建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（长子县部分2024年33口勘探井）

建设单位（盖章）：中联煤层气（山西）有限责任公司长子分公司

编制日期：2024年9月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（长子县部分 2024 年 33 口勘探井）		
项目代码	/		
建设单位联系人	娄国强	联系方式	18235687123
建设地点	山西省长治市长子县南陈镇、石哲镇		
地理坐标	（北纬 35 度 58 分 0.155 秒～36 度 07 分 0.157 秒， 东经 112 度 33 分 4.638 秒～112 度 48 分 0.401 秒）		
建设项目 行业类别	四十六、专业技术服务 99 陆地矿产资源地质勘查 （含油气资源勘探）	用地（用海）面积（m^2） /长度（km）	共计 15 个井场，33 口勘探井，总占地总面积 5.8hm^2
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）	6447	环保投资（万元）	1039.5
环保投资占比（%）	16.12	施工工期	99 个月
是否开工建设	☑否 □是：		
专项评价设置情况	无		
规划情况	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	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1、与《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》的符合性分析** 2023年1月19日，山西省人民政府办公厅发布了《关于印发山西省2021—2025年矿产资源总体规划和煤层气资源勘查开发规划的通知》（晋政办发〔2022〕107号），该规划以2020年为基期，2021至2025年为规划期，展望到2035年，评价根		

据其规划内容进行本项目符合性分析。

表1-1　与《山西省矿产资源总体规划》（2021-2025年）符合性分析

文件要求		本项目情况
矿业结构转型	重点建设煤炭绿色开发利用基地，加强非常规天然气基地建设，着力推进沁水盆地和鄂尔多斯盆地东缘两大产业化基地建设，加快增储上产步伐；积极推进煤炭采矿权（废弃矿井）煤层气资源开发利用，有序推进“三气”综合开发试点。试行煤铝共采试点，打造成我省能源革命的新亮点，形成煤铝共采全国示范区。积极推动新建矿山按照绿色矿山标准要求进行建设。	本项目位于沁水盆地区块，主要进行煤层气勘探，不涉及开采。
矿产资源开发利用与保护	到 2025 年，煤炭产能稳定在 15.6 亿吨/年以内、煤炭产量保持在 14 亿吨/年，煤矿数量 900 座左右；煤层气抽采量力争达到 200 亿～250 亿立方米；铝土矿产量达到 7000 万～8000 万吨、大中型矿山比例达到 50%、矿山数量 60 个左右；铁矿产量达到 6000 万吨、大中型矿山比例达到 20%、矿山数量 230 个左右；铜矿稳定在 1100 万吨左右/年、大中型矿山比例达到 40%、矿山数量 20 个左右；金矿大中型矿山比例达到 40%、矿山数量 20 个左右。对部分特殊煤种和稀缺煤种（主焦煤和无烟煤）进行战略储备，战略储备矿产地数量为 10 处左右。	本项目主要进行煤层气勘探，不涉及。
能源资源基地建设	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。
国家规划矿区建设	落实全国规划确定的 27 个国家规划矿区，涉及煤炭、煤层气、铝土矿、晶质石墨 4 个矿种。国家规划矿区作为重点勘查开采区域，要建设成为新型现代化资源高效开发利用示范区，合理划定矿区最低开采规模，落实绿色勘查开采技术要求，大幅提升资源节约集约综合利用效率和水平。 山西省国家规划煤层气矿区：沁水-屯留、左权-昔阳、沁源-安泽、古交-交城、保德-兴县、柳林-石楼、乡宁-吉县	本项目属于沁水盆地柿庄北区，符合要求。
重点勘查	山西省矿产资源重点勘查区-煤层气：晋中、沁源-古县、兴县-临县、石楼-隰县、大同、宁武、霍西	本项目位于长子县，为山西省国家规划煤层气重点勘查区，符合要求。

区		
重点开采区	山西省矿产资源重点开采区-煤层气：晋中、沁源-古县、兴县-临县、石楼-隰县、大同、宁武、霍西	本项目位于长子县，为山西省国家规划煤层气矿区。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。
重点勘查矿种	加强财政资金投入，着重向重要紧缺矿 、战略性矿产、新型清洁能源等倾斜，引导并促进社会资本投入勘查。重点加强煤层气、页岩气、地热（浅层地温能、干热岩）等清洁能源和锂、铌、钽、晶质石墨、氦气等战略性新兴产业所需矿产资源的勘查力度，进一步勘查煤炭、铁、铝土矿、金、铜、铅、锌、钼、银、锰、金红石、冶镁白云岩、石膏、水泥用灰岩、玻璃用硅质原料、高岭土、矿泉水等矿产。	本项目为煤层气勘探项目，属于重点勘查矿种，符合要求。
重点开采矿种	紧抓国家政策机遇，积极推进煤炭资源接续配置，加快向市场投放煤炭矿业权、释放先进优质煤矿产能，强化煤炭和煤层气综合开发利用，有序开采铝、铁、铜、金、锰、银、 红石、石墨、脉石英、石膏、高岭土、膨润土、珍珠岩、花岗岩、含钾岩石、水泥用灰岩、白云岩、硫铁矿、建筑石料用灰岩等固体矿产及地热、矿泉水等液体矿产。	本项目为煤层气勘探项目，符合要求。

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

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

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

	气气田	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。	治市）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.左权一昔阳矿区：横岭、寿阳北、寿阳、和顺西、马坊东。 3.沁源一安泽矿区：榆社东、武乡南、柿庄北、夏店北、夏店南、沁南、下黄岩、王村一夏庄南区域、王村一夏庄北区域。 4.沁水一屯留矿区：柿庄南、马必东、马必、大宁、胡底。 5.保德一兴县矿区：保德（探）。 6.柳林一石楼矿区：石西、柳林、石楼北－武家庄、三交北、三交。 7.乡宁一吉县矿区：大宁一吉县。 8.兴县一临县矿区：临兴东、临兴西、临兴中、紫金山。 9.石楼一隰县矿区：石楼西。	本项目位于长子县，属于煤层气开采规划区块内沁源—安泽矿区，符合要求。
	两大非常规天然气产业化基地建设工程	通过规划引领、市场运行，加快建设鄂尔多斯盆地东缘天然气、煤层气、页岩气“三气”共探共采示范基地和沁水盆地煤层气高效勘探抽采示范基地。集中研究区内天然气、煤层气、页岩气的赋存规律、综合评价指标，尤其是加大 2000 米以深煤层气、致密砂岩气、页岩气资源的研究力度，完善产业支持政策、勘探抽采技术，加快区域煤层气（油气）基础设施配套、资源利用转化，打造绿色勘查、绿色开采新模式，推动资源高效开发与生态文明建设、企地联手做大产业与拉动区域脱贫攻坚有机结合，促进我省综合能源基地建设，提高本省和京津冀地区清洁能源保障能力。	本项目位于沁水盆地区块，符合要求。
	推进煤层气绿色勘查开	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	本项目钻井泥浆、岩屑进行无害化固化处理；钻井泥浆水采用振动筛分离钻屑后上清液循环使用，设备和钻台清洗废水全部进入泥浆池经沉淀后循环使用，压裂返排液循环利用，区块末期无法利

	发	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。	用时拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理；本项目 15 座井场中有 7 座为“多井一场”，项目勘探完成后进行场地生态恢复。符合要求。
	环境保护与治理	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。 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。	本项目为煤层气勘探项目，依法编制环境影响评价报告，执行“三同时”制度；在选择井场时避开了生活饮用水水源地、自然保护区、湿地公园、泉域重点保护区、森林公园、永久性公益林等生态环境保护核心区。符合要求。
	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证（见附件2），勘探项目包括山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查，勘查地点位于山西省长子县，本次新建15个井场（设33口勘探井），其中7个井场为“多井一场”，全部位于长子县南陈镇、石哲镇，属于国家规划矿区，属于沁源—安泽矿区，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。		

其他符合性分析

1、与《长子县城市总体规划》的符合性分析

根据《长子县县城总体规划（2011-2030）》，长子县城现状为棋盘式格局，地势平坦，用地条件优越。规划确定县城城市用地发展方向为：依托现状城区向东向南发展，西部和北部适当发展。长子县县城总体规划至 2030 年，规划区内城乡建设用地共 97.05 平方公里，其中城乡居民点建设用地 73.86 平方公里（含城镇居民点用地 44.82 平方公里、村庄居民点用地 29.04 平方公里）。县域文化教育科研集中区主要分布在县城规划区和各乡镇驻地。

县城规划结构

四心：商业中心，行政中心、体育中心、休闲中心。

三轴：即城市发展的三条轴线，分别为丹朱大街、南北大街、神农路。

三节点：即三个绿化节点，分别为北高庙水上公园、城东森林公园和慈林公园。三片区：即城西片区、城中片区、城东片区。

本项目东北距长子县城 5km，不在城市总体规划范围内，不违背城市总体规划的要求。

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

本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）的符合性分析见下表。

表 1-3　与环办环评函〔2019〕910 号文的符合性分析一览表

通知要求	本项目情况	相符性
（五）未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。	本项目按照要求需编制环境影响报告表。	符合
（十一）施工　期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。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。	本项目环评要求拟建井场施工期合理布置井场，尽可能减少占地。本项目勘查区域不涉及长子精卫湖国家湿地公园、南源集中供水水源地、永久性生态公益林、基本农田、覆盖度高的森林等区域，井场选址和布置均避让了长子精卫湖国家湿地公园、南源集中供水水源地及公益林。对于勘查区域内井场占用耕地、林地、草地等用地的，在施工前建设单位完成全部井场的临时用地审批手续，并跟所有权人签订补偿协议，施工结束后复垦恢复	符合

	原貌。 井场及相关附属设施建设，应尽量减小对环境敏感区的影响，勘探作业完成后，对井场占地进行生态恢复，将平整井场时移走的表土取回，对场地挖出的坑进行填平，恢复为原有土地类型。经核查，本项目勘探井场共 15 座，均不占用基本农田。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。	

由以上分析可知，本项目实施符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）要求。

3、与《山西省煤层气勘查开采管理办法》（省政府令第 273 号）符合性分析

本项目与《山西省煤层气勘查开采管理办法》（省政府令第 273 号）的符合性分析见下表。

表 1-4　本项目与省政府令第 273 号文的符合性分析一览表

办法要求	本项目情况	相符性
第二十六条 煤层气资源勘查、开采应当充分利用现有基础设施，减少对矿区生态环境影响及地形地貌破坏，对泥浆、岩屑等进行无害化处理，减少废弃物排放，及时修复受损的生态环境。	本项目钻井泥浆和钻屑，通过固化处理后就地填埋，填埋场地泥浆池进行防渗处理。施工结束后场地进行生态恢复和建设。	符合
第二十七条 煤层气资源勘查、开采应当严格执行钻井施工中的止水、固井等技术工艺要求，防止地下水窜层，并对周边水源地采取特殊保护措施。环评要求施工单位严格执行钻井施工中的止水、固井等技术工艺要求，防止地下水窜层。	本项目钻井施工过程中，将严格执行钻井施工中的止水、固井等技术工艺要求，项目煤层气采出水由山西中润亿佳工程技术服务有限公司用罐车拉运至该公司排采水撬装一体化处理项目处理（拉运协议见附件 6）。	符合
第二十八条 煤层气资源勘查、开采应当严格执行用地控制指标要求，充分利用已有建设用地，减少耕地、林地占用，尽量避让永久基本农田。施工结束后，应当及时复垦土地、恢复植被。	本次环评要求施工期合理布置井场，尽可能减少占用耕地、林地，全部避让了基本农田。本项目井场布设位置均不涉及自然保护区，且避让长子精卫湖国家湿地公园、南源集中供水水源地以及永久基本农田，对于现有井	符合

	场涉及林地和耕地的，通过控制钻井作业面积，施工前对表土进行剥离保存用于后期复垦土地，施工过程中对粉状物料进行掩盖，施工过程避开降雨和大风天气等措施，降低对环境敏感区的影响，施工结束后，及时复垦土地、恢复植被，恢复其原有生态功能。	
第三十一条 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。	本项目不涉及自然保护区，符合要求。	符合
第三十七条 煤层气钻井及配套设施建设用地，可以由县级以上人民政府自然资源主管部门按照有关法律、法规的规定以临时用地批准使用；勘探结束转入生产的，办理建设用地审批手续，涉及占用永久基本农田的，按照规定补划永久基本农田；不转入生产的，应当复垦土地。	本项目井场临时占用耕地、荒地等，不占用基本农田。在施工前建设单位完成全部井场的临时用地审批手续，并跟所有权人签订补偿协议，施工结束后复垦恢复原貌。	符合

4、与《山西省生物多样性保护优先区域规划》符合性分析

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 9 个地市、62 个县级行政区，总面积 40360.46km^2，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%。在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%。

本项目勘查范围位于山西省长治市长子县南陈镇、石哲镇，属沁水盆地柿庄北区块，不涉及山西省生物多样性保护优先区域。

5、与“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线符合性分析

①与山西省“三线一单”环境管控要求符合性分析

2020 年 12 月 30 日山西省人民政府以晋证发〔2020〕26 号文发布了《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，经与山西生态环境

	分区管控单元比对分析，本项目勘查区块涉及优先保护单元和一般管控单元，管控要求如下： 优先保护单元的管控要求：禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强太行山、吕梁山和沿黄水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治理与修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统，有效减少泥沙入河。在汾河、桑干河、大清河、滹沱河、漳河、沁河和涑水河等河流谷地，晋阳湖、漳泽湖、云竹湖、盐湖、伍姓湖等“五湖”生态保护与修复区域，“黄河、长城、太行”旅游产业布局区以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。 一般管控单元管控要求：落实生态环境保护基本要求，执行国家及山西省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。 本项目为煤层气勘探项目，用于煤层气储量及分布的勘查，不属于矿产开采和重点污染行业。且根据《环境保护综合名录》（2021 年版），第一项：“高污染、高环境风险”产品名录，瓦斯天然气（富瓦斯矿井瓦斯抽采工艺除外）属于高污染产品，所属行业为天然气开采，根据该名录附表——“高污染、高环境风险”产品名录中部分产品的“除外工艺”说明，富瓦斯矿井瓦斯抽采工艺属于除外工艺，可减少瓦斯排放，有效利用瓦斯资源，且本项目属于勘查阶段，未进行开采，故不属于高污染和高环境风险的产品和项目。项目部分井场位于优先保护单元内，呈点状分布，无大规模建设工程，项目建设不会造成区域大面积植被破坏，施工过程中通过实施生态保护和水土保持工程，控制水土流失，项目建设对区域主要的生态服务功能影响较小，项目整体占用面积小，施工结束后临时占地适当修整后即可恢复，不违背优先开展生态保护修复活动、恢复生态系统服务功能的要求，符合优先保护单元的管控要求。 区块范围东部区域为一般管控单元，本项目在实施过程中做好污染防治措施和生态恢复措施，满足国家及山西相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，符合一般管控单元的要求。 综上所述，本项目为煤层气勘探项目，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设项目，且不属于重污染行业。项目废气达标排放，废水和固废合理处置，

	不会加剧生态环境质量恶化，亦不会造成生态环境风险增大。本项目属于煤层气勘查，可加强对煤层气资源的合理化利用，调整优化产业结构。综上所述，本项目的建设符合《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发〔2020〕26 号）要求。 **②与长治市“三线一单”实施方案符合性分析** 2021 年 07 月 01 日长治市人民政府以长政发〔2021〕21 号文发布了《长治市人民政府关于印发长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，本项目勘查区块范围位于优先保护单元和一般管控单元（见附图 14）。 **优先保护单元：**以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强太行山水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治理与修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统。在浊漳河、沁河河流谷地，漳泽湖生态保护与修复区域，太行旅游产业布局以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。 本项目为煤层气勘查项目，用于煤层气储量及分布的勘查，无生产内容。本项目不属于矿产开采和重点污染行业，项目建设不会造成区域大面积植被破坏，项目在施工过程中通过采取生态保护和水土保持工程，控制水土流失等防护措施后，项目的建设对区域主要的生态服务功能影响较小。本项目占用土地均为临时用地，占地面积较少，施工结束后临时占地适当修整后即可恢复，不违背优先开展生态保护修复活动、恢复生态系统服务功能的要求，符合优先保护单元的管控要求。 **一般管控单元：**以生态环境保护与适度开发相结合为主，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、省、市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。 本次勘探的柿庄北区块范围内东部区域为一般管控单元，本项目在实施过程中按照环评文件和批复文件中相关要求做好污染防治措施和生态恢复措施后，能够满足国家及山西相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，符合一般管控单元的要求。

	表 1-5 长治市生态环境准入总体要求		
	管控类别	管控要求	符合性分析
	空间布局约束	1.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划.满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目属于煤层气勘探项目，根据《山西省“两高”项目管理目录（2024 年版）》（晋发改资环发〔2024〕219 号）不属于“两高”项目，符合管控要求。
		2.新建“两高”项目应按照 关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环环评(2021)45 号)要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	本项目属于煤层气勘探项目，不属于“两高”项目，符合管控要求。
		3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。依法制定并 严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目属于煤层气勘探项目，不属于“两高”项目，符合管控要求。
		4.对纳入生态保护红线的区域，原则上按禁止开发区域进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目建设位置不在生态保护红线范围内，符合管控要求。
		5.在禁养区内禁止新建规模化畜禽养殖项目。	不涉及
		6.严格控制新建、扩建钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目。在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等易产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动，已建成的，应当限期搬迁。 7.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。 8.禁止新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能；确有必要新建的，应当严格执行产能置换，符合区域、行业规划环评规定。	本项目为煤层气勘探项目，不属于钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目和制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等易产生恶臭气体的生产项目，项目选址避开了居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位，本项目施工过程中钻井岩屑沉淀后埋处置、钻井泥浆固化处理后填埋处置、废机油等危险废物暂存危废贮存库，委托有资质单位处置，对土壤环境影响较小。
	污染物排	1.污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。 2.工业企业废水及生活污水(含浓盐水等清净下水)处理设施出水水质达到(污水综合	本项目生活污水排入防渗旱厕，作农肥使用；钻井废水沉淀后循环使用，不外排；压裂返排液循环利

	放管控		排放标准)(DB14/1928-2019)要求。其它指标达行业特别排放限值，将废污水排入城镇排水设施的所有工业、医疗机构执行排水许可证要求。 3.火电、炼钢行业执行超低排放标准。 4.焦化、水泥行业按要求完成超低排放改造，污染物排放执行超低排放标准。 5 加强建筑施工扬尘动态监管，严格落实“六个百分之百”防治措施。 6.贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭，并采取有效抑尘措施。 7.运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。 8.从事有色金属矿采选、有色金属冶炼、铅蓄电池制造、皮革及其制品制造、化学原料以及化学制品制造、电镀等的单位，应当执行重金属污染物排放总量控制制度。	用，区块末期无法利用时拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理；井场采出水拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理。 项目施工过程中施工扬尘执行“六个百分之百”防治措施。 综上，本项目无废水外排，施工过程中采用“六个百分之百”防治措施，减少扬尘的产生与排放，符合管控要求。
	环境风险防控		1.企事业单位和其他生产经营者按照相关规定编制突发环境事件应急预案并向所在地县(区)生态环境部门报备。 2.煤矸石、粉煤灰、电石渣等一般工业固体废物贮存、利用、处置要符合相关规范要求。 3.所有危险废物一律规范收集、贮存、转运、利用、处置。 4.严格控制农用地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018），本项目钻井施工前将按照规定编制环境风险应急预案，并进行备案；本项目施工过程废机油等危险废物委托有资质单位处置，转运过程执行联单制度。
	资源利用效率	水资源利用	1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2.加快推进辛安泉饮用水水源地保护区和泉域重点保护区的保护和生态修复工作。 3.大力推进工业节水改造，鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。 4.严格实行水资源管理制度，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，提高水资源集约安全利用水平。 5.新建、改建、扩建项目涉及开发利用辛安泉域水资源的必须符合《山西省泉域水资源保护条例》相关规定。	本项目施工过程中各井场用水取自附近村庄，由罐车拉入，不涉及辛安泉域水资源开发利用。
		能源利用	1.能源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标以及碳达峰、碳中和相关要求。 2.以煤炭、火电、冶金、建材、化工、	本项目属于煤层气勘探项目，不进行煤层气开发，不属于煤炭、火电、冶金、建材、化工、线化等高碳

		线化等高碳排放行业为重点，推广应用先进工艺和低碳技术，提高能效，有效控制工业领域温室气体排放。	排放行业，仅在施工过程中使用柴油作为能源，施工结束后不再排放废气，符合管控要求。
	土地资源利用	1.土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2.严格耕地和城镇建设用地总量控制，确保耕地占补平衡，严格建设用地规模控制，落实“增存挂钩”制度，持续加大批而未供和闲置土地处置力度，推进盘活存量建设用地，进一步提高土地利用效率。 3.提高矿产资源开发保护水平，落实资源价格形成机制，加快发展固废综合利用产业，提高资源综合利用效率。深入开展生活垃圾分类，加快构建废旧物资循环利用体系，推进“无废城市”建设。 4.(疑似)污染地块再开发利用，必须开展土壤环境调查评估；未开展土壤环境调查评估或经评估对人体健康有严重影响的。未经治理修复或治理修复后仍不符合相应规划用地土壤环境要求的，不得纳入用地程序。	本项目为煤层气勘探项目，在施工前建设单位完成全部井场的临时用地审批手续，并跟所有权人签订补偿协议，施工结束后复垦恢复原貌，符合管控要求。

表 1-6 长治市辛安泉域生态环境准入要求

管控类别	管控要求	符合性分析
空间布局约束	1.泉域的重点保护区内禁止在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程，新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；重点保护区以外的泉域范围内严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目。 2.辛安泉饮用水水源地一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施、防洪设施和保护水源无关的建设项目。 3.辛安泉饮用水水源地二级保护区内禁止新建、改建、扩建炼焦、化工、炼油、冶炼、电镀、皮革、造纸、制浆、印染、染料、放射性以及其他排放污染物的建设项目；禁止建设畜禽养殖场、养殖小区；禁止建设工业固体废物、粪便和易溶、有毒有害废弃物集中贮存、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场、转运站。 4 辛安泉饮用水水源地准保护区范围内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。	项目场址位于辛安泉域范围内，但不在泉域重点保护区和裸露岩溶区，距离重点保护区最近距离约40km，施工过程中用水量较少，勘探期间生产生活废水不外排，对水资源影响较小，符合管控要求。

	污染物排放管控	1.泉域的重点保护区内禁止将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采，禁止倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；重点保护区以外的泉域范围内不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾。 2.辛安泉饮用水水源地一级保护区内禁止倾倒、堆放工业废渣、废液、垃圾、粪便、油类和其他有害废弃物；禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、水上训练或者其他可能污染饮用水水体的活动。 3.辛安泉饮用水水源地二级保护区内禁止使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；禁止利用未经净化的污水灌溉农田。 4.辛安泉饮用水水源地准保护区范围内禁止直接或者间接向水域排放不符合国家以及地方规定排放标准的废水；禁止使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水灌溉农田；禁止利用渗井、废弃矿井、废弃井孔隙排放工业废水、生活污水和矿坑水。	项目场址位于辛安泉域范围内，但不在泉域重点保护区和裸露岩溶区，距离重点保护区最近距离约40km，施工过程中用水量较少，勘探期间生产生活废水不外排，对水资源影响较小，符合管控要求。
	环境风险防控	泉域范围内，石化生产、存贮、销售企业以及工业园区、矿山开采区、矿山渣场、垃圾 埋场以及危险废物堆放场等的运营、管理单位应当进行必要的防渗处理。报废矿井、钻井以及取水井应当实施封井回填。	本项目位于泉域范围内但不在泉域重点保护区和裸露岩溶区，施工过程中危险废物危废贮存库、柴油储罐区划为重点防渗区域，采取，铺设防渗材料（复合土工膜，双层）方式进行防渗处理；勘探结束后有开采价值的勘探井，另行办理环保手续，无开采价值的勘探井实施封井回填，并进行复垦处理，符合管控要求。
	资源利用效率	1. 泉域的重点保护区内禁止擅自打井、挖泉、截流、引水；重点保护区以外的泉城范围内应控制岩溶地下水开采。合理开发孔隙裂隙地下水。 2. 泉域范围内，任何单位或者个人取用岩溶地下水，应当依法办理取水许可手续。严禁未经批准擅自取水；经批准取用辛安泉岩溶地下水的单位或者个人，应当依照取水许可规定的条件取水，不得超出核定的取水量，不得转供水，未经批准不得擅自改变取水用途，确需改变的，需经原批准机关审查同意；严格控制辛安泉岩溶地下水开采。实行区域限制许可制度，制定各县(区)岩溶水开采控	本项目位于辛安泉域范围内，但不属于重点保护区内，施工过程中各井场用水取自 近村庄，由罐车拉入，不涉及辛安泉域水资源开发利用，符合管控要求。

	制指标。对岩溶水取水量已达到或者超过控制指标的县(区)，暂停新增岩溶水取水许可；对岩溶水取水量接近控制指标的县(区)，限制新增岩溶水取水许可。	

综上所述，根据《长治市人民政府关于印发长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（长政发〔2021〕21 号）中生态环境准入总体要求，本项目不属于“两高”项目，不属于产能过剩项目，不属于准入要求中禁止建设的其他类别的项目。符合准入要求。

（1）生态保护红线

“生态保护红线”是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不子审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

本项目勘查范围位于山西省长治市长子县南陈镇、石哲镇，项目占地均为临时用地，根据《长子县国土空间总体规划(2021-2035 年)》中对本区域生态保护红线的划定，长子县精卫湖国家湿地公园及皇明湖省级湿地公园确定为生态保护区，本项目勘查范围不在精卫湖国家湿地公园及皇明湖省级湿地公园内，其中井场 SX-629 与湿地公园最近直线距离为 600m，项目所在区域不涉及自然生态红线，

综上所述，本项目的建设满足“生态保护红线的要求”。

（2）环境质量底线

根据长治市大气污染防治工作领导组办公室及长治市水污染防治工作领导小组办公室发布的《2023 年 1-12 月份及 12 月份各县区环境空气质量和地表水水质情况的通报》中长子县 2023 年 1-12 月的环境空气质量监测数据，环境空气六项污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 年均浓度值分别为：11μg/m^3、21μg/m^3、55μg/m^3、30μg/m^3、1.2mg/m^3、163μg/m^3，其中 O_3 浓度值超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的限值要求，评价区域属于不达标区域。

项目所在区域内属浊漳河南源，支流均由南向北流入申村水库。根据长治市

大气污染防治工作领导组办公室及长治市水污染防治工作领导小组办公室发布的《2023 年 1-12 月份及 12 月份各县区环境空气质量和地表水水质情况的通报》，申村水库出口水质类别为II类，区域水质良好。

（3）资源利用上线

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

（4）环境准入负面清单

本项目为煤层气勘探项目，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于“一、鼓励类，第三条 煤炭，第 5 项 煤层气勘探、开发、利用和煤矿瓦斯抽采、利用”，为鼓励类项目。项目运营过程中，针对各污染源采取相应的治理措施后，最大限度减少了污染物的排放量，并得到合理处置，符合优先保护单元和一般管控单元的准入要求。

6、项目与《长子县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

对照《长子县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中划定的永久基本农田保护红线、生态保护红线及城镇开发边界，长子县精卫湖国家湿地公园及皇明湖省级湿地公园确定为生态保护区，本项目勘查范围不在精卫湖国家湿地公园及皇明湖省级湿地公园内，其中井场 SX-629 与湿地公园最近直线距离为 600m，项目不占用耕地和基本农田，故项目选址符合《长子县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

7、本项目勘探范围复函

本项目勘探范围复函意见下表。

表 1-5　本项目勘探范围复函意见表

序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
1	长治市林业局	经核查，该探矿区范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、Ⅰ级保护林地范围不重叠，但与山西省永久性生态公益林范围部分重叠，重叠面积 7195 公顷。根据建设项目使用林地有关规定，我局原则同意在不破坏不使用该重叠部分地表林	本次评价的 15 个井场内 33 口勘探井选址均避开了永久公益林。部分井场建设过程中需要使用其他林地，在施工前建设单位必须依法依

		地情况下设置地下矿业开采权，企业不得以任何理由破坏和占用该重叠部分地表林地。 如企业在建设过程中需要使用其他林地的，请督促其依法依规办理占用林地手续后方可使用。	规办理占用林地的手续。
2	长子县林业局	核查结果：探矿权范围与我县永久性生态公益林存在重叠，重叠区域面积为 7195 公顷。	
3	长治市住房保障和城乡建设管理局	经核查，勘探区块用地范围与长子县精卫湖——白松林省级风景名胜区范围部分重叠，该项目与风景名胜区核心景区重叠面积为 1320855.25m^2，与景区界线重叠 8708876.23m^2，与外围保护区重叠 18459705.47m^2。 要求：在风景名胜区内禁止进行开山、采石、开矿、挖沙、取土、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动。	本项目探矿权证已变更，已经将长子县精卫湖——白松林省级风景名胜区划出本项目探矿权范围外，因此本项目不占用风景名胜区。本项目新探矿权拐点坐标与精卫湖——白松林省级风景名胜区范围位置关系见附图 4。
4	长治市规划和自然资源局	经核查，1.该项目勘查范围与地质遗迹保护区不重叠。 2.该项目勘查范围与国家一级公益林、Ⅰ级保护林地不重叠，与Ⅱ级保护林地、国家二级公益林、山西省永久性生态公益林重叠。 3.该项目勘查范围与长子县自然保护区、森林公园和地质公园保护范围不重叠，但与山西长子精卫湖国家湿地公园和精卫湖一白松坡省级风景名胜区规划范围存在重叠。 保护要求：避让湿地公园重叠区域，避让风景名胜区重叠区域。	本项目探矿权证已变更，已避让湿地公园重叠区域及风景名胜区重叠区域。具体避让叠图见附图 3、4。项目选址避让了永久性生态公益林地，符合要求。
5	长治市水利局	根据提供中联煤层气柿庄北区块探矿权范围拐点坐标，以及长子县水利局提供的该探矿区范围核查的报告，对比省水利厅提供的辛安泉域重度保护区拐点坐标，确认中联煤层气柿庄北区块探矿权范围与辛安泉域重度保护区不重叠，不在沁河流域。	本项目井场与辛安泉域重点保护区不重叠，不在沁河流域。

二、建设内容

地理位置

2021 年 1 月 20 日，中联煤层气有限责任公司变更《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查》探矿权，获准勘查面积 350.422km²。登记区块范围：柿庄北区块位于山西省东南部，涉及长治市长子县及晋城市沁水县。其地理坐标为东经 112°33′00″~112°48′00″，北纬 35°58′00″~36°07′00″，整个区块跨山西长治市、晋城市两个地区。项目地理位置见附图 1，区块拐点具体坐标见下表：

表 2-1　柿庄北区块拐点坐标

序号	坐标（国家 2000 经纬度坐标）	
	经度	纬度
1	112°33′4.638″	36°7′0.157″
2	112°48′0.401″	36°7′0.148″
3	112°48′0.390″	36°6′8.580″
4	112°48′0.380″	36°6′8.595″
5	112°48′0.370″	36°6′8.610″
6	112°46′34.387″	36°6′16.325″
7	112°46′24.061″	36°6′17.244″
8	112°46′28.128″	36°6′18.876″
9	112°45′15.100″	36°6′23.216″
10	112°45′3.872″	36°5′51.750″
11	112°44′20.266″	36°5′52.212″
12	112°43′35.264″	36°5′7.096″
13	112°44′46.765″	36°5′3.814″
14	112°44′35.605″	36°4′32.502″
15	112°45′39.798″	36°4′11.272″
16	112°45′52.533″	36°3′52.005″
17	112°45′37.786″	36°3′18.728″
18	112°46′1.301″	36°3′17.2　1″
19	112°46′13.435″	36°3′36.191″
20	112°48′4.771″	36°3′34.564″
21	112°48′4.633″	35°58′0.146″
22	112°33′4.629″	35°58′0.155″

登记区块中长子县范围内获准面积为 240.463km²，本次评价的井场全部位于长子县管辖区域内，主要拐点坐标见下表，长子县范围详见附图 2。

表 2-2　柿庄北区块（长子县范围）主要拐点坐标

序号	经度	纬度
1	112°33′00″	36°07′00″
2	112°48′00″	36°07′00″
3	112°47'21″	35°58'47″
4	112°46'35″	35°59'45″
5	112°44'27″	35°59'32″
6	112°42'32″	36°00'55″
7	112°40'59″	36°00'19″
8	112°36'32″	36°03'52″
9	112°35'28″	36°03'09″

表 2-3　柿庄北区块（长子县范围 2024 年 33 口勘探井）坐标

井场序号	井场号	井序号	井号	位置		国家 2000 坐标系/6	
						经度	纬度
1	SX-218	1	SX-218X2	长子县南陈镇	凤台村东北约 250m	3989903.141	19659564.751
		2	SX-218X3			3989879.172	19659572.906
		3	SX-218H1			3989898.418	19659566.393
		4	SX-218H2			3989893.696	19659568.036
2	SX-233	5	SX-233H1		庞庄村东南约 700m	3991060.724	19657533.121
		6	SX-233H2			3991055.762	19657533.737
		7	SX-233H3			3991050.800	19657534.353
3	SX-235	8	SX-235		西沟村西南约 2000m	3988193.719	19661154.637
4	SX-226	9	SX-226		凤台村东北约 730m	3990153.112	19659966.505
		10	SX-226X1			3990156.622	19659970.067
		11	SX-226H2			3990163.641	19659977.190
5	SX-216	12	SX-216		凤台村东南约 850m	3989327.110	19660219.744
		13	SX-216X1			3989331.899	19660218.368
		14	SX-216X2			3989336.732	19660216.980
6	SX-245	15	SX-245		凤台村南约 1300m	3988107.061	19658928.062
		16	SX-245X1			3988099.703	19658941.070
		17	SX-245X2			3988104.599	19658932.414
		18	SX-245X3			3988111.984	19658919.358
		19	SX-245X4			3988109.522	19658923.710
		20	SX-245X5			3988102.151	19658936.742
7	SX-613H	21	SX-613H		善村西北约 330m	3991618.242	19658930.257
8	SX-237	22	SX-237X1		善村东约 920m	3991244.181	19660382.263
9	SX-629	23	SX-629X1		阳鲁村约 650m	3992331.301	19659086.871
10	SX-234	24	SX-234		凤台村东南约 1820m	3989203.558	19661176.106
		25	SX-234X3			3989218.355	19661178.540
		26	SX-234X4			3989223.290	19661179.351
		27	SX-234X5			3989228.228	19661180.163
11	SX-020	28	SX-020X1	长子县石哲镇	良坪村西约 880m	3995168.000	19647977.000
12	SX-C06	29	SX-C06X1		庙底村东北约 1450m	3999184.000	19644786.000
13	SX-C08	30	SX-C08		岭底村东约 420m	3994732.000	19643022.000
		31	SX-C08H1			3994732.000	19643022.000
14	SX-135	32	SX-135H1		李家庄南约 870m	3990267.226	19652484.370
15	SX-037	33	SX-037H1		庙底村西约 1850m	3998608.386	19641532.690

项目组成及规模

1、建设项目背景

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

原探矿范围与精卫湖-白松林省级风景名胜区规划范围存在重叠，重叠面积 1850hm^2。为了避让风景名胜区重叠区域，中联煤层气有限责任公司于 2021 年 1 月 20 日变更了《山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查》探矿权，证号：T1400002021011010056256，获准面积 350.422km^2。有效期限为 2020 年 5 月 10 日至 2025 年 5 月 9 日。

根据以往的勘查成果，长治市长子县境内的煤层气开发前景较好，具有可观的储量有望确定产能并有望取得采矿权证。勘查区域分为三部分区域，分别为 A 区块、B 区块和储量区。其中储

量区已经探明储量，2015 年地质储量报告正式汇报并通过，探明储量面积为 19.30km^2，探明地质储量 26.34×10^{8}m^3，技术可采储量 13.17×10^{8}m^3，经济可采储量 12.66×10^{8}m^3。于 2015 年 12 月正式获得储量司批文和备案（见附件 3），探明地质储量范围见附图 2 中储量区，其余 A、B 区块均未提交储量报告。本次勘查范围为 A 区块、B 区块和储量区中位于长子县的部分（见附图 2）。

根据《煤层气田开发方案编制规范》（DZ/T0249-2010），煤层气开发方案应在地质和气藏特征清楚、储量落实、主体工艺明确的情况下才能编制，再者根据《煤层气资源/储量规范》（DZ/T0216-2010）中表 2 关于储量起算单井产量下限标准，煤层埋深 500m 以上的直井，单井产量应该在 1000 方/天，才能归为探明储量。根据建设单位勘查成果，目前储量区的部分井位由于产气量较小不具备探明储量条件。储量区虽已提交储量探明报告，由于储层特征地质条件尚未完全摸清、勘探开发技术工艺不匹配等原因，勘查难度大，为了进一步了解获取地质气藏特征、产能试验等数据，进一步探索适宜的勘探开发技术工艺落实储量，并适时扩大储量区范围，加快勘查进度，落实储量情况，加快实现合理有序滚动开发，中联煤层气（山西）有限责任公司对山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘察项目实施方案进行了批复（详见附件 4），批复内容为：在沁水盆地柿庄北区块，布设 15 个井场，共计 33 口勘探井。

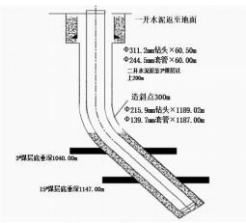
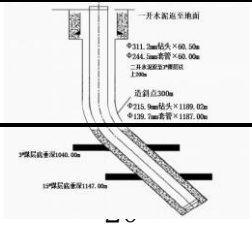
根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号），未确定产能建设规模的开采区块，建设勘探井场应依法编制环境影响报告表。本次勘查范围内共布设 15 个井场 33 口勘探井，全部位于长子县南陈镇、石哲镇。本次长子县范围内勘查面积为 240.463km^2，主要勘查山西组 3#煤层、太原组 15#煤层，储层岩性主要为岩屑砂岩、石英砂岩，本次勘探范围及井场分布详见附图 1。

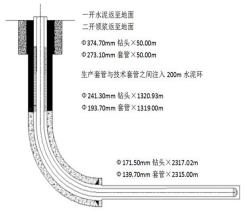
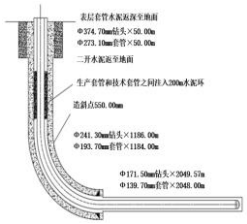
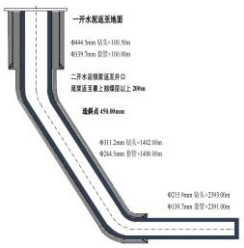
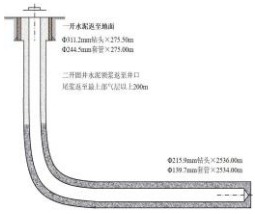
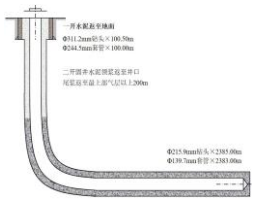
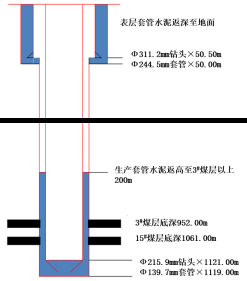
2、建设规模及主要建设内容

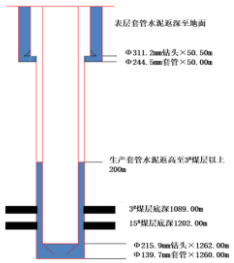
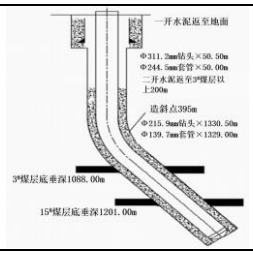
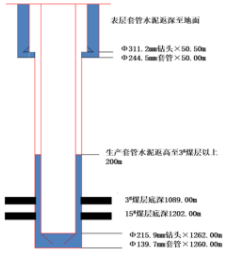
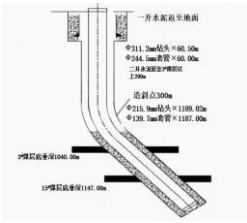
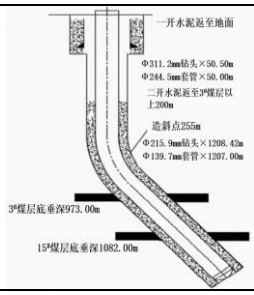
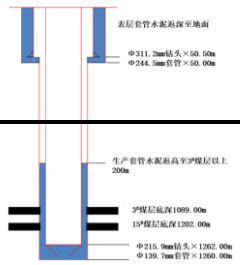
（1）建设规模

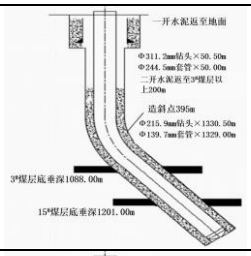
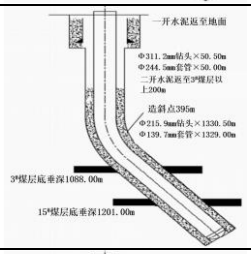
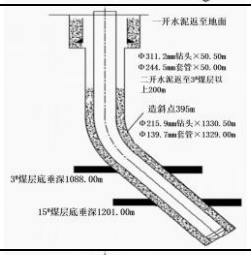
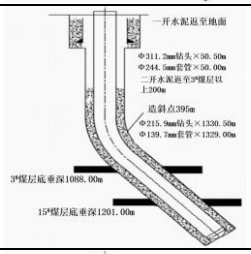
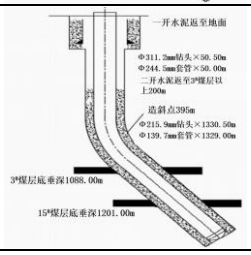
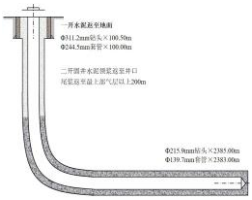
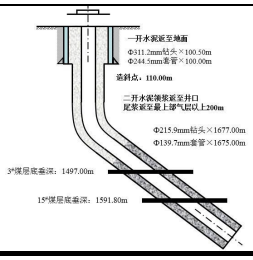
本项目计划建设 15 个勘探井场，全部位于勘探范围内，共 33 口勘探井，其中 6 口直井，17 口定向井，10 口水平井各勘探井井深、井型、井型示意图见表 2-4。

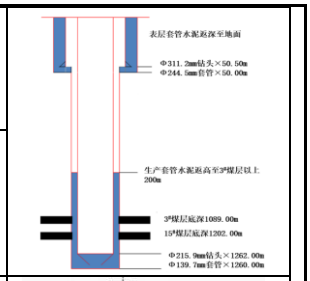
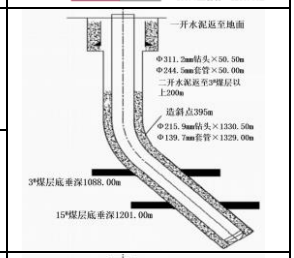
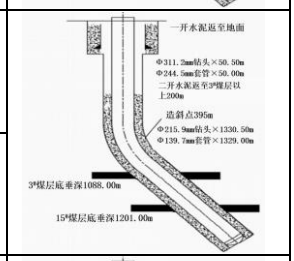
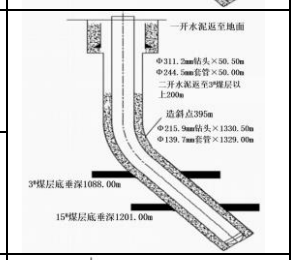
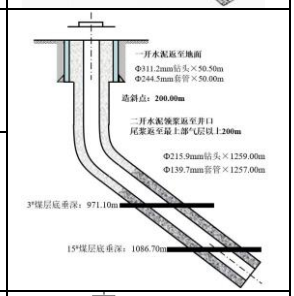
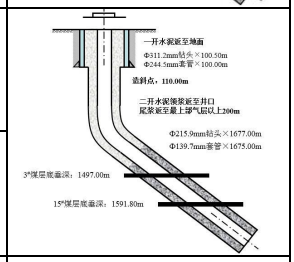
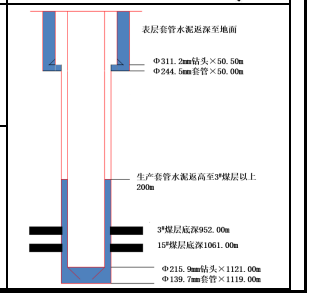
表 2-4　井型结构一览表

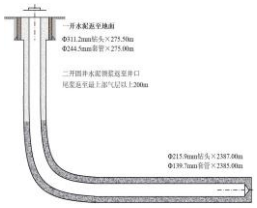
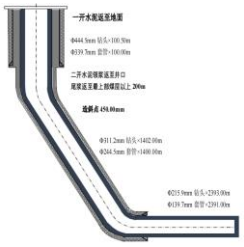
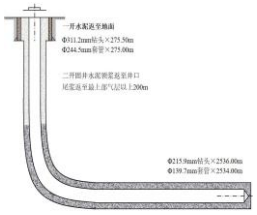
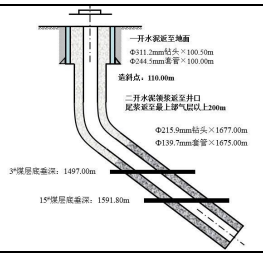
序号	井场	井号	井型	开次	钻头尺寸（mm）	井长（m）	套管尺寸（mm）	套管下深（m）	井身结构示意图
1	SX-218	SX-218X2	定向井	一开	Φ311.2	60.50	Φ244.5	60.00	
				二开	Φ215.9	1189.02	Φ139.7	1187.00	
		SX-218X3	定向井	一开	Φ311.2	60.50	Φ244.5	60.00	

						二开	Φ215.9	1189.02	Φ139.7	1187.00	
				SX-218H1	水平井	一开	Φ374.70	50.00	Φ273.10	50.00	
						二开	Φ241.30	1320.93	Φ193.70	1319.00	
						三开	Φ171.50	2317.02	Φ139.70	2315.00	
				SX-218H2	水平井	一开	Φ374.70	50.00	Φ273.10	50.00	
						二开	Φ241.30	1186 00	Φ193.70	1184.00	
						三开	Φ171.50	2049.57	Φ139.70	2048.00	
	2	SX-233		SX-233H1	水平井	一开	Φ444.5	100.50	Φ339.7	100.00	
						二开	Φ311.2	1402.00	Φ244.5	1400.00	
						三开	Φ215.9	2393.00	Φ139.7	2391.00	
				SX-233H2	水平井	一开	Φ311.2	275.50	Φ244.5	275.00	
						二开	Φ215.9	2536.00	Φ139.7	2534.00	
				SX-233H3	水平井	一开	Φ311.2	100.50	Φ244.5	100.00	
						二开	Φ215.9	2285.00	Φ139.7	2383.00	
	3	SX-235	SX-235		直井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	

					二开	Φ215.9	1121.00	Φ139.7	1119.00	
	4	SX-226	SX-226	直井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1262.00	Φ139.7	1260.00	
			SX-226X1	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1326.21	Φ139.7	1325.00	
			SX-226H2	水平井	一开	Φ311.2	275.50	Φ244.5	275.00	
					二开	Φ215.9	2387.00	Φ139.7	2385.00	
	5	SX-216	SX-216	直井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1262.00	Φ139.7	1260.00	
			SX-216X1	定向井	一开	Φ311.2	60.50	Φ244.5	60.00	
					二开	Φ215.9	1189.02	Φ139.7	1187.00	
			SX-216X2	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1184.92	Φ139.7	1183.00	
	6	SX-245	SX-245	直井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	

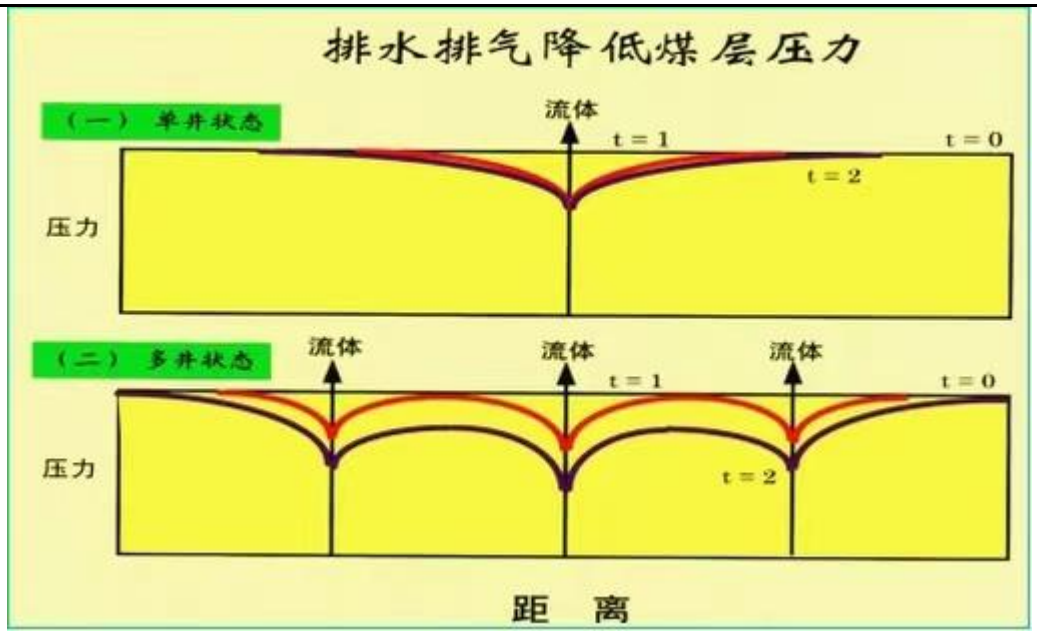
						二开	Φ215.9	1262.00	Φ139.7	1260.00	
				SX-245X1	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
						二开	Φ215.9	1326.21	Φ139.7	1325.00	
				SX-245X2	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
						二开	Φ215.9	1314.25	Φ139.7	1313.00	
				SX-245X3	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
						二开	Φ215.9	1326.17	Φ 39.7	1325.00	
				SX-245X4	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
						二开	Φ215.9	1330.50	Φ139.7	1329.00	
				SX-245X5	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
						二开	Φ215.9	1314.25	Φ139.7	1313.00	
		7	SX-613H	SX-613H	水平井	一开	Φ311.2	100.50	Φ244.5	100.00	
						二开	Φ215.9	2285.00	Φ139.7	2383.00	
		8	SX-237	SX-237X1	定向井	一开	Φ311.2	100.50	Φ244.5	100.00	
						二开	Φ215.9	1677.00	Φ139.7	1675.00	

	9	SX-234	SX-234	直井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1262.00	Φ139.7	1260.00	
			SX-234X3	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1326.21	Φ139.7	1325.00	
			SX-234X4	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1314.25	Φ139.7	1313.00	
			SX-234X5	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1326.17	Φ 39.7	1325.00	
	10	SX-020	SX-020X1	定向井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1259. 0	Φ139.7	1257.00	
	11	SX-C06	SX-C06X1	定向井	一开	Φ311.2	100.50	Φ244.5	100.00	
					二开	Φ215.9	1677.00	Φ139.7	1675.00	
	12	SX-C08	SX-C08	直井	一开	Φ311.2	50.50	Φ244.5	50.00	
					二开	Φ215.9	1121.00	Φ139.7	1119.00	

		SX-C08H1	水平井	一开	Φ311.2	275.50	Φ244.5	275.00	
				二开	Φ215.9	2387.00	Φ139.7	2385.00	
13	SX-135	SX-135H1	水平井	一开	Φ444.5	100.50	Φ339.7	100.00	
				二开	Φ311.2	1402.00	Φ244.5	1400.00	
				三开	Φ215.9	2393.00	Φ139.7	2391.00	
14	SX-037	SX-037H1	水平井	一开	Φ311.2	275.50	Φ244.5	275.00	
				二开	Φ215.9	2536.00	Φ139.7	2534.00	
15	SX-629	SX-629X1	定向井	一开	Φ311.2	100.50	Φ244.5	100.00	
				二开	Φ215.9	1677.00	Φ139.7	1675.00	

本次新建 15 个井场（设 33 口勘探井），其中 7 个井场为“多井一场”，煤层气的产出是一个排水—降压—解吸—扩散—渗流—产气的综合过程，其核心过程就是通过持续排采降压，将储层压力降低至甲烷解吸压力以下，使甲烷解吸产出。煤层气井采气前，井中液面高度为地下水头高度，此时井筒与储层之间不存在压力差，地下水系统基本平衡，属于稳定流态；当煤层气井开始排采后，井筒中液面下降，井筒与煤储层之间形成压力差，地下水从压力高的地方流向压力低的地方，地下水就源源不断地流向井筒中，使得煤储层中的压力不断下降，并逐渐向远方扩展，最终在以井筒为中心的煤储层段形成一个地下水头压降漏斗，随着抽水的延续该压降漏斗不断扩大和加深。

考虑压降漏斗扩展及节约占地因素，煤层气井网部署采用一井场多井布置，既满足地下整体降压需求，同时也可达到施工周期和降低开发成本的目的。



（2）工程内容

各井场的施工建设内容大致相同，分为钻井期、压裂期、试采期、封井和井场复垦。钻井期主要为井场平整、井场区建造、营房区建造、钻井及取岩心、固井；压裂期主要为压裂、测试；试采期对各井天然气进行抽采。

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

项目主要工程内容见下表。

表 2-5　项目主要建设内容一览表

工程类别	项目名称	工程内容
主体工程	井场	15 个井场，33 口勘探井。井场布置临时生活区和临时生产区，生产区包括管材区、泥浆材料区、发电房、油罐区、录井房、钻具区、消防区、废料区、泥浆池、清水池、钻机。
	钻井	包括钻前准备和钻井。 钻前准备：包括定井位、钻台建设、道路修建、平整井场、开挖泥浆池、清水池、设备搬迁、设备安装、井口准备等。 钻井：包括开钻、钻进、录井、固井、测井以及井口安装等。
	固井、压裂、测试	固井：在井眼内下入套管，在套管与井壁环形空间，注入水泥浆，进行封固。 压裂期间：包括设备搬迁、开工准备、通井、洗井、试压、射孔、配液、储层改造即压裂、排液、测试、完井。压裂结束后所有临时压裂设备转移至下一井场。
	试采	各井场内设置 1 套火炬燃烧系统，该火炬系统由助燃空气系统、点火系统和控制系统等部分构成，点火采用自动电子点火方式。 试采期间天然气经 15m 高的火炬点火燃烧后排放。试采期结束后，井场地面除井口外的其他设备、设施均搬迁和拆除。
	封场	试采结束后，不具有开采价值的勘探井对井口封井。临时封井的井口四周

					设通透网围栏。永久性封井的井筒采用水泥浆封固，在井口打水泥塞，并将地面以下 1.5m 套管割掉，用钢板将套管焊住，然后填土至与地面平齐。试采相关设备和设施拆除并搬迁，清理井场，对井场占地进行生态恢复。具有开采价值的勘探井，另行履行环保手续，经过审批后转为开采井进行开采作业。
		辅助工程	录井房		每个井场设 1 座，面积约为 20m²，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		井场进山道路利用现有乡村道路，项目井场位于山上，上山道路需开挖，均为压实道路，各井场进场道路平均长约 250m，路面宽 3.5m。
			场内地面		井场平整后进行压实，不做硬化。油罐区、泥浆池以及设备区铺双层土工防渗膜。
			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		各井场用水取自附近村庄，由罐车拉入。每个井场设有清水池 300m³（10m×5.5m×5.5m）。
			供电		井场钻井、压裂期、试采期钻机及各类泵用电采用自备柴油机发电。
			柴油灌区		每个井场设 1 个柴油罐区，采用双层防渗膜防渗，并设围堰。
			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	废气	施工扬尘	合理规划运输路线、运输车辆和堆存的土方加盖篷布，定期洒水；避免在大风天气进行土地开挖和回填作业；尽量减少开挖土方的露天堆放时间。
				表土堆放	将井场内表层土根据不同层次、不同质地的表土进行分类堆放，并采取苫布遮盖等措施，防止水土流失和扬尘的产生，后期用于封井时土地复垦使用，储存期间要防止施工机械润滑剂、燃油的污染； 其他非表层土壤用于泥浆池周围构筑土坝建设，剩余土石方堆存于井场一角，并进行苫盖。待完井后可用于泥浆池土方回填和井场土地复垦。如井场继续利用，表层土在井场范围外荒地均匀摊平，剩余土石方用于基坑的回填及后期道路铺设。
				试采煤层气	每个井场设置火炬系统，试采阶段煤层气经燃烧后排空。
				柴油机	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。
			废水	钻井泥浆水	采用振动筛分离钻屑后循环使用。每个井场根据场内勘探井数量分别建设 1 个容积为 100m³ 泥浆池（由沉淀池和循环水池组成，其中沉淀池规格为 4×5×2m³，循环水池规格为 4×5×3m³），共 33 个；泥浆池地面采用粘土+双层土工膜防渗基础，泥浆上清液循环使用，沉淀的泥浆钻井结束后与废弃泥浆、岩屑一起固化进行无害化处置。
				设备和钻台清洗废水	全部进入泥浆池经沉淀后循环使用。
				生活污水	钻井期施工人员生活污水主要为盥洗废水，建 10m³ 的生活污水沉淀池，盥洗废水经沉淀后用于周边道路洒水；场区设旱厕，定期清掏用作农肥。
				压裂返排液	压裂结束后部分压裂液由地层返排出来，井场采用容积为 200m³ 的软体罐或钢罐进行存储后通过罐车拉运至其他井场压裂循环利用，区块末期无法利用时拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理。
				井场采出水	井场采出水采用 50m³ 软体罐或钢罐进行存储，拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目，处理后排放。转运处理过程采用三联单制度，做好相关记录工作
			噪	钻机、柴	钻机、柴油机、泵类等选取低噪声设备，采取减震等措施。

	声	油机、泵类等	
	固体废物	钻井泥浆、岩屑	排入泥浆池，将钻井岩屑、废泥浆进行无害化固化处理后，压实，覆盖 0.25m 厚的黏土，以及 0.25m 厚的天然土层后，恢复原貌
		废矿物油	在各井场用收集桶收集后，密封运送至本项目建设于长子县丹朱镇孟家庄村 S326 路旁的危废贮存库内暂存，贮存库占地面积为 18m^2，并定期委托运城润泰环保科技有限公司处置。危险废物场外运输应由持有危险废物经营许可证的单位，按照其许可经营范围组织实施，运输车辆为专用车辆，期间要符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关规定要求，建设单位不具备运输条件的，可委托有资质部门进行运输。
		生活垃圾	井场施工人员的生活垃圾收集后送往当地环卫部门统一处理
	生态（井和井场恢复）		勘探期结束后，经过评价作为开发井使用的按照环保要求完善开发阶段的环保手续，用于下一步的开发；作为废弃井的采用套管+水泥砂予以恰当封孔并留地面标记。将井场内的除值班集装箱式营房以外的其他集装箱式营房等全部撤出井场　并将井场和营房建设时剥离推出的表土回填进行生态恢复。

3、主要设备及参数

15 个井场依次进行钻井，各井场的施工建设内容大致相同。各天然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 2-6　单个勘探井主要设备情况一览表

序号	设备名称	设备型号及主要技术参　数		数量
一	**钻井设备**			
	设备名称	型号规格	功率/载荷	数量
1	钻机	ZJ-30	/	1
2	泥浆泵	3NB-1000	1000HP	1
3	发电机	LX6105AZLD	120kW	1
4	柴油机	PZ12V190B 型，额定转速 100rpm	882kW	1
5	钻杆	φ127mm	/	176
6	钻铤	φ159mm	/	5
7	钻机动力	ISM11E4-400	318.2kW	1
8	动力头	/	26000N*m	1
9	动力头转速	/	130r/min	/
10	测斜仪	LHE3012B	/	1
11	搅拌器	132M-4	35kW	1
12	正压式呼吸机	RHZK-6/30	30MPa	1
13	四合一气体检测仪	BH-4	/	1
14	螺杆	7LZ172*7.0LS-	/	1
15	振动筛	2×3KW	/	1
二	**压裂设备**			
1	2000 型压裂车	单车最大排量 2.5m^3/min	/	5
2	12m^3 混砂车	/	/	1
3	管汇车	/	/	1
4	仪表车	可控制 8 台压裂车	/	1
5	砂罐车	13m^3	/	4
6	修井机	40t	/	1
三	**试采阶段设备**			
1	排采设备	抽油机（根据需要在 5 型至 8 型之间选取）或其		1 台/井

		它排采设备	
2	动力设备	试采后连入电网，配备柴油发电机组（50kW 至 120kW，根据实际需要选用），柴油罐 1m^3	1 套
3	控制设备	户外使用，IP54 及以上型号	1 台
4	检测设备	检测气井产气量的压力、井下液面高度等参数，设备型号根据气井测试参数范围及测试要求选定	1 套

4、主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 2-7　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	240.463	/
2	本项目勘探井数量		口	33	6 口直井，17 口定向井，10 口水平井
3	施工期	建设期	天	990	单口直井、定向井、水平井 30 天
		试采期	天	1980	单口直井、定向井、水平井 60 天
4	勘查周期		年	8.25	/
5	工程总投资		万元	6447	单口直井、定向井、水平井 195.4 万元
6	占地面积		m^2	58000	/

本项目新建 15 个井场，共计设置 33 口勘探井，根据企业其他区块勘探井完井报告可知，单个勘探井建设周期约 30 天，试采期约 60 天，单井服务期限约为 90 天。33 口勘探井具体建设计划和勘探计划视现场勘探情况和临时用地等审批手续确定。按照单井顺序建设计算，建设期最大不超过 990 天，试采期最大不超过 1980 天，服务期限合计不超过 2970 天（8.25 年）。勘查工作完成后，逐个对勘探井进行经济评价，有经济利用价值的勘探井将采取临时性封井措施，根据区块储量综合判断为开采井的列入开采计划，另行履行环保和其他手续后正式转为开采井，否则视为不具有经济利用价值的废弃井进行永久性封井，并对占地区域恢复原有地貌植被类型。

5、原辅材料用量

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

（1）钻井液

钻井液的主要成分为膨润土和水，不添加任何添加剂，每口井用量为 80 袋左右，水 900m^3/井。膨润土是以蒙脱石为主要矿物成分的非金属矿产，蒙脱石结构是由两个硅氧四面体夹一层铝氧八面体组成的 2:1 型晶体结构 ，由于蒙脱石晶胞形成的层状结构存在某些阳离子如 Cu、Mg、Na、K 等，且这些阳离子与蒙脱石晶胞的作用很不稳定，易被其它阳离子交换，故具有较好的离子交换性。膨润土对人、畜、植物无毒害和腐蚀作用，对人体皮肤无刺激，对神经、呼吸系统无影响。因此，可用于医药载体、赋形剂和饲料添加剂等领域。

（2）压裂液

压裂液为活性水压裂液，主要成分为水和氯化钾。氯化钾是一种无机化合物，化学式为 KCl，

外观如同食盐，无臭、味咸。常用于低钠盐、矿物质水的添加剂。在煤层气井压裂液中加入 KCl 不仅可作防止煤粉膨胀的稳定剂，还能改变煤基质对水溶液的吸附润湿特性，从而提高返排效率，减少对煤储层的伤害。本环评要求，压裂液需选择对环境友好的材料，不得含有重金属、有机污染物等污染物质。

压裂液分为前置液、携砂液和顶替液。前置液某些段只用活性水，某些段由活性水加砂组成，加砂比为净液量 4%~6%，砂为 50~100 目的兰州石英砂；携砂基本都加入石英砂，加砂比为净液量 4%~20%，砂为 50~100 目、20~40 目、12~20 目的兰州石英砂，先细后粗；顶替液只用活性水。

（3）固井水泥

固井水泥配方：1.5%TW200S（降失水剂）+0.5%WS（早强剂）+3%$CaCl_2$。水泥吨数为 14t/口井。

（4）燃料

燃料主要为轻质柴油，每口井用量为 25t 柴油。

本项目主要原辅材料及能源消耗情况见下表。项目共布设 33 口井，原辅材料使用情况见下表：

表 2-8 主要原辅材料一览表

序号	名称	总用量/按上限	规格、指标	来源及运输	备注
1	套管	1650t	139.7 mm	外购，汽车运输	50t/口井
2	膨润土	165t	50kg/袋	外购，汽车运输	80-100 袋/口井，用于配置钻井液
3	钻头尺寸	/	215.0mm	外购，汽车运输	/
4	水泥	528t	14-16t/口井	外购，汽车运输	/
5	水	13200m^3	12-16m^3/d	汽车运输	300-400 方/口井，用于配置钻井液
6	柴油	825t	25t/口井	外购，汽车运输	/
7	压裂液	29700m^3	500-900m^3/口井	外购，汽车运输	压裂剂属于水基压裂液（配方为 2%氯化钾+98%水），物理性质，清水，密度 1.01g/cm^3，粘度 27s，pH=7，水基压裂液粘度高、携砂性能好、热稳定性好，但滤失较大。
8	压裂材料（石英砂）	1650m^3	40-50m^3/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，石英砂的颜色为乳白色或无色半透明状，硬度 7，性脆无解理，贝壳状断口，油脂光泽，密度为 2.65，堆积密度(1-20 目为 1.6)，20-200 目为 1.5，其化学、热学和机械性 具有明显的异向性，不溶于酸，微溶于 KOH 溶液，熔点 1750℃。

6、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、水平井钻井期约 30 天，单口井压裂期 1 天（实际压裂时间 2h）。钻井期实行 3 班制，每班 8 小时。钻井期单个井场劳动定员 20 人。

②试采期

本项目试采期 1980 天（单口井试采期 60 天），每天 24 小时工作。试采期实行 3 班制，每班 8 小时。钻井期单个井场劳动定员 20 人。

7、项目总投资及来源

项目总投资为 6447 万元，资金来源为企业自筹。

8、占地

本项目设 15 个井场，每个井场占地 2000m²（40×50m），总占地面积 30000m²（3.0hm²）。各井场临时占地类型见下表。

表 2-9　本项目井场临时占地类型一览表　单位：hm²

序号	井场数	临时占地类型						合计
		乔木林地	灌木林地	其他草地	旱地	公路用地	农村道路	
1	15	0.12	1.18	0.26	1.37	0.04	0.02	3.0
比例%		3.97	39.45	8.77	45.76	1.46	0.59	100

井场进场道路全部利用现有乡村道路和机耕农路，对现有道路拓宽处理，开挖路面宽 3.5m。项目临时道路占地面积共计 28000m²（2.8hm²）。

表 2-10　本项目临时道路情况一览表

序号	井场	临时道路情况		临时占用面积（hm²）	土方产生量（m³）	土方回填量（m³）	备注
		长度（m）	宽度（m）				
1	SX-218	130	3.5	0.0455	228	228	施工便道的修建过程中，虽然挖填方量较大，但由于道路坡降普遍，挖方主要用于填急坡和取缓路面坡降，类比已建工程，建成后基本可以实现土石方平衡，无弃渣
2	SX-233	400	3.5	0.14	700	700	
3	SX-235	1050	3.5	0.3675	1838	1838	
4	SX-226	560	3.5	0.196	980	980	
5	SX-216	750	3.5	0.2625	1313	1313	
6	SX-245	880	3.5	0.308	1540	1540	
7	SX-613H	200	3.5	0.07	350	350	
8	SX-237	1470	3.5	0.5145	2573	2573	
9	SX-234	1150	3.5	0.4025	2013	2013	
10	SX-020	400	3.5	0.14	700	700	
11	SX-C06	200	3.5	0.07	350	350	

12	SX-C08	50	3.5	0.0175	88	88
13	SX-135	50	3.5	0.0175	88	88
14	SX-037	450	3.5	0.1575	789	789
15	SX-629	260	3.5	0.091	455	455
合计		8000	-	2.8	14005	14005

9、公用工程

（1）供电

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

（2）给排水工程

①钻井期

A 水源

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

B 用水量

本项目用水主要包括施工生产用水（钻井液）和其他临时用水。根据企业提供的经验数据，每座井场施工生产平均用水量 14.3m^3/d，用于勘探井场钻进过程使用的泥浆水补充水；现场施工人员在附近村民家租住，生活用水不计入本项目。

C 排水量

本项目排水主要为井场采出水、钻井废水和生活污水。

①井场采出水

经企业提供，本区域勘测井最大排水量为 6.0m^3/d，排入沉淀池中，经沉淀后采出水全部外运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理。井场根据井位情况设置井场内设置一个容积为 50m^3 的软体罐或钢罐，可以储存 10 天左右的采出水，储水池底部及四周进行防渗并满足环保要求。

②钻井废水

钻井废水主要包括机械冷却水、钻井设备冲洗废水、钻井液流失废水、固井等作业产生的废水，项目设置钻井废水回收利用系统，钻井废水经沉淀后循环使用，沉淀池内无法利用的沉淀物与泥浆池中物质相近，最终进入废泥浆池，在泥浆池中与废弃泥浆一起固化处置，不外排。

③生活污水

本项目井场设旱厕，定期清掏送往周围附近农田施肥。

总平面及现场布置	（1）工程占地：本项目占地均为临时占地，主要为施工场地、临时道路。 本项目设 15 个井场，总占地面积 3.0hm^2。 井场进场道路原则利用现有乡村道路，无现有道路利用的需开挖临时道路，路面为压实道路，各井场进场道路平均长约 533m，路面宽 3.5m。 根据建设单位提供的资料，各勘探井场占地均为临时占地，根据国家及地方有关规定，对当地进行土地临时征用；钻井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：本次设计天然气井主要有直井、定向井、水平井。井场内合理布置钻机平台与工作区、生活区。进场道路宽 3.5m，井场初次平整后洒水，再次压实。生产区包括管材区、泥浆材料区、发电房、油罐区、录井房、钻具区、消防区、废料区、泥浆池、清水池、钻机，主要以钻井区为中心布设。生活区主要设有集装箱式食宿区。 井场的一般平面布置示意图见附图 7 所示，各井场结合地形和道路进行合理布置。
施工方案	根据前期已勘查情况及尽快完成储量探明实现探转采的愿景，近期拟在储量区及周边进行继续勘查（钻井、压裂及试采）。 本项目勘探分为三个阶段：钻井阶段、压裂阶段、试采阶段、封井阶段。 钻井阶段主要工作为三通一平、验收和钻井；压裂阶段主要为测井和录井、固井和压裂；试采阶段为排水试采气。 本次拟勘探井 33 口，具体井位和时限根据现场勘探情况确定。 本项目工艺流程及产污环节见下图：

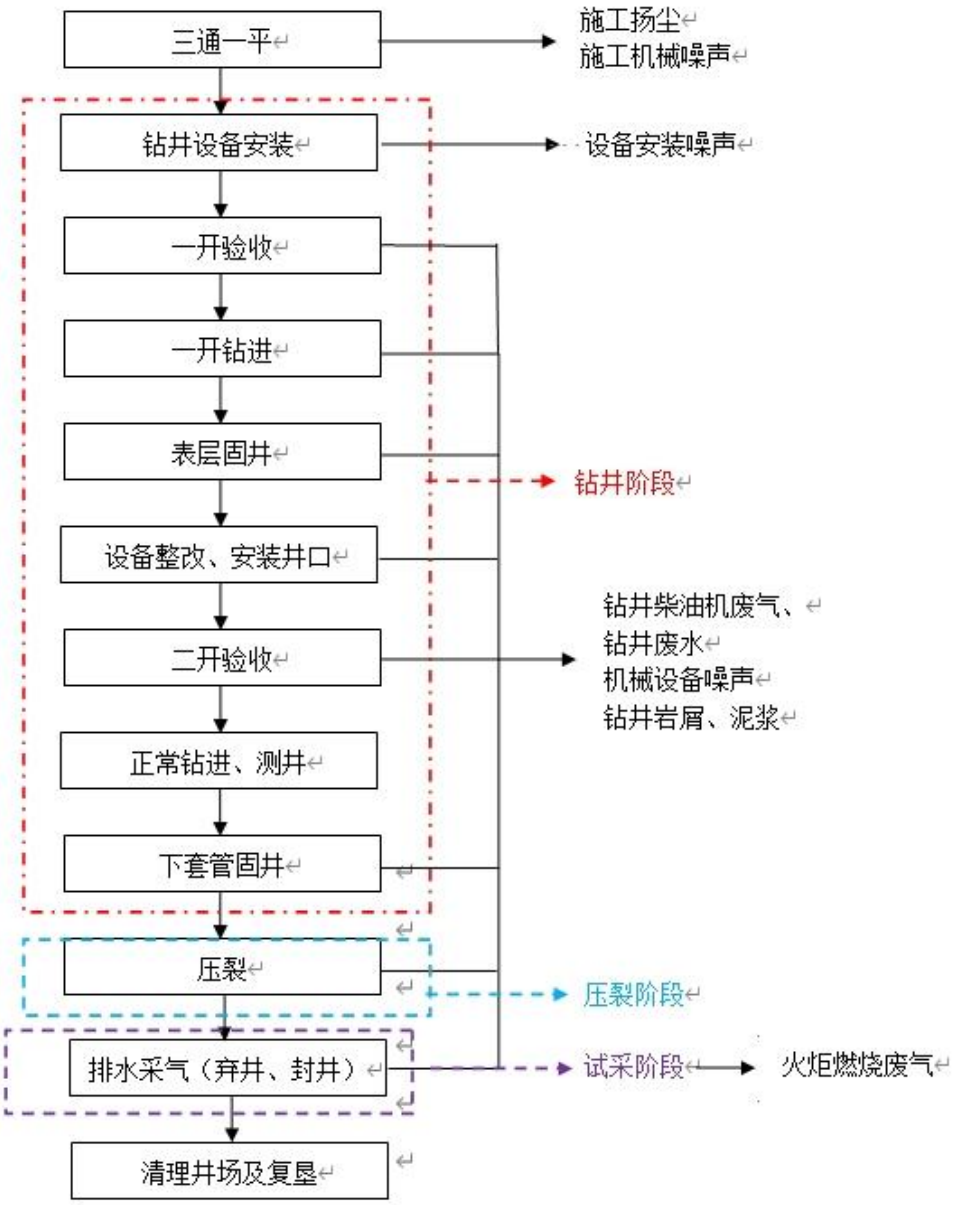


图 2-2　工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

本项目勘探分为三个阶段：钻井阶段、压裂阶段、试采阶段。

（1）三通一平

①进场道路

井场进场道路原则利用现有乡村道路，无现有道路利用的需开挖临时道路，开挖路面宽 3.5m，以满足施工器械、设备的进场。道路工程施工顺序为：路基地表清理，填筑路基、修建边坡防护工程、铺面层、修排水沟，然后进行道路绿化。施工过程中产生部分临时堆土。

本项目临时道路修建长度约 8km，占用面积约 2.8 公顷（28000m^2），土方产生量约 14005m^3，

施工便道的修建过程中，虽然挖填方量较大，但由于道路坡降普遍，挖方主要用于填急坡和取缓路面坡降，类比已建工程，建成后基本可以实现土石方平衡，无弃渣。

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

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

②井场平整

结合现场踏勘，各井场地势较为平坦，土方工程量较小。

③构筑物建设

各勘探井场在平整后拟建容积为 100m^3 泥浆池（由沉淀池和循环水池组成，其中沉淀池规格为 4×5×2m^3，循环水池规格为 4×5×3m^3），300m^3（10m×5.5m×5.5m）的清水池，以供钻井阶段、压裂阶段使用。各池体采用双层土工膜防渗。

④物资条件准备

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

（2）钻井阶段

钻井包括钻井及取岩心、测井、录井、固井、完井以及井口安装等工程。

①井场井槽排列及井口间距

《钻井井场、设备、作业安全技术规程》（SY5974-2007）要求一般油气井的井口间距不小于 5m，项目根据现场实施的具体情况，结合防碰要求确定各井对应的井口位置。

槽口分配原则：外围的井槽钻位移大的井，用中间的井槽钻位移较小的井；按整个井组的各井方位，尽量均布井口，避免井眼轨道在水平面上的投影曲线相交，且呈放射状分布；如果按照以上顺序仍有不能错开的井，可以通过调整造斜点、预斜或调整造斜率的方法来解决。

②钻井井身结构

本次勘探项目钻井主要采用直井、定向井、水平井三种井型，采用全角变化率为 3°/30m。

A 直井（以 SX-235 为例）

一开用 φ311.2mm 钻头钻至基岩风化带 50.5.00m 后，下入 φ244.5mm 表层套管，固井水泥返至地面。具体完钻深度依据基岩出露情况定。

二开用 φ215.9mm 钻头钻至完钻井深，下入 φ139.7mm 套管，固井水泥返至上部气层以上

200.00m，完钻原则：钻穿本溪组底部，留足 50.00m 口袋完钻，在钻口袋过程中，如遇良好气测异常显示，则以最后一个显示为底留 50m 口袋。

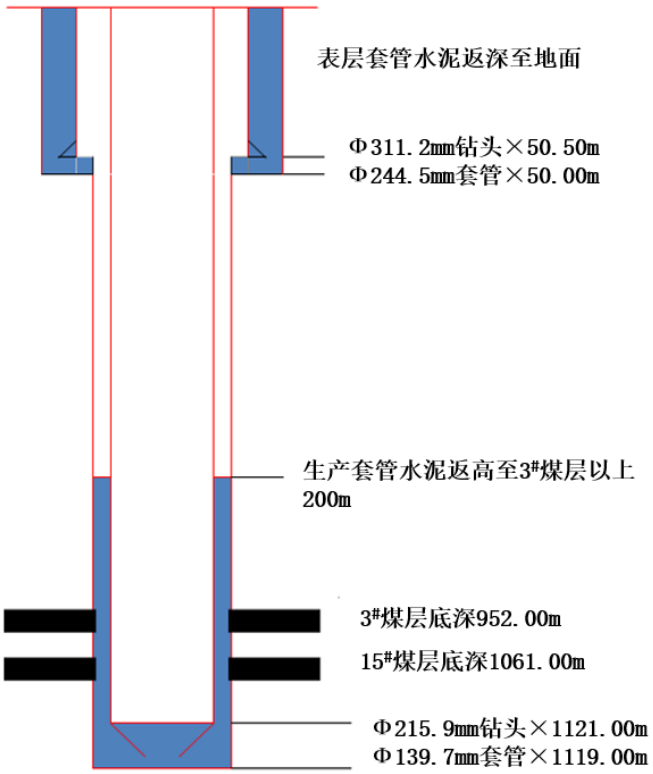


图 2-3　直井井身结构（以 SX-235 为例）

B 定向井（以 SX-226X1 为例）

一开用 φ311.2mm 钻头钻至基岩风化带 100.5m 后，下入 φ244.5mm 表层套管，固井水泥返至地面，具体完钻深度依据基岩出露情况定。

二开用 φ215.9mm 钻头钻至完钻井深，下入 φ139.7mm 套管，固井水泥返至上部气层以上 200.00m。完钻原则：钻穿下石盒子组底部，留足 50m 口袋完钻，在钻口袋过程中，如遇良好气测异常显示，则以最后一个显示为底留 50m 口袋。

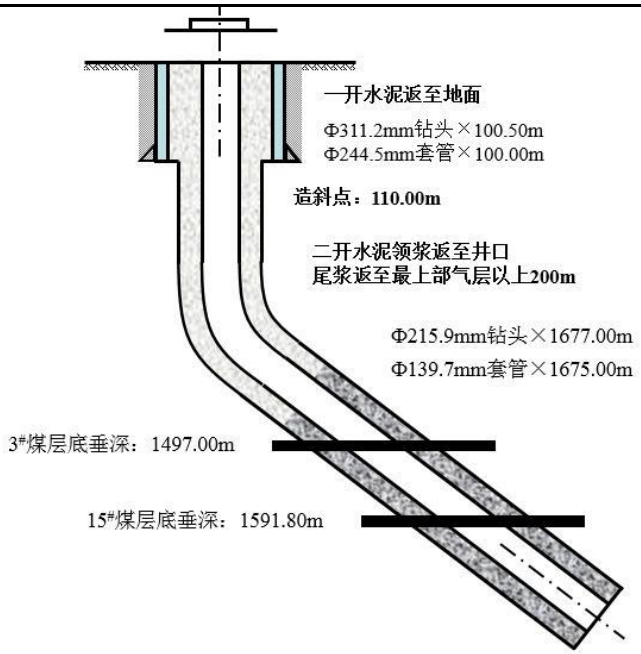


图 2-4　定向井井身结构（以 SX-226X1 为例）

C 水平井（以 SX-218H1 为例）

一开用 φ374.7mm 钻头钻至基岩风化带 50m 后，下入 φ273.1mm 表层套管，固井水泥返至地面，具体完钻深度依据基岩出露情况定。

二开用 φ241.3mm 钻头钻至 1320.93m 井深后，下入 φ193.7mm 套管，固井领浆返至地面，具体完钻深度依据基岩出露情况定。

三开用 φ171.5mm 钻头钻至完钻井深，下入 φ193.7mm 套管，固井水泥返至上部气层以上 200.00m。完钻原则：钻穿下石盒子组底部，留足 50m 口袋完钻，在钻口袋过程中，如遇良好气测异常显示，则以最后一个显示为底留 50m 口袋。

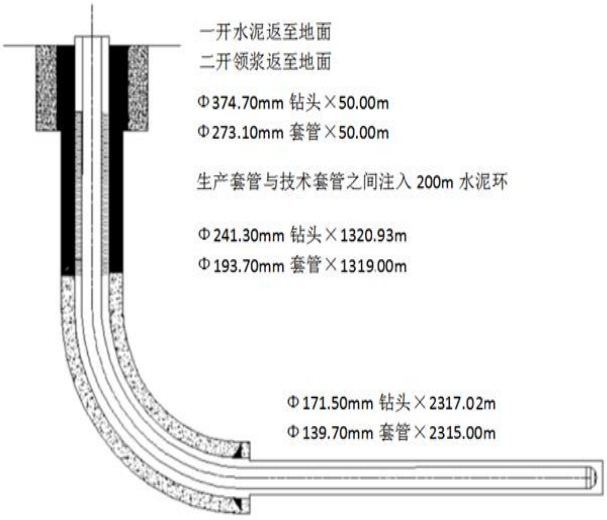


图 2-5　水平井井身结构（以 SX-218H1 为例）

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。

本工程煤层气勘探采用回转式钻探设备，主要包括：钻机、泵和动力机（柴油机）三大机械。

A、钻机是煤层气勘探工作中进行钻井的主要设备，是钻探工作三大机械之一。钻机接受柴油机的动力，带动钻进工具(钻头、岩心管、钻杆)对地层进行回转钻进，本工程采用回转式钻机。具体工艺为：用足够的压力把钻头压到井底岩石上，使钻头牙齿伸入岩石中并旋转以破碎井底岩石的过程。煤储层钻进中钻井液以维护为主，严禁大幅度处理而造成性能波动，充分利用各级净化设备，固相含量（体积比）控制在 10%以内。

B、泥浆泵是钻探工作三大机械之二，其作用是：在钻进过程中，将循环介质(本工程采用空气为主并辅以少量泥浆)送入钻孔内，冲洗钻孔并携出岩粉；利用循环介质冷却润滑钻具和钻头、保护钻孔孔壁，以保证正常钻进；通过泵的排出压力指示器(压力表)，了解钻孔内情况的变化。本工程采用泥浆和清水为冲洗液。具体工艺为：在钻柱转动的同时，泥浆泵不断地工作，流经钻柱内孔和钻头喷嘴的钻井液冲击井底，随时将井底岩屑清洗、携带到地面。返抽到地面的钻井液（混入岩屑）进入沉淀池沉淀后循环利用。在钻井的整个钻进过程中，不管钻头是否破碎岩石，钻杆是否在旋转，循环都是始终在进行（除非在接单根、起下钻或其他无法循环的特殊情况下），冲洗液的循环不能停止。随着岩石的破碎、钻柱不断下落，直到钻铤完全落入转盘内，这时一个钻杆长度不再向深钻，必须接长钻杆。

C、柴油机是钻探工作三大机械之三，其作用是：钻井施工的动力设备，带动钻机钻进岩石、提升钻具和超拔套管；带动泥浆泵向钻孔内供给冲液；带动泥浆泵搅拌泥浆；带动照明用发电机，以便夜间工作；带动其他辅助设备。

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水，不添加任何添加剂，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 1.03g/cm^3，并做好班报记录及水文观测记录。

三开阶段用 Φ171.5mm 钻头在煤层中钻进，钻完剩余斜井段的进尺。

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；钻进过程中产生井场采出水。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。

④测井和录井

根据测井要求，完成孔隙度、三电阻率等钻井参数的测定。

地质录井依据钻井地质设计要求进行，录井内容包括：岩屑录井、钻时录井、钻井液录井、煤层录井、顶底板岩层录井、简易水文观测等。

⑤固井

固井是指在井眼内下入套管，在套管与井壁环形空间，注入水泥浆，进行封固。固井的目的是封隔疏松、易塌、易漏等地层；封隔气、水层，防止互相串通；安装井口，控制气流，以利于钻井和生产，具体工艺流程如下：

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地保护煤层。

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。

⑥完井、测井：直井/定向井由于要求满足多层压裂的要求（每井压裂平均 2 层），且直接射孔压裂后试采，推荐其他直井/定向井并均采用套管射孔完井。

射孔方式：对于浅层气区，考虑不压裂直接生产，推荐全部采用 TCP 负压射孔；对于直井和井斜角小于 55°的定向井，为提高作业效率，推荐采用电缆输送射孔（1 次射开 1 层），对于井斜大于 55°的定向井推荐采用 TCP 负压射孔方式。

射孔枪：射孔枪外径与套管内径的间隙为 1″左右最为理想，此时枪的居中效果较好，且能充分发挥聚能射孔弹的聚能作用，推荐 5-1/2″套管采用 4″射孔枪、4-1/2″套管采用 2-7/8″射孔枪。

射孔弹药性：射孔弹的选择要考虑到射孔枪的尺寸和井底温度以及射孔弹在井下停留的时间。临兴东区储层温度为 41~54℃，考虑到射孔枪下到井底后，各项作业以及其他复杂情况所造成的时间附加量，预计时间 48 小时以内。

（3）压裂阶段

煤层具有致密、低压的特点，必须经过增产改造之后才能获得有工业价值的煤层气产量。煤层射孔、压裂改造作为一种重要的增产措施，在国内外煤层气开采过程中得到了广泛的应用，尤其是低压低渗地区。煤层压裂改造可以十分有效地将井筒与煤层天然裂隙沟通，提高了煤层至井筒的导流能力，扩大了排水降压范围，从而有效地提高了煤层气产量和采收率。

全部直井、定向井和水平井采用常规水力加砂压裂。压裂是通过井筒向煤层挤注活性水压裂液。当注入压裂液的速度超过煤层的吸收能力时，则在井底煤层上形成很高的压力，当这种压力

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

压裂作业对地层有一定的破坏作用，但由于钻孔直径小，影响很小。

（4）排水试采气

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

A、试采工艺

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

煤层气排采工艺：排水→降压→试采气。

B、试采流程

煤层气井排采流程包括试采气流程和排液流程。

试采气流程：井下分离器→气→井口油套环空出口→分气缸→气体流量计→输气管线→集输装置或火炬。

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

（5）封井阶段

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

	规范》（DB14/T2053-2020）实施。 试采阶段结束后，将钻井设备进行拆卸和搬迁后，清理现场，将建井初期表土回填场地，井场采用原土覆盖绿化，恢复原状。井场铺设巡视便道，井口周围局部铺装，铺装材料为预制块或碎石。井场设置通透网围栏，井场征地边界外围可进行生态恢复和绿化。封井后场地进行平整、覆盖原剥离土壤，恢复植被及地貌。
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

一、项目所在区域生态现状

（1）土地利用类型

土地利用信息是区域生态环境评价的重要指标之一，本次评价以 2023 年 7 月 ZY-3 影像数据作为基本信息源，空间分辨率 2.1m，该时段植被和土地利用类型分异明显，满足生态评价工作等级要求。采用 ENVI 等图像处理软件对数字图像进行校正、融合等图像处理。

根据野外验证结果，对室内建立的解译标志进行验证及修改，建立本次土地利用现状、植被类型等生态环境要素的解译标志。采取野外调查与室内分析相结合、线面探查与重点取样相结合、目视和人机交互相结合的方法，对土地利用现状、植被类型分别进行解译，在 ArcGIS 中制作土地利用现状、植被类型等相关图件，并进行分类面积统计。

采用 ArcGIS 、ENVI 等软件，基于遥感影像，结合 DEM（数字高程模型）及土地利用现状数据，通过 ENVI 的波段计算及 GIS 的空间分析功能得到植被覆盖度及土壤侵蚀强度，分类统计并制图输出。根据提取到的各专题信息，结合现场调查及相关资料，分析区域生态环境要素的空间分布特征。评价区土地利用现状分类统计见表 3-1，本项目勘查范围内土地利用现状图见附图 11。

表 3-1　土地利用类型统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积（ha）	占地范围比例（%）	面积（ha）	占评价区（%）
旱地	1.37	45.76	97.91	22.91
乔木林地	0.12	3.97	110.98	25.97
灌木林地	1.18	39.45	151.41	35.43
果园	-	-	4.58	1.07
其他草地	0.26	8.77	52.21	12.22
河流水面	-	-	0.91	0.21
居住用地	-	-	0.76	0.18
公路用地	0.04	1.46	1.38	0.32
农村道路	0.02	0.59	6.51	1.52
工业用地	-	-	0.43	0.10
设施农用地	-	-	0.22	0.05
合计	3.0	100.0	427.3	100.0

注：评价范围为井场占地范围外扩 300m。

本项目新建的 15 个井场全部为临时占地，占地范围内土地利用现状以旱地为主，面

积为 1.37ha，占地比例为 45.76%，其次为灌木林地，面积为 1.18ha，占地比例为 39.45%；评价范围内土地利用现状以灌木林地为主，面积为 151.41ha，占评价区范围的 35.43%，其次为乔木林地，面积为 110.98ha，占评价区范围的 25.97%。

（2）植被类型现状

调查区域位于长治盆地西南部低山丘陵区与平原区交界处，在山西省植被分区中属于“晋东南、晋南低山、丘陵、盆地，油松林、辽东栎林地区”，地带性植被为北暖温带落叶栎林，山区自然植被以油松林、辽东栎林、山杨林、桦木林为主，以及森林植被破坏后形成的次生灌丛和草丛，灌丛的优势种或建群种有土庄绣线菊、荆条、酸枣、野皂角、沙棘、蚂蚱腿子、翅果油树、虎榛子等，草丛的优势种或建群种有白羊草、蒿类等。在农业生产上，盆地和谷地区以两年三熟为主，作物组合为小麦、玉米、谷子、高粱等，大部分山区为一年一熟，以杂粮为主。

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

表 3-2　植被类型面积统计表

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积（ha）	占地范围比例（%）	面积（ha）	占评价区（%）
针叶林植被	-	-	28.08	6.57
阔叶林植被	0.12	3.97	82.90	19.40
灌丛植被	1.18	39.45	151.41	35.43
经济林植被	-	-	4.58	1.07
草丛植被	0.26	8.77	52.21	12.22
旱地农田植被	1.37	45.76	97.91	22.91
非植被区	0.06	2.05	10.22	2.39
合计	3.0	100.0	427.3	100.0

注：评价范围为井场占地范围外扩 300m。

由上表可知，项目占地范围内以旱地农田植被为主，占地面积为 1.37ha，比例为 45.76%，其次为灌丛植被，占地面积为 1.18a，比例为 39.45%；评价范围内植被类型以灌丛植被为主，占地面积为 151.41ha，比例为 35.43%，其次为旱地农田植被占地面积为 97.91ha，比例为 22.91%。评价范围内农业生态相对简单，农作物主要为玉米。区域气候和土壤条件适宜植物生长，生态环境较好。

（3）土壤侵蚀现状

土壤侵蚀强度分级原则如下：

微度侵蚀：土壤侵蚀模数为〈1000t/km^2.a；

轻度侵蚀：土壤侵蚀模数为 1000～2500t/km^2.a；

中度侵蚀：土壤侵蚀模数为 2500～5000t/km^2.a；

重度侵蚀：土壤侵蚀模数为 5000～8000t/km^2.a；

极强度侵蚀：土壤侵蚀模数为 8000～15000t/km^2.a；

剧烈侵蚀：土壤侵蚀模数为>15000t/km^2.a。

土壤侵蚀解译结果见表 3-3，本项目勘查范围内土壤侵蚀图见附图 13。

表 3-3　土壤侵蚀情况解译结果

用地类型	占地范围		评价范围	
	面积（ha）	占地范围比例（%）	面积（ha）	占评价区（%）
微度侵蚀	0.42	13.89	131.08	30.68
轻度侵蚀	1.35	45.08	107.35	25.12
中度侵蚀	1.19	39.83	160.85	37.64
强烈侵蚀	0.04	1.19	28.02	6.56
合计	3.0	100.0	427.3	100.0

由以上表和图可以看出，占地范围内主要以轻度侵蚀为主，评价范围内以中度侵蚀为主。

（4）生态敏感区调查

根据长自然资呈〔2020〕83 号《长治市规划和自然资源局关于对山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查矿业权内保护地的核查意见》，意见如下：

（1）该项目勘查范围与地质遗迹保护区不重叠。

（2）该项目勘查范围与国家一级公益林、I 级保护林地不重叠，与 II 级保护林地、国家二级公益林、山西省永久性生态公益林重叠。

（3）该项目勘查范围与长子县自然保护区、森林公园和地质公园保护范围不重叠；与山西长子精卫湖国家湿地公园存在重叠，重叠面积为 343.66hm^2，保护要求避让湿地公园重叠区域；与精卫湖-白松林省级风景名胜区规划范围存在重叠，重叠面积 1850hm^2，保护要求避让风景名胜区重叠区域。

①长子精卫湖国家湿地公园

长子精卫湖国家湿地公园位于浊漳河南源、发鸠山东麓、长子县西南部，规划面积 358.96 公顷，湿地面积 298.31 公顷，湿地率 83.1%，包括库塘、河流、滩涂等多种湿地类型。2019 年 12 月 25 日，国家林业和草原局发布《国家林业和草原局关于 2019 年试点国家湿地公园验收情况的通知》（林湿发〔2019〕119 号）文件，山西长子精卫湖国家湿地公园（试点）通过国家林业和草原局试点验收，正式成为国家湿地公园。

经调查，项目变更勘查范围与长子精卫湖国家湿地公园保护范围不重叠，项目变更勘查范围与精卫湖国家湿地公园位置关系见附图 3。经调查，项目布设的所有井场和井位均位于湿地公园保护区外，其中井场 SX-629 与湿地公园最近直线距离为 600m。

②精卫湖-白松林省级风景名胜区

精卫湖—白松林风景名胜区是山西省人民政府 2010 年审定公布的省级风景名胜区，位于长治市长子县城西 5km 处和县城东南 15km 处，面积 7.04 平方公里，核心区面积 3.36 平方公里。

经调查，项目变更勘查范围与精卫湖—白松林风景名胜区保护范围不重叠，项目范围与精卫湖—白松林风景名胜区位置关系见附图 4，其中井场 SX-629 与湿地公园最近直线距离为 600m。

③基本农田

经核查，本项目勘探井场共 15 座，勘探井 33 口，均不占用基本农田。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。

（5）煤层分布

柿庄北区块内含煤地层主要为石炭、二叠系含煤地层，煤层主要分布于山西组和太原组，区块内稳定发育的主要煤层为：山西组 3#煤层、太原组 15#煤层，3#煤层位于山西组下部，上距 K_8 砂岩 36.65-50.92m，平均 45.64m；下距 K_7 砂岩 5.58-11.24m，平均 8.40m；下距 9#煤层 48.42-68.81m，平均 55.84m；下距 15#煤层 86.70-111.36m，平均 100.42m。煤层厚度平均 4.97m。15#煤层位于太原组一段的顶部，上距 K_2 石灰岩 0-11.22m，平均 4.43m。上距 9#煤层 34.20-53.52m，平均 44.58m；煤层厚度平均 3.60m。柿庄北区块内煤层分布见下表：

表 3-4　煤层分布情况一览表

含煤地层	煤层	厚度（m） 最小-最大 平均	煤层间距（m） 最小-最大 平均	结构 夹矸层数	可采性	稳定程度
山西组	3#	0.3-6.65 4.97	86.70-111.36 100.42	简单 0-2	全区可采	稳定
太原组	15#	0.4-6.19 3.60		简单 0-2	全区可采	稳定

四、区域环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据长治市大气污染防治工作领导组办公室及长治市水污染防治工作领导小组办公室发布的《2023 年 1-12 月份及 12 月份各县区环境空气质量和地表水水质情况的通报》

中长子县 2023 年 1-12 月的监测数据，区域环境空气质量现状评价表见表 3-5。

表 3-5 长子县空气质量现状评价表

名称	污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
长子县	PM_{10}	年平均浓度	55	70	78.6	达标
	$PM_{2.5}$	年平均浓度	30	35	85.7	达标
	SO_2	年平均浓度	11	60	18.3	达标
	NO_2	年平均浓度	21	40	52.5	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.2mg/m³	4.0mg/m³	30.0	达标
	O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	163	160	101.9	超标

由上表可知，长治市长子县 2023 年 1-12 月监测项目中 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2 和 CO 均达到了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的限值要求，只有 O_3 超标，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目所在区域为环境空气质量不达标区。

（2）地表水环境质量现状

项目所在区域内属浊漳河南源，支流均由南向北流入申村水库。根据长治市大气污染防治工作领导组办公室及长治市水污染防治工作领导小组办公室发布的《2023 年 1-12 月份及 12 月份各县区环境空气质量和地表水水质情况的通报》，申村水库出口水质类别为Ⅱ类，区域水质良好。

（3）声环境质量现状

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

（4）辛安泉域

辛安泉域位于山西省东南部，主要为长治市大部和晋中地区榆社县。它作为长治市、潞城区生活用水的主要来源，是我省第二大岩溶泉群。该泉群出露于长治市东北约 30km 的潞城、黎城和平顺县交界的浊漳河河谷中，泉水沿河谷分散出流，分布于自西流至北耽车，长约 15km 的河谷地带，出露高程 600-643m，出露地层为奥陶系中统。泉域多年平均流量为 11.9m³/s，受季节影响，浊漳河丰、枯水期水量变化相对较大。泉域总面积 10950km²，其中碳酸岩裸露区面积 2200km²，覆盖、埋藏区 8750km²。

泉域边界：北界以浊漳河、汾河及沁河的地表水分岭为界。西界以沁县和沁源县的行政边界为界。南界以浊漳河和沁河及丹河的地表水分岭为界。东界以浊漳河与清漳河的地

表水分岭和娘子关泉域为界。

泉域重点保护范围：①泉水集中出露带：以浊漳河为轴线，北起黎城县南赵店桥，顺浊漳河谷向下游，至平顺县北耽车，包括河谷两岸地带；西起山西化肥厂排污渠道，两侧宽 200m，至辛安桥下河道，面积 48km^2。②文王山地垒渗漏段：自黄碾南铁路桥上游 500m 起，顺浊漳河南源主河道，左右两侧各 500m，向下游至浊漳河西源汇流处，面积 18km^2。两处合计面积 66km^2。

项目场址位于辛安泉域的范围内，但不在泉域重点保护区和裸露岩溶区，距离重点保护区最近距离约 40km。为符合《山西省泉域水资源保护条例》。项目与泉域位置关系见附图 10。

（5）浊漳河南源

浊漳河南源，发源于长子县西部石哲镇太岳山支脉方山东麓发鸠山以西的圪洞沟。浊漳河南源干流在申村水库下游出山区后，向东流至长子县大堡头乡交里村，沿途接纳右岸的支流苏里河、丹河，然后改向东北，在宋村乡北李末村南接纳右岸支流陶清河后出长子境。又经过长治县高河、高村、上秦三村后进入长治市郊区范围，支流岚水河在郊区杨暴村东北从左岸汇入，石子河在北寨村西从右岸汇入。北寨～交漳段为漳泽水库库尾，浊漳河南源最大的支流绛河从左岸流入漳泽库区。在漳泽水库大坝下游，浊漳南源蜿蜒北流，在黄碾镇西北出长治市郊区境，后流经潞城区、襄垣县，在襄垣县古韩镇甘村村东与浊漳西源汇合。浊漳南、西源合流后始称浊漳河干流。

浊漳河南源干流河道全长 104km（圪洞沟～甘村），其中河源～申村水库大坝 21km，申村水库大坝～漳泽水库大坝 51km，漳泽水库大坝～甘村 32km。浊漳南源总流域面积 3580km2。申村以上河道平均比降 8.04‰，水库～北寨河段比降为 0.4‰～4.6‰，漳泽坝后～甘村河段比降 0.46‰～3.18‰。

浊漳河南源与项目勘查区域有重叠，主要为河源至申村水库段，位置关系图详见附图 9。

（6）水源地

县城集中供水水源地：县城集中供水水源地分别为河头水源地和大京水源地，水源地类型为地下水型，均为现状供水水源。

乡镇集中供水水源地：长子县有南源集中供水水源地、色头镇集中供水水源地、岚源集中供水水源地和常张乡集中供水水源地 4 个乡镇水源地。南源集中供水水源地为申村水库，水源地类型为地表水湖库型，供应大堡头镇、南漳镇、南陈镇 3 个乡镇。色头镇集中供水水源地为色头村水井，水源地类型为地下水型，供应色头村以及色头镇政府、医院、

学校、工商业等的生活饮用水。岚源集中供水水源地为鲍家河水库，水源地类型为地表水湖库型，供应碾张乡、岚水乡、鲍店镇以及丹朱镇 4 个乡镇的生活饮用水。常张乡集中供水水源地为常张村水井，水源地类型为地下水型，供应常张乡以及乡政府、医院、学校、工商业等约 2000 人的生活饮用水。

长子县乡镇集中供水水源地基本信息见下表。

表 3-6　长子县乡镇饮用水源地基本信息表

名称	类型	所在乡镇名称	服务乡镇名称	服务人口（万人）	实际取水量（万方/a）	地下水类型	含水介质类型	地下水埋深	是否傍河取水
南源集中供水水源	水库型	石哲镇	大堡头镇、南漳镇、南陈镇	3.00	37.3	/	/	/	/
色头镇集中供水水源	地下水	色头镇	色头镇	0.09	3.45	潜水	岩溶介质	396.00	否
岚源集中供水水源	水库型	碾张乡	丹朱镇、鲍店镇、岚水乡、碾张乡	4.49	22.5	/	/	/	/
常张集中供水水源	地下水	常张乡	常张乡	0.30	2.90	承压水	裂隙介质	20.00	否

本项目距离最近的浊漳河为南源集中供水水源地申村水库。根据长子县政府部门公布的调查结果，南源水源一级保护区、二级保护区内均无工业企业。根据调查，本项目 SX-629 井场距离水域二级保护区最近约北侧 2.8km。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有污染情况及生态破坏问题。

生态环境保护目标

根据现场调查，本项目 15 个井场距离乡镇水源地较远，具体环境保护目标见表 3-7。

表 3-7　　环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对井场方位	相对距离
	经度	纬度					
大气环境	3989903.141	19659564.751	凤台村	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	SX-218/SW	250m
	3991618.242	19658930 257	善村	居民		SX-613H/NW	200m
	3994732.000	19643022.000	岭底村	居民		SX-C08/W	420m
地下	项目井场外 500 米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等						

	水环境	特殊地下水资源	
	声环境	厂界外 50 米范围内无声环境保护目标	
	生态环境	耕地	临时占地不占用基本农田，占用耕地和林地应办理相关手续。
		植被	临时占地内尽量少破坏植被，施工结束后尽快恢复，不改变原有植被类型。
		野生动物	不影响区域内野生动物生存。

评价标准

一、环境质量标准

1、环境空气

项目区域环境空气 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中限值要求。

表 3-8 环境空气质量标准 单位：μg/Nm³

污染物	浓度限值（mg/m³）			标准名称
	年均值	24 小时平均	1 小时平均	
SO_2	0.06	0.15	0.5	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准
NO_2	0.04	0.08	0.2	
PM_{10}	0.07	0.15	—	
$PM_{2.5}$	0.035	0.075	—	
CO	—	4	10	
O_3	—	0.16（日最大 8 小时平均）	0.2	
TVOC	—	0.6（8 小时平均）	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D

2、地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目区域附近地表水属海河流域漳河山区浊漳河水系浊漳南源河流，项目所在区域的地表水（源头至申村水库出口）执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。标准值见表 3-9。

表 3-9 《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	≤0.05mg/L
2	溶解氧	≥5.0mg/L	14	汞	≤0.0001mg/L
3	高锰酸盐指数	≤6mg/L	15	镉	≤0.005mg/L
4	化学需氧量	≤20mg/L	16	铬（六价）	≤0.05mg/L
5	五日生化需氧量	≤4mg/L	17	铅	≤0.05mg/L

6	氨氮	≤1.0mg/L	18	氰化物	≤0.2 mg/L
7	总磷	≤0.2mg/L	19	挥发酚	≤0.005mg/L
8	总氮	≤1.0mg/L	20	石油类	≤0.05mg/L
9	铜	≤1.0mg/L	21	阴离子表面活性剂	≤0.2mg/L
10	锌	≤1.0mg/L	22	硫化物	≤0.2mg/L
11	氟化物	≤1.0mg/L	23	粪大肠菌群	≤10000 个/L
12	硒	≤0.01mg/L	24	氯化物	≤250mg/L

3、声环境

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

表 3-10　　声环境质量标准　　单位：dB

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

二、污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

①井场废气排放标准

各井场钻井施工过程废气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织监控浓度限值，相关污染物排放限值见表 3-11。

表 3-11　　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
NO_X	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 3-12、表 3-13。

表 3-12　非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法

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 3-13　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

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	0.3

（2）噪声排放标准

本项目井场噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值为：昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

（3）固体废物排放标准

危险废物贮存、管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的规定；钻井岩屑、钻井泥浆等一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**一、生态影响分析** （1）工程建设占用土地影响分析 本项目建设过程中主要占用旱地，部分占用乔木林地、灌木林地、其他草地等土地。本项目主要建设内容包括进场道路和井场的建设（井场平整、泥浆池、储水池的建设等）、钻井施工、压裂试采等。项目建设过程中平整场地、开挖地表，占地区域内地表植被完全破坏，对占地范围内土地利用性质造成影响；勘探期结束后，对泥浆池固化覆土填埋，废弃井封井，对井场进行复垦，可恢复所占地块原有土地利用方式。此外，由于本项目井场分布分散，且单个井场占地面积较小，对区域土地利用不会造成明显影响。 根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《山西省煤层气勘查开采管理办法》（省政府令第 273 号）、《关于规范煤层气勘查项目临时占用永久基本农田有关事宜的通知》（山西省自然资源厅，2018 年 11 月 4 日）等文件的相关要求，拟建井场原则上不得占用基本农田。勘探结束后，转入生产的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，应当复垦土地，恢复原状。 本项目井场不涉及基本农田。勘探结束后需转入生产的，应当办理用地审批手续；不转入生产的，应当复垦土地回复原状。 （2）对临时占地的影响分析 本项目临时占地主要为井场进道路的修建，进场道路原则上利用现有乡村道路，无现有道路利用的需开挖临时道路，进场道路采用碎石路面，开挖路面宽度为 3.5m，本项目进场道路占地类型以旱地、灌木林地、其他草地、乔木林地及公路用地为主。 本项目临时道路的修建过程中路面的平整、取弃土等施工活动会破坏路面施工区及周边的植被。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，各种机械和车辆排放的废气以及运输车辆行驶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，尤其是暴雨时，将会造成水土流失。由于项目所在区域原生态系统较简单，主要以旱地、灌木林地、其他草地、乔木林地及公路用地为主，地面系统扰动有限，所以对生态环境的影响并不明显。 （3）对土壤环境的破坏分析 本项目井场平整阶段进行大量开挖填埋，对占地范围内土壤造成破坏，但由于井场分布分散，且单个井场占地面积较小，对区域土壤破坏程度较轻微。本项目对土壤环境的影响主要表现在以下方面： 破坏土壤结构：土壤结构的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指

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

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

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

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

评价要求井场、泥浆池、储水池、进场道路等施工时将表层土按要求堆存，试排采后进行分层回填，将表层耕作土置于最上层，最大限度地减少施工时土壤的影响。项目施工对土壤环境的影响在经过几年的自然沉降和爬犁将恢复原状，不会影响土地耕作和农作物的生长。

（4）对植被的影响分析

①植被影响分析

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

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

综上预测，将来如果没有其他人为毁坏植被、地形地貌和较大的自然灾害的情况下，

项目区植被自然演替的规律，适当地进行一定的人工干预，采取合适的措施加快植被恢复的过程，项目区的植被将向着正演替的方向进行，即项目区植被将越来越好，项目区生态环境质量将逐步改善。

②对区域植被影响分析

对植被的影响主要有用地范围内原有植物的剥离、清理及占压。在井场、井场进场道路等施工过程中，土壤开挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工带的植被由于挖掘土石的堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。井场建设对植被的影响呈点状分布，而井场进场道路呈线状分布。井场施工用地及井场进场道路用地在建设期间，原有植被也全部遭到破坏；井场施工影响临时用地则大部分在 1-3 年内可得到恢复。另外，项目在施工过程中，由于施工人员的活动，可能对周边植被造成一定程度的影响，本项目长子县境内 15 个井场占地类型以旱地为主，其次为灌木林地、乔木林地、其他草地等，因此受人为活动影响植被主要为灌丛植被、草丛植被、阔叶林植被及旱地农田植被等，该影响是可控的，在施工期加强施工人员监督与管理，同时随着施工活动的结束，这些临时的人为扰动也将结束。

根据植被现状调查结果，本项目区域植被类型主要为无植被区、灌丛植被、草丛植被、阔叶林植被及旱地农田植被等均为当地常见植被类型，区域内分布广泛，植物群落结构稳定，抗干扰能力强，工程施工破坏了局部的植被，但不会造成区域植被类型消失或群落结构改变。临时占地主要损坏灌丛植被、草丛植被、阔叶林植被及旱地农田植被等，农田植被、灌丛植被和草丛植被等植被恢复能力较强，短时期内即可恢复原状。所以因项目占地及施工占地而造成的农作物减产或平均生物生产力变化很小，本项目试采期为 1980 天，勘探期满后，井场复垦及生态恢复、水土保持措施的实施及项目占地补偿，可以弥补这部分农作物减产和生物生产力的损失。因此，项目临时占地和建设对区域生态体系生产能力的影响是自然体系可以承受的。

③对耕地农业生产的影响分析

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

（5）对动物的影响分析

本项目施工对野生动物本身的影响主要表现在：①打桩、钻探、加固、车辆运行、人

	员活动产生的噪声，夜间施工和夜间光源都会惊吓野生动物，产生明显的驱赶作用，使原分布在项目区的野生动物，在施工期间数量有所减少；②施工人员将较长时期宿营在野外，有遭遇野生动物的可能性，极个别施工人员可能非法捕猎野生动物。故评价要求建设单位在施工中重视“动物的季节性迁移习性以及廊道选择性利用”这一问题，并在施工期给予重点监测，科学安排施工期，尽量避免干扰发生；对于有可能出现非法捕猎野生动物行为，要在施工前和施工过程中做好施工人员的宣传教育和施工期的监管，严禁捕猎野生动物。总体来看，由于本项目井场施工周期短，所以对野生动物的影响是短暂的，施工结束后大部分影响将会随之消除。工程建设不会对区域野生动物的生存构成直接威胁。 （6）对水土流失的影响分析 本项目施工建设过程中，破坏了地表结构，不同程度地改变了原有地表水的循环途径，同时，井场的建设增加了地表硬化面积，减少了雨水的入渗，从而降低了雨水的利用率。工程建设期间，井场挖填土方和场地平整将导致原有地表裸露，还可能在较短时间内形成高于或低于地面边坡，以及倒运土的临时推土边坡。如在雨季施工或遇暴雨，在排水不畅的情况下，均会导致一定的水土流失，影响周边区域，甚至可能淤积排水渠道，开挖边坡也可能出现少量的坍塌，但一般不会产生大规模的水土流失。 （7）项目排采期环境影响分析 相较于钻井施工、压裂阶段，本项目排采阶段污染源较少，主要存在噪声污染，加之人为活动，会对井场附近动物造成干扰。但由于井场附近没有濒危动物物种，野生动物主要为常见的鼠类、蛇类和鸟类等，迁徙能力较强且周边分布广泛，且井场在区域分布面积相对较小，故不会危及其种群数量的改变。因此，本项目各类场站对区内动物的影响较小。 本项目部分井场占用旱地，将造成区内农作物的减产。但从整体范围来看，因项目占地及施工占地而造成的农作物减少或平均生物生产力变化很小，随着排采期结束，井场复垦及生态恢复、水土保持措施的实施及项目占地补偿，可以弥补这部分农作物减产和生物生产力的损失。因此，项目临时占地和井场建设区对区域生态体系生产能力的影响是自然体系可以承受的。 **二、大气污染物** （1）场地平整、清水池、泥浆池挖掘、物料运输、设备安装等产生的施工扬尘； （2）施工设备、运输车辆施工过程中产生的道路扬尘及尾气； （3）钻井过程中柴油发电机排放的钻井废气； （4）柴油罐大小呼吸产生的柴油储罐呼吸气体； （5）运输车辆及作业机械尾气。 **三、水污染物** （1）钻井排水； （2）生活污水；

	（3）排采工程中产生的气井采出水； （4）泥浆水； （5）压裂返排液。 **四、噪声** 钻前施工期间主要有挖掘机、推土机、装载机等机械设备产生噪声。钻井和压裂期间噪声源以固定噪声源钻机、各类机泵、柴油发电机等为主。 **五、固体废物** 本项目固体废物主要为一般工业固废（废弃土方、钻井岩屑、废泥浆、水泥和膨润土的包装材料）、危险废物（废机油）和生活垃圾。
运营期生态环境影响分析	**一、试采期环境影响分析** **1、废气** 本项目勘探井压裂结束进入试采期后，各井场使用备用发电机带动试采设备进行煤层气试采。因此试采期大气污染物主要为煤层气燃烧后废气及柴油发电机产生的废气。 1）试采废气 本项目试采约 1980 天，在此阶段气量不稳定，单井最高气量约 1000m^3/d。本项目各井场均建有火炬系统，试采期将煤层气通过 15m 火炬点火排空。 本项目各井场并非同时试采，且相距较远。距离拟建井场最近敏感点为 SX-218 西北侧 250m 处的凤台村，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。 2）柴油发电机 单个井场试采期 60 天，每天 24 小时运行，则试采期柴油机运行时数为 1440 小时，试采期每个井场配一台 50kw 柴油发电机，参考环境保护部环境工程评估中心编制的注册环评工程师培训教材--《社会区域类环境影响评价》给出的计算参数，单位耗油量 212.5g/kWh 计，本项目试采期每个井场柴油机功率为 50kw，柴油机燃油污染物排放系数为：$SO_2$4g/L，烟尘 0.714g/L，NOx2.56g/L，CO1.52g/L，总烃 1.489g/L 计。经计算本项目试采期每口井柴油机消耗柴油量为 1t（密度为 0.835kg/L），污染物排放量为 $SO_2$0.005t，烟尘 0.001t，NOx0.003t，CO0.002t，总烃 0.002t。 故本项目试采期 33 个口井总计产生污染物排放量为 $SO_2$0.165t，烟尘 0.033t，NOx0.099t，CO0.066t，总烃 0.066t。 柴油发电机呈无组织排放，燃用轻质柴油（低硫）、并加强施工机械保养提高效率降低柴油消耗量等来减少钻井废气的污染。采取以上污染防治措施后，对大气环境的影响较小。 **2、废水** 本项目试采期各井场工作人员食宿都在井场内集装箱式房内，现场施工人员生活用水

量 70L/人 d，则用水量为 1.4m^3/d，按用水量 80%计算，生活污水量为 1.12m^3/d，产生量较少，井场设临时简易沉淀池，盥洗分水经沉淀后用于周边道路洒水，其余生活污水排入防渗旱厕作农肥使用。

试气期生产废水主要为不含压裂液的地层产出水，与煤层气一同排出，经气相分离器分离后，排入软体罐中暂存，并定期委托山西中润亿佳工程技术服务有限公司用罐车拉运至该公司煤层气排采水撬装一体化处理项目处理（见附件 6）。

3、噪声

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

4、固体废物

试采期工作人员生活垃圾定期送当地环卫部门指定地点，由当地环卫部门统一处理。备用发电机会产生少量废机油，用专用容器收集后，密封运送至本项目建设于长子县丹朱镇孟家庄村 S326 路旁的危废贮存库内暂存，贮存库占地面积为 18m^2，然后交由运城润泰环保科技有限公司进行合理处置，按照其许可经营范围组织实施，运输车辆为专用车辆，期间要符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关规定要求，建设单位不具备运输条件的，可委托有资质部门进行运输。

5、生态环境

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

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

6、环境风险分析

（1）评价等级判定

1）风险源调查

经与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 B 对照，本项目涉及的危险物质主要为本项目钻井期间使用柴油和煤层气（CH_4）。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。

2）风险潜势初判

根据 HJ/T169-2018《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。

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

式中：

q_1、q_2 ……q_n ——每种危险物质实际存在量，t；

Q_1、Q_2 ……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。

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

3）评价等级

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

（2）环境风险影响途径

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

1）泄漏影响大气环境事故情形

柴油罐体破裂导致柴油泄漏，直接进入大气，污染大气环境。

2）泄漏影响地表水环境事故情形

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

3）泄漏影响地下水环境事故情形

在非正常工况下，柴油储罐破损，柴油渗漏对地下水造成影响。

4）火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放事故情形

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

5）钻井及试采期井喷引起的火灾、爆炸、泄漏事故

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

6）试采排水运输过程中发生的泄漏事故

试采排水运输过程中，如发生交通事故，试采排水泄漏将对周边环境产生影响。

（3）环境风险分析

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空隙中的天然气不同，它是被吸附在煤层表面上的，本区域煤层气属于欠压煤层，井场钻井深度为 1000m 左右时，产气压力小，需要排水降压才能进行试采气，出口煤层气压力仅为 0.2MPa，煤层气井发生井喷的概率较小，本项目钻井和试采期引发井喷的概率小。

若本项目钻井、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、泥浆泄漏、试采水泄漏、试采排水运输过程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。当危险废物在收集、贮存过程中发生泄漏，也会通过土壤进一步污染地下水。

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，围堰高度涉及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，勘查期结束后，动力主要依托周边电网，柴油罐不再使用，环境风险将消失。

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

（4）环境风险防范措施

针对项目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）泥浆池、试采排水池设置防渗措施，渗透系数≤10^{-7}cm/s；油罐区、危废贮存库渗透系数≤10^{-10}cm/s.一旦发生事故性水污染后迅速向项目组及上级部门汇报，迅速制定抢险

方案，在相关部门未赶到之前，由井队井控领导小组组织开展工作，抢险方案要经上级主管部门批准后执行。同时建设单位应做好设计、施工及营运期相应的环境风险防范措施。

5）试采排水环境风险防范措施：

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

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

③本项目排采废水送入污水处理厂后按照该厂非管道废水接收程序，要先对接收废水进行水质检测，根据水质检测结果计量注入深度处理前工序，以保证接收废水不破坏污水处理各系统的正常运行。

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

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

⑥勘查区块内采出水运输路线应避开自然保护区等区域，雨雪天气应注意交通安全，发生交通事故时应及时采取应急措施

（5）环境风险应急预案

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

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

二、封井期环境影响分析

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

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

	封井期的环境影响以生态环境的恢复为主，同时封井和井场清理也会产生少量扬尘和建筑垃圾，会对周围的环境造成一定影响。封井期井场进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、水泥灌注封井、井场清理等。在这期间，将会产生少量扬尘和固体废物。在封井施工操作中应注意采取降尘措施，文明施工，防止散装物料的洒落与飘散，同时在清理井场时控制扬尘的产生，尽可能降低对周边大气环境的影响。 另外，井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣等固体废物，对这些废弃管线、残渣等进行集中清理收集，管线外运经清洗后可回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定处理场填埋处理。固体废物的妥善处理，可以有效控制对区域环境的影响。
选址选线环境合理性分析	1、方案比选 （1）井场选址 本项目共计部署 15 个井场，布设 33 口勘探井。本项目井场选址时进行了方案比选，所选场址在满足开采要求的前提下，不占用自然保护区、水源地保护区、森林公园等环境敏感区。同时综合考虑区域地形条件、现有道路情况和现有土地利用情况确定井场选址，勘探区土地利用类型以旱地、灌木林地、乔木林地为主，经过现场踏查，拟建井场最终占地以旱地为主，不占用基本农田等保护用地。 （2）施工便道选址 为了降低道路施工过程中对区域生态环境的破坏，减少水土流失，经比选本项目施工便道全部利用已有的乡村道路、机耕农路进行拓宽处理。道路工程建设过程中经过山梁、土丘时需要将多余土方挖出，运至道路穿越沟谷时回填，开挖回填土方可做到挖填平衡。 2、环境敏感性分析 本项目勘查区域不涉及长子精卫湖国家湿地公园、精卫湖-白松林省级风景名胜区、南源集中供水水源地、永久性生态公益林、耕地、覆盖度高的森林等区域。 井场选址和布置均避让了永久性公益林、长子精卫湖国家湿地公园（拟建井场最近距离 600m）、南源集中供水水源地（水域二级保护区最近距离 SX-629 井北 2.8km）；对于勘查区域内井场涉及的耕地和林地，应尽量减小对环境敏感区的影响，勘探作业完成后，对井场占地进行生态恢复，将平整井场时移走的表土取回，对场地挖出的坑进行填平，恢复为原有土地类型。经比对分析，项目 15 座井场均不涉及基本农田，勘探期结束后，若不转生产的，需有序退出并进行复垦恢复土地原使用功能。若转生产的，需办理用地审批手续。施工期若有条件则优先使用网电，选用低噪声设备，避免噪声扰民。 《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》中提出省级及以上工业集聚区、国考劣Ⅴ类断面控制单元范围内工业企业全面建立污废水处理设施，确保主要污染物排放达到地表水Ⅴ类标准；在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变

	农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力。我省境内桑干河、滹沱河、漳河、沁河、涑水河、大清河上游段（唐河、沙河）等流域的治理工作，参照此决定执行。本项目 SX-629 距浊漳南源“申村水库出口-漳泽水库入口”河段约 2.8km，不在生态功能保护线内，满足防护距离要求，本项目施工和营运期间废水不外排，因此，项目不违背《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》相关要求。 本项目占地均属于临时占地，勘探期结束后，对部分占用土地恢复原貌，废气污染物可达标排放，生活污水与生产废水合理利用，不外排，噪声设备在采取减振、绿化等措施后，对周围声环境贡献不大，固体废物能够得到合理处置。 综上所述，建设过程中不得超过批复的井场范围钻井勘探，合理控制施工范围，不得占用长子精卫湖国家湿地公园、精卫湖-白松林省级风景名胜区、南源集中供水水源地、永久性生态公益林范围钻井勘探，尽量减少对周边生态环境的影响。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**一、生态影响的防护措施** **（1）避让措施** 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井场选址避让长子精卫湖国家湿地公园、南源集中供水水源地，经核实项目井场不涉及上述环境敏感区。 ②井场选址避开永久性生态公益林及覆盖度高的森林区域等，经核实项目井场不涉及永久性生态公益林。 ③进场道路选线尽量利用现有道路，不随意开设施工便道，减少进场道路临时占地。穿越河流及沿河井场施工，弃土临时堆放点、泥浆池等应远离河流水面和沿岸的河流湿地，并及时清运。 ④钻井过程中应该严格控制钻井作业面积，减少工程占地及建设的影响范围。 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** 本项目各井场建设会改变区域土地利用格局，降低区域自然体系的生产能力，因此，应采取必要的生态防护措施，尽可能地减少对原有生态结构的改变，恢复和改善原生生态系统的功能。在各井场建设时要求： 1）强化施工阶段的环境管理，为了保证环境保护措施得到落实，项目单位应将环境保护内容作为合同条款纳入合同中，要求施工单位按评价要求科学、合理施工，项目单位定期对工程施工情况进行监督。 2）加强施工队伍职工环境教育，规范施工人员行为。教育职工爱护生态环境，保护井场周边植物，严禁砍伐、破坏施工区域以外的作物和树木，尽量减少对植被的破坏。 3）建设单位要聘请有资质的监理单位进行工程监理，监理单位既要做好工程质量监理，更要做好环保监理，要求施工单位在规定的施工作业面内文明施工，禁止在施工人员进入作业面以外区域，以尽可能减小施工期对土地和植被的破坏。 4）在职工中宣传环境保护法规，加强施工生产和生活用火管理，要防止引起火灾，避免造成不必要的损失和破坏。加强员工的环保意识，制定和完善企业内部环境保护工作的规章制度；宣传清洁生产技术思想，进行清洁生产技术培训；积极建立清洁生产环境管理体系；同时建立安全监督机制，进行安全考核等。加强施工期环境管理，为保证环保措施的落实，建设单位应将环境保护内容作为合同条款纳入合同中，要求施工单位按评价要求进行操作。 5）加强井场内绿化，井场内在树种、草种的选择上，既要考虑水土保持防护功能，还要考虑环境美化。 6）施工结束后对于废弃井，应采用套管+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记进行封井。

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

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

（3）生态恢复措施

1）井场的生态恢复措施

本项目井场占地为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地等，钻井完成后实施生态保护工程。

施工前对表土进行剥离，剥离的表土可堆放于井场占地的空闲处；井场四周做好边坡防护，修排水沟渠，避免施工过程遇到降雨发生水土流失；施工结束后，将剥离的表土及时回填需要进行恢复的临时占地区；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。

建设项目井场、泥浆池等施工时要将表层土按要求堆存，施工结束后进行分层回填，将表层耕作土置于最上层，最大限度地减少施工时土壤的影响，项目施工对土壤环境的影响在经过几年的自然沉降和爬犁将恢复原状。不会影响将来地表植被的生长。

2）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梁峁道路两侧 2m 范围内种植油松、青杨等当地乔木；②坡面道路上坡方向、下坡方向栽植刺槐、荆条等当地灌木树种，并撒播白羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm^2；③沟台道路两侧栽植青杨，并撒播披白羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm^2。

井场进场道路占地类型为以旱地为主：①施工前对表土进行剥离，剥离的表土可堆放于井场占地的空闲处，施工结束后，将剥离的表土及时回填而要进行恢复的临时占地区；②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；③对临时占用的旱地进行复垦，交由土地所有者恢复种植农作物。

3）封井后生态恢复措施

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

（4）水土保持措施

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

本项目应采取如下措施以减少水土流失：

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

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

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

4）在施工期间，施工单位应与当地气象部门和水文部门取得联系，获取灾害性天气（暴雨和大风）预报资料，及时调整施工时序，采取各种防护措施，将水土流失控制在最低程度。

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

二、施工期环境空气影响分析及污染防治措施

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

（1）施工扬尘

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

评价要求建设单位在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

拟采取措施如下：

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

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

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

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

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

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

（2）道路扬尘

路面扬尘主要来源为：

①运输车辆及施工机械在行驶过程中产生的轮胎尘；

②运输车辆及施工机械车体和货物附着的尘土；

③运输车辆及施工机械尾气排放的气溶胶；

④原料装卸、堆放时随风飘扬的尘土。

施工车辆废气污染物主要为 NOx、CO 和碳氢化合物，由于施工期间车辆具有不确定性，而且排放

量较小、影响持续时间短，对评价区环境空气污染程度有限，环评不再对其影响做具体分析，建议建设单位在施工期间对施工车辆严格要求，使用较清洁燃料，同时加强对施工车辆的作业管理，尽量减少污染物的排放。

（3）钻井废气

本项目钻井期废气主要为柴油发电机消耗柴油产生的废气，废气主要污染物为 SO_2、烟尘、NOx、CO、总烃等污染物。直井 2 开钻井期约 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，燃油烟气直接在场地内无组织排放，从施工场地周边情况来看，空气稀释能力较强，燃油烟气及汽车尾气排放量较少，经空气迅速稀释扩散，不会对敏感点处的环境空气质量造成污染影响。本项目钻井期较短，每口井的钻井期最长时间为 30 天，因此项目钻井期对周边环境空气的影响可以接受。

（4）柴油储罐呼吸气

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

为防止扬尘和废气对施工人员和环境的影响，采取了以下措施：

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

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

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

④对进场道路适当洒水抑尘，以防道路扬尘对环境的污染。

⑤施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准。渣土运输车辆必须严格按照规定线路和时段行驶，指定场所倾倒。施工产生的渣土、泥浆及废物应当随产随清。暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。施工现场渣土和垃圾清运应当采取喷淋压尘装载。禁止将建筑物内的垃圾凌空抛撒。

⑥根据长治市大气污染防治工作领导组办公室《关于进一步加强非道路移动机械污染防治工作的有关通知》（长气防办〔2020〕5 号)、《长治市非道路移动机械污染防治工作实施方案的通知》(长气防办〔2019〕32 号）要求，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《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放标

准限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014 修改单）标准的要求。

三、施工期水环境影响分析及污染防治措施

1.地表水环境影响分析

1）钻井期废水

本项目钻井期废水包括钻井废水、设备及钻台清洗废水、施工人员生活污水。经过类比中联煤层气有限公司沁水盆地柿庄南区块东区煤层气开发项目钻井期间钻井排水量可知，每个井口每钻进 1 米，排放废水约 0.04m^3，每天平均钻井 50 米，排水 2m^3/d，单井钻井废水产生量为 64.13 m^3。

钻井废水排出后进入泥浆池，泥浆池由沉淀池和循环水池组成，钻井废水先进入沉淀池，经沉淀后上层废水经过滤网过滤后流入下游的防渗循环池内，处理后的清水泵入井内进行循环洗井，废水循环利用率达到90%以上。泥浆池容积约为100m^{3}左右，其中沉淀池规格为4×5×2m^3，循环水池规格为4×5×3m^3，防渗层的渗透系数要求小于 1×10^{-7}cm/s，挖池土石方堆于池子的四周，形成土堆，阻止雨水流入池子。

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

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

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

2）压裂返排液

本项目各井场压裂液不含重金属、持久性有机物及有毒有害物质，主要成分为水和氯化钾。压裂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。

经过类比中联煤层气有限公司沁水盆地柿庄南区块东区煤层气开发项目，单口井产生的压裂返排液的量约为 100-200m^3（取 200 m^3）。压裂结束后部分压裂液由地层返排出来，井场采用总容积为 200 m^3 软体罐或钢罐进行存储，通过罐车及时拉运至其他井场循环使用，不在场地内长期储存。钻井是分期滚动施工，压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用，区块末期无法利用时拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理。

3）井场采出水

采出水是井场分离器产生的排采煤层水。根据建设单位提供的资料，每个勘察井抽采初期出水量一般为 1m^3/d 以下；随着时间增长出水量逐渐增大，抽采 2 个月左右达到最大为 6.0m^3/d，维持时间约为 1 个月左右；然后抽采水量逐渐下降，1 个月左右均恢复为 1m^3/d 以下。经计算，单口井年试采排水产生量 480m^3/a（1.32m^3/d），则项目投运后运行勘探井 33 口勘探井，日均产试采排水 43.56m^3/d。井场内设置一个容积为 50m^3 的软体罐或钢罐，可以储存 10 天左右的采出水，由山西中润亿佳工程技术服务有限

公司定期采用罐车定期运往一体化污水处理设备进行处理，处理达标后就近沟谷排放。

2019 年国土资源部太原矿产资源监督检测中心对沁水盆地柿庄南区块东区多个井场排采水水质进行了监测，柿庄北区块与柿庄南区块同属于沁水盆地，且勘探区块相邻，具有可比性。统计结果见下表。

表 5-1　井场采出水监测结果

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

根据上表可以看出，井场水部分指标超过了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，主要超标因子为氟化物、铁、氨氮，不能直接排放及回用，本项目抽采的水先进入井场储水池暂存，并定期委托山西中润亿佳工程技术服务有限公司用罐车拉运至该公司煤层气排采水撬装一体化处理项目处理（见附件 6）。

① 排采水撬装一体化处理项目概况

山西中润亿佳工程技术服务有限公司煤层气排采水撬装一体化处理项目材料站位于山西省晋城市沁水县柿庄镇枣元村振兴小区东侧，用于车辆（设备）停放、原辅材料存放、人员办公。根据各煤层气开采井场产水量，定期采用移动式撬装一体化污水处理设备入驻井场处理（仅服务于中联煤层气公司沁水盆地柿庄区块煤层气开发项目）。目前设置两套撬装设备，单套处理能力为 500m^3/d 套，同时有 1 套车载式处理设备流动处理，处理量约 300m^3/d。根据委托协议（附件 6），撬装设备负责处理柿庄北区块勘探过程中产生的排采煤层产出水。产出水暂存于各井场污水贮存池，山西中润亿佳工程技术服务有

限公司定期流动处理或采用罐车定期运往一体化污水处理设备进行处理。该撬装一体化处理项目已于2021年1月29日获取环评批复（沁审管环审【2021】2号），详见附件8。2023年2月14日申领了排污许可证，见附件9。2023年2月24日通过了竣工环境保护验收，见附件10。。

②设计进出水水质

项目设计进出水水质见下表：

表5-2　设计进出水水质

项目	进水浓度（mg/L）	出水浓度(mg/L)
石油类	＜0.5	0.05
氟化物	＜10	1.0
铁	＞0.3	0.3
氯化物	＜100	40
硫酸盐	＜5	1.0
氨氮	＜5	1

根据项目煤层气水质情况，该项目能够接收本项目煤层气勘查期排水。

③处理规模

根据山西中润亿佳工程技术服务有限公司煤层气排采水撬装一体化处理项目实际运行情况，目前已投产目前设置两套撬装设备及1套车载式处理设备流动处理，处理能力为1300m^3/d，目前已处理其他煤层气项目废水量600m^3/d，剩余处理量为700m^3/d，本项目日均产水量为43.56m^3/d，处理规模符合本项目需求。

④处理站处理工艺流程

撬装一体化处理项目处理工艺流程见下图 5-1，主要为调节池+斜管沉淀池+两级机械过滤+紫外线消毒。

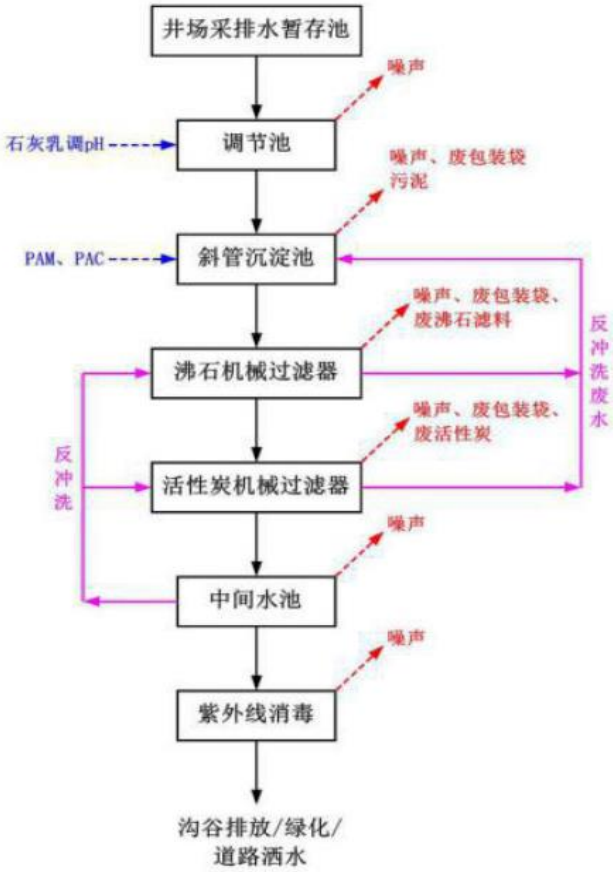


图 5-1　工艺流程图

工艺流程简述：

井场试采排水暂存在井场储水池，委托山西中润亿佳工程技术服务有限公司用罐车拉运至该公司煤层气排采水撬装一体化处理项目处理。首先将试采排水提升至调节池，调节池有效容积为 2.5m^3，调节池安装在线 pH 计与加碱泵进行联锁，自动投加去氟剂并通过机械与水力混合搅拌，使 pH 值控制值在中试阶段所确定的 8-9 之间，使得废水中氟离子、铁离子在碱性条件下形成氟化钙、氢氧化铁沉淀，从而与废水分离。

调节池废水通过水泵提升至斜管沉淀池，斜管沉淀池采用向上流，在水泵前设有 PAC、PAM 的注水管，利用管道水流冲击和水泵将絮凝剂溶液与废水充分混合，实现废水中悬浮物、胶体、重金属形成粗大的矾花，再通过协管沉淀和协管填料进行泥水分离，污泥暂存于协管沉淀池底部，上清液通过溢流口进入中间水池；污泥定期排至材料站污泥浓缩间污泥收集池，采用板框压滤机脱水处理，污泥定期送至当地生活垃圾填埋场填埋处理。通过调节 pH 使得废水这种铁离子和氟离子生成沉淀，添加 PAC、PAM，使得沉淀物形成污泥与废水分离，从而达到去除的目的。

机械过滤采用一级沸石滤料机械过滤器和一级活性炭机械过滤器。活化沸石滤料是天然沸石经过多种特殊工艺活化，其吸附性能明显增强，对水中有毒有害金属离子、氨氮、磷酸根、有机物等具有较强的吸附作用。通过高压水泵将废水注入机械过滤器，利用沸石填料和活性炭的吸附能力和截污能力，去除废水重金属离子、氨氮、氟化物、悬浮物和胶体，达到净化水质的目的。最后废水经过紫外线消毒后，回用于绿化、道路洒水。

⑤废水处理可行性分析

根据山西中润亿佳工程技术服务有限公司煤层气排采水撬装一体化处理项目实际运行情况，目前已投产两套撬装设备及 1 套车载式处理设备流动处理，处理能力为 1300m^3/d，目前已处理废水量 600m^3/d，剩余处理量为 700m^3/d，本项目日均产水量为 43.56m^3/d，处理规模符合本项目需求。另外，本项目试排采水送入处理站需先对水质进行检测，根据水质检测结果计量注入深度处理前工序，以保证接收废水不破坏污水处理各系统的正常运行。

山西中润亿佳工程技术服务有限公司煤层气排采水撬装一体化处理项目材料站位于沁水县柿庄镇枣园村振兴小区东侧，项目试采排水定期采用罐车拉运至移动式撬装一体化污水处理设备。运输利用现有道路，材料站距离井场最近距离约 21km，交通路线便利，沿途无自然保护区、饮用水源地等敏感点，建设单位委托排采水拉运记录采用三联单方式，排采水处理单位留存一联，排采水接收单位留存一联，排采现场留存一联，确保污水全部运送至撬装一体化处理项目。本项目建议处置单位为柿庄北勘查区内配置一台移动式撬装一体化设施，根据井场情况移动处置试排采水，可进一步减轻风险和降低运输成本。

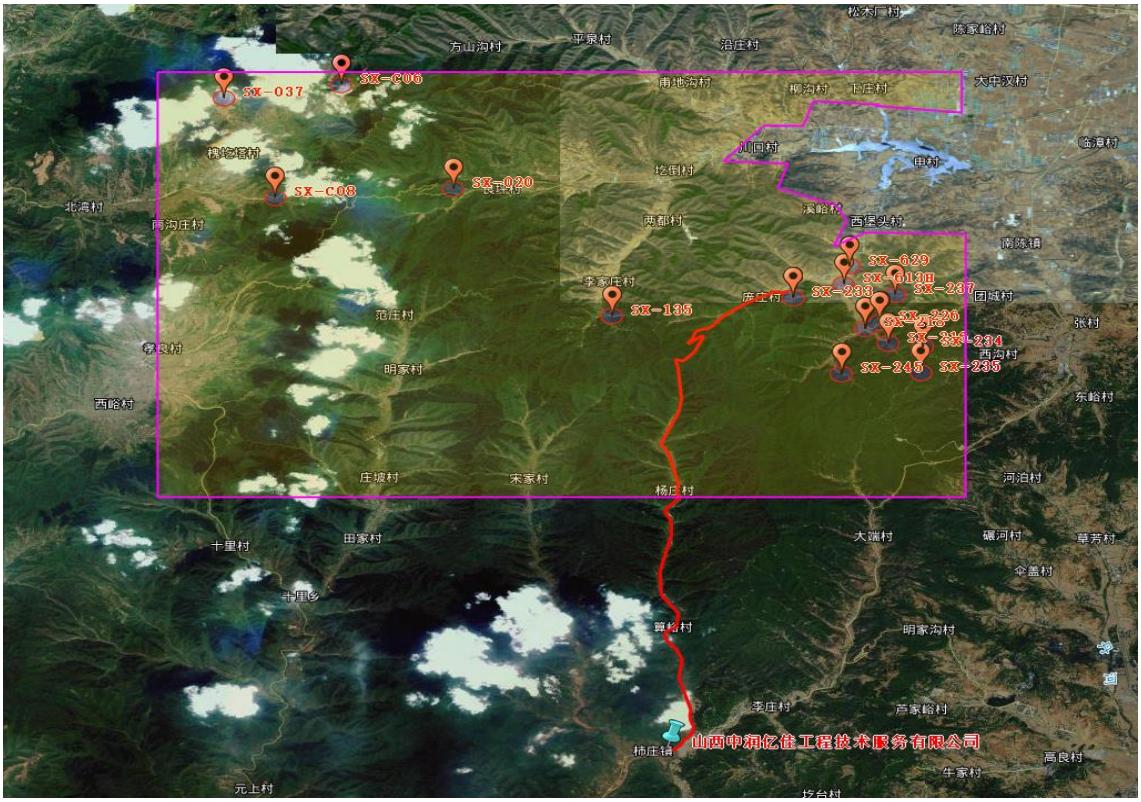


图 5-2　撬装一体化项目与勘探区的位置关系图

4）生活污水

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

2.对水源地影响分析

本工程勘探区域涉及南源集中供水水源地，但所有井场均不涉及城镇和乡镇水源地保护区，水域二级保护区最近距离 SX-629 井北 2.8km，南源水源保护区为水库型保护区。本项目为煤层气勘探项目，井场分布较为分散，但占地面积较小且不扩大施工范围，勘探期间生产生活废水不外排，严格管理措施，不得向饮用水源地保护区内排放任何污染物，试采排水定期拉运至撬装一体化处理设备处理，故不会对该水源地造成影响。

综上所述，项目生活和生产污废水均都得到了合理地处置，对地表水环境影响较小。

拟采取的保护措施如下：

（1）钻井废水

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

（2）压裂废水

钻井是分期滚动施工，压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用，区块末期无法利用时拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理。

（3）井场试采排水

本项目试采排水先进入井场储水池暂存，并定期拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理。

（4）生活污水

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

3.地下水环境影响分析

（1）勘查区地层地质概况

柿庄北区块位于沁水盆地东南部，地表出露地层主要有三叠系下统刘家沟组（T_1l）、和尚沟组（T_1h），第四系（Q）遍布沟谷。地层为典型的华北石炭-二叠系含煤地层，主要地层由老至新为：下古生界奥陶系中统峰峰组（O_2f）、上古生界石炭系中统本溪组（C_2b）、上统太原组（C_3t）、二叠系下统山西组（P_1s）和下石盒子组（P_1x）、上统上石盒子组（P_2s）、石千峰组（P_2sh）、中生界三叠系下统刘家沟组（T_1l）、和尚沟组（T_1h）和新生界第四系（Q）。区域上与沁水盆地对比，柿庄北区块缺失新生界第三系（N），部分区域缺失三叠系下统刘家沟组（T_1l）、和尚沟组（T_1h）。

柿庄北区块北部大部分被第四系黄土覆盖，南部地层出露良好，主要为三叠系下统刘家沟组，局部出露二叠系上统石千峰组。第四系在山梁及沟谷中分布。现结合钻孔资料及邻区资料由老至新简述如下：

(一)奥陶系中统上马家沟组(O_2s)

区内最大揭露厚度为 82.34m，主要由灰色、深灰色，中厚层状石灰岩、泥灰岩、白云质灰岩组成。

(二)奥陶系中统峰峰组(O_2f)

为含煤地层的基底。区内最大揭露厚度为 159.13m，主要由灰色、深灰色，中厚层状石灰岩组成。

(三)石炭系中统本溪组(C_2b)

与下伏峰峰组呈平行不整合接触。厚度为 1.88-37.31m，平均 24.60m，主要由灰色砂质泥岩、粉砂岩、灰-深灰色含铁砂质泥岩和富含鲕粒的铝质泥岩组成，底部偶夹透镜状的铁矿层(山西式铁矿)，局部地段偶夹有灰岩或泥灰岩。

(四)石炭系上统太原组(C_3t)

为主要含煤地层。厚 94.39-133.81m，平均 114.29m。本组为一套海陆交互相沉积，由多层石灰岩及砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层组成。按沉积旋回可分为三段。

1.一段(C_3t_1)

K1 砂岩底—K_2 灰岩底。厚 15.52-32.78m，平均 28.31m。主要由泥岩、粉砂岩、砂岩及煤层组成。

2.二段(C_3t_2)

K2 灰岩底-K_4 灰岩顶。厚 28.83-39.22m，平均厚 33.41m。由深灰色、灰黑色泥岩、砂质泥岩夹中、细粒砂岩、粉砂岩及灰-深灰色石灰岩、泥灰岩和薄煤层组成。

3.三段(C_3t_3)

K4 灰岩顶-K_7 砂岩底。厚 50.04-61.81，平均厚 52.57m。主要由砂岩、粉砂岩、泥岩和煤层组成，夹不稳定的灰岩、泥灰岩。

(五)二叠系下统山西组(P_1s)

为主要含煤地层，厚度为 47.45-66.03m，平均 60.73m。该组以 K_7 砂岩与下伏太原组整合接触。主要由灰～深灰色砂岩、灰黑、深灰色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层组成。

(六)二叠系下统下石盒子组(P_1x)

厚 57.40-90.52m，平均厚 76.10m。以 K_8 砂岩与山西组呈整合接触。主要由浅灰、深灰色泥岩，砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩组成。

(七)二叠系上统上石盒子组(P_2s)

厚 451.35-559.15m，平均厚 501.23m。以杂色的砂岩、泥岩组成。底部以 K_{10} 砂岩与下伏下石盒子组呈整合接触。根据岩性组合可分为上、中、下三段。

1.下段(P_2s_1)

厚 174.65-238.30m，平均 197.82m。以浅灰色、灰绿色、黄绿色、局部夹紫红色的泥岩、砂质泥岩为主，夹灰绿色、灰白色的中、细粒砂岩及粗粒砂岩，泥岩中夹锰铁质结核。

2.中段(P_2s_2)

厚 95.35-118.95m，平均 108.28m。以黄绿色、灰绿色、灰白色砂岩及含砾砂岩为主，夹灰绿色、灰黄色、紫红色泥岩、砂质泥岩。底部以灰白色的中粒砂岩(K_{12})与下伏岩层呈整合接触。

3.上段(P_2s_3)

厚 181.15-229.60m，平均 212.13m。中、上部以紫红色、灰黄色、灰绿色的泥岩，砂质泥岩为主，顶部夹褐黄色、紫红色相间的燧石条带。中部为黄色、灰黄色的中、细粒砂岩夹粗粒砂岩 3-4 层；下部为灰黄色的泥岩，粉砂岩及砂岩互层，底部为灰白色含砾粗砂岩(K_{13})。

(八)二叠系上统石千峰组(P_2sh)

零星出露在东南部。本组厚 154.10-217.00m，平均 202.42m。以 K_{14} 砂岩与下伏上石盒子组呈整合接触。上部由黄绿色、灰黄色中、粗粒砂岩夹 3-5 层紫红色、暗紫色泥岩、砂质泥岩组成。下部由砖红色、暗紫色泥岩夹薄层砂质泥岩、粉砂岩组成，夹数层淡水灰岩，局部含有石膏层。底部以一层含砾的细、中粒砂岩与上石盒子组分界。

(九)三叠系下统刘家沟组(T_1l)

勘查区内大面积出露，厚 463.50-485.05m，平均 475.48m。为一套灰紫-浅紫红色细粒砂岩，夹薄层粉砂岩或砂质泥岩、泥岩。常见粉砂、细砂质球状包体。底部以一层浅红-灰白色厚层中粒砂岩与下伏石千峰组呈整合接触。

(十)第四系中更新统(Q_2)

主要分布于山梁顶部及沟谷中。一般厚 0-60.00m，平均厚 45.00m。为棕黄色、浅红色亚粘土、粘土，含钙质结核，局部似层状。与下伏基岩地层为不整合接触。

(十一)第四系上更新统(Q_3)

分布于漳河Ⅱ级阶，一般厚 0.00-25.00m，平均厚 20.00m。浅灰褐色、浅灰黄色亚砂土、砂土，具垂直节理，含菌丝及植物根痕，底部常见砂砾层，主要为砂岩岩屑，次圆状，圆状，分选中等—差，砂质充填，中密—密实，壁立性较好。覆盖于古坡上的主要为浅灰黄色亚砂土、亚粘土，较均一。疏松多孔（包括虫孔及根孔），含植物根痕，具湿陷性。

(十二)第四系全新统(Q_4)

分布于漳河河床，河漫滩及沟谷中，层厚 0.00-8.00m，平均 5.00m。河床为灰黄色，灰绿色砂岩砾石，为一套冲击洪物河漫滩为洪积沙土和人工垫积黄土，疏松，具湿陷性。

勘查区地层综合柱状图详见附图 17。本次勘查项目主要勘查的煤层为 3#煤层和 15#煤层。

（2）水文地质条件

评价区含水层自下而上有奥陶系中统碳酸盐岩溶裂隙含水层、石炭系上统太原组碳酸盐岩及碎屑岩岩溶裂隙含水层、二叠系及三叠系碎屑岩裂隙含水层、基岩风化带裂隙含水层及第四系松散岩类孔隙含水层。

（3）地下水的补给、径流和排泄条件

评价区内各类型的地下水补给途径均以大气降水的渗入为主，地下水径流和排泄受地形条件、地质构造和区域侵蚀基准面的控制

①碳酸盐岩类含水层组

该含水层组主要为中奥陶统的一套灰岩、泥灰岩、白云岩等可溶性岩层，富含岩溶裂隙水，是区内的主要含水层组。该套地层厚度约为 400m-600m，岩溶裂隙发育。地层中的泥灰岩为相对隔水层，泉水多沿泥灰岩顶部出露，流量一般<2L/s。沿河泉群沿沁河河谷呈线性排列，出露在上马家沟组灰岩中，泉水标高为 463.78m，平均流量为 3.39m^3/s。本套地层在区域南部大面积裸露，广泛地接受大气降水的补给，但随着含水层埋深的差异，其富水性也明显差异，极不均匀。一般含水岩系埋深大，层状岩溶不发育，富水性弱；埋深浅，则岩溶发育，富水性强；浅部及构造发育地带一般水质相对较好，水化学类型为 HCO_3-Ca·Mg 型；深部水质交替慢，水质差，水化学性质一般为 SO_4·HCO_3-Ca 型或 HCO_3·SO_4-Ca 型。地下水排泄有人工开采、煤矿底板突水排泄、以泉水形式转化为地表水三种方式。

②碎屑岩夹碳酸盐岩类含水层组

石炭系上统太原组为一套海陆交互沉积，由砂岩、泥岩夹 3-4 层石灰岩组成。本套地区区域厚度约为 47.6-155.1m，平均约为 106.5m，含水层广泛地埋藏于地面 400 米以下，含水层系富水性差异较大。钻孔单位涌水量为 0.00038-14.090L/s.m，水质类型为 HCO_3·SO_4-K+Na 型，富水性与含水层埋深紧密关联。地下水的补给主要为大气降水或局部越流补给，地下水径流方向受地层产状控制，排泄途径为：人工开采、矿坑排水、越流补给下伏岩溶水系统。

③碎屑岩类裂隙含水层

由二叠系一套陆相碎屑岩组成。包括二叠系上统石千峰组（P_2sh）、上石盒子组（P_2s）下统下石盒子组（P_1x）及山西组（P_1s）。岩性为泥岩、砂质泥岩及各粒级的砂岩类。含水层主要为砂岩，属弱含水层。该套地层区域平均厚度约 750m 左右，裂隙水除少部分沿构造破碎带向深部运动外，相对呈层状。不同层位的含水层各具补给区，构成若干小的含水系统，其间水力联系较弱，径流区与排泄区不明显。本套地层含水层主要接受大气降水直接渗入补给，在局部地段也接受上覆地层孔隙水的深入补给；地下水的径流方向受地层产状和地形条件限制，使得地下水具有多层性，没有统一的地下水位。地下水的排泄有四种形式：人工开采、以泉的形式转化为地表水、开采 3 号煤层以矿坑水形式排泄、局部地段径流补给下伏地层。该含水层组地表泉水流量一般为 0.14-2.17L/s。

④松散岩类孔隙含水层

主要由新近系、第四系松散沉积物组成。本套地层厚度一般为 20 米左右，由砂土夹细砂及卵砾石组成，单位涌水量因地而异。据收集的机井资料，单位涌水量为 2.979-5.56L/s.m，水质类型为 HCO_3-Ca·Mg。主要补给源为大气降水，潜水径流向地表水系排泄，南部地区也向深部岩溶含水层排泄，径流及排泄呈带状或线状，距离短、富水性因地形地貌而发生差异，富水性不均匀，径流及排泄与地形地貌密切相关。水位埋深浅，没有统一地下水位。

（2）钻井对地下水环境的影响

项目钻井二开采用欠平衡钻井技术，在此阶段不会产生钻井液漏失现象。钻井液漏失有可能发生在一开阶段，并且主要发生在断层区、采空区及孔隙度大的地层，根据现有地质资料，长子县断层较少，井场选址时对采空区进行避让。

因项目范围内各地层岩性不同，裂隙发育程度不同，钻井液在一开阶段可能发生漏失现象，由于有泥浆护壁，可能发生的漏失量极小。考虑到一开阶段钻井液主要为膨润土，碱性物质含量较少，因此可能发生的漏失不会改变地下水的 pH 值特性，不会对地下水水质造成影响。随着一开结束，套管下放和固井结束，钻井液漏失也随之结束。总体而言，即使个别钻井一开过程可能发生钻井液漏失，其对地下水的影响范围不大，并且持续时间较短，影响轻微。

（3）废弃泥浆对地下水环境的影响

废弃泥浆属于第II类一般工业固体废物，废泥浆存于井场泥浆池中，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 1.0×10^{-7}cm/s，进行防渗处理，废弃泥浆固化后填埋。

泥浆池选择井场防渗性能好的地基，且均远离地下水水源补给区及含水层，并按照如下要求进行了防渗，即：采用人工合成材料，应采用厚度不小于 1.5mm 的高密度聚乙烯膜，采用其他人工合成材料的，其防渗性能要与 1.5mm 的高密度聚乙烯膜防渗性能相当；粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。

为防止固体废物直接暴露和雨水渗入堆体内，泥浆池封场时表面覆土二层，第一层为阻隔层，覆 25cm 厚的粘土，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤（25cm 厚），以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定。做好防渗及恢复措施后，正常情况下对地下水环境影响较小。

（4）压裂对地下水环境的影响

柿庄北煤层气压裂施工中的压裂液都为活性水压裂液，其配制工艺为：清水+2%KCl。本项目压裂液主要成分为水、氯化钾。2%的 KCl 作为粘土膨胀抑制剂，实际压裂过程中，压裂液分为前置液、携砂液和顶替液。前置液某些段只用活性水，某些段由活性水加砂组成，加砂比为净液量的 4%～6%，砂

为 50~100 目的兰州石英砂；携砂液基本加入石英砂，加砂比为净液量的 4%～20%，砂为 50~100 目、20~40 目、12~20 目的兰州石英砂，先细后粗；顶替液只用活性水。石英砂很稳定，主要成分为 SiO_2，对环境基本无影响。综上所述，压裂液对地下水环境影响较小。

为保护区域地下水环境质量，项目钻井所用压裂液必须为环境友好型材料，不得含有重金属、持久性有机污染物以及《污水综合排放标准》所列的第一类污染物等有毒有害物质。

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

1）污染源控制措施

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

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

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

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

④在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量。

⑤作业用材料集中放置在防渗漏地面，防止对地下水的污染。

⑥钻井过程中应加强钻井废水管理，防止出现废水渗漏、外溢等事故；钻井过程中产生的废水沉淀处理后作为钻井配液回用，钻井工程结束后，钻井液运至中联煤层气公司其他井场重复利用。

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

⑧加强油料的管理和控制，特别应加强和完善废油的控制措施。加强岩屑、废泥浆及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程的环境管理。

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

2）防渗控制措施

为防止污染地下水，针对井场钻井期间工程特点，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的相关要求，将钻井期井场进行分区防渗，主要分为重点防渗区、简单防渗区。其中钻井平台、泥浆池、压裂返排液罐、压裂液罐、钻井液和压裂液材料场、危废贮存库、柴油储罐区等划分为重点防渗区，其余办公室、值班室、井场道路区域划分为简单防渗区。防渗措施详见表 5-3。

表 5-3　项目分区防治管理要求一览表

防治区	项目区域	管理要求
重点防治区	钻井平台、泥浆池、压裂返排液罐、压裂液罐、钻井液和压裂液材料场、柴油储罐区	地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，双层），等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s
	危废贮存库（位于长子县丹朱镇孟家庄村 S326 路旁）	防渗层渗透系数小于 1×10^{-7}cm/s
简单防治区	办公室、值班室、井场道路区域	采用黏土碾压方式进行防渗

3）地下水污染监控

根据《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号），企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。因此本项目在勘探过程中应加强各勘探井套管的维护，定期监测、统计天然气采出水水质及水量，做好水质分析工作，一旦出现水质与水量波动异常情况，及时排查井内相关设备，做好监控与防控工作。

拟采取的保护措施如下：

（1）源头控制

布设井场时避开了供水井、水泉等敏感区域，避开了断层、煤炭采空区等不利区段，并尽量缩短了开采井成井时间。

使用无毒低污染泥浆；采用闭合泥浆循环系统，对泥浆进行回收和重复使用。钻井时采用多层套管，封隔含水层，多层套管用水泥固定，防止地下水被地层其他流体或钻井泥浆污染。

要求压裂液配制原料不得含有重金属、石油类等持久性污染物等对环境有害的成分。

钻井液及作业过程中产生的废水回收利用，无法再利用的钻井液、岩屑等实施了固化处理，不外排。

将废弃泥浆置于泥浆池内，泥浆池进行防渗处理，施工结束后对泥浆进行固化处理，覆土绿化生态恢复。

（2）分区防渗

项目主要涉及的是井场和危废贮存库的分区防渗，危废贮存库、井场泥浆池、井场储水池、柴油罐

区采取重点防渗；井场其他区域进行一般防渗，地基按民用建筑做好加固处理，分区防渗图详见图 5-3。

①泥浆池

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

②柴油储罐区

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

③一般防渗区：采用黏土碾压方式进行防渗。

图 5-3 井场分区防渗示意图

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向本项目安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，采取应急响应，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

四、施工期声环境影响分析及污染防治措施

（1）钻前施工噪声

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

表 5-4 钻前施工噪声源

序号	噪声源	声级 dB（A）	备注
1	挖掘机	83	间歇
2	推土机	86	间歇
3	装载机	90	间歇
4	运输车辆	90	间歇

本项目钻前工程噪声源主要为施工场地使用的设备产生的噪声，噪声值在 83~90dB（A）之间。本项目的钻前工程施工量少，而且施工时间短，所需设备数量有限。评价要求建设单位合理安排施工时间；施工物料及设备运入、运出，车辆应尽可能避开夜间（22:00~6:00）运输，避免沿途出现扰民现象；严格操作流程，降低人为噪声。不合理的施工操作是产生人为噪声的主要原因，如各类金属碰撞声；运输车辆进入工地应减速，减少鸣笛等。钻前工程阶段施工噪声采取措施后，影响会大大减轻，并且影响是暂时的，随着施工的结束而结束。

（2）钻井和压裂期间噪声

钻井和压裂期间噪声源以固定噪声源钻机、各类机泵、柴油发电机等为主。井场周边 50m 范围内无村庄等敏感目标分布，故本项目勘探期产生的噪声不会对周围环境产生较大影响。

施工机械产生的噪声会对施工现场和附近的声环境有一定的干扰。目前钻井噪声处理难度大，要减轻钻井噪声影响，主要还是通过钻井过程中采取相应的降噪措施，主要有：柴油发电机设隔声间，排气筒加消声罩，在钻井过程中平稳操作，避免产生非正常的噪声。根据机械设备产生噪声的特点，合理安排施工时间，严禁在夜间使用高噪声设备，加之施工过程较短，故施工产生噪声不会对周围的声环境产生明显影响。

拟采取的防治措施：

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

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

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

（4）降低人为噪声：按规定操作机械设备，遵守作业规定，减少碰撞噪声。

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

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

五、固体废物环境影响分析及污染防治措施

1、固体废物的产生和处置情况

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

（1）一般固废产生和处置情况

1）钻井岩屑

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

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

式中：W—井场岩屑产生量，t；

D—井直径；

h—井深度；

d—岩石密度(取 2.4t/m^3)。

计算结果：

单个单支水平井平均岩屑产生量约为 228.81t（95.34m^3）；单个定向井平均岩屑产生量约为 116.35t（48.48m^3）；单个直井平均岩屑产生量约为 107.42t（44.76m^3）。钻井岩屑与钻井泥浆一同于井场泥浆沉淀池中填埋，不外排。岩屑成分主要为泥土、岩屑、煤屑及其他矿物质。钻井钻屑被循环介质带出地

面后，采用振动筛从泥浆中分离出来排入沉淀池中，上清液部分循环使用，余下沉淀物与钻井废泥浆性质基本相同，一同于井场泥浆沉淀池中填埋处理，不外排。

2）钻井泥浆

①钻井泥浆产生量核算

废钻井泥浆产生量按下式估算：

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

式中：R－平均半径，分段计算；

h－井中被替出的钻井液柱长度，分段计算；

dM－钻井液密度，1.03g/cm^3；

S－钻井液回收率，90%；

η-空气钻使用率，50%。

计算结果：

单个单支水平井平均泥浆产生量约为 4.91t（4.76m^3）；单个定向井平均泥浆产生量约为 2.49t（2.42m^3）；单个直井平均泥浆产生量约为 2.3t（2.23m^3），本项目采用清水钻井，仅添加少量的膨润土，因此钻井泥浆的成分主要为膨润土和水。

②钻井泥浆（含岩屑）固废类别

本项目选取同类项目沁水盆地柿庄南区块东区煤层气开发项目的钻井泥浆的监测数据进行类比，柿庄南区块与柿庄北区块相邻，同为沁水盆地，使用的钻井液相同，具有可比性。山西华普监测有限公司在柿庄南区块范围内进行了泥浆监测采样及淋溶实验。监测项目包括腐蚀性（pH）、铜（Cu）、锌（Zn）、镉（Cd）、铅（Pb）、总铬（Cr）、铬（六价）（Cr^{6+}）、烷基汞（甲基汞、乙基汞）、汞（Hg）、铍（Be）、钡（Ba）、镍（Ni）、总银（Ag）、砷（As）、硒（Se）、无机氟化物、氰化物、矿物油等 18 项。监测结果见下表。

表 5-5　钻井泥浆监测结果

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

总铬（Cr）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤15	≤1.5
铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5	≤0.5
烷基汞 甲基汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	不得检出	不得检出
烷基汞 乙基汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
汞（Hg）（以总汞计）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1	≤0.05
铍（Be）（以总计）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02	≤0.005
钡（Ba）	0.68	1.11	1.15	1.12	0.96	0.29	0.032	0.31	0.065	0.34	≤100	-
镍（Ni）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.40	未检出	≤5	≤1.0
总银（Ag）	0.0002	0.0003	0.0010	0.0010	未检出	未检出	未检出	0.0003	未检出	0.0005	≤5	≤0.5
砷（As）	0.0074	0.0081	0.0038	0.014	0.0091	0.0026	0.019	0.0076	0.0078	0.0058	≤5	≤0.5
硒（Se）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1	≤0.1
无机氟化物（不包括氟化钙）	1.00	1.09	1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.87	0.76	0.61	≤100	≤10
氰化物（以CN^-计）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5	≤0.5
矿物油	11.2	23.0	28.6	25.3	27.2	未检出	未检出	5.27	未检出	未检出	-	-

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

此外，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），钻井泥浆浸出液检出项目的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，但 pH 值超出 6~9 的范围，则该钻井泥浆属于II类一般工业固体废物。

参考中国石油天然气股份有限公司企业标准《钻井废弃物无害化处理技术规范》（Q/SY XN0276-2015），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，有条件的可进行综合利用，泥浆池设置在井场临时占地范围内。

③钻井泥浆处置方案

本项目选择对钻井泥浆采取固化处理后就地填埋，先将钻井泥浆暂存于泥浆池内，待钻井工程全部结束后，拟对钻井泥浆统一进行固化处理，处理达标后就地将泥浆池填埋，压实，覆盖 0.25 米厚的

黏土以及 0.25m 天然土壤后，恢复为原貌，不会对周边环境产生影响。

钻井泥浆固化处理工艺：

A、井场选择地基牢靠的位置，根据泥浆量挖一个适当的土坑作为泥浆池，采取防渗措施（铺 1.5mm 的高密度聚乙烯土工膜，渗透系数≤10^{-7}cm/s）。

B、分解原有泥浆池的泥浆、岩屑。根据泥浆存量加入适当的固化剂（主要成分为絮凝剂、硅酸盐、磷酸盐）搅拌均匀。

C、待泥浆凝固后回填黏土 0.25m，并覆天然土层 0.25m。

D、平整井场，恢复原貌。

钻井泥浆固化处置方案：

钻井泥浆的处理主要是向泥浆中加入一定量的固化剂，使其通过化学反应而凝结成块，使泥浆失去流动性，要使一些重金属离子活性降低，从而降低对环境的影响和危害。

本项目钻井泥浆属于第II类一般工业固体废物，通过固化处理后就地填埋，填埋场地泥浆池进行防渗处理。

④泥浆池选址

泥浆池选址需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求：不得选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；应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域；不得选在江河、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之内；天然基础层距离地下水位的距离应大于 1.5m。

经现场踏勘可知，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，泥浆池选址可行。

拟建井场及泥浆池不占用基本农田。井场若转入生产的，应办理有关用地手续，不转入生产的，应当复垦土地，泥浆池退出并恢复原状。

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

3）原辅材料废包装物

施工过程中产生的原辅材料废包装物主要有膨润土废包装袋、泥浆处理剂的废包装袋、废弃建筑包装材料等。废包装材料应集中收集后，定期由供应商回收处置。避免造成二次污染。

4）生活垃圾产生和处置情况

项目生活垃圾主要为现场施工人员产生，年产生生活垃圾量约为 6.3t/a（人均 0.25kg/d），集中存放在井场内垃圾箱内，定期送当地政府部门指定地点统一处理，对当地环境质量影响较小。

（2）危险废物产生和处置情况

本项目产生的危险废物为生产设备维修保养产生的废机油，单个井场产生量约为 0.2t/a（15 个井场合计约 3t/a），危废类别 HW08（900-214-08），在各井场用收集桶收集后，密封运送至本项目建设于长子县丹朱镇孟家庄村 S326 路旁的危废贮存库内暂存，贮存库占地面积为 18m²，并定期委托运城润泰环保科技有限公司处置。危险废物产生情况见表 5-6。

表 5-6　拟建项目固体废物基本信息表

序号	名称	危废代码	危险特性	物理性状	产生环节	去向
危险废物						
1	废机油	HW08（900-214-08）	可燃	液态	机修	□自行贮存 □自行利用/处置 √委托贮存/利用/处置
一般工业固体废物						
1	钻井岩屑	/	/	半固态	钻井工序	□自行贮存 √自行利用/处置 □委托贮存/利用/处置
2	钻井泥浆	/	/	半固态	钻井工序	□自行贮存 √自行利用/处置 □委托贮存/利用/处置
3	废包装物	/	/	固态	施工阶段	□自行贮存 □自行利用/处置 √委托贮存/利用/处置
污染防控技术要求						
暂存废机油的危险废物贮存库需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行建设。满足其中的防渗、选址要求； 钻井泥浆、钻井岩屑排入的泥浆池的选址、防渗措施、运行要求需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。						

2、危险废物

（1）危险废物贮存库环境影响分析

本项目拟集中设置一处危废贮存库，贮存库位于长子县丹朱镇孟家庄村 S326 路旁，坐标：N36°6′13.63″，E112°50′7.00″,面积：3×6=18m²。危废贮存库需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行建设。满足其中的防渗、选址要求。

①收集

本项目各井场产生的废机油采用专用的密闭容器进行收集，拟设置的危废贮存库采取防渗措施，应有隔离设施、报警装置和防风、防晒和防雨设施。

②暂存

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求，产生危险废物时应建设危废贮存库。考虑本项目产废特点和远离敏感点的原则，本项目在长子县丹朱镇孟家庄村设置了一处 18m^2 的危废贮存库，用于暂存井场产生的废机油。各井场的废机油均统一收集至该贮存库暂存，定期交由有资质的单位统一处置。危废贮存库的设计和使用应当严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求：

A.废机油必须装入容器中；

B.危险废物应当按照其性质的不同而分类贮存；

C.危废贮存库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造。建筑材料必须与危险废物相容，应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器最大储量或总储量的 1/5；

D.贮存库地面应当做基础防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

E.危废贮存库应按照 GB15562.2 的规定设置警示标志，周围应设置围墙或其他防护围栏；

F.联单管理：本项目危险废物的转移要严格按照《危险废物转移联单管理办法》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管理。

（2）运输过程的环境影响分析

本项目危险废物统一收集，通过选择和危废相容的包装材质对危险废物进行包装，严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中对危险废物运输的相关要求，本项目产生的危险废物可做到不散落、不渗漏。采用专用的运输车辆交由相应处置资质的危废处置单位进行处置，运输车辆需要有特殊标志，危险废物的运输严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

项目危废贮存库位于勘查范围外，东侧约 3km 距离，运输严格按规范执行上述运输保障措施，在做好运输过程管理和防控措施的前提下，不会产生运输环境风险。

（3）利用或者处置的环境影响分析

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

拟采取的防治措施如下：

（1）废弃土方

挖方后堆放在指定地点，等待勘探完成以后全部进行回填复耕，不存在弃方。

（2）钻井岩屑

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

（3）钻井泥浆

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

（4）危险废物

本项目产生的危险废物为废机油，产生量约为 0.2t/a，危废类别 HW08（900-214-08），暂存于危废贮存库，并定期委托有资质单位处置。

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

①委托处置时，应落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规要求，对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求；转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物转移联单等。本项目危废处置服务合同详见附件 7。

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

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

六、土壤环境影响分析及防治措施

本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中 M 科学研究和技术服务业——M7471 能源矿产地质勘查，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“社会事业与服务业”中的其他类，项目类别为Ⅳ类。本次评价可不开展土壤环境影响评价。本次仅对项目土壤环境影响进行简单分析，并提出必要的污染防治措施。

（1）土壤环境影响分析

本项目可能对土壤产生的影响为施工机械油污跑冒滴漏产生的影响，及井场钻井及泥浆池对土壤产生的影响。

本项目施工期将加强机械设备的维护管理，发生跑冒滴漏及时清理，不得遗留油污在地面上，项目储油罐设置防渗及围堰，可满足预防环境污染的要求。

本项目各井场泥浆池钻井完毕后进行固化填埋处置，通过向泥浆中加入一定量的固化剂，使其凝结成块，使泥浆失去流动性，同时使一些重金属离子活性降低，从而降低对环境的影响和危害。根据各井场占地类型恢复至土地相应要求。本项目选用无毒无害的钻井泥浆，主要成分为膨润土和水，夹杂钻井过程中的岩屑，参照类比其他项目检测结果，废气泥浆为Ⅱ类一般工业固废，在泥浆池中固化后填埋

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

综上所述，项目建设对土壤环境的影响较小。

（2）土壤污染防治措施

危险废物严格按要求进行处理处置，严禁随意倾倒、丢弃；废矿物油在设备维修后直接运送至危废贮存库暂存。危废贮存库应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。贮存场所要防风、防雨、防晒，并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收集装置，在场区内应避开易燃、高压输电线路防护区域，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数<10^{-7}cm/s，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s）。

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

拟采取的防治措施如下：

①本项目每个井场设 1 个柴油储存区，采用双层防渗膜防渗，并设围堰，K≤1.0×10^{-7}cm/s；

②井场设置泥浆池，采用混凝土防渗结构，渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s。混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8；

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

七、环境风险措施

（1）环境风险减缓措施

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

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

（2）突发环境事件应急预案

1）制定突发环境事件应急预案的目的

制定突发环境事件应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地

实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的影响。环评要求企业按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中的规定制定企业突发环境事件应急预案并报环保主管部门备案。

2）突发环境事件应急预案的基本要求

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

3）应急救援领导小组主要职责

针对可能存在的环境风险，拟建项目应当设立事故状态下的应急救援领导小组（建议由健康安全环保管理小组承担）。应急救援领导小组是公司为预防和处置各类突发事故的常设机构，其主要职责有：

①编制和修改事故应急救援预案。

②组建应急救援队伍并组织实施训练和演习。

③检查各项安全工作的实施情况。

④检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

⑤在应急救援行动中发布和解除各项命令。

⑥负责向上级和政府有关部门报告以及向友邻单位、周边居民通报事故情况。

⑦负责组织调查事故发生的原因、妥善处理事故并总结经验教训。

4）风险事故处理措施

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

①设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。

②制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。

③明确职责，并落实到单位和有关人员。

④制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划。

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

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

5）突发环境事件应急预案纲要

拟建项目生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减少事故危害。如果有毒有害物质泄漏至环境，须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。拟建项目应急预案纲要具体见表 5-7。

表 5-7　突发事故应急预案纲要一览表

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

运营期生态环境保护措施

一、生态环境保护措施

（1）井场生态恢复措施

本项目 15 座拟建井场（包括进场道路）共占用土地 3.0hm²，其中旱地 1.37hm²、灌木林地 1.18hm²、其他草地 0.26hm²、乔木林地 0.12hm²、公路用地 0.04hm²、农村道路 0.02hm²。钻井完成后实施生态保护工程。

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

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

②关闭钻井井场：拆卸地面试采设备，泥浆池、储水池等填埋，平整场地后按照原有土地利用类型进行生态恢复。耕地交由土地所有者恢复种植农作物。乔木林地和灌木林地采用乔灌草结合的方式，乔木可选用刺槐或油松，株行距 2×2m；灌木可选用荆条、黄刺玫，株行距 1×1m；裸土地区域草种可选用披碱草和白羊草混播，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm²。草地采用播撒草籽的方式，宜选用白

羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm^2。

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

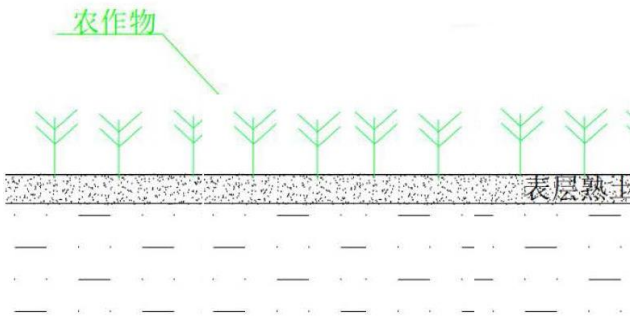


图 5-4 耕地（旱地）生态恢复工程设计图

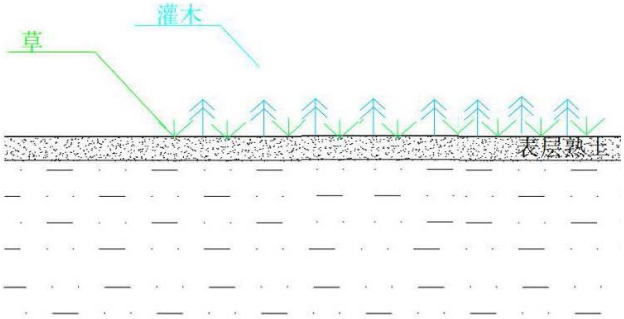


图 5-5 草地、林地生态恢复工程设计图

（2）施工便道生态保护和恢复措施

①对道路占地合理规划，严格控制占地面积。尽量规避对农田、林地的扰动。

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

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

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

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

⑥在土壤比较贫瘠的丘陵山坡地和石质山坡地，因立地条件差，人工栽植的植物长势稍差，建设单位在运行过程中应加强管理，进行必要的补植和抚育。

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

⑧穿越林地的道路作业，严格按照管线施工设计规范划定的施工范围，不得随意超越范围施工，必

要时对植被进行移植。施工结束后道路两侧可种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物并做好占用林地的补偿。

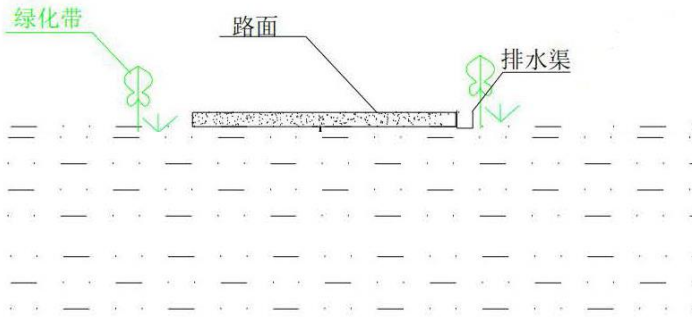


图 5-6 施工便道生态恢复工程设计图

（3）耕地生态恢复和保护措施

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

②临时占用的农田，施工后立即实施复垦措施；

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

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

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

⑥施工完成后做好现场清理及恢复工作。

⑦由于施工设备基本属于重型、庞大类别，在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管(一般埋藏较浅)等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

（4）生态恢复目标和指标

1）耕地生态恢复需达到以下目标和指标：

①农作物无不良生长反应，有持续生长能力。

②耕作层有机质含量不低于 7.5g/kg。

③三年后复垦区单位面积经济产量不低于原土地产量水平。

④土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 8.0 左右。

2）林地生态恢复目标和指标如下：

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

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

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

3）草地生态恢复目标和指标如下：

①选择抗旱、抗贫瘠和固氮能力强的优良草种以及当地的优势草种；

②多种草类混合种植，本方案中选用了紫花苜蓿和白羊草，这两种草均有较强的固氮能力和防风固沙能力，能够培肥土壤，加速土壤的熟化，且生命力旺盛，在自然条件差、土壤较贫瘠的土地上都有较好的生长能力；

③有防治病虫害措施和防止退化措施；

④三年草地覆盖率 70%以上，单位面积产草量不低于当地平均水平；

⑤具有生态稳定性和自我维持力。

⑥其他土地复垦质量要求

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

（5）生态恢复工程量

本项目生态恢复工程量见下表。

表 5-8　生态恢复工程内容一览表

生态恢复区域	原有占地类型及面积		恢复方式	工程量
井场区域	旱地	0.11hm^2	场地平整，表土回填后交由土地所有者恢复种植农作物	恢复面积 0.11hm^2，由土地所有者恢复农作物
	灌木林地	0.40hm^2	选用荆条、黄刺玫，株行距 1×1m	恢复面积 0.40hm^2，使用荆条、黄刺玫 6606 株
	乔木林地	0.12hm^2	选用刺槐或油松，株行距 2×2m	恢复面积 0.12hm^2，使用刺槐或油松 350 株
	其他草地	0.14hm^2	播撒草籽的方式，宜选用白羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm^2	恢复面积 0.14hm^2，使用草籽量 3kg
	公路用地	0.04hm^2	作为巡检道路、乡村道路、机耕农路供当地居民使用，道路两侧撒播披白羊草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm^2。	恢复面积 0.06hm^2，使用草籽量 0.2kg
	农村道路	0.02hm^2		
施工便道	公路用地、农村道路	0.06hm^2	作为巡检道路、乡村道路、机耕农路供当地居民使用，道路两侧撒播披白羊	恢复面积 0.06hm^2，使用草籽量 0.2kg

			草和披碱草等当地草种，草籽量按 1:1 混合，撒播量为 10kg/hm^2。	

二、生态补偿

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

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

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

其他

（1）环境管理

根据《石油天然气开采业污染防治技术政策》（标准号：公告 2012 年第 18 号）：企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系；加强天然气勘探开发过程的环境监督管理，建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。

（2）机构设置

根据企业的实际情况，本项目应配置 3 名专职环境保护管理人员，项目部应相应配置 1 名环保管理人员。3 名专职环境保护管理人员负责井场的环境管理工作，要及时提出存在的主要环境问题及有关建议，针对井场实际情况建立相应的环保规章制度，有效地落实环保措施，其主要职能应包括：

①贯彻执行国家、地方和上级主管部门制定的环境保护方针、政策和法规；

②负责本项目环境保护工作计划的制定和实施；

③监督环保设施的运行及污染源控制；

④组织落实以环境保护为主要内容的技术措施、方案，监督“三同时”执行情况；

（3）环境管理制度制定

制定相应的企业环境保护制度。如：“三废综合利用方法”“环境保护奖惩条例”等，并建立环保设施的技术档案，使环境管理工作有法可依，有章可循，并逐步纳入法制化、标准化轨道。

环保投资	

项目总投资 6447 万元，环保投资为 1039.5 万元，占总投资的 16.12%，项目环境保护投资见下表。

表 5-8　工程环保投资一览表

内容 类别	排放源	污染物名称	环保设施及措施	投资（万元）
废气	井场平整、道路拓宽、池体挖掘	扬尘	洒水抑尘	66
	表土、材料堆放		以隔尘布完全覆盖	132
	车辆尾气	NOx、CO 和 CH	使用较清洁燃料，加强施工车辆的作业管理	/
	柴油机	SO_2、烟尘、NOx、CO、总烃	使用含硫量低的柴油，调节好柴油机工况	
	天然气点燃	NOx	各井场均建有火炬系统，试采期将天然气通过15m火炬点火排空	99
废水	钻井废水	COD、BOD_5、SS	每个井场根据勘探井数量配套1个建设容积为100m^3泥浆池（由沉淀池和循环水池组成，其中沉淀池规格为4×5×2m^3，循环水池规格为4×5×3m^3），钻井废水经沉淀后用于泥浆系统补充水	66
	压裂返排液		压裂结束后部分压裂液由地层返排出来，井场采用容积为200m^3的软体罐或钢罐进行存储，钻井是分期滚动施工，压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用，区块末期无法利用时拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理	16.5
	地层产出水	SS、矿化度	各井场均配备储存水用的钢罐或软体罐，容积为50m^3，拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理。	132
	生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮	经沉淀后用于周边道路洒水，不外排	16.5
固体废物	土石方	一般工业固废	构筑土坝、泥浆池土方回填、井场土地复垦、地基挖高填低处理	33
	钻井岩屑		振动筛将岩屑从泥浆中分离出来排入循环池。待干化后和废泥浆进行无害化固化处理	16.5
	钻井废泥浆		泥浆池采用防渗处理；废泥浆采用泥浆处理剂处理脱水后再行固化、无害化处理	
	废矿物油	危险废物 HW08	集中收集后，储存至危废贮存库，定期交由具有资质的危废处理单位处理	33
	废油桶	危险废物 HW49		

	生活垃圾	生活垃圾	各井场设生活垃圾桶进行收集，定期送当地环卫部门指定地点，由当地环卫部门统一处理	33
噪声	钻前挖掘机、推土机、装载机等施工	施工噪声	合理安排施工时间	/
	钻井和压裂期间的钻机、各类泵、柴油发电机等		使用性能好、低噪音的设备，并对产噪设备采取减振、隔音等降噪措施。	66
生态	井场施工生态保护及封井、弃井后生态恢复		工程临时弃渣用于临近井场、道路等的填方；钻井污水、废弃泥浆全部进泥浆池。加强对泥浆池的管理，防止因暴雨造成泥浆外溢污染植被；对泥浆池中的废弃钻井泥浆和钻井岩屑进行无害化固化处理，泥浆池及时覆土、绿化，恢复植被。在井场地周围及道路两侧施工影响临时用地进行植被恢复；道路两侧绿化。道路两侧有削坡垫土形成的裸露面，应及时采取水土保持与植被恢复措施。勘探期结束后将井场内的集装箱式营房等全部撤出井场，并将井场和营房建设时推出的表土回填进行生态恢复	330
合计				1039.5

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	①合理布置井场，尽可能减少占地，不超出临时用地范围； ②文明施工、对临时占地进行生态恢复； ③避让自然保护区、风景名胜区、水源地保护区等环境敏感区。	①提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失； ②农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题； ③应减少对农田防护树木的砍伐，施工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复	关停井进行生态恢复。	①生态恢复、“占一补一”； ②关停井的复垦土地，恢复原状。 ③农田恢复指标： A.农作物无不良生长反应，有持续生长能力。 B.耕作层有机质含量不低于 7.5g/kg。 C.三年后复垦区单位面积经济产量不低于原土地产量水平。 D.土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 8.0 左右。
水生生态	合理避让	避让	合理避让	避让
地表水环境	①钻井废水排入泥浆池，沉淀后循环使用； ②钻井是分期滚动施工，压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用，区块末期无法利用时拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理 ③勘查期试采排水暂存井场循环水池	①钻井废水排入泥浆池，沉淀后循环使用，不外排 ②钻井是分期滚动施工，压裂返排液可在其他钻井施工过程循环利用，区块末期无法利用时拉运至山西中润亿佳工程技术服务有限公司排采水撬装一体化处理项目处理③勘查期试采排水暂存井场循环水池中，定期委托处置。	①勘查期试采排水依托山西中润亿佳工程技术服务有限公司处置，不排入地表水； ②防渗旱厕钻井压裂结束后覆土绿化，	山西中润亿佳工程技术服务有限公司处理，不排入外环境。

	中，定期委托处置。 ④生活污水排入防渗旱厕，定期清掏	不得随意排放 ④生活污水排入防渗旱厕，定期清掏		
地下水及土壤环境	①分区防渗：井场泥浆池、柴油罐区采取重点防渗；井场其他区域进行一般防渗，地基按民用建筑做好加固处理； 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1.0×10^{-7}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：井场泥浆池、柴油罐区采取重点防渗；井场其他区域进行一般防渗，地基按民用建筑做好加固处理； 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1.0×10^{-7}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	做好井场泥浆池、柴油储罐区的检查维护，机修产生的废机油当时运送至危废贮存库，避免发生地下水和土壤污染。	做好井场泥浆池、柴油储罐区的检查维护，机修产生的废机油当时运送至危废贮存库，避免发生地下水和土壤污染。
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	①抑尘、选用合格设备； ②运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准； ③柴油发电机使用国III柴油；调节好柴油机运行工况	符合大气环境排放标准	火炬系统安装温度监控、废气流量计、助燃气体流量计、热值检测仪等监控监测设施，做好火炬工作状态台账记录，加强非正常工况下火炬运行管控	火炬系统安装温度监控、废气流量计、助燃气体流量计、热值检测仪等监控监测设施，台账完善，运行稳定
固体废物	①钻井岩屑与钻井泥浆存于井场泥浆沉淀池中，钻井完成后填埋固化处理。泥浆池建设满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》	①钻井岩屑和废泥浆无乱排，全部存于泥浆池中固化填埋，泥浆池符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中要求；	①生活垃圾定期运至环卫部门； ②废矿物油暂存于危废贮存库内，定期委托有资质单位处置。	①生活垃圾定期运至环卫部门； ②废矿物油暂存于危废贮存库内，定期委托有资质单位处置。

	（GB18599-2020）中要求。 ②包装材料定期由供应商回收处置； ③生活垃圾定期运至环卫部门； ④废矿物油暂存于危废贮存库内，定期委托有资质单位处置。	②包装材料定期由供应商回收处置； ③生活垃圾定期运至环卫部门； ④废矿物油暂存于危废贮存库内，定期委托有资质单位处置。		
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	①钻井或修井时，在井口上安装防喷器和控制装置，防止井喷事故发生； ②制定环境风险应急预案，按要求执行	①预防风险措施完善； ②符合环境风险应急预案的要求	制定环境风险应急预案，按要求执行	符合环境风险应急预案的要求
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

综合以上各方面分析评价，山西沁水盆地柿庄北区块煤层气勘查项目（长子县部分 2024 年 33 口勘探井）符合国家产业政策要求，项目的选址和建设符合当地城市总体规划要求；项目所在区域大气、声环境质量现状良好，能满足环境规划要求。经评价分析，该项目投产后，在采取严格的科学管理和有效的环保治理手段后，污染物能够做到达标排放，能基本维持周边环境质量现状，满足该区域环境功能要求。

评价认为，在全面落实本报告提出的各项环保措施、切实做到“三同时”、并在营运期内加强环境管理的基础上，从环境保护角度分析，建设项目环境影响可行。