场设置 7m 火炬燃烧系统和小型撬装液化装置，煤层气稳定排放情况下优先采用小型撬装液化装置进行回收，无法回收的由火炬燃烧排放。	
		柴油机	使用高效节能环保型柴油动力机组和低硫柴油，定期对柴油机、柴油发电机等设备进行维护。	
		钻井废水	单井井场设置 70m ³ (5m×4m×3.5m)泥浆池，双井井场设置 140m ³ (5m×8m×3.5m)泥浆池，多井井场设置 210m ³ (10m×6m×3.5m)泥浆池；泥浆池墙面采用粘土+双层土工膜防渗。钻井结束后钻井废水经泥浆池沉淀后由罐车送至下一井场回用，最后一口井钻井废水送至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理后储存于 800m ³ 清水池，回用于其他井场道路洒水。	
		生活污水	钻井期施工人员生活污水主要为盥洗废水，经沉淀池沉淀后用于道路洒水，场区设旱厕，定期清掏用作农肥。	

		压裂废液	压裂废液排入压裂液储罐继续回用于下一口井压裂；最后一口井的压裂返排液，用罐车拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理后回用于其他井场道路洒水。
		采排水	每个井场均设置采排水池（60m ³ 、120m ³ 、150m ³ ）。采排水由山西中润亿佳工程技术有限公司用移动式撬装一体化处理设备在井场进行处理后排入清水池，由罐车拉运至其他井场回用于配置钻井液、压裂液。最后一口井采排水经移动式撬装一体化处理设备处理后达标排放。
		噪声	钻机、柴油机、泵类等选取低噪声设备，采取减震等措施。
	固废	钻井泥浆、岩屑	钻井岩屑、废泥浆无害化处理后固化填埋。
		废矿物油/废油桶/废棉纱手套	每个井场钻井期建一个 5m ² 集装箱式危险废物贮存点，为轻钢全封闭结构。满足防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐要求，内部地面设置有导流槽（宽 15cm，深 10cm）和集液池（0.5m×0.5m×0.3m），地面做防渗处理。各井场危险废物由专用密闭容器收集后暂存于危废贮存点，定期交由有资质单位处置。
		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
		施工期土石方	施工期场地开挖、新建道路产生的土石方全部回用于场地、道路平整，无弃土。
		生态（封井和井场复垦）	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。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剥离推出的表土回填进行复耕或生态恢复。

2.2.3 煤层气成分及物理性质

煤层气成分见表 2.2-3，符合《天然气》（GB17820-2018）中一类天然气的要求。物理性质见表 2.2-4。

表 2.2-3 煤层气成分一览表

分析项目	CH ₄	CO ₂	N ₂	H ₂ S
煤层气成分摩尔分数（%）	99.51	0.27	0.22	0

表 2.2-4 煤层气主要物理性质表

平均分子量	相对密度	临界温度(°C)	临界压力（MPaA）	高热值（MJ/m ³ ）	低热值（MJ/m ³ ）
16.6	0.69	-85.17	4.54	38.04	34.25

2.2.4 主要设备及参数

各井场的施工建设内容大致相同。各煤层气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 2.2-5 单个勘探井主要设备情况一览表

阶	名称	本项目实际情况

钻井系统	段		设备型号	功率/载荷	数量
	钻机		ZJ-30	1700KN	1
	井架		JJ170/41-K	1700KN	1
	提升系统	绞车	JC30	1300KN	1
		天车	TC-170	1700KN	1
		游车	YC-170	1700KN	1
		大钩	DG-170	1700KN	1
		水龙头	XSL-250	35MPa	1
		顶驱		CANRIG6027AC-345	2750KN
	转盘		ZP205C	3150KN	1
	循环系统	泥浆泵	3NB-1300F	956KW	1
		泥浆泵	3NB-1300F	956KW	1
		钻井液罐	/	/	4
		搅拌器	NJ-7.5	/	8
	动力系统	1#柴油机	G12V190PZL	1000KW	1
		2#柴油机	G12V190PZL	1000KW	1
	发电机组	1#发电机	VOLVO	300KW	1
		2#发电机	WL-300	300KW	1
	钻机控制系统	自动压风机	VF6/7	6.5m³/min	1
		电动压风机	V1-6.5/1Z	6.5m³/min	1
		气源净化装置	/		1
		刹车系统	/		1
		辅助刹车	/		1
	固控系统	1#振动筛	ZS/Z	4KW	1
		2#振动筛	ZS/Z	4KW	1
		除砂器	ZCS-250*2	200L/min	1
		离心机	BXK56-100	1650r/min	1
		除气器	ZCQ1/4	4m³/min	1
	加重装置	加重漏斗	/	/	1
		电动加重泵	/	/	1
	仪器仪表	钻井参数仪表	/	/	1
		测斜仪	/	/	1
		测斜绞车	/	/	1
液压大钳		ZQ203-100	125KN/M	1	
压裂系统	压裂车	2000 型	单车最大排量 2.5m³/min	5	
	混砂车	12m³	/	1	
	仪表车	可控制 8 台压裂车	/	1	

	砂罐车	/	/	4
排采系统	排采设备	抽油机	/	1 台
		螺杆泵	/	1 台
	动力设备	柴油发电机组（100kW）各井场均设置 1 组柴油发电机组和 1 个柴油罐		
	控制设备	户外使用，IP54 及以上型号各井场设置调频配电柜 1 台，户外低压配电柜 1 台		
	检测设备	检测气井产气量、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各井场设置 1 套		

2.2.5 主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 2.2-6 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 ²	328.554	
2	本项目勘察井数量		口	15	其中 7 口直井，8 口定向井
3	施工期	建设期	天	248	单口直井、定向井钻井期约 30 天，单口井压裂期 1 天（实际压裂时间 2h）
		试采期	天	240	单口井试采约 60 天
4	勘查周期		年	2	
5	工程总投资		万元	1800	
6	总占地面积		m ²	4989.14	进场道路 410m ² ,井场占地 4579.14m ²

2.2.6 原材料用量

1、钻井液

钻井液，俗称泥浆，是钻探过程中，孔内使用的循环冲洗介质，现场调配，一开采用膨润土水基钻井液，二开采用聚合物水基钻井液。

钻井液储存区进行重点防渗。钻井液主要功能是：（1）冷却钻头、清净孔底、带出岩屑；（2）润滑钻具；（3）停钻时悬浮岩屑，保护孔壁防止坍塌，平衡地层压力、压住高压油气水层；（4）输送岩芯，为孔底动力机传递破碎孔底岩石需要的动力等。本项目采用钻井液配方及用量如下表所示，不涉及有毒有害物质的使用。各井场钻井过程中钻井液通过泥浆系统循环利用。

表 2.2-7 钻井液主要成分及单口井用量

井型	名称	用量	来源/储存
直井/一开	清水	200m ³ /口井（循环）	周边村庄水井、经处理后的

定向				采出水/罐+清水池
		膨润土	2t	外购/袋装
	二开	膨润土	5t	外购/袋装
		KPAM 聚丙烯酸钾	0.2t	外购/袋装
		降失水剂（瓜尔胶）	0.5t	外购/袋装
	LV-CMC 低粘羧甲基纤维素钠盐	1t	外购/袋装	

表 2.2-8 钻井液参数表					
井段		一开	二开		
钻井液体系		膨润土钻井液	非煤层段	煤层段	
			聚合物钻井液	低固相聚合物钻井液	
一般特性	密度（g/cm ³ ）		1.03-1.05	1.03-1.10	1.03-1.28
	漏斗粘度（s）		30-40	35-50	30-60
	API 滤失量(mL)			≤5	≤5
	泥饼(mm)			<0.5	<0.5
	PH 值			7.5-8.5	7.5-8.5
	含砂量(%)			≤0.2	≤0.2
	静切力 (Pa)	初切		0-3	0-3
		终切		1-8	1-8
流变参数	塑性粘度 PV(MPa·s)			8-13	12-25
	动切力(Pa)			4-6	6-12
总固相含量(%)				≤5	≤5
膨润土含量(g/cm ³)				<0.02	<0.02

2、压裂液配方

压裂主要材料为压裂液，压裂液主要成分：清水+2%KCl，不涉及有毒有害物质的使用。单口直井、定向井压裂用水约 600m³。压裂用水取自其他井场经处理后的采出水，不足时从就近村庄购买。压裂液在储罐内调配储存，压裂结束后返排液进入储罐运至其他待压裂井场。

压裂支撑剂采用 20/40 石英砂，单口直井、定向井用量约 50m³，由砂罐车运输入场。

3、其他材料

钻井期采用柴油发电机，燃料主要为含硫量低的柴油，钻井期每口井平均用量 90t 柴油，试采期每个单井井场用量为 76.5t。井场设油罐区，柴油储罐规格为 25t，要求对柴油罐区铺设防渗膜防渗，周边设置围堰，防止柴油渗漏影响土壤。

固井采用 G 级水泥配置，水泥浆密度为 1.85g/cm^3 ，水泥用量为 14t/井。
本项目压裂及其他阶段原辅材料消耗情况见下表。

表 2.2-9 压裂及其他阶段原辅材料消耗情况一览表

阶段	名称		用量/井	来源/运输	备注
压裂期	压裂液	水	600m^3	取自附近村庄/采出水沉淀后上清水	压裂剂属于水基压裂液（清水+2%KCl）
		氯化钾	2%	外购，汽车运输	
	压裂材料（石英砂）		直井、定向井： $50\text{m}^3/\text{口井}$	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_2
钻井/压裂/试采	柴油		105.3t/井	外购，罐车运输	井场设柴油储罐
固井	水泥		14t/井	外购，汽车运输	/

2.2-10 化学试剂理化性质一览表

氯化钾			
物质名称	氯化钾	分子式	KCl
CAS 号	7447-40-7	熔点	770℃
密度	1.98g/cm ³	沸点	1420℃
物理化学性质	外观与性状：白色晶体，味极咸，无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类，微溶于乙醇，但不溶于无水乙醇，有吸湿性，易结块；在水中的溶解度随温度的升高而迅速地增加，与钠盐常起复分解作用而生成新的钾盐。		
毒理学特性	口服过量氯化钾有毒；半数致死量约为 2500 mg/kg（与普通盐毒性近似）。静脉注射的半数致死量约为 100 mg/kg		
稳定性	稳定。与强氧化剂不相容，强酸。防潮。吸湿性。		
危险性	刺激性、腐蚀性、易燃物品、有毒有害性		
LV-CMC 低粘羧甲基纤维素钠盐			
物质名称	羧甲基纤维素钠	分子式	(C ₆ +2yH ₇ +x+2yO ₂ +x+3yNa _y) _n
CAS 号	9000-11-7	熔点	300.05℃
密度	/	沸点	572.09℃
物理化学性质	白色或微黄色的颗粒絮状粉末，无臭无味，易溶于冷水或热水，形成透明粘稠溶液。其溶液在中性和微碱性条件下稳定，不溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。羧甲基纤维素钠盐具有吸湿性，对光热稳定，粘度随温度升高而降低，pH 值在 2~10 范围内稳定。		
毒理学特性	/		
稳定性	含羧甲基纤维素钠盐的钻井液稳定性好，温度在 150℃以上仍能降低失水，能使井壁形成薄而韧、渗透性能低的滤饼，保持低的滤失量；抗各种可溶性盐类污染能力强，很少受霉菌影响。		
危险性	无毒、无害、无气味。		
KPAM 聚丙烯酸钾			
物质名称	聚丙烯酸钾	分子式	C ₃ H ₄ O ₂
CAS 号	25608-12-2	熔点	180℃
密度	0.4g/ml	水解度	27%~35%

物理化学性质	易溶于水，具有抑制泥页岩及钻屑分散作用，兼有降失水、改善流型和增加润滑等性能。外观呈白色或淡黄色粉末。		
毒理学特性	/		
稳定性	常用于井壁稳定剂		
危险性	无毒、无腐蚀性。		
膨润土			
物质名称	膨润土	分子式	/
CAS 号	1302-78-9	沸点	381.8℃
密度	2~3g/cm ³	闪点	184.7℃
物理化学性质	膨润土是一种黏土岩、亦称蒙脱石黏土岩、常含少量伊利石、高岭石、埃洛石、绿泥石、沸石、石英、长石、方解石等；一般为白色、淡黄色，因含铁量变化又呈浅灰、浅绿、粉红、褐红、砖红、灰黑色等；具蜡状、土状或油脂光泽；膨润土有的松散如土，也有的致密坚硬。主要化学成分是二氧化硅、三氧化二铝和水，还含有铁、镁、钙、钠、钾等元素，Na ₂ O 和 CaO 含量对膨润土的物理化学性质和工艺技术性能影响颇大。蒙脱石矿物属单斜晶系，通常呈土状块体，白色，有时带浅红、浅绿、淡黄等色。光泽暗淡。硬度 1~2，密度 2~3g/cm ³ 。按蒙脱石可交换阳离子的种类、含量和层间电荷大小，膨润土可分为钠基膨润土（碱性土）、钙基膨润土（碱性土）、天然漂白土（酸性土或酸性白土），其中钙基膨润土又包括钙钠基和钙镁基等。膨润土具有强的吸湿性和膨胀性，可吸附 8~15 倍于自身体积的水量，体积膨胀可达数倍至 30 倍；在水介质中能分散成胶凝状和悬浮状，这种介质溶液具有一定的黏滞性、触变性和润滑性；有较强的阳离子交换能力；对各种气体、液体、有机物质有一定的吸附能力，最大吸附量可达 5 倍于自身的重量；它与水、泥或细沙的掺和物具有可塑性和黏结性；具有表面活性的酸性漂白土（活性白土、天然漂白土-酸性白土）能吸附有色离子。		
瓜尔胶（降失水剂）			
物质名称	瓜尔胶	分子量	22 万道尔顿
CAS 号	9000-30-0		
物理化学性质	瓜尔胶为大分子天然亲水胶体，属于天然半乳甘露聚糖，品质改良剂之一，一种天然的增稠剂。外观是从白色到微黄色的自由流动粉末，能溶于冷水或热水，遇水后及形成胶状物质，达到迅速增稠的功效。		

2.2.7 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。单口直井、定向井钻井期约 30 天，单口井压裂期 1 天（实际压裂时间 2h），多井井场采用多台钻机同时钻井。钻井期实行 3 班制，每班 8 小时。本项目设置 1 个施工队，劳动定员 20 人，结合井场分布情况，以 TS24-06、TS24-05、TS25-01、TS15-01、TS20-02、SN-104、TS60-07、TS60-08 顺序进行钻井及压裂，施工天数为 248 天。

（2）试采期

每个井场试采期 60 天，每天 24 小时工作。结合各井场钻井顺序，压裂

2.2.7 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。单口直井、定向井钻井期约 30 天，单口井压裂期 1 天（实际压裂时间 2h），多井井场采用多台钻机同时钻井。钻井期实行 3 班制，每班 8 小时。本项目设置 1 个施工队，劳动定员 20 人，结合井场分布情况，以 TS24-06、TS24-05、TS25-01、TS15-01、TS20-02、SN-104、TS60-07、TS60-08 顺序进行钻井及压裂，施工天数为 248 天。

（2）试采期

每个井场试采期 60 天，每天 24 小时工作。结合各井场钻井顺序，压裂

结束后进入试采期（会出现 2 个井场同时试采的情况），共计试采 240 天。试采期各井场不安排工作人员，由建设单位安排指定的服务商作业人员每天巡检 1-2 次。

2.2.8 项目总投资及来源

项目总投资为 1800 万元，资金来源为企业自筹。

2.2.9 占地

根据第三次国土调查土地利用现状图叠图成果，本项目占地不涉及永久性基本农田，临时占地面积 4989.14m²，临时占地类型为灌木林地、乔木林地、其他草地、采矿用地，各井场进场道路在利用原有道路基础上进行延伸，尽量减少道路和施工占地，进入试采期，进场道路作为日常巡检道路使用，道路周边占地恢复原状。本项目井场临时占地类型及临时道路情况见表 2.2-11、2.2-12。

表 2.2-11 本项目井场临时占地类型一览表 单位：m²

序号	井场	临时占地类型				合计
		乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	
1	TS20-02	0	0	0	215.2	215.2
2	SN-104	0	0	0	811.0	811.0
3	TS24-05	0	0	0	1851.54	1851.54
4	TS24-06	0	0	465.6	0	465.6
5	TS25-01	0	231.6	0	0	231.6
6	TS15-01	246.3	0	0	0	246.3
7	TS60-07	9.4	0	211.4	0	220.8
8	TS60-08	0	537.1	0	0	537.1
合计		255.7	768.7	677	2877.74	4579.14
比例%		5.58	16.79	14.78	62.84	100

表 2.2-12 各井场新建进场道路临时占地类型一览表 单位：m²

序号	井场	临时占地类型				合计
		乔木林地	灌木林地	其他草地	旱地	
1	TS20-02	0	0	0	220.5	220.5
2	TS24-06	0	0	122.5	0	122.5
3	TS15-01	77	0	0	0	77
合计		77	0	122.5	220.5	410
比例%		18.78%	0.00%	27.44%	53.78%	100%

井场进场道路利用现有道路进行延伸，开挖路面宽 3.5m。

表 2.2-13 本项目进场道路情况一览表

井场	现有道路情况	新建道路情况	新建道	土方产	土方回	备注
----	--------	--------	-----	-----	-----	----

	长度 (m)	宽度 (m)	长度 (m)	宽度 (m)	路临时 占用面 积(m ²)	生量 (m ³)	填量 (m ³)	
TS20-02	185	3	63	3.5	220.5	110.25	110.25	新建道路 土石方用 于填急坡 和取缓路 面坡降， 基本可以 实现土石 方平衡， 无弃渣
SN-104	495	3	0	0	0	0	0	
TS24-05	167	3	0	0	0	0	0	
TS24-06	1697	3	35	3.5	122.5	61.25	61.25	
TS25-01	365.2	3	0	0	0	0	0	
TS15-01	2120	3	22	3.5	77	38.5	38.5	
TS60-07	113	3	0	0	0	0	0	
TS60-08	2663	3	0	0	0	0	0	

钻井期结束后箱式房搬出井场，转移至其他待钻井场，泥浆池固化无害化处理。进入试采期后，每个单井井场占地面积为约 200m²。井场内除试采工作区、采排水池、柴油罐区外，其余部分均在施工结束后进行分层回填，将表层耕作土置于最上层。

2.3 公用工程

2.3.1 供电

本工程钻井期、压裂期井场供电均采用自备柴油发电机发电。试采期从附近村庄就近接引电线。

2.3.2 给排水工程

1、钻井期

(1) 给水

①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，井场生产区设清水池，生活区设有水箱，保障井场施工生产用水和施工人员生活临时用水。钻井液、压裂液配置所用清水优先利用周边其他井场煤层气采排水。

②用水量

根据建设单位提供，单口直井、定向井在钻井过程中使用水量约 200m³，配置成钻井液后通过泥浆循环系统重复使用。

钻井过程中补充水量为 1~2m³/d·口，评价取均值 1.5m³/d·口；固井水泥浆配料用水约为 2m³/d·口；设备和钻台冲洗用水量约为 0.6m³/d·口。

施工人员食宿都在井场内集装箱式房内，单个井场施工人员 20 人，现

场施工人员生活用水量 70L/人·d，则用水量为 1.40m³/d。

(2) 排水

钻井期废水主要为钻井废水、设备和钻台清洗废水，废水全部进入泥浆池经沉淀后循环使用，钻井结束后，钻井废水经沉淀后由罐车拉运至下一井场重复使用，最后一口井钻井废水由罐车拉运至柿庄南产出水处理站处理，处理后用于周边其他井场道路洒水，不外排。

生活污水主要为井场钻井期施工人员生活废水等，按用水量 80%计算，生活污水量为 1.12m³/d，产生量较少，井场设临时简易沉淀池，生活污水经沉淀后用于周边道路洒水。钻井期单口井水平衡见图 2.3-1 所示。

表 2.3-1 单口井钻井期用、排水量表 单位：m³/d

序号	项目	用水量	损耗量	回用/利用量	备注
1	钻井液	1.5（补充）	1.5	0	钻井液循环
2	固井泥浆	2	2	0	
3	设备冲洗	0.6	0.06	0.54	进入钻井泥浆池
4	施工人员生活	1.4	0.28	1.12	沉淀后用于道路洒水

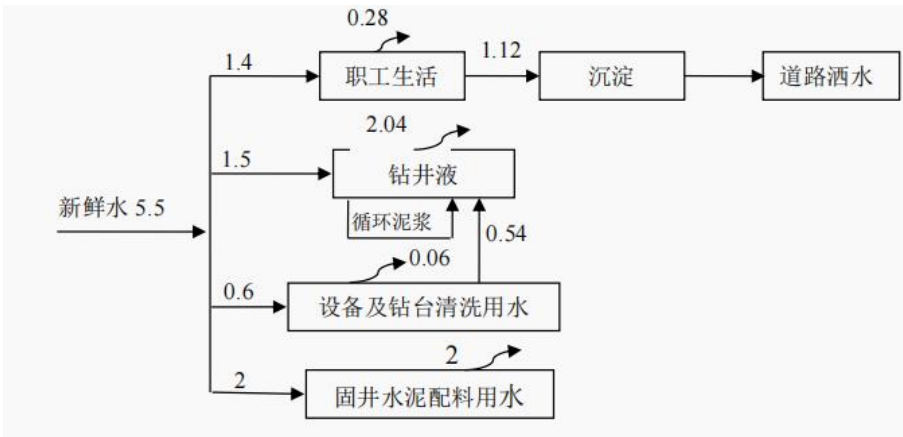


图 2.3-1 钻井区水平衡图 单位：m³/d

2、压裂期

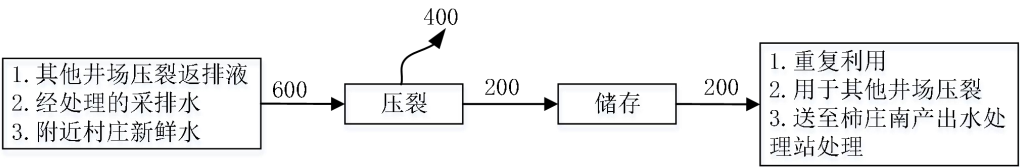
(1) 给水

①水源

压裂液主要采用清水+氯化钾配置。其中清水以经处理后的采出水为主（120m³/口）。压裂现场设有清水池或水箱。不足水量取自就近村庄。

单口井压裂时间为 1 天，且时间为 2h，不计算生活用水。

②用水量

	根据建设单位提供，单口直井、定向井压裂用水约 600m³。 (2) 排水 压裂结束后部分压裂液由地层返排出来，返排进入压裂液储罐由罐车拉运至下一井场回用，最后一口井的压裂废液由用罐车拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理。 通过调查柿庄南区块已勘探井场，单口井产生的压裂返排液的量约为 200m³。  图 2.3-2 单口井压裂期水平衡图 单位：m³/井 3、试采期 本项目试采期不需要生产用水。各井场不安排工作人员，因此不需生活用水。试采期产生废水主要为采排水，类比区块内同类型勘探井单口勘探井排水量平均为 2m³/d，各井场根据井数对应设有相应容积的采排水池，单井井场设置 1 个容积为 60m³ 的采排水池，多井井场设置 120m³ 的采排水池。采排水定期由山西中润亿佳工程技术服务有限公司安排移动式撬装一体化处理设备进行处理。处理后的采排水排入井场内的清水池储存，由罐车拉运至其他井场用于配置钻井液及压裂液。最后一口井的采排水经处理后达标排放。
总平面及现场布置	2.4 项目总平面布置 (1) 工程占地：本项目为临时占地，主要为井场占地、临时道路。 项目总计占地 4989.14m²。进场道路主要连接现有道路进行延伸。根据建设单位提供资料，各勘探井场占地均为临时占地，根据国家级地方有关规定，对当地进行土地临时征用和补偿；试采结束后对钻井进行封闭，对场地进行生态恢复。 (2) 施工现场总平面布置 井场布置方案：本次设计煤层气井为定向井、直井。井场内合理布置钻机平台与工作区、生活区。生产区包括钻机平台、钻具及管材区、固控设备、

	泥浆泵、柴油机、泥浆池、清水池、采排水池、临时危废贮存点、油罐、消防设施、泥浆材料区、其他材料区、火炬，主要以钻井区为中心布置。各井场结合地形和现有道路进行合理布置。典型井场平面布置示意图见附图 2。
施工方案	2.5 施工工艺 煤层气勘探工艺主要包括三个阶段：钻井、压裂和试排采。 钻前首先进行施工准备，包括进场道路、场地平整等。钻前施工准备结束后钻井设备进行搬迁、安装以及井口准备，然后开钻、钻井、套管固井，钻井结束后进行压裂，压裂完成后进入试采阶段排水采气，根据试采情况选择封井或弃井，勘探结束，最后进行井场清理和复垦。 煤层气勘探一般工艺流程及各环节产污环节分析见下图。 <pre> graph TD A[钻前准备] --> B[设施、钻井设备安装] B --> C[一开验收] C --> D[一开钻进] D --> E[表层固井] E --> F[设备整改、安装井口] F --> G[二开验收] G --> H[正常钻进、测井] H --> I[下套管固井] I --> J[压裂] J --> K[排水采气] K --> L[封井、弃井] L --> M[清理井场及复垦] B --> B1[噪声] C --> C1[废气、废水、噪声、固废] G --> G1[废气、废水、噪声、固废] H --> H1[废气] I --> I1[废气] J --> J1[废气] K --> K1[废气] L --> L1[废气] C -.-> C2[钻井阶段] J -.-> J2[压裂阶段] K -.-> K2[试采阶段] K2 --> N[点火排放] N --> N1[废气] C1 --> O[配浆系统] O --> P[泥浆筛分系统] P --> Q[泥浆、岩屑] Q --> C1 </pre> 图 2.5-1 勘探工艺流程及产污节点图 2.5.1 钻前准备

（1）进场道路

本项目各井场周边以农村道路和林地消防通道为主，拟建进场道路以现有道路进行延伸，确保平整规范，交通方便，运行安全。用以满足施工器械、设备的进场。

（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 70m³、140m³、210m³ 的泥浆池、100m³（10m×2.5m×4m）的清水池，以供钻井阶段、压裂阶段使用。泥浆池采用双层土工膜防渗。泥浆池、清水池的耕层土需单独保存放置。

（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气井采出水或附近村庄。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。

2.5.2 钻井阶段

钻井包括钻井、测井、录井、固井、完井以及井口安装等工程。

（1）钻井井身结构

本次勘探项目钻井主要采用直井、定向井两种井型。

A 直井

一开：井深 0~32.50m。用φ311.15mm 钻头钻进至超过风化带 10.00m 后，下入φ244.5mm 套管至 32.00m，固井水泥返至地面，管内留足 10.00m 水泥塞，井口平面保持水平。

二开：井深 32.50~1027.00m。用φ215.9mm 钻头钻至井深 1027.00m，下入φ139.7mm 套管至 1025.00m，固井水泥返深为 776.00m；完钻原则：钻至 3#煤底以下 45.00m 完钻。

B 定向井

一开：井深 0.00~42.50m 用φ311.15mm 钻头钻进至超过风化带 10.00 m 后，下入φ244.5mm 套管至 42.00m 固井水泥返至地面，管内留足 10.00m 水泥塞，井口平面保证水平。

二开：井深 42.50~1091.00m。用 $\phi 215.9\text{mm}$ 钻头钻至井深 100.00m 开始造斜，造斜点：100.00m，造斜采用直螺杆加 1.25°弯接头定向造斜， $\phi 215.9\text{mm}$ 钻头钻至井深 1091.00m；下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 生产套管至 1089.00 m 固井，水泥预计返深为：835.00m；完钻原则：钻至 3#煤层以下 50.00 m 完钻。

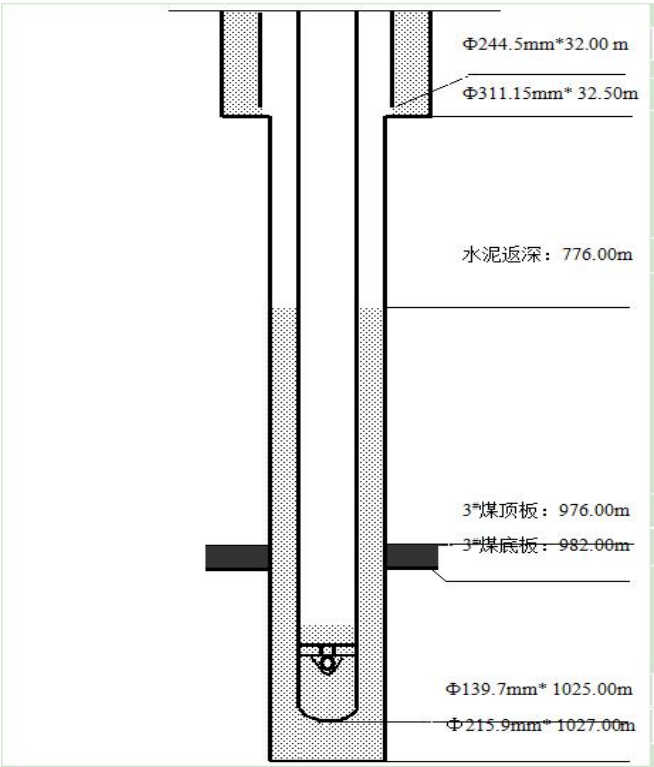


图 2.5-2 直井井身结构

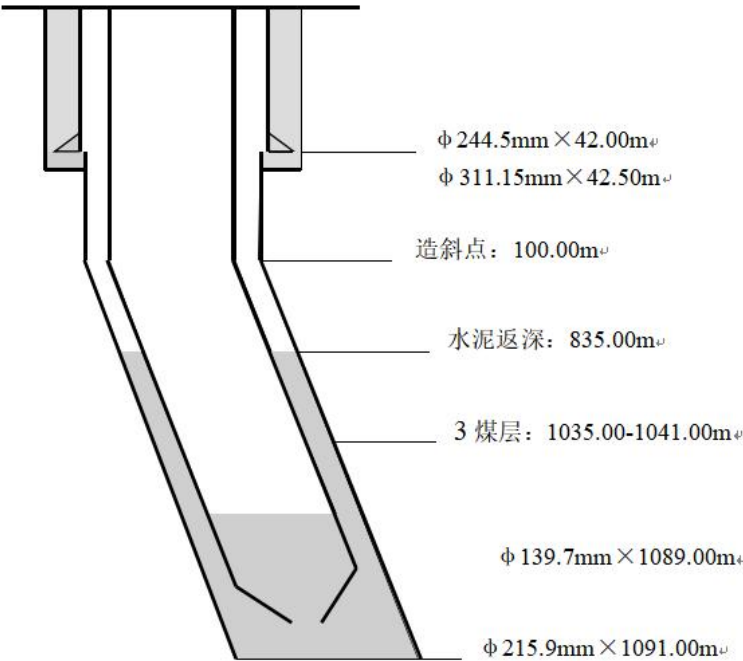


图 2.5-3 定向井井身结构

(2) 钻前设施检查

设备进场，安装调试完毕，经过安检、验收合格后开钻。使所有设备安装都达到了平、稳、正、全、牢。经过校正天车、转盘、井口和设备试运转自检后，达到了开钻要求。对所有入井钻头、钻具进行检查、丈量、编号。

（3）钻井工艺

按照预先钻进设计方案，并根据实际钻井过程中的具体情况，选取和调整钻进参数、采取合理的钻具组合，完成正常钻进工作。

一开始用清水钻井液，自然造浆为更好地保护井壁，一开完钻充分循环，保证了表层套管顺利下入。

二开按中联公司要求使用优质钻井液钻进，钻井液的主要成分为膨润土和低粘羧甲基纤维素钠盐，根据实际需要供给。钻井液循环使用不外排，换后钻井液密度 1.02g/cm^3 ，并做好班报记录及水文观测记录。

煤层取芯作业采用绳索取芯工艺，本井所采岩、煤芯均按照《煤田勘探规范》进行了岩、煤芯编录，所采岩心洗净编号并装箱交中联公司晋城项目部保存，岩心描述规范、分层、定名准确。

钻进过程中钻机、柴油机等设备运行产生噪声污染；柴油机运行产生废气；钻进过程中产生钻井废水。钻井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。

①钻井液主要成分：

一开钻井液：膨润土+清水

二开钻井液：聚合物钻井液，清水+膨润土+降失水剂+ KPAM+LV-CMC

②泥浆循环系统

泥浆的功能主要是把岩屑从井底携带至地面。可起到以下作用：

清洗井底，悬浮携带岩屑，保持井眼清洁。平衡地层压力，稳定井壁、防止井塌、井喷、井漏。传递水功率、以帮助钻头破碎岩石。为井下动力钻具传递动力，冷却钻头、钻具。

泥浆循环系统工艺流程：井口返浆经循环槽流入泥浆池经自然沉淀后，通过替浆泵将泥浆吸入固控系统，泥浆在固控系统内经振动筛、除砂器、除泥器、离心机等设备处理后，进入泥浆泵组；再次循环，泥浆泵由柴油机驱动，泥浆泵将固控系统处理后的泥浆在一定压力下，经高压管汇，钻机水龙

头/动力头，钻杆柱中心孔直送井底，并将井内岩屑携带至地面；最后，重复上述过程，实现泥浆循环，确保正常作业。

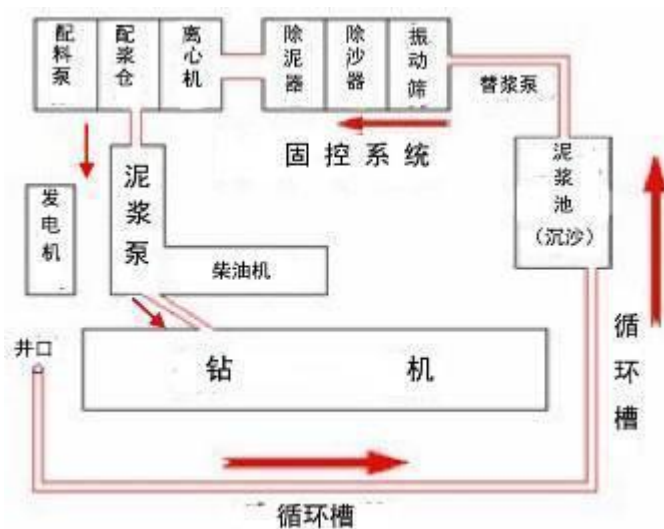


图 2.5-4 泥浆循环系统示意图

(4) 测井、录井

根据测井要求，完成孔隙度、三电阻率等钻井参数的测定。

录井可取全和取准第一手地质资料和数据。包括煤岩芯录井、钻时录井、岩屑录井。

A、岩、煤心录井

岩、煤心描述的内容，要求顺序统一、定名准确、重点突出；岩心描述的顺序为：颜色、成分、结构、构造、胶结状况、裂隙发育情况、充填物及定名；煤心描述的顺序为：宏观煤岩类型、成分、物理性质、结构、构造、内外生裂隙、夹矸，煤层、泥页岩含气显示等。

B、钻时录井

间距要求是非煤系地层每 2m 记录 1 个点；煤系地层每 1m 记录 1 个点；目的煤层(段)每 0.5m 记录 1 个点，以便判断煤层埋深、厚度及夹矸位置；要随时记录钻时突变点，以便及时发现煤层确定煤层深度、厚度等；全井漏取钻时点数不超过全井钻时总数的 1%，目的煤层(段)钻时点不允许漏取。

在煤层气井地质编录时，对煤层顶底板、涌漏水层段、火成岩与围岩接触带、煤层与岩石裂隙等应进行详细描述和统计，涌水段要采样分析化验。

C、岩屑录井

岩屑录井是在钻进中捞取循环介质携带的岩屑、煤屑，进行分层鉴定、描述，达到地质录井目的一种方法。岩屑录井要注意岩屑迟到时间的测定，捞取岩屑时间的确定及确定捞屑间距。要认真把握捞屑、洗屑、观察、晾干、描述、采样、装袋、保管等环节；描述方法要统一，抓住重点，注意夹层、标志层、煤层的鉴定与描述。

(5) 固井

固井是指下套管、注水泥、装井口等工作。包括表层固井、完井固井等。固井的主要工序如下：

a 下完套管以后，用水泥车顶通井眼，确保井下畅通，对水泥头和注水泥管线试压 15.0MPa。

b 严格按照水泥浆配方混拌水泥浆，水泥浆密度设计完全按照技术要求执行，确保水泥浆对主力煤层的封固和最大程度的保护煤层。

c 注完水泥后，关闭注浆闸门，冲洗管线、接替浆闸门上，打开挡销、再开替浆闸门，小排量将胶塞压下，按照计算的数量和设计的排量顶替水泥浆，直至替浆结束。

d 向套管顶压 15.0MPa，稳压 3min。

e 若放压正常则敞压候凝，否则憋压 8.0MPa 候凝，候凝注意事项现场决定。

f 候凝 48h 后测固井质量。

固井质量要求：表层套管固井使用 G 级油井水泥，水泥浆平均密度 1.85g/cm^3 ，固井水泥浆返至地面。固井结束候凝 24h 后，试压 MPa，30min 内压降小于 0.5MPa，视为合格。生产套管固井使用 G 级油井水泥，水泥浆密度 $1.6\sim 1.8\text{g/cm}^3$ ，固井水泥浆返至地面。固井结束候凝 48h 试压，试压 20MPa，30min 内压降小于 0.5MPa，视为合格。固井后，可防止地下水越流及污染。

2.5.3 压裂阶段

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。

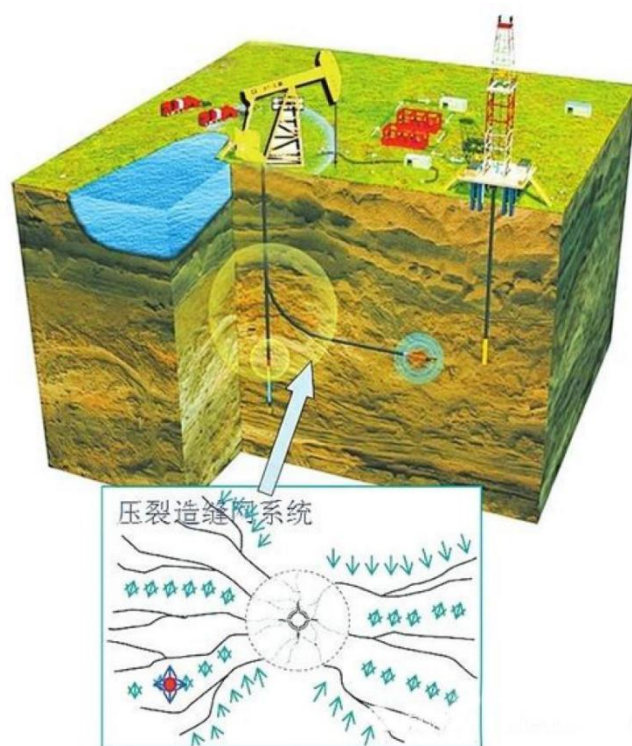


图 2.5-5 压裂示意图

压裂工序如下：

①施工准备：立井架、摆放油管、调整绷绳→开工验收→入井油管及工具检查→安装油管四通、井口试压。

②刮管洗井：通井、刮管、实探人工井底→洗井、替完井液、井筒试压→起出刮管洗井管柱。洗井液：清水，完井液：清水+2.0%KCl。

③射孔：井口连接射孔枪管串，调试合格后，下放电缆绞车送射孔枪入井。测量前磁，下放自然伽马+磁定位校深仪校深到射孔深度以下 20m，上提测井仪器，测量到目的煤层以上套管短节以上，根据测量曲线与原井测井

曲线进行校深。下放射孔枪，根据校深结果，上提射孔枪至射孔位置。

④压裂：压裂液（清水+2.0%KCl）配置及支撑剂材料（20/40 目石英砂）准备→试压→压裂施工：采用两侧套管翼阀同时注入，套压限压 35.00MPa，一侧井口侧翼闸门接压力表，监测套压。施工现场施工人员根据主压裂泵注程序表进行施工，并根据施工压力变化由现场人员及时调整施工参数。

⑤ 排液：压裂结束后及时进行排液，减少压裂液对储层的浸泡。井压力降至闭合压力后 10 分钟即开始返排，压后排液的原则是既要防止地层出砂、出煤粉，又要尽可能排出压裂液。根据井口压力，选择合适的油嘴放喷排液，至井口有极少量或无液体返出时，视为排液结束。

⑥ 下油管、试抽：试抽合格后，配齐全采油树，保证不刺不漏，拆迁修井设备，恢复井场原貌，按标准交井。

本项目压裂液配方为 KCl 水配方：2%KCl，压裂液体系为水基压裂液，主要成分为水和氯化钾，压裂液不含重金属、持久性有机物及有毒有害物质。压裂期生产废水主要来源于压裂返排液。通过调查柿庄南区块已勘探井场，单口井产生的压裂返排液的量约为 200m³。压裂结束后压裂废液进入压裂液储罐作为下一探井压裂液重复使用，最后一口井压裂返排液用罐车拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理。

2.5.4 试采阶段

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，通过检测煤层气的输出速率、稳定性明确通道是否畅通，同时化验其理化性质。

进入试采阶段，各井场从附近村庄接通电线，带动抽油机进行煤层气排采。每个井场设置 7m 火炬燃烧系统和小型撬装液化装置，煤层气稳定排放情况下优先采用小型撬装液化装置进行回收，无法回收的由火炬燃烧排放。煤层气采排水排入采排水池，由山西中润亿佳工程技术服务有限公司用移动式撬装一体化处理设备处理后排入井场内清水池，由罐车拉运至其他井场回用于配置钻井液和压裂液，最后一口井采排水经处理后达到《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》Ⅲ类水质要求后排放。

2.5.5 封井阶段

①封井

勘探工作完成后，经过经济评价，如果钻井有经济利用价值，则进行临时封井，等待下一步开发；如果没有经济利用价值，则作为废弃井。根据《煤层气井临时封井和废弃处置技术规范》（NB/T 10423-2020）、《根据废弃井封井回填技术指南（试行）》，封井分为临时性封井和永久性封井。临时封井方式选用下桥塞封堵，工程内容：桥塞下入前需进行通井、刮削、循环洗井作业，确保桥塞可顺利下入。控制桥塞下入速度不超过 20m/min，在井斜大于 60° 的井段，起下速度不应超过 12m/min。在煤层上部 30m~50m 位置坐封可钻桥塞，桥塞位置避开套管接箍。桥塞坐封完毕后井口注入 2m~3m 水泥，临时封井示意图见图 2.5-6。

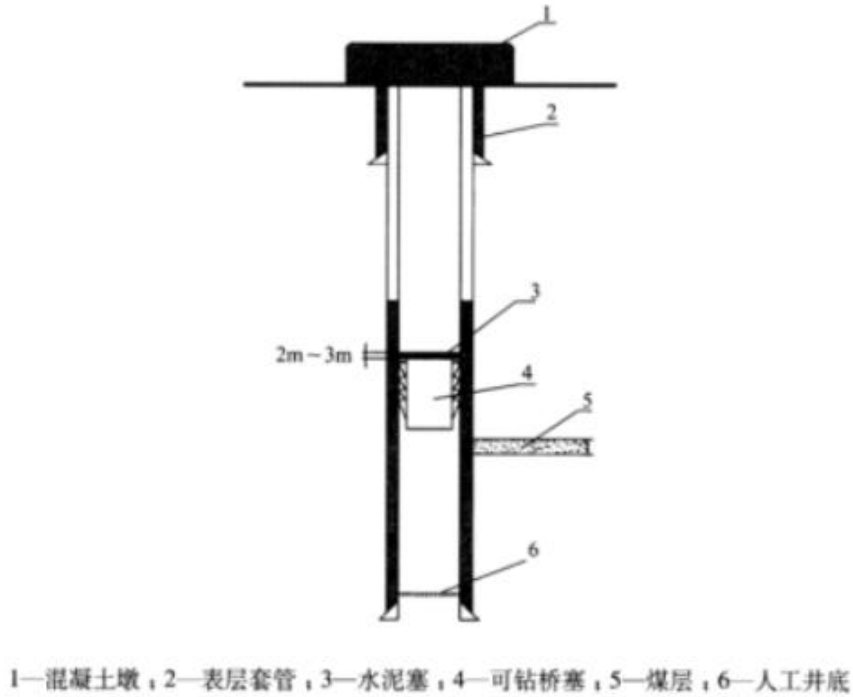


图 2.5-6 下桥塞临时封井示意图

废弃井封堵作业流程：1、探人工井底、核实人工井底。

2、自人工井底或砂面位置起分段注水泥，每隔 200m~300m 逐段上提管柱一次，直至水泥返至井口，如图 2.5-7 所示。

3、水泥塞候凝时间不少于 48h。

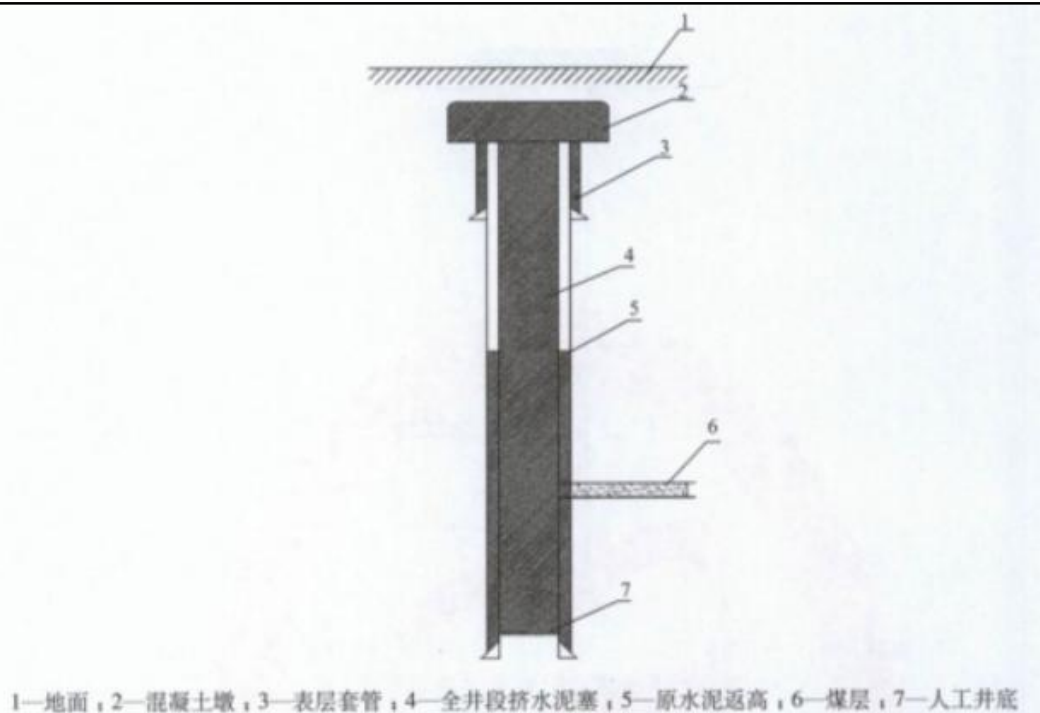


图 2.5-7 废弃井封堵作业示意图

②拆迁及生态恢复

将排采设备进行拆卸和搬迁后，按照要求履行土地复垦义务，及时按照施工方案复垦，将建井初期的表土回填场地，恢复植被原状，对周边环境进行生态恢复。

二、主要产污环节

1、废气：

(1) 施工扬尘：场地及道路平整过程中，土石方开挖后造成地表裸露、土方堆存，主要为扬尘。

(2) 施工机械：柴油发电机、挖掘机等排放的废气污染物，主要为 SO_2 、 CO 、 NO_x 。

(3) 燃烧废气：试气阶段不能回收的煤层气燃烧产生的废气。

2、废水：

(1) 钻井废水：包括泥浆固液分离水、机械冷却水、设备冲洗废水以及洗井废水。

(2) 压裂返排液：为在煤层中形成水气通道，完井后采用压裂液压裂煤层，主要为 SS。

	(3) 采排水：试采期排出的水，主要为 COD、BOD₅、NH₃-N、氟化物。 (4) 生活污水：施工人员生活产生，污染物主要为 COD、BOD₅、NH₃-N。 3、噪声：施工作业机械设备柴油发电机、挖掘机、泵类、钻机、振动筛设备噪声及勘探井作业噪声。 4、固废： (1) 岩屑：钻井过程中产生的岩屑，属于一般工业固废。 (2) 废泥浆：勘探井过程中注入及带出的泥浆水循环使用后剩余的废弃泥浆。 (3) 危险废物：包括主要为机械设备保养产生的废机油、废油桶、含有棉纱手套。 (4) 土石方：场地平整产生的土石方。 (5) 生活垃圾：施工人员生活产生。 5、生态环境影响：主要表现为工程临时占地、场地清理对地表植被的影响，同时基础工程中挖、填土方作业及物料堆放将带来水土流失等影响。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 区域环境现状

(1) 土地利用类型

本次评价依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中的土地利用分类标准，选取 Arcgis 官方 ESRI 提供的 2024 年 8 月 10 日 World Imagery Wayback 遥感数据，空间分辨率为 0.597m，利用 3S 技术在对其进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据土地覆盖解译判读标志并辅以 1:50000 地形图进行人机交互目视判读解译，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类型统计见表 3.1-1，土地利用现状图见附图 8。

表 3.1-1 土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积（m²）	占地范围比例（%）	面积（m²）	占评价区（%）
乔木林地	493.7	7.39%	43963.82	42.62
灌木林地	2000.7	29.95%	12867.24	12.47
其他草地	911.5	13.65%	31826.11	30.85
旱地	220.5	3.30%	8371.8	8.12
采矿用地	3053.1	45.71%	3056.11	2.96
农村道路	0	0	1671.47	1.62
其他林地	0	0	1405.09	1.36
合计	4989.14	100%	103161.65	100.00

注：评价范围为井场占地范围外扩 50 m。

本项目新建的 8 个井场内土地利用现状以采矿用地为主，面积为 3053.1m²，占地比例为 45.71%，其次为灌木林地，面积为 2000.7m²，占地比例为 29.95%，林地不涉及公益林地和二级保护林地；评价范围内土地利用现状以乔木林地为主，面积为 43963.82m²，占评价区范围的 42.62%，其次为其他林地，面积为 31826.11m²，占评价区范围的 30.85%。

(2) 植被类型现状

根据《中国植被》植被区划类型分类依据，调查区植被类型在中国植被区划中属暖温带落叶阔叶林地带—北暖温带落叶栎林亚地带—晋东南、晋南西山、丘陵、盆地，油松林、辽东栎林地区。根据《山西省植被区划》，调

查区地处“沁河流域山地丘陵，荆条、沙棘、白羊草次生灌草丛区”。该区自然植被除小部分山地分布有油松林、辽东栎林外、大部分为灌丛、灌草丛和草丛植被。常见的有荆条灌丛、沙棘灌丛、虎榛子灌丛，以及荆条、白羊草灌丛等，栽培经济树种有核桃、桑树、黑棕子等，农作物以玉米、谷子等杂粮为主，冬麦栽培面积不大。

评价区植被类型现状解译结果见表 3.1-2，植被类型分布图详见附图 9。

表 3.1-2 植被类型面积统计表

植被类型	占地范围		评价范围	
	面积 (m ²)	占地范围比例 (%)	面积 (m ²)	占评价区 (%)
温性针叶林	493.7	7.39%	45368.91	43.98%
灌草丛	2000.7	29.95%	12867.24	12.47
草丛	3964.6	59.36%	34882.22	33.81%
农田植被	220.5	3.30%	8371.8	8.12%
无植被区	/	/	1671.47	1.62%
合计	4989.14	100%	103161.64	100%

注：评价范围为井场占地范围外扩 50m。

由上表可知，项目占地范围内以草丛植被为主，占地面积为 3964.6m²，比例为 59.36%，其次为灌草丛，占地面积为 2000.7m²，比例为 29.95%；评价范围内植被类型以温性针叶林为主，占地面积为 45368.91m²，比例为 43.98%，其次为草丛，占地面积为 34882.22m²，比例为 33.81%。

(3) 土壤侵蚀现状

根据《全国水土保持规划》（2015-2030），本区位于西北黄土高原区、汾渭及晋城丘陵阶地区、晋南丘陵阶地保土蓄水区。根据《山西省水土保持规划》（2016-2030），本区位于土石山地较轻微侵蚀区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本区属于一级类型区中的水力侵蚀类型区，二级类型区中的西北黄土高原区，土壤容许流失量为 1000t/(km².a)。

土壤侵蚀现状解译结果见表 3.1-3，土壤侵蚀现状图见附图 10，由以下表和图可以看出，占地范围和评价范围内土壤侵蚀类型均以强烈侵蚀为主。

表 3.1-3 土壤侵蚀类型统计表

土壤侵蚀类型	占地范围		评价范围	
	面积 (m ²)	占地范围比例 (%)	面积 (m ²)	占评价区 (%)
微度侵蚀	2494.4	37.34%	2.46	14.85%
轻度侵蚀	/	/	1671.47	1.62%
中度侵蚀	3964.6	59.36%	34882.22	33.81%

强烈侵蚀	220.5	3.30%	8371.8	8.12%
合计	4989.14	100%	103161.64	100%

(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。

勘察区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，也无国家、省重点保护的野生动物，区内的野生动物多为常见种，主要有地鼠、野兔等啮齿类动物和麻雀、布谷鸟等，家养动物有牲畜、家禽。

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》。

①优先区域概况

山西省生物多样性保护优先区域位于太行山生物多样性保护优先区域的中段和南段，涉及山西省 9 个地市、62 个县级行政区，总面积 40360.46km²，占太行山生物多样性保护优先区域总面积的 64.51%，占山西省国土面积的 25.83%。

②优先区域生物多样性现状

生态系统多样性现状:山西省生物多样性保护优先区域中森林、草地分布面积最大，约占优先区域总面积的 60%；其次为农田、灌丛，约占优先区域总面积的 35%；城镇、湿地、裸地分布面积较小，占优先区域总面积不足 5%。

物种多样性现状：山西省生物多样性保护优先区域中分布有野生维管束

植物种类 1999 种，其中被子植物 1899 种，裸子植物 14 种，类 86 种：分布野生脊椎动物种类共 444 种，其中哺乳类 62 种，鸟类 304 种，爬行类 29 种，两栖类 11 种，鱼类 38 种。

生物多样性保护现状：山西省生物多样性保护优先区域涉及自然保护区 29 个，森林公园 21 个，风景名胜区 15 个，世界文化自然遗产 1 个，地质公园 5 个，多样化的保护网络体系有效提升了优先区域生物多样性保护水平。

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。本项目与太行山生物多样性保护优先区域相对位置图见附图 18。

（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），太行山国家级水土流失重点治理区涉及大同市、忻州市、阳泉市、晋中市、长治市、晋城市 6 市 28 个县(市、区)，其中晋城市涉及陵川县和高平市；中条山国家级水土流失重点治理区涉及运城市、晋城市 2 市 6 个县（市、区），其中晋城市涉及阳城县。本项目勘探区位于晋城市沁水县，不属于中条山水土流失重点治理区（附体 19），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。

3.2 环境空气质量现状

根据 2024 年沁水县环境空气质量现状统计结果，沁水县 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 5μg/m³、17μg/m³、33μg/m³、22μg/m³，CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.2mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 168μg/m³，为环境空气质量不达标区。区域空气质量现状评价表见表 3.2-1。

表 3.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	/	/	/	
NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	/	/	/	
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	70	47.14	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	/	/	/	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.86	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	/	/	/	
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.2mg/m ³	4mg/m ³	30	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	168	160	105	不达标

区域达标判定：达标

由表 3.2-1 可知，项目所在区域属于不达标区。

3.3 地表水质量现状

项目最近的地表水水体为 TS20-02 东侧约 220m 的固村河、TS24-05 西侧约 520m 的杨庄河，两河分别汇入柿庄河、固县河后，最终均汇入沁河。根据沁水县人民政府办公室下发的《沁水县人民政府关于苏庄河等十条河流管理范围划界成果的公告》要求“对现有堤防的河段，满足规划治导线要求的，管理范围边界线为现有堤防背水坡脚向外水平延伸 5~10m 处”，本项目新建井场均位于固村河、杨庄河现有堤防背水坡脚向外水平延伸 10m 以外，符合固村河、杨庄河河流管理要求。

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目所在断面为五柳庄--入沁河口断面，水环境功能为工农业用水保护功能，水质要求为 IV 类。区域地表水系图见附图 4。距离本项目最近的国控及省控监测断面为润城，根据晋城市 2025 年 1-5 月晋城市地表水监测断面水质状况表，润城断面水质满足国控断面要求。

本项目井场均距离乡镇集中式供水水源地较远，TS60-07 井场距离柿庄镇

	集中式饮用水水源地 4.1km，TS20-02 井场距离十里乡集中式饮用水水源地 6.06km，各井场周边无分散式水源井，项目不会对居民饮用水造成污染。 3.4 声环境质量现状 本项目各井场占地四周以荒地、林草地为主，项目位于农村地区，经现场踏勘发现项目厂界周边 50m 范围内无声环境保护目标，未进行声环境质量监测。																												
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，项目占地主要为采矿用地，其次为灌木林地，项目周边环境状况良好，不存在与项目有关的原有污染情况及主要环境问题。																												
生态环境 保护目标	3.5 环境保护目标 本项目共 8 个井场，均位于沁水县境内。根据调查，井场周边以耕地、林地为主，距离村庄较远，距离最近的村庄为 TS20-02 井场东侧 0.17km 的东岳庄村，距离乡镇集中式供水水源地较远，其中，TS60-07 距离柿庄镇集中式饮用水水源地 4.1km，TS20-02 井场距离十里乡集中式饮用水水源地 6.06km。具体环境保护目标见表 3.5-1，附图 5。 表 3.5-1 主要环境保护目标 <table><tr><th>环境要素</th><th>保护对象</th><th>保护要求</th><th>相对井场方位</th><th>相对厂界距离 m</th></tr><tr><td rowspan="2">地表水</td><td>固村河</td><td rowspan="2">《地表水环境质量标准》GB3838-2002）IV 类</td><td>TS20-02 东侧</td><td>220m</td></tr><tr><td>杨庄河</td><td>TS24-05 西侧</td><td>520m</td></tr><tr><td>环境空气</td><td>东岳庄村</td><td>《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准</td><td>TS20-02 东侧</td><td>170m</td></tr><tr><td>声环境</td><td>50m 范围无敏感目标</td><td>满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>周边农田、农作物、植被、土壤</td><td>施工结束后，对临时占地进行生态恢复，满足区域生态功能要求，减少和防治水土流失</td><td>/</td><td>/</td></tr></table>	环境要素	保护对象	保护要求	相对井场方位	相对厂界距离 m	地表水	固村河	《地表水环境质量标准》GB3838-2002）IV 类	TS20-02 东侧	220m	杨庄河	TS24-05 西侧	520m	环境空气	东岳庄村	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	TS20-02 东侧	170m	声环境	50m 范围无敏感目标	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准	/	/	生态环境	周边农田、农作物、植被、土壤	施工结束后，对临时占地进行生态恢复，满足区域生态功能要求，减少和防治水土流失	/	/
	环境要素	保护对象	保护要求	相对井场方位	相对厂界距离 m																								
	地表水	固村河	《地表水环境质量标准》GB3838-2002）IV 类	TS20-02 东侧	220m																								
		杨庄河		TS24-05 西侧	520m																								
	环境空气	东岳庄村	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	TS20-02 东侧	170m																								
	声环境	50m 范围无敏感目标	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准	/	/																								
	生态环境	周边农田、农作物、植被、土壤	施工结束后，对临时占地进行生态恢复，满足区域生态功能要求，减少和防治水土流失	/	/																								

3.6 环境质量标准

3.6.1 环境空气

项目区域环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

表 3.6-1 环境空气质量标准

污染物	浓度限值 (mg/m ³)			标准名称
	年均值	24 小时平均	1 小时平均	
SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的二 级标准, 其中 CO 单位: mg/m ³ , 其余为 μg/m ³
NO ₂	40	80	200	
PM ₁₀	70	150	—	
PM _{2.5}	35	75	—	
O ₃	—	160 (8 小时)	200	
CO	—	4	10	

3.6.2 地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目所在断面为五柳庄--入沁河口断面，水环境功能为工农业用水保护功能，水质要求为 IV 类。标准值见表 3.6-2。

表 3.6-2 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002） 单位：mg/L

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	≤0.1mg/L
2	溶解氧	≥3.0mg/L	14	汞	≤0.001mg/L
3	高锰酸盐指数	≤10mg/L	15	镉	≤0.005mg/L
4	化学需氧量	≤30mg/L	16	铬（六价）	≤0.05mg/L
5	五日生化需氧量	≤6mg/L	17	铅	≤0.05mg/L
6	氨氮	≤1.5mg/L	18	氰化物	≤0.2 mg/L
7	总磷	≤0.3mg/L	19	挥发酚	≤0.01mg/L
8	总氮	≤1.5mg/L	20	石油类	≤0.5mg/L
9	铜	≤1.0mg/L	21	阴离子表面活性剂	≤0.3mg/L
10	锌	≤2.0mg/L	22	硫化物	≤0.5mg/L
11	氟化物	≤1.5mg/L	23	粪大肠菌群	≤20000 个/L
12	硒	≤0.02mg/L			

3.6.3 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 3.6-3：

表 3.6-3 声环境质量标准 单位：dB		
类别	昼间	夜间
1 类	55	45

3.7 污染物排放标准

3.7.1 大气污染物排放标准

1、井场废气排放标准

各井场废气污染物排放执行《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（GB21522—2024）、《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表 3.7-1。

表 3.7-1 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 ³ ）
SO ₂	0.4
NOX	0.12
颗粒物	1.0
非甲烷总烃	4.0

2、柴油发电机污染物排放量限值

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，具体见表 3.7-2、表 3.7-3。

表 3.7-2 非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法（GB36886-2018）

类别	额定净功率（Pmax）（kW）	光吸收系数（m-1）	林格曼黑度级数
II 类	Pmax≥37	0.80	1（不能有可见烟）

表 3.7-3 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（GB20891-2014）

类别	额定净功率（Pmax）（kW）	HC+NOx（g/kwh）	CO（g/kwh）	PM（g/kwh）
第三阶段	Pmax≥560	6.4	3.5	0.20
	75<Pmax<130	4.0	5.0	0.30

3.7.2 噪声排放标准

本项目施工期井场噪声排放执行《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）。

3.7.3 固体废物排放标准

	钻井岩屑、钻井泥浆处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；废矿物油、废油桶等属于危险废物，其贮存、管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的规定。
其他	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。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	一、生态环境影响分析 本项目主要建设内容为各井场进场道路、井场的建设（井场平整、泥浆池和采排水池的建设及营房的安装等）、钻井的施工等。 项目施工过程中井场平整场地、道路延伸、开挖地表，造成直接施工区域内地表植被完全破坏，以及施工区和施工便道一定范围内植被不同程度的破坏和水土流失。项目建设期对生态环境带来的不利影响主要体现在项目井场、施工便道占地以及破坏植被引发水土流失两个方面。 本次生态影响主要是井场占地范围、施工便道占地破坏了占地范围内原有地貌和植被、扰动表土结构，造成土壤抗蚀能力降低。同时施工结束前后一段时间内地表绿化工作尚未完成时，都将造成土壤裸露。遇暴雨会造成水土流失。但由于项目所在区域原生态系统较简单，以荒地和林草地为主，地面系统扰动有限，所以对生态环境的影响并不明显。 1、工程建设占用土地影响分析 本项目施工边界确定为井场及进场道路占地边界，不占用项目临时占地以外的其他区域。占地类型为以采矿用地为主，其次为灌木林地、其他草地，施工过程中破坏了林草地原有的植被。工程建设占地属临时征用，待勘探结束后进行生态恢复。根据现场调查，项目的井场及道路占地很小，不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微。 施工机械、施工人员活动也会使施工区及周边植被受到不同程度的影响，施工机械排放的废气以及施工扬尘等也将对周围植被的正常生长产生一定的影响。同时施工结束前后一段时间内地表绿化工作尚未完成时，也将造成土壤裸露。遇雨时，将会造成水土流失。由于项目所在区域原生态系统较简单，主要以采矿用地、旱地、灌木林地、其他草地、乔木林地及农村道路为主，地面系统扰动有限，所以对生态环境的影响并不明显。 2、对土壤环境的破坏分析 本项目施工区域的泥浆池、采排水池开挖、临时施工便道修建等将在较大面积范围内的不同土壤类型上进行开挖和填埋，但由于项目井场分布在 8 处，
-------------	--

为此项目对区内土壤环境不会造成大面积的破坏，项目对土壤和生态的破坏呈斑状破坏，对土壤环境的影响表现在：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。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，可能导致保水性、养分迁移能力失衡，加剧退化风险。

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产生扰动，使土壤性质发生变化，土壤养分状况受到影响，从而影响植被生长。

3、植被

项目所在区域内未发现珍稀保护植物。井场占地以采矿用地为主，其次为灌木林地、其他草地，主要植被为常见灌木为主，道路周边零星分布灌木林，本项目的建设将会对周边植被有一定的影响。钻井作业对地层有一定的破坏作用，但由于钻孔直径较小，影响很小。废弃井封口在地面以下 3-5 米，并有 12mm 厚的圆盘焊接在套管上，覆土后可完全恢复地貌。

4、动物

施工期对井场内动物的影响主要是对野生动物的影响。施工期施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要影响因素。各种施工机械，如运输车辆、推土机、挖掘机、工程钻机等均可产生较强烈的噪声，虽然这些施工噪

	声属非连续排放，但由于噪声源相对集中，多为裸露声源，故其噪声影响范围及影响相对较大。 本项目区内无大型野生动物，主要有野鸡、野兔、鼠类等小型动物，施工期间，动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受明显影响。且施工临建区相对于该区域建设基地面积较小，项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，不会引起物种消失和生物多样性的减少，可见，施工期对野生动物的影响较小。 5、水土流失 钻前工程建设需开挖土石方、延伸道路，将对地表进行剥离、挖掘和堆积，使原来的地表结构、土地利用类型、局部地貌发生变化。施工场地为自然地面和经过切坡、开挖后的地面，单位面积的悬浮物冲刷量和流失量较大。遇到雨天，因地表水流会带走泥沙，水土流失加剧。开挖土石方的临时堆放也会产生一定的水土流失。本项目开挖面积小，施工期短，土石方临时堆放于井场占地范围内，无转运丢弃，实际新增水土流失量小。本项目土石方临时堆放区应利用土工布或塑料膜遮盖的方法来减少水土流失。完钻后用于回填泥浆池等池体，并作表层的覆土复植用，对临时堆放场地进行复垦。通过该措施，本项目有效减轻了土石方开挖引起的水土流失量。 本项目由于施工期短，占地面积小，土石方可场内平衡，无外运量，工程实际新增的水土流失量小，在环境可接受范围内。 二、大气环境影响分析 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，确保做到井场周边有围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业等。 施工期拟采取措施如下： 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。 ⑤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；采用篷布苫盖或者其他封闭仓储、定期洒水等防尘措施。 （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； 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_x、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 SO₂、烟尘、NO_x、CO 等污染物。单井钻井期约 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_2 、 NO_2 等大气污染物，燃油烟气直接在场内地内无组织排放，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，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汽压，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。

三、地表水环境影响分析

施工期水环境影响分析，施工期钻井过程中产生的废水主要包括：①由机械废水（冷却水等）和冲洗废水（冲洗钻具、钻台）构成的钻井废水；②压裂液；③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、洗井废水。

在钻井过程中产生的钻井排水根据建设单位现有井实际情况，每个井口每钻进 1 米，排放废水约 0.04m^3 ，每天平均钻进 50 米，排水 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为悬浮物、石油类、化学需氧量等，钻井期单口井排水量约 60m^3 。钻井废水排入泥浆池经沉淀后由罐车送至下一井场补充泥浆用水。最后一口井的钻井废水经沉淀后，由罐车送至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理，处理后排入 800m^3 清水池，用于周边其他井场及道路洒水，不外排。

根据类比调查，钻井废水中主要污染物的浓度见表 4.1-1。

表 4.1-1 钻井废水水质表

污染物	SS	COD	石油类	PH
浓度（mg/L）	170~850	100~500	20-50	8.0~9.0

各个勘查井场在钻井过程中均设有泥浆池，泥浆池均采用粘土+双层土工膜进行了防渗。钻井过程中使用的泥浆水在钻井过程中混入了泥屑，采用振动筛分离泥屑后循环使用。分离的固相排入泥浆池。

设备及钻台清洗废水、洗井废水（0.54m³/d），全部进入泥浆池经沉淀后循环使用，不外排。

2、压裂废液

本项目压裂液配方为 KCl 水配方：0.5%KCl，压裂液体系为水基压裂液，主要成分为水和氯化钾，压裂液不含重金属、持久性有机物及有毒有害物质。压裂期生产废水主要来源于压裂返排液，即压入地层的压裂液在排液测试阶段从井底返排出的压裂液。通过调查柿庄南区块已勘探井场，单口井产生的压裂返排液的量约为 200m³。压裂废水水质见表 4.1-2。压裂结束后压裂废液进入压裂液储罐作为下一探井压裂液重复使用，最后一口井压裂返排液由罐车拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理。

表 4.1-2 压裂废液水质

污染物	PH（无量纲）	COD
进水浓度（mg/L）	4.51-4.66	2103-2431

3、生活污水

生活污水主要为施工人员在井场的洗漱用水，由于主要为日常洗漱水、食堂排水，用水量以 50L/人 d 计，每个井场最多人数为勘探井期 20 人，生活污水产生量取用水量的 80%，即 0.8m³/d。井场设置一个 8m³（2m×2m×2m）的生活污水沉淀池，生活污水经沉淀后用于周边道路洒水。

四、地下水环境影响分析

本项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 A 行业类别中的“24 矿产资源地质勘查”，地下水环境影响评价类别为IV类，不开展地下水环境影响评价。本次评价对地下水环境影响进行简要分析。

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（图 4.1）。地表水系属黄河支流沁河水系，工区内十里河、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。

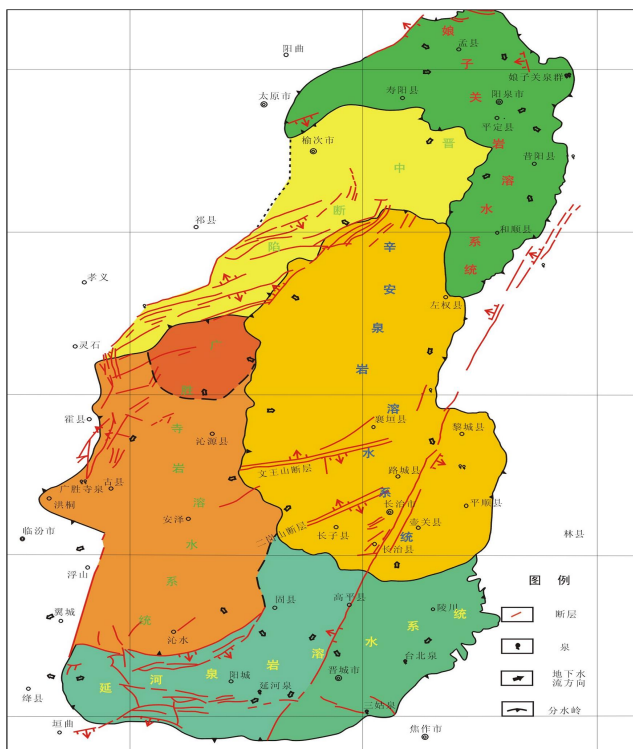


图 4.1 水文地质分区图

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 K_2 - K_5 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。 K_2 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布的全新统砂、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，补给区主要位于工区东部边界外，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流场是相一致的。

②山西组、太原组含水层在工区范围内地表无出露，埋深较深，与上覆各含水层、下伏奥陶统含水层均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，含水性及透水性相对较强，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。工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

工区煤层处于深埋区，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

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，特别是通过径流使具有水力联系的含水水质受到污染。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，确保不会造成污染。

此外泥浆池、排水池、柴油储罐区、危废贮存点等防渗措施不当时，可能导致泥浆渗滤液、废油等下渗，污染浅层地下水。本项目各池体采用黏土+2mm厚土工膜进行防渗，危废贮存点为集装箱式贮存点，内部设置环氧树脂防腐漆为防渗层（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ）。

五、声环境影响分析

噪声主要为机械噪声和运输车辆噪声。

机械噪声主要由施工机械所造成，如钻机、柴油机、振动筛、泵等，为点声源。运输车辆的噪声属于流动声源。机械噪声的声源强度在 87~103dB(A)，运输车辆的声源强度一般在 75dB(A)~90dB(A)左右。

由于煤层气钻井建设具有面广、工程分散的施工特点，采用分区分段施工，因此本评价根据使用数量、时间、频次以及噪声级选取对声环境影响较大的钻机、柴油机、泥浆泵等机械噪声进行预测，钻井时钻井、发电机、泥浆泵等设备同时使用，因此按各设备叠加源作为源强、以钻井为中心，采用室外点源预测模式按最大声源强度（103dB）进行预测。预测结果见表 4.1-2。

表 4.1-2 钻井井场不同距离的噪声值 dB(A)

离声源距离(m)	50	70	100	120	140	160	200	250	300
噪声值	61.0	58.1	55.0	53.4	52.1	50.9	49.0	47.0	45.4

按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，昼噪声限值为 70dB，夜间限值为 55dB，依据噪声预测值结果表明：昼间施工机械噪声在距施工场地场界处可达到标准限值；夜间在距声源 100m 左右可达到标准限值。

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。

(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：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。

六、固体废物影响分析

本项目固体废物主要有钻前工程期间产生的土石方和钻井工程期间产生的废弃泥浆和岩屑。

1、土石方

本项目井场分布范围广、布置比较分散，每个井场以挖作填，无多余弃方。项目建设期间产生的固废主要为场地平整和道路挖填产生的挖填方，本项目井场占地面积约 4579.14m²，新建施工道路占地面积约 410m²。8 个井场均有采排水池、泥浆池、生活污水沉淀池开挖，总挖方量约 1969m³，井场选取位置基本为平地或缓坡，以挖做填，总填方量与挖方量基本一致，该挖填方量基本平衡。将表土单独保留，就近堆存于占地范围内，要求地形坡度小于 2°，排水良好，不会产生积水或者水土流失，用油布等防水材料封闭覆盖，布接缝采用重叠搭接法，避免受到污染物、杂草侵入和雨水冲刷。其余用于泥浆池周围构筑土坝建设，剩余土石方堆存于表土堆场，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，对周围环境影响较小。

本项目因地制宜地选择施工季节，尽量避开植被的生长期，并避开雨季减少水土流失的损失。场地施工形成的土石方，一般用于地基挖高填低处理，并做好开挖边坡及填方区边坡支护处理，以减少土石压占土地植被资源。

2、钻井岩屑

钻井过程中，岩土被钻头破碎成岩屑，其中 50%混入泥浆中，其余经泥浆循环泵带出井口。一般情况下，岩屑的产生量可按下式计算：

$$W=\pi \times D^2 \times h \times d \times 50\% / 4$$

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 2.8t/m³)

表 4.1-3 单口井岩屑量产生情况

井型		直径 mm	深度 m	岩屑量 t	
定向井	一开	244.5	42	2.76	25.25
	二开	139.7	1049	22.49	
直井	一开	244.5	40	2.63	29.57
	二开	139.7	1256	26.94	

参考已施工勘探井钻井岩屑的检测结果。

表 4.1-4 钻井岩屑检测结果统计表 单位：mg/L

项目监测结果	pH	铜	硒	六价铬	总银	辛	镉	铅
GB8978-1996 表 1、4 中一级标准	6-9	0.5	0.1	0.5	0.5	2.0	0.1	1.0
检测结果	8.58	3.0×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻³	ND	2.0×10 ⁻⁵	1.24×10 ⁻²	1.1×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁵

续表 4.1-4 钻井岩屑检测结果统计表 单位：mg/L

项目监测结果	总铬	铍	钡	镍	汞	砷	无机氟化物	氰化物
GB8978-1996 表 1、4 中一级标准	1.5	0.005	-	1.0	0.05	0.5	10	0.5
检测结果	1.4×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁵	0.213	1.58×10 ⁻³	ND	7×10 ⁻⁴	0.448	ND

结果表明，钻井岩屑检测结果满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1、4 中一级标准限值，因此岩屑所属类别为I类一般工业固体废物。

本项目 15 口勘探井，其中定向井 7 口，直井 8 口，岩屑产生量约 413.31t。钻井岩屑成分主要为泥土、岩屑、煤屑属一般废物。钻屑被循环介质带出地面后，采用振动筛从泥浆中分离并排入泥浆池和钻井泥浆一起固化处理。

3、钻井泥浆

参考《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中《1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业》对钻井作业过程中废气钻井液的产生系数，对于气井钻井，将直井定为普通井，其余井别为特殊井。本项目定向井 8 口，直井 7 口，特殊气井产污系数取 14.75 吨/百米，普通气井产污系数取 13.77 吨/百米。项目钻井固体产生量估算情况见下表，总产生量约 2572.68 吨。

表 4.1-5 钻井泥浆产生情况估算一览表

井型	产污系数（吨/百米）	钻井进尺 m（均值）	单口井固废产生量（t/口）	井数（个）	废弃泥浆产生量 t
定向井	14.75	1200	177	8	1416
直井	13.77	1200	165.24	7	1156.68
合计					2572.68

经泥浆循环系统（振动筛+离心机）分离后，水基泥浆利用率达 80%，剩余固相约 33.048t~35.4t，主要成分为岩屑和泥浆，密度取 1.1t/m³，所需泥浆池容积约 38.94m³。考虑钻井岩屑排入泥浆池固化，岩屑产生量 29.57t/口，密度取 2.4t/m³，所需容积为 12.32m³。本项目单井井场设置 70m³（5m×4m×3.5m）泥浆池，双井井场设置 140m³（5m×8m×3.5m）泥浆池，多井井场设置 210m³（10m×6m×3.5m）泥浆池。

本项目类比中国石油天然气股份有限公司临汾煤层气勘探开发分公司委托山西科利华环境检测有限公司 2016 年 8 月 15 日-17 日对安泽县马壁乡境内已建勘探井泥浆废水的监测数据（本项目采用的钻井液配置与中石油临汾分公司勘探井一致，因此钻井液成分有可类比性），根据监测泥浆水水质与《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1、4 中一级标准限值进行了对比，对比结果见表 4.1-6。

表 4.1-6 钻井泥浆水监测结果统计表 单位：mg/L

项目监测结果	pH	石油类	铜	锌	铅	镍	镉	砷
GB 8978-1996 表 1、4 中一级标准	6-9	5	0.5	2.0	1.0	1.0	0.1	0.5

8.15	11.32	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8.16	11.65	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8.17	11.66	0.45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最大值	11.66	0.45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
平均值	--	0.44	ND	ND	ND	ND	ND	ND

续表 4.1-6 钻井泥浆水监测结果统计表 单位：mg/L

项目监测结果	汞	六价铬	K+	Na+	Cl-
GB 8978-1996 表 1、4 中一级标准	0.05	0.5	--	--	--
8.15	2.46×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	87.9
8.16	2.50×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	73.7
8.17	2.87×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	75.5
最大值	2.87×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	75.5
平均值	2.64×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	79.0

根据类比监测数据，钻井泥浆废水水质中 pH 值不满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1、4 中一级标准限值，为此产生的泥浆所属类别为Ⅱ类一般工业固体废物。



图 4-1 钻井泥浆循环利用流程示意图

4、危险废物

本项目危险废物主要包括钻井过程中产生的废矿物油、废油桶、含油棉纱手套等。

(1) 产生量

废矿物油：本项目钻机、柴油机运转保养过程中需要更换机油，根据钻井队提供，单口井的废机油产生量约 0.15t，则本项目废矿物油产生总量约 2.25t。

废油桶：建设单位结合已勘探气井危废产生情况，单井井场废油桶产生量约 5 个，多井井场废油桶产生量约 15 个（单井井场 4 个，多井井场 4 个）。共计 80 个废油桶。

含油棉纱手套主要来源于对机械保养、清洗擦拭等过程，一般都带有油污。

根据调查，单井的含油棉纱手套及其他劳保用品的产生量约为 1kg，多井的含油棉纱手套及其他劳保用品的产生量约为 3kg。共计 16kg。

(2) 危废类别

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废机油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-214-08。

废含油棉纱手套、废油桶的废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质。

表 4.1-7 危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08	900-249-08	2.25t	钻机、柴油机等设备保养	液态	矿物油	废矿物油	T, I	在井场危险废贮存点暂存，然后交由有资质的单位进行合理处置
2	废油桶	HW49	900-041-49	80 个		固体	矿物油	废矿物油	T, In	
3	废棉纱、手套	HW49	900-041-49	16kg	设备保养	固体	矿物油	废矿物油	T, In	

5、生活垃圾

	施工期劳动定员 20 人，生活垃圾产生量按每天 0.5kg/人计算，则生活垃圾产生量为 10kg/d，每个井场施工天数为 31 天，生活垃圾产生量为 310kg。各井场设生活垃圾桶，对生活垃圾进行统一收集，定期送当地环卫部门指定地点，由当地环卫部门统一处理。因此生活垃圾经集中收集、环卫部门统一处理后对环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	一、废气影响分析 本项目勘探井压裂结束进入试采期后，各井场从附近电网接入用电带动抽油机进行煤层气排采。因此试采期大气污染物主要为煤层气燃烧后废气。 （1）排采废气 本项目单口井试排采约 60 天，在此阶段气量不稳定，单井气量约 400-1000m³/d。 根据《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB21522-2024）要求，煤层气地面开发系统禁止直接排放，对可就地利用的高浓度瓦斯，应建立瓦斯储气罐或建设瓦斯利用设施加以利用；对目前无法就地利用的高浓度瓦斯，应进行异地利用；对目前无法利用的高浓度瓦斯，应进行销毁处理。本项目井场建有火炬系统和小型撬装液化装置，试采期将煤层气稳定排放时进行压缩液化回收，无法回收时通过 7m 火炬点火排空，在火炬上方设有防风罩。 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 TS20-02 井场东侧 170m 的东岳庄村，试采期煤层气主要进行压缩液化回收，少量废气经火炬点火后以氮氧化物形式排放，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。 二、废水影响分析 本项目试采期各井场不安排工作人员，因此不需生活用水。 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 2m³/d。各井场根据井数对应设有采排水池，采排水定期由山西中润亿佳工程技术服务有限公司用移动式撬装一体化处理设备在井场进行处理后排入清水池暂存，由罐车拉运至其他井场清水池，用于配置钻井液和压裂液，最后一口井采排水经处理后达到《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》Ⅲ类水质

要求后排放。

表 4.1-8 各井场采排水池设置情况

井场	井号	采排水池
		容积 (m ³)
TS15-01	TS15-01	60
TS60-07	TS60-07	60
TS25-01	TS25-01	60
TS24-06	TS24-06	60
SN-104	SN-104	120
	SN-104D1	
TS24-05	TS24-05	120
	TS24-05D2	
	TS24-05D4	
TS20-02	TS20-02	120
	TS20-02D1	
	TS20-02D2	
TS60-08	TS60-08	120
	TS60-08D1	
	TS60-08D5	

综上，本项目废水不外排，不会对周边地表水环境造成影响。

三、噪声影响分析

本项目试采期噪声源主要为抽油机、柴油发电机，抽油机噪声较小，柴油发电机经封闭隔声、基础减振，对周边环境影响较小。

四、固体废物影响分析

试采期仅安排工作人员巡检，不产生生活垃圾。

发电机和排采设备定期维护时会产生少量废机油，巡检维修人员用专用容器收集后暂存于井场内集装箱式危废贮存点，定期交由具有危废经营、运输、处理资质的单位进行合理处置。

五、生态环境的影响分析

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。

本项目试采阶段占地面积较小，从整体范围来看，因项目占地及施工占地而造成的植被减少或平均生物生产力变化很小。随着施工期结束，井场施工占地土地平整复耕、水土保持措施的实施及项目占地补偿，可以弥补这部分损失。项目施工前进行生态避让和施工期结束后进行土地复垦及植被恢复，采取必要

	的生态保护和恢复措施之后，井场和道路周边的生态环境变化较小。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。 六、封井工程期环境影响分析 勘探期结束后，经过评价后可作为开发井使用的井需按照环保要求重新完善开发阶段的环保手续后，进行下一步的开发；作为废弃井的封井后，试采期井场内排采设施将全部拆除、搬迁，由此带来的大气污染物、生产废水、噪声及固体废物等对环境的影响将逐渐消失。 封井期的环境影响以生态环境的恢复为主，同时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。
选址 选线 环境 合理性 分析	本项目位于沁水县十里乡、柿庄镇，包括 8 座井场，合计 15 口勘探井。 本项目临时占地类型为采矿用地、灌木林地、其他草地、其他林地，不涉及永久性基本农田（附图 6），占用林地不涉及公益林地和二级保护林地（附图 16、附图 17），占地符合《基本农田保护条例》、《山西省自然资源厅关于印发<临时用地管理办法>的通知》(晋自然资发(2022)14 号)、《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142 号)等政策的相关要求。 井场不涉及自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域。项目距离最近村庄居民约 170m；8 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。 综上，本项目选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 1、避让 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： ①井场选址避让集中式饮用水水源地，8 个井场均距离乡镇集中式供水水源地较远，其中，TS60-07 距离柿庄镇集中式饮用水水源地 4.1km，TS20-02 井场距离十里乡集中式饮用水水源地 6.06km。 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和永久基本农田，经核实项目井场占用乔木林地、灌木林地，但不属于永久性生态公益林。不占用永久基本农田。 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。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。 ④钻井过程中应该合理布置井场，挖好井场四周的界沟，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备，严格控制钻井作业面积，单井作业面积约 200m²，占地类型主要为采矿用地，其次为灌木林地，均为临时占地。 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。 2、生态保护措施 根据《煤层气开发环境保护技术规范》（DB14/T2659-2023）的要求，采取以下措施： 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。 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。 ③站场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。 ④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。 ⑤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。 根据《石油和天然气开采行业绿色矿山建设要求》，在油气开发过程中产生的钻井液、污泥、岩屑、废气、废水等废弃物全回收无害化处理，最大限度减少对环境的扰动和破坏；充分利用油田采出水资源，对油气开采过程中的采出水应采取清洁处理措施利用，不能循环利用的应按规定处理，达标排放或用于厂区绿化等；节约利用土地资源，开发过程相关的场址建设占地应遵守土地节约使用政策，切实履行土地复垦义务，及时按规划要求复垦，新建道路、伴行路等应按规划方案平整治理。项目采取以下措施： ①本项目无弃土方产生，不设弃渣场、取土场。工程临时土方用于临近井场、道路等的填方，严禁随地堆放。 ②严格执行钻井生产环境保护管理规定，钻井废水、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农田植被；做好泥浆池的防漏防渗处理，以防污染土壤和地下水环境；对泥浆池中的废弃钻井泥浆和钻井岩屑，无害化处理后在泥浆池固化填埋。泥浆池覆土厚度大于 50cm，以保证植被生长需要。通过以上措施项目土石方最终实现挖填平衡。 ③钻井完成后，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，原则上种植占地前植物种类，并维护至土地肥力恢复。 ④恢复土地生产能力，提高土壤肥力。施工过程中要尽量保护土地资源，不要打乱土层，要先挖表土层单独堆放，然后挖心，底土层另外堆放。复原时先填心、底土，然后平复表土，以尽快恢复耕作层土地原貌。将耕层土（表层厚度 50cm 以内）单独保留，就近堆存于周边的干净空地，要求地形坡度小于 2°，排水良好，不会产生积水或者水土流失，用油布等防水材料封闭覆盖，布接缝采用重叠搭接法，避免受到污染物、杂草侵入和雨水冲刷。 3、生态恢复措施 （1）井场的生态恢复措施
--	---

	本项目井场占地以采矿用地为主其次为灌木林地和草地，总占地面积为4579.14m²。 钻井期结束后箱式房搬出井场，转移至其他待钻井场，泥浆池固化无害化处理。进入试采期后，每个单井井场占地面积为约200m²。井场内除试采工作区、采排水池、柴油罐区外，其余部分均在施工结束后进行分层回填，将表层耕作土置于最上层进行生态恢复，恢复面积为2979.14m²。若勘探期结束后8个井场均无经济价值，需要井型永久封井并进行生态恢复，则恢复面积为4579.14m²。 应采取针对性的生态环境保护措施。具体措施如下： 对井场占用灌木林地和草地的应采取如下生态保护措施： 1) 施工结束后进行全面整地，按照原有土地利用类型进行生态恢复； 2) 完井后回收各种原料，做到作业现场整洁、平整、卫生，无油污，无固废，工完料净场地清。各污水池必须进行填埋、覆土和生态恢复，恢复场地原貌。 3) 钻井完成后，试气期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-0.2m，井场场地自然放坡，坡度为0.3%。井场地面采用原土夯实，井场征地边界外围进行绿化，种植当地植物，美化环境。 试气期结束后，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；无开发价值井采用套管+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记。具体措施如下： 1) 结束后拆除所有地面设备，采取完善的封井工程措施：从地面向下1.5m段截除井管及套管，以防止井管外露影响农业生产；井管内注入水泥浆封闭排气、排水孔，避免煤层气外泄，在地表覆盖厚度为0.3m剥离地表土，恢复地貌，有利复垦。 2) 探井结束后根据立地条件按照因地制宜、景观协调的原则，依据原有的土地利用及植被分布情况，采取“宜树则树、宜草则草、宜耕则耕”的原则，对生态环境进行恢复和重建。 (2) 施工道路的生态恢复措施 施工道路后期将利用为巡检道路和乡村道路供当地居民使用，根据所处不
--	---

同位置选用不同生态保护和恢复措施：

1) 对临时占用的耕地进行复垦，交由土地所有者恢复种植农作物。

2) 梁卯道路两侧 2m 范围内种植油松、青杨等当地乔木；

3) 坡面道路上坡方向 2m，下坡方向 4m 栽植刺槐、荆条等当地灌木树种，并撒播当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm²；

4) 沟台道路两侧 2m 范围内栽植青杨，并撒播当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm²。

若 8 个井场勘探期结束后，经评价没有开发价值，封井结束后恢复所有进场道路临时占地的生态环境，恢复面积 410m²。

(3) 植被恢复措施

本项目勘探结束后，恢复原有生态类型，具体措施如下：

1) 工程技术措施

①表土剥离及堆放

表土层（耕作土壤）产生层次从上到下大体分为三层：表土层，心土层和底土层。表土层包括耕作层和犁底层，厚度大约 30 厘米；心土层，位于犁底层以下，厚度一般在 23~30 厘米之间；底土层，一般位于土体表面 50~60 厘米以下的深处。因此，在表土剥离储存时应将表层 30cm 厚的种植土移走，单独堆放、标识，工程上不得使用。用地结束后再将种植土推回，以保持表层土壤肥力，最大限度地恢复耕种条件。

②土地平整

由于施工车辆、工程材料以及人为活动对周围地表造成一定的污染并使土壤压实，使土壤对降雨入渗能力降低，因此应对地表进行清理、翻松，恢复其土壤结构。

③覆土

土地平整后，应及时覆盖 30cm 黏土并压实；黏土层覆盖完成后应及时覆种植土，种植土来源来自原有土地表层腐殖质土的剥离，覆土厚度为 80cm。

2) 土壤改良措施

项目区覆盖土或平整后的土地肥力低下，且伴有土壤酸化的危害，存在一些植物生长的限制因子。因此，土壤改良与培肥应着重从消除“有害物质”，

以及围绕其水、肥、气、热四大肥力要素的改良，采取相应的措施。

①绿肥法

用作肥料的植物绿色体称为绿肥，绿肥一般多为豆科植物，也有少数十字花科、禾本科和薯类植物。绿肥一般含有 15~25%的有机质和 0.3~0.6%的氮素，能增加土壤有机质和有效肥分。绿肥植物的根部具有较强的穿透能力，能促进土壤水稳性团粒结构的形成，从而改善覆盖土壤的理化性质。大多数土地复垦种植时，一般都要采用绿肥植物作为先锋栽种植物，来进行覆盖土的培肥熟化与稳定。同时，绿肥植物提供昆虫、微生物等生物生存的环境和丰富的饵料，促使复垦土地上生物的迅速增加。

②施肥法

土壤施肥是土壤改良的重要措施之一。由于复垦土壤是新构造土，复垦土壤的培肥就是成为复垦土地生产力提高的关键问题。复垦土地上应在植被建立的过程中进行人为辅助(如施肥)，只有这样，植被才有足够的力量去自己克服肥力消失后的环境压力。

作为大规模覆盖土培肥地力的肥料主要还是有机肥或杂肥。如城市污泥、河沟泥、生活污水、人畜粪便、秸秆、木屑等等都是较好的土壤改良剂，这些东西既容易获得成本又低，并能提供较多的有机质和土壤微生物，能提供较长时间的养分供应，还能起到地表覆盖和肥料的双重作用。充分利用这些废物不仅可改良覆盖土，同时也为这些废弃物处理提供了一条较佳的途径。

3) 土地复垦质量标准

本设计复垦方向为林地和草地，林地复垦标准为：

①有效土层厚度大于 20cm；确无表土时，可采用无土复垦、岩土风化物复垦和加速风化等措施。

②道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》(GB/T18337.2 2001)和《生态公益林建设检查验收规程》(GB/T18337.42008)的要求。

③3~5 年后,有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于 0.3.0.3 和 0.2, , 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607-2024)要求。

④不同区域林地复垦质量控制标准参见附录 D.1~D.10。。

	草地复垦标准为： ①复垦为人工牧草地时地面坡度应小于 25° ②有效土层厚度大于 20cm,土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB15618-2018)规定的II类土壤环境质量标准。 ③配套设施(灌溉、道路)应满足《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-2018)、《人工草地建设技术规程》(NY/T1342-2007)等标准以及当地同行业工程建设标准要求。 ④3~5年后复垦区单位面积产，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，牧草有害成分含量符合《粮食卫生标准》(GB2715-2016)。 ⑤不同区域草地复垦质量控制标准参见附录 D.1~D.10。 在采取了井场的生态恢复措施、施工道路的生态恢复措施及植被恢复措施后，可在最短的时间内恢复施工破坏的地表形态，恢复植被生长条件，恢复土地生产能力，提高土壤肥力。 4、水土流失防治措施 本项目在施工时不可避免的造成了土壤的扰动，改变了土壤层的结构，引起一定程度的水土流失。在施工期间，在施工占地范围内应采取分层取土、分层开挖、分层回填的保护措施。 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施工临时占用土地，为了保持该区域的生物多样性，需对表层进行剥离、临时堆放处理。 ③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，施工单位应与当地气象部门和水文部门取得联系，获取灾性天气（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小程度。 ⑤雨水导排措施 为了防止便道径流对周边等形成冲刷，在便道路基边缘设置土质排水沟，排水沟断面为梯形，底宽 0.3m，深 0.3m，坡比为 1:1。在排水沟边坡和沟底铺
--	--

防水土工布防护。

⑥边坡水土流失防治措施

在路基填筑施工过程中，可在边坡用装土编织袋进行临时拦挡，防止土石滚落。装土编织袋采用梯形断面，断面尺寸为：0.8m(下底)x0.5m(上底)x0.75m(高)，每延米需编织袋装土 0.49m³。

路基施工期间，如不能及时进行边坡防护工程，遇雨季可采用密目网对路基边坡进行覆盖，以防降雨径流对路基边坡的冲蚀。

严格按照本方案制定的水土保持防护体系施工。同时，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持的重要性，在施工中自觉执行有关规定。

二、大气环境保护措施

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对进场道路和井场适当洒水抑尘，以防扬尘对环境的污染；提高场内硬化覆盖率。

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。柴油发电机废气排放需满足《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）标准的要求。

三、地表水保护措施

（1）钻井废水

本项目各井场均设置泥浆池，所有钻井废水进入泥浆池，经沉淀后用于配制泥浆，循环使用。钻井完毕后，钻井废水经自然沉淀，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。最后一口井钻井废水由罐车拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理，处理后排入 800m³ 清水池，用于周边其他井场及道路洒水，不外排。

每个单井场建设容积为 70m³（5m×4m×3.5m）的泥浆池，双井井场设置 140m³（5m×8m×3.5m）泥浆池，多井井场设置 210m³（10m×6m×3.5m）泥浆池。可满足施工日常需求，泥浆池采用粘土+土工膜（厚度不小于 1.5mm 的 HDEP 材料防渗膜）防渗，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

（2）压裂液

压裂废液返排进入压裂液储罐继续回用于下一井场，最后一口井的压裂废液用罐车拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理。处理后排入 800m³ 清水池，用于周边其他井场及道路洒水，不外排。

（3）生活污水

生活污水经沉淀后低浓度生活污水用于道路洒水抑尘，防渗旱厕定期清掏做农家肥。

（4）可行性分析

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 15.6km。处理规模 500m³/d（钻井废水、压裂液处理规模 50m³/d，采排水处理规模 450m³/d），建设有 500m³ 集水池、800m³ 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（附件八）。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 22.4m³/d，仍可处理 27.6m³/d。

4) 处理工艺

处理工艺为微电解+多元氧化+絮凝沉淀。该工艺专用于处理勘探期钻井废水和压裂液，项目已经验收运营多年，出水水质满足设计要求。

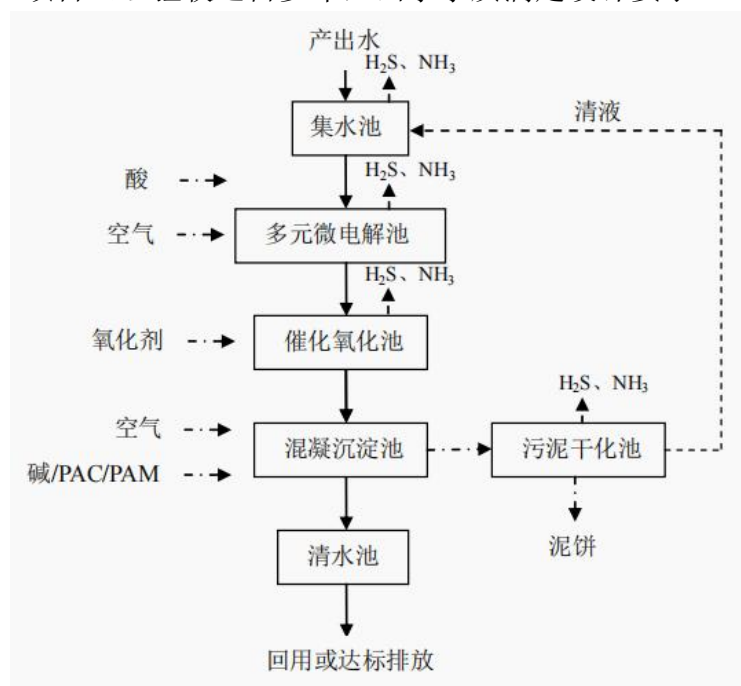


图 5.1-1 多元氧化处理工艺流程图

5) 进水水质

本项目位于柿庄南区块，勘探煤层为 3 号煤层，钻井废水和压裂液水质与柿庄南区块东区煤层气开发项目一致。

本项目最后一口井钻井废水产生量为 60m³，压裂返排液产生量为 200m³，分别由罐车拉运至柿庄南污水处理站，运输距离 15.6km，剩余处理能力 27.6m³/d，9.5d 可全部处理完，排入柿庄南产出水处理站 800m³ 清水池定期回用于场区及其他井场洒水。

（5）废水罐车运输过程中环境风险防范措施

最后一口井钻井废水和压裂返排液由罐车运至柿庄南产出水处理站进行处

理，井场距离水处理站 15.6km，经现有乡村道路汇集至北固线，运输利用现有道路，交通路线便利。

沿途村庄、固村河，要求运输罐车需在装卸和运输过程中要保证不扬散、不渗漏，运输过程中罐车全程密闭，在车辆前部和后部、车厢两侧设置明显的专用警示标识标志，并经常维护保养，保证车况良好和行车安全。废水罐车运输过程中环境风险防范措施有：

I、输送方案：

①废水装载

- a、水罐排泄口密封完好，关好车门，不超载、超重，保证运输全过程安全。
- b、装载时防止水罐撒漏、破损。
- c、装车时，应准确填写拉水单并核对数量，以免装多或装少。
- d、装载完毕后，应由现场调度员和驾驶员再次确认装车数量，并在拉水单上签字核实。
- e、确认完毕后，在调度记录本上填写好各项记录。

②废水运输

- a、在拉水过程中严格遵守交通规则及车速规定，严禁盲目开车、超速驾驶、疲劳驾驶，要确保车辆及驾驶员本人的安全，防止在运输过程中发生泄漏。
- b、行车过程中注意行车安全，文明礼让，防止因为违规或违章行驶发生交通事故，延误时间，影响生产。
- c、车辆运输应按公司指定的路线行驶，如指定路线道路有障碍时，应先向公司管理人员报告后，按指示选择其他路线。
- d、夜间行驶，应特别多加小心，要随时保持清醒。
- e、在转弯路口及人行道路前、路况不好的道路上行驶时，要减速慢行，避免事故发生。
- f、雨雪天气时，驾驶时间不得连超 4 小时，且行车速度不得超过 40 公里
- g、发生交通事故时，不论事故大小，都要第一时间同时通知交警和总调度。

③废水卸载

- a、当到达指定位置时，观察和选择最佳的停车位置。
- b、当车辆停稳熄火后方可卸水。

	c、卸水时注意水车周围的安全。 d、卸水时，应与押车员一同进行核对，并由押车员在拉水单上签字后方可卸水。 e、如方量与拉水单不符时，应及时向公司调度员报告并处理。 II、罐车运输过程中环境风险防范措施： ①运输路线：按照指定路线行驶，减速慢行；尽可能减少和避免穿越地表水、地下水水源保护区，村屯、集中居住区。 ②驾驶员：各驾驶员要注意休息，及时换班驾驶，保证精力充沛，行驶中集中精力，相互监督，提高安全意识，谨慎行车。 ③车辆定期保养和检查：定期检查刹车制动系统，及时做好维修或更换。 ④事故应急处理：发生泄漏、火灾等环境污染事故时，驾驶员，押运员或周围的人要尽快报警，运输罐车上需配备必要的防护用品和应急救援器材。用于运输的槽罐以及其他容器应当封口严密，能够防止在运输过程中因温度、湿度或者压力的变化发生渗漏、洒漏；槽罐以及其他容器的溢流和泄压装置应当设置准确、启闭灵活。 ⑤禁火和防止车温过高：严禁车辆动火和在车辆附近吸烟，远离火源或危险源，每日最高温度时，可适当将车辆停放到阴凉处降温，避开高温时段行车。 ⑥恶劣天气：出现恶劣天气，车辆就近停车躲避骤风骤雨，不要在突出建筑物及树木下，防止雷击。 综上，本项目在运行过程中严格管理，冒罐等风险事故发生的概率很小，加强运输罐车管理，同时发现问题及时解决，此类事故的污染范围与危害程度较小。 四、地下水保护措施 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。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、污染地下含水层。

②钻井过程中保持平衡操作，对钻井液进行监控。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。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。

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）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、压裂返排液罐、钻井液和压裂液材料场、柴油储罐区、采排水池、集装箱式危废贮存点等划分为重点防渗区。防渗措施详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目地面防渗措施一览表

分级	位置	防渗要求
重点防渗区	钻井平台、泥浆池、压裂返排液罐、钻井液和压裂液材料场、柴油储罐区、采排水池等	地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，2mm），等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，柴油罐地上设施，采用双层罐罐体。
	集装箱式危废贮存点	内部设置环氧树脂防腐漆为防渗层（渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s）。配套建设导流槽和集液池
简单防渗区	办公室、值班室、井场道路区域等	采用黏土碾压方式进行防渗



图 5.1 泥浆池、采排水池防渗示意图



图 5.2 柴油罐区防渗示意图



图 5.3 集装箱危废贮存点内部防渗示意图

（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、统计煤层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。

五、固体废物保护措施

本项目固体废物主要有钻前工程期间产生的土石方和钻井工程期间产生的废弃泥浆和岩屑。

1、土石方

本项目井场分布范围广、布置比较分散，每个井场以挖作填，无多余弃方。项目建设期间产生的固废主要为场地平整和道路挖填产生的挖填方，总挖方量约 1969m³，井场选取位置基本为平地或缓坡，以挖做填，总填方量与挖方量基本一致，该挖填方量基本平衡。

2、钻井岩屑及泥浆

钻井岩屑产生量为 413.31t，泥浆产生量为 2572.68t。

本项目使用环保型水基钻井泥浆，成分主要为膨润土和水。根据《危险废物排除管理清单（2021 年版）》和《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气》

的规定，本项目产生的废弃水基钻井泥浆及岩屑不属于危险废物。

井场设置泥浆池，泥浆池采用粘土+2mm 土工膜防渗，防渗系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，防止钻井泥浆对土壤和地下水的污染；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 50cm 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。剩余泥浆、岩屑的处理采用石灰石法以剩余物稳定固化，一般 3-4 天可以达到固化要求，固化处理后在其上方覆盖不小于 50cm 厚黄土层填埋的方式，将开挖泥浆池时单独保留的耕层土覆于表层，最终做到场地平整、清洁。固化钻井岩屑量为 413.31t，泥浆量为 2572.68t。

（3）泥浆固化方案

参考《SY/T7482-2020 非常规油气开采污染控制技术规范》，钻井泥浆采取固化处理后（降低或消除钻井废弃物对环境危害的处理过程）达标填埋。泥浆固化工艺流程如下：

①废弃泥浆含水量约为 30%，向泥浆池中的废弃泥浆加入破胶脱稳剂（胶囊破胶剂，过氧化物），使废弃泥浆中的水游离出来，破胶脱稳剂的用量为 20kg/m^3 ，加入破胶脱稳剂后，用挖掘机充分搅拌均匀，然后静置 1 小时，药剂加入的时候将药剂均匀投入泥浆中，并且使用挖掘机进行充分搅拌，一般搅拌时间随搅拌量和泥浆性质决定。采用 60 型挖掘机时，其搅拌半径一般在 4 米左右。泥浆池深 3m 时，每次可搅拌的搅拌量为大概 75m^3 ，搅拌时间一般为半个小时，搅拌量越多，搅拌时间也越多，待搅拌泥浆混合均匀后，即搅拌时没有发现新泥浆或未混合的药剂，静置 1 小时左右。此时可看到泥浆析出水来，出现在泥浆表面。

②破胶脱稳后分离出来的废水，抽走运至下一井场循环使用。

③向破胶后的废弃泥浆中加入少量新鲜土和一定量的吸水剂及相关辅料，进行一次拌合，并搅拌均匀。泥土量为混合泥浆量的 20%--30%，吸水剂为混合泥浆量的 5%左右，一般 40m^3 的泥浆需要加入 10m^3 左右的泥土，吸水剂为 2T 左右。搅拌时间一般为一个小时。待泥浆和泥土混合均匀，混合泥浆渐渐变色为红褐色，泥浆中未见新鲜泥土，并且泥浆不会冒泡即可判断混合均匀。

④向废弃泥浆中加入包裹剂（有机碱类）、交联剂（硼酸酯类）。其加入

量为 1-3%然后充分搅拌均匀，使其充分进行包裹、交联。根据搅拌泥浆的量，决定搅拌时间，但搅拌时间一般不少于 1 小时，保证其搅拌均匀。

⑤加入新鲜土，一定量的吸水剂和少量固化剂（硫酸铝+水泥），调节废弃泥浆中的含水量，使其含水量小于 20%，进行二次拌合，边搅拌、边压实夯平。泥土量为混合泥浆的 10%--20%，吸水剂为混合泥浆的 4%左右，一般 40m³ 的泥浆需加入 10m³ 左右的泥土，吸水剂为 2T 左右。搅拌时间一般为一个小时，待混合泥浆和泥土混合均匀，泥浆渐渐固化起来，不会流淌，即固化完成。

⑥将最后一次搅拌完成无害化的固化土体进行安全掩埋，安全填埋方式为覆土深埋，覆土厚度大于 50cm，覆土采用分层覆土，覆盖土层的厚度视拟种植物种类及其对阻隔层可能产生的损坏确定。

（4）泥浆池选址

泥浆池选址满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中关于贮存场和填埋场的选址要求。

项目泥浆池位于井场临时占地内，选址均不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、水源保护区及生态公益林；井场与湿地公园、河道、滩地和洪泛区留有足够的保护距离，并按照要求设置足够的防渗性能。井场不位于活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域；避开了江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。

由此，泥浆池选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

根据柿庄南区块已建成的勘探井场，固化基本不会对当地土壤造成影响。（附件七）。

4、危险废物

本项目危险废物主要包括钻井过程中产生的废矿物油、油泥、废油桶、含油棉纱手套等。

（1）危险废物的暂存：

各井场废矿物油储存于完好无损的高密度聚乙烯桶，容器上应贴上符合危险废物种类的相应标签，本项目 8 个井场，采取接替钻井，共配套 2 个集装箱

式危废贮存点，可以满足所有井场钻井期和试采期驻场需求。有专人负责看管，定期由有资质单位进行合理处置。要求危废贮存点底部铺设 2mm 厚 HDPE 防渗膜，厚渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，满足防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐要求，内部地面设置有导流槽（宽 15cm，深 10cm）和集液池（ $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.3\text{m}$ ）。

（2）运输和联单管理

危废的收集、贮存必须根据国家《危险废物污染防治技术政策》的规定执行。此外，根据《中华人民共和国环境保护法》第 27 条规定：“排放污染物的企事业单位，必须依照国务院环境保护行政主管部门的规定申报登记”，建设单位应根据《排放污染物申报登记管理规定》，对本项目固体废物逐项按规定申报登记。

a.收集：根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。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。临时危险废物贮存点采用的防渗漏措施，应有隔离设施和防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐设施。

b.暂存：物种类的相应标签，在每个井场都单独设有危废贮存点，有专人负责看管，定期由有资质单位进行合理处置。要求危废贮存点底部铺设 2mm 厚 HDPE 防渗膜，厚渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，要求危险废物堆放要防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐。

c.运输及联单管理：危险废物的转移要严格执行《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局令第 5 号）中相关要求进行管理，建设单位务必设置专人加强对危险废物的管理，设专职人员负责危废分类收集、运送、暂时贮存及处置过程中的安全防护工作；负责组织危废流失、泄漏、扩散和意外事故发生时的紧急处理工作；负责有关危废登记和档案资料的管理，负责及时分析和处理危废管理中的其它问题。收集时必须注意仔细登记并在包装上作仔细说明、注明，封装前检查是否过量，扎口结实，并做好登记和说明，在交接时做好交接、登记，严防遗失。同时对人员进行专业培训，提高其认识能力，避免随意转移处置。危废的运输使用专用车辆定期输送，运输车辆要有特殊标志。危险废物的运输严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

5、生活垃圾

钻井期单个井场劳动定员 20 人，生活垃圾产生量按每天 0.5kg/人计算，则钻井期每个井场生活垃圾产生量为 10kg/d，8 个井场钻井期生活垃圾每天产生量为 80kg。单口井压裂期仅 5 天，因此井场压裂期不设生活营地。各井场设生活垃圾桶，对生活垃圾进行统一收集，定期送当地环卫部门指定地点，由当地环卫部门统一处理。因此生活垃圾经集中收集、环卫部门统一处理后对环境的影响较小。

六、声环境保护措施

勘探井期间主要产生噪声采取以下降噪措施：钻进设备选型时选取高效低噪声设备，使用在排气筒上自带高质量消声器的柴油机，柴油机工作噪声可降低到 80dB 左右；对位置相对固定的机械设备，尽量设置封闭式设备间。其他设备如泥浆泵等，修建活动板房，安装减振垫层；降低设备声级：对动力机械设备进行定期的维修、养护、维修不良的设备常因构动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时声级。

本项目井场设置离居民区村庄最近距离为 170m，均在 50m 噪声评价范围之外，部分运输道路经过村庄，运输车辆途经村庄时产生的流动噪声可能引起扰民现象。但运输量较小，在运输沿线敏感区段要禁止鸣笛；禁止夜间运输。对村庄声环境影响较小。同时应加强管理，应与周围单位、村民建立联系，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。

七、生态环境跟踪监测计划

本项目开展全生命周期生态监测。施工期和运营期具体监测计划如下：

（1）施工期生态监测计划

施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，施工期各监测项目的监测时段、监测对象、监测点位、监测因子、监测方法、监测频次等生态环境监测计划见表 5.1-2。

表 5.1-2 施工期生态环境监测计划

监测时段	监测对象	监测点位	监测因子	监测方法	监测频次
施工期	施工现场清理	各施工区	弃土、石、渣等固废	现场踏勘	施工结束后 1 次

	施工期	植被	每个井场 3~5 个点	植被类型、植物种类、草 群高度、盖度、生物量	遥感监测和生 态调查	施工结 束后 1 次
	施工期	土壤环 境	项目实施区 3~5 个点	pH、有机质、全 N、有效 P、K，全盐量	现场取样调查 和实验室调查	施工结 束后 1 次
	施工期	土壤侵 蚀	施工区域 3~ 5 个代表点	土壤侵蚀类型、程度、侵 蚀量	遥感监测和生 态调查	施工结 束后 1 次
运营 期生 态环 境保 护措 施	一、废气污染防治措施 试采期煤层气处置采取措施如下： 根据《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB21522-2024）要求，煤层气地面开发系统禁止直接排放，对可就地利用的高浓度瓦斯，应建立瓦斯储气罐或建设瓦斯利用设施加以利用；对目前无法就地利用的高浓度瓦斯，应进行异地利用；对目前无法利用的高浓度瓦斯，应进行销毁处理。本项目井场建有火炬系统和小型撬装液化装置，试采期将煤层气稳定排放时进行压缩液化回收，无法回收时通过 7m 火炬点火排空，在火炬上方设有防风罩。 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 TS20-02 井场东侧 170m 的东岳庄村，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。柴油发电机燃用低硫柴油、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。 二、废水污染防治措施 类比该区块内已勘察井场，单井采排水量约 2m³/d。单井井场设置采排水池容积为 60m³。多井井场采排水池容积为 120m³，由于本项目勘探区块无配套采排水处理设施，根据企业提供的资料，本项目采排水可以由山西中润亿佳工程技术有限公司进行处理。采排水由山西中润亿佳工程技术有限公司用移动式撬装一体化处理设备在井场内处理后排入清水池，由罐车拉运至下一井场回用于配置钻井液和压裂液，最后一口井采排水经处理后排放，水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准要求。 1) 山西中润亿佳工程技术有限公司水处理站概况 该项目位于山西省晋城市沁水县柿庄镇枣元村振兴小区东侧，拟购置 15 台(套)移动式撬装一体化污水处理设备及配套设施，单台处理废水能力为 500m³/d，					

总处理能力为 7500m³/d。采排水经处理后部分回用于道路洒水抑尘和绿化，剩余部分达标排放。排水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准要求。

该项目于 2021 年 1 月 29 日取得了环评批复（沁审管环审[2021]2 号），分别于 2021 年 9 月 9 日、2023 年 2 月 24 日取得了自主验收登记表，目前处理能力为 2268m³/d。经调查，该项目正常运行，目前总处理水量达 2000m³/d。剩余处理能力为 268m³/d。

2) 处理工艺流程

移动式撬装一体化污水处理设备，配套安装有各种液位计等传感器，全程自动化处理；水处理工艺为“调节池+斜管絮凝沉淀池+一级沸石滤料机械过滤器+一级活性炭机械过滤器+紫外线消毒”，主要针对沁水盆地柿庄南区块东区煤层气开发项目 3 号煤层开发过程中产生的排采煤层产出水。本项目位于沁水盆地柿庄南区块，同样勘探 3 号煤层，采排水水质一致，用移动式撬装一体化污水处理设备可以满足要求。水处理工艺流程图见图 5.5。

3) 设计进出水水质

因本项目位于柿庄南区块，采排水水质满足移动式撬装一体化污水处理设备进水要求。其环评阶段对进出水质检测结果见下表。

表 5.2-1 山西省晋城生态环境检测中心监测结果（单位 mg/L，pH 除外）

监测因子	样品编号	水温	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	铜	锌
进口浓度	SF19120301	12.0	8.55	14	2.9	0.136	0.06	ND	ND
出口浓度	SF19120302	11.0	7.05	13	2.7	ND	0.02	ND	ND
出口浓度	SF19120303	11.0	7.08	12	2.5	ND	0.02	ND	ND
标准值		-	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤1.0
监测因子	样品编号	氟化物	砷	镉	铬（六价）	铅	挥发酚	LAS	铁
进口浓度	SF19120301	9.55	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.54
出口浓度	SF19120302	0.29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.13
出口浓度	SF19120303	0.29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.76
标准值		≤1.0	≤	≤	≤0.05	≤0.05	≤	≤0.2	≤1.0

			0.05	0.005			0.005	
表 5.2-2 科利华监测结果（单位 mg/L，pH 除外）								
监测因子	水温	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD5	NH3-N	总磷
出口浓度	18.2	8.11	7.84	1.40	16	1.8	0.112	0.043
标准值	-	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2
监测因子	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉
出口浓度	0.95	ND	ND	0.880	7.94E-04	1.34E-02	ND	ND
标准值	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.0001	≤0.005
监测因子	铬（六价）	铅	LAS	氰化物	挥发酚	硫化物		
出口浓度	ND	ND	ND	ND	0.0024	ND		
标准值	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤0.005	≤0.2		
根据进口水质监测报告可知,中联煤层气采排水现状水质主要超标污染物为氟化物、总铁，其余污染物现状浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 级标准要求，煤层气采排水经撬装一体化水处理设备处理后，出水水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 级标准要求。 本项目采排水暂存于井场内采排水池，由山西中润亿佳工程技术服务有限公司安排移动式撬装一体化污水处理设备在井场内处理后排入井场清水池暂存。由罐车将处理后的采排水拉运至下一井场回用于钻井液和压裂液配置，最后一口井的采排水经处理后达标排放。								

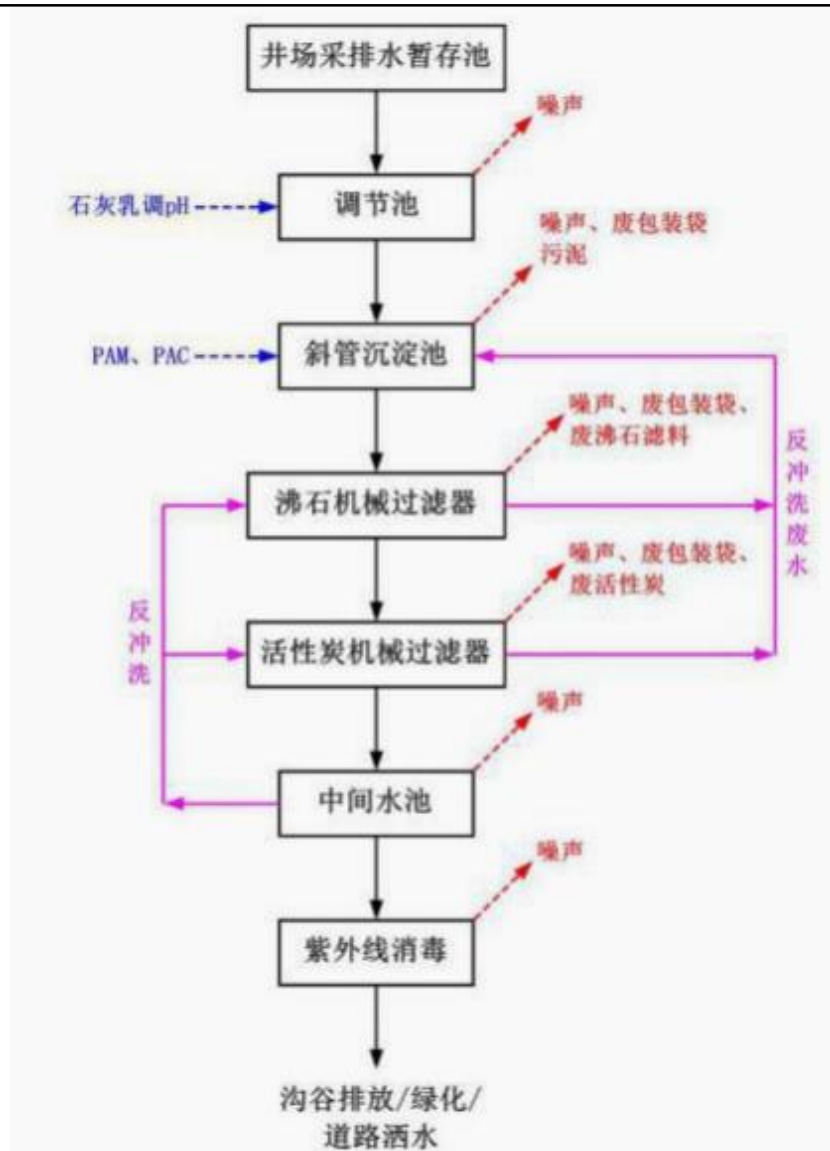


图 5.5 水处理工艺流程图

三、噪声污染防治措施

进入试采阶段，各井场从附近村庄接通电线，带动抽油机进行煤层气排采。因此本项目试采期噪声主要为抽油机，抽油机噪声较小，对周边环境影响较小。

四、固体废物污染防治措施

试采期仅安排工作人员巡检，不产生生活垃圾。排采设备维修产生的危废现场集中收集后暂存于井场危废贮存点，定期委托有资质的单位处置。

五、闭井期污染防治措施

闭井期施工活动主要包括封井，井场地面设施拆除及地表杂物清理。闭井期污染表现为扬尘污染，地面设施拆除和井场清理过程产生的少量固体废弃物。

	(1) 为防止废井腐蚀而导通含水层间的水力联系，勘探井使用完毕后应在井筒注入水泥封井； (2) 井场使用集装箱式房，地面设施移除后产生的少量废弃残渣外运至当地政府指定地点统一处理； (3) 勘探作业完成后，作为开发井的，建设单位办理开发阶段环保手续，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。按照《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2011 年 3 月 5 日）的要求，对井场施工前期堆出的表土回填进行复耕或生态恢复，以免造成新的水土流失。
其他	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/T 169-2018）附录 B 对照，本项目涉及的危险物质主要为柴油、废机油和煤层气（CH₄）。柴油属于油类物质，临界量为 2500t；天然气主要成分为甲烷，临界量为 10t。废机油按健康危险急性毒性物质（第 2 类、第 3 类）考虑，临界量为 50t。 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： q₁、q₂.....q_n——每种危险物质实际存在量，t； Q₁、Q₂.....Q_n——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：试采期煤层气排放量约 400—1000m³/d，本项目取均值 700m³/d，根据煤层气成分，甲烷含量 99.51%，相对密度 0.69kg/m³，单口井每天甲烷产生

量约 0.483t，3 口井为 1.449t/d。试采期煤层气连续稳定排放时进行撬装液化回收，暂存于液化罐中，定期拉运至柿庄南张村集气站。储存天数约 5d，储存量为 7.245t， $q=0.7245$ 。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 25t， $q=0.01$ 。废机油贮存量为 2.25t， $q=0.045$ 。经计算 $Q=0.7795<1$ ，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》（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，项目环境风向影响途径包括：

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、废油桶破损、危废贮存点防渗层破损，柴油、废机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、废机油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。

（3）环境风险分析

1) 对环境空气的影响

在钻井、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孔隙中的天然气不同，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。

若本项目钻井、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

本项目实施过程中柴油罐泄漏、危废贮存点防渗破损废机油泄漏和施工机械漏油时，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。

本项目在柴油罐体底部铺设了防渗膜，并在罐体四周设置围堰，罐体周边准备沙土应急堆。一旦发生柴油泄漏，少量泄漏时，及时使用沙土覆盖，围堰高度设计需保证整桶油液泄漏的情况下，不会流出围堰。本项目为勘查项目，钻井期结束后，动力主要依托周边电网，柴油罐不再使用，环境风险将消失。

项目危废贮存点设置完善的防渗措施，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：

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；

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) 井场设置分区防渗;油罐区、危废贮存点渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$。一旦发生事故性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、施工及营运期相应环境风险防范措施。 (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》(HJ169-2018)、2018年晋城市人民政府印发的《晋城市突发环境事件应急预案》,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。评估内容主要包括事件概况、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。
--	---

环保投资	项目环保投资				
	本项目总投资为 1800 万元，环保投资约 242 万元，环保投资占总投资的 13.44%。本项目污染防治措施汇总及环保投资估算见表 5.6-1。				
	表 5.6-1 项目污染防治措施汇总表				
	污染类型	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	10
		表土、材料堆放		以隔尘布完全覆盖	5
		车辆尾气	NO _x 、CO 和 CH ₄	使用较清洁燃料，加强施工车辆的作业管理。	/
		柴油机	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、CO、总烃	使用含硫量低的柴油，调节好柴油机工况。	
		煤层气点燃	NO _x	各井场均建有火炬系统，试采期将煤层气通过 7m 火炬点火排空，在火炬上方设有防风罩。	16
		煤层气回收	CH ₄	设置 2 套小型撬装液化装置	45
	废水	钻井废水	COD、BOD、SS	各井场设泥浆池，钻井废水经沉淀后优先用于其他井场钻井液补充水，最后一口井钻井废水送柿庄南产出水处理站处理后用于周边其他井场及道路洒水，不外排。	8
		压裂废水		压裂结束后部分压裂废液因井内高压实现自动返排，进入压裂液储罐作为下一探井压裂液重复使用。最后一口井的压裂返排液，集中送至柿庄南产出水处理站处理后用于周边其他井场及道路洒水，不外排。	10
		气井采出水	SS、矿化度	各井场均设采排水池，经罐车运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司煤层气排水撬装一体化处理项目进行处理。	36
		生活污水	COD、BOD、SS	经沉淀后用于周边道路洒水，不外排。	1
	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。	8
		钻井岩屑		振动筛将岩屑从泥浆中分离出来排入循环池。待干化后和废泥浆无害化处理后泥浆池固化填埋。	24
		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无害化处理和处置。	16
		废矿物油、油泥	危险废物 HW08	钻井期间井场设 3 个 5m ² 危险废物贮存点，定期交由具有资质的危废处理单位处理。	19.5
		废油桶	危险废物 HW49		3
		含油棉纱手套	危险废物 HW49		2
生活垃圾		生活垃圾	振动筛将岩屑从泥浆中分离出来排入循	3.5	

			环池。待干化后和废泥浆无害化处理后泥浆池固化填埋。	
噪声	钻井和压裂期间的钻机、各类泵、柴油发电机等	施工噪声	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。	5
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；土方施工实现用土平衡；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农田植被；对泥浆池中的废弃钻井泥浆和钻井岩屑，无害化处理后固化填埋，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土地复垦。	20
	生态监测		根据生态环境监测计划开展环境监测	10
	环保投资合计		-	242

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	规范临时占地的使用,严禁随意扩大占压面积;施工材料集中仓储。	地表临时建筑物拆除,及时清运垃圾,占地范围内的土地进行整治恢复,尽量恢复。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	各井场设泥浆池,钻井废水经沉淀后用于下一井场泥浆系统,最后一口井钻井废水送至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站处理,处理后用于周边其他井场及道路洒水,不外排。	/	/	/
	压裂废液返排进入压裂液储罐继续回用于下一井场,无法回用的压裂废液拉运至中联煤层气有限责任公司柿庄南产出水处理站,处理后用于周边其他井场及道路洒水,不外排。	/	/	/
	生活污水沉淀后用于井场绿化及浇洒。	/	/	/
	/	/	每个井场均设置采排水池。采排水由山西中润亿佳工程技术有限公司用移动式撬装一体化处理设备在井场进行处理后排入	每个井场均设置采排水池。采排水由山西中润亿佳工程技术有限公司用移动式撬装一体化处理设备在井场进行处理后排

			清水池，由罐车拉运至其他井场回用于配置钻井液、压裂液。最后一口井采排水经处理后达标排放。	入清水池，由罐车拉运至其他井场回用于配置钻井液、压裂液。最后一口井采排水经处理后达标排放。
地下水及土壤环境	①分区防渗：钻井平台、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； 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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，进行防渗处理，废弃泥浆固化后填埋。 ③施工期机械滴漏油污及时清理，含油污物按危废处置	①分区防渗：钻井平台、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； 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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，进行防渗处理，废弃泥浆固化后填埋。 ③施工期机械滴漏油污及时清理，含油污物按危废处置	/	/
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	裸露地（含土方）覆盖、易扬尘物料覆盖及持续洒水降尘措施	场界满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织监控浓度限值	/	/
	使用清洁燃料，同时加强对施工车辆的作业管理		/	/
	使用含硫量低的柴油，调节好柴油机工况	厂界满足 GB16297-1996 中无组织监控浓度限值；污染物排放量满足 GB36886-2018 和	使用含硫量低的柴油，调节好柴油机工况	场界满足 GB16297-1996 中无组织监控浓度限值；污染物排放量满足 GB36886-2

		GB16297-1996 限值要求		018 和 GB16297-1996 限值要求
	/	/	每个井场设置 7m 火炬燃烧系统和小型撬装液化装置，煤层气稳定排放情况下优先采用小型撬装液化装置进行回收，无法回收的由火炬燃烧排放。	禁止煤层气直接排放
固体废物	深层土构筑土坝、泥浆池土方回填、井场土地复垦、地基挖高填低处理	土方平衡、无弃渣	/	/
	振动筛将岩屑从泥浆中分离出来排入循环池。待干化后和废泥浆一并无害化处理。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及修改单	/	/
	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、废油桶、含油棉纱手套暂存于各井场设置的 5m ² 危废贮存点，定期交由具有资质的危废处理单位处理。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	废矿物油、废油桶、含油棉纱手套暂存于各井场设置的 5m ² 危废贮存点，定期交由具有资质的危废处理单位处理。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	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。		/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	本项目井场柴油罐区和危废暂存区作为危险单元管理。井场设禁止明火标志、并配有消防沙、消防栓等消防器材。设备保养维护产生的废机油及时收集到井场危废贮存点。企业应制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。配备必要的物资及设施，根据事故情况及时按照突发环境事件应急预案启动应急措施。		井场设禁止明火标志、并配有消防沙、消防栓等消防器材。排采设备保养维护产生的废机油及时收集到沁水项目部的危废贮存点。企业应制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。配备必要的物资及设施，根据事故情况及时按照突发环境事件应急预案启动应急措施。	

环境监测	根据生态环境监测 计划开展环境监测	根据生态环境监 测计划开展环境 监测	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

山西沁水盆地柿庄南区块 2025 年煤层气勘查项目（15 口井）的建设符合国家及地方的产业政策，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

