

山西万基生态治理有限公司  
粉煤灰等固废资源生态综合治理  
**环境影响报告书**

(报批本)

建设单位：山西万基生态治理有限公司

编制单位：山西清韵环保科技有限公司

二〇二六年四月

山西万基生态治理有限公司  
粉煤灰等固废资源生态综合治理  
**环境影响报告书**

(报批本)

建设单位：山西万基生态治理有限公司

编制单位：山西清韵环保科技有限公司

二〇二六年四月

打印编号：1761788853000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	k2fqvm		
建设项目名称	山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理		
建设项目类别	47—103一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	山西万基生态治理有限公司		
统一社会信用代码	91141122MAE1DR9D1H		
法定代表人（签章）	张江伟	张江伟	
主要负责人（签字）	郭亚庭	郭亚庭	
直接负责的主管人员（签字）	郭亚庭	郭亚庭	
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	山西清韵环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91140105MA0L748J15		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵高龙	20220503514000000005	BH052201	赵高龙
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵高龙	概述、工程分析、环境保护措施、环境影响评价结论	BH052201	赵高龙
李明辉	总则、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境管理和监测计划	BH043663	李明辉

# 环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。

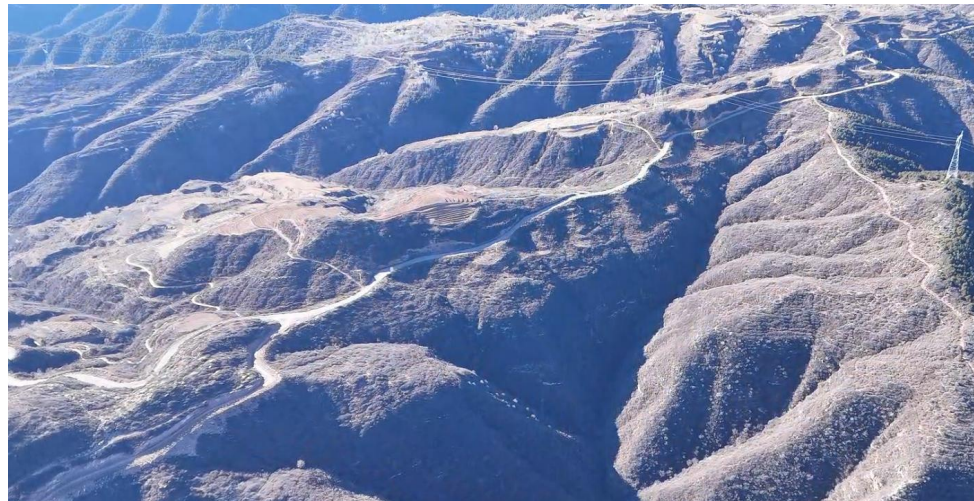


姓名：赵高龙  
证件号码：140202198708212019  
性别：男  
出生年月：1987年08月  
批准日期：2022年05月29日  
管理号：20220503514000000005





拟选整治区（镜像东）



取土场现状（镜像西）

关于“《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态  
综合治理环境影响报告书》技术审查意见”的修改说明

序号	涉及内容	专家意见	修改说明
1		<p>根据《国务院关于印发〈固体废物综合治理行动计划〉的通知》（国发[2025]14号）等文件精神，梳理编制思路，完善项目建设背景，厘清工业固废生态回填和修复治理与粉煤灰处置的逻辑关系；补充说明生态回填区生态环境现状及存在生态环境问题，结合项目实施的生态效益，分析说明本项目建设的必要性。调查说明国锦煤电有限责任公司建设情况、生产现状、粉煤灰减量化、资源化和再利用的现状以及粉煤灰环境管理要求，明确本项目固废利用的性质。</p>	<p>梳理了项目的思路，按照《国务院关于印发〈固体废物综合治理行动计划〉的通知》（国发[2025]14号）等文件精神，清工业固废生态回填和修复治理与粉煤灰处置的逻辑关系（P1~2）；</p> <p>补充说明了生态回填区生态环境现状及存在生态环境问题，结合项目实施的生态效益，分析说明了本项目建设的必要性（P2）。</p> <p>核对了国锦煤电有限责任公司建设情况、生产现状、粉煤灰减量化、资源化和再利用的现状以及粉煤灰环境管理要求（P64），明确了本项目固废利用的性质（P67~68）。</p>
2	工程概况	<p>核准本项目工程勘界范围、分期生态回填范围、占地范围及其相互间关系（并图示），说明分期占地单元、性质、类型（特别勘界外占地）、面积、占地使用期限及与勘界、租赁合同等的对应关系；依实际占地，明确本次评价范围。根据项目土地利用规划、生态回填设计方案及国土资源管理部门意见，核实生态恢复治理范围、目标、质量标准及管护措施与时限。</p>	<p>核准了本项目工程勘界范围、明确了分期生态回填范围、占地范围及其相互间关系（并图示）（P48）。并说明了分期占地单元（含取土场）、性质、类型、面积、占地使用期限及与勘界、租赁合同等的对应关系（P54）；</p> <p>根据项目土地利用规划、生态回填设计方案及国土资源管理部门意见，核对了生态恢复治理范围、目标、质量标准及管护措施与时限（P262）。</p>
3		<p>结合备案文件、土地复垦方案，明确分期依据，核实分期范围与工程内容；细化各期拦挡坝、场地修整、防渗排水、辅助工程、环保等工程内容，补充生态恢复工程内容（包括取土场），明确分期之间工程（防渗、截排水等）衔接关系；补充说明场内外道路工程、管理站、车辆冲洗平台、机械设备停放区、表土临时堆存点、取土</p>	<p>结合备案文件、土地复垦方案及实施方案，明确了分期依据（P2），核对了分期范围与工程内容，明确分期之间工程（防渗、截排水等）衔接关系；（P69~70）；</p> <p>细化了建设内容一览表，明确了各期拦挡坝、场地修整、防渗排水、辅助工程、环保等工程内容，补充了（含取土场）生态恢复</p>

	<p>场等具体建设位置、工程建设与设施配置内容等。补充场地排洪系统、渗滤液收集系统、边坡纵向排水设施工程内容；核实台段和边坡数量、各台段控制标高、面积及林草地恢复（林灌草结合）主要技术参数；给出生态回填区边界主要控制点坐标、最终填埋标高等，二期南部不得越界。补充规范、清晰的工程总平面布置、生态回填终了图及剖面图。</p>	<p>工程内容，补充说明了场内外道路工程、管理站、车辆冲洗平台、机械设备停放区、表土临时堆存点、取土场等具体建设位置、工程建设与设施配置内容等。（P50）</p> <p>补充了场地排洪系统、渗滤液收集系统、边坡纵向排水设施工程内容；核对了各期台段和边坡数量、各台段控制标高、面积及林草地恢复（林灌草结合）主要技术参数（P264~265）；给出了生态回填区边界主要控制区域、最终填埋标高等（P61），修正了二期工程相关图件（P48）。补充了规范、清晰的工程总平面布置、生态回填终了图及剖面图。（P56~63）</p>
4	<p>根据地形条件、汇水面积等，细化分析拦挡坝、截排水、消力池等设施布置、工艺设计、技术参数选取的合理性，补充子坝结构与材质，说明防渗、截排水分期建设时序与衔接方式；结合 GB18599 要求，补充说明防渗层结构、分层厚度、用料、饱和渗透系数及防渗工程布置与施工方案；补充完善场地雨排系统、渗滤液收集系统构成，明确雨排、渗滤液分流收集技术方案；按照 GB18599 “封场及土地复垦要求”，分析各期封场方案的合理性，补充完善各期封场要求，明确封场表层结构，根据拟种植物种类及其对阻隔层可能产生的损坏确定覆盖土层的厚度。明确表层熟土剥离范围、厚度、剥离量，说明表层熟土存放点数量、位置、占地面积、存放量、堆放时间、堆土布置图及环保设施。补充取土场的面积、取土层厚度、可取土量及取土方案，分析生态治理需土的保证性；补充表土剥离、防渗工程、填充工程、子坝构筑、截排水设施建设的技术方案与衔接关系。</p>	<p>根据地形条件、汇水面积等，细化分析了拦挡坝、截排水、消力池等设施布置、工艺设计、技术参数选取的合理性，补充了各子坝结构与材质，并说明了防渗、截排水分期建设时序与衔接方式；（P69~70）</p> <p>结合 GB18599 要求，补充说明了防渗工程布置与施工方案；补充完善了场地雨排系统、渗滤液收集系统构成，明确了雨排、渗滤液分流收集技术方案（P72~73）；按照 GB18599 “封场及土地复垦要求”，分析了各期封场方案的合理性，补充了完善各期封场要求，明确了封场表层结构，核对了覆盖土层的厚度（P86）。</p> <p>明确表层熟土剥离范围、厚度、剥离量，说明表层熟土存放点数量、位置、占地面积、存放量、堆放时间、堆土布置图及环保设施（P83）。补充了取土场的面积、取土层厚度、可取土量及取土方案，分析生态治理需土的保证性（P84）；补充表土剥离、防渗工程、填充工程、子坝构筑、截排水设施建设的技术方案与衔接关系。（P69~70）</p>
5	<p>核实主要设备规格型号、数量及工程材料消耗种类、数量、规</p>	<p>核对了主要设备规格型号、数量及工程材料消耗种类、数量、规</p>

		格、存储方案。补充土石方平衡分析内容，复核沟谷总充填量、粉煤灰利用量、土方需求量计算过程与依据；核实粉煤灰来源，分析粉煤灰供给的保证性、合法性；明确粉煤灰成分、浸溶实验分析样的代表性，补充粉煤灰有机质含量与水溶性盐总量指标，完善粉煤灰固废性质识别内容，补充分析作为充填材料的合理性。	规格、存储方案（P68、74）。补充了土石方平衡分析内容，复核沟谷总充填量、粉煤灰利用量、土方需求量计算过程与依据（P64~66）；核对了粉煤灰来源，分析粉煤灰供给的保证性、合法性（P64）；明确了粉煤灰成分、浸溶实验分析样的代表性，补充了粉煤灰有机质含量与水溶性盐总量指标，完善粉煤灰固废性质识别内容（P64~65），补充分析了作为充填材料的合理性（P26~27）。
6		补充填埋期、复垦期、管护期用水条件及供水水源、配套机械设备与水工设施；细化项目用水单元及用水量，完善本项目的用排水平衡分析内容，分析管护期用水及管护设施的保证性。核实洗车平台（站房式保温）设置、洗车废水产生量及洗车废水收集、处理措施。	补充了填埋期、复垦期、管护期用水条件及供水水源（P50~51）；细化了项目用水单元及用水量，完善了本项目的用排水平衡分析内容，分析了管护期用水及管护设施的保证性（P52~52）。核对了洗车平台（站房式保温）设置、洗车废水产生量及洗车废水收集、处理措施。（P51）
1	区 域环境 质量现 状和主 要环境 保护目 标	复核环境要素污染识别与因子筛选结果，核实地下水、土壤、生态评价因子，明确地下水所选择污染预测因子（氟化物）及土壤垂直入渗预测因子（铅）的确定依据；补充各环境要素评价范围图。	复核了环境要素污染识别与因子筛选结果。核对了地下水、土壤、生态评价因子（P11~12），明确地下水所选择污染预测因子（氟化物）（P184）及土壤垂直入渗预测因子（铅）的确定依据（P189）；补充了各环境要素评价范围图（P15、P40~41）。
2		细化介绍区域自然环境现状及项目区四至关系。说明项目区域工业企业、道路、居民区、基本农田、生态公益林等分布情况及项目区村庄饮用水源的分布、类型和取水层位；明确项目区与磁窑河的位置关系及与周围耕地的位置关系和高差。核准运输路线走向与沿线敏感目标；完善环境保护目标及图表。	细化介绍了区域自然环境现状及项目区四至关系（P99）。核对了项目区域工业企业、道路、居民区、基本农田、生态公益林等分布情况及项目区村庄饮用水源的分布、类型和取水层位（P38~39）；明确了项目区与磁窑河的位置关系及与周围耕地的位置关系和高差（P39）。经复核，专用运输沿线不涉及保护目标；完善了环境保护目标及图表（P41~42）。
3		细化评价区地表水系构成，核准场地雨水排放走向，明确项目所在沟谷与地表水系磁窑河的水力关系，说明磁窑河在项目区段下垫面性质和河流的水文特征，明确地表水水质控制要求。	细化评价区地表水系构成，核准了场地雨水排放走向，明确项目所在沟谷与地表水系磁窑河的水力关系（P101），说明磁窑河在项目区段下垫面性质和河流的水文特征，明确了地表水水质控制要求。（P101）

4		<p>收集中兴煤矿地质与水文地质图及项目区附近地质钻孔资料，明确项目区所处的水文地质单元及地质、水文地质条件，说明项目区地层分布、岩性与地质构造发育特征、主要含水层类型与含水层贮存特征、富水性和补径排条件，明确地下水水位埋深和径流方向，补充项目区地质图、水文地质图和水文地质剖面图。完善地下水监测点布置图，核实监测点的类型和含水层类型，核实地下水水位和水温监测数据。补充土壤取样点相片及土壤质地、结构和理化性质指标。</p>	<p>收集了中兴煤矿地质与水文地质图及项目区附近地质钻孔资料，明确了项目区所处的水文地质单元及地质、水文地质条件，说明了项目区地层分布、岩性与地质构造发育特征、主要含水层类型与含水层贮存特征、富水性和补径排条件，明确了地下水水位埋深和径流方向（P108~110），补充了项目区地质图（P107）、水文地质图和水文地质剖面图（P112~113）。完善了地下水监测点布置图（P123），核对了监测点的类型和含水层类型，核对了地下水水位和水温监测数据（P127~129）。补充了土壤取样点相片（P131）及土壤质地、结构和理化性质指标。（P129~130）</p>
5		<p>按生态评价导则要求，完善生态评价方法与内容。更新遥感资料及解译结果，明确遥感资料来源、采集时段及相关技术参数；引用资料需来源明确并具有效性及区域特性；土地利用现状分析应采用2024年土地变更数据。补充完善植被类型、生态系统类型等区域生态环境现状调查、定量统计分析内容及相应的生态图件（图中标识地物信息）；以明确的项目区域植物群落、生境类型的数量为基础，对应设置具代表性、典型性、合规性的样方、样线；规范样方调查表，补充样方调查现场照，完善动物样线调查与环境特征表；核实动植物名录。补充说明区域内有无国家和地方重要保护野生动物。</p>	<p>按生态评价导则要求，完善了生态评价方法与内容。更新了遥感资料及解译结果，并明确了遥感资料来源、采集时段及相关技术参数、资料来源并分析了数据的有效性（P123）；采用2024年土地变更数据（p131）。补充完善了植被类型、生态系统类型等区域生态环境现状调查、定量统计分析内容及相应的生态图件（图中标识地物信息）（P135~138）；按照明确的项目区域植物群落、生境类型的数量的原则，对应设置了具代表性、典型性、合规性的样方、样线（P134~135）；规范了样方调查表（P136~137），补充了样方调查现场照（p136~138，完善了动物样线调查与环境特征表（P162）；核对了动植物名录（p167~169）。明确说明了区域内有无国家和地方重要保护野生动物（P171）。</p>
6		<p>细化生态回填沟谷自然特征、空间特征、植被类型与分布特点、林地构成、林地质量状况等生态环境现状；补充说明区域可利用道路情况。</p>	<p>细化了生态回填沟谷自然特征、空间特征、植被类型与分布特点、林地构成、林地质量状况等生态环境现状（P97）；补充说明了区域可利用道路情况（P73）。</p>
1	项目拟采	<p>从提升土地服务功能、与周边生态景观相协调并结合II类场要求等因素，综合分析回填区恢复为乔木林地的合理性与依据，核实</p>	<p>补充分析了回填区恢复为乔木林地的合理性与依据（P258），核对了项目恢复为林地、草地数量与布置（P267~268）；对照《山</p>

	取的主要污染防治措施	项目恢复林地、草地数量与布置;对照《山西省临时占地管理办法》,说明临时占地生态恢复要求和目标。	西省临时占地管理办法》,说明了临时占地生态恢复要求和目标(P264)。
2		优化分期分区,将外部取土场生态恢复治理纳入项目整体恢复治理方案中。明确非粉煤灰固废及粉煤灰入场质量控制措施、取土场和场地整理越界控制措施;优化拦挡坝结构与设置方案,按II类场要求补充完善防渗层结构及各期场区防渗工程施工方案;完善场地雨洪导排或收集工程措施及排水涵管、截排水渠、消力池等衔接措施;核实渗滤液产生量,补充渗滤液收集设施、处理措施与回用途径,确保渗滤液全部回用不外排。细化确保边坡覆土厚度的措施及边坡防护、纵向排水等方案。补充表土暂存场覆盖、围挡等水土流失和污染控制措施。	本次评价将外部取土场生态恢复治理纳入项目整体恢复治理方案中(P270)。本项目不涉及其他固废。明确了取土场和场地要严格控制用地范围(P270);优化了拦挡坝结构与设置方案(P69~70)。按II类场要求补充完善了防渗层结构及各期场区防渗工程施工方案(P70);完善了场地雨洪导排或收集工程措施及排水涵管、截排水渠、消力池等衔接措施(P70~71);核对了渗滤液产生量,补充了渗滤液收集设施、处理措施与回用途径,确保渗滤液全部回用不外排(P93~94)。细化了边坡覆土厚度的措施及边坡防护、纵向排水等方案(P268~269)。补充了表土暂存场覆盖、围挡等水土流失和污染控制措施(P274~275)。
3		鉴于取土场紧邻基本农田、回填区涉及公益林,提出基本农田、公益林等敏感目标的保护措施;按照国家和山西省《恢复植被和林业生产条件、树木补种的标准》要求及《生态公益林建设技术规程》《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南(试行)》,结合当地自然生长条件、乡土植物物种、植物根系特性、封场阻隔层保护,充实和丰富恢复植物物种选择的多样性、耐碱性等,优化林灌草类型与配置模式,细化完善平台林草地恢复的工程技术要求;给出整治区“边充填边恢复边管护”、取土场“边取土边恢复”的生态恢复治理方案;场地整理中对乔木提出移植移栽的保护措施;补充临时占地生态恢复治理措施,明确各工程区水土流失防治措施、生态恢复管护措施、管护时限及责任主体。完善生态环境保护措施平面布置图、设计图及生态环境影响评价自查表。	核对了基本农田、公益林等敏感目标的保护措施(P269~270);按照国家和山西省《恢复植被和林业生产条件、树木补种的标准》要求等要求优化了林灌草类型与配置模式,细化完善了平台林草地恢复的工程技术要求(P267~268);给出了整治区“边充填边恢复边管护”、取土场“边取土边恢复”的生态恢复治理方案(P270);场地整理中对乔木提出移植移栽的保护措施(P269~270);补充了临时占地生态恢复治理措施,明确各工程区水土流失防治措施、生态恢复管护措施、管护时限及责任主体(P270~271)。完善了生态环境保护措施平面布置图、设计图(P274)及生态环境影响评价自查表(P206)。
4		针对粉煤灰扬尘污染的特点,充实煤粉煤灰调湿、卸灰及填充	针对粉煤灰扬尘污染的特点,充实了煤粉煤灰调湿、卸灰及填充

		的防尘措施,给出充填区喷雾降尘设施的规格、数量、布设位置、喷雾覆盖能力及作业制度;明确进场道路建设要求,细化物料运输过程防尘、抑尘措施;补充非道路移动机械的环保措施及管控要求。	充的防尘措施,给出了充填区喷雾降尘设施的规格、数量、布设位置、喷雾覆盖能力及作业制度(P252);明确了进场道路建设要求(P251),细化物料运输过程防尘、抑尘措施及非道路移动机械的环保措施及管控要求(P250~253)。
5		细化拦挡坝下游村庄、道路、水体调查,明确坝体和道路等地面的高差、整治区最大高差等,根据下游环境敏感目标分布、填埋区的地形特点,明确环境风险因素和环境风险影响对象,规范、完善环境风险评价内容,针对性提出环境风险减缓措施和环境应急措施。	细化了拦挡坝下游村庄、道路、水体调查,明确了坝体和道路等地面的高差、整治区最大高差等(P240)。根据下游环境敏感目标分布、填埋区的地形特点,明确了环境风险因素和环境风险影响对象,规范、完善了环境风险评价内容,针对性提出了环境风险减缓措施和环境应急措施(P243)。
6		完善地下水跟踪监测点布置方案,明确监测点深度和层位;完善环境管理、环境监测计划及环境保护对策措施汇总表,复核工程环境保护投资估算;核实项目基础设施竣工环境保护验收及生态恢复工程验收要求。	完善了地下水跟踪监测点布置方案,明确监测点深度和层位(P287~288);完善了环境管理、环境监测计划及环境保护对策措施汇总表(P277~281),复核了工程环境保护投资估算(P278~279);核实了基础设施竣工环境保护验收及生态恢复工程验收要求(P282~286)。
1		根据项目回填粉煤灰和土地整治场地扬尘受作业方式、作业面积、风速影响、现场管理等特点,核实粉煤灰充填、土地整治期间扬尘计算参数,核准污染源源强与参数,复核大气环境估算模式预测参数及预测结果,补充场界扬尘达标分析及附近村庄TSP影响预测结果。规范大气环境影响评价自查表。	根据项目回填粉煤灰生态修复期间场地扬尘受作业方式、作业面积、风速影响、现场管理等特点,核实了粉煤灰充填、土地整治期间扬尘计算参数,核准污染源源强与参数,复核大气环境估算模式预测参数及预测结果(P209~210),补充了场界扬尘达标分析。村庄和修复区均有山梁相隔,影响较小。规范大气环境影响评价自查表(P11)。
2		完善项目高噪声设备源强表,核实噪声预测结果及整治期场界噪声达标情况;补充运输道路噪声污染治理措施,确保运输噪声不扰民。	完善项目高噪声设备源强表,核实噪声预测结果及整治期场界噪声达标情况;补充了运输道路噪声污染治理措施,确保运输噪声不扰民。(P213~214)
3		合理确定地下水污染预测公式,核实最大降水入渗量计算及地下水污染预测结果,进一步分析本项目对周围地下水和敏感目标的	复核了确定地下水污染预测公式,核实了最大降水入渗量计算及地下水污染预测结果,进一步分析本项目对周围地下水和敏感目

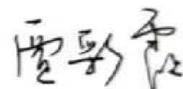
		影响。补充施工过程中扬尘对土壤质量的影响分析内容。完善土壤垂直入渗预测模型，说明相关参数的确定依据，核实预测结果和预测成果图。	标的影响（P184~185）。补充了施工过程中扬尘对土壤质量的影响分析内容（P190~191）。完善了土壤垂直入渗预测模型，说明了相关参数的确定依据，核对了预测结果和预测成果图（p193~195）。
4		根据生态回填综合治理前后土地利用、植被类型、生态系统等变化，量化分析项目对土地利用类型或功能、重要物种的活动与分布、重要生境、生态系统结构和功能、生物多样性等的影响；明确项目实施对区域生态环境影响范围、影响程度及区域生态系统结构与功能状况的总体变化趋势；特别分析说明项目实施对场地林地提质效果，补充说明项目实施的生态环境效益；明确生态评价结论。	根据生态回填综合治理前后土地利用、植被类型、生态系统等变化，量化分析了项目对土地利用类型或功能、重要物种的活动与分布、重要生境、生态系统结构和功能、生物多样性等的影响，见5.3-1~5.3-6。（P197~203）；明确了项目实施对区域生态环境影响范围、影响程度及区域生态系统结构与功能状况的总体变化趋势（p203~208）；特别分析说明项目实施对场地林地提质效果，及生态效益（P200）；明确了生态评价结论（P205）。
5		调查落实项目区压覆煤炭等矿产资源情况，完善本项目与中兴煤矿相对位置图，说明煤矿四采区的开采现状和开拓计划，补充压覆煤炭资源的相关协议；核实项目区地层岩性（主要岩性为强风化灰岩？），说明项目区不涉及地表变形、滑坡、泥石流等不良地质现象的依据，确保本项目工程设施不受采矿岩移变形影响。	调查了落实项目区压覆煤炭等矿产资源情况（P3~4），补充了本项目与中兴煤矿相对位置图（P6），并介绍了煤矿四采区的开采现状和开拓计划（P3~4），补充压覆煤炭资源的相关协议（见附件）；核对了项目区地层岩性（P26），根据《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目稳定性分析报告》（见附件）和中兴煤矿地形地质图，项目不涉及地表变形、滑坡、泥石流等不良地质区域（P26~27）。
6		细化分析项目与《吕梁市生态环境分区分管动态更新成果》《交城县国土空间总体规划》《固体废物综合治理行动计划》（国发[2025]14号）《山西省人民政府关于印发山西省固体废物污染防治攻坚战行动方案的通知》（晋政发[2024]17号）《山西省“十四五”生态环境保护规划》（晋环发[2022]3号）《吕梁市煤基固废生态回填及修复治理试点工作方案》等上位规划、相关政策和标准的符合性	细化分析了项目与《吕梁市生态环境分区分管动态更新成果》《交城县国土空间总体规划》（P21~22）、《固体废物综合治理行动计划》（国发[2025]14号）（P35）、《山西省人民政府关于印发山西省固体废物污染防治攻坚战行动方案的通知》（晋政发[2024]17号）（P36）、《山西省“十四五”生态环境保护规划》（晋环发[2022]3号）（P27）、《吕梁市煤基固废生态回填及修复治理试点工作方案》（P36）等上位规划、相关政策和标准的符合性。
7		补充说明相关部门核查意见的落实情况（勘界范围争议区解决	补充说明了相关部门核查意见的落实情况，分析了项目占地

	<p>方案、占用林地相关手续办理、取土场临时占地批复、与中兴煤矿互保协议、场地环境风险评估等),分析项目占用地方公益林地的合理性;根据项目土地利用现状与规划、坡度条件、压覆矿产资源、地质稳定性条件、区域地表水系及敏感目标分布等,结合《山西省临时占地管理办法》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》及生态回场的选址等相关要求,细化分析项目选址的环境合理性。</p>	<p>方公益林地的合理性(P4~5);根据项目土地利用现状与规划、坡度条件等,结合《山西省临时占地管理办法》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》及生态回场的选址等相关要求,进一步细化分析了项目选址的环境合理性(P26)。</p>
8	更新、完善编制依据,补充完善相关图件与附件。	更新、完善了编制依据(p17),补充完善了相关图件与附件。

按专家意见进行了修改



陈永军



史子峰 陈永军

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目的背景及特点 .....	1
1.2 环境影响评价的工作过程 .....	7
1.3 主要环境问题及环境影响 .....	8
1.4 政策及规划情况 .....	10
<b>2 总则</b> .....	<b>11</b>
2.1 编制依据 .....	11
2.2 评价因子及评价标准 .....	11
2.3 评价等级与评价范围 .....	12
2.4 评价标准 .....	17
2.5 政策及规划符合性分析 .....	20
2.6 主要环境保护目标 .....	38
<b>3 工程分析</b> .....	<b>43</b>
3.1 项目概况 .....	43
3.2 建设内容 .....	45
3.3 总图布置 .....	53
3.4 工程分析 .....	64
3.5 环境影响因素分析及污染防治措施 .....	87
<b>4 环境现状调查与评价</b> .....	<b>97</b>
4.1 自然环境现状调查与评价 .....	97
4.2 环境敏感区 .....	116
4.3 环境质量现状调查与评价 .....	118
<b>5 环境影响预测与评价</b> .....	<b>183</b>
5.1 地下水环境影响预测与评价 .....	183
5.2 土壤环境影响预测与评价 .....	188

5.3 生态影响分析 .....	197
5.4 大气环境影响分析 .....	197
5.5 声环境影响预测与分析 .....	212
5.6 环境风险评价 .....	214
5.7 地表水环境影响分析 .....	214
5.8 固废环境影响分析 .....	247
<b>6 环境保护措施 .....</b>	<b>251</b>
6.1 基础设施建设期环境污染防治措施 .....	251
6.2 回填作业期环境污染防治措施 .....	253
6.3 环境措施及环保投资估算 .....	278
<b>7 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>280</b>
7.1 环境管理 .....	280
7.2 环境质量监测计划 .....	288
<b>8 环境影响评价结论 .....</b>	<b>290</b>
8.1 建设项目基本情况 .....	290
8.2 评价区环境质量现状评价 .....	290
8.3 环境保护措施 .....	292
8.4 环境影响分析 .....	293
8.5 公众意见采纳情况 .....	295
8.6 环境管理与监测计划 .....	295
8.7 总结论 .....	296

**附件：**

附件 1：环境影响评价委托书；

附件 2：项目备案文件

附件 3：交城县人民政府关于交城生态修复专项规划的情况说明

附件 4：交城县人民政府办公室关于委托山西万基生态治理有限公司开展粉煤灰等固体废物处置的函

附件 5: 山西国锦煤电有限公司关于山西万基生态治理有限公司对我公司粉煤灰等固废资源进行生态综合治理的复函

附件 6: 核查意见

附件 7: 土地复垦方案批复

附件 8: 勘测技术报告

附件 9: 山西国锦煤电有限公司取土场占地协议

附件 10: 相关环保手续

附件 11: 监测报告

附件 12: 粉煤灰成分分析和淋溶报告

附件 13: 稳评意见

附件 14: 交城县粉煤灰固态资源生态综合治理项目在中兴煤业井田范围内建设的协议

附件 15: 山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目场地环境风险评估报告专家评审意见;

附件 16: 交城县水利局关于对《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施方案》的审查意见;

附件 17: 交城县自然资源局关于《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施方案》的审查意见;

附件 18: 吕梁市生态环境局交城分局《关于山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施方案的审查意见》

附件 19: 专家审查意见;

# 1 概述

## 1.1 项目的背景及特点

### 1.1.1 项目背景

随着工业化和城镇化的实施，土地资源越来越成为经济发展的制约因素。荒沟、坡地分布广，植被覆盖率低，管理条件差。为对荒沟进行生态修复，将对其土地进行复垦、填平，需大量的填充物。如全部采用黄土，会进一步造成区域内水土流失，且黄土资源量不足。山西作为国家至关重要的综合能源基地与电力外送基地，煤基固废产量巨大。在电煤和电力外送进程中，产生了低热值的煤矸石以及处理难度较大的粉煤灰，如得不到合理综合利用，随意倾倒，会对生态环境造成不利影响。

根据国务院关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发〔2025〕14号），到2030年，重点领域固体废物专项整治取得明显成效，固体废物历史堆存量得到有效管控，非法倾倒处置高发态势得到遏制，大宗固体废弃物年综合利用量达到45亿吨，主要再生资源年循环利用量达到5.1亿吨，固体废物综合治理能力和水平显著提升。稳妥有序探索规模化消纳利用渠道。在符合环境质量标准、污染风险管控要求和安全生产要求前提下，探索通过井下充填、矿坑回填、生态修复等方式规模化消纳利用大宗工业固体废物。建立统一规范的管理制度，加强部门协同，严格履行相关审批和决策程序，坚决防范以规模化消纳利用名义非法倾倒。

与此同时，位于交城县域内的山西国锦煤电有限公司（以下简称“国锦煤电公司”）承担太原和交城2300万平方米的供热任务，并为园区周边企业提供供汽服务，年产粉煤灰约160万吨。粉煤灰现状利用途径主要为送往山西路桥再生资源开发有限公司作为建材原料，利用不畅的情况下，送备用灰场处置。

为拓宽粉煤灰综合利用途径，山西万基生态治理有限公司决定利用区域自身优势，实施粉煤灰等固体废物生态修复项目，与当地相关部门进行沟通，请求相关部门出具了核查意见，按照《吕梁市人民政府关于印发吕梁市全域土地综合整治与生态修复提升工作实施方案的通知》相关要求，最终在交城县天宁镇山庄头村、马庄村一带（山庄头村东北侧910m处荒沟）实施该项目。同时，交城县人民政府办公室出具了《关于委托山西万基生态治理有限公司开展粉煤灰等固体废物处置的函》，

委托山西万基生态治理有限公司承担利用粉煤灰等固废资源进行生态综合治理。目前，建设单位已和国锦煤电有限公司签订了《粉煤灰综合利用意向书》。

交城县行政审批服务管理局于 2025 年 1 月 13 日对该项目进行了备案，备案文号：2501-141122-89-01-854239，主要建设内容包括库区底部平整、防渗、截水沟、拦灰坝、填充、封场、生态治理等。总投资 6337.360 万元；随后委托完成了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理实施方案》，对勘界范围、实际处理能力进行了优化。交城县自然资源局、交城县水利局、吕梁市生态环境局交城分局对该方案出具了审查意见。该沟呈东西走向，西高东低，沟长约 2000m，宽约 400m。勘界范围面积为 57.7499ha，实际占地 35.9839ha（小于备案证 1003.77 亩，约 66.92ha），最终确定年处理粉煤灰 160 万吨，并按照山西省自然资源厅《临时用地管理办法》（晋自然资发〔2022〕14 号）“第七条 临时用地使用期限一般不超过两年”，结合山西国锦煤电有限公司粉煤灰产量情况，确定项目分三期建设，一期设计总库容为 288.59 万 m<sup>3</sup>，填充阶段服务年限 1.8 年；二期工程设计总库容为 319.44 万 m<sup>3</sup>，填充阶段服务年限 2.00 年；三期工程设计总库容为 348.89 万 m<sup>3</sup>，三期工程填充阶段服务年限 2.18 年。项目填充期间，同步生态整治，项目总计服务年限 5.98a；并委托中国冶金地质总局第三地质勘查院编制完成了《粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地复垦方案报告书》，交城县自然资源局以交自然资函〔2025〕160 号文对该项目进行了批复。交城县人民政府已出具承诺函（见附件），将该项目纳入《交城县国土空间生态修复规划（2021--2035）》。

项目的实施不仅有效缓解了当地因粉煤灰无序堆放对周边生态环境造成的破坏及土地资源的挤占问题，还提升了修复场区生态环境等级，改善了项目区的生态环境，同时可以解决周边村民的就业问题，带动当地经济增长，改善工农关系，减少纠纷，维持社会安定。

## 1.1.2 项目特点

### 1.1.2.1 项目特点

建设单位委托编制完成了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理实施方案》，对勘界范围和实际处理能力进行了优化。交城县自然资源局、交城县水利局、吕梁市生态环境局交城分局对该方案出具了审查意见。具体要求见表 1.1-1。

表 1.1-1 实施方案审查情况一览表

序号	审查部门	相关要求	落实情况
1	交城县水利局	积极办理“水土保持方案”等相关手续，严格按批准的方案施工，尽可能减少原始植被的破坏。	目前，建设单位已委托第三方开展水土保持方案的编制；
2	交城县自然资源局	按照《实施方案》认真组织实施，同时做好全过程档案建设与管理并永久保存。	//
3	吕梁市生态环境局交城分局	严格按照相关规定报批环境影响评价文件，待取得环评批复后方可开工建设。	目前，该项工作正在进行。

本项目选址位于交城县天宁镇山庄头村、马庄村一带（山庄头村东北侧 910m 处荒沟）。该区域为一处自然荒沟，边坡植被裸露较多，沟底多为灌木。生态整治完成后，复垦乔木林地 0.0850hm<sup>2</sup>、灌木林地 17.3965hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0869hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。复垦完成后，区域水土流失、区域土地裸露的情况将大大改观。

本次生态整治项目勘界范围面积为 57.7499hm<sup>2</sup>，实际生态修复占地面积为 35.9839hm<sup>2</sup>，可消纳粉煤灰量为 956.92 万 m<sup>3</sup>。项目分三期建设，一期设计总库容为 288.59 万 m<sup>3</sup>，填充阶段服务年限 1.8 年；二期工程设计总库容为 319.44 万 m<sup>3</sup>，填充阶段服务年限 2.00 年；三期工程设计总库容为 348.89 万 m<sup>3</sup>，三期工程填充阶段服务年限 2.18 年。项目填充期间，同步生态整治，项目总计服务年限 5.98a。

项目位于山西汾西中兴煤业有限公司井田范围内，涉及保有储量 3164 万吨。建设单位委托第三方编制了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目稳定性评价》

稳评结论如下：根据生态修复项目设计及煤矿提供的开采规划等资料，近 5 年矿井开采 2 号煤层，开采区域主要为 2 号煤层一采区 1207、1209、1215、1217 工作面和三采区 3201、3203、3205 工作面，未来 3 年开采 2、4、5（4+5）号煤层，不涉及四采区。生态修复项目服务年限为 5.98 年，在生态修复服务年限内，该项目下方的煤层不在规划开采范围内。生态修复项目封场、复垦完成后，煤矿才进行下方煤层开采，不存在同时作业导致的相互干扰。

生态修复项目位于荒沟中，地势封闭，煤矿采空区引起的沉陷范围有限，根据煤矿最新的水文地质资料分析，煤矿煤层导水裂隙带高度有限，但埋深较厚（500m 以上）不影响地表，如 2 号煤层导水裂隙带最大高度为 40.07m，4 号煤层为 40.66m，

5号煤层为56.43m，灰场基底标高远高于裂隙带发育范围，后续煤矿开采对区域地质稳定性影响较小。

基于现有设计文件与地质报告等资料，生态修复项目建设与煤矿开采活动在时空上错开、垂直距离大、工程措施到位，彼此之间无显著相互影响。生态修复项目不会改变深部地应力场，煤矿开采也不会引起灰场失稳或环境污染。

综上所述，山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目（灰场）基建及运行期与山西汾西中兴煤业有限公司矿井相互之间基本无影响。

### 1.1.2.2 环境特点

根据交城县林业局交林函〔2024〕102号，该项目用地范围与县属管辖的自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围、地质公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、I级保护林地、II级保护林地不存在交叉重叠；与山西省永久性生态公益林有重叠。交城县林业局以交林函〔2025〕61号出具了同意选址的意见函。根据交城县林业局交林函〔2026〕4号出具的“交城县林业局关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目选址核查的补充函”，依据交城县2024年林草湿荒普查成果数据库、交城县永久性生态公益林数据库，其中灌木林地面积29.7217公顷（全部为省级公益林，保护等级为III级），其他草地面积6.2622公顷。在开工前应依法依规按照程序办理使用林地、草地手续和林木采伐手续，严禁未批先占和未批先采等违法行为的发生。该项目目前在手续办理阶段，尚未进行建设。环评要求建设单位按照交城县林业局交林函〔2026〕4号相关要求，办理相关手续后方可施工。

根据交城县水利局交水函〔2024〕80号，该项目范围与汾河、沁河、桑干河保护范围无重叠，与市县管河流管理范围无重叠，与县管水库保护范围无重叠，与泉域保护范围无重叠。

根据交城县文物局交文物函〔2024〕31号，项目选址与交城县不可移动文物保护单位不重叠。项目现阶段处于手续办理阶段，尚未开工。

根据吕梁市生态环境局交城分局意见，该项目选址与永久基本农田、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、生态保护红线不重叠。该项目需按规定进行环境影响评价，取得环评批复后方可开工建设。建设单位现阶段正在办理环评手续，手续批复完成后方可建设。

根据交城县人民武装部交武函（2024）27号，项目范围内暂未发现军事设施，同意建设。并按照相关要求，在施工过程中，如发现国防工程、国防电缆等军事设施设备，需立即停工保护，并及时上报交城县人民武装部。

根据交城县自然资源局交自然资函（2024）216号，项目与永久基本农田不重叠；与生态保护红线不重叠；与城镇开发边界不重叠，项目不占用耕地；拟选定的区域压覆山西汾西中兴煤业有限责任公司与清交矿区清徐详查区，建议在建设前，征得中兴煤业同意并签订互保协议后实施；与地质遗迹范围不重叠。建设单位与中兴煤业签订了同意实施协议，并按照要求组织了委托有资质单位编制项目稳定性评价报告，且通过专家审查，并将稳定性评价报告及专家审查意见报甲方资源管理部门。

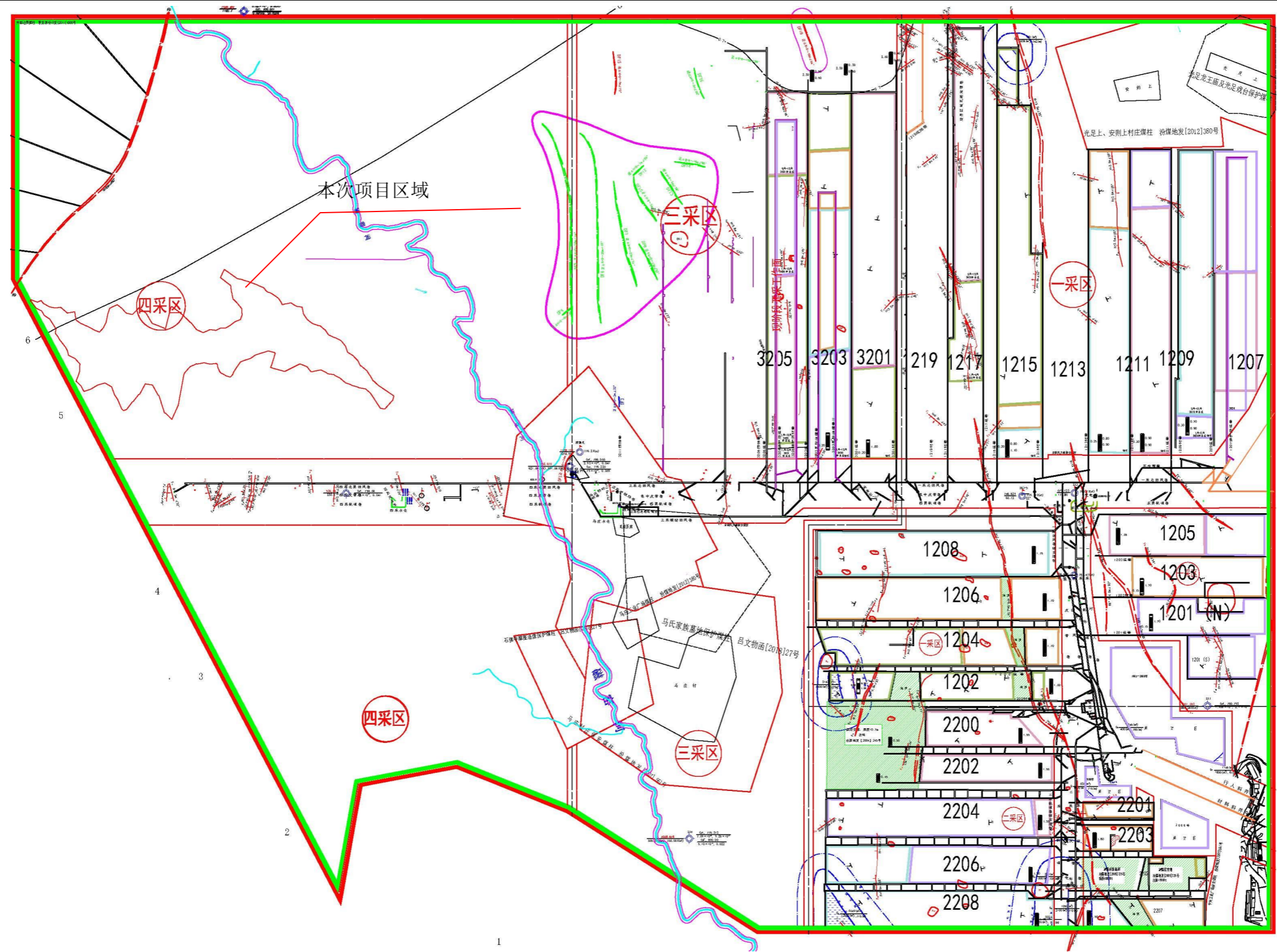


图 1-1 本项目与中兴煤田相对位置关系图

### 1.1.2.3 生态恢复目标

《生态修复方案》及造林标准：生态回填修复区全部复垦为林地，顶部平台、梯台全部复垦为乔木林地，坡面全部复垦为灌木林地，修复率达 100%，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，成活率 $\geq 90\%$ ，郁闭度 $\geq 0.3$ ，三年后成活率达到 100%。治理范围包括生态修复区和取土场。

根据计算结果，场地现有林地分值为 0.39，林地级别为七级；本次生态修复项目实施复垦完成后林地分值为 0.61，林地级别为四级。本次生态修复前项目区原地类主要为灌木林地和其他草地，林地质量较差。经本次生态修复后，本项目区域内由七级等林地提升至四级林地，由原来植被稀少、植被主要为灌木林的生态环境现状。提升后，林地面积增加，抗逆性更强，林地植被覆盖度得到明显提升，生物多样性增大，生态环境改善，林地等级、质量得到了明显提升，起到明显的生态正效益的效果。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》的要求，本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业——103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）建筑施工废弃物处置及综合利用——采用充填、焚烧方式的”，需编制环境影响评价报告书。

建设单位于 2025 年 7 月正式委托我公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我公司环评部组织持证参评人员赴现场进行实地踏勘，收集有关资料，全面对拟建工程所在区域的自然物理（质）环境、自然生物（态）环境、社会经济环境进行了全面调查，并委托山西中科检测科技有限公司对项目周边环境质量现状进行了监测。根据工程特点和环境特征，进行了环境影响因素识别和评价因子的筛选，在完成各评价专题工作后，最终编制完成了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理环境影响报告书》（送审本）。

受吕梁市行政审批服务管理局委托，山西省生态环境规划与技术研究院于 2026 年 2 月 3 日在吕梁市主持召开了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理环境影响报告书》（以下简称《报告书》）技术评估会。会后，评价单位按照专家意见进行了认真的修改，形成了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等

固废资源生态综合治理环境影响报告书》（报批本）。

### 1.3 主要环境问题及环境影响

#### 1.3.1 主要环境问题

本项目为生态影响类项目。其对环境的影响主要为建设期的环境影响，回填作业期污染源主要为施工土方开挖、施工现场物料装卸、堆放以及渣土临时堆放等过程产生的扬尘污染；施工过程中洗车废水、施工生活污水；施工机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声；施工建设挡渣墙、拦水墙、截排水设施开挖产生的弃土等。运营期主要环境影响为非正常情况下渗滤液下渗对地下水和土壤环境的影响。

通过区域环境质量现状调查并结合本工程污染物排放特点，本次评价收集了交城县 2024 年全年环境空气例行监测数据，根据交城县 2024 年全年例行监测数据可知，交城县为不达标区。

根据本项目的特点，本次评价工作将重点关注项目实施过程中，平整材料运输、倾卸及平整过程产生的扬尘对大气环境的影响；沉陷治理区降雨时场地淋溶废水对地下水环境及周边土壤环境的影响；机械设备对周围声环境的影响；项目沉陷治理完成后生态恢复措施的实施情况。

#### 1.3.2 主要环境影响

##### （1）环境空气

本项目废气污染物排放得到有效控制，各大气污染物均达标排放。本项目在严格落实环境影响报告书所提出的各项大气污染防治措施并加强运行管理，确保稳定达标的基础上，本项目建设对评价区环境空气影响可以接受。

##### （2）地表水环境

项目生活污水水量较少，水质简单，直接泼洒抑尘，不外排；洗车废水循环使用，不外排。此外，本项目生态修复期间，正常情况下无生产废水产生；雨季时，场地上游及周边汇水可以通过截洪沟和排水沟排出场外。项目治理完成后，复垦合格的林地、移交给当地村委，项目不会对地表水环境产生影响。

##### （3）地下水影响

本项目在正常营运时不会对评价区内地下水环境造成不利影响；非正常工况下，淋滤水可能对地下水产生影响。评价要求设计施工及运营过程中必须做好防渗，可

有效防止地下水受到影响。在营运期间加强管理，严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本工程对地下水环境影响可以接受。

#### (4) 声环境

本项目主要噪声为充填作业设备（推土机等）运行产生的噪声和粉煤灰运输过程的交通噪声；而本工程的粉煤灰不是连续的运输，充填场地作业机械式间歇性的运行。建设单位应在场界四周绿化、夜间不作业，并加强调度管理，禁止夜间运输，在行驶至噪声敏感点处，要减速行驶，禁止鸣笛。

项目场地周边距离最近的敏感点为西南 910m 处的山庄头新村，距离较远，在采取环评规定的污染治理措施的情况下，项目建设期噪声对周边环境的影响很小。

#### (5) 固体废物

本项目为固体废物资源生态综合治理项目，无生产固废产生和排放。弃土全部用于复垦区场地的平整。废石、混凝土块等建筑垃圾全部送当地建筑垃圾填埋场处置。在管理站设置垃圾桶，生活垃圾收集后倾倒入环卫部门指定的垃圾收集地点。不会对区域环境产生影响。

#### (6) 生态环境

项目对天宁镇山庄头村、马庄村进行综合治理、生态恢复，有利于区域生态恢复。此外项目在严格按照环评要求的各项截排水、拦挡等工程措施后，大气降雨不在项目区域内积存，并且将其由原来松散结构压实，同时覆盖黄土进行压实。随着项目区的治理完成，采用灌草结合的方式进行造林，本项目区域内林地等级、质量得到了明显提升，最大程度的减轻水土流失和对景观的影响。项目将现有沉陷区进行综合治理，整合，有利于生态环境改善，生物量的增加，对生态环境有正效益影响。

#### (7) 土壤环境

本项目为生态综合整治项目，项目分三期建设，一期设计总库容为 288.59 万  $m^3$ ，填充阶段服务年限 1.8 年；二期工程设计总库容为 319.44 万  $m^3$ ，填充阶段服务年限 2.00 年；三期工程设计总库容为 348.89 万  $m^3$ ，三期工程填充阶段服务年限 2.18 年。项目填充期间，同步生态整治，项目总计服务年限 5.98a。场地全部覆土复垦后统一交给当地村民使用。在采取严格的土壤环境质量现状保障、源头控制、过程控制等

措施后，本项目的建设对周边土壤环境的影响不大。

#### (8) 环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，工程的事故风险可控，项目的环境风险是可以接受的。

### 1.3.3 环境污染风险

2025年11月，企业委托山西清韵环保科技有限公司编制了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理污染风险评估报告》；11月16日，企业邀请相关专家评审了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理污染风险评估报告》，并通过了评审，评审意见如下：《报告》评估结论为项目代表地块区域风险可接受，专家组一致同意《报告》通过技术审查，本项目实施后土壤和地下水污染风险可接受，同意项目实施。

通过评价分析，在项目严格落实评价提出的各项措施后，本项目实施后不会对周围大气环境、地下水环境、声环境、土壤环境、生态环境等产生明显影响，环境污染风险及污染影响均可控制在最小限度。

## 1.4 政策及规划情况

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第29号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的有关规定，本项目属于鼓励类中的“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中“10、三废综合利用与治理技术、装备和工程”。交城县行政审批服务管理局对本项目予以备案（项目代码2501-141122-89-01-854239），因此本项目的建设符合产业政策的要求。

项目占地范围内占地类型主要为其他林地和其他草地。本项目用粉煤灰进行充填整治，符合规范的要求，整治完成后覆土、绿化，景观与周围更加和谐，项目的实施对生态环境有明显改善作用。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 任务依据

- (1) 建设项目环境影响评价委托书，2025.7；
- (2) 备案证；
- (3) 中国冶金地质总局第三地质勘查院《粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地复垦方案报告书》；
- (4) 交城县人民政府办公室《关于委托山西万基生态治理有限公司开展粉煤灰等固体废物处置的函》，2025.4.8；
- (5) 《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目》等相关设计资料；
- (6) 《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目场地环境风险评估报告》及专家意见

### 2.2 评价因子及评价标准

根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 工业固体废物回填复垦造地（试行）》要求，针对本项目主要环境影响因素，环境影响评价工作进行中对环境影响评价因子确定参照下表。

表 2.2-1 环境影响识别矩阵

项目		评价因子
地下水环境	现状评价因子	8 大离子、21 项基本水质因子；特征因子：氟化物
	影响预测因子	氟化物
土壤环境	现状评价因子	基本因子：《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618）表 1 的基本项目及 pH 特征因子：铅
	影响预测因子	铅
生态影响	现状评价因子	土地利用类型、植被类型及覆盖度、植物群落、生态系统、生物量、生产力、动植物区系、土壤侵蚀等
	影响预测因子	土地利用类型、植被类型、野生动物、生态系统类型、水土流失
大气环境	达标判定因子	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub>

	现状评价因子	TSP
声环境	现状评价量	Leq
	影响预测评价量	Leq
固体废物	评价因子	机械维修产生的危险废物、生活垃圾
环境风险	风险识别	拦挡坝溃坝造成的次生环境风险

## 2.3 评价等级与评价范围

### 2.3.1 地下水环境

#### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于“U 城镇基础设施及房地产—152 工业固体废物(含污泥)集中处置”项目。粉煤灰属 II 类一般工业固体废物。

表 2.3-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中水式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注: a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 2.3-2 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

评价范围内不存在集中供水水源地,存在分散式居民饮用水井,因此,地下水环境敏感程度为较敏感。

综上所述,本次地下水评价等级为二级。地下水评价工作等级分级见表 2.3-3、

表 2.3-4。

表 2.3-3 分级判定指标表

划分依据	项目情况	分级情况
项目类别	本项目为报告书，项目属 U 城镇基础设施及房地产煤炭—152 工业固体废物（含污泥）集中处置—二类固废	II 类项目
地下水敏感程度	本项目评价范围内存在分散水源井	较敏感

表 2.3-4 评价工作等级分级依据表

工程类型	项目类型	环境敏感程度	评级等级
工业固体废物（含污泥）集中处置（一类固废）	II 类项目	较敏感	II 级

## （2）评价范围

按《环境影响评价技术导则—地下水环境》要求，地下水环境调查评价范围包括与建设项目相关的地下水环境保护目标和敏感区域，并结合本项目周边的地形地貌、地质、水文地质及河流发育的情况，确定本项目现状调查评价范围为：东南侧以地下水流向向下游外扩 2.0km 为界，东北侧以生态整治区沿地下水流向侧游外扩 1.0km 为界，西南侧以山脊为界，西北侧沿生态整治区外扩 1km 为界。调查评价范围总计 8.24km<sup>2</sup>。

## 2.3.2 土壤环境

### （1）评价等级

本项目为污染影响型项目，项目属于“环境和公共设施管理业——采取充填方式的一般工业固体废物处置及综合利用”，因此本项目属于土壤环境影响评价 II 类项目。本项目占地面积为 35.9839hm<sup>2</sup>，属于中型。项目周边有村庄耕地，敏感程度为“敏感”，因此本项目土壤评价等级为二级。

污染影响型敏感程度分级表、污染影响型评价工作等级划分表见表 2.3-5，项目判定依据见表 2.3-6。

表 2.3-5 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判断依据
敏感	建设项目周边村庄耕地、原地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.3-6 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目为污染影响类项目，评价范围为项目勘界边界外扩 200m 范围。

2.3.3 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）评价工作的分级依据，结合项目所处地理位置、区域环境状况、环境敏感因素，确定本项目生态环境影响评价等级为二级评价，见表 2.3-6。

表 2.3-7 生态环境影响评价等级划分

划分依据		本项目情况	评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	评价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	二级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	评价范围内不涉及自然公园	
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及生态保护红线	
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判断项目不属于水文要素影响型	
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据交城县林业局交林函（2025）61 号文，项目占地范围内涉及山西省永久性生态公益林，地下水、土壤影响范围内分布有山西省永久性生态公益林，因此评价等级不低于二级	
6	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以	本项目占地面积共计 39.7090hm <sup>2</sup> （其中修复区占地 35.9839hm <sup>2</sup> ，取土场占地 3.6382hm <sup>2</sup> ，运输道路 0.0869hm <sup>2</sup> ）	

	新增占地（包括陆域和水域）确定	（<20km <sup>2</sup> ）	
7	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不涉及保护生物多样性具有重要意义的区域	

## （2）评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》，在充分体现生态完整性的基础上，根据项目评价工作等级和对生态因子的影响方式、影响程度，考虑本项目占地范围内造成地表植被的直接破坏影响，以及填充后对原生土壤结构的改变造成地表植被间接影响，同时结合建设期地表生产活动对周围动植物的直接影响，确定本次生态环境影响评价范围为项目场地、取土场外扩 500m，场外道路中心线外扩 300m 的区域，合计评价范围 395.3194hm<sup>2</sup>。

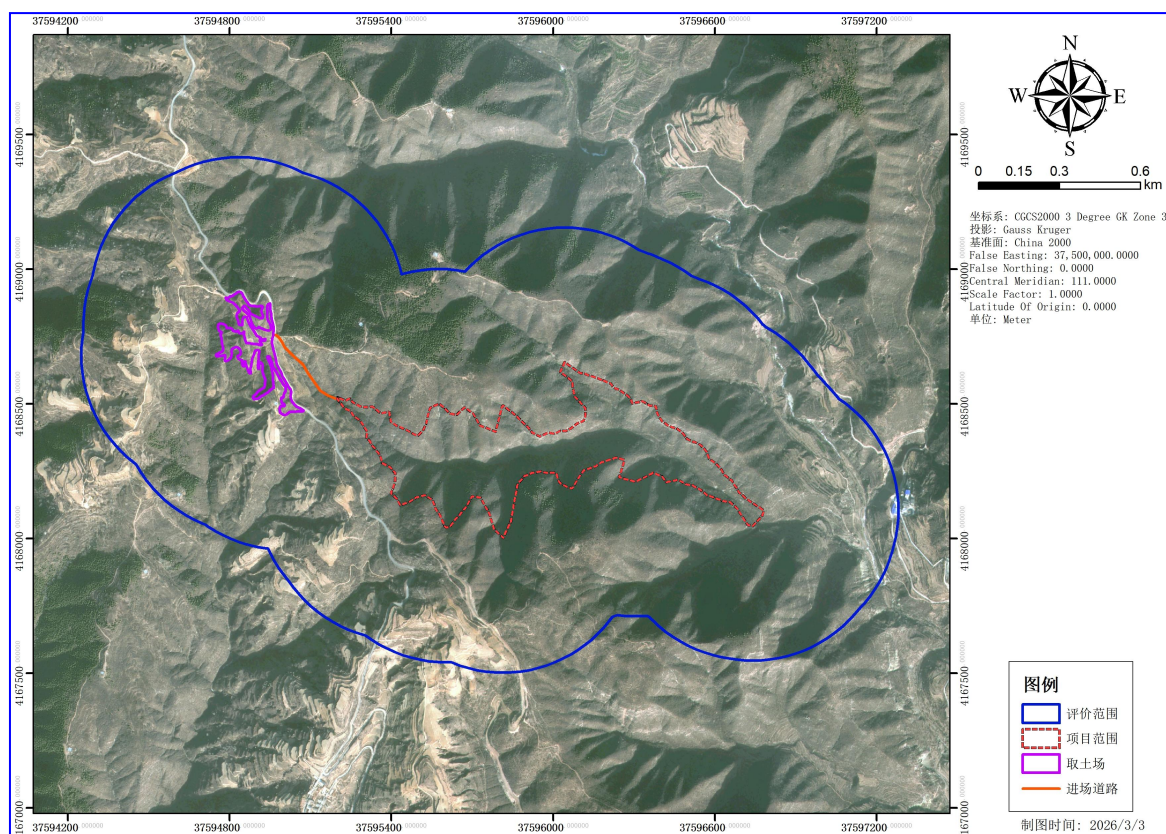


图 2.3-1 生态环境调查评价范围图

## 2.3.4 大气环境

### （1）评价等级

根据工程分析，本项目大气污染源主要为运输扬尘，填充物倾倒、堆存过程中产生的扬尘以及填充物可能产生的无组织废气。污染类型为面源、线源。

参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 工业固体废物回填复垦造地》，本项目环境空气影响评价等级为二级评价。

### (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ/T2.2-2018，大气评价范围的内径或边长一般不应小于 5km，本项目各污染物的最大落地浓度均小于相应二级小时标准值的 10%，故本项目的的评价范围确定为以复垦区为中心，边长 5km 的正方形区域。

## 2.3.5 声环境

### (1) 评价等级

根据《山西省重点行业“一本式”环评报告 编制技术指南 工业固体废物回填复垦造地》（试行），本项目声环境评价等级为三级。

### (2) 评价范围

声环境影响评价范围为场界外及运输道路两侧 200m 范围内。

## 2.3.6 环境风险

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），本项目环境风险评价工作等级划分见下表。

表 2.3-8 环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性(H)	周边环境敏感性(S)	控制机制可靠性(R)	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
10	H2	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		S2	R1	较大
14			R2	一般

15		S3	R3	一般
16			R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大
20			R2	较大
21			R3	一般
22	H3	S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25	H3	S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

通过分析可知，本项目环境危害性 H 得分为 12 分，环境危害性等别为 H3；环境周边环境敏感性 S 得分为 33.5，周边环境敏感性等别为 S2；控制机制可靠性（R）得分为 21.5，控制机制可靠性为 R3；则本项目风险评价等级为一般。

## （2）评价范围

环境风险评价范围为项目坝下游外扩 3km。

### 2.3.7 地表水环境

参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 工业固体废物回填复垦造地》，本项目无生产废水的产生和排放，生活废水不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中表 1“水污染影响型建设项目评价等级判定”，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。因此，本次评价仅进行地表水影响分析。

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### （1）环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

表 2.4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位
TSP	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	300	
PM <sub>10</sub>	年平均	70	

总则

	24 小时平均	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
	24 小时平均	75	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
SO <sub>2</sub>	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
CO	<b>1小时平均</b>	<b>10000</b>	
	24 小时平均	4000	
O <sub>3-8</sub>	<b>日最大8小时平均</b>	160	
	1 小时平均	200	

(2) 地表水环境

根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019), 该区域河段执行磁窑河(源头一坡底)执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准 单位 mg/L

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准	标准来源
1	pH 值	6~9	9	镉	0.005	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
2	COD	20	10	铬(六价)	0.05	
3	BOD <sub>5</sub>	4	11	挥发酚	0.005	
4	氨氮	1.0	12	石油类	0.05	
5	砷	0.05	13	硫化物	0.2	
6	汞	0.0001	14	粪大肠菌群(个/L)	10000	
7	硫酸盐	250	15	锰	0.1	
8	铁	0.3	/	总 P	0.2	

(3) 地下水环境

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017), 项目所在区域地下水主要适用于集中式生活饮用水水源及工业、农业用水的地下水, 执行III类标准。

表 2.4-3 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类 单位: mg/L

污染物	pH	总硬度	硫酸盐	氨氮	硝酸盐
标准值	6.5~8.5	≤450	≤250	≤0.50	≤20
污染物	亚硝酸盐	氟化物	耗氧量	总大肠菌群	氯化物
标准值	≤1.00	≤1.0	3.0	≤3.0	≤250
污染物	砷	铁	锰	汞	挥发性酚类
标准值	≤0.01	≤0.3	≤0.1	≤0.001	≤0.002

总则

污染物	溶解性总固体	六价铬	氰化物	镉	铅
标准值	≤1000	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤0.01
污染物	菌落总数	石油类			
标准值	≤100	0.05			

注：大肠菌群单位为个/100mL，菌落总数单位 CFU/mL，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。

(4) 声环境

本项目生态回填期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011），标准限值见表2.4-4。

表2.3-7 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

本项目生态回填修复完成后的场界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，标准限值见表 2.3-8。

表2.3-8 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准

类别	昼间dB（A）	夜间dB（A）	备注
1 类	55	45	农村地区

(5) 土壤环境

本项目场地范围内及周边土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中农用地土壤污染风险筛选值。

表 2.4-5 土地环境质量农用地土壤污染风险管控标准单位：mg/kg（pH 除外）

污染物项目	风险筛选值			
	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	1.3	1.8	2.4	3.4
砷（旱地）	40	40	30	25
铜（农田）	50	50	100	100
铅	70	90	120	170
铬（旱地）	150	150	200	250
锌	200	200	250	300
镍	60	70	100	190

## 2.4.2 污染物排放标准

(1) 大气

本项目运营过程中大气污染物主要是物料填充时粉煤灰充填产生的无组织粉尘，排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表5中无组织排放限值。回填期施工机械执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中1类标准限值。

表 2.4-6 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

项目	复垦区无组织排放限值
颗粒物	1.0mg/m <sup>3</sup>

表 2.4-7 《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）

类别	额定净功率（P <sub>max</sub> ）（KW）	光吸收系数（m <sup>-1</sup> ）	林格曼黑度级数
I类	P <sub>m</sub> <19	3.00	1
	19≦P <sub>max</sub> <37	2.00	
	37≦P <sub>max</sub> ≦560	1.61	

(2) 声环境

1) 基础建设期、回填作业期

执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）。

表 2.4-8 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025） 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

2) 复垦管护期

执行《工业企业场界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），场界执行2类标准。

表 2.4-9 《工业企业场界环境噪声排放标准》 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	说明
2	60	50	厂界

(3) 固体废物

执行《一般工业固体废物贮存和充填污染控制标准》（GB18599-2020）。

危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

## 2.5 政策及规划符合性分析

### 2.5.1 与土地复垦规划及其批复的符合性分析

根据交城县人民政府办公室出具的承诺函（见附件）：山西万基生态治理有限

公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施主体为山西万基生态治理有限公司，该项目回填区位于交城县天宁镇山庄头村豹尾沟。待《交城县国土空间生态修复规划(2021-2035)》编制时，交城县拟将山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目纳入规划中。

因此，项目建设不违背当地的相关复垦规划。

## 2.5.2 与批复的土地复方案的符合性分析

### (1) 与《土地复垦条例》的符合性分析

《土地复垦条例》中指出：本条例所称土地复垦，是指对生产建设活动和自然灾害损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态的活动。项目单位委托编制了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理土地复垦方案》，并取得交城县自然资源局的批复，批复采用粉煤灰的方式进行复垦全部进行复垦，土地复垦率为 100%。

因此本项目的建设符合《土地复垦条例》的要求。

## 2.5.3 与《吕梁市生态环境分区管控动态更新成果》要求的符合性

吕梁市人民政府发布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，将全市划分为优先保护、重点管控、一般管控三大类；2024 年 11 月 28 日山西省生态环境厅发布了“山西省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告”，最终判定本项目位于一般管控单元。管控单元划分情况见表 2.5-1，管控要求见表 2.5-2

表 2.5-1 管控单元划分情况

序号	行政区划	管控单元编码	管控单元名称	管控区分类
1	交城县	ZH14112220001	吕梁市交城县磁窑河控制单元水环境 城镇生活污染重点管控单元	重点管控单元

表 2.5-2 管控要求

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
吕梁市交城县一般管控单元			
空间布局约束	1、重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。 2、重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行	本项目为生态恢复治理项目，采用粉煤灰作为填充物，进行生态整治，最后通过种植	符合

总则

	<p>清洁能源替代，或因制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用方式。</p> <p>3、重点区域禁止新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、聚氯乙烯、烧碱产能，合理控制煤制油气产能规模</p>	<p>灌木进行复垦。项目不涉及有毒有害大气污染物排放。</p>	
<p>污染物排放管 控</p>	<p>1、重点区域新改扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p> <p>2、2025 年实现重点区域平原地区散煤基本清零，逐步推进山区散煤清洁能源替代。</p> <p>3、重点区域公共领域新增或更新公交、出租、城市物流配送、轻型环卫等车辆中，新能源汽车比例不低于 80%。</p> <p>4、重点区域城市建成区内，焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。</p> <p>5、重点区域除特殊功能要求外的室内地坪施工、室外构筑物防护</p> <p>和城市道路交通标志基本使用低 VOCs 含量涂料。6、重点区域推进建材（含砂石骨料）清洁方式运输。7、强化区域协同治理，进一步加强汾渭平原大气污染防治联防联控。</p>	<p>本项目为生态整治项目，项目建成后无废气、废水、固废外排。</p>	<p>符合</p>
<p>环境风 险防控</p>	<p>1、推进建设区域性、流域性环境应急物资储备库，建立多层级、网络化环境应急物资信息管理系统。加强突发环境事件应急演练。</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p>资源开 发效率 要求</p>	<p>到 2025 年，汾渭平原煤炭消费量实现负增长，重点削减非电力用煤。煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量考核。</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

综上所述，本项目的建设吕梁市交城县重点管控单元的要求。吕梁市生态环境管控单元图见图 2.5-1。

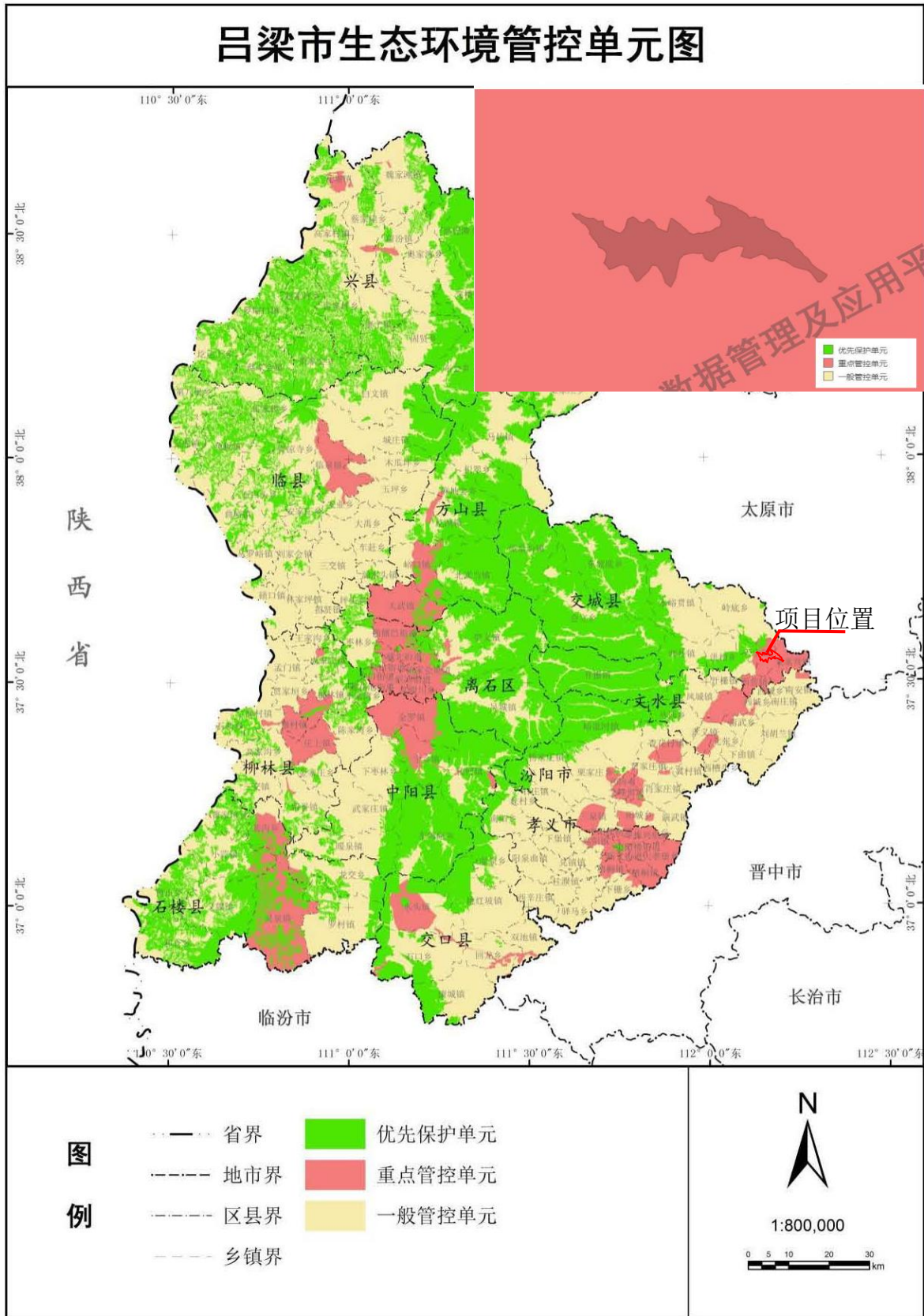


图 2.5-1 吕梁市生态环境管控单元图

#### 2.5.4 项目与《交城县国土空间规划》的符合性分析

2024年5月28日，山西省人民政府以晋政函（2024）70号文下发了《山西省人民政府关于吕梁市离石区等13县（市、区）国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》：原则同意《交城县国土空间总体规划（2021-2035年）》。

在规划中明确“实施整治修复，统筹资源保护”，明确提出了全地域开展生态修复工程。在中北部区域典型的黄土丘陵沟壑地区，地形起伏较大，沟壑纵横，自然植被稀少，应结合小流域治理建设高标准的蓄水保肥农田，同时加强田、水、路、林、村、矿的综合整治，逐步改善生态环境条件，控制水土流失。项目占地不涉及生态保护红线、生态廊道、风景名胜区等生态空间，不在生态保护红线范围内，不占用永久基本农田，符合国土空间管控要求。项目的设施有助于区域准备覆盖率提高，景观将更好的与周围融为一体。

本项目与交城县国土空间规划中三区三线相对位置关系见图 2.5-2。

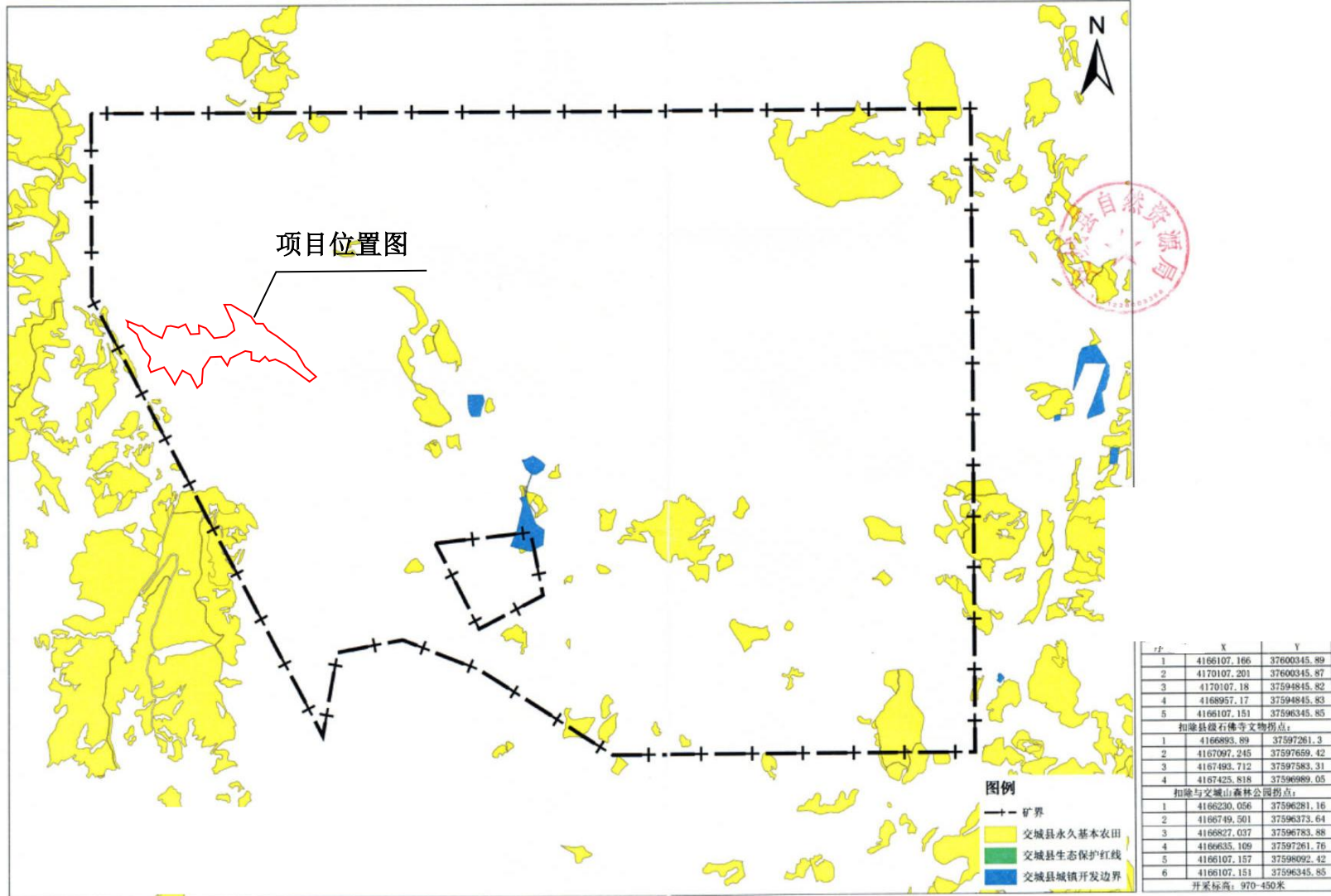
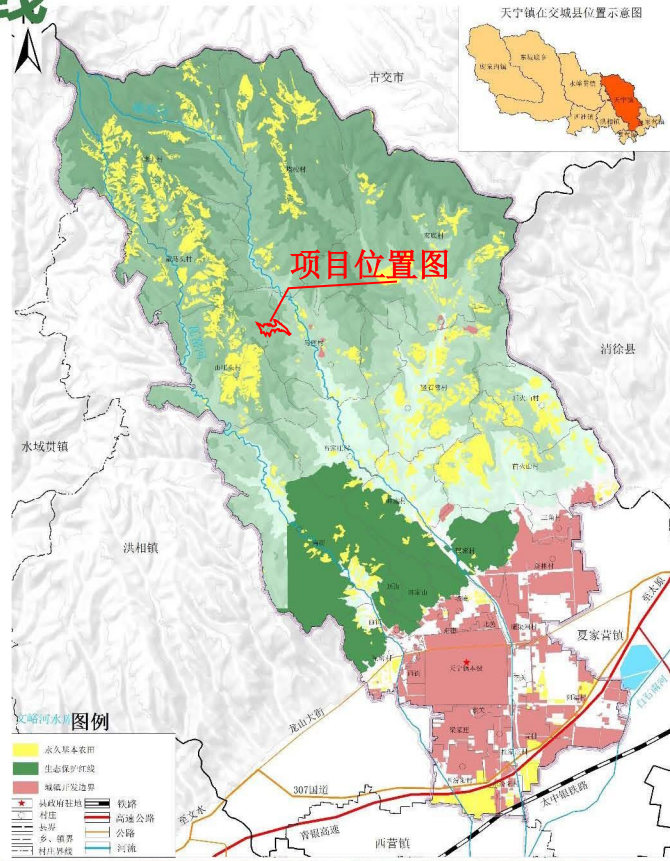


图 2.5-2 本项目交城县国土空间规划中的三区三线的相对位置关系图

## 落实上级控制线

落实上位规划确定的耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线，遵守耕地保护制度、生态环境保护制度和节约集约用地制度。



### 耕地和永久基本农田：2.78万亩

为保障国家粮食安全和重要农产品供给，实施永久特殊保护的耕地永久基本农田要保证适度合理的规模和稳定性，确保数量不减质量不降低。

### 生态保护红线：2003公顷

是在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。主要为交城山国家森林公园。

### 城镇开发边界：2320.79公顷

是在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，以城镇功能为主的区域边界，涉及交城县城主城区。

图 2.5-3 项目与交城县国土空间规划（天宁镇）相对位置示意图

## 2.5.5 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的符合性

本项目与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中一般工业固体废物贮存场和填埋场的符合性分析见表 2.5-3，充填及回填利用污染控制要求（I类场）的符合性分析见表 2.5-4。

表 2.5-3 本项目与贮存场和填埋场选址要求符合性分析一览表

序号	选址要求	本项目选址	符合性
1	应符合当地城乡建设总体规划要求。	本项目选址不在交城县国土空间规划中心城区规划、生态红线范围内，项目选址不违背交城县国土空间规划的要求。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	本项目距离最近的村庄为山庄头村，距离为 910m，且位于项目的上游，主导风向的侧风向，项目的建设不会对周围环境、居民产生影响。	符合
3	贮存场、填埋场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。	本项目选址不在基本农田、生态红线范围内，也不涉及自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的区域	
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	①场地范围内未发现断裂及其他构造形迹且项目选址不在地质断层上；②现状条件下，区域边坡稳定性较好；场内未发现顺层节理面及不利的结构面，主要岩性为第四系砂砾土、以中、细粒砂岩为主，夹砂质泥岩、粗粒砂岩等。抗冲刷能力较强，形成滑坡的可能性小；③生态治理区地下水位埋藏深，上游汇水面积小，暴雨时洪水流量不大，不具备形成泥石流的物源、地形和水流条件；④据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地抗震设防烈度为 7 度。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、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。	选址未处于在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。距离磁窑河河道最近距离 0.3km	

表 2.5-4 本项目与充填及回填利用污染控制要求的符合性分析一览表

序号	污染控制要求	本项目情况	符合
----	--------	-------	----

1	<p>第 II 类一般工业固体废物以及不符合 8.1 条充填或回填途径的第 I 类一般工业固体废物，其充填或回填活动前应开展环境本底调查，并按照 HJ 25.3 等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。充填或回填活动结束后，应根据风险评估结果对可能受到影响的土壤、地表水及地下水开展长期监测，监测频次至少每年 1 次。</p> <p>有机质含量小于 5%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ 761 进行；</p> <p>b) 水溶性盐总量小于 5%，测定方法按照 NY/T 1121.16 进行。</p>	<p>项目建设前对地块的土壤、地下水分别进行了本底值监测；本次评价根据风险评价导则进行了风险影响分析，并制订了长期监测计划。建设单位已委托编制完成了区域环境风险评估报告，且经过专家论证。本次环评按照要求制定了监测计划，确保项目不会对周边区域产生影响。本项目为 II 类固废，根据监测报告，项目有机质含量为 4.7%，水溶性盐含量为 0.804%，符合要求。</p>	符合
2	<p>不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。</p>	<p>本项目充填物为粉煤灰，无其他物料</p>	符合
3	<p>一般工业固体废物回填作业结束后应立即实施土地复垦（回填地下的除外）</p>	<p>本项目最终将修复为林地。</p>	符合

### 2.5.6 与相关政策文件符合性分析

#### (1) 与《山西省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

《山西省“十四五”生态环境保护规划》第八章指出“第八章 坚持“三化”原则，推进固体废物污染防治”，积极拓展大宗工业固体废物综合利用途径。加快长治、晋城工业资源综合利用基地和大同、临汾大宗固体废物综合利用基地建设，鼓励相关项目向基地、园区聚集，发挥大型企业在固体废物综合利用领域的主力作用和标杆作用。推进煤矸石、粉煤灰、尾矿等大宗工业固体废物用于回填造地及采空区和塌陷区的生态修复治理等综合利用。鼓励利用水泥、建材和冶炼等行业消纳粉煤灰、炉渣、冶炼渣、脱硫石膏等一般工业废物。

本项目为生态综合整治项目，利用粉煤灰做为填充物进行修复、复垦。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的有关规定，本项目属于鼓励类项目；本项目经采取环评要求的污染防治措施后大气污染物可实现达标排放，且无废水外排，本项目的建设具有较高的环境正效益。因此本项目的建设不违背《山西省“十四五”生态环境保护规划》的要求。

(2) 与《山西省人民政府关于印发山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划的通知》（晋政发〔2021〕34 号）的符合

## 性分析

2021年9月28日，山西省人民政府文件晋政发〔2021〕34号文“关于印发《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》的通知”，《规划》提出确立四个战略定位，明确五项重点任务。

四个战略定位：一是打造资源型经济省份生态保护样板。自然生态安全边界牢固守护，国土空间战略和“三线一单”全面实施，保护优先的资源开发模式全面推进，重点区域产业布局 and 结构全面优化，绿色、低碳、循环的产业发展格局基本形成，打造资源型地区生态保护典范。二是建设华北地区重要绿色生态屏障。坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，保卫黄河安澜，守护“华北水塔”，大规模开展国土绿化彩化财化行动，有效控制吕梁山生态脆弱区水土流失，全面强化太行山水源涵养、燕山—长城沿线防风固沙功能，大幅提升“七河”流域森林覆盖率，形成厚实舒美的绿色屏障，生态系统得到休养生息，黄河和京津冀生态屏障初步建成。三是建成“绿水青山”“金山银山”双向转化示范区。坚持示范引领、试点先行，坚持产业生态化和生态产业化并驾齐驱，加快改造提升传统优势产业，促进经济社会绿色转型，将“金山银山”转化为“绿水青山”；发展壮大绿色产业，充分盘活生态资源，有效推进生态产品价值实现，变“绿水青山”为“金山银山”。四是成为京津冀一体化发展生态文明领域重要成员。紧抓保护“华北水塔”和保障“冬奥会”契机，在生态文明建设领域率先深度融入京津冀协同发展战略，争取政策、资金和项目向山西倾斜，推动山西生态环境保护和生态文明建设再上新台阶。

五项重点任务：一是抢抓国家重大战略机遇，推动“黄河流域”高标准保护。深度融入黄河流域生态保护和高质量发展、京津冀协同发展等国家重大战略，统筹推进“提气降碳强生态，增水固土防风险”，促进黄河流域生态环境质量持续改善，提升黄河流域生态系统稳定性，打造沿黄生态长廊，守护黄河中游生态安澜。二是加强“两山”生态保护修复，筑牢绿色生态屏障。以吕梁山、太行山为主战场，坚持自然恢复为主、人工修复为辅，开展全省域生态保护和修复，依托太行、吕梁“两山”构筑黄河和黄河流域生态防护屏障、环京津冀生态安全屏障，构建和完善以水土保持和水源涵养为主要功能的防护林体系；以营造景观林和自然保护地建设为重点，强化野生动物资源和生物多样性保护。三是实施“七河”综合治理修复，推进美丽河

湖建设。综合运用空间管控、水系连通、污染防治、生态修复和园林景观等措施，推动河湖生态保护和产业深度融合，实现山水田园和城市宜居自然生态之美，并以晋阳湖、漳泽湖、云竹湖、盐湖、伍姓湖等为重点，打造两岸锦绣、各具神韵三晋明珠，展现城水相依、山水相映、水草丰美、水波荡漾、碧水长流、绿韵清波的美好景象。四是发展生态经济，打通“绿水青山”与“金山银山”双向转化通道。坚持产业生态化，推动“生态+农业”“生态+工业”“生态+服务”，实现工业、农业、服务业绿色发展，并大力培育发展生态环保产业，将“金山银山”变为“绿水青山”；坚持生态产业化，积极探索生态产业价值实现路径，促进自然资本的实现和增值，推动生态资源在开发中得到更好保护，将“绿水青山”转化为“金山银山”。五是加快生态文明建设，打造三晋生态文化。深入推进生态文明共享共建，坚持把培育特色生态文化作为重要支撑，创建生态文明示范，培育绿色生活方式，弘扬特色生态文化，鼓励文学、影视、戏剧等多种艺术创作体现山西特色和生态文明理念，打造人与自然和谐共生的三晋生态文化，完善生态文明领域统筹协调机制，促进生态文明建设与经济建设、政治建设、文化建设和社会建设深度融合。

本项目为生态综合治理项目，利用粉煤灰做为填充物修复沉陷区，并在封场后对其进行生态恢复治理，根据自然资源局核查文件，项目区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区、重要湿地、重要水源地等。本项目对一般工业固体废物粉煤灰进行填埋处置的同时增加了土地使用面积，具有较高的环境正效益。

因此本项目的建设不违背晋政发〔2021〕34号《山西省人民政府关于印发山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划的通知》的要求。

### （3）与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的符合性分析

2020年4月29日，十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了修订后的固体废物污染环境防治法，自2020年9月1日起施行。

第十七条：建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。

第十八条：建设项目的环境影响评价文件确定需要配套建设的固体废物污染环

境防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，将固体废物污染环境防治内容纳入环境影响评价文件，落实防治固体废物污染环境和破坏生态的措施以及固体废物污染环境防治设施投资概算。

建设单位应当依照有关法律法规的规定，对配套建设的固体废物污染环境防治设施进行验收，编制验收报告，并向社会公开。

建设单位于 2025 年 7 月正式委托山西清韵环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作，本项目目前正在进行环境影响评价，符合文件的要求。

#### (4) 与《山西省固体废物污染环境防治条例》的符合性分析

《山西省固体废物污染环境防治条例》已由山西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议于 2021 年 3 月 31 日通过，自 2021 年 5 月 1 日起施行。

第九条：产生工业固体废物的单位应当按照有关规定对其产生的工业固体废物进行利用；暂时不利用或者不能利用的，应当按照环境影响评价文件和项目设计要求，建设工业固体废物贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。

建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。

本项目严格按照要求，沟底防渗和边坡防渗采用 HPDE 膜；沟底防渗层下部设置排洪涵管，上部设置雨水导排管，中间设置 5 座排水竖井；场地两侧设置截洪沟，初期坝外侧设置雨水收集池；场地覆土封场后恢复为林地。

因此，项目的建设不违背《山西省固体废物污染环境防治条例》的相关要求。

#### (6) 与《固体废物处理处置工程技术导则》的符合性分析

本项目为生态治理区项目，根据粉煤灰化学成分分析资料可知，本项目拟充填的粉煤灰不属于危险废物，属于 I 类一般工业固体废物。因此本项目的建设应满足《固体废物处理处置工程技术导则》的相关要求。

表 2.5-5 本项目与《固体废物处理处置工程技术导则》的符合性分析

序号	HJ2035-2013	本项目	符合性
1	贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。	环评要求生态治理区治理区作业时，倾倒前对粉煤灰表面进行适当洒水，尽量降低卸车落差，大风天气禁止作业并增加洒水频率；严格落实堆放的作业方式，粉煤灰倾倒后	符合

		<p>利用推土机及时摊平压实，做到即堆即压，压实度不小于90%；根据要求及时进行封场覆土及绿化，避免粉煤灰长期露天堆放；利用洒水车及时对场地进行洒水抑尘。</p> <p>环评要求加强运输车辆的管理，限制汽车超载，运输车辆加盖篷布，使用符合环保要求的运输车辆；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，对路面经常清扫和洒水。</p> <p>环评要求填埋区作业时，用推土机将矸石推平，每堆放1m粉煤灰层用推土机进行一次压实并覆盖一层黄土，防止扬尘扩散。</p>	
2	<p>贮存、处置场周边设置导流渠，防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和发生滑坡。</p>	<p>本项目在治理区地周边布设截排水边沟保障填埋场两侧汇水及场内径流汇水排到治理区下游。随着治理区堆放坡面马道的形成，在马道上逐步设置横向排水沟，与截排水边沟形成完整的排水系统，将治理区坡面汇水导流至填埋场下游。</p>	符合
3	<p>贮存、处置场应构筑堤、坝、挡土墙的设施，防止一般工业固体废物的流失。</p>	<p>本项目在场址下游的沟口处建设浆砌石重力式拦挡墙一座。</p>	符合

### (8) 与《造林技术规程》的符合性分析

项目与《造林技术规程》（GB/T15776-2016）符合性分析见表 2.5-6。

表 2.5-6 本项目建设与《造林技术规程》（GB/T15776-2016）符合性分析表

《造林技术规程》（GB/T15776-2016）	本项目情况	符合性
<p>a) 坚持生态优先。造林活动不应自然生态系统形成不可逆的不利影响，充分保护造林地上已有的天然林、珍稀植物、古树和野生动植物栖息地。</p>	<p>本次生态整治通过绿化造林建设沟坡台田以及灌草相结合的优质林地，可以改善区域植被类型结构，稳定区域生态系统，不会造成不可逆的不利影响。并且随着造林管护，林地质量会明显提高。本项目占地范围主要为灌草地，无珍稀植物、古树和野生动植物分布。</p>	符合
<p>b) 明确造林目标。造林活动应确定主导功能、生长、产出和生态经济效果。</p>	<p>本次生态恢复后林地 37.5684hm<sup>2</sup>。</p>	符合
<p>c) 坚持因地制宜、分区施策。分别造林区造林地的地形、土壤、植被等立地因子，划分立地类型，进行立地质量评价，以此作为适地适树的基础，提高造林效果。</p>	<p>本项目占地为塌陷区，地表植被主要为灌草植物。造林树种选用当地优势物种，分别按照当地地形、土壤植被进行选择合适物种，灌木树种选用连翘，草种均选用披碱草。</p>	符合
<p>d) 遵循森林植被生长的自然规律。根据造林目标和树种的生物学特性，选择造林方式、造林方法，设计造林模式。</p>	<p>按照造林目标以及所选树种特性进行养护，符合森林植被生长的自然规律。</p>	符合
<p>e) 营造健康森林。发挥森林的多种功能，促进森林的健康稳定，优先选择乡土树种，实行多树种、乔灌搭配造林，避免大</p>	<p>本项目造林采用灌木，可以改善区域植被类型结构，随之区域生态系统稳定性、抗逆性也得到改善，而且随着造林管护，林地</p>	符合

面积集中连片营造纯林。	质量会有明显提高，且增加了区域内的植被覆盖率。	
f) 积极采用良种壮苗。采用优质种子或优质种子培育的优质苗木，实现人工林的遗传控制，保证人工林的生产力，提高抗逆性。	选种为良种壮苗，造林完成后进行科学培育，保证人工林的生产力，提高抗逆性。	符合
g) 积极采用先进技术。引进和推广成熟的新技术、新成果、新材料，使用节水节地造林技术，合理利用水资源。	按照区域地貌、地形特征建设完善的排水、防洪设施，方案场地平整选料经过论证比选分析，依据相应的技术规范进行绿化造林，场地内用水均合理利用无外排。	符合

### (9) 与《山西省整沟治理促进条例》的符合性分析

《条例》要求，整沟治理应当坚持规划先行、系统修复、整体保护、因地制宜、综合治理、一体推进，实现生态效益、社会效益和经济效益相统一；省人民政府应当加强对整沟治理促进工作的领导，制定促进整沟治理的政策措施，推进整沟治理工作在本行政区域开展；设区的市、县（市、区）人民政府应当组织实施整沟治理活动，解决整沟治理过程中的重大问题；乡（镇）人民政府、街道办事处应依据县（市、区）人民政府的安排，开展整沟治理相关工作；县级以上人民政府自然资源主管部门负责整沟治理促进工作的协调和指导，以及国土空间用途管制和生态保护修复等监督管理工作；村民委员会应当引导村民支持、参与整沟治理工作，并依法维护村民在整沟治理中的合法权益；设区的市人民政府应当组织制定本行政区域整沟治理规划。整沟治理规划应当与国土空间、生态修复、水土保持、生态环境保护、乡村振兴等规划相衔接。整沟治理可以通过开展全域土地综合整治，实施农用地整理、建设用地整理、生态保护修复、土地复垦等，促进耕地保护和土地集约节约利用，改善生态环境；整沟治理应当根据地形坡度和自然植被条件，实施封育保护、坡耕地综合整治、塬面治理保护，推进谷坊、淤地坝、湿地植被建设等工程，采取塬面、沟头、沟坡、沟道防护等措施，开展生态清洁流域建设；在整沟治理过程中应当科学合理布设截排水沟等径流排导和雨水集蓄利用工程，收集和利用雨水资源；整沟治理中开展生态保护修复，应当坚持山水林田湖草沙一体化保护与修复，实行自然恢复为主、自然恢复与人工修复相结合的系统治理；整沟治理涉及停止使用的尾矿、煤矸石、废石等矿业固体废物贮存设施的，应当按照国家有关环境保护等规定进行封场，防止造成环境污染和生态破坏。封场后，根据地形条件、水资源以及表土资源等自然环境条件和社会发展需求，按照国家和省有关规定进行土地复垦或

者生态修复。整沟治理实行一沟一策。整沟治理应当加大沟域地区农村基础设施建设，绿化美化乡村环境，塑造乡村风貌，建设生态宜居美丽乡村。鼓励社会资本通过公益参与、自主投资等方式参与整沟治理，其合法权益受法律保护。整沟治理中因生态修复工程产生的土石料以及原地遗留土石料，河道疏浚产生的淤泥、泥沙，优质表土和乡土植物，优先用于本修复工程。

符合性：建设单位委托中国冶金地质总局第三地质勘查院编制了《粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地复垦方案报告书》，2025年6月26日取得了交城县自然资源局的批复。方案中拟定的造林绿化工程规划充分，工程布局科学合理，所选工程措施及工艺基本可行，内容基本符合复垦方案的要求，符合条例中“整沟治理实行一沟一策”的要求。

综上所述，本次绿化造林工程的实施符合《山西省整沟治理促进条例》（2023年1月1日）。

(10) 与《山西省土地整治条例》（2023年）的符合性分析

表 2.5-7 与《山西省土地整治条例》符合性分析表

意见要求	本项目情况	符合性
第三条：土地整治应当坚持统筹规划、因地制宜、数量和质量并重、优化土地利用构造、提高土地利用效率、爱护和改善生态环境的原则。	本项目已取得自然资源局的审核意见（见附件）	符合
第十九条：土地整治后的耕地耕作层厚度、田面平坦度、灌排条件、土壤养分、道路通达条件、土壤环境质量以及生态爱护措施等，应当到达工程设计要求。	本项目充填完成后，平台以及边坡将按照土地复垦方案的要求，覆土1.0m，能够满足工程设计要求。	符合
第二十条土地整治工程竣工后，由确定工程的主管部门根据工程设计要求组织验收。 土地整治工程竣工验收合格的，工程法人应当将整治后的土地及形成的田间道路、农业耕地设施、林木等在六十日内交付土地权利人。 土地整治工程竣工验收不合格的，确定工程的主管部门应当向工程法人出具书面整改意见，工程法人应当在限期内完成整改后重新申请验收。	根据土地复垦方案的要求，项目复垦完成后将组织进行竣工验收。	符合
第二十一条土地权利人对整治后的土地及形成的田间道路、农业耕地设施、林木等，应当制定管护措施，明确管护责任和义务	本项目复垦完成后，交由当地村委，项目针对管护期制定了相应的管理措施要求。	符合

(11) 与《国家“十四五”大宗固废综合利用指导意见》（发改〔2021〕381号）的符合性分析

表 2.5-8 与《国家“十四五”大宗固废综合利用指导意见》符合性分析表

意见要求		本项目情况	符合性
提高大宗固废资源利用效率	持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平,推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填及盐碱地、沙漠化图的生态修复等领域的利用有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材,在风险可控的前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取,加强掺量和高附加值产品应用推广。	本项目以粉煤灰作为填充物进行生态综合治理。项目填充粉煤灰为I类固废,项目淋溶液水质相对简单,1m厚粘土进行碾压防渗,可有效防控土壤、地下水污染风险。复垦完成后全部复垦为灌木林地和少量沟渠。可提高整体土地利用价值。	符合
推进大宗固废综合利用绿色发展	1、推进产废行业绿色转型,实现源头减量;大力发展绿色矿业,推广应用研石不出井模式;开展重点行业绿色化改造,降低大宗固废产生强度:推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳。 2、推动利废行业绿色生产,强化过程控制;强化大宗固废综合利用全流程管理,严格落实全过程环境污染防治责任;鼓励使用专用运输设备和车辆,加强大宗固废运输过程管理。鼓励利废企业开展清洁生产审核,严格执行污染物排放标准,完善环境保护措施。 3、强化大宗固废规范处置,守住环境底线。加强大宗固废贮存及处置管理,强化主体责任,推动建设符合有关国家标准的贮存设施,实现安全分类存放,杜绝混排混堆。统筹兼顾大宗固废增量消纳和存量治理,加大重点流域和重点区域大宗固废的综合整治力度,健全环保长效监督管理制度	报告中提出了基础设施建设阶段、填充阶段以及场外道路运输扬尘污染防治措施;要求运输车辆采用密闭运输,并在场地进出口设洗车平台。本项目填充物为II类固废,其他类工业固废、生活垃圾、危废等禁止入厂。	符合

### (12) 与《粉煤灰综合利用管理办法》的符合性分析

项目利用粉煤灰进行充填治理,属于《粉煤灰综合利用管理办法》(2013年19号令)中的粉煤灰综合利用途径“粉煤灰直接用于建筑工程、筑路、回填和农业等”。

本项目对荒沟进行生态整治。利用美锦能源集团有限公司产生的粉煤灰作为芯层对沉陷区进行整体充填治理,充填完成后,本项目通过“剥离表土、充填、压实、覆土”的顺序对沉陷区进行充填治理后,对损毁的耕地进行治理和修复,恢复耕作条件,并对采矿裸露区域采用乔、灌、草综合治理方式进行植被恢复。符合《粉煤灰综合利用管理办法》的要求。

### (13) 与<关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的

## 通知&gt;（晋林办资〔2019〕57号）符合性分析

晋林办资〔2019〕57号中提到：“严格控制建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地。严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地，除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定无法避让、确需使用以外，其余建设项目应合理优化选址和建设方案，尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。”

本项目生态修复区内不存在国家和省级公益林，存在其他地方公益林。该项目现阶段为手续办理阶段。根据交城县林业局交林函〔2026〕4号出具的“交城县林业局关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目选址核查的补充函”，山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目选址共占地面积35.9839公顷，依据交城县2024年林草湿荒普查成果数据库、交城县永久性生态公益林数据库，其中灌木林地面积29.7217公顷(全部为省级公益林，保护等级为I级)，其他草地面积6.2622公顷。与县属管辖的自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、I级保护林地、II级保护林地不存在交叉重叠。原则上同意该项目使用上述涉及的林地和草地。但在开工前应依法依规按照程序办理使用林地、草地手续和林木采伐手续，严禁未批先占和未批先采等违法行为的发生。环评要求建设单位按照交城县林业局交林函〔2026〕4号相关要求，办理相关手续后方可施工。

## （14）与《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号）的符合性分析

根据《固体废物综合治理行动计划》（以下简称“计划”）规定，稳妥有序探索规模化消纳利用渠道。在符合环境质量标准、污染风险管控要求和安全生产要求前提下，探索通过井下充填、矿坑回填、生态修复等方式规模化消纳利用大宗工业固体废物。建立统一规范的管理制度，加强部门协同，严格履行相关审批和决策程序，坚决防范以规模化消纳利用名义非法倾倒。

建设单位严格按照相关审批程序，申请相关部门进行了联合选址，并出具了核查意见；编制了实施方案和场地环境风险评估报告，交城县自然资源局、交城县水利局、吕梁市生态环境局交城分局和相关专家出具审查意见。同时建设单位编制完成了土地复垦方案，交城县自然资源局对该方案进行了批复，杜绝了以规模化消纳

利用名义非法倾倒。

因此，项目不违背《固体废物综合治理行动计划》的相关要求。

(15) 与《山西省固体废物污染防治攻坚行动方案》（晋政发〔2024〕17号）的符合性分析

2024年7月24日，山西省人民政府印发《山西省固体废物污染防治攻坚行动方案》（以下简称《行动方案》），要求拓宽煤基固废大规模消纳渠道，开展全省损毁土地调查评估，建立可实施生态回填的损毁土地清单，以县级为单位，以政府为主导，结合辖区内煤矸石、粉煤灰等大宗工业固体废物的增量消纳和存量治理需求，统筹规划和推进煤基固废用于采煤沉陷区、采矿坑等损毁土地治理，探索开展煤基固废用于植被覆盖率低、水土流失严重的自然荒沟的生态回填和修复治理。

本项目利用的填充料为粉煤灰，项目实施完成后，区域植被覆盖度将优于现状，同时又能实现固废的消纳。因此，项目不违背《山西省固体废物污染防治攻坚行动方案》（晋政发〔2024〕17号）的管理要求。

(16) 与《吕梁市煤基固废生态回填及修复治理试点工作方案》的符合性分析

吕梁市人民政府于2025年8月22日印发了《吕梁市人民政府关于印发吕梁市煤基固废生态回填及区域生态修复治理试点工作方案的通知》（吕政函〔2025〕48号）。参照该项目要求，生态修复区域优先选取采煤沉陷区、采矿坑等生态破坏区域以及植被覆盖率低、水土流失较为严重的自然荒沟、流域面积较小的支沟作为生态回填及修复治理场地。不得在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内、饮用水水源地、泉域重点保护区、生态保护红线区域、永久基本农田集中区域等敏感区域和其他需要特别保护的区域内开展试点。同时，文件规定了建设标准和过程手续相关流程。

本次项目严格按照文件要求开展相关手续的管理标准，同时开展了相关的设计工作。业主单位编制了实施方案，取得相关主管部门的批复。同时；建设单位邀请相关部门进行联合踏勘，并出具了核查意见。项目手续办理和设计严格按照《吕梁市煤基固废生态回填及修复治理试点工作方案》开展，项目不违背《吕梁市煤基固废生态回填及修复治理试点工作方案》的管理要求。

## 2.6 主要环境保护目标

评价区内基本为广大农村地区，无文物保护、旅游资源等特殊环境敏感因素，结合工程特点，确定本评价主要保护目标为该地区的环境空气、声环境、村庄居民、地下水及区域生态环境、土壤环境。

项目距离最近的村庄为 910m 处的山庄头。

环境保护目标及敏感点见表 2.6-1~表 2.6-5；及图 2.6-1~图 2.6-2。

表 2.6-1 地下水环境保护目标表

序号	保护目标类型	水井	水位标高 m	井深 m	方位	距离 km	取水层位	用途	环境保护要求
1#	分散式饮用水水源地	柏崖头	1390	/	N	1.3	泉水	生活用水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类标准
2#		周家坡	1480	/	W	1.3	泉水		
3#		李家山	1540	/	W	1.45	泉水		
4#		山庄头	1477	/	SW	0.91	泉水		
5#		马庄	1302	45	SE	1.3	第四系松散孔隙含水层		

表 2.6-2 土壤环境敏感目标表

敏感目标名称	位置关系	保护要求
场地周围耕地	场界外 200m 范围内	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) 中农用地土壤污染风险筛选值

表 2.6-3 生态保护目标表

生态保护目标	位置关系	保护要求
公益林	项目占地范围涉及山西省永久生态公益林 29.7217 公顷，保护等级为 III 级，林地类型为灌木林地，大部分分布于项目充填范围的西部、中部	土地整治后进行植被恢复，进行补偿
基本农田	项目占地范围不涉及永久基本农田，充填区域西侧距离基本农田的最近距离为 56m，取土场东南部、北部边界紧邻基本农田；	严格控制占地范围，不得占用基本农田
生态系统	森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统	减少对生态系统类型的改变
物种	不存在重要野生植物和古树名木，主要物种为油松、黄刺玫、沙棘、蒿类等； 也不存在国家重点保护野生动物、特有种、极危、濒危和易危的物种、国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无山西省重点保护野生动物，主要为常见种草兔、松岩鼠、喜鹊、山麻雀等	减少对物种的影响
注： a 生态保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。		

表 2.6-4 环境空气保护目标表

保护目标名称	坐标		保护对象	保护目标人数	环境功能区	相对方位	相对场界距离/m
	E	N					
柏崖头	37490363.721	4153766.021	居民	146	二类区	N	1300
周家坡	37489649.345	4152760.602		786		NW	1300
李家山	37488452.103	4153236.853		376		N	1450
山庄头	37488295.998	4152290.966		272		SW	910
马庄	37487172.840	4152286.997		350		ES	1300

表 2.6-5 地表水体及环境保护目标表

类别	保护目标名称	位置关系	功能区划及保护要求
地表水体	磁窑河	E, 300m; 与永久基本农田最近高差 25m	磁窑河（源头一坡底）执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类

总则

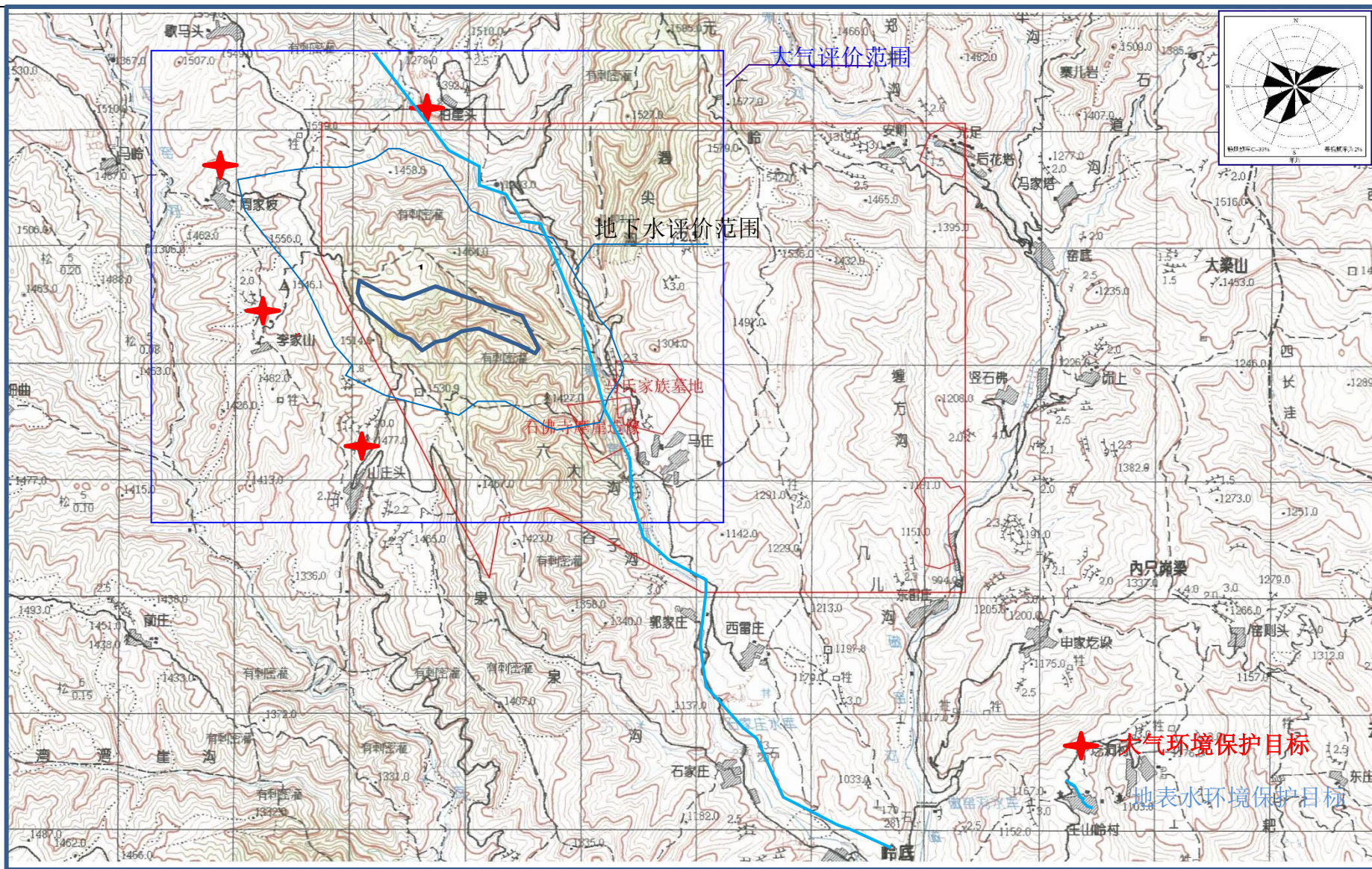


图 2.6-1 地下水、环境空气敏感目标图 (1:50000)

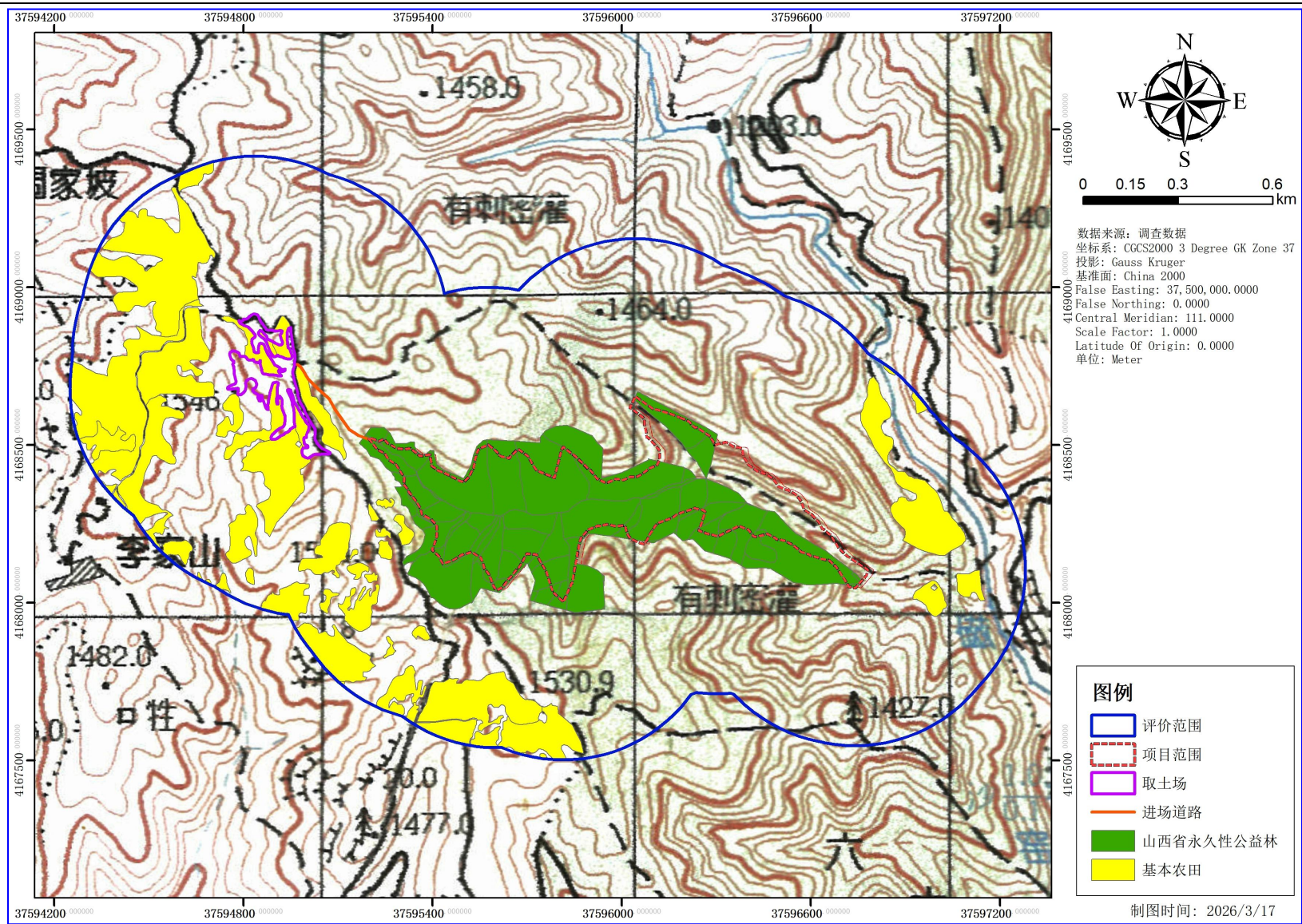


图 2.6-2 生态保护目标-公益林、基本农田

## 3 工程分析

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 项目基本信息

项目基本情况介绍见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目概况表

项目	工程概况
项目名称	山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目
建设单位	山西万基生态治理有限公司
建设性质	新建
建设地点	交城县天宁镇山庄头村、马庄村一带
复垦造地要求	复垦为灌木林地和沟渠
占地面积/hm <sup>2</sup>	35.9839（垂直投影）
复垦面积/hm <sup>2</sup>	39.7090（含取土场）（其中修复区占地 35.9839hm <sup>2</sup> , 取土场占地 3.6382hm <sup>2</sup> , 运输道路 0.0869hm <sup>2</sup> ）
回填材料种类	粉煤灰
回填量/万 m <sup>3</sup>	956.92
生态整治期/a	5.98 年
工作制度	年运行时间 365d, 每天工作时间 8h
劳动定员/人	运营期管理人员 8 人
项目投资/万元	6337.360 万元

表 3.1-2 项目区四至坐标一览表

序号	点号	界址点坐标		边长
		坐标		
		x(m)	y(m)	
1	J1	4168556.183	37595204.655	
2	J2	4168555.043	37595247.247	42.61
3	J3	4168536.779	37595266.824	26.77
4	J4	4168504.838	37595282.297	35.49
5	J5	4168504.957	37595316.936	34.64
6	J6	4168511.164	37595331.045	15.41
7	J7	4168509.734	37595342.159	11.21
8	J8	4168495.435	37595344.176	14.44
9	J9	4168478.678	37595350.984	18.09
10	J10	4168469.655	37595363.203	15.19
11	J11	4168471.467	37595378.866	15.77
12	J12	4168483.891	37595392.933	18.77
13	J13	4168482.280	37595404.378	11.56
14	J14	4168464.212	37595406.440	18.19
15	J15	4168437.863	37595414.402	27.52
16	J16	4168421.076	37595435.934	27.30
17	J17	4168420.688	37595436.225	0.48
18	J18	4168405.007	37595475.735	42.51
19	J19	4168394.326	37595497.683	24.41
20	J20	4168402.902	37595503.781	10.52
21	J21	4168438.796	37595522.188	40.34
22	J22	4168468.247	37595529.999	30.47
23	J23	4168495.485	37595539.789	28.94
24	J24	4168513.917	37595559.968	27.33
25	J25	4168518.380	37595575.484	16.14
26	J26	4168517.120	37595587.896	12.48
27	J27	4168508.654	37595727.597	139.96
28	J28	4168507.283	37595742.000	14.47
29	J29	4168525.363	37595740.869	18.12
30	J30	4168547.474	37595759.720	29.06
31	J31	4168559.902	37595790.158	32.88
32	J32	4168563.088	37595825.648	35.63
33	J33	4168551.783	37595857.044	33.37
34	J34	4168529.398	37595906.588	54.37
35	J35	4168505.640	37595924.993	30.05

界址点坐标				
序号	点号	坐标		边长
		x(m)	y(m)	
35	J35	4168505.640	37595924.993	
36	J36	4168490.301	37595940.408	21.75
37	J37	4168395.475	37595936.683	94.90
38	J38	4168412.430	37595999.544	65.11
39	J39	4168453.577	37596085.133	94.97
40	J40	4168569.818	37596002.771	142.46
41	J41	4168670.095	37596050.559	111.08
42	J42	4168557.611	37596264.638	241.83
43	J43	4168402.405	37596527.082	304.90
44	J44	4168357.955	37596611.749	95.63
45	J45	4168281.754	37596694.299	112.34
46	J46	4168179.331	37596793.796	142.79
47	J47	4168163.327	37596794.680	16.03
48	J48	4168123.407	37596786.069	40.84
49	J49	4168086.260	37596776.174	38.44
50	J50	4168047.065	37596741.158	52.56
51	J51	4168052.088	37596620.620	120.64
52	J52	4168063.941	37596544.420	77.12
53	J53	4168107.968	37596473.300	83.64
54	J54	4168107.968	37596397.100	76.20
55	J55	4168140.177	37596343.269	62.73
56	J56	4168164.803	37596263.128	83.84
57	J57	4168202.329	37596225.724	52.98
58	J58	4168196.465	37596192.977	33.27
59	J59	4168222.680	37596165.038	38.31
60	J60	4168189.736	37596101.229	71.81
61	J61	4168211.757	37595965.792	137.22
62	J62	4168214.061	37595939.702	26.19
63	J63	4168218.007	37595917.564	22.49
64	J64	4168218.546	37595892.989	24.58
65	J65	4168200.617	37595876.873	24.11
66	J66	4168138.913	37595855.401	65.33
67	J67	4168124.767	37595853.865	14.23
68	J68	4168117.602	37595890.653	37.48
69	J69	4168104.146	37595922.563	34.63

界址点坐标				
序号	点号	坐标		边长
		x(m)	y(m)	
69	J69	4168104.146	37595922.563	
70	J70	4168084.603	37595944.918	29.69
71	J71	4168037.222	37595943.055	47.42
72	J72	4167979.854	37595946.975	57.50
73	J73	4167969.114	37595853.538	94.05
74	J74	4168007.018	37595708.845	149.58
75	J75	4168070.273	37595725.310	65.36
76	J76	4168125.779	37595700.716	60.71
77	J77	4168031.831	37595612.123	129.13
78	J78	4168047.239	37595552.814	61.28
79	J79	4167999.873	37595525.143	54.86
80	J80	4167998.455	37595517.088	8.18
81	J81	4167995.957	37595510.321	7.21
82	J82	4167991.093	37595501.773	9.84
83	J83	4167985.317	37595490.793	12.41
84	J84	4167984.215	37595488.283	2.74
85	J85	4167981.834	37595483.917	4.97
86	J86	4167980.908	37595478.758	5.24
87	J87	4167980.643	37595469.630	9.13
88	J88	4167980.643	37595463.412	6.22
89	J89	4167980.114	37595456.798	6.64
90	J90	4167981.305	37595452.564	4.40
91	J91	4167984.401	37595443.701	9.39
92	J92	4167987.099	37595437.986	6.32
93	J93	4167989.957	37595433.541	5.28
94	J94	4167993.608	37595427.508	7.05
95	J95	4167998.847	37595421.317	8.11
96	J96	4168006.943	37595410.998	13.12
97	J97	4168012.182	37595406.236	7.08
98	J98	4168015.198	37595402.108	5.11
99	J99	4168015.833	37595398.933	3.24
100	J100	4168015.544	37595394.852	4.09
101	J101	4168019.949	37595393.223	4.70
102	J102	4168029.473	37595389.567	10.20
103	J103	4168042.079	37595382.292	14.55



### 3.2 建设内容

项目区为一条荒沟，呈东西走向，沟长约为 2000m，宽约 400m。根据建设单位委托编制的土地勘测定界技术报告书，本项目勘界范围土地面积 57.7499hm<sup>2</sup>（其中，其他草地 10.1802hm<sup>2</sup>，灌木林地 47.5697hm<sup>2</sup>）。勘界范围内包括复垦范围、管理站用地等，根据建设单位的《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目设计说明书》，项目勘界范围内需要进行填充治理区域为 35.9839hm<sup>2</sup>。总库容为 956.92 万 m<sup>3</sup>。沟底标高 1178.0m，沟顶标高约 1452.0-1454.0m。

表 3.2-1 项目分期情况表

分期	占地（投影面积 hm <sup>2</sup> ）	库容	充填 年限 (a)	控制标高 (m)	占地类型	备注（衔接关系）
		(万 m <sup>3</sup> )				
一期工程	6.4500	288.59	1.8	1178~1290	灌木林地、其他草地	两边设置拦挡坝，向中间充填，东部控制区域为 1178~1290,西部控制区域为 1244~1290m
二期工程	11.7916	319.44	2.00	1290~1338	灌木林地、其他草地	对一期 1244~1290 区域进行加高，重叠区域 2.12hm <sup>2</sup> 。
三期工程	17.7423	348.89	2.18	1338~1452	灌木林地	三期工程压覆区 2.79hm <sup>2</sup> ，对 1324~1338 区域进行加高
总计	35.9839	956.92	5.98	//		//

生态整治区包括修建拦挡坝、消力池、排水涵管、截排水沟、马道排水沟等。管理站设置在生态修复区占地范围内，内设置洗车平台等配套设施，在开工使用之前取得林业及自然资源部门的许可，生态修复项目完成后企业严格按照《山西省临时用地管理办法》对区域进行恢复。项目涉及的争议区（集体所有林地和县林业局主管）占地范围，建设单位按照要求对各单位均进行赔偿，目前已向山庄头村委会进了货币赔付，将来施工前办理手续时想林业主管部门进行赔付对应费用。

**项目不设置施工营地。**

工程主要建设内容见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程主要建设内容表

序号	工程名称	建设内容	
1	主体工程	场地平整、边坡修整	项目区域为天然沟谷，作业前，首先对场地填埋区清表，两侧边坡，以及场地中部小土丘进行开挖，对拦挡坝两侧的边坡需要填补，清表厚度约为 0.3m，场地底部防渗面积为 3.73hm <sup>2</sup> ，边坡防渗面积 4.66hm <sup>2</sup> ；
		表土剥离	施工前首先对沟内进行平整和挖土，土方先堆于修复治理区周转，开挖的表层熟土要堆放于场地内，清表产生的其他弃土与表土分区堆放于每一级马道后侧 10m 范围内，并分别进行苫盖，底部采用草袋或者编织袋墙形成挡土墙，周边设置导水渠，防止扬尘及水土流失。
		初期拦挡坝	工程初期坝为均质土坝。下游初期坝高 8.0m，坝长 32.0m，坝顶宽 4.0m，上下游边坡均为 1:3.0，坝体外侧面标高 1186.0m 以下采用干砌片石护面；坝体底部设置上游洪水导排管和场内雨水导排管。 初期坝两坝肩和坝底清基深度 1~2m，初期坝基础地基承载力要求不低于 180kPa；地基承载力达不到设计要求须进行地基处理。
		一期上游临时拦挡坝	均质土坝，初期坝高 8.0m，坝长 38.0m，坝顶宽 4.0m，上下游边坡均为 1:3.0，坝体外侧面标高 1250.0m 以下采用干砌片石护面；初期坝外侧面 1244.0m 标高；采用浆砌石挡水墙拦护，墙高 2.0m，长 28.0m，顶宽 1.0m，挡水墙墙身及基础采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石；基础下设 200mm 厚 C15 混凝土垫层；挡水墙外露面用 M10 水泥砂浆勾缝、抹带。
		子坝工程	共设置子坝 13 级，每级坝高 8m，采用粉煤灰分层碾压筑坝；一期工程上游设置子坝 4 级，每级坝高 8m，采用粉煤灰分层筑坝。灰渣筑坝区压实系数不小于 0.95，各级子坝坝顶设一道马道，马道上排水沟以 0.5% 坡坡向两侧坝肩排水渠。
		防渗工程	库底和边坡清表后在上面铺 0.75m 厚粘土并压实，然后铺设土工膜，最后在土工膜上铺 0.3m 黄土并进行再碾压。土工膜选用两布一膜，土工布选用 400g/m <sup>2</sup> ，土工膜膜厚为 1.5mm。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设，直至到顶部边缘开槽 300×300，将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌固，土工膜由膜与膜连接，连接宽度不小于 20cm。
		排水工程	在场内防渗层下部设置洪水导排管，排出场地北侧支沟上游的汇水，D1000 钢波纹管，总长 615m。
		排洪竖井	一期工程场区内设置 2 座排水竖井，直径 2.0m，每 0.5m 设排水孔一排（20 个），钢筋混凝土结构
		截洪沟	截洪沟采用浆砌石砌筑，厚 40cm，每 25m 长设置一道伸缩缝，缝宽 30mm，内填沥青；一期工程长 1425m。
		排水沟	每一级子坝顶部设置坝顶排水沟，采用矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，坡度不小于 i=0.005；采用浆砌石砌筑，厚 30cm，每 25m 长设置一道伸缩缝，缝宽 30mm，内填沥青。一期工程总长为 2270m。场区内雨水由临时排水系统排至沉淀池，场地下游设置 1 座沉淀池，沉淀池内控尺寸长 15.0m，宽 8.0m，深 3.7m。由洒水车抽吸后回喷于库区。
		消力池、积水池、沉淀池	场地下游设置 1 座消力池。消力池内控尺寸为长 8.0m，宽 3.0m，深 1.6m。一期工程场区上游初期坝处设置集水池，将上游汇水收集，流入下游埋设洪水导排管当中，集水池内控尺寸为 5.0m，宽 3.0m，深 1.6m，共设置 2 座。
		充填工程	自卸载重汽车将调湿灰从厂区直接运至填沟，推摊铺平、碾压，
		复垦造林工程	采取分层覆土，顶部平台总覆土厚度为 1.3m，由下至上应包括 0.3m 黏土阻隔层，6mm 的复合排水层，0.7m 厚的素土、0.3m 熟土覆盖土层。对场区坡面、坝顶和顶部平台进行生态恢复，生态恢复植物物种选择刺槐、新疆杨，刺槐为浅根植物，用于治理区平台生态恢复，新疆杨作为行道树栽植于进场道路两侧，灌木选择沙棘，草种紫花苜蓿、黄花草木樨等。
		其他工程	场地设置变形观测工作基点 38 个，变形观测校核基点 38 个，水准观测起测基点 19 个，水准基点 19 个，坝体浸润线测压管 19 根，坝上观测标点 38 个。
		沉淀池	场区内雨水由临时排水系统排至收集澄清池，场地下游设置 1 座沉淀池，容积为 500m <sup>3</sup> 。
		二期临时拦挡坝	二期工程上游临时拦挡坝做法同一期工程上游临时拦挡坝，共设置两处，其中 1#初期坝长 42m，挡水墙长 18m；2#初期坝长 46m，挡水墙长 14m。
		子坝	二期工程场地下游边坡在一期工程 13 级子坝基础上，新增 6 级子坝；上游主沟设置 2 级子坝；支沟设置 3 级子坝，每级子坝高 8m，均采用粉煤灰分层筑坝。子坝采用粉煤灰碾压形成永久灰坡，灰渣筑坝区压实系数不小于 0.95，各级子坝坝顶设一道马道，马道上排水沟以 0.5% 坡坡向两侧坝肩排水渠。
		防渗工程	对占地范围内 1280.00m 标高以下区域进行防渗处理；占地 1280.00m 以上边坡部分随填埋作业分步进行防渗处理。二期工程防渗层做法同一期工程，经用软件测算，场地底部防渗面积为 3.08hm <sup>2</sup> ，边坡防渗面积 12.25hm <sup>2</sup> 。
		排水工程	二期工程对一期工程预埋 d1000 钢波纹管进行延伸，延伸总长 295m。
		排水竖井	二期工程新增排水竖井 2 座，直径 2.0m，竖井做法同一期工程。
		截洪沟	截洪沟做法同一期工程，新修总长 2000m。
		坝顶排水沟	集水池内控尺寸为 5.0m，宽 3.0m，深 1.6m，2 座。
		复垦造林工程	工程做法同一期
		子坝	增 14 级子坝；每级子坝高 8m，均采用粉煤灰分层筑坝。子坝采用粉煤灰碾压形成永久灰坡，灰渣筑坝区压实系数不小于 0.95，各级子坝坝顶设一道马道，马道上排水沟以 0.5% 坡坡向两侧坝肩排水渠。
		防渗工程	对占地范围内 1392.00m 标高以下区域进行防渗处理；占地 1392.00m 以上边坡部分随填埋作业分步进行防渗处理。
		排水工程	雨水导排管：三期工程对一期工程预埋 d1200 钢波纹管进行延伸，延伸总长 160m。
		排水竖井	三期工程新增排水竖井 1 座，直径 2.0m，竖井做法同一期工程。同时对二期工程 4#竖井加高 32m。
		截洪沟	截洪沟做法同一期工程，新修总长 2627m。
		坝顶排水沟	坝顶排水沟做法同一期工程，新修总长 3993m。
		复垦造林工程	封场造林方案同一期工程。
充填工程	粉煤灰填充方法同一期工程。		

2	辅助工程	运输道路	场地设置进场道路，宽 7.0m，总长 1.0km，路面拟采用泥结石道路。并结合场内填埋接续运输，同时在场内局部封场区域修建临时部分道路，临时道路随填埋逐步形成。	
		取土场	占地面积 3.6382hm <sup>2</sup> ；可提供土方量 40 万 m <sup>3</sup> ，	
		表土堆放	清表产生的其他弃土与表土分区堆放于每一级马道后侧 10m 范围内，并分别进行苫盖，底部采用草袋或者编织袋墙形成挡土墙，周边设置导水渠，防止扬尘及水土流失。用于整治后期恢复用土。	
		地磅房	为满足填灰运输车辆计量要求，设置地磅房一座，配套地磅等计量设施。	
		洗车平台	在场地西北侧进口处设置 1 座站房式洗车平台，为充填期提供洗车服务，洗车平台配备 50m <sup>3</sup> 废水沉淀池 1 座，运输车辆需经过洗车平台冲洗后方可上路，洗车平台应满足一次洗车全身及轮胎。	
		管理站	新建管理房一座，面积 320m <sup>2</sup> ，层高为 3.6m，单层轻钢结构。	
3	公用工程	供水	管理站供水由附近接自村庄拉水。	
		排水	无生产废水产生，生活污水水量较少、水质简单，经沉淀后用于场内洒水抑尘。	
		供电	就近引自附近村庄变压器	
		供热	管理站冬季采用电暖器采暖	
4	环保工程	防渗要求	施工时首先对库底进行修整，首先对复垦区进行平整，然后铺设一层 0.75m 厚粘土，然后铺设土工膜，最后在土工膜上铺 0.3m 黄土并进行再碾压。土工膜选用两布一膜，土工布选用 400g/m <sup>2</sup> ，土工膜膜厚为 1.5mm。。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设，直至到顶部边缘开槽 300×300，将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌固，土工膜由膜与膜连接，连接宽度不小于 20cm。	
		运输扬尘	加强运输车辆的管理，限制汽车超载，运输车辆加盖篷布，使用符合环保要求的运输车辆；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。场内非道路移动机械需达到国四排放标准，且必须完成编码登记。	
		废气	填充物粉煤灰出厂前应进行调湿处理，含水量应达到 30% 左右，充填时严格落实由沟口至沟尾，由下上分层堆放作业方式，做到即堆即压；在装卸、压实、覆土等过程中进行喷雾降尘措施，避免大风天气作业；车辆卸料时，动作应缓慢，避免卸料过猛。铺灰时每层厚度为 500mm，进行碾压实验确定达到压实系数 0.93 所需的碾压遍数，每堆放 1.0m 厚的填充物（粉煤灰），进行一次碾压作业。粉煤灰层和粉煤灰层交替填充，填充层高为 2m。填充期满后，将复垦区顶部进行平整碾压，进行一次碾压作业。填充期满后，将复垦区顶部进行平整碾压，然后再覆盖 1.0m 厚的黄土。	
		废水	车辆冲洗废水	运输车辆清洗废水经洗车平台废水收集池、沉淀池、清水池处理后循环利用，不外排。
			生活污水	生活污水水质简单，直接用于抑尘洒水，不外排。
			雨水沉淀池	场区内雨水由临时排水系统排至沉淀池，场地下游设置 1 座沉淀池，容积为 500m <sup>3</sup> ，由洒水车抽吸后回喷于库区。
			跟踪监测井	本工程场地共设计 3 座地下水监测井，分别为本底井、扩散井和监测井，在建设项目场地、地下水上下游各布设一个监测点。地下水监测井采用钻机钻孔 φ300 左右，外加塑料 PVC 套管，地下水监测采用钻井钻孔到潜水层下 0.7m。
		固废	危险废物	施工机械设备维修保养产生的废机油、废矿物油等在管理站设置 1 个 10m <sup>2</sup> 危废贮存点进行暂存后，交由资质单位进行处理处置。
			生活垃圾	集中收集后运至环卫部门指定的地点进行统一处置。
		噪声		治理区沟口、边坡绿化，夜间不作业。加强调度管理，禁止夜间运输，在行驶至距离敏感点集中区较近处要减速行驶，禁止鸣笛。
5	依托工程	粉煤灰、粉煤灰来源于山西国锦煤电有限公司。山西国金电力有限公司粉煤灰产量约为 160 万吨/a；可满足本项目填充需求。		

## 公用工程

## (1) 给水

本项目用水环节主要包括职工办公生活用水、填埋场内洒水抑尘用水、运输车辆冲洗用水等。职工生产、生活、修复区治理均从附近村庄拉水。后期管护期可从西沟水库取水。

①职工办公生活用水：本项目填埋区管理站总定员 10 人，均为项目附近村民，管理站人员不在场内住宿且场内不设食堂及浴室。本次参照山西省质量技术监督局关于印发《山西省用水定额》（DB14/T 1049.3-2021）中的第 3 部分城镇生活用水定额，本项目职工的生活用水量按照 70L/p·d 计，则本项目职工生活用水量为 0.7m<sup>3</sup>/d。

②运输车辆冲洗用水：本项目在管理站设置洗车平台。根据《山西省用水定额 第 3 部分：服务业用水定额》（DB14/T1049.3-2021）规定，载重汽车冲洗用水定额为 40-60L，本项目运输车辆循环用水冲洗补水量按照 20L/辆·次计，单车运量设为 30t。

车辆出入口设置洗车平台一个，并配套冬季保温装置，保证冬季洗车平台的正常运行，洗车平台长 6m，宽 3.8m，两侧设置喷嘴共 12 个，洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池，收集池和清水池容积为 20m<sup>3</sup>，沉淀池容积为 50m<sup>3</sup>。

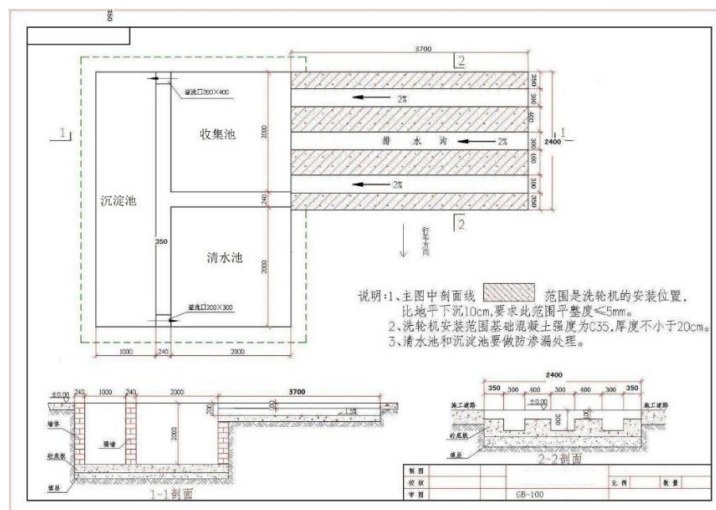


图 3.5-1 洗车平台布置

本项目填埋量约为 5000t/d，则需运输车次，166 次/d，则用水量为 3.32m<sup>3</sup>/d。在场区进出口位置设置洗车平台，安装轮胎和车辆清洗设备，并设置 50m<sup>3</sup> 循环水池，用于收集冲洗废水，洗车废水循环利用不外排，每天补充新鲜水水量约为 3.32m<sup>3</sup>/d。

### ③ 填埋场内洒水抑尘用水：

本项目作业时，平整作业采用分区、分块运行方式，运行过程中使平整材料暴露面最小，堆满一块覆盖一块从而一次形成永久性覆盖面，最大限度地减小扬尘，并配备移动式洒水车对作业面进行洒水抑尘。根据作业面积估算，场内洒水抑尘用水量约为 18m<sup>3</sup>/d。

### ④ 道路洒水

本项目场内运输道路长 1.8km，宽约 4m，道路洒水抑尘用水量约为 14.4m<sup>3</sup>/d。

项目建设期给排水情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目运营期给排水情况表

序号	用水单位	用水指标	用水量 (m <sup>3</sup> /d)	排水量 (m <sup>3</sup> /d)	备注
1	复垦区洒水	--	18	0	
2	运输道路洒水	--	14.4	0	
3	职工生活用水	--	0.7	0.56	回用于场地洒水
4	洗车用水	--	3.32	0	
合计			36.42	0.56	

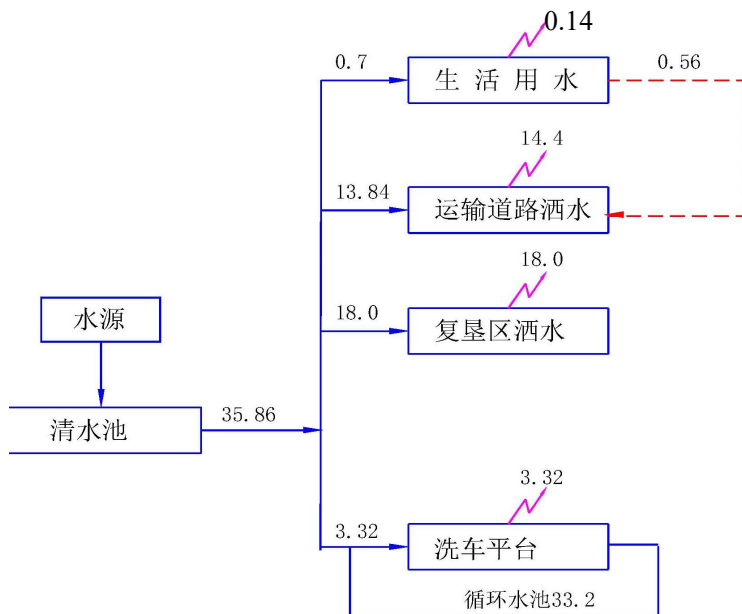


图3.2-1 项目水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

## (2) 排水

雨季时，治理区上游及周边汇水通过主排水沟以及截水沟、马道排水沟排出场外。

本项目生活废水主要为职工日常洗漱废水，水量较少，水质简单，产生量为 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，直接回用于抑尘洒水，不外排；管理站旁设旱厕，定期清掏。

洗车废水循环使用或洒水抑尘，不外排。本项目无废水外排。

## (3) 管护期用排水情况

本项目整治完成后，实施造林抚育措施，需对苗木进行浇水。根据《山西省用水定额第1部分：农业用水定额》（DB14/T1049.1—2020）中表2林地灌溉用水定额，保证率75%的情况下，定额值为 $1650\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。本项目实施后造林面积 $35.9839\text{hm}^2$ ，则造林抚育用水量为 $58377\text{m}^3$ 。此部分水全部由林木吸收或蒸发，无废水产生。

根据天气情况，常规条件下，在12—4月每周灌水1—2次；在5月—11月每周灌水2—3次，每次浇灌要一次性灌透。

## 3.3 总图布置

### 1、充填区域

根据建设单位委托编制的土地勘测定界技术报告书，本项目勘界范围土地面积 $57.7499\text{hm}^2$ 。

勘界范围内包括复垦范围、管理站用地等，根据建设单位的《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目设计说明书》，项目勘界范围内需要进行填充治理区域为 $35.9839\text{hm}^2$ 。

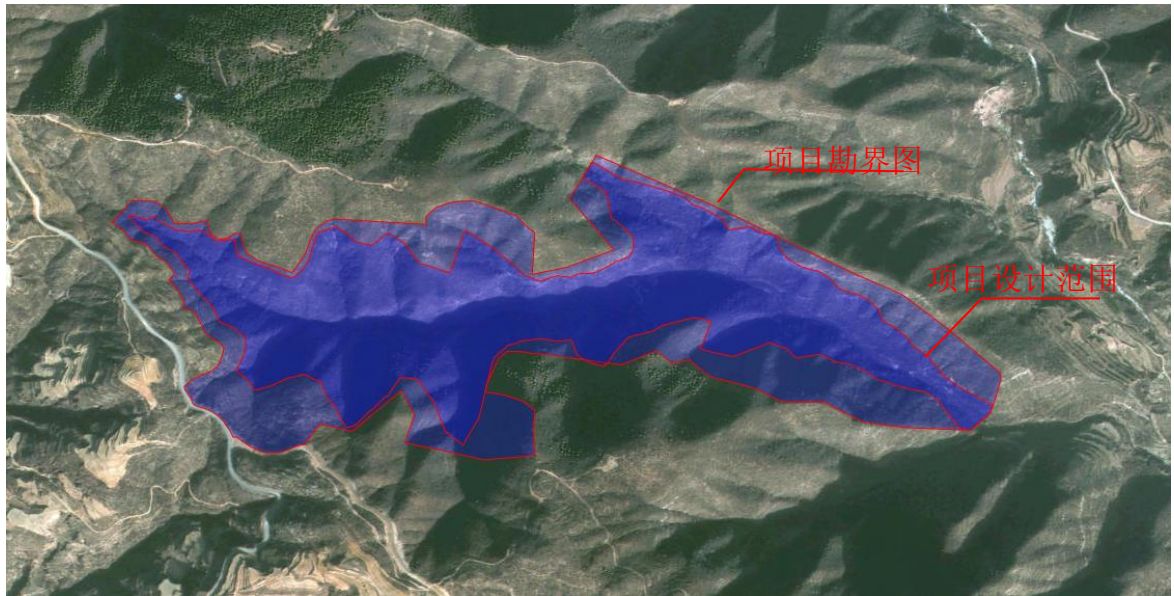


图 3.3-1 项目勘界、设计范围位置关系图

总平面布置图见图 3.3-3，项目填充纵断面示意图见图 3.3-4，横断面见图 3.3-5；挡墙设计图见图 3.3-6，排水涵洞、截排水沟等工程设计图见图 3.3-7~3.3-10。

### 3 工程分析

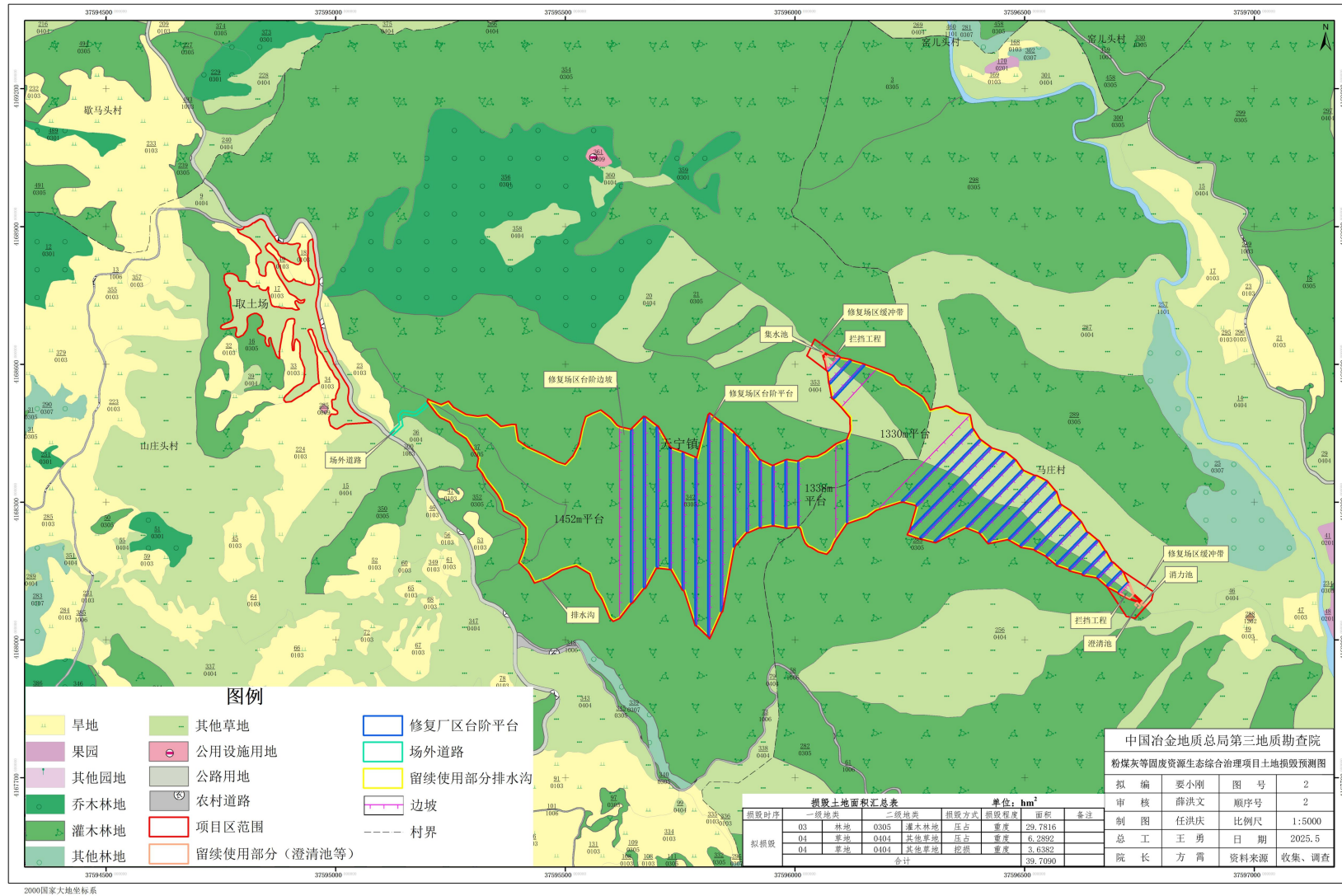


图 3.3-2 土地占用类型分布图

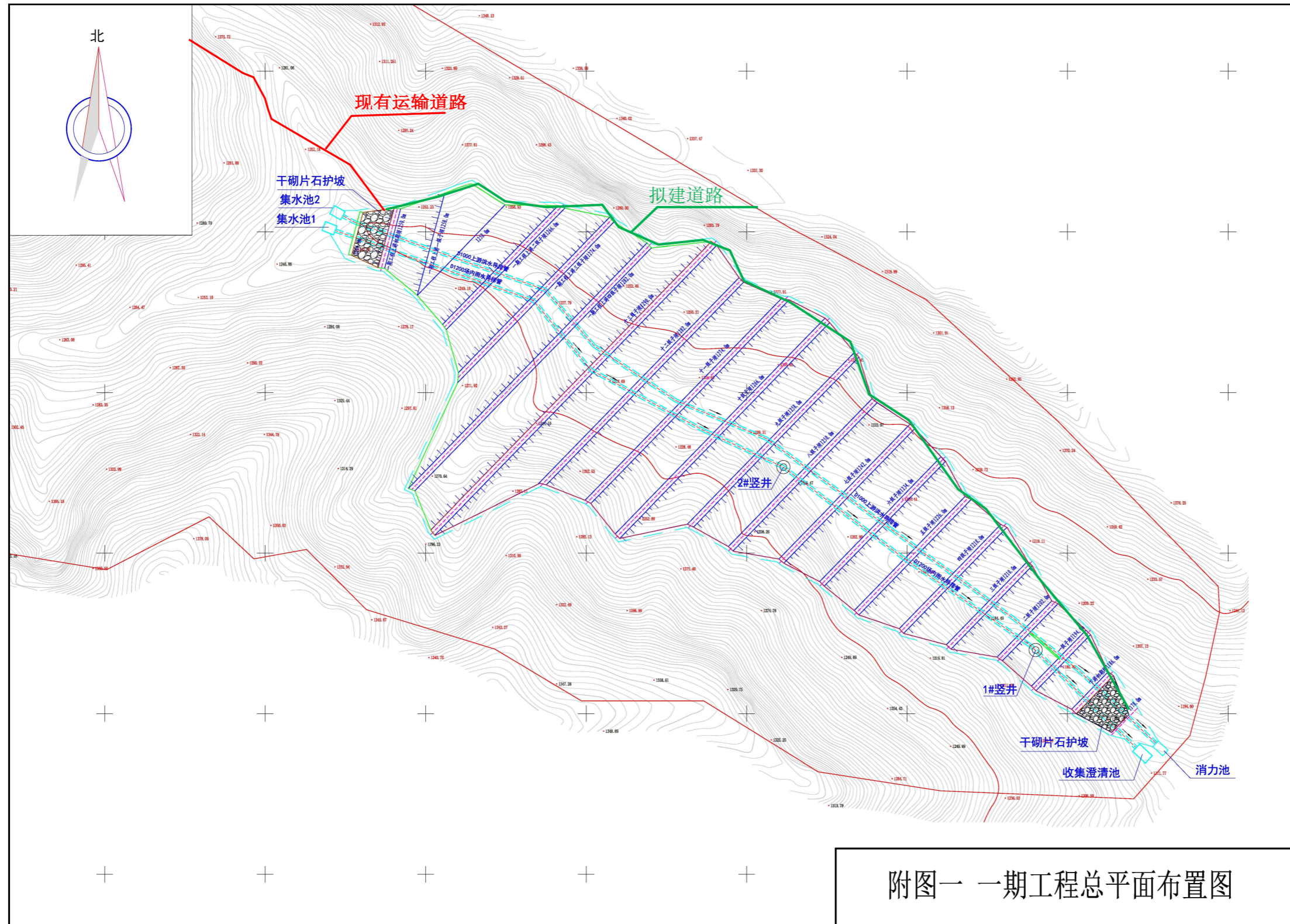


图 3.3-3 一期工程总平面布置

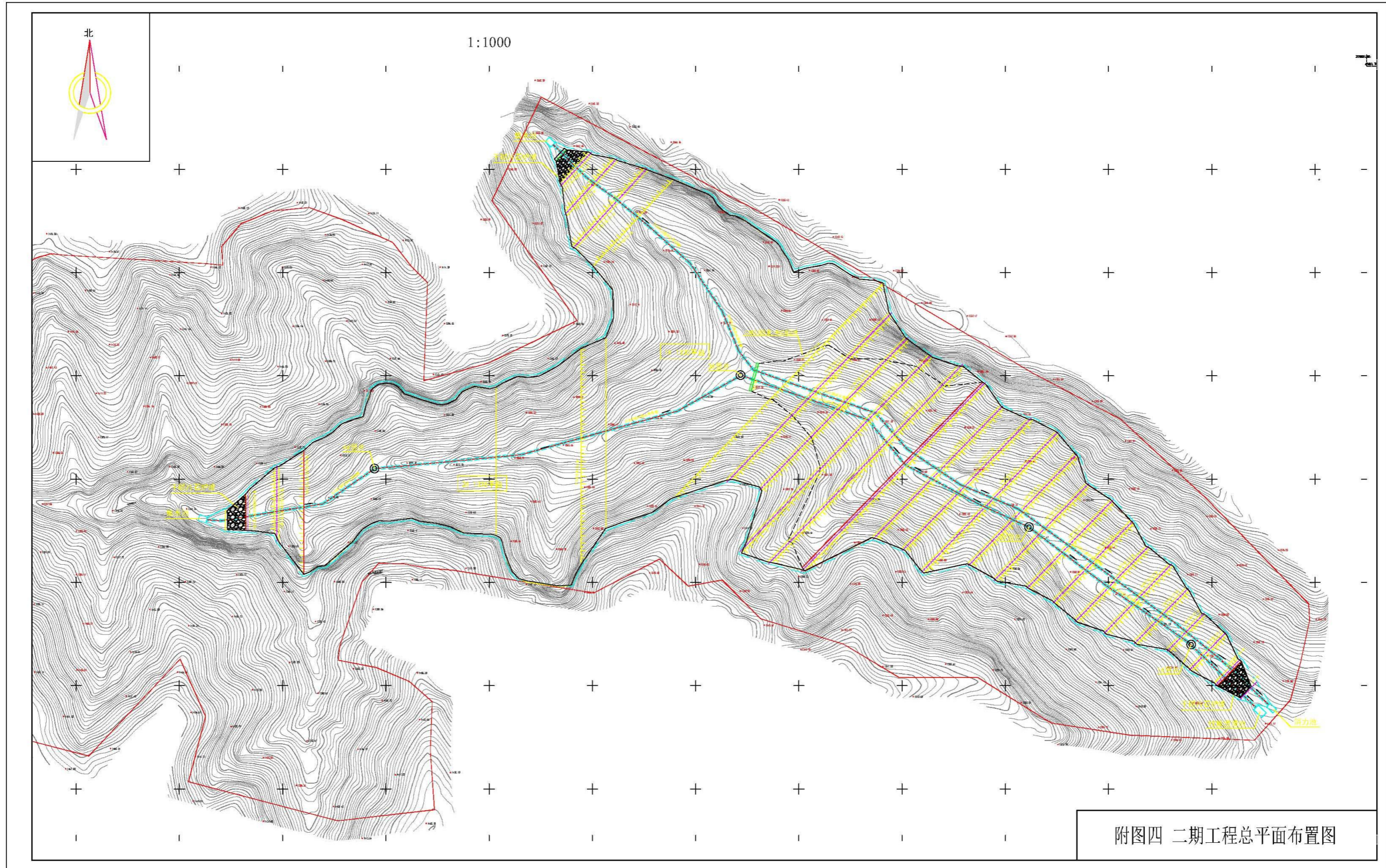


图 3.3-4 二期平面布置图

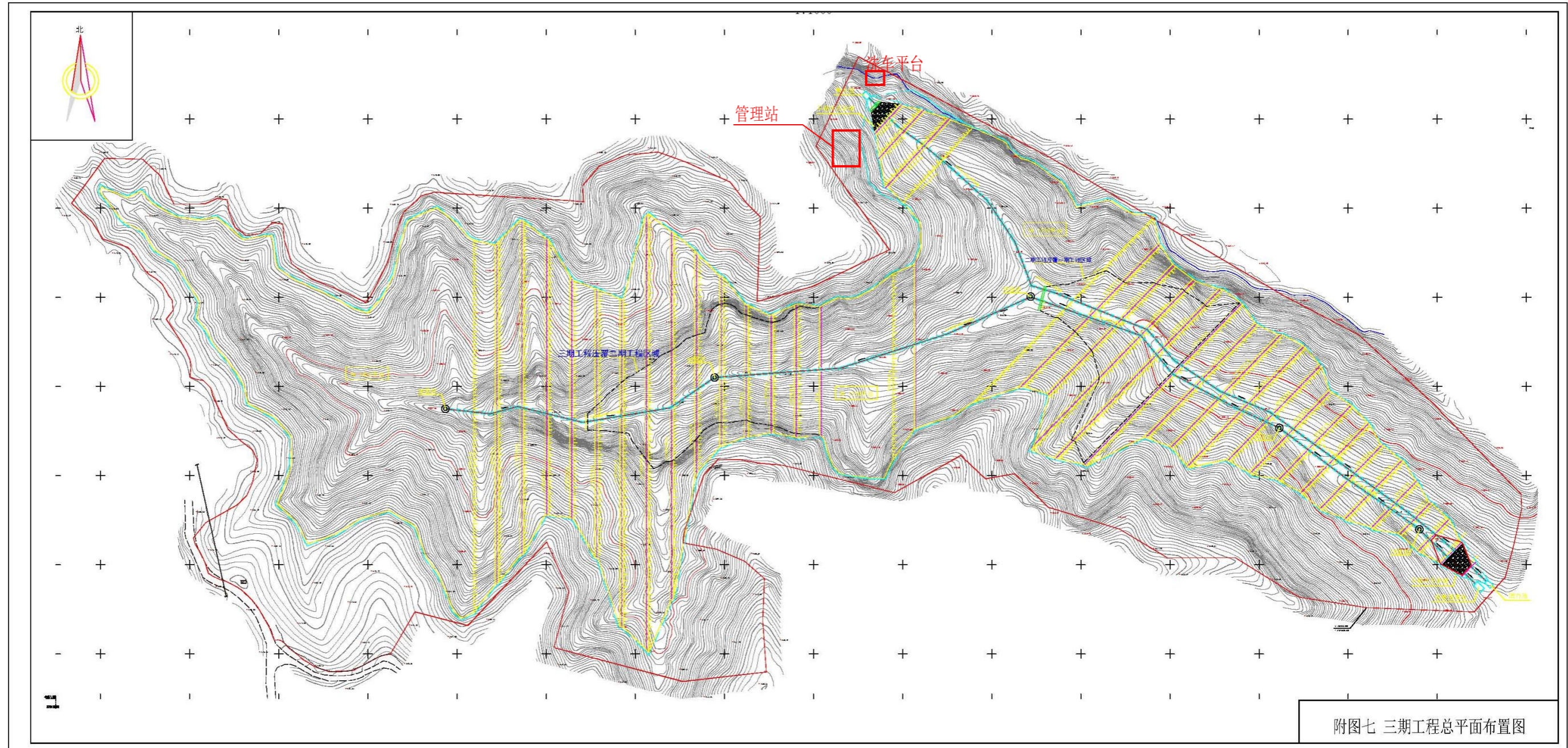


图 3.3-6 三期平面布置图

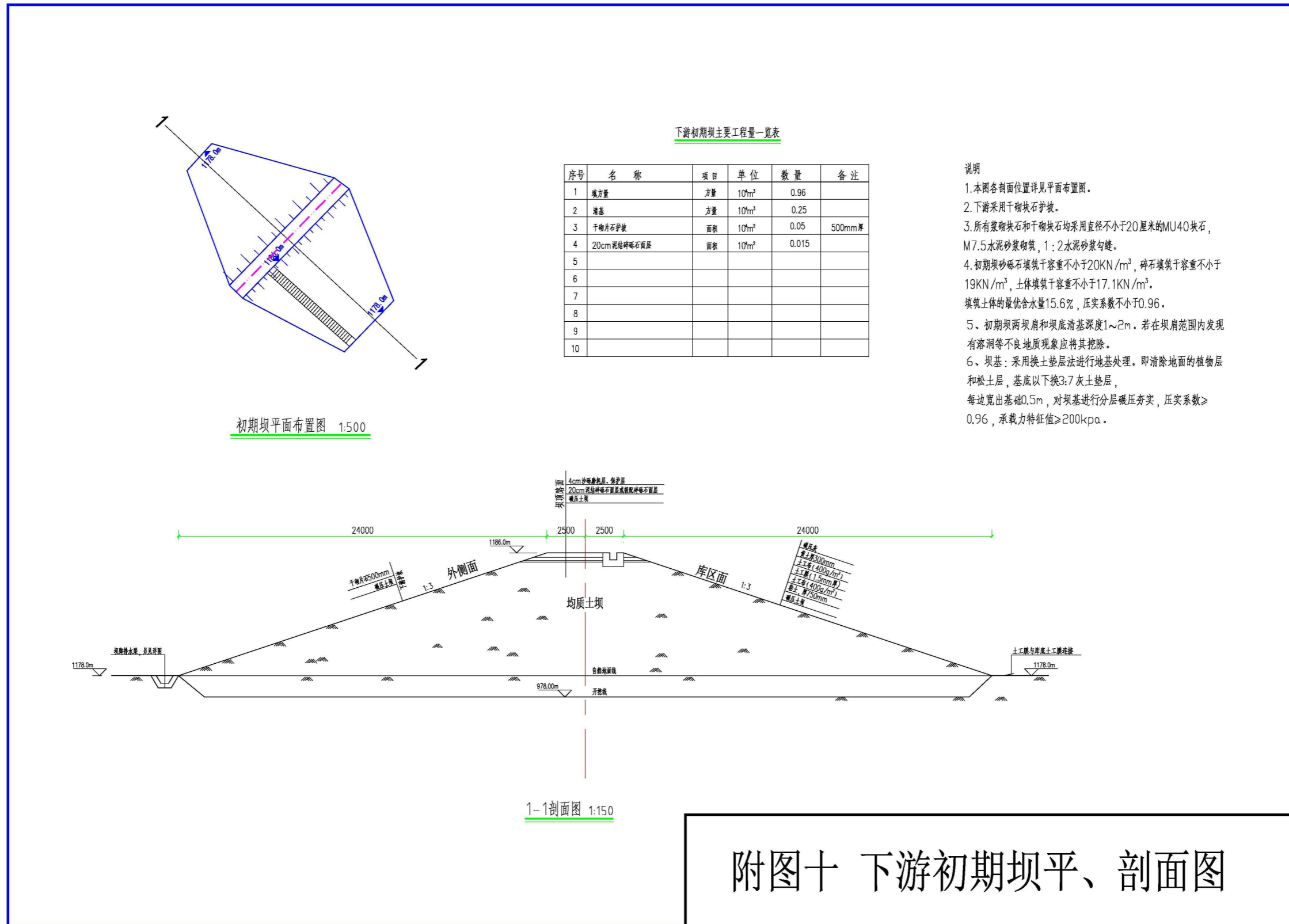
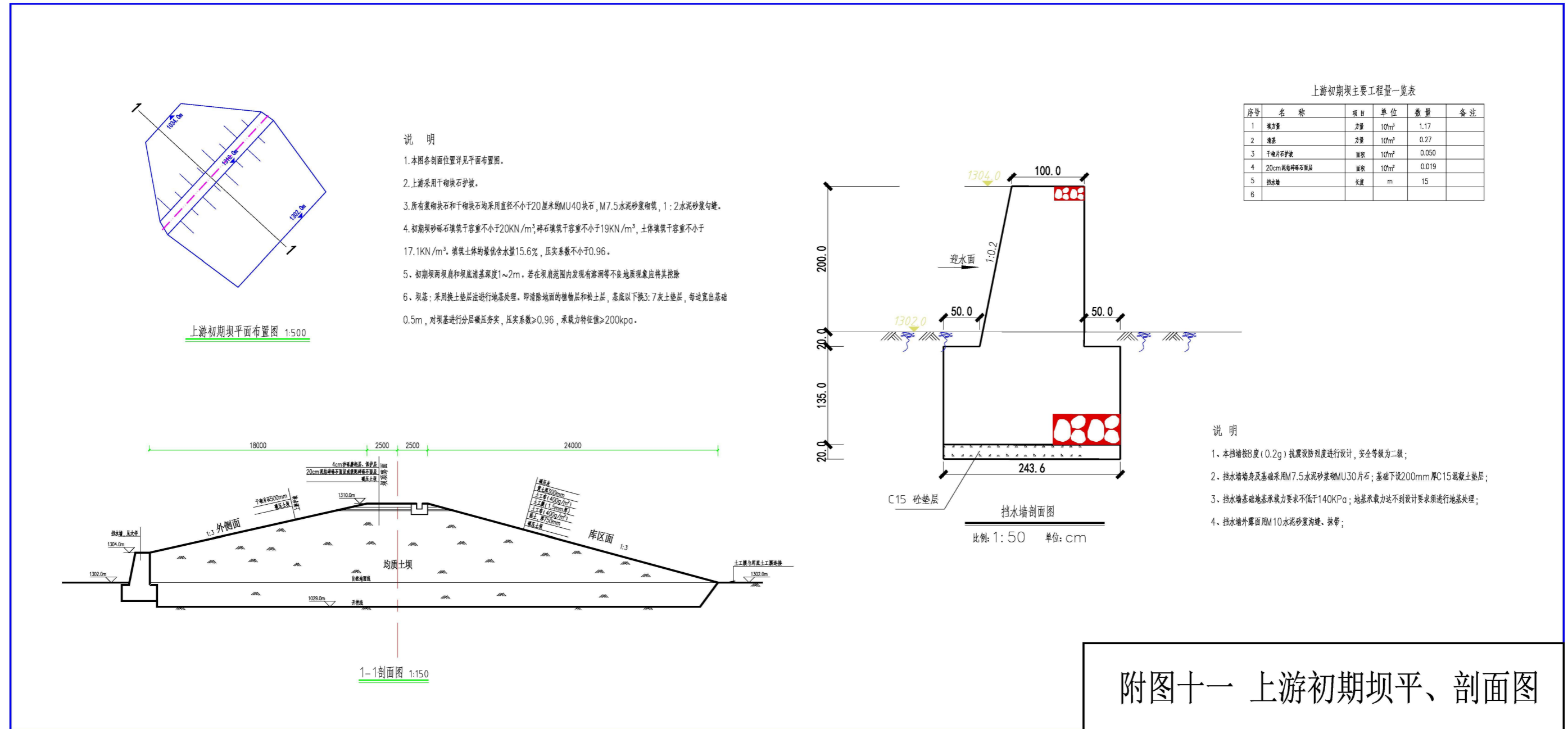


图 3.3-7 排水涵洞设计图



附图十一 上游初期坝平、剖面图

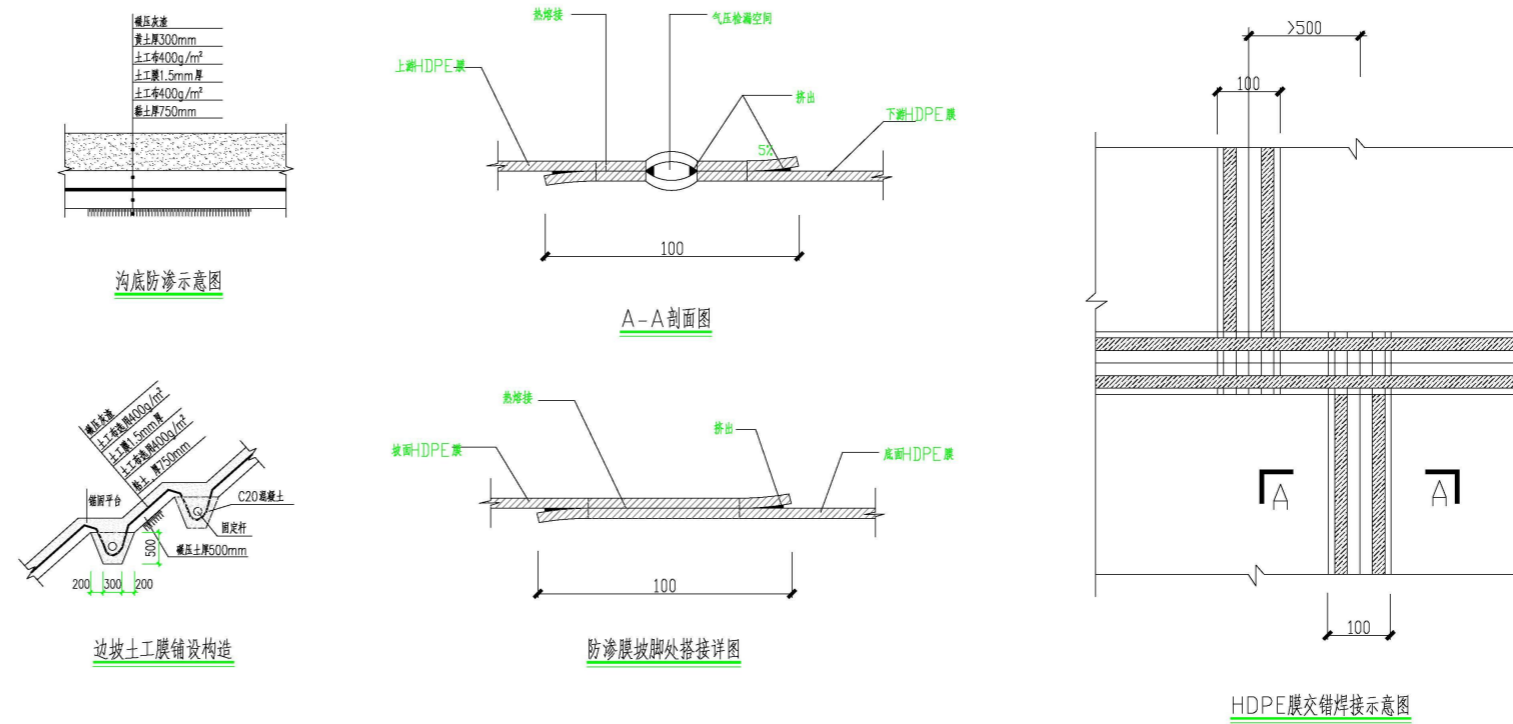
图 3.3-8 二期上游临时拦挡坝平剖面布置图

HDPE膜技术特性表

技术特性	单位	技术要求	测试方法	备注
毛糙高度	mm	0.25		
厚度	mm	>1.5	CJ/T 234-2006	
宽度	m	>6.0		
颜色		黑色		
密度	g/cm <sup>3</sup>	>0.939		
碳黑含量(平均)	%	2.0~3.0	CJ/T 234-2006	
拉伸屈服强度	Mpa	>22		
拉伸断裂强度	Mpa	>40		
拉伸屈服伸长率	%	>12		
拉伸断裂伸长率	%	>700		
直角撕裂强度	N/mm	>187		
穿刺强度	N	>400		
低温脆化温度	°C	-70	CJ/T 234-2006	
200°C氧化诱导时间	min	>100	CJ/T 234-2006	
尺寸稳定性	%	≤±2	CJ/T 234-2006	
耐环境应力开裂	hour	>300		
水蒸气渗透系数	g·cm/(cm <sup>2</sup> ·s·Pa)	≤1.0×10 <sup>-13</sup>		
适用温度范围	°C	-60~+60		
老化年限	year	>70		

土工布技术特性表

		技术要求	测试方法	备注
单位面积质量	g/m <sup>2</sup>	400	GB/T 13762-1992	
幅宽	m	>4.5	GB/T 4667-1995	
断裂强力	KN/m	>12.5	GB/T 15788-1995	
断裂伸长率	%	25~100	GB/T 15788-1995	
CBR顶破强度	KN	>2.1	GB/T 14800-1993	
撕破强力	KN	>0.33	GB/T 13763-1992	
等效孔径	mm	0.07~0.2	GB/T 17634-1998	
垂直渗透系数	cm/s	0.001~1	GB/T 15789-1995	
材料组成		涤纶长丝		



说明:

1. 本图为灰场库区防渗布置图, 先将沟底铺设, 后期运行中应随着堆灰高度不断增加, 每次高度3~6m, 将土工膜向上延伸, 场内清理表层土不小于1m。
2. 灰场库底采用土工膜防渗, 要求在坝体及排水系统施工后将库底进行平整并进行碾压, 压实系数0.93。在上面铺0.3m黄土, 然后铺设土工膜。土工膜上层铺填碾压时不得使用重型机械, 必须保证土工膜不被扎破, 以上工作完成后方可进行堆灰作业。库底平整的工程量应现场确定。
3. 土工膜选用两布一膜, 土工布选用400g/m<sup>2</sup>, 土工膜厚度为1.50mm。两岸沟槽可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设, 直至到顶部边缘开槽300×300, 将土工膜卷入槽中后用C20混凝土进行嵌固。土工膜连接采用厂家提供的专用粘剂, 在厂家现场指导下粘贴, 将布撕开, 由膜与膜连接, 连接宽度不小于20cm, 土工膜铺设的具体边界及面积应根据现场情况进行确定。
4. 为加强防渗效果, 土工膜在铺设面内不应种植、草根、石子等坚硬的物质, 在铺设时要连续, 不得出现扭曲、褶皱、重叠, 且要特别注意避免过量拉伸, 超过其强度和变形的极限, 发生破坏、撕裂及局部顶破等。在现场施工时发现有破损时, 必须立即补好, 在存放和铺放过程中, 应尽量避免长时间暴晒或暴露, 已铺好的土工膜应及时覆盖并避免人员踩踏。
5. 本图标注以mm计。

附图十八 场底、边坡防渗结构图

图 3.3-9 场地、边坡防渗结构图

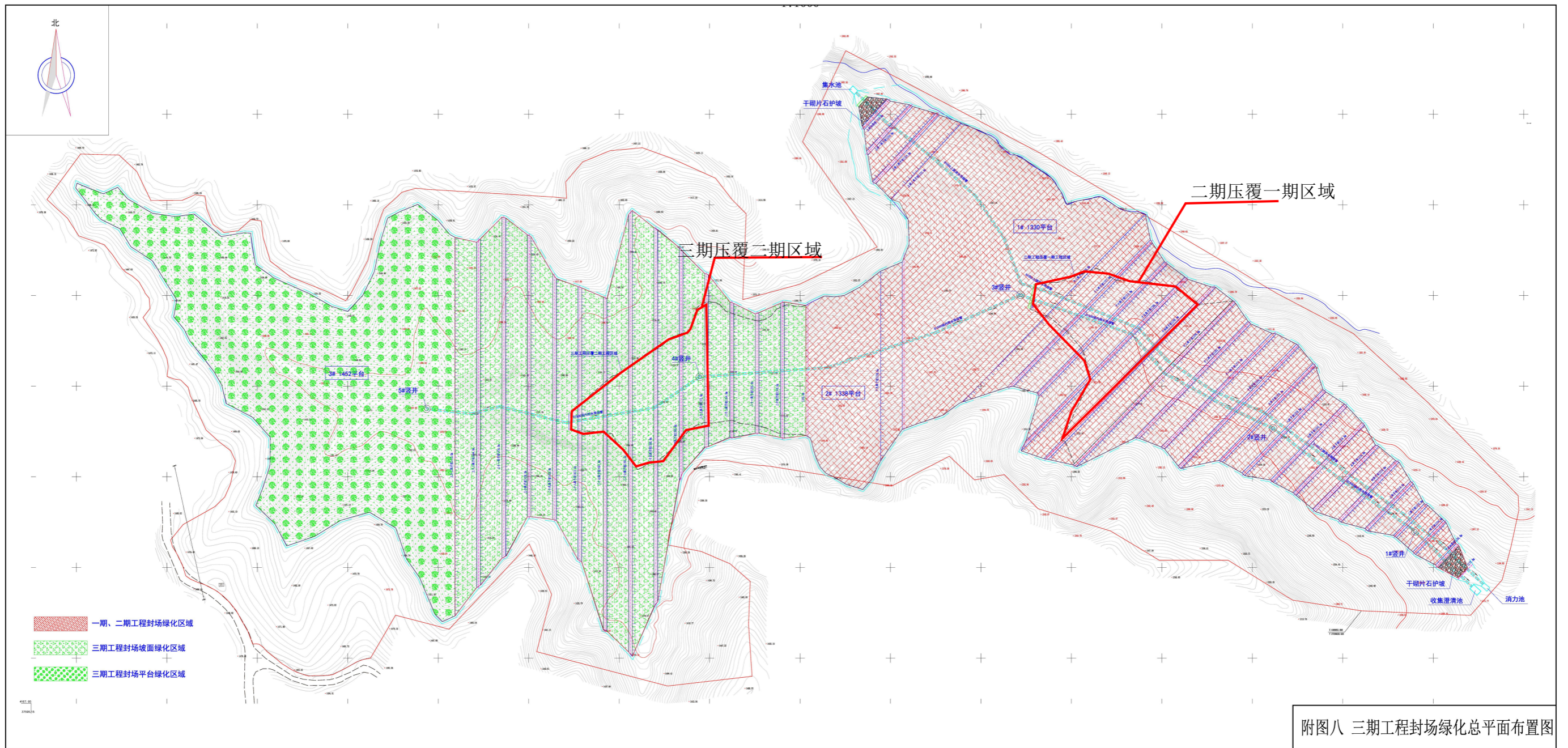


图 3.3-10 三期工程封场绿化封场总平面图

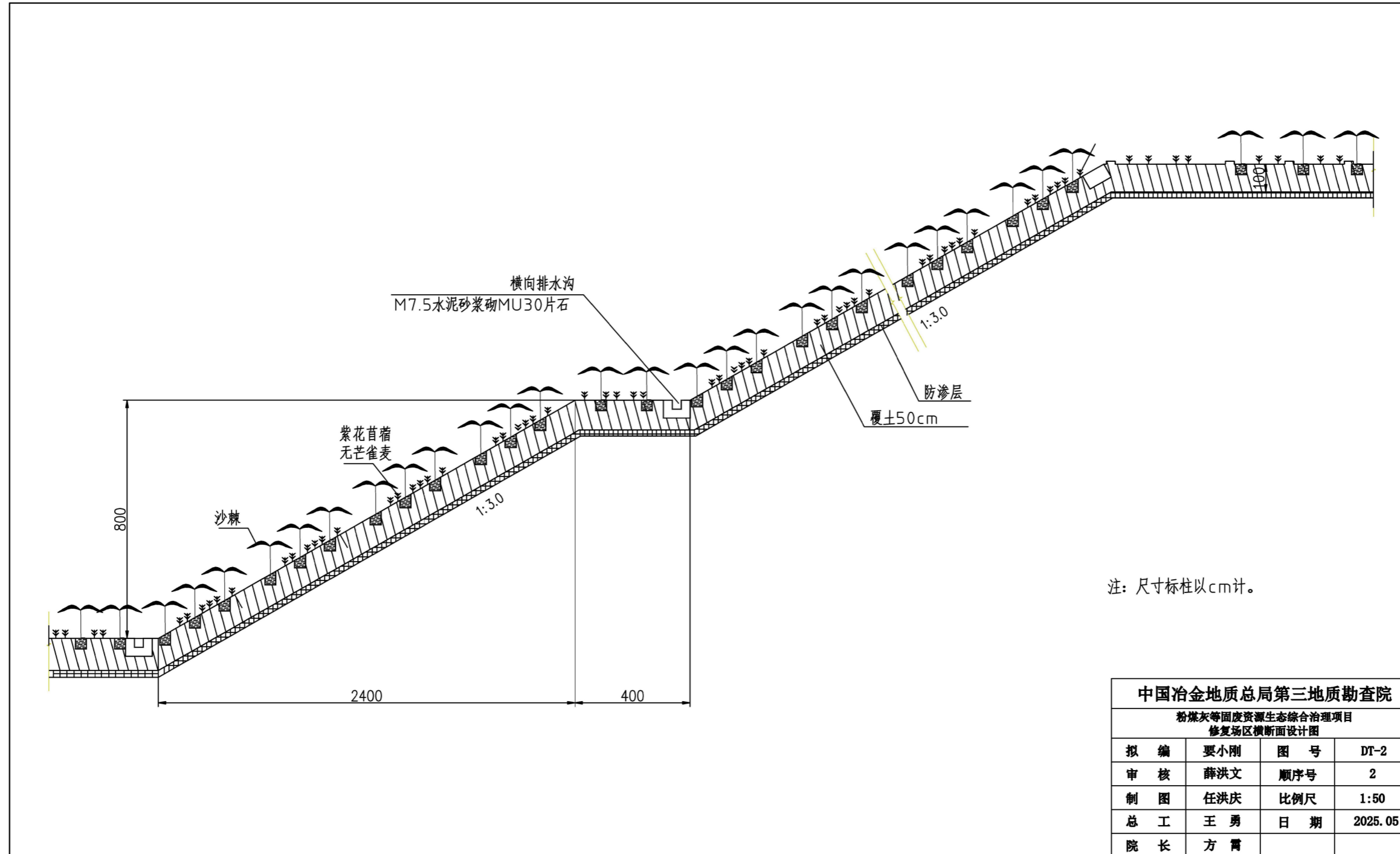


图 3.3-11 生态修复工程剖面图

### 3.4 工程分析

#### 3.4.1 生态治理区治理充填材料来源及成分分析

##### (1) 填充物来源

###### 1) 粉煤灰

根据交城县人民政府办公室《交城县人民政府办公室关于委托山西万基生态治理有限公司开展粉煤灰等固体废物处置的函》（2025年4月8日），本项目填充物主要来自山西国锦煤电有限公司。

山西国锦煤电有限公司位于山西交城经济开发区内，项目建设了2X300MW亚临界抽1070t/h亚临界循环流化床锅炉。项目于2009年5月22日取得了原环境保护部的环评批复（环审[2009]261号），并于2016年12月31日取得了吕梁市环境保护局的环保竣工验收（吕环验〔2016〕59号）。2020年，山西国锦煤电有限公司实施了燃煤污泥耦合发电项目，配套污泥烘干系统、除臭设施以及污水处理设施，日干化500吨湿污泥，现持有交城经济开发区管理委员会核发的排污许可证，登记编号：91140000680226352U001P，有效期：2025年6月15日至2030年6月14日。粉煤灰现状利用途径主要为送往山西路桥再生资源开发有限公司作为建材原料，利用不畅的情况下，送备用灰场处置。

山西国锦煤电有限公司具有合法的环保手续，为正常运行的生产项目，年产粉煤灰约160万吨/a，可满足本项目充填料的需求。

###### 2) 取土场

项目区外设立取土场，位于项目区西北部的一个土塬（山脊）上，占地面积3.6382hm<sup>2</sup>，南北长约450m，东西宽约180m~45m，取土场供土量为40万m<sup>3</sup>，占地类型为其他草地。该区域为沉积物母质成土，平均土层厚度10m以上，为褐土性土。

取土场和项目之间现有一条道路，为碎石路面，路面宽约6.0m左右。由于该取土场为中间高四周低的土包，设计取土工艺为自高向低取土。取土后形成一个终了平台，建设单位已与交城县天宁镇山庄头村签订了租赁协议，相关手续正在办理当中。

根据项目土壤理化性质，沟底防渗碾压用粘土不能满足项目防渗需求，因此沟底防渗碾压用粘土进行外购。

表3.4-1 土石方平衡表

土方及来源	挖方	填方	调入		调出		借方	
			方量	用途	方量	用途	方量	用途
一期工程								
熟土（库区清表）	25170.00				25170.00	坡面、平台覆土		
素土（取土）		60254.00					60254.00	防渗黄土+封场覆土
黏土（外购）		77961.00					77961.00	防渗+封场黏土
边坡覆熟土（清表回用）		15036.00	15036.00	边坡覆土				
二期工程								
熟土（库区清表）	45990.00				45990.00	坡面、平台覆土		
素土（取土）		133960.00					133960.00	防渗黄土+封场覆土
黏土（外购）		114975.00					114975.00	防渗+封场黏土
边坡覆熟土（清表回用）		17692.00	17692.00	边坡覆土				
平台覆熟土（清表回用）		20010.00	20010.00	平台覆土				
三期工程								
熟土（库区清表）	73524.00				73524.00	坡面、平台覆土		
素土（取土）		208645.60					208645.60	防渗黄土+封场覆土
黏土（外购）		227874.40					227874.40	防渗+封场黏土

3 工程分析

边坡覆熟土（清表回用）		39496.00	39496.00	边坡覆土				
平台覆熟土（清表回用）		21278.40	21278.40	平台覆土				
合计	144684	937182.40	144684		144684		792498.4	

\*合计场内挖方144684立方（清表），填方937182.40立方（其中144684立方来自清表），792498.4立方来着场外借方（其中外购黏土420810.4立方，取土场取土371688立方）。

根据地形情况要求，对场底、以及东西两侧边坡需进行规模较大的开挖，使满足填埋以及防渗铺设要求，同时可以实现扩充库容，库底平整、削坡土量合计约为122540m<sup>3</sup>，取土场取土 96017 万 m<sup>3</sup>，能够实现挖填平衡。

## (2) 填充物成分分析

### 1) 填充物成分

本次评价收集了项目填充物来源山西国锦煤电有限公司产生的粉煤灰，本次评价引用山西国锦煤电有限公司委托山西省地质矿产研究院有限公司、自然资源部太原矿产资源检测中心对水溶性盐和有机质出具的监测报告。

具体成分见表 3.4-1。

表 3.4-1 化学成分分析结果

粉煤灰						
基本成分 (%)						
成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O
数值	48.44	30.74	6.82	0.66	3.74	0.26
成分	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO <sub>2</sub>	烧矢量
数值	1.25	1.29	0.86	0.22	0.044	3.38
成分	水溶性盐 (g/kg)	有机质				
数值	8.04	4.70				

### 2) 浸溶水水质

浸溶试验结果具体见表 3.4-2。

表 3.4-2 淋溶试验值与各项目标准对照结果表

项目	试验结果 mg/L	GB5085.3-2007	GB8978-1996 一级
pH	11.1	-	6~9
As	0.00863	5	0.5
Hg	0.00007	0.1	0.05
Se	0.0653	1	--
CN-	<0.004	5	0.5
F <sup>-</sup>	4.46	100	10
Cr <sup>6+</sup>	<0.007	5	0.5
Be	<0.000007	0.02	0.005
Cr	<0.00216	15	1.5
Ni	<0.006	5	1.0
Cu	<0.000179	100	0.5
Zn	<0.00054	100	2.0

### 3 工程分析

Ag	<0.00029	5	0.5
Pb	0.000309	5	1.0

由表 3.4-2 可以看出，粉煤灰淋溶数据 pH 值超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1、表 4 中一级标准限值，不在《国家危险废物名录》中，由此可判断本项目填充物粉煤灰不属于危险废物，属于 II 类一般工业固体废物。

#### (3) 充填量以及来源

表 3.4-3 项目充填量及来源

项目	充填区
总库容	总库容为 956.92 万 m <sup>3</sup> 一期设计总库容为 288.59 万 m <sup>3</sup> ；二期工程设计总库容为 319.44 万 m <sup>3</sup> ；三期工程设计总库容为 348.89 万 m <sup>3</sup> 。
有效库容	956.92 万 m <sup>3</sup>
土量	40 万 m <sup>3</sup>
固废来源	取土场
土方来源	削坡、场地平整、外购
防渗碾压土来源	外购符合防渗要求的粘土

表 3.4-4 其他原辅材料

类别	名称	消耗量	来源
辅料	C20 混凝土	16t	外购
	防渗用粘土	29738m <sup>3</sup>	取土场
能源	水	93.02t/d	村庄拉水
		0.7	附近村庄拉水供应
	柴油	0.5t	

#### 3.4.2 复垦流程

项目占地内植被类型为稀疏灌丛，林地等级较低，地形起伏不平，本项目实施“生态修复”，实施筑坝回填造林，提升林地等级及质量。

本项目建设主要由场地建设、平整材料运输、平整、覆土造林等工程组成。采用机械化作业，主要作业机械有推土机、挖掘机、压实机、装载机等。

工艺流程见图 3.4-1。

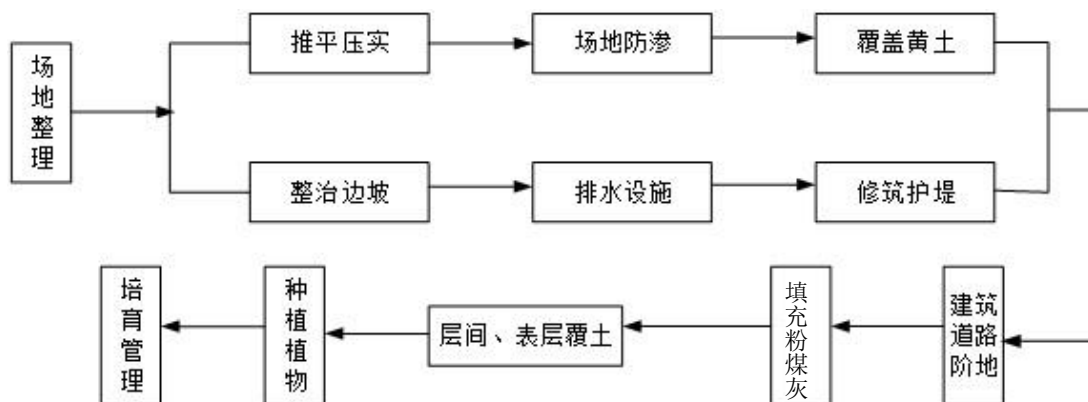


图 3.4-1 本项目工艺流程图

### 3.4.2.1 基础设施建设期

基础设施建设期主要工程包括：场地平整及边坡修整、拦挡坝和截排水构筑物的修建。项目分三期进行实施。

#### 1、一期工程

##### (1) 场地清理

在进行填充前，首先进行场地及边坡清理，清除树根、杂草等附着物。

根据地形情况和防渗要求，需要对场地两侧边坡进行规模较大的开挖，对拦挡坝两侧的边坡需要填补，达到边坡稳定的需求。

场地内清表严格按照该项目植被恢复方案的措施进行，随后进行场地整平，夯实地基。随后进行场地整平，夯实地基。按照一定的设计标高及坡度进行场地整平，并进行压实。清表产生的其他弃土与表土分区堆放于每一级马道后侧 10m 范围内，并分别进行苫盖，底部采用草袋或者编织袋墙形成挡土墙，周边设置导水渠，防止扬尘及水土流失。

##### (2) 防渗措施

结合地形，在整形填充前，对占地范围内 1240.00m 标高以下区域进行防渗处理；占地 1240.00m 以上边坡部分随填埋作业分步进行防渗处理。

库底和边坡清表后在上面铺 0.75m 厚粘土并压实，然后铺设土工膜，最后在土工膜上铺 0.3m 黄土并进行再碾压。土工膜上土层铺填碾压时不得使用重型机械，必须保证土工膜不被扎破，以上工作完成后方可进行堆灰作业。

土工膜选用两布一膜，土工布选用  $400\text{g}/\text{m}^2$ ，土工膜膜厚为  $1.5\text{mm}$ 。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设，直至到顶部边缘开槽  $300\times 300$ ，将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌固，土工膜由膜与膜连接，连接宽度不小于  $20\text{cm}$ 。

各期相关防渗工程内容详见建设内容表 3.2-1。

### (3) 拦护工程

本项目需要在一期和二期建设上游拦挡坝。

一期临时上游拦挡坝采用均质土坝，初期坝高  $8.0\text{m}$ ，坝长  $38.0\text{m}$ ，坝顶宽  $4.0\text{m}$ ，上下游边坡均为  $1:3.0$ ，坝体外侧面标高  $1250.0\text{m}$  以下采用干砌片石护面；二期实施后，该坝体将被覆盖，并入二期库容。

拦挡坝土体填筑干容重不小于  $17.5\text{KN}/\text{m}^3$ 。填筑土体的最优含水量  $15.0\%$ ，压实系数不小于  $0.96$ 。坝体底部设置上游洪水导排管和场内雨水导排管。

拦挡坝外侧面  $1244.0\text{m}$  标高一下采用浆砌石挡水墙拦护，墙高  $2.0\text{m}$ ，长  $28.0\text{m}$ ，顶宽  $1.0\text{m}$ ，挡水墙墙身及基础采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石；基础下设  $200\text{mm}$  厚 C15 混凝土垫层；挡水墙外露面用 M10 水泥砂浆勾缝、抹带。

初期坝底部平面处理范围上，每边应超出基础外缘的宽度不小于  $2$  米。初期坝两坝肩和坝底清基深度  $1\sim 2\text{m}$ ，本工程无地勘报告，初期坝基础地基承载力要求不低于  $180\text{kPa}$ ；地基承载力达不到设计要求须进行地基处理。

除拦挡坝以外，各期还需要设置子坝。其中一期工程场地下游边坡共设置子坝 13 级，每级坝高  $8\text{m}$ ，采用粉煤灰分层碾压筑坝；一期工程上游设置子坝 4 级，每级坝高  $8\text{m}$ ，采用粉煤灰分层筑坝。二期设置设置 3 级子坝，每级子坝高  $8\text{m}$ ，均采用粉煤灰分层筑坝。

### (4) 排水工程

项目场地排水工程主要有上游洪水导排管、场区雨水导排管、截洪沟、坝脚（坝顶）排水沟、消力池、沉淀池等。

#### 1) 洪水导排管

在场内防渗层下部设置洪水导排管，排出场地北侧支沟上游的汇水。

根据水文计算结果，场内洪水最大排水量为  $2.08\text{m}^3/\text{s}$ ，排洪涵管采用满流计算，计算公式如下：

计算公式:

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

$$Q = vA$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$P = \pi D$$

$$R = \frac{D}{4}$$

式中

$D$  —— 管径 (m) ;

$v$  —— 流速 (m/s) ;

$n$  —— 粗糙系数;

$Q$  —— 流量 (m<sup>3</sup>/s) ;

$i$  —— 水力坡降;

$A$  —— 水流断面 (m<sup>2</sup>) ;

$P$  —— 湿周 (m) ;

$R$  —— 水力半径 (m) 。

$n$  取 0.013, 经计算洪水导排管采用 D1000 钢波纹管, 设计纵坡不小于 0.02, 最大流量为 3.39m<sup>3</sup>/s, 流速 4.32m/s, 满足设计要求。导排管根据工程分期情况分期实施, 一期工程洪水导排管总长 615m。

## 2) 雨水导排管

雨水导排管按整体场区考虑, 根据水文计算结果, 场区内雨水最大排水量为 2.77+4.23=7.00m<sup>3</sup>/s, 雨水导排管采用满流计算, 经计算雨水导排管采用 D1200 钢波纹管, 设计纵坡不小于 0.035, 最大量为 7.29m<sup>3</sup>/s, 流速 6.44m/s, 满足设计要求, 导排管根据工程分期情况分期实施, 其中一期工程管长 615m。

## 3) 排水竖井

根据工程总体布置, 一期工程场区内设置 2 座排水竖井, 直径 2.0m, 每 0.5m 设排水孔一排 (20 个), 钢筋混凝土结构。

排水竖井外包裹一层高强加筋 600g/m<sup>2</sup> 土工布, 内衬一层 CE121 土工网。采用尼龙绳或铅丝扎紧, 间距 150mm。土工布和 CE121 土工网随灰面的升高而逐渐加高,

始终保持土工布高于灰面 0.5m 但不超过 1.0m，过低会带灰，过高会影响泄洪。

竖井可根据现场堆灰情况分段施工，上部 0.5m 井壁采用 C15 混凝土，在下次施工时拆除进行钢筋搭接，再施工到最终标高。

#### 4)截洪沟

场地周围设置截洪沟，防止施工期周边雨水汇入场内，封场后场地内集水通过截洪沟排出场地。

截洪沟按照明渠均匀流公式试算求得，计算公式采用：

$$Q = \omega c \sqrt{Ri}$$

式中：Q—过水流量(m<sup>3</sup>/s)

$\omega$ —过水断面面积 (m<sup>2</sup>)

C—谢才系数 ( $c = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$ )

n——糙率系数，取 0.017;

R—水力半径， $R = \omega/X$

X—湿周(m)

i—设计纵坡

公式确定截洪沟尺寸大小：

沟两侧截洪沟采用梯形断面，底宽为 0.8m，高为 0.8m，顶宽 1.6m，排水沟坡度不小于  $i=0.02$ ，根据计算，截洪沟最大排水量为 5.21m<sup>3</sup>/s，满足最大洪水量排放要求，截洪沟根据工程分期情况分期实施，其中一期工程长 1425m。

截洪沟采用浆砌石砌筑，厚 40cm，每 25m 长设置一道伸缩缝，缝宽 30mm，内填沥青。排水沟不建在渣面上，建在填沟两侧的边坡上，根据堆体高度和地形逐步修建。

#### 5)坝顶排水沟

在每一级子坝顶部设置坝顶排水沟，坝顶排水沟采用矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，坡度不小于  $i=0.005$ ；采用浆砌石砌筑，厚 30cm，每 25m 长设置一道伸缩缝，缝宽 30mm，内填沥青。沟坝顶排水沟根据工程分期情况，分期实施，一期工程总长为 2270m。

#### 6)消力池

为了排除场内施工期的积水和雨水，场地下游设置 1 座消力池。消力池内控尺寸为长 8.0m，宽 3.0m，深 1.6m。

### 7)集水池

一期工程场区上游初期坝处设置集水池，将上游汇水收集，流入下游埋设洪水导排管当中，集水池内控尺寸为 5.0m，宽 3.0m，深 1.6m，共设置 2 座。

场区内雨水由临时排水系统排至沉淀池，场地下游设置 1 座沉淀池，沉淀池内控尺寸长 15.0m，宽 8.0m，深 3.7m。由洒水车抽吸后回喷于库区。

### (5) 粉煤灰填充工程

1) 采用自卸载重汽车将调湿灰从厂区直接运至填沟，采用推土机推摊铺平，再用振动碾压，注意灰面的平整度，灰面均匀上升，堆而贮之，并分层碾压堆筑。

铺灰时每层厚度为 500mm，进行碾压实验确定达到压实系数 0.90（库区堆放灰渣要求）所需的碾压遍数，每堆放 1.0m 厚的填充物（粉煤灰）覆盖一层 0.1m 厚的黄土。根据以往的碾压经验一般为第一遍和最后一遍为静碾，中间的碾压为振动碾压。试验时可先碾压三遍，然后每碾压一遍每块各取 3~6 个测点检测干容重，使灰渣的压实系数达到设计要求。

### 2) 关于调湿粉煤灰含水量和洒水

电厂的粉煤灰在厂内灰库拌和一定的水分，使其成为调湿灰，可提高碾压粉煤灰的密实度和避免产生飞灰。当含水量小易产生飞灰和达不到碾压密实的要求，而含水量大易产生粘车现象；最佳含水量应在工程投运后，根据现场碾压试验确定，一般为 15%-20%。如由于其他原因造成运到碾压作业面库区粉煤灰碾压施工时，粉煤灰的推铺碾压，应使车辆在现场依次有序，严禁乱堆乱卸，卸而不摊，摊而不压的现象。

### (6)其他工程

#### 1) 进场道路

生态修复区北侧现有有乡间道路，泥结石道路，宽 4.5m，总长 1.0km 可直接到 1244m 高度。后期场地设置进场道路，宽 7.0m，总长 1.0km，路面拟采用泥结石道路。道路具体做法为：4cm 砂砾磨耗保护层；20cm 厚泥结碎砾石面层；15cm 厚天然砂砾垫层；素土夯实，密实度要求 >93%。并结合场内填埋接续运输，同时在场内局部封场区域修建临时部分道路，临时道路随填埋逐步形成。

## 2) 管理房

新建管理房一座，面积 320m<sup>2</sup>，层高为 3.6m，单层轻钢结构。管理区内建筑耐火等级为二级，建筑抗震烈度为Ⅶ度。管理区总体布置符合城市规划布局与景观规划要求，主要布置机具库、办公室、休息室等。管理站主要用电负荷为：办公室照明、电暖气、空调、轴流风机等设备，总负荷约为 20kW，就近村庄引入电源。

## 3) 地磅房

为满足填灰运输车辆计量要求，设置地磅房一座，配套地磅等计量设施。

## 4) 主要设备

本项目作业过程的专业性较强，需采用通用机械完成挖土、运土、铺土、填灰、碾压、夯实、覆土等一般性土方作业，本项目主要设备选型详见表 3.4-1。

表 3.4-1 主要设备一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	压实机	台	2	
2	履带式推土机	台	2	
3	挖掘机	台	2	
4	装载机	台	2	
5	洒水车	辆	1	
6	运灰车辆	辆	20	
7	工程巡视车	辆	1	

## 5) 监测井

本工程场地共设计 3 座地下水监测井，分别为本底井、扩散井和监测井，在建设场地、地下水上下游各布设一个监测点。地下水监测井采用钻机钻孔φ300 左右，外加塑料 PVC 套管，地下水监测采用钻井钻孔到潜水层下 0.7m。

## 6) 其它

根据规范要求，场地设置变形观测工作基点 38 个，变形观测校核基点 38 个，水准观测起测基点 19 个，水准基点 19 个，坝体浸润线测压管 19 根，坝上观测标点 38 个。

各期工程量分别见表 3.4-1。

表 3.4-1 一期工程工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
一	拦护工程			
1	下游初期坝	m	32.0	

## 3 工程分析

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
	清基	m <sup>3</sup>	2403	
	干砌片石护坡	m <sup>2</sup>	564	
2	上游临时拦挡坝	m	38.0	
	清基	m <sup>3</sup>	2944	
	干砌片石护坡	m <sup>2</sup>	585	
	挡水墙	m	28	
	M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石	m <sup>3</sup>	167	
	C15 混凝土垫层	m <sup>3</sup>	6	
二	防渗工程			
1	防渗层工程	m <sup>2</sup>	83900	
	土工布	m <sup>2</sup>	167800	400g/m <sup>2</sup>
	1.5mm 厚 HPDE 膜	m <sup>2</sup>	83900	
	锚固沟	m	3412	
三	排水工程			
1	两侧截洪沟 (梯形, 底宽 0.8m, 顶宽 1.6m, 高 0.8m)	m	1425	分期建设
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	1995	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	2941	
	15cm 素混凝土垫层	m <sup>3</sup>	547	
2	坝顶排水沟 (矩形断面, 宽为 0.4m, 高为 0.4m)	m	2270	分期建设
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	1816	
3	排水竖井			
	1 号∅ 2000 圆形排水竖井 18m	座	1	分期建设
	2 号∅ 2000 圆形排水竖井 50m	座	1	分期建设
4	D1200 钢波纹管	m	615	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	2306	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	923	
5	D1000 钢波纹管	m	615	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	1384	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	554	
6	消力池			
	8.0×3.0×1.6m	座	1	
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	26	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	60	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	5	

## 3 工程分析

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
7	集水池			
	5.0×3.0×1.6m	座	2	
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	46	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	40	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	3	
8	沉淀池			
	15.0×8.0×3.7m	座	1	
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	254	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	1026	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	83	
四	<b>粉煤灰填充工程</b>			
	分层堆粉煤灰	m <sup>3</sup>	2885900	
	覆盖黄土			
五	封场造地工程			
(一)	子坝边坡防护工程			
1	子坝边坡植被恢复	hm <sup>2</sup>	4.10	
	紫花苜蓿	kg	123	
	紫穗槐			
	整地（鱼鳞坑）	个	41040	
	苗木栽植	株	41040	
2	坝顶马道恢复植被	hm <sup>2</sup>	0.91	
	紫花苜蓿	kg	27	
	整地（穴状）	个	2270	
	油松苗木栽植	株	2270	
五	附属工程			
1	道路	m	1000	7.0m 宽泥结碎石路面
2	地下水监测井	个	3	
3	管理房	个	1	320m <sup>2</sup> ，轻钢结构
4	变形观测工作基点	个	38	
5	变形观测校核基点	个	38	
6	水准观测起测基点	个	19	
7	坝体浸润线测压管	根	19	
8	水准基点	个	19	
9	坝上观测标点	个	38	

## 2、二期工程

二期工程位于生态治理场地中游，设计总库容为 319.44 万 m<sup>3</sup>，约占生态治理场区总库容 33%，新增占地 11.79hm<sup>2</sup>，年可利用粉煤灰量按 160 万吨考虑，二期工程

填充阶段服务年限 2.00 年。

### (1) 二期工程上游初期坝

二期工程上游临时拦挡坝做法同一期工程，共设置两处，其中 1#坝长 42m，挡水墙长 18m；2#坝长 46m，挡水墙长 14m。

### (2) 子坝

二期工程场地下游边坡在一期工程 13 级子坝基础上，新增 6 级子坝；上游主沟设置 2 级子坝；支沟设置 3 级子坝，每级子坝高 8m，均采用粉煤灰分层筑坝。

子坝采用粉煤灰碾压形成永久灰坡，灰渣筑坝区压实系数不小于 0.95，各级子坝坝顶设一道马道，马道上排水沟以 0.5% 坡坡向两侧坝肩排水渠。

### (3) 防渗工程

结合地形，在整形填充前，对占地范围内 1280.00m 标高以下区域进行防渗处理；占地 1280.00m 以上边坡部分随填埋作业分步进行防渗处理。

二期工程防渗层做法同一期工程，经用软件测算，场地底部防渗面积为 3.08hm<sup>2</sup>，边坡防渗面积 12.25hm<sup>2</sup>。

### (4) 排水工程

项目场地排水工程主要有上游洪水导排管、场区雨水导排管、截洪沟、坝脚（坝顶）排水沟、消力池、沉淀池等。

#### 1) 洪水导排管

二期工程对一期工程预埋 d1000 钢波纹管进行延伸，延伸总长 295m。

#### 2) 雨水导排管

二期工程对一期工程预埋 d1200 钢波纹管进行延伸，延伸总长 550m。

#### 3) 排水竖井

二期工程新增排水竖井 2 座，直径 2.0m，竖井做法同一期工程。

#### 4) 截洪沟

截洪沟做法同一期工程，新修总长 2000m。

#### 5) 坝顶排水沟

坝顶排水沟做法同一期工程，新修总长 1510m。

#### 6) 集水池

集水池内控尺寸为 5.0m，宽 3.0m，深 1.6m，2 座。

### (6) 粉煤灰填充工程

二期工程场地填充完成后新增占地面积（投影面积）约 11.79hm<sup>2</sup>，根据 1:1000 库区地形图计算，场地容积为 319.44 万 m<sup>3</sup>，场区填充完成约需 2.00 年。粉煤灰填充方法同一期工程。

### (7) 辅助工程

项目场地防尘、喷洒同一期工程，场区进场道路、管理房、地磅房、主要作业设备、监测井等均利用一期工程。

## 9、其他

根据规范要求，场地设置变形观测工作基点 22 个，变形观测校核基点 22 个，水准观测起测基点 11 个，水准基点 11 个，坝体浸润线测压管 11 根，坝上观测标点 22 个。

表 3.4-2 二期工程工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
一	拦护工程			
1	1#上游初期坝	m	42.0	
	清基	m <sup>3</sup>	2850	
	干砌片石护坡	m <sup>2</sup>	540	
	挡水墙	m	18	
	M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石	m <sup>3</sup>	107	
	C15 混凝土垫层	m <sup>3</sup>	4	
2	2#上游初期坝	m	46.0	
	填方量	m <sup>3</sup>	12172	黄土（砂砾土）
	清基	m <sup>3</sup>	2604	
	干砌片石护坡	m <sup>2</sup>	540	
	挡水墙	m	14	
	M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石	m <sup>3</sup>	84	
	C15 混凝土垫层	m <sup>3</sup>	3	
二	防渗工程			
1	清表土方	m <sup>3</sup>	76650	
2	防渗层工程	m <sup>2</sup>	153300	
	土工布	m <sup>2</sup>	306600	400g/m <sup>2</sup>
	1.5mm 厚 HPDE 膜	m <sup>2</sup>	153300	
	锚固沟	m	4420	

## 3 工程分析

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
三	排水工程			
1	两侧截洪沟 (梯形, 底宽 0.8m, 顶宽 1.6m, 高 0.8m)	m	2000	分期建设
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	2800	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	4128	
	15cm 素混凝土垫层	m <sup>3</sup>	768	
2	坝顶排水沟 (矩形断面, 宽为 0.4m, 高为 0.4m)	m	1510	分期建设
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	1208	
3	排水竖井			
	3 号∅ 2000 圆形排水竖井 88m	座	1	分期建设
	4 号∅ 2000 圆形排水竖井 56m	座	1	分期建设
4	D1200 钢波纹管	m	550	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	4875	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	1950	
5	D1000 钢波纹管	m	295	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	664	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	266	
6	集水池			
	5.0×3.0×1.6m	座	2	
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	46	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	40	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	3	
四	<b>粉煤灰填充工程</b>			
	分层堆粉煤灰	m <sup>3</sup>	3194400	
	覆盖黄土			
五	封场造地工程			
(一)	子坝边坡防护工程			
1	子坝边坡植被恢复	hm <sup>2</sup>	5.34	
	紫花苜蓿	kg	160	
	紫穗槐			
	整地(鱼鳞坑)	个	53400	
	苗木栽植	株	53400	
2	坝顶马道恢复植被	hm <sup>2</sup>	0.56	
	紫花苜蓿	kg	17	
	整地(穴状)	个	1393	

### 3 工程分析

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
	油松苗木栽植	株	1393	
(二)	平台防护工程	hm <sup>2</sup>	6.67	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	66700	
2	顶部植被恢复	hm <sup>2</sup>	6.67	
	紫花苜蓿	kg	200	
	整地(穴状)	个	16675	
	油松苗木栽植	株	16675	
五	附属工程			
1	变形观测工作基点	个	22	
2	变形观测校核基点	个	22	
3	水准观测起测基点	个	11	
4	坝体浸润线测压管	根	11	
5	水准基点	个	11	
6	坝上观测标点	个	22	

#### 3、三期工程

三期工程位于生态治理场地上游，设计总库容为 348.89 万 m<sup>3</sup>，约占生态治理场区总库容 36%，新增占地 17.14hm<sup>2</sup>，年可利用粉煤灰量按 160 万吨考虑，三期工程填充阶段服务年限 2.18 年。

##### (1) 子坝

三期工程场地下游边坡在二期工程子坝基础上，新增 14 级子坝；每级子坝高 8m，均采用粉煤灰分层筑坝。

子坝采用粉煤灰碾压形成永久灰坡，灰渣筑坝区压实系数不小于 0.95，各级子坝坝顶设一道马道，马道上排水沟以 0.5% 坡坡向两侧坝肩排水渠。

##### (2) 防渗工程

结合地形，在整形填充前，对占地范围内 1392.00m 标高以下区域进行防渗处理；占地 1392.00m 以上边坡部分随填埋作业分步进行防渗处理。

三期工程防渗层做法同一期工程，经用软件测算，场地底部防渗面积为 6.7hm<sup>2</sup>，边坡防渗面积 15.58hm<sup>2</sup>。

##### (3) 排水工程

项目场地排水工程主要有上游洪水导排管、场区雨水导排管、截洪沟、坝脚(坝

顶)排水沟、消力池、沉淀池等。

1) 雨水导排管

三期工程对一期工程预埋 d1200 钢波纹管进行延伸, 延伸总长 160m。

2) 排水竖井

三期工程新增排水竖井 1 座, 直径 2.0m, 竖井做法同一期工程。同时对二期工程 4#竖井加高 32m。

3) 截洪沟

截洪沟做法同一期工程, 新修总长 2627m。

4) 坝顶排水沟

坝顶排水沟做法同一期工程, 新修总长 3993m。

**(4) 粉煤灰填充工程**

三期工程场地填充完成后新增占地面积(投影面积)约 17.14hm<sup>2</sup>, 根据 1:1000 库区地形图计算, 场地容积为 348.89 万 m<sup>3</sup>, 场区填充完成约需 2.18 年。粉煤灰填充方法同一期工程。

**(5) 封场造林工程**

三期工程场地新增占地面积(投影面积)17.14hm<sup>2</sup>, 封场面积(投影面积)19.93hm<sup>2</sup> (包含压覆二期工程区域 2.79hm<sup>2</sup>)。封场造林方案同一期工程。

**(6) 辅助工程**

项目场地防尘、喷洒同一期工程, 场区进场道路、管理房、地磅房、主要作业设备、监测井等均利用一期工程。

**(7) 其他**

根据规范要求, 场地设置变形观测工作基点 28 个, 变形观测校核基点 28 个, 水准观测起测基点 14 个, 水准基点 14 个, 坝体浸润线测压管 14 根, 坝上观测标点 28 个。

**表 3.4-3 三期工程工程量表**

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
一	<b>防渗工程</b>			
1	防渗层工程	m <sup>2</sup>	222800	

## 3 工程分析

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
	土工布	m <sup>2</sup>	445600	400g/m <sup>2</sup>
	1.5mm 厚 HPDE 膜	m <sup>2</sup>	222800	
	锚固沟	m	9500	
	黄土	m <sup>3</sup>	66840	
二	<b>排水工程</b>			
1	两侧截洪沟 (梯形, 底宽 0.8m, 顶宽 1.6m, 高 0.8m)	m	2627	分期建设
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	3678	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	5422	
	15cm 素混凝土垫层	m <sup>3</sup>	1009	
2	坝顶排水沟 (矩形断面, 宽为 0.4m, 高为 0.4m)	m	3993	分期建设
	M10 水泥砂浆砌 MU40 片石	m <sup>3</sup>	3194	
3	排水竖井			
	4 号∅ 2000 圆形排水竖井加高 32m	座	1	分期建设
	5 号∅ 2000 圆形排水竖井 96m	座	1	分期建设
4	D1200 钢波纹管	m	160	
	基槽挖方	m <sup>3</sup>	60	
	砂石基础	m <sup>3</sup>	240	
四	<b>粉煤灰填充工程</b>			
	分层堆粉煤灰	m <sup>3</sup>	3488900	
	覆盖黄土			
五	<b>封场造地工程</b>			
(一)	子坝边坡防护工程			
1	子坝边坡植被恢复	hm <sup>2</sup>	11.57	
	紫花苜蓿	kg	347	
	紫穗槐			
	整地 (鱼鳞坑)	个	115680	
	苗木栽植	株	115680	
2	坝顶马道恢复植被	hm <sup>2</sup>	1.60	
	紫花苜蓿	kg	48	
	整地 (穴状)	个	3993	
	油松苗木栽植	株	3993	
(二)	平台防护工程	hm <sup>2</sup>	7.09	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	70928	
2	顶部植被恢复	hm <sup>2</sup>	7.09	
	紫花苜蓿	kg	213	
	整地 (穴状)	个	17732	

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
			合计	
	油松苗木栽植	株	17732	
五	附属工程			
1	变形观测工作基点	个	28	
2	变形观测校核基点	个	14	
3	水准观测起测基点	个	14	
4	坝体浸润线测压管	根	14	
5	水准基点	个	14	
6	坝上观测标点	个	28	

### 3.4.2.2 回填作业期

#### (1) 表土剥离

施工前，清理沟底表面的腐殖土、有机土，总厚度 0.3m。

清表产生的其他弃土与表土分区堆放于每一级马道后侧 10m 范围内，并分别进行苫盖，底部采用草袋或者编织袋墙形成挡土墙，周边设置导水渠，防止扬尘及水土流失。该部分土壤用于后期项目区表面的覆土，将剥离表土运至场地中部附近堆放备用，表面采用防尘网覆盖。四周设截水沟，与厂区周边截水沟相连。

表土堆存平面布置图见图 3.4-2。

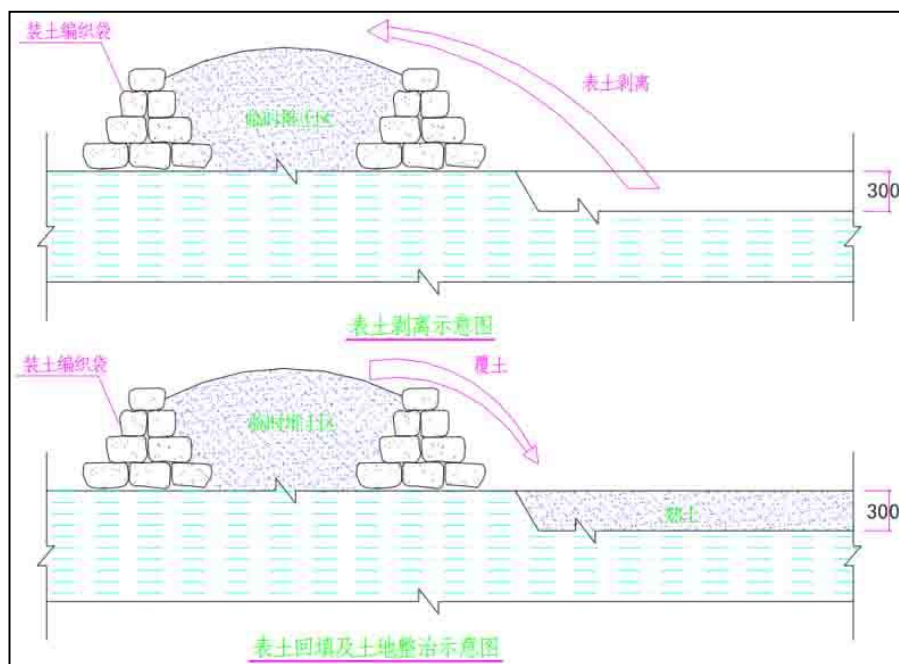


图 3.4-2 表土剥离示意图

项目区外设立取土场，位于项目区西北部的一个土塬上，占地面积 3.6382hm<sup>2</sup>，取土场供土量为 40 万 m<sup>3</sup>，占地类型为其他草地。该区域为沉积物母质成土，土层厚度 7m 以上，为褐土性土。取土场东南部、北部边界紧邻基本农田，东部为道路，北侧等区域为其他草地，该区附近有道路经过，路面宽 8.9m 左右，对外交通便利。由于该取土场为中间高四周低的土包，设计取土工艺为自高向低取土，取土后形成一个终了平台，建设单位已与交城县天宁镇山庄头村签订了租赁协议，相关手续正在办理当中。

### (2) 运输

粉煤灰运输采用封闭式运输车，入场道路利用现有道路。运输道路总长 1.8km，路面宽 4m，全部为水泥路面；

场内运输道路从场内运输道路长 355m，宽约 4m，进行碾压硬化。路面宽度为 4m。弯沉值 $\leq 260$  (0.01mm)，转弯半径不小于 15m，坡度不大于 14°。后期随着充填工作结束一起进行复垦。

### (3) 管理站

项目在勘界范围内，充填区西南侧设置 50m<sup>2</sup>管理站，用于充填作业期、管护期工作人员办公，施工机械保养，并设置 10m<sup>2</sup>危废贮存库用于暂存机械保养产生的废矿物油等。

### (4) 车辆冲洗平台

项目在消力池一侧，车辆出入口设置洗车平台一个，并配套冬季保温装置，保证冬季洗车平台的正常运行，洗车平台长 6m，宽 3.8m，两侧设置喷嘴共 12 个，洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池，收集池和清水池容积各为 15m<sup>3</sup>，沉淀池容积为 20m<sup>3</sup>。

### (5) 充填工艺

项目各期库容见表 3.2-1。

#### 1) 调湿灰的碾压作业工艺

采用自卸载重汽车将调湿灰从厂区直接运至填沟，采用推土机推摊铺平，再用振动碾压，注意灰面的平整度，灰面均匀上升，堆而贮之，并分层碾压堆筑。

#### 2) 库区灰渣碾压

铺灰时每层厚度为 500mm，进行碾压实验确定达到压实系数 0.90 (库区堆放灰

渣要求)所需的碾压遍数,每堆放 1.0m 厚的填充物(粉煤灰)覆盖一层 0.1m 厚的黄土。根据以往的碾压经验一般为第一遍和最后一遍为静碾,中间的碾压为振动碾压。试验时可先碾压三遍,然后每碾压一遍每块各取 3~6 个测点检测干容重,使灰渣的压实系数达到设计要求。

电厂的粉煤灰在厂内灰库拌和一定的水分,使其成为调湿灰,可提高碾压粉煤灰的密实度和避免产生飞灰。当含水量小易产生飞灰和达不到碾压密实的要求,而含水量大易产生粘车现象;最佳含水量应在工程投运后,根据现场碾压试验确定,一般为 15%-20%。如由于其他原因造成运到碾压作业面库区粉煤灰碾压施工时,粉煤灰的推铺碾压,应使车辆在现场依次有序,严禁乱堆乱卸,卸而不摊,摊而不压的现象。

#### (4) 取土工程

本项目设立一处取土场,占地面积 3.6382hm<sup>2</sup>。场址位于项目区西北部的一个土塬上,该土为沉积物母质成土,土层厚度 10m 以上,取土场供土量为 40 万 m<sup>3</sup>。

##### ①取土

##### 层间覆土、平台覆土取土

由于场区范围内地势存在高差,场底以现有地形为基准,进行清理、平整,根据地形情况和防渗要求,对场底南北两侧边坡进行规模较大的开挖,对拦挡坝两侧的边坡需要填补,使边坡满足填埋要求,边坡处理要求从基底边缘标高到两侧高处的锚固平台内侧标高相连形成斜坡,能满足铺设要求。

项目区被第四系中、上更新统(Q<sub>2+3</sub>)覆盖,厚度约 50m,由浅黄色砂土,亚砂土组成,松软、质细,垂直节理发育,不能满足防渗需求,因此防渗碾压用土外购符合要求的粘土。

##### ②表土剥离与堆存工程措施

取土土丘先进行表土剥离,根据当地土层厚度,剥离表土厚度为 0.3m。开挖的表层熟土要专门堆放,用于后期复垦用土。可将部分表层土装入编织袋堆放在外侧,形成拦挡(严禁露天堆放),取土完毕后将表层熟土覆土复垦,为下一步复垦工作提供养分基础,提高栽种植物的生存能力。

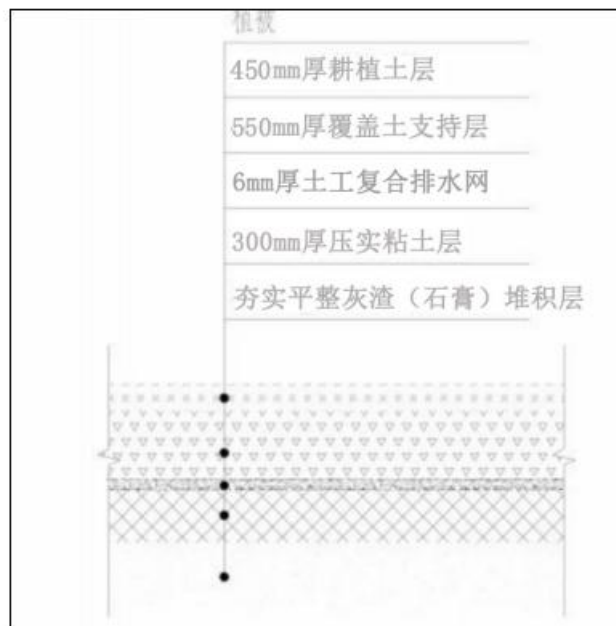
### 3.4.2.3 复垦造地期

#### (1) 项目封场

一期工程场区使用完毕后,要进行黄土碾压覆盖,覆盖粘土 0.3m 厚,壤土 0.7m 厚,顶部总体坡度控制在 2-4%之间,坡向两侧截洪沟。场地封场总占地面积(投影面积) 6.45hm<sup>2</sup>,封场面积(投影面积) 4.33hm<sup>2</sup>,二期工程压覆区 2.12hm<sup>2</sup>,如二期工程未能按期接续实施,该部分区域应同一期工程一并考虑封场绿化。

二期工程场地新增占地面积(投影面积)11.79hm<sup>2</sup>,封场面积(投影面积)11.12hm<sup>2</sup>(包含压覆一期工程区域 2.12hm<sup>2</sup>),三期工程压覆区 2.79hm<sup>2</sup>,如三期工程未能按期接续实施,该部分区域应同二期工程一并考虑封场绿化。

封场采取分层覆土,顶部平台总覆土厚度为 1.3m,由下至上应包括 0.3m 黏土阻隔层,6mm 的复合排水网,0.7m 厚的素土、0.3m 熟土覆盖土层。对场区坡面、坝顶和顶部平台进行生态恢复,生态恢复植物物种选择刺槐、新疆杨,灌木沙棘,草种紫花苜蓿、黄花草木樨等。刺槐为浅根植物,用于治理区平台生态恢复,新疆杨作为行道树栽植于进场道路两侧。



最后是综合管理,组织专人护理树木。在树木栽种后,浇水 1—2 天后必须检查有无裂缝,沉陷现象。一旦发现及时培土塌实。注意防治病虫害,适当采取喷药或施肥等相应措施。

## (2) 造林方案

项目填埋区划定为有条件建设区,规划中未进行更加具体的用地说明。因此,为了满足后期建设用地的要求,本项目整地至设计标高后,覆粘土 0.3m、覆壤土 0.7m,服务期满后可生态修复为草地、林地、硬化地面等非开挖性建设用地。

对场区坡面、坝顶和顶部平台进行生态恢复，生态恢复植物物种选择乔木油松，灌木紫穗槐，草种紫花苜蓿。

种植方式：边坡植被恢复采取种植紫穗槐、紫花苜蓿灌草结合方式，紫穗槐种植标准 10000 穴/hm<sup>2</sup>；间距为 1m×1m，紫花苜蓿 30kg/hm<sup>2</sup>；补植量按 20%计；顶部平台和坝顶植被恢复采取种植油松、紫花苜蓿乔草结合方式，油松种植标准 2500 穴/hm<sup>2</sup>；间距为 2m×2m，紫花苜蓿 30kg/hm<sup>2</sup>；补植量按 20%计。

灰渣场具有含水量低，入渗快、地热较高等特点，绿化后，管理工作的重点是浇水，特别是保苗期和干旱、高温季节。为此，需进行浇灌，浇灌切忌大水漫灌，避免浪费水又冲走表土的现象，一般春季每周一次，夏季平均 3 天循环浇灌一遍，秋季 10~30 天浇一次，冬季上冻前普遍灌足越冬水。

最后是综合管理，组织专人护理树木。在树木栽种后，浇水 1—2 天后必须检查有无裂缝，沉陷现象。一旦发现及时培土塌实。注意防治病虫害，适当采取喷药或施肥等相应措施。

#### 3.4.2.4 复垦目标

生态修复目标：本项目占地面积均为复垦责任面积，本次全部安排生态修复，生态修复率为 100%。

表 3.4-7 复垦目标表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅 (hm <sup>2</sup> )
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	0	20.085	+20.085
		0305	灌木林地	29.8086	17.3965	-12.4121
04	草地	0404	其他草地	9.9004	0	-9.9004
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.0869	+0.0869
11	水域及水利设施用地	1107/1109	沟渠、水工建筑用地	0	2.1406	+2.1406
总计				39.7090	39.7090	

### 3.5 环境影响因素分析及污染防治措施

本项目为粉煤灰生态综合整治工程、填充及土地复垦均属于回填作业期，生态恢复结束造地后返还农民。由此可见，本项目产排污环节主要为施工过程中，运营期过程中无污染环节。

#### 3.5.1 基础设施建设期环境影响因素

##### (1) 基础设施建设期大气污染源强分析

基础设施建设期大气污染物主要为施工扬尘和道路运输扬尘。施工扬尘主要来自于土方开挖、施工现场物料装卸、堆放以及渣土临时堆放等过程；道路运输扬尘来自于施工机械和车辆的往来过程。扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途。

评价要求采取如下措施：

1) 对于场地内易起尘的物料应加盖苫布，减少施工扬尘对环境的影响。建设场地和道路定时洒水抑尘，减少物料露天堆放，运输易起尘物质的车辆遮盖篷布，散落的物料及时清理。

2) 建设场地、路面、主要施工点周围应采取临时硬化措施。场地出入口设置洗车平台，进出车辆进行车身和轮胎的清洗。

3) 场底清理后表土堆放至马道边内侧，并采用苫布苫盖，防止起尘，以防止水土流失。

4) 开展建筑工地标准化建设工作，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

5) 制定合理的建设计划，采取集中力量逐项施工的方法，缩短工期，减少施工现场的作业面，减轻施工扬尘对环境的影响。

采取以上措施后，基础设施建设期施工扬尘对周围环境影响较小，且随着施工活动的结束而消失。

### (2) 基础设施建设期水污染源强分析

基础设施建设期产生的废水主要为设备冲洗水。

基础设施建设期设备冲洗水只含有少量泥沙，不含其它杂质，排放量较小。填沟造地区设置 1 座 5m<sup>3</sup> 集水沉淀池，设备冲洗水经集水沉淀池收集、沉淀后用于施工现场洒水抑尘，不外排，对周围环境产生的影响很小。

### (3) 基础设施建设期固体废物源强分析

基础设施建设产生的固体废物数量很小，产生的固体废物主要是建设初期坝施工开挖产生的弃土，可用于场地的平整。

本项目基础设施建设期将产生少量的生活垃圾，平均每天每人 0.5kg 左右，建设单位要将此部分生活垃圾收集后倾倒入环卫部门指定的生活垃圾回收地点，

由环卫部门统一处置，不会对周围环境产生影响。

#### (4) 基础设施建设期噪声源强分析

基础设施建设期噪声主要是施工现场各类机械设备和物资运输的交通噪声。建设场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞噪声及施工人员的活动噪声；物料运输的交通噪声主要是各施工阶段物料运输车辆引起的噪声。各施工阶段、运输车辆主要噪声源及其声级见表 3.4-8。

表 3.4-8 施工阶段主要噪声源状况 (单位: dB(A))

施工阶段	声源	声级	声源	声级
基础开挖、构筑物建设阶段	挖掘机	78-96	装载机	80-90
	推土机	78-96		
交通运输	大型载重车	90	压路机	80-85

评价要求采取如下措施：

1) 施工机械选用低声级设备，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的规定。

2) 合理安排施工、运输计划，尽可能避开夜间(22:00-06:00)、昼间午休时间动用高噪声设备，以免产生扰民现象。

采取以上措施后，基础设施建设期施工活动噪声对周围环境影响较小，且随着基础设施建设期结束而消失。

#### (5) 基础设施建设期生态环境影响分析

本项目场初期场底清理、挡土墙地基开挖，初期阶段排水设施建设，破坏了该区域的植被覆盖情况，对土地的扰动等造成施工场地内土质结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

评价要求清理的表土堆放在规划填充区域后侧，采用苫布苫盖，防止水土流失。开挖建设区，及时夯实地基，进行基础设施的建设，缩短工期，避免大风天气，暴雨天气施工。以减轻水土流失。

采取以上措施后，可大幅度的减轻基础设施建设活动对生态环境的影响。且随着基础设施建设活动的结束，可使水土流失得到有效控制。

### 3.5.2 回填作业期环境影响因素及防治措施

本项目回填作业期大气污染物主要为填充作业期粉煤灰运输、堆场作业扬尘及

机械设备产生的尾气。

### 3.5.2.1 废气大气污染源强分析

#### (1) 汽车运输过程中起尘

汽车运输过程中起尘计算采用上海港环境保护中心与原武汉水运学院提出的关于汽车在有散装物料的道路上的扬尘量计算经验公式：

$$Q_P = 0.123 \times (V/5) \times (M/6.8)^{0.85} \times (P/0.05)^{0.72}$$

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

式中： $Q_P$ ——交通运输起尘量，kg/km·每车；

$Q'_P$ ——运输途中起尘量，kg/a；

$V$ ——车辆行驶速度，20km/h；

$M$ ——车辆载重，30t/辆；

$P$ ——路面状况，以每  $m^2$  路面灰尘覆盖率表示， $0.05kg/m^2$ ；

$L$ ——运输距离，km，1.8km；

$Q$ ——运输量，182 万 t/a。

经计算， $Q_P = 1.737kg/km \cdot 车$ 。

全年运输量为 180 万 t/a，经计算， $Q'_P = 8.82t/a$ 。

评价要求企业对场内道路进行硬化；限制汽车超载，运输车辆加盖篷布，避免车辆沿路抛洒；运输道路路面要经常清扫和洒水，保持路面清洁和一定的空气湿度；在场地进口处设置运输车辆洗车平台，配套 1 座  $50m^3$  沉淀池，对出厂车辆进行轮胎清洗；采取以上措施后，抑尘效率为 70%，则扬尘排放量为 2.65t/a。

#### (2) 充填作业面扬尘

对于平整工程而言，扬尘主要来源于平整材料表面扬尘和平整材料堆放过程扬尘两方面，主要产生于汽车装卸、平整作业等环节。汽车装卸时，平整材料在重力作用下下落时和风吹造成扬尘；在平整材料堆放情况下，平整材料表面在风吹作用下产生扬尘。起尘量的大小取决于作业强度、粒度、平整材料含水率和风速，其中含水率和风速是决定扬尘对空气质量影响大小的主要因素。因此在考虑平整材料物理特性的情况下，参照生态环境部 2014 年发布的《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中堆场扬尘计算公式。

$$W_Y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

式中： $W_Y$ ——堆场扬尘源中 TSP 的总排放量，t/a；

$E_h$ ——堆场装卸运输过程的扬尘 TSP 排放系数，kg/t；

$m$ ——每年料堆物料装卸总次数，年运输量为 180 万 t/a，车辆载重为 30t/辆，车辆装卸次数为 167 次/a；

$G_{Yi}$ ——第  $i$  次装卸过程的物料装卸量，t；取 30t。

$E_w$ ——物料受到风蚀作用的 TSP 排放系数，kg/m<sup>2</sup>；

$A_{Yi}$ ——料堆表面积，m<sup>2</sup>；取 2500m<sup>2</sup>；

①装卸、运输物料过程扬尘排放系数的估算：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

式中： $E_h$  为堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t；

$K_i$  为物料的粒度乘数，TSP 取 0.74；

$u$  为地面平均风速，m/s，取 2.1；

$M$  为物料含水率，%，推荐实测，方法同道路积尘含水率测定方法；取 5%

$\eta$  为污染控制技术对扬尘的去除效率，%，TSP 取 70%；

经计算， $E_h$  为 0.0019kg/t，填埋作业区共堆放填充物约 182 万 t/a，则填埋作业区装卸扬尘量为 **3.72t/a**。

②堆场风蚀扬尘排放系数的计算方法：

料堆表面遭受风扰动后引起颗粒物排放的排放系数可以用下式计算：

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1 - \eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*) ; & (u^* > u_t^*) \\ 0 & ; \quad (u^* \leq u_t^*) \end{cases}$$

$$u^* = 0.4u(z) / \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad (z > z_0)$$

式中： $E_w$  为堆场风蚀扬尘的排放系数， $\text{kg}/\text{m}^2$ ；

$k_i$ ——物料的粒度乘数；取 1。

$n$  为料堆每年受扰动次数；按最大扰动次数 365 次考虑。

$P_i$  为第  $i$  次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势， $\text{g}/\text{m}^2$ ；

$\eta$ ——污染控制技术对扬尘的去除效率，%。采取本环评提出的抑尘措施后，扬尘去除效率可达 70%。

$u^*$  为摩擦风速， $\text{m}/\text{s}$ ；

$u_t^*$  为阈值摩擦风速， $\text{m}/\text{s}$ ，取 4.8；

$u(z)$  为地面风速， $\text{m}/\text{s}$ ，取 2.1；

$z$  为地面风速检测高度， $\text{m}$ ，取 10；

$z_0$  为地面粗糙度， $\text{m}$ ，项目区域为郊区取 0.2。

经计算， $u^* = 0.21\text{m}/\text{s}$ ， $u^* < u_t^*$ ，则  $P_i = 0$ ，则  $E_w = 0$

因此经计算得： $W_Y$ （堆场扬尘源中 TSP 的总排放量）为 **1.824t/a**。

防治措施：

①避免大风天气作业，大风天气增加洒水频率；

②在土方开挖、卸车、平摊、压实粉煤灰过程中，应使用洒水车定时进行洒水抑尘作业；

③工程开挖土方应有计划地堆置在现场，且要及时回填；回填土方要及时碾压，临时堆土需对其进行覆盖等；

④满足“施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输”六个百分百要求。

⑤加强现场施工管理，对平整粉煤灰及时碾压和覆土：平整作业区采用分区、分块平整的方式，使粉煤灰暴露面最小，堆满一块覆盖一块从而一次形成永久性覆盖面，上层黄土经碾压后板结，并通过洒水等方式，最大限度的减小扬尘。

⑥倾倒过程中采取 2 台雾炮洒水抑尘措施并在作业面设置移动式防尘板，四级及四级以上大风天气禁止作业，设专人负责洒水抑尘管理，降低物料落差。

采取以上措施后，可减少起尘量 70%。作业面扬尘排放量为 1.66t/a。

### (3) 机械尾气

推土机、压路机等各种作业机械和运输车辆均属于间歇运行，且作业机械数量不大，产生的源强较小，经大气扩散后对环境的影响较小。为进一步减小各类机械设备尾气对区域大气环境的影响，评价要求：①使用非道路移动机械按照《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）规定的 I 类（2014 年 9 月 30 日前生产的）、II 类（2014 年 9 月 30 日后生产的）限值标准执行。②吕梁市辖区内使用本地非道路移动机械必须在生态环境部门进行编码登记，同时张贴环保“二维码”信息采集卡、悬挂环保号牌。

#### 3.5.2.2 回填作业期水环境影响分析

本项目正常情况下填充区无渗滤液产生；雨季时沟谷内会形成的短时水流；此外还有生活污水、洗车废水的产生。

##### (1) 雨水

雨季时沟谷内会形成的短时水流，且复垦区会产生淋溶水。本项目填埋区四周设置有截水沟，雨季时，复垦区上游及周边汇水通过截排水沟和排水涵洞排出场外。此外，本项目在截水沟和排水涵洞出口处设置消力池，防止雨水对下游的冲刷。

##### (2) 淋溶水

###### 1) 正常情况下

雨季时场地内会形成短时水流，复垦区会产生滤液，粉煤灰经降雨淋溶后，可溶性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会对土壤、地下水产生一定的影响，其影响程度取决于淋溶液中污染物的排放情况及所在地的环境性质。

根据淋浸分析数据，粉煤灰 pH 值最大为 12.44，不在 6~9 范围内，各种有害成分含量均在 GB8978-1996 中最高允许排放浓度小于标准值，固体废物是无浸出毒性的固体废物，属于一般工业固体废物；任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的最高允许排放浓度。因此，本项目填充材料粉煤灰为 II 类一般工业固体废物，其储存、处置按照第 II 类一般工业固体废物的要求进行。

本项目填埋灰渣属 II 类工业固废，其中含有一定数量的氟和碱，在干法堆存时，还原灰渣受雨水淋溶或洪水浸泡，其污染物将被析出，一旦渗入地下，将污染地下水。

充填区内水的来源只有天然降水，因此大气降水是造成充填区污染物淋溶和迁移的主要原因，本项目场所属于大陆性半干旱型气候，气温变化大，降雨量小。平均年降水量为 641.4mm。在正常降雨的情况下，雨水渗入粉煤灰堆体量较小，且项目耕作层下设置阻隔层进一步减少雨水以及灌溉水的下渗影响，因此正常情况下场地内雨水不会对水体造成影响。

## 2) 持续降雨情况下

在持续降水条件下，雨水入渗将使粉煤灰的含水量超过持水度，形成重力水，产生一定量的场地内雨水，通过填充区域底层渗入地下，对区域地下水环境造成污染。

经验证明，灰体碾压后的干容量达到  $1.0\text{g}/\text{cm}^3$  时，具有一定的抗冲刷能力，在灰面坡度为 1:30 时，灰面不会被冲刷，由于灰面是以 1:30 的坡度倾向排水竖井，雨水很快形成径流，集中在竖井周围排走，雨水在场地内停留时间是短暂的，所以入渗量很少；此外粉煤灰堆体的密实程度也影响场地内雨水的量，堆体堆积的越密，雨水渗入渣灰层的机会就越小，形成的场地内雨水也越少，对水体的影响也越少。由于本工程粉煤灰堆体为碾压场，且底部做防渗处理，因此对场地内雨水产生的机会较小。

为保证粉煤灰堆体的安全，在充填区填埋期间，粉煤灰采用分层碾压方式，同时项目堆体上方设置阻隔层，进一步避免了雨水进入，粉煤灰、粉煤灰不会被充分浸泡。

同时根据粉煤灰、粉煤灰淋溶检测结果，项目填充的区域粉煤灰、粉煤灰属于 II 类一般工业固体废物，粉煤灰、粉煤灰淋溶各项重金属浓度极小，多为未检出，且淋溶试验中，淋溶是在被充分浸泡的状态下进行的。一般情况下，单次降雨量与粉煤灰、粉煤灰存量相比小的多，且区域蒸发量大于降雨量，堆存粉煤灰、粉煤灰不易形成充分浸泡状态，由此可知场地内雨水对水环境的影响很小。

因此，评价认为一般不会形成淋溶液，即使在填充期，强降雨季节产生少量场地内雨水，场地内雨水各项污染物浓度极小，即使下渗，经底层粘土防渗、包气带的不断吸附和降解作用，对地下水影响也很小。

## (3) 生活污水及洗车废水

本项目职工 10 人，生活污水产生量约为  $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，直接回用于抑尘洒水，不外排；管理站旁设旱厕，定期清掏。洗车废水循环使用或洒水抑尘，不外排。本项目无废水外排。

### 3.5.2.3 回填作业期固体废物

(1) 弃土：本项目建设期施工开挖产生的废土全部用于填埋场场地的平整、层间覆土及填埋场顶部封场覆土等，无弃土产生。

#### (2) 生活垃圾

本项目将产生少量的生活垃圾，平均每天每人  $0.5\text{kg}$  左右，建设单位要将此部分生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定的地点进行统一处置。

#### (3) 危险废物

项目施工机械维护、保养过程会产生少量的废矿物油，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物/非特定行业 900-214-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。

产生量约为  $0.5\text{t/a}$ ，集中收集暂存于管理站内设置的  $10\text{m}^2$  危废贮存点，定期交由资质单位统一处理处置。

危险废物属性及处理方式见表 3.5-4。

表 3.5-4 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t	产生工序及装置	形态
1	废矿物油	HW08	900-214-08	0.5	设备检修	液体

表 3.5-5 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废贮存间	废矿物油	HW08	900-214-08	危废贮存点	$100\text{m}^2$	铁桶	0.2t	5 个月

### 3.5.2.4 回填作业期声环境影响分析及防治措施

本项目噪声污染源为运输噪声复垦区充填作业的机械噪声，噪声设备主要有：运输车辆和推土机、挖掘机、压实机等。

主要设备声压级见表 3.6-3。

#### (1) 场地噪声影响

场地产生噪声的设备主要是推土机、挖掘机、压实机，其瞬时声压级在 90-95dB (A)。本项目选址距离村庄较远，因此本次评价要求合理安排施工时间，禁止午间和夜间作业等措施。在采取环评规定的各项措施下，对周围环境影响较小。

**表 3.5-6 作业场地主要设备声压级 单位：dB(A)**

序号	噪声源位置	施工机械	声压级 dB(A)	治理措施
1	复垦区	推土机、挖掘机、压实机等	90-95	选用低噪设备，合理布局，合理安排施工时间，禁止午间和夜间作业；定期对车辆进行保养，淘汰不合格的车辆
2	运输道路	运输车辆	65-75	加强调度管理、禁止夜间运输，在行驶至居民集中区等噪声敏感点处，要减速行驶，禁止鸣笛；严禁超载

#### (2) 运输噪声分析

运输噪声主要表现为汽车运输对沿途村庄居民生活的影响，如发动机声、鸣笛声。本项目运输沿线不经过村庄。环评要求：建设单位应加强调度管理，禁止夜间运输，在噪声敏感点处，要减速行驶，禁止鸣笛。采取以上措施后，运输噪声对周围村庄影响较小。

### 3.5.3 运营期环境影响分析

本项目为利用粉煤灰做填充物料对生态治理区进行土地复垦工程，填充及土地复垦均属于回填作业期，回填结束恢复为林地后返还农民。本项目回填作业期已全部完成粉煤灰堆填，土地复垦工程完成的营运期主要为林地养护，由山西万基生态治理有限公司进行管护。

本项目的实施对生态环境起改善作用，总体对环境影响起正效应。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查与评价

#### 4.1.1 地理位置

交城县位于山西省中部，吕梁山的东侧、晋中盆地中部的西侧。地理坐标介于东经 $111^{\circ}24'$ - $112^{\circ}17'$ 、北纬 $37^{\circ}28'$ - $37^{\circ}54'$ 之间。隶属于吕梁市，东邻清徐县，南接文水县，西连吕梁市、方山县、文水县，北与娄烦县、古交市毗邻。全县总面积 $1822.11\text{km}^2$ ，西北至东南直线长 $83.65\text{km}$ ，东北至西南直线宽 $34.65\text{km}$ 。

本项目选址位于交城县天宁镇山庄头村、马庄村一带（山庄头村东北侧 $910\text{m}$ 处荒沟）。拟选场址周围西侧和北侧有乡间道路穿过，南侧紧邻荒山，东侧沟口距磁窑河河道约 $300\text{m}$ 。

本项目地理位置图见图 4.1-1。

4 环境现状调查与评价



图 4.1-1 地理位置图

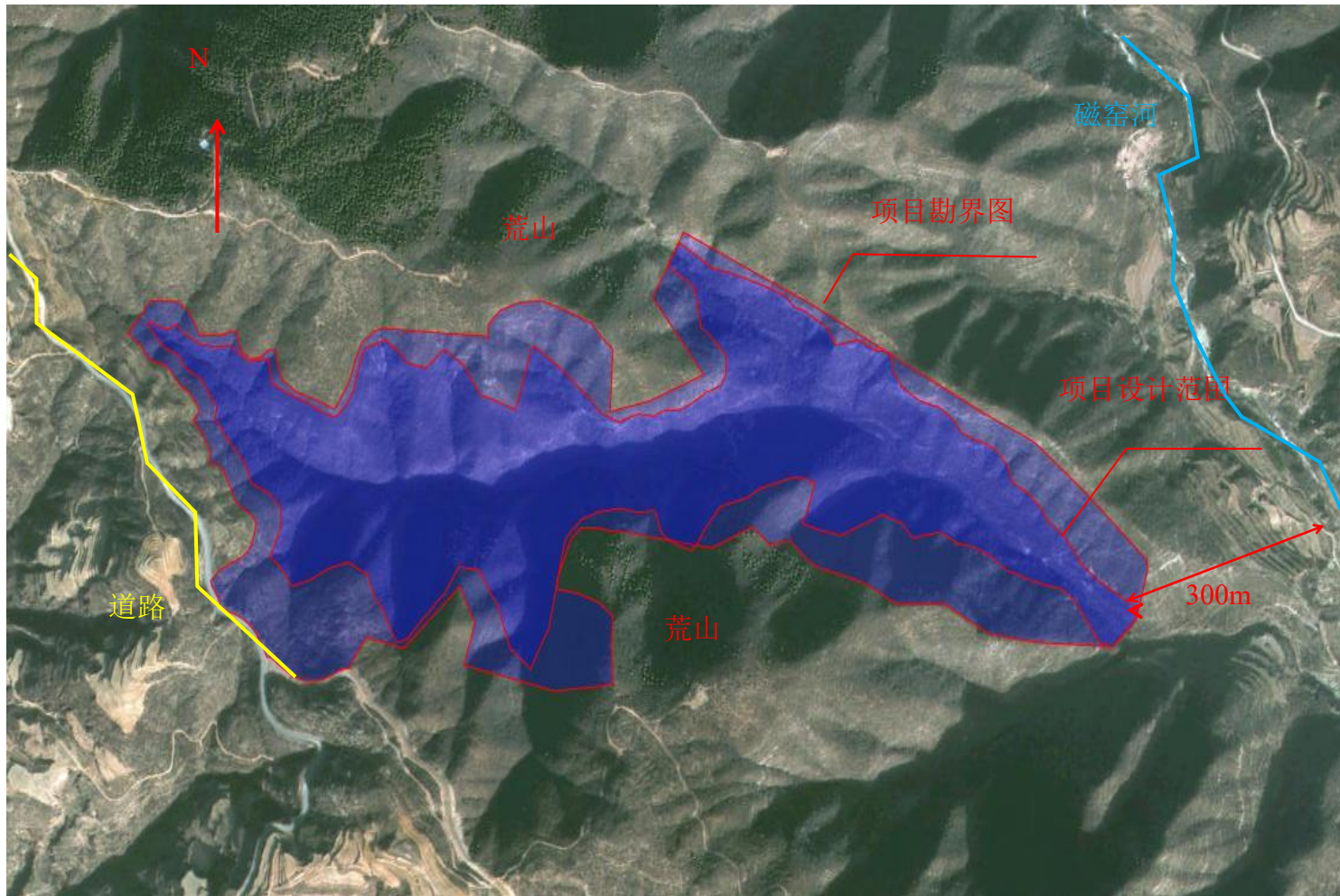


图 4.1-2 项目四邻关系图

### 4.1.2 地质地貌

交城县境平面呈梭形，西北至东南端点，直线相距 83.56 千米，东北至西南端点，相距 34.65 千米，境域周长 227.25 千米。立体状如卧牛，自西北向东南倾斜，主峰孝文山，海拔 2830.7 米，为华北第二高峰。西北山区，属吕梁山脉，群山起伏，沟纵横，海拔多在 1500 米至 2000 米之间，面积 1692.11 平方千米，占全县总面积的 92.8%。东部为低山区，海拔 800 米至 1200 米之间，局部黄土覆盖形成垣、梁、茆地貌。东南平川，属晋中盆地，面积 130 平方千米，占全县总面积的 7.2%，海拔 755 米至 800 米，地势平坦开阔。境内地质构造较为复杂，系吕梁隆起中段东侧，太原断陷盆地西北边。地层较为齐全，其岩性是石英岩、大理岩、黑云变粒岩、浅粒岩、斜长角闪岩、片岩、磁铁石英岩等。土壤有山地草甸土、褐土、砂壤土等。

该区域位于吕梁山脉中段东翼，晋中盆地西缘。属构造剥蚀成因的低山及中高山地形，区内山峦起伏，沟谷纵横，地形比较复杂，黄土零星分布于山坡及山巅。东、西、北三面高，中部及南部相对较低，最高点位于区域东北部白草沟梁，绝对标高+1535.0m，最低点在东南角东沟谷，最大相对高差 545.0m、1013m，最大相对高差 522m。

本项目拟选沟道为一条荒沟，呈东西走向，沟长约为 2000m，宽约 400m。沟口标高 1178.0m，沟顶标高约 1452.0-1454.0m。植被类型大部分为黄刺玫灌丛，平均高度为 1.1~1.3m，伴生有沙棘，群落总盖度约 65%，林下分布有白羊草、狗尾草、野苜蓿草本植物。该灌木林保护等级为 III 级。东部小范围分布有蒿类草丛。

### 4.1.3 气候特征

本地区属暖温带大陆性半干旱气候区，气温昼夜变化悬殊，四季分明，冬春季多西、西北偏西风，夏秋季多东北、东南风，年平均风速 2.2m/s，最大 11.2m/s，气候干旱，冬季寒冷，夏季温热，年平均气温为 10.4℃，年最高气温为 38.6℃，年最低气温为-17.9℃。降水多集中在 6-9 月，年最小降水量为 321.3mm，最大降水量为 877.2mm，平均为 580.1mm。年蒸发量最低为 1438.1mm，最高为 1903mm，平均为 1660.8mm，蒸发量大于降水量。年最小相对湿度为 6，年平均相对湿度为 59%，初霜期一般在 10 月上旬，终霜期在翌年 3 月下旬，无霜期一般 189—250 天，初雪期为 11 月中、下旬，终雪期为翌年 3 月中、下旬。冻土期在 11 月至来年 3 月，最大冻土深度为 113cm。

#### 4.1.4 地表水

交城县境内河流众多，均属汾河水系。三公里以上的河沟有 78 条之多，5 公里以上的有 55 条并与支沟细流形成了树枝状的水系分布形状，较长的有文峪河、柏叶沟河、磁窑河、瓦窑河、白石南河、西冶河、葫芦河等。

文峪河发源于交城县西北部的关帝山，经东坡底、西社入文水县境。在本县境内流长 91 公里，流域面积 709 平方公里。年均径流量 2.12 亿立方米。年径流量最大值 4.78 亿立方米,最小值 0.657 亿立方米。属汾河一级支流，沿途有柏叶沟河、西冶河、葫芦河汇入。

磁窑河发源于交城县北部马鞍山南麓，在本县境内流长约 65 公里，流经寨上、天宁、西营而入文水县境。流域面积 86.8 平方公里，最大洪水量达 800 个流量，年径流 70%以上集中在汛期。也属汾河一级支流，途中有瓦窑河、白石南河汇入。

磁窑河为井田内较大的季节性河流，从井田中部流过。该河发源于狐偃山东南侧解板沟、塔棱一带，流向东南，于交城县城北部转成南北向汇入白石南河，然后流入汾河。

磁窑河在岭底村东分成东西两个支流，分别为东沟、西沟。分岔处以上不远处，各建一座缓洪蓄清水库，库容分别为 34、80 万  $m^3$ 。汛期空库拦洪，秋冬蓄水，供次年春灌。磁窑河年径流模数正常年 1210 万  $m^3/km^2$ ，丰水年 1450 万  $m^3/km^2$ ，枯水年 937 万  $m^3/km^2$ 。

本项目拟选沟道为一条荒沟，呈东西走向，沟长约为 2000m，宽约 400m。沟口标高 1178.0m，沟顶标高约 1452.0-1454.0m。沟口磁窑河河谷位置处约 1119~1124m，落差约 54m。项目区位于山庄头村、马庄村一条荒沟内，为季节性沟谷。雨季时雨水由西向东汇入磁窑河。区域河段执行磁窑河（源头一坡底）执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

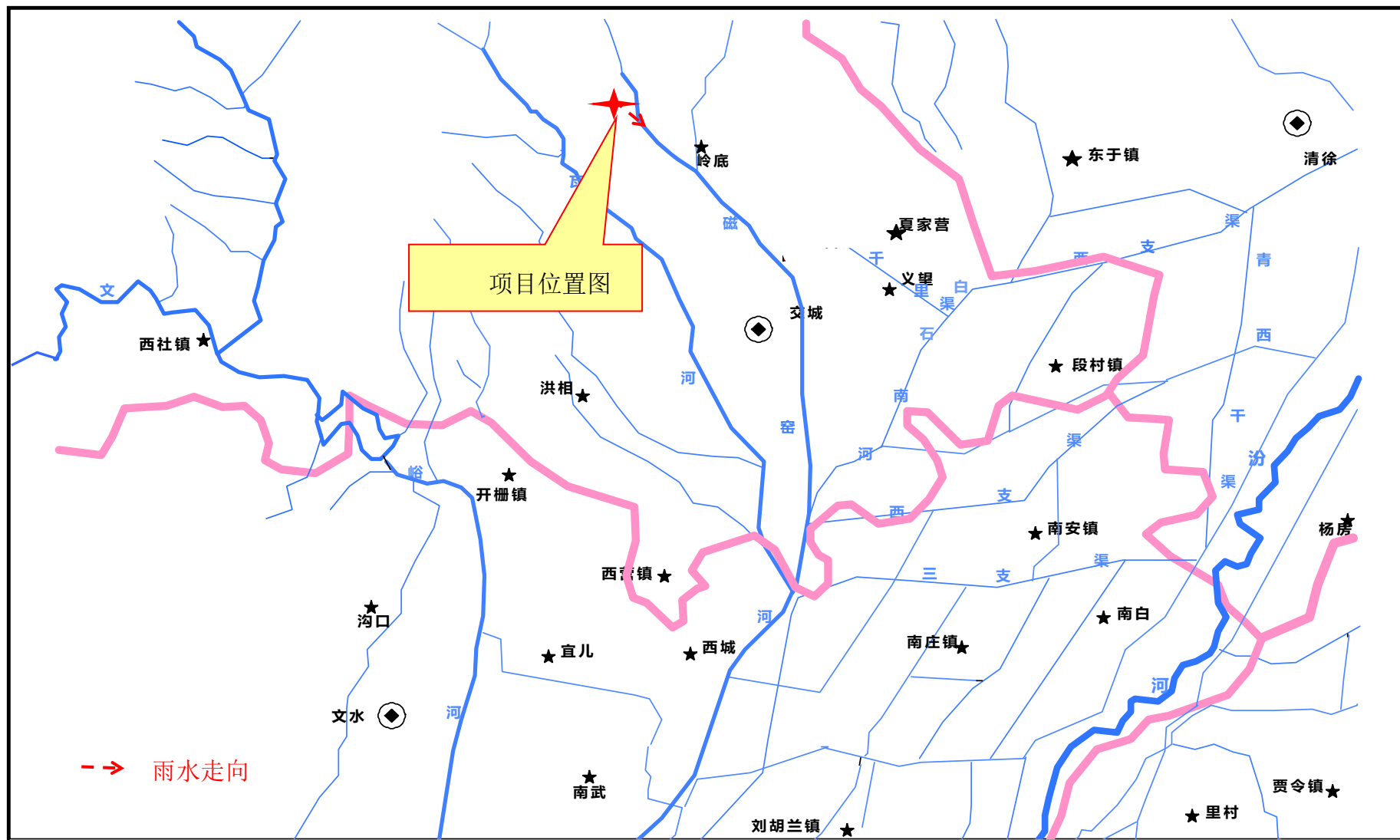


图 4.1-3 项目水系图

## 4.1.5 地质条件与水文地质条件

### 4.1.5.1 评价区地质条件

本项目位于中兴煤矿西北部，依据中兴煤矿地质资料，对区域地质条件介绍如下：

井田位于西山煤田清交矿区清徐详查区西部，井田内地层出露良好。自东向西出露地层有二叠系上统上石盒子组（P<sub>2s</sub>）、石千峰组（P<sub>2sh</sub>）及三叠系下统刘家沟组（T<sub>11</sub>）。第四系中更新统（Q<sub>2</sub>），分布于山坡及山巅。现结合详查及钻孔资料由老至新分述如下：

#### （一）奥陶系中统峰峰组（O<sub>2f</sub>）

井田外钻孔揭露。全组厚 117—142m，平均 129.5m，与下伏地层整合接触。按岩性不同分上、下两段：

（1）下段：为上、下石膏带赋存地段，岩性以灰、灰白色角砾状泥灰岩、白云质灰岩为主，夹脉状纤维状石膏及层状隐晶质石膏层。下部为浅灰色泥灰岩夹角砾状白云质灰岩，厚 65.7—85.5m，平均厚 75.6m。

（2）上段：以浅灰、深灰色厚层状石灰岩、泥灰岩为主，夹有白云质灰岩，厚 51.3—56.5m，平均厚 53.9m 右。

#### （二）石炭系中统本溪组（C<sub>2b</sub>）

底部以铁铝层为基底，与下伏峰峰组平行不整合接触。属海陆交互相沉积。岩性为深灰、浅灰及灰色细—中粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、铝质泥岩、石灰岩及煤线组成。25.78—41.38m，平均厚 33.58m。

#### （三）石炭系上统太原组（C<sub>3t</sub>）

自 K1 砂岩底至 K3 砂岩底，全组 58.26—93.59m，平均厚 80.34m。与下伏地层整合接触。岩性为深灰、灰黑色砂质泥岩、泥岩、石灰岩、浅灰色砂岩及煤层组成。含煤 6—8 层，其中，可采煤层 3—4 层。为本井田主要含煤地层之一，为海陆交互相沉积，按其岩性、岩相特征可分为上、中、下三段，现叙述如下：

（1）下段（C<sub>3t1</sub>）：晋祠砂岩（K1）底—庙沟灰岩（L1）顶，35.72—44.58m，平均厚度 40.15m，主要由灰黑色砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、石灰岩及煤层组成，含煤 3—6 层。编号为 8 上、8、9 号，其中 8、9 号 2 层可采。K1 砂岩为灰白色细—粗粒砂岩，局部含砾，属三角洲分流河道相沉积，L1 灰岩厚 2m 左右，含腕足类动物化石。

（2）中段（C<sub>3t2</sub>）：由庙沟灰岩（L1）顶至斜道灰岩（L4）顶，厚度 13.27—18.03m，

平均厚 15.65m。含有 7 号煤层，层位稳定，多不可采。主要由泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、石灰岩及煤层组成。毛儿沟灰岩（K2）与斜道灰岩普遍发育。K2 灰岩中硅质层比较稳定，并含有丰富的腕足类化石。

（3）上段（C3t3）：由斜道灰岩（L4）顶至 K3 砂岩底，厚度 9.27—30.98m，平均厚 15.65m。平均厚 24.54m，主要由泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、石灰岩及煤层组成。为含生物屑微晶石灰岩，富含腕足类及海百合茎等动物化石。

本组除 4 层灰岩产丰富的动物化石外，煤层顶底板泥岩中含丰富的羊齿、楔叶、鳞木等植物化石。

#### （四）二叠系下统山西组（P1s）

由 K3 砂岩底至 K4 砂岩底，全组厚 50.15—70.36m，平均 63.78m。连续沉积于太原组之上。为井田内另一主要含煤地层。由浅灰色、灰、灰白色含砾细—粗粒砂岩、深灰—灰色砂质泥岩、泥岩及煤层等组成。含煤 6—8 层，其中 2、4 号煤层为主要可采煤层，5 号煤大片与 4 号煤合并。独立分布区稳定可采。底部 K3 砂岩为灰白色中粗粒砂岩，含砾，一般厚 5.6m。本组含丰富的轮叶、栉羊齿及鳞木等植物化石。

#### （五）二叠系下统下石盒子组（P1x）

底部以 K4（骆驼脖砂岩）为底界，连续沉积于山西组之上。属陆海沉积。厚 81.26—112.48m，平均厚 100.75m。以岩性的不同，将其分为上、下两段：

（1）下段（P1x1）：自 K4 砂岩底至 K5 砂岩底，厚 40.05—50.78m，平均 45.42m。K4 为灰白色厚层状之长石岩屑杂砂岩。为细—粗粒砂岩，厚度 5—6m，有时相变为粉砂岩。本段下部以灰、深灰色粉砂岩与细粒砂岩互层为主，夹灰色泥岩及 1—2 层不稳定煤线，上部为黄绿色、灰绿色砂岩及砂质泥岩。

（2）上段（P1x2）：自 K5 砂岩底至 K6 砂岩底，厚 41.21—61.70m，平均厚 51.46m，以黄绿色、灰绿色粉砂岩及砂质泥岩为主，夹杏黄、黄绿色砂岩。K5 为黄绿色、灰绿色粗粒砂岩，厚层状、泥质胶结，横向变化较大，厚度约 10m。

#### （六）二叠系上统上石盒子组（P2s）

分布于井田的东、东南部，自 K6 砂岩底—K8 砂岩底，连续沉积于下石盒子组之上。厚度 351.76—432.29m，平均厚度 401.75m，以岩性的不同将其分为上、中、下三段：

（1）下段（P2s1）：自 K6 砂岩底至 K7 砂岩底，厚度 148.03—200.04m，平均厚

175.63m，底部常由 2-3 层砂岩形成砂岩带，最大厚度可达 30 余米，为黄绿、灰绿色、巨厚层状、中粗粒砂岩，有时含砾。以砂岩带为界面作为上、下石盒子组分界。以黄绿色为主，夹紫色、暗紫色的团块状砂质泥岩、粉砂岩及砂岩。颜色特征明显。易与下石盒子组区别。中下部常有 2-3 层锰铁矿结核层，无工业价值。

(2) 中段 (P2s2)：厚度 35.67—60.75m，平均厚 55.23m，底部 K7 为黄绿色巨厚层状含砾粗粒石英砂岩，分选、磨圆差，胶结好，坚硬，厚 8.70—11.50m，局部分叉为二层，中间为砂质泥岩。其上岩性为黄绿色、紫红色砂质泥岩夹黄绿色中、细粒砂岩，砂岩多沉积不稳定，呈透镜状，具交错层理。

(3) 上段 (P2s3)：厚度 168.60—171.50m，平均厚 170.89m。底部为灰黄色及黄绿色中—粗粒砂岩或砂砾岩，分选磨圆度不好，厚 7.50—9.20m。其上岩性以紫红色、紫色砂质泥岩、泥岩为主，夹黄绿色、灰绿色砂岩，泥质岩厚度一般较大，紫红色、紫色为其主调色；砂岩多含长石，层理发育，顶部偶见燧石结核。

#### (七) 二叠系上统石千峰组 (P2sh)

广泛分布于井田的中部，以 K8 砂岩为底界，连续沉积于上石盒子组之上。属陆相沉积。厚 102.50—119.00m，平均 110.75m。以紫红或鲜红色泥岩、含 3-5 层结核状淡水灰岩和肉红色石英长石杂砂岩为特征。下部多为泥岩与中粗粒砂岩互层，底砂岩所含砾石直径最大可达 20—30mm，有时在与下伏地层接触面上，为薄层淡水灰岩，上部以含淡水灰岩的泥岩为主。

#### (八) 三叠系下统刘家沟组 (T11)

分布于井田的西部及北部，以 K9 砂岩为底界，连续沉积于石千峰组之上。属陆相沉积。受风化剥蚀作用，地层出露不全，厚度 52.81—200.67m，平均 126.74m。以砖红色、紫红色细粒砂岩、薄—中厚层状、紫色、紫红色板状粉砂岩互层为主，夹有紫红色砂质泥岩。粉砂岩层理发育，层面含有大量的白云母碎片。

#### (九) 第四系 (Q)

##### (1) 中更新统 (Q2)

主要分布于山坡上，不整合于下伏地层之上。厚度 15—30m，平均 22.5m，为灰黄色，黄褐色亚粘土、亚砂土夹古土壤层，含钙质结核。

##### (2) 全新统 (Q4)

分布于井田南部磁窑沟中，厚 0-5m，为近代冲、洪积物，由砂、砾石、卵石、砂土等杂乱堆积而成。

### （二）地质构造

井田位于西山矿区西南部，井田内 NNW 向褶曲较发育，由东向西平行排列，受其控制地层走向为北西、北北西向，倾向受褶曲控制，倾角 8°左右。

### （三）地质构造复杂程度评价

总之，井田构造以褶曲为主，断层、陷落柱发育，但规模小。褶曲对煤层开采有一定影响，纵观井田构造属简单。

评价区地形地质图见图4.1-4。

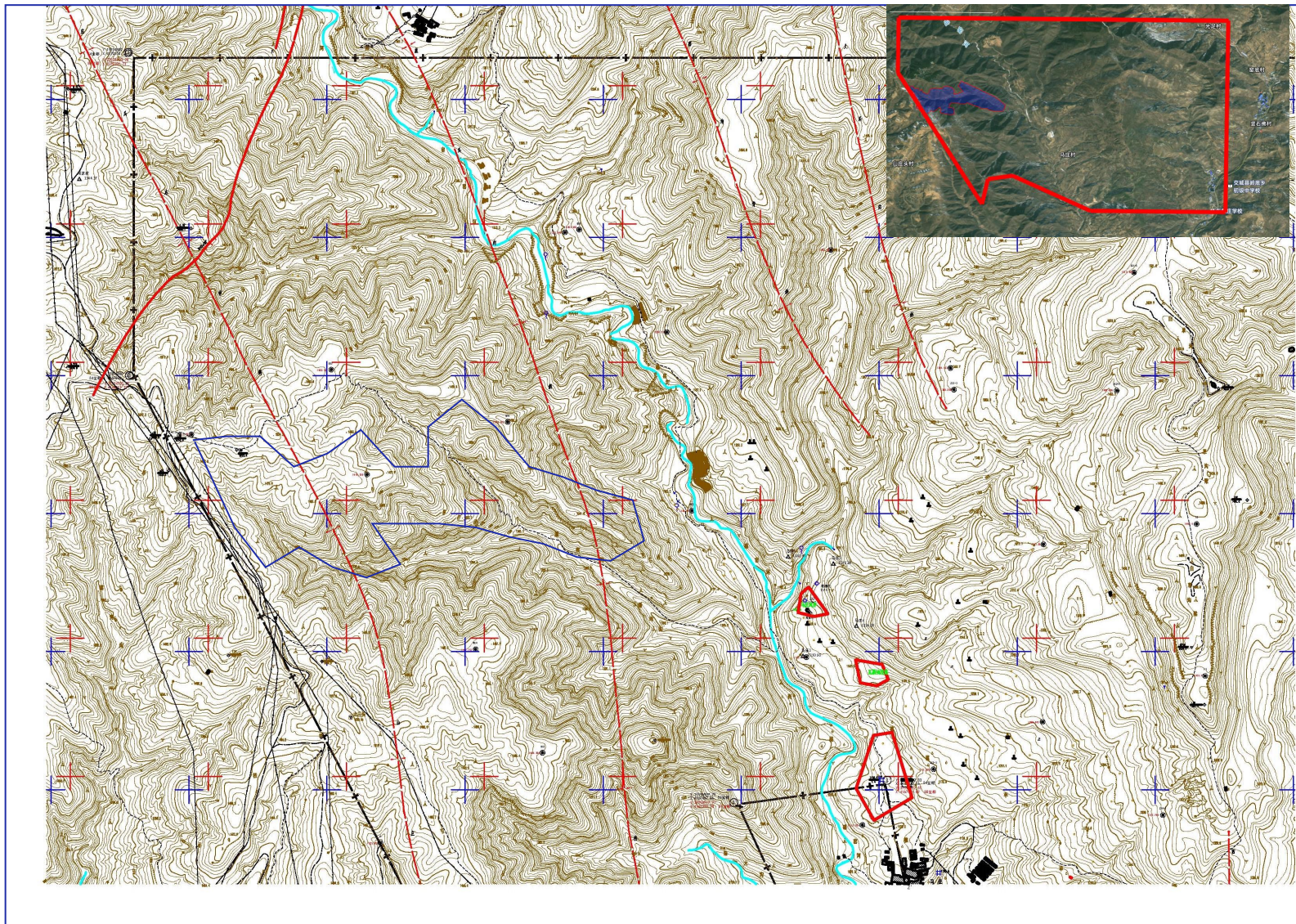


图 4.1-4 项目地形地质图

## (2) 水文地质

### 1、含水层

按含水岩类及含水介质类型,可将本井田含水层划分为奥陶系中统石灰岩岩溶含水层组,石炭系上统太原组石灰岩岩溶含水层组,二叠系山西组、上下石盒子组、三叠系刘家沟组砂岩裂隙含水层组及第四系全新统砂砾含水层组。

#### (一) 奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层组

##### (1) 奥陶系中统上马家沟组岩溶裂隙承压含水层

井田内奥陶系上马家沟组顶板埋深一般在 510~1070m,平均埋深 852.5m。根据区域资料,该组地层平均厚度 250m,主要由中厚层状石灰岩、泥晶灰岩、豹皮状灰岩夹白云质灰岩、角砾状泥灰岩及石膏岩等组成。其中,含水层以二段(O<sub>2s2</sub>)及三段(O<sub>2s3</sub>)质纯灰岩及白云质灰岩为主,含水地层累计厚度一般在 70~80m,岩溶裂隙出水段厚度约几 m 至十几 m 不等,矿物成分以方解石为主,含量约占 80%~90%,次为白云石,微含少量泥质。

项目区位于井田西北部,中兴井田矿区及西北部上马家沟组含水层受岩浆岩侵入,阻止了地下水的径流,使得中兴矿区奥陶系上马家沟组含水层在一定程度上失去了补给来源,地下水的富水性极差。

##### (2) 奥陶系中统峰峰组岩溶裂隙承压含水层

井田内隐伏于上覆各时代地层之下,其顶板埋深一般在 390~950m,平均埋深 732.5m。该组地层厚度 117~142m,主要石灰岩、白云质灰岩、角砾状泥灰岩、纤维状石膏及层状隐晶质石膏岩组成。其中,含水层以二段(O<sub>2f2</sub>)厚层、质纯石灰岩为主,其次为白云质灰岩及其一段(O<sub>2f1</sub>)石膏岩与泥灰岩中所夹薄层灰岩及白云质灰岩。厚度一般 35~45m,局部可达 50m 以上。矿物成分以方解石为主,其次为白云石,泥质少量。

据调查,奥陶系峰峰组(O<sub>2f</sub>)在晋祠泉域内地表出露面积较小,但地表风化裂隙及构造裂隙尚较发育,进入深埋区后,上覆被巨厚的陆相地层及海陆交替相地层所覆盖,其岩溶裂隙发育程度因埋藏较深之故而减弱。据钻探取芯分析,岩溶裂隙发育程度一般较差,且多被方解石脉或泥质半充填,部分全充填。岩溶形态已溶蚀裂隙为主,但裂隙开启程度较差,溶孔稀少,连通性不好。由于上述诸多因素的影响,从而导致了井田区

奥灰峰峰组含水层的富水程度及含水性能的明显降低，富水性弱。这是奥陶系峰峰组（O2f）含水层岩溶发育的基本特征。

据抽水试验资料，岩溶水位标高 754.72~788.06m，涌水量 0.002~0.030L/s，单位涌水量 0.000019~0.003137L/s.m，富水性弱一极弱。

从水化学分析结果看，由于井田位处深埋区，并远离地下水补给和强径流区，地下水的径流途径长，地下水交替作用滞缓，经长期与围岩发生溶滤作用，地下水中盐分含量高，水化学差。矿化度一般为 1.188~2.334g/L，pH 值 7.58~8.58，水化学类型以  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Na}$  型为主，其次为  $\text{SO}_4\text{-Na}$ 。

### （二）石炭系上统太原组石灰岩溶蚀裂隙含水层组

本井田石炭系地表未见出露，亦隐伏于新生界及陆相地层之下，其顶板埋深一般在 277~855m，平均埋深 618m，即属于埋藏型（深埋区）。地层由石炭系上统一套砂岩、泥岩、砂质泥岩、炭质泥岩、铝土质泥岩及所夹几层生物碎屑石灰岩（L1、L2、L3、L4、L5）等组成。含水层是以二段（C3t2）三层石灰岩（L2、L3、L4）及三段（C3t）一层石灰岩（L5）为主。矿物成分以方解石为主，含量约占 80% 左右，生物碎屑约占 15% 左右，泥质少量。石灰岩单层厚度约 2~10m，累计厚度约 25m 左右。从地层层序可见，几层石灰岩的底界（L1）是下组煤的直接顶板，同时也是下组煤的直接充水水源。

总体而言，石炭系上统太原组灰岩岩溶裂隙承压含水层在井田内属深埋区，岩溶裂隙不甚发育，富水性差。

### （三）二叠系山西组、上下石盒子组和三叠系刘家沟组砂岩裂隙含水岩组

广布井田区，由三叠系下统刘家沟组和二叠系上、下石盒子组及山西组一套由砂岩与泥岩类相互叠置的碎屑类所组成。井田东部出露有二叠系石千峰组和上石盒子组地层，井田西部出露有三叠系下统刘家沟组地层。下伏山西组主采含煤地层的顶板埋深约 277~792m，平均埋深约 570.50m。含水层为中粒及粗粒砂岩，其中以 K3、K4、K5、K6、K7、K8、K9 中粒及粗粒砂岩为主。相对上组煤开采而言，其中 K3 和 K4 砂岩分别是底板和顶板直接充水含水层。

据野外调查，T1L、P2sh、P2s 砂岩地表风化裂隙及构造裂隙均较发育，除风化裂隙发育随处可见，其发育方向且无规律可循外，构造裂隙的发育方向大体与区域构造基本一致，且多以垂直裂隙为主，部分为层面裂隙及斜切层面裂隙。据观察，裂隙多为半

充填,部分全充填,充填物多为泥质及砂质。据统计,裂隙的开启程度一般,宽多为2~3mm,最大宽5mm,延伸长度不一,短则1m,多则十余m,平面裂隙率约0.5%~5%,平均裂隙率在2.3%。

据调查得知,在中兴井田范围内的磁窑河谷及其两侧的较大河谷内,除沟底及两侧阶地或斜坡地带有第四系沉积物外,沟壁大部基岩出露,裂隙一般亦较发育,主要沟谷有些村庄、或居民区(点),在沟底凿井或扩泉取基岩风化裂隙水也较为多见,并以此作为生活用水供水水源。

据16号孔抽水试验资料,抽水层位为P2s和P1s混合抽水,含水层厚度82m,自然水位标高1095.17m,抽水降深73.76m,涌水量0.19L/s,单位涌水量为0.0026L/s.m,渗透系数0.0029m/d,富水性弱,水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{—Na}$ 型,矿化度0.7g/L。另据火山精查区541号水文孔抽水试验资料,单位涌水量为0.005 L/s.m,渗透系数0.04 m/d,均反映出该含水岩组富水性弱。

通过上述地面调查及勘探试验资料表明,碎屑岩类砂岩含水层地表风化裂隙较为发育,以垂直裂隙为主,发育深度约30~40m,在接受大气降水入渗补给后,赋存基岩风化裂隙潜水,在深部砂岩的裂隙发育程度随埋深的增加会逐趋变差。从砂岩的矿物成分看,所含难溶成分较高,不利于岩石的溶蚀作用,因此砂岩的储水空间小,加之含、隔水层的相互叠置的组合结构等原因,地下水的补、蓄条件较差,因此该类含水层的富水程度普遍很弱。据统计,主要沟谷所出露的泉水皆为基岩风化裂隙水为主,泉水常见流量0.01~0.5L/s,最大2.5L/s,钻孔单位涌水量很小,反映了碎屑岩类砂岩为弱含水特征。本区与邻近井田的水文地质特征基本相匹配。

#### (四) 第四系全系统砂砾石层孔隙含水层

中兴煤矿位处侵蚀—构造成因的中低山地带,从总体而言,新生界松散岩类不发育,但在不同地形地貌条件下,不同地段的水文地质条件亦有所差异。

据调查得知,在中兴煤矿范围内的磁窑沟河谷、岭底—窑底村河谷、沙坡底—山庄头等汾河支流河谷,相对较为开阔,在这些支流河谷(沟谷)的中下游地段,皆沉积有厚度不等的第四系松散堆积物,下游稍厚,向上游则由厚度逐渐变薄,直至基岩裸露。在这些开阔河谷的中下游地段,发育有不对称的阶地与漫滩,阶地一般上覆有厚度不等的砂土及粉质粘土,下部即为砂砾卵石层,厚度一般0~3m,砾卵石成分复杂,以砂岩

为主，次为石灰岩及变质岩，砾径不一，一般 1~5cm，最大可达 10cm 左右，磨圆度好，分选性差，多砂质充填，泥质少量，结构疏松，孔隙发育。因位处相对开阔的河谷地段，汇水条件为有利，可接受傍河侧渗补给及大气降水入渗补给。由于含水层渗透性较强，传导快，地下水补给、贮存及运移条件有利，因此补给来源相对较好，赋存有孔隙潜水。据磁窑河谷 SK6 孔资料，含水层由冲洪积沙砾层组成，厚度 5cm，单位涌水量 0.677L/s.m，渗透系数 3.62m/d，水量较为丰富。水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{SO}_4-\text{Ca}-\text{Na}$  型，矿化度 0.26g/L，为软的淡水。

## 2、隔水层

### （一）上组煤顶板隔水层

据调查，在上组煤开采过程中，随矿井逐渐开拓及采空区的不断扩大，或因井巷围岩顶板岩层的冒落，由此可能造成人为采动裂隙或导水裂隙带达到下石盒子组底板 K4 砂岩。现将上组煤顶板至 K4 砂岩底之间隔水层统计如下：

K4 砂岩底至上组煤顶板地层间距为 30.86~50.64m，平均间距为 41.01m。隔水层岩性及厚度依次为：砂质泥岩 3.10~28.65m，平均 11.64m；泥岩（含炭、铝质泥岩）2.85~27.18m，平均 16.40m；粉砂岩 0~8.80m，平均 3.39m。隔水层累计厚度 23.01~37.64m，平均 31.42m。隔水层累计厚约占地层总厚度的 74.9%左右。

该段岩层以泥岩、粉砂岩为主。由上石盒子组、下石盒子组及山西组一套砂岩与泥质岩相互叠置的碎屑岩类所组成。泥岩、粉砂岩岩性较致密，岩体较完整，其地层结构为泥岩与砂岩互叠的地层组合结构，隔水层所占比重较大。不利于砂岩垂直裂隙发育。无构造发育的情况下，有较好的隔水性。

### （二）上组煤底板至下组煤顶板隔水层

据统计，上组煤底板至下组煤顶板之间的地层间距为 52.19~61.11m，平均间距 56.18m。主要隔水层以石炭系太原组 L1~L5 碎屑石灰岩中所夹的泥质岩、粉砂岩为主，其次是二叠系山西组下部的泥质岩及粉砂岩等隔水层。隔水层的岩性及厚度依次为：砂质泥岩 4.50~42.10m，平均 18.27m；泥岩 4.65~38.25m，平均 20.93m；粉砂岩 0~14.40m，平均 8.69m。隔水层累计厚度 7.05~52.34m，平均 26.12m。隔水层累计厚度占地层总厚度的 49%左右。泥岩、粉砂岩岩性较致密，岩体较完整，所占比重较大。不利于砂岩垂直裂隙发育。无构造发育的情况下，有较好的隔水性。

### （三）下组煤底板至奥灰顶界隔水层

据统计，下组煤底板至奥灰峰峰组顶界之间的地层间距为 64.00~75.40m，平均 68.18m。隔水层主要为石炭系太原组下段（C3t1）下部的泥质岩及粉砂岩，以及本溪组泥岩、铝土岩等隔水层。隔水层的岩性及厚度依次为砂质泥岩 18.25~40.20m，平均 27.17m；泥岩 0~23.80m，平均 9.53m；铝土岩 7.10~12.95m；粉砂岩 3.50~17.30m，平均 8.56m。隔水层累计厚度 36.25~68.65m，平均 55.21m。隔水层累计厚度约占地层总厚度的 80.98%左右。

据已有资料分析，隔水层一段结构致密，钻探取芯较为完整，破碎段少见，矿物成分以泥质为主，砂质少量，构成了隔水性能良好的不透水层，尤其是 C2b 底部的铝土岩层的隔水性能更强，粉砂岩致密、坚硬，构成了基本不透水的隔水层。

在从地层组合结构看，此段地层皆为泥质岩、砂岩、石灰岩组成的相互叠置结构，这种地层组合结构，在一定程度上限制了砂岩及石灰岩的垂直裂隙发育，也限制了大气降水及地表水的补给作用，同时也在一定程度上限制了上覆含水层地下水的下渗及越流补给作用。

根据岩石力学测试资料分析铝质泥岩、中砂岩、泥岩。其中泥岩、中粒砂岩饱和抗压强度分别为 9.9MPa、65.9 MPa 均具有较大的饱和抗压强度，具有良好的抗压隔水性能。

此外，奥陶系顶部充填的古风化壳厚度，起到了相对隔水层作用，在抵抗奥灰水压起到重要作用。据水文勘查 4 个钻孔的岩性及测井曲线分析，初步得出充填的古风化壳厚度为：1.30~3.45m。

### 5、地下水补、径、排特征

井田地下水类型主要为承压水，潜水分布范围小。基岩承压水主要靠在含水层露头区接受大气降水补给，除浅部接受补给条件较好外，向深部接受补给条件差。第四系冲积潜水层的补给条件相对来说较好。

井田奥灰水属晋祠泉域西南外围，处于弱径流一滞流区。井田奥灰含水层岩溶不发育，地下水径流排泄条件差。据井田内水文孔抽水资料结合区域资料，确定井田内奥灰水位为 800~870m，自西向东流向晋祠泉。

石炭系石灰岩裂隙岩溶含水层、二叠系砂岩裂隙含水层岩溶、裂隙不发育，地下水

径流排泄条件差。

河谷第四系冲积砂砾石含水层地下水流向与河水流向基本一致，径流排泄条件相对较好。

据井田内水文钻孔奥灰水位观测资料，井田奥灰水位标高为 754.72~788.06m 之间，对比 2 号煤层底板标高 530~810m，井田煤层底板标高除井田东南角小范围高于奥灰水位外，其余均低于奥灰水位，煤层底板存在奥灰水带压开采问题，今后 5 年采掘规划区域均属奥灰水带压开采区。随开采深度的增加煤层底板受到奥灰水压力也在不断增加，根据现有资料，井田内奥灰含水层的富水性弱，目前还未发现断裂构造及陷落柱导水，因此在岩层的连续性未被破坏情况下，其煤层底板隔水层厚度较大，奥灰水难以向上导升进入矿井。但遇导水陷落柱及大的断裂构造时就会形成导水通道，其奥灰水在高水压作用下将会进入开采工作面，威胁工作面安全开采。

地形地质及水文地质图、剖面图、地下水流场图见图4.1-5。

# 山西汾西中兴煤业有限公司井田水文地质图

比例尺 1:5000

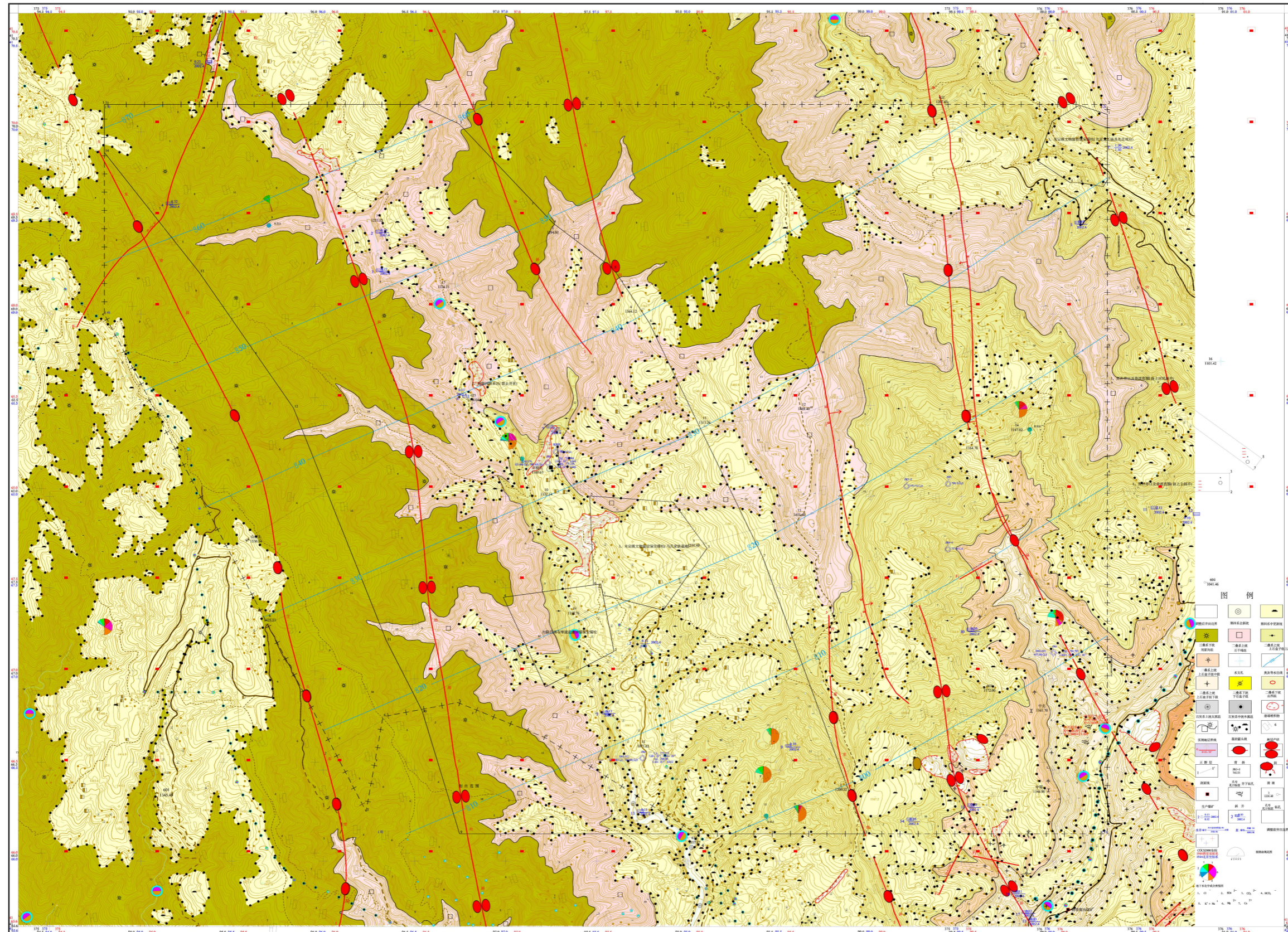


图 4.1-5 项目区域水文地质图 (1:5000)

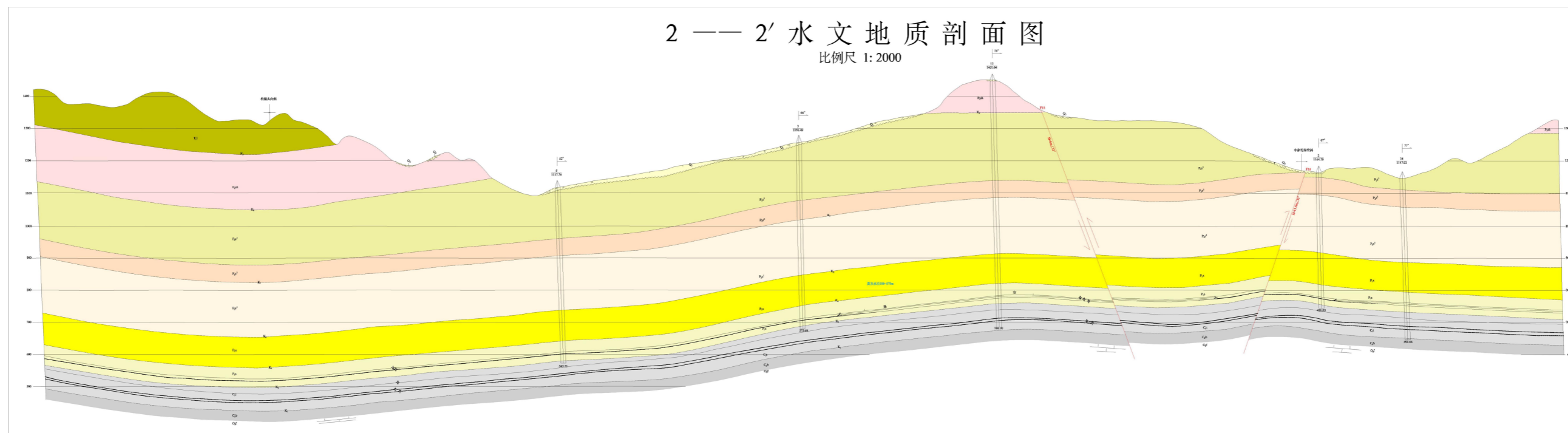


图 4.1-6 区域水文地质剖面图

### (3) 包气带特性

项目区被第四系中、上更新统 ( $Q_{2+3}$ ) 覆盖, 厚度约 50m, 由浅黄色砂土, 亚砂土组成, 松软、质细, 垂直节理发育。含水层主要为第四系孔隙含水层, 补给条件不好, 连续性差, 富水性弱。

#### 4.1.6 土壤

交城县土壤总面积为 2420395.4 亩, 占土地总面积的 88.64%。按照土壤母质及构成的不同可分为 4 个土类、12 个亚类、44 个土属、97 个土种。褐土类为县境主要土类, 总面积为 1834076.7 亩, 占总土地面积的 75.776%; 其次, 山地棕壤类为 447863.2 亩, 占总土地面积的 18.5%; 草甸土类为 132686.8 亩, 占总土地面积的 5.48%; 山地草甸土最少, 仅为 5768.7 亩, 占总土地面积的 0.24%。

褐土土壤共划为 5 个亚类 27 个土属 36 个土种, 广泛分布于海拔 760m—1850m 的地带。其中, 淋溶褐土亚类有 5 个土属 6 个土种, 主要分布在横尖一带、东葫芦川上段、西葫芦川东西界处、古洞道西部北部海拔阴坡 1400m—1800m、阳坡 1600m—1850m 的山地上, 总面积 417420.4 亩; 山地褐土亚类有 11 个土属 17 个土种, 面积 1004186.2 亩, 主要分布在海拔 1300m—1600m 的山区; 粗骨性褐土亚类有 4 个土属 4 个土种, 面积 371366.8 亩; 褐土性土亚类有 6 个土属 8 个土种, 面积 39308.2 亩; 淡褐土亚类有 1 属 1 个土种, 为耕种洪积淡褐土属轻壤耕种洪积淡褐土种。面积为 1795.1 亩。

本项目所在区土壤类型以褐土为主。

## 4.2 环境敏感区

### 4.2.1 水源地

项目区周边不涉及水源地。项目距最近的岭底乡集中供水水源地直线距离 6.2km。该水源地一级保护区范围为以水井为圆心, 50m 为半径的圆。该水源地不设二级保护区。

本项目与集中供水水源地相对位置关系图见图 4.1-7。

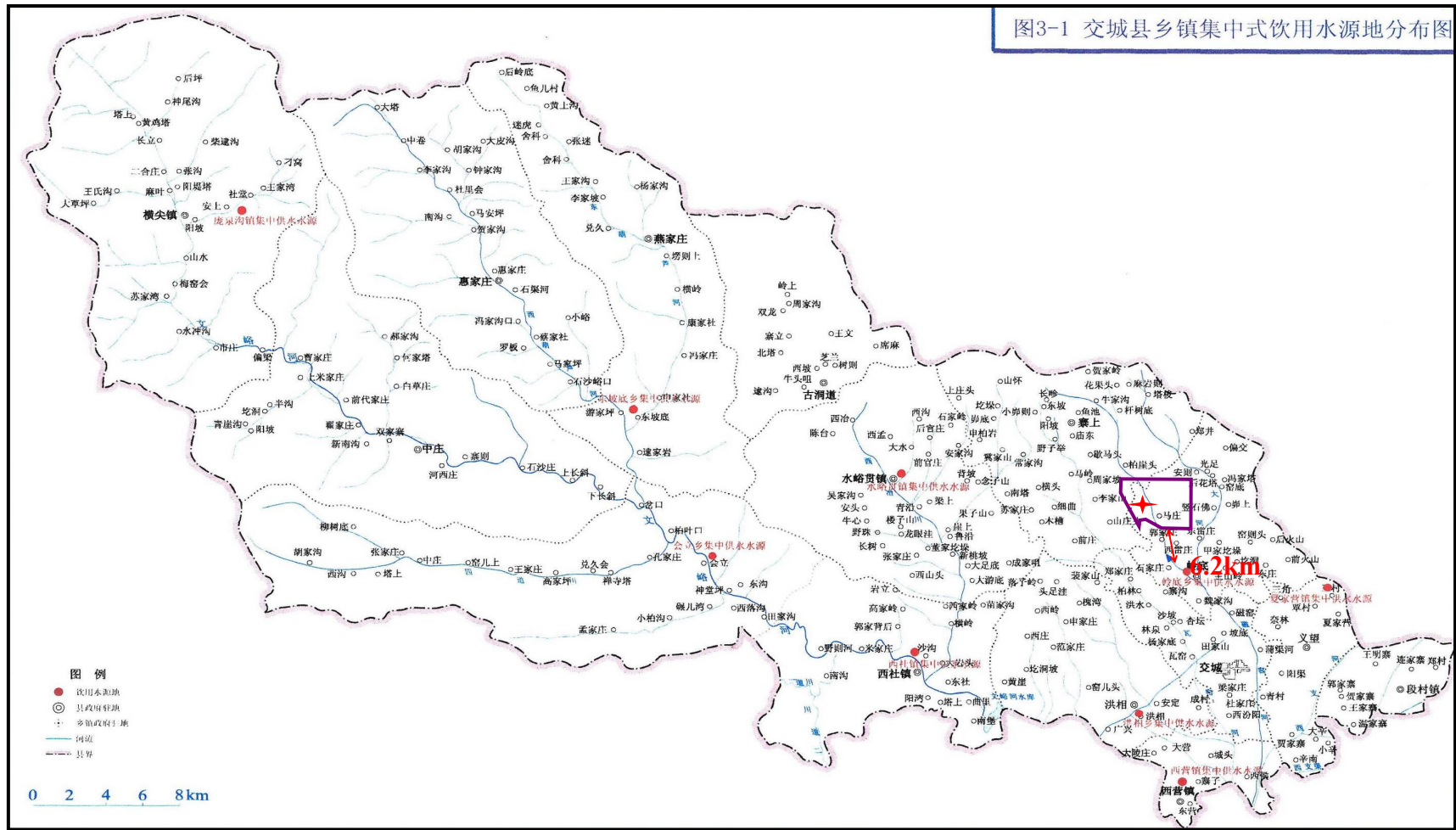


图 4.1-7 项目与水源地理位置关系图

#### 4.2.2 交城山森林公园

交城山国家森林公园位于吕梁山东麓，距省城太原约 56 公里，交通极为方便。公园总面积 18.7 万公顷，自然景观优美，动植物资源丰富，有珍贵树种侧柏林、特色乔木林、观赏林等，世界珍禽褐马鸡、候鸟、野鹿、原麝、金雕等几十种名贵动物栖息于此。园内的千年古刹玄中寺坐落于深山幽谷之中，北方罕见的龙堂寺天然溶洞怪石嶙嶙，形态万千，元代古建筑永福寺古香古色，耐人寻味。瓦窑沟内，叠层沙岩。园区是世界珍禽、山西省省鸟褐马鸡及国家一二级保护动物黑鹳、兔狲、金雕、猞猁、林麝、猕猴、金钱豹等数十种稀有动物繁衍栖息地。

本项目位于中兴煤业矿区范围内，北距交城山森林公园 3.8km，不在交城山森林公园范围内。



图 4.1-8 本项目与交城山森林公园相对位置关系图 (1:50000)

### 4.3 环境质量现状调查与评价

#### 4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

##### 4.3.1.1 区域环境空气质量

本次评价收集了交城县 2024 年的环境空气例行监测数据，监测项目为 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>-8。监测结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 交城县 2024 年环境空气主要污染物现状监测数据统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	16	60	26.67%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	26	40	85.00%	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	75	70	108.57%	超标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	40	35	114.29%	超标
CO	百分位数日平均质量浓度	1.6	4	40.00%	达标
O <sub>3</sub>	8h平均质量浓度	180	160	112.5%	超标

根据年均浓度监测结果可知：交城县 2024 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 的 24h 平均值第 95 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、O<sub>3</sub>-8 最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，交城县为不达标区。

##### 4.3.1.2 补充监测

###### （1）监测布点

本次评价委托山西蓝标检测技术有限公司于 2025 年 8 月 6 日~8 月 13 日对本项目进行了环境空气质量现状监测，监测点位为项目场址 1#、马庄村 2#。监测点位详见表 4.3-2 及图 4.3-1。

表 4.3-2 大气监测点分布表

编号	监测点	监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离（km）
1	项目场址 1#	TSP	厂址内	厂址内
2	马庄村		SE	0.75

###### （2）监测时间和频率

监测时间为 2025 年 8 月 06 日~8 月 13 日，连续监测 7 天，每天一次，同时记录风速、风向、气温、气压等气象条件。

###### （3）采样及分析方法

采样及分析方法按国家环保局《环境监测技术规范》（大气部分）和《空气和废气监测分析方法》进行。其监测和分析方法见表 4.3-3。

表 4.3-3 气相污染物采样及分析方法

环境空气	项目	分析方法	检出限或最低检出浓度	方法来源
	TSP	重量法	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022

#### (4) 评价标准

各监测点执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准见表 4.3-4。

表 4.3-4 评价区环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位
SO <sub>2</sub>	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
PM <sub>10</sub>	年平均	70	
	24 小时平均	150	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO	1小时平均	10000	
	24 小时平均	4000	
O <sub>3</sub> -8	日最大8小时平均	160	
	1 小时平均	200	

#### (5) 监测结果

监测点的 TSP 日均浓度监测数据统计见表 4.3-5。

表 4.3-5 TSP 监测数据统计表

序号	监测点	日均浓度范围 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	样本个数	超标个数	超标率 (%)	最大浓度占标率 (%)
1#	项目场址	0.164~0.19	7	0	0	63.33
2	马庄村	0.164~0.193	7	0	0	64.33

由表 4.3-5 可知，本项目监测点的浓度范围在 0.164-0.193 $\text{mg}/\text{Nm}^3$  之间，均未超

过环境空气质量二级标准（ $300\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ），最大浓度占标率为 64.33%。由此可见，监测期间评价区环境空气质量较好，未受到 TSP 的污染。

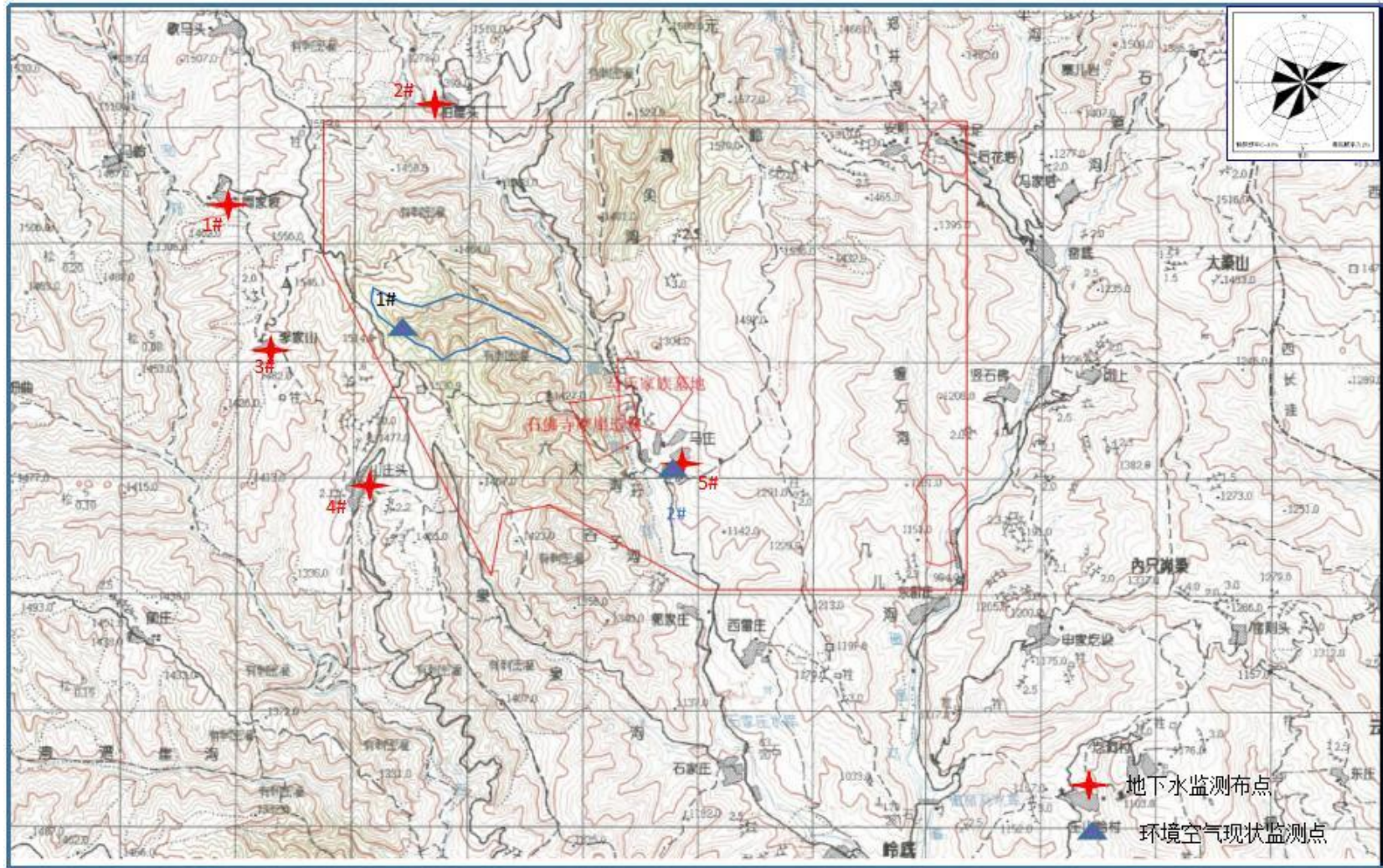


图 4.3-1 项目监测布点图 (1:50000)

### 4.3.2 地下水环境质量现状调查与评价

#### (1) 地下水环境质量现状监测

本次评价建设单位委托山西蓝标检测技术有限公司于 2025 年 08 月 08 日对本项目所在区域地下水进行了环境质量现状监测。

#### (2) 监测布点

根据调查结果，本项目共布置，6 个水位监测点位。监测点具体情况见表 4.3-6，监测点位图见图 4.3-1。

表 4.3-6 地下水采样点一览表

序号	点位	监测内容	含水层位
1#	1#周家坡	pH、氨（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 同时记录井深、水位埋深、水温	泉水
2#	2#柏崖头		泉水
3#	3#李家山		泉水
4#	4#山庄头		泉水
5#	5#马庄		第四系松散孔隙含水层
6#	6#东雷庄		砂岩裂隙含水层

#### (3) 监测时间及频率

监测 1 天，每天 1 次。

#### (4) 监测项目及分析方法

监测项目为地下水水位、水质。其中，地下水水质现状监测因子包括：

- 1) 检测分析地下水环境中 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>；
- 2) 基本水质因子：pH、氨（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O<sub>2</sub> 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数共计 21 项，监测采样时同时记录各监测点井深、水温、水位埋深；

#### (5) 地下水环境现状评价

##### ①评价标准

本项目地下水环境现状评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准。

## ②评价方法

### （1）单项水质参数评价法

本项目地下水现状评价方法采用标准指数法进行，对评价标准为定值的水质因子，计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ -第  $i$  个水质因子的标准指数；

$C_i$ -第  $i$  个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

$C_{si}$ -第  $i$  个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 评价的标准指数：

$$P_{PH} = \frac{7.0 - PH}{7.0 - PH_{sd}} \quad \text{pH} \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{PH} = \frac{PH - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad \text{pH} > 7.0 \text{ 时}$$

式中： $S_{pHj}$ --指 pH 的单因子指数；

$pH_{sd}$ --地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ --地下水水质标准中规定的 pH 值上限；

$pH_j$ --指 pH 值的实测平均值。

## ③评价结果

根据评价结果可以看出：在所有监测点位监测项目中，各监测点位所有项指标监测数据均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类水质标准的水质要求。

表 4.3-7 (a) 本项目地下水监测布点一览表 单位 mg/L

采样 点位	采样 日期	pH	氨氮	硝酸 盐	亚硝酸盐	挥发性酚 类	氰化 物	砷 ug/L	汞 ug/L	六价 铬	总硬 度	铅 ug/L	氟化 物	镉 ug/L	铁	锰	总大肠菌群 MPN/100ml	耗氧量	硫酸盐	菌落总数 CFU/ml	溶解性总 固体	氯化物
1#	监测 值	7.9	0.06	5.4	0.001L	0.0003L	0.002L	0.3L	0.04L	0.004L	286	0.09L	0.2	0.05L	0.03L	0.01L	<2	1.30	52	ND	370	26.9
	pi	0.6	0.12	0.27	--	--	--	--	--	--	0.64	--	0.2	--	--	--	--	0.43	0.21	--	0.37	0.11
	达标 情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#	监测 值	8.0	0.33	19.0	0.007	0.0003L	0.002L	0.3L	0.04L	0.004L	277	0.09L	0.3	0.05L	0.03L	0.01L	<2	2.97	23	4	301	27.5
	pi	0.67	0.66	0.95	0.007	--	--	--	--	--	0.62	--	0.3	--	--	--	--	0.99	0.09	0.04	0.30	0.11
	达标 情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#	监测 值	7.8	0.04	5.4	0.001L	0.0003	0.002L	0.3L	0.04L	0.004L	240	0.09L	0.3	0.05L	0.03L	0.01L	<2	1.71	52	ND	310	12.6
	pi	0.53	0.08	0.27	--	0.15	--	--	--	--	0.53	--	0.3	--	--	--	--	0.57	0.21	--	0.31	0.05
	达标 情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#	监测 值	8.1	0.02	4.8	0.002	0.0003L	0.002L	0.3L	0.04L	0.004L	234	0.09L	0.3	0.05L	0.03L	0.01L	<2	1.99	48	ND	298	10.4
	pi	0.73	0.04	0.24	0.002	--	--	--	--	--	0.52	--	0.3	--	--	--	--	0.66	0.19	--	0.30	0.04
	达标 情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5#	监测 值	7.8	0.05	1.8	0.001L	0.0006	0.002L	0.3L	0.04L	0.004L	232	0.09L	0.7	0.05L	0.03L	0.01L	<2	1.22	80	ND	353	11.5
	pi	0.53	0.1	0.09	--	0.3	--	--	--	--	0.52	--	0.7	--	--	--	--	0.41	0.32	--	0.35	0.05
	达标 情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6#	监测 值	8.2	0.09	5.5	0.002	0.0004	0.002L	0.3L	0.04L	0.004L	212	0.09L	0.3	0.05L	0.03L	0.01L	<2	1.60	57	ND	368	21.2
	pi	0.8	0.18	0.28	0.002	0.2	--	--	--	--	0.47	--	0.3	--	--	--	--	0.53	0.23	--	0.37	0.08
	达标 情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
标准		6.5~8.5	0.5	20	1	0.002	0.05	10	1	0.05	450	10	1	5	0.3	0.1	3	3	250	100	1000	250

表 4.3-7 (b) 地下水监测统计结果一览表 单位 (mg/L)

采样 点位	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)	K <sup>+</sup> (mg/L)	Na <sup>+</sup> (mg/L)	Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	Mg <sup>2+</sup> (mg/L)
1#	5L	252	1.58	20	91	21
2#	5L	248	1.52	12	64	23.9
3#	5L	244	2.45	15	67	21.6
4#	5L	220	1.97	19	61	21.4
5#	17.4	239	2.76	27	71	16.4
6#	6.6	323	3.33	81	47	26.6

表 4.3-7 (c) 地下水监测统计结果一览表

采样点位	1#	2#	3#	4#	5#	6#
水温 (°C)	18.4	18.5	18.6	18.3	18.6	17.9
含水层类型	泉水	泉水	泉水	泉水	泉水	砂岩裂隙 含水层
井深/水位埋深 (m)	/	/	/	/	/	80/45

#### 4.3.3 地表水质量现状调查与评价

根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019),项目所在区域地表水属磁窑河(源头—坡底)段,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

本项目不涉及废水外排,因此,评价不再对区域地表水开展监测。

#### 4.3.4 声环境质量现状调查与评价

##### (1) 监测点位

本次评价委托山西蓝标检测技术有限公司于2025年8月18日对本项目填埋场边界四周1#-7#进行了声环境质量现状监测。具体监测点位见图4.3-2,监测布点见表4.3-8。

表 4.3-8 噪声现状监测布点一览表

监测点位		环境特征	监测项目	监测频次
项目区	1#	填埋场边界 四周	Leq	监测1天,每天昼、夜各 1次
	2#			
	3#			
	4#			
	5#			

	6#		
	7#		

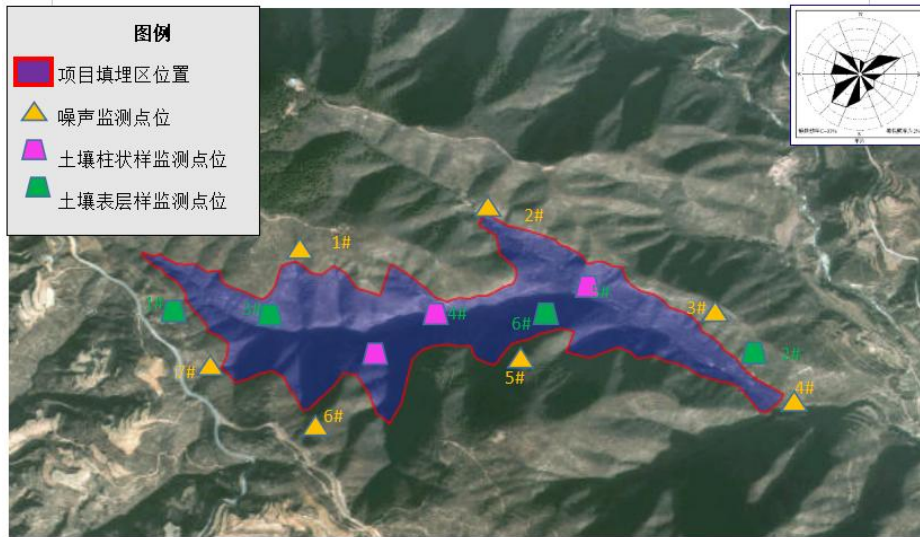


图 4.3-2 声环境监测布点图

(2) 声环境质量评价量

等效连续 A 声级。

(3) 监测要求

监测一天，昼夜各一次。

(4) 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 声环境质量现状监测结果统计表 单位：dB (A)

监测日期	监测点位	时段	Leq	L10	L50	L90	标准	风速 m/s
8.18	1#	昼间	49.9	55.0	51.6	47.7	60	达标
		夜间	46.7	48.6	46.3	42.6	50	达标
	2#	昼间	54.3	57.8	52.9	49.0	60	达标
		夜间	46.8	49.7	45.8	40.9	50	达标
	3#	昼间	53.8	56.4	53.2	48.7	60	达标
		夜间	47.2	49.6	46.7	42.8	50	达标
	4#	昼间	51.2	53.3	51.0	47.0	60	达标
		夜间	46.3	48.6	46.0	41.6	50	达标
5#	昼间	54.0	56.1	53.6	50.0	60	达标	

	6#	夜间	45.8	48.0	44.9	41.1	50	达标
		昼间	52.8	55.8	51.9	48.0	60	达标
		夜间	48.5	51.0	47.7	43.7	50	达标
	7#	昼间	51.1	52.9	50.7	47.2	60	达标
		夜间	47.8	50.0	47.3	42.8	50	达标

由表 4.3-8 可以看出，厂界昼间 49.9~54.3dB(A)，夜间 45.8~48.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。由此可见，区域声环境质量现状达标。

#### 4.3.5 土壤环境质量现状调查与评价

##### （1）监测点位设置

本次评价委托山西蓝标检测技术有限公司于 2024 年 8 月 6 日-8 日对本项目场地及周边土壤环境质量现状进行了监测。具体监测点位见表 4.3-10。

表 4.3-10 土壤现状监测布点一览表

布点位置		取样深度		监测项目
占地范围外	占地范围外上游区域 1#	表层样	0-0.2m	(GB15618-2018) 表 1 中砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌八项和 pH、氟化物
	占地范围外下游区域 2#	表层样	0-0.2m	
占地范围内	占地范围内上游区域 3#	柱状样	0-0.5m	(GB15618-2018) 表 1 中砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌八项和 pH、氟化物
	占地范围内中部区域 4#	柱状样	0.5-1.5m	
	占地范围内挡土坝北侧 5#	柱状样	1.5-3.0m	
	占地范围内区域 6#	表层样	0-0.2m	

##### （2）监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“7.4.5 土壤环境现状监测因子分为基本因子和建设项目的特征因子。a) 基本因子为 GB15618、GB36600 中规定的基本项目，分别根据调查评价范围内的土地利用类型选取；b) 特征因子为建设项目的特有因子，根据附录 B 确定；既是特征因子又是基本因子的，按特征因子对待”。

##### （3）监测时间及频次

2025 年 8 月 1 日，各监测点取样一次。

##### （4）土壤理化性质

土壤理化性质特性见表 4.3-11。

表 4.3-11 生态修复下游 T3 土壤的理化性质一览表

点位		占地范围内中部区域 4# (0~0.5m)	占地范围内中部区域 4# (0.5~1.5m)	占地范围内中部区域 4# (1.5~3.0m)
时间		2025.8.01	2025.8.01	2025.8.01
现场 记录	颜色	深棕	深棕	深棕
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	无	无	无
	其他异物	无根系	无根系	无根系
实验 室 测定	pH	8.08	7.97	8.05
	阳离子交换量 (cmol <sup>+</sup> /kg)	12.4	12.2	12.3
	氧化还原电位(mV) (深度 0.1m)	464	421	487
	氧化还原电位(mV) (深度 0.2m)	465	422	488
	饱和导水率 (mm/min)	0.107	0.106	0.106
	土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	1.30	1.34	1.34
	孔隙度(%)	50.7	49.6	49.3

## (5) 监测结果

监测结果及达标分析见下表。

通过土壤监测数据及相应标准值的对比可知，本项目监测的所有项目均可达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 其他用地标准限值要求。

表 4.3-11 土壤环境质量现状监测结果 单位：mg/kg

监测日期	监测项目	单位	标准 pH> 7.5	监测点位及编号					
				1# (0-0.2m)	2# (0-0.2m)	3# (0-0.5m)	3# (0.5-1.5m )	3# (1.5-3.0m )	4# (0-0.5m)
监测日期	总砷	mg/kg	25	5.66	10.1	13.0	14.0	15.3	15.7
	镉	mg/kg	0.6	0.23	0.14	0.18	0.14	0.15	0.21
	铜	mg/kg	100	15.1	18.4	29.9	28.5	29.2	29.1
	铅	mg/kg	170	22	20	25	23	24	25
	总汞	mg/kg	3.4	$2.06 \times 10^{-2}$	$1.46 \times 10^{-2}$	$1.96 \times 10^{-2}$	$1.52 \times 10^{-2}$	$2.88 \times 10^{-2}$	$1.76 \times 10^{-2}$
	镍	mg/kg	190	18	27	41	38	39	40
	锌	mg/kg	300	52	53	79	75	77	79
	铬	mg/kg	250	42	40	62	56	59	71
	pH 值	无量纲	--	7.95	8.01	8.09	7.97	7.92	8.08
	总氟化物	mg/kg		263	232	253	321	330	269
监	监测	单位	标准	监测点位及编号					

测日期	项目		pH>7.5	4# (0.5-1.5 m)	4# (1.5-3.0 m)	5# (0-0.5m)	5# (0.5-1.5m)	5# (1.5-3.0m)	6# (0-0.2m)
	总砷	mg/kg	25	14.3	13.6	11.6	11.0	12.4	12.2
镉	mg/kg	0.6	0.15	0.17	0.15	0.19	0.21	0.20	
铜	mg/kg	100	22.2	29.3	25.9	24.7	27.1	28.4	
铅	mg/kg	170	21	26	22	21	24	24	
总汞	mg/kg	3.4	$1.78 \times 10^{-2}$	$3.13 \times 10^{-2}$	$1.58 \times 10^{-2}$	$1.35 \times 10^{-2}$	$2.47 \times 10^{-2}$	$2.20 \times 10^{-2}$	
镍	mg/kg	190	32	41	35	34	37	38	
锌	mg/kg	300	62	75	69	66	72	75	
铬	mg/kg	250	61	68	53	48	52	67	
pH值	无量纲	--	7.97	8.05	7.90	8.03	8.06	8.07	
总氟化物	mg/kg	--	278	271	347	338	343	341	



131  
图 4.3-1 土壤采样照片 (4#)

表 4.3-11 土壤环境质量现状监测结果 单位: mg/kg

监测日期	监测项目	单位	标准 pH>7.5	监测点位及编号						达标判断		
				S1 (0.2m)	S2 (0.2m)	S3 (0.5m)	S3 (1.5m)	S3 (3.0m)	S4 (0.5m)		S4 (0.5m' )	
监测日期	砷	mg/kg	25	14.0	6.90	12.0	11.9	11.7	5.20	5.30	达标	
	镉	mg/kg	0.6	0.14	0.16	0.16	0.15	0.16	0.17	0.17	达标	
	铜	mg/kg	100	30	18	24	24	24	14	13	达标	
	铅	mg/kg	170	28.0	70.0	26.0	22.8	22.0	25.2	25.9	达标	
	汞	mg/kg	3.4	0.0212	0.0241	0.0269	0.0423	0.0397	0.0267	0.0266	达标	
	镍	mg/kg	190	39	26	29	30	36	22	19	达标	
	锌	mg/kg	300	67	59	58	56	60	48	46	达标	
	铬	mg/kg	250	117	74	55	60	56	63	60	达标	
	pH 值	无量纲	--	8.06	8.28	8.14	8.16	8.15	8.46	8.48	--	
	氟化物	mg/kg	--	622	597	547	483	559	477	470	--	
监测日期	监测项目	单位	标准 pH>7.5	监测点位及编号						达标判断		
				S4 (1.5m)	S4 (3.0m)	S5 (0.5m)	S5 (1.5m)	S5 (3.0m)	S6 (0.2m)		S6 (0.2m' )	
	监测日期	砷	mg/kg	25	5.16	3.67	3.79	5.40	3.68	5.83	5.42	达标
		镉	mg/kg	0.6	0.16	0.11	0.10	0.12	0.11	0.21	0.20	达标
		铜	mg/kg	100	12	12	15	16	15	18	19	达标
		铅	mg/kg	170	23.4	30.7	38.4	39.4	34.9	35.3	34.2	达标
		汞	mg/kg	3.4	0.0375	0.0132	0.0213	0.0247	0.0167	0.0203	0.0205	达标
		镍	mg/kg	190	17	20	18	19	17	27	28	达标
		锌	mg/kg	300	43	50	57	57	54	69	70	达标
		铬	mg/kg	250	59	75	78	82	85	106	105	达标
pH 值		无量纲	--	8.49	8.52	8.74	8.73	8.63	8.49	8.50	--	
氟化物		mg/kg	--	515	560	638	621	511	785	788	--	

## 4.3.6 生态环境质量现状调查与评价

### 4.3.6.1 调查方法

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ-2022），生态现状调查方法包括资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询法、生态监测法、遥感调查法等。

#### 1) 资料收集法

本次生态环境现状调查资料主要收集了交城县基础资料，并参考了《中国植物志》〔M〕（中科院“中国植物志”编辑委员会主编，2004年）、《山西植被》〔M〕（马子清主编，2001年）等专著、科考报告。

另外，收集了占地范围外扩 500m、运输道路外扩 300m 的范围内的 2024 年国土三调图，分析了评价范围及占地范围内土地利用类型。本次评价收集了最新的数据，数据有效。

#### 2) 现场调查法

2025 年 7 月 30 日—2025 年 8 月 4 日进行了现场调查，了解评价区域内植物区系、植被类型、植物群落结构，动物区系、物种组成，生态系统的类型，重要物种的分布情况、生境分布及现状以及评价区存在的主要生态问题。

##### ①对植被的调查--样方调查：

##### A.调查路线选取

根据项目占地区的布设、公益林的分布情况采取样方调查的方式进行，即在调查范围内按不同方向沿山路、平地等区域选择具有代表性的样点进行调查，调查时记载植物种类、采集标本、观察生境等。

##### B.样方布点原则

样方布设涵盖了评价范围内典型的、有代表性的植物群落类型，主要为油松林、黄刺玫灌丛、沙棘灌丛、蒿类草丛群系，同结合不同的海拔高度、坡度、坡向均匀性进行布设，样方布设具有一定的代表性。

根据植物群系设置调查样方，每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。

##### C.样方调查内容

对每个样方用 GPS 精确定位，记录样方所处位置、坡向、坡度、植被类型等信息，其中对于调查样方，记录群落总盖度、高度，群落乔木层、灌木层和草本层植物物种的种名、高度、盖度、株数等，以及群落周边人为干扰情况等要素，多方位拍摄样方影像资料。

乔木层样方面积为 10m×10m 区域，灌木层样方面积为 5m×5m 区域，调查包括树高<3m 的灌木植物，记录灌木层每种植物的种名、数量、高度等指标；草本层样方面积为 1m×1m 区域，记录每种草本植物的种名、数量、高度及盖度等指标。

#### D.样方调查时间

现场调查时间：以 2025 年 7 月 30 日—2025 年 8 月 4 日生态野外调查为主。

#### ②对野生动物的调查

对动物调查以实地调查为主，辅以资料检索和社区居民访谈，主要参考《中国脊椎动物大全》（刘玉明等，2000 年）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《山西省重点保护野生动物名录》（2020 年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等专著，以及近期发表的相关论文、地方史志、年鉴等。

根据评价区域的地形地貌特点、生境类型和动物分布的实际情况进行样线布设，根据评价范围内中低山区地形地貌特点、生境类型和动物分布情况，按照生态二级评价的布设要求，每种生境类型布设 3 条样线，共布设调查样线 12 条，包括森林生境 3 条，灌丛生境 3 条，草丛生境 3 条，农田、村庄生境 3 条。样线单侧宽度为 25m，样线总长度 4.12km。

调查内容包括评价区内的野生动物种类、数量、分布特点、生境等，重点调查分布于评价范围内的国家和省级重点保护野生动物、特有种等重要物种。

#### 3) 专家和公众咨询法

本次调查人员走访调查范围内的山庄头村、歇马头、马庄村村、等的几位村民，向当地有关政府了解当地的农村经济状况、土壤类型及土地利用情况；向当地农民调查了解一般区域内植被与农作物的种类、分布和生长状况及了解区域内野生动物生存分布、栖息和迁徙路线。调查了解有无受保护的珍稀濒危物种及土著种、引入种等。

#### 4) 遥感调查法

主要包括卫星遥感法、航空遥感方法等，在现场勘察的基础上，本次评价借助遥感技术手段，采用 GPS+GIS 的地理信息技术，并结合无人机（大疆精灵 4）航拍、林地小斑数据等资料，调查评价范围内植被类型及覆盖情况、地形地貌等生态因子，进行地面类型的数字化判读，完成数字化制图。

本次评价利用国土三调数据完成土地利用现状图；在此基础上，结合无人机航拍资料、路方实地调查记录、林地小斑数据和高程、坡度、坡向等信息，利用 ArcGIS 软件，底图采用 1:5 万地形图，得到符合精度要求的植被类型图、生态系统类型图等；选用评价区 2024 年 8 月 91 卫图影像栅格数据，利用 ArcGIS 并采用归一化植被

指数（NDVI）估算植被覆盖度（FVC）空间分布，绘制植被覆盖度空间分布图，结合土地利用类型中的耕地与非耕地，并考虑了评价区的高程以及坡度，绘制土壤侵蚀图。

### 5) 生态监测法

本次评价通过样方、样线布设进行生态监测。

#### 4.3.6.2 陆生态现状调查

##### 4.3.6.2.1 植被现状调查

###### （1）公益林的调查

根据交城县林业局交林函【2025】61号文，项目占地范围内涉及山西省永久性生态公益林 29.7 公顷。本项目公益林分布图见图 2.6-2。

###### （2）基本农田的调查






根据企业提供的基本农田分布资料，项目占地范围内不涉及基本农田，评价范围内分布有基本农田 58 公顷。本项目基本农田分布图见图 2.6-3。




###### （2）样方调查

调查人员于 2025 年 7 月 30 日—2025 年 8 月 4 日进行了现场调查，每种主要群落选择 3 个样方进行调查，野外共记录样方 12 个，样方布置示意图见图 4.3-2，样方布设一览表见表 4.3-12，样方记录表见表 4.3-13 至 4.3-24。

表 4.3-11 样方布设一览表

名称	群系类型	经度坐标	纬度坐标	高程/m	坡度/°	坡向	采样照片
YF1	油松林	37595004.606	4168760.716	1515	6.56	东北	
YF2	油松林	37594417.707	4168856.495	1518	18.55	西北	
YF3	油松林	37594707.690	4169190.929	1515	16.50	东北	
YF4	黄刺玫灌丛	37595316.298	4168421.307	1451	23.66	东北	

YF5	黄刺玫灌丛	37595472.206	4167993.687	1484	18.89	北	
YF6	黄刺玫灌丛	37595944.000	4167966.396	1466	15.96	西北	
YF7	沙棘灌丛	37596804.784	4168654.619	1165	12.84	东	
YF8	沙棘灌丛	37595703.850	4167740.217	1505	24.36	东北	
YF9	沙棘灌丛	37594363.204	4168518.490	1500	10.78	西	

YF10	蒿类草丛	37597124.159	4168152.306	1134	20.76	东	
YF11	蒿类草丛	37594939.357	4168707.519	1522	2.95	北	
YF12	蒿类草丛	37595141.555	4168411.361	1484	19.16	西南	



4 环境现状调查与评价

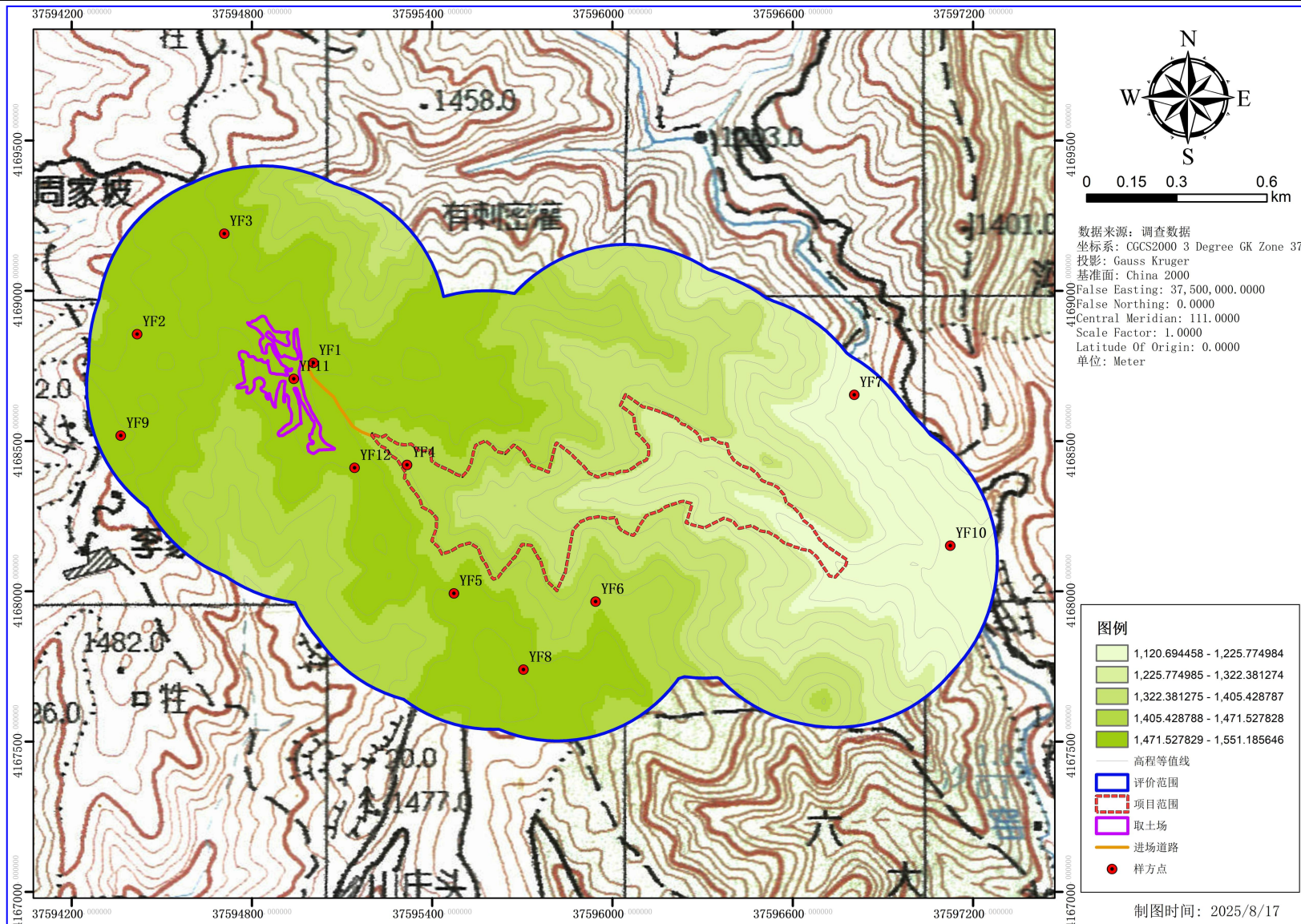


图 4.3-2-b 样方布点高程图

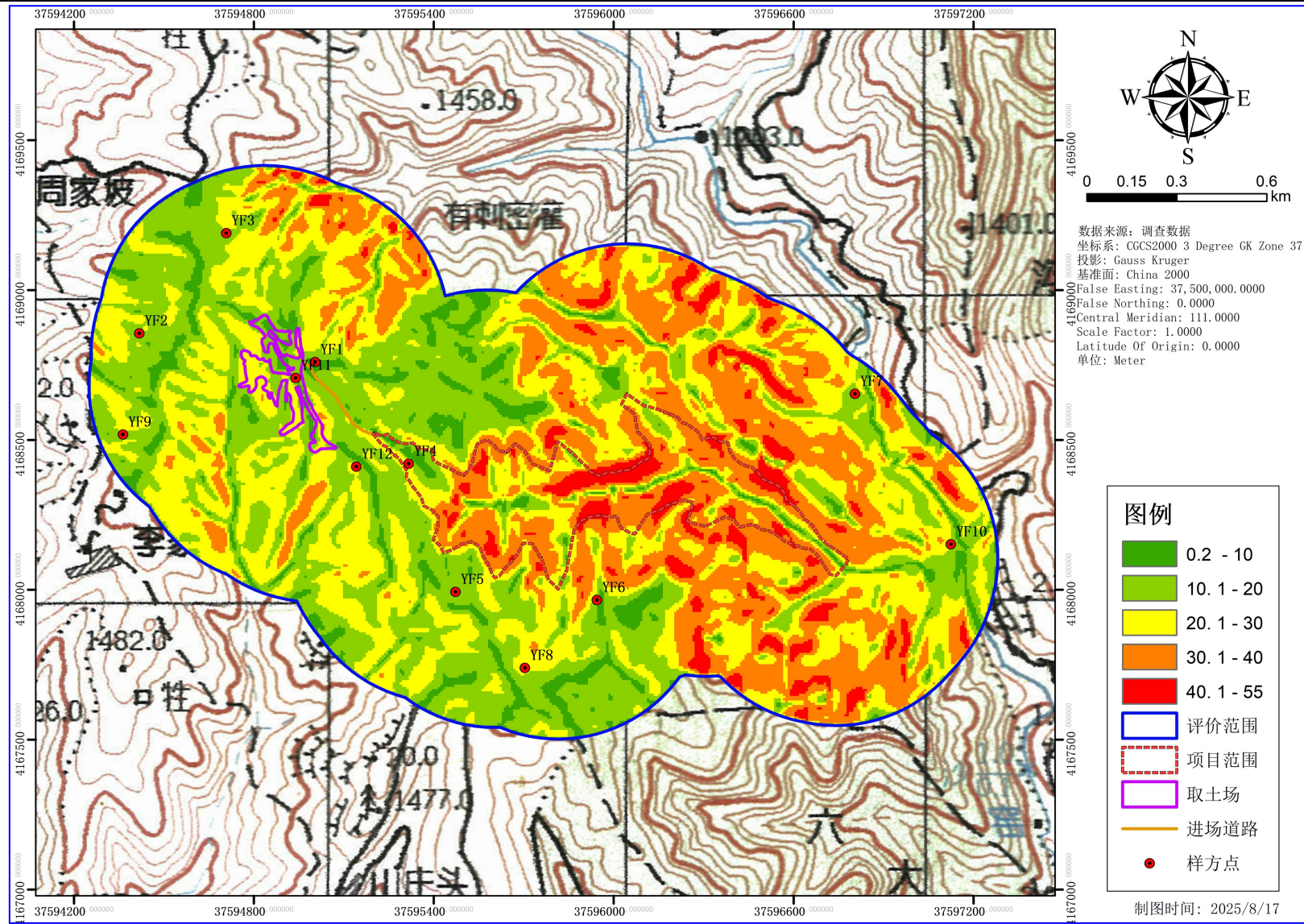


图 4.3-2-c 样方布点坡度图

4 环境现状调查与评价

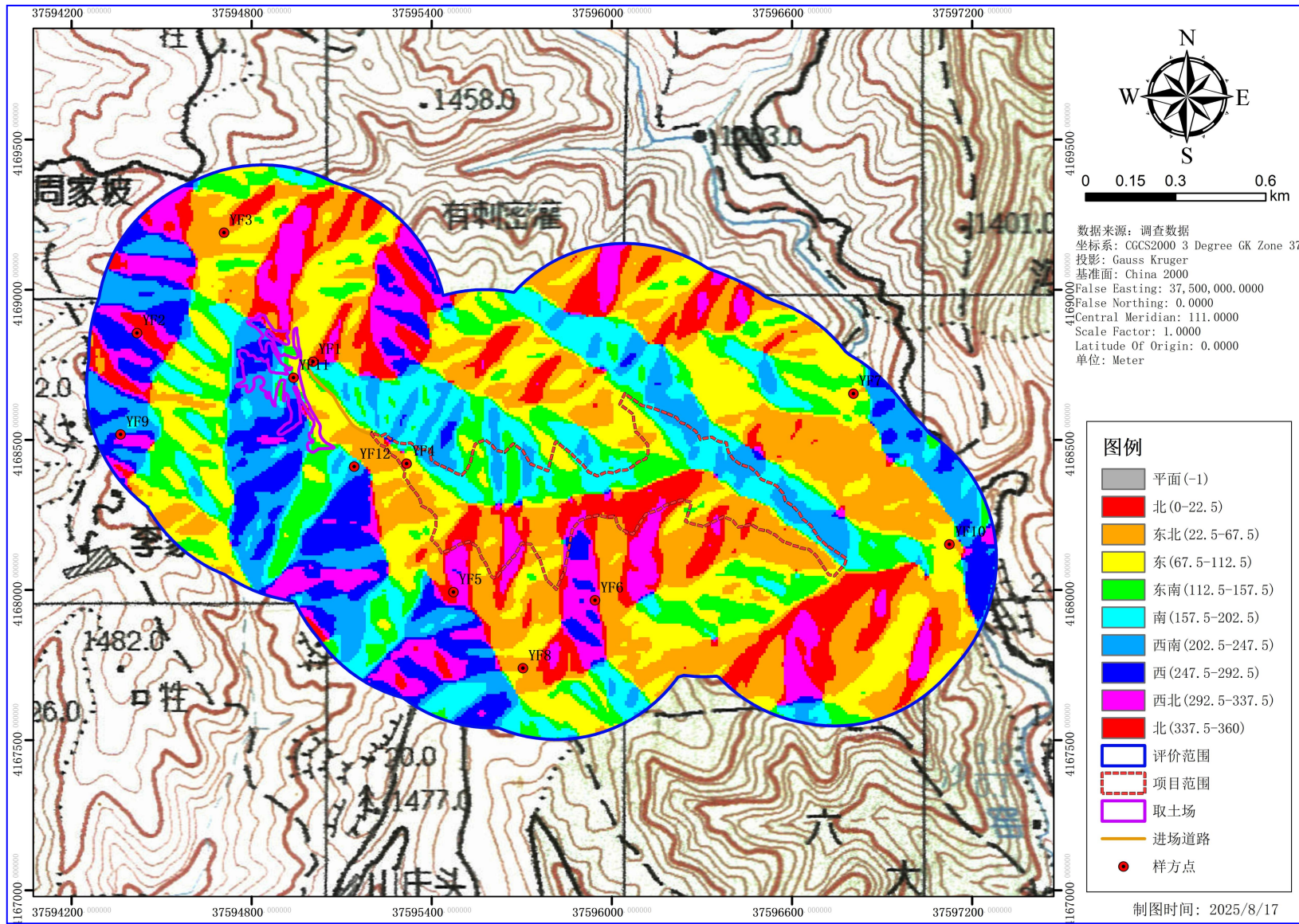


图 4.3-2-c 样方布点坡向图

表4.2-7 样方记录表

群系名称：油松林					
样方编号：1					
采样地点：取土场东侧					
样方面积：10m×10m		坐标：37595004.606；4168760.716			
海拔：1515m		坡向：东北		坡度：6.56° 人为干扰因素：低	
调查时间：2025年7月30日 调查人员：高娟 刘斌					
乔木层物种记录 优势种：油松					
物种名	株数	平均胸径cm	平均高度m	盖度%	备注
油松	30	14	7.5	70	
草本层物种记录					
物种名	平均高度m		盖度%	备注	
铁杆蒿	0.45		30		
黄背草	0.2		<5		
蒲公英	0.35		<5		
狗尾草	0.45		<5		
披碱草	0.35		<5		

表4.2-8 样方记录表

群系名称：油松林					
样方编号：2					
采样地点：取土场西北侧340m处					
样方面积：10m×10m		坐标：37594417.707；4168856.495			
海拔：1518m		坡向：西北		坡度：18.55° 人为干扰因素：中	
调查时间：2025年7月30日 调查人员：高娟 刘斌					
乔木层物种记录 优势种：油松					
物种名	株数	平均胸径cm	平均高度m	盖度%	备注
油松	35	15	8.5	75	
草本层物种记录					
物种名	平均高度m		盖度%	备注	
裂叶蒿	0.35		35		
狗尾草	0.35		<5		
黄花败酱草	0.3		<5		
狗尾草	0.35		<5		

表4.2-9 样方记录表

群系名称：油松林					
样方编号：3					
采样地点：取土场西北300m处					
样方面积：10m×10m		坐标：37594707.690；4169190.929			
海拔：1515m		坡向：东北		坡度：16.50° 人为干扰因素：低	
调查时间：2025年7月31日 调查人员：高娟 刘斌					
乔木层物种记录 优势种：油松					
物种名	株数	平均胸径cm	平均高度m	盖度%	备注
油松	40	15	8	80	
草本层物种记录					
物种名	平均高度m		盖度%	备注	
铁杆蒿	0.45		30		
野艾蒿	0.45		10		
野菊	0.45		<5		
黄花败酱草	0.3		<5		
委陵菜	0.45		<5		

表4.2-17 样方记录表

群系名称：黄刺玫灌丛				
样方编号：4				
采样地点：项目场地西部边界				
样方面积：5m×5m		坐标：37595316.298；4168421.307		
海拔：1451m		坡向：东北		坡度：23.66° 人为干扰因素：中
调查时间：2025年7月31日 调查人员：高娟 刘斌				
灌木层物种记录（优势种：黄刺玫）				
物种名	丛数	平均高度m	盖度%	备注
黄刺玫	35	1.2	65	
沙棘	5	1.1	5	
草本层物种记录				
物种名	平均高度m		盖度%	备注
山蒿	0.3		25	
野艾蒿	0.45		10	
白羊草	0.3		<5	
野苜蓿	0.25		<5	
苦苣菜	0.15		<5	

表4.2-18 样方记录表

群系名称：黄刺玫灌丛	
样方编号：5	
采样地点：项目场地西南125m处	

样方面积：5m×5m		坐标：37595472.206；4167993.687		
海拔：1484m		坡向：北	坡度：18.89°	人为干扰因素：中
调查时间：2025年8月1日 调查人员：高娟 刘斌				
灌木层物种记录（优势种：黄刺玫）				
物种名	丛数	平均高度m	盖度%	备注
黄刺玫	45	1.3	80	
草本层物种记录				
物种名	平均高度m	盖度%	备注	
山蒿	0.3	25		
野艾蒿	0.35	10		
打碗花	0.35	<5		
苦苣菜	0.15	<5		
牵牛	0.55	<5		

表4.2-19 样方记录表

群系名称：黄刺玫灌丛				
样方编号：6				
采样地点：项目场地南270m处				
样方面积：5m×5m		坐标：37595944.000；4167966.396		
海拔：1466m		坡向：西北	坡度：15.96°	人为干扰因素：中
调查时间：2025年8月1日 调查人员：高娟 刘斌				
灌木层物种记录（优势种：黄刺玫）				
物种名	丛数	平均高度m	盖度%	备注
黄刺玫	40	1.1	75	
草本层物种记录				
物种名	平均高度m	盖度%	备注	
裂叶蒿	0.3	30		
委陵菜	0.25	<5		
蒲公英	0.5	<5		
针茅	0.5	<5		
狗尾草	0.3	<5		
牵牛	0.55	<5		

表4.2-12 样方记录表

群系名称：沙棘灌丛				
样方编号：7				
采样地点：项目场地东北395m处				
样方面积：5m×5m		坐标：37596804.784；4168654.619		
海拔：1165m		坡向：东	坡度：12.84°	人为干扰因素：中
调查时间：2025年8月2日 调查人员：高娟 刘斌				
灌木层物种记录（优势种：沙棘）				
物种名	丛数	平均高度m	盖度%	备注
沙棘	45	1.5	85	
草本层物种记录				
物种名	平均高度m	盖度%	备注	
山蒿	0.45	30		
铁杆蒿	0.45	15		
马兰	0.3	<5		
茜草	0.25	<5		
百里香	0.3	<5		
白羊草	0.3	<5		
委陵菜	0.3	<5		

表4.2-13 样方记录表

群系名称：沙棘灌丛				
样方编号：8				
采样地点：项目场地西南280m处				
样方面积：5m×5m		坐标37595703.850；4167740.217		
海拔：1505 m		坡向：东北	坡度：24.36°	人为干扰因素：中
调查时间：2025年8月2 调查人员：高娟 刘斌				
灌木层物种记录（优势种：沙棘）				
物种名	丛数	平均高度m	盖度%	备注
沙棘	50	1.3	90	
草本层物种记录				
物种名	平均高度m	盖度%	备注	
山蒿	0.35	30		
白羊草	0.3	10		
茜草	0.25	<5		

马兰	0.3	<5	
瓣蕊唐松草	0.3	<5	
委陵菜	0.35	<5	

表4.2-14 样方记录表

群系名称：沙棘灌丛				
样方编号：9				
采样地点：取土场西南400m处				
样方面积：5m×5m          坐标：37594363.204；4168518.490				
海拔：1500m    坡向：西          坡度：10.78°    人为干扰因素：中				
调查时间：2025年8月3日    调查人员：高娟 刘斌				
灌木层物种记录（优势种：沙棘）				
物种名	丛数	平均高度m	盖度%	备注
沙棘	40	1.2	80	
草本层物种记录				
物种名	平均高度m	盖度%	备注	
裂叶蒿	0.4	25		
茜草	0.25	<5		
野苜蓿	0.3	<5		
马兰	0.3	<5		
狗尾草	0.3	<5		
蒲公英	0.5	<5		

表4.2-22 样方记录表

群系名称：蒿类草丛			
样方编号：10			
采样地点：项目场地东1140m处			
样方面积：1m×1m          坐标：37597124.159；4168152.306			
海拔：1134m    坡向：东          坡度：20.76°    人为干扰因素：高			
调查时间：2025年8月3日    调查人员：高娟 刘斌			
草本层物种记录 优势种：山蒿			
物种名	平均高度m	盖度%	备注
山蒿	0.35	55	
狗尾草	0.3	10	
针茅	0.5	<5	
碱茅	0.4	<5	
狗尾草	0.3	<5	
白羊草	0.3	<5	

表4.2-23 样方记录表

群系名称：蒿类草丛			
样方编号：11			
采样地点：拟选取土场			
样方面积：1m×1m		坐标：37594939.357；4168707.519	
海拔：1522m	坡向：北	坡度：2.95°	人为干扰因素：高
调查时间：2025年8月4日 调查人员：高娟 刘斌			
草本层物种记录 优势种：裂叶蒿			
物种名	平均高度m	盖度%	备注
裂叶蒿	0.35	60	
野艾蒿	0.3	10	
苦苣菜	0.15	<5	
蒲公英	0.5	<5	
针茅	0.5	<5	
狗尾草	0.3	<5	

表4.2-24 样方记录表

群系名称：蒿类草丛			
样方编号：12			
采样地点：项目场地西100m处			
样方面积：1m×1m		坐标：37595141.555；4168411.361	
海拔：1484m	坡向：西南	坡度：19.16°	人为干扰因素：高
调查时间：2025年8月4日 调查人员：高娟 刘斌			
草本层物种记录 优势种：青蒿			
物种名	平均高度m	盖度%	备注
青蒿	0.35	65	
白羊草	0.3	10	
苍耳	0.4	<5	
百里香	0.35	<5	
碱茅	0.4	<5	
打碗花	0.25	<5	

### (3) 评价区植被、植物区系

#### 1) 评价区植被区系

根据《山西植被》，本项目位于“IIAa-9 晋中西山山地丘陵，油松林、辽东栎林及次生灌丛区”。

IIAa—9 晋中西山山地丘陵，油松林、辽东栎林及次生灌丛区包括在石千峰山地以南、离石、中阳和石楼以东，清徐、交城、文水和灵石以西。南与吕梁山南段辽东栎、油松林及翅果油树等次生灌丛区相接。

本区是吕梁山东侧的延伸，以山地丘陵为主，基岩由灰岩、砂页岩、石灰岩、黄土等组成。海拔 900~2000m,土壤依次为褐土性土、山地褐土、山地棕壤。年平均气温 8~10°C,≥10°C 的积温 3000°C 左右，无霜期 100~150 天，年平均降雨量 480~600mm,全年太阳辐射总量 180 千卡/cm<sup>2</sup>,年日照时数 2500~2950 小时。

自然植被有成片的油松林、杨、桦林、侧柏林等，白皮松也有分布，但面积不大。如天龙山分布于 1200~1400m 的阳坡，在阴坡与油松林组成混交林。辽东栎林主要分布在海拔 1400~1600m 的山地。次生灌丛有荆条、虎榛子、沙棘、黄刺玫、蚂蚱腿子等为优势种建群种组成的群落，白羊草、蒿类是本区灌草丛或草丛植被的优势种。栽培植物有核桃、枣、桃、杏和葡萄等，农作物以玉米、谷子、高粱为主，在低山河谷地和山麓地段的农垦带有一定面积的冬麦种植。

## 2) 植被类型、群系及其分布特点

根据《中国植被及其地理格局》、《山西植被》，结合实地踏勘及样方调查结果，评价区内植被类型可以划分为 4 种植被型组，4 种植被型，5 个植被群系（包括 4 个自然植被群系和 1 个人工植被群系）。详见表 4.2-26。

表4.2-26 本项目工程占地范围内植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	植被群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)
I针叶林	(1) 温性针叶林	/	(1) 油松林 (Form. <i>Pinus tabula eformis</i> )	主要生长在海拔1500m~1600m的丘陵山地区, 评价区北部呈斑块状大面积分布	0	0
II落叶阔叶灌丛	(2) 温性落叶灌丛	/	(2) 沙棘灌丛 (Form. <i>Hippophae rhamnoides L</i> )	主要集中在评价范围东部和西部, 呈斑块状小范围分布, 海拔范围1100m~1500m之间的山麓地带	0	0
		/	(3) 黄刺玫灌丛 (Form. <i>Rosa xanthina</i> )	主要集中在评价范围和占地范围呈斑块状大面积分布, 海拔范围1400m~1500m之间的山麓地带	29.7217	75
III草丛	(3) 温带草丛	/	(4) 蒿类草丛 (Form. <i>Artemisia</i> )	主要生长在海拔1100m~1600m的丘陵山地区, 评价区和占地范围呈斑块状散在分布	9.9004	25
IV栽培植被	(4) 小麦、玉米、水稻、杂粮两年三熟农作物果树群落	/	(5) 玉米、高粱、枣树、核桃	分布在评价区村庄沿线一带分布较多	0	0

### 3) 群落调查结果

评价范围主要植被类型包括针叶林、温性落叶灌丛、温带草丛、栽培植被，详述如下：

#### ①针叶林

评价范围内的针叶林由温性针叶林组成，温性针叶林为人工营造林，主要为油松。

##### a.油松林 (Form. *Pinus tabulaeformis*)

油松属温性针叶树种，为我国特有，是华北地区温性针叶林的主要建群种，在我省广泛分布，油松林群落稳定，而且耐干旱、耐贫瘠，根系发达，适应性强，也是重要的水土保持造林树种。

影响评价区的油松林为人工营造林，主要生长在海拔 1500m~1600m 的丘陵山地区，评价区北部呈斑块状大面积分布。现有的油松林树龄约 8 年，生长良好，树高在 7.5m~8.5m，胸径 14cm~15cm，群落总盖度 75%~85%，乔木层盖度 70%~80%。林下草本层常见的植物有白羊草、蒿类等等，盖度 35~45%之间。

该植被调查结果见 Y1、Y2、Y3 样方。

#### ②落叶阔叶灌丛

评价范围内的温性落叶阔叶灌丛分布广泛，主要群系为沙棘灌丛、黄刺玫灌丛。

##### a.黄刺玫灌丛 (Form. *Rosa xanthina*)

黄刺玫灌丛主要集中在评价范围和占地范围呈斑块状大面积分布，海拔范围 1400m~1500m 之间的山麓地带，灌丛总盖度 75%~85%。黄刺玫平均高度为 1.1~1.3m，盖度在 65~80%之间，伴生有沙棘。草本层盖度 35~40%，优势种为蒿类，平均高度在 35~45cm 左右，伴生成分较为复杂，盖度多小于 5.0%，常见的伴生草本植物有白羊草、狗尾草、野苜蓿等。

该植被调查结果见 Y4、Y5、Y6 样方。

##### b.沙棘灌丛 (Form. *Hippophae rhamnoides L*)

沙棘灌丛是评价区内分布比较广泛的群落类型，该类型群落为次生性灌丛，

主要集中在评价范围东部和西部，呈斑块状小范围分布，海拔范围 1100m~1500m 之间的山麓地带，灌丛总盖度 85%~95%。沙棘平均高度为 1.2~1.5m，盖度在 80-85% 左右。草本层盖度 30~50%，优势种为蒿类，平均高度在 40~45cm 左右，伴生成分较为复杂，盖度多小于 5.0%，常见的伴生草本植物有野菊、百里香、白羊草、狗尾草等。

该植被调查结果见 Y7、Y8、Y9 样方。

### ③ 草丛

蒿类草丛主要生长在海拔 1100m~1600m 的丘陵山地区，评价区和占地范围呈斑块状散在分布，生境较为干燥。群落总盖度 70%~80%，蒿类草丛盖度 65%~75%，高 30~35cm，伴生种有狗尾草、白羊草等。

该植被样方调查结果详见 Y10、Y11、Y12 样方。

### ④ 栽培植被

农作物以玉米、高粱等杂粮为主，果园主要为核桃、大枣。

经调查了解评价范围内不存在重要野生植物和古树名木。

根据《中国生物生物多样性红色名录——高等植物卷》，本次评价归纳了评价范围内主要野生植物名录见下表。

表4.2-27 评价区常见植物名录

序号	科名	属名	种名	种拉丁名	保护级别	中国脊椎动物红色名录
1	松科	松属	油松	<i>Pinus tabuliformis</i> Cariere	中国特有种	LC
2	豆科	槐属	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.		LC
3	豆科	槐属	国槐	<i>Sophora japonica</i>	中国特有种	LC
4	豆科	紫穗槐属	紫穗槐	<i>Amorpha. fiuticosa</i>		LC
5	豆科	苜蓿属	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i>		LC
6	柏科	侧柏属	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>		LC
7	柏科	刺柏属	圆柏	<i>Jumiperus chinensis</i> L.		LC

8	杨柳科	杨属	小叶杨	<i>Populus simonii</i> Carr.		LC
9	杨柳科	杨属	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>		LC
10	杨柳科	杨属	新疆杨	<i>Populus alba</i>		LC
11	杨柳科	柳属	旱柳	<i>Salix matsudana</i> Koidz	中国特 有种	LC
12	杨柳科	柳属	垂柳	<i>Salix babylonica</i>		LC
13	桦木科	虎榛子 属	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i> Decaisne	中国特 有种	LC
14	毛茛科	唐松草 属	瓣蕊唐 松草	<i>Thalictrum petaloideum</i> L.		LC
15	蔷薇科	绣线菊 属	三裂绣 线菊	<i>Spiraea trilobata</i> L.		LC
16	蔷薇科	龙芽草 属	龙芽草	<i>Agrimonia pilosa</i> var. <i>nepalensis</i> (D.Don) Nakai		LC
17	蔷薇科	蔷薇属	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i> Lindl.	中国特 有种	LC
18	蔷薇科	委陵菜 属	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i> Ser.		LC
19	蔷薇科	委陵菜 属	翻白草	<i>Potentilla discolor</i>		LC
20	豆科	苜蓿属	野苜蓿	<i>Medicago falcata</i> L		LC
21	胡颓子 科	沙棘属	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> L		LC
22	旋花科	打碗花 属	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall		LC
23	旋花科	旋花属	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>		LC
24	旋花科	牵牛属	牵牛	<i>pomoeanil</i> ( <i>Limaecus</i> )Roth		LC
25	唇形科	益母草 属	益母草	<i>Leonurus japonicus</i> Houttuyn		LC
26	唇形科	百里香 属	百里香	<i>Thymus mongolicus</i>		LC
27	茜草科	茜草属	茜草	<i>Rubia cordifolia</i> L.		LC
28	菊科	马兰属	马兰	<i>Aster indicus</i> L.		LC
29	菊科	蒿属	青蒿	<i>Artemisia caruijolia</i> Buch.-Ham.ex Roxb.		LC
30	菊科	蒿属	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i> Candolle		LC
31	菊科	蒿属	铁杆蒿	<i>Artemisia sacroru</i> Ledeb.		LC
32	菊科	蒿属	裂叶蒿	<i>Artemisia tanacetifolia</i> L.		LC

33	菊科	蒿属	山蒿	<i>Artemisia brachyloba</i> Franch.		LC
34	菊科	苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.		LC
35	菊科	蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.		LC
36	菊科	毛连菜属	毛连菜	<i>Picris hieracioides</i> L.		LC
37	菊科	苍耳属	苍耳	<i>Xanthium strumarium</i> L.		LC
38	禾本科	孔颖草属	白羊草	<i>Bothriochloa</i> <i>ischcemum</i> (Linnaeus)Keng		LC
39	禾本科	白茅属	白茅	<i>Imperaria cylindrical</i>		LC
40	禾本科	牛鞭草属	牛鞭草	<i>Hemarthria compressa</i>		LC
41	禾本科	画眉草属	知风草	<i>Eragrostis femuginea</i>		LC
42	禾本科	画眉草属	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>		LC
43	禾本科	披碱草属	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz		LC
44	禾本科	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv		LC
45	禾本科	碱茅属	碱茅	<i>Puccinellia distans</i> (L.)Parl.		LC
46	百合科	营草属	黄花菜	<i>Hemerocallis citrina</i> Baroni		LC
47	马齿苋科	马齿苋属	马齿苋	<i>Portulaca</i>		LC
48	藜科	地肤属	地肤	<i>Kochia scopria</i>		LC
49	藜科	猪毛菜属	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>		LC
50	藜科	碱蓬属	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>		LC
51	鼠李科	鼠李属	鼠李	<i>Rhamnus davurica</i>		LC
52	鼠李科	鼠李属	锐齿鼠李	<i>Rhamnus arguta</i>	中国特 有种	LC
53	鼠李科	枣属	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>		LC
54	唇形科	益母草属	益母草	<i>Leonurus artemisia</i>		LC
备注：LC无危，UV易危，EN濒危，NT近危，CR极危，EX绝灭						

## (4) 植被类型现状

根据卫星解译及现场踏勘结果,评价范围内植被覆盖有6种类型。各类型的面积见表4.3-27,植被现状图4.3-3。

表 4.3-27-a 评价区植被类型表

序号	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
1	油松林	25.5353	6.46
2	无植被区	4.7108	1.19
3	沙棘灌丛	6.9725	1.76
4	蒿类草丛	109.9930	27.82
5	小麦、玉米、水稻、杂粮两年三熟农作物果树群落	54.0568	13.67
6	黄刺玫灌丛	194.0510	49.09
合计		395.3194	100.00

表 4.3-27-b 充填范围内植被类型表

序号	植被类型	面积(hm <sup>2</sup> )	占充填范围比例 (%)
1	黄刺玫灌丛	29.7217	82.6
2	蒿类草丛	6.2622	17.4
合计		35.9839	100.00

结合现场调查,评价区内主要以黄刺玫灌丛为主,占比49.09%,其次为蒿类草丛,占比27.82%,充填范围内黄刺玫灌丛比例最高,占总面积的82.6%,其次为蒿类草丛,占比17.4%。

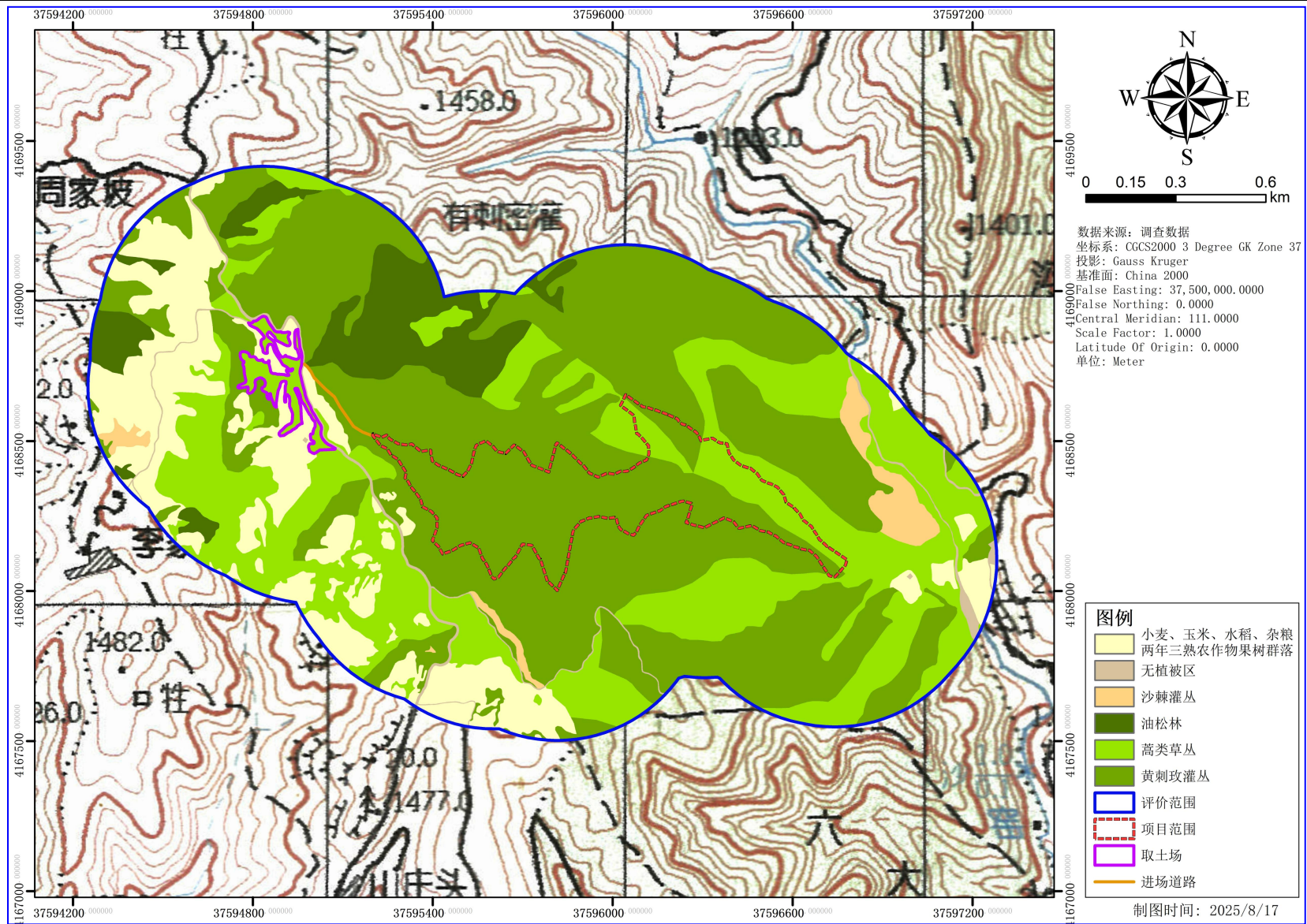


图 4.3-3 植被类型图

### (5) 植被覆盖度

#### ① 计算方法

本次评价基于遥感技术采用 HJ19-2022 推荐的归一化植被指数 (NDVI) 方法, 对评价区的植被覆盖度进行估算。遥感数据采用评价区 2024 年 8 月 91 卫图影像栅格数据 (0.48m 分辨率)。植被覆盖度计算公式为:

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (1)$$

FVC: 所计算像元的植被覆盖度;

NDVI: 所计算像元的 NDVI 值;

NDVI<sub>s</sub>: 完全无植被覆盖像元的 NDVI 值;

NDVI<sub>v</sub>: 纯植物像元的 NDVI 值。

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R) \quad (2)$$

NIR: 近红外波段 (0.7-1.1 $\mu$ m), 近红外波段为 4 波段;

R: 红波段 (0.4-0.7 $\mu$ m), 红波段为 3 波段。

$$NDVI_s = (FVC_{max} \times NDVI_{min} - FVC_{min} \times NDVI_{min}) / (FVC_{max} - FVC_{min}) \quad (3)$$

$$NDVI_v = [(1 - FVC_{min}) \times NDVI_{max} - (1 - FVC_{max}) \times NDVI_{min}] / (FVC_{max} - FVC_{min}) \quad (4)$$

假设  $FVC_{max} = 100\%$ ,  $FVC_{min} = 0\%$ , 则公式 (1) 可变为:

$$FVC = (NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}) \quad (5)$$

NDVI<sub>min</sub>、NDVI<sub>max</sub> 分别为最小、最大归一化植被指数值, 取给定置信度区间的最大值与最小值, 在 NDVI 频率累积表上取频率为 5% 的 NDVI 为 NDVI<sub>min</sub>, 取频率为 95% 的 NDVI 为 NDVI<sub>max</sub>。

#### ② 植被覆盖度 (FVC) 评价

采用归一化植被指数 (NDVI) 方法, 利用 ArcGIS 软件提取 91 卫星的 3 波段和 4 波段并计算评价范围内的 NDVI 值, 再将计算结果中的 NDVI<sub>max</sub>、NDVI<sub>min</sub> 值代入公式 (5) 计算, 得出评价区、占地范围的植被覆盖度情况, 植被覆盖度 FVC 值区间分布见表 4-33, 评价范围内植被覆盖度空间分布图见图 4.3-4。

表 4.3-28-a 评价区植被盖度空间分布情况一览表

序号	植被盖度	面积(hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
1	0-0.2	38.5920	9.76
2	0.2-0.4	92.8146	23.48
3	0.4-0.6	103.1630	26.10
4	0.6-0.8	77.4843	19.60
5	0.8-1.0	83.2655	21.06
合计		395.3194	100.00

表 4.3-28-b 充填范围植被盖度空间分布情况一览表

序号	植被盖度	面积(hm <sup>2</sup> )	占充填范围比例 (%)
1	0-0.2	2.0865	5.80
2	0.2-0.4	8.1145	22.55
3	0.4-0.6	8.6607	24.07
4	0.6-0.8	6.1283	17.03
5	0.8-1.0	10.9939	30.55
合计		35.9839	100.00

由上表可知，本项目评价范围植被覆盖度一般，覆盖度 0.4-0.6 的区域面积最大，为 103.163hm<sup>2</sup>，占比 26.1%，主要分布在中低山区区域；其次为 0.2-0.4 的区域，面积 92.8146hm<sup>2</sup>，占比 23.48%，主要分布在中低山区底部、道路两侧受人类活动干扰的区域分布；本项目场地范围植被覆盖度较好，覆盖度 0.8-1.0 的区域面积最大，为 10.9939hm<sup>2</sup>，占比 30.55%，主要在中低山区受人类活动干扰少的区域分布，其次为 0.4-0.6 的区域，面积 8.6607hm<sup>2</sup>，占比 24.07%，主要分布在场地的东北部。

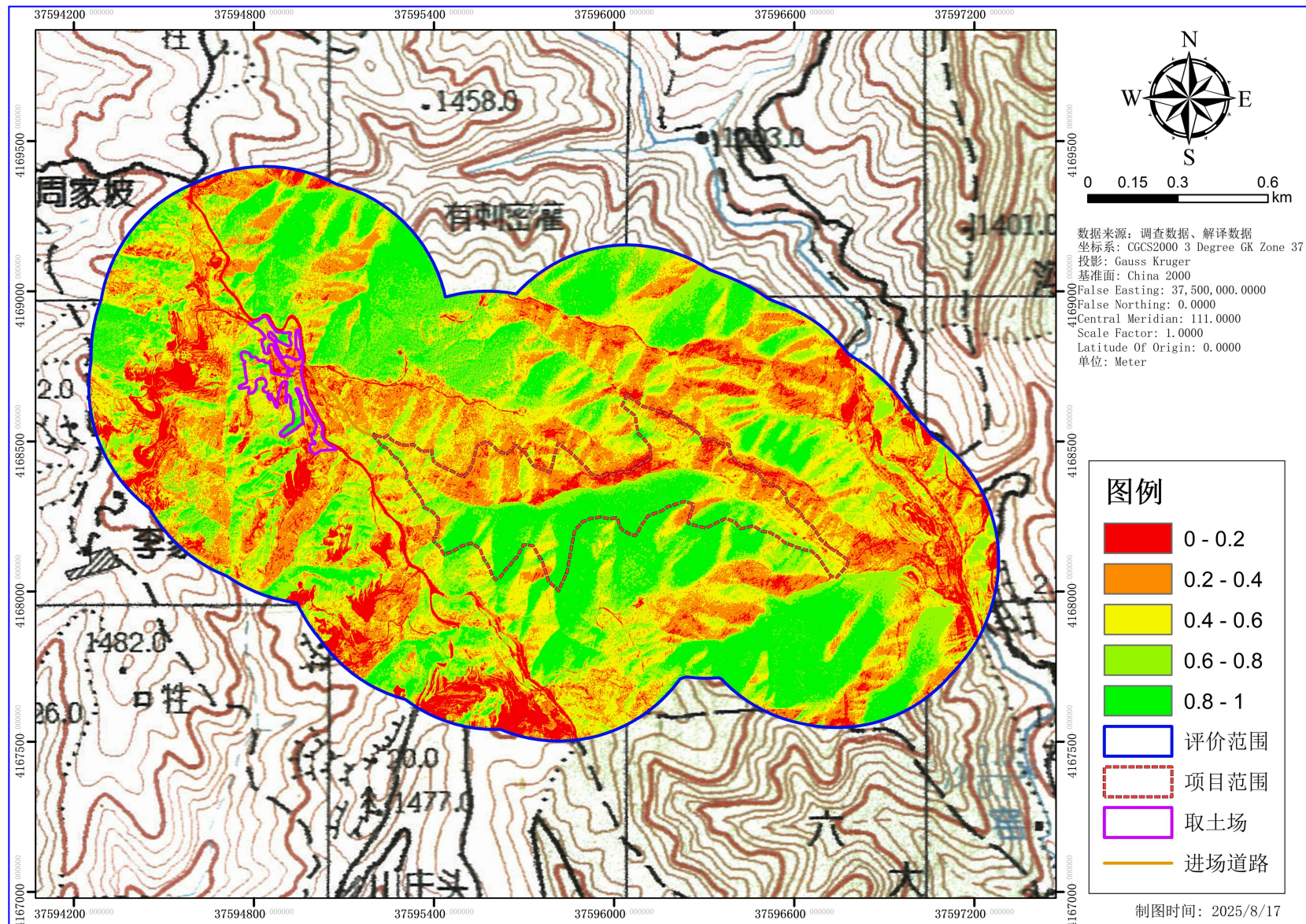


图 4.3-4 植被盖度空间分布图

### (7) 生物多样性调查

生物多样性是指在一定时间和一定地区所有生物（动物、植物、微生物）物种及其遗传变异和生态系统的复杂性总称。它包括遗传(基因)多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。

生态系统多样性指生态系统的多样化程度，包括生态系统的类型、结构、组成、功能和生态过程的多样性等。物种多样性指物种水平的多样化程度，包括物种丰富度和物种多度。基因多样性（或遗传多样性）指一个物种的基因组成中遗传特征的多样性，包括种内不同种群之间或同一种群内不同个体的遗传变异性。

本次评价结合样方调查结果，在植被类型调查的基础上，采用物种丰富度、Shannon 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数 4 个指标采用 FRAGSTATS 分析软件进行分析计算，对项目评价范围物种多样性进行评价。

物种丰富度：物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

$P_i$ ——调查区域内属于第  $i$  种的个体比例，如总个体数为  $N$ ，第  $i$  种个体数为  $n_i$ ，则  $P_i = n_i / N$ 。

该指数量化群落结构复杂性，指数值  $H$  的大小直接对应群落的多样性水平： $H$  值越高，表明群落中物种丰富度越高且分布越均匀，群落结构越复杂； $H$  值越低，则多样性越低，可能因物种单一或优势种垄断所致。

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = \left( - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \right) / \ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

$P_i$ ——调查区域内属于第  $i$  种的个体比例。

可进一步分析物种分布的均衡性： $E$  值接近 1 表示分布均匀，接近 0 则表示不

均匀。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，用于量化群落物种多样性程度。

计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中：D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P<sub>i</sub>——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

用于量化群落物种多样性程度。

计算结果具体见下表。

表 4.2-50 评价范围物种多样性指数一览表

指标	SR	SHDI	SHEI	SIDI
	物种丰度	香农-威纳多样性指数	香农均匀度指数	辛普森优势度指数
计算结果	54	1.2783	0.7134	0.6583

由上表可知，评价范围内群落中物种丰富度较高且分布均匀。

#### 4.3.6.2.2 动物现状调查

##### (1) 动物样线调查

调查人员于 2025 年 7 月 30 日—2025 年 8 月 4 日进行现场调查，每种生境类型设置的 3 条野生动物调查样线，野外共记录样线 12 个，动物调查样线及环境特征表见表 4.3-29 动物样线调查表见表 4.3-30 至 4.3-40。动物样线调查图见图 4.3-5。

表 4.3-29 动物样线调查及环境特征表

序号	编号	地理位置				海拔区间 (m)	样线长度 (m)	生境类型	备注
		起点		终点					
		E	N	E	N				
1	样线 1	37594984.233	4168758.165	37595277.127	4168732.764	1516-1506	320.25	森林	
2	样线 2	37594702.198	4169182.811	37594882.115	4169296.582	1518-1457	306.09	森林	
3	样线 3	37594360.642	4168726.811	37594401.917	4168911.359	1513-1497	309.62	森林	
4	样线 4	37596004.863	4167937.690	37595860.929	4167741.898	1466-1492	325.21	灌丛	
5	样线 5	37595598.991	4167898.532	37595345.912	4168083.643	1503-1481	351.52	灌丛	
6	样线 6	37594978.322	4168871.142	37594731.730	4169003.434	1519-1519	358.22	灌丛	
7	样线 7	37597151.658	4168167.172	37596893.688	4168482.027	1125-1140	427.30	草丛	
8	样线 8	37595077.408	4168454.025	37594946.969	4168849.446	1489-1530	439.46	草丛	
9	样线 9	37595186.682	4168332.978	37595302.040	4168093.794	1489-1489	302.78	草丛	
10	样线 10	37594454.003	4168403.230	37594471.862	4168714.116	1514-1538	328.86	农田、村庄	
11	样线 11	37595543.523	4167641.145	37595463.090	4167751.212	1489-1489	342.41	农田、村庄	
12	样线 12	37597228.834	4167894.440	37597250.248	4168104.785	1125-1152	308.84	农田、村庄	

4 环境现状调查与评价

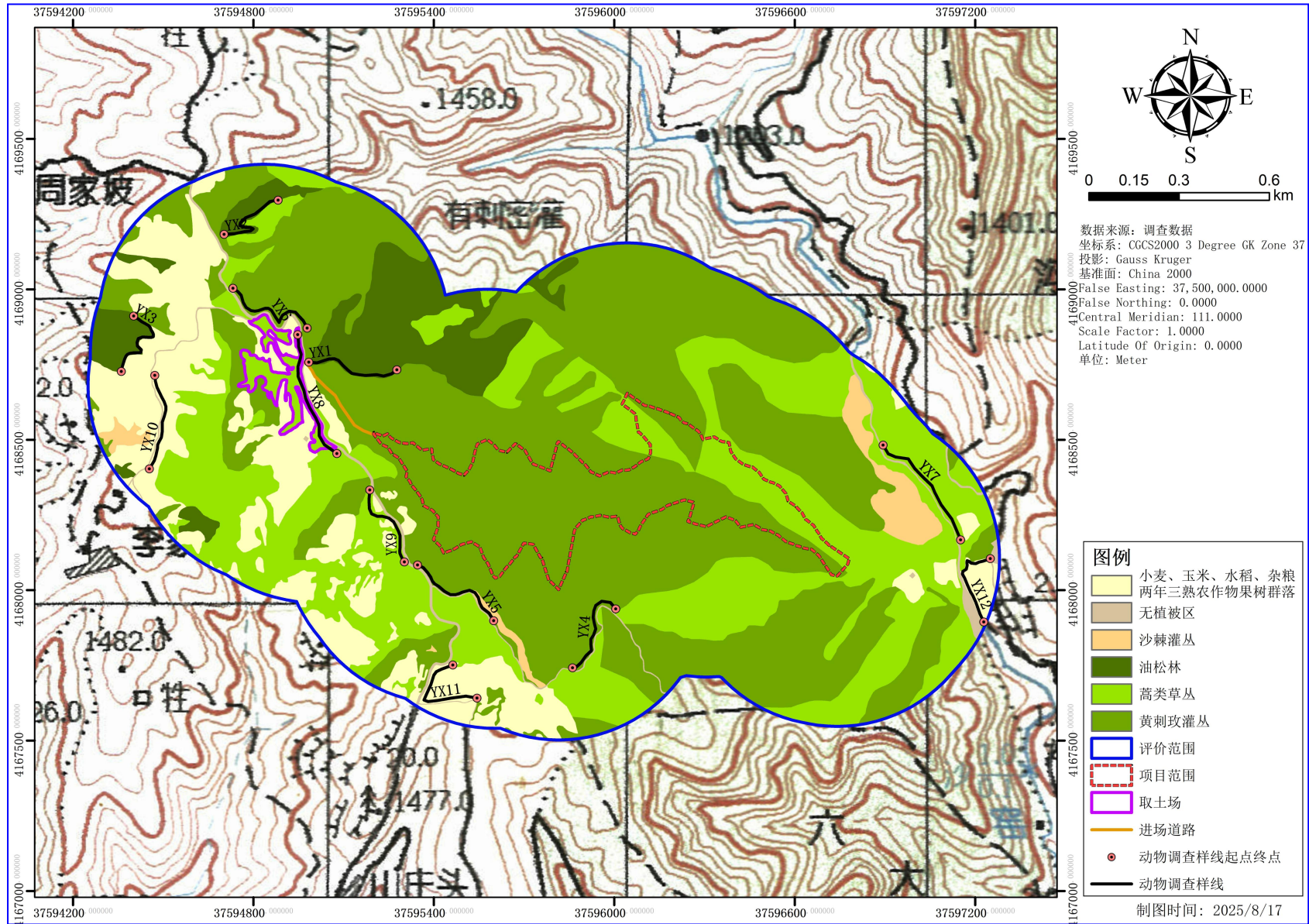


图 4.3-5-a 样线布设图

4 环境现状调查与评价

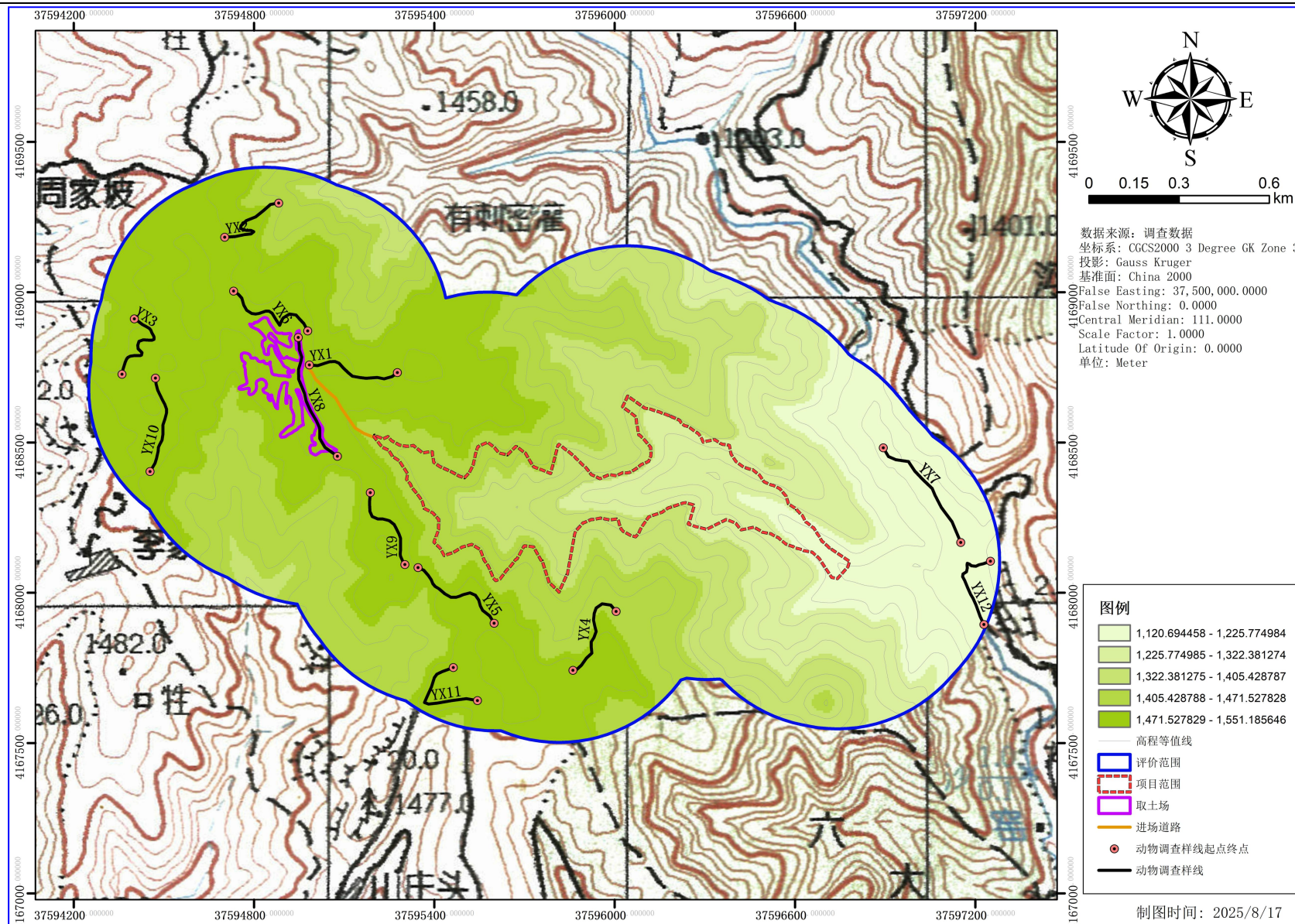


图 4.3-5-b 样线布设高程图

表 4.2-36 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 1				
调查时间	2025 年 7 月 30 日				
起点坐标	37594984.233; 4168758.165	终点坐标	37595277.127; 4168732.764		
起点海拔	1516m	终点海拔	1506m		
调查路线	采用徒步调查方式; 调查路线全长 320.25m				
序号	中文名	学名	数量	痕迹类型	生境类型
1	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidians</i>	3	实体	森林

表 4.2-37 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 2				
调查时间	2025 年 7 月 30 日				
起点坐标	37594702.198; 4169182.811	终点坐标	37594882.115; 4169296.582		
起点海拔	1518m	终点海拔	1457m		
调查路线	采用徒步调查方式; 调查路线全长 306.09m				
序号	中文名	学名	数量	痕迹类型	生境类型
1	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidians</i>	1	实体	森林
2	草兔	<i>Lepus tolq</i>	2	实体	森林

表 4.2-38 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 3				
调查时间	2025 年 7 月 31 日				
起点坐标	37594360.642; 4168726.811	终点坐标	37594401.917; 4168911.359		
起点海拔	1513m	终点海拔	1497m		
调查路线	采用徒步调查方式; 调查路线全长 309.62m				
序号	中文名	学名	数量	痕迹类型	生境类型
1	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>	不确定	鸣叫	森林
2	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidians</i>	1	实体	森林

表 4.2-41 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 4				
调查时间	2025 年 7 月 31 日				
起点坐标	37547190.314; 4103433.290	终点坐标	37547917.920; 4102986.143		
起点海拔	1025m	终点海拔	1150m		
调查路线	采用徒步调查方式; 调查路线全长 325.21m				
序号	中文名	学名	数量	痕迹类型	生境类型
1	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	不确定	鸣叫	灌丛
2	草兔	<i>Lepus tolq</i>	2	实体	灌丛

表 4.2-42 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 5				
调查时间	2025 年 8 月 1 日				
起点坐标	37595598.991; 4167898.532	终点坐标	37595345.912; 4168083.643		
起点海拔	1627m	终点海拔	1526m		
调查路线	采用徒步调查方式; 调查路线全长 351.52m				
序号	中文名	学名	数量	行为类型	生境类型
1	草兔	<i>Lepus tolq</i>	3	实体	灌丛
2	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	不确定	鸣叫	灌丛

表 4.2-43 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 6				
调查时间	2025 年 8 月 1 日				
起点坐标	37594978.322; 4168871.142	终点坐标	37594731.730; 4169003.434		

起点海拔	1519m	终点海拔	1519m		
调查路线	采用徒步调查方式；调查路线全长 358.22 m				
序号	中文名	学名	数量	行为类型	生境类型
1	喜鹊	<i>Pica pica</i>	1	实体	灌丛
2	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	不确定	鸣叫	灌丛

表 4.2-46 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 7				
调查时间	2025 年 8 月 2 日				
起点坐标	37597151.658; 4168167.172	终点坐标	37596893.688; 4168482.027		
起点海拔	1713m	终点海拔	1663m		
调查路线	采用徒步调查方式；调查路线全长 427.30 m				
序号	中文名	学名	数量	行为类型	生境类型
1	麻雀	<i>Passer montans</i>	2	实体	草丛
2	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1	实体	草丛

表 4.2-47 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 8				
调查时间	2025 年 8 月 2 日				
起点坐标	37595077.408; 4168454.025	终点坐标	37594946.969; 4168849.446		
起点海拔	1489m	终点海拔	1530m		
调查路线	采用徒步调查方式；调查路线全长 439.46 m				
序号	中文名	学名	数量	行为类型	生境类型
1	斑鹑	<i>Turdus eunomus</i>	实体	鸣叫	草丛

表 4.2-48 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 9				
调查时间	2025 年 8 月 3 日				
起点坐标	37595186.682; 4168332.978	终点坐标	37595302.040; 4168093.794		
起点海拔	1704m	终点海拔	1526m		
调查路线	采用徒步调查方式；调查路线全长 302.78 m				
序号	中文名	学名	数量	行为类型	生境类型
1	草兔	<i>Lepus tolq</i>	2	实体	草丛

表 4.2-51 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 10				
调查时间	2025 年 8 月 3 日				
起点坐标	37594454.003; 4168403.230	终点坐标	37594471.862; 4168714.116		
起点海拔	1514m	终点海拔	1538m		
调查路线	采用徒步调查方式；调查路线全长 328.86 m				
序号	中文名	学名	数量	行为类型	生境类型
1	麻雀	<i>Passer montans</i>	7	实体	农田
2	褐家鼠	<i>Ratus norvegicus</i>	2	实体	农田

表 4.2-52 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 11				
调查时间	2025 年 8 月 4 日				
起点坐标	37595543.523; 4167641.145	终点坐标	37595463.090; 4167751.212		
起点海拔	1487m	终点海拔	1548m		
调查路线	采用徒步调查方式；调查路线全长 342.41m				
序号	中文名	学名	数量	行为类型	生境类型
1	麻雀	<i>Passer montans</i>	9	实体	农田
2	草兔	<i>Lepus tolq</i>	1	实体	农田

表 4.2-53 野生动物调查样线记录表

样线号	样线 12				
调查时间	2025 年 8 月 4 日				
起点坐标	37597228.834; 4167894.440	终点坐标	37597250.248; 4168104.785		
起点海拔	1125m	终点海拔	1152m		
调查路线	采用徒步调查方式; 调查路线全长 308.84m				
序号	中文名	学名	数量	行为类型	生境类型
1	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	1	实体	农田
2	喜鹊	<i>Pica pica</i>	2	实体	农田

### (2) 野生动物的组成

根据现场调查和收集的资料综合分析, 本项目调查范围内有陆栖脊椎动物 7 目 11 科 24 种, 包括爬行类 1 目 1 科 1 种, 鸟类 3 目 8 科 15 种, 哺乳类 3 目 5 科 8 种。对照《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》(2023 年)、《山西省重点保护野生动物名录》(2020 年)、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等相关名录、资料, 本项目评价范围内无国家、山西省重点保护野生动物、特有种、极危、濒危和易危的物种、国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种。

根据《中国动物地理》(张荣祖, 2011) 的动物区系划分, 将评价区 24 种陆栖脊椎动物划分为 7 个动物地理型, 其中, 不易归类型占明显优势, 有 8 种(占比为 33.33%), 其次为古北型, 有 6 种(占比为 25%), 东洋型有 3 种, 占比为 12.5%; 东北-华北型有 2 种, 占比为 8.3%; 季风型有 2 种, 占比为 8.3%; 全北型、南中国型各有 1 种。

### (3) 动物及其生境调查分析结果

本区地处山西省中部山区, 吕梁市东部。项目区本身生境条件较差, 加之人为扰动较严重, 区域内野生动物的种类不多, 数量很少。依据生境类型及植被类型, 可划分为森林、灌丛、草丛、农田 4 种生境类型。

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》, 评价归纳总结了评价范围内主要动物名录见表。

表4.2-56 评价区主要动物名录

序号	目名	科名	中文种名	拉丁学名	中国特 有种	保护 级别	中国脊椎动 物红色名录
1	有鳞目	蜥蜴科	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>			LC

2	鸡形目	雉科	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>			LC
3	鸽形目	鸠鸽科	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>			LC
4	鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>			LC
5	雀形目	鸦科	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>			LC
6	雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>			LC
7	雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>			LC
8	雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>			LC
9	雀形目	雀科	山麻雀	<i>Passer cinnamomeus</i>			LC
10	雀形目	雀科	麻雀	<i>Passer montans</i>			LC
11	雀形目	燕雀科	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>			LC
12	雀形目	燕雀科	金翅雀	<i>Carduelis sinica</i>			LC
13	雀形目	鹀科	红尾斑鹀	<i>Turdus naumanmi</i>			LC
14	雀形目	鹀科	斑鹀	<i>Turdus eunomus</i>			LC
15	雀形目	鸚科	三道眉草鸚	<i>Emberiza cioides</i>			LC
16	雀形目	鸡科	小鹇	<i>Emberiza pusilla</i>			LC
17	鲸偶蹄目	猪科	野猪	<i>Sus scrofa</i>			LC
18	啮齿目	松鼠科	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidians</i>	√		LC
19	啮齿目	仓鼠科	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>			LC
20	啮齿目	仓鼠科	大仓鼠	<i>Tscherskia triton</i>			LC
21	啮齿目	鼠科	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>			LC
22	啮齿目	鼠科	褐家鼠	<i>Ratus norvegicus</i>			LC
23	啮齿目	鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus</i>			LC
24	兔形目	兔科	草兔	<i>Lepus tolq</i>			LC

备注：LC无危，UV易危，EN濒危，NT近危，CR极危，EX绝灭

## ① 哺乳纲（兽类）

#### a. 调查范围内哺乳动物种类及分布情况

经初步调查并结合当地相关资料，本项目调查范围内分布的哺乳纲有 8 种，隶属于 3 目 5 科，包括野猪（*Sus scrofa*）、岩松鼠（*Sciurotamias davidianus*）、黑线仓鼠（*Cricetulus barabensis*）、大仓鼠（*Tscherskia triton*）、黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus Linnaeus*）、草兔（*Lepus tolai Pallas*）等。

根据《中国动物地理》中有关动物分布型的内容，上述 8 种哺乳动物中以古北型（U）占比最多，为 37.5%，不易归类型（O），占比为 25%，东北-华北型（X），占比为 25%。其中古北型（U）3 种：野猪、黑线姬鼠、褐家鼠；不易归类型（O）2 种：草兔、小家鼠；季风型（E）1 种：岩松鼠；东北-华北型（X）2 种：大仓鼠、黑线仓鼠。

#### b. 调查范围内哺乳动物分布特点

根据哺乳动物的体型可以为二类，分别是中小型和小型。

调查范围内的哺乳动物中，小型哺乳动物为主，共 7 种，栖息生境十分广泛，其中岩松鼠等多生活于低山丘陵的林地、灌草丛及林缘处；而褐家鼠等，多与人伴居，栖息于村庄、农田、仓库、荒野等地，与人类关系密切。

中小型哺乳动物有食肉目 1 种，包括野猪，活动区域较广，主要分布在评价区森林植被较好的地区。

#### c. 哺乳动物生态类型

根据哺乳动物的生态习性，将调查范围内的哺乳动物分为以下二种生态型：

半地下生活型：主要在地面活动觅食，而在地下洞穴中栖息、避敌，有的也在地下寻找食物，该类型的兽类主要有蒙古兔等，其在调查范围内主要分布在村庄周边和荒野中。

树栖型：主要在树上栖息、觅食的兽类，该类型的兽类为岩松鼠，其在调查范围内主要在林地、灌丛等活动。

### ② 鸟纲

#### a. 调查范围内鸟纲动物种类

经初步调查并结合当地相关资料，本项目调查范围内分布的鸟类有 15 种，隶属于 3 目 8 科，包括环颈雉 (*Phasianus colchicus kiangsuensis*)、灰斑鸠 (*Streptopelia decaocto*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、灰喜鹊 (*Cyanopica cyana*)、红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhyncha*)、喜鹊 (*Pica pica*)、大嘴乌鸦 (*Corvus macrorhynchos*)、山麻雀 (*Passer cinnamomeus*)、麻雀 (*Passer montans*)、燕雀 (*Fringilla montifringilla*)、金翅雀 (*Carduelis sinica*)、红尾斑鹑 (*Turdus naumanmi*)、斑鹑 (*Turdus eunomus*)、三道眉草鹀 (*Emberiza cioides*)、小鹀 (*Emberiza pusilla*)。

#### b. 地理分布类型

根据《中国动物地理》中有关动物分布型的内容，上述 15 种鸟类属于 6 个地理分布型。其中不易归类型占明显优势，有 5 种（占比为 33.33%）古北型有 3 种（占比为 20%）；其次为东洋型，有 3 种，占比为 20%。全北型、南中国型、季风区型各有 1 种。地理区划情况如下：

古北型 (U)：3 种，灰喜鹊、麻雀、燕雀。

东洋型 (W)：3 种，灰斑鸠、珠颈斑鸠、红嘴蓝鹊。

全北型 (C)：1 种，喜鹊。

南中国型 (S)：1 种，山麻雀。

季风区型 (E)：1 种，大嘴乌鸦。

不易归类型 (O)：1 种，包括环颈雉、金翅雀、红尾斑鹑、斑鹑、三道眉草鹀、小鹀。

#### c. 鸟纲动物生态类型

鸟类栖息和取食等各种活动都与自然环境有着十分密切的关系，它们的种群也随着自然环境的不同构成了多种多样的鸟类生态类型。该地区有以下三种主要的鸟类生态类型：

针叶林鸟类型：该鸟类型主要分布于植被密度较高的区域，多为森林鸟类，其代表种类有灰斑鸠等。

灌木混交林鸟类型：该鸟类型主要分布于山地丘陵疏林灌丛间，或栖息于山谷草甸及林缘处，分布于该地带的鸟类主要代表有珠颈斑鸠等。

农田草丛鸟类型：该鸟类型主要分布于项目沿线稀疏草地带，其代表种类有灰喜鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、山麻雀等。

### ③ 爬行纲

#### a. 调查范围内爬行纲动物种类及分布情况

经初步调查并结合当地相关资料，本项目生态调查范围内分布的爬行类主要有种，隶属于1目1科，主要包括丽斑麻蜥（*Eremias argus*）。

根据《中国动物地理》中动物地理区划情况，东北—华北型（X）有1种，为丽斑麻蜥。

#### b. 爬行类动物生态类型及生境条件

从生态类群来看，该区域爬行类动物的生态类型主要为灌丛石缝型：一般在灌草丛下觅食、活动，该类型的爬行类主要有丽斑麻蜥等，其在调查范围内主要在山林灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

### 4.3.6.2.3 重要物种调查

#### （1）植物

对照《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》，评价范围内无其他“三危”物种，无极小种群、古树名木分布。

此外，对照《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》，评价范围内的特有种有4种，分别是油松、虎榛子、旱柳、黄刺玫，均为区域内广泛分布的物种，不具有地方特有性，本次评价不列入特有种。

#### （2）动物

参考科研资料，咨询调查区林业部门，并结合本次评价生态现状野外调查结果，对照《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《山西省重点保护野生动物名录》（2020年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等相关名录、资料，本项目评价范围内的野生动物中无国家及山西省重点保护野生动物。

#### （3）重点保护野生植物

对照《国家重点保护野生植物名录》（2021年）、《山西省重点保护野生植物名录（第一批）》（2019年），评价范围内不涉及重点保护野生植物。

#### （4）重点保护野生动物

对照《国家重点保护野生动物名录》（2021年），根据收集的相关资料，评价范围内不涉及国家重点保护野生动物。

对照《山西省重点保护野生动物名录》（2020年），评价范围内不涉及山西省重点保护野生动物。

#### （5）“三危”物种

根据野外调查结果，对照《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等资料，评价范围内不涉及极危、易危、濒危物种。

#### 4.3.6.3 水生（湿地）生态现状调查

经调查，评价范围内无常年性河流，评价范围东部的磁窑河，水量也很小，仅有少量浮游动植物、底栖动物以及水蓼、浮萍等水生植物，均为常见物种，无国家及山西省重点保护野生鱼类，也无鱼类的产卵场、繁殖场、索饵场和洄游通道。

#### 4.3.6.4 土地利用现状调查

本次评价收集了占地范围外扩 500m、运输道路外扩 300m 的范围内的 2024 年更新国土三调矢量数据，评价按照《土地利用现状分类》GB/T21010-2017，对本区土地利用现状进行了分类，共划分了 13 种土地利用类型。评价区土地利用现状见图 4.3-6。数据统计结果见表 4.3-14-a 和表 4.3-14-b。

表 4.3-14-a 评价区土地利用现状统计表

序号	土地利用类型	面积(hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
1	旱地	51.9435	13.14
2	灌木林地	194.0510	49.09
3	其他草地	109.9930	27.82
4	乔木林地	25.5353	6.46
5	果园	2.1133	0.53
6	农村道路	1.1152	0.28
7	公路用地	2.3084	0.58
8	设施农用地	0.0215	0.01
9	河流水面	1.0928	0.28
10	其他林地	6.9725	1.76
11	工业用地	0.1286	0.03
12	公用设施用地	0.0195	0.00

13	交通服务场站用地	0.0251	0.01
合计		395.3194	100.00

表 4.3-14-b 充填范围内土地利用现状统计表

序号	土地利用类型	面积(hm <sup>2</sup> )	占充填范围比例 (%)
1	灌木林地	29.7217	82.6
2	其他草地	6.2622	17.4
合计		35.9839	100.00

由上表可知，评价区土地利用主要以灌木林地为主，占地面积约 194.051hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 49.09%，其次为其他草地，占地面积约 109.93hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 27.82%，充填范围以灌木林地为主，占地面积约 29.7217hm<sup>2</sup>，占充填范围总面积的 82.6%，其次为其他草地，占地面积约 6.2622hm<sup>2</sup>，占充填范围总面积的 17.4%。

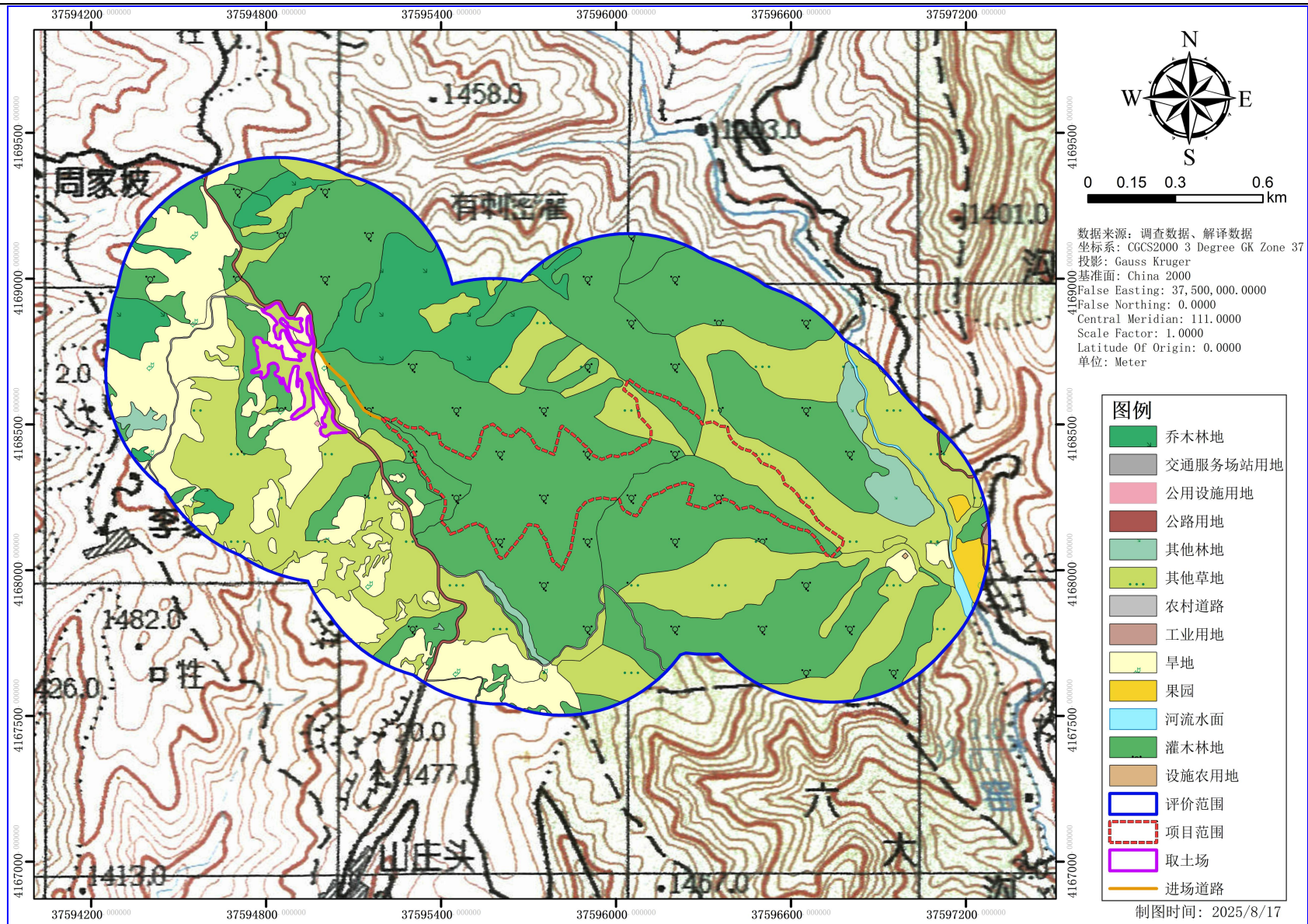


图 4.3-6 土地利用类型图

#### 4.3.6.4 生态系统类型调查

##### (1) 评价区生态系统类型调查及评价

经现场调查，依据《全国生态状况调查评估技术规范生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），将评价区的生态系统类型分成森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、城镇生态系统、农田生态系统和湿地生态系统。评价区生态系统类型图见图 4.3-7。

##### 1) 森林生态系统

评价区的森林生态系统主要包括油松林等，是评价区域的主要的植被类型。

在此生境下的常见的哺乳动物有草兔、松岩鼠等；常见的鸟类有红嘴蓝鹊等。

##### 2) 灌丛生态系统

评价区的灌丛生态系统均为阔叶灌丛，主要包括黄刺玫灌丛和沙棘灌丛，主要分布于海拔 1100m~1500m 之间丘陵山地区。

在此生境下常见鸟类主要为灰斑鸠、环颈雉、喜鹊等，哺乳动物常见有草兔。

##### 3) 草地生态系统

评价区的草地生态系统主要包括蒿类草丛群落，在评价区和占地范围呈斑块状散在分布。在此生境下常见的鸟类主要为环颈雉、麻雀、山麻雀、燕雀、大嘴乌鸦等，哺乳动物常见有草兔。

##### 4) 农田生态系统

评价区的农田生态系统包括耕地和园地，耕地主要农作物有玉米、高粱等，园地主要为枣树、核桃。

在此生境下常见的鸟类主要为环颈雉、麻雀、山麻雀、燕雀、大嘴乌鸦等，哺乳动物主要有野兔、小家鼠、褐家鼠等。

##### 5) 城镇生态系统

评价区的城镇生态系统包括工矿交通，在此生境中出现的野生动物主要是一些与人类生活密切相关的种类，如麻雀、喜鹊、啮齿类中的小家鼠等。

##### 6) 湿地生态系统

评价区的湿地生态系统主要为价范围东部的磁窑河，水量也很小，仅有少量浮游动植物、底栖动物以及水蓼、浮萍等水生植物，均为常见物种，无国家及山西省重点保护野生鱼类，也无鱼类的产卵场、繁殖场、索饵场和洄游通道。

##### (2) 生态系统面积

采用遥感与地理信息系统的技术、手段，利用 ArcGIS 在评价区土地利用类型和

植被类型分析的基础上，统计评价区生态系统类型见表 4.3-15。

**表 4.3-15 (a) 评价内生态系统类型统计表**

序号	生态系统类型		面积(hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
	I级分类	II级分类		
1	森林生态系统	针叶林	25.5353	6.46
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	201.0235	50.85
3	草地生态系统	草丛	109.9930	27.82
4	农田生态系统	耕地	51.9435	13.14
5		园地	2.1133	0.53
6	城镇生态系统	工矿交通	3.6181	0.92
7				
8	湿地生态系统	河流	1.0928	0.28
合计			395.3194	100.00

**表 4.3-15 (b) 充填范围内生态系统类型统计表**

序号	生态系统类型		面积(hm <sup>2</sup> )	占充填范围比例 (%)
	I级分类	II级分类		
1	灌丛生态系统	阔叶灌丛	29.7217	82.6
2	草地生态系统	草丛	6.2622	17.4
合计			35.9839	100.00

由上表可知，评价区灌丛生态系统面积最大，面积 201.0235hm<sup>2</sup>，占总面积的 50.85%；草地生态系统次之，面积 109.993hm<sup>2</sup>，占总面积的 27.82%。项目充填范围灌丛生态系统面积最大，面积 29.7217hm<sup>2</sup>，占总面积的 82.6%；草地生态系统次之，面积 6.2622hm<sup>2</sup>，占总面积的 17.4%。

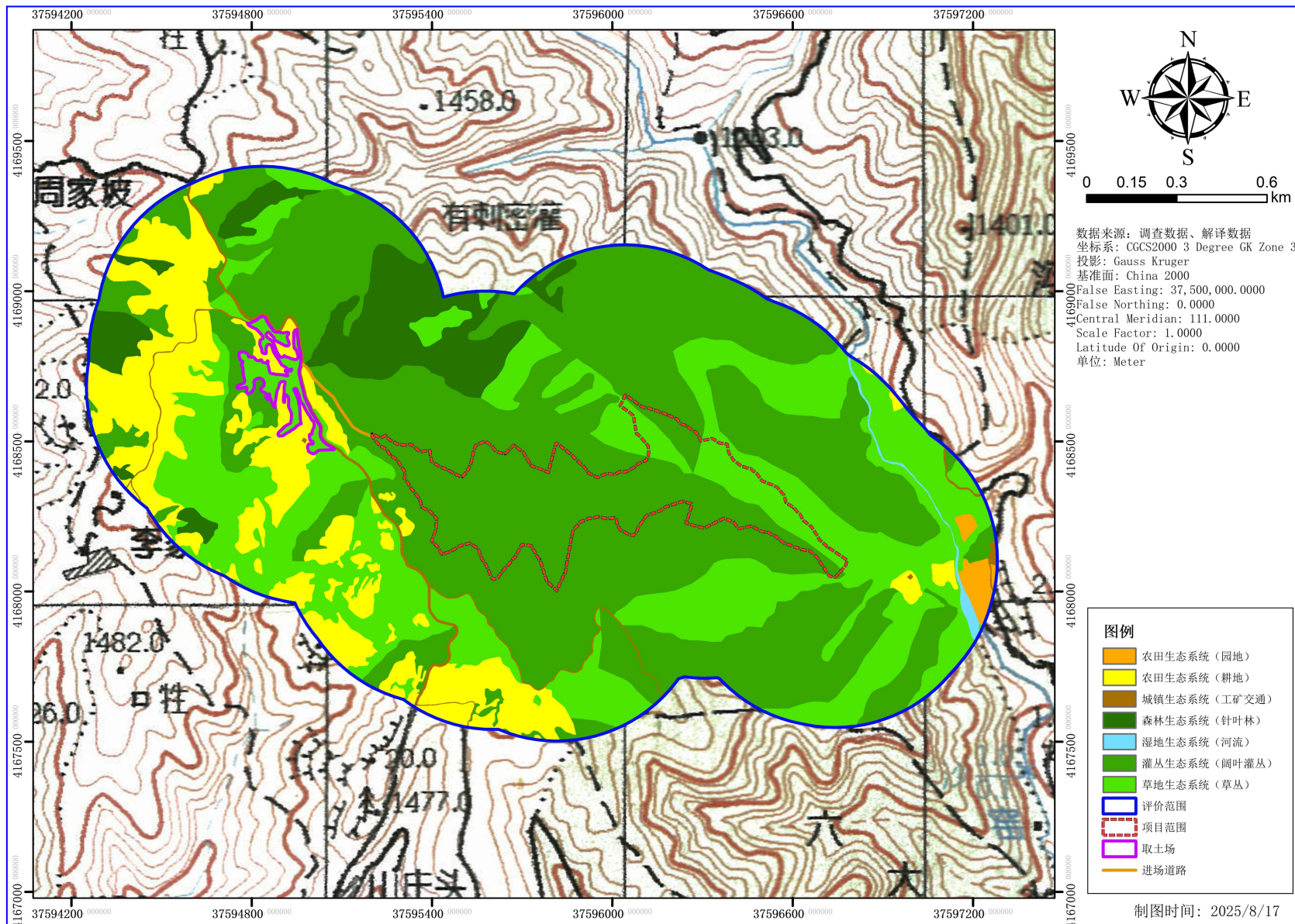


图 4.3-7 生态系统类型图

### (3) 生态系统的生物量

本次评价通过查阅国内有关植被生物量的研究成果，采用类比法对生物量指标进行估算，针叶林、灌木林平均生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据，其中针叶林参照油松的平均生物量 25.36t/hm<sup>2</sup>，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生物量 13.14t/hm<sup>2</sup>；草丛、农作物平均生物量参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（生态学报，26（12）：4157-4158）中有关数据，其中草丛的平均生物量为 9.11t/hm<sup>2</sup>，农作物的平均生物量为 15.78t/hm<sup>2</sup>。据此，对本项目评价范围内的植被生物量进行了估算，结果见下表。

表 4.3-45 评价范围植被生物量估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	比例 (%)
针叶林	25.36	25.5353	647.58	12.67
灌木林	13.14	201.0235	2641.45	51.68
草丛	9.11	109.9930	1002.04	19.61
农作物	15.78	51.9435	819.67	16.04
合计	-	388.4953	5110.73	100

从上表可见，本项目评价范围内植被生物量为 5110.73t，以灌木林为主，生物量为 2641.45t，占总生物量的 51.68%。

### (4) 生态系统的生产力

本次评价通过查阅国内有关植被生产力的研究成果，采用类比法，对生产力指标进行估算，针叶林、灌木林平均生产力参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16(5):497-508)有关数据，其中针叶林参照油松的平均生产力 3.60t/hm<sup>2</sup>，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生产力 8.78t/hm<sup>2</sup>；草丛、农作物平均生产力参照《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》（植物生态学报，31（3）：413-424）中有关数据，其中草丛的平均生产力为 5.03t/hm<sup>2</sup>，农作物的平均生产力为 9.48t/hm<sup>2</sup>。据此，对本项目评价范围内的植被生产力进行了估算，结果见表 4.3-46。

表 4.3-46 评价范围植被生产力估算表

植被类型	平均生产力 (t/hm <sup>2</sup> ·a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	生产力 (t/a)	比例 (%)
针叶林	3.60	25.5353	91.93	3.17
灌木林	8.78	201.0235	1764.99	60.81
草丛	5.03	109.9930	553.26	19.06
农作物	9.48	51.9435	492.42	16.96
合计	-	388.4953	2902.60	100

从上表可见，本项目评价区内植被生产力合计 2902.6t/a，以灌木林为主，生产力为 1764.99t/a，占植被总生产力的 60.81%。

#### 4.3.6.5 土壤侵蚀调查

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中表 4.1.1-2 面蚀分级指标，评价选用评价区 2024 年 8 月 91 卫星分辨率为 7.53m 的 DEM 数据，利用 ArcGIS 绘制了评价范围的坡度图，在土地利用类型的基础上将评价范围内地类分为坡耕地和非耕地，再利用 ArcGI 将评价范围内的坡耕地按照坡度分级指标分解出不同坡度下坡耕地的土壤侵蚀程度；采用归一化植被指数（NDVI）估算评价植被覆盖度（FVC）空间分布，将评价范围内的不同非耕地林草植被盖度分级指标下，按照坡度分级指标分解出不同坡度下不同非耕地林草植被盖度的土壤侵蚀程度，绘制了评价范围内土壤侵蚀图见图 4.3-6。评价范围内土壤侵蚀程度有 5 种，统计结果见表 4.3-16。

表 4.3-16-a 评价区土壤侵蚀现状统计

土壤侵蚀类型	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)
极强烈侵蚀	28.8020	7.29
中度侵蚀	186.7287	47.23
强烈侵蚀	75.8109	19.18
轻度侵蚀	91.3735	23.11
剧烈侵蚀	12.6043	3.19
合计	395.3194	100.00

表 4.3-16-b 修复范围土壤侵蚀现状统计

土壤侵蚀类型	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)
极强烈侵蚀	3.3542	9.32
中度侵蚀	19.3454	53.76
强烈侵蚀	4.7311	13.15
轻度侵蚀	5.0705	14.09
剧烈侵蚀	3.4828	9.68
合计	35.9839	100.00

由表 4.3-16 和图 4.3-6 可以看出，本项目评价范围和充填范围主要以中度侵蚀为主。

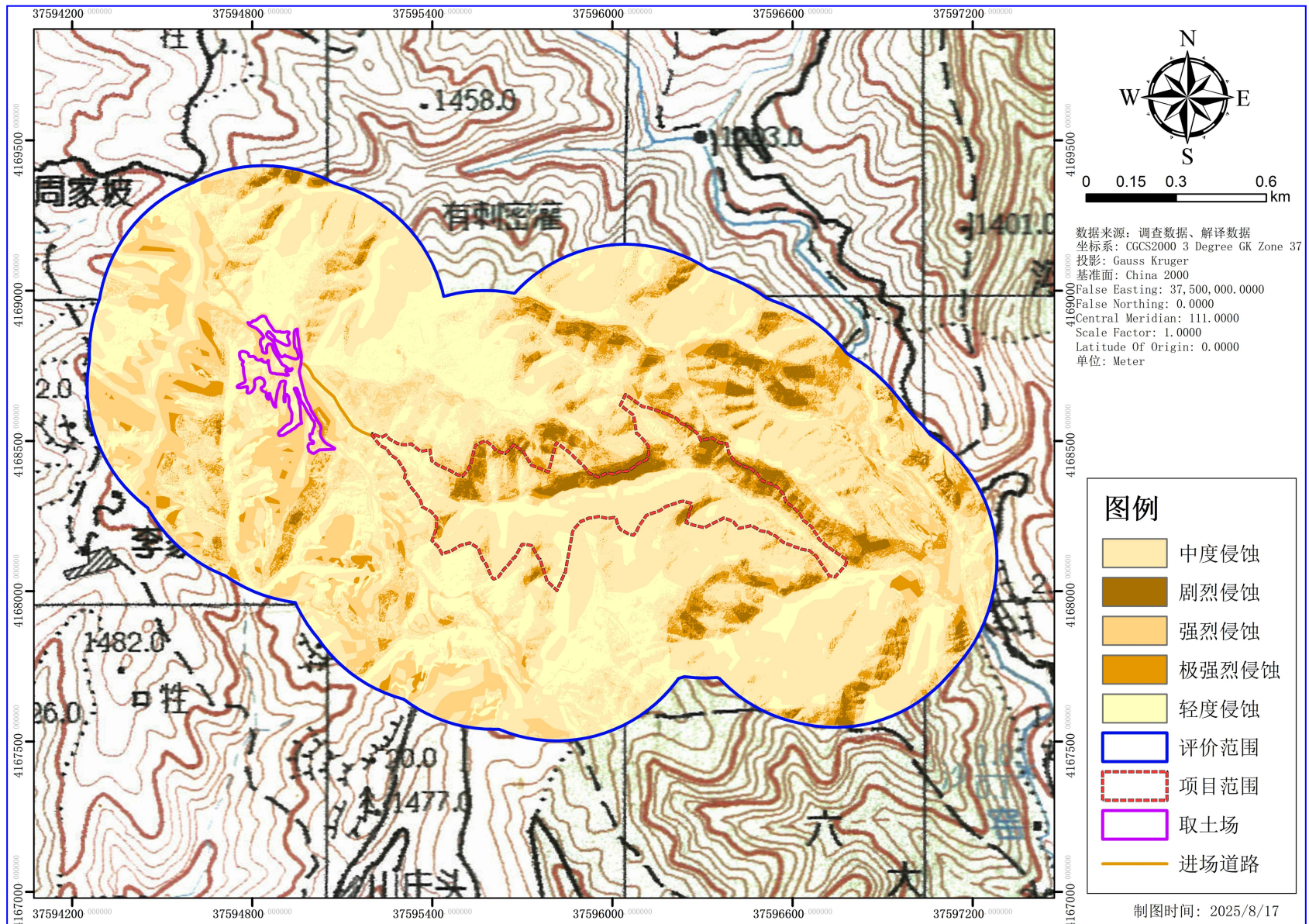


图 4.3-8 土壤侵蚀图

#### 4.3.6.5 生态环境现状评价结论

评价区位于山西省中部山区，吕梁市东部。地貌类型属山地丘陵地貌。土地利用类型以灌木林地为主。植被中黄刺玫灌丛占比较大，为 49.09%。现场调查期间，未见珍稀濒危野生动植物分布。

评价区不涉及自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的环境敏感区域。调查期间，评价区未发现国家和山西省重点保护野生动植物，无国家重点保护野生动物、特有种、极危、濒危和易危的物种、国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种。



## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 地下水环境影响预测与评价

#### 5.1.1 地下水环境影响预测

##### (1) 地下水污染途径分析

通过对项目建设内容的分析，生态整治区对地下水影响情景设定为降雨形成的渗滤液下渗对地下水造成影响。根据导则及涉及的环境敏感目标，本次评价重点预测生态整治区降雨形成的渗滤液下渗对评价范围内的第四系孔隙含水层的影响。

##### (2) 包气带性质

项目占地区域包气带为第四系中、上更新统（ $Q_{2+3}$ ），由浅黄色砂土，亚砂土组成，厚度为 20m 左右。

##### (3) 污染物选

根据淋溶浸液试验结果与《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）的对照结果，选取氟化物作为预测因子。对比分析情况见下表：

表 5.1-1 本项目淋溶浸液实验结果与《地下水环境质量标准》对比分析表

项目	试验结果 mg/L	GB/T14848-2017	占标率
pH	11.1	6.5~8.5	273.33%
As	0.00863	5	0.5%
Hg	0.00007	0.01	0.7%
Se	0.0653	0.01	6.53%
CN-	<0.004	5	0.5%
F <sup>-</sup>	4.46	1.0	446%
Cr <sup>6+</sup>	<0.007	5	//
Be	<0.000007	0.02	//
Cr	<0.00216	15	//
Ni	<0.006	5	//
Cu	<0.000179	100	//
Zn	<0.00054	100	//
Ag	<0.00029	5	//
Pb	0.000309	5	0.618%

##### (4) 源强分析

###### 1) 正常工况

废水污染物对地下水的污染途径取决于上覆地层岩性、包气带防性能、含水层

的埋藏分布等因素。

正常工况下，按建设规范要求，生态整治区底部必须进行防渗处理，因此，为了避免渗入地下水对周围环境造成污染，在生态整治区采用外购天然泥质黄土作为场地防渗衬层，铺设厚度 0.75m，经夯实后形成防渗层，阻断淋溶水下渗途径。

## 2) 非正常情况

非正常情况下，若防渗措施出现渗漏，生态整治区淋溶废水的下渗可能会造成地下水水质的污染。本次生态整治区充填材料为粉煤灰，假定填埋区底部防渗措施失效情况下，则渗漏量计算方法如下。

生态整治区最大降水入渗量采用下式计算：

$$Q_{\text{降水入渗}} = P \times \alpha \times F \quad (6-4)$$

式中： $Q_{\text{降水入渗}}$ ——降水入渗量（万  $\text{m}^3/\text{a}$ ）；

$P$ ——为填沟造地区多年平均持续性有效降水总量，本次按可能出现的最大持续性有效降水量考虑，采用交城县多年平均降水量观测值 464.2mm；

$\alpha$ ——为降水入渗系数，取值 0.15

$F$ ——为治理区面积，按设计的最大堆存面积 35.9839 $\text{hm}^2$  计算。

按上式计算可得填埋区年平均降水入渗水量可达 24635.09 $\text{m}^3$ 。

根据工程分析填埋区为粉煤灰填充，根据浸出试验结果，特征因子为汞、铬、铜、锌、砷、氟化物、钡、镍，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子，因此取氟化物作为预测因子。

表 5.1-2 非正常情况下污染物渗漏量情况

工况	泄漏位置	污染物	浓度 (mg/L)	渗漏时间	预测时间
非正常工况	渗滤液收集池	氟化物	4.46	持续渗漏	2182d

## (5) 预测方法及参数的确定

### ① 预测因子

生态整治区渗漏仅为雨季，时间也较短，污水污染源可概化为点源，注入规律为连续注入，采用一维稳定流二维水动力弥散-平面连续点源公式预测，公式如下：

$$c(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{-\frac{m}{2D_L}} (2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta))$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间, d；

C(x, y, t)—t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L；

M—含水层厚度, m；

Mt—单位时间注入示踪剂的质量, g/d；

u—水流速度, m/d；

n—有效孔隙度, 无量纲；

DL—纵向弥散系数, m<sup>2</sup>/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数, m<sup>2</sup>/d；

π—圆周率；

K<sub>0</sub>(β)—第二类零阶修正贝塞尔函数；

W(u<sup>2</sup>t/4DL, β)—第一类越流系统井函数。

## (2) 预测参数的确定

1) x 坐标选取与地下水水流方向相同, y 坐标选取与地下水水流垂直方向, 以污染源为坐标零点, 本项目预测目标含水层为第四系孔隙含水层。

2) 计算时间 t 分别取 100d、365d、2182d。

3) 根据含水层岩性以砂土, 亚砂土为主, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 B, 参照粉土质砂, 渗透系数选取 0.75m/d; 根据当地水文地质资料, 含水层厚度约为 50m。

4) 根据含水层岩性以砂土, 亚砂土为主, 有效孔隙度根据经验值取 0.5。

5) 水流速度为渗透系数、水力梯度的乘积除以有效孔隙度。生态修复区域的水力梯度约为 0.0012, 计算得水流速度约为 0.0018m/d。

6) 根据经验值确定纵向弥散系数 D<sub>L</sub>、横向弥散系数 D<sub>T</sub> 为 2 m<sup>2</sup>/d、0.2 m<sup>2</sup>/d。

## (6) 生态整治区预测结果及分析

本次采用解析法进行预测计算, 未考虑吸附作用、化学反应等因素。污染因子氟化物初始浓度取 4.46mg/L, 最大入渗量为 67.94m<sup>3</sup>/d, 即污染物产生量为 314.87g/d。

污染物在地下水中沿水流方向运移速度最快，本次预测仅考虑了非正常工况下，被雨水浸泡 100 天，2182 天时，污染物进入潜水层地下水沿水流方向（沿 x 坐标轴）的最大运移距离。

计算预测结果见表 5.1-3~5.1-6。

表 5.1-3 淋溶液泄漏 100 天氟化物迁移距离及浓度 (mg/L)

距离 (m)	不同时间预测浓度 c(mg/l)
x	100 天
0	4.46E+00
10	2.76E+00
20	1.43E+00
30	6.04E-01
40	2.07E-01
50	5.66E-02
60	1.24E-02
70	2.14E-03
80	2.93E-04
90	3.16E-05
100	2.68E-06

表 5.1-4 淋溶液泄漏 365 天氟化物迁移距离及浓度 (mg/L)

距离 (m)	不同时间预测浓度 c(mg/l)
x	365 天
0	4.46E+00
20	2.70E+00
40	1.34E+00
60	5.33E-01
80	1.68E-01
100	4.14E-02
120	7.94E-03
140	1.18E-03
160	1.35E-04
180	1.19E-05
200	8.10E-07

220	4.21E-08
240	1.68E-09
260	5.11E-11
280	1.28E-12

表 5.1-6 粉煤灰淋溶液泄漏 2182 天氟化物迁移距离及浓度 (mg/L)

距离 (m)	不同时间预测浓度 c(mg/l)
x	2812 天
0	4.46E+00
20	3.83E+00
40	3.21E+00
60	2.62E+00
80	2.08E+00
100	1.61E+00
120	1.21E+00
140	8.87E-01
160	6.29E-01
180	4.33E-01
200	2.89E-01
220	1.87E-01
240	1.17E-01
260	7.13E-02
280	4.19E-02
300	2.38E-02

## 2) 生态整治区影响预测结果分析

经过计算:

根据计算结果,粉煤灰被雨水充分浸泡,100 天后淋溶液沿含水层地下水水流方向影响距离为 20m,20m 后运移小于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求;被雨水充分浸泡,365 天后淋溶液沿含水层地下水水流方向迁移 5m 处氟化物浓度最大 0.3005mg/L,远小于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。由此可见,项目边界外氟化物不会出现超标区域。

粉煤灰被雨水充分浸泡,100 天后淋溶液沿含水层地下水水流方向超标距离是

65m,影响距离 77m, 2182 天(服务期满)后淋溶液沿含水层地下水水流方向预测超标距离为 132m; 影响距离为 217m。该距离范围内不涉及村庄饮用水井。

因此预测生态整治区淋溶液对周边浅水井影响较小。

### 5.1.3 对地下水敏感保护目标的影响分析

#### ①对分散式饮用水源的影响分析

根据预测结论可知,即使粉煤灰被雨水充分浸泡,100 天、365 天、2182 天(服务期)后,粉煤灰淋溶液沿含水层地下水水流方向运营距离较小,边界达标。本项目距下游最近的分散饮用水源距离为 1.3km,因此不会对评价范围内的分散饮用水源造成影响。

#### 5.1.4 小结

根据计算结果,粉煤灰被雨水充分浸泡,100 天后淋溶液沿含水层地下水水流方向影响距离为 20m,20m 后运移小于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求;被雨水充分浸泡,365 天后淋溶液沿含水层地下水水流方向迁移 5m 处氟化物浓度最大 0.3005mg/L,远小于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。由此可见,项目边界外氟化物不会出现超标区域。

粉煤灰被雨水充分浸泡,100 天后淋溶液沿含水层地下水水流方向超标距离是 65m,影响距离 77m, 2182 天(服务期满)后淋溶液沿含水层地下水水流方向预测超标距离为 132m; 影响距离为 217m。该距离范围内不涉及村庄饮用水井。

因此预测生态整治区淋溶液对周边浅水井影响较小。

根据预测结论可知,即使粉煤灰被雨水充分浸泡,100 天、365 天、2182 天(服务期)后,粉煤灰淋溶液沿含水层地下水水流方向运营距离较小,边界达标。本项目距下游最近的分散饮用水源距离为 1.3km,因此不会对评价范围内的分散饮用水源造成影响。

## 5.2 土壤环境影响预测与评价

### 5.2.1 土壤环境影响预测

本项目基础设施建设期施工仅局限于土壤结构的破坏,不涉及土壤污染影响。采煤沉陷治理阶段随着粉煤灰的填埋,雨季在沟内会产生雨水。正常工况下,雨水通过排水沟、排洪涵管等设施排出场外;非正常工况下,假设渗滤液收集水池出现

裂缝发生渗漏，场区内产生的雨水进入堆体，产生粉煤灰淋溶水、渗滤液，淋溶水垂直下渗对土壤环境产生影响。生态治理区绿化阶段粉煤灰全部填埋完毕以垂直下渗为主。

综上所述，本次评价土壤环境影响识别结果详见表5.2-1、表5.2-2。

表 5.2-1 土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响				生态型影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
充填期	√		√					
封场后			√					

表 5.2-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	特征因子	备注
充填期	装卸车与堆放产生的粉尘	大气沉降	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物	各污染源粉尘中含有重金属，通过大气沉降污染土壤。此类污染为正常情况下，连续型的污染。
充填期	降水淋滤	垂直入渗	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物	降雨雨水进入场地内，产生淋溶液，其含有重金属，入渗土壤造成污染。此类污染为非正常情况下，非连续型的污染。
封场后	降水淋滤	垂直入渗	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物	降雨雨水进入场地内，产生淋溶液，其含有重金属，入渗土壤造成污染。此类污染为非正常情况下，非连续型的污染。

由表上分析可知，本项目对周围土壤环境的影响主要在运营期，影响途径主要垂直入渗。根据项目粉煤灰淋溶试验数据，对土壤影响的特征因子为砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物等。

### 5.2.2 大气沉降预测与评价

本次土壤评价预测方法选取《环境影响评价技术导则——土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 中预测方法，具体预测公式如下：

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

$\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/Kg；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的经淋溶排出的量，g；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的经径流排出的量，g；

$\rho_b$ ——表层土壤容重， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$A$ ——预测评价范围， $\text{m}^2$ ；

$D$ ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况调整；

$n$ ——持续年份，a；

本项目沉降影响， $I_s$  取填充区的粉尘排放量中物质含量，根据导则，大气沉降过程中  $L_s$  和  $R_s$  可以忽略； $\rho_b$  取  $1340\text{kg}/\text{m}^3$ ； $A$  取项目占地周围 200m 范围，地块  $353800\text{m}^2$ ； $D$  取 0.2m； $n$  取服务年限 5.98a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值， $\text{g}/\text{kg}$ ；由于区域土壤背景值可较长时间维持一定值，变化缓慢，故本次评价区域土壤背景值采用项目土壤现状监测值的最大值：铅  $31.1\text{mg}/\text{kg}$ 。

③表层土壤中某种物质的输入量  $I_s$  可通过下列公式估算：

$$I_s = C \times V \times T \times A \times P$$

式中： $C$ ——污染物的最大小时落地浓度，为  $55.999\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

$V$ ——污染物沉降速率， $\text{m}/\text{s}$ ；查表得，粉尘沉降速率取值为  $1\text{cm}/\text{s}$ （即  $0.01\text{m}/\text{s}$ ）。

$T$ ——年内污染物沉降时间，s。项目年运行 5280h，即  $T$  取  $1900.8 \times 10^4\text{s}$ 。

$A$ ——预测评价范围， $\text{m}^2$ ；本评价取地块周围 200m 范围，即  $353800\text{m}^2$ （取整）。

$P$ ——填充物中污染物的含量，本项目粉煤灰铅的含量为  $0.000309\text{mg}/\text{kg}$ 。

## 5) 预测结论

表 5.2-3 大气沉降对土壤累积影响预测

污染物	区块一（铅）
最大落地浓度值	$59.999\mu\text{g}/\text{m}^3$
土壤现状监测值 $S_b$	$31.1\text{mg}/\text{kg}$
年输入量 $I_s$	$316.79\text{mg}/\text{a}$
年累计增量 $\Delta S$	$1.78 \times 10^{-11}\text{g}/\text{kg}$
服务年限满后预测值 $S$	$31.10001\text{mg}/\text{kg}$
影响程度	+0.000008 ‰

根据预测结果可知，本项目大气沉降对周边土壤污染影响较小。同时项目运营

期间占地范围内由于场地夯实、硬化会对土壤腐质层的孔隙率、含水率等性质造成一定影响，但影响深度仅限于腐质层约 20cm 左右；该不利影响也是暂时的，随着服务期满后场地生态恢复该影响也会逐渐改善。

### 5.2.1.3 垂直入渗预测与评价

#### (1) 预测评价范围

本项目预测评价范围与调查范围基本一致，预测范围：以各场地外扩 200m 范围。

#### (2) 预测评价时段

根据土壤环境影响类型与影响途径表可知，本项目对土壤环境影响较突出主要为表现充填期以及封场后，评价时段为项目运营期。项目运营期间对土壤环境影响最大为降雨淋滤垂直入渗对周围土壤的污染影响。

#### (3) 预测情景设置

根据土壤环境影响识别过程及结果，本次土壤环境影响预测情景设置选取充填区降水淋滤。

#### (4) 预测评价标准

选取《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），风险筛选值进行评价，详见表 2.4-1。

#### (5) 预测

##### ①预测因子

根据前述分析，本次土壤环境影响预测情景设置选取“充填区降水淋滤”，由于氟化物没有标准，因此本次选取粉煤灰淋浸试验分析中浸出液浓度较高的铅作为本次预测的关键预测因子。浓度选取淋溶数据较高的铅进行预测，本次评价的的预测源强见表 5.2-3。

表 5.2-3 情景设置及预测因子

污染源形式	特征污染物	浓度 (mg/L)	渗漏特征	污染源防护
充填区	铅	0.000309	连续	黄土碾压

##### ②预测方法

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中相关要求，本次评价预测方法选取附录 E 推荐的土壤环境影响预测方法二。

根据污染物在土壤环境中的迁移特性，本次模拟预测运用 HYDRUS-1D 软件中水分运移及溶质运移两大模块模拟污染物铅在土壤中的垂向运移。

#### A. 一维非饱和溶质运移方程

HYDRUS-1D 软件中使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移。公式如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中，c——为污染物介质中的浓度，mg/L；

D——为弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

q——为渗流速率，m/d；

z——为沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

#### B. 水流运动方程

土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体（水）、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程，即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动。公式如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[ K \left( \frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - s$$

式中，h——为压力水头，m；

θ——为体积含水率，cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>；

t——为模拟时间，d；

S——为源汇项，cm<sup>3</sup>/(cm<sup>3</sup>·d)；

α——为水流方向为纵轴夹角，°；

K(h,x)为非饱和渗透系数函数，可由方程 K(h,x)= Ks(x) Kr(h,x)计算得出。其中，Ks 为饱和渗透系数；Kr 为相对渗透系数，cm/d。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 8 种土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广发的 van Genuchten-Mualem 模型计算土壤水力特性参数θ(h)、K(h)，且不考虑水流运动的滞后现象。公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$K(h) = K_s S_r^l [1 - (1 - S_r^{1/m})^n]^2$$

$$S_r = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中， $\theta_r$ ——为土壤的残余含水率， $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ；

$\theta_s$ ——为土壤的饱和含水率， $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ；

$\alpha$ 、 $n$ ——为土壤水力特性经验参数；

$l$ ——为土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值。

### ③边界条件、模型参数设置

水分运移模块边界条件：上边界条件选取治理区被雨水充分浸泡 1 天水分通量（Constant flux）10530mL，下边界条件选取自由排水（Free drainage）。溶质运移模块边界条件：上边界条件选取定通量边界（Concentration flux boundary condition），上边界浓度取淋浸试验分析中粉煤灰浸出液浓度较高的铅 0.000309mg/L，下边界条件选取零通量边界（zero gradient）。详见表 5.2-4。

表 5.2-4 HYDRUS-1D 边界条件选取

模块	上边界条件	下边界条件
水分运移	定通量（Constant flux）	自由排水（Free drainage）
溶质运移	定通量边界（Concentration flux boundary condition）取淋浸试验分析中粉煤灰中浸出液浓度较高的氟化物 4.46mg/L	零通量（zero gradient）

本项目底部铺设 0.75m 厚粘土进行碾压防渗，场地土壤类型主要为砂壤土等。HYDRUS-1D 程序数据库中包含 2500 种不同土壤层水力参数的经验数值，本次评价数据库中“砂壤土”土壤层水力参数的经验数值，详见表 5.2-5。

表 5.2-5 HYDRUS-1D 水分运移模块中土壤水力参数选取

土壤类型	残余含水率 $\theta_r$ ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )	饱和含水率 $\theta_s$ ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )	经验参数 $\alpha$ (1/cm)	曲线形状参数 $n$	渗透系数 $K_s$ (cm/d)	经验参数 $l$
粉土	0.045	0.43	0.145	2.68	712.8	0.5

注：经验参数  $l$  为 HYDRUS-1D 默认经验值

溶质运移模块种土壤特定参数选用 HYDRUS-1D 土壤数据库种经验数值，详见

表 5.2-6。

表 5.2-6 HYDRUS-1D 溶质运移模块中土壤特定参数选取

土壤密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	弥散系数 $D_L$ (cm)	Frac	吸附系数 $K_d$	吸附等温线 系数 $\beta$	溶解相的一 级速率常数 $\mu_w$	固相的一级 速率常数 $\mu_s$
1.50	10	1	0	1	0	0

## ④土壤剖面图形设置

剖面离散：本次评价取土壤厚度 300cm，本次土壤环境影响预测重点关注第四系土壤层，土壤剖面分散时按 1cm 步长将 300cm 土壤分为 300 个节点单元（层），并假设每个节点单元（层）土壤密度均一致。

岩性分布：岩性均为砂壤土，数值为 1。

尺度因子：包含水力渗透系数、压力水头、含水量，本次预测默认为 1，即假设预测砂壤土土壤水分特征曲线因子具有均匀性、一致性。

初始条件：全部为软件默认经验值。

观测点：在土壤剖面 20cm、50cm、100cm 各设置 1 观测点。

## ⑤筛选值、背景值单位转换

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），铅第二类用地筛选值单位为 mg/kg；根据引用的土壤环境现状监测报告铅监测值单位也为 mg/kg。预测过程需要对单位进行转换，以方便比较。转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times G_s / e$$

式中：X1——转换后污染物浓度限值，mg/L；

X0——转换前污染物质量比限值，mg/kg；

Gs——土壤粒比重；

e——土壤孔隙比。

土壤的比重值取 1.67g/cm<sup>3</sup>，土壤孔隙度取 0.51；根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），铅第二类用地筛选值为 170mg/kg。

本次评价土壤背景值取引用的土壤环境现状监测报告中各自地块的最大监测值，31.1mg/kg。评价用上述公式进行转换，结果见下表。

表 5.2-7 筛选值、背景值单位转换结果表

项目区域	标准		转换前 (mg/kg)	转换后 (mg/cm <sup>3</sup> )
复垦区	铅	筛选值	170	0.56

	背景值	31.1	0.102
--	-----	------	-------

### ⑥预测结果

设置 100d、1000d、10a 共计 3 个输出时间点，分别用 T1、T2、T3 表示，铅随时间在垂向运移距离（深度）见图 5.2-1；在土壤剖面 20cm、50cm、100cm 各设置 1 观测点，分别用 N1、N2、N3 表示，各观测点铅浓度随时间变化情况见图 5.2-2。

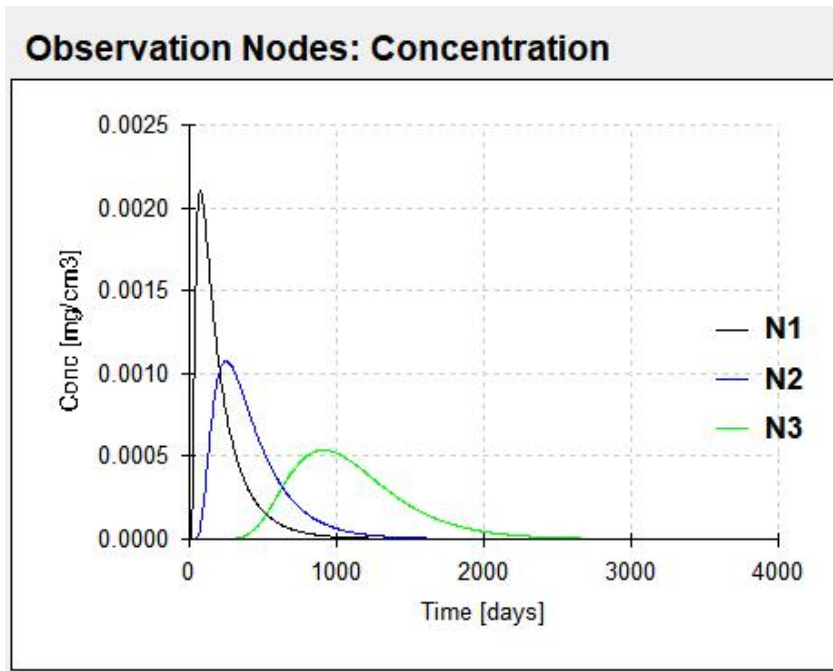


图 5.2-1 铅随时间在垂向运移距离(深度)

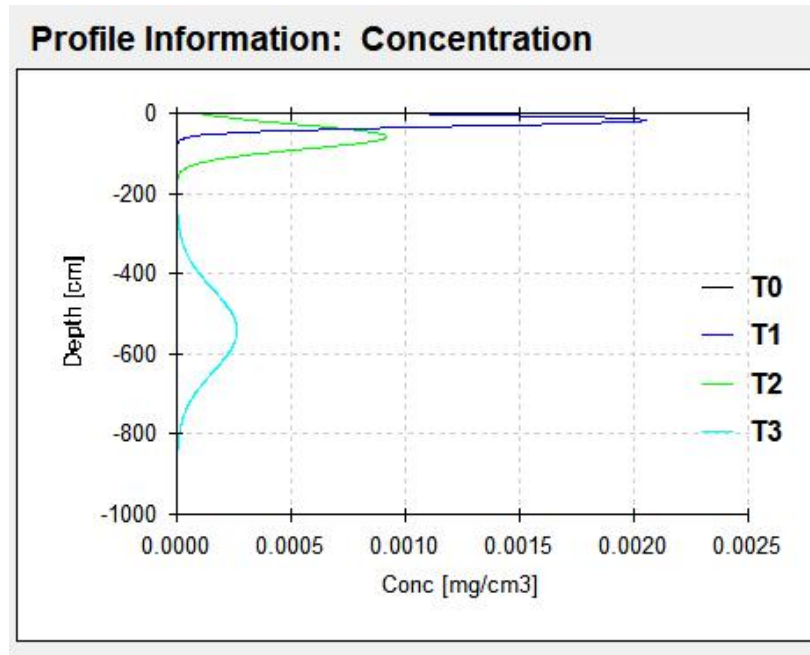


图 5.2-2 各观测点铅浓度随时间变化图

在非正常工况下，渗滤液持续渗入土壤并逐渐向下运移，铅初始浓度为  $0.0042\text{mg}/\text{cm}^3$ ，第 52 天在 5cm 处土壤中可检测到铅，第 152 天在 10cm 处土壤中可检测到铅，第 528 天在 20cm 处土壤中可检测到铅，第 3650 天在 5cm 处土壤中铅最大浓度值为  $0.00005\text{mg}/\text{cm}^3$ 。模拟结果如图 5.2-1 所示。

预测情景 100d, 1000d, 3650d 的污染运移情况如图 5.2-2 所示。

根据预测结果，在预测情境下，渗漏发生 100d 时，铅垂线最远运移约为 15cm；渗漏发生 1000d 时，铅垂线最远运移约为 58cm；渗漏发生 3650d 时，铅垂线最远运移约为 123cm。

由此可见，在预设情景下，淋溶液垂直入渗对土壤环境质量影响可以接受。

### 5.2.2 土壤环境影响评价结论

#### (1) 土壤影响类型

本项目为生态治理区治理项目。项目位于山区，根据前述生态环境影响分析，本项目不会导致地面积水，因此本项目不会造成土壤酸化、碱化和盐化，因此项目生产过程中对土壤影响主要为污染影响型。

#### (2) 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A、附录B，以及本项目特征，评价对本工程的土壤环境影响进行了识别。

本项目对土壤环境影响主要为在非正常状态下，淋溶液下渗导致重金属下渗造成土壤污染，项目对场地底部进行防渗处理，正常情况下不会对土壤造成影响，根据预测在非正常情况下，对土壤的污染影响可接受。

### 5.2.3 土壤环境影响自查表

表 5.2-8 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型 ；两种兼有	
	土地利用类型	建设用地；农用地√；未利用地√	土地利用现状数据
	占地规模	35.9839hm <sup>2</sup>	
	敏感目标信息	周围耕地	
	影响途径	大气沉降√；地表漫流 ；垂直入渗√ ；地下水 ；其他（ ）	
	全部污染物	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氰化物	
	特征因子	铅	

	所属土壤环境影响评价项目类别	I类；II类√；III类；IV类。			
	敏感程度	敏感√；较敏感；不敏感			
	评价工作等级	一级；二级√；三级			
现状调查内容	资料收集	a) √；b) √；c) √；d) √			
	理化特性	√			同附录C
	现状监测点位	占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	1	2	
	柱状样点数	3	0	0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3m	
	现状监测因子	GB15618 基本项目、PH。			
现状评价	评价因子	同监测因子			
	评价标准	GB15618√；GB36600；表D.1；表D.2；其他（）			
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足 GB15618-2018 和中风险筛选值。			
影响预测	预测因子	铅			
	预测方法	附录E√；附录F；其他（）			
	预测分析内容	影响范围（场地周围向 200m 范围，影响深度仅限腐质层内。 影响程度（较小）			
	预测结论	达标结论：a) √；b)；c) 不达标结论：a)；b)			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、汞、镍、铅、锌、氰化物、氟化物	5 年监测一次	
信息公开指标	监测点位及监测值				
	评价结论	采取环评提出的措施，影响可接受。			
注1：“ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。					

### 5.3 生态影响分析

#### 5.3.1 项目对土地利用类型的影响

本项目为生态综合治理项目，项目建设期场地清理、场底处理、边坡处理以及挡护工程、防排洪工程的建设首先要清除地表，短期内改变了占地区的土地利用类型。评价通过叠加土地利用类型现状图，分析项目对土地利用类型的影响。

表 5.3-1 项目建设对土地利用的影响预测结果 hm<sup>2</sup>

损毁类型	影响土地名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	修复后土地名称	面积 (hm <sup>2</sup> )
生态治理区	乔木林地	0	乔木林地	16.4468
	灌木林地	29.7217	灌木林地	17.3965

	其他草地	6.2622	其他草地	0
	沟渠及水工建筑用地	0	沟渠及水工建筑用地	2.1406
取土场	其他草地	3.6382	乔木林地	3.6382
运输道路	灌木林地	0.0869	农村道路	0.0869
	合计	39.7090		39.7090

填充完成后，顶部平台、台阶平台恢复为乔木林地，边坡和缓冲带恢复为灌木林地，截排水设施及拦挡坝等保留，取土场恢复为乔木林地，运输道路留作农村道路作为后期的维护道路。土地利用类型由原来的灌木林地和其他草地，变为乔木林地、灌木林地、农村道路、沟渠及水工建筑用地，因此在复垦区土地利用类型发生了改变，但项目占地面积较小，相对于整个评价区而言，本项目的建设不会改变评价区的土地利用类型。

### 5.3.2 项目对植被类型的影响

#### (1) 对植被类型、群落结构的影响

根据生态现状样方调查，本项目评价范围内主要有油松林、黄刺玫灌丛、沙棘灌丛、蒿类草丛、栽培植被。评价通过图形叠置分析出本项目占地影响的植被情况见下表。

表 5.3-2 本项目占地影响的植被情况一览表  $\text{hm}^2$

损毁类型	现状土地利用类型	面积 ( $\text{hm}^2$ )	修复后土地利用类型	面积 ( $\text{hm}^2$ )
生态治理区	油松林	0	刺槐林	16.4468
	黄刺玫灌丛	29.7217	沙棘灌丛	17.3965
	蒿类草丛	6.2622	蒿类草丛	0
	无植被区	0	无植被区	2.1406
取土场	蒿类草丛	3.6382	刺槐林	3.6382
运输道路	黄刺玫灌丛	0.0869	无植被区	0.0869
	合计	39.7090		39.7090

经分析，本项目占地面积较小，项目建设清除地表植被，在短期内会破坏地表植被，会造成占地区域内植被覆盖率降低，这些植被类型是我国及山西省常见的生物群落，并非特有，生态恢复后，顶部平台、台阶平台栽植刺槐，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木犀，恢复为乔木林地，边坡和缓冲区栽植沙棘，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木犀，恢复为灌木林地；取土场栽植刺槐，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木犀，恢复为乔木林地；运输道路留作农村道路作为后期的维护道路，道路两侧栽植

新疆杨，从项目占地范围分析，项目的建设基本改变了占地区的植被类型，但增加了乔木林地的面积，提高了区域的绿量，从总体区域考虑，不会对区域植被类型及群落结构造成明显的影响，而且取得了生态环境的正效益。

## (2) 林地质量等级的提升效果

林地等级提升效果如下：

本次评价根据《林地分等定级技术规范》（T/CREVA310-2021）对林地进行等级划分。

根据所在区域的指标等级划分标准，计算各分等单元分值。采用多因素加权法和计算分等单元分值，其数学模型如下：

$$P_i = \sum_{j=1}^n [W_j \times P_{ij}]$$

式中：

$P_i$ ----第  $i$  个分等单元的分值；

$W_j$ ----第  $j$  个分等指标的权重；

$P_{ij}$ ----第  $i$  个分等单元内第  $j$  个分等指标的分值；

$n$ ----分等指标数量

项目位于山西省吕梁市交城县，属于暖温带湿润、半湿润区，林地分等指标等级划分标准及其分值参照《林地分等定级技术规范》（T/CREVA310-2021）表 C.4 选取，林地分等指标权重按附录 E.1 选取。

林地分等指标划分标准及其分值参数选取依据见下表 5.3-3。

表 5.3-3 林地分等指标等级划分标准及其分值参数选取依据表

指标	等级值				
	100 分	80 分	60 分	40 分	20 分
年均气温℃	≥14.0	12.0-14.0	10.0-12.0	8.0-10.0	<8.0
平均降水量 mm	≥1200	1000-1200	800-1000	600-800	<600
坡度 (°)	<5	5-15	15-25	25-35	≥35
海拔 m	1200-2900	100-1200, ≥2900	80-100	40-80	<40
土层厚度等级	厚土层	--	中层土	--	薄层土
腐殖质厚度 cm	≥5.0	--	2.0-5.0	--	<2.0
生物多样性 (群落结构)	完整结构	--	较完整结构	--	简单结构
土壤质地	壤土	沙壤土、黏壤土	沙质土	黏质土	砾质土
地貌类型	平原	丘陵	低山	中山	高山、极高山
坡位	平地	谷	下	中	上、脊

林地级别根据实际需要划分级别，级别数以 3 级~10 级为宜，林地级别划分标准见表 5.3-4。项目占地范围林地等别划分参数及结果见表 5.1-5。

表 5.3-4 林地级别划分标准表

定级单元分级	[0.90, 1.00]	[0.80 0.90]	[0.70, 0.80]	[0.60, 0.70]	[0.50, 0.60]	[0.40, 0.50]	[0.30, 0.40]	[0.20, 0.10]	[0.10, 0.20]	[0.00, 0.10]
级别	一级	二级	三级	四级	五级	六级	七级	八级	九级	十级

表 5.3-5 林地等别划分参数选择及结果表

指标	场地情况		分级参数 (%)		权重	林地等别划分		参数选择依据	
	现有	项目实施后	现有	项目实施后		现有	项目实施后	现有	项目实施后
气温℃	7.7	7.7	20	20	0.15	0.03	0.03		
降水量 mm	550	550	20	20	0.15	0.03	0.03		
坡度	40	15	40	80	0.05	0.02	0.04		
海拔	1454	1452	100	100	0.05	0.05	0.05		
土层厚度等级	薄层土 →中层土	厚土层	40	100	0.25	0.1	0.25		恢复后覆土 1.3m
腐殖质厚度	<2.0cm	<2.0cm	20	20	0.10	0.02	0.02		
生物多样性	结构简单	较完整结构	20	60	0.10	0.02	0.06		
土壤质地	壤土	壤土	100	100	0.05	0.05	0.05		
地貌类型	低山	低山	60	60	0.05	0.03	0.03		
坡位	谷	平地(平台)	80	100	0.05	0.04	0.05	为谷	恢复成阶梯状
合计						0.39	0.61		

根据计算结果，场地现有林地分值为 0.39，林地级别为七级；本次生态修复项目实施复垦完成后林地分值为 0.61，林地级别为四级。本次生态修复前项目区原地类主要为灌木林地和其他草地，林地质量较差。经本次生态修复后，本项目区域内由七级等林地提升至四级林地，由原来植被稀少、植被主要为灌木林的生态环境现状。提升后，林地面积增加，抗逆性更强，林地植被覆盖度得到明显提升，生物多样性增大，生态环境改善，林地等级、质量得到了明显提升，起到明显的生态正效益的效果。

### 5.3.3 项目对重要物种的影响

根据样方调查及现场调查情况，评价范围内无国家和山西省重点保护野生动植

物和古树名木分布，涉及主要物种油松、黄刺玫、沙棘、蒿类等，动物主要有草兔、麻雀、喜鹊等，上述物种均为项目区的常见物种，在评价区内广泛分布，本项目的建设不会使上述物种消失，对其影响较小；治理过程中要做好管理，严禁砍伐占地范围以外的植被，减少对其的破坏影响；项目建成后可选用刺槐、沙棘等，补偿造地过程破坏的物种，因此不会对物种造成明显影响。

### 5.3.4 项目对野生动物的影响分析

根据生态现状调查，本项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，各生境连通性较差，破碎化程度较高。区域内野生动物的种类不多，数量很少。区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，区内野生动物为常见种，哺乳动物主要有：松鼠、草兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀等。其生存环境主要为森林、灌丛以及草丛中。

本项目为生态恢复治理项目，填充工程在一定程度上破坏地表植被，短时间内造成其生境的破坏，从而会在其他野生动物向周围迁移，但复垦完成后人员的撤离，植群落重建，这些常见的野生动物也会再次迁移回来，因此，在采取上述措施后，本项目的建设对区域内野生动物的影响较小。

### 5.3.5 项目对生物多样性的影响

根据现状调查，评价区内不存在受保护的野生动植物，动植物以常见的土著种为主。评价区域内分布有野生植物主要为油松等乔木，黄刺玫、沙棘灌木以及、蒿类等草丛，分布的野生动物主要为松岩鼠、草兔、喜鹊、麻雀等。本项目地表剥离将会彻底破坏上述地表植被，进而破坏这些动物的生存环境，造成以上动物向周围迁徙。短期内，将会对区域生物多样性造成明显的影响。

项目建设完成后，随着复垦及植被的恢复，本区野生动物栖息地连通性将在一定时间内得到恢复。而且项目占地范围内森林生态系统、灌丛生态系统等重建，在一定程度上会加强原有的连通性。这些野生动植物在吕梁及山西省广泛分布，项目评价区不是其唯一分布区，为当地常见种及土著种，分布广泛，生命力强，再度向恢复区域迁徙，因此，从长远角度分析，本工程不会对区域生物多样性产生明显影响。

本次评价结合植被恢复结果，在植被类型（生态恢复后）图的基础上，采用物种丰富度、Shannon 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数 4 个指标

采用 FRAGSTATS 分析软件进行分析计算，对项目生态恢复后评价范围物种多样性进行评价。计算结果见下表。

表 5.2-27 项目建设前后评价范围物种多样性指数对照一览表

指标	SR	SHDI	SHEI	SIDI
	物种丰度	香农-威纳多样性指数	香农均匀度指数	辛普森优势度指数
项目建设前	54	1.2783	0.7134	0.6583
项目建设后	55	1.2856	0.7042	0.6632

由上表可知，本项目建成后，评价范围内生物多样性（物种）水平有所提高。

### 5.3.6 项目对生态系统的影响分析

#### (1) 生态系统类型的影响

本项目占地区生态系统由灌丛生态系统和草地生态系统组成。

评价通过图形叠置分析本项目占用对生态系统的影响情况，具体见下表。

表 5.3-3 本项目占地影响的生态系统情况一览表

损毁类型	影响土地名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	修复后土地名称	面积 (hm <sup>2</sup> )
生态治理区	森林生态系统	0	森林生态系统	16.4468
	灌丛生态系统	29.7217	灌丛生态系统	17.3965
	草地生态系统	6.2622	草地生态系统	0
	城镇生态系统	0	城镇生态系统	2.1406
取土场	草地生态系统	3.6382	森林生态系统	3.6382
运输道路	灌丛生态系统	0.0869	城镇生态系统	0.0869
合计		39.7090		39.7090

项目建设清除地表植被，会在一定程度上造成地表植被的破坏，进而影响生态系统，在一定程度上可能会对生态系统的稳定性产生影响。生态恢复后，顶部平台、台阶平台栽植刺槐，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木樨，恢复为乔木林地，边坡和缓冲区栽植沙棘，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木樨，恢复为灌木林地；取土场栽植刺槐，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木樨，恢复为乔木林地；运输道路留作农村道路作为后期的维护道路，道路两侧栽植新疆杨，恢复为森林生态系统、灌丛生态系统和城镇生态系统，从项目占地范围分析，项目的建设改变了占地区的生态系统类型，增加区域内森林生态系统的面积，增强生态系统涵养水源，从评价区而言，项目的建设不会对区域生态系统类型造成明显的影响，也不会对区域生态系统的结构和功能造成明显影响。

## (2) 项目实施前后植被生物量变化

本次评价通过查阅国内有关植被生物量的研究成果，采用类比法对生物量指标进行估算，阔叶林、灌木林平均生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据，其中阔叶林参照杨树的平均生物量 $52.04\text{t}/\text{hm}^2$ ，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生物量 $13.14\text{t}/\text{hm}^2$ ；草丛、农作物平均生物量参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（生态学报，26（12）：4157-4158）中有关数据，其中草丛的平均生物量为 $9.11\text{t}/\text{hm}^2$ ，农作物的平均生物量为 $15.78\text{t}/\text{hm}^2$ 。

表 5.3-4 本项目实施前后生物量变化情况一览表

生态系统类型	平均生物量 ( $\text{t}/\text{hm}^2$ )	项目实施前		项目实施后	
		面积 ( $\text{hm}^2$ )	生物量 (t)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	生物量 (t)
森林生态系统	52.04	0	0.00	20.085	1045.22
灌丛生态系统	13.14	29.8086	391.69	17.3965	228.59
草地生态系统	9.11	9.9004	90.19	0	0.00
合计		39.7090	481.88	37.4815	1273.81

由上表可知，本项目实施完成后，项目区生物量增加 $791.93\text{t}$ ，项目建设具有明显的生态环境正效益。

## (2) 项目实施前后植被生产力变化

本次评价通过查阅国内有关植被生产力的研究成果，采用类比法，对生产力指标进行估算，阔叶林、灌木林平均生产力参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）有关数据，其中阔叶林参照杨树的平均生产力 $10.43\text{t}/\text{hm}^2$ ，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生产力 $8.78\text{t}/\text{hm}^2$ ；草丛、农作物平均生产力参照《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》（植物生态学报，31（3）：413-424）中有关数据，其中草丛的平均生产力为 $5.03\text{t}/\text{hm}^2$ ，农作物的平均生产力为 $9.48\text{t}/\text{hm}^2$ 。

表 5.3-5 本项目实施前后生产力变化情况一览表

生态系统类型	平均生产力 ( $\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ )	项目实施前		项目实施后	
		面积 ( $\text{hm}^2$ )	生产力 (t/a)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	生产力 (t/a)
森林生态系统	10.43	0	0.00	20.085	209.49
灌丛生态系统	8.78	29.8086	261.72	17.3965	152.74

草地生态系统	5.03	9.9004	49.80	0	0.00
合计		39.7090	311.52	37.4815	362.23

根据预测结果，本项目实施完成后，项目区植被生产力增加 50.71t/a。

由以上分析可知，本项目生态修复后乔木林地面积增加，可以改善区域植被类型结构，随之区域生态系统稳定性、抗逆性也得到改善，而且随着造林管护，林地质量会有明显提高，且增加了区域内的植被覆盖率，生态系统的结构和功能将更加稳定。

### 5.3.7 外来物种造成生态危害的风险

本项目为生态恢复项目，项目植被恢复采用刺槐、沙棘、紫花苜蓿均为山西省常见物种，不涉及外来物种的引入，因此不存在外来物种造成生态危害的风险。

### 5.3.7 水土流失影响分析

根据现状调查可知，本项目占地范围内主要以中度侵蚀为主，项目建设过程中清除地表植被，会在一定程度上造成地表植被的破坏，加重占地区的水土流失，但生态治理后，增加区域内森林生态系统的面积，增强生态系统涵养水源、防治水土流失的功能，从长远来看，可进一步减轻区域内水土流失。

### 5.3.8 本项目对基本农田的影响分析

项目区外设立取土场，位于项目区西北部的一个土塬（山脊）上，占地面积 3.6382hm<sup>2</sup>，南北长约 450m，东西宽约 180m~45m，取土场供土量为 40 万 m<sup>3</sup>，占地类型为其他草地。该区域为沉积物母质成土，平均土层厚度 10m 以上，为褐土性土。

取土场和项目之间现有一条道路，为碎石路面，路面宽约 6.0m 左右。由于该取土场为中间高四周低的土包，设计取土工艺为自高向低取土。取土后形成一个终了平台，建设单位已与交城县天宁镇山庄头村签订了租赁协议，相关手续正在办理当中。

取土场东北、西北、西南紧邻基本农田，东南侧基本农田与取土场间隔有道路。西北侧、东北侧农田位于取土场边坡上，为阶梯状，与取土场高差在 25~40m 左右，评价要求在取土场基本农田一侧建设挡土埂，宽度 2m，在取土场挡土埂内取土，确保基本农田不受取土的影响。东侧基本农田与取土场边界有道路相隔，因此，在严格控制取土范围的情况下，不会影响东侧的农作物的生长。

### 5.3.9 本项目对公益林的影响分析

(1) 本项目与山西省永久性生态公益林的相对位置关系

根据交城县林业局交林函〔2025〕61号文，项目占地范围内涉及山西省永久性生态公益林 29.7 公顷。

(2) 本项目对山西省永久性生态公益林的影响分析

由图 2.6-2 可知，本项目占地范围内涉及山西省永久性生态公益林，主要植被为黄刺玫灌丛，项目在填充前清除地表，将在短期内将占地范围内公益林其全部破坏，但本项目为生态修复项目，项目建设完成后，生态恢复后，顶部平台、台阶平台栽植踩坏，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木樨，恢复为乔木林地，边坡和缓冲区栽植沙棘，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木樨，恢复为灌木林地，对此进行补偿，因此，项目的建设不会对山西省永久性生态公益林造成明显影响。

### 5.3.10 生态影响评价小结

从本工程的总体布局情况来看，严格按照评价要求提出的各项生态环境保护措施，并进行落实。这些措施落实后，林地面积增加，植被覆盖率提高，地面覆盖和土壤抗蚀力增强，生态系统稳定性、抗逆性增强，水土流失明显减轻，项目建设有利于生态环境的改善，对生态环境起到正效应影响。生态影响评价自查表见下表。

表 5.3-4 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响 识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （野生植物、野生动物） 生境 <input type="checkbox"/> （森林、灌丛、草丛、农田、村庄中） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （油松林、黄刺玫灌丛、沙棘灌丛、蒿类草丛、栽培作物 5 种群落） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （森林生态系统、灌丛生态系统、城镇生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ ）

		生态敏感区 <input type="checkbox"/> 自然景观 <input type="checkbox"/> ( ) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> ( ) 其他 <input type="checkbox"/> ( )
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (3.95) km <sup>2</sup> 水域面积: ( ) km <sup>2</sup>
生态现状 调查与评 价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/>
	所在区域的生态 问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污 染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被、植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响 预测与评 价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被、植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项		

## 5.4 大气环境影响分析

### 5.4.1 基础建设期环境空气影响

本项目施工期不设施工营地, 施工人员最大高峰人数为 20 人, 全部为附近村民, 项目区不设食宿。施工期主要污染为施工工地产生的污染。

施工期主要大气环境影响为扬尘对周围大气环境的影响, 扬尘主要为施工扬尘和道路运输扬尘。施工扬尘主要来自于土方开挖、施工现场物料装卸、堆放以及渣土临时堆放等过程; 道路运输扬尘来自于施工机械和车辆的往来过程。扬尘排放方式为间歇不定量排放, 其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途。

#### (1) 施工期扬尘产生环节

A、土方开挖过程中平整场地、挖填土方使施工场地的地表和植被遭到破坏，表层土壤裸露，遇风可产生扬尘；

B、堆放易产尘的建筑材料，如无围挡，随意堆放，会产生二次扬尘；

C、建筑材料的运输，如不采取有效的遮盖措施，会产生扬尘；

D、施工垃圾的清理会产生扬尘；

E、施工及装卸车辆造成的扬尘。

#### (2) 露天堆场及裸露场地风力扬尘环境影响分析

由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。根据交城县长期气象资料，该区域常年主导风向为东北风，因此施工扬尘的影响范围主要为场址西南方向。

因此，项目施工期施工扬尘对王家岭新村影响不大。

#### (3) 汽车运输扬尘环境影响分析

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁程度越差，则扬尘量越大。

因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

总之，施工活动将造成局部地区环境空气中的 TSP 浓度增高，尤其是在久旱无雨的季节，当风力较大时，施工现场表层的浮土可能扬起，经类比调查，其影响范围可超过施工现场边缘以外 50m 远。项目所在区域自然环境条件较好，植被覆盖率较高，可以缓解扬尘影响。

### 5.4.2 回填作业期大气环境影响预测与评价

#### (1) 粉煤灰倾倒、堆放作业环境影响分析

每期粉煤灰填充作业时间达 3 年，本次评价主要对粉煤灰倾倒、堆放作业产生的扬尘对环境的影响进行分析。

倾倒前对粉煤灰表面进行适当洒水，尽量降低卸车落差，大风天气禁止作业并增加洒水频率；严格落实堆放的作业方式，粉煤灰倾倒后利用推土机及时摊平压实，做到即堆即压，压实度不小于 90%；根据要求及时进行封场覆土及绿化，避免粉煤

灰长期露天堆放；利用洒水车及时对场地进行洒水抑尘。采取以上措施可抑尘 70%。

## (2) 运输扬尘

加强运输车辆的管理，限制汽车超载，运输车辆加盖篷布，使用符合环保要求的运输车辆；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。

本项目选址和场区布置符合环境要求，污染源排放强度和排放方式及大气污染控制措施在严格按照环评规定的要求下可满足达标排放。评价认为从环境空气角度出发，本项目的建设是可行的。

表5.4-1 大气无组织排放量核算表

内容类型	排放源	污染物名称	产生量 (t/a)	污染治理措施	排放量 (t/a)	执行标准 (阶段性竣工环境保护设施验收要求)	
						标准名称	排放标准
大气污染物	汽车运输扬尘	粉尘	8.82	场内道路进行硬化；运输道路路面要经常清扫和洒水，保持路面清洁和一定的空气湿度；在场地进口处设置运输车辆洗车平台，配套 1 座 25m <sup>3</sup> 沉淀池，对出场车辆进行冲洗	2.65	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	无组织排放监控浓度限值为 1.0mg/Nm <sup>3</sup>
	复垦区作业扬尘	粉尘	5.544	及时处置，层层压实、洒水抑尘等，抑尘效率可达到 70%	1.66		

### 5.4.3 大气环境影响预测与评价

#### ① 大气预测模式及参数的选择

##### A) 大气预测模式的选取

本项目环境空气评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，不进行进一步预测，只根据估算模式计算结果进行影响分析。

估算模式 (Screen3) 是一种单源预测模式，可计算点源、面源和体源等污染源最大地面浓度，建筑物下洗和熏烟等特殊条件下最大地面浓度。

## B) 模式中相关参数的选取

模式中相关参数按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐值选取。

## ②、环境空气影响预测

## A) 评价因子和评价标准的筛选

表5.4-2 评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值	标准来源
TSP	小时浓度值	900ug/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中TSP日均浓度值的三倍

## B) 污染源参数

本次评价选取的计算参数见下表。

表5.4-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	--
最高环境温度		297.6K
最低环境温度		266.1K
土地利用类型		草地、耕地
区域湿度条件		平均
是否考虑地形	考虑地形	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
	岸线距离/km	--
	岸线方向/°	--

表5.4-4 填埋区面源参数调查表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强
		X	Y								TSP(kg/h)
1	治理区	-	-	1178	50	50	30	6	8760	正常	0.19

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐估算模型 AERSCREEN 计算污染物的最大地面浓度占标率，其预测结果见下表。

表5.4-5 本项目采用估算模式计算的评价等级表

污染源	污染因子	最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度落地 点 (m)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	D10% (m)
填埋区	TSP	55.999	123	900	6.20	0

C) 估算结果

本次评价采用估算模型对复垦区排放的污染物 TSP 浓度进行估算，估算结果见下表。

表5.4-6 大气污染物估算结果一览表

距源中心下风向距 离 D(m)	治理区 TSP	
	$C_i$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_i$ (%)
10	15.838	1.80
100	51.54	5.70
123	55.999	6.20
200	50.046	5.60
300	42.616	4.70
400	36.834	4.10
500	32.508	3.60
600	31.357	3.50
700	28.132	3.10
800	25.611	2.80
900	23.576	2.60
1000	21.893	2.40
1100	20.476	2.30
1200	19.262	2.10
1300	18.209	2.00
1400	17.287	1.90
1500	16.469	1.80
2000	13.46	1.50
2500	11.51	1.30

下风向最大浓度	55.999	6.22
下风向最大浓度出现距离	123	

根据上表可以看出,本项目 TSP 下风向最大浓度出现距离为 123m,最大浓度为 55.999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,最大占标率为 6.22%,对周边大气环境质量影响较小。项目最近的山庄头、马庄与生态修复区有山梁阻隔,扬尘对村庄影响影响较小。

综上,本项目在采取环评要求的治理措施后,工程外排污染物主要为无组织排放的颗粒物,在采取洒水降尘的环评措施后,无组织粉尘可得到有效控制,项目建设不会对周围大气环境产生明显不利影响。

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.4-7。

表 5.4-8 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、O <sub>3</sub> -8) 其他污染物 (TSP)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>			补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境影响	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>

预测与评价	预测范围	边长 $\geq$ 50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长= 5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (TSP)		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率 $\leq$ 100% <input type="checkbox"/>		本项目最大占标率 $>$ 100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率 $\leq$ 10% <input type="checkbox"/>		本项目最大标率 $>$ 10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	本项目最大占标率 $\leq$ 30% <input type="checkbox"/>		本项目最大标率 $>$ 30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时间长 ( ) h	非正常占标率 $\leq$ 100% <input type="checkbox"/>		非正常占标率 $>$ 100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标 <input type="checkbox"/>		叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TSP、SO <sub>2</sub> )	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ( )	监测点位数: ( )		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境保护距离	距 ( ) 场界最远 ( ) m				
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( ) t/a	颗粒物: ( ) t/a	VOCs: ( ) t/a	
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”;“( )”为内容填写项						

## 5.5 声环境影响预测与分析

### (1) 建设期噪声源强分析

建设期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

机械噪声主要由施工机械所造成, 如挖土机械等, 多为点声源; 施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声, 多为瞬间噪声; 施工车辆的噪声属于交通噪声。本项目主要噪声源特征值见下表。

表5.5-1 本项目主要噪声源特征值

设备名称	声级, dB (A)	距离, m
推土机	86	5
装载机	90	5
挖掘机	84	5
压实机	80	5
运输车辆	90	5

## (2) 声环境影响分析

声源传播过程中,受传播距离、阻挡物反射、空气吸收和物体屏蔽影响会产生各种衰减,采用模式预测法对项目建设后的厂界噪声进行预测。

施工场地噪声预测结果见下表。

表5.5-2 距声源不同距离处的噪声值 (dBA)

设备名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300 m
推土机	86	80	74	68	66	60	56	54	50
装载机	90	84	78	72	70	64	60	58	54
挖掘机	84	78	72	66	64	58	54	52	48

从表中可看出,施工机械噪声较高,昼间噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的情况出现在距声源40m范围内,夜间施工噪声超标情况出现在200m范围内。

建设单位应加强调度管理,禁止夜间运输,在行驶至噪声敏感点处,要减速行驶,禁止鸣笛。采取以上措施后,本项目作业噪声对环境的影响较小。

## 5.5.3 声环境影响评价自查表

表 5.5-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级□ 二级√ 三级□					
	评价范围	200m√ 大于200m□ 小于200m□					
评价因子	评价因子	等效连续A声级√ 最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准√ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0类区□	1类区☑	2类区□	3类区□	4a类区□	4b类区□

	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>	现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>	已有资料	研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/> _____	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200m <input type="checkbox"/>	小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
	场界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标		不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	场界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）	监测点位数：（ 4 ）	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>	
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”为内容填写项。					

## 5.6 环境风险评价

### 5.6.1 评价依据

本项目在营运过程中可能存在着一定的环境风险，如沟口拦渣坝、初期坝体溃坝造成环境二次污染、地下水污染事故等会对项目场址周围的土地、空气、地表水、地下水和生态环境、自然等环境造成较大的不利影响，因此必须采取多种措施进行预防，杜绝或大大减少事故的发生。

本项目环境风险主要为初期坝体溃坝对周边环境造成的影响。参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）进行风险源识别和评价。

### 5.6.2 评价等级

根据 HJ740-2015，尾矿库环境风险等级划分利用层次分析法，从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面（下图）进行尾矿库环境风险等级划分，如图 5.6-1。

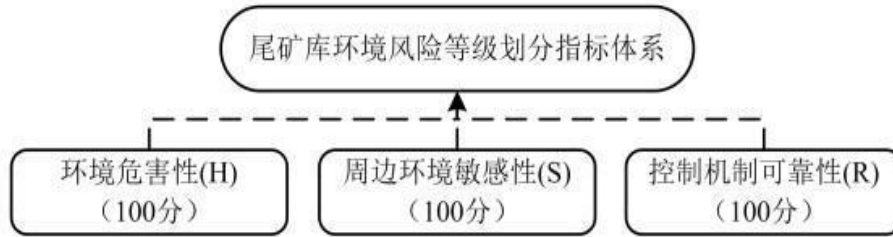


图 5.6-1 尾矿库环境风险等级划分指标体系图

## (1) 环境危害性分析

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分并累加求和，其环境危害性（H）评估情况见表 5.6-1：

表 5.6-1 环境危害性（H）评估

序号	指标项目				解释	指标分值	
1	尾矿库环境危害性	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型			□一般工业固体废物（II类）。	24
2		性质	特征污染物指标浓度情况	浓度倍数情况	pH 值	(11, 14]	7
3					指标最高浓度倍数	所有指标在 3 倍以下	0
4				浓度倍数 3 倍及以上指标项数			
5		规模	现状库容			大于等于 100 万方，小于 1000 万方	18
合计						49	

依据环境危害性等别划分表，将环境危害性(H)划分为 H1、H2、H3 三个等别。环境危害性等别划分标准见表 5.6-2：

表 5.6-2 环境危害性等别划分标准

尾矿库环境危害性得分（DH）	尾矿库环境危害性等别代码
DH>60	H1

$30 < DH \leq 60$	H2
$DH \leq 30$	H3

由表 5.6-2 可知，本项目环境危害性 H 得分为 49 分，环境危害性等别为 H2。

### (2) 周边环境敏感性分析

采用评分方法，对下游涉及的跨界情况、周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况三方面指标进行评分与累加求和，评估周边环境敏感性（S）。

表 5.6-3 周边环境敏感性（S）等别划分指标体系

序号	指标项目				指标分
1	下游涉及的跨界情况	涉及跨界类型		0	
2		涉及跨界距离		0	
3	尾矿库周边环境敏感性	周边环境风险受体情况			18
4		周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	6
5				○地表水	
6			○海水		
7			地下水		4
8		土壤环境			3
8	大气环境			1.5	
合计					32.5

依据周边环境敏感性等别划分表 5.6-4，将周边环境敏感性(S)划分为 S1、S2、S3 三个等别。

表 5.6-4 周边环境敏感性(S)等别划分表

尾矿库周边环境敏感性得分（DS）	尾矿库周边环境敏感性（S）等别代码
$DS > 60$	S1
$30 < DS \leq 60$	S2
$DS \leq 30$	S3

由表 5.6-4 可知，本项目环境周边环境敏感性 S 得分为 32.5，周边环境敏感性等别为 S2。

### (3) 控制机制可靠性分析

采用评分方法，对项目的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、环境保护情况和历史事件情况五方面指标进行评分，累加求和，评估控制机制可靠性（R）。

表 5.6-5 控制机制可靠性（R）等别划分指标体系

序号	指标项目	指标分值
----	------	------

1	尾矿库 控制机 制可靠 性	基本 情况	堆存	堆存种类		1.5	
2				堆存方式		0	
3				坝体透水情况		1	
4			输送	输送方式		0	
5				输送量		0.5	
6				输送距离		1.5	
10			防洪	库外截洪设施		0	
11				库内排洪设施		1	
12			自然条 件情况	开展了地质灾害危险性评估，危害性较小。			0
13			生产安 全情况	尾矿库安全度等别			0
14			环境保 护情况 (现阶 段正在 编制环 评。设计 方案对 此项均 有设计)	环保审批	是否通过“三同时”验收		0
15		污染防 治		水排放情况		0	
16				防流失情况		0	
17				防渗漏情况		0	
18				放扬散情况		0	
19		环境应 急 设施		环境应 急 设施	事故应急池建设情况		0
20					输送系统环境应急设施建设 情况		0
21					回水系统环境应急设施建设 情况		0
22				环境应急预案		0	
23				环境应急资源		0	
24				环境监 测预警 与日常 检查	监测预警		0
25					日常检查		0
26				环境安 全隐患 排查与 治理	环境安全隐患排查		0
27		环境安全隐患治理			0		
28		环境违 法与 环境 纠纷 情 况		近三年来是否存在环境违法行为或与周 边存在环境纠纷。			0
29		历史事 件情况		近三年 来发 生事 故或 事件 情况 (包	事件等级		0
30					事件次数		0

			括安全和环 境方面)		
--	--	--	---------------	--	--

根据控制机制可靠性等别划分表 5.6-6，将控制机制可靠性 (R) 划分为 R1、R2、R3 三个等别。

表 5.6-6 控制机制可靠性(R)等别划分表

尾矿库控制机制可靠性 ( $D_R$ )	尾矿库环境危害性 (R) 等别代码
$D_R > 60$	R1
$30 < D_R \leq 60$	R2
$D_R \leq 30$	R3

由表 5.6-7 可知，本项目控制机制可靠性 (R) 得分为 5.5，控制机制可靠性为 R3。



指标因子		评分依据		评分	本项目情况	得分	
		18.□轻有色金属矿种：钠、钾、钙。 19.□非金属矿种：冶金辅助原料矿。 20.□非金属矿种：建材原料矿。 21.□非金属矿种：粘土、轻质材料、耐火材料非金属矿。 22.□非金属矿种：特种非金属矿。 23.□非金属矿种：能源矿种。 24.□非金属矿种：其他非金属矿种。					
性质 (28分)	特征 污染 物指 标浓 度情 况(2 8分)	浓度倍数 情况(22 分)	pH 值 (8 分)	1.□[0, 4)。	8	根据淋溶实验结果可知，本项目填充物粉煤灰的pH值在11~14之间	7
				2.□[4, 6)。	6		
				3.□[6, 9)。	0		
				4.□(9, 11]。	5		
				5.□(11, 14]。	7		
		指标 最高 浓度 倍数 (14 分)	1.□有指标浓度倍数为10倍及以上。	14	所有指标浓度倍数均在3倍以下	0	
			2.□有指标浓度倍数3倍及以上，且所有指标浓度倍数均在10倍以下。	7			
			3.□所有指标浓度倍数均在3倍以下。	0			
		浓度倍数3 倍及以上	1.□5项及以上：。	6			
			2.□2至4项：。	4			

指标因子		评分依据	评分	本项目情况	得分
	的指标项 数（6分）	3.○1项：。	2		
		4.○无。	0		
规模（24分）	现状库容（24分）	1.○大于等于 3000 万方。	24	≥100 万方， <1000 万 方	12
		2.○大于等于 1000 万方， 小于 3000 万方。	18		
		3.○大于等于 100 万方， 小于 1000 万方。	12		
		4.○大于等于 20 万方， 小于 100 万方。	6		
		5.○小于 20 万方。	0		
<p>注：（1）类型：指矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型，以环境危害大的计算。</p> <p>（2）特征污染物浓度倍数：指特征污染物的实测浓度与该特征污染物的排放标准或质量标准（排放标准优先）的比值。取样于尾矿库库区积液、库区渗滤液或输送管中的水样品，以排在前面的优先。</p> <p>（3）指标最高浓度倍数：指所有特征污染物指标浓度倍数的最大值。</p> <p>（4）表中复选框“□”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“○”表示只能单选。</p>					共计 43

表 5.6-8 周边环境敏感性 (S) 指标评分表

指标因子		评分依据	评分	特别说明	本公司情况	得分
下游涉及的跨界情况(24分)	涉及跨界类型 (18分)	1.○国界	18	可能涉及到跨国界。	本项目若发生突发环境事件时不会涉及到跨县及行政区边界。	0
		2.○省界。	12	可能涉及到跨省级行政区边界。		
		3.○市界。	6	可能涉及到跨地市级行政区边界。		
		4.○县界。	3	可能涉及到跨县级行政区边界。		
		5.○其他。	0	其他情况。		
	涉及跨界距离 (6分)	1.○2公里及以内。	6	指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向的曲线距离。		
		2.○2公里以外，5公里及以内。	4			
		3.○5公里以外，10公里及以内。	2			
4.○10公里以外。		0				
周边环境风险受体情况 (54分)	所在区域	1.□处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁	54	即不符合相关政策。	本项目占地范围及下游、输送管线、回水管线等不涉及环境敏感区，评价范围内存在分散饮用水水源地。	18

		保护区等。 2.□处于江河源头区和重要水源涵养区。				
	尾矿库下游涉及水环境风险受体	3.□服务人口1万人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。	54			
		4.□服务人口2000人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 5.□重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及	36			

	<p>半封闭海域、富营养化水域等。</p> <p>6.□流量大于等于15 立方米/秒的河流。</p> <p>7.□面积大于等于2.5 平方千米的湖泊或水库。</p> <p>8.□水产养殖 100 亩及以上。</p>				
	<p>9.□服务人口 2000 人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。</p> <p>10.○流量小于 15 立方米/秒的河流。</p> <p>11.□面积小于 2.5 平方千米的湖泊或水库。</p> <p>12.□水产养殖 100</p>	<p>18</p>			

		亩以下。				
	尾矿库 下游涉 及其他 类型风 险受体	13.□人口聚集区： 累计人口 2000 人 及以上。	54			
		14.○人口聚集区： 累计人口 2000 人 以下，200 人及以 上。 15.□国家级（或 4A 级及以上）的 自然保护区、风景 名胜区、森林公 园、地质公园、世 界文化或自然遗 产地，重点文物保 护单位、以及其他 具有特殊历史、文 化、科学、民族意 义的保护地等。 16.□国家基本农 田、基本草原、种	36			

	<p>植大棚、农产品基地等 1000 亩及以上。</p> <p>17.□重大环境风险企业或重大二次环境污染源、风险源。</p>				
	<p>18.□人口聚集区：累计人口 200 人以下。</p> <p>19.□涉及省级及以下（或 4A 级以下）：自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。</p>	<p>18</p>			

				20.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩以下。 21.□一般、较大环境风险企业或其他二次环境污染源、风险源。				
				尾矿库 输送管 线、回水 管线涉 及穿越	22.□服务人口在 2000 人及以上的饮用水水源保护区、自来水厂取水口。	36		
					23.□规模在 100 亩及以上的水产养殖区。 24.□江、河、湖、库等大型水体。	18		
周边环境	水环境 (1	下游水体(9 分)	地表水	1.○地表水：一类。	9	主要适用于源头水、国家自然保护区。	距离本项目最近的地表水体为项目南侧 5400m	0

功能类别 (22分)	5分)		2.○地表水：二类。		主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾产卵场、在仔稚幼鱼的索饵场等。	的头道川河，根据《山西省地表水功能区划》(DB14/67-2019)，属于文峪河北峪口至入汾河段，水环境功能为农业用水保护，水质目标为V类。	
			3.○地表水：三类。	6	主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、巡游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区。		
			4.○地表水：四类。	3	主要适用于一般工业用水区及非人体直接接触的娱乐用水区。		
			5.○地表水：五类。	0	主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。		
		□海水 (不涉及海水则不计算该项)	1.○海水：一类。	9	适用于海洋渔业水域、海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。	本项目下游水体不涉及海水。	
			2.○海水：二类。	6	适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海上运动或娱乐区，以及与人类食用		

					直接相关的工业用水区。			
				3.○海水：三类。	3	适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。		
				4.○海水：四类。	0	适用于海洋港口水域，海洋开发作业区。		
		地下水 (6分)		1.○地下水：一类。	6	主要反映地下水化学组分的天然低背景含量。适用于各种用途。	根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，项目所在区域地下水主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水，执行 III 类标准。	
				2.○地下水：二类。		主要反映地下水化学组分的天然低背景含量。适用于各种用途。		
				3.○地下水：三类。	4	以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。		
				4.○地下水：四类。	2	以农业和工业用水要求为依据。除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可做生活饮用水		
				5.○地下水：五类。	0	不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。		
		土壤环境		1.○土壤：一类。	4	主要适用于国家规定的自然	本项目及周边土壤执行	3

(4分)			保护区、集中式生活饮用水源地、茶园、牧场和其他保护地区的土壤，土壤质量基本上保持自然背景水平	《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中相关标准。根据该分类，土壤属于二类。	
	2.土壤：二类。	3	主要适用于一般农田、蔬菜地、茶园、果园、牧场等土壤，土壤的质量基本上不对植物和环境造成危害和污染。		
	3.土壤：三类。	1	主要适用于林地土壤及污染物容量较大的高背景值土壤和矿产附近等地的农田土壤(蔬菜地除外)。土壤质量基本上不对植物和环境造成危害和污染。		
大气环境 (3分)	1.大气：一类。	3	自然保护区、风景名胜区和 其他需要特殊保护的地区。 以保护自然生态及公众福利 为主要对象。	大气环境功能区划为二类。	1.5
	2.大气：二类。	1.5	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。 以保护人体健康为主要对象。	
		3.0大气：三类。	0	特定工业区。以保护人体健康为主要对象。	
<p>注：</p> <p>(1) 下游涉及的跨界情况：指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向 10 公里评估范围（根据实际情况可以适当扩大评估距离）内存在行政区边界的情况。如果涉及多种类型，以等级最高的行政区边界进行计算。</p> <p>(2) 周边环境风险受体情况：包括 1) “所在区域”敏感性情况；2) “尾矿库下游涉及水环境风险受体”敏感性情况；3) “尾矿库下游涉及其他类型风险受体”敏感性情况；“尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越”敏感性情况共计 4 方面 24 种的情形。评估时需要综合考虑这 4 方面情况，取其中得分最高的作为最后“周边环境风险受体情况”的得分。</p> <p>(3) 下游水体：主要考虑地表水。如果下游同时还涉及海水，则评估时需综合“地表水”、“海水”两方面得分，取其中得分最高的作为最后“下游水体”方面得分。</p> <p>(4) 一般、较大、重大环境风险源企业：指依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》评估具有一般、较大、重大环境风险等级的企业。</p> <p>(5) 重大二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有重大等级的环境污染源或风险源。</p> <p>(6) 其他二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有除重大等级之外的其他等级的环境污染源或风险源。</p> <p>(7) 周边环境风险受体情况评分时：如果涉及多种情况，则按最高分计算。</p> <p>(8) 表中复选框“<input type="checkbox"/>”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“<input type="radio"/>”表示只能单选。</p>					总分 26.5

表 5.6-9 控制机制可靠性 (R) 指标评分表

指标因子		评分依据	评分	相关说明	本项目情况	得分	
基本情况 (15分)	堆存 (4.5分)	堆存种类 (1.5分)	1.混合多用途：多种不同类型的尾矿或固体废物、废水的排放场所。	1.5		本项目填充物料有粉煤灰、粉煤灰	1.5
			2.单一用途：仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所。	0			
		堆存方式 (1分)	1.湿法堆存。	1		干法堆存	0
			2.干法堆存。	0			
		坝体透水情况 (2分)	1.透水坝，无渗滤液收集设施。	2		本项目设有透水坝，并设有场地内雨水收集池	1
			2.透水坝，但有渗滤液收集设施。	1			
	3.不透水坝。		0				
	输送 (4分)	输送方式 (1.5分)	1.沟槽+自流（无人工加压）。	1.5		本项目输送方式为车辆运输	0
			2.管道输送+泵站加压。	1			
			3.管道输送+自流（无人工加压）。	0.5			
			4.车辆运输。 5.传送带运输。	0			
		输送量 (1分)	1.大于等于 10000 方/日。	1		本项目输送量大于 1000 方/日，小于 10000 方/日	0.5
			2.大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。	0.5			
3.小于 1000 方/日。	0						

		输送距离 (1.5分)	1.○大于等于10千米。	1.5	指实际的曲线距离。	本项目从国金电力运输至复垦区的运输距离之和大于10km	1.5
			2.○大于等于2千米而小于10千米。	0.75			
			3.○小于2千米。	0			
回水 (2.5分) (仅在 有回 水系统 时 计算 该项)	回水方式 (1分)		1.○沟槽+自流(无人为加压)。	1	指实际的曲线距离。	本项目不涉及回水	0
			2.○管道输送+泵站加压。	0.5			
			3.○管道输送+自流(无人为加压)。	0			
	回水量(0.5分)		1.○大于等于10000方/日。	0.5			
			2.○大于等于1000方/日,小于10000方/日。	0.25			
			3.○小于1000方/日。	0			
	回水距离 (1分)		1.○大于等于10千米。	1			
			2.○大于等于2千米而小于10千米。	0.5			
			3.○小于2千米。	0			
防洪 (4分)	库外截洪设施 (2分)	1.○无。	2	指外部雨水未能通过截洪沟直接流向外界,而是进入尾矿库渗滤液收集池、事故池等设施。	本项目设有挡水墙、截洪沟、排水沟等将雨水排出场外。	0	
		2.○有,雨污不分流。	1				

		库内排洪设施 (2分)	3.○有，雨污分流。	0	指外部雨水能直接通过截洪沟流向外界，而不进入尾矿库相关设施(比如库区、渗滤液收集池、事故池等)。	场地内设有排洪涵洞排水	1
			1.○无。	2	指不仅作为排洪通道，还作为日常回水或排水通道。		
			2.○有，作为日常尾矿水排放或回水通道。	1	指汛期作为库区泄洪通道，而日常生产中，通过库内排洪设施将库区澄清水引到渗滤液收集池等设施。		
			3.○有，仅作为排洪通道。	0	指通常情况下该通道关闭，不连通外界，仅在汛期紧要情况下连通外界。		
自然条件情况 (9分)			1.○开展了地质灾害危险性评估	1-A.○危害性中等或危害性较大。	9	项目开展地质灾害危险性评估，不处于地质灾害易灾区或岩溶地貌区，危害性较小	0
				1-B.○危害性小。	0		

		2.○未开展地质灾害危险性评估	2-A.○处于地质灾害易灾 区或岩溶（喀斯特）地貌 区。	9			
			2-B.○不处于地质灾害易 灾区或岩溶区地貌区。	0			
生产安 全情况 (15分)	尾矿库安全度等别 (15分)		1.○危库。	15	未核定则按最高分进行 评分。	正常库	0
			2.○险库。	11			
			3.○病库。	7			
			4.○正常库。	0			
环境保 护情况 (50分)	环保审批 (8分)	是否通过“三 同时”验收(8 分)	1.○否。	8	是否有环评报告书或报 告表,且通过了“三同时” 验收及相关批复。	正在进行环评报告的 编制,场地未启用	0
			2.○是。	0			
	污染防治 (8.5分)	水排放情况 (3分)	1.○不达标排放。	3	未知则按最高分进行评 分。	不对外排放尾矿水或 渗滤液等	0
			2.○达标排放,但不满足总量控制要求。	1.5			
			3.○达标排放,且满足总量控制要求。	0.75			
			4.○不对外排放尾矿水或渗滤液等。	0			
		防流失情况 (1.5)	1.○不符合环评等相关要求。	1.5	主要针对堆积坝及其他 可能流失尾矿的位置。参 照设计、环评及相关批复 等文件的相关要求进行 评分。	为防止雨水冲刷粉煤 灰流到下游,在场地 下游设1座挡土墙	0
			2.○符合环评等相关要求。	0			

		防渗漏情况 (2.5)	1.○不符合环评等相关要求。		2.5	主要针对库区底部及库区内边坡。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	项目外购符合要求的粘土进行碾压防渗，并铺设两布一膜防渗措施，能满足防渗系数要求	0	
			2.○符合环评等相关要求。		0				
		防扬散情况 (1.5)	1.○不符合环评等相关要求。		1.5	主要针对库区堆积坝体边坡。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	符合环评、设计等要求	0	
			2.○符合环评等相关要求。		0				
	环境应急 (26.5分)	环境应急设施 (8.5)	事故应急池建设情况 (5)	1.○无。		5	主要指针对库区和坝体防范措施建设情况。比如漫坝、坝体裂缝泄漏等。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	挡土墙下游接消力池(回水池)，采用钢筋混凝土结构，可作为事故状态下应急使用	0
				2.○有，但不符合环评等相关要求。		3			
				3.○有，且符合环评等相关要求。		0			
			输送系统环境应急设施建设情况 (2)(如果采用车辆运输，则不计)	1.○无。		2	主要指针对输送管道等输送系统的防范措施建设情况。比如防止输送管线爆裂等。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	本项目采用车辆运输，不涉及易燃易爆品	0
				2.○有，但不符合环评等相关要求。		1			
				3.○有，且符合环评等相关要求。		0			

	回水系统环境应急设施建设情况 (1.5分) (仅在有回水系统时计算该项)	1.0无。	1.5	主要指针对回水管等回水系统的防范措施建设情况。比如防止回水管爆裂等。 参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。		
		2.0有，但不符合环评等相关要求。	1			
		3.0有，且符合环评等相关要求。	0			
	环境应急预案 (6.5)		6.5	按照环境应急预案的编制、报备及落实等情况进行综合评分。	项目正在进行环评报告的编制及审批，堆场未启用	6.5
	环境应急资源 (2分)		2	按照应急资源的储备、管理、维护等情况进行综合评分。	按要求准备应急资源	2
	环境监测预警与日常检查 (4分)	监测预警 (2)	2	按照监测预警方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	按要求设有监测预警制度	2
		日常检查 (2)	2	按照日常检查工作方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	按要求设有日常检查制度	2

		环境安全隐患排查与治理（5.5）	环境安全隐患排查（3）	3	按照环境安全隐患排查工作方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	按要求定期进行安全隐患排查	3
			环境安全隐患治理（2.5）	2.5	按照安全隐患的发现、治理及报告等情况进行综合评分。		2.5
	环境违法与环境纠纷情况（7分）	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷（7分）	1.○是。	7		项目正在进行环评报告的编制及审批，复垦区未启用	0
			2.○否。	0			
历史情况（11分）	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）（11分）	事件等级（8分）	1.○发生过重大、特大事故。	8	以发生过最高等级事件或事故进行评分。	项目正在进行环评报告的编制及审批，复垦区未启用	0
			2.○发生过较大事故。	6			
			3.○发生过一般事故。	4			
			4.○无。	0			
		事件次数（3分）	1.○2次及以上。	3	一般、较大、重大、特大事件或事故次数。		
			2.○1次。	1.5			

			3.00 次。	0			
合计得分							23.5
注：表中单选框“o”表示只能单选。							

### 5.6.3 风险识别

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），根据本项目的工程特性，类比同类型项目的风险分析，确定初期坝溃坝为风险控制主要环节。

本项目初期坝体事故主要是指由于雨季洪水进入场地内，造成初期坝体溃解，进而引起滑坡或泥石流的发生，产生新的水土流失，影响正常的生产，甚至威胁人群安全。因此在雨季要监测场地内地表水流的方向及积水量的变化情况及周边汇水面积的变化。

#### （1）重点危险源识别

本项目参照金属非金属矿山尾矿库重大危险源的辨识，以复垦区域为单元。辨识依据是填充区域挡土坝高、全库容和最大可能的事故后果，满足下列三个条件之一者，即为金属非金属尾矿库重大风险源：

- ①全库容 1000 万  $m^3$  以上或坝高 60m 以上的尾矿库；
- ②一旦发生最大程度的溃坝事故，可能造成下游居民死亡 50 人以上的尾矿库；
- ③一旦发生失事，将会对下游的城镇工矿企业、交通运输及其他重要设施造成严重危害，或有毒有害物质会大面积扩散的尾矿库。

#### （2）辨识结果

本项目填沟造地项目设计库容 956.92 万  $m^3$ 。均属于属于三等库。此外，根据现场勘查，项目下游 640m（80 倍的坝高）范围内不存在村庄、企事业单位等敏感点。下游距离最近的村庄为马庄村，距离 1.3km；距离磁窑河为 300m，落差约 54m；距现有道路 335m，有磁窑河间隔，平均高度在 1154m~1160m，高差 18~24m。

结合复垦区及下游地形地貌，复垦区溃坝后不会对下游的城镇、工矿企业、交通运输及其他重要设施造成严重危害，不会造成下游 50 人以上死亡，项目运行过程中不使用有毒有害的易燃易爆等危险物质，故本项目不属于重点危险源。

根据本项目的工程特性，类比同类型项目的环境风险分析，确定复垦区溃坝风险控制主要环节。本项目环境风险等级表征为“一般（H2S2R3）”。

## 5.6.2 风险评价

### 1、溃坝事故源项分析

溃坝事故主要是由坝体质量问题、整治区滑坡以及管理不当引起的拦挡坝溃坝风险。一旦发生溃坝事故，粉煤灰下泻，不仅压占大量土地，还将破坏下游植被及动植物生境，对周围生态环境产生影响。

(1) 坝体质量：主要包括坝体稳定性设计、基础处理等。

(2) 平整材料滑坡：指粉煤灰边坡角太大（大于  $27^\circ$ ），形成坡上负荷较大，且不经压实、分层处理，随意堆放，平整材料呈松散状，在暴雨的情况下，起到“活化”作用，使得平整材料向下游流失。

(3) 管理不当：指维护不良，无人管理等使得排水系统堵塞，引发坝体失稳。项目场址处未发现地面塌陷、地面裂缝、滑坡、泥石流等不良地质现象，场地稳定。

本项目场地平整后，沟中排水由开放型转为限制型，在场区排洪系统被堵塞的情况下，会形成积水。在特大降水、边坡崩塌、滑坡物质堵塞排水沟等各种不利因素组合情况下，拦挡坝存在受洪水浸泡、冲击而可能发生溃坝，引发滑坡或泥石流环境风险事故。

场地平整材料远未达到液化含水量，在集中降雨季，可能会有少量表层径流，但按设计场地平整过程是分区堆放，采取从外向内、从下向上、缩小凌空、分层压实的充填工艺，用推土机把粉煤灰推平，每堆放 0.5m 厚的粉煤灰层进行一次压实，可有效防治粉煤灰沉陷。整治区地坡面形成 1: 2.0 的坡度，坡面采用浆砌石网格和造林相结合的措施进行防护，粉煤灰堆体比较稳定。为避免周边洪水的汇入，在场地的护坡与周边地形相接处设置截水沟和排水沟等，因此不易形成冲坝的径流。

在平整过程中，考虑雨季临时堆场的布置，保证安全运行。在设计和建设方面，拦挡坝、截水沟和排水沟均严格按相关要求，并制定有日常运行维护制度和雨季的应急措施，保证正常安全运行，不会造成滑坡或泥石流环境风险事故。

### 2、拦挡坝溃坝防范措施

预防溃坝事故应从坝体选址、工程勘察测量、设计、施工监测和维护管理等

多方面综合考虑。

①拦挡坝设计须由有资质的正规单位进行，基础坝建成后须经安全验收后才能投入使用。

②提高拦挡坝的设计等级与防洪标准，并采取专门的防护措施。本项目防洪设计以 50 年一遇洪水频率设计，200 年一遇洪水频率校核，水文计算采用 24 小时暴雨资料推求设计洪水，结合当地的《水文手册》和实际情况，正确的选用方法和所用参数进行。

③在坝体填筑前，必须对坝基和岸坡进行处理，拆除坝基范围内的草皮、腐殖土等。基础坝及粉煤灰坝坡面必须设置护坡，护坡材料应根据当地情况选取，采用工程护坡与植物护坡相结合方式。

④由汽车运至整治区的粉煤灰要用推土机推平，粉煤灰平整按照由下到上，分台阶平整。每个台阶又分层推平、分层压实；绿化造林区设计边坡最大为 1:2，坡面采用植物措施方式进行防护，粉煤灰堆体比较稳定。为避免周边洪水的汇入，在整治区与周边地形相接处设截洪沟，在梯田上设排水沟，将横向截水沟和竖向排水沟形成一个完整的坡面排水系统，汇流后排入下游消力池。防止坡面汇水冲刷坡面。

⑤落实安全生产责任制，明确安全生产职责，加强监管，及时发现隐患。

⑥加强拦挡坝的巡视，包括巡视监测、变形监测、渗流监测、压力监测、水文、气象监测等。设置专人对工程场地进行管理和维护，严禁在工程场地周边爆破等危害堆场安全的活动。

⑦建议企业尽快编制环境风险评估报告和突发环境应急预案。

通过以上分析，只要本项目拦挡坝、排水系统满足设计规范要求，管理得当，且平整时严格按照由下到上，分层推平压实、分层覆土的方式，拦挡坝发生溃坝的概率很小可将环境风险降低到可接受水平。

在考虑最不利的情况下（即复垦区发生溃坝），根据本项目库容填充量、溃坝时间、冲沟坡度、下游冲沟弯曲系数等因素分析，粉煤灰充填区下泄影响的最大半径在 260m 左右，本项目所在沟体北高南低，沟尾部位分布有农田等；即使发生溃坝事故，粉煤灰大都倾泻在场地外沟底内，因此，若粉煤灰挡渣坝发生溃

坝，不会对下游村庄造成危害。

## (2) 坝体损坏环境风险防范措施

### 1) 裂缝

发现裂缝后都应采取防护措施，以防止雨水或冰冻加剧裂缝的开展。对于滑动性裂缝的处理，应结合坝坡稳定性分析统一考虑。

对于非滑动性裂缝可采取以下措施进行处理：对于不太深的表层裂缝及防渗部位的裂缝，采用开挖回填是处理裂缝比较彻底的方法。

对于坝内裂缝、非滑动性很深的表面裂缝，由于开挖回填处理工程量过大，可采取灌浆处理。对于中等深度的裂缝，可以采用开挖回填与灌浆相结合的方法进行处理。

若发生裂缝，应急处置队伍应立即赶赴现场，在事故下游采用有效的拦截措施，动用铲车、挖掘机等设备，挖沟或筑坝，控制事故的扩大，等事故处理后，将废渣土转移到安全地点，及时清理废弃物，恢复植被。

### 2) 溃坝

在汛期或暴雨期间，必须根据气象预报，做好一切预警工作。一旦发生溃坝事故，除做好必要的抢险和抢修工作外，一定要作好下游群众的疏散和转移和善后处理。

若发生事故，应急处置队伍应立即赶赴现场，在事故下游采用有效的拦截措施，动用铲车、挖掘机等设备，挖沟或筑坝，控制事故的扩大，等事故处理后，将废渣土转移到安全地点，及时清理废弃物，恢复植被。

**表 5.6-10 环境风险评价自查表**

建设项目名称					
建设地点	(山西)省	(吕梁)市	( )区	(交城)县	( )园区
地理坐标	经度	E112.085062334,	纬度	N37.64210062	
主要危险物质及分布	无				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	生态重建区初期坝发生溃坝，粉煤灰初期坝溃坝。				

风险防范措施要求	1、合理选址；2、按照设计要求建设初期坝；3、采取环评规定的环保措施；4、加强监测、巡视。
填表说明（列出相关信息及评价说明）。	

## 5.7 地表水环境影响分析

本项目废水产生及处理情况如下：

### （1）洗车平台产生的车辆冲洗废水

本项目建设期产生的废水主要为车辆冲洗废水。废水经洗车平台沉淀池、清水池处理后循环利用，不外排，对周围环境产生的影响较小。洗车废水沉淀后循环利用，不外排，沉淀池分三格设置，包括收集池、沉淀池、清水池。洗车平台架构图见图 5.7-1。

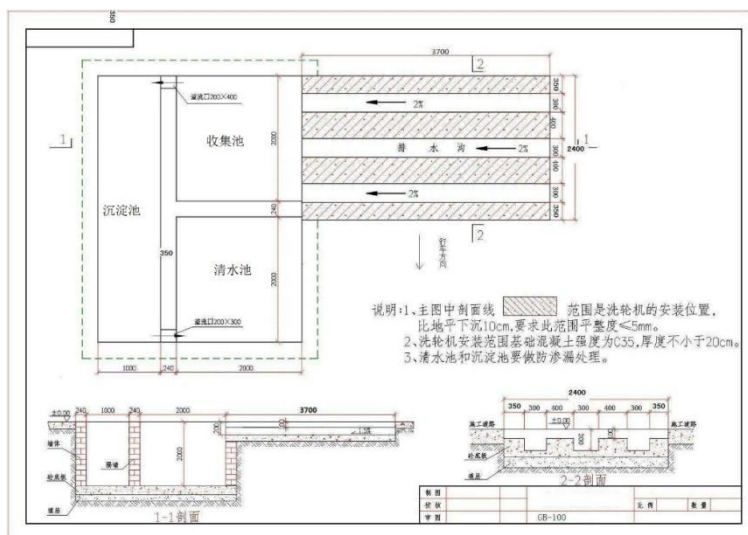


图 5.7-1 洗车平台结构

### （2）管理站职工办公生活过程中产生的生活污水

本项目职工 10 人，不设食堂、浴室、宿舍，使用旱厕。职工生活污水主要为洗漱废水，污水产生量为  $0.7\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、BOD、氨氮、SS 等，生活污水水质简单，直接用于抑尘洒水，不外排；管理站旁设旱厕，定期清掏，由附近村民清运，用于农田施肥。

### （3）场地内雨水

雨季时沟谷内会形成的短时水流，南侧及北侧沟周围除了山坡雨水外，无其它河沟汇入，汇流面积均比较小，本项目场地上游及侧方汇水面积较小为  $0.11\text{km}^2$ ，雨季时，场地上游及周边汇水通过截洪沟排到场地外，场地内雨水通

过马道排水沟汇入下游主排水沟，通过主排水沟排入下游沟谷。

本项目地表水环境影响评价自查表详见表 5.7-1。

表 5.7-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40 % 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40 % 以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源
补充监测	监测时期		
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	监测因子 ( )	监测断面或点位 监测断面或点位个数 ( ) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>	
	评价因子	( )	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )	

5 环境影响预测与评价

	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□： 达标□；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体情况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>
	预测因子	（）
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 涉及水文条件□
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域水环境质量改善目标要求情景□
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代消减源□
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□

## 5 环境影响预测与评价

污染源排放量核算	污染源名称	排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)		
	( )	( )		( )		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
	( )	( )	( )	( )	( )	
生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障措施 <input type="checkbox"/> ；区域消减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
		监测点位	( )		( )	
	监测因子	( )		( )		
污染物排放清单	□					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“□”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充项						

## 5.8 固废环境影响分析

## 5.8.1 弃土

建设期施工开挖产生的废土全部用于填埋场场地的平整、层间覆土及填埋场顶部封场覆土等，无弃土产生。

## 5.8.2 生活垃圾

生活垃圾可能产生的环境污染是：随意丢弃会产生恶臭气体，污染空气；长期雨水淋溶、浸泡会污染当地地下水源；雨水冲刷会污染附近水体和土壤；施工人员较多，生活垃圾随意丢弃还会破坏人居环境。环评要求建设单位将此部分生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定的地点进行统一处置。

## 5.8.3 危险废物

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第23号）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）中的规定，环评对本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存等提出以下要求：

## ①暂存要求：

A 根据本项目的工序特点，建设单位在管理站内危废贮存点内暂存产生的废矿物油等；危废贮存点要求地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；设施内要有安全照明设施和观察窗口；用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙角，地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

B 危险废物暂存间基础必须防渗，防渗层采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

C 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）附录 A 所示的标签，具体如下图。应当使用符合标准的容器盛装危险废物；装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，必须完好无损；容器材质与衬里要与危险废物相容；液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中；

D 危险废物暂存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

E 必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留五年；所有危险废物在厂内暂存不得超过一年。

F 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

G 危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作。

危险废物	
废物名称:	危险特性
废物类别:	
废物代码:	
废物形态:	
主要成分:	
有害成分:	
注意事项:	
数字识别码:	
产生/收集单位:	QR Code
联系人和联系方式:	
产生日期:	
废物重量:	
备注:	

图 5.8-1 危险废物容器标签

 <h2 style="text-align: center;">危险废物 贮存设施</h2> <p>单位名称: _____</p> <p>设施编码: _____</p> <p>负责人及联系方式: _____</p>	 <p style="text-align: center;">危 险 废 物</p>
---	--

图 5.8-2 危险废物贮存设施标志

## ②转移要求:

A 在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将其预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

B 建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护“行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

C 联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存

期限相同。

③处置要求:

建设单位委托有资质单位对项目运行期间产生的危险废物进行处置。

综上,采取以上措施后,项目固废影响较小。

#### 5.8.4 固体废物环境影响评价结论

本工程为防止固废污染当地的环境采取了一定的措施,充分考虑所产生的固体废物的综合利用问题。本项目产生的各类固体废物中,设备维修保养产生的废机油等危废由有资质单位进行处置,生活垃圾送当地政府指定地点堆存。采取以上措施后,本项目固废均可做到合理处置,对周围环境影响较小。

## 6 环境保护措施

### 6.1 基础设施建设期污染防治措施

项目基数建设期主要为场地平整、防渗工程以及初期坝的建设，主要环境影响为场地开挖、物料装卸、堆放等造成的扬尘影响，以及防渗膜铺设造成的固废影响。

#### 6.1.1 基础设施建设期大气污染源分析

施工期大气污染物主要为施工扬尘和道路运输扬尘。施工扬尘主要来自于场地平整土方开挖、施工现场物料装卸、堆放以及渣土临时堆放等过程；道路运输扬尘来自于施工机械和车辆的往来过程。扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途。

评价要求采取如下措施：

(1) 进场道路硬化。对于场地内易起尘的物料应加盖苫布，减少施工扬尘对环境的影响。建设场地和道路定时采用自带雾炮设施的洒水车洒水抑尘，减少物料露天堆放，运输易起尘物质采用厢式运输，散落的物料及时清理。

(2) 建设场地、路面、主要施工点周围应采取临时硬化措施。场地出入口设置洗车平台，进出车辆进行车身和轮胎的清洗，车辆运输“六个百分之百”要求

(3) 场底清理后废渣临时堆放至规划回填区域后侧，并采用苫布苫盖，防止起尘，以防止水土流失。

(4) 开展建筑工地标准化建设工作，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

(5) 制定合理的建设计划，采取集中力量逐项施工的方法，缩短工期，减少施工现场的作业面，减轻施工扬尘对环境的影响。

采取以上措施后，基础设施建设期施工扬尘对周围环境影响较小，且随着施工活动的结束而消失。

#### 6.1.2 基础设施建设期水污染源分析

基础设施建设期产生的废水主要为设备冲洗水。

基础设施建设期设备冲洗水只含有少量泥沙，不含其它杂质，排放量较小。填沟造地区设置 1 座 5m<sup>3</sup> 集水沉淀池，设备冲洗水经集水沉淀池收集、沉淀后用于施工现场洒水抑尘，不外排，对周围环境产生的影响很小。

### 6.1.3 基础设施建设期固体废物源分析

基础设施建设产生的固体废物主要为防渗工程产生的废弃土工布，建设初期坝、截排水设施施工开挖产生的弃渣以及少量的生活垃圾等。

建设期产生的固废数量较少，废弃土工布外售物资公司回收利用，弃渣可用于场地的平整。

生活垃圾平均每天每人 0.5kg 左右，评价要求建设单位要将此部分生活垃圾收集后倾倒入环卫部门指定的生活垃圾回收地点，由环卫部门统一处置，不会对周围环境产生影响。

### 6.1.4 基础设施建设期噪声源分析

基础设施建设期噪声主要是施工现场各类机械设备和材料运输的交通噪声。建设场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞噪声及施工人员的活动噪声；物料运输的交通噪声主要是各施工阶段物料运输车辆引起的噪声。各施工阶段、运输车辆主要噪声源及其声级见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工阶段主要噪声源状况 (单位: dB(A))

施工阶段	声源	声级	声源	声级)
基础开挖、构筑物建设阶段	挖掘机	78-96	装载机	80-90
	推土机	78-96		
交通运输	大型载重车	90	压路机	80-85

评价要求采取如下措施：

1) 施工机械选用低声级设备，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的规定。

2) 合理安排施工、运输计划，尽可能避开夜间(22:00-06:00)、昼间午休时间动用高噪声设备，以免产生扰民现象。

采取以上措施后，基础设施建设期施工活动噪声对周围环境影响较小，且随着施工期结束而消失。

### 6.1.5 基础设施建设期生态环境影响分析

本项目初期场底清理、初期坝地基开挖，初期阶段排水设施建设，破坏了该区域的植被覆盖情况，对土地的扰动等造成施工场地内土质结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

评价要求清理的表土堆放在规划回填区域后侧，采用苫布苫盖，防止水土流失。开挖建设区，及时夯实地基，进行基础设施的建设，缩短工期，避免大风天气，暴雨天气施工。以减轻水土流失。

建设过程中加强管理，严格划定施工范围，严禁越界施工；加强施工人员环境保护意识，禁止破坏施工范围外的植被，严禁破坏、占用耕地，不得向耕地排放垃圾及其他施工废物；禁止从耕地取土、向耕地弃土；合理调配拦挡坝、截排水沟等工程施工产生的土石方，对建设期间产生的弃土及时回填。

采取以上措施后，可大幅度的减轻基础设施建设活动对生态环境的影响。且随着基础设施建设活动的结束，可使水土流失得到有效控制。

## 6.2 回填作业期环境污染防治措施

### 6.2.1 大气污染防治措施

#### (1) 粉煤灰运输产生的扬尘

2022年4月12日，山西省生态环境保护委员会下发了《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》（晋环委办函〔2022〕4号），方案要求：“运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。”

粉煤灰在运输过程中，道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源，评价提出以下治理措施：

①评价要求建设单位对进场道路进行硬化，优先采用粉煤灰铺路。

②限制汽车超载，运输车辆采用厢式货车，避免车辆沿路抛撒；进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，全部采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏，车辆运输“六个百分之百”。

③运输道路路面要经常清扫和洒水，保持路面清洁和一定的空气湿度。做好道路两侧绿化工作，有效地防治扬尘污染。

④场地出入口附近设洗车平台，运输车辆进出场前，应对车身、车槽、轮胎等部位进行清理或清洗以保证清洁上路；洗车喷嘴静水压不得低于 0.5MPa；洗车废水经处理后重复使用，回用率不低于 90%，回用水悬浮物浓度不应大于 150mg/l。配套建设保温措施，保证冬季正常运行。配套建设沉淀水池收集废水，冲洗水经沉淀池沉淀后循环利用。

⑤严格管理车辆，运输过程中经过村庄时要减速行驶。

⑥灰渣出场前进行调湿处理，调湿灰含水率达到 25%左右。

采取以上措施后，抑尘效率为 70%。

## (2) 填充区倾倒、碾压产生扬尘

露天堆放的建材和人工开挖、堆放的施工点表层土以及填充作业区碾压后会产生扬尘，为减少起尘量，本项目采取的主要污染防治措施有：

①按照设计要求的分区分块运行，减少充填过程的工作面；各项目区生态修复采用分区、分块运行平整（即每次平整面积按 50m×50m），平整过程中使粉煤灰暴露面最小，堆满一块覆盖一块从而一次形成永久性覆盖面，最大限度地减小扬尘。评价要求各项目区平整时要按照相应标准、要求及时进行铺平、碾压。碾压方向平行于分区平整的长边，碾压搭接长度不得小于 50cm，不得漏压和欠压，确保平整表面的干容重不小 0.9g/cm<sup>3</sup>，减少二次扬尘的产生。

②粉煤灰在装卸、压实、覆土等过程中采取定时洒水降尘，避免大风天气作业等降尘措施。场内设洒水车 2 辆，合理规划施工作业区，分片区施工。使用雾炮车定时进行洒水抑尘，使平整面和土方裸露面保持潮湿状态。

③运输汽车卸料时，动作应缓慢，避免卸料过猛；风力较大时，卸料车周围应进行围挡以降低起尘量；通过降低物料落差并对工作人员采取佩戴面罩等防护措施来减轻对工作人员产生的影响。

④要求企业严禁从沟尾直接倾倒；

⑤当充填达到设计标高后，及时进行覆土；

⑥场内非道路移动机械达到国四排放标准；

⑦配套雾炮在运灰车辆卸车时进行喷雾洒水抑尘，产品型号 KLF5180TDYX6，罐体有效容积 12.5m<sup>3</sup>，前宽度 18m，后洒水宽度 12m，洒水

炮射程 35m。

### (3) 大风天气防治措施

避免大风天气作业，大风天气增加洒水频率；遇到干燥易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级及四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；施工现场定期洒水，保证地面湿润，不起尘。

### (4) 非道路移动车辆尾气治理措施

场内非道路移动车辆（推土机、压实机）尾气排放应执行《非道路移动机械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）及修改单。

本次评价参照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（环办大气函〔2020〕340号）》等文件相关要求对本项目涉及的非道路移动源提出以下要求：

①装载机等非道路移动机械按照要求进行编码登记，同时在机械明显位置张贴环保“二维码”信息采集卡、悬挂环保号牌，并安装车辆车载诊断系统（OBD）远程在线监控系统和机械环保电子标签；

②非道路移动机械采用新能源或达到国三排放标准。

③非道路移动机械按年度委托第三方进行排放检测，每月由企业自行进行自检，并做好记录。

④企业需购置或租用满足排放标准的车辆，禁止擅自拆除、破坏或者非法改装非道路移动机械污染控制装置；禁止使用不符合环保要求的柴油。

### (5) 表土暂存扬尘

针对表土暂存及裸露场地扬尘的扬尘，采取的治理措施：

①场地清理表土置于场地内空地，对临时堆放土方区域覆盖防尘网，最大限度地减少扬尘。将部分表层土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡，防止表层土因雨季冲刷造成水土流失。

②土方在装卸过程中采取定时洒水降尘，避免大风天气作业等降尘措施。

## 6.2.2 水污染防治措施

### (1) 地表水防治措施

项目场地内按要求设置截水沟、排水沟、消力池。短时雨水最终排至下游沉淀池。沉淀池利用自控自吸式回收水泵，将填埋期间沉淀池内积水二次回收，用于场区喷洒，实现了生产废水零排放。

### (2) 地下水防治措施

地下水环境一旦被污染则很难弥补，因而对水环境特别是地下水的保护必须引起重视，我国颁布的《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》均以法律形式对水污染防治作出了明确的规定，国务院六部委提出的节水措施也十分明确。根据依法办事，以防为主，防治结合，抓关键抓死角的防治原则，结合本次评价地下水的实际情况，提出以下的保护措施：

按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

#### (1) 源头控制措施

①灰水沉淀池采取防渗措施，设备、管道采取有效的密封措施，确保排水管完好无损，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程度；

②严控废水的排放，本项目灰水经处理后全部用于防尘洒水，不外排。严禁将污水排入地下。

③粉煤灰充填区灰水沉淀池采取防渗措施，设备、管道采取有效的密封措施，确保排水管完好无损，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程度；

按规范要求建设场地四周截排水沟，有效防止地表径流冲刷充填区，防止场外地表径流进入充填区。

#### (2) 充填区分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），分区防控措施应结合地下水环境影响评价结果，提出不同分区的具体防渗技术要求；根据预测结果和建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照“地下水污染防渗分区参照表”提出分区防渗技术要求。

### ① 重点防渗区

充填区为灰渣贮存场地，本项目属“II”类一般工业固体废物，灰渣填沟造地区按II类处置场进行设置。渣场区主要考虑场地内雨水对地下水的影响，场地内雨水存在于渣场内部及排水暗管中，污染物控制难易程度为“难”，主要污染物为常规污染物，所在区域奥陶系灰岩，渣场上覆一定厚度的第四系粉土，防渗性能为弱，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）表7地下水污染防治分区参照表，确定充填区为重点防渗分区，需采取防渗设计，防渗要求：基底防渗系数应满足等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$  的要求。

根据建设单位提供的设计资料，为避免灰渣渗入地下对地下水水质造成污染，充填区内适当平整后，在充填区底部及初期坝内测坡面铺设复合土工膜防渗，防渗结构从上到下：

粉煤灰填沟库底、边坡、初期坝内侧采用土工膜和粘土防渗，场内清理表层土不小于 0.3m，运行中应随着堆灰高度不断增高，将土工膜向上延伸，场内清理表层土不小于 0.5m。

库底和边坡清表后在上面铺 0.75m 厚粘土并压实，然后铺设土工膜，最后在土工膜上铺 0.3m 黄土并进行再碾压。土工膜选用两布一膜，土工布选用  $400g/m^2$ ，土工膜膜厚为 1.5mm。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设，直至到顶部边缘开槽  $300 \times 300$ ，将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌固，土工膜由膜与膜连接，连接宽度不小于 20cm。防渗结构的设计形式见图 3.3-7。

设计采用的防渗方案能满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）防渗要求，措施可行。

### ② 简单防渗区

管理站、运输道路及其他非绿化区域为地上设置，污染物一旦泄露后，可及时发现处理，污染物控制难易程度为“易”，所在区域天然防污性能为中等，因此，这些区域为简单防渗区，其防渗要求为：一般地面硬化。

### （3） 污染监控

为及时观测地下水水质动态变化，应建立地下水环境监测管理体系，制定地下水环境影响跟踪监测计划和建立地下水环境影响跟踪监测制度。本次评价给出地下水污染监控计划，对水质污染及时预警，并采取合理的补救措施。

#### (4) 地下水跟踪监测井

##### a. 监测点位

根据 GB18599—2020，在地下水流场上游应布置 1 个监测井，在下游至少应布置 1 个监测井，在可能出现污染扩散区域至少应布置 1 个监测井。设置有地下水导排系统的，应在地下水主管出口处至少布置 1 个监测井，用以监测地下水导排系统排水的水质。

##### b. 监测项目

常规因子：浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）；

特征因子：氟化物、铅。

##### c. 监测频次

1) 运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月，国家另有规定的除外；如周边有环境敏感区应增加监测频次，具体监测点位和频次依据环境影响评价结论确定。当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因并采取补救措施，防止污染进一步扩散；

2) 充填治理完成后管护期内，地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。

#### (4) 应急响应

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的试试补救措施，尽快控制事态的发展，减低事故对区域地下水的污染影响。风险事故应急预案应采取如下措施：

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；
- ②查明并切断污染源；
- ③探明地下水污染深度、范围和污染程度；
- ④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作；

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水，并依据各井孔出水情况进行调整；

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

### 6.2.3 噪声污染防治措施

本项目主要噪声为运输噪声复垦区充填作业的机械噪声；而本工程的填充物不是连续的运输，复垦区的作业机械式间歇性的运行。其噪声源强和经过距离的衰减可参照建设期施工机械。

为减小建设期项目噪声对周边环境及运输道路沿线敏感目标的影响，评价要求采取以下措施：

①选用低噪设备，对各声源设备进行合理布局，在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，合理安排施工时间，禁止午间和夜间作业；

②建设期应加强调度管理，禁止夜间运输，在行驶至居民集中区等噪声敏感点处，要减速行驶，减少鸣笛；运输车辆严格按指定路线行驶，不得随意改变路线穿越村庄。

③定期对车辆进行保养，淘汰不合格的车辆，使车辆处于良好状态，降低辐射声级；

④建设单位对运输车辆采用全封闭箱式货车，严格限制车辆超载。

采取环评要求的噪声防治措施后，可最大限度减轻建设期噪声对区域声环境质量的影响。

### 6.2.4 固体废物污染防治措施

场地平整过程临时产生的弃渣要定点、合理堆放，并采用遮盖、洒水等措施临时防护，并及时运送到填方区，回用于用土工程，及时回填。

少量生活垃圾要有固定的堆放场地，加强管理，定期清运，交由当地环卫部门统一收集处置，严禁随意堆放。

拦渣坝、挡水墙、截水沟及消力池的建设过程中产生的石块及废弃的混凝土、水泥和砂浆等，全部送至当地政府指定的建筑垃圾堆放场进行处置。

绿化造林过程产生的固体废物数量很小，产生的固体废物主要是建设拦挡坝施工开挖产生的土石以及施工过程中施工人员产生的生活垃圾。

本项目职工定员 10 人，生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，则生活垃圾产生量为 1.65t/a，集中收集后，送当地环卫部门指定地点处置。

### 6.2.5 土壤环境保护措施

为有效保护本项目周边土壤环境，本次评价要求建设单位严格实施以下措施。

为有效保护本项目周边土壤环境，本次评价要求建设单位严格实施以下措施。

#### (1) 源头控制措施

##### 1) 严格控制入场炉渣、粉煤灰的成分

本项目所填埋炉渣、粉煤灰需定期进行成分及淋溶试验分析，确保炉渣、粉煤灰浸出液中各污染物浓度应低于《危险废物鉴别标准·浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 标准限值；各场地建设施工前做好表层熟土的收集及存放，以用于后期表土覆盖及植被恢复；为了使黄土层更加密实，需采用分次覆盖、分层碾压的方法，要求压实度不小于 0.9；严格按照要求落实防渗处理，黏土铺设厚度为 1m，经夯实后渗透系数 $<1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，可达到良好的防渗效果。

##### 2) 做好防渗处理

库底和边坡清表后在上面铺 0.75m 厚粘土并压实，然后铺设土工膜，最后在土工膜上铺 0.3m 黄土并进行再碾压。土工膜选用两布一膜，土工布选用  $400\text{g/m}^2$ ，土工膜膜厚为 1.5mm。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设，直至到顶部边缘开槽  $300\times 300$ ，将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌固，土工膜由膜与膜连接，连接宽度不小于 20cm。

#### (2) 过程防控措施

##### 1) 大气环境方面

本项目炉渣填充时，分层填充，铺灰时每层厚度为 500mm，进行碾压实验确定达到压实系数 0.93（库区堆放灰渣要求）所需的碾压遍数，每堆放 0.8m 厚的填充物，进行一次碾压作业。将粉煤灰层层压实，并在复垦区顶部设置阻隔层，

减少雨水下渗，以及毛细水上升导致土壤碱化，阻隔层上覆盖 1.0m 厚的营养土，以满足恢复造地的用地要求，从而使复垦区地势与周边土地相同，减少雨水的汇集。雨季时，复垦区内短时水流通过现有排水渠流出复垦区。

## 2) 水环境方面

充填过程中将炉渣、粉煤灰层层压实，并在复垦区顶部设置阻隔层，减少雨水下渗，以及毛细水上升导致土壤碱化，阻隔层上覆盖 1.0m 厚的黄土，以满足耕种的用地要求，从而使复垦区地势与周边土地相同，减少雨水的汇集。雨季时，复垦区内短时水流通过现有排水渠流出复垦区。

## (3) 土壤环境质量现状保障措施

本项目设计 3 年完成充填工作。本项目造地要求按照分层堆放，场地全部覆土并进行植被恢复，完成项目生态治理。

本项目通过生物措施以及化学措施完成土地复垦工程。生物和化学措施的造地，是利用一定的生物化学措施来恢复和提高土壤肥力、土壤粘结性等理化性质，以提高生物生产能力的活动，它是实现损毁土地植被恢复的关键环节，本方案中主要生物化学措施内容为土壤改良和植物品种筛选。

项目区覆盖的土壤养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

### ①人工施肥

N、P、K 都是植物生长必需的大量元素，造地土地都较贫乏，所以这些废料的施用一般都能取得迅速而显著的效果，要少量多次的施用速效化肥或选用一些分解缓慢地长效肥料。

### ②生物改良

生物改良是利用对极端环境条件具有耐性的固氮植物、固氮微生物等改善填充区的理化性状。固氮植物具有固氮作用，在其本身腐败后，氮元素营养便留在土壤中，有利于增加土壤的养分，并能改善土壤的物理结构，微生物菌根能够参与土壤养分的转化，改善土壤结构，促进植物的发育。

生物固氮是将植物种类中具有固氮能力的植物，如三叶草、苜蓿等种植在造地土地中，通过植物的固氮作用，吸收氮元素，在植物体腐烂后将氮元素释放到

土壤中，达到改良土壤的目的。

#### (4) 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）等相关要求，结合项目所在区域系统特征、潜在污染源、环境保护目标等因素，布置土壤环境监测点。

##### 1) 监测点布置

①监测项目：pH 值、总镉、总汞、总砷、总铜、总铅、总铬、总锌、总镍等 9 项。

##### ②监测布点：

在各复垦区中心及下游各布设 1 个土壤监测点，详见 7.2 章节。

#### (2) 土壤监测数据管理

上述监测结果应按相关规定及时建立档案，并定期向所在地生态环境行政主管部门汇报。公开常规监测数据。如发现异常或发生事故，应分析污染原因，加密监测频次，及时采取相应措施。

### 6.2.6 生态保护措施

#### 6.2.6.1 生态综合整治目标

综合考虑项目土地利用规划、生态回填设计方案及国土资源管理部门意见，本项目占地面积全部为复垦责任面积，评价要求全部进行生态修复，生态修复率为 100%。顶部平台、台阶平台恢复为乔木林地，边坡和缓冲带恢复为灌木林地，截排水设施及拦挡坝等保留，取土场恢复为乔木林地，运输道路留作农村道路作为后期的维护道路。本项目修复场区粉煤灰排放期 5.98 年，复垦期考虑 3 个月，复垦结束后考虑监测管护期 3 年。

##### (1) 生态修复工艺质量要求及目标

##### 1) 生态修复工艺

本项目生态修复的工艺流程具体包括封场后的土壤采集、堆存、覆土层的铺设、最终上层土壤的改良等流程，具体如下：

##### 土壤覆盖：

土壤是指在陆地表面上具有肥力、能生长植物的疏松层，是在生物、气候环

境和人为耕作措施影响下发展起来的，由固体、液体、气体三种形态的物质组成。土壤形成速度十分缓慢，在被破坏的地区，人工建造土壤非常困难，成本很高。因此，在实施废弃物治理工程前，应先采集熟土壤，就近堆置，以备日后复垦时利用，是经济有效的方法。

### ①覆土采集

根据《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024)，本工程要求采用对土壤压实较少的机械进行剥离，剥离深度从地面到底层约 0.3m。在土壤解冻的条件下进行采集，同时避开植被繁育季节。表土剥离时，在单个作业带内逐条进行剥离，分区、分层剥离，剥离条带与坡向保持一致，保持剥离前后地面高程相协调。剥离后表土及时运至每一级马道后侧 10m 范围内，便于后期土地复垦就近取土。

### ②土壤堆存

清表产生的其他弃土与表土分区堆放于每一级马道后侧 10m 范围内，并分别进行苫盖，底部采用草袋或者编织袋墙形成挡土墙，周边设置导水渠，防止扬尘及水土流失。在堆存的土壤上播种生草，防止风沙、水蚀和杂草滋长。土堆高度不宜超过 5-10m。熟土壤长期堆存放置通常会失掉它本身的肥效，特别是土壤压紧以后。堆置时间一般应控制在一年内，以保持土壤肥效。

### ③封场覆土

隔绝空气和防止雨水渗入堆体内，同时满足后期表层生态绿化的要求，本项目充填完成后平台复垦结构包括阻隔层、雨水导排层、覆盖土层。采取分层覆土，顶部平台总覆土厚度为 1.3m，由下至上应包括 0.3m 黏土阻隔层，6mm 的复合排水网，0.7m 厚的素土、0.3m 熟土覆盖土层。

黏土阻隔层：起到阻隔雨水入渗的作用，对整形后的平台覆盖 0.3m 厚的压实黏土压实层，压实系数不小于 0.9，压实黏土渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

熟土覆盖土层：本项目顶部平台、台阶平台拟采取乔草结合的方式进行植被恢复，边坡采用灌草结合的方式进行植被恢复。为防止绿化植物对下层隔离层的破坏，同时结合植物生长对土层厚度的需要，合理设置覆盖土层，覆盖土层厚度为 0.3m。覆盖土层的上部分为天然土壤层（熟土层），该层土壤为表层熟土，

以利于植被的生长，熟土层宜就近取材，在施工过程中应进行适当压实。

#### ④封场后的生态恢复治理工程

覆土结束后对堆体形成的顶部平台、台阶平台采取乔草结合的方式恢复为乔木林地，边坡和缓冲区采取灌草结合的方式恢复为灌木林地，取土场采取乔草结合的方式恢复为乔木林地。

#### 2) 生态修复目标

生态修复目标：本项目占地面积均为复垦责任面积，本次全部安排生态修复，生态修复率为 100%。项目生态复垦目标表见表 6.2-1。

表 6.2-1 生态复垦目标表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅 (hm <sup>2</sup> )
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	0	20.085	+20.085
		0305	灌木林地	29.8086	17.3965	-12.4121
04	草地	0404	其他草地	9.9004	0	-9.9004
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.0869	+0.0869
11	水域及水利设施用地	1107/1109	沟渠、水工建筑用地	0	2.1406	+2.1406
总计				39.7090	39.7090	

#### 3) 土地复垦后质量标准

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），结合本项目自身特点，制定如下土地复垦标准：

##### ①乔木林地复垦标准

A.选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种，种植三年后，植树成活率 85%以上，乔木林地郁闭度 0.3 以上；

B.实行乔木、草配套模式种植；

C.乔木有效土层厚度不小于 80cm，土壤容重不大于 1.4g/cm<sup>3</sup>；

D.砾石含量不大于 25%；

E.有机质含量不小于 7.5g/kg。

##### ②灌木林地复垦标准

A.选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种，种植三年后，植树成活率 85%以上，灌木林地郁闭度 0.3 以上；

B.实行灌木、草配套模式种植；

C.灌木林地有效土层厚度不小于 50cm，土壤容重不大于 1.4g/cm<sup>3</sup>；

D.砾石含量不大于 25%；

E.有机质含量不小于 8g/kg。

### ③农村道路复垦标准

A.农村道路宽度 7m 左右；

B.新建农村道路路面采用碎石等；

C.修复农村道路沿原有道路规格，路面平整；

D.农村道路基础设施使用年限不低于 15 年；

E.于道路两侧种植行道树，间隔为 3m/株。

### 6.2.6.2 生态恢复措施

工程建设期对生态环境造成的影响主要表现在项目占地对土地利用格局的影响、对植被的破坏影响、对水土流失的影响、对生态系统的影响。

针对工程可能产生的影响，环评提出“边充填边恢复”、“边取土边恢复”的生态恢复措施：

#### (1) 基础建设期防护措施

1) 施工时要求施工边界修建围挡、覆盖帆布等，按照设计严格控制工程施工范围，减少对地表的扰动和对植被的破坏，对项目范围内的公益林严格按照该项目植被恢复方案的措施进行保护。

2) 合理调配工程施工产生的土石方，对建设期间产生的弃土及时回填，有效防止水土流失；临时土石方要采取加盖篷布等临时水土保持措施。随着施工结束，本项目通过覆土绿化，恢复施工毁坏的地表，可使水土流失得到有效控制。

#### (2) 回填复垦期防护措施

充填过程种，由汽车运至填埋场要用推土机推平；坡面建造排水系统，防止坡面汇水冲刷平台。由于沟底覆盖有黄土，将北区沟底的土平整，夯实作为防渗层。回填期边充填边恢复，每形成一个马道平台，及时进行覆土，恢复植被。

### (3) 生态恢复期防护措施

覆土结束后对堆体形成的顶部平台、台阶平台采取乔草结合的方式恢复为乔木林地，边坡和缓冲区采取灌草结合的方式恢复为灌木林地，取土场采取乔草结合的方式恢复为乔木林地。

#### 1) 物种的选择

参考《恢复植被和林业生产条件、树木补种的标准》《生态公益林建设技术规程》《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南（试行）》的要求，结合本项目粉煤灰堆放引起的压占损毁将原植被全部或部分损毁，在自然条件下恢复较困难，且周期漫长，所以要快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，同时要筛选适宜的适生植物以重建人工生态系统。根据项目区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合本项目区的特殊自然条件，选定植物要具有下列特性：

A 具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，即对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子具有较强的忍耐能力。

B 生命力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

C 根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

D 播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

E 具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和固持土壤。

结合项目区自然植被，本项目主要采用以下植物：乔木—刺槐、新疆杨，灌木—沙棘，草本—紫花苜蓿和黄花草木樨。选出项目区复垦的适宜植物见表 6.2-2。

表 6.2-2 项目区适宜植物种类

种类	物种	植物特点
----	----	------

乔木	刺槐	气候条件适应能力强，既喜干燥、凉爽气候，又耐干旱、贫瘠，可以在中性、酸性及轻度碱性土壤栽培，喜光。刺槐繁殖生力极强，有“一年一棵，两年一窝，三年一坡”之说。主根不发达，在侧根和须根发达，主要集中于表层土壤（0-50cm），水平扩展范围广，可达 5-20m，形成密集网状结构。国家科技图书文献中心/维普期刊专业版/王文会，王世绩《林业科学》曾记载，针对粉煤灰复田立地（利用电厂粉煤灰填充采煤塌陷区,在其上再覆 30cm 土壤）营造人工林的可行性和造林树种选择等问题，调查了该立地上生长的 4—5 年生欧美杨,旱柳,白榆和刺槐人工林根系的分布及生长特点，结果表明：四树种根系分布深达 180cm 以下，水平延伸达 8m。在粉煤灰层中，各树种根系均能正常生长，其中根系长度和根系重量分别占总量的 68%和 87%。本次生态修复治理，选在乡土树种刺槐
	新疆杨	主要分布于中国北方各省区常栽培。喜光，抗大气干旱，抗风、抗烟尘，抗柳毒蛾，较耐盐碱。主要用于进场道路两侧绿化。
灌木	沙棘	为落叶灌木，常多数丛生。拖叶硬化成刺状，偶数羽状复叶，先端小叶成刺状，倒卵形或近椭圆形，全缘，尖端有刺。喜强光，深根性，根系发达，喜干燥气候，抗严寒，耐热，耐贫瘠，耐干旱，枝叶茂密，萌芽性强。垂直多分布在海拔 1000-2000m 的黄土高原地带。
草本	紫花苜蓿	根系发达，适应性强，喜干燥、温暖、多晴少雨的气候宜在干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。但高温和降雨多（超过 1000mm）对其生长不利，持续燥热或积水会引起烂根死亡。
	黄花草木樨	喜潮湿，耐干旱、耐盐碱、抗寒，耐瘠薄，对土壤要求不严，一般土壤都可种植，以石灰性粘土生长最好，一般多生于较湿润的果园、路旁、沟渠边及荒地上。一般繁殖方式为播种繁殖。

## 2) 具体植被恢复措施

### A. 顶部平台和台阶平台

顶部平台、台阶平台覆土总厚度 1.3m，土源来自场外取土场、场内清表产生的土层，客土覆盖过程中，要注意减少地表过度碾压，降低地表土壤容重，覆土后进行土壤培肥。

土壤培肥：根据《土地复垦方案》，本项目施精制有机肥 3000kg/hm<sup>2</sup>，有机质含量≥45%，总养分含量≥5%，施氮磷钾肥 750kg/hm<sup>2</sup>，总养分含量 45%。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。施肥时使用沟施（环施）等方法，土壤培肥时间为 3 年。

顶部平台和台阶平台复垦为乔木林地，选择林草混交模式，进行生态恢复。复垦时乔木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植，树种选用刺槐。按一般种树方法种植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，

再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5-10cm。栽植面积为全部栽种，并进行林下种草，采用撒播草籽方式，本方案设计草种为紫花苜蓿和黄花草木樨，1:1 撒播于地上，每公顷各 15kg。具体配置见表 6.2-1。

表 6.2-1 复垦为乔木林地种植密度及需苗量设计表

林地类型	树(草)种名称	株×行距 (宽×长)(m)	种植方式	苗木规格	需苗木量
林草结合	刺槐	2×2	植苗	株高 1.2m, 冠幅 60cm	2500 株/公顷
	紫花苜蓿和 黄花草木樨		撒播	优种	30kg/hm <sup>2</sup>

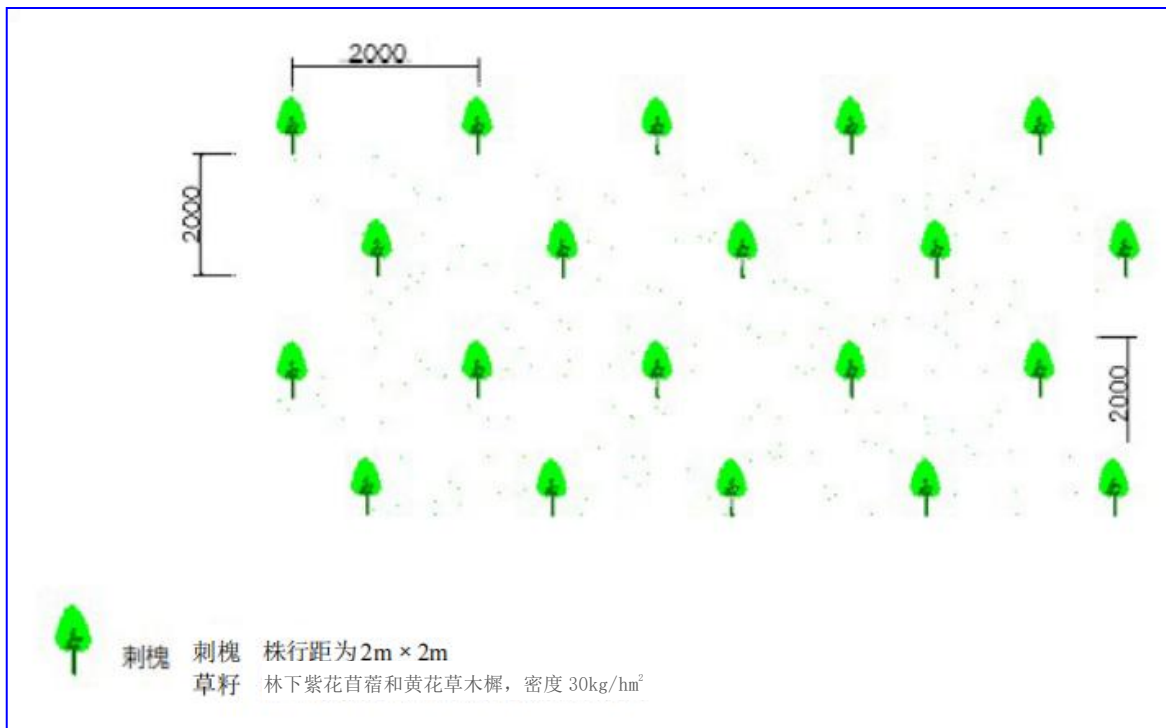


图 6.2-1 乔木林地复垦设计图

### B. 边坡和缓冲带区域

边坡和缓冲带区域复垦为灌木林地，覆土厚度 0.50m，土源来自场外取土场。覆土后进行土壤培肥，土壤培肥方法同修复场区平台。而后进行灌木、草本混合的植物措施。由于复垦土地为坡地，为了减少水土流失，采用鱼鳞坑栽种树苗，呈品字形布置。具体如下：

对坡度变化较大的区域，根据坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等采取适宜的工程措施。灌木林地生态复垦时，保证正常生长，植树种草，增加植被覆盖度。本设计采用灌草混交设计。林地栽植选用的灌木沙棘，同时林下需要撒播紫花苜

蓿和黄花草木樨。栽植时间一般选在春、秋季，栽植时要求根系舒张，分层回填土，埋严踏实，栽后浇水，适时复水，保持墒情。

灌木林地设计选用沙棘作为绿化树种，苗木规格为3年生，株高0.6m，株行距为1.0m×1.0m，栽植密度为10000株/hm<sup>2</sup>，采用穴状整地方式，规格整地40×40×40cm，并进行林下种草，采用撒播草籽方式，本方案设计草种为紫花苜蓿和黄花草木樨，1:1撒播于地上，每公顷各15kg。具体配置见表6.2-2，灌木林地复垦设计图见图6.2-1。

表 6.2-1 复垦为灌木林地种植密度及需苗量设计表

混交方法	配置树种	苗木规格	整地方式	需苗木量
灌草混交	沙棘	3年生,株高0.6m	穴状整地	10000 (株/hm <sup>2</sup> )
	紫花苜蓿和黄花草木犀	优种	撒播	30kg/hm <sup>2</sup>

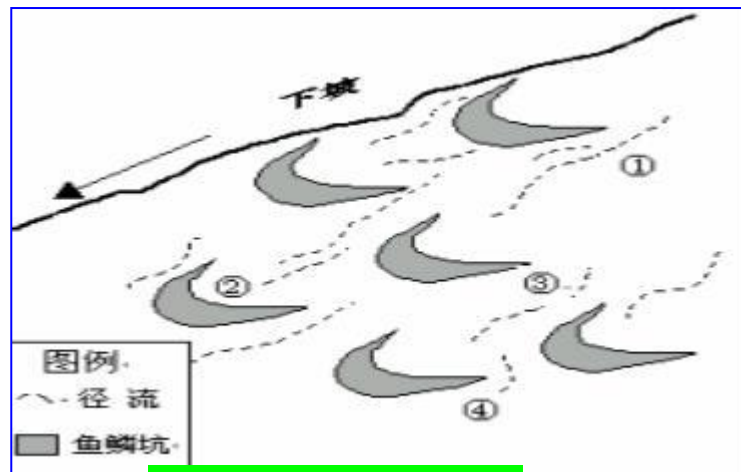


图 6.2-1 灌木林地复垦设计图

### C.公益林保护与恢复措施

根据交城县林业局交林函〔2025〕61号文，项目占地范围内涉及山西省永久性生态公益林29.7公顷。结合现场调查改公益林为黄刺玫灌丛，平均高度为1.1~1.3m，伴生有沙棘，群落总盖度约65%，林下分布有白羊草、狗尾草、野苜蓿草本植物。该灌木林保护等级为III级。本项目建设将清除地表植被，在短期内会彻底破坏改公益林，因此评价要求对项目范围内的公益林严格按照该项目植被恢复方案的措施进行保护。本项目为生态综合治理项目，评价要求按照“边充填边恢复”的原则进行生态恢复，每一个台阶形成后及时进行生态恢复，补偿项

目建设期破坏的公益林。

为确保公益林总量不减少、用途不改变、质量不降低，提出以下措施：

a. 加强对林地生态监测，定期向林业主管部门通报林地复垦情况。建立监管系统，加强动态巡查。保证公益林总量不减少、用途不改变、质量不降低。

b. 按照《生态公益林建设技术规程》（GT/B 18337.3-2001）对受损区域的林地制定恢复措施。本项目选择混交模式，覆土 1.3m，其中 0.7m 厚的素土、0.3m 熟土覆盖土层，确保栽植植被的成活率，平台选择林草混交模式，栽植刺槐，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木樨，恢复为乔木林地，栽植密度达到 2000-2500 株/公顷，边坡采用灌草混交模式，栽植沙棘，林下播撒紫花苜蓿和黄花草木樨，恢复为灌木林地，栽植密度达到 1650-3300 株/公顷。

#### D.取土场（临时占地）

本方案根据实地情况设立一处取土场，取土场依地形而建，占地类型为其他草地，损毁程度为重度损毁。评价要求“边取土边恢复”的生态恢复，一个区域取土结束后及时进行生态恢复，改取土场后土层较厚，不需覆土，土壤培肥方法、栽植模式同修复场区平台，复垦为乔木林地。

项目区外设立取土场，位于项目区西北部的一个土塬（山脊）上，占地面积 3.6382hm<sup>2</sup>，南北长约 450m，东西宽约 180m~45m，取土场供土量为 40 万 m<sup>3</sup>，占地类型为其他草地。该区域为沉积物母质成土，平均土层厚度 10m 以上，为褐土性土。

取土场和项目之间现有一条道路，为碎石路面，路面宽约 6.0m 左右。由于该取土场为中间高四周低的土包，设计取土工艺为自高向低取土。取土后形成一个终了平台，建设单位已与交城县天宁镇山庄头村签订了租赁协议，相关手续正在办理当中。

#### D.场外道路

因项目区周边通行和复垦工程管护需求，场外道路复垦为农村道路，道路两侧栽植行道树（新疆杨），株距 3m，留作管护使用。

### 3) 生态管护保障措施

#### ①管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往交城县复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年。具体实施时，应在每个复垦单元复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林地管护，管护工作也和其他复垦工程同时进行。②管护主体

山西万基生态治理有限公司

### ③管护工程

#### A 浇水

树木栽种以后，需浇水灌溉保证成活率，栽种前两个月每月浇水一次。按照当地调查，冬季苗木周围土壤缺水时，容易发生冻害，因此在土壤封冻前要及时浇灌封冻水，春季地表解冻时浇解封水。管护期间每年需浇水两次。

#### B 施肥

为提高树木的成活率和生长速度，改善土壤理化性质，为植物创造良好的生长条件，应进行施肥。

施肥量需依据植物的生长情况、土壤肥力、水分与光照条件等多种因素确定。本方案设计施肥量为精制有机肥 3000kg/hm<sup>2</sup>，施氮磷钾肥 750kg/hm<sup>2</sup>。

#### 施肥时期

选择休眠期施肥：早春或晚秋休眠期施肥，一般树木根系在 2 月上旬开始活动生长，在早春发芽前 2~3 月最为有利。

生长期施肥：在树木生长期内，还应及时施入适量的化肥。

#### 施肥方法：

幼树根系浅，分布范围也小，一般施肥范围较小而浅，可浅施。沟施（环施）：沿树冠正投影线外缘开挖 30~40cm 宽的环状沟，将肥料施入沟内，上面覆土适踩，使与地平。

#### C 防火

苗木种植后需加强监管，尤其秋冬干燥季节，加强防火宣传，及时巡视，加强火源监管等措施防止苗木被毁。

#### D 病虫害防治

复垦后栽植的苗木可能会出现各种病虫害，要及时采取措施进行防治，保证

苗木的成活率，加强肥水管理，每年秋季老叶脱落后时清扫并烧毁，消灭病原菌。

#### 4) 生态管理措施

①严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

②开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到不占农田、林地，又方便施工的目的。

③严格控制开挖范围，严格按设计修建，避免超挖破坏周围植被。本项目生态环境恢复区域包括充填区，是本项目生态环境重建的重点地段。

#### (4) 生态恢复质量的保证措施：

生态恢复工程质量保证措施主要包括：确保工程质量的措施在本工程施工中，采用先进的施工技术和设备，加大人、财、物的投入力度，以最优的施工方案合理进行劳动力计划安排，保证最佳施工季节形成大干局面。

施工前制定详细的材料用量计划，提前进行备料，保证各工序施工时绝不出现“停工待料”现象。

根据工程计划安排，及时合理调遣机械设备，关键工序、关键部位施工使用进口或国际先进施工机械。根据计划工程量及要求工期进行倒排工期，合理安排各阶段施工任务，保证工程按部就班、有条不紊进行施工。其中，路基填筑各工序必须安排出足够的时间给监理工程师进行检测验收，检测合格后，进行下一步工序施工。

严格执行“三检制”。工序交接必须有班组间的交接检查，上道工序不合格不能进入下道工序的施工，否则由下道工序施工班组长负责质量问题。班组自检后，方能进行专检并填写质检评定表。质量检查员具有质量否决权。质检员发现违背施工程序不按设计图纸、规程、规范及技术交底施工，对危害工程质量的行为，所有施工人员均有权越级上报，以利及时处理。

制度质量奖罚办法，将工程质量与个人的效益挂钩。

对关键工艺、工序实行技术员跟班作业、指导、监督质量的实施。施工中做好各种原始资料收集、整理工作建立技术档案。遵照“百年大计，质量第一”方针，将制定本工程创优规划及其实施细则。

根据设计图纸给定的测量基线和坐标，利用全站仪、经纬进行定位和施工放

样，利用水准仪进行标高控制，坚持测量复核制度，不经换手复核的测量无效。

#### (5) 生态环境恢复工程总体布局

治理工程完成后，顶部平台、台阶平台复垦为乔木林地（16.4468hm<sup>2</sup>）、边坡等恢复为灌木林地（17.3965hm<sup>2</sup>）、取土场恢复为乔木林地（3.6382hm<sup>2</sup>），配套设施及临时堆放区复垦为其他草地（0.8405hm<sup>2</sup>），复垦率 100%。管理站和洗车平台位于勘界范围内，管理站占地面积 320m<sup>2</sup>，洗车平台占地面积 20m<sup>2</sup>，生态回填修复治理完成后恢复为其他草地。

本项目生态环境恢复区域包括治理区、取土场和运输道路。本项目生态保护措施平面布置图见图 6.2-3。

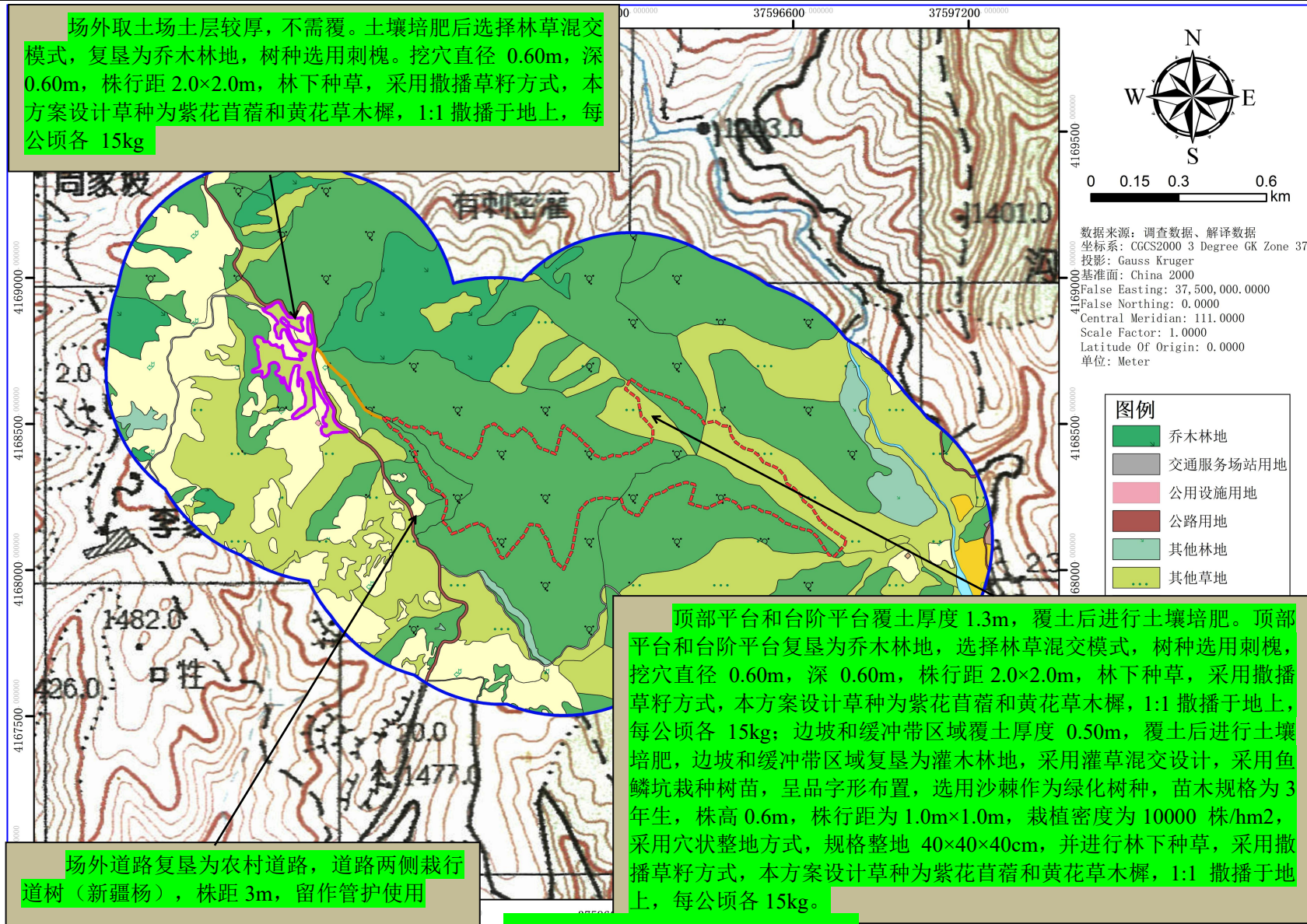


图 6.2-3 生态保护措施平面布置

### 6.1.6.3 水土流失防治措施

本项目土方开挖、填充物充填等，将短暂加剧水土流失，本次评价环境保护相关法律、法规和治理规划的要求提出以下措施：

#### 1) 复垦区的治理措施

①表土土壤单独剥离，分区专门堆置保存。可将部分表层土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡，取土完毕后将表层熟土覆土复垦，为下一步绿化工作提供养分基础，提高栽种植物的生存能力。填充完毕后，将剥离的表层土返还覆土，进行绿化。

②在项目填充期，合理制定施工进度计划，土石方开挖尽量避开雨季施工，并在雨季到来之前做好边坡防护及排水设施。

③粉煤灰堆放过程中，分区填埋，分层碾压，及时进行压实操作，减少水土流失。

④本工程取土根据工程的需求，取土过程严格执行“按需所取”，禁止多余土方堆放。取土应尽量放缓取土场的坡度，坡度控制在10%以下。取土场取土后，由建设单位及时进行复垦。禁止随意取土，大坡度削坡等。

#### 2) 植树造林、开展绿化

绿化是改善生态环境的最重要途径之一。绿化具有蓄水、挡风、固沙、降噪、改善小气候、防止水土流失等功能。因此在复垦造地设计中，就进行了绿化规划，对采用采用乔灌草结合模式进行绿化，乔木选择刺槐，灌木选用沙棘，林下播撒紫花苜蓿等，形成由乔灌草构成的具有复层林冠的林带，减少复垦区的水土流失。

### 6.1.6.4 生态监测措施

#### ①监测点位

监测点位主要根据项目区生态环境条件、动植物分布情况以及工程影响程度等来确定，既要涵盖项目范围也要体现代表性，主要在造地区进行布设。

① 植物：共设代表性监测点位3处，生态恢复治理区西部、中部、东部各布设一个监测点。

②动物：动物样线共设监测点位2处，主要布设在生态恢复治理区范围内和项目区下游。

#### (2) 监测对象

监测对象包括植物、动物。

### (3) 监测因子

监测指标包括植物指标、动物指标。

植物：植被类型、面积、覆盖度及其变化情况。

动物：陆生野生动物类型、种群数量、活动、生境、觅食及其变化情。

### (4) 监测时段和周期

为跟踪监测本项目对生态环境的影响情况，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目开展常规性监测。本项目施工周期短，施工期监测一次，生态整治期每2年监测一次，服务期满后，为了掌握植被的恢复情况，要求每年进行监测一次，监测3年。植被监测选在生长旺盛的季节（6月~9月）；陆生野生动物监测繁殖期（6月~9月）。

### (5) 监测报告

记录每期、每个监测点位的监测情况，形成记录表并存档。

生态监测见表 6.2-3。

表 6.2-3 本项目生态监测计划一览表

序号	项目		内容
1	监测点位	植物	监测点位 3 处，生态恢复治理区北部、中部、南部各布设一个监测点。
		动物	监测点位 2 处，主要布设在生态恢复治理区范围内和项目区下游
2	监测对象	植物	植被
		动物	陆生野生动物
3	监测因子	植物	植被类型、面积、覆盖度及其变化情况
		动物	陆生野生动物类型、数量、栖息环境、觅食情况及其变化情况
4	监测时段	植物	选在植被生长旺盛的季节（6月~9月）
		动物	陆生野生动物繁殖期（6月~9月）
	监测周期	植物	施工期监测一次，生态整治期每2年监测一次，服务期满后，为了掌握植被的恢复情况，要求每年进行监测一次，监测3年。
		动物	
5	监测报告		记录每年、每期、每个监测点位的监测情况，形成记录表并存档

## 6.2.7 环境风险管理

### 6.2.7.1 事故防范措施

为使本项目能稳定运行，评价提出以下风险防范的相关要求：

(1) 设计由有资质的正规单位进行，基础坝建成后须经安全验收后才能投入使

用。

工程防洪设以 100 年一遇洪水频率设计，200 年一遇洪水频率校核。填充区水文计算采用 24 小时暴雨资料推求设计洪水，结合当地的《水文手册》和实际情况，正确的选用方法和所用参数进行。

(2) 工程粉煤灰堆放采用分层堆置、覆土压实并覆土封场的措施。

(3) 设置专人对复垦区进行管理和维护，严禁在复垦区周边爆破等危害填充区安全的活动。

(4) 建设和管理必须遵守《中华人民共和国矿山安全法》、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》。

(5) 粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，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  $1.0 \times 10^{-7}$  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。

#### 6.2.7.2 应急预案

企业应针对本项目建立事故风险应急管理组织机构，制定环境风险评估及应急预案。应急预案见表 6.2-4。

表 6.2-4 应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划	危险目标：拦挡坝溃坝，滑坡、崩塌
2	应急组织机构、人员	建设单位应建立应急组织机构、设专职应急人员负责应急工作
3	预案分级相应条件	将应急预案分成几级，根据相应的界别分类，采取相对应的程序，进行应急措施
4	应急救援保障	应购置应急设备，如消防灭火、救援器材等
5	报警、通讯联系方式	规定应急状态下的报警、通讯联系方式、通知方式和交通保障管制等
6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	应有专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清楚泄露措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散、应急	事故现场、受事故影响的区域人员及公众对应急计

	计量控制、撤离组织计划	量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急终止程序事故现场善后处理、恢复措施、邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，定期安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育培训和发布有关信息

### 6.3 环境措施及环保投资估算

本项目总投资 6337.36 万元，其中环保投资 1672 万元，占总投资的 26.38%。

表 6.3-1 环境保护费用估算表

环境要素	污染源	污染治理措施	环保投资（万元）
废气	运输扬尘	加强运输车辆的管理，限制汽车超载，运输车辆加盖篷布，使用符合环保要求的运输车辆；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。	30
	倾倒、堆存扬尘	粉煤灰出厂前进行调湿处理，在充填时进行表面进行适当洒水，尽量降低卸车落差，大风天气禁止作业并增加洒水频率；严格落实堆放的作业方式，粉煤灰倾倒后利用推土机及时摊平压实，做到即堆即压，压实度不小于 90%；根据要求及时进行覆土及绿化，避免粉煤灰长期露天堆放；利用洒水车、雾炮车及时对场地进行洒水抑尘。	20
废水	车辆冲洗废水	场地进口处设置 1 座 2 车身的洗车平台，为充填期提供洗车服务，运输车辆需经过洗车平台冲洗后方可上路，洗车平台应满足一次洗车全身及轮胎。	10
	生活污水	生活污水水质简单，直接用于抑尘洒水，不外排；管理站旁设旱厕，定期清掏。	1
	雨水、场地内雨水	沟底设排洪涵管，周边设置排水边沟，排水沟等；可防范雨水进入场地内形成淋溶液造成污染影响。	列入建设投资
固废	生活垃圾	集中收集后运至环卫部门指定的地点进行统一处置。	1
	废矿物油等	在管理站设置 10m <sup>2</sup> 危废贮存间，进行暂存后交由资质单位处理处置；危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求	15
噪声	施工机械	充填区沟口、边坡绿化，夜间不作业。加强调度管理，禁止夜间运输，在行驶至距离敏感点集中区较近处要减速行驶，禁止鸣笛。	5
防渗工作	沟底、边坡	库底和边坡清表后在上面铺 0.75m 厚粘土并压实，然后铺设土工膜，最后在土工膜上铺 0.3m 黄土并进行再碾压。土工膜	1000

		<p>上土层铺填碾压时不得使用重型机械，必须保证土工膜不被扎破，以上工作完成后方可进行堆灰作业。</p> <p>土工膜选用两布一膜，土工布选用 400g/m<sup>2</sup>，土工膜膜厚为 1.5mm。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设，直至到顶部边缘开槽 300×300，将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌固，土工膜由膜与膜连接，连接宽度不小于 20cm。</p>	
生态环境	造林及抚育管护	对场区坡面、坝顶和顶部平台进行生态恢复，生态恢复植物物种选择乔木油松，灌木紫穗槐，草种紫花苜蓿。	600
合计			1672

## 7 环境管理与监测计划

### 7.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

为全面贯彻和落实国家及地方环境保护政策、法律、法规，加强企业内部环境管理和污染物排放监督控制，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构和制度。

#### 7.1.1 环境管理体系

环境管理是整个企业管理工作中的重要组成部分，其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

评价要求建设单位建设环境管理机构，抓好环境保护措施、项目的设计审查以及施工、验收工作的正常运行，建立健全的环境保护机构、建立环境管理档案，建立健全的企业环境管理的各项规章制度，制定环境保护设施的技术规程和操作规程，开展环境保护教育，加强对粉煤灰倾倒、充填人员的培训，以保证项目运营后顺利开展环境保护工作。

##### (1) 环境管理机构设置

环评要求企业设置本项目环保兼职人员，负责全公司的环保管理、治理和环境监测等工作。

企业环境管理机构设置见图 7.1-1。

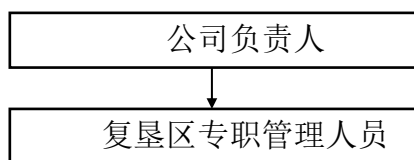


图 7.1-1 本项目环境管理机构图

##### (2) 环保兼职人员环境保护职责

①掌握污染源排放情况，污染防治设施运行情况；

- ②污染控制、环境保护治理设施运行文件的管理；
- ③督促粉煤灰倾倒、充填人员按照操作规程进行倾倒作业；督促运输人员按车辆保养、检修制度强化管理；
- ④及时与上级环保部门沟通，获取相关的信息和技术；
- ⑤负责项目环境保护技术资料、文件的归档工作；
- ⑥负责突发环境事故应急预案的制定；
- ⑦制定应急预案的演练计划，协助现场指挥组具体落实；
- ⑧负责复垦区环境保护工作的培训和宣传工作；
- ⑨制定复垦区监测计划。

#### (4) 环境管理制度

建立健全各项环境管理的规章制度，并把它作为建设单位领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。本项目回填作业期结束后，建设单位应根据本项目的特点建立健全必要的环境管理规章制度，这样才能加强和促进企业环境保护工作的开展。

建设单位应制订的最基本的环境管理制度如下：《环境保护管理制度》、《环境管理的经济责任制》、《环境管理岗位责任制》、《环境污染事故管理规定》、《环境管理档案制度》等。

### 7.1.2 基础设施建设期环境管理要求

建立健全各项环境管理的规章制度，并把它作为建设单位领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。本项目施工期结束后，建设单位应根据本项目的特点建立健全必要的环境管理规章制度，这样才能加强和促进企业环境保护工作的开展。

建设单位应制订的最基本的环境管理制度如下：《环境保护管理制度》、《环境管理的经济责任制》、《环境管理岗位责任制》、《环境污染事故管理规定》、《环境管理档案制度》等。

基础设施建设完成后，认真贯彻执行“三同时”制度，其污染物的排放必须达到国家或地方规定的标准，应进行基础设施阶段性验收。

表 7.1-1 项目污染物排放清单一览表

类别	污染源	环保措施	污染物排放			排放标准
			污染物名称	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
环境空气	运输扬尘	加强运输车辆的管理，限制汽车超载，运输车辆加盖篷布，使用符合环保要求的运输车辆；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘70%。	颗粒物	2.65	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	填充物倾倒、堆存扬尘	倾倒前对粉煤灰表面进行适当洒水，尽量降低卸车落差，大风天气禁止作业并增加洒水频率；严格落实堆放的作业方式，粉煤灰倾倒后利用推土机及时摊平压实，做到即堆即压，压实度不小于93%；根据要求及时进行封场覆土及绿化，避免粉煤灰长期露天堆放；利用洒水车及时对场地进行洒水抑尘。采取以上措施可抑尘70%。	颗粒物	1.66	/	
废水	生活污水	生活污水水质简单，直接用于抑尘洒水，不外排。	COD、BOD、氨氮、SS等	合理处置不外排		合理处置
	车辆冲洗废水	本项目在场区出入口处设置洗车平台一个。运输车辆清洗废水经洗车平台废水收集池、沉淀池、清水池处理后循环利用，不外排。	SS	全部回用不外排		综合利用
	雨水	沟底设排洪涵管，周边设置排水边沟，马道内侧设马道排水沟等；可防范雨水进入场地内形成淋溶液造成污染影响。	--	--		--
	淋溶水	外土工膜选用两布一膜，土工布选用 400g/m <sup>2</sup> ，土工膜膜厚为 1.5mm。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设，直至到顶部边缘开槽 300×300，将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌	--	--		--

		固，土工膜由膜与膜连接，连接宽度不小于 20cm。				
固体废物	生活垃圾	集中收集后运至环卫部门指定的地点进行统一处置。	--	1.65	--	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 相关规定
	弃土	本项目建设期施工开挖产生的废土全部用于填埋场场地的平整、层间覆土及填埋场顶部封场覆土等，无弃土产生。	--	--	--	--
	危险废物	在管理站设置 1 个 10m <sup>2</sup> 危废贮存点进行暂存后，交由资质单位进行处理处置。	--	--	--	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 相关规定
噪声	机械噪声和交通运输噪声	填埋场沟口、边坡绿化，夜间不作业。加强调度管理，禁止夜间运输，在行驶至距离敏感点集中区较近处要减速行驶，禁止鸣笛。				《工业企业厂界环境噪声排放》(GB12348-2008) 中 2 类标准
防渗	防渗工程	结合地形，在整形填充前，对占地范围内 1240.00m 标高以下区域进行防渗处理；占地 1240.00m 以上边坡部分随填埋作业分步进行防渗处理。 库底和边坡清表后在上面铺 0.75m 厚粘土并压实，然后铺设土工膜，最后在土工膜上铺 0.3m 黄土并进行再碾压。土工膜上土层铺填碾压时不得使用重型机械，必须保证土工膜不被扎破，以上工作完成后方可进行堆灰作业。 土工膜选用两布一膜，土工布选用 400g/m <sup>2</sup> ，土工膜膜厚为 1.5mm。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设，直至到顶部边缘开槽 300×300，将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌固，土工膜由膜与膜连接，连接宽度不小于 20cm。				
生态	覆土造林措施	对场区坡面、坝顶和顶部平台进行生态恢复，生态恢复植物物种选择乔木油松，灌木紫穗槐，草种紫花苜蓿。 种植方式：边坡植被恢复采取种植紫穗槐、紫花苜蓿灌草结合方式，紫穗槐种植标准 10000 穴/hm <sup>2</sup> ；间距为 1m×1m，紫花苜蓿 30kg/hm <sup>2</sup> ；补植量按 20%计；顶部平台和坝顶植被恢复采取种植油松、紫花苜蓿乔草结合方式，油松种植标准 2500 穴/hm <sup>2</sup> ；间距为 2m×2m，紫花苜蓿 30kg/hm <sup>2</sup> ；补植量按 20%计。				综合治理

管理要求	设立环境管理机构，制定环境管理制度
------	-------------------

表 7.1-2 基础设施建设期竣工环境保护设施验收要求项目造地验收生态指标表

项目	建设内容
一期工程	
拦挡坝	初期拦挡坝：工程初期坝为均质土坝。下游初期坝高 8.0m，坝长 32.0m，坝顶宽 4.0m，上下游边坡均为 1:3.0，坝体外侧面标高 1186.0m 以下采用干砌片石护面；场地下游设置 1 座消力池。消力池内控尺寸为长 8.0m，宽 3.0m，深 1.6m；均质土坝，初期坝高 8.0m，坝长 38.0m，坝顶宽 4.0m，上下游边坡均为 1:3.0，坝体外侧面标高 1250.0m 以下采用干砌片石护面；初期坝外侧面 1244.0m 标高一下采用浆砌石挡水墙拦护，墙高 2.0m，长 28.0m，顶宽 1.0m，挡水墙墙身及基础采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石；基础下设 200mm 厚 C15 混凝土垫层；挡水墙外露面用 M10 水泥砂浆沟缝、抹带。
沟底、边坡平整	项目区域为天然沟谷，作业前，首先对场地填埋区清表，两侧边坡，以及场地中部小土丘进行开挖，对拦挡坝两侧的边坡需要填补，清表厚度约为 0.3m，场地底部防渗面积为 3.73hm <sup>2</sup> ，边坡防渗面积 4.66hm <sup>2</sup> ；清表土方为 41950m <sup>3</sup> 。
子坝工程	共设置子坝 13 级，每级坝高 8m，采用粉煤灰分层碾压筑坝；一期工程上游设置子坝 4 级，每级坝高 8m，采用粉煤灰分层筑坝。灰渣筑坝区压实系数不小于 0.95，各级子坝坝顶设一道马道，马道上排水沟以 0.5% 坡坡向两侧坝肩排水渠。
表土堆存	施工前首先对沟内进行平整和挖土，土方先堆于沉陷治理区周转，开挖的表层熟土要堆放于场地内的堆土场，用于整治后期恢复用土。堆放高度不超过 5m，可将部分表层土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡。
排水工程	在场内防渗层下部设置洪水导排管，排出场地北侧支沟上游的汇水，D1000 钢波纹管，总长 615m。
截水沟	截洪沟采用浆砌石砌筑，厚 40cm，每 25m 长设置一道伸缩缝，缝宽 30mm，内填沥青；一期工程长 1425m。二期长 2000m。三期工程对一期工程预埋 d1200 钢波纹管进行延伸，延伸总长 160m。
马道排水沟、竖井	每一级子坝顶部设置坝顶排水沟，采用矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，坡度不小于 i=0.005；采用浆砌石砌筑，厚 30cm，每 25m 长设置一道伸缩缝，缝宽 30mm，内填沥青。一期工程场区内设置 2 座排水竖井，直径 2.0m，每 0.5m 设排水孔一排（20 个），钢筋混凝土结构
消力池、沉淀池	场地下游设置 1 座消力池。消力池内控尺寸为长 8.0m，宽 3.0m，深 1.6m。一期工程场区上游初期坝处设置集水池，将上游汇水收集，流入下游埋设洪水导排管当中，集水池内控尺寸为 5.0m，宽 3.0m，深 1.6m，共设置 2 座。场地下游设置 1 座沉淀池，沉淀池内控尺寸长 15.0m，宽 8.0m，深 3.7m。由洒水车抽吸后回喷于库区。

覆土造林	封场, 对场区坡面、坝顶和顶部平台进行生态恢复, 生态恢复植物物种选择乔木油松, 灌木紫穗槐, 草种紫花苜蓿。 种植方式: 边坡植被恢复采取种植紫穗槐、紫花苜蓿灌草结合方式, 紫穗槐种植标准 10000 穴/hm <sup>2</sup> ; 间距为 1m×1m, 紫花苜蓿 30kg/hm <sup>2</sup> ; 补植量按 20%计; 顶部平台和坝顶植被恢复采取种植油松、紫花苜蓿乔草结合方式, 油松种植标准 2500 穴/hm <sup>2</sup> ; 间距为 2m×2m, 紫花苜蓿 30kg/hm <sup>2</sup> ; 补植量按 20%计。
防渗工程	首先对复垦区进行平整, 然后铺设一层 0.75m 厚粘土, 然后铺设土工膜, 最后在土工膜上铺 0.3m 黄土并进行再碾压。土工膜选用两布一膜, 土工布选用 400g/m <sup>2</sup> , 土工膜膜厚为 1.5mm。两岸沟壁可在灰场运行后随着灰面的增高而铺设, 直至到顶部边缘开槽 300×300, 将土工膜卷入槽中后用 C20 混凝土进行嵌固, 土工膜由膜与膜连接, 连接宽度不小于 20cm。
二期工程	
初期坝	做法同一期工程上游初期坝, 共设置两处, 其中 1#初期坝长 42m, 挡水墙长 18m; 2#初期坝长 46m, 挡水墙长 14m。
子坝	二期工程场地下游边坡在一期工程13级子坝基础上, 新增6级子坝; 上游主沟设置2级子坝; 支沟设置3级子坝, 每级子坝高8m, 均采用粉煤灰分层筑坝。子坝采用粉煤灰碾压形成永久灰坡, 灰渣筑坝区压实系数不小于0.95, 各级子坝坝顶设一道马道, 马道上排水沟以0.5%坡坡向两侧坝肩排水渠。
防渗工程	二期工程防渗层做法同一期工程; 场地底部防渗面积为3.08hm <sup>2</sup> , 边坡防渗面积12.25hm <sup>2</sup> 。
排水工程	二期工程对一期工程预埋 d1000 钢波纹管进行延伸, 延伸总长 295m。
排水竖井	二期工程新增排水竖井2座, 直径2.0m, 竖井做法同一期工程。
截水工程	截洪沟做法同一期工程, 新修总长2000m。
复垦工程	工程做法同一期
三期工程	
子坝	增14级子坝; 每级子坝高8m, 均采用粉煤灰分层筑坝。子坝采用粉煤灰碾压形成永久灰坡, 灰渣筑坝区压实系数不小于0.95, 各级子坝坝顶设一道马道, 马道上排水沟以0.5%坡坡向两侧坝肩排水渠。
防渗工程	对占地范围内 1392.00m 标高以下区域进行防渗处理; 占地 1392.00m 以上边坡部分随填埋作业分步进行防渗处理。
排水工程	雨水导排管: 三期工程对一期工程预埋 d1200 钢波纹管进行延伸, 延伸总长 160m。
排水竖井	三期工程新增排水竖井1座, 直径2.0m, 竖井做法同一期工程。同时对二期工程4#竖井加高32m。
截洪沟	截洪沟做法同一期工程, 新修总长 2627m。
复垦造林工程	封场造林方案同一期工程。

	其他工程
取土场	边取土，便恢复；复垦为乔木林地
洗车平台	在场地西南侧进口处设置 1 座洗车平台，为充填期提供洗车服务，洗车平台配备 50m <sup>3</sup> 废水沉淀池 1 座，运输车辆需经过洗车平台冲洗后方可上路，洗车平台应满足一次洗车全身及轮胎。（一期工程验收完成）
跟踪监测井	本工程场地共设计 3 座地下水监测井，分别为本底井、扩散井和监测井，在建设项目场地、地下水上下游各布设一个监测点。地下水监测井采用钻机钻孔φ300 左右，外加塑料 PVC 套管，地下水监测采用钻井钻孔到潜水层下 0.7m。（一期工程验收完成）
危险废物	设置 1 个 10m <sup>2</sup> 危废贮存点，并做好相关防渗措施。

### 7.1.3 回填作业期环境管理要求

回填作业期应做好台账记录与保存，环境管理内容见下表。

表 7.1-3 环境管理内容一览表

序号	项目	监理内容
1	施工机械、车辆	尾气达标排放。
2	施工扬尘	施工场地、道路定时洒水抑尘。 易起尘的施工材料、临时堆土等采取洒水或遮挡措施。
3	施工场地噪声	夜间禁止高噪声设备施工，若必须施工，须取得环保部门许可，并告知附近居民。
4	施工废水	修建完善的排水系统和废水处理设施，在施工区设置废水集水池、沉淀池及清水池，严禁乱排乱流。
5	施工人员生活	生活污水水质简单，直接用于抑尘洒水，不外排；管理站旁设旱厕，定期清掏。 生活垃圾集中收集，定点存放，外运处理。

### 7.1.4 生态修复区后期管护要求

土地复垦是贯穿于本项目建设全过程的防治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。本复垦方案针对填埋场制定预防控制措施和复垦措施。

#### a) 制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011 年）、《土地复垦质量控制标准》，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。

#### b) 适用范围

本标准适用于本项目损毁土地的土地复垦。

#### c) 土地复垦技术质量控制基本原则

1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与交城县土地利用总体规划相结合；

2) 企业应按照发展循环经济的要求，对产生的废弃物等进行综合利用；

3) 复垦后的地形地貌与生物群落及当地自然环境和景观相协调；

4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失和土壤污染等；

5) 兼顾自然、经济社会条件, 选择复垦土地的用途, 综合治理。宜农则农, 宜林则林, 宜牧则牧, 条件允许的地方, 优先复垦为农用地;

6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

植物措施的后期养护是生态复垦成败的关键, 主要包括浇水、防冻、施肥、修剪、培土补植等。植被管护应根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点, 结合土地再利用的生产率和集约程度来进行。植被管护及管理包括草的田间管理、收割利用、种子采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。

本方案重点管护对象为损毁土地复垦的植被, 管护时间为3年。

## 7.2 环境质量监测计划

### 7.2.1 环境监测机构

本项目日常环境监测工作委托有资质监测单位开展。

### 7.2.2 环境监测计划

参考《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》, 评价提出的本项目环境监测计划见表 7.2-1。

表 7.2-1 大气环境跟踪监测计划表

项目	监测点	污染物	监测频次
大气	场界上下风向	颗粒物	充填期 1次/季度
噪声	各场界四周	LAeq	1天/季度

表 7.2-2 地下水环境跟踪监测计划表

点位	位置	井深 (m)	水位 (m)	监测 层次	监测功能	监测因 子	监测频率	备注
1	上游设一座对照井	10	5	第四系松散岩类孔隙水含水	上游对照点	pH、镉、汞、铁、锰、砷、氟化物、铅等	复垦造地期按每季1次;	新建
2	挡矸墙下游10m处设一座污染监视监测井	10	5		下游防扩散点		回填结束后每年1次, 直至地下水水质连续2年不	新建
3	拦挡坝墙下游	6	4		下游防护		利	

	设一座污染扩散监测井			层	散点		超出地下水本底水平	用
--	------------	--	--	---	----	--	-----------	---

表 7.2-3 土壤环境跟踪监测计划表

序号	监测点位	监测因子	采样类型	监测频次	执行标准
1	项目区上游 2m 处	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等	表层样	1 次/年	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 中表 1 风险筛选值
2	拦挡坝下游 20m 处				

表 7.2-4 生态环境跟踪监测计划表

序号	项目		内容	
1	监测点位	植物	监测点位 3 处，生态恢复治理区北部、中部、南部各布设一个监测点。	
		动物	监测点位 2 处，主要布设在生态恢复治理区范围内和项目区下游	
2	监测对象	植物	植被	
		动物	陆生野生动物	
3	监测因子	植物	植被类型、面积、覆盖度及其变化情况	
		动物	陆生野生动物类型、数量、栖息环境、觅食情况及其变化情况	
4	监测时段、周期	时段	植物	选在植被生长旺盛的季节（6 月~9 月）
		时段	动物	陆生野生动物繁殖期（6 月~9 月）
	周期	植物	施工期监测一次，生态整治期每 2 年监测一次，服务期满后，为了掌握植被的恢复情况，要求每年进行监测一次，监测 3 年。	
		动物		
5	监测报告		记录每年、每期、每个监测点位的监测情况，形成记录表并存档	

## 8 环境影响评价结论

### 8.1 建设项目基本情况

党中央、国务院高度重视生态保护和修复工作，特别是党的十八大以来，我国在全面加强生态保护的基础上，不断加大生态修复力度，持续推进了大规模国土绿化、湿地与河湖保护修复、防沙治沙、水土保持、生物多样性保护等重点生态工程，取得了显著成效。2021年11月10日发布的《国务院办公厅关于鼓励和支持社会资本参与生态保护修复的意见》指出：生态保护修复是守住自然生态安全边界、促进自然生态系统质量整体改善的重要保障。长期以来，我国一些地区生态系统受损退化问题突出、历史欠账较多，生态保护修复任务量大面广，需要动员全社会力量参与。遵循自然规律，统筹自然生态各要素，以自然恢复为主，辅以必要的人工措施，增强各项举措的关联性和耦合性，推进山水林田湖草沙整体保护、系统修复、综合治理，提升生态系统质量和稳定性。针对受损、退化、功能下降的森林、草原、湿地、荒漠、河流、湖泊、沙漠等自然生态系统，开展防沙治沙、石漠化防治、水土流失治理、河道保护治理、野生动植物种群保护恢复、生物多样性保护、国土绿化、人工商品林建设等。鼓励和支持社会资本参与生态保护修复项目投资、设计、修复、管护等全过程，围绕生态保护修复开展生态产品开发、产业发展、科技创新、技术服务等活动，对区域生态保护修复进行全生命周期运营管护。重点鼓励和支持社会资本参与以政府支出责任为主的生态保护修复。

根据《八部门关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》(工信部联节〔2022〕9号)“加快推进煤矸石等工业固废在有色组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用，推动有条件地区率先实现新增工业固废能用尽用、存量工业固废有序减少”。

与此同时，山西国锦煤电有限公司（以下简称“国锦煤电公司”）位于交城县夏家营工业园区，由晋能控股电力集团有限公司和美锦能源集团有限公司按51:49共同出资组建。目前国锦煤电在保证正常发电的同时承担着太原和交城2300万平方米的供热任务，并为园区周边企业提供供汽服务，年产粉煤灰约150m<sup>3</sup>，妥善处置粉煤灰成为当地重中之重。

在此背景下，交城县人民政府办公室出具了《关于委托山西万基生态治理有限

公司开展粉煤灰等固体废物处置的函》，委托山西万基生态治理有限公司承担利用粉煤灰等固废资源进行生态综合治理。目前，建设单位已和国锦煤电有限公司签订了《粉煤灰综合利用意向书》。

山西万基生态治理有限公司积极与当地相关部门进行沟通，并请求相关部门出具了核查意见，按照《吕梁市人民政府关于印发吕梁市全域土地综合整治与生态修复提升工作实施方案的通知》相关要求，最终在交城县天宁镇山庄头村、马庄村一带（山庄头村西北侧 910m 处荒沟）实施该项目。

建设单位前期在交城县行政审批服务管理局进行了备案，备案文号：2501-141122-89-01-854239。备案内容为：年处置 200 万吨粉煤灰等固废项目总占地面积 1003.77 亩，总库容约 2750 万  $\text{m}^3$ ，主要建设内容包括库区底部平整、防渗、截水沟、拦灰坝、填充、封场、生态治理等。总投资 6337.360 万元；随后委托完成了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理初步设计》，对勘界范围、实际处理能力进行了优化。该沟呈东西走向，西高东低，沟长约为 2000m，宽约 400m。勘界范围面积为 57.7499ha，实际占地 35.9839ha（小于备案证 1003.77 亩，约 66.92ha）。最终确定年处理粉煤灰 160 万吨。项目分三期建设，一期设计总库容为 288.59 万  $\text{m}^3$ ，填充阶段服务年限 1.8 年；二期工程设计总库容为 319.44 万  $\text{m}^3$ ，填充阶段服务年限 2.00 年；三期工程设计总库容为 348.89 万  $\text{m}^3$ ，三期工程填充阶段服务年限 2.18 年。项目填充期间，同步生态整治，项目总计服务年限 5.98a；并委托中国冶金地质总局第三地质勘查院编制完成了《粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地复垦方案报告书》，交城县自然资源局以交自然资函〔2025〕160 号文对该项目进行了批复。交城县人民政府已出具承诺函（见附件），将该项目纳入《交城县国土空间生态修复规划(2021--2035)》。

项目的实施不仅有效缓解了当地因粉煤灰无序堆放对周边生态环境造成的破坏及土地资源的挤占问题，又提升了修复场区生态环境等级，改善了项目区的生态环境，同时可以解决周边村民的就业问题，带动当地经济增长，改善工农关系，减少纠纷，社会安定。

## 8.2 评价区环境质量现状评价

### 8.2.1 环境空气质量现状评价

本次评价委托内山西蓝标检测技术有限公司于 2025 年 8 月 6 日~8 月 13 日对本项目进行了环境空气质量现状监测，监测点位为厂址及马庄村。监测结果表明，监测 7 天中，监测点位中各监测项目均未出现超标现象，说明监测期间评价区域大气环境质量现状良好，尚未受到污染。

### 8.2.2 地下水质量现状评价

本次评价建设单位委托山西蓝标检测技术有限公司于 2025 年 8 月 8 日对本项目所在区域地下水进行了环境质量现状监测。各监测点各项监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准限值要求，说明该区域地下水水质较好。

### 8.2.3 噪声质量现状评价

本次评价委托山西蓝标检测技术有限公司于 2025 年 8 月 18 日对本项目场界四周进行了声环境质量现状监测。由监测结果知，本项目场界昼间与夜间噪声现状监测值均可满足《声环境噪声标准》（GB3096-2008）2 类标准值的要求。

### 8.2.4 土壤环境质量现状评价

本次评价委托山西蓝标检测技术有限公司于 2024 年 8 月 6 日~8 日对本项目场地及周边土壤环境质量现状进行了监测。通过土壤监测数据及相应标准值的对比可知，本项目监测的所有项目均可达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 其他用地标准限值要求。项目所在区域土壤环境质量良好。

## 8.3 环境保护措施

### 8.3.1 大气环境影响防治措施

大气环境影响主要来自基础设施施工、回填作业、道路运输扬尘，采取的治理措施主要有：①易产尘的建筑材料，应集中堆置在回填区域主导风向的下风向，并加盖苫布；②整治弃方及时处理，避免大风天气对周围环境空气造成污染；③场内设洒水车 1 辆，合理规划平整作业区，分片区平整；每堆放 1m 厚进行压实施工；④

对场内道路定期清扫、加强进场道路维护、配备 1 辆洒水车对整治运输道路定期洒水。采取上述大气污染防治措施后，项目整治期对当地环境空气的影响不大，采取的大气环保措施可行。

### 8.3.2 地表水环境影响防治措施

本项目生活污水经沉淀后回用于现场洒水抑尘，不外排；车辆冲洗水循环使用，不外排；正常情况下本项目无淋溶水产生，雨季时，排水边沟排水沟等截排水工程设施，及时疏排雨后径流，防范充分浸泡产生高浓度淋溶液。堆置设计高度后及时覆土并造林，涵养水土，防范填充物淋溶液形成及下渗污染影响。

### 8.3.4 地下水、土壤环境影响防治措施

回填区域主要可能发生地下水、土壤污染的分区为回填区。项目场地底部以及边坡进行严格的防渗处理，外购符合要求的泥质黄土经夯实作为防渗层（其防渗性能至少相当于渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  且厚度为 0.75m 的天然基础层），粉煤灰分层压实（压实标准以水的渗透速率作为标准，即  $K_{\text{渗}} \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）、黄土覆盖处理后，可达到良好的防渗效果。

从而对污染物垂直入渗进入地下水可以形成有效阻截，达到保护地下水环境的目的。

### 8.3.5 固废影响防治措施

整治过程产生的固体废物数量很小，产生的固体废物主要是建设拦挡坝开挖产生的石方以及整治过程人员产生的生活垃圾。生活垃圾集中收集后，送当地环卫部门指定地点处置。

### 8.3.6 风险防范措施

本项目环境风险主要为拦挡坝坝体溃坝等对周边环境造成的影响。建设单位只要按照设计要求严格施工，采取有效的风险应急预案，将风险事故的环境影响控制在可接受范围内。

## 8.4 环境影响分析

### 8.4.1 环境空气影响分析

本次工程在采取环评要求的治理措施后，工程外排污染物主要为无组织排放

的颗粒物。根据预测分析，本项目排放的污染物对评价区贡献值较小，项目建设不会对周围环境产生明显不利影响。

#### 8.4.2 水环境影响分析

项目回填区生活废水量较少，水质简单，直接破洒抑尘，不外排。

回填区设计完备的导排水系统，正常情况下无污废水外排，雨季时场地上游及周边汇水通过两侧排水边沟及场地内排水涵管将雨水导入下游沟口消力池，最终排出场外。

回填区在排水边沟截排水作用下，一般不会因上游汇水在场区内形成大量积水，场区内部降水多以地表径流形式沿截排水设施径流至下游，在黄土层表面及浅部形成的地表径流水质与天然地表径流相似，汇入下游地表水后一般不会对地表水环境造成污染影响。

对于进入回填区的雨水，由本项目淋溶水试验结果可知，淋溶液的污染物浓度除 PH 值外均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度，由于淋溶试验是在粉煤灰被充分浸泡的状态下进行的，本区自然状态下难以达到浸泡状态。此外，本项目设置有截水沟、横纵向排水沟，便于雨水的外排，使其不易于在场内汇集、下渗，加之雨水的稀释作用，场内的雨水中污染物的浓度均较低，因此雨季回填区产生的雨污水不会对当地地表水造成明显不利影响。

综上，本项目一般不会对地表水环境造成污染影响。

#### 8.4.3 地下水环境影响分析

根据本项目工程分析，并参照同类工程的运行情况，正常状况下整治区按设计做好防渗措施，污染物基本不会渗漏进入地下水，对地下水不会造成污染。

正常情况下建设项目对地下水环境影响较小。在非正常工况下，填埋区对包气带造成一定程度的影响。不考虑包气带对污染物的自净、吸附、生化等阻滞效应，地下水污染模拟预测结果显示，填埋区渗漏使潜水含水层污染物浓度增加。填埋区应设置跟踪监测井，对填埋区填沟造地区进行长期地下水水质监测，一旦发现监测井出现异常，由建设单位负责地下水污染治理等措施。

需要注意的是，为防范整治场地因雨期形成的大量降雨冲刷对水环境造成污染影响，评价要求在项目建成后注重截排水设施的维护与修缮，尽量避免大量汇水进

入整治场地形成大量淋溶液后对地下水环境造成污染影响。

### 8.4.3 声环境影响分析

本工程噪声源来自整治作业机械等，项目区 200m 范围内无声环境敏感点，根据预测结果，本项目作业噪声对环境的影响是较小，基本不会对沿线敏感点产生影响。

### 8.4.4 固体废物环境影响分析

本项目为生态修复项目，整治期间无生产固废产生和排放。员工生活垃圾收集后倾倒于当地生活垃圾回收指定地点，由环卫部门统一处理，固废排放不会对区域环境产生影响。

### 8.4.5 生态环境影响分析

本项目为生态修复项目，随着复垦区的运营，边坡和平台覆土、绿化还田之后，生态环境较从前得到改善，因此对生态环境的有正效益影响。

### 8.4.6 土壤环境影响分析

根据预测结果，本项目实施后占地范围内表层土壤中铅输入量很小，基本上不会改变土壤中 Se、Cd、Cu、Zn、Ni、As、Hg、Pb 的原始状态。因此，从土壤环境保护角度，本项目建设可行。

## 8.5 公众意见采纳情况

本次评价公众参与调查使用了网站公示、报纸公示、张贴公告等方式。

## 8.6 环境管理与监测计划

为了保护本项目所在区域环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本项目的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控。本次评价针对项目特点及建设单位的性质，要求建设单位配套相应的环境管理部门，并制定了相应的环境管理要求和计划。

为了监督各项环保措施的落实，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，也为项目的评价提供依据，本次评价根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标地段，制定了环境监测计划。

## 8.7 总结论

综上所述，山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目的建设符合国家相关产业政策及区域相关规划要求，选址合理；项目实施后，通过采取完善的污染治理措施并制定完善的环境管理，可确保废气、废水、噪声各类污染物达标排放，固体废物全部妥善处置。预测结果表明，本项目实施后不会对周围空气环境、地下水、声环境产生明显影响。项目建成后将废弃矿坑恢复为高品质林地，同时项目的实施有利于减小区域粉煤灰等固体废物对环境的污染，同时增加土地利用价值，具有良好的环境效益。此外项目在修筑拦挡坝、排水系统等工程措施后，大气降雨不在整治区内积存，并且将其由原来松散结构压实，同时覆盖黄土进行压实。随着整治完成，采用乔灌草的方式进行造林，本项目区域内林地等级、质量得到了明显提升，最大程度的减轻水土流失和对景观的影响，生态环境得到改善。

因此，本评价从环保角度认为，该项目建设是可行的。

---

---

---

---

# 委 托 书

山西清韵环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》，本项目需进行环境影响评价工作，建设单位委托贵单位对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目进行环境影响评价。请按有关规定及时开展工作。

特此委托

甲方（盖章）：山西万基生态治理有限公司

日期：2015年7月4日



乙方（盖章）：山西清韵环保科技有限公司

日期：2015年7月4日





# 山西省企业投资项目备案证

项目代码: 2501-141122-89-01-851239

项目名称: 粉煤灰等固废资源生态综合治理

项目法人: 山西万基生态治理有限公司

建设地点: 山西省吕梁市交城县天宁镇山庄头村、马庄村

统一社会信用代码: 91141122MAE1DR9D1H

建设性质: 新建

项目单位经济类型: 股份制企业

计划开工时间: 2025年03月

项目总投资: 6337.360万元 (其中自有资金6337.3600万元, 申请政府投资0.0000万元, 银行贷款0.0000万元, 其他0.0000万元)

## 项目单位承诺:

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》(国务院令第673号)、《企业投资项目核准和备案管理办法》(国家发展改革委令第2号)和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》(山西省人民政府令第258号)有关规定和要求。

## 建设规模及内容:

年处置200万吨粉煤灰等固废  
项目总占地面积1003.77亩, 总库容约2750万m<sup>3</sup>  
。主要建设内容包括库区底部平整、防渗、截水沟、拦灰坝、填筑、封场、生态治理等



2025年03月03日

# 交城县人民政府办公室

## 交城县人民政府办公室 关于将山西万基生态治理有限公司粉煤灰等 固废资源生态综合治理项目纳入《交城县国土 空间生态修复规划（2021—2035）》的 承诺函

吕梁市行政审批服务管理局：

为加强工业固体废物治理，规范煤矸石、粉煤灰等固体废物的综合处置，切实改善生态环境质量，我县委托山西万基生态治理有限公司实施粉煤灰等固废资源生态综合治理项目。为切实推动项目建设，现将有关情况承诺如下：

山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施主体为山西万基生态治理有限公司，该项目回填区位于交城县天宁镇山庄头村豹尾沟。待《交城县国土空间生态修复规划（2021—2035）》编制时，我县拟将山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目纳入规划中。

下一步，我县将严格落实属地监管责任，建立生态环境、自然资源等多部门联合监管机制，对运输、处置、生态治理等环节实施全过程动态监控，坚决杜绝破坏生态环境行为的发生。

特此承诺

交城县人民政府办公室

2025年7月31日

# 交城县人民政府办公室

## 交城县人民政府办公室 关于委托山西万基生态治理有限公司开展 粉煤灰等固体废物处置的函

市行政审批服务管理局：

煤矸石、粉煤灰等固体废物为我县突出的环境问题，也是中央环保督查组反馈的重点问题。国锦煤电有限公司作为我县供热的主热源，承担 800 万平方米供热面积，其粉煤灰处置能力不足形成双重压力，既面临环保违法风险，又可能影响今冬正常供暖。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国土地管理法》《山西省固体废物污染防治攻坚行动方案》等文件精神，需通过科学规划、生态化治理实现固废减量化、资源化、无害化目标。2024 年 9 月 16 日，县政府常务会议进行专题研究，审议通过《煤矸石、粉煤灰生态综合治理实施方案（试行）》（交政发〔2024〕15 号），同意在符合项目选址条件的区域内实施煤矸石、粉煤灰等固体废物生态综合治理项目。

为尽快解决煤矸石、粉煤灰长期处理问题，我县委托山西万基生态治理有限公司承担利用粉煤灰等固废资源进行生态综合治理。山西万基生态治理有限公司已于 2025 年 1 月 13 日完成项目备案，该公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目选址已由市

---

生态环境局交城分局、县林业局、县自然资源局、县水利局、县人武部、县文化和旅游局等六部门联合开展敏感性要素核查，确认无限制性因素，并同国锦煤电有限公司签订了《粉煤灰综合利用意向书》。

现特恳请贵局协调加快项目环评手续的办理。我县将严格落实属地监管责任，建立生态环境、自然资源等多部门联合监管机制，对运输、处置、生态治理等环节实施全过程动态监控，坚决杜绝破坏生态环境行为的发生。

交城县人民政府办公室  
2025年4月8日



**山西国锦煤电有限公司**  
**关于山西万基生态治理有限公司**  
**对我公司粉煤灰等固废资源进行生态**  
**综合治理的复函**

山西万基生态治理有限公司：

我公司承担着交城县和太原市 2300 万平方米的供热任务。目前固废处置遭遇严重困难，严重威胁着今冬民生供热。收悉贵司关于固废资源进行生态治理的函，我公司深表感谢与欢迎。我公司愿意在依法合规和晋能控股电力集团相关制度的框架下，委托贵司进行粉煤灰等固废的处置工作，解决固废处置难题，确保供热正常，保障民生。

特此函复。



# 交城县林业局

交林函〔2024〕102号

## 交城县林业局 关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固 废资源生态综合治理项目核查的复函

吕梁市生态环境局交城分局：

你单位《关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目核查函》（交环函〔2024〕72号）文件已收悉，我局对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目选址范围与各类保护地重叠情况进行了核查，现将核查情况函复如下：

该项目用地范围与县属管辖的自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围、地质公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、I级保护林地、II级保护林地不存在交叉重叠；与山西省永久性生态公益林有重叠。除上述情况外，该项目用地范围还涉及有其他的林地和草地。

交城县林业局

2024年11月15日

# 交城县林业局

交林函(2025)61号

## 交城县林业局 关于对山西万基生态治理 有限公司粉煤灰等固废资源 生态综合治理项目选址核查的补充函

交城县生态环境保护委员会办公室：

你室《关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目选址进行重新审查的函》文件已收悉，现将核查情况函复如下：

根据我局《关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目核查的复函》（交林函〔2024〕102号）文件，山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目用地范围与县属管辖的自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、I级保护林地、II级保护林地不存在交叉重叠，与山西省永久性生态公益林有重叠。该项目用地范围还涉及有其他的林地和草地。

我局原则上同意该项目使用上述涉及的林地和草地。但

在开工前应依法依规按照程序办理使用林地、草地手续和林木采伐手续，严禁未批先占和未批先采等违法行为的发生。



# 交城县林业局

交林函〔2026〕4号

## 交城县林业局 关于对山西万基生态治理 有限公司粉煤灰等固废资源 生态综合治理项目选址核查的补充函

交城县生态环境保护委员会办公室：

你室《关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目选址进行重新审查的函》文件已收悉，现将核查情况补充内容函复如下：

山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目选址共占地面积 35.9839 公顷，依据交城县 2024 年林草湿荒普查成果数据库、交城县永久性生态公益林数据库，其中灌木林地面积 29.7217 公顷（全部为省级公益林，保护等级为Ⅲ级），其他草地面积 6.2622 公顷。与县属管辖的自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、Ⅰ级保护林地、Ⅱ级保护林地不存在交叉重叠。

我局原则上同意该项目使用上述涉及的林地和草地。但

---

在开工前应依法依规按照程序办理使用林地、草地手续和林木采伐手续，严禁未批先占和未批先采等违法行为的发生。

附件：山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目位置示意图

交城县林业局  
2026年1月14日





山西林业生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目位置示意图

---

# 交城县文物局

---

交文物函（2024）31号

## 关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰 等固废资源生态综合治理项目核查的 复函

吕梁市生态环境局交城分局：

你局交环函（2024）72号《吕梁市生态环境局交城分局关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目核查的函》已收悉，根据《中华人民共和国文物保护法》等法律、法规，交城县文物局提出以下意见：

一、根据来文所附“土地勘测技术报告书（JCCH2024086）”项目选址坐标，经过我局查阅资料、比对坐标，该项目选址范围与交城县不可移动文物保护区不重叠，同意该项目立项选址。

二、此函件仅限于立项选址。

三、该项目未经交城县文物局办理考古调查及相关文物保护性工作前，不得办理土地手续及开工建设。

交城县文物局

2024年11月20日

# 交城县水利局文件

交水函(2024)80号

## 交城县水利局 关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰 等固废资源生态综合治理项目核查的 复函

吕梁市生态环境局交城分局:

贵局《关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目核查函》(交环函[2024]72号)已收到,根据晋自然资发[2019]25号文件及吕自然资发[2019]542号,按照《山西省泉域水资源保护条例》等相关规定,该项目范围与汾河、沁河、桑干河保护范围无重叠,与市县管河流管理范围无重叠,与县管水库保护范围无重叠,与泉域保护范围无重叠。



# 吕梁市生态环境局交城分局

## 吕梁市生态环境局交城分局 关于山西万基生态治理有限公司粉煤灰等 固废资源生态综合治理项目的核查意见

县行政审批局：

山西万基生态治理有限公司拟在天宁镇山庄头村、马庄村新建粉煤灰等固废资源生态综合治理项目，根据县政府《煤矸石、粉煤灰生态综合治理实施方案》（交政发〔2024〕15号）及2024年10月16日项目推进专题会议精神，我局对该项目进行了核查，核查意见如下：

该项目选址与永久基本农田、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、生态保护红线不重叠。该项目需按规定进行环境影响评价，取得环评批复后方可开工建设。

吕梁市生态环境局交城分局

2025年1月8日



# 中国人民解放军山西省交城县人民武装部信笺

交武函(2024)27号

## 关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固体废料生态综合治理项目是否存在军事设施的复函

吕梁市生态环境局交城分局:

贵单位《关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固体废料生态综合治理项目核查函》已收悉,我部按贵单位提供的占地区域对天宁镇山庄头村、马庄村附近拟治理区域进行了初步核查,并与上级军事机关和驻军单位进行联系,经勘察了解,拟治理区域范围内暂未发现军事设施,同意建设。在施工过程中,如发现国防工程、国防电缆等军事设施设备,需立即停工保护,并及时上报我部。

联系电话:0358-2217304

交城县军事设施保护委员会

2024年11月11日

# 交城县自然资源局

交自然资函〔2024〕216号

## 交城县自然资源局 关于对《关于对山西万基生态治理有限公司 粉煤灰等固废资源生态综合治理项目 核查函》的复函

吕梁市生态环境局交城分局：

你单位《关于对山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目核查函》（交环函〔2024〕72号）收悉，按照文件所附项目拟用地区域坐标，经我局研究，现将相关情况函复如下：

一、经套核我县“三区三线”数据，与永久基本农田不重叠；与生态保护红线不重叠；与城镇开发边界不重叠。

二、经套核我县第三次国土调查成果（2023），不占用耕地。

三、拟选定的区域压覆山西汾西中兴煤业有限责任公司与清交矿区清徐详查区，建议在建设前，征得中兴煤业同意并签订互保协议后实施。

四、与地质遗迹范围不重叠。

项目建设需在土地及相关手续办理完成后实施。

特此说明



# 交城县自然资源局

交自然资函〔2025〕160号

## 交城县自然资源局 关于《粉煤灰等固废资源生态综合治理项目 土地复垦方案报告书》的批复

山西万基生态治理有限公司：

根据《土地复垦条例》《山西省土地复垦实施办法》《山西省国土资源厅关于做好生产建设项目土地复垦管理工作的通知》等文件要求，你单位编制了《粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地复垦方案报告书》。根据相关专家评审意见，现批复如下：

一、《粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地复垦方案报告书》编制依据充分，内容齐全，符合要求，同意通过评审；

二、你单位严格按照方案内容组织土地复垦工作。



---

【JCCH2025039】

## 土地勘测技术报告书

用 地 单 位：山西万基生态治理有限公司

项目用地名称：粉煤灰等固废资源生态综合治理项目

勘测定界单位：中国冶金地质总局第三地质勘查院

2025年4月27日

---

---

# 粉煤灰等固废资源生态综合治理项目 土地勘测定界技术报告书

提交单位：中国冶金地质总局第三地质勘查院

单位负责人：方 霄

总工程师：王 勇

编写部门：中国冶金地质总局第三地质勘查院交城分院

编写人：李瑞阳 王云龙

提交时间：2025年4月27日

---

---

## 目 录

- 1、土地勘测技术说明
- 2、土地勘测定界表
- 3、土地分类面积表
- 4、用地范围略图
- 5、界址点坐标成果表
- 6、界址点点之记
- 7、图斑面积统计表
- 8、测绘资质复印件
- 9、土地勘测定界图

---

## 土地勘测技术说明

### 一、勘测的目的和依据

#### （一）勘测目的

为核实粉煤灰等固废资源生态综合治理项目使用交城县天宁镇山庄头村和马庄村的土地面积及土地界址进行勘测定界。

#### （二）勘测依据

项目依据交城县建设用地批设要求进行勘界。

技术依据：

1. 《第三次全国国土调查技术规程》 (TD/T 1055-2019)
2. 《土地勘测定界规程》 (TD/T 1008-2007)
3. 《国土调查数据库标准》 (TD/T 1057-2020)
4. 《土地利用现状分类》 (GB/T 21010-2017)
5. 《地籍调查规程》 (TD/T 1001-2012)
6. 《1:500、1:1000、1:2000 地形图图式》 (GB/T20257.1-2017)
7. 《国家基本比例尺地形图分幅和编号》 (GB/T 13989-2012)
8. 《全球定位系统实时动态测量 (RTK) 技术规范》 (CH/T2009-2010)
9. 《全球导航卫星系统 (GNSS) 测量规范》 (GB/T18314-2024)
10. 其他相关规程规范要求。

### 二、勘测单位及日期

中国冶金地质总局第三地质勘查院受山西万基生态治理有限公司委托进行本次勘测定界工作，由单位测绘人员于 2025 年 4 月 25 日

---

进行外业作业，并于 2025 年 4 月 27 日进行内业工作。

### 三、外业调查情况

依据交城县 2023 年第三次国土调查更新数据成果，对该项目的建设用地范围、权属、地类利用外业调绘、内业转绘方法进行现状调查。

### 四、外业测量情况

本次测量平面坐标系统采用 CGCS2000 坐标系。

1、本次测量引用交城县自然资源局提供的“岭底”、“崩上”两个 D 级控制点，坐标系为 CGCS2000 国家大地坐标系。经实地踏勘，点位保存完好，可以进行引点控制。

2、本次工作依据已知控制点资料，使用 GPS-RTK 连接 SXCORS 系统，使用基准点“崩上”进行仪器校正，仪器校正结束后在“岭底”点上检核，经检核，平面误差精度为 1.2cm，精度满足本次工作要求。

3、本次采用 GPS-RTK 测量，共测设界址点 152 个。

### 五、面积量算与汇总情况

使用 ArcGIS 进行面积量算，南方 CASS10.1 软件编制图件。经测算该宗地占地总面积 577499m<sup>2</sup>（57.7499hm<sup>2</sup>），占地类型为灌木林地（0305）、其他草地（0404），图幅 J49G057066。

### 六、相关情况说明

粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地勘测定界工作进展顺利，圆满完成委托方的勘测定界任务，内外业经本单位测绘产品质量检验小组进行检验，符合规范要求。

## 土地勘测定界表

单位：公顷

单位名称 <sup>1</sup>	山西万基生态治理有限公司			经办人	郭亚庭						
单位地址 <sup>2</sup>	交城县天宁镇			电 话	13994818263						
主管部门 <sup>3</sup>				土地用途 <sup>4</sup>							
土地座落 <sup>5</sup>	交城县天宁镇山庄头村和马庄村										
相关文件 <sup>6</sup>											
图幅号 <sup>7</sup>	J49G057066										
勘测面积 (公顷)	地类 所有权	农用地			建设用地		未利用地		合 计		
		水浇地	灌木 林地 (0305)	小计	公路 用地	小计	河流 水面	其他 草地 (0404)		小计	
		集体	11.6837	11.6837				6.8426		6.8426	18.5263
			35.8860	35.8860				3.3376		3.3376	39.2236
		合计	47.5697	47.5697				10.1802		10.1802	57.7499
占用基本农田面积											
勘测定界单位签注 <sup>9</sup>											
单 位 主 管：方 霄 审 核 人：刘 勐 项目负责人：苏俊武 盖 章：（土地勘测定界专用章）											
2025年4月27日											

土地分类面积表

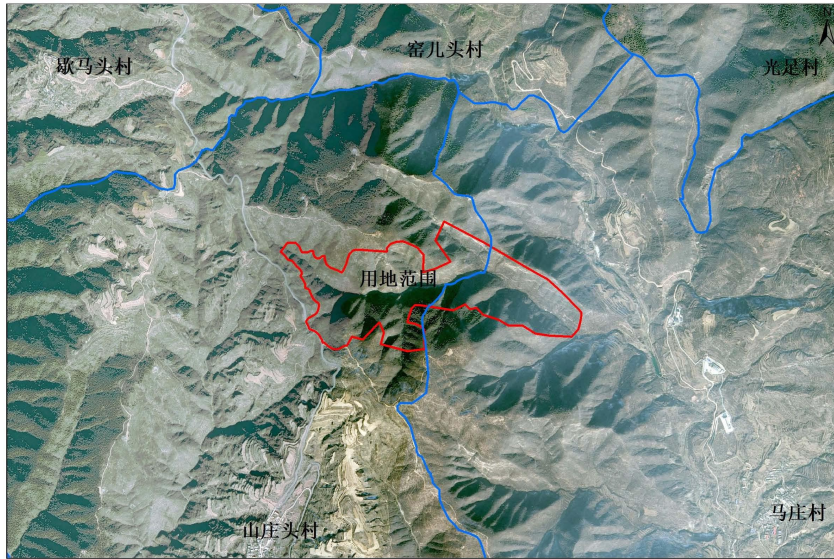
交城县天宁镇<sup>10</sup>

单位: hm<sup>2</sup>

权属单位	农用地			建设用地		未利用地		合计	备注
	水浇地	灌木林地	田坎	机关团体新闻出版用地	公路用地	河流水面	其他草地		
		0305					0404		
山庄头村		11.6786						11.6786	
马庄村		0.0051					6.8426	6.8477	
		35.8860					3.3376	39.2236	
合计		47.5697					10.1802	57.7499	

---

### 用地范围略图



2000 国家大地坐标系界址点坐标成果表

序号	点号	界 址 点 坐 标		边 长
		坐 标		
		x(m)	y(m)	
1	J1	4168556.183	37595204.655	
2	J2	4168555.043	37595247.247	42.61
3	J3	4168536.779	37595266.824	26.77
4	J4	4168504.838	37595282.297	35.49
5	J5	4168504.957	37595316.936	34.64
6	J6	4168511.164	37595331.045	15.41
7	J7	4168509.734	37595342.159	11.21
8	J8	4168495.435	37595344.176	14.44
9	J9	4168478.678	37595350.984	18.09
10	J10	4168469.655	37595363.203	15.19
11	J11	4168471.467	37595378.866	15.77
12	J12	4168483.891	37595392.933	18.77
13	J13	4168482.280	37595404.378	11.56
14	J14	4168464.212	37595406.440	18.19
15	J15	4168437.863	37595414.402	27.52
16	J16	4168421.076	37595435.934	27.30
17	J17	4168420.688	37595436.225	0.48
18	J18	4168405.007	37595475.735	42.51
19	J19	4168394.326	37595497.683	24.41
20	J20	4168402.902	37595503.781	10.52
21	J21	4168438.796	37595522.188	40.34
22	J22	4168468.247	37595529.999	30.47
23	J23	4168495.485	37595539.789	28.94
24	J24	4168513.917	37595559.968	27.33
25	J25	4168518.380	37595575.484	16.14
26	J26	4168517.120	37595587.896	12.48
27	J27	4168508.654	37595727.597	139.96
28	J28	4168507.283	37595742.000	14.47
29	J29	4168525.363	37595740.869	18.12
30	J30	4168547.474	37595759.720	29.06
31	J31	4168559.902	37595790.158	32.88
32	J32	4168563.088	37595825.648	35.63
33	J33	4168551.783	37595857.044	33.37
34	J34	4168529.398	37595906.588	54.37
35	J35	4168505.640	37595924.993	30.05

计算者：王云龙

检查者：刘勳

2025年4月27日

2000 国家大地坐标系界址点坐标成果表

序号	点号	界 址 点 坐 标		边 长
		坐 标		
		x (m)	y (m)	
35	J35	4168505.640	37595924.993	
36	J36	4168490.301	37595940.408	21.75
37	J37	4168395.475	37595936.683	94.90
38	J38	4168412.430	37595999.544	65.11
39	J39	4168453.577	37596085.133	94.97
40	J40	4168569.818	37596002.771	142.46
41	J41	4168670.095	37596050.559	111.08
42	J42	4168557.611	37596264.638	241.83
43	J43	4168402.405	37596527.082	304.90
44	J44	4168357.955	37596611.749	95.63
45	J45	4168281.754	37596694.299	112.34
46	J46	4168179.331	37596793.796	142.79
47	J47	4168163.327	37596794.680	16.03
48	J48	4168123.407	37596786.069	40.84
49	J49	4168086.260	37596776.174	38.44
50	J50	4168047.065	37596741.158	52.56
51	J51	4168052.088	37596620.620	120.64
52	J52	4168063.941	37596544.420	77.12
53	J53	4168107.968	37596473.300	83.64
54	J54	4168107.968	37596397.100	76.20
55	J55	4168140.177	37596343.269	62.73
56	J56	4168164.803	37596263.128	83.84
57	J57	4168202.329	37596225.724	52.98
58	J58	4168196.465	37596192.977	33.27
59	J59	4168222.680	37596165.038	38.31
60	J60	4168189.736	37596101.229	71.81
61	J61	4168211.757	37595965.792	137.22
62	J62	4168214.061	37595939.702	26.19
63	J63	4168218.007	37595917.564	22.49
64	J64	4168218.546	37595892.989	24.58
65	J65	4168200.617	37595876.873	24.11
66	J66	4168138.913	37595855.401	65.33
67	J67	4168124.767	37595853.865	14.23
68	J68	4168117.602	37595890.653	37.48
69	J69	4168104.146	37595922.563	34.63

计算者：王云龙

检查者：刘勳

2025年4月27日

2000 国家大地坐标系界址点坐标成果表

序号	点号	界 址 点 坐 标		边 长
		坐 标		
		x (m)	y (m)	
69	J69	4168104.146	37595922.563	
70	J70	4168084.603	37595944.918	29.69
71	J71	4168037.222	37595943.055	47.42
72	J72	4167979.854	37595946.975	57.50
73	J73	4167969.114	37595853.538	94.05
74	J74	4168007.018	37595708.845	149.58
75	J75	4168070.273	37595725.310	65.36
76	J76	4168125.779	37595700.716	60.71
77	J77	4168031.831	37595612.123	129.13
78	J78	4168047.239	37595552.814	61.28
79	J79	4167999.873	37595525.143	54.86
80	J80	4167998.455	37595517.088	8.18
81	J81	4167995.957	37595510.321	7.21
82	J82	4167991.093	37595501.773	9.84
83	J83	4167985.317	37595490.793	12.41
84	J84	4167984.215	37595488.283	2.74
85	J85	4167981.834	37595483.917	4.97
86	J86	4167980.908	37595478.758	5.24
87	J87	4167980.643	37595469.630	9.13
88	J88	4167980.643	37595463.412	6.22
89	J89	4167980.114	37595456.798	6.64
90	J90	4167981.305	37595452.564	4.40
91	J91	4167984.401	37595443.701	9.39
92	J92	4167987.099	37595437.986	6.32
93	J93	4167989.957	37595433.541	5.28
94	J94	4167993.608	37595427.508	7.05
95	J95	4167998.847	37595421.317	8.11
96	J96	4168006.943	37595410.998	13.12
97	J97	4168012.182	37595406.236	7.08
98	J98	4168015.198	37595402.108	5.11
99	J99	4168015.833	37595398.933	3.24
100	J100	4168015.544	37595394.852	4.09
101	J101	4168019.949	37595393.223	4.70
102	J102	4168029.473	37595389.567	10.20
103	J103	4168042.079	37595382.292	14.55

计算者：王云龙

检查者：刘勳

2025年4月27日

2000 国家大地坐标系界址点坐标成果表

界 址 点 坐 标				
序 号	点 号	坐 标		边 长
		x (m)	y (m)	
103	J103	4168042.079	37595382.292	
104	J104	4168052.359	37595376.689	11.71
105	J105	4168061.743	37595369.142	12.04
106	J106	4168067.928	37595362.843	8.83
107	J107	4168073.697	37595355.625	9.24
108	J108	4168079.081	37595345.926	11.09
109	J109	4168081.416	37595340.642	5.78
110	J110	4168083.132	37595335.122	5.78
111	J111	4168086.990	37595326.326	9.60
112	J112	4168090.153	37595321.721	5.59
113	J113	4168090.934	37595320.890	1.14
114	J114	4168093.014	37595320.244	2.18
115	J115	4168102.703	37595317.229	10.15
116	J116	4168112.104	37595312.687	10.44
117	J117	4168116.809	37595310.011	5.41
118	J118	4168117.741	37595309.424	1.10
119	J119	4168122.736	37595306.279	5.90
120	J120	4168130.309	37595304.171	7.86
121	J121	4168147.374	37595318.079	22.01
122	J122	4168159.545	37595339.775	24.88
123	J123	4168167.113	37595353.051	15.28
124	J124	4168177.706	37595364.030	15.26
125	J125	4168191.803	37595370.278	15.42
126	J126	4168217.509	37595375.856	26.30
127	J127	4168228.762	37595370.641	12.40
128	J128	4168238.409	37595358.060	15.85
129	J129	4168251.794	37595343.269	19.95
130	J130	4168289.699	37595325.911	41.69
131	J131	4168298.653	37595323.548	9.26
132	J132	4168306.831	37595315.294	11.62
133	J133	4168307.899	37595308.063	7.31
134	J134	4168310.738	37595300.240	8.32
135	J135	4168321.384	37595301.468	10.72
136	J136	4168330.425	37595300.120	9.14
137	J137	4168341.056	37595295.547	11.57

计算者：王云龙











检查者：刘勳

2025年4月27日



### 界址点点之记表

图号: J49G057066

点号	J1	界桩材料	木桩	点号	J19	界桩材料	木桩
							
点号	J30	界桩材料	木桩	点号	J43	界桩材料	木桩
							
点号	J65	界桩材料	木桩	点号	J79	界桩材料	木桩
							
点号	J102	界桩材料	木桩	点号	J121	界桩材料	木桩
							
点号	J135	界桩材料	木桩	点号	J152	界桩材料	木桩
							

图斑地类面积统计表

项目所在位置		图幅	图斑	地类	面积 (m <sup>2</sup> )	小计	
						m <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>
天 宁 镇	山 庄 头 村	J49G057066	37	0305	32008	32008	3.2008
			354	0305	21485	21485	2.1485
			353	0404	24095	24095	2.4095
			352	0305	4446	4446	0.4446
			342	0305	301047	301047	30.1047
	马 庄 村		287	0404	76551	76551	7.6551
			285	0305	116711	116711	11.6711
			256	0404	1156	1156	0.1156
			合计				

## 取土场占地协议

甲方：交城县天宁镇山庄头村

乙方：山西万基生态治理有限公司

由于项目土地复垦需求，需设置一处取土场，取土场位于项目区西北部的一个土塬上。拟设取土场部分区域权属为交城县天宁镇山庄头村，面积为 1.9127 公顷，占地类型为其他草地。本着平等互利的原则，在双方互守信誉的基础上，经甲、乙双方协商，达成如下协议：

一、甲方允许乙方占用取土场所在土地进行取土。

二、乙方取土完毕后对取土场进行复垦，将取土场复垦为乔木林地。

三、复垦费用全部由乙方进行承担。

四、乙方负责对复垦后的取土场进行管护。

五、如果乙方不按协议履行，甲方有权根据相关法律向相关部门进行上报。

六、本协议一式两份，甲乙双方各执一份。

七、本协议自签字之日起生效。

甲方（盖章）：   
日期：2025年6月16日

乙方（盖章）：   
日期：2025年6月16日

## 取土场占地协议

甲方：交城县天宁镇歇马头村

乙方：山西万基生态治理有限公司

由于项目土地复垦需求，需设置一处取土场，取土场位于项目区西北部的一个土塬上。拟设取土场部分区域权属为交城县天宁镇歇马头村，面积为 1.7255 公顷，占地类型为其他草地。本着平等互利的原则，在双方互守信誉的基础上，经甲、乙双方协商，达成如下协议：

- 一、甲方允许乙方占用取土场所在土地进行取土。
- 二、乙方取土完毕后对取土场进行复垦，将取土场复垦为乔木林地。
- 三、复垦费用全部由乙方进行承担。
- 四、乙方负责对复垦后的取土场进行管护。
- 五、如果乙方不按协议履行，甲方有权根据相关法律向相关部门进行上报。
- 六、本协议一式两份，甲乙双方各执一份。
- 七、本协议自签字之日起生效。

甲方（盖章）：  
日期：2025年6月16日

乙方（盖章）：  
日期：2025年6月16日

# 排污许可证

证书编号: 91140000680226352U001P

单位名称: 山西国锦煤电有限公司  
注册地址: 山西省交城县王明寨村西 ( 夏家营工业园区 )  
法定代表人: 张泽铭  
生产经营场所地址: 山西省吕梁市交城县王明寨村西 ( 夏家营工业园区 )  
行业类别: 热电联产, 环境卫生管理  
统一社会信用代码: 91140000680226352U  
有效期限: 自2025年06月15日至2030年06月14日止



发证机关: ( 盖章 ) 山西交城经济开发区环

境保护局

发证日期: 2025年05月28日

中华人民共和国生态环境部监制

山西交城经济开发区环境保护局印制



240412050917  
有效期至2030年05月19日

# 监测报告

第 H250802 号

项目名称: 山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态  
综合治理环境质量现状监测

委托单位: 山西万基生态治理有限公司

单位名称: 山西蓝标检测技术有限公司

报告日期: 2025年8月20日



## 注意事项

- 1、报告无我单位“检验专用章”或检验单位公章无效。
- 2、复制报告未重新加盖我单位“检验专用章”或检验单位公章无效。
- 3、报告无主检、审核、批准人签章无效、报告涂改无效。
- 4、对检测报告若有异议，应于收到报告十五日内向检验单位提出，逾期不予处理。
- 5、委托检验仅对送检样品负责；委托检测报告中的第三方信息由委托方提供并对其真实性负责。
- 6、需要退还的样品及其包装物可在收到报告十五日内领取。逾期不领者，视弃样处理。
- 7、不盖CMA章的报告，仅做内部参考，不具对社会的证明作用。
- 8、监测结果仅对本批次样品有效。
- 9、未经本单位批准，此报告不得作商业广告宣传用。

### 通讯资料：

山西蓝标检测技术有限公司

地址：山西转型综合改革示范区唐槐产业园晋善街45号2号楼3层301室

电话：0351-7625118

邮箱：[lanbiaojiance@163.com](mailto:lanbiaojiance@163.com)

网址：[www.sx1bjc.com](http://www.sx1bjc.com)



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 240412050917

名称: 山西蓝标检测技术有限公司

地址: 山西转型综合改革示范区唐槐产业园晋善街 45 号 2 号楼 3 层 301 室

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



240412050917

发证日期: 2025 年 04 月 07 日

有效期至: 2030 年 05 月 19 日

发证机关: 山西转型综合改革示范区  
管理委员会

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。  
提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前 3 个月提出复评申请, 逾期不申请此证书注销。

项 目 名 称：山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理  
环境质量现状监测

报告编写人：王宇婷

审 核 人：王宇婷

批 准 人：王宇婷

签 发 日 期：2025年8月20日

监测参与人员：

姓 名	崔子义	孟祥鹏	樊志伟	龚飞峰
上岗证号	SHJC2018044	SHJC2023125	SHJC2024175	SHJC2017001
姓 名	王琳璘	杨水蓉	王如翔	孙艳芹
上岗证号	SHJC2022109	SHJC2023130	SHJC2024186	SHJC2024134
姓 名	马潇凯	张艳琴	郭婧文	范婷
上岗证号	SHJC2021101	SHJC2022118	SHJC2018030	SHJC2017017
姓 名	杨晨	贺晓	闫学芳	王宇婷
上岗证号	SHJC2020096	SHJC2020090	SHJC2021100	SHJC2019075

## 目 录

1、监测任务简况 .....	1
2、监测内容 .....	1
3、监测分析方法 .....	1
4、监测质量保证 .....	2
5、监测结果 .....	4
监测点位示意图 .....	7

## 1、监测任务简况

山西蓝标检测技术有限公司依据“山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理环境质量现状监测方案”中的相关内容，对该项目的环境空气、地下水及噪声进行监测，监测任务简况见下表。

表 1 监测任务简况一览表

项目名称	山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理环境质量现状监测		
委托单位	山西万基生态治理有限公司		
受测单位	——		
受测单位地址	山西省吕梁市交城县	联系人及电话	郭总 13994818263
检验检测时间段	2025.8.5-2025.8.18		

## 2、监测内容

表 2 监测点位、项目、频次一览表

监测类别	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	项目场址 1#、马庄村 2#	日均值：TSP	连续监测 7 天，每天一次；同时记录风速、风向、气温、气压等气象条件
地下水	1#周家坡、2#柏崖头、3#李家山、4#山庄头、5#马庄、6#东雷庄	pH、氨（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氧化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	监测 1 天，每天 1 次；同时记录井深、水位埋深、水温
噪声	填埋场边界四周 1#-7#	L <sub>eq</sub> 、L <sub>10</sub> 、L <sub>50</sub> 、L <sub>90</sub>	监测 1 天，每天昼、夜各 1 次

## 3、监测分析方法

表 3 监测分析方法一览表

监测类别	监测项目	分析依据	检出限
环境空气	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	7 μg/m <sup>3</sup>
地下水	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	——
	氨（以 N 计）	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 11.1 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2023	0.02 mg/L
	硝酸盐（以 N 计）	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 8.2 紫外分光光度法 GB/T 5750.5-2023	0.2 mg/L
	亚硝酸盐（以 N 计）	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 12.1 重氮偶合分光光度法 GB/T 5750.5-2023	0.001 mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 萃取分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L
	氟化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 7.1 异烟酸-吡啶啉分光光度法 GB/T 5750.5-2023	0.002 mg/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 13.1 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2023	0.004 mg/L	

(续) 表 3 监测分析方法一览表

监测类别	监测项目	分析依据	检出限
地下水	总硬度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 10.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2023	1.0 mg/L
	铅	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 金属指标和类金属指标 14.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2023	2.5 µg/L
	氟化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 6.1 离子选择电极法 GB/T 5750.5-2023	0.2 mg/L
	镉	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 金属指标和类金属指标 12.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2023	0.5 µg/L
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-89	0.03 mg/L
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-89	0.01 mg/L
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 11.1 称量法 GB/T 5750.4-2023	—
	高锰酸盐指数 (以 O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分: 有机物综合指标 4.1 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2023	0.05 mg/L
	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 HJ/T 342-2007	8 mg/L
	氯化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 5.1 硝酸银容量法 GB/T 5750.5-2023	1.0 mg/L
	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 5.1 多管发酵法 GB/T 5750.12-2023	—
	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 4.1 平皿计数法 GB/T 5750.12-2023	—
	K <sup>+</sup>	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	4.50 µg/L
	Mg <sup>2+</sup>		1.94 µg/L
	Na <sup>+</sup>	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	0.01 mg/L
	Ca <sup>2+</sup>	水质 钙的测定 EDTA 滴定法 GB 7476-87	0.05 mmol/L
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5 mg/L	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		5 mg/L	
噪声	L <sub>eq</sub> 、L <sub>10</sub> 、L <sub>50</sub> 、L <sub>90</sub>	声环境质量标准 GB3096-2008	—
备注	1、环境空气采样依据: 环境空气质量手工监测技术规范 HJ 194-2017 2、地下水采样依据: 地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020		

#### 4、监测质量保证

表 4-1 监测使用仪器校准/检定情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	监测因子	校准有效期	校准单位
多参数水质分析仪	86031	D018-2	pH (地下水)	2025/8/14	山西华测科瑞计量检测检验有限公司
准微量电子天平	EX125DZH	A003	TSP	2026/4/6	
可见分光光度计	721	A041	氨 (以 N 计)	2026/4/6	河北乾冀检测技术服务有限公司
紫外可见分光光度计	752 型	A019	硝酸盐 (以 N 计)、挥发酚、铬 (六价)	2026/4/6	
可见分光光度计	723	A021	亚硝酸盐 (以 N 计)、氰化物	2026/4/6	
原子荧光光谱仪	AFS-8220	A034	砷、汞	2026/4/8	
实验室 PH 计(氟离子)	PHSJ-4A	A008	氟化物	2026/4/6	
分析天平	AUW 220	A054	溶解性总固体	2026/4/6	
可见分光光度计	7230G	A020	硫酸盐	2026/4/6	

(续) 表 4-1 监测使用仪器校准/检定情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	监测因子	校准有效期	校准单位
隔水式恒温培养箱	GSP-9080MBE	A004	总大肠菌群、菌落总数	2026/4/6	河北乾冀检测技术服务有限公司
电感耦合等离子体质谱仪	7500ce	A030	K <sup>+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、铅、镉	2026/4/16	
环境空气颗粒物综合采样器	ZR-3922	C047	TSP	2025/11/10	深圳天溯计量检测股份有限公司
		C049		2025/11/10	
原子吸收分光光度计	WFX-130A	A015	铁、锰、Na <sup>+</sup>	2026/4/27	
仪器名称	仪器型号	仪器编号	监测因子	检定有效期	检定单位
多功能声级计	AWA5680	D013	L <sub>eq</sub> 、L <sub>10</sub> 、L <sub>50</sub> 、L <sub>90</sub>	2026/7/8	山西省检验检测中心
声校准器	AWA6022A	D014	L <sub>eq</sub> 、L <sub>10</sub> 、L <sub>50</sub> 、L <sub>90</sub>	2026/7/8	

表 4-2 标准样品检查结果一览表

监测类别	监测项目	单位	标准样品批号	标准样品检查		
				测定值	标准值	合格情况
地下水	氨(以 N 计)	mg/L	2005206	1.32	1.31±0.07	合格
	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	200857	7.56	7.53±0.34	合格
	亚硝酸盐(以 N 计)	μg/L	200650	40.4	41.1±1.8	合格
	挥发酚	μg/L	200374	89.2	87.1±3.3	合格
	砷	μg/L	200464	34.2	34.5±2.7	合格

表 4-3 平行双样检测结果一览表

监测类别	监测项目	样品编号	平行双样		允许偏差(%)	合格情况
			测定值	相对偏差(%)		
地下水	氨(以 N 计) (mg/L)	H250802X040101	0.02	0.0	≤20	合格
		H250802X040101'	0.02			
	硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	H250802X040101	4.8	0.0	≤5	合格
		H250802X040101'	4.8			
	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	H250802X040101	0.002	0.0	≤30	合格
		H250802X040101'	0.002			
	铁 (mg/L)	H250802X040101	0.03L	—	≤20	合格
		H250802X040101'	0.03L			
	氟化物 (mg/L)	H250802X040101	0.3	0.0	≤10	合格
		H250802X040101'	0.3			
备注	1、“检出限+L”表示未达方法检出限的结果； 2、样品编号带“'”表示现场平行样。					

表 4-4 标准滤膜检查结果一览表

监测类别	监测项目	样品编号	原始重量(g)	本次称重(g)	误差(g)	允差(g)	合格情况
环境空气	TSP	标准滤膜 7	0.36358	0.36354	-0.00004	±0.0005	合格
		标准滤膜 8	0.37087	0.37082	-0.00005	±0.0005	合格

## 5、监测结果

表 5-1 环境空气监测结果一览表

监测点位	监测指标	监测日期						
		2025.8.6	2025.8.7	2025.8.8	2025.8.9	2025.8.10	2025.8.11	2025.8.12
项目场址 1#	TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	171	183	190	164	176	183	189
马庄村 2#	TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	184	193	164	181	189	164	185
备注	样品状态：完好无损							

表 5-2 环境空气气象参数一览表

监测点位	监测日期	监测时间	风向(°)	风速(m/s)	气温(°C)	气压(kPa)	天气状况	
项目场址 1#	2025.8.6	14:00	50	1.1	31.1	88.6	晴	
		20:00	55	1.0	28.7	88.7		
	2025.8.7	2:00	50	1.3	23.9	88.8		晴
		8:00	60	1.1	25.7	88.7		
		14:00	90	1.7	30.4	88.6		
	20:00	110	1.2	28.3	88.7			
	2025.8.8	2:00	100	1.5	25.9	88.8	晴	
		8:00	150	1.1	27.8	88.7		
		14:00	180	1.7	31.7	88.6		
	20:00	195	1.8	28.3	88.7			
	2025.8.9	2:00	190	1.2	21.7	88.8		晴
		8:00	200	1.5	23.8	88.7		
		14:00	170	1.1	29.7	88.6		
	20:00	150	1.3	26.3	88.8			
	2025.8.10	2:00	155	1.2	22.1	88.7	晴	
		8:00	160	1.7	23.8	88.8		
		14:00	170	1.4	29.7	88.5		
	20:00	170	1.2	25.3	88.7			
	2025.8.11	2:00	175	1.7	22.7	88.7		晴
		8:00	180	1.9	24.6	88.8		
		14:00	200	1.4	31.1	88.6		
	20:00	180	1.3	26.7	88.8			
	2025.8.12	2:00	170	1.7	20.3	88.8	晴	
		8:00	170	1.2	22.5	88.7		
14:00		200	1.2	31.1	88.6			
20:00	220	1.7	26.9	88.7				
2025.8.13	2:00	215	1.3	21.1	88.6	晴		
	8:00	270	1.5	23.6	88.8			

(续) 表 5-2 环境空气气象参数一览表

监测点位	监测日期	监测时间	风向(°)	风速(m/s)	气温(°C)	气压(kPa)	天气状况	
马庄村 2#	2025.8.6	14:00	50	1.1	31.1	88.6	晴	
		20:00	55	1.0	28.7	88.7		
	2025.8.7	2:00	50	1.3	23.9	88.8		晴
		8:00	60	1.1	25.7	88.7		
		14:00	90	1.7	30.4	88.6		
		20:00	110	1.2	28.3	88.7		
	2025.8.8	2:00	100	1.5	25.9	88.8	晴	
		8:00	150	1.1	27.8	88.7		
		14:00	185	1.7	31.7	88.6		
	2025.8.9	2:00	190	1.2	21.7	88.8	晴	
		8:00	200	1.5	23.8	88.7		
		14:00	170	1.1	29.7	88.6		
		20:00	150	1.3	26.3	88.8		
	2025.8.10	2:00	155	1.2	22.1	88.7	晴	
		8:00	160	1.7	23.8	88.8		
		14:00	170	1.4	29.7	88.5		
	2025.8.11	2:00	170	1.2	25.3	88.7	晴	
		2:00	175	1.7	22.7	88.7		
		8:00	180	1.9	24.6	88.8		
		14:00	200	1.4	31.1	88.6		
	2025.8.12	2:00	180	1.3	26.7	88.8	晴	
		2:00	170	1.7	20.3	88.8		
		8:00	170	1.2	22.5	88.7		
		14:00	200	1.2	31.1	88.6		
2025.8.13	2:00	220	1.7	26.9	88.7	晴		
	2:00	215	1.3	21.1	88.6			
	8:00	270	1.5	23.6	88.8			

表 5-2 地下水监测结果一览表

监测指标	单位	2025.8.8					
		1#周家坡	2#柏崖头	3#李家山	4#山庄头	5#马庄	6#东雷庄
pH	—	7.9	8.0	7.8	8.1	7.8	8.2
氨(以N计)	mg/L	0.06	0.33	0.04	0.02	0.05	0.09
硝酸盐(以N计)	mg/L	5.4	19.0	5.4	4.8	1.8	5.5
亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.001L	0.007	0.001L	0.002	0.001L	0.002
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003	0.0003L	0.0006	0.0004
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
总硬度	mg/L	286	277	240	234	232	212
铅	μg/L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
氟化物	mg/L	0.2	0.3	0.3	0.3	0.7	0.3
镉	μg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
溶解性总固体	mg/L	370	301	310	298	353	368
高锰酸盐指数(以O <sub>2</sub> 计)	mg/L	1.30	2.97	1.71	1.99	1.22	1.60
硫酸盐	mg/L	52	23	52	48	80	57
氯化物	mg/L	26.9	27.5	12.6	10.4	11.5	21.2
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	<2	<2
菌落总数	CFU/mL	未检出	4	未检出	未检出	未检出	未检出
K <sup>+</sup>	μg/L	1.58×10 <sup>3</sup>	1.52×10 <sup>3</sup>	2.45×10 <sup>3</sup>	1.97×10 <sup>3</sup>	2.76×10 <sup>3</sup>	3.33×10 <sup>3</sup>
Na <sup>+</sup>	mg/L	20	12	15	19	27	81
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	91	64	67	61	71	47
Mg <sup>2+</sup>	μg/L	2.00×10 <sup>4</sup>	2.39×10 <sup>4</sup>	2.16×10 <sup>4</sup>	2.14×10 <sup>4</sup>	1.64×10 <sup>4</sup>	2.66×10 <sup>4</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	5L	5L	5L	5L	17.4	6.6
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	252	248	244	220	239	323
水温	°C	18.4	18.5	18.6	18.3	18.6	17.9
备注	1、样品状态: 完好无损; 2、“<2”、“检出限+L”表示低于方法检出限的结果; 3、1#周家坡、2#柏崖头、3#李家山、4#山庄头、5#马庄、6#东雷庄均为泉水。						

表 5-3 噪声监测结果一览表 单位: dB(A)

监测日期	监测点位	昼间 (18:19-19:20)				夜间 (22:00-22:56)			
		L <sub>eq</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>eq</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
2025.8.18	1#	49.9	55.0	51.6	47.7	46.7	48.6	46.3	42.6
	2#	54.3	57.8	52.9	49.0	46.8	49.7	45.8	40.9
	3#	53.8	56.4	53.2	48.7	47.2	49.6	46.7	42.8
	4#	51.2	53.3	51.0	47.0	46.3	48.6	46.0	41.6
	5#	54.0	56.1	53.6	50.0	45.8	48.0	44.9	41.1
	6#	52.8	55.8	51.9	48.0	48.5	51.0	47.7	43.7
	7#	51.1	52.9	50.7	47.2	47.8	50.0	47.3	42.8

监测点位示意图



图 1 地下水监测点位示意图

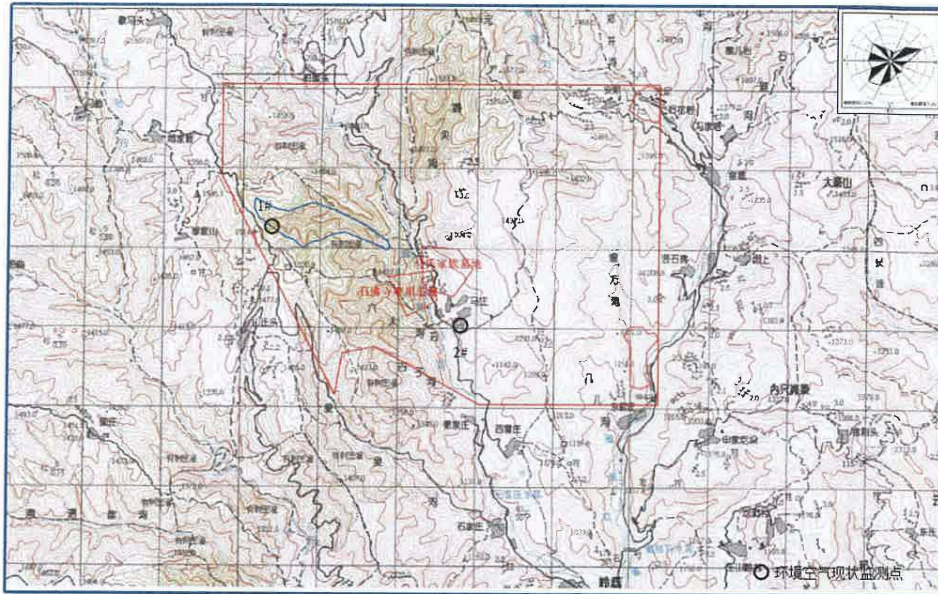


图2 环境空气监测点位示意图

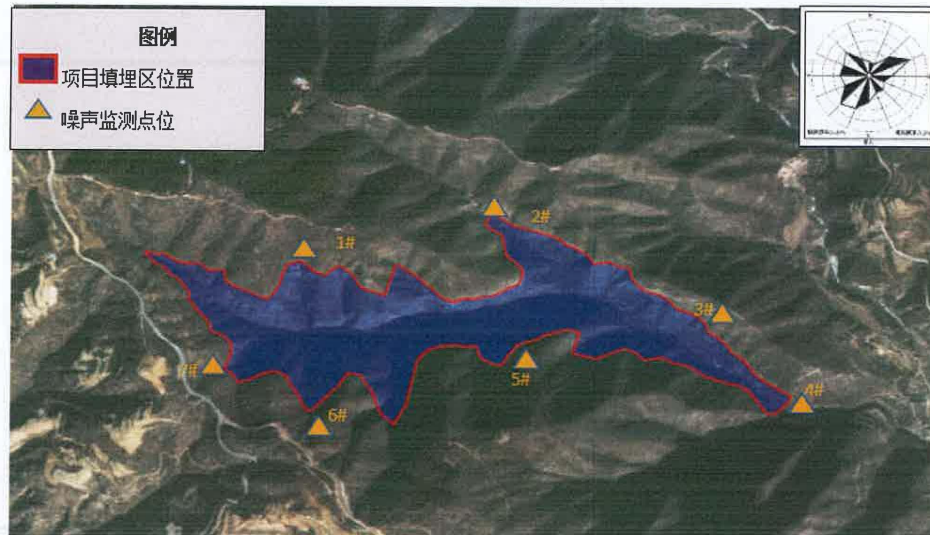


图3 噪声监测点位示意图

-----报告结束-----



# 检测报告

山西中科环检字SJI202510801号

项目名称：山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固

废资源生态综合治理环境质量现状监测

委托单位：山西清韵环保科技有限公司

山西中科检测科技有限公司  
二〇二五年八月二十六日



## 声明



- 1、报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及CMA章无效。
- 2、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 3、复制报告未重新加盖本机构“检验检测专用章”无效。
- 4、本报告私自转让、盗用、冒用、涂改或以其它任何形式篡改的均属无效。
- 5、本次检测仅对收到的样品负责。
- 6、本报告仅对本次检测结果负责。

山西中科检测科技有限公司  
地址：山西省太原市小店区平阳路街道体育西路园梅源商务19层  
邮编：030006  
电话：0351-7631367  
传真：0351-7631367



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 220412051019

名称: 山西中科检测科技有限公司

地址: 山西转型综合改革创新示范区唐槐产业园武洛街7号b座化验楼(一照多址)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基  
本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数  
据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

许可使用标志



发证日期: 2022年09月14日  
有效期至: 2028年09月13日  
发证机关: 山西省市场监督管理局

提示: 1. 应在获证有效期内开展工作, 2. 应在证书有效期内满前3个月提出复评审申请, 逾期不申请证书注销。  
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

山西中环环检字 SJ1202510801 号

第 1 页 共 4 页

项目负责人: 李宇霞

报告编制人: 贺娇

报告审核人: 贾雅琼

报告签发人: 郑红莲

签发日期: 2025年8月26日

签字: 贺娇

签字: 贾雅琼

签字: 郑红莲

## 检测人员:

检测工作	姓名	上岗证号	姓名	上岗证号
分 析	冀鑫	2022SXZJK005	宋立博	2022SXZJK008
	张佳蓉	2022SXZJK010	王雨薇	2022SXZJK034
	晋静	2023SXZJK004	刘贝贝	2025SXZJK002
	刘玉鑫	2025SXZJK003	...	...
质 控	高旭艳	2022SXZJK025	...	...
	贺娇	2023SXZJK011	...	...

## 检测 报告

项目名称	山西万基生态治理有限公司晋城分公司固废资源生态综合治理环境固废致效检测			项目编号	SJ120250801
委托单位	山西清得环保科技有限公司			项目地址	2025.08.01
采样日期	2025.08.01			分析日期	2025.08.01~08.21
测试环境	温度: 24.1~25.7℃			湿度: 40~47%RH	
样品类别	样品标识	检测项目	样品数量	样品规格	样品描述
土壤	占地范围外	pH值、镉、总汞、总砷、铅、铬、铜、镍、锌、总氮、总磷、总氟化物	1个	一次性密封袋 2840g	深棕、壤土、无根系
	上游区域1#		1个	一次性密封袋 3160g	深棕、壤土、无根系
	下游区域2#		1个	一次性密封袋 3000g	深棕、壤土、无根系
	占地范围内上游区域3#		1个	一次性密封袋 2320g	深棕、壤土、无根系
			1个	一次性密封袋 3200g	深棕、壤土、无根系
			1个	一次性密封袋 3060g	深棕、壤土、无根系
			1个	一次性密封袋 3200g	深棕、壤土、无根系
			1个	一次性密封袋 2600g	深棕、壤土、无根系
			1个	一次性密封袋 3240g	深棕、壤土、无根系
			1个	一次性密封袋 2960g	深棕、壤土、无根系
占地范围内排土坝北侧5#					
占地范围内					
占地范围外					
样品类别	分析方法及依据				检出限
pH	HJ 962-2018《土壤pH值的测定 电位法》				---
总氟化物	HJ 873-2017《土壤水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》				63mg/kg
总砷	GB/T 22105.2-2008《土壤质量 总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分:土壤中总砷的测定》				0.01mg/kg
总汞	GB/T 22105.1-2008《土壤质量 总汞、总镉、总铬、总铜、总镍、总锰、总磷、总钾、总氮、总磷的测定 原子荧光法 第1部分:土壤中总汞的测定》				0.002mg/kg
铜	HJ 1315-2023《土壤和沉积物 19种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法》				1mg/kg
镍					0.03mg/kg
铬					0.7mg/kg
锌					5mg/kg
镉					2mg/kg

## 检测 报告 (续页)

主要仪器设备编号	检测项目	仪器名称及型号	管理编号	校准部门及有效期
	总砷	原子荧光光度计 AFS-8530	FXYQ-103	河北乾霖检测技术服务有限公司 2026.03.17
	总汞	原子荧光光度计 AFS-9700A	FXYQ-015	河北乾霖检测技术服务有限公司 2026.03.17
	铅、镉、铜、镍、锌、铬	电感耦合等离子体质谱仪 7700	FXYQ-087	河北乾霖检测技术服务有限公司 2026.03.17

检测类别	检测项目	样品编号	平行双样		加标回收率	标准样品检查			结果判定
			测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)		测定值 (%)	测定值 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)	
土壤	总氟化物	SJ120250801-T-1	261	0.8	≤20	---	---	---	合格
		SJ120250801-T-1-P	265	---	---	70-120	---	---	合格
		SJ120250801-T-1	336	0.7	≤20	---	---	---	合格
		SJ120250801-T-10-P	341	---	---	70-120	---	---	合格
		SJ120250801-T-10	---	---	85.4	---	---	---	合格
		230101-MY-165	---	---	---	8.04	8.01±0.07	---	合格
		250103-MY-2	---	---	---	12.2	13.2±1.4	---	合格
		250103-MY-2	---	---	---	3.02	0.027±0.005	---	合格
		250103-MY-2	---	---	---	22.1	21	5.2	合格
		250103-MY-2	---	---	---	0.162	0.14	15.7	合格
土壤	总砷	250103-MY-2	---	---	---	22.0	24	-8.3	合格
		250103-MY-2	---	---	---	29.7	30	-1.0	合格
		250103-MY-2	---	---	---	60.7	66	-8.0	合格
		250103-MY-2	---	---	---	58.9	65	-9.4	合格
		250103-MY-2	---	---	---	---	---	---	合格

备注: 1. SJ120250801-T-1 表示项目编号-土壤-样品序号。  
2. 230101-MY-165 表示入庫日期-采样-入庫序号。

## 检测报告 (续页)

单位: mg/kg, pH 值无量纲

样品标识	样品编号	pH	总砷	总汞	铅	镉	铜	锌	镍	铬	总氟化物
占地范围外上游区域1#0-0.2m	SJ20250801-T-1	7.95	5.66	2.06×10 <sup>-2</sup>	22	0.23	15.1	52	18	42	263
占地范围外下游区域2#0-0.2m	SJ20250801-T-2	8.01	10.1	1.46×10 <sup>-2</sup>	20	0.14	18.4	53	27	40	232
占地范围内上游区域3#0-0.5m	SJ20250801-T-3	8.09	13.0	1.96×10 <sup>-2</sup>	25	0.18	29.9	79	41	62	253
占地范围内上游区域3#0.5-1.5m	SJ20250801-T-4	7.97	14.0	1.52×10 <sup>-2</sup>	23	0.14	28.5	75	38	56	321
占地范围内上游区域3#1.5-3.0m	SJ20250801-T-5	7.92	15.3	2.88×10 <sup>-2</sup>	24	0.15	29.2	77	39	59	330
占地范围内中部区域4#0-0.5m	SJ20250801-T-6	8.08	15.7	1.76×10 <sup>-2</sup>	25	0.21	29.1	79	40	71	269
占地范围内中部区域4#0.5-1.5m	SJ20250801-T-7	7.97	14.3	1.78×10 <sup>-2</sup>	21	0.15	22.2	62	32	61	278
占地范围内中部区域4#1.5-3.0m	SJ20250801-T-8	8.05	13.6	3.13×10 <sup>-2</sup>	26	0.17	29.3	75	41	68	271
占地范围内挡土坝北侧 5#0-0.5m	SJ20250801-T-9	7.90	11.6	1.58×10 <sup>-2</sup>	22	0.15	25.9	69	35	53	347
占地范围内挡土坝北侧5#0.5-1.5m	SJ20250801-T-10	8.03	11.0	1.35×10 <sup>-2</sup>	21	0.19	24.7	66	34	48	338
占地范围内挡土坝北侧5#1.5-3.0m	SJ20250801-T-11	8.06	12.4	2.47×10 <sup>-2</sup>	24	0.21	27.1	72	37	52	343
占地范围内区域6#0-0.2m	SJ20250801-T-12	8.07	12.2	2.20×10 <sup>-2</sup>	24	0.20	28.4	75	38	67	341

备注: SJ20250801-T-1 表示项目编号-土壤-样品序号。

\*\*\*报告结束\*\*\*



### 一、土壤理化性质

山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理环境质  
量现状监测补充信息



表 1 土壤理化性质结果一览表

点号	占地范围内中部区域 4#					
	层次	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	深度 0.1m	深度 0.2m
颜色	深棕	深棕	深棕	ORP1 421	ORP1 487	
质地	壤土	壤土	壤土	ORP2 422	ORP2 488	
砂砾含量	无	无	无			
其他杂物	无根系	无根系	无根系			
pH 值	8.08	7.97	8.05			
阳离子交换量 (cmol/kg)	12.4	12.2	12.3			
饱和导水率 (mm/min)	0.107	0.106	0.106			
土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.30	1.34	1.34			
孔隙度 (%)	50.7	49.6	49.3			
氧化还原电位 (mV)	ORP1 464 ORP2 465	深度 0.1m ORP1 421 深度 0.2m ORP2 422	深度 0.1m ORP1 487 深度 0.2m ORP2 488			

以下空白

---

---

报告编号: YZ260029-2

# 检测报告

样品名称: 固体废物(粉煤灰)

委托单位: 山西国锦煤电有限公司

检测类别: 委托检测

批准人: 任利锋

发出日期: 2026年1月13日

山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心





山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心

检验检测专用章  
检测报告

报告编号: YZ260029-2

第 1 页 共 2 页

委托单位	山西国锦煤电有限公司		
样品名称	固体废物(粉煤灰)	样品状态	粉状
检测类别	委托检测	样品数量	1个
检测依据	/	收样日期	2026年1月9日
检测日期	2026年1月9日-2026年1月13日		
检测项目	水溶性盐		
主要仪器	名称: 电子天平	编号: TFX Y-0073	
测试环境	温度(°C): 20	湿度(%RH): 35	
备注	此报告结果仅供参考, 不做任何证明作用。		
主检	许玉琴 李达	审核	任芳
录入	阴旭霞	校对	任芳



山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心  
检测报告续页



报告编号: YZ260029-2

第 2 页 共 2 页

分析编号	送样编号	g/kg	/	/	/	/	/
		水溶性盐	/	/	/	/	/
26Y0050	/	8.04	/	/	/	/	/

以下空白



报告编号：YZ260029-1



# 检测报告

样品名称： 固体废物(粉煤灰)

委托单位： 山西国锦煤电有限公司

检测类别： 委托检测

批准人： 任利锋

发出日期： 2026年1月13日

山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心



## 注意事项

- 1、报告无“骑缝章”、“检测单位公章”或“检验检测专用章”无效。
- 2、复制报告未重新加盖骑缝章及“检测单位公章”或“检验检测专用章”无效。
- 3、报告无校对、审核、批准人签名无效。
- 4、报告涂改无效。
- 5、对检测报告若有异议，应于收到报告之日起(包括电话通知)十五日内向检测单位提出。
- 6、一般情况，委托检测仅对来样负责。
- 7、未经本中心批准,此报告不得作商业广告宣传用。

地 址：山西省太原市并州北路27号

电 话：（0351）4196463

传 真：（0351）4043536

邮政编码：030001



山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心

检验检测专用章  
140141356784  
检测报告

第 1 页 共 2 页

报告编号: YZ260029-1

委托单位	山西国锦煤电有限公司		
样品名称	固体废物(粉煤灰)	样品状态	粉状
检测类别	委托检测	样品数量	1个
检测依据	HJ 761-2015	收样日期	2026年1月9日
检测日期	2026年1月9日-2026年1月13日		
检测项目	有机质		
主要仪器	名称: 电子天平	编号: TFXY-0077	
测试环境	温度(°C): 20	湿度(%RH): 37	
备注	此格无内容		
主检	郑晓	审核	任晓芳
录入	阴旭霞	校对	安喜慧



山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心  
检测报  
告  
专  
用  
页

报告编号: YZ260029-1

第 2 页 共 2 页

分析编号	送样编号	$\omega(B) / \%$					
		有机质	/	/	/	/	/
26Y0050	/	4.70	/	/	/	/	/

以下空白



报告编号: YZ260029-2

# 检测报告

样品名称: 固体废物(粉煤灰)

委托单位: 山西国锦煤电有限公司

检测类别: 委托检测

批准人: 任利锋

发出日期: 2026年1月13日

山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心



## 注意事项

- 1、报告无“骑缝章”、“检测单位公章”或“检验检测专用章”无效。
- 2、复制报告未重新加盖骑缝章及“检测单位公章”或“检验检测专用章”无效。
- 3、报告无校对、审核、批准人签名无效。
- 4、报告涂改无效。
- 5、对检测报告若有异议,应于收到报告之日起(包括电话通知)十五日内向检测单位提出。
- 6、一般情况,委托检测仅对来样负责。
- 7、未经本中心批准,此报告不得作商业广告宣传用。

地 址: 山西省太原市并州北路27号

电 话: (0351) 4196463

传 真: (0351) 4043536

邮政编码: 030001



山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心

检验检测专用章  
101057849  
检测报告

报告编号: YZ260029-2

第 1 页 共 2 页

委托单位	山西国锦煤电有限公司		
样品名称	固体废物(粉煤灰)	样品状态	粉状
检测类别	委托检测	样品数量	1个
检测依据	/	收样日期	2026年1月9日
检测日期	2026年1月9日-2026年1月13日		
检测项目	水溶性盐		
主要仪器	名称: 电子天平	编号: TFXY-0073	
测试环境	温度(°C): 20	湿度(%RH): 35	
备注	此报告结果仅供参考, 不做任何证明作用。		
主检	许玉琴 李达	审核	任芳
录入	阴旭霞	校对	任芳



山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心  
检测报告续页



报告编号: YZ260029-2

第 2 页 共 2 页

分析编号	送样编号	g/kg	/	/	/	/	/
		水溶性盐	/	/	/	/	/
26Y0050	/	8.04	/	/	/	/	/

以下空白



报告编号: YZ260029-1



# 检测报告

样品名称: 固体废物(粉煤灰)

委托单位: 山西国锦煤电有限公司

检测类别: 委托检测

批准人: 任利锋

发出日期: 2026年1月13日

山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心



## 注意事项

- 1、报告无“骑缝章”、“检测单位公章”或“检验检测专用章”无效。
  - 2、复制报告未重新加盖骑缝章及“检测单位公章”或“检验检测专用章”无效。
  - 3、报告无校对、审核、批准人签名无效。
  - 4、报告涂改无效。
  - 5、对检测报告若有异议，应于收到报告之日起(包括电话通知)十五日内向检测单位提出。
  - 6、一般情况，委托检测仪对来样负责。
  - 7、未经本中心批准,此报告不得作商业广告宣传用。
- 地 址：山西省太原市并州北路27号
- 电 话：（0351）4196463
- 传 真：（0351）4043536
- 邮政编码：030001



山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心

检测报告

报告编号: YZ260029-1

第 1 页 共 2 页

委托单位	山西国锦煤电有限公司		
样品名称	固体废物(粉煤灰)	样品状态	粉状
检测类别	委托检测	样品数量	1个
检测依据	HJ 761-2015	收样日期	2026年1月9日
检测日期	2026年1月9日-2026年1月13日		
检测项目	有机质		
主要仪器	名称: 电子天平	编号:	TFXY-0077
测试环境	温度(°C): 20	湿度(%RH):	37
备注	此格无内容		
主检	郑晓	审核	任名芳
录入	阴旭霞	校对	任名芳



山西地质集团检测技术有限公司  
自然资源部太原矿产资源检测中心  
检测报 告 专 用 章  
续 页

报告编号: YZ260029-1

第 2 页 共 2 页

分析编号	送样编号	$\omega(B) / \%$					
		有机质	/	/	/	/	/
26Y0050	/	4.70	/	/	/	/	/

以下空白



---

交城县粉煤灰固态资源生态综合治理项目在  
中兴煤业井田范围内建设的协议

甲方：山西汾西中兴煤业有限责任公司

乙方：山西万基生态治理有限公司

签订地点：中兴煤业公司

签订时间：2025年11月5日

---

## 交城县粉煤灰固态资源生态综合治理项目在 中兴煤业井田范围内建设的协议

甲方：山西汾西中兴煤业有限责任公司

乙方：山西万基生态治理有限公司

乙方欲在甲方采矿证范围内建设交城县粉煤灰固态资源生态综合治理项目，项目总占地面 0.359km<sup>2</sup>。为保证山西万基生态治理有限公司关于交城县粉煤灰固态资源生态综合治理项目安全顺利开展，甲方根据《中华人民共和国矿产资源法》、《山西汾西矿业（集团）有限责任公司关于同意交城县粉煤灰固态资源生态综合治理项目在中兴煤业井田范围内建设的批复》汾煤资地函〔2025〕943号文件要求，在本着自愿、平等、诚信的原则，依据有关法律、法规的规定，经双方协商一致，达成如下协议：

一、甲方同意乙方山西万基生态治理有限公司粉煤灰固态资源生态综合治理项目在中兴煤业井田范围内建设，下伏其采矿许可证范围内累计查明煤炭资源量约 3164 万吨，全为保有资源量，在甲方采矿许可证范围内占地面积 0.359km<sup>2</sup>（范围坐标见附件 1）。

二、乙方须委托有资质单位编制项目稳定性评价报告，且通过专家审查，并将稳定性评价报告及专家审查意见报甲方资源管理部门。

三、乙方项目的位置、范围必须根据协议中确定的坐标进行建设，不得擅自变更，否则，造成的一切后果由乙方承担。

四、根据甲方采掘衔接计划安排，生态修复期内不涉及该区域，将来涉及开采变更时优先避让该区域（项目单位发生变更仍然有效）。甲方在开采过程中，若造成乙方厂址范围内地面建（构）筑物出现裂缝、塌陷等安全问题，造成乙方财产损失时，甲方不予赔偿。

五、甲方后期回采期间，乙方派专人、专用设备对生态整治工程进行监测，相关工程费用由乙方承担。

六、乙方办理相关项目建设用地等手续时不得对甲方采矿许可证证载的拐点坐标、矿区面积、矿区范围等相关内容造成影响，若造成的一切损失及影响由乙

方全部负责。

七、乙方项目自建设开始，乙方负有项目生态修复的责任及该项目引发的其他风险责任。在乙方项目实施过程中，乙方自身遭受的以及致使第三人人身伤害、财产损失，一切法律责任均由乙方承担。

八、项目建设结束后，乙方须按照有关规范要求对工程区进行持续监测，发现的安全环保、地表裂缝等隐患及时治理，隐患整改后方可离场，由此所产生的费用均由乙方承担。乙方离场后，因乙方项目后续产生的上述隐患，仍由乙方负责处理，费用由乙方承担。该责任不限于协议期内。

九、因本协议的订立、效力、履行、变更及终止等发生争议或纠纷，双方进行协商解决，若不愿协商、调解或者协商、调解不成的，可以直接向交城县人民法院提起诉讼。

十、本协议履行时间有效期为 2025 年 11 月 5 日至 2033 年 4 月 30 日。该协议在项目实施单位发生变更时仍然有效。

十一、本协议一式四份，甲乙双方各执二份，本协议自签字盖章之日起生效。

甲方：山西汾西中兴煤业有限责任公司  
法定代表人：



乙方：山西万基生态治理有限公司  
法定代表人：



2025 年 11 月 5 日

山西万基生态治理有限公司  
粉煤灰等固废资源生态综合治理项目  
场地环境风险评估报告专家评审意见

2025年11月16日，山西万基生态治理有限公司组织召开了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目场地环境风险评估报告》(以下简称“报告”)技术评审会。参加会议的有报告编制单位山西清韵环保科技有限公司的代表及应邀参会的3位环保专家组(名单附后)。会议期间，专家组听取了报告编制单位的详细汇报，经质询和认真讨论，形成如下评审意见：

**一、基本情况**

“报告”根据规范要求调查了山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目场地周围环境敏感目标分布情况，对污染因子进行了识别和筛选，布设现状监测点对场地可能受到的污染情况进行了监测，结果表明所监测的所有因子都满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)标准限值的要求。“报告”进一步分析了项目可能发生的环境风险情景、因素及影响范围、程度，重点对地表水、地下水、周边土壤的环境污染风险进行了评估，评估结论为环境风险可以接受。

**二、“报告”编制质量**

报告编制规范，内容较全面，环境污染状况调查与风险评估结论可信，提出的风险防控措施总体可行。“报告”经修改完善后可以作为项目建设的依据。

**三、“报告”修改建议**

- 1、进一步调查场地1km范围内现有及历史污染源排查及识别内容，明确不同阶段场地周边污染源类型及具体方位、距离。补充清晰的场地周边历史污染源分布遥感影像图。
- 2、核实本场地与周边村庄居民区、农村及分散式饮用水水源保护区、地表水体的距离，完善环境敏感目标的分布。
- 3、进一步调查本项目拟利用的山西国锦煤电有限公司粉煤灰填充物的成份、淋溶浸出结果，明确填充物选择的代表性。
- 4、补充完善本项目工程设计内容，细化、完善渗滤液收集及回用、洪水导排、地下水防护等相关的保护措施。细化工程防渗措施，补充分析防渗层破损、

渗滤液外漏的可能性，完善该部分相关风险评估。

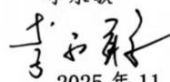
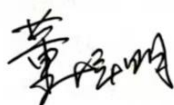
5、根据工程特点、物料特性，完善污染源强参数，补充完善污染物进入人体的途径、方式及时间，根据 GB18599-2020 要求优化报告内容，重点围绕地表水、地下水、土壤环境及受影响人群的健康风险进行评估。

6、细化场地所处的地貌单元，完善区域地质、水文地质条件介绍，完善相关图件：细化项目区水文地质条件，说明主要含水层类型及水文地质特征，明确地下水水位埋深、流向。在此基础上，结合工程管控要求、防渗工程措施和目标保护含水层供水意义，分析地下水环境风险。

评审专家组：董振明

师莉娟

李永敏



2025年11月16日

---

# 交城县水利局文件

---

交城县水利局

## 关于对《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施方案》的 审查意见

山西万基生态治理有限公司：

你单位《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施方案》已收到，根据晋自然资发[2019]25号文件及吕自然资发[2019]542号，按照《山西省泉域水资源保护条例》等相关规定，该项目范围与汾河、沁河、桑干河保护范围无重叠，与市县管河流管理范围无重叠，与县管水库保护范围无重叠，与泉域保护范围无重叠，积极办理“水土保持方案”等相关手续，严格按批准的方案施工，尽可能减少原始植被的破坏。



# 交城县自然资源局

## 交城县自然资源局 关于《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等 固废资源生态综合治理项目实施方案》 的审查意见

山西万基生态治理有限公司：

你公司《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施方案》（以下简称《实施方案》）收悉。

经研究，原则同意你公司制定的《实施方案》。天宁镇马庄、山庄头村粉煤灰等固废资源生态综合治理项目应严格执行中央、省、市、县关于粉煤灰固废资源生态回填及修复治理工作的各项政策、法规，按照《实施方案》认真组织实施，同时做好全过程档案建设与管理并永久保存。



# 吕梁市生态环境局交城分局

## 关于山西万基生态治理有限公司粉煤灰等 固废资源生态综合治理项目实施方案的 审查意见

山西万基生态治理有限公司：

你公司报送的《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目实施方案》已收悉，经研究，我局原则同意该实施方案，请严格按照相关规定报批环境影响评价文件，待取得环评批复后方可开工建设。

吕梁市生态环境局交城分局

2023年12月19日



# 山西省农村集体经济监督专用票据 (电子)



票据代码: 14990622

交款人统一社会信用代码:

交款人: 山西万基生态治理有限公司

票据号码: 0001533048

校验码: 8c1959

开票日期: 2025-12-24



项目编号	项目名称	单位	数量	标准	金额 (元)	备注
03010509	不需要纳税的发包收入	元	1	160000.00	160,000.00	2026.1.1—2026.12.31
金额合计 (大写) 壹拾陆万元整					(小写) 160,000.00	
其他信息						



收款单位 (章) 交城县大宁镇山庄头村村民委员会

复核人: 王峰

收款人: 王峰

---

## 《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态 综合治理环境影响报告书》技术审查意见

受吕梁市行政审批服务管理局委托，山西省生态环境规划与技术研究院于2026年2月3日在吕梁市主持召开了《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理环境影响报告书》（以下简称《报告书》）技术评估会，参加会议的有吕梁市行政审批服务管理局、吕梁市生态环境局、吕梁市生态环境局交城分局、建设单位山西万基生态治理有限公司、报告编制单位山西清韵环保科技有限公司等单位代表及随机抽取的5位专家（名单附后）。会议期间，与会人员观看了现场影像资料，分别听取了建设单位对项目前期工作进展情况、评价单位代表对《报告书》主要内容的介绍，经认真讨论和评审，在汇总会议意见的基础上形成技术审查意见如下：

### 一、项目基本情况

“山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目”位于吕梁市交城县天宁镇山庄头村和马庄村一带、山庄头村西北侧910m处的荒沟，沟体总体呈东西走向，地势西高东低，土地现状主要为灌木林地与其他草地；山西万基生态治理有限公司拟利用粉煤灰作为充填材料将该沟复垦为乔木林地和灌木林地，项目生态恢复治理区面积为35.38hm<sup>2</sup>。项目拟分期实施，主要建设内容为进场道路、场地平整、拦挡工程、防渗工程、截排水工程、边坡防护工程、消力池、土地整治与生态恢复工程等。项目估算总投资6337.36万元，其中环保投资1672万元。2025年1月13日，交城县行政审批服务管理局对本项目进行了备案，备案号为：2501-141122-89-01-854239；《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地复垦方案》已编制完成，通过了交城县自然资源局组织的技术评审，2025年6月26日交城县自然资源局以交自然资函[2025]160号文出具了同意的批复。交城县人民政府已承诺将该项目纳入待编制的《交城县国土空间生态修复规划》”。

### 二、《报告书》编制质量

《报告书》编制格式较规范，内容较全面，评价技术路线和方法基本符合相关技术导则的要求，提出的污染治理措施、林草恢复方案、生态恢复治理措施总体可行，评价结论明确；《报告书》综合考核得分72分。

### 三、《报告书》应补充修改以下内容

#### （一）项目概况

---

1. 根据《国务院关于印发〈固体废物综合治理行动计划〉的通知》（国发〔2025〕14号）等文件精神，梳理编制思路，完善项目建设背景，厘清工业固废生态回填和修复治理与粉煤灰处置的逻辑关系；补充说明生态回填区生态环境现状及存在生态环境问题，结合项目实施的生态效益，分析说明本项目建设的必要性。调查说明国锦煤电有限责任公司建设情况、生产现状、粉煤灰减量化、资源化和再利用的现状以及粉煤灰环境管理要求，明确本项目固废利用的性质。

2. 核准本项目工程勘界范围、分期生态回填范围、占地范围及其相互间关系（并图示），说明分期占地单元、性质、类型（特别勘界外占地）、面积、占地使用期限及与勘界、租赁合同等的对应关系；依实际占地，明确本次评价范围。根据项目土地利用规划、生态回填设计方案及国土资源管理部门意见，核实生态恢复治理范围、目标、质量标准及管护措施与期限。

3. 结合备案文件、土地复垦方案，明确分期依据，核实分期范围与工程内容；细化各期拦挡坝、场地修整、防渗排水、辅助工程、环保等工程内容，补充生态恢复工程内容（包括取土场），明确分期之间工程（防渗、截排水等）衔接关系；补充说明场内外道路工程、管理站、车辆冲洗平台、机械设备停放区、表土临时堆存点、取土场等具体建设位置、工程建设与设施配置内容等。补充场地排洪系统、渗滤液收集系统、边坡纵向排水设施工程内容；核实台段和边坡数量、各台段控制标高、面积及林草地恢复（林灌草结合）主要技术参数；给出生态回填区边界主要控制点坐标、最终填埋标高等，二期南部不得越界。补充规范、清晰的工程总平面布置、生态回填终了图及剖面图。

4. 根据地形条件、汇水面积等，细化分析拦挡坝、截排水、消力池等设施布置、工艺设计、技术参数选取的合理性，补充子坝结构与材质，说明防渗、截排水分期建设时序与衔接方式；结合GB18599要求，补充说明防渗层结构、分层厚度、用料、饱和渗透系数及防渗工程布置与施工方案；补充完善场地雨排系统、渗滤液收集系统构成，明确雨排、渗滤液分流收集技术方案；按照GB18599“封场及土地复垦要求”，分析各期封场方案的合理性，补充完善各期封场要求，明确封场表层结构，根据拟种植物种类及其对阻隔层可能产生的损坏确定覆盖土层的厚度。明确表层熟土剥离范围、厚度、剥离量，说明表层熟土存放点数量、位置、占地面积、存放量、堆放时间、堆土布置图及环保设施。补充取土场的面积、取土层厚度、可

---

取土量及取土方案，分析生态治理需土的保证性；补充表土剥离、防渗工程、填充工程、子坝构筑、截排水设施建设的技术方案与衔接关系。

5. 核实主要设备规格型号、数量及工程材料消耗种类、数量、规格、存储方案。补充土石方平衡分析内容，复核沟谷总充填量、粉煤灰利用量、土方需求量计算过程与依据；核实粉煤灰来源，分析粉煤灰供给的保证性、合法性；明确粉煤灰成分、浸溶实验分析样的代表性，补充粉煤灰有机质含量与水溶性盐总量指标，完善粉煤灰固废性质识别内容，补充分析作为充填材料的合理性。

6. 补充填埋期、复垦期、管护期用水条件及供水水源、配套机械设备与水工设施；细化项目用水单元及用水量，完善本项目的用排水平衡分析内容，分析管护期用水及管护设施的保证性。核实洗车平台（站房式保温）设置、洗车废水产生量及洗车废水收集、处理措施。

## **（二）区域环境质量现状和主要环境保护目标**

1. 复核环境要素污染识别与因子筛选结果，核实地下水、土壤、生态评价因子，明确地下水所选择污染预测因子（氟化物）及土壤垂直入渗预测因子（铅）的确定依据；补充各环境要素评价范围图。

2. 细化介绍区域自然环境现状及项目区四至关系。说明项目区域工业企业、道路、居民区、基本农田、生态公益林等分布情况及项目区村庄饮用水源的分布、类型和取水层位；明确项目区与磁窑河的位置关系及与周围耕地的位置关系和高差。核准运输路线走向与沿线敏感目标；完善环境保护目标及图表。

3. 细化评价区地表水系构成，核准场地雨水排放走向，明确项目所在沟谷与地表水系磁窑河的水力关系，说明磁窑河在项目区段下垫面性质和河流的水文特征，明确地表水水质控制要求。

4. 收集中兴煤矿地质与水文地质图及项目区附近地质钻孔资料，明确项目区所处的水文地质单元及地质、水文地质条件，说明项目区地层分布、岩性与地质构造发育特征、主要含水层类型与含水层贮存特征、富水性和补径排条件，明确地下水水位埋深和径流方向，补充项目区地质图、水文地质图和水文地质剖面图。完善地下水监测点布置图，核实监测点的类型和含水层类型，核实地下水水位和水温监测数据。补充土壤取样点相片及土壤质地、结构和理化性质指标。

5. 按生态评价导则要求，完善生态评价方法与内容。更新遥感资料及解译结果，明确遥感资料来源、采集时段及相关技术参数；引用资料需来

---

源明确并具有有效性及区域特性；土地利用现状分析应采用 2024 年土地变更数据。补充完善植被类型、生态系统类型等区域生态环境现状调查、定量统计分析内容及相应的生态图件（图中标识地物信息）；以明确的项目区域植物群落、生境类型的数量为基础，对应设置具代表性、典型性、合规性的样方、样线；规范样方调查表，补充样方调查现场照，完善动物样线调查与环境特征表；核实动植物名录。补充说明区域内有无国家和地方重要保护野生动物。

6. 细化生态回填沟谷自然特征、空间特征、植被类型与分布特点、林地构成、林地质量状况等生态环境现状；补充说明区域可利用道路情况。

### （三）项目拟采取的主要污染防治措施

1. 从提升土地服务功能、与周边生态景观相协调并结合 II 类场要求等因素，综合分析回填区恢复为乔木林地的合理性与依据，核实项目恢复林地、草地数量与布置；对照《山西省临时占地管理办法》，说明临时占地生态恢复要求和目标。

2. 优化分期分区，将外部取土场生态恢复治理纳入项目整体恢复治理方案中。明确非粉煤灰固废及粉煤灰入场质量控制措施、取土场和场地整理越界控制措施；优化拦挡坝结构与设置方案，按 II 类场要求补充完善防渗层结构及各期场区防渗工程施工方案；完善场地雨洪导排或收集工程措施及排水涵管、截排水渠、消力池等衔接措施；核实渗滤液产生量，补充渗滤液收集设施、处理措施与回用途径，确保渗滤液全部回用不外排。细化确保边坡覆土厚度的措施及边坡防护、纵向排水等方案。补充表土暂存场覆盖、围挡等水土流失和污染控制措施。

3. 鉴于取土场紧邻基本农田、回填区涉及公益林，提出基本农田、公益林等敏感目标的保护措施；按照国家和山西省《恢复植被和林业生产条件、树木补种的标准》要求及《生态公益林建设技术规程》《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南（试行）》，结合当地自然生长条件、乡土植物物种、植物根系特性、封场阻隔层保护，充实和丰富恢复植物物种选择的多样性、耐碱性等，优化林灌草类型与配置模式，细化完善平台林草地恢复的工程技术要求；给出整治区“边充填边恢复边管护”、取土场“边取土边恢复”的生态恢复治理方案；场地整理中对乔木提出移植移栽的保护措施；补充临时占地生态恢复治理措施，明确各工程区水土流失防治措施、生态恢复管护措施、管护时限及责任主体。完善生态环境保护措施平面布置图、设计图及生态环境影响评价自查表。

---

4. 针对粉煤灰扬尘污染的特点，充实煤粉煤灰调湿、卸灰及填充的防尘措施，给出充填区喷雾降尘设施的规格、数量、布设位置、喷雾覆盖能力及作业制度；明确进场道路建设要求，细化物料运输过程防尘、抑尘措施；补充非道路移动机械的环保措施及管控要求。

5. 细化拦挡坝下游村庄、道路、水体调查，明确坝体和道路等地面的高差、整治区最大高差等，根据下游环境敏感目标分布、填埋区的地形特点，明确环境风险因素和环境风险影响对象，规范、完善环境风险评价内容，针对性提出环境风险减缓措施和环境应急措施。

6. 完善地下水跟踪监测点布置方案，明确监测点深度和层位；完善环境管理、环境监测计划及环境保护对策措施汇总表，复核工程环境保护投资估算；核实项目基础设施竣工环境保护验收及生态恢复工程验收要求。

#### **（四）项目建设的环境可行性**

1. 根据项目回填粉煤灰和土地整治场地扬尘受作业方式、作业面积、风速影响、现场管理等特点，核实粉煤灰充填、土地整治期间扬尘计算参数，核准污染源源强与参数，复核大气环境估算模式预测参数及预测结果，补充场界扬尘达标分析及附近村庄 TSP 影响预测结果。规范大气环境影响评价自查表。

2. 完善项目高噪声设备源强表，核实噪声预测结果及整治期场界噪声达标情况；补充运输道路噪声污染治理措施，确保运输噪声不扰民。

3. 合理确定地下水污染预测公式，核实最大降水入渗量计算及地下水污染预测结果，进一步分析本项目对周围地下水和敏感目标的影响。补充施工过程中扬尘对土壤质量的影响分析内容。完善土壤垂直入渗预测模型，说明相关参数的确定依据，核实预测结果和预测成果图。

4. 根据生态回填综合治理前后土地利用、植被类型、生态系统等变化，量化分析项目对土地利用类型或功能、重要物种的活动与分布、重要生境、生态系统结构和功能、生物多样性等的影响；明确项目实施对区域生态环境影响范围、影响程度及区域生态系统结构与功能状况的总体变化趋势；特别分析说明项目实施对场地林地提质效果，补充说明项目实施的生态环境效益；明确生态评价结论。

5. 调查落实项目区压覆煤炭等矿产资源情况，完善本项目与中兴煤矿相对位置图，说明煤矿四采区的开采现状和开拓计划，补充压覆煤炭资源的相关协议；核实项目区地层岩性（主要岩性为强风化灰岩？），说明项目区不涉及地表变形、滑坡、泥石流等不良地质现象的依据，确保本项目工

程设施不受采矿岩移变形影响。

6. 细化分析项目与《吕梁市生态环境分区管控动态更新成果》《交城县国土空间总体规划》《固体废物综合治理行动计划》(国发[2025]14号)《山西省人民政府关于印发山西省固体废物污染防治攻坚行动方案的通知》(晋政发[2024]17号)《山西省“十四五”生态环境保护规划》(晋环发[2022]3号)《吕梁市煤基固废生态回填及修复治理试点工作方案》等上位规划、相关政策和标准的符合性

7. 补充说明相关部门核查意见的落实情况(勘界范围争议区解决方案、占用林地相关手续办理、取土场临时占地批复、与中兴煤矿互保协议、场地环境风险评估等),分析项目占用地方公益林地的合理性;根据项目土地利用现状与规划、坡度条件、压覆矿产资源、地质稳定性条件、区域地表水系及敏感目标分布等,结合《山西省临时占地管理办法》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》及生态回填的选址等相关要求,细化分析项目选址的环境合理性。

8. 更新、完善编制依据,补充完善相关图件与附件。

#### 四、《报告书》技术审查结论

“山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目”已编制完成《山西万基生态治理有限公司粉煤灰等固废资源生态综合治理项目土地复垦方案》、通过技术评审并由交城县自然资源局以交自然资函字[2025]160号文出具了同意的审核意见,同时交城县人民政府承诺将该项目纳入“交城县国土空间生态修复规划”,交城县行政审批服务管理局对本项目予以了备案。项目符合产业政策,在采取环评提出的污染防治、生态恢复治理措施和专家意见后,环境污染可控,生态环境影响可接受,项目建设从环境保护角度可行;《报告书》经补充、修改后可报请评估。

技术审查组: 徐明德 张永波 贾彩霞 史学峰 雒志龙



2026年2月3日



其他特征污染物	影响及主要措施		级别	主要保护对象 (目标)	工程影响情况	是否占用	占地面积 (公顷)	生态保护措施					
	名称	名称						避让	补偿				
项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护红线	(可增行)			核心区、缓冲区、实验区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿	重建(多选)				
	自然保护区	(可增行)			一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿	重建(多选)				
	饮用水水源保护区(地表)	(可增行)		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿	重建(多选)				
	饮用水水源保护区(地下)	(可增行)		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿	重建(多选)				
	风景名胜区	(可增行)		/	核心区、一般景区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿	重建(多选)				
主要原料及燃料信息	主要原料		序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量(%)	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位
	1	物煤灰			1.6	万吨							
大气污染治理与排放信息	有组织排放(主要排放口)	序号(编号)	排放口名称	排气筒高度(米)	污染防治设施工艺	污染防治设施处理效率	序号(编号)	名称	污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放速率(千克/小时)	排放量(吨/年)	排放标准名称
		序号	场区			无组织排放源名称				颗粒物	排放浓度(毫克/立方米)		
水污染治理与排放信息(主要排放口)	车间或生产设施排放口	序号(编号)	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)	名称	污染物种类	排放去向	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称
		序号(编号)	排放口名称										
固体废物信息	总排放口(直接排放)	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)	名称	污染物种类	排放去向	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称	
		序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量(吨/年)	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置	