

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

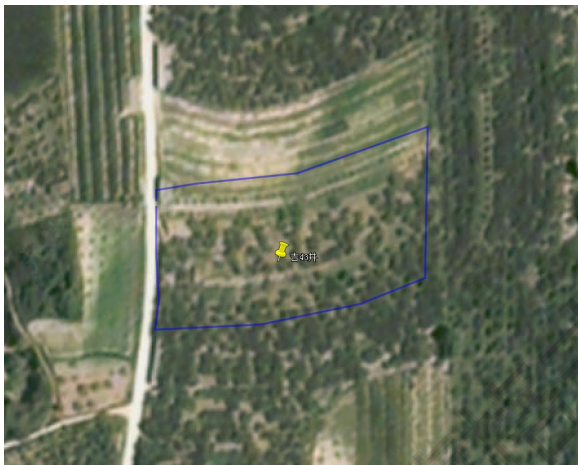
项目名称: 晋陕鄂尔多斯盆地大宁-吉县区块煤层气勘查
项目(吉43勘探井)

建设单位(盖章): 中石油煤层气有限责任公司临汾分公司

编制日期: 2023年5月



中华人民共和国生态环境部制



吉 43 井场



吉 43 井场现状



一、建设项目基本情况

建设项目名称	晋陕鄂尔多斯盆地大宁-吉县区块煤层气勘查项目（吉 43 勘探井）		
项目代码	无		
建设单位联系人	王龙	联系方式	15235770832
建设地点	山西省临汾市吉县吉昌镇谢悉村北 110m		
地理坐标	110 度 40 分 34.52 秒，36 度 09 分 22.52 秒		
建设项目行业类别	46_99 陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）	用地面积（m ² ）	6666（10 亩）
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）	50	环保投资（万元）	15
环保投资占比（%）	30	施工工期	1 年
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，探井所在区域吉县属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的生态敏感区，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类），涉及生态敏感区的项目需进行生态专项评价		
规划情况	1、《山西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》，山西省人民政府办公厅，晋政办发[2022]107号； 2、《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025年）》，山西省人民政府办公厅，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	无		

其他符合性分析	1、《山西省矿产资源总体规划》（2021~2025）符合性分析 2023年1月19日，山西省人民政府办公厅以晋政办发[2022]107号下发了《山西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》。 本次新建井场位于大宁-吉县区块勘查范围内，符合勘查总体布局，符合山西省矿产资源总体规划，具体分析如下。 表1.1-1 与《山西省矿产资源总体规划（2021-2025）》符合性分析			
	序号	规划要求	本项目情况	符合性
	1	矿产资源勘查： 继续重点推进战略性矿产和优势矿产勘查,新发现大中型矿产地20处以上；力争新增煤层气探明地质储量5000亿~8000亿立方米	本次新建1口勘探试采井，位于大宁-吉县区块探矿权范围内，勘探试采目的为探明该区域地质储量，为后续进一步开发利用做工作	符合
	2	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	本次勘探试采天然气类型为煤层气，勘探试采井位于鄂尔多斯盆地大宁-吉县区块内，勘探试采目的为探明该区域地质储量，为后续区块增储上产做准备	符合
	3	生态修复： 开展国土空间生态保护修复，牢固树立“绿水青山就是金山银山”理念，开展全方位、全地域、全过程生态保护修复,持续完善行业制度、持续抓好重点项目、持续解决遗留问题。	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，该井采取临时性封井措施，井口封井并设通透围栏，围栏外占地范围内采用播撒草籽方式进行生态恢复；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，	符合

		井场试采相关设备和设施拆除并搬迁，清理井场，对井场占地进行复垦，复垦为原有土地使用功能。	
2、《山西省煤层气资源勘查开发规划》符合性分析 2023年1月19日，山西省人民政府办公厅以晋政办发[2022]107号下发了《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025年）》。 本次新建井场位于大宁-吉县区块勘查范围内，符合勘查总体布局，符合山西省煤层气资源勘查开发规划，具体分析如下。 表1.1-2 与《山西省煤层气资源勘查开发规划（2021-2025）》符合性分析			
序号	规划要求	本项目情况	符合性
1	煤层气规划矿区：落实7个国家规划矿区、建设7个省级规划矿区、实施34个重点调查评价区	本项目属于鄂尔多斯盆地大宁-吉县区，属于7个国家规划矿区之一的乡宁-吉县矿区	符合
2	勘查开发具体举措：对所有煤层气采矿权、拟设采矿权、纳入气田建设区块，加强综合监管与用地、用水、用电保障，明确勘查开发具体进度，进一步增加探明地质储量、提高勘探精度，加快国家规划矿区产能建设推动中小面积区块全部转采、大面积区块滚动转采、尽快达产见效。其中大宁-吉县区块新增产能2~4亿立方米/年	本次布设1口勘探试采井，勘探试采目的为探明该区域地质储量，为后续区块新增产能做工作	符合
3	重大工程与重点项目：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。	大宁-吉县区块内目前大规模开发的主要为致密气开发项目，本次布设1口煤层气勘探试采井，进一步探明区域内煤层气储量，为下一步天然气、煤层气、页岩	符合

			气共探共采打好基础	
	4	环境保护与治理：严格执行环境保护管理规定。煤层气勘查开发必须执行环境影响评价、水土保持方案、土地复垦复绿、环境保护和生态治理恢复等制度，煤层气（煤矿瓦斯）排放严格执行《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）。落实新建（改扩建）煤层气项目环境影响评价制度和环保设施与主体工程同时设计、同时施工同时投入使用的“三同时”制度。在选场、选站、选线过程中必须避开生活饮用水水源地、自然保护区、湿地公园、泉域重点保护区、森林公园、永久性公益林等生态环境保护核心区。	本次为该项目进行环境影响评价，勘探试采气的煤层气经火炬点燃放空，严禁直排，符合《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）的要求。要求环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。本项目选址已避开饮用水水源地、自然保护区、公益林等敏感区	符合
	5	环境保护与治理：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。	本次勘探井场布井时避让村庄等敏感目标，压裂废水循环利用，钻井废水泥浆池沉淀后循环利用，钻井泥浆外委处置，勘探试采结束后进行临时性封井，井场临时占地采播撒草籽的方式进行生态恢复。若需进行永久封井，则将占地范围内全部恢复为原有土地使用功能。采取上述措施后对周边生态环境、声环境、地表水及地下水环境影响较小	符合
3、与《关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知》（晋政办发[2020]19号）相符性分析				

本项目与山西省人民政府《关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知》符合性分析见下表。

表 1.1-3 与《关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知》符合性分析

序号	方案内容	项目情况	符合性
1	加强工业企业达标排放监管。工业废水排放口、清净水排口直接排放的废水化学需氧量、氨氮、总磷三项污染物达地表水Ⅴ类标准,其他指标达行业特别排放限值。落实水环境应急监测措施,配套建设排水口生态鱼监测池。建设初期雨水收集储蓄水池,加强处理回用,工业雨水排口非汛期严格封堵。充分发挥第三方治理机构专业化优势,鼓励工业企业购买第三方废水治理专业服务。	本项目不设废水排放口,井场试采期排采水设软体水箱储存,试采期结束后拉运至现有吉县排采水处理站处置	符合
2	汾河及入黄主要支流沿岸堤外 50 米、其支流堤外 30 米范围内实施植树种草增绿,建设绿色生态廊道,改善断面水质,保护河流生态空间。	本项目距离最近地表水体为州川河,距离约 2.9km	符合

4、与《山西省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2022年3月8日,山西省生态环境厅及山西省发展和改革委员会以晋环发[2022]3号下发了《山西省“十四五”生态环境保护规划》的通知,本项目建设符合规划要求,具体符合性分析如下。

表 1.1-4 与《山西省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

序号	方案内容	项目情况	符合性
1	持续推进清洁取暖改造: 落实好天然气(煤层气)、电力供应和热源保障措施,在山区等暂不具备清洁能源替代条件的地区,做好洁净煤保底,严格	本次建设 1 座煤层气勘探试采井,进一步探明区域煤层气储量,为整体开采项目做好前期准备工作,待区域整体开发项目实施后,将为	符合

	煤炭质量管控。加快推进农业生产用煤清洁化替代。	区域清洁取暖改造提供气源保障, 加快区域农业生产用煤清洁化替代													
2	持续推进工业污水治理: 开展煤层气采排水专项治理; 加强煤层气采排水处理与回用	本次试采过程中产生的排采水拉运至现有排采水处理站集中处置, 处理后优先回用于钻井、压裂用水, 无法利用部分达标外排, 本项目试采的排采水能得到合理处置	符合												
5、与《山西省2022-2023年地下水、土壤、空气质量再提升行动计划》符合性分析 2022年11月20日, 山西省人民政府办公厅以晋政办发[2022]95号下发了《山西省2022-2023年地下水、土壤、空气质量再提升行动计划》的通知, 本项目建设符合行动计划要求, 具体符合性分析如下。 表 1.1-5 与《山西省 2022-2023 年地下水、土壤、空气质量再提升行动计划》符合性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>方案内容</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>加强地下水回灌管理: 开采煤成气等产生的废水回灌地下的, 经处理后应当符合相关的水质要求, 不得恶化地下水水质。</td><td>本次试采过程中产生的排采水拉运至现有排采水处理站集中处置, 处理后优先回用于钻井、压裂用水, 无法利用部分达标外排, 本项目试采的排采水不回灌地下, 能得到合理处置</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>强化执法监督和考核督察: 强化企业自行监测及地热水、煤成气等采出水违法排污执法检查。</td><td>本次试采过程中产生的排采水罐车拉运至现有排采水处理站集中处置, 罐车拉运采用三联单制度, 保证废水不外排; 现有排采水处理站安装有在线监测设施并与环保部门联网。</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	方案内容	项目情况	符合性	1	加强地下水回灌管理: 开采煤成气等产生的废水回灌地下的, 经处理后应当符合相关的水质要求, 不得恶化地下水水质。	本次试采过程中产生的排采水拉运至现有排采水处理站集中处置, 处理后优先回用于钻井、压裂用水, 无法利用部分达标外排, 本项目试采的排采水不回灌地下, 能得到合理处置	符合	2	强化执法监督和考核督察: 强化企业自行监测及地热水、煤成气等采出水违法排污执法检查。	本次试采过程中产生的排采水罐车拉运至现有排采水处理站集中处置, 罐车拉运采用三联单制度, 保证废水不外排; 现有排采水处理站安装有在线监测设施并与环保部门联网。	符合
序号	方案内容	项目情况	符合性												
1	加强地下水回灌管理: 开采煤成气等产生的废水回灌地下的, 经处理后应当符合相关的水质要求, 不得恶化地下水水质。	本次试采过程中产生的排采水拉运至现有排采水处理站集中处置, 处理后优先回用于钻井、压裂用水, 无法利用部分达标外排, 本项目试采的排采水不回灌地下, 能得到合理处置	符合												
2	强化执法监督和考核督察: 强化企业自行监测及地热水、煤成气等采出水违法排污执法检查。	本次试采过程中产生的排采水罐车拉运至现有排采水处理站集中处置, 罐车拉运采用三联单制度, 保证废水不外排; 现有排采水处理站安装有在线监测设施并与环保部门联网。	符合												
6、与《山西省深入推进扬尘污染治理实施方案》符合性分析 2022年4月12日, 山西省生态环境保护委员会办公室以晋环委															

办函[2022]4号下发了《山西省深入推进扬尘污染治理实施方案》的通知，本项目建设符合规划要求，具体符合性分析如下。

表 1.1-6 与《山西省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

序号	方案内容	项目情况	符合性
1	深入开展施工工地扬尘污染治理。 严格落实建筑施工扬尘“六个百分之百”，将防治扬尘污染费用纳入工程造价，规模以上施工工地安装视频监控设施，并接入当地监管平台。各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。遇有大风或重污染天气，应按规定停止土方开挖、回填、拆除等可能产生扬尘的作业，落实重污染天气应急响应扬尘防治差异化管控措施。施工现场渣土、垃圾应及时清运，在场地内堆存的，应遮盖密闭式防尘网。扎实开展非道路移动机械监管，做好进出施工现场信息登记，严禁未经信息编码登记的非道路移动机械进入施工现场作业。充分发挥大型施工企业、重点项目示范引领和带动作用，适时组织观摩，以点带面，提高扬尘污染防治水平。	本项目施工工地开发土方堆存于施工作业带内，采用防尘布苫盖；土方施工要避免风速大、湿度小的气象条件。当出现4级及以上风力天气情况时，禁止进行土方施工，并做好遮掩工作；施工单位运输建砂、石等散体建筑材料，要采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。暂存的表土应当集中堆放并全部苫盖。禁止粉状物料露天存放；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；施工期柴油发电机排气烟度满足《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》中相关要求，其余污染物需满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）中第四阶段排放限值要求	符合
2	深入开展物料运输扬尘污染治理。 强化散装物料运输源头监管。督促货运源头单位采取密闭或其他措施防止出场（厂）车辆发生遗撒。严禁未采取有效封闭措施货车出场（厂）。运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭	散装物料运输采取密闭方式，按照规定运输行驶，运输过程中不得遗撒、泄露物料；鼓励使用清洁能源车辆运输，采用柴油车辆运输必须使用国V以上标准车辆，新购柴油车辆必须为车VI标准的车辆，国III和国IV标准的柴油车辆必须实施	符合

		措施,按照规定安装卫星定位装置,并按照规定的时间、路线、时间行驶,在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。加强对重点区域(路段)、重点时段、重点对象的执法检查,严查未有效密闭运输车辆,依法重处违法装载行为。依法严查渣土运输车辆未按规定时间、路线行驶,沿途抛洒、随意倾倒等行为。严格执行案件抄告、移送制度,实现违法行为闭环治理。	改造,加装尿素装置,OBD车载自动诊断系统和颗粒物捕集器等尾气治理装置											
7、“三线一单”符合性分析 (1) 生态保护红线符合性分析 根据《临汾市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》,项目所在区域涉及一般管控单元。 本项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的环境敏感区内,不涉及《生态保护红线划定技术指南》中规定的生态保护目标。本项目不违背上述管控单元要求,具体分析如下。 表 1.1-7 分区管控单元及项目符合性分析 <table> <tr> <th>辖区</th><th>分区</th><th>分区管控要求</th><th>本项目建设情况</th><th>符合性分析</th></tr> <tr> <td>临汾市</td><td>一般管控单元</td><td>主要落实生态环境保护基本要求,执行国家、山西省和我市相关产业准入、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</td><td>项目将严格按照要求进行占地,加大井场绿化;对勘探造成的生态破坏进行生态恢复及治理,项目符合山西省临汾市产业准入要求,项目实施后废水不外排,废气排放执行《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准(暂行)》(GB21522-2008)排放限值要求。对临时封井井场占地采取播撒草籽的方式进行生态恢复,对永久封井井场将占地范围全部恢复为原有土地使用功能</td><td>符合</td></tr> </table>					辖区	分区	分区管控要求	本项目建设情况	符合性分析	临汾市	一般管控单元	主要落实生态环境保护基本要求,执行国家、山西省和我市相关产业准入、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	项目将严格按照要求进行占地,加大井场绿化;对勘探造成的生态破坏进行生态恢复及治理,项目符合山西省临汾市产业准入要求,项目实施后废水不外排,废气排放执行《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准(暂行)》(GB21522-2008)排放限值要求。对临时封井井场占地采取播撒草籽的方式进行生态恢复,对永久封井井场将占地范围全部恢复为原有土地使用功能	符合
辖区	分区	分区管控要求	本项目建设情况	符合性分析										
临汾市	一般管控单元	主要落实生态环境保护基本要求,执行国家、山西省和我市相关产业准入、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	项目将严格按照要求进行占地,加大井场绿化;对勘探造成的生态破坏进行生态恢复及治理,项目符合山西省临汾市产业准入要求,项目实施后废水不外排,废气排放执行《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准(暂行)》(GB21522-2008)排放限值要求。对临时封井井场占地采取播撒草籽的方式进行生态恢复,对永久封井井场将占地范围全部恢复为原有土地使用功能	符合										

	(2) 环境质量底线符合性分析 2022年吉县全年环境空气例行监测数据中SO₂年均值浓度、NO₂年均浓度值、CO_{24h}平均第95百分位数、O₃日最大8h平均第90百分位数、PM₁₀、PM_{2.5}浓度达标，属于达标区。 项目所处区域河流为州川河，距离井场最近的国控及省控监测断面为州川河高楼河村断面，位于本次吉43勘探试采井下游17km处，根据2022年及2021年1~12月山西省地表水环境质量报告，州川河高楼河村监测水质由2021年的V类地表水体逐渐转为IV类地表水体，水质轻度污染。根据最新2023年水质统计状况，州川河高楼河村断面水质稳定在III类，目前水质良好。 本项目主要环境污染物为柴油机废气、钻井废水、压裂废水井场试采排水、钻井岩屑与泥浆、钻井及压裂噪声，其中钻井废水及压裂废水循环利用不外排，井场试采期排采水拉运至建设单位位于吉县回宫村的集中排采水处理站处置，钻井岩屑与泥浆外委处置，施工噪声经距离衰减、基础减震后能满足排放标准，柴油机废气随着工期结束后停止排放，对周边环境影响较小。项目建设不违背环境质量底线要求。 (3) 资源利用上线符合性分析 本项目钻井废水在井场内经沉淀后上清液循环用于下一口实施的勘探井，钻井压裂后排出的压裂液贮存于井场内压裂液返排罐中，可循环利用于下一口井压裂，施工期生活污水由旱厕收集，井场供电采用柴油发电机，运行过程中资源能源消耗水平较低、污染控制措施有效，同时注重了废物的回收利用，降低了能耗、物耗，减少了污染排放，项目建设符合资源利用要求。 (4) 生态环境准入清单符合性分析 根据《临汾市人民政府关于印发临汾市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（临政发[2021]10号），本项目勘探井
--	--

场位于吉县吉昌镇，占地范围内不涉及河道，因此，本次环评对照临汾市生态环境总体管控要求进行针对性的符合性分析，由下表可知，本项目的建设符合临汾市生态环境总体管控要求。

表1.1-8 与“临汾市生态环境总体管控要求”符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.遏制“两高”项目盲目扩张。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。 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》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。 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。 4.优化焦化钢铁企业布局。汾河谷地平川区域焦化企业按照“退城入园、退川入谷”的原则，钢铁企业按照“入园入区，集聚发展”的要求，实施关小上大、转型升级、布局调整。 5.市区城市规划区 155 平方公里区域范围内禁止建设洗选煤企业；高铁、高速沿线两侧 1 公里范内不得新建洗选煤企业。 6.对洗选煤企业项目建设审批手续不全的、违规占用基本农田、在自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、泉域重点保护区、湿地公园、森林公园、山西省永久性生态公益林等依法划定需特别保护的环境敏感区范围内的项目予以取缔关闭。	本项目为煤层气勘探试采项目，不属于两高项目及禁止建设项目。	符合
污染物排放管控	1.定期通报降尘量监测结果，降尘量最高值高于 9 吨/月·平方公里的市县要开展降尘专项整治。 2.2021 年 10 月底前全面完成钢铁企业在产设备超低排放改造。	本项目为煤层气勘探试采项目，不属于管控的钢铁、焦化项	符合

			3.焦化行业超低排放改造于2023年底前全部完成。 4.年货运量150万吨以上工业企业公路运输的车辆要全部达到国五及以上标准，其中位于市区规划区的钢铁等企业，进出厂大宗物料2021年10月1日前要全部采用铁路或管道、管状带式输送机清洁方式运输，公路运输采用国六排放标准及以上的汽车或新能源车辆。	目。本项目建成后临时封井采取播撒草籽方式进行生态恢复；永久封井采取占地范围全部恢复为原有土地使用功能；钻井废水及压裂废水循环利用；钻井泥浆及岩屑外委处置；试采期排采水拉运至集中排采水处理站处置，污染物均能合理处置。	
	环境风险防控		1.项目防护距离应符合相关国家标准或规范要求。装置外部安全防护距离要符合《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》要求。 2.在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。 3.加强汾河、沁河等流域及饮用水水源地水环境风险防控工作，确定重点水环境风险源清单，建立应急物资储备库及保障机制。	本项目环境风险主要来源于煤层气泄露，遇火发生火灾爆炸。本项目为勘探试采，不进行煤层气的输送，钻井试采期间的煤层气经火炬点燃放空，环境风险较小	符合
	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.实施最严格水资源管控，加强岩溶泉域水资源的保护和管理	本项目钻井废水及压裂废水循环利用；试采期排采水拉运至已建的吉县排采水处理站处置	符合
		能源利用	1.到2022年,实现未达标处置存量石回填料、新建矿井不可利用研石全部返井。 2.煤矿企业主要污染物达标排放率达到100%,煤研石利用率达到75%以上。 3.保持煤炭消费总量负增长,积极推进碳达峰碳中和目标愿景。	本项目钻井泥浆及岩屑全部外委进行综合利用	符合

		土地 资源	1.土地资源利用上线严格落实国土空间规划和“十四五”相关目标指标。 2.严守耕地红线，坚决遏制耕地“非农化”，防止“非粮化”。 3.以黄河干流沿岸县(市、区)为重点，全面实行在面修建软田、面缓坡地建果园、陡坡耕地全面退耕造林并实行封禁、沟底打坝造地建设高标准基本农田的。水土保持治理模式，促进黄河流域生态保护和高质量发展。 4.开展黄河流域历史遗留矿山生态修复项目，推动矿山生态恢复治理示范工程建设。	本项目勘探井场占地为耕地，井场勘探试采结束后对临时封井采取播撒草籽的方式进行生态恢复；若勘探井无开发利用价值，则进行永久性关井，拆除井口设施，并将临时占地恢复为耕地	符合



二、建设内容

地理位置

本项目新建 1 口勘探井，吉 43 井位于山西省临汾市吉县吉昌镇谢悉村北 110m。

项目组成及规模

一、建设项目工程概况

1、建设项目背景

中国石油天然气股份有限公司探矿权证分为 2 个，分别为陕晋鄂尔多斯盆地大宁-吉县 A1 区块油气勘查及大宁-吉县 A2 区块油气勘查，本次评价勘探井位于大宁-吉县 A2 区块内，详细介绍如下。

表 2-1 探矿证信息表

探矿证号	探矿权人	勘查项目名称	地理位置	勘查面积	有效期限
T1000002023021018001320	中国石油天然气股份有限公司	陕晋鄂尔多斯盆地大宁-吉县 A1 区块油气勘查	陕西省延安市延川县、延长县，山西省临汾市永和县	381.6487 平方公里	2023 年 1 月 29 日至 2028 年 1 月 29 日
T1000002023021018001326	中国石油天然气股份有限公司	晋陕鄂尔多斯盆地大宁-吉县 A2 区块油气勘查	陕西省延安市延长县、宜川县，山西省临汾市大宁县、吉县、永和县、蒲县、限县、乡宁县、尧都区	4057.9989 平方公里	2023 年 1 月 29 日至 2028 年 1 月 29 日

中石油煤层气有限责任公司计划 2023 年在大宁-吉县区块内部署勘探试采井。主要目的为落实 5#煤层和 8#煤层的产能，取全取准各项资料，获取主力煤层地质评价参数，为该区煤层气探明提供依据。

中石油煤层气有限责任公司于 2022 年 9 月以勘探函[2022]40 号及勘探函[2022]45 号下发了“关于大宁-吉县区块 2023 年第一批评价井实施工作的通知”及“关于大宁-吉县区块 2023 年第二批评价井实施工作的通知”。根据建设单位总体部署，计划于 2023 年在大宁-吉县气田范围内实施 24 口勘探试采井。本次

针对吉县境内的吉 43 勘探试采井进行评价，其余勘探试采井实施前需按要求进行环评。

表 2-2 规划探井井位

序号	井号	坐标		辖区	环评办理进展	施工顺序
		X	Y			
1	高 12	19433614.9	4017551.6	陕西省宜川县	未办理	/
2	高 13	19437593.9	4015592.8			
3	高 14	19441461.7	4016426.8			
4	高 15	19443707.1	4014975			
5	高 16	19449937.5	4011114.2			
6	吉 37	19460070.5	3991363.6	山西省临汾市吉县	未办理	17
7	吉 41	19461459.7	3988410.6			18
8	吉 42	19468890.1	3997344.5			19
9	吉 43	19471118.7	4003004.7		本次评价井	8
10	吉 44	19474289.3	4007956.6		已环评，处于审批阶段	7
11	吉 50	19486792.2	4027791.4	山西省临汾市大宁县	已环评，处于审批阶段	5
12	吉 56	19483527.6	4029459.9			4
13	吉 59	19487782.5	4031934.3			3
14	吉 61	19491267.8	4034315.9	陕西省临汾市蒲县	未办理	9
15	吉 69	19493229.4	4039341.7			10
16	大吉 59	19467351.8	4058627.7	山西省临汾市大宁县	未办理	11
17	大吉 60	19470217	4053761.5			12
18	大吉 61	19465734.6	4048973.3			13
19	大吉 62	19461845.5	4039234.3			14
20	大吉 63	19462477.5	4036526.5			15
21	大吉 64	19463036	4033756.6			16
22	吉 48	19479396.3	4011586.1	山西省临汾市吉县	已环评，处于审批阶段	6
23	吉 66	19488163.4	4036949.6	山西省临汾市隰县	已取得环评批复	1
24	吉 70	19486960.5	4041685.2			2

2、建设项目基本情况

本项目拟建设 1 口勘探试采井位于吉县吉昌镇。主要勘查目的层位为 5#煤

层及 8#煤层。

3、建设规模及主要建设内容

(1) 建设规模

本项目计划建设 1 个勘探试采井场，共 1 口勘探试采井，为定向井，各勘探井位置、坐标、占地性质见表 2-3。井身结构示意图见下图。

表 2-3 项目主要建设内容一览表

井场	井号	坐标		垂深 (m)	完钻地层	井型	占地面积 (m ²)	占地性质
		经度	纬度					
吉 43	吉 43	110 度 40 分 34.52 秒	36 度 09 分 22.52 秒	1300	奥陶系马家沟组； 钻穿太原组 8#煤层， 留足 60m 口袋后完钻	定向井	6666	耕地

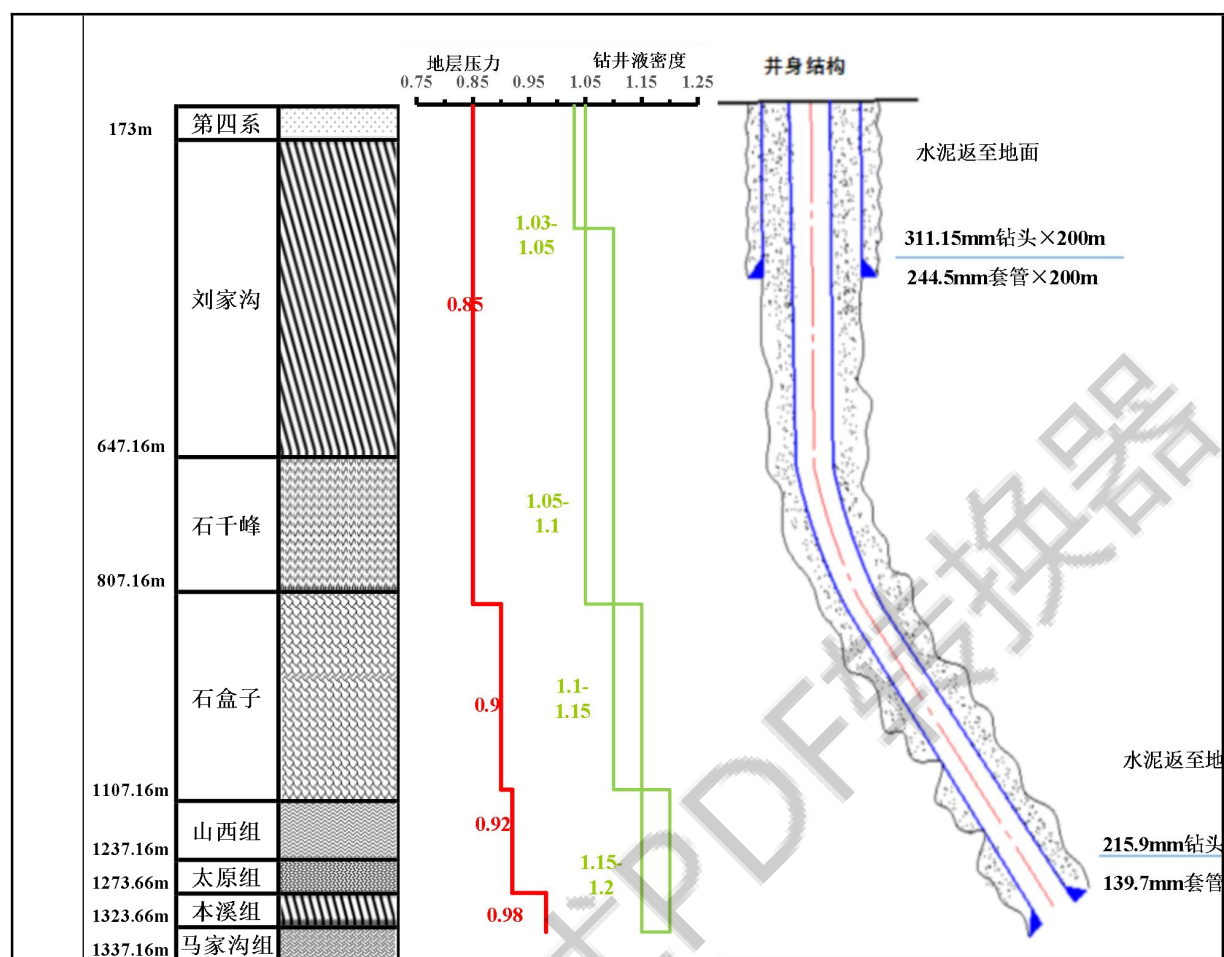


图 2-1 井身结构示意图

(2) 工程内容

井场的施工建设内容相同，分为钻井期、压裂期、试采期。钻井期主要为井场平整、井场区建造、营房区建造、钻井及取岩心、固井；压裂期主要为压裂、测试；试采期对各井煤层气进行抽采。

试采期结束后，经过经济评价，如果钻井有经济利用价值，则作为开发井之一，进行下一步开发，并进行临时封井；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，将排采设备进行拆卸和搬迁后，将建井初期推土机推出的表土回填场地，恢复为原有土地使用功能。

项目主要工程内容见下表。

表 2-4 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	1 个井场，1 口井。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、道路修建、平整井场、开挖泥浆池、清水池、设备搬迁、设备安装、井口准备等。 钻井：包括开钻、钻进、录井、固井、测井以及井口安装等。 固井：在井眼内下入套管，在套管与井壁环形空间，注入水泥浆，进行封固。 钻井、井口安装工序结束后将在地面形成井口构筑物。	
		固井、压裂、测试	包括设备搬迁、开工准备、通井、洗井、试压、射孔、配液、储层改造即压裂、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	每口井设置一个抽油机采气、每个井场设置排采水沉淀池、煤层气经 8m 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，井口封井。临时封井的井口四周设通透网围栏，对围栏外占地播撒草籽进行生态恢复。永久性封井的井筒采用水泥浆封固，在井口打水泥塞，并将地面以下 1.5m 套管割掉，用钢板将套管焊住，然后填土至与地面平齐。排采相关设备和设施拆除并搬迁，清理井场，将井场占地复垦为耕地。	
	辅助工程	录井房	每个井场设 1 座，面积约为 20m ² ，采用集装箱式房。钻井期结束后箱式房搬出井场，转移至其他待钻井场。	
		进场道路	吉 43 井场道路利用现有乡村道路，满足设备及材料运输需求，不需新建井场接引道路	
		场内地面	井场平整后进行压实。油罐区、危废暂存间、泥浆池以及设备区铺 2mm 厚防渗膜，要求防渗系数小于 1×10 ⁻⁷ cm/s。	
		生活区	钻井期井场生活区设集装箱式房作为职工宿舍。	
	依托工程	吉县排采水集中处理站	处理规模为 1500m ³ /d，主要处理煤层气开采运行中产生的排采水，采用曝气调节、电絮凝、高效沉淀、活性砂过滤、电氧化的处理工艺，污水经处理后，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准后排放。该污水处理站为《中石油煤层气有限责任公司鄂东气田大宁-吉县区块吉 4-吉 10 井区煤层气 3 亿方/年开发项目》配套建设的排采水处理厂，临汾市生态环境局于 2019 年 3 月 14 日以临环审函[2019]5 号下发了该项目环评批复。本次评价生产用水取用该处理站处理后的清水；本次试采产生的排采水拉运至该处理站处置。	
		供水	井场用水取自附近村庄，由罐车拉入，暂存于储水箱。生产用水取自建设单位位于吉县的排采水处理站处理后的水，每个井场设有清水池 300m ³ 。	
		供电	井场钻井、压裂期、试采期钻机及各类泵用电采用自备柴油机发电。	
		柴油罐区	每个井场设 1 个柴油罐区，柴油罐体为双层罐，底部采用 2mm 厚防渗膜防渗，防渗系数小于 1×10 ⁻⁷ cm/s，并设围堰。	
	公用工程	消防	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	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	将表层土单独保留，表层土用于井场范围内生态恢复用土。其余土石方堆存于场地内，并进行苫盖，待完井后可用于泥浆池、清水池土方回填和井场土地复垦。

			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。井场建设容积为 800m ³ （40m×5m×4m）的泥浆池 1 个；泥浆池地面采用粘土+2mm 厚土工膜防渗基础。钻井结束后废弃泥浆、岩屑外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用。
			设备和钻台清洗废水	全部进入泥浆池经沉淀后循环使用。
			生活污水	钻井期施工人员生活污水主要为盥洗废水，经沉淀后用于周边道路洒水；场区设旱厕，定期清掏用作农肥。
			压裂废液	压裂废液排入压裂液储罐继续回用于下一口井压裂
			排采水/采出水	井场每口井设置 1500m ³ 软体水箱一座，采出水经收集后，拉运至建设单位位于吉县的排采水集中处理站进行处置。
		噪声	钻机、柴油机、泵类等	钻机、柴油机、泵类等选取低噪声设备，采取基础减震等措施。
		固体废物	钻井泥浆、岩屑	钻井岩屑、废泥浆外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用
			废矿物油、废油桶、废棉纱、废手套、柴油机械运行产生的含油污泥	每个井场建设一个 10m ² 危险废物暂存间，为撬装房结构。满足防风、防雨、防晒要求，地面作防渗处理。井场危险废物由专用密闭容器收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。
			生活垃圾	井场施工人员的生活垃圾收集后送往当地环卫部门统一处理
		生态（封井和井场恢复）		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，该井采取临时性封井措施，井口封井并设通透围栏，围栏外占地范围内采用播撒草籽方式进行生态恢复；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，井场试采相关设备和设施拆除并搬迁，清理井场，将井场占地恢复为耕地。

（3）煤层发育特征

①煤层发育特征

本次煤层气勘探试采的主力煤层为山西组 5#煤和太原组 8#煤。

区域 5#煤层发育较为稳定，厚度 3.0~5.1m；8#煤层发育也较为稳定，厚度 5.8~10.5m。根据煤层分布特征，预测勘探井区域山西组 5#煤层厚 4.5m，太原组 8#煤层厚 8.5m。

②煤层含气性特征

区域主力煤层含气性受煤岩演化特征、煤岩煤相特征和构造特征共同影响，含气量分部特征显示东部低西部高，主含气量值在 10.0~20.0m³/t。

根据含气性分布特征，预测本次勘探井山西组 5#煤层含气量为 13.5m³/t，太原组 8#煤层含气量为 13.2m³/t。

③主力煤层埋深

区域煤层埋深受构造及地形控制，整体上受西倾向的单斜构造控制，由东向西煤层埋深逐渐增大，山西组 5#煤埋深在 900.0~1400.0m 之间。太原组 8#煤埋深在 900~1500.0m 左右，埋藏深度的平面变化与 5#主煤基本相近，同一地区或同一井点，纵向 8#煤比 5#煤埋深增加 50.0~90.0m。

（4）主要设备及参数

井场的施工建设内容大致相同。各煤层气井的勘探过程为钻井→压裂→试采，勘探井各阶段的主要设备情况见下表。

表 2-5 单个勘探井主要设备情况一览表

序号	名称	型号	规格	数量	备注
一	钻机	ZJ20		1	
二	井架	JJ135		1	
三	提升系统	绞车	JC-20B	1	
		天车	TC-135	1	
		游动滑车	YC-135	1	
		大钩	DG-135	1	
		水龙头	SL-135	1	
四	循环系统配置	钻井泵 1#	SL3NB-1300	1	
		钻井泵 2#	SL3NB-1300	1	
		钻井液循环罐		5	容量大于 165m ³
		搅拌器	型号不作要求	1	
五	普通钻机动力系统	柴油机 1#	G12V190PZL	892KW	1
		柴油机 2#	PZ12V190B	892KW	1
六	发电机组	发电机 1#	TAD1518G	300KW	1
		发电机 2#	TAD1641GF	400KW	1
		节能发电机	1FC6	300KW	1
七	固控系统	振动筛	2YNS-D	1	
		泥浆循环系统		1	

（5）主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 2-6 主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	所处气田勘查面积	km ²	4057.9989	大宁-吉县 A2 区块
2	本项目勘查井数量	口	1	
3	施工期	建设期	天	30
		试采期	天	330
4	勘查周期	年	1	
5	工程总投资	万元	50	
6	占地面积	m ²	6666	

(6) 原材料用量

① 钻井液

钻井液，俗称泥浆，是钻探过程中，孔内使用的循环冲洗介质，现场调配，一开采用膨润土水基钻井液，二开采用低固相聚合物水基钻井液，钻井液储存区进行重点防渗。

钻井液主要功用是：A 冷却钻头、清净孔底、带出岩屑；B 润滑钻具；C 停钻时悬浮岩屑，保护孔壁防止坍塌，平衡地层压力、压住高压油气水层；D 输送岩芯，为孔底动力机传递破碎孔底岩石需要的动力等。本项目钻井液配方及用量如下表所示。井场钻井过程中钻井液通过泥浆系统循环利用。

表 2-7 钻井液主要成分一览表

层位	井段/m	类型	配方	处理方法与维护措施	钻井液密度 g/cm ³
一开	0~200	坂土浆	清水+4~6%膨润土+纯碱	循环罐备足清水，加入膨润土，纯碱，循环搅拌均匀后，充分水化 24h 方可开钻	1.03~1.05
二开	200-1300	低固相聚合物	清水+0.1-0.2%PAC-Hv(高粘聚阴离子纤维素)+3~5%氯化钾	(1) PAC 主要作用为提高液相粘度，降低滤失量，KCL 用于调整密度和提高体系抑制性。 (2) 随时监测调整泥浆性能；检修、维护泥浆净化装置，保证其正常运转；保证冲洗液各项性能指标符合要求。	1.05~1.20

表 2-8 钻井液单井材料使用量一览表

开钻次序	一开	二开	/
钻头尺寸 (mm)	311.15	215.9	/
井段 (m)	0-200	0-1300	/
钻井液类型	坂土浆	低固相聚合物	/

井筒单米容积 (m ³ /m)		0.076	0.037	/
预备钻井液用量 (m) ³		三倍井筒容积	三倍井筒容积	/
钻井液量	密度 (g/cm) ³	1.03-1.05	1.05-1.20	/
	体积 (m ³)	55	184	/
材料名称		用量 (建议) t		合计, t
膨润土		3.47	/	3.47
纯碱 Na ₂ CO ₃		4.62	/	4.62
PAC-LV		/	0.44	0.44
氯化钾 (KCL)		/	11.04	11.04
复合堵漏剂		/	4	4
重晶石 (储备)		/	60	60
合计 (t)		/	/	83.57

注: 1.50g/cm³加重钻井液储备不少于 30 方, 加重剂储备量不少于 60t

②压裂液配方

压裂液主要成分: 清水+2%KCl, 勘探井压裂用水约 2000m³。压裂用水取自吉县排采水处理站处理后的排采水。压裂液在储罐内调配储存, 压裂结束后返排液进入储罐运至其蒲县 2023 年计划实施的吉 61 勘探井回用, 不外排。

压裂支撑剂采用 20/40 石英砂, 勘探井用量约 300m³。

③其他材料

钻井期、试采期采用柴油发电机, 燃料主要为柴油, 钻井期用量 90t 柴油, 试采期用量为 76.5t。井场设油罐区, 柴油储罐规格为 25t, 要求对柴油罐区铺设防渗膜防渗, 周边设置围堰, 防止柴油渗漏影响土壤。

固井采用 G 级水泥配置, 水泥用量为 14t/井。

本项目压裂及其他阶段原辅材料消耗情况见下表。

表 2-9 压裂液主要成分及用量一览表

阶段	名称	用量/井	来源/运输	备注
压裂期	压裂液	水	2000m ³ (单井)	压裂剂属于水基压裂液 (清水+2%KCl)
		氯化钾	2%	
	压裂材料 (石英砂)	300m ³ /井	外购, 汽车运输	石英砂是一种坚硬、耐磨、化学性能稳定的硅酸盐矿物, 其主要矿物成分是 SiO ₂
钻井/压裂/试采	柴油	166.5t/井	外购, 罐车运输	井场设柴油储罐
固井	水泥	14t/井	外购, 汽车运输	/

(7) 工作制度及劳动定员

①钻井期和压裂期

本项目因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。钻井期约 30 天，勘探井压裂期 1 天（实际压裂时间 4h）。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 330 天，每天 24 小时工作。试采期井场不安排工作人员，由建设单位安排指定的服务商作业人员每天巡检 2-3 次。

（8）项目总投资及来源

项目总投资为 50 万元，资金来源为企业自筹。

（9）占地

本项目设 1 个井场，施工期占地为 6666m²。吉 43 井场进场道路利用现有乡村道路，满足材料及设备运输需求，不需新建井场接引道路。

本项目吉 43 井场占地类型类耕地，钻井期结束后箱式房搬出井场，转移至其他待钻井场。进入试采期后，井场内除试采工作区、排采水软体水箱区外，其余部分均在施工结束后进行分层回填，将表层土置于最上层。

4、公用工程

（1）供电

本工程钻井期、压裂期井场供电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，采用罐车由村庄运至井场，井场生活区设有水箱，保障井场施工人员生活临时用水。钻井液配置所用清水优先利用建设单位位于吉县的排采水集中处理站处理后的水，井场设清水池贮存。

B 用水量

根据建设单位提供的资料，勘探井在钻井过程中使用水量约 139m³，配置成钻井液后通过泥浆循环系统重复使用。

钻井过程中补充水量为 1~2m³/d·口，评价取均值 1.5m³/d·口；固井水泥浆配

料用水约为 2m³/d·口；设备和钻台冲洗用水量约为 0.6m³/d·口。

施工人员食宿都在井场内集装箱式房内，现场施工人员生活用水量 70L/人·d，则用水量为 1.40m³/d。

C 排水量

钻井期废水主要为钻井废水、设备和钻台清洗废水，废水全部进入泥浆池经沉淀后循环使用，不外排。

生活污水主要为井场钻井期施工人员生活废水等，按用水量 80%计算，生活污水量为 1.12m³/d，产生量较少，井场设临时简易沉淀池，生活污水经沉淀后用于周边道路洒水。施工场地设旱厕，污水定期清掏回田。

表 2-10 钻井期用、排水量表 单位：m³/d

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

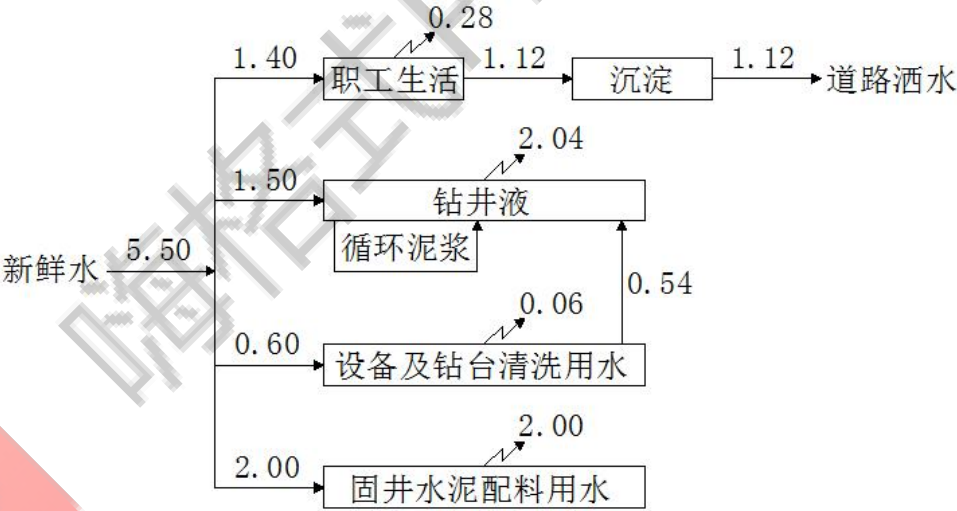


图 2-2 勘探井钻井期水平衡图 单位：m³/d

②压裂期

A 水源

压裂液采用清水+氯化钾配置。其中清水以吉县排采水处理站处理后的煤层气采出水为主。勘探井压裂时间为 1 天，实际压裂施工时间 4h。因此压裂期间不另设施工作业人员生活区，无生活用水。

B 用水量

	根据建设单位提供的资料，勘探井压裂用水约 2000m³。 C 排水量 压裂结束后部分压裂废液返排，进入压裂液储罐作为下一探井压裂液重复使用（2023 年度吉 61 勘探井压裂使用）。根据建设单位提供的资料，勘探井产生的初期压裂返排液的量约为 600m³，其余随试采期排采水逐步返排。 ③试采期 本项目试采期不需要生产用水。井场不安排工作人员，因此不需生活用水。试采期产生废水主要为采出水，根据建设单位提供的资料，本项目勘探井排水量平均为 10m³/d（排采初期排水量大些，后期水量较小），井场根据井数对应设有相应容积的排采水储存软体水箱，见下表。井场采出水拉运至建设单位已建设于吉县的排采水集中处理站处置。 <table><tr><th colspan="4">表 2-11 软体水箱设置</th></tr><tr><th>序号</th><th>井场</th><th>井数</th><th>软体水箱容积（m³）</th></tr><tr><td>1</td><td>吉 43</td><td>1</td><td>1500</td></tr></table>	表 2-11 软体水箱设置				序号	井场	井数	软体水箱容积（m ³ ）	1	吉 43	1	1500
表 2-11 软体水箱设置													
序号	井场	井数	软体水箱容积（m ³ ）										
1	吉 43	1	1500										
总平面及现场布置	（1）工程占地：本项目占地为临时占地，主要为施工场地占地。 本项目设 1 个井场，施工期占地为 4000m²。吉 43 井场占地为耕地，不涉及基本农田。吉 43 井场进山道路利用现有乡村道路，不需要建设井场接引道路。根据建设单位提供的资料，勘探井场占地为临时占地，根据国家及地方有关规定，需进行土地临时征用，建设单位已与谢悉村村民委员会签订了临时用地补偿协议（见附件）。钻井试采结束后对钻井进行封闭，对场地进行生态恢复。 （2）施工现场总平面布置 井场布置方案：本次设计煤层气井为定向井。井场内合理布置钻机平台与工作区、生活区。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、危废暂存间，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。井场的平面布置示意图见附图所示。												

1、施工工艺

煤层气勘探工艺主要包括三个阶段：钻井、压裂和试排采。

钻前首先进行施工准备，包括进场道路、场地平整等。钻前施工准备结束后钻井设备进行搬迁、安装以及井口准备，然后开钻、钻井、套管固井，钻井结束后进行储层改造即压裂，压裂完成后进入试采阶段排水采气，根据试采情况选择临时封井或永久封井，勘探结束，最后进行井场清理和复垦。

煤层气勘探一般工艺流程及各环节产污环节分析见下图。

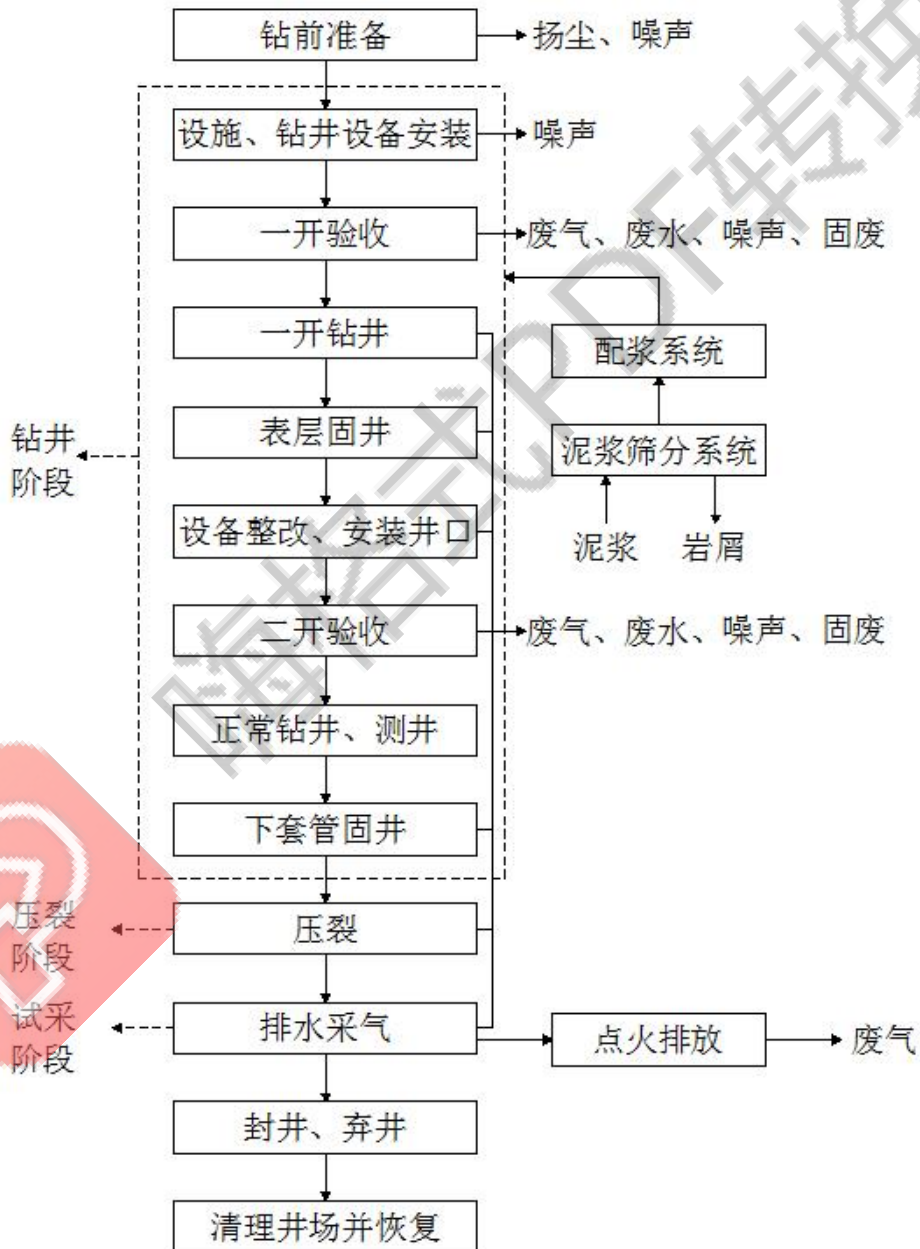


图 2-3 勘探工艺流程及产污环节示意图

(1) 钻前准备

①进场道路

本项目吉 43 井场进山道路利用现有乡村道路，不新建井场接引道路，现有道路满足施工器械、设备的进场。

②井场平整

结合现场踏勘，井场地势较为平坦，土方工程量较小。

③构筑物建设

勘探井场在平整后拟建 800m^3 ($40\text{m} \times 5\text{m} \times 4\text{m}$) 的泥浆池、 300m^3 ($10\text{m} \times 5.5\text{m} \times 5.5\text{m}$) 的清水池，以供钻井阶段、压裂阶段使用。泥浆池采用 2mm 厚土工膜防渗。土工膜又称 HDPE 防渗膜（或高密度聚乙烯防渗膜），采用聚乙烯原生树脂（以高密度聚乙烯为主要成分）加以一定比例的碳黑黑色母料、抗老化剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、稳定剂等，经单层、双层、三层共挤技术吹塑而成。

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。井场生产用水取自吉县排采水集中处理站处理后的采出水。井场钻井、压裂期钻机及各类泵用电采用自备柴油机发电。井场设柴油罐区，采用 2mm 厚防渗膜防渗，并设置围堰。

(2) 钻井阶段

1) 钻进过程

①钻井：用足够的压力把钻头压到井底岩石上，使钻头牙齿吃入岩石中并旋转以破碎井底岩石的过程；

②洗井：在钻柱转动的同时，泥浆泵不停地工作，在井底产生岩屑后，流经钻柱内孔和钻头喷嘴的洗井液（钻井液）冲击井底，随时将井底岩屑清洗、携带至地面；

③接单根：随着岩石的破碎、钻柱不断下落，直到方钻杆完全落入转盘内，这时一个钻杆长度不再向深钻，必须接长钻杆。

④起下钻：如果钻头被磨损，将井内钻柱全部起出，换新钻头再下钻的作业。

⑤完井：采用套管完井方式。

⑥测井：在钻井完成之后，利用测量地层电阻、自然电位、声波、声幅及放

射性等方式确定含气层位等。

⑦固井：全井段采用常规固井体系。一开用 G 级水泥，水泥浆密度控制在 $1.4\sim 1.9\text{g/cm}^3$ 左右，水泥返至地面；二开主要使用 G 级水泥，再辅于降失水剂、分散剂、消泡剂、缓凝剂等，水泥返至地面。

⑧测井：利用声波、声幅及放射性等方式确定射孔层位，测定固井质量等。

⑨录井：钻井二开至井底进行岩屑录井、气测录井、钻时录井以及钻井液录井。岩屑录井：录井间距为每 2m 取样一包，煤层段每 1m 取样一包。岩屑捞取应在振动筛处进行，且清洗干净，做到量足有代表性。

综合录井：包括气测录井、钻时录井及钻井液录井等。钻时、气测录井间距为全井段 1 点/0.2m；其他录井项目包括钻井液、钻压、泵压、排量、钻头位置。钻井队必须配合录井队安装好各种传感器及录井设备，保证正常使用。

钻进过程的环境影响因素主要为柴油机运行时产生废气；机械设备运转时产生的噪声；钻进、起下钻和固井作业等产生的废水以及钻井岩屑、废弃泥浆等固体废弃物；施工人员产生的生活污水及生活垃圾。

2) 钻井泥浆

在钻井作业前在井场配备地面固控设施，固控设备主要包插振动筛、沉砂罐、除泥器、离心机以及岩屑收集等设备组成，用以处理钻井泥浆。工艺流程为：泥浆返出地面后首先通过振动筛和除砂除泥罐，可以除去大部分岩屑；之后泥浆进入泥浆罐重新参与循环，而少量含泥砂较高的泥浆再通过离心机进一步分离。泥浆循环及固控流程见下图。

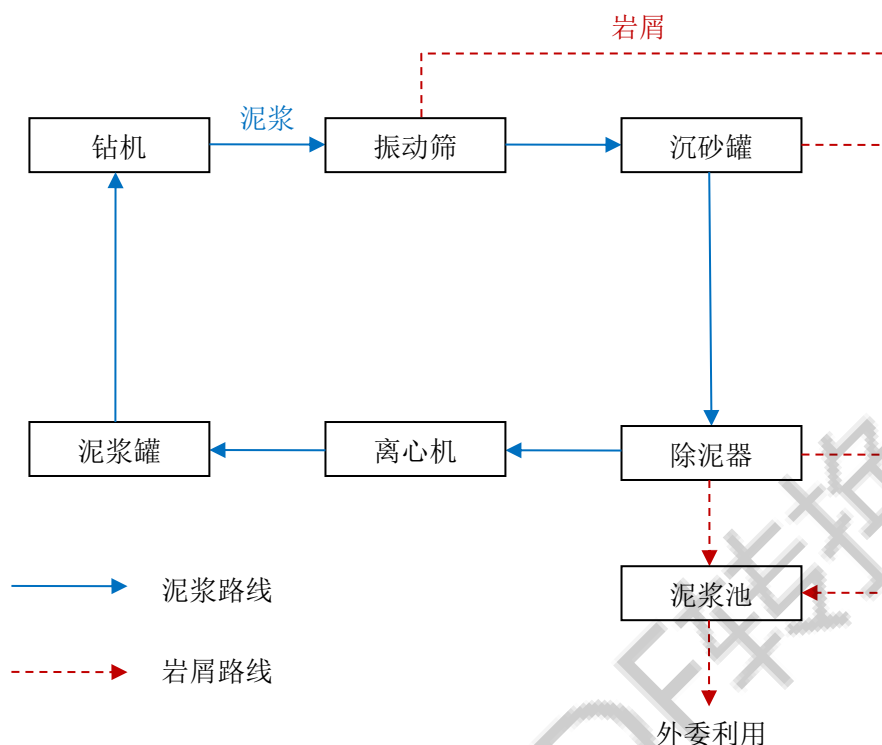


图 2-4 钻井泥浆处理工艺流程图

(3) 井下作业

井下作业是煤层气勘探试采的重要工艺过程之一，在钻井、测井、固井后要进行射孔，将射孔枪下入井管中气层部位，用射孔弹将井管射成蜂窝状孔，为地层的气流入井筒创造一条畅通的通道；压裂作业的主要目的是为了扩大含气岩层的渗滤面积，提高渗透性。

1) 射孔

射孔是指下入二开套管封固储气层后，再用射孔弹将套管、水泥环、部分产层射穿，形成油气流通通道。射穿产层后油气井的生产能力受产层压力、产层性质、射孔参数及质量影响。本项目采用电缆输送套管射孔。采用 60° 相位角、螺旋布孔方式，选用 102 枪、127 射孔弹、16 孔/m 射孔，清水作为射孔液。

2) 压裂

煤层气井压裂是在煤层射孔后，在地面采用高压大排量泵，将压裂液以大于储层吸收能力的速度向煤储层注入，使井筒内压力逐渐增高，随着外力的增加，在克服了煤层本身破裂所需的能量后，煤层在最薄弱的地方开始破裂，之后劈开形成一条或多条裂缝。继续向储层注入压裂液，裂缝继续向储层内部扩张，为保

持压开裂缝处于张开状态，向储层注入带有支撑剂的压裂液，一方面使裂缝继续向前延伸，另一方面支撑已压开的裂缝，使其不闭合。使储层与井筒之间建立起一条流体通道，加速煤层排水降压、促进煤层气解吸、流动，使煤层气井获得工业气流。

压裂工艺采用活性水压裂工艺。

压裂参数

①注入方式：光套管注入；

②低伤害压裂液：压裂液配方主要为清水+2%KCl；

③支撑剂：40/70 目石英砂，20/40 目石英砂。

返排

受地层压力作用，压裂后会产生压裂返排液返至地面，返排时间通常 8 天，其中约 30%的压裂液将返排至地面，其余压裂液试采期随排采水一并返排。压裂返排液返排到地面后进入车载返排罐，拉运送到下一个拟实施勘探井场回用于压裂液配制。

压裂返排过程产生的煤层气将随压裂返排液一起从井口返至地面，此时地面设备尚未全部建设完成，带出的煤层气尚不具备导入生产管线的条件。因此，此时产生的放喷天然气将导入火炬燃烧。

（4）试采阶段

钻孔施工完成后，将排采泵下入钻孔内，通过排水来降低储层压力至临界解吸压力下，原先吸附的天然气即可解吸而出成为游离气从井筒排出。通过测试仪器完成煤层气资源状况及储层参数的测定，通过检测煤层气的输出速率、稳定性明确通道是否畅通，同时化验其理化性质，为下一步设计提供基础。

进入试采阶段，井场使用井场自备柴油发电机，带动抽油机进行煤层气排采。煤层气通过火炬系统点火燃烧后排放。煤层气采出水进入井场排采水软体水箱储存。

（5）封井阶段

勘探工作完成后，经过经济评价，如果钻井有经济利用价值，则作为开发井之一，进行下一步开发，并进行临时封井；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。封井后场地进行平整、覆盖原剥离土壤。吉 43 恢复为耕地。

永久性封井按照《煤层气废弃井处置指南》进行废弃井封井回填。采用泵注法，下油管至砂面处向并筒内泵入水泥浆，注水泥至井口，侯凝时间不少于 48h。典型封堵完井示意图见下图。

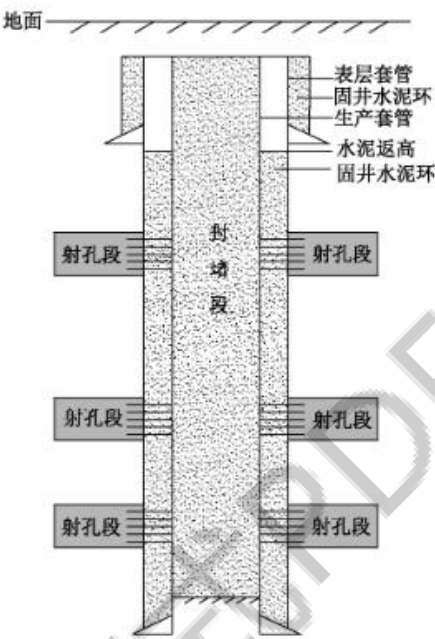


图 2-5 封堵完井示意图

2、施工时序

施工顺序为钻井、压裂、试采。勘探井全阶段周期 1 年。计划开工时间 2023 年 8 月，计划完工时间 2024 年 8 月。

3、建设周期

①钻井期

勘探井钻井期 30 天。

②压裂期

勘探井压裂期 1 天（实际压裂时间 4h）。

③试采期

试采期 330 天，每天 24 小时工作。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、山西省主体功能区划 本项目位于国家级限制开发的重点生态功能区。 国家级限制开发的重点生态功能区：该区域是关系全国或跨省范围的生态安全，需要国家统筹规划和保护的地区。范围包括 18 个县，主体部分为《全国主体功能区规划》确定的黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区（山西省部分）。 该区域功能定位：黄河中游干流水土流失控制的核心区域，黄河中下游生态安全保障的关键区域，黄土高原水土流失治理的重点区域。 该区域发展方向：①开展小流域综合治理和淤地坝体系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。②改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。③推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。④在现有城镇布局基础上重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城所在镇和部分重点镇（乡），实施点状开发。包括：忻州市的神池县龙泉镇、五寨县砚城镇、五寨县三岔镇、岢岚县岚漪镇、岢岚县三井镇、河曲县文笔镇、保德县东关镇、保德县杨家湾镇、偏关县新关镇，临汾市的吉县吉昌镇、吉县屯里镇、乡宁县昌宁镇、乡宁县管头镇、蒲县蒲城镇、蒲县乔家湾乡、大宁县昕水镇、永和县芝河镇、隰县龙泉镇、隰县午城镇、汾西县永安镇，吕梁市的中阳县宁乡镇、中阳县枝河镇、兴县蔚汾镇、兴县康宁镇、兴县魏家滩镇、兴县瓦塘镇、兴县蔡家崖乡、临县临泉镇、临县碛口镇、临县三交镇、柳林县柳林镇、柳林县留誉镇、柳林县成家庄镇、石楼县灵泉镇等 34 个镇（乡）。⑤在有条件的地区之间，通过水系、绿带等构建生态廊道，依托县城所在镇和重点城镇，加大生态型社区的建设力度。⑥吸引人口合理流动，引导人口有序转移，引导一部分人口向城市化地区转移，一部分人口向区域内的县城所在镇和重点城镇转移。生态移民点应尽量集中布局到县城所在镇和重点城镇，避免新建孤立的村落式移民社区。⑦严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，
--------	--

禁止成片蔓延式扩张。⑧对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地维护生态系统的稳定性和完整性。

本项目临时占地为耕地，不涉及基本农田，建设过程中采取严格控制施工占地、及时恢复等生态环境保护措施，最大程度的保护井场周边的生态环境，同时项目施工过程中采取多项水土保持措施，控制水土流失。因此，本项目的建设不违背山西省主体功能区的功能定位和发展方向。

2、吉县生态功能区划

根据《吉县生态功能区划》，本项目所在区域为 I-5 吉昌镇县域中心土壤保持和植被恢复生态功能小区。吉县生态功能区划图见附图。

I-5 吉昌镇县域中心土壤保持和植被恢复生态功能小区，主要生态环境问题为森林资源少，自然植被稀疏，沟壑纵横，梁峁起伏，导致水源涵养差、水土流失严重；水资源短缺，物种减少，旱涝等自然灾害频繁发生，生态环境不断恶化；土地资源承载超负荷、过度耕种；农业产业结构单一。生态环境保护措施和发展方向为退耕还林、调整产业结构；加大节水工程建设；选用节水作物，加大畜草种植面积，发展种草养牛。

本项目属于煤层气勘探试采工程，项目施工期间会对环境产生影响，但是影响较小，随着施工期结束，影响逐渐消失。项目试采结束后若需进一步开发，将对占地范围采取播撒草籽进行生态恢复，若不再使用则进行永久封井，将场地复垦为原有土地使用功能。同时项目建成后，将极大地调整能源结构，改善区域环境。因此，本项目的建设符合吉县生态功能区划的要求。

3、吉县生态经济区划

根据《吉县生态经济区划》，本项目所在区域为 IIIB 吉昌镇城区县域综合服务功能中心及人居生态经济区。吉县生态经济区划见附图。

IIIB 吉昌镇城区县域综合服务功能中心及人居生态经济区：生态环境保护要求为加大环境污染治理力度，继续提高城区植被覆盖率美化环境；合理布置城区内部各功能区，保护城区环境；对环境进行综合治理，营建良好的人居环境。

限制重污染高耗能高耗水企业；鼓励积极发展山区现代商贸和物流业、生态旅游服务业、农副产品深加工工业、第三产业、建筑业、等支柱产业；建设环境优美的县域人居、服务中心。

本项目属于煤层气勘探试采工程，项目试采结束后若需进一步开发，将对占地范围采取播撒草籽进行生态恢复，减轻水土流失，若不再使用则进行永久封井，将场地复垦为耕地。本项目钻井废水、压裂废水循环使用，排采水处理后回用，不属于高耗能高污染企业。因此，本项目的建设符合吉县生态经济区划的要求。

4、陆生生态现状

（1）项目影响区域土地利用类型

吉县土地总面积 1777.26km²，折合约 266.93 万亩，其中已利用土地面积 171.91 万亩，占土地总面积 74.1%。耕地面积为 36.82 万亩，占土地面积的 13.79%，随着退耕还林的实施，耕地面积在逐年减少；园地面积（果园面积）8.04 万亩，占土地面积的 3.01%；林地面积 107.81 万亩，占土地面积的 40.39%；牧草地为 10.7 万亩，占土地面积的 4.02%；居民点及工矿用地为 4.93 万亩，占土地面积的 1.85%；交通用地为 6809.8 亩，占土地面积的 0.26%；水域面积为 2.06 万亩，占土地面积的 0.78%；未利用土地 95.84 万亩，占土地面积的 35.90%。总体来看，全县土地资源量较大。

本项目吉 43 井场占地性质为耕地。

（2）项目影响区域植被类型

吉县植物资源比较丰富，全县森林面积达到了120多万亩，其中天然林面积59万亩，人工造林65.92万亩。全县森林覆盖率达到46.8%。天然牧坡牧草和人工草地26.76万亩，常见木本植物有194种，分属49科，草本植物180种，分属44科。

评价区人工植被以农田作物为主，主要有小麦、果树、花椒等经济作物。评价区自然植被以野草为主。评价区植物群落结构以草本植被占优势，其建群种为白羊草、长芒草、艾蒿等，沟谷阴坡则为赖草、披碱草、鹅冠草以及早熟禾等。灌木层为狼牙刺、扁桃木、红柳、枸杞等。沟谷地区则以丁香、沙棘、

荆条、绣线菊等为主。该区稍高的山地发育有森林，建群种为油松、辽东栎、白桦、山杨等。本项目吉43井场占地性质为耕地。

5、环境空气质量现状

本次评价收集了吉县 2022 年全年的环境空气例行监测数据年均统计值，监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项。统计结果见表 3-1。

表 3-1 吉县 2022 年全年环境空气监测数据日均浓度值

污染物	评价指标及单位	现状浓度	二级标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均, ug/m ³	13	60	21.67	达标
NO ₂	年平均, ug/m ³	26	40	65.0	达标
PM ₁₀	年平均, ug/m ³	61	70	87.14	达标
PM _{2.5}	年平均, ug/m ³	27	35	77.14	达标
CO 百分位数	24h 平均, mg/m ³	1.2	4	30.0	达标
O ₃ 8h 百分位数	日最大 8h 平均, ug/m ³	157	160	98.13	达标

根据公布的例行监测数据可知，吉县例行监测数据中的各项监测因子均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此，项目所在区域环境空气质量属达标区。

6、地表水环境质量现状

本区属黄河水系，黄河从吉县西由北向南流过，为吉县与陕西省延川县的天然界河。黄河自大宁县的平渡关入吉县境，据龙门水文站观测资料，黄河最高洪水位 385.58m，最低水位 379.13 米；年际最大洪峰流量 2.25 万 m³/s，最小 88m³/s。

吉县境内主要河流有清水河和昕水河，25 条较大支流以树枝状排列在河流两旁，其余为鄂河和直接流入黄河的沟河。昕水河是黄河的一条支流。发源于蒲县黑龙关镇火石凹豹子梁东侧，西流经蒲县，至隰县午城镇纳东川河、紫川河，从下胡村入大宁县境，西流至县城南纳义亭河，再西流经曲峨镇、徐家垛乡，在古镇村西北注入黄河。全长 134 公里，大宁境内 50 公里。县城以东河道纵坡 4.3‰，县城以西河道纵坡为 5.9‰。据葛口水文站统计，昕水河大宁境内流域面积 796.67 平方公里。多年平均年径流量为 19700 万立方米，其中清水径流量为 9747 万立方米。

清水河（州川河）：属于黄河一级支流，从评价区北部由东北向西南汇入黄河。清水河发源于吉县东部的高天山，在吉县昌镇西南称为州川河，多年平均清水流量为 1665 万 m³。

项目所处区域河流为州川河，距离井场最近的国控及省控监测断面为州川河高楼河村断面，位于本次吉43勘探试采井下游17km处，根据2023年1月1日~3月24日水质状况统计结果，州川河高楼河村断面监测水质为Ⅲ类地表水体，水质良好。根据2022年及2021年1~12月山西省地表水环境质量报告，州川河高楼河村监测水质由2021年的V类地表水体逐渐转为Ⅳ类地表水体，水质轻度污染。根据最新2023年水质统计状况，州川河高楼河村断面水质稳定在Ⅲ类，目前水质良好。

表 3-2 州川河高楼河村断面水质状况

县市区	河流	自动站（断面）名称	断面性质	2023.01.01—03.24					
				水质类别	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）	化学需氧量（mg/L）	高锰酸盐指数（mg/L）	超标情况
				标准值	1.0	0.2	20	6	/
吉县	州川河	高楼河村	国考	Ⅲ	0.24	0.03	9.3	2.8	/
				达标情况	达标	达标	达标	达标	/

表 3-3 州川河高楼河村断面 2022 年水质状况

河流名称	断面名称	监测月份	断面水质	水质状况	主要污染指标（超标倍数）
州川河	高楼河村	1 月	Ⅲ 类	良好	//
		2 月	Ⅳ 类	轻度污染	//
		3 月	Ⅱ 类	优	//
		4 月	//	//	//
		5 月	Ⅳ 类	轻度污染	//
		6 月	Ⅳ 类	轻度污染	//
		7 月	Ⅲ 类	良好	//
		8 月	Ⅱ 类	优	//
		9 月	Ⅲ 类	良好	//
		10 月	Ⅱ 类	优	//
		11 月	Ⅳ 类	轻度污染	//
		12 月	Ⅱ 类	优	//

表 3-4 州川河高楼河村断面 2021 年水质状况

河流名称	断面名称	监测月份	断面水质	水质状况	主要污染指标（超标倍数）
------	------	------	------	------	--------------

州川河	高楼河村	1月	劣V	重度污染	//
		2月	III类	良好	//
		3月	III类	良好	//
		4月	V类	中度污染	//
		5月	V类	中度污染	//
		6月	V类	中度污染	//
		7月	IV类	轻度污染	//
		8月	劣V	重度污染	//
		9月	IV类	轻度污染	//
		10月	V类	中度污染	//
		11月	IV类	轻度污染	//
		12月	II类	优	//

7、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，因此没有对声环境质量现状进行监测。

8、生态环境质量现状

本项目吉 43 井场临时占地为耕地，临时占地范围内无生态环境保护目标，区域生态系统为农田生态系统。

农田生态系统主要分布于沟谷地部等较为平坦的区域，种植作物玉米、小麦为主。由于人类干扰频繁，野生动物稀少，主要为树麻雀、喜鹊、褐家鼠、普通田鼠等较为习惯人类活动的野生动物。草地生态系统，零星分布在田间、路边、山麓等地，植物以禾本科、莎草科、菊科、百合科为主，主要为蒿草、白羊草、狗牙根、狗尾草、鹅观草、苍耳等。栖息的野生动物很少，主要有雉鸡、灰斑鸠、松鼠、褐家鼠、普通田鼠等。

9、地下水、土壤环境质量现状

本项目施工期废气污染物主要为施工扬尘、车辆尾气、柴油发电机产生的废气；废水主要污染物为钻井废水、设备、钻台清洗废水及压裂废液；固体污染物主要为土方、岩屑、泥浆、废矿物油、油泥、废油桶、含油棉纱手套，项目施工期指定严格的地下水土壤防治措施，实行分区防渗，因此，不存在地下水、土壤环境的污染途径。

本项目不会对周围土壤、地下水环境造成较大影响。因此，可不开展土壤、地下水环境质量现状调查。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，项目临时占地为耕地，项目周边环境状况良好，不存在与项目有关的原有污染情况及生态破坏问题。																																																
生态环境保护目标	根据现场调查，本项目井场距离最近水源地为车城乡集中供水水源地，吉43井场距离水源地保护区边界 3.5km，项目无废水外排地表水体，具体环境保护目标见表 3-5。 表 3-5 主要环境保护目标 <table><tr><th>环境要素</th><th>保护对象</th><th>保护要求</th><th>相对井场方位（m）</th></tr><tr><td>大气环境</td><td>谢悉村</td><td>满足《环境空气质量标准 2012 及修改单》二级标准限值要求</td><td>井场南 110m</td></tr><tr><td>地下水</td><td colspan="3">项目井场外 500 米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源</td></tr><tr><td>噪声</td><td colspan="3">厂界外 50 米范围内无声环境保护目标</td></tr><tr><td>生态环境</td><td colspan="3">项目井场周边 500m 范围内无生态环境保护目标</td></tr></table>	环境要素	保护对象	保护要求	相对井场方位（m）	大气环境	谢悉村	满足《环境空气质量标准 2012 及修改单》二级标准限值要求	井场南 110m	地下水	项目井场外 500 米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源			噪声	厂界外 50 米范围内无声环境保护目标			生态环境	项目井场周边 500m 范围内无生态环境保护目标																														
环境要素	保护对象	保护要求	相对井场方位（m）																																														
大气环境	谢悉村	满足《环境空气质量标准 2012 及修改单》二级标准限值要求	井场南 110m																																														
地下水	项目井场外 500 米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源																																																
噪声	厂界外 50 米范围内无声环境保护目标																																																
生态环境	项目井场周边 500m 范围内无生态环境保护目标																																																
评价标准	1、环境质量标准 （1）环境空气 本项目所辖区为居住、商业交通居民混合区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区的规定：城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区，本项目的环境空气质量功能区划分为二类功能区，执行《环境空气质量标准》中的二级标准。 表 3-6 环境空气质量标准 <table><tr><th>污染物</th><th>单位</th><th>年平均</th><th>24 小时平均</th><th>日最大 8 小时平均</th><th>1 小时平均</th></tr><tr><td>SO₂</td><td>μg/m³</td><td>60</td><td>150</td><td>/</td><td>500</td></tr><tr><td>NO₂</td><td>μg/m³</td><td>40</td><td>80</td><td>/</td><td>200</td></tr><tr><td>PM₁₀</td><td>μg/m³</td><td>70</td><td>150</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>PM_{2.5}</td><td>μg/m³</td><td>35</td><td>75</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>O₃</td><td>μg/m³</td><td>/</td><td>/</td><td>160</td><td>200</td></tr><tr><td>CO</td><td>mg/m³</td><td>/</td><td>4</td><td>/</td><td>10</td></tr><tr><td>TSP</td><td>μg/m³</td><td>200</td><td>300</td><td>/</td><td>/</td></tr></table> （2）地表水环境	污染物	单位	年平均	24 小时平均	日最大 8 小时平均	1 小时平均	SO ₂	μg/m ³	60	150	/	500	NO ₂	μg/m ³	40	80	/	200	PM ₁₀	μg/m ³	70	150	/	/	PM _{2.5}	μg/m ³	35	75	/	/	O ₃	μg/m ³	/	/	160	200	CO	mg/m ³	/	4	/	10	TSP	μg/m ³	200	300	/	/
污染物	单位	年平均	24 小时平均	日最大 8 小时平均	1 小时平均																																												
SO ₂	μg/m ³	60	150	/	500																																												
NO ₂	μg/m ³	40	80	/	200																																												
PM ₁₀	μg/m ³	70	150	/	/																																												
PM _{2.5}	μg/m ³	35	75	/	/																																												
O ₃	μg/m ³	/	/	160	200																																												
CO	mg/m ³	/	4	/	10																																												
TSP	μg/m ³	200	300	/	/																																												

项目所处区域的主要河流为州川河，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），水质要求为地表水Ⅲ类，水质指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。标准值见表3-6。

表 3-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	石油类	铁	锰	汞	总磷
Ⅲ类标准值 (mg/L)	6~9	20	4	1.0	0.05	0.3	0.1	0.0001	0.2
项目	镉	六价铬	铅	砷	锌	氟化物	硫化物	总氮	高锰酸盐指数
Ⅲ类标准值 (mg/L)	0.005	0.05	0.05	0.05	1.0	1.0	0.2	1.0	6

(3) 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在地为2类区域，执行2类标准限值，即昼间60dB（A），夜间50dB（A）。

2、污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

煤层气排放执行《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）中煤层气地面开发系统排放限值；无组织泄漏烃类气体、检修、事故的火炬燃烧烟气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物排放限值；井场边界非甲烷总烃浓度执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中无组织排放要求，不超过4mg/m³；施工期柴油发电机排气烟度执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中的标准，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、四阶段）》（GB20891-2014）中第四阶段排放限值要求，相关污染物排放限值见下表。

表 3-7 《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）

受控措施	控制项目	排放限值
煤层气地面开发系统	煤层气	禁止排放

表 3-8 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染	最高允许浓	最高允许排放速率 kg/h	无组织排放监控点浓度限值
----	-------	---------------	--------------

物	度 (mg/m ³)	排气筒高 (m)	限值	监控点	浓度 mg/m ³
NOx	240	15	0.77	周界外浓度最高点	0.12

表 3-9 《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）

类别	额定净功率 (P _{max}) /kW	光吸收系数/m-1	林格曼黑度级数
II类	P _{max} <19	2	1
	19≤P _{max} <37	1	
	P _{max} ≥37	0.8	

执行II类 (P_{max}≥19 kW) 和III类限值的非道路移动柴油机械, 在正常工作过程中, 目视不能有明显可见烟

**表 3-10 《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》
(GB20891-2014)**

阶段	额定净功率 (P _{max}) /kW	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
第四阶段	P _{max} >560	3.5	0.40	3.5,0.67 ⁽¹⁾	-	0.10
	130≤P _{max} <560	3.5	0.19	2.0	-	0.025
	75≤P _{max} <130	5.0	0.19	3.3	-	0.025
	56≤P _{max} <75	5.0	0.19	3.3	-	0.025
	37≤P _{max} <56	5.0	-	-	4.7	0.025
	P _{max} <37	5.5	-	-	7.5	0.60

(1) 适用于可移动式发电机组用 P_{max}>900kW 的柴油机。

(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

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)。

危险废物分类按照《国家危险废物名录》(2021 年版); 临时储存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的有关规定。

其他	无
----	---

四、生态环境影响分析

本项目施工期主要包括钻井期、压裂期。

1、环境空气影响分析

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

(1) 扬尘

建设期由于平整土地及建设施工产生扬尘，该区域大气中悬浮物浓度有所升高。

施工期扬尘主要来自以下几方面：

- 1) 土方挖掘扬尘及现场堆放工程土产生扬尘；
- 2) 施工垃圾的清理及堆放产生扬尘；
- 3) 车辆及施工机械往来造成的道路扬尘。

施工扬尘的浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。本评价采用类比法对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析。

距施工场地不同距离处空气中TSP浓度值见下表。

表 4-1 施工近场大气中 TSP 浓度变化表

距离 (m)	20	50	100	200
浓度 (mg/m ³)	2.89	1.15	0.79	0.47

由上表可知，预计距离施工地点20米处TSP浓度约2.89mg/m³，超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准日平均浓度限值（300μg/m³），超标倍数达8.63；50米处TSP浓度约1.15mg/m³，超标倍数达2.83；100米处约0.79mg/m³，超标倍数达1.63；200米处约0.47mg/m³，超标倍数达0.57；施工扬尘对项目周边大气环境将会产生一定的影响，对500米以外的环境空气影响很小。

(2) 车辆尾气

施工车辆废气污染物主要为 NO_x、CO 和碳氢化合物，由于施工期间车辆具有不确定性，而且排放量较小、影响持续时间短，对评价范围环境空气污染程度有限，要求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。

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

(3) 钻井废气

本项目钻井期废气主要为柴油发电机消耗柴油产生的废气，废气主要污染物为SO₂、烟尘、NO_x、CO、总烃等污染物。钻井期约30天。柴油机每天运行24小时。

施工机械作业使用柴油会产生SO₂、NO₂等大气污染物，燃油烟气直接在场内无组织排放，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汽压，罐体液面空间体积一旦发生变化时，就会导致物料饱和蒸汽溢出，形成所谓的储罐呼吸现象。储罐液面空间体积变化可以发生在物料进出的情况下，也会发生在昼夜温差变化的情况下，前者称为大呼吸，后者称为小呼吸。由于勘探期很短，且周边扩散条件较好，因此，柴油呼吸废气对周围环境的影响时间很短，影响范围很小。

2、地表水环境影响分析

(1) 钻井期废水

钻井废水由机械废水（冷却水等）和冲洗废水（冲洗钻具、钻台）构成，钻井废水产生量随钻井周期、钻井深度和难度而异。钻井液量一开为55立方，二开为184立方。

钻井废水中含有高倍稀释的钻井液，COD含量100~500mg/L，悬浮物含量170~850mg/L，PH：8.0~9.0之间，钻井废水主要有以下特征：

A 偏碱性，PH值在8.0~9.0之间；

B 悬浮物含量高，在钻井液中含有大量的粘土和钻井液加重剂，同时钻井液在循环过程中还携带了一些钻井岩屑，这些固体颗粒很容易进入钻井废水；

C 有机、无机污染物含量高，在钻井液中含有各种有机、无机的钻井液添加剂，有聚丙烯酰胺酸钾、聚丙烯酰胺钾盐、羧甲基纤维素钠、碳酸钙等。

(2) 压裂废液

本项目压裂液体系为水基压裂液，主要成分为水和氯化钾，压裂液不含重金属、持久性有机物及有毒有害物质。压裂期生产废水主要来源于压裂返排液，即压入地层的压裂液在排液测试阶段从井底返排出的压裂液。根据建设单位提供的资料，勘探井产生的初期压裂返排液的量约为 600m³，其余在试采期随排采水逐步返排。压裂结束后压裂废液进入压裂液储罐作为大宁-吉县区块拟实施的下一探井压裂液重复使用，不外排。

（3）生活污水

钻井期施工人员生活污水主要为盥洗废水，单井产生量约 1.12m³/d，产生量较少，井场设置一个 6m³的生活污水沉淀池，洗漱用水经沉淀后用于场地及道路洒水。生活场地设旱厕一座，生活污水排入旱厕，定期清掏回田。

（4）其他

项目所处区域河流为州川河，本项目距离州川河约2.9km，本项目各类废水均不外排，对地表水环境影响较小。

3、地下水环境影响分析

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

一、水文地质条件

（1）区域水文地质条件

本次评价水文地质条件引用自《吉县乡镇集中式饮用水水源地保护及环境评估技术报告》，根据地下水含水介质，岩性组合，赋存条件及水动力特征将区内地下水划分为松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水两大类含水岩组。

①松散岩类孔隙水含水岩组

黄土丘陵区：呈大面积分布于中部窑渠、吉县、中垛一带，西部分布于王家原、文城、东城及西南部柏山寺一带，海拔高度700~1400之间，相对高度50~200m，梁峁及残塬区为第四系上更新统黄土状粉土，粉质粘土夹坡积砂砾石以及分布不均的2-3层古土壤组成。在一些切割较深的河谷以及河谷中下游地带，两侧常出露第三系棕红色粘土，底部常以砾石夹粘土互层出现，丘陵区上更新统及第三系岩层厚度一般1.0~

35m，含水层厚度3~8m，无统一的地下水位，只是在局部地带可形成上层滞水，一般为不含水的透水层，富水性极弱，在切割较深的沟谷区，沿古土壤及第三系底砾石层面常以下降泉的形式排泄，多为季节性下降泉，泉水流量0.5~1m³/h，水化学类型为重碳酸钙镁型水。

山间河谷区：吉县中东部清水河，马家河（州川河）昕水河等，河谷切割较深，两侧多为三迭，二迭系砂页岩，碎屑岩裂隙水经常沿层面以下降泉形式排泄于河谷，河水清水流量常年不断流，河谷冲积层含水介质为第四系全新统砂砾石，中粗砂组成，厚度为3~40m，含水层厚度10m左右，在松散岩类沉积厚度较大河谷区，单井涌水量20~40m³/h，水化学类型为重碳酸钙镁型水，矿化度小于1.0g/L。

②碎屑岩类裂隙水含水岩组

含水介质为中生界三迭系砂页岩含水岩组，刘家沟组广泛分布于区内，地层产状倾向西，为单斜构造，在侵蚀构造中低山区，地形切割“V”字形的其岩沟谷，沿砂岩与页岩接触面，常以形成高度不一的悬挂泉，构成地下水局部排泄点，泉水流量受汇水面积制约，一般流量较小，在0.5~1.5m³/h之间，在河谷区，由于受边山断裂以及低序次构造形迹的影响，三迭系刘家沟和尚沟组砂页岩裂隙较为发育，据水源地钻孔资料，刘家沟组有3-5层裂隙发育段，岩心破碎，每段厚度3~10m不等，水位埋藏深度低于河谷松散层水位5~30m，单井涌水量30~150 m³/h，富水性中一强，为当地主要供水水源，水质优良，可达到矿泉水标准，水化学类型为重碳酸钙镁型水，矿化度小于0.5g/L，总硬度小于300mg/L。

（2）项目区域集中供水水源地

本项目井场距离最近水源地为车城乡集中供水水源地，距离水源地保护区边界3.5km，距离较远。车城乡集中供水水源地保护区划分见附图。

二、钻井过程对地下水环境影响

本项目对地下水可能造成影响主要在钻井环节。本项目完钻钻穿太原组 8#煤层，留足 60m 口袋后完钻，完钻地层为奥陶系马家沟组，可能钻穿含水层为碎屑岩类裂隙水、松散岩类孔隙水。钻孔穿过的地层可能引起各含水层越流补给，使地下水赋存条件发生变化，特别是通过径流使具有水利联系的含水水质受到污染。为防止钻井过程造成地下水的污染，项目在钻进时采用多层套管，封隔含水层，多层套管固定水泥返

高至地面。完井后下套管进行了固井，封固了含水层之间的水力联系，不会造成污染。

此外泥浆池、柴油储罐区、危废暂存间等防渗措施不当时，可能导致泥浆渗滤液、废油等下渗，污染浅层地下水。本项目各池体及危废暂存间采用黏土+2mm 厚土工膜进行防渗。

4、声环境影响分析

施工期噪声影响较明显，流动声源亦较多，主要噪声源为钻井作业中的柴油机、泥浆泵、钻机及车辆，按声源性质又可分为流动声源和连续稳态声源。根据现场类比监测，施工期主要噪声源见下表。

表 4-2 建设期主要噪声源统计表单位: dB(A)

噪声源位置	声源名称		数量	声源强度 (声功率级) (dB(A))	空间相对位置/m			运行时段	声源性质	声源控制措施
					X	Y	Z			
单个钻井井场	钻井	钻机	1 台	90~95	25	15	5	昼夜	连续稳态声源	基础减震
		柴油机	2 台	95~98	25	20	2	昼夜	连续稳态声源	基础减震
		柴油发电机	3 台	95~98	5	20	2	昼夜	连续稳态声源	基础减震、撬装式
		泥浆泵	1 台	95~100	50	25	1	昼夜	连续稳态声源	基础减震
	井下作业	压裂车	1 台	80~120	25	15	3	昼夜	连续稳态声源	选用低噪设备
运输车辆	推土机、挖掘机		/	80~85	/			露天	昼夜	选用低噪设备，定期维护
	装载机、运输车辆		/	85~90	/			露天	昼夜	选用低噪设备，定期维护
	焊接机等		/	85~90	/			露天	昼夜	选用低噪设备，定期维护

由于煤层气钻井建设具有面广、工程分散的施工特点，采用分区分段施工，因此本评价根据使用数量、时间、频次以及噪声级选取对声环境影响较大的钻机、柴油机、泥浆泵等进行预测，钻井时钻井、发电机、泥浆泵等设备同时使用，因此按各设备叠加源作为源强、以钻井为中心，采用室外点源预测模式进行预测。距离钻井架不同距离处的噪声值见下表。

表 4-3 钻井场周围不同距离处噪声预测值

距离钻井架距离 (m)	50	70	100	120	140	160	200	250	300
噪声预测值 (dB (A))	64	61	58	56	55	54	52	50	48

按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定,昼间噪声限值为 70dB,夜间限值为 55dB。根据上表的噪声预测结果表明:昼间施工机械噪声在距施工场地场界处可达到标准限值;夜间在距声源 140m 左右可达到标准限值。

本项目井场距最近村庄距离为 110m,夜间设备运行对居民有一定影响,要求高噪声设备夜间禁止施工。

5、固体废物影响分析

本项目固体废物主要有钻前工程期间产生的土石方,钻井工程期间产生的废弃泥浆和岩屑,废矿物油、废油桶及生活垃圾。

(1) 场地平整开挖土方

本项目钻前施工开挖泥浆坑、清水池将产生土石方,根据泥浆池(40m×5m×4m)及清水池(10m×5.5m×5.5m)容积核算产生土石方量约 1200m³,用于后期池体回填料。井场进行表土剥离,剥离厚度 0.3m,剥离土方 2000m³,剥离的表土堆放于占地范围内,施工结束后用于植被恢复。吉 43 井场占地现状为耕地,地势平坦,除池体开挖及表土剥离外,无其余土石方产生。

综合分析以上土石方量,本项目挖填平衡,不设取土场、弃渣场。

表 4-4 吉 43 井场土石方平衡表(单位:万 m³)

项目	挖填方	挖方			填方			调入	调出
组成	总量	合计	一般开挖	表土剥离	合计	一般开挖	表土剥离		
单井井场	0.64	0.32	0.12	0.2	0.32	0.12	0.2	0	0

(2) 钻井岩屑

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

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

式中:W—井场岩屑产生量,t;

D—井直径;

h—井深度;

d—岩石密度（取 2.8t/m^3 ）。

井的岩屑估算结果见下表：

表 4-5 不同井型岩屑量产生情况

井型		直径 mm	深度 m	岩屑量 t
定向井	一开	311.15	200	23.408
	二开	215.9	1300	102.455
合计				125.863

本项目岩屑产生量约 125.863t 。钻井岩屑成分主要为泥土、岩屑、煤屑，属一般固体废物。

（3）泥浆

①钻井废泥浆产生量

钻井废弃泥浆是指钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置于泥浆池内的泥浆，钻井废弃泥浆的性质由使用的钻井泥浆决定，其排放量随井深而变。废泥浆外运山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用。

参考《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，对于气井钻井，将定向井定为普通井，其余井别为特殊井。

本项目探井属于小于 2 千米进尺的普通气井，废弃钻井液产污系数为 54.94 吨/百米一产品 。

则勘探井的废弃泥浆产生量约 714.22 吨 。

②钻井废泥浆固废属性

本项目使用环保型水基钻井泥浆，成分主要为膨润土、低固相聚合物和水。根据《国家危险废物名录》，本项目产生的废泥浆不属于“以矿物油为连续相配制钻井泥浆用于天然气开采所产生的废弃钻井泥浆”。根据《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》，煤层气开采过程不产生行业的特征危险废物。

本次评价类比保德区块井场泥浆的浸出试验（本项目采用新型的清洁钻井泥浆进行钻井作业，钻井方式、钻井液均类似，因此钻井液成分有可类比性）。试验结果见下表，其监测结果显示泥浆浸出液各监测值均小于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）， $2.0 < \text{pH 值} < 12.5$ 。根据 GB 5085.3-2007 和《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007），本项目拟产生的钻井废泥浆不属于危险废物。另根

据《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》，煤层气开采过程不产生行业的特征危险废物。

另外根据表 4-6 可知，泥浆浸出液各指标均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，且 pH 值在 6~9 范围内，依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）本项目泥浆属于第 I 类一般工业固体废物。

表 4-6 保德区块井场泥浆的浸出试验监测结果统计表（单位：mg/L，pH 无量纲）

样品编号	项目	pH	无机氯化物	六价铬	甲基汞 (ng/L)	乙基汞 (ng/L)	铅	铬	镉	砷
20120618001		7.12	0.378	0.004L	10L	20L	0.1L	0.05L	0.005L	0.0013
20120618002		7.13	0.536	0.004L	10L	20L	0.1L	0.05L	0.005L	0.0007
《危险废物鉴别标准--浸出毒性鉴别》 (GB5085.3-2007)		/	100	5.0	不得检出 ^①	不得检出 ^①	5	15	1	5
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)		6~9	10	0.5	不得检出 ^①	不得检出 ^①	1.0	1.5	0.1	0.5

备注：1、“L”表示低于检出限，其数值为该项目检测限。2、不得检出^①指甲基汞≤10ng/L，乙基汞≤20ng/L

（4）危险废物

本项目危险废物主要包括废矿物油、废油桶、含油棉纱手套、柴油机械底部收集的油泥等。

①产生量

废矿物油及含油污泥：本项目钻机、柴油机运转保养过程中需要更换机油，根据建设单位提供的资料，探井的废机油产生量约 0.15t。机械润滑需要使用润滑油，跑冒滴漏环节产生一定量的含油油泥。

废油桶：根据建设单位提供的资料，探井废油桶产生量约 5 个。

废棉纱、废手套：含油棉纱、手套主要来源于对机械保养、清洗擦拭等过程，一般都带有油污。根据建设单位提供的资料，探井的含油棉纱手套及其他劳保用品的产生量约为 1kg。

②危废类别

根据《国家危险废物名录》，废矿物油及含油污泥危废类别为 HW08，废物代码为 900-214-08。

废油桶危废类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。

废棉纱、废手套危废类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。

表 4-7 单井危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油、含油污泥	HW08	900-214-08	0.15t	钻机、柴油机油设备保养	液态	矿物油	废矿物油	T, I	定期交由有资质单位处置
2	废油桶	HW49	900-041-49	5 个		固态	矿物油	废矿物油	T, I	
3	废棉纱、废手套	HW49	900-041-49	0.001t	设备保养	固态	矿物油	废矿物油	T/In	

(5) 生活垃圾

钻井期井场劳动定员 20 人，生活垃圾产生量按每天 0.5kg/人计算，则钻井期井场生活垃圾产生量为 10kg/d，项目钻井期共计 30 天，则本项目钻井期生活垃圾产生量为 0.30t。

探井压裂期仅 1 天（实际压裂时间 4h），因此井场压裂期不设生活营地。

6、土壤环境影响分析

建设期：①本项目建设期使用柴油发电机，设置储油罐，工人操作不当或管理不严，柴油发电机使用过程中，或施工机械维护、设备安装的机油或润滑油等油类遗撒，未能及时清理、处置，从破损、破裂的地面入渗，污染土壤；②钻井废水进入泥浆池，循环利用，泥浆池底部防渗膜破裂的情况下，废水渗漏污染土壤，钻井废水偏碱性，可能会导致局部土壤碱化。

运营期：运营期排采水进入软体水箱储存，软体水箱破损的情况下，该废水会污染土壤，排采废水含盐量较高，可能会造成局部土壤盐化。

7、生态环境影响分析

本项目主要建设内容为井场的建设（井场平整、泥浆池的建设及营房的安装等）、钻井的施工等。

项目施工过程中平整场地、开挖地表，造成直接施工区域内地表植被完全破坏，以及施工区一定范围内植被不同程度的破坏和水土流失。项目建设期对生态环境带来的不利影响主要体现在项目井场占地以及破坏植被引发水土流失两个方面。

本次生态影响主要是井场占地范围占地破坏了占地范围内原有地貌和植被、扰动表土结构，造成土壤抗蚀能力降低。同时施工结束前后一段时间内地表绿化工作尚未完成时，都将造成土壤裸露。遇暴雨会造成水土流失。但由于项目所在区域原生态系统较简单，主要以耕地为主，地面系统扰动有限，所以对生态环境的影响并不明显。

（1）工程建设占用土地影响分析

本项目施工过程中占地为临时占地，占地类型为耕地，临时破坏了地表农作物。工程施工建设占地属临时征用，临时占地在占用完毕后都可在较短时间内恢复。根据现场调查，项目的井场选址占地在当地现有土地类型中所占比例很小，不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微。

但由于项目施工开挖填埋、机械与车辆碾压，人员践踏等影响，将会破坏地表植被。本项目试采期为 330 天，勘探期满后井场进行生态恢复，恢复原有土地使用功能。

（2）对土壤环境的破坏分析

本项目施工区域的泥浆池开挖、临时施工便道修建等将在较大面积范围内的不同土壤类型上进行开挖和填埋，但由于项目每个井场临时占地 6666m²，为此项目对区内土壤环境不会造成大面积的破坏，项目对土壤和生态的破坏呈斑状破坏，对土壤环境的影响表现在：破坏土壤结构；土壤结构的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构是土壤质量的重要指标，团粒结构占的比例越高，表明土壤质量越好，团粒结构一旦破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难。施工现场在开挖和填埋时，不仅很容易破坏团粒结构，而且干扰了团粒结构的自然形成过程。施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

破坏土壤层次改变土壤质地：土壤在形成过程中具有一定的分层特性，土壤表层为腐殖质层，中层为淋溶淀积层，底层为成土母质层。项目在开挖和回填过程中，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，特别是表层土壤被混合后，直接影响地表植被的生长。

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

土壤养分流失：在土壤各个土层中，就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作

层)远较心土层好,其有机质、全氮、全磷均较其它层次高。施工作业对原有的土体构型产生扰动,使土壤性质发生变化,土壤养分状况受到影响,从而影响农作物生长。

(3) 植被

项目所在区域内未发现珍稀保护植物。井场占地为耕地,钻井作业对地层有一定的破坏作用,但由于钻孔直径较小,影响很小。完井后,井眼永久占地面积小,生态恢复后不影响原有地貌,不影响原有植被生长。废弃井封口在地面以下,并有 12mm 厚的圆盘焊接在套管上,生态恢复后可完全恢复地貌。

(4) 动物

施工期对井场内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。施工期施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要影响因素。各种施工机械,如运输车辆、推土机、挖掘机、工程钻机等均可产生较强烈的噪声,虽然这些施工噪声属非连续排放,但由于噪声源相对集中,多为裸露声源,故其噪声影响范围及影响相对较大。

预计在施工期,本区的野生动物都将产生规避反应,远离这一地区,特别是鸟类,其栖息环境需要相对安静,因此本区的鸟类将受较大影响,而本区内无大型野生动物,主要有野鸡、野兔、鼠类等小型动物,施工期间,动物受施工影响,将迁往附近同类环境,动物迁徙能力强,且同类生境易于在附近找寻,故物种种群与数量不会受明显影响。且施工临建区相对于该区域建设基地面积较小,项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境,不会引起物种消失和生物多样性的减少,可见,施工期对野生动物的影响较小。

(5) 水土流失

根据《山西省水土保持规划》,本项目属于晋陕甘高塬沟壑保土蓄水区,该区的主导功能为保土和蓄水。

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

本项目开挖面积小,施工期短,土石方就近占地进行临时堆放,无转运丢弃,实际新增水土流失量小。钻前工程土石方可做到挖填平衡。本项目土石方临时堆放场设

	置挡土墙，可有效减少水土流失。同时应利用土工布或塑料膜遮盖的方法来减少水土流失。完钻后用于回填泥浆池等池体，并作表层的覆土复植用，对临时堆放场地进行复垦。通过该措施，本项目大大减小了土石方开挖引起的水土流失量。本项目由于施工期短，占地面积小，土石方可场内平衡，无外运量，工程实际新增的水土流失量小，在环境可接受范围内，满足《山西省水土保持规划》（2016-2030）中对本区域的保土蓄水要求。
运营期生态环境影响分析	1、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，井场使用备用发电机带动抽油机进行煤层气排采。因此试采期大气污染物主要为煤层气燃烧后废气及柴油发电机产生的废气。 ①排采废气 本项目试排采约 330 天，在此阶段气量不稳定，探井的单井最高气量约 400m³/d。本项目井场建有火炬系统，试采期将煤层气通过 8m 火炬点火排空，在火炬上方设有防风罩。 本项目井场排采废气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 勘探井场试采期 330 天，每天 24 小时运行，则试采期柴油机运行时数为 7920 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，本项目试采期井场柴油机功率为 50kw，柴油机燃柴油污染物排放系数为：SO₂4g/L，烟尘 0.714g/L，NO_x2.56g/L，CO1.52g/L，总烃 1.489g/L 计。经计算本项目试采期柴油机消耗柴油量为 84.15t(密度为 0.835kg/L)，污染物排放量为 SO₂0.4t，烟尘 0.072t，NO_x0.26t，CO0.15t，总烃 0.15t。 柴油发电机呈无组织排放，燃用低硫柴油、并加强施工机械保养提高效率降低柴油消耗量等来减少钻井废气的污染。采取以上污染防治措施后，对大气环境的影响较小。 （2）废水

本项目试采期井场不安排工作人员，因此不需生活用水。

试采期产生废水主要为采出水，根据建设单位提供的资料，类比气田内吉 4-吉 10 井区 3 月份探井产水统计，勘探井产水量为 8~10.81m³/d，本次勘探井排水量取 10m³/d。井场设容积 1500 立方的排采水软体水箱。井场采出水定期拉运至建设单位位于吉县的排采水集中处理站处置。

表 4-8 类比吉 4-吉 10 井区探井产水量统计表

日期	探井产水	单井产水
3 月 1 日	65.98	8.25
3 月 2 日	64.82	8.10
3 月 3 日	66.96	8.37
3 月 4 日	66.22	8.28
3 月 5 日	65.38	8.17
3 月 6 日	66.88	8.36
3 月 7 日	65.15	8.14
3 月 8 日	63.99	8.00
3 月 9 日	66.41	8.30
3 月 10 日	65.26	8.16
3 月 11 日	66.94	8.37
3 月 12 日	65.42	8.18
3 月 13 日	66.36	8.30
3 月 14 日	65.5	8.19
3 月 15 日	67.08	8.39
3 月 16 日	71.65	8.96
3 月 17 日	72.39	9.05
3 月 18 日	73.48	9.19
3 月 19 日	72.18	9.02
3 月 20 日	73.54	9.19
3 月 21 日	75.01	9.38
3 月 22 日	73.1	9.14
3 月 23 日	76.96	9.62
3 月 24 日	75.4	9.43
3 月 25 日	76.54	9.57
3 月 26 日	84.17	10.52
3 月 27 日	83.7	10.46
3 月 28 日	85.22	10.65
3 月 29 日	85.08	10.64
3 月 30 日	86.46	10.81
3 月 31 日	81.54	10.19

(3) 噪声

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

	(4) 固体废物 试采期仅安排工作人员巡检，不产生生活垃圾。备用发电机会产生少量废机油，用专用容器收集后在井场危废暂存间内暂存，然后交由具有危废经营、处理资质的单位进行合理处置。 (5) 生态环境 试采阶段运行过程中虽然没有高噪声污染源，但随着人为因素的干扰，将会造成井场附近动物的干扰，由于井场附近未发现珍稀濒危动物物种，且井场在区域分布面积相对较小，区内常见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。本项目井场对区内动物影响较小。 本项目占地为耕地，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。 2、封井期环境影响分析 试采期结束后，经过经济评价，如果钻井有经济利用价值，则进行临时封井，待后续转为开发井利用；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，将排采设备进行拆卸和搬迁后，将建井初期推土机推出的表土回填场地，恢复为原有土地使用功能。
选址 选线 环境 合理 性分 析	本次新建井场位于吉县吉昌镇。 本项目不在泉域范围内，项目井场外 500 米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 本项目占地为临时占地，占地类型为耕地。目前建设单位已与谢悉村村民委员会签订了临时用地协议。 本项目不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的环境敏感区内。吉 43 井场距离人祖山自然保护区边界约为 2500m，具体位置关系见附图。 综上所述，项目选址的具有环境可行性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 1、避让 本项目在施工过程中采取以下避让措施： （1）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。 （2）井场火炬的高度及与周围林木之间的距离应满足林草地防火要求。 （3）道路利用现有道路，减少施工井场道路临时用地。 （4）施工中尽量缩小影响范围，合理布置井场，挖好井场四周的界沟，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备，减少井场占地面积。提高工程施工效率，减少工程在空间上、时间上对生态环境的影响。 2、生态保护措施 （1）本项目无弃土方产生，不设弃渣场、取土场。 （2）严格执行钻井生产环境保护管理规定，钻井废水、废弃泥浆全部进泥浆池。加强对泥浆池的管理，防止因暴雨造成泥浆外溢污染植被；做好泥浆池的防漏防渗处理，以防污染土壤和地下水环境；对泥浆池中的废弃钻井泥浆和钻井岩屑，外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用。 （3）钻井完成后，在井场占地施工影响范围内进行植被恢复，原则上恢复为原有土地使用功能，并维护至土地肥力恢复。 （4）恢复土地生产能力，提高土壤肥力。施工过程中要尽量保护土地资源，不要打乱土层，要先挖表土层单独堆放，然后挖心，底土层另外堆放。复原时要先填心、底土，然后平复表土，以尽快恢复土地原貌。 3、生态恢复措施 本项目井场占地为耕地，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，最大限度的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。

二、污染防治措施

1、环境空气影响分析

(1) 建设工程施工方案中必须有防止泄漏遗撒污染环境的具体措施，编制防治扬尘的操作规范，其中包括施工现场合理布局，建筑材料堆存。施工现场建立洒水清扫制度，施工作业面保持良好的安全作业环境，余料及时清理、清扫，禁止随意丢弃，指定专人负责洒水和清扫工作。

(2) 根据主导风向和工地的相对位置，对施工现场合理布局，建材堆场要远离环境保护目标。施工现场的各种设施、物料要当按照施工总平面图划定的区域存放，并设置标签。禁止混放或在施工现场外擅自占道堆放建筑材料、工程渣土和建筑垃圾；施工现场堆放砂、石等散体物料的，设置高度不低于 0.5 米的堆放池，并对物料裸露部分实施苫盖。易产生扬尘的水泥等物料应当在库房内或封闭容器内存放等。

(3) 注意气象条件变化，土方施工要避开风速大、湿度小的气象条件。当出现 4 级及以上风力天气情况时，禁止进行土方施工，并做好遮掩工作。

(4) 施工单位运输建砂、石等散体建筑材料，要采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。暂存的表土应当集中堆放并全部苫盖。禁止粉状物料露天存放。

(5) 工地出入口要设于远离环境敏感目标的位置。

(6) 施工场地设立环境保护措施标牌，加强施工现场管理，防治施工过程产生的扬尘污染，施工单位应将有关环境污染控制列入承包内容，在施工期有专人负责。

(7) 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。对柴油动力机组燃烧烟气排气筒设置也采取相应的环保措施，如排气筒的排放口朝向远离人群处并增加水平烟气通道，使得污染物尽快落入地面，减少空气中污染物的浓度。施工期柴油发电机排气烟度满足《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》中相关要求，其余污染物需满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）中第四阶段排放限值要求。

落实《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》（环大气[2022]68号）要求，实施非道路移动柴油机械第四阶段排放标准。

（8）鼓励使用清洁能源车辆运输，采用柴油车辆运输必须使用国V以上标准车辆，新购柴油车辆必须为车VI标准的车辆，国III和国IV标准的柴油车辆必须实施改造，加装尿素装置，OBD车载自动诊断系统和颗粒物捕集器等尾气治理装置。站场内必须使用国III及以上标准的工程机械，国I标准的工程机械全部清退，国II标准的机械必须实施改造，加装尿素装置，OBD车载自动诊断系统和颗粒物捕集器等尾气治理装置。

（9）煤层气放空需进入火炬系统，禁止就地直接放空排入大气。钻井中发现地层有可燃气体或有毒气体产出，立即采取有效措施防止气涌，并把可能产出的气体引入燃烧装置燃烧后排放。

2、水污染防治措施

（1）钻井期废水

钻井期间泥浆返出地面后首先通过振动筛和除砂除泥罐，可以除去大部分岩屑；之后泥浆进入泥浆罐重新参与循环，而少量含泥砂较高的泥浆再通过离心机进一步分离。本项目钻井井场设置泥浆池，所有钻井废水进入泥浆池，每座井场设置泥浆池用于泥浆暂存，泥浆池铺设防渗膜，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。钻井完毕后，经自然沉淀，泥浆池中上清液抽走运至下一井场循环使用（循环使用按照勘探井整体设计的施工顺序进行，吉 43→吉 46→其他），剩余废弃泥浆与钻井岩屑外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用。配套 1 座 800 立方泥浆池。具体设置情况如下。

表 5-1 井场泥浆池规格一览表

井场		容积（m ³ ）	规格（长×宽×高）（m）	数量（座）
定向井	吉 43	800	40×5×4	1

（2）压裂废液

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

压裂后，砂子留在煤层中，压裂液用逐渐排出，排出的压裂废水排入井场的压裂液返排罐，循环用于下一口气井压裂。新建井压裂液量约为 2000m³，初期返排量约为 30%，后期随排采水逐步排出，由于压裂液中只添加了 2%的 KCl，排返水是无毒性物质，水中主要污染物为盐类，后期随地层水的混入逐渐降低，排返水水质成分接近煤层中的地下水，而且钻井是分期滚动施工，因此钻井压裂后排出的压裂液贮存于井场压裂液返排罐，可循环利用于后期钻井压裂，不外排。

(2) 生活污水：工程建设期应设置生活污水临时集中收集池，经过除沉淀等简易处理后用于场地洒水抑尘，不得随地泼洒。施工人员集中居住地应设防渗旱厕，并经常喷洒灭蝇药剂，定期清掏回田。

3、地表水污染防治措施

(1) 禁止在河流主流区和河滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集到危废暂存间，交由有资质单位清运处置。

(2) 施工用料的堆放远离地表水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体，影响水质，油桶等物料撬装房内布置。

(3) 井场作业避开雨季施工。

(4) 要严格执行地方河道管理中有关规定，避免破坏已有堤坝等水工安全设施和违反其他要求。

(5) 防洪措施：利用泥浆池开挖时的土石方，在泥浆池周围(主要是地势上游方向)构筑简单土坝围挡，并依地势开挖导流水沟，保证暴雨时地表雨水通过排水沟流出场外，阻止暴雨时地表漫流和径流进入泥浆池，实现雨污分流。临时材料堆放场应有遮盖蓬遮蔽，为防止物料散漏，在其四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿和水流引起物料流失。

3、地下水污染防治措施

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

(1) 污染源控制措施

源头控制主要包括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，防治污染地下水。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，防治对地下水的污染。

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。

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

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、压裂液、排采水等应做到循环利用。采取节水措施，减少耗水量。

（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、钻井液和压裂液材料场、软体水箱、危废暂存间、柴油储罐区、润滑油等油品储库等划分为重点防渗区，其余生活区、井场道路区域划分为简单防渗区。防渗措施详见下表。

表 5-2 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、钻井液和压裂液材料场、软体水箱、柴油储罐区、润滑油等油品储库（撬装房）	地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，2mm 厚），等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；柴油罐地上设施，采用双层罐罐体
	危废暂存间	防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}cm/s$
简单防治区	生活区、井场道路区域	采用黏土碾压方式进行防渗



重点防渗剖面图

（3）地下水污染监控

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。本项目在勘探过程中应加强各勘探井套管的维护，定期监测、统计煤层气采出水水质及水量，做好水质分析工作，一旦出现水质与水量波动异常情况，及时排查井内相关设备，做好监控与防控工作。

4、声污染防治措施

（1）钻前施工噪声

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，故本项目勘探试采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，主要为柴油发电机采取撬装式，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。

5、固体废物污染防治措施

（1）场地平整开挖土方

根据土石方分析结果，本项目挖填平衡，不设取土场、弃渣场。评价要求井场选择合理施工季节，避开雨季减少水土流失的损失。

（2）钻井岩屑

在井场设一个泥浆池，井口返出的泥浆经地面的振动筛分离，泥浆进池中循环使用，岩屑部分用于填垫工业场地，其余暂时堆置于井场，待钻井结束后与废弃泥浆一并外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用。

（3）泥浆

本项目选用无毒无害的钻井泥浆，从源头控制；对废弃钻井泥浆、泥屑外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用；井场设置 1 座约 800m³ 的泥浆池（岩屑 44.95 立方，泥浆 476.15 立方（按照 1.5g/cm³ 计），泥浆池容积可满足泥浆岩屑暂存需求），泥浆池采用粘土+2mm 土工膜防渗基础，防渗系数应小于 1.0×10^{-7} cm/s，防止钻井泥浆对土壤和地下水的污染；本项目钻井泥浆池容积大于设计井深的排污容积，并能保证完井后废弃物面低于池表面 50cm 的要求，可以防止外溢污染环境。因泥浆池中大部分含水泥浆被抽走，池中剩余物以岩屑为主。剩余泥浆、岩屑外委山西亿恩达建筑工程有限公司

30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用。

本项目钻井岩屑及废弃泥浆外委山西亿恩达建筑工程有限公司处置，该公司位于大宁县曲峨镇曲风村东南 550m，距离吉 43 井场 32km，临汾市行政审批服务管理局于 2022 年 11 月 16 日以临行审函[2022]440 号下发了“关于山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）环境影响报告表的批复”，建设单位于 2023 年 3 月 3 日进行了排污登记，登记编号 91141027MA7YJ93836001W，有效期限 2023 年 3 月 3 日到 2028 年 3 月 2 日。

山西亿恩达建筑工程有限公司与中石油煤层气有限责任公司合作，对中石油大宁-吉县区块（河东）地区煤层气钻井废弃水基泥浆固相进行处置。产品主要为建筑石料 7.8 万 t（3 万 m³）、岩屑砂 6 万 t（3 万 m³）。山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）处理工艺如下：

项目将钻井废弃水基泥浆和含水的水基钻井岩屑由车拉至泥浆卸料池，提升泵输送至振动筛分机。筛分工序使物料减量化。振动筛分机将泥浆中的大块岩屑（0.8cm≥直径≥0.5cm）进行分离。分离后的筛下物为废弃水基泥浆。废弃水基泥浆进入泥浆脱稳装置破胶搅拌罐进行无害化处置，在脱稳装置中加入破胶剂、混凝剂、净水剂并进行脱稳反应，脱稳反应可以有效调节 pH 指标，打破泥浆的稳定性，使泥浆较易脱水，从而达到破胶脱稳效果。经无害化处理后的泥浆由泵输送至脱水装置压滤机进行固液分离。使物料再减量化。压滤泥饼进入拌合装置，滤液含有大量的污染物质（COD、氨氮、总磷、SS、盐类、石油类等）需进入废水处理工艺进一步处理，对废水进行无害化处理。压滤泥饼（含水率约 30%）送入拌合装置进行固化处置，加入 pH 调节剂、土壤改良剂、活性固化剂、结晶整合剂后进入搅拌装置搅拌，进行充分搅拌固化后泥饼在储库内贮存，处理厂固化处理后的水基泥饼前期委托延川县永盛达固体废物处置有限公司进行处置。待企业自己的填埋场建设完成并验收后，处理厂固化处理后的泥饼运至填埋场进行填埋。独立储存的钻井岩屑（直径≤0.8cm）及筛分出的大块岩屑（0.8cm≥直径≥0.5cm）进入生物培养，进行无害化处理。在恒温恒湿环境中培养 5-7 天后成为合格砂产品（直

径≤0.8cm），微生物可以降解钻井岩屑中的油类等物质，防止其油类过高抑制生物活动。经无害化处理后的岩屑作为砂外售综合利用，用于道路路基填埋等。

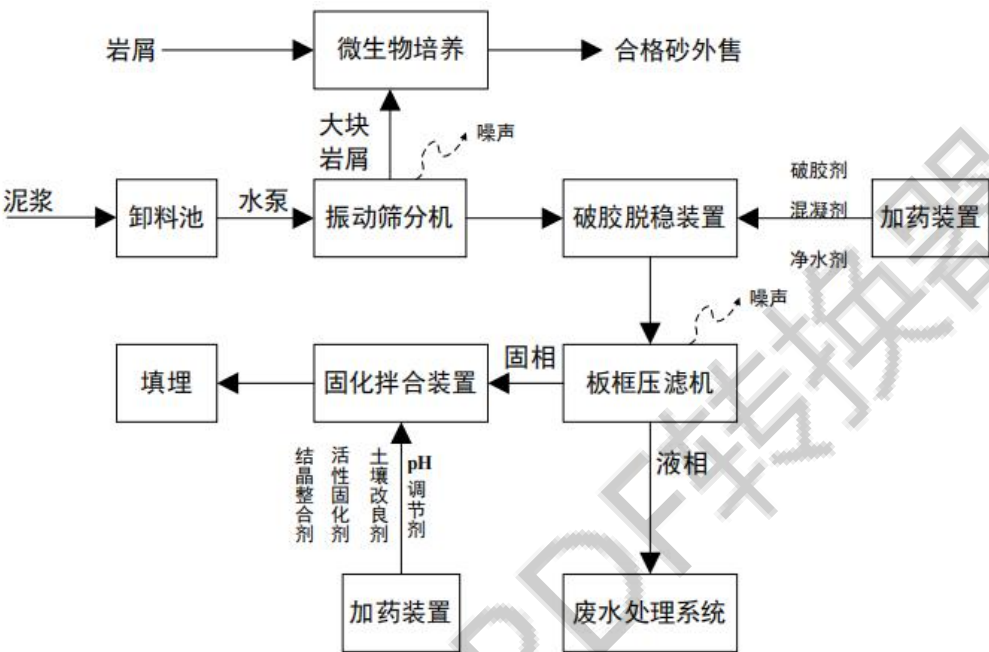


图 5-1 废弃水基泥浆固相综合利用工艺流程图

山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）年消耗岩屑 143500 吨，消耗泥浆 78000 吨。其中泥浆和岩屑全部来自中石油大宁-吉县区块产生的泥浆和岩屑。本项目产生的废弃岩屑及泥浆属于其原料，本项目泥浆岩屑产生量为 840t，该项目可满足本项目废弃岩屑及泥浆的处理需求。

（4）危险废物

施工期的危废主要为设备维修保养产生的废矿物油、废油桶，施工期间井场设置撬装式危废间 1 座，危废定期交由有资质单位清运处置，井场施工结束后，撬装危废间随施工队转入下一井场继续使用。

表 5-3 固废产生情况汇总表

产生阶段	产污环节	废物名称	形态	暂存措施	危废暂存间防渗措施及其他要求
施工期	钻机、柴油机等设备保养	废矿物油、含油污泥	液态	每座施工井场设置撬装式危废间一座，用于暂存危险废物，危废定期交由有资质单位清运处置；井场施工结束后，撬装式危废间随施工队转入下一井场继续使用。	危废间为撬装房，底部铺设 2mm 厚 HDPE 防渗膜；设置危险废物贮存设施和场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签；危废间应单独区域设置，满足防风、防晒、防雨和防止危险废物流失等要求。
		废油桶	固态		
	设备保养	废棉纱、废手套	固态		

	(5) 生活垃圾 井场设生活垃圾桶，对生活垃圾进行统一收集，定期送当地环卫部门指定地点，由当地环卫部门统一拉运至吉县生活垃圾填埋场处理。 三、其他 1、水土保持措施 本项目在施工时不可避免的造成了土壤的扰动，改变了土壤层的结构，引起一定程度的水土流失。在施工期间，采取分层取土、分层开挖、分层回填的保护措施。 ①临时开挖面两侧设临时拦挡措施，遇暴雨时及时用草帘等覆盖开挖断面，防止暴雨冲刷。 ②为了保持该区域的生物多样性，需对临时占地的表层土壤进行剥离、临时堆放处理。 ③对开挖临时堆积物及建筑材料堆积物周边采用装土编织袋围堰防护，在大风、暴雨时其表面采用草帘掩盖，防止水土流失。 ④在施工期间，施工单位应与当地气象部门和水文部门取得联系，获取灾害性天气（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小程度。 ⑤严格按照本方案制定的水土保持防护体系施工。同时，加强对施工人员的水土保持法律、法规的宣传教育，使施工人员了解水土流失的危害和水土保持的重要性，在施工中自觉执行有关规定。 2、土壤污染防治措施 泥浆池、储油罐，软体水箱地面底部利用机械将衬层压实，铺设防渗材料（复合土工膜，2mm厚），等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$。采取防渗措施后可切断污染物污染土壤的途径，减轻对土壤环境的影响。同时要求建设单位加强日常运行监管，对排采水水量定期计量观测，若发生异常，及时拉运至吉县排采水集中处理站处置。加强储油罐日常巡检，若发现储罐底部油污，立即检修，防治持续渗漏。 采取上述措施后，项目建设运行对土壤环境影响较小。
运营期	1、试采期污染防治措施

(1) 废气污染防治措施

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。采取措施如下：

本项目井场建有火炬系统，试采期将煤层气通过 8m 火炬点火排空，在火炬上方设有防风罩，火炬系统设自动点火装置，点燃后经排气筒排放。

本项目井场并非同时试采，且相距较远。排采废气经大气扩散后对敏感目标影响较小，因此不会对周边环境空气敏感目标产生不利影响。柴油发电机燃用低硫柴油、并加强施工机械保养提高效率降低柴油消耗量等来减少钻井废气的污染。

若后期试采过程中探井产气量稳定，产量较好，建议配套临时撬装液化回收装置，加强资源回收，避免资源浪费。

(2) 废水污染防治措施

参照邻近区域勘查井抽采阶段的抽水量（大吉气田吉 4-吉 10 井区），在排采过程中每个气井产生的排出水约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。井场设一座容积 1500 立方的排采水软体水箱。井场采出水拉由罐车拉运至建设单位已建的位于吉县的排采水集中处理站处置，排采水运输责任主体为建设单位（中石油煤层气有限责任公司临汾分公司）。

中石油煤层气有限责任公司临汾分公司建有污水处理站一座，该污水处理站位于吉县屯里镇大回宫村东北 650m 处，距离本项目吉 56 井场南约 9km，处理规模为 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，主要处理煤层气开采运行中产生的排采水，采用曝气调节、电絮凝、高效沉淀、活性砂过滤、电氧化的处理工艺，污水经处理后，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准后排放。该污水处理站为《中石油煤层气有限责任公司鄂东气田大宁-吉县区块吉 4-吉 10 井区煤层气 3 亿方/年开发项目》配套建设污水处理厂，临汾市生态环境局于 2019 年 3 月 14 日以临环审函[2019]5 号下发了该项目环评批复。目前，中石油煤层气有限责任公司临汾分公司已进行了排污登记，登记编号 91141000696688690M003Z，有效期 2020 年 5 月 7 日到 2025 年 5 月 6 日。2022 年 7 月，建设单位进行了《鄂东气田大宁-吉县区块吉 4-吉 10 井区煤层气 3 亿方/年开发项目》自主验收。

本次勘探项目为煤层气试采，排采水质与吉 4-吉 10 井区煤层气 3 亿方/年开发项

目水质一致，处理工艺能满足本项目排水需求。目前该污水处理厂建设规模 1500 立方/d，目前实际处理水量约为 500~700 立方/d，剩余处理能力 800 立方/d，能满足本项目处理能力需求。该排采水处理站处理出水水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2022）中的 IV 类标准，处理出水优先回用于大宁-吉县气田范围内各施工井场用水，无法回用部分达标外排义亭河。

本次评价收集了吉县排采水处理站 2023 年 1 月~3 月的自行监测数据，根据监测结果，排采水处理站出口数据能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值及《山西省污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）标准限值要求。

表 5-4（a） 排采水处理站自行监测统计数据

监测点位	监测日期	PH (无量纲)	石油类	氨氮	COD	BOD5	总氮	总磷	硫化物	六价铬
排采水处理站进口	2023.1.12	7.7	1.36	8.08	42	9.8	12.7	0.05	0.02	0.022
	2023.2.8	7.4	0.50	9.17	40	9.1	15.5	0.03	0.02	0.01
	2023.3.19	7.7	0.45	8.57	200	64.5	15.0	0.06	0.06	0.008
排采水处理站出口	2023.1.12	7.8	0.29	0.13	18	4.2	1.22	0.04	ND	ND
	2023.2.8	7.6	0.25	0.348	16	4.2	1.38	0.02	0.01	0.009
	2023.3.19	7.7	0.14	0.142	16	4.0	0.61	0.01	0.02	0.005
DB14/1928-2019 表 1 标准限值		--	--	1.0	20	--	--	0.2	--	--
GB3838-2002 表 1IV 类标准限值		6~9	0.5	--	--	6	--	--	0.5	0.05
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	--	达标	达标	达标

表 5-4（b） 排采水处理站自行监测统计数据

监测点位	监测日期	溶解性总固体	氟化物	硫酸盐	氯化物	挥发酚	砷	汞	锰	铁	SS
排采	2023.1.12	--	--	--	--	--	--	--	--	5.80	82

水处理站进口	2023.2.8	--	--	--	--	--	--	--	--	23	113
	2023.3.19	--	--	--	--	--	--	--	--	7.85	1.31×10^4
排采水处理站出口	2023.1.12	1.31×10^4	1.26	138	8.1×10^3	0.0008	0.6×10^{-3}	ND	0.09	0.26	16
	2023.2.8	1.01×10^4	1.34	127	8.55×10^3	0.001	0.4×10^{-3}	0.04×10^{-3}	0.06	0.29	26
	2023.3.19	1.02×10^4	1.35	114	8.49×10^3	0.0012	0.3×10^{-3}	0.06×10^{-3}	ND	ND	--
DB14/1928-2019 表1 标准限值		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
GB3838-2002 表1IV 类标准限值		--	1.5	250	--	0.01	0.1	0.01	0.1	0.3	--
达标情况		--	达标	达标	--	达标	达标	达标	达标	达标	--

(3) 噪声污染防治措施

进入试采阶段，井场有柴油发电机带动抽油机进行煤层气排采。因此本项目试采期噪声主要为抽油机、柴油发电机，抽油机噪声较小，柴油发电机经封闭隔声、基础减振后对周边环境影响较小。

(4) 固体废物污染防治措施

试采期仅安排工作人员巡检，不产生生活垃圾。备用发电机会产生少量废机油，用专用容器收集后在井场危废暂存间内暂存，然后交由具有危废经营、处理资质的单位进行合理处置。

2、封井期生态恢复措施

闭井期施工活动主要包括封井，井场地面设施拆除及地表杂物清理。闭井期污染表现为扬尘污染，地面设施拆除和井场清理过程产生的少量固体废弃物。生态恢复按照《石油和天然气开采行业绿色矿山建设要求》进行。

(1) 为防止废井腐蚀而导通含水层间的水力联系，勘探井使用完毕后应在井筒注入水泥封井；

(2) 井场使用集装箱式房，地面设施移除后产生的少量废弃残渣外运至当地政府指定地点统一处理；

(3) 勘探作业完成后，作为开发井的，进行临时封井，建设单位办理开发阶段环保手续，进行下一步的开发；作为废弃井的，进行永久性封井，采用套管

+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记。按照《土地复垦规定》，对井场施工前期堆出的表土回填进行生态恢复，以免造成新的水土流失。

临时性封井生态恢复措施：除井场抽油机区域外，占地范围内其他区域播撒草籽进行生态恢复。草籽选取紫花苜蓿，设计紫花苜蓿播种标准为 30kg/hm²（条播）。单井播种量约为 11.7kg。

永久性封井生态恢复措施：吉 43 井场占地范围内全部恢复为耕地。

吉 43 井耕地复垦设计如下：

①表土回覆

对原剥离的场地平整后进行表土回覆，复垦为耕地的回填厚度 0.3m，土源来自于前期剥离堆放在表土堆场的表土，利用推土机直接推平，回填后地表与周边地表平齐。

②土地翻耕

为保证耕地的物理环境和可耕性需再次进行全面整地，用拖拉机进行土地翻耕，深翻厚度 0.3m，深松土壤，打破犁底层，改良土壤结构，改善土壤理化性质，为耕作或绿肥做准备。

③埂坎修复

对复垦耕地外边缘平整过程中直接形成田坎，需对边缘进行夯实，以防止水土流失。田坎内侧为防止水土流失，需进行修筑田埂，田埂高 0.3m，顶宽 0.25m，内外坡比均为 1:1，田埂工程量约 300m/hm²。

④培肥措施

为保证复垦后耕地土壤保水保肥性能及其可耕性，进行播种绿肥休闲整地后再进行耕种，选择 2 年的休闲期，休闲期间 2 年内共种植 2 次紫花苜蓿绿肥，每年待现蕾初花期时，进行压青（土地翻耕）以加速土壤熟化。设计紫花苜蓿播种标准为 30kg/hm²（条播）。耕作期间增施有机肥。交付前施用商品有机肥 1 次，施肥标准为 300kg/亩。

表 5-5 种植苜蓿技术指标

恢复面积	类别	草籽	种子规格	单位播种量	单井总播种量
6666 m ²	草本	紫花苜蓿	净度≥99%，活力≥90%	30kg/hm ²	20kg

3、环境风险分析

（1）风险识别

本项目涉及突发环境事件风险物质的包括柴油、天然气（甲烷）。井场一般

设 1 个柴油储罐，柴油总储量约 25t，HJ169 中附录 B 油类物质（矿物油类）的临界量为 2500t， $Q_1=25/2500<1$ 。

本项目为煤层气的勘探项目，煤层气主要成分是甲烷，为易燃物质，有一定毒性，可能通过扩散对空气产生污染。HJ169 中附录 B 中甲烷的临界量为 10t，本项目勘探气井排采出的煤层气不做收集，通过火炬系统点火燃烧后排放。

因此，本项目环境风险物质与临界量比值 $Q<1$ ，该项目环境风险潜势为 I，进行简单分析。

（2）环境风险分析及防范措施

①对钻井进行固井，以封堵套管和地层之间的环形空隙，防止各含水层连通。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。

②泥浆水中加入防止漏失的药剂，做到泥浆水完全不漏失，全部循环的要求。

③将泥浆系统、油罐区、废水收集池、柴油机布置区、危废暂存间作为重点防渗区。柴油及废矿物油等属于易燃品，一旦遇到明火容易引起火灾，产生次生污染。本项目井场柴油罐区和危废暂存间作为重点防渗区，防渗措施采用防渗膜井场设禁止明火标志、并配有消防沙、消防栓等灭火器材。

（3）煤层气井

在钻井作业、抽采作业中可能发生的事故类型有井喷及引发的火灾爆炸事故。目前在山西鄂尔多斯盆地东缘所完成的煤层气井无一起井喷失控的事故，即使发生井喷，压井措施容易成功。

（4）应急预案

①落实企业防范风险主体责任。

建设单位目前建立了企业突发环境事件报告和应急处理制度、特征污染物监测报告制度，严格企业稳定达标排放，切实加强企业防范突发环境事件能力。

②定期检查

对阀门等重点风险源、周边重要敏感区域定期进行检查。

③应急响应联动

当发生事故时，要求立刻通知公司环保专职领导及政府各部门主管领导，主要涉及部门应该包括环保局、消防局、公安局等，相关部门是要完善突发环境事

	件应急救援体系。构建政府引导、部门协调、分级负责、属地为主、全社会共同参与的环境应急救援机制，依法科学妥善处置突发环境事件。 ④开展环境应急监测处置能力标准化建设 建设单位目前开展环境应急监测处置能力标准化建设，建立了环境应急网络体系，环境应急监测处置能力。已制定环境应急预案，要求在下一阶段应急预案重新备案时将本项目纳入，建立企业、部门预案报备制度，定期组织培训和演练，实行动态管理。分区域建设环境应急物资储备库。
其他	1、环境管理 (1) 环境管理 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；加强煤层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，建设单位目前设有安全环保科室负责企业日常环境管理工作，本项目环境管理纳入现有环境管理机构，目前机构配置 3 名专职环境保护管理人员，3 名专职环境保护管理人员负责井场的环境管理工作，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，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。 2、竣工环境保护验收 本项目勘探试采周期约 12 个月，勘探试采结束后要求 1 年内进行生态恢复，生态恢复措施实施后，应及时开展竣工环境保护验收工作。

本项目总投资为 50 万元，环保投资约 15 万元，环保投资占总投资的 30%。
 本项目污染防治措施汇总及环保投资估算见表 5-6。

表 5-6 项目污染防治措施汇总表

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、池体挖掘	扬尘	洒水抑尘	1
	表土、材料堆放		以隔尘布完全覆盖	1
	车辆尾气	NO _x 、CO 和 CH ₄	使用较清洁燃料，加强施工车辆的作业管理	/
	柴油机	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、CO、总烃	使用含硫量低的柴油，调节好柴油机工况	
	煤层气点燃	NO _x	井场建有火炬系统，试采期将煤层气通过 8m 火炬点火排空，在火炬上方设有防风罩。	1.5
废水	钻井废水	COD、BOD ₅ 、SS	井场设 800m ³ 的泥浆池，钻井废水经沉淀后用于泥浆系统补充水	0.25
	压裂废水		压裂废液返排进入压裂液储罐继续回用	0.25
	气井采出水	SS、矿化度	井场设排采水软体水箱，容积 1500m ³	2
	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	0.25
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	0.5
	钻井岩屑		振动筛将岩屑从泥浆中分离出来排入循环池。待干化后和废泥浆部分用于修路基、道路坑槽修补，其余部分与废弃泥浆一并外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用	1.25
	钻井废泥浆		泥浆池采用防渗处理；废泥浆采外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用	
	废矿物油、油泥	危险废物 HW08	井场设 10m ² 危废暂存间（撬装房），定期交由具有资质的危废处理单位处理	0.5
	废油桶	危险废物 HW08		
	废棉纱、废手套	危险废物 HW49		
	生活垃圾	生活垃圾	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	0.5
噪声	钻前挖掘机、推土	施工噪声	合理安排施工时间	/

		机、装载机等施工				
		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。	1	
	生态	井场施工生态保护及封井后生态恢复		工程土方施工采取三分一回填恢复方式；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外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用。 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，该井采取临时性封井措施，井口封井并设通透围栏，围栏外占地范围内采用播撒草籽方式进行生态恢复；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，井场试采相关设备和设施拆除并搬迁，清理井场，对井场占地进行复垦，吉 43 井复垦为耕地。	5	
合计					15	



六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	规范临时占地的使用，严禁随意扩大占压面积；施工材料集中仓储	地表临时建筑物拆除，及时清运垃圾，占地范围内的土地进行整治恢复，尽量恢复原用地类型	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	井场设 800m ³ 的泥浆池，钻井废水经沉淀后用于泥浆系统补充水循环使用，不外排。	/	/	/
	压裂废液返排进入压裂液储罐继续回用	/	/	/
	生活污水沉淀后用于井场绿化及浇洒	/	/	/
	/	/	气井采出水设软体水箱储存，定期拉运至排采水集中处理站处置	气井采出水设软体水箱储存，定期拉运至排采水集中处理站处置
地下水及土壤环境	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、柴油储罐区均进行防渗处理，实行分区防渗		/	/
声环境	合理安排施工时间	/	/	/
	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	/	/	/
振动	/	/	/	/

大气环境	裸露地(含土方)覆盖、易扬尘物料覆盖及持续洒水降尘措施	场界满足《大气污染物综合排放标准》	/	/
	使用较清洁燃料, 同时加强对施工车辆的作业管理	(GB16297-1996) 中无组织监控浓度限值	/	/
	使用含硫量低的柴油, 调节好柴油机工况	场界满足 GB16297-1996 中无组织监控浓度限值; 污染物排放量满足 GB36886-2018 和 GB20891-2014 限值要求	使用含硫量低的柴油, 调节好柴油机工况	场界满足 GB16297-1996 中无组织监控浓度限值; 污染物排放量满足 GB36886-2018 和 GB20891-2014 限值要求
	/	/	井场建火炬系统, 试采期将煤层气通过 8m 火炬点火排空, 在火炬上方设有防风罩	禁止煤层气直接排放
固体废物	构筑土坝、泥浆池土方回填、井场土地复垦、地基挖高填低处理	土方平衡、无弃渣	/	/
	振动筛将岩屑从泥浆中分离出来排入循环池。待干化后和废泥浆一并外委山西亿恩达建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目(处理厂)进行综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 及修改单	/	/
	泥浆池采用防渗处理; 废泥浆外委山西亿恩达		/	/

	建筑工程有限公司 30 万 T 煤层气钻井废弃水基泥浆固相综合利用建设项目（处理厂）进行综合利用			
	废矿物油、油泥、废油桶、废棉纱、废手套暂存于井场设置的 10m ² 危废暂存间（撬装房），定期交由具有资质的危废处理单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》	废矿物油、油泥、废油桶、废棉纱、废手套暂存于井场设置的 10m ² 危废暂存间，定期交由具有资质的危废处理单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》
	井场设生活垃圾桶进行收集，定期送当地环卫部门指定地点，由当地环卫部门统一处理。		/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	泥浆水中加入防止漏失的药剂，泥浆系统、油罐区、废水收集池、柴油机布置区、危废暂存间等重点防渗区需按要求防渗		达标固井；油罐区、柴油机布置区、危废暂存间等重点防渗区需按要求防渗	
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

中石油煤层气有限责任公司临汾分公司晋陕鄂尔多斯盆地大宁-吉县区块煤层气勘查项目（吉 43 勘探井）的建设符合国家及地方的产业政策，认真贯彻执行国家的环保法律、法规，认真落实设计和评价提出的各种污染防治措施和生态保护措施，可最大限度地减少对周围环境的影响。从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

区域详图 / 临汾市 1 : 670 000

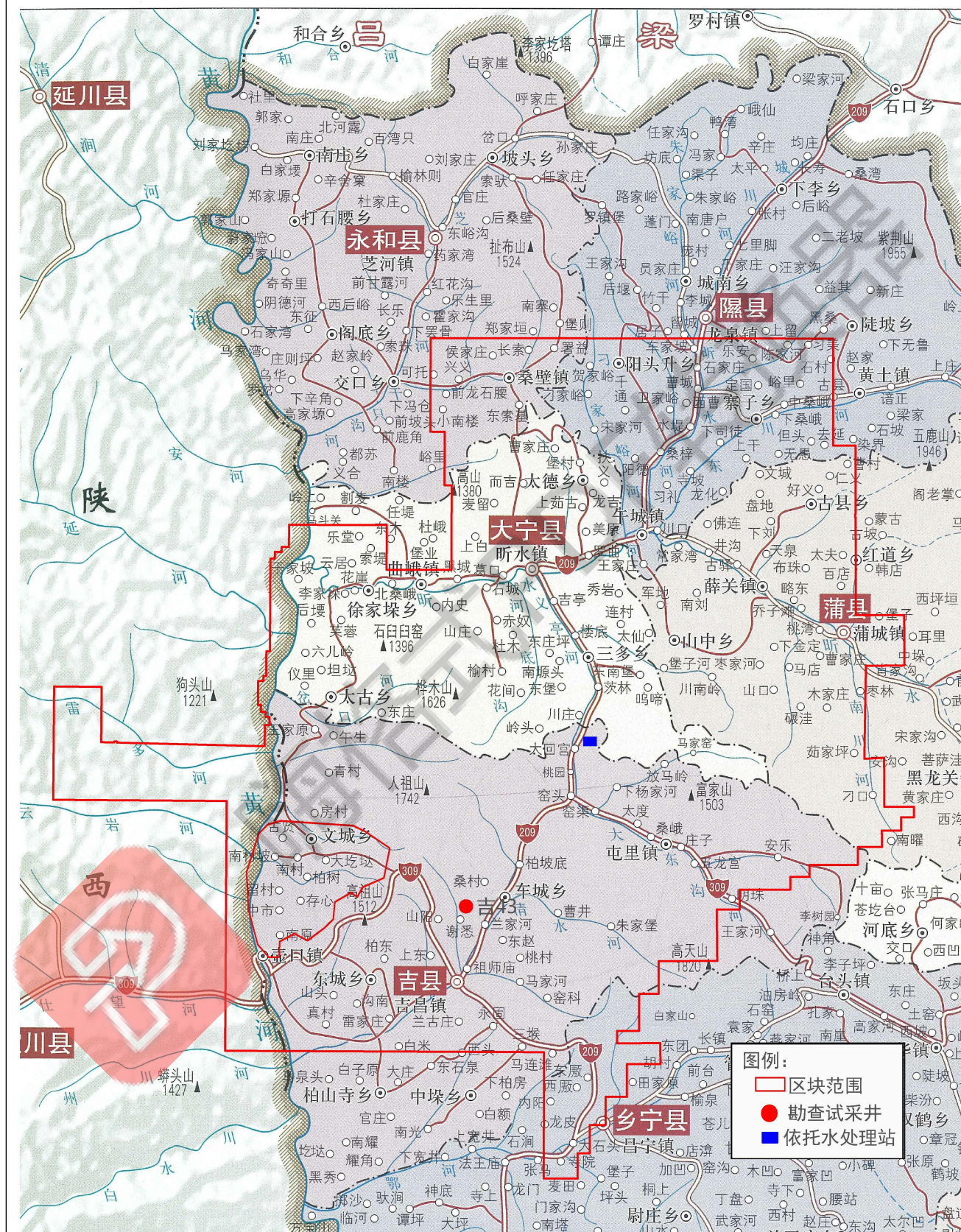


图1 项目地理位置图

区域详图 / 临汾市 1 : 670 000

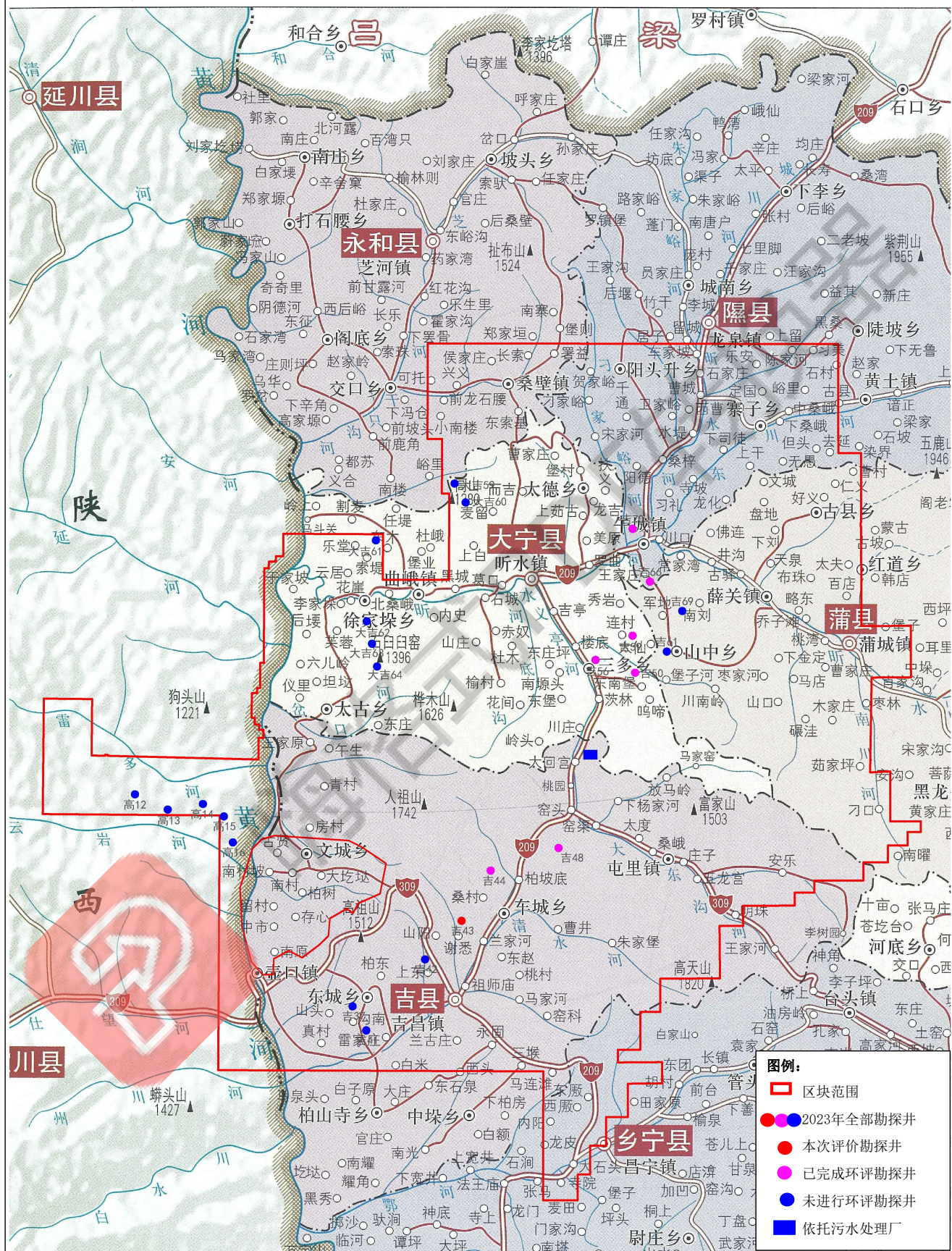


图2 2023年勘探井分布图

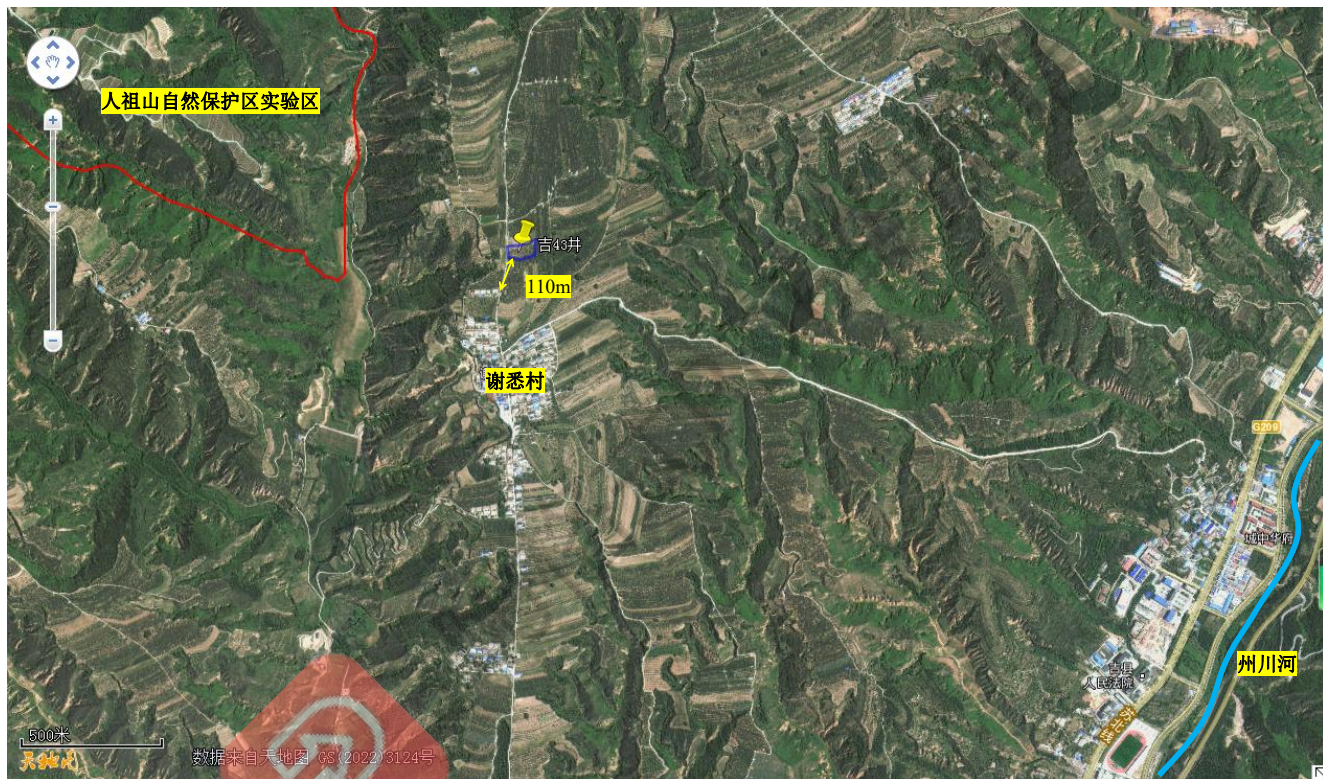


图3 本项目地理位置图（吉43井）

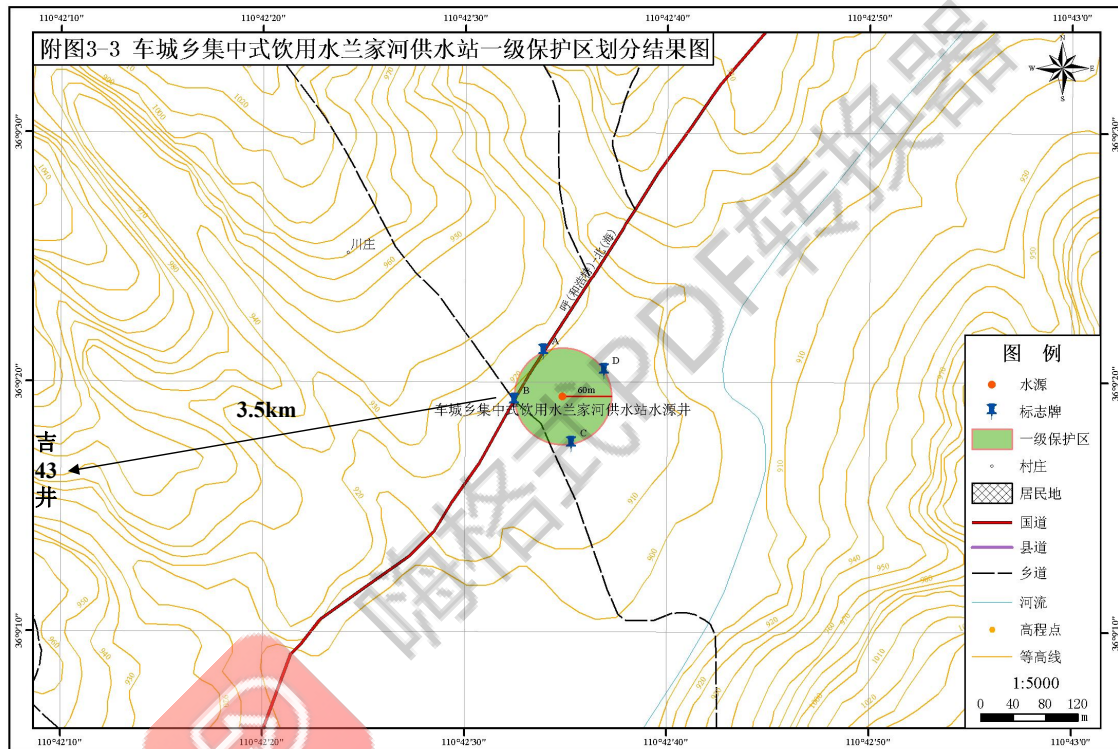


图4 勘探井与最近水源位置关系图



图6 区域地表水系图

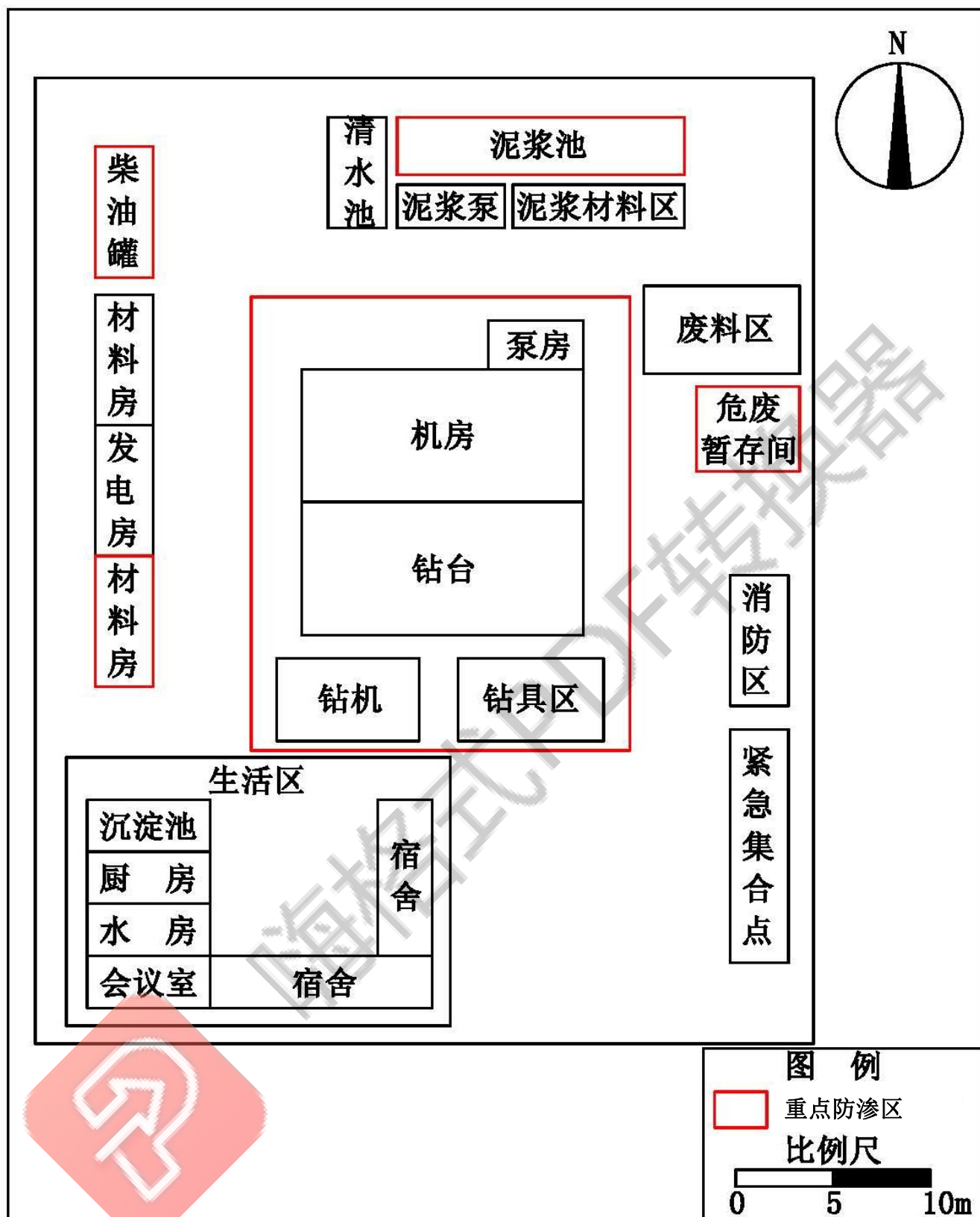


图 7 井场钻井阶段工程总平面布置图



图 8 井场压裂阶段工程总平面布置图

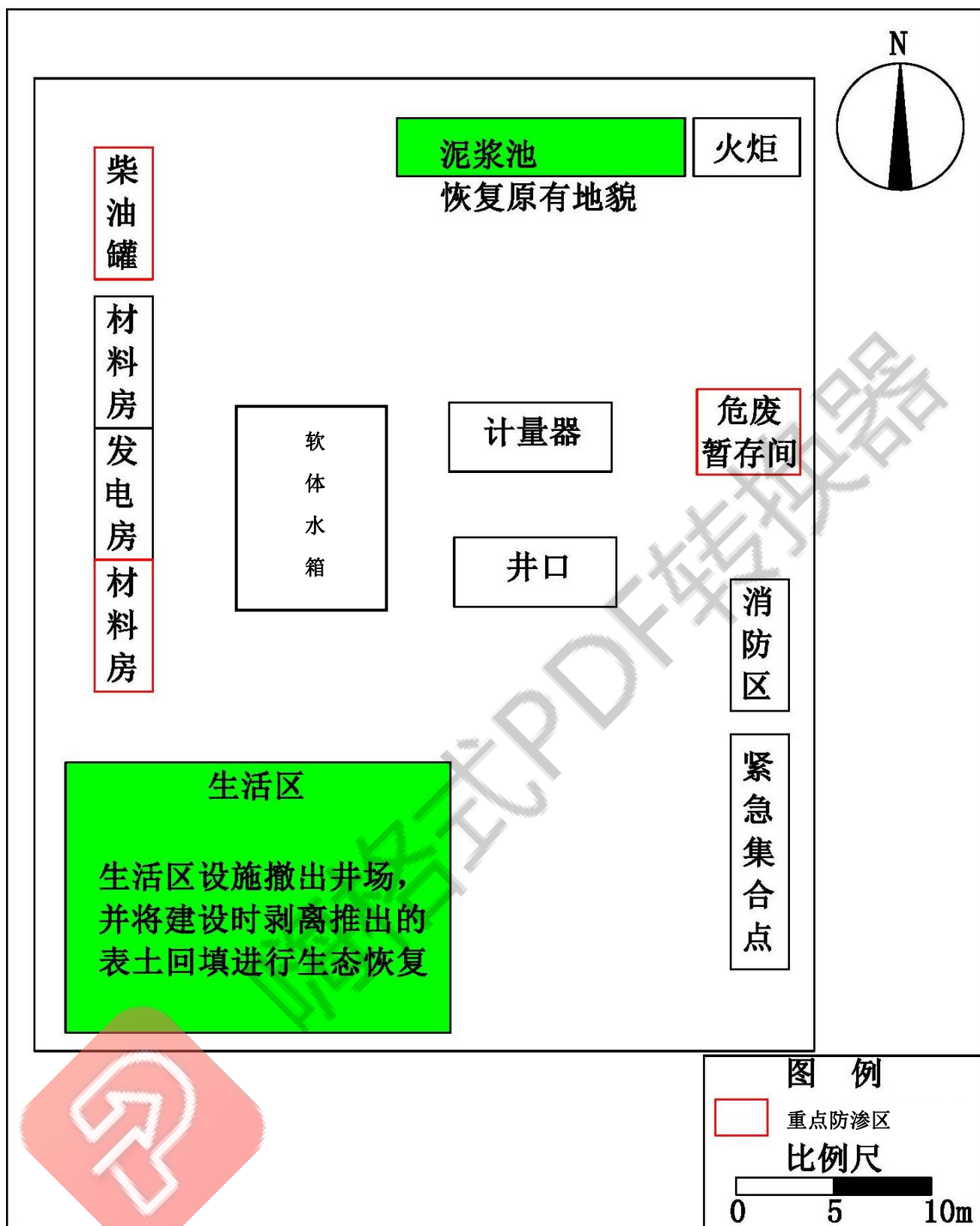


图9 井场试采阶段工程总平面布置图

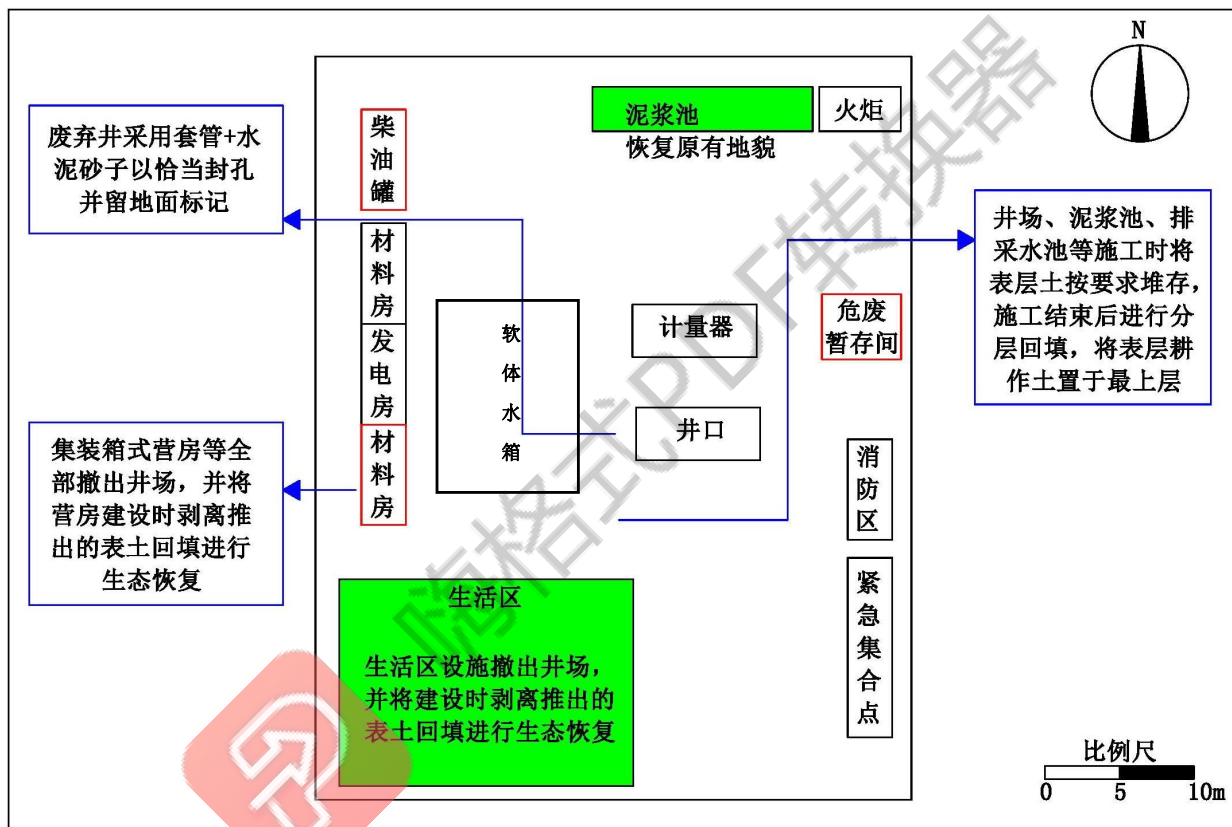


图 10 典型措施设计图

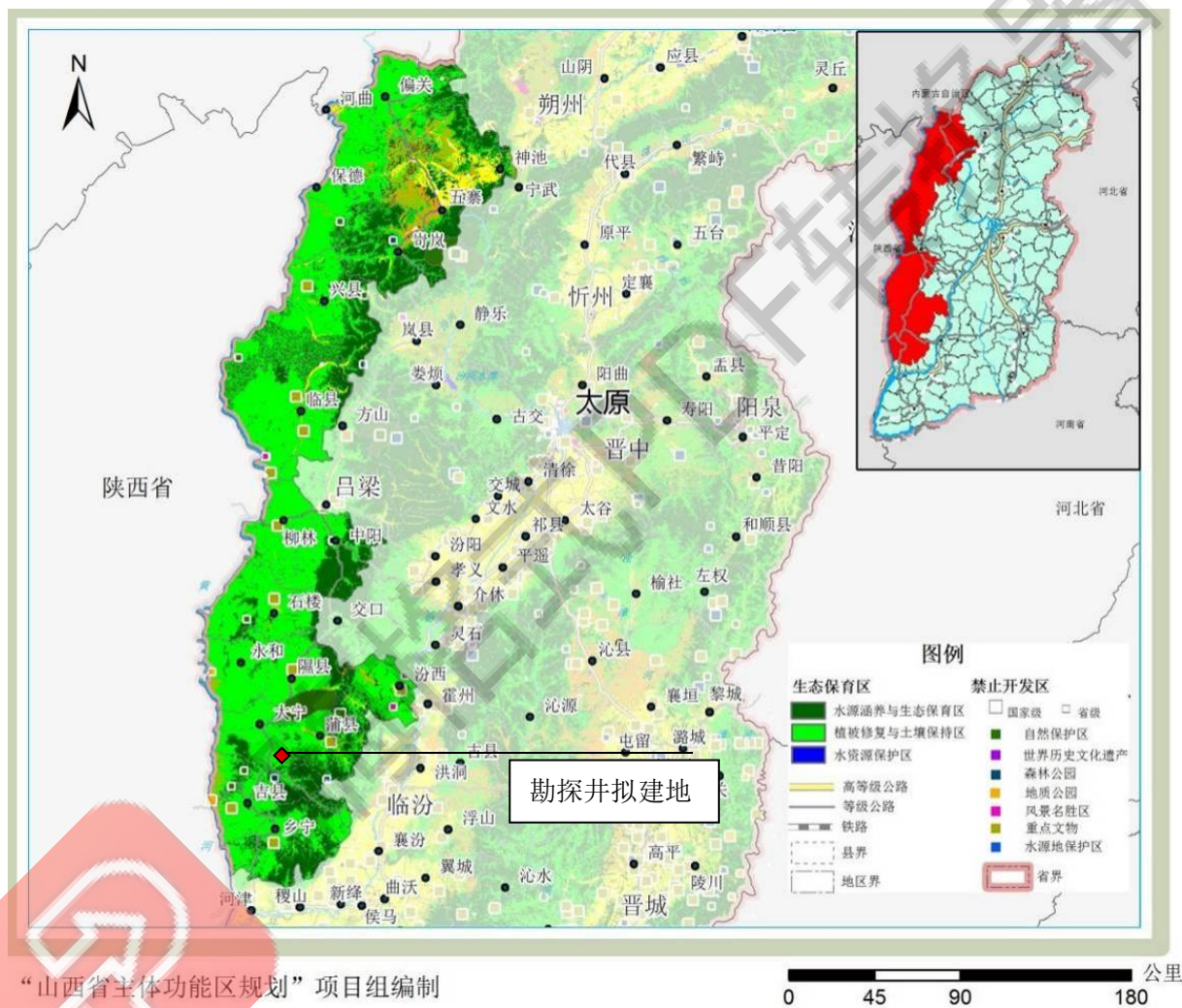


图 11 山西省生态功能区划一（黄土高原丘陵沟壑水土保持生态区）

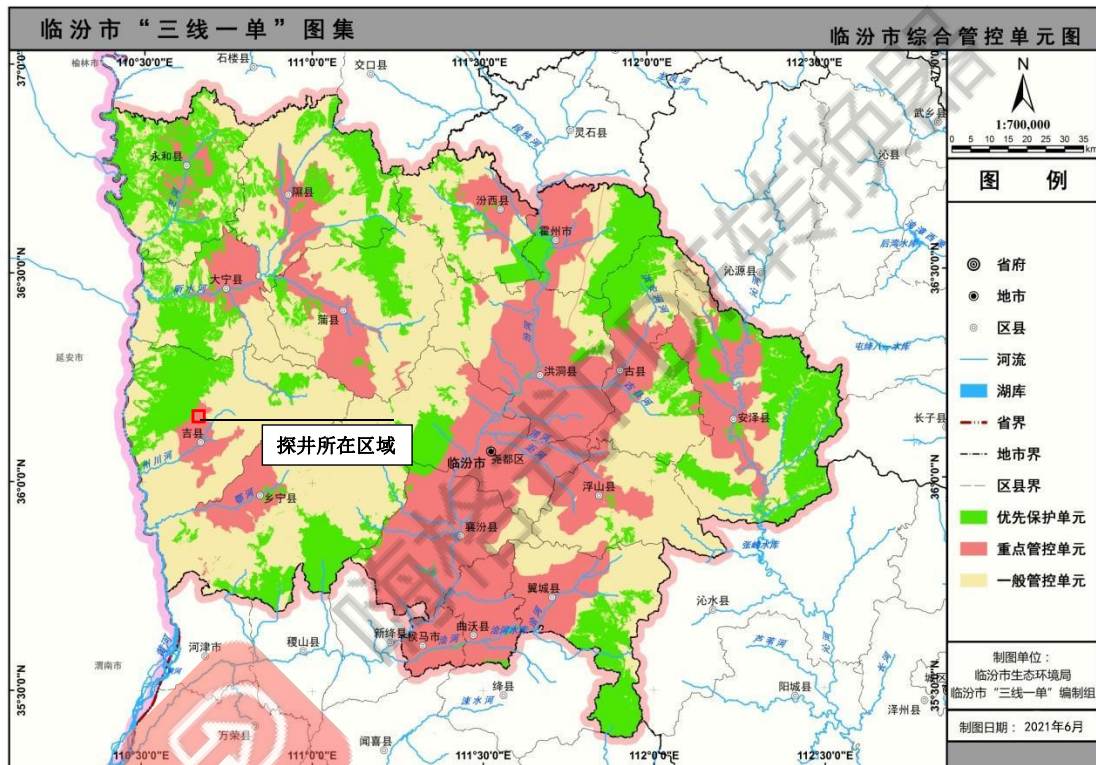


图 12 临汾市“三线一单”分区分管图

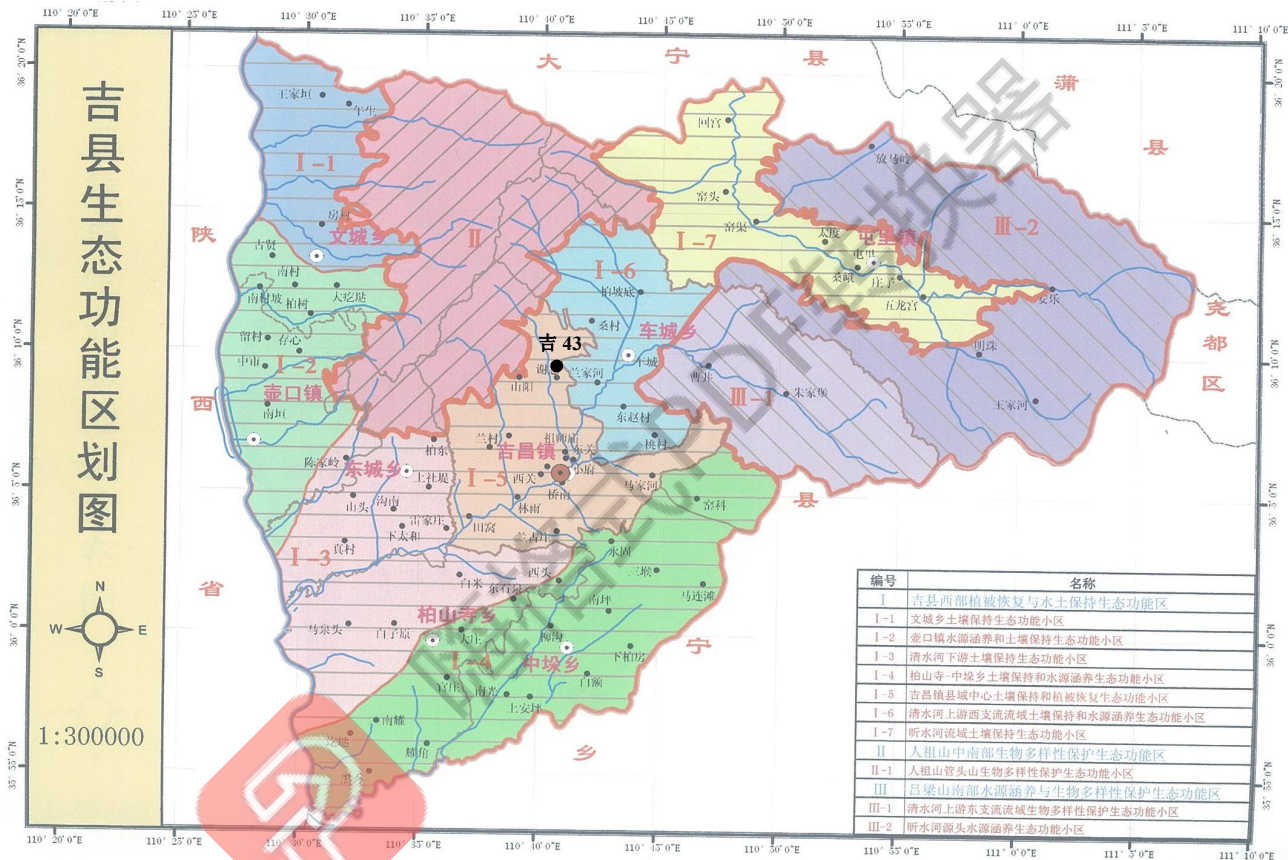


图 13 吉县生态功能区划图

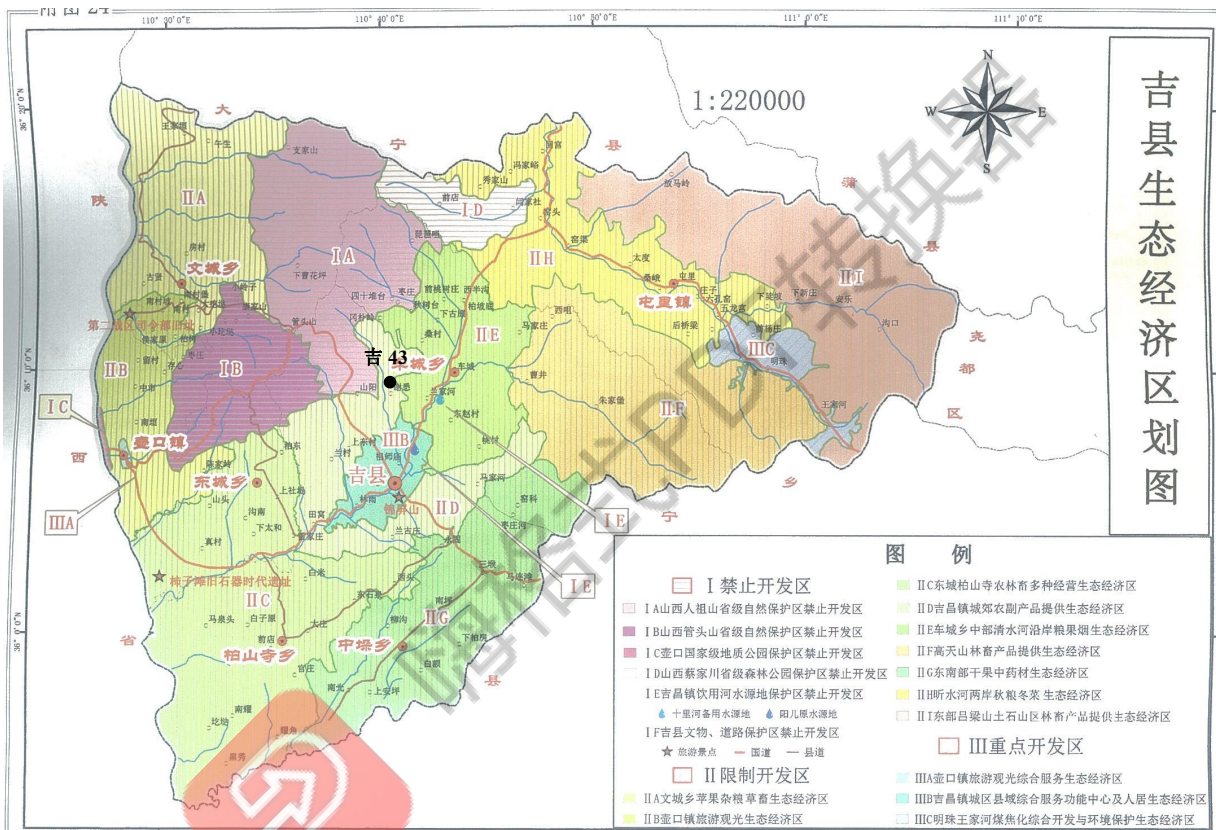


图14 吉县生态经济区划图

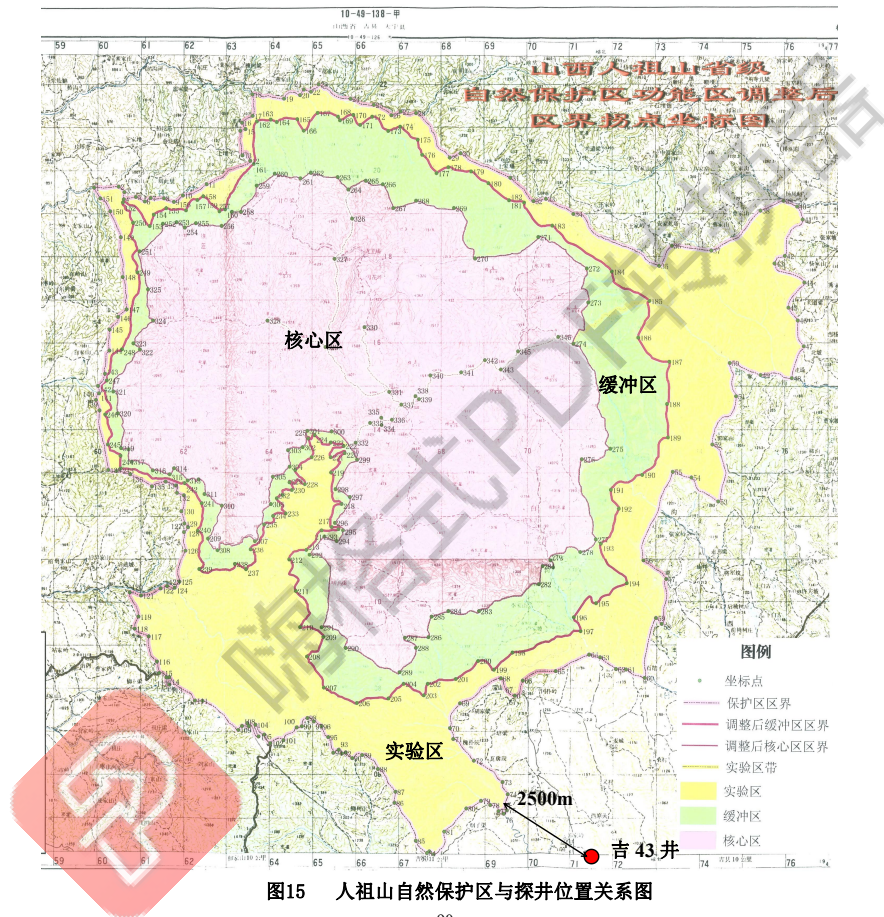


图15 人祖山自然保护区与探井位置关系图

晋陕鄂尔多斯盆地大宁-吉县区块煤层气勘查项目
(吉 43 勘探井)

生态环境影响专项评价



山西清泽阳光环保科技有限公司

二〇二三年五月

目 录

1.1 生态环境影响评价原则	1
1.1.1 评价目的	1
1.1.2 评价等级	1
1.1.3 评价范围	1
1.1.4 评价因子选择	1
1.2 评价区生态环境现状调查	1
1.2.1 基础信息获取过程	2
1.2.2 生态功能区划与生态经济区划	2
1.2.3 土地利用现状	6
1.2.4 植被现状调查与评价	6
1.2.5 野生动物现状调查与评价	7
1.2.6 土壤侵蚀现状	7
1.3 生态环境影响预测与评价	7
1.3.1 对土地利用的影响	7
1.3.2 对植被的影响	8
1.3.3 对动物的影响	8
1.3.4 对土壤理化性质的影响	8
1.3.5 对土壤侵蚀的影响	9
1.3.6 对区域景观的影响	9
1.3.7 对生态系统的影响	10
1.4 生态保护和恢复措施	10
1.4.1 土地利用的保护和恢复措施	10
1.4.2 生物多样性保护措施	11
1.4.3 农业生态系统保护措施	11
1.4.4 井场生态恢复措施	12



1.1 生态环境影响评价原则

1.1.1 评价目的

通过对本项目所在地区自然资源和社会经济状况的调查，土壤、农作物和自然生态环境现状分析，结合本工程施工和营运的影响特征，对评价范围内动植物、水土流失、农业生产等生态质量做出综合评价，在此基础上，提出项目建设、试采和封井时区域生态环境保护的措施和建议。

本区域煤层气勘探试采将采用排水采气的方式，区域生态环境的变化是本次工程应重点关注的问题，对此，评价将以严谨的态度对工程生态影响进行分析，并提出具体的生态保护对策。

1.1.2 评价等级

本项目井场占地 6666m²，评价区范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，探井所在区域吉县属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）分级方法中关于生态环境影响评价等级的规定，本次生态环境影响评价等级确定为三级。

1.1.3 评价范围

本次生态评价范围为：本次评价以井场占地生态影响进行主要评价。评价范围以井场四周外扩 300m 进行。

1.1.4 评价因子选择

为明确项目建设与运行可能引起的生态环境变化，本次评价通过定性与定量相结合的方法，采用 3S 技术结合现场调查的方法，对项目运行前后的区域生态状况进行对比，在说明项目影响的同时，可针对受影响的重点区域提出对应的生态保护对策。

根据以上分析，结合当地的生态环境特征，本项目生态评价因子筛选见下表。

表 1.1-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	影响性质	影响程度
生物群	占地范围内物种组成、群落结构等	项目临时	直接生态	短期	中

落		占地	影响		
生态系统	占地范围内植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	项目临时占地	直接生态影响	短期	中
生物多样性	占地范围内物种丰富度、均匀度、优势度等	项目临时占地	直接生态影响	短期	中
自然景观	水土流失、景观多样性、完整性等	项目临时占地	直接生态影响	短期	中

1.15 生态环境敏感目标

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，探井所在区域吉县属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的生态敏感区，本次三座探井占用的耕地属于本次的生态敏感保护目标。

1.2 评价区生态环境现状调查

1.2.1 基础信息获取过程

通过对政府管理部门、当地居民的走访以及现场的实地调查，调查当地生态功能区划及建设规划、自然生态环境的基本情况，现场调查采用 1:50000 地形图和 GPS 定位相结合的方式。调查重点为区域内生态系统类型、植被组成、生态环境问题及分布等。

1.2.2 生态功能区划与生态经济区划

(1) 生态功能小区

根据《吉县生态功能区划》，本项目所在区域为 I-5 吉昌镇县域中心土壤保持和植被恢复生态功能小区。吉县生态功能区划图见附图。

I-5 吉昌镇县域中心土壤保持和植被恢复生态功能小区，主要生态环境问题为森林资源少，自然植被稀疏，沟壑纵横，梁峁起伏，导致水源涵养差、水土流失严重；水资源短缺，物种减少，旱涝等自然灾害频繁发生，生态环境不断恶化；土地资源承载超负荷、过度耕种；农业产业结构单一。**生态环境保护措施和发展方向**为退耕还林、调整产业结构；加大节水工程建设；选用节水作物，加大畜草种植面积，发展种草养牛。

本项目属于煤层气勘探试采工程，项目施工期间会对环境产生影响，但是影响较小，随着施工期结束，影响逐渐消失。项目试采结束后若需进一步开发，将对占地范围采取播撒草籽进行生态恢复，若不再使用则进行永久封井，将场地复垦为原有土地使用功能。同时项目建成后，将极大地调整能源结构，改善区域环境。因此，本项目的建设符合吉

县生态功能区划的要求。

（2）生态经济区划

根据《吉县生态经济区划》，本项目所在区域为 **IIIB 吉昌镇城区县域综合服务功能中心及人居生态经济区**。吉县生态经济区划见附图。

IIIB 吉昌镇城区县域综合服务功能中心及人居生态经济区：生态环境保护要求为加大环境污染治理力度，继续提高城区植被覆盖率美化环境；合理布置城区内部各功能区，保护城区环境；对环境进行综合治理，营造良好的人居环境。

限制重污染高耗能高耗水企业；鼓励积极发展山区现代商贸和物流业、生态旅游服务业、农副产品深加工、第三产业、建筑业、等支柱产业；建设环境优美的县域人居、服务中心。

本项目属于煤层气勘探试采工程，项目试采结束后若需进一步开发，将对占地范围采取播撒草籽进行生态恢复，减轻水土流失，若不再使用则进行永久封井，将场地复垦为耕地。本项目钻井废水、压裂废水循环使用，排采水处理后回用，不属于高耗能高污染企业。因此，本项目的建设符合吉县生态经济区划的要求。



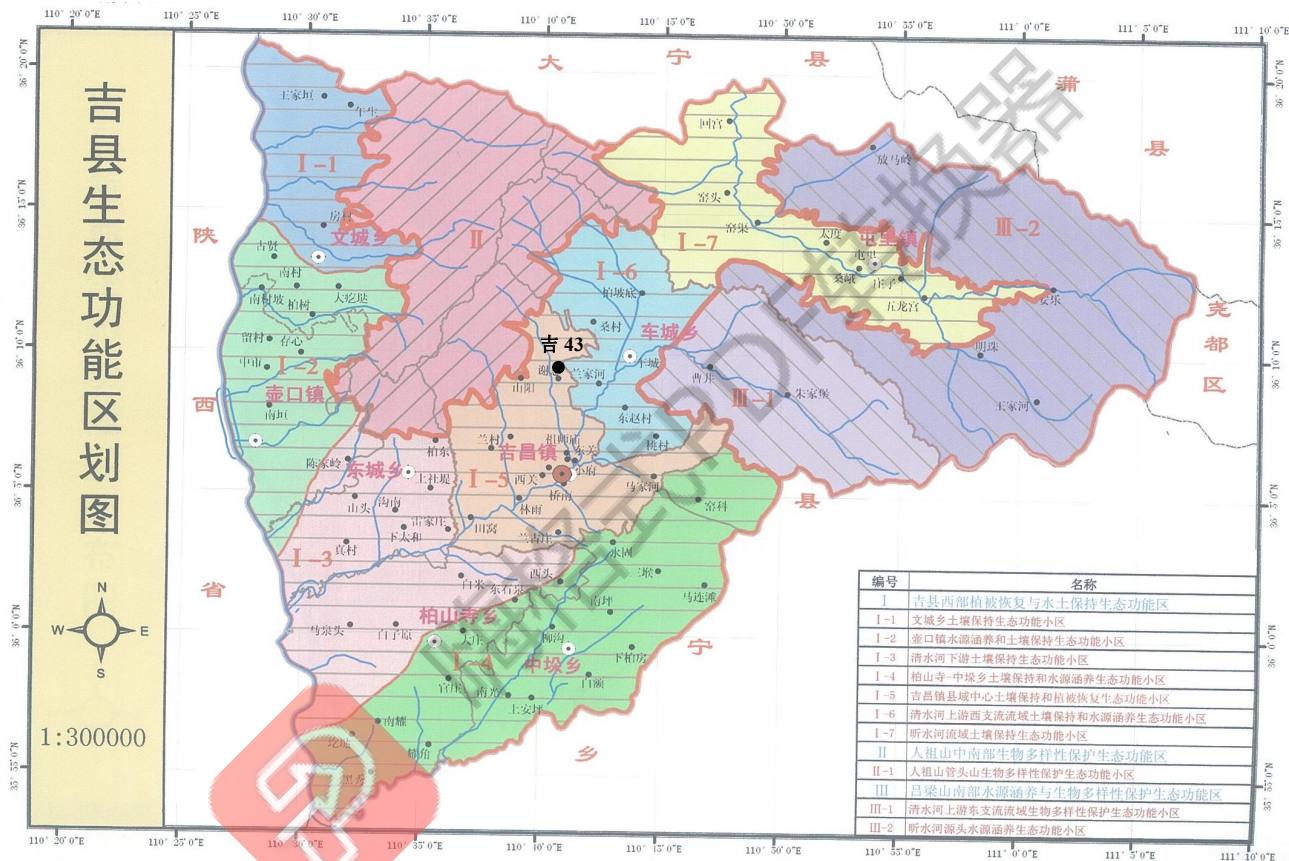


图 1.2-1

吉县生态功能区划图

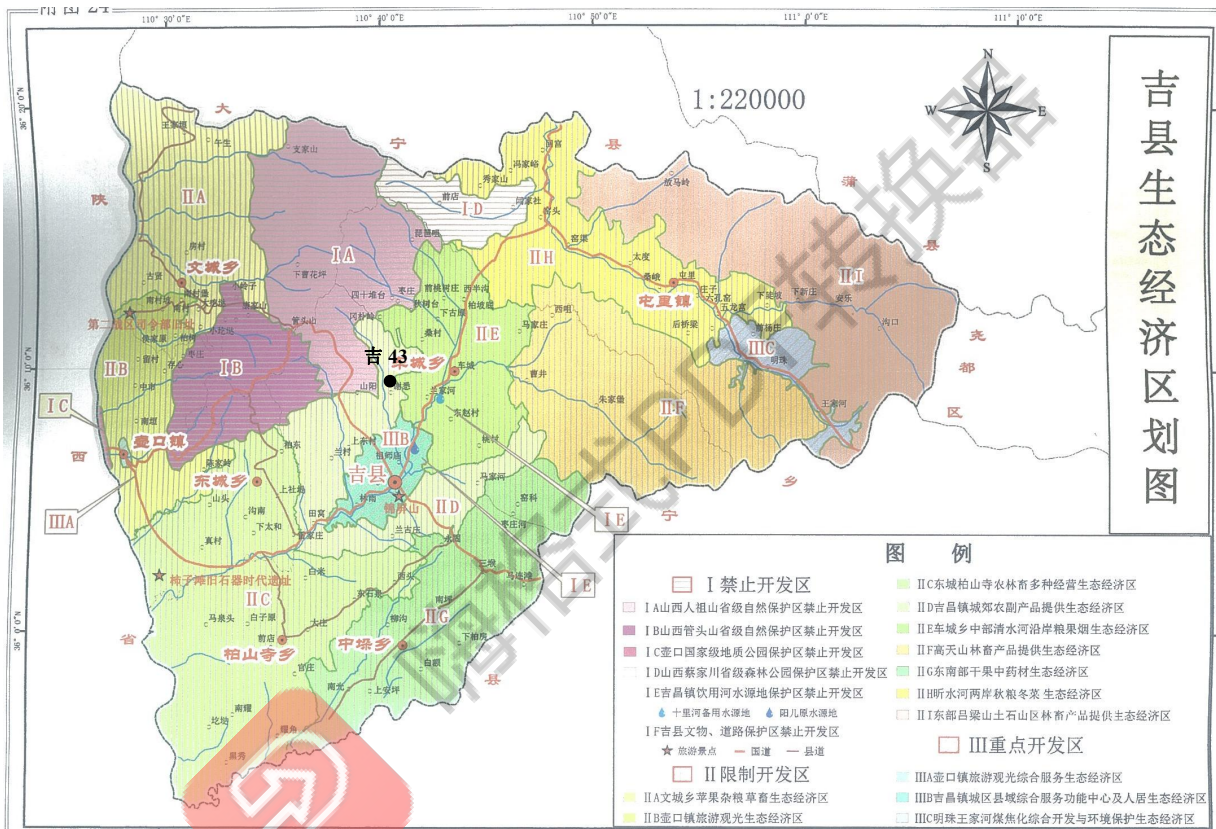


图 1.2-2 吉县生态经济区划图

1.2.3 土地利用现状

根据现场勘查并结合三调图数据，评价范围内土地利用类型分布有灌草地、草地、耕地等，占地范围内为耕地。本项目单井临时占地 0.6666hm^2 ，不占用基本农田，本项目占地情况见表 1。

表 1 本项目占地情况表 单位： hm^2

序号	项目	评价范围				临时占地范围			
		灌草地	草地	耕地	合计	灌草地	草地	耕地	合计
1	吉 43 井场	5.8	0	1.2	7	0	0	0.6666	0.6666

1.2.4 植被现状调查与评价

(1) 区域植被区划类型和分区特点

吉县植物资源比较丰富，全县森林面积达到了120多万亩，其中天然林面积59万亩，人工造林65.92万亩。全县森林覆盖率达到46.8%。天然牧坡牧草和人工草地26.76万亩，常见木本植物有194种，分属49科，草本植物180种，分属44科。

(2) 评价区植被现状调查

灌草丛植物群体：海拔大致在 1250m 以下的黄土丘陵区，由于土地多被农用占用，自然植被多残存于非耕地及田间、堤埂、沟边和沟边荒坡上，主要由草灌植物组成。普遍而有代表性的植物有沙棘、黄刺玫、铁杆蒿、针茅、狗尾草、甘草、酸枣、画眉草、百里香、扁穗鹅冠草、沙蓬等，其特点是低矮、稀疏、覆盖度只有 20%~30%。

草本植物群体：海拔大致在 1000m 左右的河谷阶地和部分沟坪地上，残存的自然植被仅零散分布于河畔、渠旁、地堰等处，主面积不大而呈零星分布。主要有蒲公英、车前草、苍耳、甜苣、灰菜等，在黄河沿岸漫滩上，还有稗草、芦苇等喜湿性植物。

农业植被面积较大，主要生长于河流阶地及黄土梁上，项目区内均有分布。该地区农业用地主要为水浇地和耕地和果园三种，其中，分布于黄河阶地的耕地多为水浇地，具有较好的灌溉条件，农作物产量较高，而主要分布于黄土梁和土石谷坡一带的耕地多为耕地，农作物产量较低，耕地面积远大于水浇地，在整个项目区都有大量分布，果园分布较为分散，在河流阶地、黄土梁、黄土峁与黄土谷坡上均有分布，其中以黄河河流阶地分布较多，园地以种植枣居多；粮食作物有小麦、谷子、高粱、玉米、糜子、豆类、薯类、莜麦等。

无植被地段分布面积最小，主要在河流阶地上，植被覆盖度极低。

本项目吉 43 井场占地性质为耕地。

(3) 植被覆盖度

评价区属地处中纬度地区，属温带大陆性季风气候，四季分明，区内地表水和地下水较为匮乏，沟谷坡面土壤侵蚀严重。因此，植被覆盖度较低，以低覆盖度植被为主，中覆盖度植被面积仅次于低覆盖度植被面积，极低覆盖度植被面积较小，中高、高覆盖度植被及极低覆盖度植被面积极小。

1.2.5 野生动物现状调查与评价

评价区由于人类干扰频繁，野生动物稀少，主要为树麻雀、喜鹊、褐家鼠、普通田鼠等较为习惯人类活动的野生动物。

现场踏勘期间评价区内未发现国家及山西省珍稀濒危野生动物物种。

1.2.6 土壤侵蚀现状

项目区为黄土高原地貌，沟壑梁峁纵横，地面海拔 900~1300m，地表黄土层巨厚，达 20~100m。区域地形复杂、起伏明显，总体地势呈东北高西南低。地貌以梁峁纵横的中、低山和剥蚀丘陵地貌为主。中、低山地貌：地形大多以馒头形的峁与顶部较平缓的山梁相连，坡面上缓中陡下急，其原面多呈长条状，部分地区中断为“腰”状，两侧伸出不少支梁，侵蚀沟多深而窄，均已切至基岩以下；根据地貌成因和地表形态，可划分为黄土平梁、黄土斜梁、黄土梁峁、黄土沟壑等微地貌。剥蚀丘陵地貌：地形较开阔，地势起伏较大，地形多以“板块”状梯田为主。

项目区地处黄土高原，黄土是评价区的主要土壤类型。土层较厚，土层厚度一般都在数十米以上，甚至达到数百米，便于形成良好的水土循环系统。土质较好，以黄绵土为主。该土质地良好，疏松多孔，好气性微生物发育良好，物质循环活跃。

1.3 生态环境影响预测与评价

1.3.1 对土地利用的影响

本项目井场占地以耕地为主，不占用基本农田等保护用地，临时占地在占用完毕后都可在较短时间内恢复，根据现场调查，项目的井场选址占地在当地现有土地利用类型中所占比例很小，不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微。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。

从宏观分析来看，永久占地将使评价区景观空间格局将会发生较大的变化。工程占用的耕地通过未利用土地的开垦进行补偿，耕地基本做到总量平衡，井场封井后，将恢复原土地使用功能，因此项目建设对区域土地利用结构的影响属于可以接受的范围。

1.3.2 对植被的影响

根据评价区植被现状调查结果，拟建井场分布区绝大部分有植被分布，项目区部分地表植被遭到破坏。项目所破坏地表植被为耕地，主要农作物为玉米，从总体来看，工程建设带来的局部区域植被的破坏不会影响到整体区域，而且工程属于临时性破坏，通过后续的植被恢复，可以把工程建设对植被的影响降至最低。同时，项目区内植被类型多普通物种，绝大多数为人工栽培，且无国家和地方重点保护植物物种。因此，本次工程对植被的影响属于可以接受的程度。

1.3.3 对动物的影响

评价区内主要野生动物有田鼠、野兔等，并且大多分布在受人类影响较小的深山地区，无国家和山西省法定重点保护野生动植物。施工噪声将严重干扰动物栖息，施工期结束后，这些影响就会消失。由于施工作业面很窄，钻井施工期较短（1个月），因而不会影响野生动物的生存环境。因此项目建设，只要加强对施工人员野生动物保护教育，严禁捕杀野生动物，加强施工期的管理，则对项目区野生动物的影响较小。

1.3.4 对土壤理化性质的影响

①破坏土壤耕作层

耕作层土壤有别于自然土壤，表层为耕作层，深度15~25cm，中层为犁底层20~40cm，40cm以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤水分、肥力集中分布区。项目建设对原土壤层次产生破坏，不同质地、不同层次的土壤进行混合，影响原土壤耕作层的肥力，进而影响了农作物的生长和产量。

②影响土壤紧实度

土壤紧实度是表征土壤理化性质的指标之一。施工机械的开挖作业对土壤的破坏，

施工设备的碾压和施工人员的践踏等都会对土壤紧实度产生影响。紧实度增加导致地表水入渗减少，土体过于紧实不利于作物生长。

③影响土壤养分

土壤的表土层有机质、全氮、全磷含量较其它土层高。项目施工必然影响到土壤养分，严重时使土壤性质恶化，并波及其上生长的植物。

实行分层堆放、分层覆土的措施，土壤有机质将下降 30~40%，土壤养分下降 30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%左右，钾素下降 43%左右。这说明即使分层堆放、分层覆土也难以保障土壤养分不流失，但是不分层施工则养分流失更大。

④施工废物的影响

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及等废物。这些固体垃圾含有难分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种设备的燃油滴漏也可能对施工区域土壤造成一定的影响。

随着施工结束，各类生活垃圾及施工垃圾清运至环卫部门指定地点，设备燃油滴漏收集后交由有资质单位清运处置，土壤质量将逐渐得到恢复。

总之，项目建设期改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取三分一回填等措施后，土壤质量将会逐渐得到恢复。

1.3.5 对土壤侵蚀的影响

工程建设期的开挖、填埋行为对土壤结构的破坏，对场地平整产生的剥离表层土在井场的临时土石方堆存点集中临时堆放，钻井结束后用于场地复垦和泥浆池、清水池回填用土。剥离表层土临时堆放场地设置截排水沟等严格的水保措施防止水土流失，搭建在井场的生活区临时集装箱式营房将影响当季农作物种植，同时对土壤产生轻微物理性能影响，临时集装箱式营房搬迁后即可复垦。

本工程施工期间新增土壤侵蚀量较小，由施工引起的水土流失量占评价区水土流失总量的比重较小。当施工结束后，随着植被的重建和硬化，土壤侵蚀量也将逐渐下降。

1.3.6 对区域景观的影响

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，本项目井场临时占地面积约为 0.6666hm²，由于煤层气井站占地面积较小，呈点状分布于项目区内，选址绝大部分都是农田生态系统，且做好生态恢复措施，因而施工不会影响生态系统的稳定性和完

整性。

1.3.7 对生态系统的影响

随着项目的实施，会使项目区原有耕地等景观变为人工景观。原有生态功能、景观生态格局等均会发生变化。施工期对生态系统特征的影响主要为井场工程，施工活动过程要进行清除植被、开挖地表和地面建设，造成施工区域内地表植被的完全破坏。

被临时破坏的生态系统经过 1~2 年将会逐渐恢复，但会造成施工区域内植物生长环境的破坏，不过这种影响只是短期。从整个项目区来看，所占比例甚小，其影响也较小，而且随着项目的实施，所有这些损失将会得到补偿。

1.4 生态保护和恢复措施

1.4.1 土地利用的保护和恢复措施

(1) 严格控制施工占用土地

①施工中尽量减小影响范围，合理布置井场，挖好井场四周的界沟，选择合适的设备搬迁路线，合理布置钻井设备，减少井场占地面积，提高工程施工效率，减少工程在空间上、时间上对生态环境的影响。

②施工作业利用现有道路，不新增接引道路。

③现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在井场以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

(2) 维护土地利用格局

①施工结束后，应恢复地貌原状。施工时开挖的土壤做分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

②对废泥浆池、清水池做到及时掩埋、填平、覆土、压实，以利于土壤、植被的恢复。

(3) 土地生产力的恢复措施

恢复土地生产能力，提高土壤肥力，施工过程中要尽量保护土地资源，不要打乱土层，要先挖表土层单独堆放，然后挖心，底土层另外堆放，复原时要先填心、底土，然后平复表土，以尽快恢复耕作层土地原貌。

(4) 严防土壤流失

为防止钻井期间井场作业加剧水土流失，采用进场前集中表土，并进行苫盖以防风吹雨淋流失，作业结束后再覆盖表土等措施后，可有效减少水土流失。

完井后回收各种原料，清理井场上散落的泥浆、污水、油料和各种废弃物，泥浆药品等泥浆材料及废油必须全部回收，不得随意遗弃于井场，完井后做到作业现场整洁、平整、卫生，无油污，无固废，工完料净场地清。各泥浆泥、污水池必须进行填埋、覆土和生态恢复，恢复场地原貌。

1.4.2 生物多样性保护措施

(1) 在施工过程中，应加强施工人员的管理，禁止施工人员对野外植被滥砍滥伐，破坏沿线地区的生态环境。根据植被生态、生理学特性，因地制宜的选择施工季节，避开植物的生长期，可减缓这种不利影响。

(2) 禁止施工人员对野生动物进行干扰，作好野生动物的保护工作。

(3) 施工期要加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用。蛙类、蜥蜴类和蛇类要吃掉大量的农林卫生业上害虫害鼠，对人类有益，应克服任意捕杀两栖、爬行动物和鸟类的恶习。

(4) 对施工期处于繁殖的动物，在车辆行驶中，遇见动物通过时，应避让。施工结束后，应采取相应的恢复替代措施，如对破坏植被的恢复等。

1.4.3 农业生态系统保护措施

(1) 在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，避免占用基本农田保护区。

(2) 本项目所涉及的临时占地应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。

(3) 临时占用的农田，施工后立即实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。

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

(5) 管道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。

(6) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处置等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

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

(8) 在开挖地表土壤时，应尽可能的把表土层单独堆放，放到编织带内临时堆放。回填时，把表土覆盖在最上面的地表层，这样可以大大缩短土壤生产力恢复的时间，减少工程影响时间。

1.4.4 水土流失保持措施

本项目在施工时不可避免的造成了土壤的扰动，改变了土壤层的结构，引起一定程度的水土流失。在施工期间，采取分层取土、分层开挖、分层回填的保护措施。

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

②为了保持该区域的生物多样性，需对临时占地的表层土壤进行剥离、临时堆放处理。

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

④在施工期间，施工单位应与当地气象部门和水文部门取得联系，获取灾害性天气（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小程度。

⑤严格按照本方案制定的水土保持防护体系施工。同时，加强对施工人员的水土保持法律、法规的宣传教育，使施工人员了解水土流失的危害和水土保持的重要性，在施工中自觉执行有关规定。

⑥临时封井场地围栏内铺设碎石，围栏外采用播撒草籽方式进行生态恢复；永久封井场地复垦为耕地，通过上述措施进一步减轻探井勘探试采过程产生的水土流失影响。

1.4.5 井场生态恢复措施

(1) 钻井期井场的生态恢复措施

本项目井场占地为耕地，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，最大限度的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) 封井期井场的生态恢复措施

闭井期施工活动主要包括封井，井场地面设施拆除及地表杂物清理。闭井期污染表现为扬尘污染，地面设施拆除和井场清理过程产生的少量固体废弃物。生态恢复按照《石油和天然气开采行业绿色矿山建设要求》进行。

(1) 为防止废井腐蚀而导通含水层间的水力联系，勘探井使用完毕后应在井筒注入水泥封井；

(2) 井场使用集装箱式房，地面设施移除后产生的少量废弃残渣外运至当地政府指定地点统一处理；

(3) 勘探作业完成后，作为开发井的，进行临时封井，建设单位办理开发阶段环保手续，进行下一步的开发；作为废弃井的，进行永久性封井，采用套管+水泥砂浆予以恰当封孔并留地面标记。按照《土地复垦规定》，对井场施工前期堆出的表土回填进行生态恢复，以免造成新的水土流失。

临时性封井生态恢复措施：除井场抽油机区域外，占地范围内其他区域播撒草籽进行生态恢复。草籽选取紫花苜蓿，设计紫花苜蓿播种标准为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ （条播）。单井播种量约为 15kg 。

永久性封井生态恢复措施：吉 43 井场占地范围内全部恢复为耕地，设计紫花苜蓿播种标准为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ （条播）。单井播种量约为 20kg 。

吉 43 井耕地复垦设计如下：

①表土回覆

对原剥离的场地平整后进行表土回覆，复垦为耕地的回填厚度 0.3m，土源来自于前期剥离堆放在表土堆场的表土，利用推土机直接推平，回填后地表与周边地表平齐。

②土地翻耕

为保证耕地的物理环境和可耕性需再次进行全面整地，用拖拉机进行土地翻耕，深翻厚度 0.3m，深松土壤，打破犁底层，改良土壤结构，改善土壤理化性质，为耕作或绿肥做准备。

③埂坎修复

对复垦耕地外边缘平整过程中直接形成田坎，需对边缘进行夯实，以防止水土流失。田坎内侧为防止水土流失，需进行修筑田埂，田埂高 0.3m，顶宽 0.25m，内外坡比均为 1:1，田埂工程量约 300m/hm²。

④培肥措施

为保证复垦后耕地土壤保水保肥性能及其可耕性，进行播种绿肥休闲整地后再进行耕种，选择 2 年的休闲期，休闲期间 2 年内共种植 2 次紫花苜蓿绿肥，每年待现蕾初花期时，进行压青（土地翻耕）以加速土壤熟化。设计紫花苜蓿播种标准为 30kg/hm²（条播）。耕作期间增施有机肥。交付前施用商品有机肥 1 次，施肥标准为 300kg/亩。

表 1.4-1 种植苜蓿技术指标

恢复面积	类别	草籽	种子规格	单位播种量	单井总播种量
6666 m ²	草本	紫花苜蓿	净度≥99%，活力≥90%	30kg/hm ²	20kg

1.5 生态影响评价自查表

生态影响评价自查表见下表。

表 1.5-1 生态影响评价自查表

工作内容	自查项目	自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☒ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （占地范围内植被分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 ☒ （占地范围内野生动物生境面积、质量、连通性等，） 生物群落 ☒ （占地范围内物种组成、群落结构等）

		生态系统 ☒ （占地范围内植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等）
评价等级		一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：(0.012) km ² ；水域面积：() km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☐ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☒ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；其他 ☒
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☒ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☒ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可 ☒ ；“()”为内容填写项。		

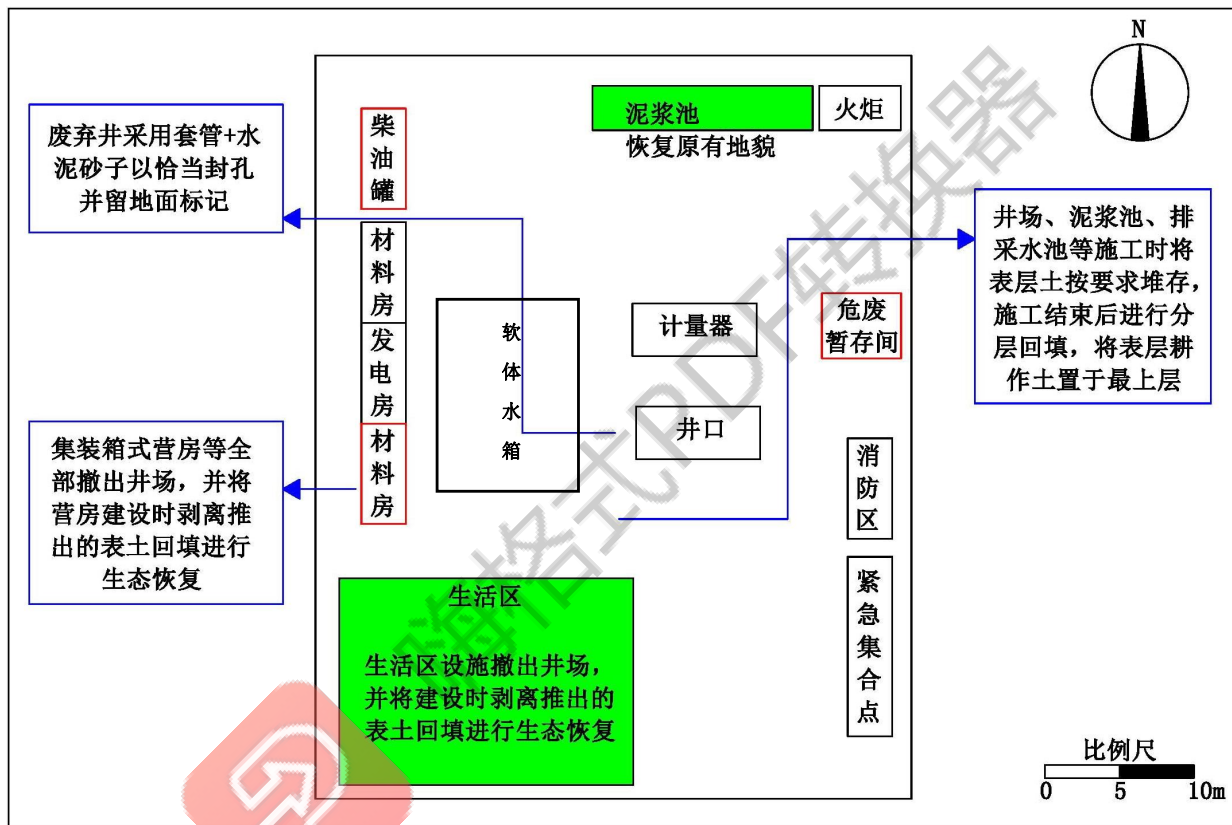


图 1.5-1 典型生态恢复措施设计图