

# 目 录

|                          |      |
|--------------------------|------|
| 第一章 总 则.....             | 1-1  |
| 1.1 编制依据.....            | 1-1  |
| 1.2 评价总体思路.....          | 1-5  |
| 1.3 评价对象及性质.....         | 1-6  |
| 1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选..... | 1-6  |
| 1.5 评价工作等级及评价范围.....     | 1-8  |
| 1.6 评价标准.....            | 1-13 |
| 1.7 环境保护目标.....          | 1-16 |
| 1.8 评价重点及专题设置.....       | 1-18 |
| 1.9 评价工作程序.....          | 1-19 |
| 第二章 工程分析 .....           | 2-1  |
| 2.1 工程概况 .....           | 2-1  |
| 2.2 工程污染因素分析 .....       | 2-38 |
| 第三章 环境现状调查与评价 .....      | 3-1  |
| 3.1 自然环境概况 .....         | 3-1  |
| 3.2 环境保护目标调查 .....       | 3-4  |
| 3.3 环境质量现状监测与评价 .....    | 3-5  |
| 第四章 环境影响预测与评价 .....      | 4-1  |
| 4.1 施工期环境影响分析 .....      | 4-1  |
| 4.2 营运期环境影响分析 .....      | 4-7  |
| 4.3 生态影响分析 .....         | 4-58 |
| 第五章 环境保护措施及其可行性论证 .....  | 5-1  |
| 5.1 施工期污染防治措施 .....      | 5-1  |
| 5.2 营运期污染防治措施 .....      | 5-5  |
| 5.3 生态保护恢复措施 .....       | 5-10 |
| 5.4 工程污染防治措施及投资汇总 .....  | 5-18 |
| 第六章 环境风险分析 .....         | 6-1  |
| 6.1 评价依据 .....           | 6-1  |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 6.2 风险识别 .....          | 6-2  |
| 6.3 风险事故情形分析 .....      | 6-2  |
| 6.4 环境风险分析 .....        | 6-3  |
| 6.5 环境风险防范措施及应急要求 ..... | 6-3  |
| 6.6 环境风险评价结论 .....      | 6-7  |
| 第七章 环境影响经济损益分析 .....    | 7-1  |
| 7.1 项目社会效益分析 .....      | 7-1  |
| 7.2 项目环境经济损益分析 .....    | 7-1  |
| 7.3 环境经济损益分析结论 .....    | 7-3  |
| 第八章 环境管理及监测计划 .....     | 8-1  |
| 8.1 环境管理 .....          | 8-1  |
| 8.2 污染物排放清单 .....       | 8-3  |
| 8.3 环境监控计划 .....        | 8-4  |
| 8.4 信息公开 .....          | 8-6  |
| 第九章 厂址可行性分析 .....       | 9-1  |
| 9.1 规划相符性 .....         | 9-1  |
| 9.2 厂址可行性分析 .....       | 9-21 |
| 9.3 总量控制指标 .....        | 9-22 |
| 第十章 结论 .....            | 10-1 |
| 10.1 评价结论 .....         | 10-1 |
| 10.2 评价建议 .....         | 10-5 |

## 附图

- 附图1 项目地理位置图
- 附图2 项目周围情况图
- 附图3 项目在济源示范区生态环境分区管控中位置图
- 附图4 项目周边地表水系图
- 附图5 项目与济源集中式饮用水源保护区相对位置图
- 附图6 项目与济源市生态保护区相对位置图
- 附图7 项目与济源市轵城镇国土空间总体规划位置关系图
- 附图8 项目大气、噪声、土壤、生态环境评价范围图
- 附图9 项目地下水环境影响评价范围图
- 附图10 项目监测点位图
- 附图11 项目土地利用现状图
- 附图12 项目施工布置示意图
- 附图13 项目修复区工程布置图
- 附图14 项目生态环境评价范围内植被类型图
- 附图15 项目运输路线示意图
- 附图16 项目生态现状照片
- 附图17 项目现场照片

## 附件

- 附件1 委托书
- 附件2 河南省企业投资项目备案证明
- 附件3 营业执照
- 附件4 河南省林业局关于项目的回复
- 附件5 济源示范区自然资源和规划局关于项目用地情况的说明
- 附件6 责任声明
- 附件7 回填物浸出毒性检测报告
- 附件8 环境现状监测报告

## 附表

建设项目环境影响报告书审批基础信息表



河南省强耐豫晋新材料有限公司  
轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目

# 环境影响报告书

(送审版)

建设单位：河南省强耐豫晋新材料有限公司

评价单位：济源市烨林安全环保技术服务有限公司

二零二六年五月



# 概 述

## 1.项目由来

济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟区域属典型丘陵地貌，沟深梁大、坡面侵蚀强烈，在长期水力侵蚀作用下，溯源侵蚀等地质问题持续影响区域生态环境，造成沟谷切割深度不均、地貌支离破碎、地形起伏较大、植被覆盖度偏低。区域生态环境恶劣，水土流失问题突出，亟需通过系统性治理提升生态质量。

另一方面，受房地产行业低迷影响，粉煤灰传统建材消纳渠道需求大幅下滑，济源区域粉煤灰堆存积压问题凸显。济源示范区现有华能沁北电厂、国能济源热电有限公司、河南豫光锌业有限公司自备电厂 3 家火电企业，粉煤灰年产生量约 3400 万吨，当前粉煤灰、炉渣主要用于建材、基建及回填。建材行业需求锐减导致粉煤灰堆存压力激增、综合利用陷入困境，既占用土地资源，又存在突出环保风险，对济源示范区经济、社会环境的协调和谐发展不利，究其原因，主要是企业很难找到一个合适的处置工业固体废弃物的场所。

为落实生态环境保护要求，《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）对粉煤灰、炉渣等一般工业固废填埋处置做出严格规范，要求落实无害化处置、严控环境风险。同时国家大力推进大宗固废资源化利用与生态修复，鼓励采用合规填埋结合土地复垦模式，实现固废处置与生态治理协同增效。河南省强耐豫晋新材料有限公司拟投资 28000 万元于济源市战天洞西张凹袁涧沟建设轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目，该项目占地约 44.46 公顷，其中修复面积 29.53 公顷，可填一般固废约 816.71 万  $\text{m}^3$ ，粉煤灰为 612.53 万  $\text{m}^3$ 、炉渣为 204.18 万  $\text{m}^3$ ，使用年限约 18.2 年。

项目通过实施灰渣填充、覆土及沟道造田、造林种草等综合治理，既可安全消纳粉煤灰、炉渣等工业固废，又能有效改善区域生态环境，提升荒地雨水涵养能力，解决水土流失与固废处置双重难题。

经现场查勘，该项目尚未建设，不属于未批先建项目。

据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）中建设项目须进行环境影响评价工作，取得环境影响评价批复文件，方能开工建设的相关规定，本项目需进行环境影响评价。粉煤灰和炉渣属于第 II 类工业固废，根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），属于“N 水利、环境和公共设施管理业：77 生态保护和环境治理业，772 环境治理业，7723 固体废物治理”，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业；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；一般工业固体废物（含污水处理污泥）采取填埋、焚烧（水泥窑协同处置的改造项目除外）方式的做报告书，其他做报告表”，本项目为第 II 类工业固体废物作回填料用于土地综合整治，为编制环境影响报告书的项目。

## 2.环境影响评价工作过程

河南省强耐豫晋新材料有限公司于 2025 年 8 月委托我公司承担鞏城镇袁涧沟灰渣填埋项目环境影响评价工作。我单位接受委托后，组织相关人员对建设现场和周边区域进行了踏勘，并开展了全面的环境调查、环境监测和资料收集工作，通过综合整理和认真分析、研究，并按照国家及行业环境影响评价技术导则的有关规定，编制完成了该项目环境影响报告书。

以下是环评过程回顾：

（1）2025 年 8 月 15 日，受建设单位委托，启动项目环评工作。环评单位在多次实地踏勘、调研和收集分析资料的基础上，开展环境影响评价工作。根据建设单位提供的项目备案文件及相关资料，对项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性进行了分析，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单进行了对照，在此基础上开始本项目环境影响评价报告书的编写工作。

(2) 2025 年 8 月 18 日，本项目在全国建设项目环境信息公示平台网站上进行了第一次公示。

(3) 2025 年 10 月 22 日~10 月 28 日，委托河南省科龙环境工程有限公司对项目所在地环境质量现状进行了监测对项目所在区域环境空气地下水、土壤及噪声环境质量现状进行了调查和监测。

(4) 2025 年 12 月，按照相关技术导则对工程污染因素、污染防治措施、环境风险等进行了分析，并对项目建设对周围环境影响进行了预测分析。

(5) 2026 年 3 月 16 日，本项目公示稿完成后，在全国建设项目环境信息公示平台网站上发布了项目征求意见稿公示(公示时间 2026 年 3 月 17 日-2026 年 3 月 31 日)，同时分别于 2026 年 3 月 19 日和 3 月 20 日分两次在公众易于接触的河南日报上进行了公示，2026 年 3 月 17 日在项目周边较近敏感点(西张凹、袁涧沟)张贴了现场公告，公示 10 个工作日。

### 3.项目特点及环境特征

#### 3.1 项目特点

(1) 本项目为新建，在济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟周边荒沟进行土地整治，项目不设生活区，办公区位于工程占地范围内，不新增占地；场外依托现有道路作施工道路。

(2) 本项目回填的粉煤灰和炉渣属于第 II 类一般工业固体废物，设计按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中 II 类场的标准设计，建设需严格按照 II 类场的相关要求实施。

(3) 本项目是利用一般固废粉煤灰和炉渣对荒沟进行平整后生态恢复为乔木林地，有助于提高土地集中连片程度，提高土地资源利用效率，可避免粉煤灰和炉渣无法实现综合利用、无处安放而导致的环境问题。

#### 3.2 环境特点

(1) 项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，填满区占地主要为林地、草地，四周主要为林地、耕地及园地。东距西张凹 74m，南侧 27m 为袁涧沟、1

08m 为薛涧沟，距离最近地表水体为北侧 84m 的引沁济蟒渠。

(2) 本项目选址不在济源市饮用水源保护区范围内，距离最近的饮用水水源保护区为小庄水源地，距离为 15.05km，评价范围内无自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地及其他需要特别保护的敏感区域，距河南黄河湿地国家级自然保护区最近距离为 7.74km。主要保护目标为周边村庄居民。

## 4.分析判定相关情况

### 4.1 产业政策相符性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类。项目于 2025 年 1 月 07 日在济源市发展和改革委员会备案，项目代码：2501-419001-04-01-943392。

### 4.2 三线一单符合性

本项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，不在济源示范区生态保护红线范围内。项目建设符合区域资源利用上线，运行后废气、废水、噪声均达标排放，固体废物均合理处置或综合利用，项目选址不在国家重点生态功能区范围内。

对照《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政[2020]37号）、河南省生态环境分区管控总体要求（2023年版）、《济源产城融合示范区管理委员会关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（济管[2021]5号）、《济源产城融合示范区生态环境局关于发布济源示范区“三线一单”生态环境分区管控准入清单（试行）的函》，本项目所在地属于济源市一般管控单元（大气环境一般管控区、水环境一般管控区），本项目建设符合全省生态环境总体准入要求、重点区域大气生态环境管控要求、重点流域水生态环境管控要求、济源示范区生态环境总体准入要求及济源示范区环境管控单元生态环境准入清单要求。因此，本项目建设符合河南省及济源市“三线一单”要求。

### 4.3 相关政策符合性

本项目与相关产业政策分析结果见下表。

表 1 本项目与相关政策分析结果一览表

| 序号 | 名称                                                                                                                               | 相符性 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | 《产业结构调整指导目录（2024年本）》                                                                                                             | 相符  |
| 2  | 《济源市国土空间总体规划（2021-2035）》                                                                                                         | 相符  |
| 3  | 济源市饮用水源保护规划                                                                                                                      | 相符  |
| 4  | 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》                                                                                                             | 相符  |
| 5  | 《黄河流域生态环境保护规划》                                                                                                                   | 相符  |
| 6  | 《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发<河南省2025年蓝天保卫战实施方案><河南省2025年碧水保卫战实施方案><河南省2025年净土保卫战实施方案><河南省2025年柴油货车污染治理攻坚战实施方案>的通知》（豫环委办〔2025〕6号）         | 相符  |
| 7  | 《济源产城融合示范区2025年蓝天保卫战实施方案》（济黄高环委办〔2025〕10号）、《济源产城融合示范区2025年净土保卫战实施方案》（济黄高环委办〔2025〕13号）、《济源产城融合示范区2025年碧水保卫战实施方案》（济黄高环委办〔2025〕14号） | 相符  |
| 8  | 《济源市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（济政〔2022〕13号）                                                                                           | 相符  |
| 9  | 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）                                                                                        | 相符  |
| 10 | 《粉煤灰综合利用管理办法》（2013年第19号令）                                                                                                        | 相符  |
| 12 | 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）                                                                                             | 相符  |

## 5.关注的主要环境问题和环境影响

本项目对环境的影响主要体现在施工期、营运期，根据项目特点及项目所在区域现状，本次评价关注的主要环境问题为：

（1）项目选址的合理性，是否符合国家相关产业政策、环保政策及相关规划。

（2）项目施工期和营运期废气、噪声处理措施的合理性及达标排放分析。

（3）项目建成后对周围环境产生的影响是否能够满足环境功能区划和环境保护规划的要求。

（4）项目的建设对环境空气、地表水、地下水、声环境、环境风险、土壤环境影响的可接受性。

（5）项目施工期和营运期对区域生态环境影响的可接受性及项目建成后对区域生态环境的改善。

## 6.评价主要结论

河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目符合当前国家及地方相关政策要求，项目选址符合河南省“三线一单”要求，符合济源市国土空间总体规划要求；公众对项目持支持态度；在认真贯彻执行国家环保法律、法规，严格落实环评规定的各项环保治理措施，加强企业环境管理和环境监控的情况下，污染物排放可以满足达标排放和总量控制的要求；在落实各项风险防范措施并加强运行管理情况下，环境风险水平可以接受；厂址符合环境可行性要求，总平面布局基本合理。从环境保护角度出发，评价认为该项目的建设是可行的。

# 第一章 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律、法规、规章及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (10) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日施行）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月修订）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修订）；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月修订）；
- (15) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日实施）；
- (16) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，1998 年 12 月 27 日实施）；
- 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）；
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

- (19) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）；
- (20) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日实施）；
- (21) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (22) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (23) 《关于印发<“十四五”生态保护监管规划>的通知》（环生态〔2022〕15 号）；
- (24) 《关于印发<“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划>的通知》（环土壤〔2021〕120 号）；
- (25) 《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》（环环评〔2022〕26 号）；
- (26) 《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战 行动方案》（环大气[2022]6 号）；
- (27) 《粉煤灰综合利用管理办法》中华人民共和国国家发展和改革委员会等 10 部门令第 19 号；
- (28) 《黄河流域生态环境保护规划》；
- (29) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》。

### 1.1.2 地方法律、法规及政策

- (1) 《河南省建设项目环境保护管理条例》（2016 年 3 月 29 日修正）；
- (2) 《河南省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日施行）；
- (3) 《河南省大气污染防治条例》（2021 年 7 月 30 日修正）；
- (4) 《河南省土壤污染防治条例》（2021 年 10 月 1 日起施行）；
- (5) 《河南省减少污染物排放条例》（2018 年 9 月 30 日施行）；
- (6) 《河南省固体废物污染环境防治条例》（2025 年 3 月 1 日施行）；

- (7) 《河南省十四五生态环境保护和生态经济发展规划》（豫政[2021]44 号）；
- (8) 《河南省“十四五”水安全保障和水生态环境保护规划》(豫政[2021]42 号)；
- (9) 《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文[2019]125 号）；
- (10)《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文[2021]206 号）；
- (11) 《关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]123 号）；
- (12) 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）；
- (13)《河南省环保厅关于加强环评管理防范环境风险的通知》（豫环文[2012]159 号）；
- (14)《河南省环保厅关于加强环评管理防范环境风险的通知》（豫环文[2012]159 号）；
- (15)《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发<河南省 2026 年蓝天保卫战实施方案>的通知》（豫环委办〔2026〕1 号）；
- (16) 《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(豫政[2020]37 号)；
- (17) 《河南省生态环境分区管控总体要求（2023 年版）》；
- (18)《河南省人民政府关于印发<河南省主体功能区规划>的通知》(豫政〔2014〕12 号)；
- (19) 《河南省人民政府关于印发<河南省空气质量持续改善行动计划>的通知》（豫政〔2024〕12 号）；
- (20)《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发<河南省 2026 年蓝天保卫战实施方案>的通知》（豫环委办[2026]1 号）
- (21)《济源示范区生态环境局关于印发突发环境事件应急预案的通知》（济环

管[2021]115 号)；

(22)《济源市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》(济政〔2022〕13号)；

(23)《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》(济黄高环环委办〔2025〕10 号)；

(24)《济源产城融合示范区 2025 年净土保卫战实施方案》(济黄高环委办〔2025〕13 号)；

(25)《济源产城融合示范区 2025 年碧水保卫战实施方案》(济黄高环委办〔2025〕14 号；

(26)《济源产城融合示范区深入打好秋冬季重污染天气消除、夏季臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》(济环委办〔2023〕13 号)；

(27)《济源市国土空间总体规划(2021-2035 年)》。

### 1.1.3 技术导则及标准

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(6)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9)《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)；

(10)《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)；

(11)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

(12)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；

(13)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)；

- (14) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；
- (15) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；
- (16) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）；
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 总纲》（HJ942-2018）；
- (20) 《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》（HJ1033—2019）；
- (21) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）。

#### 1.1.4 项目相关文件

- (1) 项目环境影响评价工作委托书；
- (2) 项目备案证明（项目代码：2501-419001-04-01-943392）；
- (3) 河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋勘察设计报告；
- (4) 建设单位提供并认定的其他资料。

### 1.2 评价总体思路

针对该项目的工程特点，结合区域环境特征，本次评价的总体思路为：

- (1) 按照国家有关环保法规要求，本次评价遵循“依法评价、科学评价、突出重点”的原则，对项目运营期进行污染物产排分析。
- (2) 在资料搜集、工艺设备提供方提供的经验数据的基础上，通过工程物料核算，确定工程废水、废气、噪声及固体废物的产生源强，同时依据工程的产污情况，提出相应的防污减污措施，并进行可行性、可靠性论证及排放的达标分析。
- (3) 对工程所在区域环境质量现状进行调查和监测，对区域内环境状况作出结论性评价。在对评价区域内其它污染源调查了解的基础上，结合工程分析内容预测工程运行后对区域内环境质量的影响程度。

(4) 通过网络公示、报纸公示等方式，告知公众建设项目概况、真实有效的获取公众对项目建设的意见和建议。企业应将公众参与的成果独立装订成册，与环境影响评价报告书一并报送至审批部门。

(5) 根据项目污染物的产生和排放特点，提出相应的运行管理要求，并制定项目运营期间的环境监测计划，为环保设计、环境管理部门决策提供科学依据。

(6) 分析本项目可能产生环境风险的环节，并根据工程特点确定最大可信事故及事故排放源强，通过预测说明事故影响情况，制定事故风险防范和应急预案，并结合工程特点给出相应对策和建议。

(7) 依据上述分析，结合工程建设环境经济效益，从环保角度，分析论证项目建设及平面布局的可行性，对工程建设的可行性给出明确结论。

### 1.3 评价对象及性质

本次评价对象为河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目，性质为新建。

### 1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

#### 1.4.1 环境影响因素识别

根据项目特点，本次评价采用矩阵法对项目的施工期和营运期进行了环境影响因素识别。项目营运期产生的废气、废水、噪声及固废会对地表水、环境空气、声环境、土壤和地下水产生不利影响。项目环境影响因素识别见下表。

表 1-1 工程环境影响因子识别一览表

| 项 目      |      | 建 设 期 |      | 运 营 期 |      |    |      |
|----------|------|-------|------|-------|------|----|------|
|          |      | 施工    | 运输   | 废水    | 废气   | 固废 | 噪声   |
| 自然<br>环境 | 大气   | -1SP  | -1SP |       | -1SP |    |      |
|          | 地表水  |       |      |       |      |    |      |
|          | 地下水  |       |      | -1SP  |      |    |      |
|          | 声环境  | -1SP  | -1SP |       |      |    | -1SP |
| 生态<br>环境 | 植被   | -1SP  |      | +1LP  |      |    |      |
|          | 土壤   | -1SP  |      | +1LP  |      |    |      |
|          | 农作物  | -1SP  |      |       |      |    |      |
|          | 水土流失 | -1SP  |      |       |      |    |      |

|      |      |  |  |  |  |     |  |
|------|------|--|--|--|--|-----|--|
| 社会环境 | 工业生产 |  |  |  |  |     |  |
|      | 交通运输 |  |  |  |  | -1L |  |
|      | 就业   |  |  |  |  | +1L |  |

注：+、-分别表示工程的正负效益；S—短期，L—长期，P—局部，1—影响较小，2—影响中等，3—显著影响。

根据上表可以看出，在施工期和营运期，对周围的环境空气、地下水、土壤和声环境等，有一定的不利影响，但对当地的就业与经济有一定的贡献。废气、废水、固废是对环境造成污染的主要因素。

#### 1.4.2 评价因子筛选

根据工程各类特征污染物产生情况和环境影响识别，结合工程及区域环境特征，筛选本项目的的环境评价因子见下表。

表 1-2 环境评价因子筛选一览表

| 环境类别  | 环境现状评价因子                                                                                                                                                                                                                                                    | 环境影响预测因子      | 总量控制因子 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
| 大气环境  | TSP、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>2.5</sub>                                                                                                                                                                | TSP           | ——     |
| 地表水环境 | COD、NH <sub>3</sub> -N、总磷                                                                                                                                                                                                                                   | /             | ——     |
| 地下水环境 | 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> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、总磷、氨氮、砷、汞、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、总硬度、镉、铁、锰、铜、锌、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、硒、锑 | 氟化物、砷、六价铬、硒、锑 | ——     |
| 声环境   | 等效连续A声级                                                                                                                                                                                                                                                     | 等效连续A声级       | /      |
| 土壤环境  | pH值、铬、汞、砷、铅、镉、铜、镍、锌、氟化物、总磷                                                                                                                                                                                                                                  | 氟化物、砷、六价铬     | /      |

表 1-3 生态影响评价因子筛选一览表

| 评价时段 | 序号 | 受影响对象 |      | 评价因子                  | 工程内容及影响方式      | 影响性质  | 影响程度 |
|------|----|-------|------|-----------------------|----------------|-------|------|
| 施工期  | 1  | 物种    | 野生植物 | 分布范围                  | 工程占地/直接影响      | 短期、可逆 | 较小   |
|      | 2  |       | 野生动物 | 分布范围、行为               | 工程占地、施工活动/直接影响 | 短期、可逆 | 较小   |
|      | 3  | 生境    |      | 生境面积、质量、连通性等          | 工程占地、施工活动/直接影响 | 短期、可逆 | 较小   |
|      | 4  | 生态系统  |      | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等 | 施工活动/直接影响      | 短期、可逆 | 较小   |
|      | 5  | 生物多样性 |      | 物种丰富度、生态系统多样性         | 施工活动/直接影响      | 短期、可逆 | 较小   |

|                     |   |       |      |                       |                 |        |    |
|---------------------|---|-------|------|-----------------------|-----------------|--------|----|
| 回填<br>复垦<br>期       | 1 | 物种    | 野生植物 | 分布范围                  | 工程占地/直接影响       | 长期、可逆  | 较小 |
|                     | 2 |       | 野生动物 | 分布范围、行为               | 回填/噪声干扰         | 长期、可逆  | 较小 |
|                     | 3 | 生境    |      | 生境面积、质量、连通性等          | 施工活动/直接影响       | 长期、可逆  | 较小 |
|                     | 4 | 生态系统  |      | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等 | 工程占地、回填/野生动植物影响 | 长期、可逆  | 较小 |
|                     | 5 | 生物多样性 |      | 物种丰富度、生态系统多样性         | 工程占地、回填/野生动植物影响 | 长期、可逆  | 较小 |
| 较小<br>生态<br>恢复<br>期 | 1 | 物种    | 野生植物 | 分布范围                  | 生态恢复/间接影响       | 长期、不可逆 | 无  |
|                     | 2 |       | 野生动物 | 分布范围、行为               | 生态恢复/间接影响       | 长期、不可逆 | 无  |
|                     | 3 | 生境    |      | 生境面积、质量、连通性等          | 生态恢复/间接影响       | 长期、不可逆 | 无  |
|                     | 4 | 生态系统  |      | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等 | 生态恢复/间接影响       | 长期、不可逆 | 较小 |
|                     | 5 | 生物多样性 |      | 物种丰富度、生态系统多样性         | 生态恢复/间接影响       | 长期、不可逆 | 较小 |

## 1.5 评价工作等级及评价范围

### 1.5.1 评价工作等级

#### 1.5.1.1 环境空气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的评价工作级别的划分原则和方法，选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级，评判依据见下表。

表 1-4 评价工作等级判定依据

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据                   |
|--------|----------------------------|
| 一级     | $P_{\max} \geq 10\%$       |
| 二级     | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级     | $P_{\max} < 1\%$           |

根据工程分析，选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐模式中的估算模式，选择正常排放的主要污染物及排放参数，分别计算主要污染物

的下风向最大落地浓度的占标率 $P_{\max}$ 及地面浓度达标准限值10%所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，依据下表判据进行大气评价等级判定。

最大地面浓度占标率的计算公式：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中： $P_i$ —第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模式计算出的第*i*个污染物的最大1h地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ —第*i*个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

$C_{0i}$ 一般选用《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中1h平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 1-5  $P_{\max}$  和  $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

| 污染源名称 | 评价因子 | 评价标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | $C_{\max}$ （ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | $P_{\max}$ （%） | $D_{10\%}$ （m） |
|-------|------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|
| 修复区扬尘 | TSP  | 900                              | 51.6730                                 | 5.7414         | --             |

由上表可以看出，本项目 $P_{\max}$ 最大值为5.7414%， $C_{\max}$ 为51.6730 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

#### 1.5.1.2地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水污染影响型建设项目，根据排放方式和废水排放量划分评价等级，判定依据见下表。

表 1-6 水污染影响型建设项目评价等级的判定表

| 评价等级 | 判定依据 |                                                   |
|------|------|---------------------------------------------------|
|      | 排放方式 | 废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d) ;<br>水污染当量数 W/ (无量纲) |
| 一级   | 直接排放 | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$                  |
| 二级   | 直接排放 | 其他                                                |
| 三级 A | 直接排放 | $Q < 200$ 且 $W < 6000$                            |
| 三级 B | 间接排放 | —                                                 |

建设项目地表水环境影响评价等级是按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目施工期废水包括机械车辆冲洗废水以及施工人员的生活污水、营运期废水包括机械车辆冲洗废水、淋溶水以及施工人员的生活污水。项目废水水质简单，经处理后机械车辆冲洗废水及淋溶水回用于场地洒水降尘、生活污水用于周边农田施肥，不外排。

#### 1.5.1.3 声环境影响评价等级

本项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，项目地处农村，所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类地区，项目建成后对环境敏感点噪声值小于 3dB (A)，项目建设不会明显改变当地声环境现状，受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJT2.4-2009) 中有关声环境影响评价工作等级划分原则要求，确定本项目声环境影响评价工作等级定为二级。

表 1-7 声环境影响评价等级划分

| 项目             | 指标                       |
|----------------|--------------------------|
| 项目所处的声环境功能区    | 《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类 |
| 评价范围内敏感目标噪声值增量 | 变化值预计<3dB(A)             |
| 受噪声影响人口        | 变化不大                     |
| 评价等级           | 二级                       |

#### 1.5.1.4 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水》(HJ610-2016) 中附录A地下水环境影响评价行业分类表，项目所使用的回填物为粉煤灰和炉渣，根据其检测报告，粉煤

灰和炉渣属于Ⅱ类工业固体废物，因此地下水环境影响评价中项目类别按Ⅱ类项目考虑。

本项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，周边部分居民饮水采用自备供水井供水，属分散式饮用水源地。

综上所述，经比对HJ610-2016中表1，确定项目的地下水敏感程度为较敏感区。

表 1-8 地下水评价等级判定表

| 项目类别<br>环境敏感程度 | I类项目 | Ⅱ类项目 | Ⅲ类项目 |
|----------------|------|------|------|
| 敏感             | 一    | 一    | 二    |
| 较敏感            | 一    | 二    | 三    |
| 不敏感            | 二    | 三    | 三    |

本项目属Ⅱ类建设项目，地下水敏感程度为较敏感，对照《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）中评价工作等级分级表可知，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

#### 1.5.1.5 土壤评价等级划分

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）评价等级划分依据，建设项目评价等级根据项目类别、占地规模与敏感程度划分。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录A 表A.1，本项目属于“环境和公共设施管理业”中“采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用”的，为Ⅱ类项目。

项目占地面积为44.46公顷，占地规模为中型（5~50hm<sup>2</sup>），且项目位于济源市战天洞西张凹袁涧沟。经现场调查，项目周围均为耕地、林地。因此本项目周边的土壤环境敏感程度为敏感。

根据本项目土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，本项目土壤环境影响评价工作等级划分详见表1-8。

表 1-9 建设项目土壤环境影响评价工作等级划分

| 分类依据 | I  |    |    | II |    |    | III |    |    |
|------|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|
|      | 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。

## 1.5.1.6生态评价等级划分

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中生态影响评价等级划分依据见下表。

表 1-10 生态评价工作等级

| 评价等级 | 划分原则                                                                                                                                                                                                                                                                         | 本项目情况                                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一级   | a) 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；                                                                                                                                                                                                                                        | 本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境                                                                 |
| 二级   | b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；<br>c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；<br>d) 根据H12.3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；<br>e) 根据H 610、HI964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；<br>f) 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新增占地（包括陆域和水域）确定； | 本项目不涉及自然公园、不涉及生态保护红线、地表水评价低于三级；项目土壤影响范围内分布有公益林；工程占地为44.46公顷，规模小于20km <sup>2</sup> ，生态评价等级为二级 |
| 三级   | 除本条上述以外的情况，评价等级为三级                                                                                                                                                                                                                                                           | /                                                                                            |

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中有关生态环境影响评价工作等级划分原则要求，确定本项目生态环境影响评价工作等级定为二级。

## 1.5.1.7环境风险等级

根据建设项目《环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），需要根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确

定评价工作等级。项目 $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为I。因此，本项目的环境风险评价仅需要“简单分析”，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

表 1-11 环境风险评价工作等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I     |
|--------|--------------------|-----|----|-------|
| 评价工作等级 | 一（本项目）             | 二   | 三  | 简单分析* |

简单分析：相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

### 1.5.2 评价范围

根据本项目评价等级、项目污染控制及环境保护范围，结合项目所在区域环境特征，确定各单项环境要素评价范围，见下表。

表 1-12 项目各环境要素评价范围

| 序号 | 环境要素  | 评价工作等级      | 评价范围                                            |
|----|-------|-------------|-------------------------------------------------|
| 1  | 环境空气  | 二级          | 厂区为中心，边长为5km的矩形区域。                              |
| 2  | 地表水环境 | 水污染影响型三级B评价 | 定性分析                                            |
| 3  | 地下水   | 二级          | 东至大连线，南至石河，西至郭木线，北至引沁济蟒渠的8.8km <sup>2</sup> 的区域 |
| 4  | 声环境   | 二级          | 场界及其边界外200m范围内                                  |
| 5  | 土壤环境  | 二级          | 场界及其边界外200m范围内                                  |
| 6  | 风险    | 简单分析        | 项目场址区域                                          |
| 7  | 生态环境  | 二级          | 项目场址区域及其边界外200m范围内，包含土壤环境影响范围                   |

## 1.6 评价标准

### 1.6.1 环境质量标准

环境质量执行标准限值见下表。

表 1-13 环境质量评价执行标准

| 环境要素 | 标准名称及级(类)别                    | 项目                | 标准限值              |                      |
|------|-------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| 环境空气 | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2012)二级 | TSP               | 年平均               | 200ug/m <sup>3</sup> |
|      |                               |                   | 24小时平均            | 300ug/m <sup>3</sup> |
|      |                               | PM <sub>10</sub>  | 年平均               | 75ug/m <sup>3</sup>  |
|      |                               |                   | 24小时平均            | 150ug/m <sup>3</sup> |
|      |                               | PM <sub>2.5</sub> | 年平均               | 35ug/m <sup>3</sup>  |
|      |                               |                   | 24小时平均            | 75ug/m <sup>3</sup>  |
|      |                               | SO <sub>2</sub>   | 年平均               | 60ug/m <sup>3</sup>  |
|      |                               |                   | 24小时平均            | 150ug/m <sup>3</sup> |
|      |                               |                   | 1小时平均             | 500ug/m <sup>3</sup> |
|      |                               | NO <sub>2</sub>   | 年平均               | 40ug/m <sup>3</sup>  |
|      |                               |                   | 24小时平均            | 80ug/m <sup>3</sup>  |
|      |                               |                   | 1小时平均             | 200ug/m <sup>3</sup> |
|      |                               | CO                | 24小时平均            | 4 mg/m <sup>3</sup>  |
|      |                               |                   | 1小时平均             | 10mg/m <sup>3</sup>  |
|      |                               | O <sub>3</sub>    | 日最大8小时平均          | 160ug/m <sup>3</sup> |
|      |                               |                   | 1小时平均             | 200ug/m <sup>3</sup> |
|      | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2026)二级 | PM <sub>10</sub>  | μg/m <sup>3</sup> | 日平均120               |
|      |                               |                   | μg/m <sup>3</sup> | 年平均 60               |
|      |                               | PM <sub>2.5</sub> | μg/m <sup>3</sup> | 日平均60                |
|      |                               |                   | μg/m <sup>3</sup> | 年平均 30               |
|      |                               | TSP               | μg/m <sup>3</sup> | 日平均300               |
|      |                               |                   | μg/m <sup>3</sup> | 年平均200               |
|      |                               | CO                | mg/m <sup>3</sup> | 日平均 4                |
|      |                               |                   | mg/m <sup>3</sup> | 1小时平均 10             |
|      |                               | O <sub>3</sub>    | μg/m <sup>3</sup> | 日最大8小时平均 160         |
|      |                               |                   | μg/m <sup>3</sup> | 1小时平均 200            |
|      |                               | NO <sub>2</sub>   | μg/m <sup>3</sup> | 年平均 40               |
|      |                               |                   | μg/m <sup>3</sup> | 日平均 80               |
|      |                               |                   | μg/m <sup>3</sup> | 1小时平均                |

|     |                                                 |                           |                   |            |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|------------|
|     |                                                 |                           |                   | 200        |
|     |                                                 | SO <sub>2</sub>           | μg/m <sup>3</sup> | 年平均 60     |
|     |                                                 |                           | μg/m <sup>3</sup> | 日平均150     |
|     |                                                 |                           | μg/m <sup>3</sup> | 1小时平均500   |
| 地表水 | 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002) III类               | COD                       | ≤20mg/L           |            |
|     |                                                 | 氨氮                        | ≤1.0mg/L          |            |
|     |                                                 | 总磷                        | ≤0.2mg/L          |            |
| 地下水 | 《地下水质量标准》<br>(GB/T14848-2017) III类              | pH                        | 6.5~8.5           |            |
|     |                                                 | 氨氮                        | 0.5mg/L           |            |
|     |                                                 | 砷                         | 0.01mg/L          |            |
|     |                                                 | 汞                         | 0.001mg/L         |            |
|     |                                                 | 铬(六价)                     | 0.05mg/L          |            |
|     |                                                 | 铅                         | 0.01mg/L          |            |
|     |                                                 | 氰化物                       | 0.05mg/L          |            |
|     |                                                 | 氟化物                       | 1.0mg/L           |            |
|     |                                                 | 总硬度                       | 450mg/L           |            |
|     |                                                 | 镉                         | 0.005mg/L         |            |
|     |                                                 | 铁                         | 0.3mg/L           |            |
|     |                                                 | 锰                         | 0.1mg/L           |            |
|     |                                                 | 铜                         | 1mg/L             |            |
|     |                                                 | 锌                         | 1mg/L             |            |
|     |                                                 | 溶解性总固体                    | 1000mg/L          |            |
|     |                                                 | 高锰酸盐指数（以O <sub>2</sub> 计） | 3.0mg/L           |            |
|     |                                                 | 硫酸盐                       | 250mg/L           |            |
|     |                                                 | 总大肠菌群                     | 30MPN/100mL       |            |
|     |                                                 | 菌落总数                      | 100CUF/mL         |            |
|     |                                                 | 硒                         | 0.01mg/L          |            |
|     |                                                 | 锑                         | 0.005mg/L         |            |
| 土壤  | 《土壤环境质量农用地<br>土壤污染风险管控标准<br>(试行)》(GB15618-2018) | pH                        | >7.5              | 6.5<pH≤7.5 |
|     |                                                 | 锌                         | 300mg/kg          | 250mg/kg   |
|     |                                                 | 砷                         | 25mg/kg           | 30mg/kg    |
|     |                                                 | 镉                         | 0.6mg/kg          | 0.3mg/kg   |

|     |                              |           |          |          |
|-----|------------------------------|-----------|----------|----------|
|     |                              | 铜         | 100mg/kg | 100mg/kg |
|     |                              | 铅         | 170mg/kg | 120mg/kg |
|     |                              | 汞         | 3.4mg/kg | 2.4mg/kg |
|     |                              | 镍         | 190mg/kg | 100mg/kg |
|     |                              | 铬         | 250mg/kg | 200mg/kg |
| 声环境 | 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008)1类 | 等效声级 LAeq | 昼间       | 夜间       |
|     |                              |           | ≤55dB(A) | ≤45dB(A) |

### 1.6.2 排放标准

各类污染物排放执行的污染物排放标准见下表。

表 1-14 评价执行的污染物排放标准

| 污染类型 | 标准名称                                 | 类别 | 污染因子         | 排放限值                    |
|------|--------------------------------------|----|--------------|-------------------------|
| 噪声   | 《建筑施工噪声排放标准》<br>(GB12523-2025)       |    | 噪声           | 昼间：70 dB(A)；夜间：55 dB(A) |
|      | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>(GB12348-2008)   | 1类 | 噪声           | 昼间：55 dB(A)；夜间：45 dB(A) |
| 废气   | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)      |    | 颗粒物<br>(无组织) | 1.0mg/m <sup>3</sup>    |
| 固废   | 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18559-2020) |    |              |                         |

### 1.7 环境保护目标

本项目周围主要环境保护目标见下表。

表 1-15 本项目主要环境保护目标

| 序号 | 要素 | 环境敏感保护目标 | 基本情况 |          |     |    | 保护要求                        |
|----|----|----------|------|----------|-----|----|-----------------------------|
|    |    |          | 方位   | 距厂界距离(m) | 人数  | 功能 |                             |
| 1  | 大气 | 红土沟村     | 东北   | 1852     | 334 | 村庄 | 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级 |
|    |    | 汤寨村      | 西北   | 1603     | 178 | 村庄 |                             |
|    |    | 武村       | 东北   | 1206     | 189 | 村庄 |                             |
|    |    | 狼岔村      | 东北   | 1939     | 146 | 村庄 |                             |

| 序号 | 要素 | 环境敏感保护目标 | 基本情况 |          |     |    | 保护要求 |
|----|----|----------|------|----------|-----|----|------|
|    |    |          | 方位   | 距厂界距离(m) | 人数  | 功能 |      |
|    |    | 曹凹村      | 东北   | 2429     | 132 | 村庄 |      |
|    |    | 东张凹村     | 东北   | 1235     | 117 | 村庄 |      |
|    |    | 西张凹村     | 东    | 74       | 243 | 村庄 |      |
|    |    | 战天洞      | 东    | 975      | 74  | 村庄 |      |
|    |    | 槐摊村      | 东    | 1828     | 291 | 村庄 |      |
|    |    | 蔡庄村      | 南    | 1066     | 11  | 村庄 |      |
|    |    | 西范村      | 东南   | 1812     | 31  | 村庄 |      |
|    |    | 东范庄      | 东南   | 1677     | 17  | 村庄 |      |
|    |    | 李涧沟      | 南    | 1130     | 43  | 村庄 |      |
|    |    | 马吉岭村     | 南    | 2205     | 198 | 村庄 |      |
|    |    | 柳峪沟村     | 西南   | 1998     | 43  | 村庄 |      |
|    |    | 杨疙套村     | 南    | 2147     | 25  | 村庄 |      |
|    |    | 涧沟       | 南    | 1026     | 57  | 村庄 |      |
|    |    | 薛涧沟      | 南    | 108      | 35  | 村庄 |      |
|    |    | 庙疙瘩村     | 南    | 1736     | 34  | 村庄 |      |
|    |    | 东梁疙瘩村    | 西南   | 2323     | 78  | 村庄 |      |
|    |    | 丁斗村      | 西北   | 469      | 132 | 村庄 |      |
|    |    | 西王庄      | 东南   | 2293     | 78  | 村庄 |      |
|    |    | 南后岭村     | 西北   | 767      | 34  | 村庄 |      |
|    |    | 下雁门村     | 北    | 244      | 432 | 村庄 |      |
|    |    | 石咀村      | 北    | 2199     | 164 | 村庄 |      |
|    |    | 龙观庙村     | 东    | 378      | 97  | 村庄 |      |
|    |    | 袁涧沟      | 南    | 27       | 54  | 村庄 |      |

| 序号 | 要素  | 环境敏感保护目标                  | 基本情况 |          |     |    | 保护要求                                                    |
|----|-----|---------------------------|------|----------|-----|----|---------------------------------------------------------|
|    |     |                           | 方位   | 距厂界距离(m) | 人数  | 功能 |                                                         |
| 2  | 声环境 | 西张凹村                      | 东    | 74       | 243 | 村庄 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类                               |
|    |     | 薛涧沟                       | 南    | 108      | 35  | 村庄 |                                                         |
| 3  | 地表水 | 引沁济蟒区                     | 北    | 84       | --  | -- | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类                           |
| 4  | 地下水 | 周边村庄地下水                   |      |          |     |    | 《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类                        |
| 5  | 土壤  | 场区及周边200范围土壤环境            |      |          |     |    | 《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中农用地土壤污染风险筛选值 |
| 6  | 生态  | 周边可能受影响的土壤、动物、植物、农业和生态系统等 |      |          |     |    | /                                                       |

## 1.8 评价重点及专题设置

根据项目的排污特点及周围环境特征，确定本次评价工作重点为工程分析、环境影响预测与评价、风险评价、污染防治措施可行性论证和厂址选择可行性论证。

根据项目特点，本次评价确定设置如下专题：

- (0) 概述
- (1) 总则
- (2) 工程分析
- (3) 环境现状调查与评价
- (4) 环境影响预测与评价
- (5) 环境保护措施及其可行性论证
- (6) 环境风险分析
- (7) 环境影响经济损益分析
- (8) 环境管理及监测计划
- (9) 厂址可行性分析

## （10）结论

评价重点：根据项目排污特点及周边地区环境特征，本次评价重点为工程分析、环境质量现状调查与评价、环境影响预测与评价等。

## 1.9 评价工作程序

本次环境影响评价工作程序见图1-1。

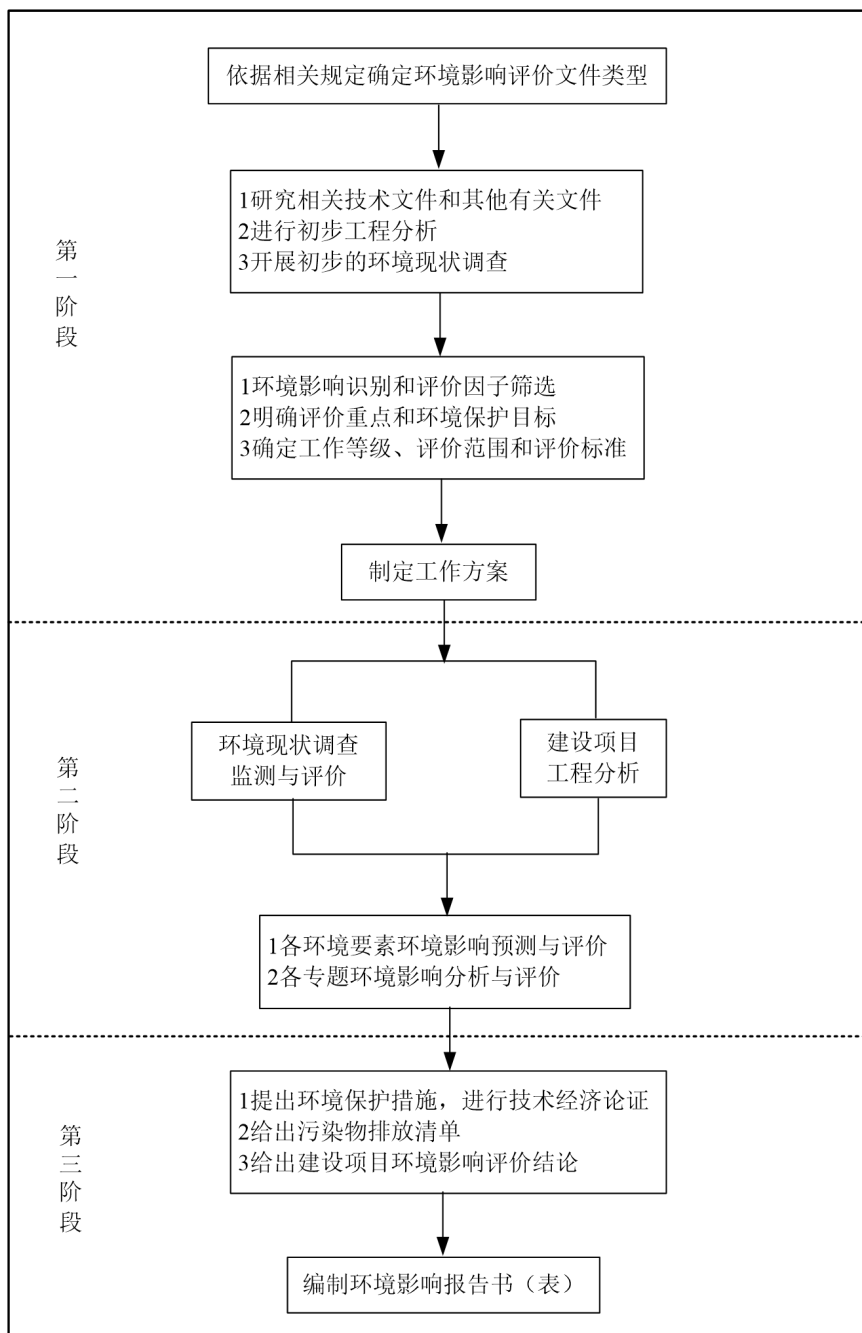


图 1-1 环境影响评价工作程序

## 第二章 工程分析

### 2.1 工程概况

#### 2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目

(2) 建设单位：河南省强耐豫晋新材料有限公司

(3) 项目性质：新建

(4) 主要建设内容及规模：项目总占地约 44.46 公顷（总占地范围内有 1.03 公顷为基本农田，均不在修复范围内，施工过程中不进行扰动），其中修复区面积 29.53 公顷，初期坝坝顶标高+255.00m，终期堆积坝坝顶标高+285.00m。可填一般固废约 816.71 万 m<sup>3</sup>，粉煤灰为 612.53 万 m<sup>3</sup>、炉渣为 204.18 万 m<sup>3</sup>，使用年限约 18.2 年。

(5) 工程投资：工程总投资 28000 万元，其中环保投资 3475.2 万元，占总投资的比例为 12.4%。

(6) 地理位置：济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟。

#### 2.1.2 工程组成

项目基本组成详见表 2-1。

表 2-1 工程组成一览表

| 工程组成 |        | 建设内容                                                                                                                                                                                  |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程 | 边坡修整工程 | 对项目区边坡进行修整，将东、北、西部边坡进行削坡整形，边坡坡度 30°，共设置五个平台，平台标高+240m、+250m、+260m、+270m、+280m，平台宽 5m 的平台，削坡完成后对边坡及平台进行喷浆处理，方便铺设高密度聚乙烯土工膜                                                              |
|      | 场地平整工程 | 对项目区底部场地进行平整，总平整面积 155255.13m <sup>2</sup> ，平整标高 +230.00m，平整为坡度 1:400，方位角为 238°，同时要求场地进行压实压实度不小于 95%。为了使衬垫层与土质基础之间的紧密接触，场地表面要用滚筒式碾压机进行碾压，使压实地基后的表面密度分布均匀，最大限度地减少不均匀沉降。平整顺序从主坝向库区后端延伸。 |
|      | 截排水沟工程 | 临时排水沟：沿分区外围设置，采用梯形断面，纵坡≥1‰，分段消能，与永久截洪沟衔接，并形成闭环+独立出口，确保雨污分流、不冲刷、不漫溢、不渗入填埋区。按 5 年一遇 24h 暴雨设计、10 年一遇校核。<br>永久排水沟：沿修复区四周设一圈排水明渠收集修复区的雨水，断面为梯形，尺寸为：B 上×B 下×H=1.4×0.76×0.8（m），采用浆砌石砌筑，收集后   |

|      |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
|------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|      |            | 的雨水排到场外的排水沟。排水明渠按 20 年一遇标准设计，50 年一遇校核。设计排水流量强度为 50mm/h。                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|      | 防渗工程       | <p>回填区底部及四周需要做防渗处理，底部选用低渗透性粘土，采用人工回填夯实粘土形成保护层，上部采用 1.5mmHDPE 光面防渗膜作为防渗层，其中压实粘土层厚度不小于 0.75m，粘土压实度<math>\geq 0.93</math>，高密度聚乙烯土工膜厚度不小于 1.5mm。高密度聚乙烯土工膜和膜下黏土复合防渗层，渗透系数不应大于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math>。防渗膜铺设完成后，在膜上覆盖保护粘土，厚度 1m。</p> <p>防渗工程按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）第 II 类一般工业固体废物防渗标准进行布置。</p> |               |
|      | 渗滤液导排工程    | <p>本工程设计采用预埋排渗盲管系统，将坝体渗水通过盲管收集后导向坝外坡脚集水池，最终排至场外处理系统。设计范围涵盖矿堆积坝体及平整平台，共需布设排渗盲管 4145.09m，主管道长 1490.19m。材质为 PVC-U 穿孔管（外包透水土工布）。</p>                                                                                                                                                                                            |               |
|      | 回填工程       | <p>根据治理方案，项目区削坡、场地平整至设计标高，防渗工程完成后，用一般工业固废粉煤灰、炉渣进行整体回填，固废回填高度为+285m，回填总面积 295306.99m<sup>2</sup>，其中回填高度为+285m 的场地面积 153867.06m<sup>2</sup>。</p>                                                                                                                                                                              |               |
|      | 封场工程       | <p>终场覆盖由两层组成，从上至下为：表层、防渗层。其中：表土层为可生长植物的土壤以及其它天然土壤，表土层厚 1m，由有机质含量大于 5% 的土壤组成，用于栽种植被。防渗层为 1.5mmHDPE 防渗膜，用于防止地表水渗入修复区中，因粉煤灰颗粒直径一般为 1-100<math>\mu\text{m}</math> 不会对防渗膜造成破坏可直接在粉煤灰上部铺设防渗膜。</p>                                                                                                                                 |               |
|      | 生态修复工程     | <p>为避免植被对防渗膜造成破坏，树木选取浅根生长植物刺槐作为项目区主要乔木，株高 2m，株距为 2.0m<math>\times</math>2.0m，间隔栽植，根部埋深 0.35m。树下播撒混合草籽，草籽选择适合当地的苜蓿草及黑麦草，混合比例 1:1，撒播标准 60kg/hm<sup>2</sup>，使植被丰富多样，构建立体生态防护体系。</p>                                                                                                                                            |               |
| 公用工程 | 施工供电       | 轵城镇供电                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
|      | 供水         | 施工期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 采用罐车运至场内。     |
|      |            | 运营期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 办公用水利用西张凹村自来水 |
| 环保工程 | 渗滤液导排、收集系统 | 由导流层、收集沟、收集管、集水池等组成                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |

### 2.1.3 工程占地

根据项目勘察设计报告，本项目总占地面积为 444636.68m<sup>2</sup>，其中修复区位于占地范围内，总面积为 295306.99m<sup>2</sup>。规划区内存在 5 处基本农田，均不在修复区范围内，施工过程中不进行扰动。项目项目占地范围坐标详见下表。

表 2-2 项目占地范围拐点一览表

| 序号 | X          | Y         | 序号  | X          | Y         | 序号  | X          | Y         |
|----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 1  | 3873138.46 | 368649.04 | 98  | 3873262.89 | 368469.47 | 195 | 3873576.71 | 368356.38 |
| 2  | 3873143.10 | 368687.09 | 99  | 3873258.79 | 368473.78 | 196 | 3873581.61 | 368924.22 |
| 3  | 3873145.28 | 368704.67 | 100 | 3873256.15 | 368475.51 | 197 | 3873581.51 | 368955.86 |
| 4  | 3873148.54 | 368714.52 | 101 | 3873262.59 | 369427.41 | 198 | 3873580.20 | 368961.02 |
| 5  | 3873151.75 | 368746.08 | 102 | 3873265.96 | 368336.92 | 199 | 3873584.82 | 368360.20 |
| 6  | 3873149.93 | 368746.93 | 103 | 3873264.86 | 369432.85 | 200 | 3873590.38 | 368366.75 |

|    |            |           |     |            |           |     |            |           |
|----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 7  | 3873151.22 | 368760.08 | 104 | 3873266.10 | 369434.02 | 201 | 3873583.52 | 368924.63 |
| 8  | 3873152.39 | 368780.30 | 105 | 3873268.18 | 369434.96 | 202 | 3873587.37 | 368928.86 |
| 9  | 3873162.49 | 368560.62 | 106 | 3873270.78 | 369434.18 | 203 | 3873592.11 | 368964.38 |
| 10 | 3873154.83 | 368630.58 | 107 | 3873274.16 | 368347.69 | 204 | 3873591.34 | 368959.18 |
| 11 | 3873153.16 | 368731.53 | 108 | 3873281.50 | 368454.46 | 205 | 3873600.37 | 368377.90 |
| 12 | 3873155.21 | 368744.47 | 109 | 3873275.70 | 369428.16 | 206 | 3873606.86 | 368384.13 |
| 13 | 3873157.11 | 368800.93 | 110 | 3873289.99 | 368371.69 | 207 | 3873605.43 | 368963.94 |
| 14 | 3873160.25 | 368816.63 | 111 | 3873290.02 | 368446.39 | 208 | 3873607.35 | 368969.45 |
| 15 | 3873164.70 | 368546.76 | 112 | 3873283.93 | 369415.66 | 209 | 3873605.42 | 368973.48 |
| 16 | 3873165.03 | 368566.21 | 113 | 3873294.81 | 368395.35 | 210 | 3873604.46 | 368978.58 |
| 17 | 3873165.39 | 368566.79 | 114 | 3873298.44 | 368416.54 | 211 | 3873604.84 | 368984.32 |
| 18 | 3873165.57 | 368567.41 | 115 | 3873302.95 | 368432.20 | 212 | 3873611.37 | 368989.77 |
| 19 | 3873169.43 | 368619.32 | 116 | 3873300.58 | 368435.19 | 213 | 3873616.31 | 368392.76 |
| 20 | 3873168.03 | 368831.27 | 117 | 3873299.56 | 368437.36 | 214 | 3873615.56 | 368988.64 |
| 21 | 3873168.73 | 368835.85 | 118 | 3873296.76 | 368440.01 | 215 | 3873628.37 | 368405.31 |
| 22 | 3873165.66 | 368847.55 | 119 | 3873295.06 | 368442.15 | 216 | 3873625.07 | 368987.46 |
| 23 | 3873164.41 | 368856.86 | 120 | 3873297.98 | 369395.08 | 217 | 3873636.05 | 368413.03 |
| 24 | 3873164.84 | 368874.81 | 121 | 3873310.72 | 369370.97 | 218 | 3873642.07 | 368987.02 |
| 25 | 3873169.43 | 368901.64 | 122 | 3873331.29 | 369330.65 | 219 | 3873652.40 | 368423.94 |
| 26 | 3873178.27 | 368512.76 | 123 | 3873348.26 | 369301.68 | 220 | 3873643.94 | 368419.14 |
| 27 | 3873175.98 | 368518.99 | 124 | 3873343.29 | 369310.42 | 221 | 3873649.01 | 368985.30 |
| 28 | 3873176.83 | 368531.90 | 125 | 3873361.45 | 369275.29 | 222 | 3873658.36 | 368428.34 |
| 29 | 3873183.00 | 368605.86 | 126 | 3873353.18 | 369292.49 | 223 | 3873654.49 | 368983.21 |
| 30 | 3873183.00 | 368607.21 | 127 | 3873356.50 | 369285.49 | 224 | 3873657.88 | 368980.85 |
| 31 | 3873174.82 | 368933.27 | 128 | 3873369.51 | 369262.68 | 225 | 3873661.88 | 368976.09 |
| 32 | 3873182.53 | 368932.88 | 129 | 3873364.32 | 369270.87 | 226 | 3873670.94 | 368440.35 |
| 33 | 3873182.95 | 368930.05 | 130 | 3873381.60 | 368240.25 | 227 | 3873665.34 | 368435.36 |
| 34 | 3873176.64 | 368943.81 | 131 | 3873379.28 | 369248.07 | 228 | 3873672.33 | 368809.44 |
| 35 | 3873175.04 | 368946.76 | 132 | 3873375.31 | 369255.10 | 229 | 3873669.68 | 368844.36 |
| 36 | 3873175.11 | 368946.63 | 133 | 3873392.39 | 368258.67 | 230 | 3873667.02 | 368878.13 |
| 37 | 3873188.53 | 368507.29 | 134 | 3873392.02 | 369219.14 | 231 | 3873666.36 | 368891.99 |
| 38 | 3873186.77 | 368930.47 | 135 | 3873390.17 | 369225.73 | 232 | 3873667.21 | 368902.11 |
| 39 | 3873191.31 | 368938.02 | 136 | 3873385.92 | 369235.43 | 233 | 3873670.51 | 368923.34 |
| 40 | 3873193.71 | 368947.10 | 137 | 3873396.20 | 368262.59 | 234 | 3873671.89 | 368936.54 |
| 41 | 3873210.47 | 368499.33 | 138 | 3873399.96 | 369201.63 | 235 | 3873670.96 | 368954.71 |
| 42 | 3873207.21 | 368968.81 | 139 | 3873402.51 | 369197.42 | 236 | 3873672.47 | 368946.44 |
| 43 | 3873211.96 | 368978.55 | 140 | 3873394.37 | 369213.30 | 237 | 3873669.39 | 368961.73 |
| 44 | 3873206.01 | 369089.74 | 141 | 3873397.08 | 369206.77 | 238 | 3873665.66 | 368970.04 |
| 45 | 3873220.53 | 368318.92 | 142 | 3873406.79 | 368272.84 | 239 | 3873681.08 | 368447.73 |
| 46 | 3873222.86 | 368497.09 | 143 | 3873403.58 | 368268.37 | 240 | 3873680.30 | 368780.52 |
| 47 | 3873222.57 | 368496.23 | 144 | 3873409.07 | 368277.61 | 241 | 3873674.03 | 368797.12 |
| 48 | 3873217.93 | 368986.24 | 145 | 3873404.82 | 369194.67 | 242 | 3873690.61 | 368452.92 |
| 49 | 3873221.86 | 368989.32 | 146 | 3873407.25 | 369192.29 | 243 | 3873690.90 | 368762.82 |
| 50 | 3873222.75 | 369042.73 | 147 | 3873410.47 | 369190.31 | 244 | 3873699.21 | 368458.18 |
| 51 | 3873221.73 | 369059.11 | 148 | 3873413.61 | 368284.99 | 245 | 3873700.18 | 368747.79 |
| 52 | 3873221.43 | 369060.25 | 149 | 3873417.93 | 368289.74 | 246 | 3873707.01 | 368464.96 |
| 53 | 3873221.18 | 369068.86 | 150 | 3873415.05 | 369187.28 | 247 | 3873711.22 | 368734.51 |
| 54 | 3873217.61 | 369077.88 | 151 | 3873427.48 | 368298.37 | 248 | 3873704.63 | 368741.60 |
| 55 | 3873213.70 | 369085.10 | 152 | 3873430.63 | 369178.73 | 249 | 3873713.62 | 368472.33 |
| 56 | 3873215.47 | 369119.53 | 153 | 3873434.50 | 368304.17 | 250 | 3873720.03 | 368481.05 |
| 57 | 3873219.25 | 369131.11 | 154 | 3873441.89 | 368308.35 | 251 | 3873716.77 | 368730.47 |
| 58 | 3873220.54 | 369138.41 | 155 | 3873436.97 | 369175.62 | 252 | 3873727.45 | 368493.90 |
| 59 | 3873221.00 | 369154.77 | 156 | 3873450.68 | 368310.61 | 253 | 3873732.48 | 368502.80 |
| 60 | 3873221.48 | 369175.78 | 157 | 3873450.19 | 369166.16 | 254 | 3873732.79 | 368722.13 |

|    |            |           |     |            |           |     |            |           |
|----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 61 | 3873222.45 | 369188.40 | 158 | 3873466.11 | 368312.71 | 255 | 3873724.05 | 368726.47 |
| 62 | 3873230.08 | 368339.39 | 159 | 3873474.57 | 368314.76 | 256 | 3873737.85 | 368514.77 |
| 63 | 3873227.98 | 368497.70 | 160 | 3873482.08 | 368318.08 | 257 | 3873741.78 | 368521.95 |
| 64 | 3873227.24 | 368992.85 | 161 | 3873479.77 | 369142.52 | 258 | 3873747.89 | 368526.45 |
| 65 | 3873230.80 | 368996.33 | 162 | 3873473.86 | 369148.02 | 259 | 3873744.76 | 368718.09 |
| 66 | 3873232.49 | 368997.66 | 163 | 3873492.95 | 369130.33 | 260 | 3873756.34 | 368530.92 |
| 67 | 3873232.72 | 368998.21 | 164 | 3873494.27 | 368326.22 | 261 | 3873764.78 | 368534.50 |
| 68 | 3873231.08 | 369031.82 | 165 | 3873509.11 | 368336.89 | 262 | 3873772.92 | 368535.88 |
| 69 | 3873224.35 | 369199.58 | 166 | 3873514.91 | 369111.76 | 263 | 3873771.63 | 368710.15 |
| 70 | 3873226.25 | 369208.33 | 167 | 3873530.55 | 368350.47 | 264 | 3873785.30 | 368534.94 |
| 71 | 3873227.90 | 369217.54 | 168 | 3873525.34 | 368347.89 | 265 | 3873791.35 | 368703.31 |
| 72 | 3873229.13 | 369225.20 | 169 | 3873532.87 | 369095.72 | 266 | 3873811.75 | 368522.73 |
| 73 | 3873229.34 | 369231.10 | 170 | 3873538.50 | 368352.13 | 267 | 3873803.29 | 368527.12 |
| 74 | 3873231.01 | 369249.30 | 171 | 3873548.20 | 368352.29 | 268 | 3873808.97 | 368697.83 |
| 75 | 3873231.58 | 369259.95 | 172 | 3873552.25 | 369009.43 | 269 | 3873819.46 | 368521.98 |
| 76 | 3873231.93 | 369266.87 | 173 | 3873552.09 | 369008.69 | 270 | 3873816.00 | 368697.55 |
| 77 | 3873232.76 | 369283.42 | 174 | 3873549.90 | 369022.09 | 271 | 3873826.52 | 368524.18 |
| 78 | 3873232.98 | 369288.67 | 175 | 3873544.74 | 369084.84 | 272 | 3873829.48 | 368526.47 |
| 79 | 3873232.66 | 369295.23 | 176 | 3873551.08 | 369078.81 | 273 | 3873830.89 | 368536.62 |
| 80 | 3873231.61 | 369303.59 | 177 | 3873555.93 | 368354.04 | 274 | 3873828.98 | 368696.92 |
| 81 | 3873230.46 | 369315.62 | 178 | 3873557.76 | 368929.05 | 275 | 3873833.86 | 368530.70 |
| 82 | 3873230.78 | 369326.18 | 179 | 3873557.49 | 368925.94 | 276 | 3873834.19 | 368548.31 |
| 83 | 3873232.21 | 369332.31 | 180 | 3873558.83 | 368938.11 | 277 | 3873837.19 | 368559.52 |
| 84 | 3873236.87 | 368345.75 | 181 | 3873556.82 | 368952.24 | 278 | 3873841.87 | 368565.08 |
| 85 | 3873242.52 | 368345.98 | 182 | 3873554.19 | 368962.11 | 279 | 3873846.06 | 368566.41 |
| 86 | 3873235.07 | 368494.46 | 183 | 3873553.61 | 368974.37 | 280 | 3873859.42 | 368567.68 |
| 87 | 3873234.61 | 369000.06 | 184 | 3873554.82 | 368987.01 | 281 | 3873877.87 | 368571.49 |
| 88 | 3873238.14 | 369010.77 | 185 | 3873557.42 | 369003.68 | 282 | 3873877.24 | 368685.81 |
| 89 | 3873238.53 | 369019.04 | 186 | 3873560.57 | 369000.58 | 283 | 3873886.14 | 368570.22 |
| 90 | 3873236.09 | 369024.45 | 187 | 3873554.14 | 369007.16 | 284 | 3873895.65 | 368654.36 |
| 91 | 3873233.67 | 369339.21 | 188 | 3873558.23 | 369031.73 | 285 | 3873895.64 | 368681.30 |
| 92 | 3873237.30 | 369351.32 | 189 | 3873556.75 | 369072.16 | 286 | 3873899.68 | 368679.48 |
| 93 | 3873243.80 | 368345.90 | 190 | 3873560.57 | 369066.51 | 287 | 3873906.68 | 368568.93 |
| 94 | 3873243.57 | 368485.77 | 191 | 3873565.79 | 368355.71 | 288 | 3873905.60 | 368615.81 |
| 95 | 3873244.40 | 369370.48 | 192 | 3873564.55 | 368923.15 | 289 | 3873919.39 | 368572.30 |
| 96 | 3873252.84 | 369401.14 | 193 | 3873570.42 | 369048.97 | 290 | 3873914.09 | 368598.83 |
| 97 | 3873260.14 | 368337.25 | 194 | 3873571.47 | 369047.07 |     |            |           |

表 2-3 项目占地范围内剔除农田拐点一览表

| 序号   | X          | Y         | 序号  | X          | Y         | 序号  | X          | Y         |
|------|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 农田 1 |            |           |     |            |           |     |            |           |
| 1    | 3873806.95 | 642771.48 | 98  | 3873758.30 | 642815.10 | 195 | 3873775.29 | 642770.34 |
| 2    | 3873806.87 | 642771.58 | 99  | 3873753.38 | 642811.93 | 196 | 3873783.70 | 642765.57 |
| 3    | 3873795.01 | 642784.71 | 100 | 3873751.79 | 642805.42 | 197 | 3873791.80 | 642759.54 |
| 4    | 3873791.20 | 642792.12 | 101 | 3873754.02 | 642799.55 | 198 | 3873799.58 | 642753.51 |
| 5    | 3873790.07 | 642807.67 | 102 | 3873758.94 | 642792.09 | 199 | 3873809.74 | 642746.68 |
| 6    | 3873778.17 | 642822.83 | 103 | 3873763.38 | 642782.56 | 200 | 3873819.88 | 642740.72 |
| 7    | 3873765.92 | 642819.55 | 104 | 3873768.62 | 642773.99 | 201 | 3873820.96 | 642754.78 |
| 农田 2 |            |           |     |            |           |     |            |           |
| 1    | 3873734.92 | 642751.37 | 6   | 3873745.51 | 642802.97 | 11  | 3873724.81 | 642779.54 |
| 2    | 3873741.54 | 642743.05 | 7   | 3873741.16 | 642799.23 | 12  | 3873726.23 | 642773.04 |
| 3    | 3873769.80 | 642758.37 | 8   | 3873737.82 | 642798.12 | 13  | 3873729.89 | 642765.57 |

|      |            |           |    |            |           |    |            |           |
|------|------------|-----------|----|------------|-----------|----|------------|-----------|
| 4    | 3873761.66 | 642764.31 | 9  | 3873728.14 | 642791.13 | 14 | 3873733.06 | 642756.21 |
| 5    | 3873760.83 | 642774.56 | 10 | 3873726.08 | 642786.37 |    |            |           |
| 农田 3 |            |           |    |            |           |    |            |           |
| 1    | 3873443.80 | 643189.94 | 6  | 3873489.36 | 643186.10 | 11 | 3873482.63 | 643222.81 |
| 2    | 3873447.06 | 643189.87 | 7  | 3873500.00 | 643190.65 | 12 | 3873467.43 | 643213.75 |
| 3    | 3873448.60 | 643175.22 | 8  | 3873501.09 | 643193.43 | 13 | 3873448.38 | 643209.14 |
| 4    | 3873452.62 | 643172.64 | 9  | 3873490.60 | 643211.24 |    |            |           |
| 5    | 3873467.87 | 643178.36 | 10 | 3873490.45 | 643217.95 |    |            |           |
| 农田 4 |            |           |    |            |           |    |            |           |
| 1    | 3873377.08 | 642490.65 | 10 | 3873404.07 | 642488.43 | 19 | 3873408.99 | 642547.19 |
| 2    | 3873376.76 | 642488.11 | 11 | 3873406.00 | 642489.07 | 20 | 3873404.76 | 642531.32 |
| 3    | 3873378.67 | 642485.89 | 12 | 3873407.93 | 642501.16 | 21 | 3873401.05 | 642518.62 |
| 4    | 3873381.84 | 642484.46 | 13 | 3873415.34 | 642523.91 | 22 | 3873391.00 | 642511.21 |
| 5    | 3873385.18 | 642483.35 | 14 | 3873420.63 | 642550.37 | 23 | 3873384.86 | 642507.66 |
| 6    | 3873389.30 | 642483.98 | 15 | 3873422.22 | 642557.25 | 24 | 3873382.32 | 642502.56 |
| 7    | 3873391.53 | 642484.30 | 16 | 3873422.22 | 642558.84 | 25 | 3873379.94 | 642499.22 |
| 8    | 3873395.18 | 642485.57 | 17 | 3873415.34 | 642559.89 | 26 | 3873378.35 | 642495.25 |
| 9    | 3873398.04 | 642486.36 | 18 | 3873411.11 | 642558.31 |    |            |           |
| 农田 5 |            |           |    |            |           |    |            |           |
| 1    | 3873763.82 | 642492.49 | 5  | 3873840.82 | 642513.23 | 9  | 3873761.35 | 642541.98 |
| 2    | 3873775.79 | 642504.57 | 6  | 3873843.70 | 642510.52 | 10 | 3873733.21 | 642521.80 |
| 3    | 3873798.39 | 642514.51 | 7  | 3873838.21 | 642554.15 | 11 | 3873738.36 | 642498.18 |
| 4    | 3873825.53 | 642521.97 | 8  | 3873816.34 | 642543.18 |    |            |           |

表 2-4 项目修复区拐点一览表

| 序号 | X          | Y         | 序号  | X          | Y         | 序号  | X          | Y         |
|----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 1  | 3873532.91 | 368634.58 | 313 | 3873637.32 | 368454.42 | 625 | 3873656.68 | 368571.33 |
| 2  | 3873620.78 | 368655.69 | 314 | 3873637.34 | 368454.96 | 626 | 3873656.92 | 368572.47 |
| 3  | 3873622.98 | 368660.64 | 315 | 3873637.29 | 368455.55 | 627 | 3873657.12 | 368573.52 |
| 4  | 3873637.71 | 368698.24 | 316 | 3873637.17 | 368456.17 | 628 | 3873657.27 | 368574.46 |
| 5  | 3873634.04 | 368703.37 | 317 | 3873637.00 | 368456.80 | 629 | 3873657.39 | 368575.32 |
| 6  | 3873701.30 | 368746.23 | 318 | 3873636.79 | 368457.44 | 630 | 3873657.48 | 368576.10 |
| 7  | 3873700.18 | 368747.79 | 319 | 3873636.55 | 368458.07 | 631 | 3873657.55 | 368576.82 |
| 8  | 3873690.90 | 368762.81 | 320 | 3873636.30 | 368458.66 | 632 | 3873657.60 | 368577.49 |
| 9  | 3873680.30 | 368780.52 | 321 | 3873636.05 | 368459.21 | 633 | 3873657.65 | 368578.12 |
| 10 | 3873677.50 | 368787.67 | 322 | 3873635.80 | 368459.69 | 634 | 3873657.71 | 368578.72 |
| 11 | 3873552.03 | 368781.64 | 323 | 3873635.58 | 368460.10 | 635 | 3873657.77 | 368579.31 |
| 12 | 3873520.83 | 368846.56 | 324 | 3873635.38 | 368460.45 | 636 | 3873657.84 | 368579.88 |
| 13 | 3873553.92 | 368967.75 | 325 | 3873635.19 | 368460.76 | 637 | 3873657.90 | 368580.43 |
| 14 | 3873553.61 | 368974.37 | 326 | 3873635.02 | 368461.03 | 638 | 3873657.96 | 368580.97 |
| 15 | 3873554.82 | 368987.01 | 327 | 3873634.84 | 368461.29 | 639 | 3873658.01 | 368581.49 |
| 16 | 3873560.57 | 369000.58 | 328 | 3873634.67 | 368461.55 | 640 | 3873658.03 | 368582.00 |
| 17 | 3873557.42 | 369003.68 | 329 | 3873634.50 | 368461.82 | 641 | 3873658.04 | 368582.50 |
| 18 | 3873554.14 | 369007.16 | 330 | 3873634.31 | 368462.13 | 642 | 3873658.01 | 368582.99 |
| 19 | 3873552.09 | 369008.69 | 331 | 3873634.12 | 368462.49 | 643 | 3873657.94 | 368583.46 |
| 20 | 3873552.25 | 369009.43 | 332 | 3873633.92 | 368462.90 | 644 | 3873657.83 | 368583.91 |
| 21 | 3873549.90 | 369022.09 | 333 | 3873633.74 | 368463.36 | 645 | 3873657.69 | 368584.35 |
| 22 | 3873558.23 | 369031.73 | 334 | 3873633.60 | 368463.87 | 646 | 3873657.49 | 368584.75 |
| 23 | 3873571.47 | 369047.07 | 335 | 3873633.50 | 368464.44 | 647 | 3873657.26 | 368585.13 |
| 24 | 3873570.42 | 369048.97 | 336 | 3873633.46 | 368465.06 | 648 | 3873656.97 | 368585.46 |
| 25 | 3873560.57 | 369066.51 | 337 | 3873633.51 | 368465.74 | 649 | 3873656.63 | 368585.76 |
| 26 | 3873556.75 | 369072.16 | 338 | 3873633.64 | 368466.48 | 650 | 3873656.24 | 368586.00 |

|    |            |           |     |            |           |     |            |           |
|----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 27 | 3873551.08 | 369078.81 | 339 | 3873633.87 | 368467.28 | 651 | 3873655.80 | 368586.20 |
| 28 | 3873544.74 | 369084.84 | 340 | 3873634.19 | 368468.12 | 652 | 3873655.31 | 368586.35 |
| 29 | 3873532.87 | 369095.72 | 341 | 3873634.57 | 368468.96 | 653 | 3873654.78 | 368586.44 |
| 30 | 3873514.91 | 369111.76 | 342 | 3873635.00 | 368469.80 | 654 | 3873654.21 | 368586.50 |
| 31 | 3873492.95 | 369130.33 | 343 | 3873635.44 | 368470.61 | 655 | 3873653.62 | 368586.51 |
| 32 | 3873479.77 | 369142.52 | 344 | 3873635.88 | 368471.37 | 656 | 3873653.01 | 368586.48 |
| 33 | 3873473.86 | 369148.01 | 345 | 3873636.29 | 368472.04 | 657 | 3873652.39 | 368586.41 |
| 34 | 3873450.19 | 369166.16 | 346 | 3873636.66 | 368472.62 | 658 | 3873651.76 | 368586.31 |
| 35 | 3873436.97 | 369175.62 | 347 | 3873636.96 | 368473.07 | 659 | 3873651.13 | 368586.18 |
| 36 | 3873430.63 | 369178.73 | 348 | 3873637.20 | 368473.42 | 660 | 3873650.49 | 368586.01 |
| 37 | 3873415.05 | 369187.28 | 349 | 3873637.39 | 368473.68 | 661 | 3873649.85 | 368585.80 |
| 38 | 3873410.47 | 369190.31 | 350 | 3873637.55 | 368473.87 | 662 | 3873649.18 | 368585.55 |
| 39 | 3873407.25 | 369192.29 | 351 | 3873637.68 | 368474.00 | 663 | 3873648.49 | 368585.26 |
| 40 | 3873404.82 | 369194.67 | 352 | 3873637.79 | 368474.10 | 664 | 3873647.77 | 368584.92 |
| 41 | 3873402.51 | 369197.42 | 353 | 3873637.90 | 368474.17 | 665 | 3873647.01 | 368584.53 |
| 42 | 3873399.96 | 369201.63 | 354 | 3873638.02 | 368474.24 | 666 | 3873646.20 | 368584.09 |
| 43 | 3873397.08 | 369206.77 | 355 | 3873638.15 | 368474.32 | 667 | 3873645.34 | 368583.60 |
| 44 | 3873394.37 | 369213.29 | 356 | 3873638.30 | 368474.42 | 668 | 3873644.44 | 368583.06 |
| 45 | 3873392.02 | 369219.13 | 357 | 3873638.47 | 368474.53 | 669 | 3873643.52 | 368582.48 |
| 46 | 3873390.88 | 369223.62 | 358 | 3873638.67 | 368474.66 | 670 | 3873642.57 | 368581.88 |
| 47 | 3873229.21 | 369227.46 | 359 | 3873638.90 | 368474.81 | 671 | 3873641.63 | 368581.25 |
| 48 | 3873229.13 | 369225.20 | 360 | 3873639.17 | 368474.97 | 672 | 3873640.70 | 368580.61 |
| 49 | 3873227.90 | 369217.54 | 361 | 3873639.46 | 368475.16 | 673 | 3873639.79 | 368579.96 |
| 50 | 3873226.25 | 369208.33 | 362 | 3873639.79 | 368475.36 | 674 | 3873638.92 | 368579.31 |
| 51 | 3873224.35 | 369199.58 | 363 | 3873640.16 | 368475.58 | 675 | 3873638.10 | 368578.68 |
| 52 | 3873222.45 | 369188.40 | 364 | 3873640.56 | 368475.81 | 676 | 3873637.32 | 368578.07 |
| 53 | 3873221.48 | 369175.78 | 365 | 3873640.98 | 368476.05 | 677 | 3873636.60 | 368577.48 |
| 54 | 3873221.00 | 369154.77 | 366 | 3873641.40 | 368476.29 | 678 | 3873635.92 | 368576.93 |
| 55 | 3873220.54 | 369138.41 | 367 | 3873641.81 | 368476.52 | 679 | 3873635.28 | 368576.43 |
| 56 | 3873219.25 | 369131.11 | 368 | 3873642.21 | 368476.74 | 680 | 3873634.69 | 368575.98 |
| 57 | 3873215.46 | 369119.53 | 369 | 3873642.57 | 368476.94 | 681 | 3873634.15 | 368575.59 |
| 58 | 3873206.01 | 369089.74 | 370 | 3873642.90 | 368477.11 | 682 | 3873633.65 | 368575.27 |
| 59 | 3873213.70 | 369085.10 | 371 | 3873643.17 | 368477.26 | 683 | 3873633.19 | 368575.03 |
| 60 | 3873217.61 | 369077.88 | 372 | 3873643.43 | 368477.39 | 684 | 3873632.75 | 368574.85 |
| 61 | 3873221.18 | 369068.86 | 373 | 3873643.69 | 368477.51 | 685 | 3873632.32 | 368574.71 |
| 62 | 3873221.43 | 369060.25 | 374 | 3873644.00 | 368477.65 | 686 | 3873631.86 | 368574.60 |
| 63 | 3873221.72 | 369059.11 | 375 | 3873644.37 | 368477.82 | 687 | 3873631.37 | 368574.49 |
| 64 | 3873222.75 | 369042.73 | 376 | 3873644.86 | 368478.03 | 688 | 3873630.81 | 368574.37 |
| 65 | 3873231.08 | 369031.82 | 377 | 3873645.48 | 368478.30 | 689 | 3873630.17 | 368574.22 |
| 66 | 3873236.09 | 369024.44 | 378 | 3873646.27 | 368478.65 | 690 | 3873629.42 | 368574.02 |
| 67 | 3873238.53 | 369019.04 | 379 | 3873647.25 | 368479.08 | 691 | 3873628.56 | 368573.76 |
| 68 | 3873238.14 | 369010.77 | 380 | 3873648.38 | 368479.57 | 692 | 3873627.61 | 368573.45 |
| 69 | 3873234.61 | 369000.06 | 381 | 3873649.62 | 368480.12 | 693 | 3873626.60 | 368573.10 |
| 70 | 3873232.72 | 368998.21 | 382 | 3873650.91 | 368480.70 | 694 | 3873625.57 | 368572.73 |
| 71 | 3873232.49 | 368997.66 | 383 | 3873652.22 | 368481.27 | 695 | 3873624.54 | 368572.36 |
| 72 | 3873230.80 | 368996.33 | 384 | 3873653.50 | 368481.84 | 696 | 3873623.55 | 368572.00 |
| 73 | 3873227.24 | 368992.85 | 385 | 3873654.69 | 368482.36 | 697 | 3873622.64 | 368571.66 |
| 74 | 3873221.86 | 368989.32 | 386 | 3873655.76 | 368482.83 | 698 | 3873621.84 | 368571.37 |
| 75 | 3873217.93 | 368986.24 | 387 | 3873656.66 | 368483.23 | 699 | 3873621.17 | 368571.14 |
| 76 | 3873211.96 | 368978.55 | 388 | 3873657.42 | 368483.55 | 700 | 3873620.63 | 368570.96 |
| 77 | 3873207.21 | 368968.81 | 389 | 3873658.06 | 368483.82 | 701 | 3873620.19 | 368570.83 |
| 78 | 3873193.71 | 368947.10 | 390 | 3873658.61 | 368484.05 | 702 | 3873619.85 | 368570.73 |
| 79 | 3873191.31 | 368938.02 | 391 | 3873659.11 | 368484.24 | 703 | 3873619.58 | 368570.67 |
| 80 | 3873186.77 | 368930.47 | 392 | 3873659.57 | 368484.41 | 704 | 3873619.37 | 368570.63 |

|     |            |           |     |            |           |     |            |           |
|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 81  | 3873182.95 | 368930.05 | 393 | 3873660.04 | 368484.57 | 705 | 3873619.21 | 368570.61 |
| 82  | 3873182.53 | 368932.88 | 394 | 3873660.54 | 368484.73 | 706 | 3873619.07 | 368570.60 |
| 83  | 3873176.63 | 368943.80 | 395 | 3873661.10 | 368484.90 | 707 | 3873618.95 | 368570.60 |
| 84  | 3873175.11 | 368946.63 | 396 | 3873661.70 | 368485.08 | 708 | 3873618.82 | 368570.59 |
| 85  | 3873175.04 | 368946.76 | 397 | 3873662.34 | 368485.27 | 709 | 3873618.68 | 368570.58 |
| 86  | 3873174.82 | 368933.27 | 398 | 3873663.00 | 368485.45 | 710 | 3873618.50 | 368570.57 |
| 87  | 3873169.43 | 368901.64 | 399 | 3873663.68 | 368485.62 | 711 | 3873618.27 | 368570.54 |
| 88  | 3873164.84 | 368874.81 | 400 | 3873664.37 | 368485.78 | 712 | 3873617.98 | 368570.51 |
| 89  | 3873164.41 | 368856.86 | 401 | 3873665.04 | 368485.93 | 713 | 3873617.62 | 368570.45 |
| 90  | 3873165.66 | 368847.55 | 402 | 3873665.70 | 368486.06 | 714 | 3873617.16 | 368570.38 |
| 91  | 3873168.73 | 368835.84 | 403 | 3873666.32 | 368486.16 | 715 | 3873616.60 | 368570.28 |
| 92  | 3873168.03 | 368831.27 | 404 | 3873666.91 | 368486.24 | 716 | 3873615.95 | 368570.15 |
| 93  | 3873160.25 | 368816.63 | 405 | 3873667.47 | 368486.30 | 717 | 3873615.22 | 368569.98 |
| 94  | 3873157.11 | 368800.93 | 406 | 3873667.98 | 368486.34 | 718 | 3873614.43 | 368569.77 |
| 95  | 3873152.39 | 368780.30 | 407 | 3873668.46 | 368486.36 | 719 | 3873613.60 | 368569.51 |
| 96  | 3873151.22 | 368760.08 | 408 | 3873668.89 | 368486.38 | 720 | 3873612.74 | 368569.18 |
| 97  | 3873149.93 | 368746.93 | 409 | 3873669.28 | 368486.38 | 721 | 3873611.86 | 368568.80 |
| 98  | 3873151.75 | 368746.08 | 410 | 3873669.62 | 368486.38 | 722 | 3873610.98 | 368568.34 |
| 99  | 3873155.21 | 368744.47 | 411 | 3873669.92 | 368486.37 | 723 | 3873610.12 | 368567.81 |
| 100 | 3873153.16 | 368731.53 | 412 | 3873670.17 | 368486.36 | 724 | 3873609.27 | 368567.22 |
| 101 | 3873151.94 | 368727.04 | 413 | 3873670.40 | 368486.36 | 725 | 3873608.45 | 368566.60 |
| 102 | 3873152.20 | 368718.80 | 414 | 3873670.61 | 368486.35 | 726 | 3873607.66 | 368565.97 |
| 103 | 3873150.49 | 368713.83 | 415 | 3873670.82 | 368486.35 | 727 | 3873606.89 | 368565.36 |
| 104 | 3873195.63 | 368674.32 | 416 | 3873671.04 | 368486.36 | 728 | 3873606.16 | 368564.78 |
| 105 | 3873194.55 | 368669.65 | 417 | 3873671.27 | 368486.38 | 729 | 3873605.47 | 368564.27 |
| 106 | 3873214.35 | 368654.69 | 418 | 3873671.53 | 368486.41 | 730 | 3873604.81 | 368563.84 |
| 107 | 3873220.88 | 368644.52 | 419 | 3873671.83 | 368486.46 | 731 | 3873604.20 | 368563.52 |
| 108 | 3873230.15 | 368625.98 | 420 | 3873672.19 | 368486.53 | 732 | 3873603.62 | 368563.28 |
| 109 | 3873230.61 | 368626.17 | 421 | 3873672.60 | 368486.61 | 733 | 3873603.06 | 368563.12 |
| 110 | 3873258.08 | 368620.52 | 422 | 3873673.09 | 368486.73 | 734 | 3873602.52 | 368563.00 |
| 111 | 3873265.87 | 368615.50 | 423 | 3873673.66 | 368486.87 | 735 | 3873601.98 | 368562.92 |
| 112 | 3873255.36 | 368575.58 | 424 | 3873674.32 | 368487.05 | 736 | 3873601.43 | 368562.85 |
| 113 | 3873266.52 | 368553.27 | 425 | 3873675.09 | 368487.27 | 737 | 3873600.86 | 368562.77 |
| 114 | 3873264.73 | 368548.48 | 426 | 3873675.98 | 368487.52 | 738 | 3873600.27 | 368562.66 |
| 115 | 3873241.34 | 368522.34 | 427 | 3873676.99 | 368487.82 | 739 | 3873599.63 | 368562.51 |
| 116 | 3873240.01 | 368517.25 | 428 | 3873678.08 | 368488.16 | 740 | 3873598.98 | 368562.32 |
| 117 | 3873314.60 | 368427.91 | 429 | 3873679.24 | 368488.52 | 741 | 3873598.31 | 368562.10 |
| 118 | 3873409.77 | 368366.52 | 430 | 3873680.42 | 368488.91 | 742 | 3873597.64 | 368561.88 |
| 119 | 3873443.06 | 368386.26 | 431 | 3873681.58 | 368489.31 | 743 | 3873596.98 | 368561.64 |
| 120 | 3873447.59 | 368389.29 | 432 | 3873682.70 | 368489.71 | 744 | 3873596.35 | 368561.42 |
| 121 | 3873530.55 | 368377.00 | 433 | 3873683.74 | 368490.12 | 745 | 3873595.75 | 368561.22 |
| 122 | 3873530.56 | 368382.94 | 434 | 3873684.66 | 368490.51 | 746 | 3873595.21 | 368561.04 |
| 123 | 3873603.58 | 368397.64 | 435 | 3873685.44 | 368490.89 | 747 | 3873594.72 | 368560.91 |
| 124 | 3873603.58 | 368397.71 | 436 | 3873686.10 | 368491.28 | 748 | 3873594.30 | 368560.81 |
| 125 | 3873603.61 | 368398.06 | 437 | 3873686.67 | 368491.72 | 749 | 3873593.92 | 368560.74 |
| 126 | 3873603.63 | 368398.35 | 438 | 3873687.17 | 368492.23 | 750 | 3873593.58 | 368560.70 |
| 127 | 3873603.64 | 368398.61 | 439 | 3873687.63 | 368492.85 | 751 | 3873593.28 | 368560.68 |
| 128 | 3873603.66 | 368398.88 | 440 | 3873688.09 | 368493.61 | 752 | 3873593.00 | 368560.68 |
| 129 | 3873603.67 | 368399.18 | 441 | 3873688.56 | 368494.53 | 753 | 3873592.75 | 368560.69 |
| 130 | 3873603.68 | 368399.54 | 442 | 3873689.09 | 368495.65 | 754 | 3873592.51 | 368560.71 |
| 131 | 3873603.69 | 368400.00 | 443 | 3873689.68 | 368496.99 | 755 | 3873592.28 | 368560.74 |
| 132 | 3873603.70 | 368400.54 | 444 | 3873690.32 | 368498.50 | 756 | 3873592.04 | 368560.76 |
| 133 | 3873603.70 | 368401.15 | 445 | 3873690.97 | 368500.11 | 757 | 3873591.80 | 368560.78 |
| 134 | 3873603.69 | 368401.81 | 446 | 3873691.61 | 368501.77 | 758 | 3873591.53 | 368560.79 |

|     |            |           |     |            |           |     |            |           |
|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 135 | 3873603.65 | 368402.50 | 447 | 3873692.21 | 368503.42 | 759 | 3873591.24 | 368560.79 |
| 136 | 3873603.58 | 368403.22 | 448 | 3873692.72 | 368504.99 | 760 | 3873590.90 | 368560.78 |
| 137 | 3873603.49 | 368403.94 | 449 | 3873693.13 | 368506.43 | 761 | 3873590.52 | 368560.74 |
| 138 | 3873603.35 | 368404.66 | 450 | 3873693.40 | 368507.67 | 762 | 3873590.08 | 368560.69 |
| 139 | 3873603.18 | 368405.35 | 451 | 3873693.51 | 368508.67 | 763 | 3873589.59 | 368560.61 |
| 140 | 3873602.97 | 368406.01 | 452 | 3873693.46 | 368509.44 | 764 | 3873589.04 | 368560.51 |
| 141 | 3873602.74 | 368406.64 | 453 | 3873693.27 | 368509.99 | 765 | 3873588.46 | 368560.39 |
| 142 | 3873602.49 | 368407.22 | 454 | 3873692.94 | 368510.35 | 766 | 3873587.86 | 368560.27 |
| 143 | 3873602.24 | 368407.76 | 455 | 3873692.50 | 368510.55 | 767 | 3873587.26 | 368560.14 |
| 144 | 3873601.99 | 368408.25 | 456 | 3873691.96 | 368510.60 | 768 | 3873586.67 | 368560.00 |
| 145 | 3873601.76 | 368408.69 | 457 | 3873691.32 | 368510.53 | 769 | 3873586.12 | 368559.88 |
| 146 | 3873601.56 | 368409.06 | 458 | 3873690.60 | 368510.36 | 770 | 3873585.61 | 368559.76 |
| 147 | 3873601.38 | 368409.37 | 459 | 3873689.81 | 368510.11 | 771 | 3873585.16 | 368559.65 |
| 148 | 3873601.24 | 368409.62 | 460 | 3873688.97 | 368509.80 | 772 | 3873584.77 | 368559.57 |
| 149 | 3873601.13 | 368409.82 | 461 | 3873688.09 | 368509.45 | 773 | 3873584.42 | 368559.49 |
| 150 | 3873601.04 | 368409.98 | 462 | 3873687.19 | 368509.08 | 774 | 3873584.12 | 368559.44 |
| 151 | 3873600.97 | 368410.09 | 463 | 3873686.28 | 368508.70 | 775 | 3873583.86 | 368559.40 |
| 152 | 3873600.92 | 368410.18 | 464 | 3873685.37 | 368508.34 | 776 | 3873583.62 | 368559.38 |
| 153 | 3873600.88 | 368410.24 | 465 | 3873684.48 | 368508.01 | 777 | 3873583.41 | 368559.38 |
| 154 | 3873600.85 | 368410.29 | 466 | 3873683.62 | 368507.73 | 778 | 3873583.30 | 368559.39 |
| 155 | 3873600.83 | 368410.34 | 467 | 3873682.81 | 368507.52 | 779 | 3873571.90 | 368558.08 |
| 156 | 3873600.82 | 368410.40 | 468 | 3873682.04 | 368507.37 | 780 | 3873562.42 | 368586.47 |
| 157 | 3873600.83 | 368410.51 | 469 | 3873681.32 | 368507.26 | 781 | 3873563.89 | 368596.30 |
| 158 | 3873600.87 | 368410.70 | 470 | 3873680.65 | 368507.21 | 782 | 3873563.27 | 368596.41 |
| 159 | 3873600.94 | 368411.00 | 471 | 3873680.04 | 368507.18 | 783 | 3873561.95 | 368596.51 |
| 160 | 3873601.04 | 368411.43 | 472 | 3873679.48 | 368507.18 | 784 | 3873560.63 | 368596.54 |
| 161 | 3873601.20 | 368412.02 | 473 | 3873678.97 | 368507.20 | 785 | 3873559.37 | 368596.50 |
| 162 | 3873601.41 | 368412.81 | 474 | 3873678.53 | 368507.23 | 786 | 3873558.22 | 368596.41 |
| 163 | 3873601.67 | 368413.80 | 475 | 3873678.14 | 368507.26 | 787 | 3873557.24 | 368596.30 |
| 164 | 3873601.98 | 368414.96 | 476 | 3873677.79 | 368507.30 | 788 | 3873556.42 | 368596.16 |
| 165 | 3873602.32 | 368416.24 | 477 | 3873677.48 | 368507.34 | 789 | 3873555.71 | 368596.02 |
| 166 | 3873602.67 | 368417.58 | 478 | 3873677.20 | 368507.40 | 790 | 3873555.10 | 368595.88 |
| 167 | 3873603.04 | 368418.95 | 479 | 3873676.92 | 368507.47 | 791 | 3873554.55 | 368595.75 |
| 168 | 3873603.38 | 368420.28 | 480 | 3873676.64 | 368507.56 | 792 | 3873554.03 | 368595.64 |
| 169 | 3873603.71 | 368421.53 | 481 | 3873676.35 | 368507.68 | 793 | 3873553.52 | 368595.56 |
| 170 | 3873604.00 | 368422.65 | 482 | 3873676.03 | 368507.82 | 794 | 3873552.99 | 368595.53 |
| 171 | 3873604.23 | 368423.60 | 483 | 3873675.68 | 368508.00 | 795 | 3873552.41 | 368595.53 |
| 172 | 3873604.42 | 368424.39 | 484 | 3873675.31 | 368508.21 | 796 | 3873551.77 | 368595.57 |
| 173 | 3873604.57 | 368425.05 | 485 | 3873674.91 | 368508.44 | 797 | 3873551.08 | 368595.61 |
| 174 | 3873604.69 | 368425.61 | 486 | 3873674.50 | 368508.69 | 798 | 3873550.34 | 368595.64 |
| 175 | 3873604.78 | 368426.10 | 487 | 3873674.09 | 368508.95 | 799 | 3873549.55 | 368595.63 |
| 176 | 3873604.85 | 368426.54 | 488 | 3873673.69 | 368509.22 | 800 | 3873548.70 | 368595.57 |
| 177 | 3873604.90 | 368426.97 | 489 | 3873673.31 | 368509.50 | 801 | 3873547.79 | 368595.42 |
| 178 | 3873604.95 | 368427.40 | 490 | 3873672.95 | 368509.78 | 802 | 3873546.83 | 368595.17 |
| 179 | 3873604.99 | 368427.87 | 491 | 3873672.63 | 368510.05 | 803 | 3873545.82 | 368594.80 |
| 180 | 3873605.04 | 368428.37 | 492 | 3873672.34 | 368510.32 | 804 | 3873544.77 | 368594.32 |
| 181 | 3873605.08 | 368428.88 | 493 | 3873672.08 | 368510.59 | 805 | 3873543.70 | 368593.76 |
| 182 | 3873605.12 | 368429.40 | 494 | 3873671.85 | 368510.85 | 806 | 3873542.62 | 368593.12 |
| 183 | 3873605.17 | 368429.91 | 495 | 3873671.66 | 368511.10 | 807 | 3873541.54 | 368592.44 |
| 184 | 3873605.21 | 368430.41 | 496 | 3873671.49 | 368511.36 | 808 | 3873540.50 | 368591.72 |
| 185 | 3873605.25 | 368430.88 | 497 | 3873671.35 | 368511.61 | 809 | 3873539.49 | 368590.98 |
| 186 | 3873605.29 | 368431.32 | 498 | 3873671.23 | 368511.86 | 810 | 3873538.54 | 368590.25 |
| 187 | 3873605.33 | 368431.71 | 499 | 3873671.14 | 368512.10 | 811 | 3873537.66 | 368589.53 |
| 188 | 3873605.37 | 368432.05 | 500 | 3873671.07 | 368512.36 | 812 | 3873536.86 | 368588.85 |

|     |            |           |     |            |           |     |            |           |
|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 189 | 3873605.41 | 368432.37 | 501 | 3873671.00 | 368512.63 | 813 | 3873536.13 | 368588.20 |
| 190 | 3873605.45 | 368432.66 | 502 | 3873670.92 | 368512.92 | 814 | 3873535.47 | 368587.59 |
| 191 | 3873605.49 | 368432.92 | 503 | 3873670.84 | 368513.25 | 815 | 3873534.89 | 368587.04 |
| 192 | 3873605.53 | 368433.18 | 504 | 3873670.73 | 368513.62 | 816 | 3873534.37 | 368586.53 |
| 193 | 3873605.56 | 368433.42 | 505 | 3873670.59 | 368514.04 | 817 | 3873533.94 | 368586.10 |
| 194 | 3873605.58 | 368433.67 | 506 | 3873670.41 | 368514.53 | 818 | 3873533.58 | 368585.73 |
| 195 | 3873605.61 | 368433.92 | 507 | 3873670.18 | 368515.07 | 819 | 3873533.29 | 368585.43 |
| 196 | 3873605.63 | 368434.19 | 508 | 3873669.92 | 368515.67 | 820 | 3873533.06 | 368585.20 |
| 197 | 3873605.66 | 368434.46 | 509 | 3873669.63 | 368516.29 | 821 | 3873532.89 | 368585.04 |
| 198 | 3873605.69 | 368434.75 | 510 | 3873669.32 | 368516.93 | 822 | 3873532.77 | 368584.92 |
| 199 | 3873605.73 | 368435.05 | 511 | 3873669.02 | 368517.55 | 823 | 3873532.69 | 368584.84 |
| 200 | 3873605.79 | 368435.37 | 512 | 3873668.73 | 368518.13 | 824 | 3873532.64 | 368584.79 |
| 201 | 3873605.85 | 368435.72 | 513 | 3873668.46 | 368518.66 | 825 | 3873532.60 | 368584.77 |
| 202 | 3873605.94 | 368436.08 | 514 | 3873668.23 | 368519.12 | 826 | 3873532.58 | 368584.76 |
| 203 | 3873606.05 | 368436.47 | 515 | 3873668.04 | 368519.49 | 827 | 3873532.57 | 368584.75 |
| 204 | 3873606.18 | 368436.88 | 516 | 3873667.89 | 368519.78 | 828 | 3873532.56 | 368584.75 |
| 205 | 3873606.32 | 368437.31 | 517 | 3873667.79 | 368519.99 | 829 | 3873532.54 | 368584.75 |
| 206 | 3873606.47 | 368437.75 | 518 | 3873667.71 | 368520.14 | 830 | 3873532.54 | 368584.75 |
| 207 | 3873606.62 | 368438.21 | 519 | 3873667.66 | 368520.25 | 831 | 3873532.53 | 368584.75 |
| 208 | 3873606.76 | 368438.68 | 520 | 3873667.62 | 368520.32 | 832 | 3873532.52 | 368584.76 |
| 209 | 3873606.90 | 368439.16 | 521 | 3873667.60 | 368520.36 | 833 | 3873532.52 | 368584.76 |
| 210 | 3873607.02 | 368439.65 | 522 | 3873667.58 | 368520.39 | 834 | 3873532.51 | 368584.77 |
| 211 | 3873607.13 | 368440.13 | 523 | 3873667.57 | 368520.41 | 835 | 3873532.50 | 368584.78 |
| 212 | 3873607.22 | 368440.61 | 524 | 3873667.54 | 368520.44 | 836 | 3873532.50 | 368584.78 |
| 213 | 3873607.30 | 368441.09 | 525 | 3873667.48 | 368520.47 | 837 | 3873532.49 | 368584.80 |
| 214 | 3873607.39 | 368441.55 | 526 | 3873667.38 | 368520.51 | 838 | 3873532.48 | 368584.81 |
| 215 | 3873607.47 | 368441.99 | 527 | 3873667.23 | 368520.57 | 839 | 3873532.46 | 368584.84 |
| 216 | 3873607.57 | 368442.40 | 528 | 3873667.02 | 368520.65 | 840 | 3873532.44 | 368584.87 |
| 217 | 3873607.68 | 368442.79 | 529 | 3873666.73 | 368520.76 | 841 | 3873532.42 | 368584.92 |
| 218 | 3873607.81 | 368443.13 | 530 | 3873666.34 | 368520.89 | 842 | 3873532.39 | 368584.98 |
| 219 | 3873607.96 | 368443.44 | 531 | 3873665.86 | 368521.05 | 843 | 3873532.35 | 368585.06 |
| 220 | 3873608.13 | 368443.71 | 532 | 3873665.28 | 368521.24 | 844 | 3873532.31 | 368585.16 |
| 221 | 3873608.32 | 368443.94 | 533 | 3873664.63 | 368521.45 | 845 | 3873532.25 | 368585.28 |
| 222 | 3873608.53 | 368444.14 | 534 | 3873663.92 | 368521.68 | 846 | 3873532.17 | 368585.45 |
| 223 | 3873608.74 | 368444.31 | 535 | 3873663.17 | 368521.92 | 847 | 3873532.08 | 368585.66 |
| 224 | 3873608.95 | 368444.46 | 536 | 3873662.38 | 368522.17 | 848 | 3873531.97 | 368585.91 |
| 225 | 3873609.16 | 368444.58 | 537 | 3873661.57 | 368522.42 | 849 | 3873531.84 | 368586.23 |
| 226 | 3873609.36 | 368444.68 | 538 | 3873660.77 | 368522.66 | 850 | 3873531.69 | 368586.60 |
| 227 | 3873609.56 | 368444.77 | 539 | 3873659.97 | 368522.89 | 851 | 3873531.51 | 368587.05 |
| 228 | 3873609.75 | 368444.85 | 540 | 3873659.19 | 368523.11 | 852 | 3873531.30 | 368587.55 |
| 229 | 3873609.97 | 368444.91 | 541 | 3873658.44 | 368523.32 | 853 | 3873531.08 | 368588.09 |
| 230 | 3873610.20 | 368444.98 | 542 | 3873657.71 | 368523.52 | 854 | 3873530.84 | 368588.66 |
| 231 | 3873610.48 | 368445.05 | 543 | 3873657.02 | 368523.71 | 855 | 3873530.59 | 368589.25 |
| 232 | 3873610.82 | 368445.13 | 544 | 3873656.37 | 368523.88 | 856 | 3873530.34 | 368589.85 |
| 233 | 3873611.22 | 368445.21 | 545 | 3873655.77 | 368524.04 | 857 | 3873530.09 | 368590.43 |
| 234 | 3873611.70 | 368445.32 | 546 | 3873655.22 | 368524.19 | 858 | 3873529.83 | 368591.00 |
| 235 | 3873612.26 | 368445.44 | 547 | 3873654.72 | 368524.33 | 859 | 3873529.59 | 368591.53 |
| 236 | 3873612.90 | 368445.57 | 548 | 3873654.28 | 368524.46 | 860 | 3873529.35 | 368592.03 |
| 237 | 3873613.59 | 368445.72 | 549 | 3873653.90 | 368524.58 | 861 | 3873529.11 | 368592.51 |
| 238 | 3873614.31 | 368445.86 | 550 | 3873653.57 | 368524.70 | 862 | 3873528.88 | 368592.99 |
| 239 | 3873615.03 | 368446.01 | 551 | 3873653.29 | 368524.82 | 863 | 3873528.66 | 368593.46 |
| 240 | 3873615.75 | 368446.14 | 552 | 3873653.07 | 368524.93 | 864 | 3873528.44 | 368593.94 |
| 241 | 3873616.43 | 368446.25 | 553 | 3873652.89 | 368525.06 | 865 | 3873528.22 | 368594.43 |
| 242 | 3873617.05 | 368446.35 | 554 | 3873652.77 | 368525.19 | 866 | 3873528.00 | 368594.95 |

|     |            |           |     |            |           |     |            |           |
|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 243 | 3873617.61 | 368446.41 | 555 | 3873652.70 | 368525.34 | 867 | 3873527.79 | 368595.50 |
| 244 | 3873618.10 | 368446.46 | 556 | 3873652.67 | 368525.50 | 868 | 3873527.59 | 368596.07 |
| 245 | 3873618.54 | 368446.48 | 557 | 3873652.67 | 368525.68 | 869 | 3873527.39 | 368596.65 |
| 246 | 3873618.95 | 368446.47 | 558 | 3873652.70 | 368525.87 | 870 | 3873527.20 | 368597.23 |
| 247 | 3873619.34 | 368446.46 | 559 | 3873652.75 | 368526.09 | 871 | 3873527.02 | 368597.80 |
| 248 | 3873619.72 | 368446.42 | 560 | 3873652.82 | 368526.34 | 872 | 3873526.85 | 368598.35 |
| 249 | 3873620.11 | 368446.38 | 561 | 3873652.88 | 368526.62 | 873 | 3873526.69 | 368598.86 |
| 250 | 3873620.52 | 368446.33 | 562 | 3873652.94 | 368526.93 | 874 | 3873526.56 | 368599.32 |
| 251 | 3873620.96 | 368446.27 | 563 | 3873652.99 | 368527.28 | 875 | 3873526.44 | 368599.73 |
| 252 | 3873621.44 | 368446.20 | 564 | 3873653.03 | 368527.67 | 876 | 3873526.33 | 368600.11 |
| 253 | 3873621.95 | 368446.14 | 565 | 3873653.06 | 368528.10 | 877 | 3873526.24 | 368600.46 |
| 254 | 3873622.49 | 368446.07 | 566 | 3873653.06 | 368528.59 | 878 | 3873526.16 | 368600.81 |
| 255 | 3873623.07 | 368446.01 | 567 | 3873653.05 | 368529.13 | 879 | 3873526.08 | 368601.17 |
| 256 | 3873623.67 | 368445.96 | 568 | 3873653.02 | 368529.74 | 880 | 3873526.01 | 368601.57 |
| 257 | 3873624.31 | 368445.92 | 569 | 3873652.97 | 368530.42 | 881 | 3873525.94 | 368602.01 |
| 258 | 3873624.97 | 368445.88 | 570 | 3873652.90 | 368531.17 | 882 | 3873525.87 | 368602.53 |
| 259 | 3873625.66 | 368445.86 | 571 | 3873652.80 | 368531.99 | 883 | 3873525.80 | 368603.13 |
| 260 | 3873626.36 | 368445.85 | 572 | 3873652.70 | 368532.89 | 884 | 3873525.73 | 368603.80 |
| 261 | 3873627.07 | 368445.85 | 573 | 3873652.59 | 368533.86 | 885 | 3873525.66 | 368604.53 |
| 262 | 3873627.75 | 368445.85 | 574 | 3873652.49 | 368534.88 | 886 | 3873525.61 | 368605.30 |
| 263 | 3873628.41 | 368445.85 | 575 | 3873652.42 | 368535.94 | 887 | 3873525.57 | 368606.11 |
| 264 | 3873629.03 | 368445.86 | 576 | 3873652.39 | 368537.05 | 888 | 3873525.55 | 368606.93 |
| 265 | 3873629.59 | 368445.87 | 577 | 3873652.40 | 368538.18 | 889 | 3873525.55 | 368607.75 |
| 266 | 3873630.07 | 368445.87 | 578 | 3873652.47 | 368539.34 | 890 | 3873525.59 | 368608.56 |
| 267 | 3873630.48 | 368445.86 | 579 | 3873652.61 | 368540.52 | 891 | 3873525.66 | 368609.34 |
| 268 | 3873630.81 | 368445.85 | 580 | 3873652.80 | 368541.69 | 892 | 3873525.76 | 368610.10 |
| 269 | 3873631.07 | 368445.83 | 581 | 3873653.04 | 368542.83 | 893 | 3873525.88 | 368610.82 |
| 270 | 3873631.28 | 368445.81 | 582 | 3873653.30 | 368543.93 | 894 | 3873526.03 | 368611.50 |
| 271 | 3873631.46 | 368445.79 | 583 | 3873653.58 | 368544.96 | 895 | 3873526.20 | 368612.15 |
| 272 | 3873631.60 | 368445.77 | 584 | 3873653.84 | 368545.92 | 896 | 3873526.38 | 368612.76 |
| 273 | 3873631.72 | 368445.75 | 585 | 3873654.09 | 368546.76 | 897 | 3873526.57 | 368613.32 |
| 274 | 3873631.84 | 368445.73 | 586 | 3873654.31 | 368547.49 | 898 | 3873526.76 | 368613.84 |
| 275 | 3873631.96 | 368445.72 | 587 | 3873654.47 | 368548.08 | 899 | 3873526.96 | 368614.31 |
| 276 | 3873632.09 | 368445.72 | 588 | 3873654.59 | 368548.54 | 900 | 3873527.15 | 368614.74 |
| 277 | 3873632.22 | 368445.74 | 589 | 3873654.68 | 368548.90 | 901 | 3873527.35 | 368615.13 |
| 278 | 3873632.37 | 368445.79 | 590 | 3873654.73 | 368549.18 | 902 | 3873527.55 | 368615.50 |
| 279 | 3873632.53 | 368445.89 | 591 | 3873654.76 | 368549.38 | 903 | 3873527.75 | 368615.83 |
| 280 | 3873632.70 | 368446.03 | 592 | 3873654.77 | 368549.55 | 904 | 3873527.95 | 368616.16 |
| 281 | 3873632.90 | 368446.23 | 593 | 3873654.78 | 368549.68 | 905 | 3873528.14 | 368616.47 |
| 282 | 3873633.11 | 368446.50 | 594 | 3873654.77 | 368549.81 | 906 | 3873528.34 | 368616.78 |
| 283 | 3873633.35 | 368446.85 | 595 | 3873654.77 | 368549.95 | 907 | 3873528.53 | 368617.09 |
| 284 | 3873633.60 | 368447.25 | 596 | 3873654.78 | 368550.10 | 908 | 3873528.73 | 368617.41 |
| 285 | 3873633.85 | 368447.69 | 597 | 3873654.79 | 368550.27 | 909 | 3873528.92 | 368617.76 |
| 286 | 3873634.11 | 368448.15 | 598 | 3873654.81 | 368550.45 | 910 | 3873529.10 | 368618.15 |
| 287 | 3873634.36 | 368448.62 | 599 | 3873654.85 | 368550.65 | 911 | 3873529.29 | 368618.58 |
| 288 | 3873634.59 | 368449.06 | 600 | 3873654.89 | 368550.86 | 912 | 3873529.47 | 368619.08 |
| 289 | 3873634.79 | 368449.47 | 601 | 3873654.96 | 368551.09 | 913 | 3873529.64 | 368619.64 |
| 290 | 3873634.97 | 368449.83 | 602 | 3873655.04 | 368551.34 | 914 | 3873529.81 | 368620.29 |
| 291 | 3873635.11 | 368450.12 | 603 | 3873655.14 | 368551.61 | 915 | 3873529.97 | 368621.02 |
| 292 | 3873635.21 | 368450.35 | 604 | 3873655.26 | 368551.90 | 916 | 3873530.13 | 368621.83 |
| 293 | 3873635.29 | 368450.52 | 605 | 3873655.37 | 368552.23 | 917 | 3873530.28 | 368622.68 |
| 294 | 3873635.34 | 368450.65 | 606 | 3873655.48 | 368552.60 | 918 | 3873530.43 | 368623.55 |
| 295 | 3873635.38 | 368450.74 | 607 | 3873655.57 | 368553.02 | 919 | 3873530.57 | 368624.42 |
| 296 | 3873635.40 | 368450.81 | 608 | 3873655.63 | 368553.49 | 920 | 3873530.72 | 368625.26 |

|     |            |           |     |            |           |     |            |           |
|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 297 | 3873635.42 | 368450.87 | 609 | 3873655.66 | 368554.03 | 921 | 3873530.86 | 368626.05 |
| 298 | 3873635.44 | 368450.92 | 610 | 3873655.64 | 368554.63 | 922 | 3873530.99 | 368626.77 |
| 299 | 3873635.47 | 368450.98 | 611 | 3873655.56 | 368555.31 | 923 | 3873531.13 | 368627.40 |
| 300 | 3873635.51 | 368451.05 | 612 | 3873655.45 | 368556.07 | 924 | 3873531.27 | 368627.95 |
| 301 | 3873635.56 | 368451.13 | 613 | 3873655.32 | 368556.90 | 925 | 3873531.41 | 368628.46 |
| 302 | 3873635.63 | 368451.23 | 614 | 3873655.19 | 368557.81 | 926 | 3873531.55 | 368628.94 |
| 303 | 3873635.72 | 368451.35 | 615 | 3873655.07 | 368558.79 | 927 | 3873531.70 | 368629.43 |
| 304 | 3873635.82 | 368451.50 | 616 | 3873654.99 | 368559.85 | 928 | 3873531.85 | 368629.95 |
| 305 | 3873635.96 | 368451.67 | 617 | 3873654.95 | 368560.97 | 929 | 3873532.01 | 368630.52 |
| 306 | 3873636.12 | 368451.88 | 618 | 3873654.99 | 368562.18 | 930 | 3873532.17 | 368631.17 |
| 307 | 3873636.30 | 368452.12 | 619 | 3873655.11 | 368563.45 | 931 | 3873532.34 | 368631.91 |
| 308 | 3873636.51 | 368452.40 | 620 | 3873655.29 | 368564.77 | 932 | 3873532.52 | 368632.74 |
| 309 | 3873636.72 | 368452.72 | 621 | 3873655.53 | 368566.12 | 933 | 3873532.70 | 368633.62 |
| 310 | 3873636.92 | 368453.08 | 622 | 3873655.81 | 368567.47 | 934 | 3873532.90 | 368634.54 |
| 311 | 3873637.09 | 368453.48 | 623 | 3873656.10 | 368568.81 |     |            |           |
| 312 | 3873637.23 | 368453.93 | 624 | 3873656.40 | 368570.10 |     |            |           |

项目区大部分为林地，有部分草地、园地等其他用地，占地面积 444636.68m<sup>3</sup>，项目区土地利用类型详见下表。

表 2-5 项目区土地利用类型统计表

| 序号 | 编码   | 地类     | 面积 (m <sup>2</sup> ) |
|----|------|--------|----------------------|
| 1  | 0103 | 旱地     | 10312.65             |
| 2  | 0201 | 果园     | 9415.7               |
| 3  | 0204 | 其他园地   | 15578.47             |
| 4  | 0301 | 乔木林地   | 115701.63            |
| 5  | 0305 | 灌木林地   | 181065.09            |
| 6  | 0307 | 其他林地   | 92441.28             |
| 7  | 0404 | 其他草地   | 18128.31             |
| 8  | 0508 | 物流仓储用地 | 466.82               |
| 9  | 0702 | 农村宅基地  | 723.88               |
| 10 | 1006 | 农村道路   | 802.85               |
| 合计 |      |        | 444636.68            |

#### 2.1.4 工程内容

初期坝坝顶标高+255.00m，形成库容量 816.71 万 m<sup>3</sup>，终期堆积坝坝顶标高+285.00m。年回填粉煤灰及炉渣约 44.87 万 m<sup>3</sup>，修复区可服务 18.20 年。

##### 2.1.4.1 工程设计简述

(1) 对项目区边坡进行修整，将东、北、西部边坡进行削坡整形，边坡坡度 30°，

共设置五个平台，平台标高+240m、+250m、+260m、+270m、+280m，平台宽 5m 的平台，削坡完成后对边坡及平台进行喷浆处理，方便铺设高密度聚乙烯土工膜。

(2) 对项目区底部场地进行平整，平整标高+230.00m，平整为坡度 1:400，方位角为 238°。

(3) 铺设防渗层压实粘土层厚度不小于 0.75m，高密度聚乙烯土工膜厚度不小于 1.5mm。

(4) 开挖盲沟，铺设渗滤液收集管，共需布设排渗盲管 4145.09m，主管道长 1490.19m，其中管径 $\phi 600$ mm 主管长 113.09m，管径 $\phi 500$ mm 主管长 1377.1m；支管管径 $\phi 200$ mm，长 2654.9m。

(5) 为调蓄区域降雨径流，砌筑渗滤液收集池，通过暂存与抽排结合控制地表积水 24 小时内排除，避免内涝，拟建 40000m<sup>3</sup>的蓄水池一个。

(6) 回填固废，回填至设计标高后覆土植树，在场地四周砌筑护坡、排水沟。

(7) 为保证苗木成活率，对苗木养护三年，乔木每年浇水 7 次，每次 0.1m<sup>3</sup>。

#### 2.1.4.2 初期坝

项目采用粉煤灰作为本项目碾压堆筑初期坝的材料，修复区初期坝形成的库容可以满足一年以上的固废填埋量，同时应能满足澄清水及调蓄洪水的要求据以上各方面因素确定该修复区初期坝坝型为透水碾压坝，坝顶标高+260.00m，最大坝高 50m(+210m~+260m)，共设置三个平台分别为+225m、+240m、+255m 平台，+260m 为场地平整，坝顶宽 20m，初期坝外坡坡比 1:1，最大坝长 531.37m。

初期坝坝外坡设置纵向和横向排水沟，纵向排水沟从坝顶至坝脚，横向排水沟分别位于平台内侧，排水沟采用浆砌石砌筑。

筑坝采用循环流化床粉煤灰进行堆砌，根据坝体的高度和受力状况对坝体进行分区，采用分层铺筑堆料并加压实方法进行施工，每次摊铺高度 0.3m 不大于，压实度要求不低于 0.92-0.95%。

#### 2.1.4.3 堆积坝

堆积坝采用循环流化床粉煤灰堆筑，设计两个平台分别为+270m、+280m 平台，最

终堆积高度+285m，坝顶宽 10m，外坡坡比 1:1，最大坝长 530.38m。堆积坝每次摊铺高度 0.3m 后分层碾压，压实度要求不低于 0.92-0.95%。

物料堆放与筑坝要求：

1、物料堆放与筑坝，包括岸坡清理、物料堆放、坝体堆筑、坝面维护和质量检测等环节，必须严格按照设计要求和作业计划精心施工，并做好记录。

2、修复区高程必须满足生产、防汛和回水要求。堆积坝堆积坡比不得陡于设计规定。

3、每期子坝堆筑前必须进行岸坡处理，将树木、树根、草皮、废石、坟墓及其他有害构筑物全部清除。若遇有泉眼、水井、地道或洞穴等，应作妥善处理。清除杂物不得就地堆积，应运到库外。岸坡清理应做隐蔽工程记录。

4、固废应均匀堆放于坝前，维持坝体均匀上升，不得任意在场地或一侧岸坡堆放。

5、坝体较长时应采取分段交替作业，使坝体均匀上升，应避免坝体出现侧坡、扇形坡或细粒固废大量沉积于某端或某侧。

6、固废堆放的间距、位置、同时开放的数量、移动周期与距离，应按设计要求和作业计划进行操作。

7、堆积坝下游坝坡面上不得有积水坑。

8、每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录需经主管技术人员签字后存档备查。

9、坝体出现冲沟、裂缝、塌坑和滑坡等现象时，应及时妥善处理。

#### 2.1.4.3 边坡修整及场地平整工程

##### (1) 边坡修整工程参数

分别对项目区边坡进行台阶式放坡，项目区北、东北、东、南部共分为五级平台自下而上设计标高分别为+240m、+250m、+260m、+270m、+280m，平台宽 5m，单个边坡坡度 30°，坡度比 1: 1.73。项目区西部共分为一级平台设计标高+220m，终了台阶、坡面要求光滑平整并喷涂 5cm 后的水泥灰浆作为保护层，为后期铺设防渗膜提供条件。

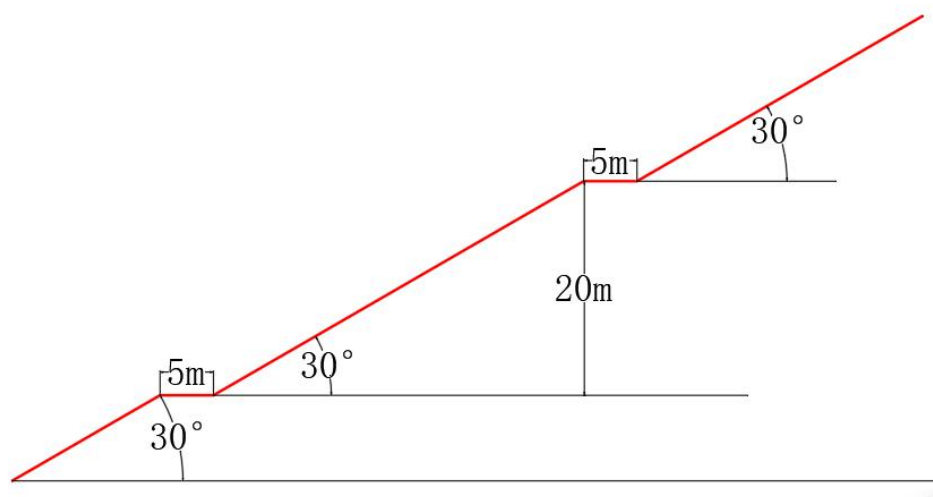


图 2-1 削坡工程示意图

## (2) 场地平整工程

项目区中部的场地（PZ1）进行平整面积  $131367.83\text{m}^2$ ，平整标高+230.00m，平整坡度为 1:400，方位角为  $238^\circ$ ，西部场地（PZ2）平整面积  $23887.3\text{m}^2$ ，平整标高+210.00m。同时要求场地进行压实压实度不小于 95%。为了使衬垫层与土质基础之间的紧密接触，场地表面要用滚筒式碾压机进行碾压，使压实地基后的表面密度分布均匀，最大限度地减少不均匀沉降。平整顺序从垃圾主坝向库区后端延伸。

### 2.1.4.4 场地防渗工程

#### (1) 防渗层方案

修复区防渗系统，不仅要能防止渗滤液渗出污染地下水，还要防止地下水涌入修复区。场底防渗系统主要有水平防渗系统和垂直防渗系统两种类型。水平防渗系统是在修复区底部及周围铺设低渗透性材料制作的衬层系统。垂直防渗系统将密封层建在修复区的四周，主要利用修复区基础下方存在的不透水层或弱透水层，将垂直密封层构筑在其上，以达到将固废渗滤液控制在修复区之目的，同时也有阻止周围地下水流入修复区的功能。

因回填物为一般固废粉煤灰、炉渣，采坑底部需要做防渗处理，底部选用低渗透性粘土，采用人工回填夯实粘土形成保护层，上部采用 1.5mmHDPE 光面防渗膜作为防渗层，其中压实粘土层厚度不小于 0.75m，粘土压实度 $\geq 0.93$ ，高密度聚乙烯土工膜厚度不

小于 1.5mm。高密度聚乙烯土工膜和膜下黏土复合防渗层，渗透系数不应大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。防渗膜铺设完成后，在膜上覆盖保护粘土，厚度 1m。

## (2) 防渗层工作量

削坡完成后，每级平台沿坡脚处开挖锚固沟，锚固沟宽 0.5m，深 0.5m，用于固定防渗膜。

场地总面积  $366775.53 \text{m}^2$ ，粘土夯实层厚 0.75m，粘土夯实层总方量  $275081.64 \text{m}^3$ 。粘土夯实层施工完成后，顶部铺设 HDPE 光面防渗膜，防渗膜铺设面积  $366775.53 \text{m}^2$ 。防渗膜铺设完成后，在膜上覆盖厚度 1m 保护粘土，粘土总方量  $366775.53 \text{m}^3$ 。

表 2-6 防渗膜铺设工作量一览表

| 位置     | 面积 ( $\text{m}^2$ ) | 防渗膜面积( $\text{m}^2$ ) | 锚固沟开挖( $\text{m}^3$ ) | 膜下粘土夯实( $\text{m}^3$ ) | 膜上粘土保护层( $\text{m}^3$ ) |
|--------|---------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| 210 场地 | 23887.30            | 23887.30              |                       | 17915.48               | 23887.30                |
| 210 斜坡 | 6857.45             | 7918.30               |                       | 5938.73                | 7918.30                 |
| 220 平台 | 6667.84             | 6667.84               | 114.47                | 5000.88                | 6667.84                 |
| 220 斜坡 | 8724.33             | 10073.99              |                       | 7555.49                | 10073.99                |
| 230 场地 | 125937.45           | 125937.45             | 131.16                | 94453.09               | 125937.45               |
| 230 斜坡 | 30082.53            | 34736.31              |                       | 26052.23               | 34736.31                |
| 240 平台 | 8399.66             | 8399.66               | 421.54                | 6299.75                | 8399.66                 |
| 240 斜坡 | 30186.35            | 34856.19              |                       | 26142.14               | 34856.19                |
| 250 平台 | 8863.36             | 8863.36               | 453.09                | 6647.52                | 8863.36                 |
| 250 斜坡 | 29612.59            | 34193.67              |                       | 25645.25               | 34193.67                |
| 260 平台 | 7297.82             | 7297.82               | 366.73                | 5473.37                | 7297.82                 |
| 260 斜坡 | 20611.80            | 23800.46              |                       | 17850.35               | 23800.46                |
| 270 平台 | 5507.80             | 5507.80               | 278.64                | 4130.85                | 5507.80                 |
| 270 斜坡 | 16026.22            | 18505.48              |                       | 13879.11               | 18505.48                |
| 280 平台 | 2436.54             | 2436.54               | 121.52                | 1827.41                | 2436.54                 |
| 280 斜坡 | 11858.80            | 13693.36              | 294.43                | 10270.02               | 13693.36                |
| 合计     | 342957.84           | 366775.53             | 2181.56               | 275081.65              | 366775.53               |

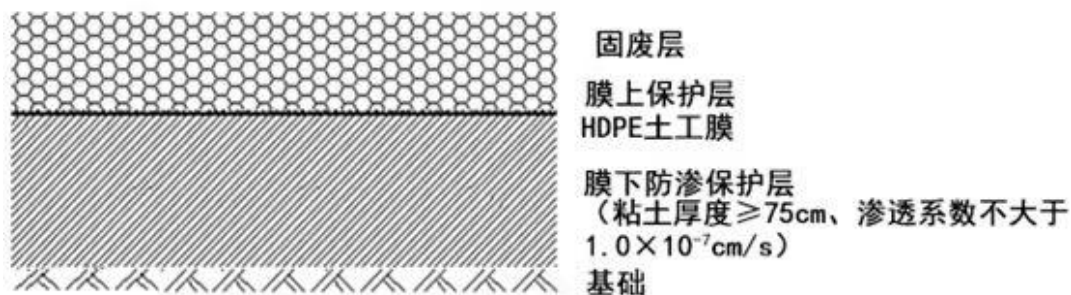


图 2-2 防渗层示意图

#### 2.1.4.5 排渗水管道工程

针对修复区（总面积 444636.6m<sup>2</sup>）及堆积坝体水文特征与植被恢复需求，构建“盲管-排水层-集水池”三级排水系统。为了快速排出土壤渗透水控制地表径流，确保地表积水时长≤24 小时，降低植被烂根风险，维持土壤水分平衡，满足草本、灌木及乡土乔木的生长需求，以及降低堆积坝坝体内浸润线，防止坝体因渗流作用导致稳定性下降，本工程采用预埋排渗盲管系统，将坝体渗水通过盲管收集后导向坝外坡脚集水池，最终排至场外处理系统。设计范围涵盖矿堆积坝体及平整平台，共需布设排渗盲管 4145.09m，主管道长 1490.19m，其中管径φ600mm 主管长 113.09m，管径φ500mm 主管长 1377.1m；支管管径φ200mm，长 2654.9m。材质为 PVC-U 穿孔管（外包透水土工布）。

##### （1）管道规格设计

汇水面积：场区总面积 444636.6m<sup>2</sup>（0.4446km<sup>2</sup>），采用分区排水方式，主盲管承担总流量的 80%，支管按分区汇水面积分配流量。

主管采用三根管径 500mm（dn=500）的主管，采用顺坡铺设方式，沿地形等高线梯度方向敷设，实现重力流排水，在初期坝下段，三根管径 500mm 主管汇流后集中接入一根管径 600mm 的主管段，最终经该 600mm 主管重力流入蓄水池。单管过流能力为 0.936m<sup>3</sup>/s，总过流能力可达 2.808m<sup>3</sup>/s。该总过流能力大于设计流量 2.224m<sup>3</sup>/s 的需求，可满足场区排水设计要求，且具备约 26.3%的冗余量，能够有效应对流量波动。可互为备用，单管故障时另外主管可临时承担部分流量，安全性高于单管。

针对支管排水需求，采用 29 根管径 200mm（dn=200）支管以鱼骨网状并行结构铺设，支管沿主管两侧呈 60°斜向分支并行铺设，单管设计过流能力 0.0575m<sup>3</sup>/s，总过流能力为 29×0.081=1.667m<sup>3</sup>/s。该过流能力可满足支管系统的设计排水需求，且通过多管并行布置实现流量均匀分配，有效降低单管负荷，提升系统运行稳定性；同时具备充足冗余量以应对瞬时流量波动，确保支管排水通畅及整体排水系统的可靠运行。

主、支管道铺设时，清除基底浮土、石块，采用打夯机压实；低洼处开挖临时排水沟，采用潜水泵抽排积水，确保基底干燥；级配砂石摊铺：人工按 10cm 厚度摊铺（5~20mm 级配），主管垫层宽出管底两侧 20cm（形成管座），支管垫层宽出 15cm；分层回填：

管道两侧及顶部 50cm 范围内采用级配砂石回填，分层厚度 $\leq 20\text{cm}$ ，小型压路机碾压；上部采用素土回填。

首先在 HDPE 光面防渗膜上回填 0.5m 厚的粘土并夯实，粘土压实度 $\geq 0.96$ ，夯实后按设计尺寸开挖排渗盲沟，放入用土工布包裹的渗滤液收集管后用卵石充填，最后顶部覆盖土工布。

## (2) 排水层设计

场底排水层位于底部防渗层上面，由沙或砾石构成。当采用粗沙砾时，厚度为 30~100mm，必须覆盖整个修复区底部衬层，其水平渗透系数不应大于  $0.1\text{cm/s}$ ，坡度不小于 1:300。本次设计采用 30-50mm 卵石作为排水层，砾石层上下各铺设一层  $400\text{g/m}^2$  透水土工布，防止细颗粒堵塞排水通道。

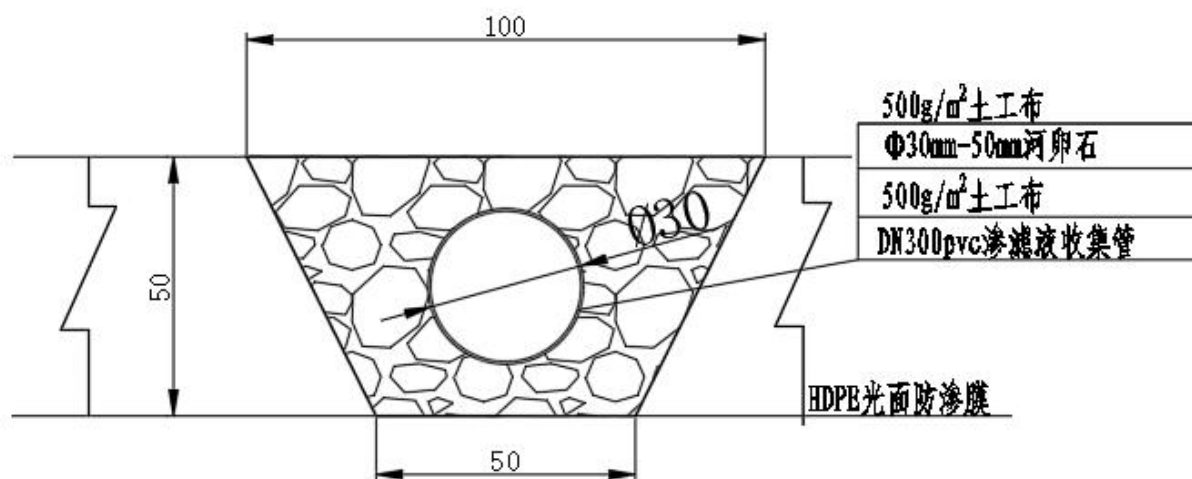


图 2-3 排渗盲管示意图 单位 cm

### 2.1.4.6 表土剥离工程

根据地形、土壤厚度、土壤均一性和作业方便等条件及工程特点，划分剥离区域，在剥离区域内将表土分格分块剥离，每次剥离面积约  $2000\text{m}^2$ 。剥离表土平均 1m 厚，送至场区东侧临时堆土场，待回填物碾压堆积至设计标高后，用于表层覆土。

剥离的表土运至修复区外东部表土临时堆放场暂存。剥离表土临时堆土高度为 3m，边坡比为 1:1，表土堆场采用土工布进行覆盖，并在四周采用编织袋装土填筑对坡脚进行防护。修复区的开挖清理工作宜自上而下一次完成，可分阶段进行但应提出保证质量和

不影响工期的措施。

表土清理完成后，其坡面应平顺圆滑，无尖锐变形或凸起，坡面不得含有尖锐石子、树根、陶瓷、玻璃渣、砖渣等杂物，基底应均匀密实、平整，平整度误差不得大 2cm。

#### 2.1.4.7 固废回填工程

##### (1) 回填量

根据项目区削坡、场地平整至设计标高，防渗工程完成后，用一般工业固粉煤灰、炉渣进行整体回填，根据治理方案，项目区削坡、场地平整至设计标高，防渗工程完成后，用一般工业固废进行整体回填，固废回填高度为+285m，回填总面积 295306.99m<sup>2</sup>，其中回填高度为+285m 的场地面积 153867.06m<sup>2</sup>。

场地建成后总容积 9272499.7m<sup>3</sup>。因场地底部粘土夯实层总方量 641857.18m<sup>3</sup>。回填完成后上部覆土 1.5m，总面积 309018.97m<sup>2</sup>，覆土总方量 463528.45m<sup>3</sup>，底部粘土层与上部覆土共计 1105385.63m<sup>3</sup>。经计算可回填固废方量 8167114.06m<sup>3</sup>。

粉煤灰、炉渣的回填比例为 3：1，粉煤灰为 612.53 万 m<sup>3</sup>、炉渣为 204.18 万 m<sup>3</sup>。

##### (2) 回填料入场标准

本项目回填的灰渣来源于华能沁北电厂、国能济源热电有限公司、河南豫光锌业有限公司自备电厂所产生的粉煤灰和炉渣。

根据调查，目前国能华能沁北电厂、国能济源热电有限公司、河南豫光锌业有限公司自备电厂粉煤灰和炉渣在电厂内进行调湿，粉煤灰加湿搅拌均匀至含水率为 13%~15%，用专用汽车将其运至修复场地进行回填，进入回填场地的粉煤灰和炉渣含水率均小于 15%。

为详细了解目前国能济源热电有限公司所产生的粉煤灰、炉渣的理化性质，建设单位委托黎明化工研究设计（洛阳）有限公司对其粉煤灰、炉渣进行了浸出毒性检测，其检测结果详见下表。

表 2-7 粉煤灰浸出毒性检测结果一览表 单位:  $\mu\text{g/L}$

| 项目                    | pH   | 总镉   | 总铅   | 总铬   | 六价铬  | 总汞   | 总铍    | 总镍   | 总银  |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-----|
| 沁北电厂                  | 9.15 | ND   | ND   | ND   | 246  | ND   | ND    | ND   | ND  |
| 国能济源热电                | 9.20 | ND   | ND   | ND   | 10   | 0.12 | ND    | ND   | ND  |
| 豫光锌业                  | 9.81 | ND   | ND   | ND   | 250  | 0.04 | ND    | ND   | ND  |
| (GB8978-1996)<br>1类标准 | 6~9  | 100  | 1000 | 1500 | 500  | 50   | 5     | 1000 | 500 |
| 项目                    | 总砷   | 总锑   | 总铊   | 总铜   | 总锌   | 总硒   | 氟化物   | 氰化物  |     |
| 沁北电厂                  | 16.8 | 28.1 | ND   | ND   | ND   | 72.1 | 2780  | ND   |     |
| 国能济源热电                | 50.2 | 12.1 | ND   | ND   | ND   | 26.4 | 2720  | ND   |     |
| 豫光锌业                  | 0.29 | 0.17 | ND   | ND   | ND   | 3.4  | 3900  | ND   |     |
| (GB8978-1996)<br>1类标准 | 500  | /    | /    | 500  | 2000 | 1000 | 10000 | 500  |     |

ND 表示未检出

表 2-8 炉渣浸出毒性检测结果一览表 单位:  $\mu\text{g/L}$

| 项目                    | pH   | 总镉   | 总铅   | 总铬   | 六价铬  | 总汞   | 总铍    | 总镍   | 总银  |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-----|
| 沁北电厂                  | 9.65 | ND   | ND   | ND   | ND   | 0.08 | ND    | ND   | ND  |
| 国能济源热电                | 9.76 | ND   | ND   | ND   | ND   | 0.11 | ND    | ND   | ND  |
| 豫光锌业                  | 9.39 | ND   | ND   | ND   | ND   | 0.11 | ND    | ND   | ND  |
| (GB8978-1996)<br>1类标准 | 6~9  | 100  | 1000 | 1500 | 500  | 50   | 5     | 1000 | 500 |
| 项目                    | 总砷   | 总锑   | 总铊   | 总铜   | 总锌   | 总硒   | 氟化物   | 氰化物  |     |
| 沁北电厂                  | 2.32 | 3.09 | ND   | ND   | ND   | 10.5 | 753   | ND   |     |
| 国能济源热电                | 1.69 | 1.49 | ND   | ND   | ND   | 0.17 | 585   | ND   |     |
| 豫光锌业                  | 3.19 | 5.70 | ND   | ND   | ND   | ND   | 831   | ND   |     |
| (GB8978-1996)<br>1类标准 | 500  | /    | /    | 500  | 2000 | 1000 | 10000 | 500  |     |

ND 表示未检出

由上表可知, 国能华能沁北电厂、国能济源热电有限公司、河南豫光锌业有限公司自备电厂所产生的粉煤灰和炉渣浸出液污染物排放浓度均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 1 类标准, 但 pH 值超出 6~9 范围, 最大值为 9.81, 根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007) ( $\text{pH} \geq 12.5$ ), 项目回填粉煤灰及炉渣不属于危

险废物，为第II类一般工业固体废物。

根据洛阳黎明检测服务有限公司对其有机质含量、水溶性盐总量的测定结果可知，其均小于 5%，能够满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中II类场入场要求。

表 2-9 炉渣浸出毒性检测结果一览表

| 序号 | 名称        | 有机质含量 | 水溶性盐总量* |
|----|-----------|-------|---------|
| 1  | 国能济源热电粉煤灰 | 4.07% | 0.13%   |
| 2  | 国能济源热电炉渣  | 1.04% | 0.74%   |
| 3  | 沁北电厂粉煤灰   | 4.8%  | 1.48%   |
| 4  | 沁北电厂炉渣    | 2.07% | 0.33%   |
| 5  | 豫光锌业粉煤灰   | 4.56% | 2.31%   |
| 6  | 豫光锌业炉渣    | 1%    | 0.49%   |

注：水溶性盐总量换算结果为粉煤灰 0.11%，炉渣 0.7%

综上所述，本项目修复区所接受的物料为华能沁北电厂、国能济源热电有限公司、河南豫光锌业有限公司所产生的粉煤灰和炉渣。在运行过程中，应对入场填料进行检查，拒绝混有危险废物、生活垃圾入场。回填物进场后，首先经过检测，若入场要求规定，则指挥运输车按规定路线、规定速度运往指定的治理区域进行卸料。若经检测，物料不符合进场要求、则不允许该车辆进场。

### （3）回填工艺

坑底地坪上清理→检验土质→分层摊铺、耙平→夯打密实→检验密实度→修整找平验收。

修复区回填材料堆填方式为干堆，要求各回填材料入场含水率小于 15%。

粉煤灰、炉渣由汽车运输至修复区内，罐车采取正压卸灰的作业方式，卸料采用后退式卸料，推土机向前推平，通过配套推土机、压路机、挖掘机等机械设备予以分区、分层碾压堆存，分层厚度 $\leq 1.0\text{m}$ ，具体分层厚度和碾压遍数根据碾压试验确定，达到影响稳定区域压实度 0.92。为保证压实效果，施工过程中应采取洒水车洒水或掺入干灰/干渣调节的方式，保证粉煤灰含水率：15%~22%，炉渣含水率：10%~18%。

粉煤灰和炉渣回填前应将基坑底或地坪上的杂物清理干净；回填前，必须清理到基础底面标高，将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。回填时应分层铺摊。每层铺设厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般蛙式打夯机每层铺设厚度为500~600mm，每层铺摊后，随之耙平。

回填前，应沿分区外围设置，采用梯形断面，纵坡 $\geq 1\%$ ，分段消能，与永久截洪沟衔接，并形成闭环+独立出口，确保雨污分流、不冲刷、不漫溢、不渗入修复区。按5年一遇24h暴雨设计、10年一遇校核。

堆填过程中，应严格按照有关规范、标准及技术要求予以进行，尽可能消除安全隐患。项目由西向东分区回填，回填材料堆积过程中需一边回填一边整平，整平的区域及时碾压夯实。

#### 2.1.4.8 场地封场工程

回填完成后进行封场。封场的目的在于：防止雨水大量下渗，封场覆土上栽种植被。封场质量的高低对于修复区能否处于良好的封闭状态、封场后的日常管理与维护能否安全的进行、后续的终场规划能否顺利实施有至关重要的影响。

修复区的终场覆盖由两层组成，从上至下为：表层、防渗层。其中：表土层为可生长植物的土壤以及其它天然土壤，表土层层厚1m，由有机质含量大于5%的土壤组成，用于栽种植被。防渗层为1.5mmHDPE防渗膜，用于防止地表水渗入修复区中，因粉煤灰颗粒直径一般为1-100 $\mu\text{m}$ 不会对防渗膜造成破坏可直接在粉煤灰上部铺设防渗膜。

表 2-10 修复区场地坐标一览表

| 序号 | 坐标         |           | 序号 | 坐标         |           | 序号  | 坐标         |           |
|----|------------|-----------|----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
|    | X          | Y         |    | X          | Y         |     | X          | Y         |
| 1  | 3873686.04 | 368725.58 | 49 | 3873157.11 | 368800.93 | 97  | 3873390.76 | 369223.63 |
| 2  | 3873673.53 | 368710.98 | 50 | 3873160.25 | 368816.63 | 98  | 3873392.02 | 369219.13 |
| 3  | 3873700.87 | 368639.72 | 51 | 3873168.03 | 368831.27 | 99  | 3873394.37 | 369213.29 |
| 4  | 3873556.39 | 368602.39 | 52 | 3873168.73 | 368835.84 | 100 | 3873397.08 | 369206.77 |
| 5  | 3873573.25 | 368557.95 | 53 | 3873165.66 | 368847.55 | 101 | 3873399.96 | 369201.63 |
| 6  | 3873678.59 | 368585.17 | 54 | 3873164.41 | 368856.86 | 102 | 3873402.51 | 369197.42 |
| 7  | 3873681.41 | 368522.05 | 55 | 3873164.84 | 368874.81 | 103 | 3873404.82 | 369194.67 |
| 8  | 3873683.27 | 368480.41 | 56 | 3873169.43 | 368901.64 | 104 | 3873407.25 | 369192.29 |

|    |            |           |    |            |           |     |            |           |
|----|------------|-----------|----|------------|-----------|-----|------------|-----------|
| 9  | 3873684.65 | 368449.67 | 57 | 3873174.82 | 368933.27 | 105 | 3873410.47 | 369190.31 |
| 10 | 3873681.08 | 368447.73 | 58 | 3873175.04 | 368946.76 | 106 | 3873415.05 | 369187.28 |
| 11 | 3873670.94 | 368440.35 | 59 | 3873175.11 | 368946.63 | 107 | 3873430.63 | 369178.73 |
| 12 | 3873665.34 | 368435.36 | 60 | 3873176.63 | 368943.80 | 108 | 3873436.97 | 369175.62 |
| 13 | 3873658.36 | 368428.34 | 61 | 3873182.53 | 368932.88 | 109 | 3873450.19 | 369166.16 |
| 14 | 3873652.40 | 368423.94 | 62 | 3873182.95 | 368930.05 | 110 | 3873473.86 | 369148.01 |
| 15 | 3873643.94 | 368419.14 | 63 | 3873186.77 | 368930.47 | 111 | 3873479.77 | 369142.52 |
| 16 | 3873636.05 | 368413.03 | 64 | 3873191.31 | 368938.02 | 112 | 3873492.95 | 369130.33 |
| 17 | 3873630.92 | 368407.88 | 65 | 3873193.71 | 368947.10 | 113 | 3873514.91 | 369111.76 |
| 18 | 3873628.37 | 368405.31 | 66 | 3873207.21 | 368968.81 | 114 | 3873532.87 | 369095.72 |
| 19 | 3873623.81 | 368400.56 | 67 | 3873211.96 | 368978.55 | 115 | 3873544.74 | 369084.84 |
| 20 | 3873616.31 | 368392.76 | 68 | 3873217.93 | 368986.24 | 116 | 3873551.08 | 369078.81 |
| 21 | 3873609.15 | 368386.22 | 69 | 3873221.86 | 368989.32 | 117 | 3873556.75 | 369072.16 |
| 22 | 3873572.41 | 368392.07 | 70 | 3873227.24 | 368992.85 | 118 | 3873560.57 | 369066.51 |
| 23 | 3873560.91 | 368375.69 | 71 | 3873230.80 | 368996.33 | 119 | 3873570.42 | 369048.97 |
| 24 | 3873522.02 | 368382.93 | 72 | 3873232.49 | 368997.66 | 120 | 3873571.47 | 369047.07 |
| 25 | 3873510.51 | 368366.55 | 73 | 3873232.72 | 368998.21 | 121 | 3873558.23 | 369031.73 |
| 26 | 3873475.84 | 368371.07 | 74 | 3873234.61 | 369000.06 | 122 | 3873549.90 | 369022.09 |
| 27 | 3873297.56 | 368486.08 | 75 | 3873238.14 | 369010.77 | 123 | 3873552.25 | 369009.43 |
| 28 | 3873270.79 | 368521.19 | 76 | 3873238.53 | 369019.04 | 124 | 3873552.09 | 369008.69 |
| 29 | 3873276.94 | 368541.02 | 77 | 3873236.09 | 369024.44 | 125 | 3873554.14 | 369007.16 |
| 30 | 3873254.74 | 368573.20 | 78 | 3873231.08 | 369031.82 | 126 | 3873557.42 | 369003.68 |
| 31 | 3873260.09 | 368593.55 | 79 | 3873222.75 | 369042.73 | 127 | 3873560.57 | 369000.58 |
| 32 | 3873263.82 | 368607.70 | 80 | 3873221.72 | 369059.11 | 128 | 3873554.82 | 368987.01 |
| 33 | 3873255.67 | 368621.02 | 81 | 3873221.43 | 369060.25 | 129 | 3873553.61 | 368974.37 |
| 34 | 3873240.26 | 368624.19 | 82 | 3873221.18 | 369068.86 | 130 | 3873554.19 | 368962.11 |
| 35 | 3873183.83 | 368660.59 | 83 | 3873217.61 | 369077.88 | 131 | 3873556.82 | 368952.23 |
| 36 | 3873188.32 | 368681.49 | 84 | 3873213.70 | 369085.10 | 132 | 3873558.83 | 368938.11 |
| 37 | 3873178.19 | 368696.82 | 85 | 3873206.01 | 369089.74 | 133 | 3873557.75 | 368929.05 |
| 38 | 3873158.25 | 368707.46 | 86 | 3873215.46 | 369119.53 | 134 | 3873557.49 | 368925.94 |
| 39 | 3873160.38 | 368717.40 | 87 | 3873219.25 | 369131.11 | 135 | 3873564.55 | 368923.15 |
| 40 | 3873152.11 | 368727.67 | 88 | 3873220.54 | 369138.41 | 136 | 3873544.22 | 368848.69 |
| 41 | 3873152.11 | 368727.67 | 89 | 3873221.00 | 369154.77 | 137 | 3873565.54 | 368804.31 |
| 42 | 3873153.16 | 368731.53 | 90 | 3873221.48 | 369175.78 | 138 | 3873672.33 | 368809.44 |
| 43 | 3873154.91 | 368742.59 | 91 | 3873222.45 | 369188.40 | 139 | 3873674.03 | 368797.12 |
| 44 | 3873155.21 | 368744.47 | 92 | 3873224.35 | 369199.58 | 140 | 3873680.30 | 368780.52 |
| 45 | 3873151.75 | 368746.08 | 93 | 3873226.25 | 369208.33 | 141 | 3873690.90 | 368762.81 |
| 46 | 3873149.93 | 368746.93 | 94 | 3873227.90 | 369217.54 | 142 | 3873700.18 | 368747.79 |
| 47 | 3873151.22 | 368760.08 | 95 | 3873229.13 | 369225.20 | 143 | 3873702.40 | 368744.69 |
| 48 | 3873152.39 | 368780.30 | 96 | 3873229.21 | 369227.46 |     |            |           |

### 2.1.4.9 截排水工程

为防止修复区外雨水汇入区内增加渗滤液产生量，本项目在初期坝平台和修复区四周设置一道排水明渠，排水渠断面为梯形，尺寸为： $B_{上} \times B_{下} \times H = 1.4 \times 0.76 \times 0.8$ （m），采用浆砌石砌筑，收集后的雨水排到集水池中。排水沟按 20 年一遇标准设计，50 年一遇校核。设计排水流量强度为 50mm/h。集水池在+260 场地修建，容积为 5000 m<sup>3</sup>。

排水沟设置位置及计算结果，采用不同的排水沟尺寸，排水沟采用埋深 0.8m 排水沟（图 7-2）。排水沟均采用 M10 浆砌块石砌筑，墙身及渠底砌石厚度均为 300mm，顶部用 20mm 厚的 M10 砂浆抹平，排水沟总长度 4945.78m，截面积 0.864m<sup>2</sup>，共需要浆砌块石 4273.15m<sup>3</sup>。排水沟横断面见下图、排水沟工作量见下表。

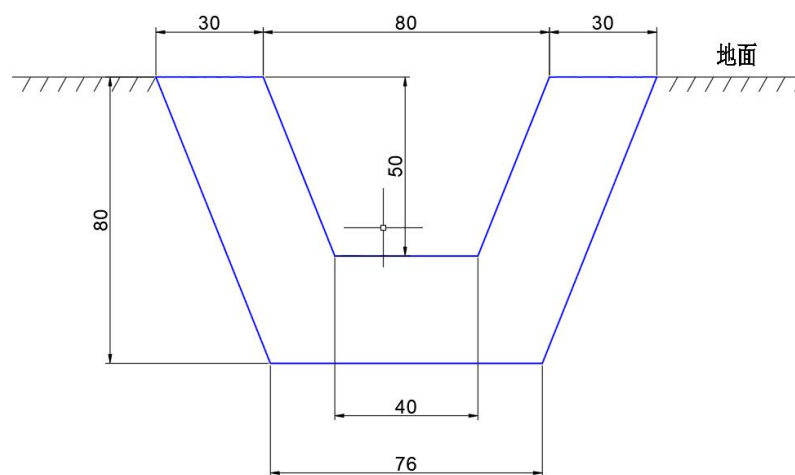


图 2-5 排水沟横断面示意图（单位：cm）

表 2-11 排水沟工作量一览表

| 编号  | 长度 m   | 基础开挖 m <sup>3</sup> | 浆砌块石 m <sup>3</sup> | 基础回填 m <sup>3</sup> | 伸缩缝 m <sup>2</sup> | 砂浆抹面 m <sup>2</sup> |
|-----|--------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| P1  | 537.63 | 607.52              | 303.22              | 145.16              | 29.89              | 1075.26             |
| P2  | 568.83 | 642.78              | 320.82              | 153.58              | 31.58              | 1137.66             |
| P3  | 541.99 | 612.45              | 305.68              | 146.34              | 30.46              | 1083.98             |
| P4  | 396.6  | 448.16              | 223.68              | 107.08              | 22.00              | 793.20              |
| P5  | 42.21  | 47.70               | 23.81               | 11.40               | 23.69              | 84.42               |
| P6  | 49.52  | 55.96               | 27.93               | 13.37               | 27.64              | 99.04               |
| P7  | 49.52  | 55.96               | 27.93               | 13.37               | 27.64              | 99.04               |
| P8  | 49.13  | 55.52               | 27.71               | 13.27               | 27.64              | 98.26               |
| P9  | 109.06 | 123.24              | 61.51               | 29.45               | 5.64               | 218.12              |
| P10 | 524.09 | 592.22              | 295.59              | 141.50              | 29.33              | 1048.18             |
| P11 | 75.04  | 84.80               | 42.32               | 20.26               | 47.38              | 150.08              |

|     |         |           |            |           |         |          |
|-----|---------|-----------|------------|-----------|---------|----------|
| P12 | 349.15  | 394.54    | 196.92     | 94.27     | 19.18   | 698.30   |
| P13 | 88.95   | 100.51    | 50.17      | 24.02     | 49.63   | 177.90   |
| P14 | 334     | 377.42    | 188.38     | 90.18     | 18.61   | 668.00   |
| P15 | 171.06  | 193.30    | 96.48      | 46.19     | 9.59    | 342.12   |
| P16 | 28.33   | 32.01     | 15.98      | 7.65      | 15.79   | 56.66    |
| P17 | 525.79  | 594.14    | 296.55     | 141.96    | 29.33   | 1051.58  |
| P18 | 513.61  | 580.38    | 289.68     | 138.67    | 28.76   | 1027.22  |
| P19 | 427.19  | 482.72    | 240.94     | 115.34    | 23.69   | 854.38   |
| P20 | 287.63  | 325.02    | 162.22     | 77.66     | 15.79   | 575.26   |
| P21 | 432.89  | 489.17    | 244.15     | 116.88    | 24.25   | 865.78   |
| P22 | 117.7   | 133.00    | 66.38      | 31.78     | 6.20    | 235.40   |
| P23 | 144.64  | 163.44    | 81.58      | 39.05     | 7.90    | 289.28   |
| P24 | 117.7   | 133.00    | 66.38      | 31.78     | 6.20    | 235.40   |
|     | 6482.26 | 7324.9538 | 3655.99464 | 1750.2102 | 557.796 | 12964.52 |

#### 2.1.4.10 集水池工程

##### (1) 工程概况

为调蓄区域降雨径流，通过暂存与抽排结合控制地表积水 24 小时内排除，避免内涝本，项目拟建两座集水池，其中在坝体下游建修一座 40000m<sup>3</sup> 的集水池，在+260 场地修建一座 5000 m<sup>3</sup> 的集水池，采用地下开敞式浆砌石结构，无顶盖，池顶与地面齐平，平面为矩形，底部集水池占地 8364m<sup>2</sup>，水池内空尺寸 102m×82m×5m（长×宽×深）。+260 场地集水池占地 2500m<sup>2</sup>，水池内空 50×50×2m（长×宽×深）。主体结构均采用 MU30 毛石（饱和抗压强度≥30MPa）与 C30 水泥砂浆（28d 抗压强度≥30MPa）砌筑，池壁厚 1m、底部厚 1m。

##### (2) 结构设计

①基础处理：基坑底部铺设 30cm 厚碎石层（粒径 5~31.5mm）找平，压实度≥93%；上部现浇 30cm 厚 C30 混凝土垫层（抗压强度≥30MPa）基坑四周用标准红砖砌筑厚 0.24m 的砖墙，用于保护防渗膜。

②基坑内混凝土垫层和砖墙砌筑完成后，铺设 1.5mmHDPE 防渗膜。

③蓄水池浆砌石池壁（厚 1m）、池底（厚 1m）采用 MU30 毛石与 C30 水泥砂浆砌筑，灰缝厚度 20~30mm，饱满度≥85%，确保结构整体性。

④池壁内侧依次设 2cm 厚水泥抹面、4mm 厚柔性防水层。

⑤回填处理：池壁两侧超挖部分采用土石混合料分层回填，每层厚 30cm。

⑥为方便工作人员清理杂物，沿蓄水池对角线方向布置两道浆砌石台阶，台阶总尺寸长 4m，宽 1.5m，高 3m，每级台阶长 0.4m×宽 1.5m×高 0.3m，共 10 级，采用 MU30 毛石、C30 水泥砂浆砌筑，满足安全通道要求。蓄水池边沿安装 2m 高防护栏。

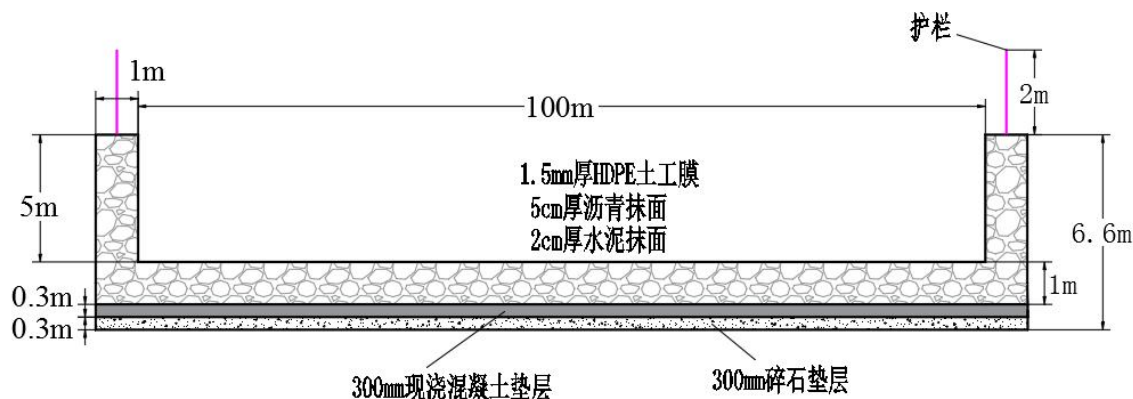


图 2-7 蓄水池剖面图

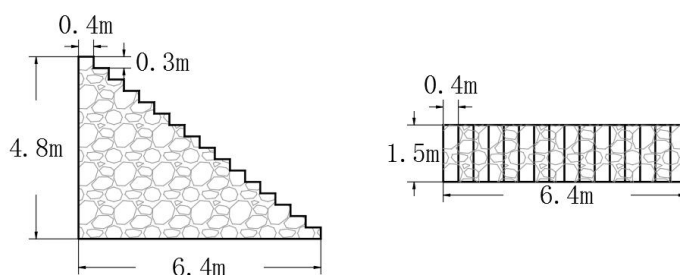


图 2-8 蓄水池台阶大样图

### (3) 调蓄能力验证

根据最大 24 小时降水量 150.7mm、汇水面积 0.2953km<sup>2</sup>、径流系数 0.5 计算，该区域降雨产生的径流总量约为 33600m<sup>3</sup>。现有蓄水池有效容积为 40000m<sup>3</sup>，其容积大于降雨径流总量，且多出约 6400m<sup>3</sup> 的安全余量（占径流总量的 19%）。即使考虑降雨在 24 小时内不均匀分布导致的短时间集中来水，由于总径流总量固定且未超过蓄水池容积，蓄水池仍可完全暂存全部雨水，无需依赖水泵抽排即可避免溢出。因此，仅依靠蓄水池自身容积已完全满足调蓄需求，安全储备充足。

#### 2.1.4.11 生物绿化工程

##### (1) 绿化工程设计

回填场地回填至设计标高时及时进行封场复垦，覆土层为 1m 厚天然土壤，以利于

植物生长。覆土土壤 pH 值范围，一般为 5.5~8.5，含盐量不大于 0.3%。封场标高采用中间高四周低方式，封场表面坡度不大于 5%。

覆土后在场地植树，树坑采用人工开挖，树坑尺寸为 0.6m×0.6m×0.6m。植物栽植后进行养护，养护期为三年。树种选取刺槐，株高 1.5m，株距为 1.5m×1.5m，间隔栽植，根部埋深 0.45m。

在项目区树下撒播混合草籽，草籽选择苜蓿草及黑麦草，混合比例 1:1，撒播标准 60kg/hm<sup>2</sup>。

## (2) 管护工程设计

待绿化工程实施完成后，对栽植的植被进行管护，养护内容主要是松土、浇水、苗木补植，管护三年，一年管护 7 次，按照《用水定额》每株每次浇水量 0.1m<sup>3</sup>。

### 2.1.5 工程主要设备

本项目主要设备详见下表。

表 2-12 主要设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 型号               | 数量 |
|----|------|------------------|----|
| 1  | 挖掘机  | 470 型            | 4  |
| 2  | 推土机  | 5T               | 2  |
| 3  | 压实机  | /                | 2  |
| 4  | 载重卡车 | 20m <sup>3</sup> | 5  |
| 5  | 打夯机  | /                | 5  |
| 6  | 焊缝机  | /                | 10 |
| 7  | 洒水车  | 10m <sup>3</sup> | 1  |
| 8  | 空压机  | /                | 2  |

### 2.1.6 工程量

根据项目可研设计，本次生态修复工程所需要的工作量如下所示：

表 2-13 项目总工程量

| 工程项目名称 | 工程项目名称                    | 单位              | 工程量        |
|--------|---------------------------|-----------------|------------|
| 一      | 场地平整工程                    |                 |            |
| 1      | 挖方（土方）                    | m <sup>3</sup>  | 1511273.9  |
| 2      | 填方（土方）                    | m <sup>3</sup>  | 943339.6   |
| 二      | 防渗层工程                     |                 |            |
| 1      | 锚固沟开挖                     | m <sup>3</sup>  | 2181.56    |
| 2      | HDPE 防渗膜                  | m <sup>2</sup>  | 366775.53  |
| 3      | 粘土回填夯实                    | m <sup>3</sup>  | 641857.18  |
| 三      | 排渗水管道工程                   |                 |            |
| 1      | 盲沟开挖                      | m <sup>3</sup>  | 5181.36    |
| 2      | 盲沟回填（卵石）                  | m <sup>3</sup>  | 4795.78    |
| 3      | 渗滤液收集管（φ200m pvc）         | m               | 2654.9     |
| 4      | 渗滤液收集管（φ500m pvc）         | m               | 1377.1     |
| 5      | 渗滤液收集管（φ600m pvc）         | m               | 113.09     |
| 6      | 60°三通接头                   | 个               | 31         |
| 7      | DN200 变 DN500 变径接头        | 个               | 29         |
| 8      | DN500 变 DN600 变径接头        | 个               | 3          |
| 9      | 土工布（500g/m <sup>2</sup> ） | m <sup>2</sup>  | 4042.39    |
| 五      | 固废回填                      |                 |            |
| 1      | 运土                        | m <sup>2</sup>  | 8167114.06 |
| 2      | 回填夯实                      | m <sup>2</sup>  | 8167114.06 |
| 六      | 封场                        |                 |            |
| 1      | HDPE 防渗膜                  | m <sup>2</sup>  | 353057.13  |
| 2      | 覆土                        | m <sup>3</sup>  | 463528.45  |
| 七      | 排水沟工程                     |                 |            |
| 1      | 基础开挖                      | m <sup>3</sup>  | 7432.91    |
| 2      | 基础回填                      | m <sup>3</sup>  | 1776       |
| 3      | 浆砌块石                      | m <sup>3</sup>  | 3709.87    |
| 4      | 砂浆抹面                      | m <sup>2</sup>  | 13155.6    |
| 5      | 伸缩缝                       | m <sup>2</sup>  | 367.16     |
| 八      | 集水池工程                     |                 |            |
| 1      | 基础开挖                      | m <sup>3</sup>  | 55202.4    |
| 2      | 基础回填                      | m <sup>3</sup>  | 731.016    |
| 3      | 浆砌块石                      | m <sup>3</sup>  | 10184      |
| 4      | 砂浆抹面                      | m <sup>2</sup>  | 10164      |
| 5      | C30 现浇混凝土（300mm）          | m <sup>3</sup>  | 2509.2     |
| 6      | 碎石垫层（300mm）               | m <sup>3</sup>  | 2509.2     |
| 7      | 柔性防水层（4mm）                | m <sup>2</sup>  | 9800       |
| 九      | 生物绿化工程                    |                 |            |
| 1      | 栽植树苗                      | 株               | 105192     |
| 2      | 撒播草籽                      | hm <sup>2</sup> | 32.4314    |
| 十      | 监测工程                      |                 |            |
|        | 监测点                       | 个               | 8          |
| 十一     | 宣传警示牌                     |                 |            |
|        | 宣传警示牌                     | 块               | 1          |

## 2.1.7 工程施工布置及进度

### 2.1.7.1 交通条件

#### (1) 外部交通

国能华能沁北电厂装车后经电厂南侧出厂线行至卫柿线，沿卫柿线向西行至国道 G207，沿 G207 向南行至黄河路，沿黄河路向西行至东二环，沿东二环向南行至南二环，沿南二环向西行至郭木线，沿郭木线向南行至项目所在地。

国能济源热电有限公司装车后经电厂南侧出厂线行至南二环，沿南二环向西行至郭木线，沿郭木线向南行至项目所在地。

河南豫光锌业有限公司自备电厂装车后经豫光锌业西侧出厂线行至卫济线，沿卫济线向西行至柿栢大道，沿柿栢大道向西行至西环路，沿西环路向南行至南环路，沿南环路向东行至郭木线，沿郭木线向南行至项目所在地。运输路线详见附图 4。

#### (2) 场内交通

施工区是联系施工工地内部各工区、各生产、生活区之间的交通，场内交通与对外交通相衔接。场内交通运输采用汽车运输的方式。根据工程特点和修复区实际情况，修复区南部有一条现有道路，路面宽约 6m，对外连接大连线，可作为项目施工临时道路，能够满足工程施工的需要。

### 2.1.7.2 建筑材料来源

工程所在地区建筑材料市场货源充足、物资丰富。

①回填物：项目回填粉煤灰、炉渣来自于国能华能沁北电厂、国能济源热电有限公司、河南豫光锌业有限公司。

②水泥：济源当地水泥充足供应。

③油料：施工所用汽油、柴油等油料，当地石油公司可以供给。

④砂石料：工程所需砂石料均采用市场购买。

### 2.1.7.3 水、电供应条件

给水：施工期在办公区设 1 个 50m<sup>3</sup> 的储水罐；职工生活用水采用罐车运至场内。

供电：项目场区电源由就近的高压供电线路供给。

## 2.1.7.4 办公区

本项目距离市区较近，工程运营期不设置生活区，办公区，不新增占地，设于占地范围内北部的运输道路北侧，包含地磅、地磅房和办公室。地磅尺寸 3×14m，可满足 60 吨称量。磅房采用 5×5m 活动板房 1 间，办公室采用 5×7m 活动板房共 6 间。

## 2.1.7.5 表土堆放场

工程回填作业由南向北分区回填，根据回填作业方式，项目表土堆放场设于修复区永久占地范围内，不新增占地。表土堆放场前期设于修复区北侧，后期设于封场场地上，表土堆放场占地约 1000m<sup>2</sup>，堆场堆高 2m~3m。堆放时，地面采用土袋铺垫保护，夯实堆积边坡，表面撒些草籽以防止养分流失，在雨季覆盖防水编织布，待施工结束后用于表层覆土。表土土壤临时堆场应采取一定的防治水土流失的措施，如周边设置临时袋装土挡墙、临时排水沟，堆体撒播草籽等措施。

表 2-14

施工占地汇总表

单位：m<sup>2</sup>

| 序号 | 项目    | 永久占地      | 占地性质      |          | 备注         |
|----|-------|-----------|-----------|----------|------------|
|    |       |           | 林地        | 草地       |            |
| 1  | 修复区   | 295306.99 | 278221.65 | 17085.34 | 包含在永久占地范围内 |
| 2  | 表土堆放场 | 1000      | 1000      | /        | 包含在永久占地范围内 |
| 3  | 办公区   | 350       | 350       | /        | 包含在永久占地范围内 |
| 4  | 场内道路  | 4920      | 4920      | /        | 包含在永久占地范围内 |
| 5  | 集水池   | 10864     | 10864     | /        | 包含在永久占地范围内 |
| 合计 |       | 312440.99 | 295355.65 | 17085.34 |            |

## 2.1.7.6 工程进度

本工程准备期为1个月，前期施工工期为3个月，运行期18.2年，工程完建期（封场）2个月。

本项目工程进度计划安排如下：

（1）工程准备期：1个月，建设完成水、电系统，工程具备全面开工条件。

(2) 工程施工期：3个月，主要完成前期削坡工程、场地平整、表土剥离等工作，排水沟、防渗工程、渗滤液导排等工程的施工。

(3) 运行期：18.2年，进行粉煤灰、炉渣回填工作，同步进行后续分区的削坡工程、场地平整、表土剥离及对应排水沟、防渗工程、渗滤液导排等工程的施工。

(4) 工程完建期：2个月，完成封场覆土工作。

### 2.1.8 工程施工期工艺

项目施工期主要进行削坡工程、场地平整、表土剥离等工作，排水沟、防渗工程、渗滤液导排等工程的施工。

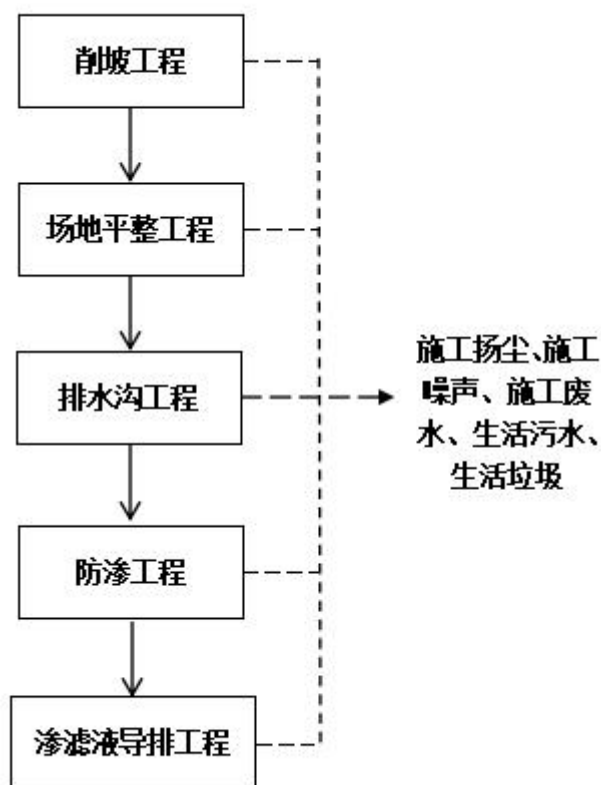


图2-12 施工期工艺及产污环节示意图

#### 2.1.8.1 削坡工程、场地平整

开挖工作开始前必须清理场地，清除开挖工程区域内的全部树木、乱石、洞穴等有碍开挖的障碍物，然后再开始削坡工程和场地平整工程。

(1) 场地平整使用机械整理与人工整理相结合的作业方式。

(2) 先采用推土机、挖掘机、拖式铲运机、装载机载运等机械化设备联合作业，顺

下坡方向切土、推运和回填进行初步整形。

(3) 地表初步整形后进行人工修整，在整形区域拉线找平，对超过设计高程的部位铲平，低于设计高程的应补土夯实。

(4) 施工过程中应经常进行高程测量，确保按设计施工。

#### 2.1.8.2 排水沟施工

工程采取分区回填，排水沟根据工程运行特点分为临时排水沟及永久排水沟，其中永久排水沟沿整个填满区外围修建，根据工程分区情况分段设置，临时排水沟沿分区外围设置，与永久截洪沟衔接，并形成闭环+独立出口，确保雨污分流、不冲刷、不漫溢、不渗入修复区。排水沟具体施工要求如下所示：

##### 1、材料

(1) 为使治理效果协调统一，本次工程石材均采用块石。

(2) 石料质量要求坚硬，纹理致密，表面洁净，无松碎石屑者为合格，凡风化、半风化、软质、多孔、裂纹、扁薄（厚度小于 10cm），或粒径小于 20cm 的块石、河光石等，均不得采用。

(3) 砂和水泥的用水要求参考混凝土的用水要求。

##### 2、砂浆拌制

(1) 拌制砂浆应按定重量比例，不得随意更改。为施工便利，可换算成相应的体积比，经常应当进行检验、调整。

(2) 机械拌制水泥砂浆的搅拌时间不得少于 1min。

(3) 人工拌制水泥砂浆，应先将水泥与干砂拌三次，加水后再拌和三次，至拌和物质地均匀，颜色一致为准。砂浆的水灰比不得超过 0.65，塌落度应为 1~2cm。砂浆一次不可拌和过多，拌好后须立即使用，操作时间经不超过 45 min 为宜。

##### 3、浆砌石

###### (1) 地基处理

①非岩石地基处理：除高程、尺寸符合设计要求外，还应保证地基密实完整，清除淤泥、腐植土及杂物。

②岩石地基处理：彻底清除风化岩层，达到符合设计标准，若有溶洞缝隙，经清除干净后用混凝土或砂浆填塞，有压力水渗出者，应设法排除或堵塞。

## （2）安砌

①石块安砌之前应用水洗净，除运去污物，表面保持湿润。

②分层砌筑，镶面石尾石应留足够的长度，与填心石连接坚固。砌筑时应先座浆然后安砌支稳，使其大致水平。接缝应以碎石填补，然后砌填腹石和灌浆。每砌一层应将表面灰缝抹平，同时还可安栽部分长石，露出 1/3 在外，以便和上层结合。

③安砌石块不得抛放，不得在已砌成部分上滚动石块或用大锤敲石，只能用手锤轻打，以免刚砌成部分受震，破坏其整体性。已砌好面尚未达到设计强度的砌体，均不准在上面托拉重物。

④敲去所用石料的尖锐棱角，以免因架空而填塞不实。

⑤两层石料之间应错缝搭砌，最小错 15cm，避免形成通缝。块石砌体的灰缝不大于 3cm，料石砌体的灰缝应不大于 2cm。

### 2.1.8.3 防渗施工

工程采取分区回填，各分区回填前对应削坡工程及场地平整工程完成后，需按照设计需求进行防渗工程的施工。本工程底部选用低渗透性粘土，采用人工回填夯实粘土形成保护层，上部采用 1.5mmHDPE 光面高密度聚乙烯土工膜作为防渗层，其中压实粘土层厚度不小于 0.75m，高密度聚乙烯土工膜厚度不小于 1.5mm。

沟底在防渗工程前清除地表杂物，平整作业区，清基完成，基础层压实后，将削坡工程所产生的土方人工回填，再进行夯实，粘土层厚度不小于 0.75m。

粘土层施工完成后，再铺设 1.5mmHDPE 光面高密度聚乙烯土工膜，其渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，膜两面各粘附  $600 \text{g/m}^2$  的土工布。

（1）铺设时尽量减少拼接量，拉扯土工膜，不许压出死折，焊缝便于在不利条件下能达到满意的防渗效果。

（2）铺设 HDPE 膜时，应从最低部位开始向高位延伸。不要拉得过紧，应留足够余幅(大约 1.5%)，以备局部下沉拉伸。

(3) 坡面铺设时, 可根据工程实际情况, 以接缝最少、便于施工、剪裁合理为原则来确定平行或垂直于最大坡度线铺设, 接缝应避开弯角, 设在平面处。坡度较大处, 设置软梯, 施工人员在软梯进行土工膜的焊接接缝施工。

(4) 铺设过程中, 应尽量减少焊缝, 特别是交叉焊缝, 以减少渗漏隐患, 在展膜过程中, 禁止强力拉扯 HDPE 膜, 不许压出死折, 焊缝。焊接时, 一定要把其上的浮土擦干净, 否则上下膜之间无法热合到一起。若要与建筑物基础衔接, 一定要将土工膜展平不要出折, 为封边提供良好的操作条件。

(5) 需设排气口的地方应在排气口和土工膜接触处进行牢固的不漏水的封焊。如果担心沉降的响, 这种封焊还应设计成柔性的以允许整向运动。

(6) 按设计铺膜方向, 用热焊机焊接。正式焊接前, 先进行试焊, 然后进行大面积焊接施工。焊接时, 防止焊机受阻将土工膜焊漏而影响焊接速度和质量。

(7) 搭接宽度要符合设计要求, 采用双道焊缝接缝方式, 以提供多重保护, 可以在焊层之间充气测试焊接效果, 焊接后, 应及时对焊缝焊接质量进行检测。

(8) 当出现 T 形缝及双 T 形缝时, 采用母材补疤, 疤的转角处均修圆, 土工膜的接缝是施工质量控制的关键。焊接时应严格监控, 在温度变化较大、风速变化较大的情况下 (HDPE 膜受气温影响产生伸展或收缩会造成拼接的困难), 调节温度和速度, 杜绝拼缝弯曲、重叠、焊接不牢或烫穿焊缝。

土工膜铺设完毕后, 上覆厚 0.2m 的粘土以防土工膜损坏和老化。

锚固沟应在土工膜放置前, 按设计要求的位置开挖, 在易干燥的粘土中开挖锚固沟时, 应在铺设的前几天开挖。锚固施工时, 土工膜顶部铺设于锚固沟设计位置后。端头处采取临时锚固措施处理, 待修复区土工膜整体施工结束后, 再进行锚固。

#### 2.1.8.4 渗滤液导排工程施工

工程采取分区回填, 各分区对应防渗工程完成后, 需按照设计需求进行渗滤液导排工程的施工。导流层铺设在防渗层上层, 厚度为 300mm, 由粒径 40~60mm 的卵石铺设而成。

同时在导流层铺设过程中设置三纵一横四道收集主沟, 并按排渗盲管系统主管要求

设置支沟，收集沟中填充卵石。

收集盲沟设置完成后，再进行预埋排渗盲管系统，排渗盲管系统采用多孔收集管，埋设排渗盲管系统前需设置分别埋设在收集主沟和支沟中，将坝体渗水通过盲管收集后导向坝外坡脚集水池，最终排至场外处理系统。设计范围涵盖矿堆积坝体及平整平台。共需布设排渗盲管 4145.09m，主管道长 1490.19m，其中管径 $\phi 600\text{mm}$ 主管长 113.09m，管径 $\phi 500\text{mm}$ 主管长 1377.1m；支管管径 $\phi 200\text{mm}$ ，长 2654.9m。材质为 PVC-U 穿孔管（外包透水土工布）。

### 2.1.9 工程运营期工艺

完成基础工程后，项目即投入使用，进行粉煤灰和炉渣回填用于矿坑的生态修复作业。

根据固废减量化、资源化、无害化原则，本项目一般工业固体废物处理采用场内分区回填的方式进行作业。

回填作业工艺流程为：卸料、摊铺、洒水、压实、覆盖。运输车将废物运输进入修复区，在管理人员的指挥下，进行卸料，推土机将废物摊铺推平后，由洒水车进行洒水降尘作业，之后压实机进行压实处理，可防止废物水分过快挥发并起到降尘作用。

#### （1）回填物的运输、装卸

回填物由运输车封闭运至本项目修复区。运输车辆进入场地后按指定地点卸料，卸料时洒水降尘，控制卸料速度；运来的回填物及时推平，碾压平整，保证不留存。

#### （2）碾压

采用汽车将回填物从各不同厂区直接运入治理区，通过场内临时道路运至作业区，采用推土机推摊碾平，堆而贮之。整个填筑应根据碾压设备，事先做现场碾压试验，确定铺层厚度，碾压遍数。根据试验结论，方可大面积施工。压实机采用进退错距法和振静结合碾压，碾压质量按设计要求严格控制。

#### （3）摊铺

堆放回填物时应沿修建好的边坡内侧开始，沿自然地面堆放，回填中根据场地特点，采取分区分块的方式，各分区不做分区坝。标准单元由每天回填的回填物量决定，为减

少摊铺过程中产生的扬尘，并减少雨水渗透量，并方便施工机械及施工作业方便，单元大小一般以一日一层作业量计算，修复区域划分为近似矩形网格，拟定作业单元面积 $1000\text{m}^2$ ，回填第二单元时，一边紧靠已填高的第一单元外。

操作顺序的总体规划为按单元按区依次每层推进，层层压实，每层摊铺厚度不大于 $1\text{m}$ ，一个单元回填完成后，进入下个单元的回填，回填物压实的主要作用在于增加修复区库容，延长使用年限，减少地表水向下渗入，有利于运输车辆进入作业面作业。由于回填物的含水率在 $15\%$ 左右，且压实密度达到 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 以上，在此条件下可保证修复区地质的稳定性，因此，在回填至设计标高后统一进行覆土，可以与周边地面持平。

回填物在摊铺碾压过程中，根据现场气候条件进行洒水碾压。铺筑的作业面坡度 $1:1.7$ ，以方便运输车辆在作业面上的行驶。进入修复区的运输车辆应沿临时作业道路行驶，且车辆转弯时应尽量加大转弯半径。临时作业道路采用推铺炉渣的方式在场底建造，场底临时作业道路厚度不小于 $15\text{cm}$ ，表面铺设炉渣、碎石等材料。

回填物从卸车平台倾卸后由推土机向下推，其推距控制在 $20\text{m}$ 以内，并将回填物分层摊铺，铺匀后用压实机进行 $4\sim 6$ 次压实，第一遍为平碾，第二、三遍为振动碾，第四遍为平碾，以使作业完成后的灰表面平整光滑，压实密度不小于 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 。

对于边角部位及其它不易碾压的部位，应使用手扶夯实机进行碾压，其碾压控制参数需经现场试验确定，碾压后的灰面应注意保护，避免扰动。

每天在回填作业结束时在作业面洒水降尘。回填作业过程分层压实图与摊铺作业方法示意图见下图。

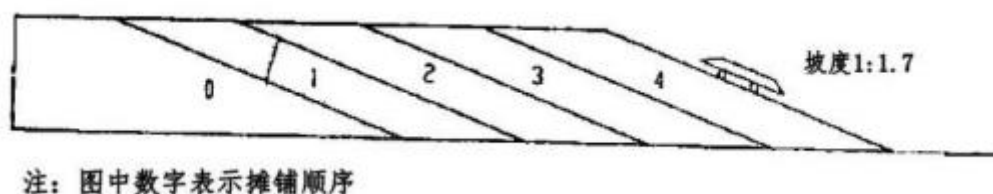


图2-13 回填作业过程分层压实图



图2-14 摊铺作业方法示意图

### 2.1.10 工程封场期工艺

修复区完成回填后需要对修复区进行封场复种。种植植物的坑穴由人工开挖，开挖规模依照设计要求进行。

项目造林地块地类为宜林荒地，注意保留山脊、山坡中部原生植被及草本植物，增强水土保持作用。苗木栽植方法造林时要求大穴栽植，一穴一株，扶正，苗直。实行种植土栽植，分层填土，分层压实。种植时，取出苗木放置于种植穴中边回填土边踏实，选择苗木要大小粗度相近，高度一致。栽植时树干或树冠中心保持在直线和曲线上，回填土灌木要比原地面高 15cm，踏实时不要将土球捣烂。栽后在树穴边做环状围堰，堰埂高 10~20cm，如条件允许可覆盖薄膜用以保水。

根据乔灌木的年龄、品种、生育期及草地的生长状况进行施肥。枝叶生长期以氮为主，磷钾肥为辅，开花结果期以磷钾肥为主，氮肥为辅。肥料切忌肥料裸露。施肥量为乔木 100g/株，保水剂 10g/株。草籽为直接抛洒，不进行施肥和使用保水剂。

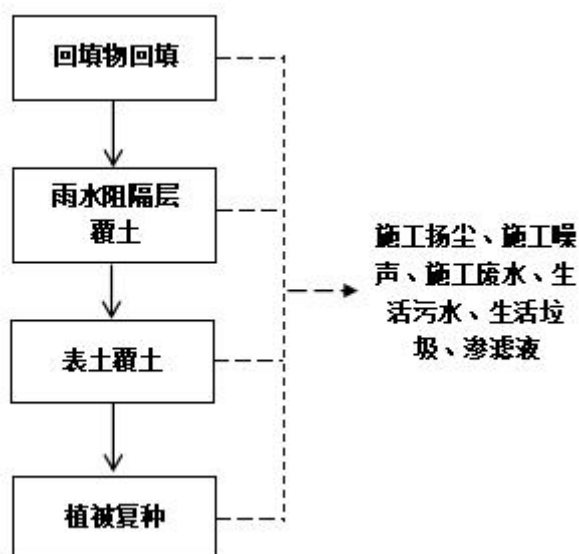


图2-15 本工程营运期及封场期工艺及产污环节示意图

## 2.1.11 土石方平衡

本项目土石方量见下表。

表 2-15

工程建设期土方平衡表

单位：m<sup>3</sup>

| 项目区  |    |         | 挖方             | 填方             | 借方            |        | 余方            |        |
|------|----|---------|----------------|----------------|---------------|--------|---------------|--------|
|      | 编号 | 项目      |                |                | 数量            | 来源     | 数量            | 去向     |
| 主体工程 | 1  | 场地平整    | 1511273.9（土方）  | 943339.6（土方）   | /             | /      | 567934.3（土方）  | 用于工程用土 |
|      | 2  | 防渗工程    | 2181.56（土方）    | 641857.18（土方）  | 639675.62（土方） | 场地平整土方 | /             | /      |
|      | 3  | 渗滤液导排工程 | 5181.36（土方）    | 4795.78（石方）    | 4795.78（石方）   | 石料厂外购  | 5181.36（土方）   | 用于场地覆土 |
|      | 4  | 排水沟工程   | 7432.91（土方）    | 1776（土方）       | 1776（土方）      | 场地平整土方 | 5656.911（土方）  | 用于场地覆土 |
|      |    |         |                | 10184（石方）      | 10184（石方）     | 石料厂外购  |               |        |
|      | 5  | 封场      | /              | 463528.45（土方）  | 463528.45（土方） | 场地平整土方 | /             | /      |
|      | 6  | 集水池     | 55202.4（土方）    | 731.016（土方）    | 731.016（土方）   | 场地平整土方 | 54471.384（土方） | 用于场地覆土 |
|      |    |         |                | 12693.2（石方）    | 12693.2（石方）   | 石料厂外购  | /             | /      |
| 合计   |    |         | 1581272.13（土方） | 1585196.78（土方） | 1581272.13    | 项目自身   | /             | /      |
|      |    |         |                |                | 3924.65       | 外购优质壤土 |               |        |
|      |    |         |                | 27672.98（石方）   | 27672.98（石方）  | 石料厂外购  |               |        |

注：（1）表格中土石方均折算为自然方。

注：（1）表格中土石方均折算为自然方。

经土方平衡后，主体工程缺土方 3924.65m<sup>3</sup>，主要用于封场植物复种使用（外购优质壤土）。项目渗排水沟及集水池建设需 27672.98m<sup>3</sup> 的石料，主要为浆砌块石及碎石，直接从石料厂外购。项目所需土方较少，可通过当地外购土方使用，不再设置取土场。

## 2.2 工程污染因素分析

### 2.2.1 施工期污染因素分析

#### 2.2.1.1 大气环境影响因素

施工期废气包括施工扬尘，施工机械、运输车辆等非道路移动机械废气和表土堆场扬尘。施工扬尘主要包括：修复区场地平整，土方的开挖、清运等过程产生的扬尘；运输车辆运行时产生的道路扬尘。

##### （1）施工扬尘

土石方施工扬尘产生量主要决定于施工作业方式，此外与物料含水率、粒度、风速、风向、空气湿度等有很大关系。根据统计资料，当灰土含水率在 0.5% 时，其启动风速约 4.0m/s。项目场址年平均风速为 1.7m/s，因此项目施工过程中土方开挖及回填时不会产生大量扬尘。根据类比资料实测结果，在土方含水率大于 0.5%、风速 1.5m/s 时，施工现场下风向不同距离的扬尘浓度见下表。

表 2-16 施工现场下风向不同距离处扬尘浓度 单位：mg/Nm<sup>3</sup>

| 距离<br>污染物 | 5m    | 25m   | 50m   | 80m   | 100m  | 150m  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TSP       | 3.744 | 1.630 | 0.785 | 0.496 | 0.364 | 0.246 |

在一般气象条件下，土石方施工扬尘影响范围在 150m 范围内，150m 范围外，即可达到环境空气国家二级标准，影响较小，随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。当有围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。

评价建议在施工场地四周设置围挡，同时定期洒水进行抑尘，合理选择土石方作业时间，大风天气避免土石方开挖作业，应在施工作业面定期洒水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。采取上述措施后，施工期风力起尘对周边环境影响较小。

##### （2）运输扬尘

施工期运输扬尘主要为施工机械和运输车辆行驶造成的扬尘。根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。车辆行驶产生的扬尘扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

施工运输车辆路面行驶扬尘，将会对运输路线两侧环境空气造成一定影响，引起运输扬尘等因素很多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面湿度等有关，其中风速、风力还直接影响到扬尘等传输距离。下为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 2-17 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

| 扬尘量<br>车速 | 0.1<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.2<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.3<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.4<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.5<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 1<br>(kg/m <sup>2</sup> ) |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 5(km/hr)  | 0.051056                    | 0.085865                    | 0.116382                    | 0.144408                    | 0.170715                    | 0.287108                  |
| 10(km/hr) | 0.102112                    | 0.171731                    | 0.232764                    | 0.288815                    | 0.341431                    | 0.574216                  |
| 15(km/hr) | 0.153167                    | 0.257596                    | 0.349146                    | 0.433223                    | 0.512146                    | 0.861323                  |
| 25(km/hr) | 0.255279                    | 0.429326                    | 0.58191                     | 0.722038                    | 0.853577                    | 1.435539                  |

根据上表可知，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，路面越脏，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。评价建议项目通过限制车辆行驶速度、保持路面清洁及定时洒水以减缓汽车行驶产生的道路扬尘影响，并应加强日常管理，保证运输砂石、土、水泥、石灰的车辆表面应加以覆盖，避免砂石、土洒落造成二次污染影响。

根据相关资料，若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位每天洒水抑尘 4~5 次，近距离内可使扬尘减少 50~80%，洒水抑尘的实验结果见下表。

表 2-18 洒水路面扬尘监测结果 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$ 

| 距路边距离  |     | 5     | 20    | 50    | 100  |
|--------|-----|-------|-------|-------|------|
| TSP 浓度 | 不洒水 | 10.14 | 2.89  | 1.15  | 0.86 |
|        | 洒水  | 2.01  | 1.40  | 0.67  | 0.60 |
| 洒水后效果  |     | 80.1% | 51.6% | 41.7% | 30%  |

由上表可知, 每天对易起尘运输道路洒水 4~5 次, 可有效控制运输道路扬尘, 20m 范围内可使扬尘污染影响程度降低 50%, 并将扬尘污染距离缩短 30m 左右。通过类比施工汽车运输道路扬尘的现场监测结果, 在做好路面清洁和运输车辆轮胎清扫或冲洗等措施的情况下, 运输车辆在自然风作用下产生的 TSP 浓度在下风向 100m 外可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

由于本项目施工场地施工周期短, 其施工扬尘产生量小, 牵涉的范围也小, 且当地的大气扩散条件较好, 空气湿润, 降雨量大, 这在一定程度上可减轻扬尘的影响。经采取相关扬尘防治措施后, 施工期扬尘对周围环境影响较小。

### (3) 非道路移动机械废气

非道路移动机械包括施工场所用的挖掘机、装载机等设备及运输车辆, 非道路移动机械主要以柴油、汽油为动力, 施工期间将排放 CO、HC、NO<sub>x</sub>、PM 等污染物。非道路移动机械排放污染物对城市空气质量影响较大, 据美国康明斯《非道路排放白皮书》披露, 非道路移动机械每年排放的 CO、HC、NO<sub>x</sub>、PM 等污染物的总量几乎相当于美国公路用车辆发动机的年排放总量。

本工程施工场地施工期时间跨度较短; 且施工期废气污染源多为流动性、间歇性污染源, 污染强度不大。

### (4) 表土堆场扬尘

根据本项目工程特点, 剥离的表土运至修复区北部表土临时堆放场暂存。如不采取相应的覆盖措施, 会产生一定的扬尘。扬尘产生量与气候条件有关, 济源市多年气象资料表明, 该地区干燥少雨, 且多风沙, 年均降雨量为 635.8mm, 且主要分布在 7-9 月份, 这种气候特点使施工区域的降雨量较少, 且多风沙的秋冬季很容易产生扬尘, 一般来说,

堆场起尘发生在风速大于 3m/s 的气象条件。项目修复区回填物回填采用分期分块建设，回填物及时推平碾压，提高密实度和强度，控制扬尘源高度，同时场内配备储水罐、喷洒系统，定期喷洒保持湿度，污染扩散距离不会很远，一般可控制在修复区 100m 范围之内。

项目所在地区平均风速 1.7m/s，在采取洒水抑尘的情况下，堆放的表层土含水率能达到约 40%，堆场起尘量按用清华大学在霍州矿务局现场实验得出公式计算：

$$Q_m = 11.7U^{2.45} S^{0.345} e^{-0.5\omega} e^{-0.55(W-0.07)}$$

式中：Q<sub>m</sub>—煤堆起尘量，mg/s；

S—堆场表面积，m<sup>2</sup>，取 1000m<sup>2</sup>；

U—临界风速，mg/s，取 1.7m/s；

φ—空气相对湿度，取 60%；

W—物料湿度，取 40%；

根据起尘量计算，本工程表土临时堆场起尘量约为 1.04kg/h。评价建议在表土开挖堆放过程中，对表土堆场进行喷淋洒水，并在堆场四周设置临时围挡等措施，有效减少堆场起尘。待表土完全开挖结束，全部进行堆存后，采用土工布进行覆盖，并在四周采用编织袋装土填筑对坡脚进行防护。

#### 2.2.1.2 水环境影响因素

施工期对水环境可能造成不利影响主要是车辆冲洗废水、施工人员的生活污水。

##### (1) 车辆冲洗废水

本工程机械修配原则上在附近机械修配厂进行，仅车辆冲洗产生废水。该部分废水主要含泥沙，参考河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）中“6.5 居民服务、修理和其他服务业”表 44 大型货车冲洗用水定额为 70L/（辆·次），按照每天来往 50 车次/日，废水产生量为用水量的 80%计，预计高峰期废水产生量为 2.8m<sup>3</sup>/d，项目北侧办公区处设置 1 座 10m<sup>3</sup>集水沉淀池，车辆、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。

##### (2) 施工生活污水

本项目高峰期施工人员50名，均不在现场居住，项目在占地区内北侧设一处办公区。施工期施工人员生活用水按 $0.05\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则施工高峰期生活用水量为 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ；产污系数按0.8计，则项目施工期间生活污水日产生量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS的产生浓度分别为400mg/L、180mg/L、25mg/L、200mg/L。办公区安装 $20\text{m}^3$ 三格式化粪池，施工现场设置移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥，不外排。

### 2.2.1.3 声环境影响因素

施工期间噪声源主要来自推土机、挖掘机、运输车辆、洒水车等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），本项目主要施工机械噪声值见下表。

表 2-19 主要施工机械噪声值

| 序号 | 施工机械设备名称 | 1m 处平均 A 声级 dB (A) |
|----|----------|--------------------|
| 1  | 推土机      | 85                 |
| 2  | 铲运机      | 85                 |
| 3  | 挖掘机      | 95                 |
| 4  | 载重汽车     | 85                 |
| 5  | 蛙式打夯机    | 80                 |
| 6  | 洒水车      | 85                 |

为减少噪声对外环境的影响，施工期建设单位应采取以下措施：

①选用低噪声设备，如用液压工具代替气压冲击工具。并加强设备的维护与管理。

②加强施工管理，合理安排施工作业的时间，施工尽量安排在昼间进行；确实需要夜间施工的，需依法取得夜间施工许可证，夜间禁止高噪声机械施工和电动工具作业，在工地范围内施工车辆禁止鸣笛，施工过程中要采取降噪措施，施工现场提倡文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为的大声喧哗。

③工地周围设立屏障，在高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响。

④加强施工队伍的教育，提高职工的环保意识，对一些零星的手工作业，如装卸施

工器材和管线，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的噪声减缓措施。

#### 2.3.1.4 固体废弃物

根据土石方平衡，项目施工期场地平整的渣土均用于工程使用，产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾，为一般固体废物。

按照施工期高峰 50 人、每人每天 0.5kg/d，施工期为 3 个月，生活垃圾产生量总计为 2.25t。收集后定期运往附近垃圾中转站，由当地环卫部门统一处理。

#### 2.2.1.5 生态影响因素分析

在施工过程中，工程占地、弃渣临时堆放、土地开挖将使施工区内的覆土植被遭到破坏，地表裸露，自然系统生产能力遭受一定的损失。大面积的裸露地表以及临时堆放，如不采取合理的措施，遇雨情况下极易造成水土流失。一旦发生水土流失，其泥沙及其携带的污染物有可能进入雨水沟渠和周边水体，严重情况可能造成雨水沟渠的堵塞。从土地利用情况来看，项目北侧、南侧、西侧分布有大片农田及少片林地、果园，东侧分布有大片林地及少片果园，受干扰的土地利用类型主要是农田及林地。评价要求施工时通过限制施工范围，不在施工范围外堆放材料、土石方来减少对林地、农田的破坏，不在林地、农田开展人为活动，对林地和农田实施保护。

施工期提出以下要求：

（1）施工中产生的土方要及时清运出作业区域，避免堆存在边坡及沟边。在开挖边坡时，遇边坡开挖，应考虑边坡的稳定性，确定合理的开挖坡度，避免发生滑坡。

（2）在施工期间，避免施工场地大面积长时间裸露，要采取滚动施工，将植被恢复与土木工程施工结合起来。同时，在施工场地铺设稻草或草袋，增加地表的抗冲刷能力。

（3）工程设计施工时要充分考虑地形、地势等因素。

（4）合理安排施工时间，尽量避免在雨季和大风天气施工。

综上分析，本项目在施工期间对生态环境影响不大，而且通过采取相应的生态保护和恢复措施，尤其是通过施工管理和强化施工期的保护和恢复，本项目建设对生态环境影响是可接受的。

施工期污染因素见下表。

表 2-20 施工期污染因素分析一览表

| 环境要素 |           | 主要环境影响                                       |
|------|-----------|----------------------------------------------|
| 废气   | 运输扬尘      | 运输汽车运行产生道路扬尘污染                               |
|      | 非道路移动机械废气 | 施工期间将排放 CO、HC、NO <sub>x</sub> 、PM 等污染物对大气的污染 |
|      | 施工扬尘      | 平整场地产生的粉尘对大气环境的污染                            |
|      | 表土临时堆场扬尘  | 表土临时堆场所产生的扬尘对大气环境的污染                         |
| 施工废水 |           | 生活污水、车辆清洗废水外排可能对水环境产生影响                      |
| 固体废物 |           | 施工人员生活垃圾散落流失对环境产生影响；施工弃渣处置不当对环境产生的影响         |
| 施工噪声 |           | 对周围敏感点的影响                                    |
| 生态影响 |           | 地表扰动、破坏植被引起局部水土流失                            |

### 2.2.2 营运期污染因素分析

项目营运期主要为粉煤灰和炉渣的回填工作。

#### 2.2.2.1 大气环境影响因素

回填过程中所产生的污染物主要为修复区堆场起尘、运输扬尘和运渣汽车倾倒扬尘。

##### (1) 修复区堆场起尘

根据本项目工程特点，修复区堆场起尘为项目的主要环境问题，扬尘产生量与气候条件和施工方法有关，济源市多年气象资料表明，该地区干燥少雨，且多风沙，年均降雨量为 635.8mm，且主要分布在 7-9 月份，这种气候特点使施工区域的降雨量较少，且多风沙的春冬季很容易产生扬尘，一般来说，堆场起尘发生在风速大于 3m/s 的气象条件。项目修复区回填采用分期分块建设，回填物及时推平碾压，提高密实度和强度，控制扬尘源高度，同时场内配备储水罐、喷洒系统，定期喷洒保持湿度，污染扩散距离不会很远，一般可控制在修复区 100m 范围之内。

项目所在地区平均风速 1.7m/s，项目使用的回填物经碾压后容重为 1.42t/m<sup>3</sup>，含水率约 15%，项目分区作业面积控制在 600~1000m<sup>2</sup>。工程修复区堆场起尘量按用清华大学在霍州矿务局现场实验得出公式计算：

$$Q_m = 11.7U^{2.45} S^{0.345} e^{-0.5\omega} e^{-0.55(W-0.07)}$$

式中：Q<sub>m</sub>—起尘量，mg/s；

S—堆场表面积，m<sup>2</sup>，取 1000m<sup>2</sup>；

U—临界风速，m/s，取 1.7m/s；

φ—空气相对湿度，取 60%；

W—物料湿度，取 15%；

根据起尘量计算，本工程修复区堆场起尘量为 1.18kg/h。通过施工区内喷淋洒水和碾压机械及时碾压，作业区设置临时围挡等措施，可使起尘量降至原来的 15%，故本项目修复区堆场 TSP 排放量为 0.177kg/h（1.55t/a）。

## （2）运输扬尘

运输扬尘主要是回填物运输过程中，由于运输车辆轮胎携带的泥土风干后均可造成运输扬尘，运输扬尘与道路路面条件、运输物料和天气条件有关，其影响范围一般在运输线路两侧 50-80m 内。项目粉煤灰运输采用罐车、炉渣运输采用密闭货车，车辆载重均为 30t，，运输作业采用 1 班制运行方式，运行流量约为 80 辆/d，年工作日 300d。运输道路扬尘按下式计算：

$$E = 0.000501 \times V \times 0.823 \times U \times 0.139 \times \left( \frac{T}{4} \right)$$

式中：E—单车引起的道路起尘量散发因子，kg/km；

V—车辆驶过的平均车速，项目取值 10km/h；

U—起尘风速，取 1.7m/s；

T—每辆车的平均轮胎数，一般取 6。

根据公式计算，E 等于 0.00146kg/km，本工程每辆运输车辆场内运输距离大约为 500m，每天运输车辆为 80 辆，道路运输扬尘起尘量为 0.0585kg/d（0.0175t/a）。本工程回填物运输全部采用密闭罐车或密闭车辆，车辆及时清洗、重点地段控制行车速度，可降低运输扬尘产生量。

## （3）汽车倾倒起尘

汽车倾倒过程中颗粒物产生量核算公式如下：

$$Q_z = 98.8/6 M e U^{0.64u} e^{-0.27} H^{-1.283}$$

式中： $Q_z$ —倾倒起尘（g/次）

$U$ —风速，m/s，取 1.7m/s；

$M$ —车辆吨位，取 30t；

$H$ —倾倒高度，取 1.5m。

经计算，汽车倾倒过程起尘： $Q_z=393.75\text{g/次}$ 。

每天运输 80 次，经计算， $Q=31.5\text{kg/d}$ 。

评价建议企业采取物料洒水降尘、设置围挡、避免大风天气作业，大风天气增加洒水频率等降尘措施，抑尘效率可达到 85%，则汽车倾倒扬尘排放量为  $4.725\text{kg/d}$ （ $0.40\text{kg/h}$ 、 $1.42\text{t/a}$ ）。

#### 2.2.2.2 水环境影响因素

营运期对水环境可能造成不利影响主要是车辆冲洗废水、施工人员的生活污水、淋溶灰水。

##### （1）车辆冲洗废水

本工程机械修配原则上在附近机械修配厂进行，仅车辆冲洗产生废水。该部分废水主要含泥沙，参考河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）中“6.5 居民服务、修理和其他服务业”表 44 大型货车冲洗用水定额为  $70\text{L/（辆·次）}$ ，按照每天来往 80 车次/日，废水产生量为用水量的 80%计，预计高峰废水产生量为  $4.48\text{m}^3/\text{d}$ ，施工工地设置 1 座  $10\text{m}^3$  集水沉淀池，车辆、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。

##### （2）生活污水

本项目高峰期工作人员 50 名，均不在现场居住，项目在占地区内北侧设一处办公区。施工期施工人员生活用水按  $0.05\text{m}^3/\text{人·d}$  计，则高峰期生活用水量为  $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ；产污系数按 0.8 计，则项目运营期间生活污水产生量为  $2\text{m}^3/\text{d}$ （核  $600\text{m}^3/\text{a}$ ），污水中主要污染物 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 的产生浓度分别为  $400\text{mg/L}$ 、 $180\text{mg/L}$ 、 $25\text{mg/L}$ 、 $200\text{mg/L}$ 。办公区安装  $20\text{m}^3$  三格式化粪池，施工现场设置移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥，不外排。

### (3) 淋溶水（渗滤液）

#### ①正常情况下产生量

济源市属北暖温带半干燥大陆性季风气候，近二十年平均降水量 641mm，多年平均蒸发量 1786mm，为年降水量的 2.79 倍。由于蒸发量较大，修复区内的降水能够自然蒸发，在正常降雨的情况下，雨水渗入修复区堆体内，随之逐渐蒸发消失，堆存回填物一般达不到充分浸泡的状态，正常情况下不会产生淋溶水。

根据岩土勘察报告，区域图层为粘土、粉质粘土及基层组成，天然含水量平均 18.60%，项目入场回填物含水率均小于 15%，小于土壤天然含水率，堆存回填物正常情况下不会产生渗滤液。

#### ②强降雨下产生量

在无外水汇入的情况下，修复区内仅为大气降水。修复区内的回填物如果经强降雨淋溶后，其中的可溶性元素可随雨水迁移渗出后成为淋溶水，淋溶水进入土壤和水体后，会对土壤，以及地下水产生一定的影响。

由于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 没有指出渗滤液产生量计算方法，本设计中渗滤液产生量计算参考《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013) 中计算方案，计算公式如下：

$$Q=\sum C_i \cdot I \cdot A_i \cdot 10^{-3}$$

式中：Q— 平均渗出水水量（m<sup>3</sup>/d）

I— 平均降雨强度（mm/d），本次环评考虑最不利情况下，按照济源市雨季日最大降水量约 100mm/d。

A<sub>i</sub>— 集水面积（堆积面积）（m<sup>2</sup>）

C<sub>i</sub>— 为渗出系数，为项目所在地降雨量转为渗出水之比率，因覆土性质、覆土坡度、回填种类，填埋场类型，回填阶段等而异。本项目渗入系数取 0.05。

本项目总集水面积以 295306.99m<sup>2</sup> 计算，济源市历史日最大降雨量为 2021 年 7 月 20 日的 131.7mm，最长连续 8 日（2021 年 7 月 17~24 日）降雨量为 300.3mm，2021 年 7 月份为千年难遇特大洪水，除 2021 年 7 月 20 日以外，济源市日最大降雨量为 93.4mm，

本次评价综合考虑日最大降雨量以 100mm/d 计算。则最不利情况下，超强降雨情况下本项目修复区淋溶水产生量为 1477m<sup>3</sup>/d。本项目计划在大坝下方修建 40000m<sup>3</sup>的集水池一个，用于收集修复区汇水及淋溶水，根据汇水量核算，该集水池在收集表层汇水后，尚有 6400m<sup>3</sup> 富裕容积，能满足最不利气象条件连续 4 天以上降雨的应急收集需要。集水池主体结构均采用 MU30 毛石（饱和抗压强度≥30MPa）与 C30 水泥砂浆（28d 抗压强度≥30MPa）砌筑，池壁厚 1m、底部厚 1m。池体内部采用 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜，渗透系数小于 1×10<sup>-7</sup>cm/s，加盖密闭，防止外部雨水汇入。

根据项目回填物的浸出液检测报告，粉煤灰和炉渣浸出液污染物排放浓度除 pH（9.15~9.81）外，其余所有因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）1 类标准。因此评价建议集水池旁建设一座 50m<sup>3</sup> 的中和池，将集水池内的淋溶水在中和池内酸碱中和处理后 pH 值降至 8.5 以下后定期采用罐车抽吸，供修复区喷淋洒水，不外排。

#### 2.2.2.3 声环境影响因素

项目营运期主要噪声源为运输车辆、推土机、压实机、洒水车等流动噪声源。噪声一般都在 90-100dB（A）之间。

表 2-21 主要施工机械及噪声源强表 单位：dB(A)

| 机械名称 | 噪声参考值 | 机械名称 | 噪声参考值 |
|------|-------|------|-------|
| 推土机  | 85    | 载重汽车 | 85    |
| 压实机  | 90    | 打夯机  | 80    |
| 挖掘机  | 95    | 空压机  | 90    |
| 洒水车  | 85    |      |       |

#### 2.2.2.4 固体废弃物

营运期无弃土弃渣产生，固体废弃物主要为工作人员产生的生活垃圾。

本工程工作人员为 50 人，按年工作 300d，每人每天排放 0.5kg 垃圾计算，将产生 7.5t/a 的生活垃圾。场区设置垃圾桶，收集生活垃圾，并派专人定时进行垃圾清理工作，将收集的生活垃圾定期运送到村镇垃圾中转站集中处置。

工程营运期污染因素见下表。

表 2-22 营运期污染因素分析一览表

| 环境要素 | 产排污环节  | 主要污染物 | 主要环境影响                               |
|------|--------|-------|--------------------------------------|
| 废气   | 堆场起尘   | TSP   | 大风天修复区堆场扬尘所产生的大气污染                   |
|      | 运输扬尘   | TSP   | 运输汽车运行产生道路扬尘污染                       |
|      | 汽车倾倒扬尘 | TSP   | 回填物倾倒过程所产生扬尘对大气的污染                   |
| 废水   | 渗滤液    | /     | 回用于修复区喷淋洒水，不外排                       |
| 固废   | 生活垃圾   | /     | 生活垃圾散落流失对环境产生影响                      |
| 噪声   | 回填物回填  | 噪声    | 运输车辆对运渣路线周边敏感点的影响，填埋区工作机械对周边环境敏感点的影响 |

### 2.2.3 封场期污染因素分析

项目封场后不再进行填埋工作，不再产生大气、噪声、废水和固体废物等污染物，主要环境影响为生态影响。

项目运营结束后，填坑造林改变区域局部景观地貌类型，由沟壑变为平地；地表植被由原来的乔灌木变为乔木等，生态环境发生改变，由于工程占地范围较小，且周边区域多为农田和林地，项目建设对区域生态环境扰动不大。生态系统生产能力得到提高，工程建设完成后，对当地生态环境影响较小。

### 2.2.4 项目污染源强汇总

项目污染源强汇总见下表。

表 2-23 工程污染物排放一览表

| 项目          |        | 产生量                           | 削减量                           | 排放量       | 排放去向及方式                                        |
|-------------|--------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| 废气<br>(无组织) | 堆场扬尘   | 10.34t/a                      | 8.79t/a                       | 1.55t/a   | 通过及时碾压，均匀洒水等降尘措施后，无组织排放                        |
|             | 运输扬尘   | 6.3t/a                        | 0                             | 0.0175t/a | 车辆帆布遮盖、车辆及时清洗实现全密闭                             |
|             | 汽车倾倒起尘 | 9.45t/a                       | 8.03t/a                       | 1.42t/a   | 通过均匀洒水等降尘措施后，无组织排放                             |
| 废水          | 车辆冲洗废水 | 1344m <sup>3</sup> /a         | 1344m <sup>3</sup> /a         | 0         | 沉淀后，循环利用                                       |
|             | 生活污水   | 600m <sup>3</sup> /a          | 600m <sup>3</sup> /a          | 0         | 办公区采取三格式化粪池，填埋现场设移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥，不外排 |
|             | 渗滤液    | 最不利气象条件 1477m <sup>3</sup> /d | 最不利气象条件 1477m <sup>3</sup> /d | 0         | 回用于填埋区喷淋洒水，不外排                                 |

|    |      |        |        |   |             |
|----|------|--------|--------|---|-------------|
| 固废 | 生活垃圾 | 7.5t/a | 7.5t/a | 0 | 收集后送镇区垃圾中转站 |
|----|------|--------|--------|---|-------------|

## 第三章 区域环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

济源市位于河南省西北部，北依太行、王屋两山，与山西省晋城市、阳城县搭界；南隔黄河与洛阳、孟津、新安相望；西与山西省垣曲接壤；东为开阔平原，与沁阳、孟州市毗邻。地处北纬  $34^{\circ}53'$ ~ $35^{\circ}16'$ ，东经  $112^{\circ}01'$ ~ $112^{\circ}45'$  之间，市域土地面积  $1931.26\text{km}^2$ ，东西长  $64.9\text{km}$ ，南北宽  $36.4\text{km}$ 。

项目区位于济源市轵城镇西张凹村西  $74\text{m}$  处，地理坐标东经  $112^{\circ}33'44''$ 、北纬  $34^{\circ}58'52''$ ，北侧距离下雁门村  $244\text{m}$ ，西侧距离丁斗村  $469\text{m}$ ，南侧距离袁涧沟  $27\text{m}$ 。地理位置见附图 1。

#### 3.1.2 地质

济源属华北地层区，地质演变形成了较为完整的地层构造，既有太古界、元古界老地层，又有寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系等古生地层；既有三迭系、侏罗系、白垩系等中生界地层，又有第三纪、第四纪等新生界地层。

济源地质构造复杂，由五个不同的地质构造单元组成：北部为太行山复斜；西部为中条山台凸的部分；中东部平原地区属开封坳陷。西北部表现出地槽型构造特性，东南部显示出地台型构造特征。

本项目位于华北地区太行山台拱与华北坳陷的接壤地带，其地层属华北地层区华北平原分区豫北小区，周边出露地层较为简单，依据勘探成果可知，场地内揭露地层为第四系人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）、坡积层（ $Q_4^{dl}$ ）、古近系泽峪组（Ezy）砂岩、泥岩，现由新到老分述如下：

##### 1、土层

（1）人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）：杂色，以粘性土为主，含灰土及少量碎石，厚度  $2.1\text{m}$ ，仅有 ZK02 孔揭露。

（2）坡积层（ $Q_4^{dl}$ ）：粉质粘土，根据细砂含量分为两层，上部黄褐色，硬

塑，韧性、干强度中等，刀切面稍光滑，无摇振反应，厚度 0.6-3.6m。下部为粉质粘土，有明显砂质感，厚度 0.5-1.0m。根据土工试验，该层压缩系数为  $0.15\text{Mpa}^{-1}$ ，为中压缩性土。

## 2、古近系基岩(Ezy)

(1) 砂岩：黄褐，全风化；块状结构，裂隙发育完全，极破碎，主要矿物成分为细砂，该地层在钻孔均有揭露，岩石基本质量等级 V。该层厚度 0.8-16.3m。

(2) 中风化泥岩：红褐；局部颜色为黄褐色，长柱状，较完整，细粒结构，细粒成分主要由粘土矿物组成，敲击易碎，锤击声哑，无回弹，有凹痕，易击碎，浸水后手可掰开， $RQD>90\%$ ，岩石基本质量等级 V，产状  $175^{\circ}<29^{\circ}$

(3) 中风化泥质砂岩：红褐；局部颜色为棕红色，长柱状，较完整；结构较为疏松，细小颗粒胶结，主要为细砂，含少量泥质， $RQD>90\%$ 岩石基本质量等级 VI。产状  $175^{\circ}<29^{\circ}$ ，该层厚度 0.9-6.5。

本项目位于济源示范区南部，周边断裂、褶皱不发育。根据济源地区地震资料，抗震设防烈度为 VII 度。

### 3.1.3 地形地貌

济源示范区地处黄淮平原西端与山西高原的交接处，即处于我国地形第二阶梯与第三阶梯的交接处，北部和西部为太行山和王屋山南部和东南部为黄土丘陵，中部、东部为倾斜平原。勘查区及周边属黄土丘陵区，组成岩性为第四系黄土，一般厚度 20~50m，下伏为基岩。黄土覆盖层深厚，疏松，易遭冲刷，故切割强烈，水土流失严重形成残垣阶地，沟壑密布。海拔在 150~300m 之间，相对高差 20~100m。

项目区位于丘陵区，发育冲沟，整体北高南低，绝对高程最高为 297.12m，最低为 192.92m，相对高差 104.20m，整体地形坡度  $30^{\circ}$  左右。

### 3.1.4 区域气象特征

济源市位于河南省西北部的黄河北岸，从气候类型上划分，属于北暖温带半干燥大陆性季风气候，最显著的气候特点是雨热同期，四季分明。其表现为春季

干旱多风，夏季炎热降雨集中，秋季温和气候凉爽，冬季寒冷雨雪稀少。在一年四季中，冬夏时间长，春秋时间短促，为冬夏的过渡时期。形成这种气候的原因是冬季盛行经向环流，多西北风，致使雨雪稀少，气候寒冷干燥。其常年气象特征见下表。

表 3-1 区域气象特征统计表

| 项目     | 单位              | 数值    | 项目     | 单位  | 数值    |
|--------|-----------------|-------|--------|-----|-------|
| 年平均气温  | °C              | 15.3  | 年均相对湿度 | /   | 64.3% |
| 极端最高气温 | °C              | 42.6  | 极端最大风速 | m/s | 26.3  |
| 极端最低气温 | °C              | -12.6 | 年平均风速  | m/s | 1.6   |
| 全年最多风向 | ENE~ESE（风频 31%） |       | 年平均降雨量 | mm  | 641   |

### 3.1.5 水文

#### 3.1.5.1 地表水

济源市境内有沁河、蟒河两条河流，属于黄河流域。通过现场调查，项目所在地周边无天然地表水，距项目北部边界 110m 处为引沁济蟒渠，渠道为混凝土修筑。项目所在地位于丘陵区，发育冲沟，降雨期间雨水顺着地形坡度，从沟头汇入沟床，沿着沟床坡度，朝南径流排出。

#### 3.1.5.2 地下水

济源市境内地下水类型主要为基岩孔隙裂隙水和松散岩层孔隙水。

基岩孔隙裂隙水主要由大气降水补给，其中一部分以地下水径流形式排入河道成为河川径流，一部分变为深层水，或以山前侧渗形式进入山前倾斜平原。松散岩层浅层地下水，主要由大气降水、灌溉入渗和山前侧渗等项补给，其消耗项主要为开采、蒸发，一部分由河谷排泄。济源市浅层地下水埋深，在北部山前边缘地带为 10~45m，市区附近浅层地下水埋深约 5m，地下水储量 2.39 亿 m<sup>3</sup>，总体流向为西北向东南。

项目所在地地下水受大气降雨补给，在雨季上部土层中形成上层滞水在枯水期上层滞水消失。根据地质探勘结果，在本次钻孔施工过程中均未测得地下水位。

### 3.1.6 土壤、动植物

济源市土壤分为三个土类，分布具有明显的垂直变化规律：平原区主要分布红粘土，占耕地面积的 57%；南部丘陵区为砂壤土，占耕地面积的 11.3%；西南部山区为红土、白土和砂壤土，占耕地面积的 26%；北部深山区为棕壤土和山地褐土，占耕地面积的 5.3%。

济源市自然植被较好，属落叶阔叶树和针叶树组成的多层次植被群落，植物种类繁多。据不完全统计，有 197 科、1760 余种，其中：苔植物 34 科、76 种；类植物 20 科、87 种；裸子植物 4 科、12 种；被子植物 139 科、1585 种。太行王屋山千年银杏属于国家一级保护植物。

济源市域内有野生动物 231 种，其中兽类 34 种，鸟类 140 余种，两栖类 8 种，爬行类 19 种，软体动物 30 种。属国家重点保护的珍稀动物有 33 种，国家一类保护动物主要有金钱豹、林麝、白鹳、黑鹳、金雕、玉带海雕、大鸨。

经调查，本项目所在区域内尚未发现有受保护的珍稀动植物。

## 3.2 环境保护目标调查

### 3.2.1 环境保护目标

本项目位于济源市轵城镇西张凹村，项目东距西张凹 74m，南侧 27m 为袁涧沟、108m 为薛涧沟。通过现场踏勘，本项目主要保护目标为附近的村庄、农田、沟渠等。

### 3.2.2 文物、景观及自然保护区

济源市历史悠久，是“愚公移山”传说的发源地，曾为夏王朝都城，是河南省历史文化名城，目前保留有大大小小、种类繁多的文物遗存、遗迹 250 余处，其中全国重点文物保护单位 6 处（济渎庙、奉仙观、大明寺、延庆寺舍利塔、阳台宫、轵国故城）、河南省文物保护单位 12 处、济源市文物保护单位 93 处。

济源具有得天独厚的自然资源和人文景观，驰名中外的旅游资源十分丰富，其主要旅游资源有：王屋山国家 4A 级风景名胜区、世界地质公园，五龙口国家 4A 级风景名胜区，九里沟文化风景游览区，“中国古代建筑博物馆”济渎庙，沿西霞院小浪底黄河三峡一线黄河风情旅游带等。

河南黄河湿地国家级自然保护区：本项目占地范围位于河南黄河湿地国家级自然保护区北侧，距自然保护区实验区最近距离约为 7.74km，相对位置关系见附图 6。

3.3 环境质量现状监测与评价

3.3.1 环境空气质量现状调查与评价

3.3.1.1 基本情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本项目评价范围内从污染物类型来看为基本污染物，评价按照导则要求采用的环境质量数据来源，详见下表。

表 3-2 环境空气质量现状评价数据来源

| 评价因子类型 | 区域类型 | 评价因子                                                                                     | 数据来源              | 具体内容                                                     |
|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| 基本污染物  | 二类区  | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO和O <sub>3</sub> | 《2024年济源生态环境状况公报》 | 济源市城区环境空气质量监测站2024年连续1年的监测数据的24小时平均值及生态环境局网站公布的环境空气日均浓度值 |

3.3.2.2 评价因子及评价标准

根据导则要求，评价对本项目所在区域的环境空气质量现状进行调查与评价，其中基本污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 六个因子，各评价因子和评价标准具体情况见表 5-1。

表 3-3 环境空气质量现状评价因子和评价标准一览表

| 评价因子             | 评价时段    | 二级标准限值               |                      |
|------------------|---------|----------------------|----------------------|
|                  |         | GB3095-2012          | GB3095-2026          |
| SO <sub>2</sub>  | 年平均     | 60μg/m <sup>3</sup>  | 60μg/m <sup>3</sup>  |
|                  | 24 小时平均 | 150μg/m <sup>3</sup> | 150μg/m <sup>3</sup> |
|                  | 1 小时平均  | 500μg/m <sup>3</sup> | 500μg/m <sup>3</sup> |
| NO <sub>2</sub>  | 年平均     | 40μg/m <sup>3</sup>  | 40μg/m <sup>3</sup>  |
|                  | 24 小时平均 | 80μg/m <sup>3</sup>  | 80μg/m <sup>3</sup>  |
|                  | 1 小时平均  | 200μg/m <sup>3</sup> | 200μg/m <sup>3</sup> |
| PM <sub>10</sub> | 年平均     | 70μg/m <sup>3</sup>  | 60μg/m <sup>3</sup>  |

|                   |            |                              |                              |
|-------------------|------------|------------------------------|------------------------------|
|                   | 24 小时平均    | 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均        | 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  | 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  |
|                   | 24 小时平均    | 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  | 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  |
| CO                | 24 小时平均    | 4mg/m <sup>3</sup>           | 4mg/m <sup>3</sup>           |
|                   | 1 小时平均     | 10mg/m <sup>3</sup>          | 10mg/m <sup>3</sup>          |
| O <sub>3</sub>    | 日最大 8 小时平均 | 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|                   | 1 小时平均     | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

### 3.3.2.3 环境空气质量达标区判定

本次评价对济源示范区生态环境局2025年6月发布的《2024年济源市环境质量状况公报》进行分析，各因子年均浓度统计结果见下表。

表 3-4 济源市环境空气质量现状评价表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| 污染物               | 评价指标                     | 现状浓度 | GB3095-2012 |         |      | GB3095-2026 |         |      |
|-------------------|--------------------------|------|-------------|---------|------|-------------|---------|------|
|                   |                          |      | 标准值         | 占标率 (%) | 达标情况 | 标准值         | 占标率 (%) | 达标情况 |
| SO <sub>2</sub>   | 年平均质量浓度                  | 10   | 60          | 16.7    | 达标   | 60          | 16.7    | 达标   |
| NO <sub>2</sub>   | 年平均质量浓度                  | 28   | 40          | 70      | 达标   | 40          | 70      | 达标   |
| PM <sub>10</sub>  | 年平均质量浓度                  | 80   | 70          | 114.3   | 不达标  | 60          | 133.3   | 不达标  |
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均质量浓度                  | 47   | 35          | 134.3   | 不达标  | 30          | 156.7   | 不达标  |
| CO                | 24 小时平均第 95 百分位数浓度值      | 1.6  | 4           | 40      | 达标   | 4           | 40      | 达标   |
| O <sub>3</sub>    | 最大 8 小时平均浓度值第 90 百分位数浓度值 | 175  | 160         | 109.4   | 不达标  | 160         | 109.4   | 不达标  |

由上表结果可以看出：济源市区域 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub> 相应浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，也无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，济源市属于不达标区。随着《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》等落实推进，济源市环境空气质量将逐渐改善。

### 3.3.2.4 其他污染物环境质量现状

#### （1）监测点位

本次评价设置项目所在地和南岭后为大气监测点位，项目所在地常年主导风向为东风和东南风，南岭后位于项目西侧，为主导风向下风向区域，能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

表 3-5 环境空气监测点位一览表

| 序号 | 监测点位  | 方位 | 与厂址距离 (m) | 功能  | 备注 |
|----|-------|----|-----------|-----|----|
| 1  | 项目所在地 | /  | /         | /   | 实测 |
| 2  | 南岭后   | W  | 720       | 居民区 | 实测 |

## (2) 监测因子

根据本项目排污特点，环境空气质量现状监测及评价因子确定为 TSP。

## (3) 监测时间及频率

本次评价各因子具体的监测频率时间见下表。

表 3-6 环境空气监测时间及频率

| 监测因子 | 取值时间   | 监测频率                     |
|------|--------|--------------------------|
| TSP  | 24h 均值 | 连续监测 7 天，每天应有 24 小时的采样时间 |

## (4) 监测分析方法

根据项目区域空气污染源调查情况和工程特征污染因子，本项目补充监测各项监测因子的监测分析及检出限见下表。

表 3-7 环境空气分析方法

| 序号 | 监测因子 | 监测依据及分析方法      | 仪器设备             | 检出限                        |
|----|------|----------------|------------------|----------------------------|
| 1  | TSP  | 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 | AUW120D 十万分之分析天平 | 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

## 3.3.2.4 环境空气质量现状评价

## (1) 评价标准

本次环境空气质量评价标准详见下表。

表 3-8 环境空气评价标准

| 序号 | 评价因子 | 浓度限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |     | 评价标准                         |
|----|------|-----------------------------------|-----|------------------------------|
| 1  | TSP  | 24 小时平均                           | 300 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 |
|    |      | 24 小时平均                           | 300 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准 |

## (2) 评价方法

本次评价采用单因子污染指数法进行分析评价，计算公式如下：

$$S_i = C_i / C_{i0}$$

式中：Si-i 污染物的单因子污染指数；

Ci-i 污染物的实测浓度（mg/Nm³）；

Ci0-i 污染物的环境空气质量评价标准（mg/Nm³）。

(3) 监测结果统计及评价

环境空气特征因子监测结果及统计分析情况见下表。

表 3-9 环境空气质量监测结果及评价统计结果

| 监测点位  | 监测项目 |        | 浓度范围<br>(ug/m³) | 评价标准<br>(ug/m³) | 最大浓度占标率<br>(%) | 超标率<br>(%) | 达标情况 |
|-------|------|--------|-----------------|-----------------|----------------|------------|------|
| 项目所在地 | TSP  | 24h 平均 | 104~119         | 300             | 39.67          | 0          | 达标   |
| 南岭后   | TSP  | 24h 平均 | 104~113         |                 | 37.67          | 0          | 达标   |

由上表可知，评价区各监测点位的 TSP 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级、《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

3.3.2.5 区域环境空气质量变化趋势分析

为充分说明项目所在区域济源市环境空气质量现状情况，本次评价收集并统计 2019~2024 年济源市环境监测站发布的《环境质量月报》数据，具体见下表。

表3-9 济源市2019年~2024年环境质量状况数据统计一览表

| 监测因子              |             | 时间     |        |        |        |        |        |
|-------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   |             | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   |
| PM <sub>10</sub>  | 年平均（μg/m³）  | 97     | 85     | 79     | 85     | 81     | 80     |
|                   | 标准限值（μg/m³） | 70     |        |        |        |        |        |
|                   | 占标率（%）      | 138.57 | 121.43 | 112.86 | 121.43 | 115.71 | 114.29 |
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均（μg/m³）  | 64     | 54     | 47     | 53     | 49     | 47     |
|                   | 标准限值（μg/m³） | 35     |        |        |        |        |        |
|                   | 占标率（%）      | 182.86 | 154.29 | 134.29 | 151.43 | 140.00 | 134.29 |
| SO <sub>2</sub>   | 年平均（μg/m³）  | 17     | 13     | 11     | 11     | 10     | 10     |
|                   | 标准限值（μg/m³） | 60     |        |        |        |        |        |
|                   | 占标率（%）      | 28.33  | 21.67  | 18.33  | 18.33  | 16.67  | 16.67  |
| NO <sub>2</sub>   | 年平均（μg/m³）  | 35     | 34     | 30     | 29     | 29     | 28     |

|                |                                                     |        |        |        |        |        |        |
|----------------|-----------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 标准限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )                   | 40     |        |        |        |        |        |
|                | 占标率 (%)                                             | 87.50  | 85.00  | 75.00  | 72.50  | 72.50  | 70.00  |
| CO             | 24 小时平均第 95 百分位数 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )         | 2.2    | 2.0    | 1.7    | 1.8    | 1.8    | 1.6    |
|                | 标准限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )                     | 4      |        |        |        |        |        |
|                | 占标率 (%)                                             | 55.00  | 50.00  | 42.50  | 45.00  | 45.00  | 40.00  |
| O <sub>3</sub> | 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 196    | 172    | 183    | 178    | 180    | 175    |
|                | 标准限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )                   | 160    |        |        |        |        |        |
|                | 占标率 (%)                                             | 122.50 | 107.50 | 114.38 | 111.25 | 112.50 | 109.38 |

由上表可知,近五年来,济源市环境空气中各项监测因子的年平均监测浓度值均呈整体下降趋势,其中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 的年平均监测浓度值逐年下降,PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO2019 年达到最高值后逐年下降,2022 年略有上升,O<sub>3</sub> 处于较稳定状态,说明济源市环境空气质量总体呈不断改善趋势。其中 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年平均监测浓度值、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数均不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度限值要求,出现超标现象;SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均浓度、CO24 小时平均第 95 百分位数均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度限值要求。

针对区域环境质量现状超标的情况,济源产城融合示范区生态环境保护委员会办公室发布实施了《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》(济黄高环环委办〔2025〕10 号),区域环境空气质量将逐步得到改善。

### 3.3.2.6 环境空气质量现状评价小结

(1) 本次评价选取 2024 年为评价基准年;2024 年本项目所在区域的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub> 相应浓度不满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准,也无法满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准,济源市属于不达标区。

(2) 特征污染物环境质量现状:评价区各监测点位的 TSP 均可满足《环境

空气质量标准》（GB3095-2012）二级、《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

3.3.3 地表水环境现状调查

3.3.3.1 监测断面

本项目无废水外排，项目距离最近地表水体为南侧 266m 的柴河，柴河属于黄河二级支流，本次评价引用黄河水利委员会水文局西霞院水质自动监测站 2025 年监测数据。

表3-10 地表水监测断面布设情况一览表

| 序号 | 地表水体 | 断面位置  | 监测因子                         |
|----|------|-------|------------------------------|
| 1  | 黄河   | 西霞院水库 | PH、COD、NH <sub>3</sub> -N、总磷 |

3.3.3.2 评价标准

本项目地表水环境质量现状执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

表 3-11 地表水环境评价标准

| 序号 | 评价因子 | 标准值      | 备注                                   |
|----|------|----------|--------------------------------------|
| 1  | COD  | ≤20mg/L  | 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002)<br>Ⅱ类标准 |
| 2  | 氨氮   | ≤1.0mg/L |                                      |
| 3  | 总磷   | ≤0.2mg/L |                                      |
| 4  | pH   |          |                                      |

3.3.3.3 评价方法

采用标准指数法进行单因子评价，单项水质参数  $S_{ij}$  在 j 点的污染指数，用下式：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：  $S_{ij}$ ---单项水质参数 i 在第 j 点的污染指数；

$C_{ij}$ ---污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

$C_{si}$ ---水质参数  $S_{ij}$  的地表水质标准，mg/L；

3.3.3.4 评价结果分析

根据济源市蟒河南官庄出境断面监测通报中的 2024 年全年的监测数据，监测结

果见下表。

表 3-12 地表水环境质量现状监测结果统计与分析 单位：mg/L

| 点位                          | 时间              | pH      | COD   | 氨氮       | 总磷        |
|-----------------------------|-----------------|---------|-------|----------|-----------|
| 西霞院水库                       | 2025 年 1 月~12 月 | 7.8~8.5 | 10~12 | 0.25~0.4 | 0.03~0.05 |
| 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类 |                 | 6~9     | ≤15   | ≤0.5     | ≤0.1      |

由上表可知，西霞院水库水质监测因子 pH、COD、氨氮、总磷浓度均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。

### 3.3.4 地下水质量现状调查

本次评价考虑区域地下水文特征，结合评价区域水资源利用和居民生活情况，结合本项目所处地理位置和项目区域地下水流向，共布设 5 个水质调查点位，10 个水位调查点位。本次委托河南省科龙环境工程有限公司于 2025 年 10 月 22 日~23 日对区域地下水环境进行监测。

#### 3.3.4.1 地下水水质现状监测

项目地下水质量现状监测点位、因子、频率及时间见下表。

表 3-13 监测情况一览表

| 序号 | 监测点位 | 功能意义      | 监测因子                                                                                                                                                                                                                                                                 | 监测频率      | 监测时间                |
|----|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|
| 1  | 丁斗村  | 地下水两侧水质水位 | 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> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、总磷、氨氮、砷、汞、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、总硬度、镉、铁、锰、铜、锌、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、硒、锑，水位、水温、井深 | 取样两次，单独分析 | 2025 年 10 月 22~23 日 |
| 2  | 袁涧沟  | 地下水下游水质水位 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                     |
| 3  | 西张凹  | 地下水两侧水质水位 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                     |
| 4  | 西范庄  | 地下水下游水质水位 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                     |
| 5  | 薛涧沟  | 地下水下游水质水位 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                     |
| 6  | 南岭后  | 地下水两侧水位   | 水位、水温、井深                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                     |
| 7  | 涧沟   | 地下水下游水位   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                     |
| 8  | 杨峪沟  | 地下水下游水位   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                     |
| 9  | 庙疙瘩  | 地下水下游水位   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                     |
| 10 | 杨疙瘩  | 地下水下游水位   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                     |

#### 3.3.4.2 监测因子及分析方法

本项目地下水环境现状借用各项监测因子的监测分析及检出限见下表。

表 3-14 各监测因子的监测分析及检出限一览表

| 序号 | 检测项目  | 检测方法                                         | 检测仪器                  | 检出限/最低检出浓度 |
|----|-------|----------------------------------------------|-----------------------|------------|
| 1  | pH    | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020                  | PHS-3E 型 pH 计         | /          |
| 2  | 钾     | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989          | TAS-990F 型原子吸收分光光度计   | 0.05mg/L   |
| 3  | 钠     | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989          | TAS-990F 型原子吸收分光光度计   | 0.01mg/L   |
| 4  | 钙     | 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989            | TAS-990F 型原子吸收分光光度计   | 0.02mg/L   |
| 5  | 镁     | 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989            | TAS-990F 型原子吸收分光光度计   | 0.002mg/L  |
| 6  | 碳酸盐   | 碱度 酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年） | 酸式滴定管                 | /          |
| 7  | 重碳酸盐  | 碱度 酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年） | 酸式滴定管                 | /          |
| 8  | 氯化物   | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989               | 酸式滴定管                 | 10mg/L     |
| 9  | 硫酸盐   | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007          | V-1000 可见分光光度计        | 8mg/L      |
| 10 | 氨氮    | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009               | V-1000 可见分光光度计        | 0.025mg/L  |
| 11 | 硝酸盐氮  | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007          | UV-1600 紫外可见分光光度计     | 0.08mg/L   |
| 12 | 亚硝酸盐氮 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987               | V-1000 可见分光光度计        | 0.003mg/L  |
| 13 | 挥发酚   | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009          | V-1000 可见分光光度计        | 0.0003mg/L |
| 14 | 砷     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014            | AFS-230E 原子荧光光度计      | 0.3μg/L    |
| 15 | 汞     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014            | AFS-230E 原子荧光光度计      | 0.04μg/L   |
| 16 | 六价铬   | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987           | V-1000 可见分光光度计        | 0.004mg/L  |
| 17 | 总硬度   | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987            | 滴定管                   | 0.05mmol/L |
| 18 | 铅     | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014         | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.09μg/L   |
| 19 | 氟化物   | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87                 | PXSJ-226 离子计          | 0.05mg/L   |
| 20 | 镉     | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014         | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.05μg/L   |
| 21 | 铁     | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014         | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.82μg/L   |

| 序号 | 检测项目   | 检测方法                                                                                 | 检测仪器                                                 | 检出限/最低检出浓度 |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
|    |        |                                                                                      | 谱仪                                                   |            |
| 22 | 锰      | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                                                 | SUPEC7000<br>电感耦合等离子体质谱仪                             | 0.12μg/L   |
| 23 | 铜      | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                                                 | SUPEC7000<br>电感耦合等离子体质谱仪                             | 0.08μg/L   |
| 24 | 锌      | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                                                 | SUPEC7000<br>电感耦合等离子体质谱仪                             | 0.67μg/L   |
| 25 | 铝      | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014<br>水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014         | SUPEC7000<br>电感耦合等离子体质谱仪<br>SUPEC7000<br>电感耦合等离子体质谱仪 | 1.15μg/L   |
| 26 | 铍      |                                                                                      |                                                      | 0.04μg/L   |
| 27 | 氰化物    | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法（方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法） HJ 484-2009                                  | V-1000 可见分光光度计                                       | 0.001mg/L  |
| 28 | 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 溶解性总固体 11.1 称重法）GB/T 5750.4-2023                      | LE-204E 电子天平                                         | /          |
| 29 | 耗氧量    | 生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标（4 高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）4.1 酸性锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2023 | 酸式滴定管                                                | 0.05mg/L   |
| 30 | 总大肠菌群  | 水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018                                           | DNP-9162BS-III 电热恒温培养箱                               | 10MPN/L    |
| 31 | 细菌总数   | 水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018                                                        | DNP-9162BS-III 电热恒温培养箱                               | /          |
| 32 | 硒      | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                                                 | SUPEC7000<br>电感耦合等离子体质谱仪                             | 0.41 μg/L  |
| 33 | 锑      | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                                                 | SUPEC7000<br>电感耦合等离子体质谱仪                             | 0.15 μg/L  |

### 3.3.4.3 地下水环境质量现状评价

#### （1）评价标准

本项目地下水质量现状评价标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

III类标准。

#### （2）评价方法

根据地下水监测数据的统计分析结果，采用标准指数法对各评价因子进行评价

未检出项按检出限的一半计算。

标准指数法计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

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 的标准指数为：

$$p_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7)$$

$$p_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7)$$

式中： $P_{pH}$ ——pH 的标准指数；

$pH_j$ ——pH 监测值；

$pH_{sd}$ ——标准中规定 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ ——标准中规定 pH 值的上限值。

### (3) 地下水环境评价结果分析

地下水环境质量现状评价结果见下表。

表 3-15

本项目地下水水位现状监测结果一览表

| 检测项目 | 单位 | 丁斗村  | 袁涧沟  | 西张凹  | 西范庄  | 薛涧沟  | 南岭后  | 涧沟   | 柳峪沟  | 庙疙瘩  | 杨疙瘩  |
|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 井深   | m  | 130  | 150  | 130  | 135  | 150  | 140  | 145  | 140  | 155  | 160  |
| 水位埋深 | m  | 29.6 | 25.3 | 33.6 | 35.9 | 20.8 | 38.9 | 28.3 | 28.8 | 30.6 | 32.3 |
| 水温   | ℃  | 12.6 | 13.0 | 12.8 | 12.5 | 13.1 | 12.7 | 11.9 | 12.5 | 12.8 | 13.0 |

表 3-16

地下水质量现状监测统计结果

| 编号 | 检测项目                          | 单位   | 标准值     | 丁斗村           |           | 袁涧沟           |        | 西张凹           |           | 西范庄           |           | 薛涧沟           |           |
|----|-------------------------------|------|---------|---------------|-----------|---------------|--------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|
|    |                               |      |         | 监测值           | 标准指数      | 监测值           | 标准指数   | 监测值           | 标准指数      | 监测值           | 标准指数      | 监测值           | 标准指数      |
| 1  | K <sup>+</sup>                | mg/L | /       | 26.9~27.7     | /         | 25.5~25.8     | /      | 23.9~26.0     | /         | 24.6~25.8     | /         | 25.1~27.2     | /         |
| 2  | Na <sup>+</sup>               | mg/L | /       | 22.4~23.1     | /         | 21.9~22.3     | /      | 23.0~23.1     | /         | 22.2~25.2     | /         | 25.6~26.2     | /         |
| 3  | Ca <sup>+</sup>               | mg/L | /       | 43.4          | /         | 40.8~41.9     | /      | 42.6~42.9     | /         | 43.0~44.1     | /         | 43.6~44.6     | /         |
| 4  | Mg <sup>+</sup>               | mg/L | /       | 41.9~42.5     | /         | 42.0~42.6     | /      | 41.8          | /         | 43.6~44.1     | /         | 44.3~44.4     | /         |
| 5  | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L | /       | 未检出           | /         | 未检出           | /      | 未检出           | /         | 未检出           | /         | 未检出           | /         |
| 6  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L | /       | 244.51~246.08 | /         | 238.39~239.91 | /      | 251.59~255.16 | /         | 258.83~260.38 | /         | 244.34~246.31 | /         |
| 7  | Cl <sup>-</sup>               | mg/L | /       | 91~96         | /         | 85~91         | /      | 76~88         | /         | 83~96         | /         | 87~90         | /         |
| 8  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L | /       | 63~67         | /         | 70~72         | /      | 80~81         | /         | 65~67         | /         | 69~71         | /         |
| 9  | pH 值                          | 无量纲  | 6.5~8.5 | 7.2~7.3       | 0.02~0.04 | 7.0~7.1       | 0~0.01 | 7.1~7.3       | 0.01~0.04 | 7.2~7.3       | 0.02~0.04 | 7.3~7.4       | 0.04~0.05 |
| 10 | 氨氮                            | mg/L | 0.5     | 未检出           | /         | 未检出           | /      | 未检出           | /         | 未检出           | /         | 未检出           | /         |
| 11 | 硝酸盐氮                          | mg/L | 20.0    | 2.81~3.08     |           | 2.71~2.91     |        | 3.05~3.11     |           | 2.85~2.90     |           | 2.76~2.77     |           |

|    |        |      |       |               |             |              |             |               |             |               |             |               |             |
|----|--------|------|-------|---------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| 12 | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 1.0   | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 13 | 挥发酚    | mg/L | 0.002 | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 14 | 砷      | mg/L | 0.01  | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 15 | 汞      | mg/L | 0.001 | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 14 | 铬(六价)  | mg/L | 0.05  | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 15 | 总硬度    | mg/L | 450   | 344~370       | 0.76~0.82   | 361~368      | 0.8~0.81    | 358~361       | 0.79~0.80   | 362~371       | 0.80~0.82   | 339~355       | 0.75~0.79   |
| 16 | 铅      | mg/L | 0.01  | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 17 | 氟化物    | mg/L | 1.0   | 0.36~0.37     | 0.44~0.48   | 0.51~0.53    | 0.51~0.53   | 0.67~0.7      | 0.67~0.7    | 0.4~0.42      | 0.4~0.42    | 0.72~0.75     | 0.72~0.75   |
| 18 | 镉      | mg/L | 0.005 | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 19 | 铁      | mg/L | 0.3   | 0.0115~0.0126 | 0.038~0.042 | 0.0105~0.011 | 0.035~0.037 | 0.0118~0.0123 | 0.039~0.041 | 0.0129~0.0131 | 0.043~0.044 | 0.0119~0.0125 | 0.040~0.042 |
| 20 | 锰      | mg/L | 0.1   | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 21 | 铜      | mg/L | 1     | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 22 | 锌      | mg/L | 1     | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 23 | 铝      | mg/L | 0.2   | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 24 | 铍      | mg/L | 0.002 | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 25 | 氰化物    | mg/L | 0.05  | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 26 | 硒      | mg/L | 0.01  | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 27 | 锑      | mg/L | 0.005 | 未检出           | /           | 未检出          | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           | 未检出           | /           |
| 28 | 溶解性总固体 | mg/L | 1000  | 521~550       | 0.521~0.55  | 566~586      | 0.566~0.586 | 590~593       | 0.59~0.593  | 577~581       | 0.577~0.581 | 538~544       | 0.538~0.544 |
| 29 | 高锰酸盐指数 | mg/L | 3.0   | 1.2           | 0.4         | 1.3          | 0.43        | 1.1~1.2       | 0.37~0.40   | 1.3           | 0.43        | 1.1~1.3       | 0.37~0.43   |

|    |                         |                   |     |       |                 |       |                |       |                |       |                |       |                 |
|----|-------------------------|-------------------|-----|-------|-----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|-----------------|
|    | (以 O <sub>2</sub><br>计) |                   |     |       |                 |       |                |       |                |       |                |       |                 |
| 30 | 硫酸盐                     | mg/L              | 250 | 63~67 | 0.252~0.2<br>68 | 70~72 | 0.28~0.2<br>88 | 80~81 | 0.32~0.32<br>4 | 65~67 | 0.26~0.26<br>8 | 69~71 | 0.276~0.2<br>84 |
| 31 | 总大肠<br>菌群               | MPN/<br>100m<br>L | 30  | 未检出   | /               | 未检出   | /              | 未检出   | /              | 未检出   | /              | 未检出   | /               |
| 32 | 菌落总<br>数                | CUF/<br>mL        | 100 | 7     | 0.07            | 7~8   | 0.07~0.0<br>8  | 6     | 0.6            | 7~8   | 0.07~0.08      | 8     | 0.8             |

由上表可以看出，各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。评价区域地下水质量现状良好。

### 3.3.5 土壤环境现状调查

#### 3.3.5.1 土壤监测布点及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目评价工作等级为二级。本次评价在项目所在地及附近共设置 6 个土壤监测点位，其中项目所在地设置 4 个点位（3 个柱状样及 1 个表层样），修复区范围外设置 2 个点位（2 个表层样），各监测点及监测因子详见下表。

表 3-17 土壤质量现状监测点布设及监测因子一览表

| 编号 | 位 置 |          | 监测因子                   | 监测频率 |
|----|-----|----------|------------------------|------|
| 1  | 场地内 | 库区北部     | PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟化物 | 柱状样  |
| 2  |     | 库区中部     |                        | 柱状样  |
| 3  |     | 库区南部     |                        | 柱状样  |
| 4  |     | 库区东部     |                        | 表层样  |
| 5  | 场地外 | 库区外东北侧耕地 |                        | 表层样  |
| 6  |     | 库区外西南侧耕地 |                        | 表层样  |

#### 3.3.5.2 监测方法及监测频率

监测按照 HJ/T166、HJ25.1、HJ25.2 执行，每个样监测 1 次，每个点位报一组有效数据。

表 3-18 土壤监测分析方法一览表

| 序号 | 检测项目 | 检测方法                                              | 检测仪器                | 检出限/最低检出浓度 |
|----|------|---------------------------------------------------|---------------------|------------|
| 1  | pH   | 土壤 pH 的测定 电位法 HJ 962-2018                         | PHS-3E 型 pH 计       | /          |
| 2  | 镉    | 土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997 | TAS-990F 型原子吸收分光光度计 | 0.05mg/kg  |
| 3  | 汞    | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013        | AFS-230E 原子荧光光度计    | 0.002mg/kg |
| 4  | 砷    | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013        | AFS-230E 原子荧光光度计    | 0.01mg/kg  |
| 5  | 铅    | 土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997 | TAS-990F 型原子吸收分光光度计 | 0.2mg/kg   |
| 7  | 铬    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019       | TAS-990F 型原子吸收分光光度计 | 4mg/kg     |

| 序号 | 检测项目 | 检测方法                                        | 检测仪器                | 检出限/最低检出浓度 |
|----|------|---------------------------------------------|---------------------|------------|
| 8  | 铜    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | TAS-990F 型原子吸收分光光度计 | 1mg/kg     |
| 9  | 镍    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | TAS-990F 型原子吸收分光光度计 | 3mg/kg     |
| 10 | 锌    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | TAS-990F 型原子吸收分光光度计 | 1mg/kg     |
| 11 | 氟化物  | 土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017       | PXSJ-226 离子计        | 63mg/kg    |

### 3.3.5.3 评价标准

本次土壤环境质量评价，项目修复区现状不涉及建设用地，占地范围内、外执行《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，氟化物参照执行《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB41/T2527-2023)中第二类用地筛选值，详见下表。

表 3-19 土壤环境质量评价标准一览表 单位：mg/kg

| 序号 | 评价因子  | 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(DB41/T2527-2023)筛选值 第二类用地 |
|----|-------|---------------------------------------------------|
| 1  | 总氟化物* | 10000                                             |

表 3-20 农用地土壤环境质量现状评价标准一览表 单位：mg/kg

| 序号 | 监测因子 | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) |            |            |        |
|----|------|------------------------------------------|------------|------------|--------|
|    |      | pH≤5.5                                   | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 1  | 镉    | 0.3                                      | 0.3        | 0.3        | 0.6    |
| 2  | 汞    | 1.3                                      | 1.8        | 2.4        | 3.4    |
| 3  | 砷    | 40                                       | 40         | 30         | 25     |
| 4  | 铅    | 70                                       | 90         | 120        | 170    |
| 5  | 铬    | 150                                      | 150        | 200        | 250    |
| 6  | 铜    | 50                                       | 50         | 100        | 100    |
| 7  | 镍    | 60                                       | 70         | 100        | 190    |
| 8  | 锌    | 200                                      | 200        | 250        | 300    |

### 3.3.5.4 土壤环境质量评价结果分析

土壤质量现状监测统计结果见下表。

表 3-21（1） 占地范围内土壤现状监测结果 单位：mg/kg，pH 除外

| 序号 | 检测因子 | 库区东部       | 库区南部   |          |          |       | 执行标准 | 达标分析 |
|----|------|------------|--------|----------|----------|-------|------|------|
|    |      | 0~0.2m     | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m |       |      |      |
|    | 采样时间 | 2025.10.22 |        |          |          |       |      |      |
| 1  | pH   | 8.30       | 8.31   | 8.22     | 8.16     | /     | /    |      |
| 2  | 铬    | 30         | 35     | 19       | 13       | 250   | 达标   |      |
| 3  | 镍    | 57         | 55     | 33       | 20       | 190   | 达标   |      |
| 4  | 砷    | 2.76       | 3.19   | 1.40     | 1.11     | 25    | 达标   |      |
| 5  | 镉    | 0.41       | 0.48   | 0.29     | 0.12     | 0.6   | 达标   |      |
| 6  | 铜    | 61         | 56     | 23       | 20       | 100   | 达标   |      |
| 7  | 铅    | 93         | 98     | 46       | 28       | 170   | 达标   |      |
| 8  | 汞    | 0.066      | 0.083  | 0.044    | 0.031    | 3.4   | 达标   |      |
| 9  | 锌    | 152        | 137    | 89       | 53       | 300   | 达标   |      |
| 10 | 氟化物  | 160        | 178    | 94       | 71       | 10000 | 达标   |      |

表 3-21（2） 占地范围内土壤现状监测结果 单位：mg/kg，pH 除外

| 序号 | 检测因子 | 库区北部       |          |          | 库区中部   |          |          | 执行标准  | 达标分析 |
|----|------|------------|----------|----------|--------|----------|----------|-------|------|
|    |      | 0~0.5m     | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m |       |      |
|    | 采样时间 | 2025.10.22 |          |          |        |          |          |       |      |
| 1  | pH   | 8.41       | 8.21     | 8.20     | 8.38   | 8.18     | 8.15     | /     | /    |
| 2  | 铬    | 32         | 18       | 12       | 38     | 20       | 16       | 250   | 达标   |
| 3  | 镍    | 50         | 30       | 23       | 59     | 36       | 23       | 190   | 达标   |
| 4  | 砷    | 3.10       | 1.38     | 1.15     | 2.91   | 1.20     | 1.07     | 25    | 达标   |
| 5  | 镉    | 0.41       | 0.28     | 0.16     | 0.40   | 0.17     | 0.19     | 0.6   | 达标   |
| 6  | 铜    | 50         | 29       | 21       | 48     | 25       | 20       | 100   | 达标   |
| 7  | 铅    | 96         | 50       | 27       | 91     | 39       | 28       | 170   | 达标   |
| 8  | 汞    | 0.077      | 0.052    | 0.035    | 0.071  | 0.044    | 0.026    | 3.4   | 达标   |
| 9  | 锌    | 136        | 88       | 70       | 168    | 92       | 68       | 300   | 达标   |
| 10 | 氟化物  | 172        | 98       | 77       | 180    | 91       | 69       | 10000 | 达标   |

由上表可知，项目占地范围内各监测点位氟化物均能够满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T 2527-2023）表 2 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值标准要求；其余各监测点位监测因子均能够满足《土壤环境质量农

用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1农用地土壤污染风险筛选值标准要求,区域土壤现状环境质量良好。

表 3-22 占地范围外土壤现状监测结果 单位: mg/kg, pH 除外

| 项目<br>点位 | 库区外东北侧耕地 | 库区外西南侧耕地 | 标准限值                       | 达标情况 |
|----------|----------|----------|----------------------------|------|
| pH       | 8.09     | 8.18     | $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ | 达标   |
| 铬        | 18       | 17       | 250                        | 达标   |
| 镍        | 28       | 31       | 190                        | 达标   |
| 砷        | 1.22     | 1.07     | 25                         | 达标   |
| 镉        | 0.25     | 0.19     | 0.6                        | 达标   |
| 铜        | 25       | 26       | 100                        | 达标   |
| 铅        | 44       | 39       | 170                        | 达标   |
| 汞        | 0.035    | 0.038    | 3.4                        | 达标   |
| 锌        | 79       | 67       | 300                        | 达标   |
| 氟化物      | 88       | 89       | 10000                      | 达标   |

由上表可知,占地范围外农用地各监测因子均能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1农用地土壤污染风险筛选值标准要求,区域土壤现状环境质量良好。

### 3.3.5.5 土壤理化性质及土体构型

区域土壤检测结果见表 3-23。

表 3-23 土壤理化性质调查表

|       |        |          |            |
|-------|--------|----------|------------|
| 点位    | 库区北部   | 时间       | 2025.10.22 |
| 层数    | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m     |
| 颜色    | 棕褐色    | 褐色       | 褐色         |
| 结构    | 团粒状    | 团粒状      | 团粒状        |
| 质地    | 轻壤土    | 轻壤土      | 轻壤土        |
| 砂砾含量% | 2%     | 0        | 0          |

|                      |          |          |          |
|----------------------|----------|----------|----------|
| 其他异物                 | 植物根系     | 无        | 无        |
| pH 值                 | 8.41     | 8.21     | 8.20     |
| 阳离子交换量<br>(cmol+/kg) | 12.3     | 12.1     | 12.4     |
| 氧化还原电位（mV）           | 488      | 444      | 431      |
| 饱和导水率（cm/s）          | 1.76     | 1.65     | 1.62     |
| 土壤容重（kg/m³）          | 1.46×10³ | 1.48×10³ | 1.52×10³ |
| 孔隙率(%)               | 13       | 12       | 10       |

土壤土体构型见表 3-24。

表 3-24 土体构型（土壤剖面）

| 点号       | 土壤剖面照片                                                                              | 土壤剖面照片                                                                               | 层次           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 库区<br>北部 |  |  | 0-0.5m       |
|          |                                                                                     |                                                                                      | 0.5-1.5<br>m |
|          |                                                                                     |                                                                                      | 1.5-3m       |

3.3.6 声环境质量现状调查

为了解区域声环境质量现状，建设单位委托河南帛源环保科技有限公司对区域声环境质量现状进行现状监测。

## 3.3.6.1 声环境质量现状监测

## (1) 监测布点、时间、频率

本项目声环境质量现状监测布点、时间及频率见下表。

表 3-25 声环境质量现状监测布点、时间及频率一览表

| 序号 | 监测点位              | 监测频率              | 监测时间                            |
|----|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| 1  | 东、南、西、北厂界、袁涧沟、西张凹 | 连续监测两天，每天昼夜 各 1 次 | 2025 年 6 月 14 日~2025 年 6 月 15 日 |

## (2) 监测分析方法

本项目声环境质量现状监测分析及检出限见下表。

表 3-26 声环境现状监测依据

| 序号 | 检测因子      | 检测依据                      | 仪器设备                      | 检出限或最低检出浓度 |
|----|-----------|---------------------------|---------------------------|------------|
| 1  | 等效连续 A 声级 | 环境噪声 声环境质量标准 GB 3096-2008 | 多功能声级计 AWA5688 FYT/CY-040 | /          |

## 3.3.6.2 声环境质量现状评价

## (1) 评价标准及评价方法

本项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类，详见下表。

表 3-27 声环境现状监测评价标准

| 位置           | 标准值 dB(A) | 标准                        |
|--------------|-----------|---------------------------|
| 四周边界、袁涧沟、西张凹 | 昼 55、夜 45 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类 |

根据噪声现状监测统计结果的等效声级，采用与评价标准直接比较的方法，对评价范围内的声环境现状进行评价。

## (2) 评价结果

声环境现状监测统计结果见下表。

表 3-28 声环境现状监测结果统计及分析 单位： dB(A)

| 监测点位   | 昼间        | 夜间        | 达标分析 | 标准             |
|--------|-----------|-----------|------|----------------|
| 东厂界 1# | 52.1~52.3 | 42.2~42.4 | 达标   | 昼间 55<br>夜间 45 |
| 南厂界 2# | 53.0~53.3 | 43.1~43.2 | 达标   |                |
| 西厂界 3# | 51.9~52.1 | 41.8~42.0 | 达标   |                |

|        |           |           |    |  |
|--------|-----------|-----------|----|--|
| 北厂界 4# | 52.8~52.9 | 42.9~43.0 | 达标 |  |
| 袁涧沟 5# | 52.3~52.6 | 42.3~42.5 | 达标 |  |
| 西张凹 6# | 52.7~53.0 | 41.9~42.9 | 达标 |  |

从监测数据可以看出，本项目四周厂界，袁涧沟和西张凹昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

### 3.3.7 生态环境现状调查与评价

#### 3.3.7.1 调查方法

##### （1）资料收集

收集工程所在地敏感保护目标及环保要求、森林资源历史调查、当地植物、动物、林业、土壤、土地利用、农业种植、生态工程建设等调查成果，并收集当地环评关于陆生生态的调查和评价成果，以及其他有关的调查和评价资料。

##### （2）现场调查

项目组按照施工总布置图和工程占地图，对项目所在区域进行系统的陆生生态现场调查。通过以下详细现场调查，满足对评价区及工程直接影响区生态系统及生物多样性现状分析及影响的评价，满足陆生生态二级评价的实地调查要求。

#### 3.3.7.2 评价区域生态功能定位

##### （1）河南省生态功能区划

根据《河南省生态功能区划》（2006），区划在河南省生态环境现状、生态环境敏感性、生态系统服务功能的重要性等评价的基础上，将一系列相同比例尺的评价图，采用空间叠置法、相关分析法、专家集成等方法，按生态功能区划的等级体系，通过自上而下的划分方法进行河南省生态功能区划。河南省生态功能分区结果为 5 个生态区、18 个生态亚区和 51 个生态功能区，分别为：生物多样性保护生态功能区、矿产资源开发生态恢复生态功能区、水源涵养生态功能区、农业生态功能区、湿地生态功能区、洪水调蓄生态功能区、水资源保护生态功能区和自然及文化遗产保护生态功能区等。

对照《河南省生态功能区划》（2006），属于 I<sub>2</sub> 太行山低山丘陵农业生态亚区—I<sub>2-4</sub> 济焦新矿区生态恢复及水土保持生态功能区。项目与河南省生态功能区

划位置关系图详见下图，项目所在地生态功能区划、主要生态环境问题及生态敏感性、保护措施及目标见下表。

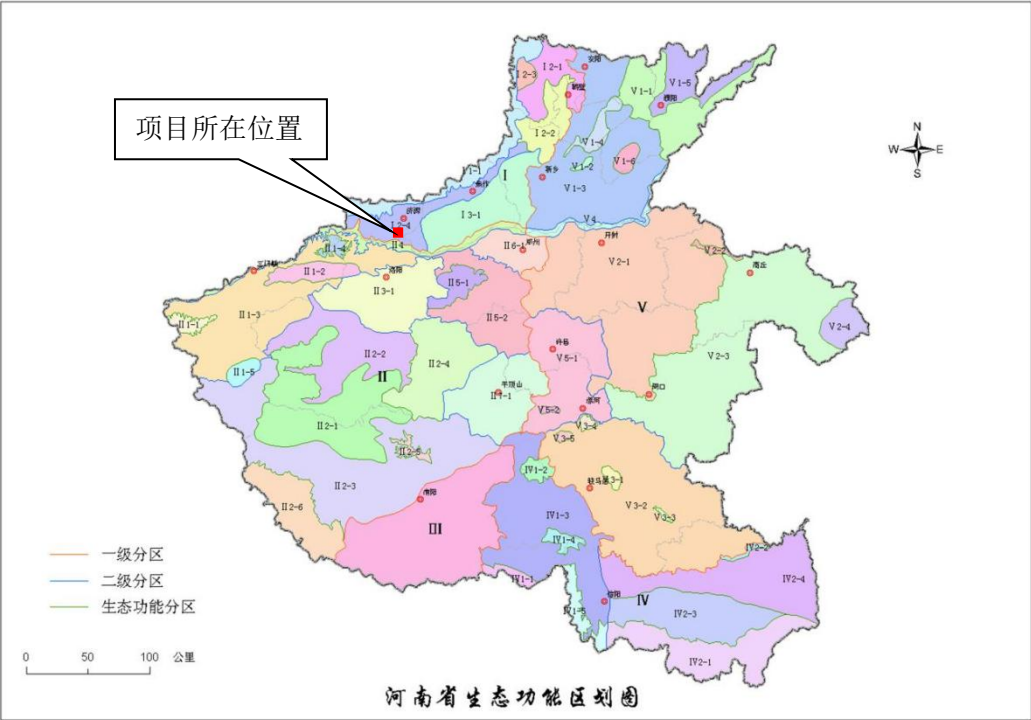


图 3-1 项目与河南省生态功能区划位置关系图

表 3-29 项目所在地生态功能区划

| 生态功能分区单元   |                              |                                                                                                      | 主要生态服务功能   | 主要生态环境问题及生态环境敏感性 | 主要生态保护措施及目标                                  |
|------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|----------------------------------------------|
| 生态区        | 生态亚区                         | 生态功能区                                                                                                |            |                  |                                              |
| I 太行山山地生态区 | I <sub>2</sub> 太行山低山丘陵农业生态亚区 | I <sub>2-4</sub> 济焦新农产品开发，林草覆盖率低，极易产生水土流失。生态环境脆弱，生态系统稳定性低。近百年的矿产开发，导致山体岩石裸露、地表塌陷，矿区生态未得到恢复，土壤侵蚀中度敏感。 | 农产品和矿产资源提供 |                  | 依法加强矿产资源开发管理，强制实行矿区土地复垦、植被恢复工作；鼓励植树造林，控制水土流失 |

本工程利用粉煤灰等一般固废对荒沟进行平整后，进行植被恢复，项目建设符合《河南省生态功能区划》，建设单位在项目开工前应办理土地和林地使用手续，符合《河南省生态功能区划》。

(2) 河南省主体功能区划

根据《河南主体功能区规划》（2014），按照国家宏观战略布局和综合评价指标体系，结合河南省发展实际，明确重点开发区域、农产品主产区、重点生态功能区、禁止开发区域的功能定位、主要目标、发展方向和开发管制原则，加快推进形成主体功能区。

对照《河南主体功能区规划》的划分，评价区属于重点开发区域。

### 3.3.7.3 土地利用现状调查

评价区土地利用现状根据评价区土地利用现状图及现状调查进行确定，调查区域包括修复区及修复区外扩 200m 范围内区域。

各用地类型统计结果见下表。

表 3-30 项目生态评价范围内土地利用类型统计表

| 序号 | 地类     | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 比例    |
|----|--------|----------------------|-------|
| 1  | 旱地（农田） | 10312.65             | 2.32  |
| 2  | 园地     | 24994.17             | 5.62  |
| 3  | 林地     | 389208               | 87.54 |
| 4  | 其他草地   | 18128.31             | 4.08  |
| 5  | 物流仓储用地 | 466.82               | 0.10  |
| 5  | 农村宅基地  | 723.88               | 0.16  |
| 6  | 农村道路   | 802.85               | 0.18  |
| 合计 |        | 444636.68            | 100   |

由上面表分析可知，评价区用地类型以林地为主，其后依次为园地、草地、旱地（农田）、道路、农村宅基地、物流仓储用地，所占比例分别为：87.54%、5.62%、4.08%、2.32%、0.18 %、0.16%、0.10%。

### 3.3.7.4 主要陆生植物资源

植物、植被调查采用样方调查和线路调查相结合的方法进行实地调查。

#### （1）样方调查

根据评价区各个工程布局区的地形、海拔等环境因子，以及现存植物群落的类型、结构等特征，采取典型选样的方式设置方形样方，记录该样方的 GPS 坐标、地形特征、海拔、坡向、坡度、坡位、人为影响方式及强度等。植物群落的

调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型，尤其重点调查将要受到工程直接影响的植被类型。在查明群落类型的物种组成、结构等基础上，确定评价区植被的植被型、植被亚型、群系的类型和名称。分别记录群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量等因子，并尽量采集植物标本。

依据不同群落类型植物种类的复杂程度，样方面积有所差异，天然森林类型的样方面积设为  $100\text{m}^2$  ( $10\text{m} \times 10\text{m}$ )，灌木类型的样方面积设为  $25\text{m}^2$  ( $5\text{m} \times 5\text{m}$ )，草本类型的样方面积设为  $1\text{m}^2$  ( $1\text{m} \times 1\text{m}$ )。每种植被类型（群系）的样方数量不少于 3 个重复，除非该群系类型的面积很小，难以布设 3 个样方。

乔木层的调查：对样方中胸径大于 5cm 的所有乔木植株进行每木调查，记录其种名、胸径、高度、冠幅、物候、生活力等因子。

灌木层的调查：记录样方内胸径小于 5cm、未记录在乔木层内的所有木本植物，包括乔木幼树和灌木，记录因子包括种名、株（丛）数、盖度、高度、生活力、物候等。

草本层的调查：记录群落内所有的草本植物，记录因子与灌木层一致。

层间植物调查：对样方中藤本和附生维管植物的种类、数量及附生高度也作详细记录，记录其种类、生活型、盖度、高度、物候、生活力等信息。

## （2）样方基本信息

根据调查，工程评价区植被类型共 3 个。按照项目整体考虑，每种群落类型样方布置数量不少于 3 个，共布设了 10 个样方。样方调查表见下表。

表 3-31

工程评价区内植被样方调查表

| 样地 | 位置    | 纬度             | 经度              | 群系    | 群落类型 | 平均高度<br>(m) | 株数(棵) | 盖度(%) | 乔木胸径<br>(cm) |
|----|-------|----------------|-----------------|-------|------|-------------|-------|-------|--------------|
| 1  | 修复区   | N34°58'43.712" | E112°34'12.107" | 杨树群系  | 乔木林  | 7           | 15    | 70    | 10           |
| 2  | 修复区   | N34°58'46.543" | E112°34'14.556" | 侧柏群系  | 乔木林  | 4           | 12    | 50    | 6            |
| 3  | 修复区   | N34°58'45.538" | E112°34'09.157" | 狗牙根群系 | 草丛   | 0.15        | 多数    | 90    | /            |
| 4  | 修复区   | N34°58'45.156" | E112°34'10.468" | 黄花蒿群系 | 草丛   | 0.15        | 多数    | 80    | /            |
| 5  | 办公区   | N34°58'54.789" | E112°34'08.927" | 酸枣群系  | 灌丛   | 2.5         | 多数    | 70    | /            |
| 6  | 修复区西侧 | N34°58'48.672" | E112°33'51.038" | 黄荆群系  | 灌丛   | 3           | 多数    | 90    | /            |
| 7  | 修复区东侧 | N34°58'51.039" | E112°34'16.947" | 黄荆群系  | 灌丛   | 2           | 多数    | 80    | /            |
| 8  | 修复区东侧 | N34°58'51.227" | E112°34'18.412" | 野艾蒿群系 | 草丛   | 0.05        | 多数    | 30    | /            |
| 9  | 坝址区   | N34°58'46.827" | E112°33'55.278" | 杨树群系  | 乔木林  | 10          | 18    | 80    | 16           |
| 10 | 坝址区   | N34°58'45.178" | E112°33'56.049" | 杨树群系  | 乔木林  | 6           | 15    | 70    | 20           |

### (3) 植被现状

根据植物样线及样方调查,结合保护区科学考察报告和现场调查的成果,乔木树种主要有欧美杨(*Populus euramericana*)、泡桐(*Paulownia tomentosa*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)等,灌木树种主要有荆条(*Vitex negundo*)、酸枣(*Ziziphus jujuba*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)、紫穗槐(*Amorpha fruticosa*)等,草本植物主要有白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)、白车轴草(*Trifolium repens*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)、白莲蒿(*Artemisia sacrorum*)、猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)、播娘蒿(*Descurainia sophia*)、一年蓬(*Erigeron annuus*)、野胡萝卜(*Daucus carota*)、野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia*)、老鹳草(*Geranium wilfordii*)、猪毛蒿(*Artemisia scoparia. sativa*)等。

工程占地区主要植物组成如下表。

表 3-32 工程占地区主要植物组成表

| 占地区域  | 植被类型 | 群系类型     | 主要组成种类                     |
|-------|------|----------|----------------------------|
| 修复区   | 乔木林  | 杨树群系     | 杨树、泡桐                      |
|       | 乔木林  | 侧柏群系     | 侧柏                         |
|       | 草丛   | 白莲蒿群系    | 白莲蒿、白羊草、猪毛蒿                |
|       | 草丛   | 野艾蒿群系    | 野艾蒿、狗牙根、狗尾草、马唐、白莲蒿、猪毛蒿、播娘蒿 |
| 办公区   | 灌丛   | 酸枣群系     | 酸枣、荆条、胡枝子                  |
| 修复区西侧 | 灌丛   | 荆条群系     | 荆条、胡枝子                     |
| 修复区东侧 | 灌丛   | 荆条群系     | 荆条、酸枣                      |
|       | 草丛   | 马唐-播娘蒿群系 | 马唐、播娘蒿、一年蓬、野胡萝卜            |
| 坝址区   | 乔木林  | 杨树群系     | 杨树                         |
|       | 乔木林  | 杨树群系     | 杨树、泡桐                      |

### (4) 主要植被类型特征

根据现场对评价区内植被的实地考察,参照《中国植被》的分类原则对区域植被中主要植物群落的分布及特征简要描述如下。

### ①侧柏群系

侧柏群落多为人工纯林，连片分布于浅山丘陵区。立地条件较差，生长缓慢，年龄多为 20~30 年，林分一般，盖度 30%~50%，高度 4m，平均胸径 10cm。

林下灌木层盖度 20%~75%，主要有荆条、酸枣、胡枝子等。草本层盖度 5%~30%，主要有狗牙根、狗尾草、苦苣菜、酢浆草、白羊草、芝麻菜、葎草等。

### ②杨树群系

杨树群落多为人工栽植，零星片状或条带状分布，建群种为毛白杨、泡桐，主要是“四旁”为主的片状护村林、乡村道路道路林网和河道沟道两旁护堤林。平均树龄 5~12 年，平均树高 6~10m、平均胸径 8~22cm，盖度 60%~90%。

林下灌木层盖度 25%，主要有荆条、紫穗槐等。草本层盖度 15%，主要有白车轴草、狗尾草、马唐等。

### ③灌丛

#### 1) 黄荆群系

黄荆是评价区极常见的一种群落类型，在评价区内零星分布。群落盖度 10~50%，高 1.7m。伴生的植物多为一些旱生性灌木，如酸枣、胡枝子等。草本植物常见有葎草、狗牙根等。草本层较少，盖度达 50%~80%，主要由白莲蒿、白羊草、老鹳草、猪毛蒿等植物构成。

#### 2) 酸枣群系

酸枣是评价区极常见的一种群落类型，在评价区内零星分布。群落高 1.5~2.0m，盖度 80%。伴生的植物有荆条、胡枝子等。草本层较少，盖度达 30%~50%，主要由白羊草、狗尾草、野艾蒿等植物构成。

工程占地范围内未发现国家保护植物。

### 3.3.7.5 动物现状调查

#### (1) 动物调查方法

##### ①陆生动物调查方法

路线调查：以项目影响评价区域及附近地区的小路、便道作为调查路线，采用不定宽路线调查法观察调查路线两侧的哺乳类实体及其活动痕迹，观察记录调查路线两侧及周边直接看到的哺乳类及栖息环境、活动痕迹（足迹、抓痕）、脱落发毛及粪便等，分析判断种类。由于评价区物种丰富度和种群密度均较低，适当增加样线长度，每条样线长度约 400~700km，共调查了 3 条样线。

访问调查：访问对象主要是熟悉影响评价区及周边动物情况的当地村民。使用《中国兽类野外手册》（2009），请被访问者辨认种类，了解影响评价区哺乳类的种类、数量和活动情况。

## ②鸟类调查方法

路线调查：与哺乳类调查基本一致。观察记录所见实体，以及鸣声、羽毛、残骸等。

访问调查法：访问对象与哺乳类调查的访问对象一致。了解他们在项目评价区及其附近看到的鸟类的种类及其大致数量，活动规律；并使用《中国鸟类野外手册》（2020）和《中国鸟类图鉴》（2016），请其辨认确定种类。

## （2）动物种类

本项目周边区域主要是人类生活生产区，食物和水源较为丰富，为周边动物的栖息、繁衍和生长、发育提供了一定的环境条件，但由于受人类活动的干扰，区域内野生动物的种类、分布及数量都很少，以爬行类、小型啮齿类及部分当地鸟类为主。哺乳类野生动物有野兔、老鼠、蝙蝠等；调查中未发现有稍大型兽类，仅有小型食草动物如野兔等栖息活动；爬行类野生动物有壁虎、蛇类，无国家重点保护物种出现；鸟类有乌鸦、山雀、麻雀、布谷、燕子等，调查中未发现有大、中型鸟类或猛禽；昆虫类主要有蜘蛛、蚜虫、蟋蟀等。

根据现场调查及查阅相关资料，评价范围内没有国家和省级重点野生动物，也没有需要特殊保护的野生动物分布区，主要陆生野生动物名录见下表。

表 3-33 评价范围内主要野生动物名录

| 类型  | 中文名   | 拉丁名                             | 科名  |
|-----|-------|---------------------------------|-----|
| 哺乳类 | 草兔    | <i>Lepus capensis</i>           | 兔科  |
|     | 大仓鼠   | <i>Cricetulus triton Winton</i> | 仓鼠科 |
| 鸟类  | 喜鹊    | <i>Pica pica</i>                | 鸦科  |
|     | 麻雀    | <i>Passer montanus</i>          | 雀科  |
|     | 燕子    | <i>Hirundo rustica</i>          | 燕科  |
|     | 大山雀   | <i>Parus major</i>              | 山雀科 |
| 两栖类 | 中华大蟾蜍 | <i>Bufo gargarizans</i>         | 蟾蜍科 |
|     | 泽蛙    | <i>Fejervarya multistriata</i>  | 陆蛙科 |
| 爬行类 | 无蹼壁虎  | <i>Gekko swinhonis</i>          | 壁虎科 |
|     | 蝮蛇    | <i>Agkistrodon halys</i>        | 蝮蛇科 |

### 3.3.7.6 生态系统现状调查

本项目位于 I<sub>2</sub> 太行山低山丘陵农业生态亚区,项目周边主要为低山丘陵农业区生态单元,以农田和林地为主,生态系统类型包括林地生态系统、农业生态系统、人居生态系统等。具体如下:

#### (1) 林地生态系统

区域林地属暖温带落叶阔叶林带,绝大部分为天然次生林、部分为人工飞播林,可为野生动物提供良好的栖息环境,具有较强的生态功能,主要包括以毛白杨、侧柏为主。

灌丛的种类组成多为附近森林植被的林缘或林下的常见灌木种;灌草丛则是由于森林植被或灌丛屡遭砍伐后,生境日趋旱化所形成的植被类型,群落结构简单,在旱生或中生的禾草中散生有少数喜光灌木,主要分布在低山丘陵。

灌丛和灌草丛是野生动物的主要食物来源,对维持区域的生态环境质量具有比较重要的作用。林下灌木群落类型有黄荆、酸枣、黄栌、野皂荚等。

草地生态系统面积较小，主要分布在田间、路边、山麓等地，草丛是灌丛进一步遭受破坏后的次生植被，在低山丘陵分布面积最广，其中以白羊草草丛为主，黄背草草丛和蒿类草丛等次之，主要有狗牙根、狗尾草、苦苣菜、黄花蒿、酢浆草、野艾蒿、芝麻菜、葎草等。

## （2）农业生态系统

因人类活动频繁，天然植被稀少，现有植被以农业植被为主，辅以人工林和竹类，是粮食和经济作物主产区，农作物以小麦、玉米、棉花、豆类为主，水土流失较弱，作物生长期较长，对区域生态环境作用较大。

## （3）人居生态系统

主要为以居民点及道路等为主的区域，呈斑块状零散分布于农业生态系统中，人类干扰强烈，植被以景观绿化植被为主，生物多样性较差，植被覆盖率较低，生态环境较脆弱。

## （4）生态环境现状评价

本项目位于太行山低山丘陵农业生态区，评价范围内生态系统类型包括林地生态系统、农业生态系统、人居生态系统四类，以林地生态系统为主，人居次之。区内农业生态系统是以农田生态系统为主的人工生态系统，系统以种植农业、人类生活为主，作物种类较少，系统结构简单。农作物群落与其它生物群落相互作用，共同生存。由于受人类强烈干扰，系统处于十分不稳定状态，且具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。

### 3.3.7.7 生态系统完整性评价

对生态系统完整性评价要从评价区自然系统的生产能力和稳定状况（自维持）两方面分析。

#### （1）自然系统生产力

通过类比和查阅资料（《非污染生态影响评价技术导则培训教材》，自然生态司，1999年），并结合评价区植被生长状况，得出评价区单位面积平均净生产力，详见下表。

表 3-34 评价区各植物群落净生产力表

| 序号 | 地类      | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 平均净生产力 (t/hm <sup>2</sup> ·a) |
|----|---------|----------------------|-------------------------------|
| 1  | 旱地 (农田) | 10312.65             | 6                             |
| 2  | 园地      | 24994.17             | 15                            |
| 3  | 林地      | 389208               | 12                            |
| 4  | 草地      | 18128.31             | 4                             |
| 5  | 建设用地    | 1993.55              | 0.1                           |

由上表可知, 评价区平均净生产力为 7.42t/hm<sup>2</sup>·a。

## (2) 自然系统稳定状况分析

自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力, 后者指系统抵御外界干扰的能力。

### ①恢复稳定性

根据生态学相关理论, 生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小, 这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。一般情况下, 生物组分恢复能力的排序为: 乔木>灌木>草地>耕地>裸地, 但有时由于各类植被覆盖度差异较大, 这个顺序可能会发生变化。根据该区域的生物量资料, 可以得到评价区的生物量, 见下表。

表 3-35 评价区植被生物量表

| 序号 | 地类      | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 生物量 (t/hm <sup>2</sup> ) | 总生物量 (t) |
|----|---------|----------------------|--------------------------|----------|
| 1  | 旱地 (农田) | 10312.65             | 7.7                      | 7.94     |
| 2  | 园地      | 24994.17             | 50                       | 124.97   |
| 3  | 林地      | 389208               | 25                       | 973.02   |
| 4  | 草地      | 18128.31             | 3                        | 5.44     |
| 5  | 建设用地    | 1993.55              | 1.78                     | 0.35     |
| /  | 合计      | 444636.68            | /                        | 1111.72  |

由上表可知, 评价区总生物量为 1111.72t。其中最大生物量为林地, 其次是园地、旱地。评价要求在施工时, 在最大限度减少土地占用的情况下, 尽量减少林地和园地、耕地损失, 回填结束后尽快进行林地复垦。

### ②阻抗稳定性

阻抗稳定性是由该区域景观异质性决定的，因为高的异质性可以有效阻止外界的干扰。从评价区各用地类型斑块分布的格局可知，评价区以林地为主，阻抗稳定性较强。

### 3.3.7.8 水土流失现状

本项目位于济源市轵城镇，水土流失以微度和轻度水力侵蚀为主，主要表现形式有面蚀和沟蚀。根据河南省水土流失重点防治区划分图和河南省水土流失重点防治区公告，项目区属水土流失重点治理区。根据《河南省水土流失保持区划情况表》。项目区属于北方土石山区（III）的豫西南山地丘陵区（III-6）的豫西黄土丘陵保土蓄水区（III-6-1tx），确定项目区原地貌多年平均土壤侵蚀模数约为  $800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SJ 190-96）可知，评价区域属于轻度侵蚀。土壤侵蚀强度分级标准见下表。

表 3-36 土壤侵蚀强度分级标准表

| 水土侵蚀程度 | 侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ) | 年侵蚀深度 (mm) | 等级  |
|--------|----------------------------------------------|------------|-----|
| 无明显侵蚀  | $<200$                                       | -          | I   |
| 轻度侵蚀   | 200-2500                                     | $<1$       | II  |
| 中度侵蚀   | 2500-5000                                    | 1-2        | III |
| 强度侵蚀   | 5000-8000                                    | 3-5        | IV  |
| 剧烈侵蚀   | 8000-15000                                   | 5-12       | V   |

### 3.3.7.9 生态环境现状评价结论

（1）评价区共有 3 类生态系统，即林地生态系统、农业生态系统、人居生态系统，其中以林地生态系统为主，其次人居生态系统和农业生态系统。总体看，评价区生态环境比较完整。

（2）评价区内没有珍稀濒危和保护植物分布。

（3）评价区野生动物组成比较简单，种类较少。评价区内无国家级保护动物。

（4）评价区土地利用现状主要为林地、园地、耕地、建设用地等。

综合来看，评价区生态环境受人工干扰较大，具有一定稳定性，评价区生态环境现状较好。

## 第四章 环境影响预测与评价

### 4.1 施工期环境影响分析

#### 4.1.1 环境空气影响分析

本工程施工期对环境空气质量的影响主要是由于表土剥离、堆放，施工回填物的回填、表层覆土以及车辆运输等施工活动产生的粉尘和扬尘。

##### (1) 道路运输扬尘

运输扬尘主要是运输过程中，由于沿路散落或风吹起尘及运输车辆轮胎携带的泥土风干后均可造成运输扬尘，运输扬尘与道路路面条件、运输物料和天气条件有关，其影响范围一般在运输线路两侧 50-80m 内。运输道路扬尘按下式计算：

$$E = 0.000501 \times V \times 0.823 \times U \times 0.139 \times \left( \frac{T}{4} \right)$$

式中：E—单量车引起的道路起尘量散发因子，kg/km；

V—车辆驶过的平均车速，km/h；

U—起尘风速，一般取 5m/s；

T—每辆车的平均轮胎数，一般取 6。

表 4-1 为一辆 10t 卡车，通过长度为 1km 的一段路面时，路面不同清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在路面同样清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

表 4-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 [kg/(km·辆)]

| P<br>车速  | 0.1   | 0.2   | 0.3   | 0.4   | 0.5   | 1.0   |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5(km/h)  | 0.051 | 0.086 | 0.116 | 0.144 | 0.171 | 0.287 |
| 10(km/h) | 0.102 | 0.171 | 0.232 | 0.289 | 0.341 | 0.574 |
| 15(km/h) | 0.153 | 0.257 | 0.349 | 0.433 | 0.512 | 0.861 |
| 20(km/h) | 0.255 | 0.429 | 0.582 | 0.722 | 0.853 | 1.435 |

综上所述，扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，扬尘量也受当时的风速、湿度、温度等气象要素影响。一般情况下，施工工地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的道路路面实施洒水逸尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，表 4-2 为施工场地洒水抑尘的实验结果。可见每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染影响距离减小到 20-50m 范围。

表 4-2 洒水抑尘实验结果

| 距离 (m)                          |     | 5     | 20   | 50   | 100  |
|---------------------------------|-----|-------|------|------|------|
| TSP 小时平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 不洒水 | 10.14 | 2.89 | 1.15 | 0.86 |
|                                 | 洒水  | 2.01  | 1.40 | 0.67 | 0.60 |

因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车行使道路扬尘的最有效手段。为减轻污染程度和影响范围，本环评要求：

a 文明施工，施工场地周围设置 2.5m 以上围栏或围屏，减小扬尘对周围居民区的影响；

b 施工现场道路、作业区必须进行地面硬化，出口设置定型化自动冲洗设施，出入车辆必须冲洗干净；

c 每个施工段配置 1~2 台洒水车，运输道路应定时洒水，每天至少两次（上、下班），在经过居民集中区要加强洒水密度和强度；

d 运送散装含尘物料的车辆，要用篷布遮盖，以防物料飞扬；对运送砂石料的车辆应限制超载，不得沿途洒漏；粉状材料应罐装或袋装。

## （2）风力起尘

扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，表土剥离后需要露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘。扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023w}$$

式中：Q-起尘量，kg/t·a；

$V_{50}$ -距地面 50m 处风速，m/s；

$V_{50}$ -起尘风速，m/s；

W-尘粒的含水量，%。

由此可见，起尘量与风速和尘粒的含水量有关，因此，减少露天堆放、保证尘粒有一定的含水量和减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见下表。

表 4-3 不同粒径尘粒的沉降速度

|                       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 粉尘粒径( $\mu\text{m}$ ) | 10    | 20    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    |
| 沉降速度(m/s)             | 0.003 | 0.012 | 0.027 | 0.048 | 0.075 | 0.108 | 0.147 |
| 粉尘粒径( $\mu\text{m}$ ) | 80    | 90    | 100   | 150   | 200   | 250   | 350   |
| 沉降速度(m/s)             | 0.158 | 0.170 | 0.182 | 0.239 | 0.804 | 1.005 | 1.829 |
| 粉尘粒径( $\mu\text{m}$ ) | 450   | 550   | 650   | 750   | 850   | 950   | 1050  |
| 沉降速度(m/s)             | 2.211 | 2.614 | 3.016 | 3.418 | 3.820 | 4.222 | 4.624 |

由表 4-3 可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为  $250\mu\text{m}$  时，沉降速度为  $1.005\text{m/s}$ ，因此可以认为当尘粒大于  $250\mu\text{m}$  时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。为降低对周围环境的影响，本次环评要求：

a 施工中剥离的表土应及时清运，表土堆放场应采取围挡、喷水抑尘等防尘措施；

b 干燥、易起尘的土方作业要配备洒水设施，尽量缩短施工时间；大风天气要停止作业；

c 表土堆放场、施工道路、裸露地面应定时洒水；

### (3) 施工机械和运输车辆等非道路移动机械污染分析

非道路移动机械包括施工现场所用的挖掘机、装载机等设备及运输车辆，非道路移动机械主要以柴油、汽油为动力，施工期间将排放 CO、HC、NO<sub>x</sub>、PM 等污染物。非道路移动机械排放污染物对城市空气质量影响较大，据美国康明斯

《非道路排放白皮书》披露，非道路移动机械每年排放的 CO、HC、NO<sub>x</sub>、PM 等污染物的总量几乎相当于美国公路用车辆发动机的年排放总量。

本工程施工场地主体工程施工期废气污染源多为流动性、间歇性污染源，污染强度不大。为了减少燃油废气的产生，评价建议：

①施工期的非道路移动机械使用前需进行非道路移动机械排气污染物进行检测，满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、第四阶段）》（GB20891-2014）中表 2 排放限值的非道路移动机械方可进行入场施工；

②加强非道路移动机械的维修保养，使其保持良好的技术状态；

③要从正规加油站购买柴油，使用柴油要满足国六标准，按照规定安装污染控制装置，严禁达不到排放标准的工程机械进入工地施工；

④加强对施工机械的管理，科学安排其运行时间，严格按照施工时间作业，不允许超时间和任意扩大施工路线。

⑤运输车辆要统一调度，避免出现拥挤，尽可能正常装载和行驶，以免在交通不畅通的情况下，排出更多的尾气；

经采取以上措施后，工程除施工区短时间内会出现环境空气质量有所下降的现象外，对施工场界以外的区域基本没有影响。

#### 4.1.2 施工废水影响分析

施工期对水环境可能造成不利影响主要是车辆冲洗废水、施工人员的生活污水。

##### （1）车辆冲洗废水

本工程机械修配原则上在附近机械修配厂进行，仅车辆冲洗产生废水，该部分废水主要含泥沙。产生废水不连续，高峰期废水产生量约 2.8m<sup>3</sup>/d，施工工地设置 1 座 10m<sup>3</sup> 集水沉淀池，车辆、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。

##### （2）施工生活污水

本项目施工人员20名,均不在现场居住,项目在占地区内北侧设一处办公区。施工期施工人员生活用水按 $0.05\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计,产污系数按0.8计,则项目施工期间生活污水日产生量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ,办公区安装 $20\text{m}^3$ 三格式化粪池,施工现场设置移动式环保厕所,收集粪污运至施工区域外用于农田施肥,不外排。

由上述分析可以看出,正常运行条件下施工期无废水外排,不会对地表水环境产生不利影响。

### 4.1.3 施工噪声影响分析

#### 4.1.3.1 施工区噪声

在施工过程中,由于各种施工机械设备的运转和各类车辆的运行,不可避免地将产生噪声污染。施工中使用的各种施工机械、运输车辆等都是噪声的产生源。根据有关资料主要施工机械的噪声状况列于下表。

表 4-4 施工机械设备噪声

| 序号 | 施工机械设备名称 | 1m 处平均 A 声级 dB (A) |
|----|----------|--------------------|
| 1  | 推土机      | 85                 |
| 2  | 铲运机      | 85                 |
| 3  | 挖掘机      | 95                 |
| 4  | 自卸汽车     | 85                 |
| 5  | 蛙式打夯机    | 80                 |
| 6  | 洒水车      | 85                 |

由上表中可以看出,现场施工机械设备噪声很高,在实际施工过程中,往往是各种机械同时工作,各种噪声源辐射的相互迭加,噪声级将会更高,辐射面也会更大。

由于本工程施工机械产生的噪声主要属中低频噪声,因此在预测其影响时可只考虑其扩散衰减,预测模型可选用:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2 / r_1 \quad (r_2 > r_1)$$

式中:  $L_1$ 、 $L_2$  分别为距声源  $r_1$ 、 $r_2$  处的等效 A 声级 (dB (A)) ;

$r_1$ 、 $r_2$  为接受点距源的距离 (m) 。

由上式可推出噪声随距离增加而衰减的量  $\Delta L$ ;

$$\Delta L=L_1-L_2=20\lg r_2/r_1$$

#### 4.1.3.2 施工场地噪声预测结果及影响分析

根据施工组织计划,工程施工主要产生噪声的机械设备为挖掘机、推土机等,通过点声源衰减公式并根据施工场界噪声限值标准的要求,计算施工机械噪声对环境的影响范围,预测结果见下表。

表 4-5 主要施工机械噪声影响范围 单位: dB (A)

| 设备    | 测点与声源距离 (m) |      |      |      |      |      |      |
|-------|-------------|------|------|------|------|------|------|
|       | 10          | 20   | 40   | 60   | 80   | 100  | 150  |
| 推土机   | 77.0        | 71.0 | 67.4 | 64.9 | 63.0 | 59.5 | 57.0 |
| 铲运机   | 77.0        | 71.0 | 67.4 | 64.9 | 63.0 | 59.5 | 57.0 |
| 挖掘机   | 82.0        | 76.0 | 72.4 | 69.9 | 68.0 | 64.5 | 62.0 |
| 自卸汽车  | 77.0        | 71.0 | 67.4 | 64.9 | 63.0 | 59.5 | 57.0 |
| 蛙式打夯机 | 74.0        | 68.0 | 64.4 | 61.9 | 60.0 | 56.5 | 54.0 |
| 洒水车   | 77.0        | 71.0 | 67.4 | 64.9 | 63.0 | 59.5 | 57.0 |

该项目施工设备距离场界距离在 20m 以上,由上表可知,昼间噪声值能够符合《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)标准要求。如在夜间施工,大部分机械噪声都将出现超标现象。

为减少噪声对外环境的影响,施工期建设单位应采取以下措施:

①选用低噪声设备,如用液压工具代替气压冲击工具。并加强设备的维护与管理。

②加强施工管理,合理安排施工作业的时间,施工尽量安排在昼间进行;确实需要夜间施工的,需依法取得夜间施工许可证,夜间禁止高噪声机械施工和电动工具作业,在工地范围内施工车辆禁止鸣笛,施工过程中要采取降噪措施,施工现场提倡文明施工,建立健全控制人为噪声的管理制度,尽量减少人为的大声喧哗。

③工地周围设立屏障,在高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏,尽可能减少设备噪声对环境的影响。

④加强施工队伍的教育,提高职工的环保意识,对一些零星的手工作业,如装卸施工器材和管线,尽可能做到轻拿轻放,并辅以一定的噪声减缓措施。

#### 4.1.3.3 车辆运输噪声

类比同类工程，施工期运输道路沿线噪声一般达到 70~90dB（A），施工道路边界噪声级为 87.4dB（A）。根据噪声衰减规律，距离施工车辆 15m 以外区域能够达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），交通运输车辆噪声对声环境敏感点影响较小。

评价建议施工车辆产生的噪声通过优化运输路线，车辆行驶敏感点附近时，禁用高音汽笛，降低车速，减少鸣笛次数等措施减轻其对敏感点的影响。评价认为，在采取相应的噪声减免措施后，车辆运输噪声不会对道路周围敏感点产生大的影响。

#### 4.1.4 施工固体废物影响分析

根据土石方平衡，项目施工期场地平整的渣土均用于工程使用，产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾，为一般固体废物。

按照施工高峰50人、每人每天0.5kg/d，施工期为3个月，生活垃圾产生量总计为2.25t。收集后定期运往附近垃圾中转站，由当地环卫部门统一处理。

### 4.2 运营期环境影响分析

#### 4.2.1 运营期大气影响分析

##### 4.2.1.1 气象条件

##### （1）气象数据

按照大气环境影响评价技术导则要求，预测所需逐日逐时常规气象资料采用济源市气象站2001年1月~2020年12月常规气象观测资料。区域多年气象资料采用济源市地面气象观测站多年（2001~2020年）观测资料统计分析。

##### （2）多年气象资料

据济源气象站2001~2020年累计气象观测资料，本地区多年最大日降水量为72.67mm(极值为137.5mm，出现时间：20126.7.9)，多年最高气温为40.1℃（极值为42.6℃，出现时间：2005.6.23），多年最低气温为-9.54℃（极值为-12.6℃，出现时间：2008.1.14），多年最大风速为20.86m/s（极值为26.3m/s，出现时间：

2013.8.11），多年平均气压为1000.02hPa。

据济源气象站2001~2020年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

#### ①气温

济源地区1月份平均气温最低0.69℃，7月份平均气温最高27.67℃，年平均气温15.18℃。济源地区累年平均气温统计见下表。

表 4-6 济源地区 2001-2020 年平均气温的月变化

| 月份  | 1月   | 2月   | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月  | 11月  | 12月 | 全年    |
|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|-------|
| 温度℃ | 0.69 | 4.02 | 10.26 | 16.24 | 21.98 | 26.65 | 27.67 | 26.05 | 21.42 | 15.9 | 8.75 | 2.5 | 15.18 |

#### ②相对湿度

济源地区年平均相对湿度为64.62%。7~10月相对湿度较高，达70%以上，济源地区累年平均相对湿度统计见下表。

表4-7 济源地区2001-2020年平均湿度的月变化

| 月份  | 1月    | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 全年    |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 湿度% | 59.82 | 59.93 | 55.22 | 59.97 | 59.61 | 58.87 | 74.03 | 78.16 | 76.01 | 70.13 | 65.87 | 57.86 | 64.62 |

#### ③降水

济源地区降水集中于夏季，12月份降水量最低为6.54mm，7月份降水量最高为154.31mm，全年降水量为610.76mm，济源地区累年平均降水统计见下表。

表4-8 济源地区2001-2020年平均降水的月变化

| 月份     | 1月  | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    | 7月     | 8月     | 9月    | 10月   | 11月   | 12月  | 全年     |
|--------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|------|--------|
| 降水量 mm | 9.9 | 14.49 | 14.75 | 32.53 | 54.02 | 70.21 | 154.31 | 100.95 | 88.41 | 39.92 | 24.73 | 6.54 | 610.76 |

#### ④日照时数

济源地区全年日照时数为1896.5h，5月份最高为220.57h，1月份最低为113.99h。济源地区累年平均日照时数统计见下表。

表4-9 济源地区2001-2020年平均日照时数的月变化

| 月份     | 1月     | 2月     | 3月     | 4月     | 5月     | 6月    | 7月     | 8月     | 9月     | 10月    | 11月    | 12月    | 全年     |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 日照时数 h | 113.99 | 125.32 | 174.79 | 200.16 | 220.57 | 194.6 | 160.67 | 161.84 | 142.51 | 139.35 | 129.43 | 133.29 | 1896.5 |

#### ⑤风速

济源地区年平均风速1.61m/s，月平均风速3月份相对较大为1.92m/s，9月份

相对较小为1.30m/s，济源地区累年平均风速统计见下表。

表4-10 济源地区2001-2020年平均风速的月变化

| 月份     | 1月   | 2月   | 3月   | 4月   | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月  | 11月  | 12月  | 全年   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 风速 m/s | 1.52 | 1.66 | 1.92 | 1.90 | 1.83 | 1.78 | 1.61 | 1.38 | 1.30 | 1.35 | 1.48 | 1.62 | 1.61 |

#### ⑥风频

济源地区累年风频最多的是静风，频率为14.87%；其次是E，频率为12.66%，济源地区累年风频统计见表。

表4-11 济源地区2001-2020年平均风频的月变化(%)

| 月份  | 1月    | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 全年    |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NNE | 1.45  | 2     | 1.56  | 1.1   | 1.44  | 1.45  | 1.28  | 1.45  | 1.57  | 1.55  | 1.46  | 1.32  | 1.47  |
| NE  | 2.44  | 2.21  | 1.68  | 1.92  | 1.79  | 2.42  | 2.16  | 2.89  | 3.1   | 1.83  | 1.97  | 1.83  | 2.19  |
| ENE | 6.55  | 8.4   | 7.66  | 7.99  | 8.47  | 9.19  | 10.38 | 8.26  | 8.16  | 7.25  | 6.7   | 6.6   | 7.97  |
| E   | 10.55 | 12.15 | 13.96 | 13.83 | 13.42 | 15.14 | 17.16 | 16.52 | 11.26 | 9.98  | 9.35  | 8.6   | 12.66 |
| ESE | 8.7   | 11.2  | 10.96 | 11.89 | 9.15  | 9.46  | 12.38 | 11.79 | 9.41  | 7.43  | 9.15  | 7.55  | 9.92  |
| SE  | 5.17  | 5.75  | 6.01  | 6.73  | 7.55  | 7.3   | 7.94  | 9.05  | 6.76  | 5.08  | 7.1   | 6     | 6.70  |
| SSE | 3.96  | 3.84  | 4.26  | 4.66  | 4.84  | 6.14  | 5.76  | 4.89  | 5.17  | 4.68  | 3.65  | 3.85  | 4.64  |
| S   | 4.22  | 4.85  | 4.76  | 4.78  | 5.31  | 4.35  | 4.66  | 5.05  | 4.71  | 4.18  | 4.32  | 3.8   | 4.58  |
| SSW | 5.05  | 4.5   | 4.31  | 4.78  | 5.68  | 6.61  | 4.61  | 5     | 5.51  | 5.03  | 4.85  | 4.45  | 5.03  |
| SW  | 4.85  | 4.27  | 4.28  | 5.11  | 5.15  | 4.98  | 4.29  | 4.31  | 4.61  | 4.73  | 5.43  | 4.8   | 4.73  |
| WSW | 6.5   | 5.79  | 6.11  | 5.2   | 6.21  | 4.56  | 3.61  | 2.84  | 4.26  | 6.03  | 6.8   | 7.4   | 5.44  |
| W   | 7.7   | 6.5   | 5.38  | 4.33  | 5.36  | 4.93  | 3.77  | 3.1   | 4.44  | 7.08  | 7.75  | 9.85  | 5.85  |
| WNW | 5.55  | 4.01  | 4.36  | 3.78  | 4.31  | 3.87  | 3.37  | 3.11  | 3.52  | 4.78  | 5.54  | 6.15  | 4.36  |
| NW  | 4.4   | 5.32  | 5.01  | 4.77  | 3.78  | 2.56  | 2.76  | 2.39  | 2.81  | 4.32  | 4.45  | 5.7   | 4.02  |
| NNW | 4.15  | 3.79  | 4.46  | 3.47  | 2.89  | 3.12  | 2.33  | 2     | 2.73  | 3.25  | 3.5   | 5.74  | 3.45  |
| N   | 2.55  | 2.32  | 2.37  | 2.16  | 1.69  | 1.98  | 1.74  | 2     | 1.74  | 1.71  | 2.18  | 2.65  | 2.09  |
| C   | 16.16 | 13.13 | 12.84 | 13.49 | 12.95 | 11.93 | 11.79 | 15.35 | 20.21 | 21.05 | 15.77 | 13.71 | 14.87 |

#### 4.2.1.2预测因子

根据工程废气污染物排放特点，选取颗粒物作为预测因子。

#### 4.2.1.3评价标准

项目敏感点和网格点评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值中二级标准，详见下表。

表4-12 环境空气评价工作等级计算执行标准

| 污染物名称 | 功能区      | 取值时间 | 标准值(μg/m³) | 标准来源                          |
|-------|----------|------|------------|-------------------------------|
| TSP   | 二类<br>限区 | 年平均  | 200        | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2026)二级 |
|       |          | 日平均  | 300        |                               |

#### 4.2.1.4污染源清单

根据工程分析，本次预测评价污染源参数详见下表：

表 4-13 项目面源排放参数表

| 污染源名称 | 坐标(°)      |           | 面源海拔高度/m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 面源有效排放高度/m | TSP 排放速率(kg/h) |
|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|------------|----------------|
|       | 经度         | 经度        |          |        |        |            |                |
| 修复区扬尘 | 112.567303 | 34.982407 | 220      | 490    | 603    | 10         | 0.6355         |

#### 4.2.1.5评价等级确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中5.3节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

（1）P<sub>max</sub>及D<sub>10%</sub>的确定依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率P<sub>i</sub>定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

中 P<sub>i</sub> 定义为：

P<sub>i</sub>——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C<sub>i</sub>——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，μg/m³；

C<sub>0i</sub>——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

#### （2）评价工作等级判别

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 4-14 评价工作等级判定表

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据                   |
|--------|----------------------------|
| 一级     | $P_{\max} \geq 10\%$       |
| 二级     | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级     | $P_{\max} < 1\%$           |

### (3) 污染源评价标准

污染物评价标准和来源见下表：

表 4-15 污染物评价标准

| 污染物名称 | 功能区  | 取值时间 | 标准值                         | 标准来源       |
|-------|------|------|-----------------------------|------------|
| TSP   | 二类限区 | 一小时  | $900\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 《环境空气质量标准》 |

### (4) 项目参数

估算模式所用参数见下表。

表 4-16 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(城市人口数)        | /                       |
| 最高环境温度    |                   | $40.2^{\circ}\text{C}$  |
| 最低环境温度    |                   | $-19.7^{\circ}\text{C}$ |
| 土地利用类型    |                   | 林地                      |
| 区域湿度条件    |                   | 中等湿度                    |
| 是否考虑地形    | 考虑地形              | 是                       |
|           | 地形数据分辨率(m)        | 90                      |
| 是否考虑海岸线熏烟 | 考虑海岸线熏烟           | 否                       |
|           | 海岸线距离/km          | --                      |
|           | 海岸线方向/ $^{\circ}$ | --                      |

### (5) 评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的  $P_{\max}$  和  $D_{10\%}$  预测结果如下：

表 4-17 P<sub>max</sub> 和 D<sub>10%</sub>预测和计算结果一览表

| 污染源名称 | 评价因子 | 评价标准<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | C <sub>max</sub><br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | P <sub>max</sub><br>(%) | D <sub>10%</sub><br>(m) |
|-------|------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 修复区扬尘 | TSP  | 900                                  | 51.6730                                          | 5.7414                  | --                      |

由上表可以看出，本项目 P<sub>max</sub> 最大值为 5.7414%，C<sub>max</sub> 为 51.6730 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气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 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。因此，本项目不再进行进一步预测与评价。

表 4-18 修复区 TSP 无组织排放预测结果一览表

| 下风向距离  | 矩形面源                              |           |
|--------|-----------------------------------|-----------|
|        | TSP浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | TSP占标率(%) |
| 50.0   | 27.1920                           | 3.0213    |
| 100.0  | 30.5450                           | 3.3939    |
| 200.0  | 37.4290                           | 4.1588    |
| 300.0  | 44.2880                           | 4.9209    |
| 400.0  | 49.9960                           | 5.5551    |
| 500.0  | 51.6390                           | 5.7377    |
| 600.0  | 50.3170                           | 5.5908    |
| 700.0  | 48.3310                           | 5.3701    |
| 800.0  | 48.1670                           | 5.3519    |
| 900.0  | 48.4630                           | 5.3848    |
| 1000.0 | 48.4140                           | 5.3793    |
| 1200.0 | 47.8740                           | 5.3193    |
| 1400.0 | 46.8470                           | 5.2052    |
| 1600.0 | 45.5620                           | 5.0624    |
| 1800.0 | 44.0030                           | 4.8892    |
| 2000.0 | 42.2800                           | 4.6978    |

|             |         |        |
|-------------|---------|--------|
| 2500.0      | 40.4580 | 4.4953 |
| 下风向最大浓度     | 51.6730 | 5.7414 |
| 下风向最大浓度出现距离 | 488.01  | 488.01 |
| D10%最远距离    | /       | /      |

#### (6) 评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，二级评价项目大气环境影响范围边长取 5km，本项目大气环境影响评价范围为以修复区中心为中心，以厂界各方向外延 2.5Km 的矩形区域。

#### 4.2.1.2 污染物排放核算结果

本项目大气污染物排放量核算见下表。

表 4-19 大气污染物无组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号 | 产污环节   | 污染物 | 国家或地方污染物排放标准   |                      | 年排放量/(t/a) |
|----|-------|--------|-----|----------------|----------------------|------------|
|    |       |        |     | 标准名称           | 浓度限值                 |            |
| 1  | 无组织   | 堆场起尘   | 颗粒物 | GB16297-1996表2 | 1.0mg/m <sup>3</sup> | 1.55t/a    |
| 2  |       | 运输扬尘   |     |                |                      | 0.0175t/a  |
| 3  |       | 汽车倾倒扬尘 |     |                |                      | 1.42t/a    |

表 4-20 大气污染物年排放量核算表

| 序号 | 污染物 | 年排放量/(t/a) |
|----|-----|------------|
| 1  | 颗粒物 | 2.9875     |

#### 4.2.1.3 建设项目大气环境影响评价自查表

表 4-21 建设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○                                                                                                            | 二级●           | 三级○                                                  |          |
|         | 评价范围                                 | 边长=50km○                                                                                                       | 边长=5~50km●    | 边长=5km○                                              |          |
| 评价因子    | SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量 | ≥2000t/a ○                                                                                                     | 500~2000t/a ○ | <500t/a ●                                            |          |
|         | 评价因子                                 | 基本污染物（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO、PM <sub>2.5</sub> ）<br>其他污染物（TSP） |               | 包括二次 PM <sub>2.5</sub> ○<br>不包括二次PM <sub>2.5</sub> ● |          |
| 评价标准    | 评价标准                                 | 国家标准●                                                                                                          | 地方标准○         | 附录D●                                                 | 其他标准○    |
| 现状评价    | 评价功能区                                | 一类区○                                                                                                           | 二类区●          |                                                      | 一类区和二类区○ |
|         | 评价基准年                                | （2024）年                                                                                                        |               |                                                      |          |

|               |                   |                                   |       |                      |                |                       |                                                      |     |  |
|---------------|-------------------|-----------------------------------|-------|----------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------------------------|-----|--|
|               | 环境空气质量现状调查数据来源    | 长期例行监测数据○                         |       | 主管部门发布的数据●           |                | 现状补充检测●               |                                                      |     |  |
|               | 现状评价              | 达标区○                              |       |                      | 不达标区●          |                       |                                                      |     |  |
| 污染源调查         | 调查内容              | 本项目正常排放源●<br>本项目非正常排放源○<br>现有污染源○ |       |                      | 拟替代的污染源○       | 其他在建、<br>拟建项目<br>污染源○ | 区域污染源○                                               |     |  |
| 大气环境影响预测与评价   | 预测模型              | AERM<br>OD○                       | ADMS○ | AUSTAL<br>2000○      | EDMS/<br>AEDT○ | CALPUFF<br>○          | 网格<br>模型<br>○                                        | 其他● |  |
|               | 预测范围              | 边长≥50km○                          |       | 边长5~50km●            |                |                       | 边长=5km○                                              |     |  |
|               | 预测因子              | 预测因子（TSP）                         |       |                      |                |                       | 包括二次 PM <sub>2.5</sub> ○<br>不包括二次PM <sub>2.5</sub> ● |     |  |
|               | 正常排放短期浓度贡献值       | C 本项目最大占标率≤100% ○                 |       |                      |                |                       | C 本项目最大占标率>100% ○                                    |     |  |
|               | 正常排放年均浓度贡献值       | 一类区                               |       | C本项目最大占标率≤10% ○      |                |                       | C本项目最大占标率>10%○                                       |     |  |
|               |                   | 二类区                               |       | C 本项目最大占标率≤30% ○     |                |                       | C本项目最大占标率>30% ○                                      |     |  |
|               | 非正常1h 浓度贡献值       | 非正常持续时长（ ）h                       |       | C 非正常占标率≤100% ○      |                |                       | C 非正常占标率>100% ○                                      |     |  |
|               | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | C 叠加达标 ○                          |       |                      |                | C叠加不达标 ○              |                                                      |     |  |
| 区域环境质量的整体变化情况 | k≤-20% ○          |                                   |       |                      | k>-20% ○       |                       |                                                      |     |  |
| 环境监测计划        | 污染源监测             | 监测因子（TSP）                         |       | 有组织废气监测○<br>无组织废气监测● |                | 无监测○                  |                                                      |     |  |
|               | 环境质量监测            | 监测因子（ ）                           |       | 监测点位数（ ）             |                | 无监测○                  |                                                      |     |  |
| 评价结论          | 环境影响              | 可以接受 ● 不可以接受 ○                    |       |                      |                |                       |                                                      |     |  |
|               | 大气环境防护距离          | 距（/）厂界最远（/）m                      |       |                      |                |                       |                                                      |     |  |
|               | 污染源年排放量           | 颗粒物：（2.9875）t/a                   |       |                      |                |                       |                                                      |     |  |
| 注：“（ ）”为内容填写项 |                   |                                   |       |                      |                |                       |                                                      |     |  |

#### 4.2.2 运营期地表水影响分析

运营期对水环境可能造成不利影响主要是车辆冲洗废水、施工人员的生活污水、淋溶灰水。

##### （1）车辆冲洗废水

本工程机械修配原则上在附近机械修配厂进行，仅车辆冲洗产生废水。产生废水不连续，项目营运期间平均每天需要冲洗的车辆约 80 辆，废水产生量约

4.48m<sup>3</sup>/d，可利用施工期建设的 10m<sup>3</sup> 集水沉淀池，车辆、设备冲洗水经集水沉淀池收集、沉淀后用于修复区现场洒水抑尘，不外排。

## （2）生活污水

本项目运营期员工50名，均不在现场居住，项目在占地区内北侧设一处办公区。施工期生活用水量为2.5m<sup>3</sup>/d；产污系数按0.8计，则项目施工期间生活污水日产生量为2m<sup>3</sup>/d。办公区安装20m<sup>3</sup>三格式化粪池，回填现场设置移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥，不外排。

## （3）淋溶灰水

项目物料回填过程中降雨入渗产生淋溶水和积水浸溶水，工程所在区域沟底铺设复合土工膜进行全面防渗，阻隔了入渗淋溶水与下部砂层的水力联系，会有少量渗滤液产生。本项目总集水面积 295306.99m<sup>2</sup>，最不利情况下，超强降雨情况下本项目修复区淋溶水产生量为 1477m<sup>3</sup>/d。本项目计划修建在底部修建 40000m<sup>3</sup>的集水池一个，用于收集修复区汇水及淋溶水，根据汇水量核算，该集水池在收集表层汇水后，尚有 6400m<sup>3</sup> 富裕容积，能满足最不利气象条件连续 4 天以上降雨的应急收集需要。。

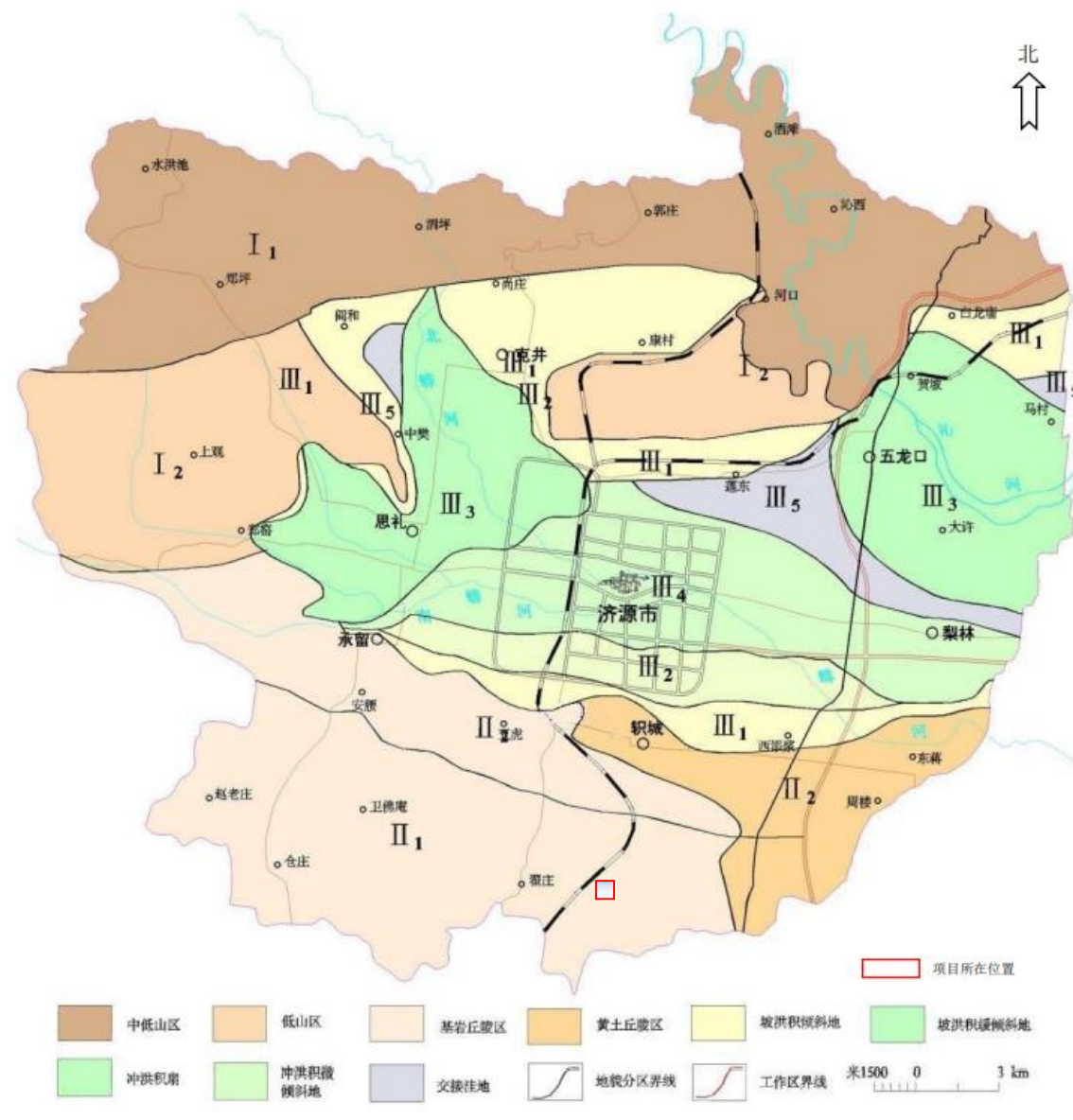
根据项目回填物的浸出液检测报告，粉煤灰和炉渣浸出液污染物排放浓度除 pH（9.15~9.81）外，其余所有因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）1 类标准。因此评价建议集水池旁建设一座 50m<sup>3</sup> 的中和池，将集水池内的淋溶水在中和池内酸碱中和处理后 pH 值降至 8.5 以下后定期采用罐车抽吸，供修复区喷淋洒水，不外排。

综上所述，项目运营期废水均能得到有效处置，不会对外环境造成影响。

### 4.2.3 运营期地下水影响分析

#### 4.2.3.1 区域地形地貌

济源市北靠太行山山脉，西、南依中条山山脉，东接华北平原，为一个三面环山、向东开阔的簸箕形盆地，地形西北高、东南低。调查评价区位于盆地盆底第四系堆积区内，地势倾向北东，地面标高 150~300m，地貌由南向北依次为基



**基岩丘陵区：**项目所在区，主要有古近系、三叠系、侏罗系砂岩、页岩组成，丘顶浑圆，沟壑纵横，切割强烈，高程 200~500m，植被覆盖率一般。

**坡洪积缓倾斜地：**分布于南姚-大驿-轵城一带，由上更新统粉土、中细砂层组成。其物质主要来源于基岩丘陵区的坡洪积物，高程 160~200m，倾向北东，坡降 4~10‰，由西向东渐缓。

**冲洪积微倾斜地：**分布于蟒河两侧，由蟒河冲洪积物堆积而成。地表岩性主要为上更新统粉土，地面高程 150~160m，整体向东倾斜，蟒河北岸倾向东南，南岸倾向东北，坡降 1~5‰。

**蟒河冲洪积扇：**分布于调查区外西北部，由南、北蟒河冲积物堆积而成。组成岩性为上更新统粉土、粉质粘土、砂砾石、卵砾石等，倾向东，坡降 7‰。

#### 4.2.3.2 区域地层岩性

济源属华北地层，调查区及其周边出露的地层主要是寒武系、奥陶系碳酸盐岩，在克井盆地边缘、河口村沁河两岸可见石炭系、震旦系等碎屑岩类地层零星出露，其他地区均被第四系松散岩类覆盖，其下埋藏有石炭系、二叠系和奥陶系地层。现将本区出露的主要地层由老到新分述如下：

##### (1) 震旦系 (Z)

出露于沁河山区河谷两侧，主要岩性上部为石英砂岩、巨砾岩、含砾粗砂岩，下部以安山岩为主。厚度 624~3083m。

##### (2) 寒武系 (Є)

广泛出露于区内中低山、低山区，主要岩性为石英砂岩、泥灰岩、豆状鲕状灰岩，为一套浅海相碎屑岩、碳酸盐岩系。按岩性、岩相和沉积韵律，区内出露地层主要为中统和上统。

##### ①中统 (Є<sub>2</sub>)

本统自下而上分为毛庄组、徐庄组和张夏组，厚度 178~280m。

毛庄组 (Є<sub>2m</sub>)：下部为紫红色页岩夹薄层细砂岩，上部为灰色中厚层鲕状灰岩与黄绿色页岩互层，厚度 106~141m。

徐庄组 (Є<sub>2x</sub>)：下部为紫红色页岩夹薄层细砂岩，上部为灰色中厚层鲕状灰岩与黄绿色页岩互层，厚度 106~141m。

张夏组 ( $\epsilon_{2z}$ )：主要为灰色泥质条带鲕状灰岩，厚度 36~80m。

## ②上统 ( $\epsilon_3$ )

本统岩性以灰黑色厚-巨厚层状白云岩、燧石团块状白云岩、鲕状白云岩为主，厚度 313~432m。

## (3) 奥陶系 (O)

主要出露于孔山山区、北蟒河出山口及万羊山东缘。发育地层岩性主要为中统马家沟组 ( $O_2$ )，底部岩性为灰白色致密灰岩、浅灰色格子状厚层白云质灰岩及白云岩与泥灰岩互层；中部为深灰色至灰黑色厚层状致密灰岩及白云岩质灰岩；上部为深灰色厚层致密灰岩及浅灰色白云质灰岩，厚度 61~438m。

本统地层在克井盆地平原区内封门口断层以北、克井-王才庄-三樊一线以南隐伏于第四系松散堆积物之下，其它地区则隐伏于石炭系之下。在前一隐伏区，本统地层顶板埋深一般在 100~200m，青多附近其顶板埋深小于 100m，在宝峰寺直接呈残丘出露地表。在后一隐伏区，本统地层顶板埋深 100~500m。封门口断层以南平原区，本统地层顶板埋深大于 500m。

## (4) 石炭系 (C)

主要隐伏于克井盆地平原区，并零星出露于孔山及北部中低山区，厚度 60~105m。区内仅发育中统、上统。

### ①中统 ( $C_2$ )

本溪组 ( $C_{2b}$ )：底部为山西式铁矿或黄铁矿；下部为灰、灰绿色铝土质页岩及紫红色泥岩；上部为浅黄色砂质页岩、石英砂岩夹炭质页岩及薄煤层，厚度 2~16m。

### ②上统 ( $C_2$ )

太原组 ( $C_{2t}$ )：主要岩性为石英砂岩、砂质页岩、泥岩、灰岩及薄煤层，厚度 58~89m。

## (5) 二叠系 (P)

主要隐伏于克井盆地平原区，岩性为黄绿色、紫红色砂岩、页岩夹煤层，厚

度 59~420m。

#### (6) 新近系 (N)

广泛隐伏于封门口断层以南的第四系堆积物之下，顶板埋深 50~200m，自山前向济源盆地中心渐大，即在庙街-宋庄-城区一带埋深最大，超过 200m。此外，在化村-程村-水运村以东顶板埋深也大于 200m。岩性上部为棕色、灰黄、灰绿色泥岩；中部为紫灰色、棕红色砂质泥岩、粉砂岩、泥灰岩；下部为厚层砂砾岩，厚度大于 114m。

#### (7) 第四系 (Q)

广泛分布于调查区的平原区，区内缺失下更新统。

##### ①中更新统 (Q<sub>p2</sub>)

出露于区内坡洪积倾斜地，其他地区则隐伏于上更新统之下，与下伏新近系及以前不同时代地层皆为角度不整合接触。岩性为棕红、棕黄色粉质粘土、黄土状粉土、砂、砂砾石层，富含钙质结核，厚度 5~90m。

##### ②上更新统 (Q<sub>p3</sub>)

广泛隐伏于平原区全更新统之下，岩性由浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石组成，含钙质结核，厚度 20~120m。

##### ③全更新统 (Q<sub>h</sub>)

广泛出露于平原区，岩性为浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石，厚度 1~10m。

#### 4.2.3.3 区域地质构造

济源市位于山西中条隆起区东南边缘，褶皱、断裂发育，区内构造以燕山期高角度正断层及平缓开阔褶皱为主要特征。区域地质构造见图 4-2。构造形迹如下：

##### ① 断层

###### 封门口正断层

走向近东西向，沿封门口—王庄—思礼—青多—东许—五龙口。断层面倾向南，倾角 50°~70°。

王庄以西，断层以南出露二叠系、三叠系，以北则出露太古界，垂直断距达千米以上。王庄至东许，断层隐伏于平原区第四系、新近系之下，据钻孔揭露，在克井乡青多村一带，北盘为奥陶系，并呈残丘状地貌。东许至五龙口段，北盘为寒武系上统，南盘为奥陶系。另外，断裂带两侧与之平行的次级正断层甚为发育。封门口断层对区内近代一级地貌单元形成具有控制意义。

#### 盘古寺正断层

沿道前寺、闫管村北、交地、盘古寺、河口近东西向展布，向东交于行口断层。断层面倾向南，倾角  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。北盘为太古界、下元古界及寒武系，南盘为寒武系上统、奥陶系。断距大于 500m，破碎带宽 20~30m。断裂带两侧次级断层发育，呈近东西向平行展布，这些次级断层由北向南多呈阶梯状下降。

#### 行口正断层

断层走向近东西向。在李庄附近与盘古寺断层相交，向东经白龙庙、古铜沟出该区。断层面倾向南，倾角  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，垂直断距 600~800m。

#### 门道咀正断层

西自仓房庄，向东经门道咀西庄至闫营北被第四系掩盖，走向近东西向。断层面倾向北，倾角  $75^{\circ}$ 。断层两盘岩性均为震旦系、寒武系，垂直断距约 100m。

#### 三樊逆断层

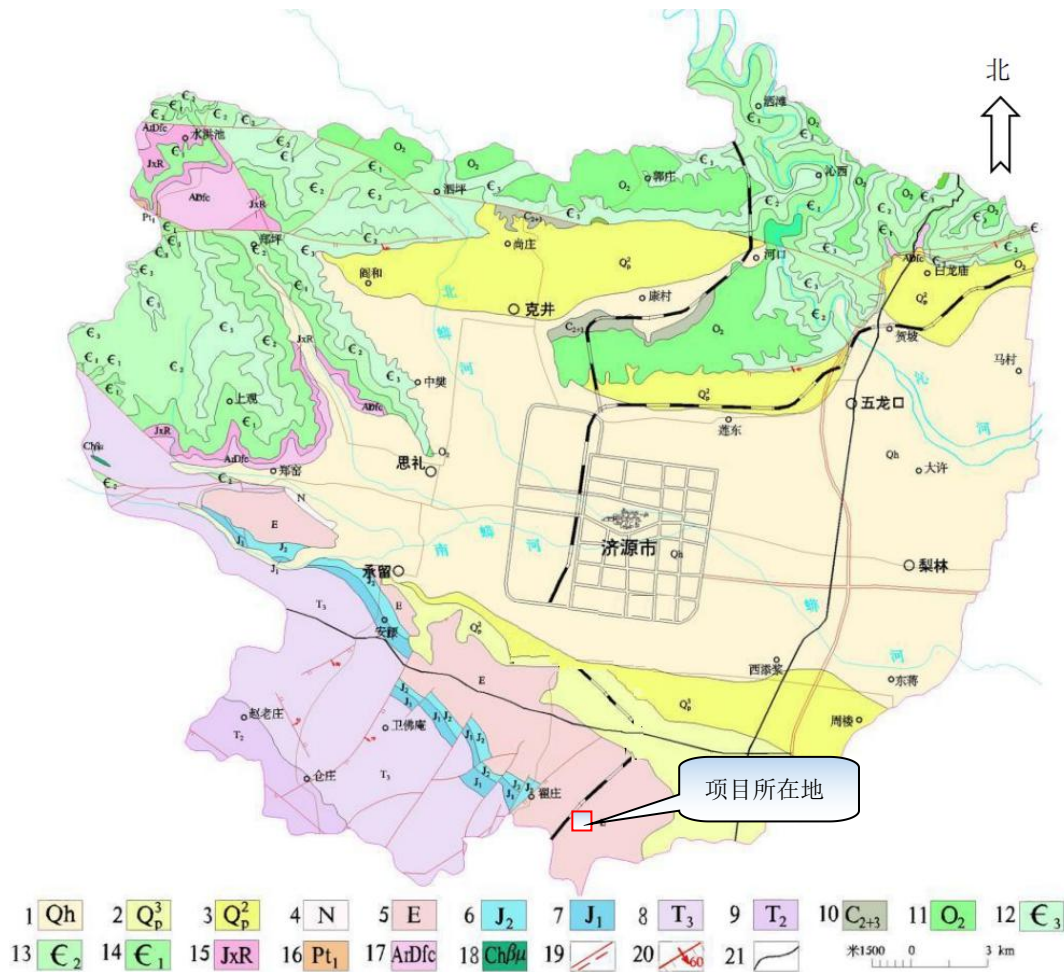
断层走向：三樊以南近南北向，以北则为北北西向；万洋山以南被第四系掩盖，向北经三樊、闫营交于门道咀断层。断层面倾向西、南西西，倾角  $37^{\circ} \sim 57^{\circ}$ ，断距 100~200m。

#### ② 褶皱

济源向斜。区域被第四系掩盖。向斜轴为东西走向，核部为古近系和新近系，翼部为侏罗系、三叠系。

玉皇庙向斜。向斜中心位于玉皇庙附近。由于四周寒武系中、上统岩层均向中心倾斜，倾角一般  $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，从而在玉皇庙一带形成一个开阔的山间盆地。其长轴延伸方向约  $300^{\circ}$ ，长 8km 左右；NE—SW 方向宽约 6km。

塌七河背斜。北自后郑坪，向南经竹园沟至庆华后被第四系掩盖。核部为太古界，下元古界，两翼为震旦系、寒武系。背斜轴走向  $330^{\circ} \sim 340^{\circ}$ ，轴面近于直立。两翼对称，地层倾角为  $3^{\circ} \sim 11^{\circ}$ 。



1、第四系全新统2、第四系上更新统3、第四系中更新统4、新近系洛阳组5、古近系组6、侏罗系上统黄绿、灰白色厚层至粗粒长石石英砂岩7、侏罗系下统黄绿色页岩及薄层细砂岩8、三叠系上统谭庄组9、三叠系中统二马群营组10、石炭系上中统黄灰色厚层粗粒石英砂岩11、奥陶系中统深灰色厚层致密灰岩12、寒武系上统深灰、浅灰色结晶质白云岩13、寒武系中统14、寒武系下统15、中元古界蓟县系汝阳群16、古元古界银鱼沟群17、太古宇登封群：黑云片岩、角闪片岩、二云片岩、18、暗绿色蚀变辉绿岩19、实测及推测性质不明断层20、实测正断层21、地质界线

图 4-2 区域地质构造图

#### 4.2.3.4 区域水文地质条件

##### (1) 地下水类型及含水层组划分

### ①地下水类型

根据地下水的赋存条件、水理性质和水力特征，区域地下水可划分为碳酸盐岩类裂隙岩溶水、碎屑岩类孔隙裂隙水和松散岩类孔隙水三种类型。

碳酸盐岩类裂隙岩溶水：主要分布于克井镇东部、北部、五龙口镇北部、思礼镇西北部山地。岩性主要为灰岩、白云质灰岩、白云岩等。沿层面和裂隙发育溶洞、溶孔和溶缝等，构成降水和地表水体渗入的良好通道，形成地下径流。分布区地表水体少。该岩类含水岩组一般在当地侵蚀基准面以上为透水不含水的缺水地段，在侵蚀基准面以下，裂隙岩溶较发育，一般泉流量 0.36~6.48t/h，钻孔单位涌水量 8.44t/h。地下水以溶滤作用为主，水质好，矿化度小于 0.5g/l，属  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型水。

碎屑岩类孔隙裂隙水：主要分布于济源市西南部，岩性复杂，包括二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系及第三系组成的含水岩组。主要赋存于风化带或构造破碎带的裂隙、孔隙中。厚度不大，富水性较弱。泉流量一般为 0.004~3.6t/h。地下水水质一般较好，矿化度多小于 0.5g/l，煤系地层中硫酸根离子偏高，矿化度可达 1g/l。多属  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型水，无侵蚀性。

松散岩类孔隙水：主要分布于济源市中东部倾斜平原区。含水层倾向东、东南，颗粒也随之变细，主要为上更新统和全新统冲洪积相强富水的砂、砂砾石及部分卵砾石含水层组成，受河流作用，含水层具有条带状分布特征，从山区到平原，水量、水质都具有较为明显的分带性；山前边缘地带地下水位埋藏深度为 10~45m，向平原的中部和东部逐渐变浅，埋藏深度 0.8~3.0m，该区地下水含水层厚度大，补给来源广，水量丰富，水质良好，浅层地下水补给模数  $50\sim 75\times 10^4\text{m}^3/\text{km}^2$ 。单井单位涌水量 4.52~17.36t/h·m，矿化度 0.2~0.5g/l。属  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型水。

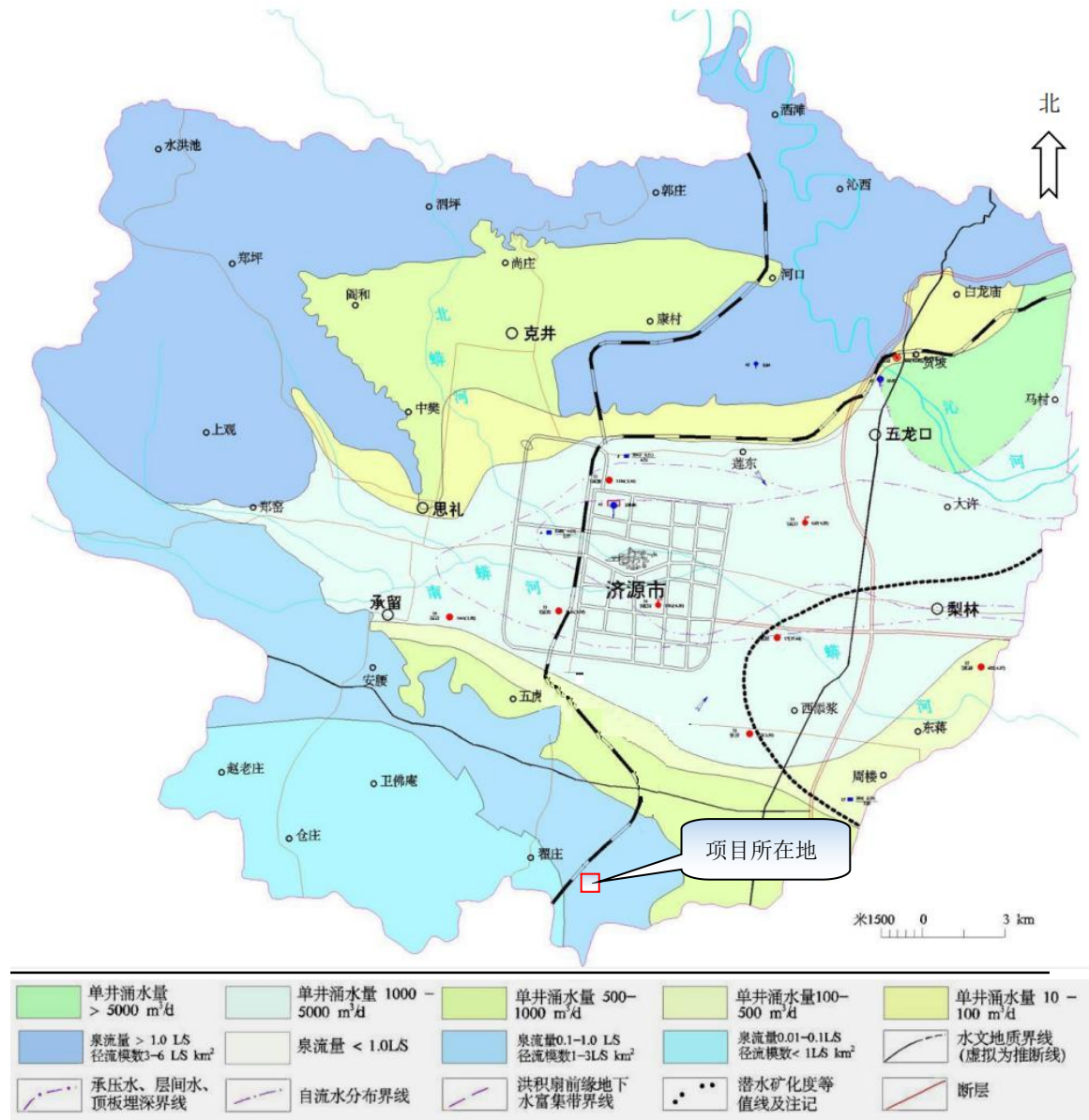


图 4-3 区域浅层水文地质图

#### 4.2.3.5 地下水的补给、迳流、排泄条件

##### (1) 补给

区内松散岩类孔隙水的主要补给方式为：大气降水入渗补给、渠系渗漏及田间回渗补给和山前侧渗补给。

大气降水入渗补给：平原区相对地形平坦，在山前冲洪积扇、坡洪积倾斜平原中、上部，包气带岩性为卵砾石、砂砾石、粉土等，对大气降水极为有利。区内降水主要集中在 6~9 月，因此降水入渗补给具有明显的季节性，具体表现为雨季地下水水位呈上升趋势。

渠系渗漏及田间回渗补给：调查区内的主要灌渠为引沁济蟒渠，灌溉范围包括了山前冲洪积扇、倾斜平原的大部分地区。其主干渠衬砌较好，故渠道引水主要通过支、毛渠渗漏及田间灌溉回渗补给地下水。

山前侧渗补给：在区内封门口断裂带附近的青多、灵山村一带，隐伏裂隙岩溶水含水岩组顶板直接下伏于第四系孔隙含水岩组，除“天窗”作用外（宝峰寺附近灰岩已出露），两者在深部“对接”，岩溶水补给封门口断裂带以下的第四系松散岩类孔隙水。

## （2）径流

区内松散岩类孔隙水地下水总体流向基本与地形倾向一致，由东北向西南方向径流。

## （3）排泄

区内松散岩类孔隙水的主要排泄方式为：开采排泄、径流排泄。

开采排泄：因区内水利化程度较高，灌溉用水开采量较少，故区内主要的开采排泄人畜生活用水。特别是区内水源地，集中开采孔隙水，取水量约 365 万  $\text{m}^3/\text{年}$ 。

径流排泄：区内孔隙水总体径流方向为西北向东南径流，以亚桥为界，向东地下水转化为河水随地表径流排出区外。

### 4.2.3.6 项目所在场地水文地质条件

为详细了解项目所在地水文地质条件，建设单位委托河南省资源环境调查三院有限公司进行了地质勘查，并编制了《河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目勘查设计报告》，勘察工程钻孔点位及工程布置图详见附图。本次水文地质条件根据该设计报告内容进行评价。

#### 1、地层岩性

勘查区位于华北地区太行山台拱与华北拗陷的接壤地带，其地层属华北地区华北平原分区豫北小区，周边出露地层较为简单，依据勘探成果可知，场地内揭露地层为第四系人工填土层（ $Q_4^{\text{ml}}$ ）、坡积层（ $Q_4^{\text{dl}}$ ）、古近系泽峪组（Ezy）

砂岩、泥岩，现由新到老分述如下：

### 1、土层

(1)人工填土层( $Q_4^{ml}$ ): 杂色, 以粘性土为主, 含灰土及少量碎石, 厚度 2.1m, 仅有 ZK02 孔揭露。

(2)坡积层( $Q_4^{dl}$ ): 粉质粘土, 根据细砂含量分为两层, 上部黄褐色, 硬塑, 韧性、干强度中等, 刀切面稍光滑, 无摇振反应, 厚度 0.6-3.6m。下部为粉质粘土, 有明显砂质感, 厚度 0.5-1.0m。根据土工试验, 该层压缩系数为  $0.15\text{Mpa}^{-1}$ , 为中压缩性土。

### 2、古近系基岩(Ezy)

(1)砂岩: 黄褐, 全风化; 块状结构, 裂隙发育完全, 极破碎, 主要矿物成分为细砂, 该地层在钻孔均有揭露, 岩石基本质量等级 V。该层厚度 0.8-16.3m。

(2)中风化泥岩: 红褐; 局部颜色为黄褐色, 长柱状, 较完整, 细粒结构, 细粒成分主要由粘土矿物组成, 敲击易碎, 锤击声哑, 无回弹, 有凹痕, 易击碎, 浸水后手可掰开,  $RQD > 90\%$ , 岩石基本质量等级 V, 产状  $175^\circ < 29^\circ$

(3)中风化泥质砂岩: 红褐; 局部颜色为棕红色, 长柱状, 较完整; 结构较为疏松, 细小颗粒胶结, 主要为细砂, 含少量泥质,  $RQD > 90\%$  岩石基本质量等级 VI。产状  $175^\circ \angle 29'$ , 该层厚度 0.9-6.5。

### 2、地质构造

济源示范区地质构造复杂, 褶皱及断裂均很发育, 主要活动可分为四期: 中条期、王屋期、燕山期、喜山期。东部和西部显示出明显的差异, 西部多紧闭甚至倒转的褶皱, 多期活动的正断层及少量的逆断层, 构成了北西向断裂褶皱带, 东部则以高角度正断层及平缓开阔褶皱为主要特征。勘查区位于济源示范区南部, 周边断裂、褶皱不发育。

### 3、地下水类型及富水性

勘查区区域上属于松散岩类孔隙水, 含水层倾向南、东南, 颗粒也随之变细, 主要为上更新统和全新统冲洪积相强富水的砂、砂砾石及部分卵砾石含水层组

成，受河流作用，含水层具有条带状分布特征从山区到平原，水量、水质都具较为明显的分带性；顶板埋深 2~44m，厚 7.1~18.72m，地下水埋深 1.54~5.6m，单井单位涌水量 4.52~17.36t/h·m，矿化度 0.2~0.5g/L。属  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型水。

勘查区主要岩性为第四系黄褐色粉质粘土，古近系红色细粒砂岩及泥岩。大气降水是地下水的主要补给来源，一般在大气降水下渗后，在粉质粘土及全风化砂岩中形成上层滞水，在枯水期，上层滞水消失。

#### (1) 地表水

通过现场调查，勘查区无地表水，距勘查区北部边界 110m 处为引沁济蟒渠，渠道为混凝土修筑，对勘查区影响较小。勘查区位于丘陵区，发育冲沟，降雨期间雨水顺着地形坡度，从沟头汇入沟床，沿着沟床坡度，朝南径流，排出勘查区。

#### (2) 地下水

勘查区地下水受大气降雨补给，在雨季上部土层中形成上层滞水在枯水期上层滞水消失。在本次钻孔施工过程中均未测得地下水位。

| 钻孔柱状图       |         |                                |                              |              |          |          |              |                             |            |                |                 |    |
|-------------|---------|--------------------------------|------------------------------|--------------|----------|----------|--------------|-----------------------------|------------|----------------|-----------------|----|
| 第 1 页 共 2 页 |         |                                |                              |              |          |          |              |                             |            |                |                 |    |
| 工程名称        |         | 河南省强耐豫晋新材料有限公司枳城镇袁涧沟灰渣填埋项目勘查设计 |                              |              |          |          |              |                             |            |                |                 |    |
| 工程编号        |         | 001                            |                              |              |          |          | 钻孔编号         |                             | ZK01       |                |                 |    |
| 孔口高程 (m)    |         | 281.90                         | 坐标<br>(m)                    | X=3873668.15 |          |          | 开工日期         |                             | 2025年7月27日 | 稳定水位深度 (m)     |                 |    |
| 孔口直径 (mm)   |         |                                |                              | Y=368770.22  |          |          | 竣工日期         |                             | 2025年7月28日 | 稳定水位日期         |                 |    |
| 地层编号        | 地层名称    | 风化带                            | 时代成因                         | 层底高程 (m)     | 层底深度 (m) | 分层厚度 (m) | 柱状图<br>1:200 | 地层描述                        |            | 岩芯<br>采取率<br>% | 标贯<br>击数<br>(击) | 附注 |
| ②           | 粉质粘土    |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 278.80       | 3.10     | 3.10     |              | 粉质粘土: 褐, 松散, 湿, 可塑。         |            |                |                 |    |
| ②           | 粘质粉土    |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 278.20       | 3.70     | 0.60     |              | 粘质粉土: 黄褐, 稍密, 很湿, 可塑。       |            |                |                 |    |
| ②           | 细砂      |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 273.40       | 8.50     | 4.80     |              | 细砂: 黄, 中密, 饱和, 不均匀。         |            |                |                 |    |
| ②           | 粉质粘土    |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 272.50       | 9.40     | 0.90     |              | 粉质粘土: 褐, 松散, 湿, 可塑。         |            |                |                 |    |
| ④           | 粗砂      |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 261.90       | 20.00    | 10.60    |              | 粗砂: 杂色, 中密, 饱和。             |            |                |                 |    |
| ②           | 粘质粉土    |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 261.10       | 20.80    | 0.80     |              | 粘质粉土: 黄褐, 稍密, 很湿, 可塑。       |            |                |                 |    |
| ④           | 粉质粘土    |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 257.90       | 24.00    | 2.70     |              | 粉质粘土: 褐, 松散, 湿, 可塑。         |            |                |                 |    |
| ②           | 粗砂      |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 256.90       | 25.00    | 1.00     |              | 粉质粘土: 褐, 松散, 湿, 可塑。         |            |                |                 |    |
| ②           | 粉质粘土    |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 255.10       | 26.80    | 1.80     |              | 细砂: 黄, 中密, 饱和。              |            |                |                 |    |
| ④           | 粗砂      |                                | Q <sub>4</sub> <sup>ol</sup> | 251.60       | 30.30    | 3.50     |              | 粗砂: 杂色, 中密, 饱和, 圆。          |            |                |                 |    |
| ⑤           | 未风化泥岩   |                                | E <sub>2y</sub>              | 250.90       | 31.00    | 0.70     |              | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |            |                |                 |    |
| ⑤           | 未风化细砂岩  |                                | E <sub>2y</sub>              | 249.60       | 32.30    | 1.30     |              | 未风化细砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |    |
| ⑤           | 未风化泥岩   |                                | E <sub>2y</sub>              | 247.50       | 34.40    | 2.10     |              | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |            |                |                 |    |
| ⑤           | 未风化砂质泥岩 |                                | E <sub>2y</sub>              | 245.40       | 36.50    | 2.10     |              | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |    |
| ⑤           | 未风化泥岩   |                                | E <sub>2y</sub>              |              |          |          |              | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |            |                |                 |    |
| 勘察单位        |         | 河南省资源环境调查三院有限公司                |                              |              |          |          | 顺序号          | 4                           | 图号         | 3-1            |                 |    |

## 钻孔柱状图

第 2 页 共 2 页

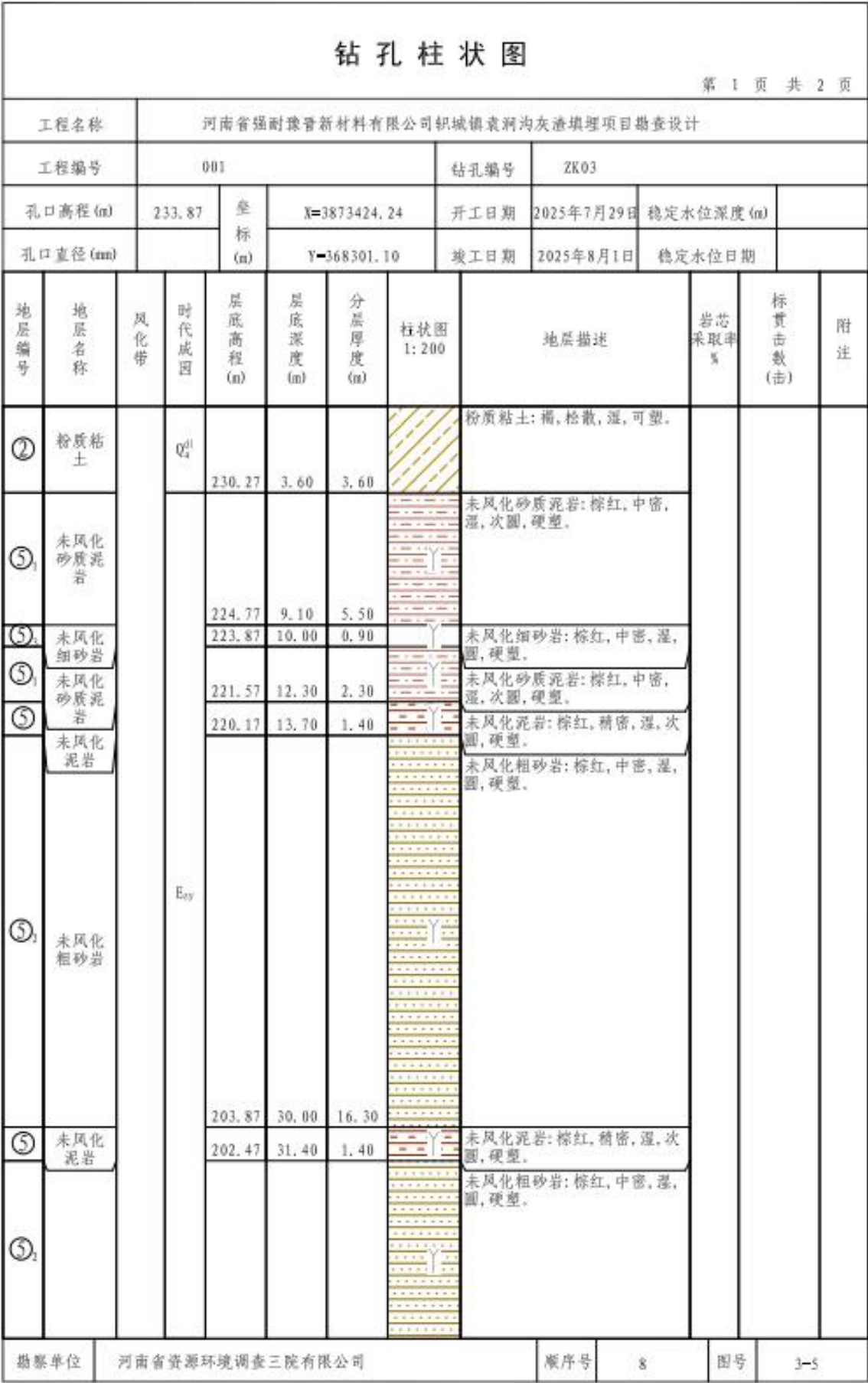
| 钻孔柱状图                |         |                                |           |              |          |          |              |                             |                             |                |                 |    | 第 2 页 共 2 页 |  |
|----------------------|---------|--------------------------------|-----------|--------------|----------|----------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------|----|-------------|--|
| 工程名称                 |         | 河南省强耐豫晋新材料有限公司积城镇袁涧沟灰渣填埋项目勘察设计 |           |              |          |          |              |                             |                             |                |                 |    |             |  |
| 工程编号                 |         | 001                            |           |              |          |          | 钻孔编号         |                             | ZK01                        |                |                 |    |             |  |
| 孔口高程 (m)             |         | 281.90                         | 坐标<br>(m) | X=3873668.15 |          | 开工日期     |              | 2025年7月27日                  | 稳定水位深度 (m)                  |                |                 |    |             |  |
| 孔口直径 (mm)            |         |                                |           | Y=368770.22  |          | 竣工日期     |              | 2025年7月28日                  | 稳定水位日期                      |                |                 |    |             |  |
| 地层编号                 | 地层名称    | 风化带                            | 时代成因      | 层底高程 (m)     | 层底深度 (m) | 分层厚度 (m) | 柱状图<br>1:200 | 地层描述                        |                             | 岩芯<br>采取率<br>% | 标贯<br>击数<br>(击) | 附注 |             |  |
| ⑤                    | 未风化泥岩   | E <sub>2y</sub>                |           | 242.10       | 39.80    | 3.30     |              | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤ <sub>1</sub>       | 未风化砂质泥岩 |                                |           |              |          |          |              |                             | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |                |                 |    |             |  |
|                      |         |                                |           | 235.10       | 46.80    | 7.00     |              |                             |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤                    | 未风化泥岩   |                                |           | 233.60       | 48.30    | 1.50     |              | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤ <sub>1</sub>       | 未风化粗砂岩  |                                |           | 231.20       | 50.70    | 2.40     |              | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤                    | 未风化泥岩   |                                |           | 228.80       | 53.10    | 2.40     |              | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤ <sub>1</sub>       | 未风化粗砂岩  |                                |           | 227.90       | 54.00    | 0.90     |              | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤ <sub>1</sub>       | 未风化砂质泥岩 |                                |           | 226.00       | 55.90    | 1.90     |              | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤                    | 未风化泥岩   |                                |           | 224.10       | 57.80    | 1.90     |              | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤ <sub>1</sub>       | 未风化砂质泥岩 |                                |           | 222.20       | 59.70    | 1.90     |              | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤ <sub>1</sub>       | 未风化粗砂岩  |                                |           |              |          |          |              | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
|                      |         |                                |           | 217.80       | 64.10    | 4.40     |              | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤ <sub>1</sub>       | 未风化砂质泥岩 |                                |           | 214.10       | 67.80    | 3.30     |              | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |                             |                |                 |    |             |  |
| ⑤                    | 未风化泥岩   |                                |           | 211.90       | 70.00    | 2.20     |              | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |                             |                |                 |    |             |  |
| 勘察单位 河南省资源环境调查三院有限公司 |         |                                |           |              |          |          |              |                             |                             |                |                 |    |             |  |
| 顺序号                  |         |                                |           |              |          |          |              | 5                           | 图号                          | 3-2            |                 |    |             |  |

## 钻孔柱状图

第 1 页 共 2 页

|                |          |                                |                              |                 |                 |                           |               |                             |            |                |                 |     |
|----------------|----------|--------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|------------|----------------|-----------------|-----|
| 工程名称           |          | 河南省强耐豫晋新材料有限公司钼城镇袁涧沟灰渣填埋项目勘察设计 |                              |                 |                 |                           |               |                             |            |                |                 |     |
| 工程编号           |          | 001                            |                              |                 |                 |                           | 钻孔编号          |                             | ZK02       |                |                 |     |
| 孔口高程 (m)       |          | 287.68                         | 坐标<br>(m)                    | X=3873214.37    |                 | 开工日期                      |               | 2025年7月29日                  | 稳定水位深度 (m) |                |                 |     |
| 孔口直径 (mm)      |          |                                |                              | Y=369252.74     |                 | 竣工日期                      |               | 2025年7月30日                  | 稳定水位日期     |                |                 |     |
| 地层<br>编号       | 地层<br>名称 | 风化带                            | 时代成因                         | 层底<br>高程<br>(m) | 层底<br>深度<br>(m) | 分层<br>厚度<br>(m)           | 柱状图<br>1: 200 | 地层描述                        |            | 岩芯<br>采取率<br>% | 标贯<br>击数<br>(击) | 附注  |
| ② <sub>1</sub> | 粘质粉土     |                                | Q <sub>4</sub> <sup>pl</sup> | 283.58          | 4.10            | 4.10                      |               | 粘质粉土: 黄褐, 稍密, 很湿, 可塑。       |            |                |                 |     |
| ②              | 粉质粘土     |                                | Q <sub>4</sub> <sup>pl</sup> | 280.78          | 6.90            | 2.80                      |               | 粉质粘土: 褐, 松散, 湿, 可塑。         |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                | E <sub>ay</sub>              | 277.28          | 10.40           | 3.50                      |               | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>2</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 274.58          | 13.10           | 2.70                      |               | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              | 271.18          | 16.50           | 3.40                      |               | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |     |
| ⑤              | 未风化泥岩    |                                |                              | 269.28          | 18.40           | 1.90                      |               | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>3</sub> | 未风化细砂岩   |                                |                              | 267.68          | 20.00           | 1.60                      |               | 未风化细砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              | 265.08          | 22.60           | 2.60                      |               | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |     |
| ⑤              | 未风化泥岩    |                                |                              | 263.38          | 24.30           | 1.70                      |               | 未风化泥岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。    |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>2</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 261.88          | 25.80           | 1.50                      |               | 未风化粗砂岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。  |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              | 260.68          | 27.00           | 1.20                      |               | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>2</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 257.88          | 29.80           | 2.80                      |               | 未风化粗砂岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。  |            |                |                 |     |
| ⑤              | 未风化泥岩    |                                |                              | 256.38          | 31.30           | 1.50                      |               | 未风化泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。   |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              | 255.18          | 32.50           | 1.20                      |               | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。  |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>2</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 254.28          | 33.40           | 0.90                      |               | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              | 253.58          | 34.10           | 0.70                      |               | 未风化砂质泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>2</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 252.18          | 35.50           | 1.40                      |               | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。  |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              | 251.58          | 36.10           | 0.60                      |               | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |     |
| ⑤ <sub>2</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 251.18          | 36.50           | 0.40                      |               | 未风化粗砂岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。  |            |                |                 |     |
| ⑤              | 未风化砂质泥岩  |                                |                              |                 |                 | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。 |               |                             |            |                |                 |     |
| 勘察单位           |          | 河南省资源环境调查三院有限公司                |                              |                 |                 |                           | 顺序号           |                             | 6          | 图号             |                 | 3-3 |

| 钻孔柱状图       |            |                                |                 |              |         |         |                                                                                   |                            |                |                 |    |
|-------------|------------|--------------------------------|-----------------|--------------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|----|
| 第 2 页 共 2 页 |            |                                |                 |              |         |         |                                                                                   |                            |                |                 |    |
| 工程名称        |            | 河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目勘察设计 |                 |              |         |         |                                                                                   |                            |                |                 |    |
| 工程编号        |            | 001                            |                 |              |         | 钻孔编号    |                                                                                   | ZK02                       |                |                 |    |
| 孔口高程(m)     |            | 287.68                         | 坐标<br>(m)       | X=3873214.37 |         | 开工日期    |                                                                                   | 2025年7月29日                 | 稳定水位深度(m)      |                 |    |
| 孔口直径(mm)    |            |                                |                 | Y=369252.74  |         | 竣工日期    |                                                                                   | 2025年7月30日                 | 稳定水位日期         |                 |    |
| 地层编号        | 地层名称       | 风化带                            | 时代成因            | 层底高程(m)      | 层底深度(m) | 分层厚度(m) | 柱状图<br>1:200                                                                      | 地层描述                       | 岩芯<br>采取率<br>% | 标贯<br>击数<br>(击) | 附注 |
| ⑤           | 未风化<br>泥岩  |                                | E <sub>ny</sub> | 247.68       | 40.00   | 3.50    |  | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 块状, 硬塑。  |                |                 |    |
| ⑥           | 未风化<br>粗砂岩 |                                |                 | 247.43       | 40.20   | 0.20    |                                                                                   | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 块状, 硬塑。 |                |                 |    |
| 勘察单位        |            | 河南省资源环境调查三院有限公司                |                 |              |         |         | 顺序号                                                                               | 7                          | 图号             | 3-4             |    |



| 钻 孔 柱 状 图      |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|----------------|----------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|----------------|-----------------|--------|
| 第 2 页 共 2 页    |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
| 工程名称           |          | 河南省强耐豫晋新材料有限公司钼城镇袁涧沟灰渣填埋项目勘察设计 |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
| 工程编号           |          | 001                            |                 |                 |                 |                         | 钻孔编号                                                                              |                             | ZK03       |                |                 |        |
| 孔口高程(m)        |          | 233.87                         | 坐标<br>(m)       | X=3873424.24    |                 |                         | 开工日期                                                                              |                             | 2025年7月29日 | 稳定水位深度(m)      |                 |        |
| 孔口直径(mm)       |          |                                |                 | Y=368301.10     |                 |                         | 竣工日期                                                                              |                             | 2025年8月1日  | 稳定水位日期         |                 |        |
| 地层<br>编号       | 地层<br>名称 | 风化<br>带                        | 时代<br>成因        | 层底<br>高程<br>(m) | 层底<br>深度<br>(m) | 分<br>层<br>厚<br>度<br>(m) | 柱状图<br>1:200                                                                      | 地层描述                        |            | 岩芯<br>采取率<br>% | 标贯<br>击数<br>(击) | 附<br>注 |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化粗砂岩   |                                | E <sub>2y</sub> | 194.17          | 39.70           | 8.30                    |  | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>2</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                 | 191.57          | 42.30           | 2.60                    |                                                                                   | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |
|                |          |                                |                 |                 |                 |                         |                                                                                   |                             |            |                |                 |        |

钻孔柱状图

第 1 页 共 2 页

|                |          |                                |                              |                 |                 |                 |                             |                             |            |                |                 |        |
|----------------|----------|--------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|----------------|-----------------|--------|
| 工程名称           |          | 河南省强耐豫晋新材料有限公司钜城镇袁涧沟灰渣填埋项目勘察设计 |                              |                 |                 |                 |                             |                             |            |                |                 |        |
| 工程编号           |          | 001                            |                              |                 |                 |                 | 钻孔编号                        |                             | ZK04       |                |                 |        |
| 孔口高程 (m)       |          | 260.97                         | 坐标<br>(m)                    | X=3873610.17    |                 | 开工日期            |                             | 2025年8月2日                   | 稳定水位深度 (m) |                |                 |        |
| 孔口直径 (mm)      |          |                                |                              | Y=368632.46     |                 | 竣工日期            |                             | 2025年8月3日                   | 稳定水位日期     |                |                 |        |
| 地层<br>编号       | 地层<br>名称 | 风化带                            | 时代成因                         | 层底<br>高程<br>(m) | 层底<br>深度<br>(m) | 分层<br>厚度<br>(m) | 柱状图<br>1: 200               | 地层描述                        |            | 岩芯<br>采取率<br>% | 标贯<br>击数<br>(击) | 附<br>注 |
| ② <sub>1</sub> | 粘质粉土     | E <sub>cl</sub>                | Q <sub>4</sub> <sup>al</sup> | 257.87          | 3.10            | 3.10            |                             | 粘质粉土: 黄褐, 稍密, 很湿, 可塑。       |            |                |                 |        |
| ②              | 粉质粘土     |                                | Q <sub>4</sub> <sup>al</sup> | 254.87          | 6.10            | 3.00            |                             | 粉质粘土: 褐, 松散, 湿, 可塑。         |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                | E <sub>cl</sub>              | 253.67          | 7.30            | 1.20            |                             | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化细砂岩   |                                |                              | 252.87          | 8.10            | 0.80            |                             | 未风化细砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              | 248.77          | 12.20           | 4.10            |                             | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              |                 |                 |                 |                             | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |        |
| ⑤              | 未风化泥岩    |                                |                              | 243.27          | 17.70           | 5.50            |                             | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              |                 |                 |                 |                             | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 239.77          | 21.20           | 3.50            |                             | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 236.97          | 24.00           | 2.80            |                             | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |        |
| ⑤              | 未风化泥岩    |                                |                              | 234.37          | 26.60           | 2.60            |                             | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化粗砂岩   |                                |                              | 230.87          | 30.10           | 3.50            |                             | 未风化粗砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              | 229.27          | 31.70           | 1.60            |                             | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |            |                |                 |        |
| ⑤              | 未风化泥岩    |                                |                              | 222.77          | 38.20           | 6.50            |                             | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |            |                |                 |        |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化砂质泥岩  |                                |                              |                 |                 |                 | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |                             |            |                |                 |        |
| 勘察单位           |          | 河南省资源环境调查三院有限公司                |                              |                 |                 |                 | 顺序号                         |                             | 10         | 图号             | 3-7             |        |

| 钻 孔 柱 状 图      |         |                                |           |              |          |          |                                                                                   |                             |                |             |    |
|----------------|---------|--------------------------------|-----------|--------------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|-------------|----|
| 第 2 页 共 2 页    |         |                                |           |              |          |          |                                                                                   |                             |                |             |    |
| 工程名称           |         | 河南省强耐豫晋新材料有限公司积城镇袁涧沟灰渣填埋项目勘查设计 |           |              |          |          |                                                                                   |                             |                |             |    |
| 工程编号           |         | 001                            |           |              |          | 钻孔编号     |                                                                                   | ZK04                        |                |             |    |
| 孔口高程 (m)       |         | 260.97                         | 坐标<br>(m) | X=3873610.17 |          | 开工日期     |                                                                                   | 2025年8月2日                   | 稳定水位深度 (m)     |             |    |
| 孔口直径 (mm)      |         |                                |           | Y=368632.46  |          | 竣工日期     |                                                                                   | 2025年8月3日                   | 稳定水位日期         |             |    |
| 地层编号           | 地层名称    | 风化带                            | 时代成因      | 层底高程 (m)     | 层底深度 (m) | 分层厚度 (m) | 柱状图<br>1:200                                                                      | 地层描述                        | 岩芯<br>采取率<br>% | 标贯击数<br>(击) | 附注 |
| ④ <sub>2</sub> | 未风化砂质泥岩 | E <sub>2</sub> y               |           | 222.82       | 39.10    | 0.90     |  | 未风化砂质泥岩: 棕红, 中密, 湿, 次圆, 硬塑。 |                |             |    |
| ⑤ <sub>1</sub> | 未风化泥岩   |                                |           | 220.27       | 40.70    | 1.60     |  | 未风化泥岩: 棕红, 稍密, 湿, 次圆, 硬塑。   |                |             |    |
| ⑤ <sub>3</sub> | 未风化细砂岩  |                                |           |              |          |          |  | 未风化细砂岩: 棕红, 中密, 湿, 圆, 硬塑。   |                |             |    |
|                |         |                                |           | 213.77       | 47.20    | 6.50     |  |                             |                |             |    |
|                |         |                                |           |              |          |          |                                                                                   |                             |                |             |    |
| 勘察单位           |         | 河南省资源环境调查三院有限公司                |           |              |          |          | 顺序号                                                                               | 11                          | 图号             | 3-8         |    |

#### 4.2.3.9 地下水环境影响预测与评价

##### (1) 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，项目所使用的回填物为粉煤灰和炉渣，根据其检测报告，粉煤灰和炉渣属于 II 类工业固体废物，因此地下水环境影响评价中项目类别按 II 类项目考虑。

本项目位于济源市战天洞西张凹袁涧沟，根据《济源市饮用水源保护区划分技术报告》，项目所在地不在济源市划定的集中式饮用水水源准保护区以及保护区以外的补给径流区；不在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他保护区。

项目周边村庄，居民饮水均采用自备水井供水，属分散式饮用水源地。

综上所述，经比对 HJ610-2016 中表 1，确定项目的地下水敏感程度为较敏感区。

地下水评价工作等级是依据地下水环境敏感程度以及建设项目的类别两个指标来确定。

表 4-22 评价工作等级分级表

| 项目类别<br>环境敏感程度 | I类项目 | II类项目 | III类项目 |
|----------------|------|-------|--------|
| 敏感             | 一    | 一     | 二      |
| 较敏感            | 一    | 二     | 三      |
| 不敏感            | 二    | 三     | 三      |

本项目属 II 类建设项目，地下水敏感程度为较敏感，对照《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）中评价工作等级分级表可知，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

##### (2) 地下水评价范围

根据区域水文地质情况及所掌握的资料不能够满足公式计算法的要求时，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价范围可

采用查表法确定。

表 4-23 地下水环境评价范围一览表

| 评价等级                                                       | 评价面积（km <sup>2</sup> ） | 备注                        |
|------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 一级                                                         | ≤20                    | 应包括重要的地下水环境保护目标,必要时适当扩大范围 |
| 二级                                                         | 6~20                   |                           |
| 三级                                                         | ≤6                     |                           |
| 本次地下水评价范围：南至大柴河水库大坝，北侧、东侧、西侧至三侧山梁的 9.42km <sup>2</sup> 的区域 |                        |                           |

### (3) 环境影响预测分析

#### ①地下水环境影响识别

根据工程实际地质情况, 营运期为有效防止渗滤液对区域地下水的影响, 场区内需做防渗工程, 其所属构筑物均按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的要求进行建设, 沟底及四周边坡等均做有相应级别的防渗, 设置渗滤液导排、收集系统, 正常状况条件下不会对地下水造成污染, 根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016) 的要求, 地下水预测应对非正常状况的情景进行预测。

#### ②情景设置

非正常状况通常为防渗层破裂、渗滤液导排、收集系统因老化、腐蚀等原因不能正常运行。本次主要对渗滤液进入地下水后的运移情况进行预测, 根据预测结果, 分析评价渗漏事故对评价区地下水环境的影响范围和程度。

#### ③预测时段

考虑到项目需要预测的潜水含水层, 为了说明建设项目对地下水环境的影响, 预测范围设置在项目调查评价区, 通过不同情景对可能产生的地下水污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到区域环境水文地质条件上进行的。

模拟时间为导则规定地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段, 至少包括污染发生后100d、1000d, 服务年限或能反映特征因子迁

移规律的其他重要的时间节点。本次评价预测时段选取污染发生后100d、1000d、3650d。

#### ④预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）识别本项目可能产生的污染途径及特征因子，根据本项目特征，结合厂区水文地质条件及项目废水污染物特征，设定2个泄露点，即淋溶水收集池和修复区。非正常状况下，项目淋溶水收集池池底破损/修复区防渗膜破损，防渗措施失效，污染物泄漏直接进入潜水含水层，导致污染物下渗影响地下水水质的非正常情况，预测渗滤液非正常状态下对地下水的影响，其污染途径及特征因子详见下表：

表 4-24 地下水污染途径及特征因子识别表

| 污染源    | 可能造成地下水污染的途径                | 污染源贮存材质                                                                   | 特征污染因子          | 情景  |
|--------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|
| 淋溶水收集池 | 项目淋溶水收集池池底破损，污染物泄漏直接进入潜水含水层 | 混凝土结构，混凝土厚度20cm。池体内部采用1.5mm厚HDPE防渗膜，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ | 氟化物、砷、汞、六价铬、硒、镉 | 非正常 |
| 修复区    | 修复区防渗膜破损，污染物泄漏直接进入潜水含水层     | 0.75m压实粘土层，复合土工膜进行全面防渗，其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。        |                 |     |

正常工况下，本项目已做好防渗措施，不会对地下水造成明显污染，地下水环境风险主要体现在事故情况下，污水渗入地下，污染物浓度按照建设单位提供的浸出检测报告确定。

表 4-25 地下水污染途径及特征因子识别表

| 类型  | 污染物 | 浓度*<br>(mg/L) | 《地下水质量标准》<br>(GB/T14848-2017) III<br>类标准 (mg/L) | 标准指数 | 最终筛选预测因子      |
|-----|-----|---------------|-------------------------------------------------|------|---------------|
| 其他  | 氟化物 | 3.9           | 1.0                                             | 3.9  | 氟化物、砷、六价铬、硒、镉 |
| 重金属 | 砷   | 0.0502        | 0.01                                            | 5.02 |               |
|     | 汞   | 0.00012       | 0.001                                           | 0.12 |               |
|     | 六价铬 | 0.25          | 0.05                                            | 5    |               |

|  |   |        |       |      |  |
|--|---|--------|-------|------|--|
|  | 硒 | 0.0721 | 0.01  | 7.21 |  |
|  | 锑 | 0.0281 | 0.005 | 5.62 |  |

注：各污染物浓度选择不同回填物浸出毒性检测结果最大值

根据工程分析及项目特点，本次地下水影响分析选取渗滤液中的氟化物、砷、六价铬、硒、锑作为预测因子。

#### ⑤预测源强

根据本项目不同回填物的浸出性毒性检测结果，非正常工况下淋溶水收集池/修复区泄露源强为氟化物：3.9mg/L、砷：0.0502mg/L、六价铬：0.25mg/L、硒：0.0721mg/L、锑：0.0281mg/L。

#### ⑥预测模型及参数确定

按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，预测方法的选取应根据建设项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，当数值方法不适用时，可用解析法或其他方法预测。采用解析模型预测污染物在含水层中的扩散时，一般应满足以下条件：

- 1) 污染物的排放对地下水流场没有明显的影响。
- 2) 评价区内含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变或变化很小。

本次工程范围内地下水大多接收大气降水补给，以人工取水、侧向径流排泄为主，本项目污染物的下渗对区域地下水流场无明显的影响，评价区内含水层的基本参数变化很小，因此预测模型采用解析法预测污染物在含水层中的扩散。

当废水缓慢进入地下时，不考虑包气带防污性能，取污染物原始浓度沿铅垂方向直接进入达到含水层进行预测，地下水水文动态稳定，因此，污染物运移可以概化为一维半无限长多孔介质柱体一端为定浓度边界的一维稳定流动一维水动力弥散问题。

一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的一维稳定流动一维水动力弥散问题取平行地下水流动的方向为  $x$  轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离；m；

t—时间，d；

C (x,t) —t时刻x处的示踪剂浓度，g/L；

C<sub>0</sub>—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc ( ) —余误差函数。

## 2) 预测参数确定

地下水的实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I/n$$

$$D=aL \times Um$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；参考《岩土工程试验监测手册》，渗透系数经验值取  $5.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  (0.04m/d)。

I—水力坡度，取 0.03。

n—孔隙度；有效孔隙度近似等于给水度，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中粉质粘土给水度参考值表，取值 0.10。

D—弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

aL—弥散度，m；查表取值 3.96。

m—指数，查表取值 1.09。

计算的地下水实际流速 U=0.012m/d。计算得弥散系数 D 为 0.052m<sup>2</sup>/d。

## 3) 预测参数

根据以上计算分析结果，确定本次地下水预测参数，见下表。

表 4-27 非正常状况下地下水预测参数选取汇总表

| 参数 | X(m)   | D(m <sup>2</sup> /d) | T(d)          | U(m/d) |
|----|--------|----------------------|---------------|--------|
| 取值 | 0—1500 | 0.052                | 100、1000、3650 | 0.012  |

## ⑥地下水影响预测结果及分析

项目地下水预测结果见下表。

表4-28 淋溶水收集池泄露地下水预测结果一览表

| 污染物 | 时间<br>(d) | 预测值 (mg/L)        |                    |                    |                        | 标准值<br>(mg/L) |
|-----|-----------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------|---------------|
|     |           | 下游 x=498m<br>(厂界) | 下游 x=1110m<br>(涧沟) | 下游 x=1384m<br>(涧下) | 下游 x=5392m<br>(评价范围边界) |               |
| 氟化物 | 100       | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      | 1.0           |
|     | 1000      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
|     | 3650      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
| 砷   | 100       | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      | 0.01          |
|     | 1000      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
|     | 3650      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
| 六价铬 | 100       | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      | 0.05          |
|     | 1000      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
|     | 3650      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
| 硒   | 100       | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      | 0.01          |
|     | 1000      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
|     | 3650      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
| 锑   | 100       | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      | 0.005         |
|     | 1000      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |
|     | 3650      | 0                 | 0                  | 0                  | 0                      |               |

表4-28 修复区泄露地下水预测结果一览表

| 污染物 | 时间<br>(d) | 预测值 (mg/L)       |                   |                   |                        | 标准值<br>(mg/L) |
|-----|-----------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------|---------------|
|     |           | 下游 x=10m<br>(厂界) | 下游 x=658m<br>(涧沟) | 下游 x=940m<br>(涧下) | 下游 x=2920m<br>(评价范围边界) |               |
| 氟化物 | 100       | 0.0225           | 0                 | 0                 | 0                      | 1.0           |
|     | 1000      | 2.8605           | 0                 | 0                 | 0                      |               |

|     |      |        |   |   |   |       |
|-----|------|--------|---|---|---|-------|
|     | 3650 | 3.8514 | 0 | 0 | 0 |       |
| 砷   | 100  | 0.0003 | 0 | 0 | 0 | 0.01  |
|     | 1000 | 0.0368 | 0 | 0 | 0 |       |
|     | 3650 | 0.0496 | 0 | 0 | 0 |       |
| 六价铬 | 100  | 0.0014 | 0 | 0 | 0 | 0.05  |
|     | 1000 | 0.1834 | 0 | 0 | 0 |       |
|     | 3650 | 0.2469 | 0 | 0 | 0 |       |
| 硒   | 100  | 0.0004 | 0 | 0 | 0 | 0.01  |
|     | 1000 | 0.0529 | 0 | 0 | 0 |       |
|     | 3650 | 0.0712 | 0 | 0 | 0 |       |
| 锑   | 100  | 0.0002 | 0 | 0 | 0 | 0.005 |
|     | 1000 | 0.0206 | 0 | 0 | 0 |       |
|     | 3650 | 0.0277 | 0 | 0 | 0 |       |

由预测结果可知：

①项目场地中各个污染物在地下水含水层中沿地下水流向缓慢运移，随着时间的增加，污染物在含水层中的浓度呈逐渐上升趋势；随运移距离的增加，污染物在含水层中的浓度呈逐渐下降趋势；

②淋溶水收集池泄露时，当运移时间为100d、1000d、3650d 时，下游厂界、下游敏感点涧沟及涧下村、下游评价范围边界处，预测值均为0，均不存在超标现象；

③修复区泄露时，当运移时间为100d、1000d、3650d 时，下游敏感点涧沟及涧下村、下游评价范围边界处，预测值均为0，均不存在超标现象。当运移时间为100d时，各项污染物预测浓度为氟化物：0.0225mg/L、砷：0.0003mg/L、六价铬：0.0014mg/L、硒：0.0004mg/L、锑：0.0002mg/L，均不存在超标现象；当运移时间为1000d时，各项污染物预测浓度为氟化物：2.8605mg/L、砷：0.0368mg/L、六价铬：0.1834mg/L、硒：0.0529mg/L、锑：0.0206mg/L，各项污染因子均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（mg/L）；当运移时间为3650d时，各项污染物预测浓度为氟化物：3.8514mg/L、砷：

0.0496mg/L、六价铬：0.2469mg/L、硒：0.0712mg/L、锑：0.0277mg/L，各项污染因子均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（mg/L）；

④距离项目场地地下水下游最近的村庄为南侧658m处的涧沟，泄漏3650d时，各污染物在地下水含水层中运移至涧沟时其贡献量几乎为零，因此对下游村庄的水质影响较小。

⑤地下水评价范围下游边界泄漏3650d时，各污染物在地下水含水层中运移至涧沟时其贡献量几乎为零，因此对地下水评价范围下游边界处的水质影响较小。

经预测，非正常状况下，项目对地下水有一定的影响，但预测范围内无地下水集中式供水水源（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）。在运营期，建设单位应在地下水流向下游设置监控井并定期检测，建设单位采取严格的防渗措施，并加强检查，在地下水监控定期检测，加强风险管理，最大程度上减少污染物对周边地下水环境造成的影响。

#### ⑦地下水污染防治措施

1）修复区防渗系统为了防止拟建项目渗滤液下渗污染地下水，采用人工合成材料作为本工程防渗衬层的防渗材料，对修复区进行整体防渗处理（详见工程内容）。

2）雨污分流系统为了减少修复区的渗滤液产生量，降低其对周边环境影响，在回填作业时，需做好雨污分流。修复区周围设排洪沟，修复区的地基、终场覆盖层做防渗处理。可减少渗滤液的产生量和防止扩散污染浅层地下水（详见工程内容）。

3）加强管理措施为加强环境保护工作，修复区应设置专门的环境管理和监测机构，以对修复场地内及修复区影响区域的环境问题进行管理和监测。在场区内及周边设置地下水监测点，定期进行监测，一旦监测出现异常，及时查找原因，并立即采取相应的措施进行处理。

#### ⑧地下水污染监控

本项目地下水环境监测主要依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，布置地下水监测点。

为及时掌握项目区域地下水动态与水质变化趋势，应对项目区及周围地下水进行长期监测，做好监测预警工作，重点监测浅层地下水。依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），地下水监测井的布置应符合以下要求：

a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岩溶发育区以及环境影响评价文件中确定地下水评价等级为一级的贮存场、填埋场，应根据环境影响评价结论加大下游监测井布设密度；

c当地下水含水层埋藏较深或地下水监测井较难布设的基岩山区，经环境影响评价确认地下水不会受到污染时，可减少地下水监测井的数量；

d监测井的位置、深度应根据场区水文地质特征进行针对性布置；

e监测井的建设与管理应符合HJ164的技术要求；

f已有的地下水取水井、观测井和勘测井，如果满足上述要求可以作为地下水监测井使用。

#### （6）地下水环境影响结论

建设单位须严格按照报告中的防渗要求及相关规范要求对项目区进行防渗的设计、施工和维护，正常运行条件下，污染物穿越人工防渗层的可能性很小。结合项目选址、地下水环境污染防控措施等方面综合进行评价，本项目对地下水环境影响较小，项目的建设从地下水环境影响角度看是可行的。

### 4.2.4 运营期声环境影响分析

#### 4.2.4.1 噪声源强分析

本项目运营后主要噪声源为载重汽车、推土机、压实机、挖掘机、打夯机、洒水车等流动噪声源。

表 4-29 主要施工机械及噪声源强表 单位：dB(A)

| 机械名称 | 噪声参考值 | 数量  |
|------|-------|-----|
| 推土机  | 85    | 2 台 |
| 压实机  | 90    | 2 台 |
| 挖掘机  | 95    | 4 台 |
| 洒水车  | 85    | 1 台 |
| 载重汽车 | 85    | 5 台 |
| 打夯机  | 80    | 5 台 |
| 空压机  | 90    | 2 台 |

#### 4.2.4.2 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模式进行预测，户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏蔽及其他多方面效应引起的衰减。此处根据项目特点及实际情况，同时考虑最不利条件，拟只考虑几何发散引起的衰减，具体模式如下：

采用无指向性点声源几何发散衰减的基本公式：

##### ①噪声源衰减公式

$$L_r = L_0 - 20 \lg r / r_0$$

式中： $L_r$ ——距噪声源距离为  $r$  处声级值，[dB(A)]；

$L_0$ ——距噪声源距离为  $r_0$  处声级值，[dB(A)]；

$r$ ——关心点距噪声源距离，m；

$r_0$ ——距噪声源距离， $r_0$  取 1m。

##### ②各预测点的等效声级公式

$$L_{Aeq总} = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

式中， $L_i$ ——声源对预测点的等效声级，dB(A)；

$L_{Aeq总}$ ——预测点总声效声级，dB(A)；

$n$ ——预测点受声源数量。

#### 4.2.4.3 预测结果

本项目夜间不生产，营运期昼间噪声预测结果见下表。

表 4-30 工程营运期噪声预测结果表

| 项目   | 贡献值                                      | 叠加值  | 达标分析 |
|------|------------------------------------------|------|------|
|      | 昼间                                       | 昼间   | 昼间   |
| 东边界  | 48.44                                    | /    | 达标   |
| 南边界  | 51.69                                    | /    | 达标   |
| 西边界  | 53.57                                    | /    | 达标   |
| 北边界  | 45.28                                    | /    | 达标   |
| 执行标准 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准昼间 55 |      |      |
| 袁涧沟  | 49.7                                     | 54.4 | 达标   |
| 西张凹  | 44.2                                     | 53.5 | 达标   |
| 执行标准 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间 55         |      |      |

由上表可知，在对各产噪设备实施减振、施工挡板隔声等治理措施后，各场界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中 1 类标准限值要求（昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，本项目夜间不运行）；西张凹村与袁涧沟噪声预测值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求（昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，本项目夜间不运行）。

为减少噪声对外环境的影响，评价建议建设单位应采取以下措施：

①加强管理，合理安排回填作业的时间，回填工作安排在昼间进行；在工地范围内车辆禁止鸣笛。

②工地周围设立屏障，在高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响。

表 4-31 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 <input checked="" type="checkbox"/> | 三级□          |
|         | 评价范围 | 200m <input checked="" type="checkbox"/>      | 大于 200m□                               | 小于 200m□     |
| 评价因子    | 评价因子 | 等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> | 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 <input checked="" type="checkbox"/>      | 地方标准□                                  | 国外标准□        |

|                          |              |                                                                                                                                                                              |                                          |                                        |                               |                                |                                 |
|--------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 现状评价                     | 环境功能区        | 0 类区 <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                | 1 类区 <input checked="" type="checkbox"/> | 2 类区 <input type="checkbox"/>          | 3 类区 <input type="checkbox"/> | 4a 类区 <input type="checkbox"/> | 4 b 类区 <input type="checkbox"/> |
|                          | 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 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>                                                                         |                                          |                                        |                               |                                |                                 |
|                          | 现状评价         | 达标百分比                                                                                                                                                                        |                                          |                                        |                               | 100                            |                                 |
| 噪声源调查                    | 噪声源调查方法      | 现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 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"/>                                                          |                                          |                                        |                               |                                |                                 |
|                          | 厂界噪声贡献值      | 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 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>                                                                                                          |                                          |                                        |                               |                                |                                 |
| 环境监测计划                   | 排放监测         | 厂界监测 <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 checked="" 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：（西张凹村、袁涧沟）                       |                               | 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：“口”为勾选项，可√：“（）”为内容填写项。 |              |                                                                                                                                                                              |                                          |                                        |                               |                                |                                 |

#### 4.2.5 运营期固体废物影响分析

运营期无弃土弃渣产生，固体废弃物主要为工作人员产生的生活垃圾。

本工程工作人员为50人，按每人每天排放0.5kg垃圾计算，将产生25kg/d的生活垃圾。场区设置垃圾桶，收集生活垃圾，并派专人定时进行垃圾清理工作，将收集的生活垃圾定期运送到村镇垃圾中转站集中处置。

项目固废能得到有效处置，不会对外环境造成污染。

#### 4.2.6 运营期土壤环境影响分析

##### 4.2.6.1 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）评价等

级划分依据，建设项目评价等级根据项目类别、占地规模与敏感程度划分。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 表A.1，本项目属于“环境和公共设施管理业”中“采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用”的，为Ⅱ类项目。

项目占地面积为44.46公顷，占地规模为中型（5~50hm<sup>2</sup>），且项目位于济源市战天洞西张凹袁涧沟。经现场调查，项目周围为耕地、林地、草地等。因此本项目周边的土壤环境敏感程度为敏感。

根据本项目土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，本项目土壤环境评价工作等级划分详见表4-32。

表 4-32 土壤环境评价等级划分表

| 占地规模<br>评价等级<br>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评价工作  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

根据表 4-32，本项目为Ⅱ类项目，占地规模为中型，且周边土壤环境敏感程度为敏感，因此本项目土壤环境评价工作等级为二级。

#### 4.2.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目评价范围为：工程占地范围内、占地范围外 0.2km 范围内。

#### 4.2.6.3 土壤环境影响途径

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤影响途径分为大气沉降、地面漫流、垂直入渗及其他。

大气沉降：本项目运营期中排放的废气主要为作业区运输及贮存时产生的少

量扬尘，主要污染因子为 TSP，不属于重金属、持久性有机污染物（特别是二噁英，典型行业有铅蓄电池和危废焚烧等）、难降解有机污染物（苯系物等）以及最高法司法解释中规定的（主要有危废、剧毒化合物、重金属、农药等持久性有机污染物），因此本项目无需考虑大气沉降对土壤的影响。

**地表漫流：**本项目车辆冲洗水经沉淀池处理后全部用于场地洒水抑尘，不外排；项目所填回填物渗透性很强，保水性很好，正常情况下无淋溶水产生；降雨时，修复区产生的淋溶水经渗滤液导排及收集设施收集至修复区外东北侧最低洼处，全场的渗滤液经收集主管导出，收集主管直接通过地下进入收集池，用于本项目场地喷洒抑尘，不外排。因此本项目不存在地表漫流的可能。

**垂直入渗：**本项目库底及边坡、淋溶水收集池均按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中 II 类场的相关要求进行防渗处理，正常工况下对土壤影响较小。非正常工况主要指淋溶水收集池池底发生破损等原因，造成防渗层局部失效，污染物缓慢渗漏进入土壤，造成土壤环境污染。

表 4-33 项目土壤环境影响类型与影响途径表

| 不同时段  | 污染影响型 |      |      |    |
|-------|-------|------|------|----|
|       | 大气沉降  | 地面漫流 | 垂直入渗 | 其他 |
| 施工期   | ——    | ——   | ——   | —— |
| 运营期   | ——    | ——   | √    | —— |
| 生态恢复期 | ——    | ——   | √    | —— |

表 4-34 项目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 | 全部污染物指标 a       | 预测因子      | 备注 b |
|---------------------------------------------------------|---------|------|-----------------|-----------|------|
| 修复区                                                     | 防渗膜破损泄漏 | 垂直渗入 | 氟化物、砷、汞、六价铬、硒、锑 | 氟化物、砷、六价铬 | 事故   |
| a: 根据工程分析结果填写。                                          |         |      |                 |           |      |
| b: 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。 |         |      |                 |           |      |

#### 4.2.6.4 土壤环境现状

##### (1) 土壤类型

根据“国家土壤信息服务平台”中“中国 1km 发生分类土壤图”，项目占地范围内土壤类型为“石灰性褐土”，占地范围和评价范围内涉及三种土壤类型。见下图。

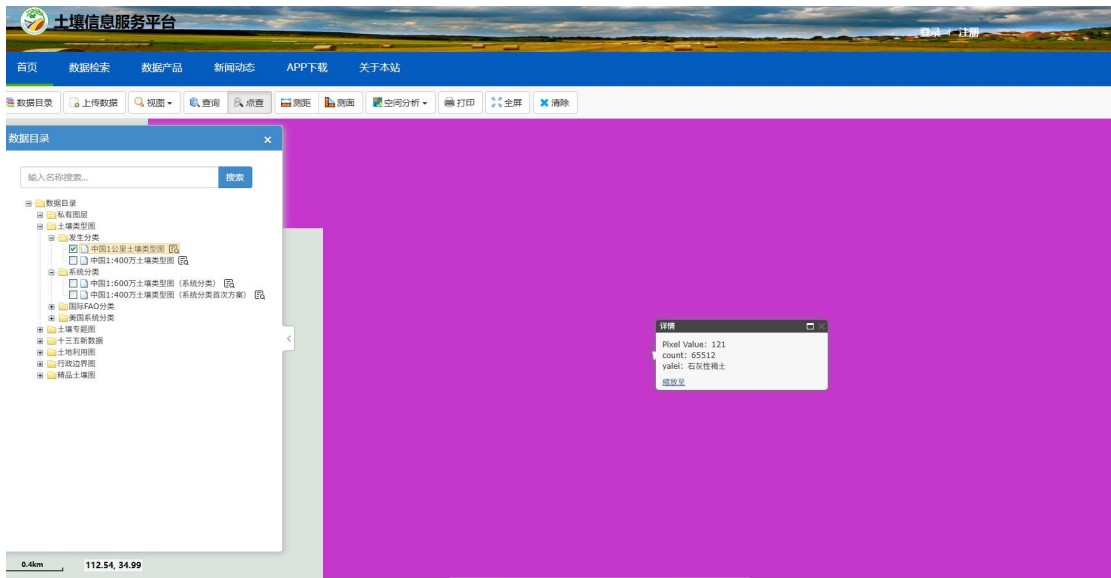


图 4-8 土壤类型分类图

(2) 土壤理化性质

根据土壤环境质量现状调查，调查结果见下表。

表 4-35 土壤理化性质调查表

|              |                   |          |          |            |
|--------------|-------------------|----------|----------|------------|
| 点位           |                   | 库区北部     | 时间       | 2025.10.22 |
| 层数           |                   | 0-0.5m   | 0.5-1.5m | 1.5-3m     |
| 现场记录         | 颜色                | 棕褐色      | 褐色       | 褐色         |
|              | 结构                | 团粒状      | 团粒状      | 团粒状        |
|              | 质地                | 轻壤土      | 轻壤土      | 轻壤土        |
|              | 砂砾含量%             | 2%       | 0        | 0          |
|              | 其他异物              | 植物根系     | 无        | 无          |
| 实验室测定        | pH 值              | 8.41     | 8.21     | 8.20       |
|              | 阳离子交换量 (cmol+/kg) | 12.3     | 12.1     | 12.4       |
|              | 氧化还原电位 (mV)       | 488      | 444      | 431        |
|              | 饱和导水率 (cm/s)      | 1.76     | 1.65     | 1.62       |
|              | 土壤容重 (kg/m³)      | 1.46×10³ | 1.48×10³ | 1.52×10³   |
|              | 孔隙率(%)            | 13       | 12       | 10         |
| 注：点号为代表性监测点位 |                   |          |          |            |

(3) 土壤现状监测评价结果

根据土壤环境质量现状监测结果，本项目占地范围内外各土壤监测点位各

监测因子均低于《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 筛选值（pH>7.5，其他）及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地筛选值标准要求，土壤环境质量现状较好。

#### 4.2.6.5 土壤环境预测评价方法

无论是有机污染物还是可溶盐污染物在包气带中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。一般认为，水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此假定污染物在包气带中垂直向下迁移。在本次预测中，不考虑污染物的吸附、降解作用，得出的预测结果偏保守。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964-2018），本次评价选择附录 E.1 方法二。

（1）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

（2）初始条件

$$t=0, L \leq z < 0$$

$$C(z,t)=0;$$

（3）边界条件

上边界条件：

在非连续点源污染的情境下，地表为给定浓度的第一类 Dirichlet 边界条件。

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

下边界条件：

由于模拟选择的下边界为潜水面，污染物质呈自由渗漏状态，边界内外的浓度相等，故而将其认为是不存在弥散通量的第二类 Neumann 零梯度边界。

#### 4.2.6.6 数值模型

##### (1) 模拟软件

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。

HYDRUS 是由美国国家盐改中心（USSalinitylaboratory）于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

##### (2) 模型建立

##### a.包气带分层

根据项目区地质资料以及污染风险最大原则，项目区模拟设定的包气带厚度为 10m。厂址区地层可概化为一层，0-10 米为粉质黏土，渗透系数取值  $5.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。模型设置 3 个观测点：地表下 0.5m 处（N1）、地表下 1.5m 处（N2）、地表下 3m 处（N3）。

##### b.初始条件和边界条件

##### i 水流模型

初始条件：以模型上边界持续渗漏作为初始条件。

边界条件：上边界为定压力水头边界，下边界为自由排水边界。

##### ii 溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

边界条件：上边界为浓度边界，下边界设定为零浓度梯度边界。

### c.参数选取

本次评价的模拟深度为3m，根据研究区地层岩性，地表以下10m由粘土、粉质粘土及洪积层组成，包气带其它相关参数参考HYDRUS程序中使用的包气带基本岩性参数进行取值，根据相关研究成果并结合评价区水文地质条件设定包气带溶质运移参数，具体情况见下表。

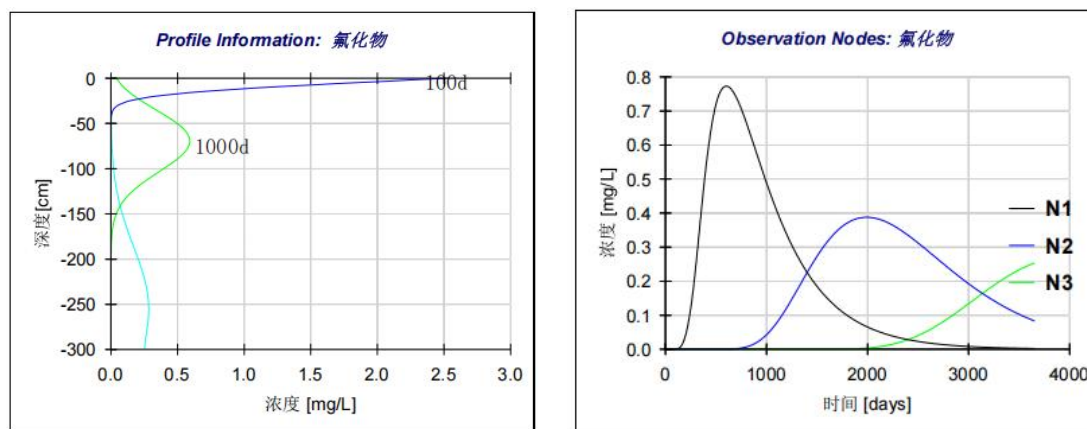
表 4-36 预测模型参数设置情况一览表

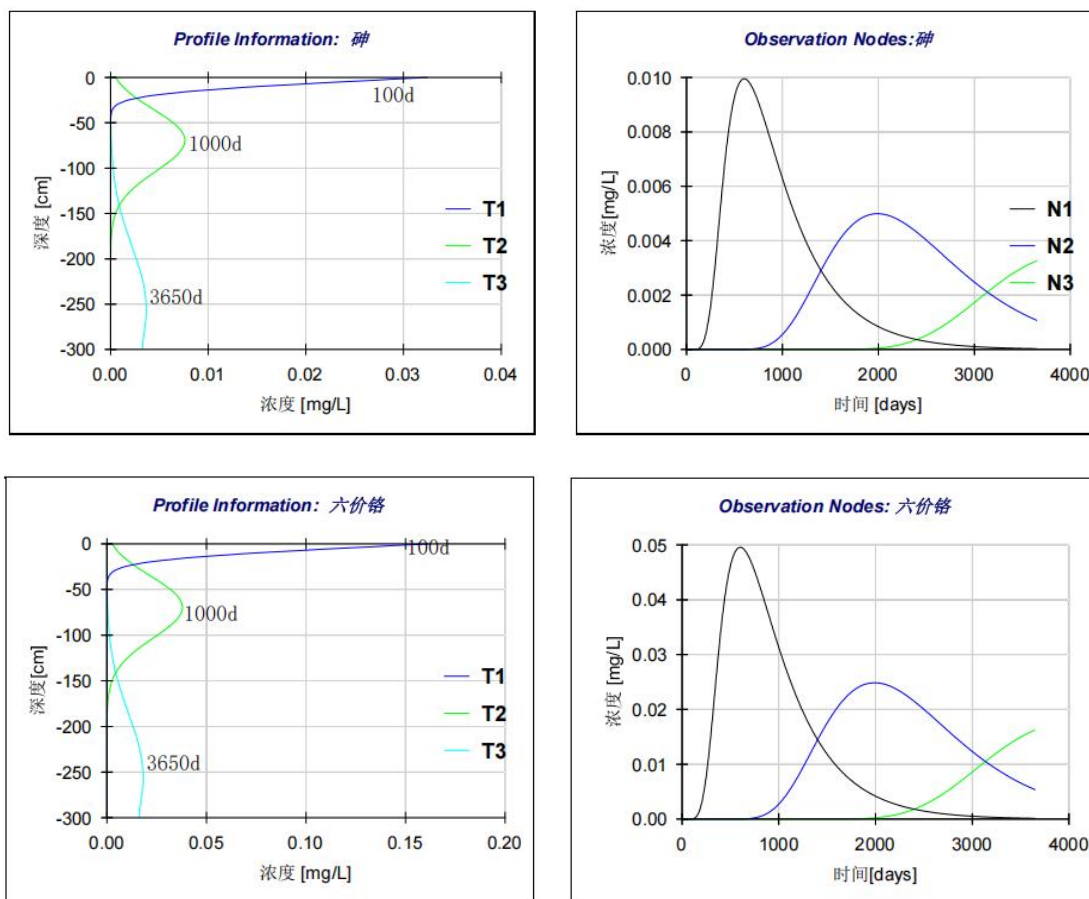
| Qr    | Qs   | $\alpha$ (1/cm) | n    | Ks (cm/d) | l   |
|-------|------|-----------------|------|-----------|-----|
| 0.067 | 0.45 | 0.02            | 1.41 | 10.8      | 0.5 |

### ③模拟预测

根据本项目不同回填物的浸出性毒性检测结果，相应的氟化物、砷、六价铬的源强分别为 3.9mg/L、0.0502mg/L、0.25mg/L。假设非正常状况防渗层破损，渗滤液通过破损处直接下渗，本次预测考虑泄漏持续时间为 180d。本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。

预测 100d、1000d、3650d 的污染物运移情况，分别表示如下：T1 为第 100d，T2 为第 1000d，T3 为第 3650d。防渗层破损，渗滤液垂直下渗后，各污染物随时间变化及在不同观测点处预测结果如下图所示。





由以上预测结果可知，若通过加强巡检检修，在泄露第 180 天时及时切断渗滤液向包气带的泄露通道，整个预测时段内，模型底部观测孔所在位置污染物浓度先升高，达到峰值浓度后，再逐渐降低，最后基本消失。

随着非正常状况泄露的持续，泄漏点以下包气带氟化物污染物逐渐向下部迁移，影响随着深度增加逐渐增大。泄露第 100 天地面以下 0cm 处氟化物浓度达到最大值 2.518mg/L（折算后为 31.65mg/kg）；第 1000 天地面以下 69cm 处氟化物浓度达到最大值 0.5913mg/L（折算后为 7.43mg/kg）；第 3650 天地面以下 255cm 处氟化物浓度达到最大值 0.2836mg/L（折算后为 3.56mg/kg）；均未超过参照标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）（10000mg/kg）。

泄露第 100 天地面以下 0cm 处砷浓度达到最大值 0.03243mg/L（折算后为 0.41mg/kg）；第 1000 天地面以下 69cm 处砷浓度达到最大值 0.007612mg/L（折算后为 0.10mg/kg）；第 3650 天地面以下 255cm 处砷浓度达到最大值 0.003651mg/L（折算后为 0.05mg/kg）；均未超过参照标准《土壤环境质量农用地土壤污染风

险管控标准(试行)》(GB15618-2018)(30mg/kg)。

泄露第100天地面以下0cm处六价铬浓度达到最大值0.1615mg/L(折算后为2.03mg/kg);第1000天地面以下69cm处六价铬浓度达到最大值0.03791mg/L(折算后为0.48mg/kg);第3650天地面以下255cm处六价铬浓度达到最大值0.01818mg/L(折算后为0.23mg/kg);均未超过参照标准《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)(170mg/kg)。

综上分析,在正常工况下,由于采取了严格的防渗措施,不会因渗滤液下渗导致土壤环境受到污染;在防渗层破损,渗滤液通过破损处直接下渗进入土壤当中,导致土壤环境受到污染。建设单位应该严格按照设计要求完善防渗层的防渗结构,日常加强对修复区的巡检,发现泄漏了及时启动应急预案,则可及时发现并切断非正常泄漏状况渗滤液向含水层的泄漏途径,可防止泄漏对地下水造成污染。

#### 4.2.6.7 土壤环境保护措施和对策

##### 1、土壤环境质量现状保障措施

根据现状调查,各监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中风险筛选值,土壤环境质量较好。

##### 2、控制措施

(1) 切实做好修复区防渗,防止渗滤液泄漏污染土壤。

(2) 在运行过程中做好对设备的维护、检修,切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生,同时,应加强关键部位的安全防护、报警措施,以便及时发现事故隐患,采取有效的应对措施以防事故的发生。

##### 3、跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定,本次对评价区土壤进行跟踪监测,具体设置如下:

##### (1) 监测点位设置

场外本底对照点1处(表层)、场内监控点1处(表层)。

##### (2) 监测指标

pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、硒、锑。

### (3) 监测频次

修复区投入使用前监测一次；投入使用后，每3年监测1次。

跟踪监测取得监测数据要向社会公开，接受公众监督。

#### 4.2.6.8 土壤环境影响评价自查表

表 4-37 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 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>                                                          |       |       |        |       |
|        | 土地利用类型         | 建设用地 <input type="checkbox"/> ；林地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>                                                   |       |       |        |       |
|        | 占地规模           | 44.46hm <sup>2</sup>                                                                                                                                              |       |       |        |       |
|        | 敏感目标信息         | 西张凹、袁涧沟                                                                                                                                                           |       |       |        |       |
|        | 影响途径           | 大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）                      |       |       |        |       |
|        | 全部污染物          | pH 值、氟化物、砷、汞、六价铬、硒、锑                                                                                                                                              |       |       |        |       |
|        | 特征因子           | 氟化物、砷、六价铬、硒、锑                                                                                                                                                     |       |       |        |       |
|        | 所属土壤环境影响评价项目类别 | I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>                             |       |       |        |       |
|        | 敏感程度           | 敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>                                                                |       |       |        |       |
| 评价工作等级 |                | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>                                                                  |       |       |        |       |
| 现状调查内容 | 资料收集           | a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>    |       |       |        |       |
|        | 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     | 点位布置图 |
|        |                | 表层样点数                                                                                                                                                             | 1     | 2     | 0~0.2m |       |
|        |                | 柱状样点数                                                                                                                                                             | 3     | 0     | 0~3m   |       |
|        | 现状监测因子         | PH+农用地基本因子（铬、汞、砷、铅、镉、铜、镍、锌）+氟化物                                                                                                                                   |       |       |        |       |
| 现状评价   | 评价因子           | PH+农用地基本因子（铬、汞、砷、铅、镉、铜、镍、锌）+氟化物                                                                                                                                   |       |       |        |       |
|        | 评价标准           | GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D. 1 <input type="checkbox"/> ；表 D. 2 <input type="checkbox"/> ；其他（ ） |       |       |        |       |
|        | 现状评价结论         | 各监测点土壤现状值均可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值要求                                                                                                            |       |       |        |       |

| 工作内容                                   |        | 完成情况                              |                          |        | 备注 |
|----------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------|--------|----|
| 影响预测                                   | 预测因子   |                                   |                          |        |    |
|                                        | 预测方法   | 附录 E☑：附录 F□；其他（ ）                 |                          |        |    |
|                                        | 预测分析内容 | 影响范围（ ）<br>影响程度（可接受）              |                          |        |    |
|                                        | 预测结论   | 达标结论：a）☑：b）□：c）□<br>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   |    |
|                                        |        | 2                                 | pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、硒、锑 | 1 次/5a |    |
|                                        |        | 信息公开指标                            |                          |        |    |
| 评价结论                                   |        | 项目建设对土壤环境影响较小                     |                          |        |    |
| 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的，分别填写自查表。         |        |                                   |                          |        |    |

#### 4.2.7 运输沿线环境影响分析

##### 4.2.7.1 运输路线周边环境敏感点

为尽量减小项目运输过程中对沿线敏感点的影响，本项目的运输路线选取尽量选择国道和省道，避开乡村小道，其运输路线如下：

国能华能沁北电厂装车后经电厂南侧出厂线行至卫柿线，沿卫柿线向西行至国道 G207，沿 G207 向南行至黄河路，沿黄河路向西行至东二环，沿东二环向南行至南二环，沿南二环向西行至郭木线，沿郭木线向南行至项目所在地。

国能济源热电有限公司装车后经电厂南侧出厂线行至南二环，沿南二环向西行至郭木线，沿郭木线向南行至项目所在地。

河南豫光锌业有限公司自备电厂装车后经豫光锌业西侧出厂线行至卫济线，沿卫济线向西行至柿栢大道，沿柿栢大道向西行至西环路，沿西环路向南行至南环路，沿南环路向东行至郭木线，沿郭木线向南行至项目所在地。

沿途经过的环境敏感点（道路沿线200m范围内）详见下表。

表 4-38 项目运渣路线周边敏感点

| 序号 | 敏感点  | 距运输路线距离         | 人数    |
|----|------|-----------------|-------|
| 1  | 小刘庄  | 距离南二环170m       | 500   |
| 2  | 东留养  | 距离南二环35m        | 3200  |
| 3  | 西留养  | 距离郭木线185m       | 3100  |
| 4  | 石板沟  | 距离郭木线25m        | 1520  |
| 5  | 泥沟河  | 距离郭木线20m        | 1560  |
| 6  | 翟庄   | 距离郭木线20m        | 1150  |
| 7  | 西窑头  | 距离卫柿线15m        | 2243  |
| 8  | 贺坡村  | 距离卫柿线15m        | 1475  |
| 9  | 五龙头村 | 距离G207国道35m     | 1377  |
| 10 | 辛庄   | 距离G207国道15m     | 1653  |
| 11 | 西正村  | 距离G207国道15m     | 2300  |
| 12 | 南程村  | 距离G207国道118m    | 1520  |
| 13 | 东郭路  | 距离黄河路85m        | 2555  |
| 14 | 河岔村  | 距离黄河路35m        | 1235  |
| 15 | 南孙村  | 距离东二环25m        | 526   |
| 16 | 中王村  | 距离南二环45m        | 4430  |
| 17 | 东轵城  | 距离南二环15m        | 4100  |
| 18 | 西轵城  | 距离南二环15m        | 12800 |
| 19 | 黄庄新村 | 距离武济线（S308）110m | 656   |
| 20 | 荆王村  | 距离武济线（S308）45m  | 2100  |
| 21 | 东留养  | 距离南二环35m        | 3200  |
| 22 | 大驿村  | 距离南二环15m        | 2260  |
| 23 | 长泉新村 | 距离西环路70m        | 2046  |
| 24 | 东甘河村 | 距离西环路10m        | 1980  |
| 25 | 韩村   | 紧邻西环路           | 700   |
| 26 | 泥河头村 | 紧邻西环路           | 1306  |
| 27 | 西石露头 | 距离西环路115m       | 3100  |
| 28 | 灵山村  | 距离西环路20m        | 1300  |
| 29 | 水运村  | 距离卫济线75m        | 1750  |
| 30 | 西许村  | 距离卫济线25m        | 2800  |
| 31 | 东许村  | 距离卫济线15m        | 1654  |

#### 4.2.7.2 运输车辆对敏感点的影响分析

根据调查，项目运输路线均为国道及省道，均为济源市主要交通要道，来往大型车辆较多，本项目运渣车辆基本不会对其产生额外的噪声和扬尘影响。

为避免废渣运输过程造成二次污染，在废渣运输过程中应采取以下措施：

①项目所有运渣车运输过程中均需封闭运输，避免运输过程中扬尘产生。

②通过紧邻道路的村庄时要控制车速在20km/h以下，禁止鸣笛。

②在通过村庄时要控制车速，禁止鸣笛。

在采取相应措施后，本项目运渣车辆对沿线敏感点的影响不大。

### 4.3 生态影响分析

#### 4.3.1 生态影响分析

工程对生态环境产生的影响主要在项目修复区所在地，表现为：

（1）自然体系的恢复稳定性和阻抗稳定性受到一定影响，但由于变化的量较小，范围不大，自然体系对这一改变也是可以承受的。

（2）由于本项目所在区域未见国家重点保护的生物多样性资源，敏感的生态问题是水土流失。

#### 4.3.2 工程建设对土地利用的影响

工程施工占地面积为31.24hm<sup>2</sup>（包括修复区、表土堆放场、办公区、场内道路、集水池），占地类型为林地、草地、农村道路，本项目建设不占用基本农田。项目运营结束后，填坑造林改变区域局部地貌类型，由原来的荒沟变为平地；地表植被由原来的乔灌木变为乔木等，生态环境发生改变，由于工程占地范围较小，且周边区域多为农田和林地，项目建设对区域生态环境扰动不大。生态系统生产能力得到提高，工程建设完成后，对当地生态环境影响较小。项目运行后区域土地利用不会发生大的改变。

#### 4.3.3 对植物群落的影响

评价区内生态系统主要为林地生态系统，物种之间自然形成了相互依赖、相互制约的关系。工程在施工过程中，表层土剥离和地面平整清除了大面积植被，

破坏了群落关系，使其它未被破坏的植被失去了互相依赖、相互制约的关系，这将破坏林地生态系统物种之间的相互关系，降低生态系统及其生物群落的稳定性，致使系统抵御外界干扰的能力下降。项目建设对植被影响主要包含以下两方面：

#### （1）工程占地对植物及植被的影响

工程建设对区域植被影响主要源于工程占地。工程占地将导致工程占地区域植被损失和破坏，区域植被面积减少，生物量降低。

项目工程总占地 44.46 公顷，其中工程施工占地 31.24 公顷，包括修复区、表土堆放场、办公区、施工道路、集水池等部分。根据调查占地范围内乔木为人工柏木、欧美杨、其他软阔类、核桃为主；灌木以天然荆条、人工酸枣为主；草本植被以白草、蒿类、大蓟、鬼针草等杂草居多，均为当地常见植被。占地范围内无古树名木及重点保护植被。

项目运行过程中，将对工程区内的植被造成一定损失，随着回填结束后，被损毁的植被面积通过植被恢复工程得以补偿，植被类型与工程占地前变化不大，且恢复植被面积与损毁面积基本相当，可降低工程建设对评价区陆生植被的影响。

综上所述，工程占地大多为林地及灌草地。工程占地区域在回填结束后实现植被恢复。因此，除险加固工程实施对区域植被不利影响较小。

#### （2）人为干扰对植物及植被的影响

人为干扰对植物及植被的影响因素主要有：施工作业中机械碾压等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：①施工期工程区人员增多，施工人员践踏、施工机械碾压等会对植物地上部分造成机械性伤害，影响植物的生长，同时践踏及碾压等活动造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长；②运输作业传播种子，可能导致重点评价区杂草横行破坏原区域内植物及其生境。

由于区域区域人为活动相对频繁，植物多已适应人为干扰强烈的环境，以适应性、抗逆性强的种类为主，因此，人为干扰对区域植物及植被的影响较小，

若施工期加强宣传教育活动、同时严格控制施工活动范围，加强施工监理工作，可进一步缓解人为干扰对区域植物及植被的影响。

施工结束后，通过对临时占地进行生态恢复，恢复原有土地利用性质，临时占用的植被生物量也将逐步恢复。区域生态环境质量提高，自然生态系统生产力可以得到维持，植物生境条件维持并逐步提高。生态系统的完整性得以维持，生态系统功能得以正常发挥。

经调查，工程占用土地主要使评价范围内林地总生物量减少，并有少部分人工林木和草本植物，总的来讲，各类型生物群落在建设期总的生物量会有所减少，但随着施工结束，该地将重新恢复为林地，区域植被将得到恢复，因此项目在采取相应措施后对区域群落影响不大，不会对当地植物物种多样性和植被条件产生明显的影响。

#### 4.3.5 对动物的影响分析

工程建设过程中清除植被、剥离土层、回填物回填过程中对动物产生影响，主要表现在工程施工扰动对部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息环境、觅食范围等受到一定的限制。高噪声设备产生的噪声、振动很大，容易给区域动物带来惊吓，可能会导致野生动物的短期迁移。根据现场勘察并参照有关文献得知，评价区动物类型主要哺乳动物、爬行动物、鸟类及昆虫等，哺乳动物有松鼠、田鼠、野兔、蝙蝠等，爬行动物主要有蛇、蜥蜴等，鸟类主要有麻雀、喜鹊、斑鸠、雉鸡等。区域内动物资源主要是一些山区野生动物，都是我国中低山区一般常见种，没有珍惜濒危物种，亦没有自然保护区及地方保护的野生动物种类，没有大型野生动物。

本工程占地会侵占部分土地，对兽类和鸟类的生境造成影响，但是本工程占地范围外分布有大面积的适宜生境，食物来源广泛，种类丰富，因此，工程不会对兽类和鸟类栖息、觅食产生明显的不利影响。另外，机械运行和人员活动，也可能对周边的鸟类和兽类产生惊扰，使工程涉及区及周边区域兽类和鸟类分布数量会暂时性下降。在采取禁止夜间施工、对事故人员宣传教育、禁止捕猎和划限

制施工范围等预防和减缓措施后，工程施工对野生动物的影响可进一步减少。工程回填结束后，及时进行生态恢复，工程对动物的影响会逐步消失。

因此本工程建设不会对动物的生存环境造成显著的不利影响，也不会引起区域内动物物种的减少。

#### 4.3.6 对土壤环境及土壤侵蚀的影响分析

项目建设过程中，各种施工活动，对实施区域的土壤环境造成局地性破坏和干扰，不同程度地破坏了区域土壤结构，扰乱地表土壤层。根据类比调查和有关资料，此类活动将使土壤的有机质降低30~50%，粘粒含量减少60~80%，影响土壤结构，降低土壤养分含量，从而影响植物生长。

但施工过程中，工程应及时剥离表土，并采取设置围堰，排水沟等相关措施，避免雨水冲刷导致表土流失，待工程结束后及时覆土绿化，在采取以上措施后，项目建设对土壤的扰动可降到最低。

#### 4.3.7 对生态完整性的影响分析

##### （1）对自然系统生物量和生产力的影响

从工程占地性质分析，工程建设主要影响评价区域林地生态系统、草地生态系统，但由于本区林地生态系统属于半人工生态系统，受人类活动干扰较大，具有一定的抗干扰能力。

工程结束后，通过采取积极的植被恢复措施，加强管理，经过几年的时间后，能够恢复到施工期前的水平，可以有效降低工程临时占地的影响。从景观格局变化分析，用于工程建设占地面积相对较小，工程建设对景观格局的影响较小，景观基质的总体镶嵌结构不会发生变化，对评价区景观异质性影响甚小，不会引起生态系统的衰退。

##### （2）对自然系统稳定状况的影响

评价区内主要的植被类型为天然次生林、人工林、灌丛、草地等。工程建设所产生生物量损失与区域总体植物生物量相比较小，且涉及区域主要为人工植物和草地损失，说明对工程建设对区域内生态系统稳定影响较小，生态系统生产力

在人类干扰下不会发生衰退。工程范围内的土地利用类型主要为林地、草地，评价范围内空间异质性相对较差。工程施工造成林地和草地面积减少，林地自然植被受损面积相对较少，施工后，采取适当保护措施，系统阻抗稳定性可以维护在目前状况。施工活动结束后，将通过陆生植物保护措施进行恢复，因此工程建设对评价区整体自然系统的生物量和异质状况影响不大。影响评价区生态系统的稳定性。

#### 4.3.8 对生态系统稳定性的影响

##### (1) 工程占地对生态系统生产力的影响

本项目施工占地 312440.99m<sup>2</sup>。其中，占用现状林地 295355.65m<sup>2</sup>，现状草地 17085.34m<sup>2</sup>。施工期临时占地造成生物量减少的结果见下表。

表5-1 施工期临时占地造成生物量减少的结果

| 占用原有植被 |                     | 平均净生产力<br>(t/hm <sup>2</sup> .a) | 净生产量减少<br>(t/a) | 平均生物量<br>(t/hm <sup>2</sup> ) | 生物量减少<br>(t) |
|--------|---------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| 类型     | 面积(m <sup>2</sup> ) |                                  |                 |                               |              |
| 林地     | 295355.65           | 12                               | 354.427         | 120                           | 3544.268     |
| 草地     | 17085.34            | 4                                | 6.834           | 17                            | 29.045       |
| 合计     | 312440.99           | /                                | 361.261         | /                             | 3573.313     |

由上表可见，在本工程运行期间，区域内自然系统净生产能力减少 361.261t，生物量损失 3573.313t。工程建设会导致的评价区内自然系统的生产量损失和生物量损失较小。

但随着回填结束，工程占地将得到恢复，生态系统会得到恢复，因此，工程占地对生态系统生产能力的影响是可以接受的。

##### (2) 对生态系统完整性影响

本工程项目对自然系统稳定性状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

对自然系统恢复稳定性的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行的。工程实施过程中由于项目占地使区域自然系统的生物量减少了 3573.313t；本工程不新增永久占地。由此生物量评价数据可见，本工程项目的实施对自然系统恢复稳定性的影响很小，是评价区域内自然系统可以承受的。

对自然系统阻抗稳定性的度量,是通过对植被异质性程度的改变程度来度量的。根据实际调查,工程沿线周边地区的土地利用类型主要为人工林等人工管理的生态系统。从景观生态学角度看,人工管理的生态系统对自然生态系统的稳定性调控能力不是很强。天然植被对自然系统有着较强的调控能力(如林地和灌丛等),而且工程周边地区由于受人类活动的长期干扰,天然植被已经被人工植被所代替,再加上工程施工造成的自然植被受损面积很小,本工程施工后,还将采取相应的临时占地植被恢复措施,因此,系统阻抗稳定性可以维持在目前状况。总体而言,本工程项目的实施对区域自然系统中占地组分自身的异质化程度影响不大。

#### 4.3.9 水土流失影响分析

施工期由于土方开挖等工程施工活动,破坏原地地貌、地表植被,导致土壤结构松散,降低了表层土壤的抗蚀能力,是水土流失产生强度最高的时期。

本项目为建设类项目,水土流失预测范围为修复区等永久占地及施工道路表土堆场占地等临时占地。总预测面积为31.24hm<sup>2</sup>。依据现场勘察并根据《河南省水土流失保持区划情况表》。项目区属于北方土石山区(Ⅲ)的豫西南山地丘陵区(Ⅲ-6)的豫西黄土丘陵保土蓄水区(Ⅲ-6-1tx),确定项目区水土流失背景侵蚀模数为800t/(km<sup>2</sup>·a);根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素,参照《土壤侵蚀分类分级标准》分级标准和指标,确定各分区水土流失侵蚀模数,详见下表。

其水土流失量按下列公示计算:

$$W_0 = \sum_{i=1}^n (F_i \times M_i \times T_i)$$

式中:  $W_0$ —— 扰动地表水土流失值, t;

$F_i$ —— 扰动地貌面积, km<sup>2</sup>;

$M_i$ —— 扰动地貌土壤侵蚀模数, t/km<sup>2</sup>·a;

$T_i$ —— 预测时段;

$i$ —— 预测单元。

本项目水土流失量预测详见下表。

表 4-39 水土流失量计算表

| 时段划分 | 分区    | 流失面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 预测时段<br>(a) | 背景<br>侵蚀模数<br>[t/(km <sup>2</sup> •a)] | 预测<br>侵蚀模数<br>[t/(km <sup>2</sup> •a)] | 水土流失量 (t) |          |          |
|------|-------|----------------------------|-------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------|----------|----------|
|      |       |                            |             |                                        |                                        | 背景值       | 预测期      | 新增       |
| 施工期  | 修复区   | 29.5307                    | 3/12        | 800                                    | 3500                                   | 59.061    | 258.394  | 199.332  |
|      | 表土堆放场 | 0.1                        | 3/12        | 800                                    | 3500                                   | 0.2       | 0.875    | 0.675    |
|      | 办公区   | 0.035                      | 3/12        | 800                                    | 3500                                   | 0.07      | 0.306    | 0.236    |
|      | 场内道路  | 0.492                      | 3/12        | 800                                    | 3500                                   | 0.984     | 4.305    | 3.321    |
|      | 集水池   | 1.0864                     | 3/12        | 800                                    | 3500                                   | 2.173     | 9.506    | 7.333    |
| 运营期  | 修复区   | 29.5307                    | 18.2        | 800                                    | 1500                                   | 4299.670  | 8061.881 | 3762.211 |
|      | 表土堆放场 | 0.1                        | 18.2        | 800                                    | 1500                                   | 14.56     | 27.3     | 12.74    |
|      | 办公区   | 0.035                      | 18.2        | 800                                    | 1000                                   | 5.096     | 6.37     | 1.274    |
|      | 场内道路  | 0.492                      | 18.2        | 800                                    | 1000                                   | 71.635    | 89.544   | 17.909   |
|      | 集水池   | 1.0864                     | 18.2        | 800                                    | 1000                                   | 158.180   | 197.725  | 39.545   |
| 合计   |       |                            | /           | /                                      | /                                      | 4611.629  | 8656.206 | 4044.576 |

由上表可知，项目施工期和运营期将产生水土流失总量为8656.206t，新增水土流失总量为4044.576t，若不及时采取有效的水土保持措施，可能会引发项目区域的水土流失，除了影响工程正常施工和安全，还会对周边造成影响。

因此，本项目计划对施工区域采取工程措施、植物措施和临时措施三部分水土保持措施，各项水土保持措施落实后，可将项目建设造成的水土流失及其危害减少到最低程度。

根据项目和项目区水土流失特点，建设单位选择适宜的防治措施，科学配置，有机结合，形成综合防治体系。各防治分区所采取的防治措施内容如下：

#### (1) 修复区

##### ① 工程措施

表土剥离：为了有效地保护表层耕作土资源，各区在施工或开挖前，先剥离其表层土100cm，并做好临时堆置防护。

雨水导排：本次修复工程拟在项目区四周边界设计截排水沟，排水沟总长度

4945.78m，截面积 0.864m<sup>2</sup>。按 20 年一遇标准设计，50 年一遇校核。设计排水流量强度为 50mm/h。

## ② 植物措施

本项目临时占地上原主要种植林木等，建设单位考虑按照当地的地上附着物补偿标准进行赔偿，主体设计中考虑施工结束后对上述土地全部进行土地整治工程，原有土地利用类型为林地、荒地的选用原有种植林木和原有植被类型种植。修复区永久占地范围内全部进行覆土耕作。

## ③表土堆存水土流失预防措施

表土堆存要合理堆存：采用自卸车将收集表土运送至堆存区域，卸料后采用推土机推平。按照由里到外、由高到底的顺序分层堆存，堆放一层平整一层，再在第一层上面堆放第二层，一次类推。

表土防护：在表土堆存区四周沿坡脚外侧开挖排水沟，以排除雨水和渗水，同时在坡脚采用袋装土加固，防止水土流失。表土顶部向外侧做成一定的坡度，以利于排水。表土堆存完毕后，在表土上方覆盖一层完整的抑尘网，防止大风起尘。

### 4.3.10 对景观的影响分析

工程的建设本身就是对于原来自然景观和生态环境的一种改变，原来的环境有其既定的统一性，而工程的建设则是对其整体性和协调性产生了一定程度的影响，生态影响如处理不当，则有可能形成长期的，甚至不可转逆的后果，整个景观的协调性丧失。因此，评价对工程建设对区域生态景观环境的影响进行分析和评价。

#### (1) 植被破坏对景观环境的影响

项目建设过程中会导致施工区域植被遭到破坏，造成凌乱的景观环境，给人以不快感，部分区域土壤会直接裸露在外，使得施工区域景观和周围环境极不协调。施工结束后如果对原有植被破坏的地段未及时覆土，任由其荒废，则更会加强对景观环境的影响。

## （2）工程占地对景观环境的影响

项目施工占地一方面会清除掉占地附近的植被，导致植被连续性得到破坏，另一方面临时占地上会堆存部分建筑材料导致景观有零乱和脏乱感。这些都会对当地景观环境造成不好的影响。

## （3）运营期对景观环境的影响

本项目建成后，施工区将及时复种，由于区域主要生物群落为农田林地，项目与周边景观会保持一致。

### 4.3.11 对生态公益林的影响

本工程占用市县级公益林地4.5822公顷。根据《国家级公益林管理办法》（2017.4~2025.12）第九条：“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法规定实行占补平衡，并报告国家林业局和财政部。”根据本管理办法第十八条：“在本省行政区域内，可以按照增减平衡的原则补进国家级公益林。补进的国家级公益林应当符合《国家级公益林区划界定办法》规定的区划范围和标准，应当属于对国家整体生态安全和生物多样性保护起关键作用的森林，特别是国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林。”从而减少本工程对生态公益林的影响。

根据河南省林业局出具的《使用林地审核同意书》（豫济林资许[2025]013号）中的要求，项目要及时足额支付林地补偿费、安置补助费、地上附着物和林木的补偿费等费用。工程施工及运营过程中需做好生态保护工作，采取有效措施，加强施工管理，严禁超范围使用林地，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。

项目回填结束后，工程占地经科学生态恢复，对周边公益林的影响可转为积极方向：通过覆土、土壤改良及植被重建，逐步修复受损生境。恢复区形成的稳

定植被覆盖（如抗逆性强的草本、灌木）能有效固定表土、减少风蚀水蚀，抑制回填残留污染物扩散；同时植物根系可改善土壤结构，促进微生物活动，加速污染物自然降解（如植物提取、稳定化作用）。随着时间推移，恢复区植被向周边自然延伸形成缓冲带，不仅降低粉尘和污染物迁移风险，还能为本地植物群落提供种源，促进生物多样性恢复，有助于周边公益林的恢复和改善。

## 第五章 环境保护措施及其可行性论证

污染防治措施是控制污染物排放的重要手段，其处理效果的好坏及运行正常与否，将直接影响到污染物的排放情况，进而影响环境质量。因此，对建设项目污染防治措施的选择要本着工艺可行、技术成熟可靠、经济合理的原则，并且在运行中的日常维护与管理要严格要求。在发展经济的同时，保护好环境。

本章将重点评述是施工期污染防治措施的可行性和可靠性，提出切实可行的对策建议，最大限度地减少建设项目对环境的不利影响。同时，为环境工程设计及运行后的环境管理提供科学依据。

### 5.1 施工期污染防治措施

#### 5.1.1 施工期环境空气保护措施分析

##### 5.1.1.1 施工扬尘

为了控制建施工扬尘污染，本项目施工期将按照《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发<河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案><河南省 2025 年碧水保卫战实施方案><河南省 2025 年净土保卫战实施方案><河南省 2025 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案>的通知》（豫环委办〔2025〕6 号）、《《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》（济黄高环环委办〔2025〕10 号），拟采取以下措施。

①施工现场及新建工程施工现场必须设置硬质围挡，严禁围挡不严或敞开式施工，高度不低于 1.8 米。

②工程施工前，施工现场出入口必须硬化，硬化后的地面应清扫整洁无浮土、积土，严禁使用其他软质材料铺设。

③施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路。

④增加作业车辆和机械冲洗频次，严禁带泥上路行驶。

⑤施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖严密，严禁使用未办理相关手续的渣土等运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒。

⑥施工现场的建筑垃圾必须设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖，及时清运。生活垃圾应用封闭式容器存放，日产日清，严禁随意丢弃。

⑦施工现场易飞扬的细颗粒建筑材料必须密闭存放或严密覆盖，严禁露天放置；搬运时应有降尘措施，余料及时回收。

⑧建筑物内清扫垃圾时要洒水抑尘，施工层建筑垃圾必须采用封闭式管道或装袋用垂直升降机械清运，严禁凌空抛掷和焚烧垃圾。

⑨遇有4级以上大风或重度污染天气时，必须采取扬尘应急措施，严禁土方开挖、土方回填等作业。

⑩施工企业必须在施工现场安装视频监控系统，对施工扬尘实时监控，安装货车运输门禁、纳入济源市扬尘和大宗物料运输监管。

⑪施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。每天洒水不少于2次，并有专人负责。重污染天气时相应增加洒水频次。

⑫建筑工程临边防护应用密目式安全立网全封闭，并保持整洁、牢固、无破损。

⑬施工现场应安装空气质量检测仪，现场的空气质量指数应不高于本地域空气质量指数。

综上所述，通过采取以上防尘措施及监督制度后能有效的减少场地扬尘的产生，对大气环境的影响较小，随着施工期的结束，这种影响将消失。

#### 5.1.1.2 运输扬尘

①对施工道路进行定期养护、维护、清扫、保持道路运行正常；

②在无雨日，对于施工道路要有专门的洒水车定时洒水，一般每天可洒水3次，早上、中午、下午各一次。

③运输车辆经过环境敏感点附近道路时减速慢行，村庄设置减速牌，减少尾气及粉尘产生量。

### 5.1.1.3 施工机械废气

①严格按照河南省大气污染治理提质增效方案等政策，评价建议回填物运输车辆尽量采用新能源运输货车，比例不得低于 80%；

②非道路移动机械需使用新能源车辆，加强非道路移动机械的维修保养，使其保持良好的技术状态；

③要从正规加油站购买柴油，使用柴油要满足国六标准，按照规定安装污染控制装置，严禁达不到排放标准的工程机械进入工地施工；

④加强对施工机械的管理，科学安排其运行时间，严格按照施工时间作业，不允许超时间和任意扩大施工路线。

⑤运输车辆要统一调度，避免出现拥挤，尽可能正常装载和行驶，以免在交通不畅通的情况下，排出更多的尾气。

经采取以上措施后，工程除施工区短时间内会出现环境空气质量有所下降的现象外，对施工场界以外的区域基本没有影响。同时，在项目建设过程中，当地环境管理部门依照国家有关建设项目环境监理工作程序对其施工过程进行环境监理。在采取适当措施后，拟建工程施工期对周围环境影响较小。

### 5.1.2 施工期地表水污染防治措施

施工期对水环境可能造成不利影响主要是车辆冲洗废水、施工人员的生活污水。

#### (1) 车辆冲洗废水

本工程机械修配原则上在附近机械修配厂进行，仅车辆冲洗产生废水。该部分废水主要含泥沙，产生废水不连续，项目施工期间按照每天来往 50 车次/日，预计高峰期废水产生量为  $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ，施工工地设置 1 座  $10\text{m}^3$  集水沉淀池，车辆、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。

#### (2) 施工生活污水

本项目施工人员 50 名，均不在现场居住，项目在占地区内北侧设一处办公区。施工期施工人员生活污水日产生量为  $2\text{m}^3/\text{d}$ ，。办公区安装  $20\text{m}^3$  三格式化粪池，

施工现场设置移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥，不外排。

### 5.1.3 施工期地下水污染防治措施

根据淋溶柱模拟试验，土壤对淋溶灰水中  $F^-$ 、 $pH$  有较高的吸附能力。当项目所在地底部有相当厚度的土质层时，将对施工期雨季的淋溶灰水下渗起到较好的阻挡作用。另外当垫料基质势能本身也可吸附淋溶灰水，防止其下渗。

本工程采用 1.5mm 厚的复合土工膜进行全面防渗，其渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，膜两面各粘附  $600 \text{g/m}^2$  的土工布，沟底土工膜铺设完毕后，上覆厚 0.3m 的粘土以防土工膜损坏和老化，提高沟底的防渗性能。同时在沟底采用压实机械振动碾压，提高沟底土的压实度，降低渗透系数，并在项目四周设截洪沟，防止场外雨水进入施工区。同时，本项目设有严密的地下水监控措施，在保证所有设施正常运行的条件下，评价认为项目建设将不会对周围地下水产生明显的污染影响。

### 5.1.4 施工期噪声污染防治措施

在施工过程中，由于各种施工机械设备的运转和各类车辆的运行，不可避免地将产生噪声污染。施工期对声环境的污染主要是施工期机械噪声、运输车辆等，评价根据工程特点提出施工期声环境保护措施如下所示。

#### （1）噪声源控制：

①选用复合国家标准的施工机械和运输车辆，采用低噪声的施工机械和运输车辆。

②加强施工机械和运输车辆的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

③振动大的机械设备配置减震机座等临时降噪设施，机械设备施工实际边界离敏感保护目标至少 70m 以上。

#### （2）施工人员劳动保护：

在招标合同中明确施工人员有关噪声防护的劳动保护条款；给受噪声影响大的施工作业人员配发防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等噪声防护用具。如对砼搅拌机操作人员、推土机驾驶人员等实行轮班制，并配发噪声防护用具。

### (3) 敏感点防护:

①对于受运输车辆流动声源影响的敏感点的防护,主要采取加强车辆的维护保养,尽可能减少其产生的噪声。

②加强施工交通道路管理和养护工作,保持良好的路况。

③通往各施工点穿过村镇时,运输车辆要限速行驶,不超过 15km/h,并禁止使用喇叭。

④根据施工进度,合理安排运输时间,尽量减少夜间运输车辆。

⑤合理安排施工时间,在晚 22:00~6:00 不得施工。

⑥施工区应设置围墙,高噪声设备布设尽量远离村庄 40m 以上,如果必须临近时因采取必要的降噪设备。

由于工程施工期相对较短,并且最近的噪声敏感点距厂区较远,因此在采取适当措施后,工程施工期产生的噪声对周围环境的影响较小。

#### 5.1.5 施工期固废污染防治措施

本工程建设过程中产生的固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾,根据环境影响评价结果,针对各种固废排放特点及性质提出污染防治措施,见表 5-1。

表 5-1 施工期固体废物污染防治和处置措施一览表

| 主要内容 |                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 生活垃圾 | <p>(1) 在施工营地、各施工点设置垃圾桶,委托当地环卫部门定期清运生活垃圾。对垃圾桶、垃圾集中存放处定期喷药消毒,防止苍蝇等害虫滋生。</p> <p>(2) 施工结束后,及时拆除值班室,并用石炭酸和生石灰消毒。</p> |

#### 5.1.6 加强施工过程的环境监理工作

为减少建设项目施工期给周围环境产生的影响,建设单位必须加强对施工单位的监督管理,按照环境管理规章制度,聘请具有环境监理资格的人员对工程施工期间进行环境监理,对施工单位进行经常性检查、监督,查看施工单位落实环境保护措施的情况,发现问题及时解决、纠正。

### 5.2 营运期污染防治措施

## 5.2.1 大气污染防治措施分析

### 5.2.1.1 修复区堆场扬尘

#### (1) 修复区管理

粉煤灰出厂前会进行调湿，调湿至含水率 13%~15%%左右。物料均采用专用密闭运输汽车直接运入修复区。其中粉煤灰运输车辆进入场地后利用罐车正压气力将物料定向卸至指定回填单元，卸料时洒水降尘，控制卸灰速度；回填物卸车后，采用推土机推摊铺平；紧接着采用压实机碾压，堆而填之。管理人员可根据当地的气候变化规律，找出适合本工程的喷洒水规律，建立制度，控制回填作业扬尘。

回填物必须做到随倒随压，避免碾压不及时或未进行保湿时，风吹扬尘造成二次污染。分区分单元分层作业，作业时作业单元周边设置围挡，高度不小于 2m，对每日回填完成的作业单元进行及时苫布覆盖，非作业面以及已碾压的修复区表面采用苫布覆盖。

场区入口处应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统 and 电子台账。

为减轻卸车时产生的灰尘对大气环境的影响，应注意控制卸车时的速度，在干燥天气，应配备水车，边卸车边适当洒水，减少灰尘飞扬。

修复区运行管理中应建立严格的质量保证体系，对碾压回填物的干容量、含水量、喷洒质量、设备完好率、回填设施的安全进行检测和检查。

制定严格的修复区回填作业的运行规章制度，加强岗前和岗中培训，培养工作人员的高度责任心和环保意识。加强修复区的运行管理和环境管理，建立管理制度，严格按规程操作，在现场要有专人管理，加强扬尘的监视和防治。

当风力大于四级时，当停止本项目的运输，同时暂停本项目回填运作，并在大风来临之前加强修复区域洒水作业，并提前对回填单元进行遮盖；在大风期间，要缩短洒水的时间间隔，适当增加调湿干灰的水量，以防扬尘的发生。

在大风、干燥季节来临前，修复区应备用苫布等遮盖物，以便于在大风、干

燥季节对未进行碾压的回填物等临时苫护，避免扬尘的产生。

### (2) 修复区洒水

洒水是抑制扬尘的重要工程措施。洒水周期和水量应根据季节和天气，适时洒水，避免因风吹而扬灰。例如干燥多风季节应勤洒多洒，阴雨天气可以少洒或不洒。一般情况下，建议每天洒水 3~4 次，每次洒水深度 2mm。配备 1 辆移动式洒水车，在回填复垦期间定期对作业面进行洒水降尘。在运行过程中应经常了解天气预报，避免扬尘污染。不得在大风天气作业。

### (3) 运输过程扬尘防治对策

为防止炉渣等运输过程产生的扬尘污染，环评要求采取以下措施：

粉煤灰运输车辆必须采用封闭罐车、炉渣也要对运输车辆进行封闭，切实做到无外露、无遗撒、无扬尘的要求，并按规定的时间、地点、线路运输和装卸；减少其沿途抛洒，并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

运输车辆经过环境敏感点附近道路时减速慢行，村庄设置减速牌，减少尾气及粉尘产生量。建设单位必须委托具有资格的运输单位进行粉煤灰、炉渣运输，双方签订扬尘污染治理协议，共同承担扬尘污染治理责任。

运输车辆出入施工工地和处置场地，必须进行冲洗保洁，防止车辆带泥出场，保持周边道路清洁干净。运输车辆必须安装实时在线定位系统，严格实行“挖、堆、运”全过程监控，严禁“跑冒滴漏”和违规驾驶，确保实时处于监管部门监控之中。

物料运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（重型燃气车辆达到国六排放标准）或新能源车辆；场内运输全部使用国五及以上排放标准（重型燃气车辆达到国六排放标准）或使用新能源车辆；非道路移动机械全部使用国三及以上排放标准或使用新能源（电动、氢能）机械。

#### 5.2.2 地表水污染防治措施分析

营运期对水环境可能造成不利影响主要是车辆冲洗废水、施工人员的生活污

水、淋溶灰水。

#### (1) 车辆冲洗废水

本工程机械修配原则上在附近机械修配厂进行，仅车辆冲洗产生废水。该部分废水主要含泥沙，产生废水不连续，每按照每天来往 80 车次/日，预计高峰废水产生量为  $4.48\text{m}^3/\text{d}$ ，可利用施工期建设的  $10\text{m}^3$  集水沉淀池，车辆、设备冲洗水经集水沉淀池收集、沉淀后用于修复区现场洒水抑尘，不外排。

#### (2) 生活污水

本项目高峰期工作人员 50 名，均不在现场居住，项目在占地区内北侧设一处办公区。运营期间生活污水产生量为  $2\text{m}^3/\text{d}$  (核  $600\text{m}^3/\text{a}$ )，污水中主要污染物 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 的产生浓度分别为  $400\text{mg/L}$ 、 $180\text{mg/L}$ 、 $25\text{mg/L}$ 、 $200\text{mg/L}$ 。办公区安装  $20\text{m}^3$  三格式化粪池，施工现场设置移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥，不外排。

#### (3) 淋溶灰水

根据工程分析，本项目修复区淋溶水产生量为  $1477\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目修建  $40000\text{m}^3$  的集水池一个，用于收集修复区汇水及淋溶水，根据汇水量核算，该集水池在收集表层汇水后，尚有  $6400\text{m}^3$  富裕容积，能满足最不利气象条件连续 4 天以上降雨的应急收集需要。集水池主体结构均采用 MU30 毛石（饱和抗压强度  $\geq 30\text{MPa}$ ）与 C30 水泥砂浆（28d 抗压强度  $\geq 30\text{MPa}$ ）砌筑，池壁厚 1m、底部厚 1m。池体内部采用 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，加盖密闭，防止外部雨水汇入。

根据项目回填物的浸出液检测报告，粉煤灰和炉渣浸出液污染物排放浓度除 pH (9.15~9.81) 外，其余所有因子均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 1 类标准。因此评价建议集水池旁建设一座  $50\text{m}^3$  的中和池，将集水池内的淋溶水在中和池内酸碱中和处理后 pH 值降至 8.5 以下后定期采用罐车抽吸，供修复区喷淋洒水，不外排。

### 5.2.3 地下水污染防治措施分析

为防止污染地下水，工程设计在施工区沟底及四周全部进行防渗处理，运行过程中作业区由于降雨入渗产生的淋溶水无法正常与地下水连接，垫层上设雨水阻隔层，下渗水在被植被、土壤吸收、阻隔层阻隔、蒸发损失后，少量以渗滤液形式排出，经导排系统收集后导出进入修复区外的淋溶水集水池。集水池池体采用混凝土结构，混凝土厚度 20cm。池体内部采用 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，加盖密闭，防止外部雨水汇入。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），II 类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求：

①人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5mm，并满足 GB/T17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。

②粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。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。

本项目底部防渗结构（从下往上）为：

0.75m 的基础压实粘土层；600g/m<sup>2</sup> 的土工布作为膜下和膜上保护层；1.5mmHDPE 土工膜作为主防渗层，上覆厚 0.2m 的粘土以防土工膜损坏和老化。

综上所述，本项目防渗系统采用 1.5mmHDPE 土工膜作为主防渗层符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中 II 类场防渗要求，防渗措施可行。

#### 5.2.4 噪声污染防治措施分析

项目营运期主要噪声源为运输车辆、推土机、压实机、洒水车等流动噪声源。噪声一般都在 90-100dB（A）之间。

根据预测，项目四周厂界预测噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求昼间要求，本项目夜间不运行。康村与北乔庄噪声预测值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标

准要求。

评价根据工程运营期特点提出声环境保护措施如下所示。

(1) 噪声源控制：

①选用符合国家标准机械和运输车辆，采用低噪声的机械和运输车辆。

②加强机械和运输车辆的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

(2) 敏感点防护：

①西张凹村位于项目东 74m 处，袁涧沟位于项目西 27m 处，在运行过程中会受运输车辆流动声源影响，主要采取加强车辆的维护保养，尽可能减少其产生的噪声。

②加强施工交通道路管理和养护工作，保持良好的路况。

③根据工程进度，合理安排运输时间。

### 5.2.5 固体废物防治措施分析

营运期无弃土弃渣产生，固体废弃物主要为工作人员产生的生活垃圾。

本工程工作人数为 50 人/d，按每人每天排放 0.5kg 垃圾计算，将产生 25kg/d 的生活垃圾。场区设置垃圾桶，收集生活垃圾，并派专人定时进行垃圾清理工作，将收集的生活垃圾定期运送到村镇垃圾中转站集中处置。

## 5.3 生态保护恢复措施

### 5.3.1 生态保护的基本原则

项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，现修复区内植被以野生乔木、灌木为主，植被较单一，也有少量裸露地面。

施工过程中表土剥离、垫料回填、车辆、人员等施工扰动等对土壤、植被的覆盖将产生生态环境影响，使之状况有恶化的趋势，所以采取相应的生态保护恢复措施，对于遏制水土流失，维护、恢复和改善生态环境，保障水土持续利用具有重要的作用。

根据评价区生态环境的特点及其保护要求，主要采取的保护途径有三个方面，即保护、恢复和建设。

### (1) 保护

认真贯彻“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的生态保护治理原则，有的生态环境一经破坏就不能再恢复而发生不可逆的影响，此时实行预防性保护几乎是唯一的措施。

### (2) 恢复

根据项目区水土流失特点及客观规律，因地制宜，制定相应的水土保持措施，坚持工程措施与植被措施相结合，灰面措施、灰坝防护与复垦措施相结合的综合治理之路，达到治理、开发、利用统一的最终目的，通过努力使生态环境的结构功能得到恢复。

### (3) 建设

坚持固废的堆放与防治水土流失相结合，对施工建设过程中产生的水土流失进行积极的防治，使施工建设规划与水土流失防治规划同步进行。同时为保证项目可持续发展和促进区域的可持续发展，不仅应保护和恢复影响的生态系统及其环境功能，而且需要采取改善区域生态环境，建设具有更高功能的生态系统的措施，如水土保持、地下水资源保护和利用措施等。

总之，生态保护恢复的原则是：因地制宜、防治结合、工程措施与植物措施相结合，全面推行清洁生产，加强环境管理。

## 5.3.2 施工期生态保护恢复措施

### (1) 一般管控措施

#### ①强化环境管理

项目运行过程中，应建立环境监督制度，监督指导施工落实生态保护的施工措施。

#### ②加强施工队伍思想教育

教育工作人员爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花损木，严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。不准乱挖，乱采野生植物，不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物。

### ③严格控制施工作业范围

运行过程中应确定严格的施工范围，在施工区内施工，并使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定，严格控制施工过程中的人工干扰范围。在保证工程顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地内施工，要减少人员机械活动，以最大限度减少对林木的破坏。

划定适宜的堆料场，严禁施工材料乱堆乱放。严格控制站场周边临时占地，不得随意扩大用地。不得占压农田。

### ④合理安排施工时间，尽量减轻损失

根据区域动物活动特点组织施工，尽量减轻对区域动植物破坏造成的损失。尽量避开雨季施工。若需雨季施工，要采取水土流失防治措施，尽可能在雨季前完成回填，或雨季对重点部位进行毡盖。

### ⑤提高工程施工效率，缩短施工时间

工程运行过程中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，减少裸地的暴露时间，不留疏松地面。

### ⑥保护好表层土

表层土应在作业带征地范围内进行堆放，并做好剥离表土临时挡拦措施，防止表土流失。

### ⑦作好施工后的恢复工作

施工结束后需清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原状，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

## （2）生态环境影响减缓措施

本项目在造成的生态环境影响主要是由于施工机械、车辆、人员活动等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，进而造成地表形态改变，加之植被减少、土壤裸露、水流冲击，从而易导致水土流失发生。因此，生态环境保护的对策是避让、减缓和补偿，重点在于工程施工、运行阶段避免或减缓对生态的破坏和影响，以及施工结束后的生态恢复措施。在对生态环境的防护和恢复上，工

程已考虑采取多种措施。

①施工时采取分区开挖、分区堆放、分区回填的方式，采取水土保持防治措施，建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。施工后对周边进行平整、恢复地貌。

②合理规划设计，尽量利用已有道路，少建和不建施工便道。

③划定作业区域，强化过程管理，增强工作人员的环境保护意识，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制工作人员、工作机械、占地范围，严禁随意扩大扰动范围；尽可能缩小施工作业面和减少扰动面积；以最大限度地控制地表土壤和植被的破坏程度和范围，减少地表扰动，降低工程开挖造成的水土流失。

④合理安排施工时间及工序，开挖后尽快进行土方回填，对施工临时弃土进行封盖，提高洒水降尘频次，禁止在大风（六级及以上）天气下进行土方开挖、回填等易产生扬尘污染的施工作业；工程结束后应及时平整、回填、覆土、夯实。

⑤在土方开挖时，应严格注意保护原有地表土壤层，按照原土层顺序回填及覆盖，做到分层开挖，分层堆放，分层回填，尽可能保护原有的土壤类型；尽量不破坏表层土壤物理性质。

⑥严格按施工方案要求在指定地点堆放临时土石方，并压紧、夯实，并用篷布遮盖；

⑦加强对施工队伍的管理，严格限定工作人员的活动范围，不破坏动物繁育及栖息场所保障野生动物生存条件，减免工程对野生动物的不利环境影响。

⑧运行过程要采取临时防护（挡护）措施，对临时集中堆土区域，可覆盖防风网以防风蚀；在施工场地周围设临时排水沟，在地势较低的地方修建临时的挡土墙，防止泥、沙等随雨水进入，保护现有脆弱的生态环境，避免发生水土流失。

⑨开展环保意识教育，工程结束后，作好施工迹地的恢复，做到工完、料净、场地清。

开挖及土地平整活动存在土壤扰动及水土流失，但主要局限在围堤及隔堤建设区域及场内需平整地段，总体影响范围较小。通过上述措施，使本工程对生态

环境的不利影响降至最低，对区域生态环境的影响不大。

### (3) 植物保护措施

①应该严格按照设计施工，不得占用农田，尽量避免额外用地。

②在保证顺利施工的前提下，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度，以减少对地表的碾压；在施工作业带以外，不准随意砍伐、破坏树木和植被，不准乱挖植被，减少对生态环境的影响。

③注意施工后对临时占地的生态恢复，使之尽量恢复原状，临时占地的影响降到尽可能低的程度。

④施工结束后应根据因地制宜的原则及时对临时占地进行植被恢复：原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。

### (4) 动物保护措施

工程对野生动物保护主要是采取减少施工人员的主动扰动措施为主，特别是工作人员进场前对工作人员进行教育，提高工作人员的野生动物保护意识。施工活动应控制在征地范围内，工作人员和机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。禁止工作人员对野生动物进行恐吓、惊扰和猎杀。禁止堆放食物残渣等生活垃圾桶，防止部分兽类野生动物取食造成工作人员与野生动物的互相伤害。

为减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应合理安排施工时间，避免夜间施工，制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工。施工人员应注意保养机械设备，合理操作，尽量使机械设备在低噪声水平下运行。避免在早晨、黄昏和晚上进行高噪声作业，防止工作噪声和夜间照明对野生动物栖息的影响。工程结束后及时恢复平整作业，恢复植被及野生动物的栖息环境。

### (5) 水土流失保护措施

针对建设过程中扰动和破坏地表方式多种多样，水土流失强度及治理难度各异的特点，本项目水土流失可采用如下防治措施：

①对于各类工程建设，必须做好水土流失沙漠化的预防工作，认真贯彻“谁

造成水土流失，谁投资治理，谁造成新的危害，谁负责赔偿”和“治理与生产建设相结合”的原则。

②加强水土保持法制宣传，有关部门应积极主动，加强水土保持执法管理，将其纳入依法办事的轨道上来。对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。大力宣传保护生态环境、防止沙漠化的重要性。

③规划设计应充分考虑土方的合理综合利用，在建设总体规划中，合理安排工期和工程顺序，做到挖方、填方土石方平衡，减少土壤损失和地表破坏面积，特别是减少施工区以外的料场数量。

④本项目应自行平衡土石方平衡，避免引发新的水土流失。

⑤基建期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行范围，不得离开运输道路随意行驶，应由专人负责，以防破坏土壤和植被，引发水土流失。

⑥教育施工人员保护植被，不随意乱采区域内的资源植物，在道路出入口，竖立保护植被的警示牌，以提醒施工作业人员。严禁工程建设施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场，以防对植物破坏范围的扩大。

⑦基建期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行范围，不得离开运输道路随意行驶，应由专人负责，以防破坏土壤和植被，引发水土流失。严禁在大风天气下施工。

### 5.3.3 运行期生态恢复措施

#### (1) 植物保护措施

①对未作业区域及时覆盖压实黏土或防渗膜，减少粉尘扩散；作业面采用分段回填+日覆盖（如临时土工布、秸秆），抑制扬尘飘落至周边植被。

②强化防渗层建设与监测，设置排水沟，确保含重金属/高碱性的淋溶水不接触植物根系区。

③临时边坡设置防尘设施、定期洒水抑尘，降低粉尘的产生。

④沿修复边界保留原生植被隔离带，利用乔木-灌木多层次结构吸附粉尘、

阻隔污染物扩散。

## （2）动物保护措施

①回填期间要严格规定工作人员的活动范围，使之活动范围限于场区之内，尽量不侵扰野生动物栖息地；对工作人员开展保护野生动物宣传教育工作，强化保护野生动物的观念，禁止人员随意惊吓、捕猎、宰杀野生动物；加强管理，确保各生产设施的正常运行，避免强噪声环境出现，避免对野生动物的惊扰。

②强化运营阶段的环境管理，教育施工人员爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花损木，严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。不准乱挖，乱采野生植物，不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物。

## ③水土保持防治措施

针对填料场的水土流失特点，采取以下措施减轻回填期间项目区域的水土流失：合理设置拦灰坝，充分发挥其拦挡作用。

加强回填过程中的水土保持工作：严格划定修复区施工区域，加强管理，减少对土地的扰动作用，控制水土流失。

来往车辆须加盖布，减少运输过程中的泄漏流失；粉煤灰回填尽量避开雨季和大风日较多的季节，如遇暴雨天或大风日加盖苫布。

### 5.3.4 封场期生态恢复措施

#### （1）生态恢复原则

##### ①坚持保障生态安全，恢复生态功能的原则

优先考虑影响人民群众生产生活的工程项目生态修复，在消除地质灾害隐患、保障人民群众生命财产不受威胁的基础上，根据区域特征受损的生态服务功能，兼顾地形地貌植被特点及周边人类工程活动，综合治理、系统修复。

##### 2、坚持集中连片，因地制宜的原则

应综合考虑自然气候条件、地形地貌特征以及项目区生态问题的复杂性和地域特征，尊重生态系统演替规律，因地制宜，精准施策，准确把握自然修复与工程修复之间的关系，依靠自然力量与工程措施相结合进行系统修复，根据不同区

域、不同类型、不同生态环境，因地制宜，科学规划，精准施策，为合理开发和科学利用创造条件。同时，避免过渡修复和对周围区域的扰动，修复后的生态环境应与修复治理区域周边相协调，避免造成新的生态问题。

### 3、坚持统筹规划，分步实施的原则

根据项目区生态环境损毁的实际，对实际修复范围开展综合治理和生态修复，在考虑财力可能、工程时序的前提下，工作部署体现轻重缓急，突出生态修复的区域完整性和系统性，统筹兼顾，系统设计，分步修复受损生态功能。

### 4、坚持以人为本，综合利用的原则

始终坚持以人民为中心的思想，坚持生态优先推动高质量发展，把生产、生态有机结合起来。项目区生态修复充分和相关规划衔接，修复设计应充分考虑人居环境与经济社会发展状况，为当地经济发展和综合利用打下坚实基础。

#### (2) 生态恢复目标

①减轻对土地资源的破坏，采取有效措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原地形地貌或适宜用途。

②消除对地形地貌景观的影响，使植被覆盖率不低于原有的植被覆盖率水平。修复项目区因工程建设引发的地形地貌景观破坏现象得到基本恢复。

③利用新能源机械及环保设备进行施工，减少污染排放。

④改善区域生态环境，促进当地经济转型升级，新能源经济发。

#### (3) 植被恢复

根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

①具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

②根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤。

③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。

④在植被恢复中，杜绝在种植外来种，以免造成生物入侵的新危害。应该依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则，种植区域常见植物种类，注重乔、灌、草、层间植物有机搭配，从而恢复当地原有植被。

### （3）管护工程

对恢复的植被进行管护，主要包括日常的田间管理（进行有针对性的浇灌、巡查、补植、除草杀虫等）以及越冬与返青期的管护，保证复垦区的植被覆盖度不低于原始状态，管护3年。

## 5.3.5 公益林保护措施

（1）未经林业主管部门审核严禁临时占用公益林区。

（2）对无法调整必须占用的生态公益林，需经林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积，办理审批手续，并按照规定缴纳森林植被恢复费，支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费。

（3）协助公益林区管理人员开展保护工作。在距离公益林区较近的施工区域，存在一定的风险。施工人员可协助林区工作人员加大宣传力度，强化生态公益林建设保护意识，充分调动本项目施工人员和广大群众主动参与生态公益林管护的积极性。

## 5.4 工程污染防治措施及投资汇总

### （1）污染防治环保投资估算

工程污染防治措施投资包括运行期的污染防治措施的总投资，综合分析，预计该项目费用总投资为28000万元，环保投资3475.2万元，占总投资的比例为12.4%。具体见表5-3。

表 5-3 全厂污染防治措施投资估算及环保设施三同时验收一览表

| 项目 |     | 类别        | 防治措施                                                                                                                                                                                                                                      | 投资(万元) | 验收标准                                       |
|----|-----|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------|
| 废气 | 施工期 | 施工扬尘      | ①工地周边设置围挡；②土方开挖时应注意采取湿法作业，并避开大风天气；③风速过大时应停止施工作业，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理；④储水罐、洒水车、自动喷洒系统，四周设置围挡                                                                                                                                                 | 10     | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值 |
|    |     | 运输扬尘      | ①对施工道路进行定期养护、维护、清扫、保持道路运行正常；②运输车辆经过环境敏感点附近道路时减速慢行                                                                                                                                                                                         | 2      |                                            |
|    |     | 非道路移动机械废气 | 加强对施工机械的管理，科学安排其运行时间；加强非道路移动机械的维修保养，购买合格燃料                                                                                                                                                                                                | 1      |                                            |
|    |     | 表土堆场扬尘    | ①表土堆放场要有专人负责，对表土堆场进行喷淋洒水，并在堆场四周设置临时围挡等措施；②采用土工布进行覆盖，并在四周采用编织袋装土填筑对坡脚进行防护                                                                                                                                                                  | 10     |                                            |
|    | 营运期 | 修复区堆场起尘   | ①回填物卸下后的一个小时内及时铺平碾压；②场地内设置洒水设施，定期对垫料进行洒水；③工程施工应分块、分层碾压堆积，对已完成回填的固废工作面要及时实施苫盖；④合理安排作业时间，大风天气禁止回填作业                                                                                                                                         | 5      |                                            |
|    |     | 装卸扬尘      | 垫料应统一堆放，控制装卸、堆放高度                                                                                                                                                                                                                         | /      |                                            |
|    |     | 运输扬尘      | ①粉煤灰运输车辆必须采用封闭罐车，炉渣也要对运输车辆进行封闭，切实达到无外露、无遗撒、无扬尘的要求，并按规定的时间、地点、线路运输和装卸；并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，定时洒水压尘；②运输车辆经过环境敏感点附近道路时减速慢行；③建设单位必须委托具有资格的运输单位进行运输；④运输车辆出入施工工地和处置场地，必须进行冲洗保洁；⑤运输车辆必须安装实时在线定位系统，严格实行“挖、堆、运”全过程监控，严禁“跑冒滴漏”和违规驾驶，确保实时处于监管部门监控之中。 | 20     |                                            |
| 废  | 施   | 生活污水      | 办公区安装 20m <sup>3</sup> 三格式化粪池，施工现场设置移动式环保厕所，生活污水经收集                                                                                                                                                                                       | 5      | 循环利用不外排                                    |

|     |             |                                                                                                                                                           |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |  |
|-----|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 水   | 工<br>期      |                                                                                                                                                           | 后用于周边农田施肥                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |  |
|     |             | 车辆清洗废<br>水                                                                                                                                                | 沉淀池沉淀后进入循环池循环利用                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1.0                               |  |
|     | 营<br>运<br>期 | 生活污水                                                                                                                                                      | 办公区安装 20m³ 三格式化粪池，施工现场设置移动式环保厕所，生活污水经收集后用于周边农田施肥 |                                                                                                                                                                                                                                                                                | /                                 |  |
|     |             | 车辆清洗废<br>水                                                                                                                                                | 沉淀池沉淀后进入循环池循环利用                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                | /                                 |  |
|     |             | 渗滤液收集                                                                                                                                                     | 设置导排收集系统，包括导流层、收集沟、多孔收集管、集水池等                    | 布设排渗盲管 4145.09m，主管道长 1490.19m，其中管径 φ 600mm 主管长 113.09m，管径 φ 500mm 主管长 1377.1m；支管管径 φ 200mm，长 2654.9m，材质为 PVC-U 穿孔管（外包透水土工布）<br>3 座 DN=500 的抽排竖井，使用变径接头与主管相接，3 台潜水泵<br>40000m³集水池、5000m³集水池各一座，50m³ 中和池，水池池体采用混凝土结构，池体内部采用 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜，渗透系数小于 1×10 <sup>-7</sup> cm/s，加盖密闭 | 670                               |  |
| 地下水 | 防渗          | 对坑底及边坡进行防渗处理。坑底采用 0.75m 压实粘土+1.5mmHDPE 土工膜，防渗层渗透系数不大于 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s；边坡采用 6mm 厚 GCL 复合粘土衬垫 +1.5mmHDPE 土工膜，防渗层渗透系数不大于 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s |                                                  | 1800                                                                                                                                                                                                                                                                           | 渗透系数不大于 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s |  |
|     |             | 封场后上设 30cm 厚雨水阻隔层，采用粘土压实                                                                                                                                  |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |  |
|     |             | 设置三口地下水监控井，分别位于上游本底井 1 眼，污染扩散井 1 眼，下游监控井 1 眼                                                                                                              |                                                  | 15                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |  |
| 固废  | 生活垃圾        | 垃圾桶送至村镇垃圾中转站                                                                                                                                              |                                                  | 0.2                                                                                                                                                                                                                                                                            | /                                 |  |
| 噪声  | 噪声设备        | 及时检修、保养机械、车辆；合理安排时间禁止夜间进行堆填作业；运输车辆穿过村镇时要限行、禁鸣；加强绿化；加强运输车辆的维护管理，确保运输车辆在最佳                                                                                  |                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                              | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）    |  |

|        |       |                                                                                            |        |                                 |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------|
|        |       | 工况下行驶                                                                                      |        |                                 |
| 生态     | 表土堆放场 | 周边设置挡水埂、设置洒水降尘、毡布遮盖等表土防护措施                                                                 | 920    | 《土地复垦质量控制标准》<br>(TD/T1036-2013) |
|        | 主体工程区 | 分区开挖、分区堆放、分区回填，作业区周边设截洪沟、施工前进行表土剥离；根据设计，修复区封场后顶部覆盖 1.5m 表层土，封场表面坡度不大于 5%。覆土后在场地植树，树下撒播混合草籽 |        |                                 |
|        | 水土保持  | 临时拦挡、排水沟、草袋、植被及工程恢复等                                                                       |        |                                 |
| 风险防护措施 |       | 覆土恢复植被，定期检查维护淋溶水集排水设施和淋溶水收集池等、建立环保管理机构，制度规定及应急预案                                           | 5      | /                               |
| 其他     |       | 安装视频监控和车辆门禁系统                                                                              | 10     | /                               |
| 合计     |       |                                                                                            | 3475.2 |                                 |

## 第六章 环境风险分析

### 6.1 评价依据

#### 6.1.1 风险调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对项目涉及的危险物质进行调查和识别，本项目不涉及危险物质。

#### 6.1.2 环境风险潜势

##### 6.1.2.1 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势分析划分为I、II、III、IV/IV+级。IV+为极高环境风险。计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界值的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界值比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ -每种危险化学品实际存在量，（t）

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ -与各危险化学品相对应的临界量，（t）

本项目的回填材料主要为粉煤灰、炉渣，属一般工业固体废物。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目物料及产生的渗滤液均不涉及其中的风险物质， $Q=0<1$ ，环境风险潜势为I级。

##### 6.1.2.2 环境风险评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“4.3 评价工作等级划分”，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价，风险潜势为II，进行三级评价；风险

潜势为I，可开展简单分析。

本项目  $Q=0$ ，项目环境风险潜势为I，按照导则中“表 1 评价工作等级划分”确定本次环境风险评价工作可开展简单分析。对风险评价等级为简单分析的项目未做具体评价范围要求，本项目考虑环境风险评价范围为场区范围。

## 6.2 风险识别

### 6.2.1 物质危险性识别

项目主要危险物质为渗滤液，主要来源于修复区、渗滤液收集池。渗滤液的主要污染物成分为 pH、氟化物、砷、汞、六价铬、硒、锑等。

### 6.2.2 生产系统危险性识别

#### 6.2.2.1 生产装置危险性识别

本项目不涉及导则附录 C 中确定的危险工艺，但须考虑渗滤液外溢或下渗导致的次生环境问题。

#### 6.2.2.2 贮存过程风险分析

本项目渗滤液存放于渗滤液收集池内，潜在事故主要是有毒有害物质的泄漏所造成的环境污染。

### 6.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目环境风险类型为泄漏，渗滤液向环境转移的途径为通过地表水或地下水对附近地表水、地下水水质的影响。建设项目环境风险识别表见表 6-1。

表 6-1 建设项目环境风险识别表

| 序号 | 危险单元   | 风险源    | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径  | 可能受影响的环境敏感目标 |
|----|--------|--------|--------|--------|---------|--------------|
| 1  | 渗滤液收集池 | 渗滤液收集池 | 渗滤液    | 泄漏     | 地表水、地下水 | 附近地表水、地下水水质  |

## 6.3 风险事故情形分析

项目可能发生的风险事故主要有渗滤液泄漏等，结合项目特点和周边环境情况，

确定项目渗滤液泄漏为最大可信事故，最大可信事故见表 6-2。

表 6-2 建设项目环境风险识别表

| 序号 | 危险单元   | 风险源    | 主要危险物质 | 环境风险类型、<br>环境影响途径            |
|----|--------|--------|--------|------------------------------|
| 1  | 渗滤液收集池 | 渗滤液收集池 | 渗滤液    | 泄漏后通过地表水、地下水对附近地表水、地下水水质产生影响 |

## 6.4 环境风险分析

### 渗滤液泄漏事故环境风险分析

通过对项目建设内容的分析，非正常状况下项目对地下水的可能影响途径主要包括：场区以及渗滤液收集池出现老化或防渗系统发生老化、腐蚀，出现裂缝等现象，其会发生“跑、冒、滴、漏”，渗漏后，污染物直接进入地下水中，可能造成地下水的污染。项目必须做好防渗设施的监控及周围地下水环境的监测工作，一旦发生有泄漏事故的发生，必须采取防治措施，防止渗滤液污染周边地下水。

## 6.5 环境风险防范措施及应急要求

### 6.5.1 渗滤液泄漏环境风险防范

1、防渗层施工由有资质的专业队伍严格按照工程设计施工，铺设、覆膜、质量检查工序按照有关规程或标准进行；确保人工防渗层、人工膜粘土保护层的施工质量，尤其是库底水平防渗技术。建立完善的渗滤液水平收集系统和渗滤液输送系统，保证渗滤液完全导出，不泄漏。

2、膜铺设平坦、无褶皱，边坡与地面交界处无接缝，接缝在跨过交界处 1m 以上，最大可能地利用膜的宽度来减少接缝数量。

3、定期监测地下水水质，当发现地下水有被污染迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散。

4、项目运营过程中应加强管理，避免跑、冒、滴、漏等污染排放。

### 6.5.2 雨季渗滤液溢流环境风险防范

1、项目运营过程中应加强管理。项目严禁雨天作业；作业单元内每日作业完成后采用 1.5mmHDPE 膜进行日覆盖，其他未作业区采取临时覆盖和中期覆盖。

2、定期尤其是降雨之前，需对处置场的覆膜进行检查，确保 HDPE 膜没有发生破损。

3、应密切关注本地天气预报，当本地区天气预报未来可能连续出现特大暴雨情况，应提前将渗滤液收集池中的渗滤液处理，为雨季渗滤液的收集腾出容积。

根据项目工程分析，最不利情况下，超强降雨情况下本项目修复区淋溶水产生量为 1477m<sup>3</sup>/d。本项目计划修建 40000m<sup>3</sup>的集水池一个，用于收集修复区汇水及淋溶水，根据汇水量核算，该集水池在收集表层汇水后，尚有 6400m<sup>3</sup> 富裕容积，能满足最不利气象条件连续 4 天以上降雨的应急收集需要。集水池池体采用混凝土结构，混凝土厚度 20cm。池体内部采用 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-7}$ cm/s，加盖密闭，防止外部雨水汇入。

4、渗滤液用导排盲沟收集；渗滤液收集池面均高于地平高度，加盖棚盖，防止雨水进入。

### 6.5.3 事故应急措施

#### 1、渗滤液泄漏应急措施

(1) 项目出现地下水污染事故时，应立即停止作业，及时通知相关管理部门，加强地下水水质监测，出现污染情况应采取治理措施。

(2) 修复区下游地下水监测井发现地下水污染类似于处置场渗滤液，在应急状态下，隔断被污染地下水向外漫渗，防止泄漏污染物扩大污染范围，保障下游地下水的的天全。

(3) 积极查找泄漏源，发现修复区衬底破裂导致地下水污染，要加强对地下水的抽吸。并通过打孔灌注粘合剂的办、法，进行裂缝密封来修补修复区垫层的破碎部位，解决垫层渗漏的污染问题。

#### 2、渗滤液事故排放应急措施

(1) 项目在雨季或暴雨期出现渗滤液收集池渗滤液外泄时，应立即停止作业，将收集区全部覆膜，减少渗滤液产生。

(2) 及时通知相关管理部门，加强事故排水下游水质监测。

#### 6.5.4 环境风险防范措施

##### ①设计阶段管理及技术措施

业主单位选定的设计单位，长期从事粉煤灰等一般固废堆存工程设计，具有丰富经验。设计单位在地质、岩土、结构、材料等专业应严格按照各专业规范进行勘测和设计，确保设计方案科学性、合理性和安全性。

业主单位应当按照有关规定为设计部门提供足够的设计经费，为设计单位留有足够工作时间，保证设计工作质量。

工程设计阶段应按照国家有关规定分阶段进行设计成果审查，在可行性研究、初步设计等各阶段，应严格执行相应审判程序，保证工作深度和细致性，对完善设计方案有利，对保证工程安全有重要作用。

本次修复工程拟在项目区四周设计截排水沟，排水沟总长度 4945.78m。排水沟按 20 年一遇标准设计，50 年一遇校核。

##### ②施工阶段管理措施

业主单位要加强施工阶段管理，成立工程质量专门机构，专人负责，实行质量管理责任制，对所有参与工程建设施工单位、监理单位进行严格管理。在招投标时，业主部门要选取具有正规资质、丰富经验、良好业绩的施工单位。把施工质量管理要求列入标书，并纳入合同。施工单位要成立专门质量管理机构并有专人负责，严格施工管理、实时进行工程质量监督检查，全面贯彻质量管理体系，施工过程中层层把关，责任落实。施工期按照国家规定严格实行工程监理制度，选择有资质、有经验的监理单位，按有关要求履行责任。

##### ③运行阶段管理与监测

根据本项目所在区域环境特征和生产运营特性，本项目回填复垦期主要环境风

险为淋溶水的产生、泄漏风险等。环境风险事故的发生，不仅对现场人员、财产造成损失，而且对周围环境可能存在着难以弥补的危害。本着避免风险事故发生和降低风险事故发生后对环境造成污染的态度，建设单位首先应努力开展和完善本项目的风险管理体系和各项防范措施。

#### （1）树立并强化环境风险意识

建设单位应全面贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，树立环境风险意识，明确环境风险责任，落实环境保护的内容。

#### （2）实行安全环保管理制度

本项目在回填复垦期间应针对事故可能发生的环节及可能造成的影响开展全面、全员、全过程的系统管理，把安全工作重点放在系统的安全隐患的预防上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，同时建立监察、监测、管理系统，实行安全检查目标管理。

#### （3）规范并强化风险预防措施

建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施，对防止安全事故的发生起到制度上、技术上的保证作用，对淋溶水产生、渗漏和交通运输事故等一些较大的事故进行重点防范，把事故发生的概率降到最低。

#### （4）提高生产及管理人员的技术水平

管理和操作人员的失误是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是技术能力不足、工作疏忽等。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而管理及操作人员的技术水平则直接影响到此类事故的发生概率。项目在建设和发展过程中，建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实安全教育制度。

#### （5）建立事故的监测报警系统

建议建设单位在场区附近建立地下水环境监测系统，随时掌握周边环境质量情况，及早发现事故排放风险，及早治理，减少事故影响。

(6) 从法律法规上加强管理

为确保粉煤灰运输和处理的安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规并严格执行，杜绝事故发生的源头。

(7) 建立事故救援演习制度

建设单位应定期进行事故风险救援演习，培养员工的风险意识，训练事故救援队伍的反应和救援能力，为实际工作做充分准备。

### 6.5.5 企业突发环境事件应急预案

1、建设单位应按照《突发环境事件应急管理办法》、《企业突发环境事件风险分级方法》制定企业突发环境事件应急预案，应重点将企业可能发生的防渗膜破裂或导排系统失效导致渗滤液泄漏、雨季渗滤液收集池废水直接溢流进入周边地表水、地下水等突发环境事件情景纳入应急预案，并提出有针对性的风险防控措施；应急预案编制完成后按规定向当地生态环境局备案。

2、建立环境风险隐患排查治理制度，购置应急物资，定期开展应急培训、应急演练。

## 6.6 环境风险评价结论

本项目主要风险源为防渗膜破裂或导排系统失效导致渗滤液泄漏造成周边地下水环境污染风险，雨季渗滤液收集池废水直接溢流进入周边地表水、地下水污染风险。企业应建立雨污分流系统、防渗及导排系统、三级防控体系及突发环境事件预警措施。做好环境风险应急预案编制及备案工作，建立环境风险隐患排查治理制度，购置应急物资，定期开展应急培训、应急演练。在落实上述事故风险防范措施的情况下，项目的建设及运行带来的环境风险是可以接受的。

表 6-3

建设项目环境风险识别表

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |    |            |                  |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|------------|------------------|
| 建设项目名称                                                           | 河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |    |            |                  |
| 建设地点                                                             | 河南省                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 济源市         | /  | 济源市        | 轵城镇战天洞西<br>张凹袁涧沟 |
| 地理坐标                                                             | 经度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 112.567303° | 纬度 | 34.982407° |                  |
| 主要危险物质及分布                                                        | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |    |            |                  |
| 环境影响途径及危害后果                                                      | <p>在连续大雨或暴雨的情况下，由于防洪导排水系统故障，使雨水不能及时排出，或由于场区外四周地表降水汇集，大量雨水进入场区而导致淋溶水量显著增大，可能引发环境污染事故。</p> <p>由于防渗施工及防渗材料不符合技术要求，出现暂存池防渗层断裂，淋溶水将可能对土壤及地下水造成污染。因输送管道材料质量、所采取的防渗防腐措施或人为破坏等原因，导致管道淋溶水收集管道破裂，致使淋溶水泄漏，可能会污染土壤及地下水。</p>                                                                                                                                                                                                                  |             |    |            |                  |
| 风险防范措施要求                                                         | <p>（1）本项目场底及边坡防渗衬层结构从下往上为：<b>0.75m粘土压实基础；600g/m<sup>2</sup>的土工布作为膜下和膜上保护层；1.5mmHDPE土工膜作为主防渗层，上覆厚0.2m的粘土以防土工膜损坏和老化；保证防渗衬层渗透系数小于1×10<sup>-12</sup>cm/s。淋溶水收集池池体内部采用1.5mm厚HDPE防渗膜，渗透系数小于1×10<sup>-7</sup>cm/s。</b></p> <p>（2）作业时做好淋溶水导排管道的铺设工作，保证其不堵塞、不破裂，正常运转；淋溶水导排系统在初期若发现有淋溶水滴出，应立即停止作业，进行修补。</p> <p>（3）项目在修复区及上下游设置3口地下水监测井，应加强监控措施、增加监测频次，一旦数据异常，有污染迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散。</p> <p>采取上述措施后，可将淋溶水渗漏等风险降至可接受水平。</p> |             |    |            |                  |
| 填表说明（列出项目相关信息及评价说明）                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |    |            |                  |
| 本项目危险物质厂区内最大存在量与临界量比值 Q值为0，当 Q<1时，该项目环境风险潜势为I，因此本项目环境风险评价仅做简单分析。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |    |            |                  |

## 第七章 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。通过对拟建项目的经济、社会和环境效益分析，为项目决策者更好地考虑环境、经济和社会效益的统一提供依据。

### 7.1 项目社会效益分析

本项目可以有效解决区域电厂粉煤灰及炉渣的处置问题，其建设及投入运营将给济源市的经济、社会公众就业等的改善带来积极的影响。

(1) 对社区公众就业的影响，随着该项工程的建设，将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。首先在施工期间，提供了一些短暂的、零散的就业机会。其次，项目进入回填复垦期，将提供一定的长期的稳定的就业机会，其中包括直接参与的工作人员、管理人员等的就业。

(2) 对公众生活质量的影响，该项目工程的实施，可以有效预防其对周边环境的污染，有利于居民的身体健康和生活质量的提升。

### 7.2 项目环境经济损益分析

#### 7.2.1 环保投资

本项目总投资为 28000 万元，环保投资 3475.2 万元，占总投资的比例为 12.4%。

环保投资得到落实后，有效地控制和避免了场区二次污染的产生。废水处理设施投资的落实，作业期间废水经收集后回用于场区洒水抑尘，不外排，得到综合利用，避免对周围水环境产生污染；噪声治理措施的落实，减少了作业及运输过程的噪声污染；场区的绿化，减少了风吹扬尘对周围的影响，同时对于防止场区水土流失也有一定的作用。

本项目属环境治理项目，粉煤灰和炉渣综合利用的同时进行土地整治，最终恢复成为乔木林地和灌木林地，会有一定的经济效益。主要体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。

①直接经济效益是指消纳大量固体废物，得到的处置费用；以及通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。

②间接经济效益是指通过土地复垦工程实施而减少施工方的征地面积，在一定程度上起到节约成本的作用。

项目通过土地整治后，土地原利用类型发生变化，土地生产能力有所提高；对填充场地采取多种复垦工程措施，通过复垦增加了乔木林地的数量。

### 7.2.2 环境效益分析

项目实施完成以后，一方面可以解决附近工业固体废物综合利用中断时简易堆放带来的污染，有效地控制一般固体废物对人气、地下水、生态环境的影响；另外有利于增加区域植被覆盖率，生态环境小气候得到进一步改善，水土保持得到提高。

#### （1）减少水土流失

粉煤灰、炉渣等大宗工业固体废物在非正规工业堆放可能造成较大影响的水土流失，而本工程建设后不仅可处置一般工业固废，且覆土造地后采取了植被恢复措施，随着林草的逐年生长，植被郁闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，可有效减少土壤侵蚀等水土流失现象。

#### （2）对生物多样性的影响

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引

周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡，促进了植物群落的演替。

### （3）对空气质量和局部小气候的影响

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过乔灌木结合工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究，1 公顷林地 1 天可吸收 1t 二氧化碳，释放 0.73t 氧气。每年放氧 260t，同化二氧化碳 360t，保土保肥效益和蓄水效益明显。

（4）按照“合理布局、因地制宜”的原则进行荒山、荒沟生态修复后的绿化和生态修复，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，可进一步改善项目区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

综上，本项目具有较好的环境效益。

## 7.3 环境经济损益分析结论

本工程的建设符合国家产业政策和环保政策。项目的实施可以有效地促进当地社会和经济的协调发展，具有良好的社会效益。同时对周边环境影响较小，项目正效益大于负效益，因此从环境与经济分析情况来看，本项目是可行的。

## 第八章 环境管理及监测计划

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理目标

环境管理和监督是工程管理的一部分，是工程环境保护有效实施重要环节。

本工程环境管理目的在于保证工程各项环保措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

#### 8.1.2 环境管理机构

工程的建设单位和工程运行管理单位负责组织执行环境保护管理计划。施工期由建设单位负责对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家和地方环保部门的要求。营运期由工程运行管理单位负责对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施。建设单位应委托有资质的单位负责施工期和营运期的环境监测。

环境管理机构主要职责详见表 8-1。

表 8-1 项目各阶段环境管理机构主要职责一览表

| 机构名称 | 机构职责                                                                                                                                                                                   | 备注                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 建设单位 | 负责项目施工期环境保护计划的实施与管理工作：监督环保设施建设“三同时”制度和建设期环保措施的落实，并在工程投入运行之前，全面检查施工现场环境恢复情况                                                                                                             | 设立1名专门的环保专员，负责施工期环境管理工作 |
| 运营单位 | 负责项目营运期环境保护管理工作：<br>①制定切实可行的环保管理制度和条例；<br>②领导和检查灰场环保监测和统计工作，建立环保档案，按时完成各种环保报表；<br>③做好应急事故处理准备，参与环境污染事故调查和处理；<br>④配合当地或上级环保主管部门，认真贯彻落实国家有关环保法规和行业主管部门的环保规定；<br>⑤严格执行排污许可证制度、环保三同时验收制度等。 | 设立1名专门的环保专员，负责营运期环境管理工作 |
| 检测单位 | 负责项目施工期与营运期的环境监测工作                                                                                                                                                                     | /                       |
| 施工单位 | 负责本单位施工标段内的环境保护工作，具体落实环评报                                                                                                                                                              | 配备1名专门的环保               |

|  |              |                                  |
|--|--------------|----------------------------------|
|  | 告中提出的环保措施与要求 | 专员，负责施工期环境保护工作，以及与建设单位、当地环保部门的沟通 |
|--|--------------|----------------------------------|

### 8.1.3 环境管理制度

企业在实际生产中应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

#### (1) “三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。

#### (2) 排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

#### (3) 制定各类环保规章制度制定

制定各类环保规章制度包括：环境保护职责管理条例、建设项目“三同时”管理制度、淋溶水收集导排系统管理制度、排污情况报告制度、污染事故处理制度、环保教育制度、固体废弃物的管理与处置制度。

### 8.1.4 环境管理计划

#### 8.1.4.1 施工期环境管理计划

(1) 环境管理机构对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期各阶段环境管

理职责。

(2) 对施工队伍实行职责管理，要求施工队伍按要求文明施工，并做好监督、检查和教育work。

(3) 按照环保主管部门的要求和本报告书中有关环境保护对策措施对施工程序和场地布置实施统一安排。

(4) 土建工程需要土石方的挖掘与运输、管道挖沟、施工建材机械等占地，对产生的扬尘应及时洒水，及时清除弃土，避免二次扬尘。

(5) 合理布置施工场内的机械和设备，把噪声较大的机械设备布置到远离居民的地点。

#### 8.1.4.2 营运期环境管理计划

评价建议建设单位设置营运期环境管理机构，环保管理机构要对项目营运期环境保护工作统一管理，对环保工作定期检查，并接受政府环境保护部门的监督和指导。本工程营运期环境管理的重点应包括以下几个方面：

- ①检查日常的环保监测和统计工作，建立环保档案，按时完成各种环保报表；
- ②做好运行情况记录，包括回填物来源、数量、进场时间、物料回填位置等，记录单位应存档至少 5 年。定期对修复区进行检查，发现问题及时采取措施维修。
- ③对渗滤液导排及收集系统运行情况进行检查和监管，确保系统正常运行；
- ④对渗滤液收集及处置进行监管，保证渗滤液得到合理有效的利用；
- ⑤制定营运期及服务期结束后的生态环境保护计划；
- ⑥制定水土保持措施、绿化及其他生态恢复措施的落实；
- ⑦做好应急事故处理准备，参与环境污染事故调查和处理；
- ⑧配合当地或上级环保主管部门，认真贯彻落实国家有关环保法规和行业主管部门的环保规定。

## 8.2 污染物排放清单

建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓

度和总量指标，污染物排放的分时段要求，执行的环境标准等详见污染物排放清单，见表 8-2。

表 8-2 工程污染物排放一览表

| 项目 |         | 污染物 | 排放量       | 环保措施                                           | 执行标准                                                                           |
|----|---------|-----|-----------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 废气 | 堆场扬尘    | 颗粒物 | 1.55t/a   | 通过及时碾压，均匀洒水等降尘措施后，无组织排放                        | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)<br>表 2 无组织排放<br>监控浓度限值<br>1.0mg/m <sup>3</sup> |
|    | 运输扬尘    |     | 0.0175t/a | 车辆帆布遮盖、车辆及时清洗实现全密闭                             |                                                                                |
|    | 汽车倾倒起尘  |     | 1.26t/a   | 通过均匀洒水等降尘措施后，无组织排放                             |                                                                                |
| 废水 | 车辆冲洗废水  | SS  | 0         | 沉淀后，循环利用                                       | /                                                                              |
|    | 生活污水    | /   | 0         | 办公区采取三格式化粪池，施工现场设移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥，不外排 |                                                                                |
|    | 渗滤液     | PH  | 0         | 回用于修复区喷淋洒水，不外排                                 |                                                                                |
| 固废 | 生活垃圾    | /   | 0         | 收集后送镇区垃圾中转站                                    | /                                                                              |
| 噪声 | 机械设备、车辆 | 噪声  | /         | 合理安排施工时间；合理布局设备位置，避免局部声压级过高；选用低噪声设备；限制鸣笛，车辆减速  | 《建筑施工噪声排放标准》<br>(GB12523-2025)                                                 |

## 8.3 环境监控计划

### 8.3.1 环境监测目的

环境监测是为环境管理提供科学依据不可缺少的基础性工作，同时是执行环保法规、判别环境质量、评价环境治理设施运行效果的重要手段，在环境管理中起着重要作用。同时，环境监测还是企业促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解邻近地区的环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实，并根据监测结果适时调整环境保护计划。

### 8.3.2 环境监测机构

评价建议该项目的常规污染环境监测工作委托有资质监测单位承担。

### 8.3.3 施工期环境监控计划

评价建议企业在施工过程中安装视频监控和车辆门禁系统。

### 8.3.4 营运期环境监测计划

项目建成投产后，建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）、《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》（HJ1033—2019）制定自行环境监测计划，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关监测要求。

表 8-3 环境监测项目及监测频率一览表

| 监测介质 | 监测点位                           | 监测项目                                                                                      | 监测频率                     |
|------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 地下水  | 项目工程修复区、修复区东、项目场地下游水井          | pH 值、浑浊度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、挥发性酚类、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、总磷、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、镍、硒、锑 | 按枯、平、丰水期，每期一次            |
| 噪声   | 场界四周、袁涧沟、薛涧沟、西张凹               | 昼夜等效声级                                                                                    | 1 季度 1 次，每次 1 天，昼夜各 1 次。 |
| 大气   | 场界四周                           | 颗粒物                                                                                       | 1 月 1 次，每次 2 天           |
| 土壤   | 占地区北侧农田（表层样），淋溶水收集池附近（表层样、深层样） | pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、总磷、氟化物                                                               | 每 3 年监测 1 次              |
| 生态   | 工程占地区                          | 植被物种组成，盖度（郁闭度）、种群数量，群落结构、群落生物量、群落组成变化等；陆生动物鸟类、哺乳类、爬行类、两栖类的种类组成，种群数量，栖息环境、繁殖及取食方式等         | 每年 6~9 月份监测一次            |

### 8.3.5 封场后环境监测计划

封场后环境监测计划见表 8-4。

表 8-4 封场后环境监测项目及监测频率一览表

| 监测介质 | 监测点位                  | 监测项目                                                                                      | 监测频率                            |
|------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 地下水  | 项目工程修复区、修复区东、项目场地下游水井 | pH 值、浑浊度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、挥发性酚类、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、总磷、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、镍、硒、锑 | 每半年监测一次,直到地下水水质连续 5 年不超过地下水本底水平 |
| 生态   | 工程占地区、占地区周边           | 植被物种组成,盖度(郁闭度)、种群数量,群落结构、群落生物量、群落组成变化等;陆生动物鸟类、哺乳类、爬行类、两栖类的种类组成,种群数量,栖息环境、繁殖及取食方式等         | 封场后第 2 年和第 5 年的 4-6 月各监测一次      |

## 8.4 信息公开

### (1) 公开内容

企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开,公开内容应包括:

①基础信息:企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等。

②自行监测方案。

③自行监测结果:全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向。

④未开展自行监测的原因。

⑤污染源监测年度报告。

### (2) 公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时,应当在济源市环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息,并至少保存 1 年。

### (3) 公开时限

企业自行监测信息按以下要求的时限公开:

①企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容。

②手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布。

③自动监测数据应实时公布监测结果，其中废水自动监测设备为每 2 小时均值，废气自动监测设备为每 1 小时均值。

## 第九章 厂址可行性分析

### 9.1 规划相符性

#### 9.1.1 产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类，为允许类项目，符合国家产业政策。项目于 2025 年 1 月 07 日在济源市发展和改革委员会备案，项目代码：2501-419001-04-01-943392。

#### 9.1.2 与相关城市规划及保护区规划相符性分析

##### 9.1.2.1 与《济源市国土空间总体规划（2021-2035）》的符合性分析

###### （1）规划期限

规划期限为 2021-2035 年。基期年 2020 年，近期到 2025 年，目标年为 2035 年，远景展望至 2050 年。

###### （2）规划区范围与规划空间层次

规划范围为济源行政辖区，总面积 1898.73 平方公里；规划包括市域和中心城区两个层次。

中心城区范围北至 S306-机场南侧-滂河、南至荷宝高速-南二环-S309、东至二广高速、西至西二环。中心城区范围总面积 122.37 平方公里。

###### （3）国土空间开发保护总体格局

规划济源是国家级城市化地区。城市化地区包括沁园街道办事处、济水街道办事处、北海街道办事处、天坛街道办事处、玉泉街道办事处、五龙口镇、克井镇、思礼镇、承留镇、轵城镇、坡头镇、梨林镇、下冶镇、大峪镇，面积约 1365 平方公里。重点生态功能区包括王屋镇、邵原镇，面积约 534 平方公里。立足济源自然资源禀赋和自然地理格局，构建“背山拥水、三河通城，丘陵田园，一核两组团两轴四区多点”的国土空间开发保护总体格局。

“一核”：产城融合发展核。“两组团”：王屋组团、坡头组团。“两轴”：

城乡融合发展轴、洛济融合发展轴。“四区”：产城融合核心区、南太行生态保护区、特色农业发展区、沿黄生态文化区。保护由沿南太行生态屏障、河南黄河湿地国家级自然保护区生态屏障和“牛角川”平原为基底的自然生态空间。保育由蟒河、淇河、珠龙河等主要河流水系和重要交通通道形成的生态廊道，推进生态空间连接成网。保护以自然保护地、王屋山、小沟背等生态节点为主体的生态绿芯，形成高品质的生态空间格局。

严守耕地底线，促进永久基本农田集中连片建设，形成以中东部高效农业示范区为核心，北部沿南太行绿色林果生产区、中部特色农业种植养殖区、南部沿黄生态种养区协同发展的农业空间格局。

城市向南发展，打造洛济融合先行区；以东部“牛角川”区域为城市发展核心，加强中心城区和外围组团的空间联系，形成“一主五板块”组合体系提升核心区能级，构建“一核、两组团、多点”的城镇空间格局。

#### （4）空间布局

##### ①合理配置国土空间资源，划定规划分区。

生态保护区：保护具有特殊重要生态功能或生态敏感脆弱的陆地自然区域；

生态控制区：生态保护红线外，需要限制开发建设的陆地区域；

农田保护区：对永久基本农田相对集中的区域实施严格保护；

城镇发展区：城镇集中开发建设并可满足城镇生产、生活需求的区域；

乡村发展区：为满足农林牧渔等农业发展以及农民集中生活和生产配套为主的区域。

##### ②统筹划定三条控制线。

永久基本农田：严格落实耕地和永久基本农田保护任务，保障国家粮食安全和重要农产品供给，保质保量划定永久基本农田；

生态保护红线：将整合优化后的自然保护地、生态功能极重要、生态极脆弱区域，以及具有潜在重要生态价值的生态空间划入生态保护红线；

城镇开发边界：结合城镇发展定位，规划城镇建设用地规模、增量存量流量与

空间布局，统筹考虑未来战略空间的拓展，划定城镇开发边界。

本项目为新建项目，工程利用粉煤灰、炉渣等一般固废对荒沟进行平整后，进行植被恢复，根据现场调查，该植被主要为灌木林、灌草丛，植被覆盖度低、土地资源利用低效。本项目对荒沟进行平整后生态恢复为乔木林地，有助于提高土地集中连片程度，提高土地资源利用效率，符合济源国土空间总体规划。

#### 9.1.2.2 与《济源市轵城镇国土空间总体规划(2021-2035 年)》的符合性分析

##### (1) 规划目标

2025 年近期目标为全面落实三条控制线；一二三产融合发展格局初步形成；城乡基础设施条件持续改善；国土空间的保护、利用、治理和修复水平明显提高。

2035 年远期目标为主体功能明显、优势互补、高质量发展的国土空间开发保护新格局基本形成。城镇综合承载能力不断提升新型城镇化和乡村振兴战略全面推进，城镇布局更加紧凑人居环境持续改善。国土空间开发保护格局持续优化，以中心镇区为主体，重点村为支撑的多中心、网络化、集约式、开放式、协调式的国土空间开发保护格局基本形成。资源利用更加集约高效，资源保障能力显著提升，集约、绿色、低碳、循环的资源利用体系基本建成。基本形成较为完善的文化遗产保护体系。

2050 年远景目标为全面实现文化强镇、产业富民，全面建成生产空间集约高效、生活空间宜居舒适、生态空间山清水秀，安全和谐、富有竞争力和可持续发展的小城镇。

##### (2) 重点建设项目

项目主要包括交通、水利、电力、能源、民生、旅游、产业、生态等多个方面，以推动轵城镇建设发展。

| 序号 | 项目名称                                                         | 建设规模   |
|----|--------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | 济洛快速通道（一期）                                                   | 2.35km |
| 2  | 河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目                                   | 666 亩  |
| 3  | 轵城镇东部循环农业产业园                                                 |        |
| 4  | 河南中原重型锻压有限公司超大型超精密重型装备制造项目、济源市华强深孔制造有限责任公司大型高效铸管管模模具生产线建设项目、 | 88 亩   |

|    |                                                                                                                         |          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    | 济源市绿能实业有限责任公司轵城充换一体化智慧能源港项目、丰源机械钢产品加工项目                                                                                 |          |
| 5  | 河南慧金环保科技有限公司年产 20 万吨高纯度氢氧化铁、氧化锌及副产品高值化利用项目、河南爱臻新材料有限公司年产 7000 吨高效氧化矿浮选药剂（苯甲羟肟酸、水杨羟肟酸等）建设项目、济源市万泽科技有限公司年产 3 万吨氟硅酸、硫酸仓储项目 | 132 亩    |
| 6  | 济源市金祥材料有限公司年产 16 万吨离子膜烧碱及副产品综合利用搬迁入园项目                                                                                  | 100 亩    |
| 7  | 河南省益农社供应链管理有限公司济源益农冷链仓储物流中心项目                                                                                           | 22 亩     |
| 8  | 耀辉仓储物流园                                                                                                                 | 30 亩     |
| 9  | 良安文创公社项目                                                                                                                | 9.0 亩    |
| 10 | 林涧市集                                                                                                                    | 11 亩     |
| 11 | 清水精细化工产业园消防救援站项目                                                                                                        | 7.5 亩    |
| 12 | 济源-郑州氢气运输管廊项目                                                                                                           | 25km     |
| 13 | 济源市农村教师住房建设项目                                                                                                           | 19.67 公顷 |
| 14 | 济源郊区天江 110kV 输变电新建工程                                                                                                    | 0.78 公顷  |
| 15 | 济源市第三污水厂及配套管网项目                                                                                                         | 20.82 公顷 |
| 16 | 中国白银城国际时尚产业园项目                                                                                                          | 11.63 公顷 |
| 17 | 国道 327 济源市轵城镇(庚章至石板沟)段改建工程                                                                                              | 8.65km   |

本项目属于总体规划中的重点建设项目，项目实施后生态恢复为乔木林地，有助于提高土地集中连片程度，提高土地资源利用效率，极大的提高了区域生态质量和景观连通性。项目建设符合济源市轵城镇国土空间总体规划。

#### 9.1.2.3 与济源市饮用水源保护规划符合性分析

根据《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》豫政文〔2019〕125 号及《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2021〕206 号），济源市水源保护区划分结果如下：

##### （1）小庄水源地

一级保护区：井群外包线以内及外围 245 米至济克路交通量观测站一丰田路（原济克路）西侧红线一济世药业公司西边界一灵山东坡脚线的区域。

二级保护区：一级保护区外，东至候月铁路西侧红线、西至大郭富村东界一塘石村东界一洛峪新村东界、南至洛峪新村北界一灵山村北界、北至济源市第五中学南侧道路的区域。

准保护区：二级保护区外，东至候月铁路西侧红线、西至克留线（道路）东侧

红线、南至范寿村北界—洛塔新村西界、北至任庄煤矿南边界的区域。

## (2) 河口村水库水源地

一级保护区：水库大坝至上游 830 米，正常水位线（275 米）以内的区域及正常水位线以外水库左右岸第一重山脊线内的区域；取水泡及其下游东至溢洪道西边界、西至低位水电站东侧、南至河道护坡北边界的区域。

二级保护区：一级保护区外至水库上游 3000 米正常水位线以内的区域及正常水位线以外左右岸第一重山脊线内的区域。

准保护区：二级保护区外至水库上游 4000 米（圪了滩猕猴过河索桥处）正常水位线以内的区域及正常水位线以外水库左右岸第一重山脊线济源市境内的区域。

根据《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23 号），济源市规划的乡镇级集中式饮用水水源保护区如下：

### (1) 济源市梨林镇地下水井群(共 4 眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 670 米、西 670 米、南 480 米、北至沁河中泓线的区域。

### (2) 济源市王屋镇天坛山水库

一级保护区范围：水库正常水位线(577 米)以下区域及取水口南、北两侧正常水位线以上 200 米但不超过流域分水岭的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，入库主河流上溯 2000 米河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区范围：二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。

### (3) 济源市邵原镇布袋沟水库

一级保护区范围：水库正常水位线(753 米)以下的区域，取水口东、西两侧正常水位线以上 200 米但不超过分水岭的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，入库主河流上溯 2000 米河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区范围：二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。

本项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，不在济源市城市集中式饮用水水源保护区内，不在济源市规划的乡镇级集中式饮用水水源保护区范围内，距离最近的饮用水水源保护区为小庄水源地，距离为 15.05km，项目建设不会对济源市饮用水源地造成影响。

### 9.1.3 与相关环保规划相符性分析

#### 9.1.3.1 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》相符性分析

2021 年 10 月 8 日中共中央、国务院印发了《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（以下简称“规划纲要”），规划纲要主要涉及内容如下：

指导思想：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，坚持以人民为中心的发展思想，坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，构建新发展格局，坚持以供给侧结构性改革为主线，准确把握重在保护、要在治理的战略要求，将黄河流域生态保护和高质量发展作为事关中华民族伟大复兴的千秋大计，统筹推进山水林田湖草沙综合治理、系统治理、源头治理，着力保障黄河长治久安，着力改善黄河流域生态环境，着力优化水资源配置，着力促进全流域高质量发展，着力改善人民群众生活，着力保护传承弘扬黄河文化，让黄河成为造福人民的幸福河。

主要原则：坚持生态优先、绿色发展。牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，顺应自然、尊重规律，从过度干预、过度利用向自然修复、休养生息转变，改变黄河流域生态脆弱现状；优化国土空间开发格局，生态功能区重点保护好生态环境，不盲目追求经济总量；调整区域产业布局，把经济活动限定在资源环境可承受范围内；发展新兴产业，推动清洁生产，坚定走绿色、可持续的高质量发展之路。

坚持量水而行、节水优先。把水资源作为最大的刚性约束，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，合理规划人口、城市和产业发展；统筹优化生产生活生态用水结构，深化用水制度改革，用市场手段倒逼水资源节约集约利用，推动

用水方式由粗放低效向节约集约转变。

坚持因地制宜、分类施策。黄河流域上中下游不同地区自然条件千差万别，生态建设重点各有不同，要提高政策和工程措施的针对性、有效性，分区分类推进保护和治理；从各地实际出发，宜粮则粮、宜农则农、宜工则工、宜商则商，做强粮食和能源基地，因地施策促进特色产业发展，培育经济增长极，打造开放通道枢纽，带动全流域高质量发展。

坚持统筹谋划、协同推进。立足于全流域和生态系统的整体性，坚持共同抓好大保护，协同推进大治理，统筹谋划上中下游、干流支流、左右两岸的保护和治理，统筹推进堤防建设、河道整治、滩区治理、生态修复等重大工程，统筹水资源分配利用与产业布局、城市建设等。建立健全统分结合、协同联动的工作机制，上下齐心、沿黄各省区协力推进黄河保护和治理，守好改善生态环境生命线。

.....

## 第八章 强化环境污染系统治理

### 第二节 加大工业污染协同治理力度

推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，加快钢铁、煤电超低排放改造，开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，强化工业炉窑和重点行业挥发性有机物综合治理，实行生态敏感脆弱区工业行业污染物特别排放限值要求。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。开展黄河干流入河排污口专项整治行动，加快构建覆盖所有排污口的在线监测系统，规范入河排污口设置审核。严格落实排污许可制度，沿黄所有固定排污源要依法按证排污。沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统，严厉打击向河湖、沙漠、湿地等偷排、直排行为。加强工业废弃物风险管控和历史遗留重金属污染区域治理，以危险废物为重点开展固体废物综合整治行动。加强生态环境风险防范，有效应对突发环境事件。健全环境信息强制性披露制度。

### 第四节 开展矿区生态环境综合整治

对黄河流域历史遗留矿山生态破坏与污染状况进行调查评价，实施矿区地质环境治理、地形地貌重塑、植被重建等生态修复和土壤、水体污染治理，按照“谁破坏谁修复”、“谁修复谁受益”原则盘活矿区自然资源，探索利用市场化方式推进矿山生态修复。强化生产矿山边开采、边治理举措，及时修复生态和治理污染，停止对生态环境造成重大影响的矿产资源开发。以河湖岸线、水库、饮用水水源地、地质灾害易发多发区等为重点开展黄河流域尾矿库、尾液库风险隐患排查，“一库一策”，制定治理和应急处置方案，采取预防性措施化解渗漏和扬散风险，鼓励尾矿综合利用。统筹推进采煤沉陷区、历史遗留矿山综合治理，开展黄河流域矿区污染治理和生态修复试点示范。落实绿色矿山标准和评价制度，2021年起新建矿山全部达到绿色矿山要求，加快生产矿山改造升级。

本项目利用一般固废粉煤灰和炉渣对荒沟进行平整后复垦为乔木林地，可避免粉煤灰和炉渣无法实现综合利用、无处安放而导致的环境问题，减少了工业废弃物的所造成的环境风险；本项目的建设既可以增加地表植被、减少水土流失，又可改善区域的生态环境、提高土地利用率。项目运行过程中无废水排放。

因此，本项目的建设符合《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》的相关要求。

#### 9.1.3.2 与《黄河流域生态环境保护规划》相符性分析

2022年6月11日生态环境部、发展改革委、自然资源部、水利部印发了《黄河流域生态环境保护规划》，文件中与本项目相关的内容如下：

.....

### 第八章 强化源头管控，有效防范重大环境风险

#### 第三节 强化固体废物处理处置

有序推进“无废城市”建设。9省区因地制宜推动30个左右地级及以上城市开展“无废城市”建设。推进地级及以上城市固体废物管理制度改革，加强固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量。开展黄河流域“清废行动”，全面整治固体废物非法堆存。建立区域联防联控机制，严厉打击固体废物、危险废物非

法转移、倾倒等违法犯罪活动。到 2025 年，城市固体废物综合管理效能明显提升，城市固体废物产生强度稳步下降，综合利用水平大幅提升，基本实现固体废物管理信息“一张网”。

提升工业固体废物减量化与资源化利用水平。建设一批“新型功能性、高附加值型、规模化综合利用”工业固体废物综合利用示范基地，推动工业固体废物集中利用处置能力跨区域共享。支持开展冶炼废渣和尾矿生产矿物微粉、煤矸石直燃发电、粉煤灰高附加值绿色建材利用等项目建设。

本项目利用一般固废粉煤灰和炉渣对荒沟进行平整、生态修复，可避免粉煤灰和炉渣无法实现综合利用、无处安放而导致的环境问题，可实现粉煤灰和炉渣的综合利用，有助于推进“无废城市”建设。因此，本项目的建设符合《黄河流域生态环境保护规划》的相关要求。

9.1.3.3 与《河南省 2026 年蓝天保卫战实施方案》相符性分析

本项目与其中相关内容的对比及相符性分析见下表。

表 9-2 与济源产城融合示范区 2026 年蓝天保卫战实施方案符性分析表

| 项目       | 实施方案相关内容                                                                 | 本项目建设情况                                                               | 相符性 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 大气污染防治攻坚 | 深化扬尘污染综合治理。全面落实工程施工扬尘防治标准规定，落实防尘覆盖、施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、裸地管控等措施，持续提升扬尘治理精细化水平。 | 本项目施工期严格落实“六个百分之百”、开复工验收等制度，对运输车辆车轮、底盘和车身进行冲洗，运输过程中保持全密闭。开挖土方进行覆盖、洒水。 | 符合  |

9.1.3.4 与《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》相符性分析

2025 年 6 月 11 日，济源产城融合示范区黄河流域高质量发展和生态环境保护委员会办公室印发了《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》（济黄高环委办[2025]10 号），本项目与其中相关内容的相符性分析见下表。

表 9-3 与济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案符性分析表

| 项目       | 实施方案相关内容                                                                                                                                                                                                                                                                          | 本项目建设情况                                                   | 相符性 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 深化扬尘污染治理 | 持续开展扬尘污染治理提升行动，以城市建成区及周边房屋建筑、市政、交通、水利、拆除等工程为重点，突出大风沙尘天气、重污染天气等重点时段防控，切实做好土石方开挖、回填等施工作业期间全时段湿法作业，强化各项扬尘防治措施落实；加大城区主次干道、背街小巷保洁力度，严格渣土运输车辆规范化管理，鼓励引导施工工地使用新能源渣土车、商砼车运输，依法查处渣土车密闭不严、带泥上路、沿途遗撒、随意倾倒等违法违规行为。加强重点建设工程达标管理，实施分包帮扶，对土石方作业实施驻场监管。加快全区扬尘污染防治智慧化监控平台建设，完成区级平台与省级平台的互联互通和数据上报。 | 本项目施工期严格落实“六个百分之百”、开复工验收等制度，对运输车辆车轮、底盘和车身进行冲洗，运输过程中保持全密闭。 | 符合  |

由上表可知，本项目建设符合《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》（济黄高环环委办〔2025〕10 号）相关要求。

#### 9.1.3.5 与《济源产城融合示范区 2025 年净土保卫战实施方案》相符性分析

2025 年 5 月 28 日，济源产城融合示范区黄河流域高质量发展和生态环境保护委员会办公室印发了《济源产城融合示范区 2025 年净土保卫战实施方案》（济黄高环委办[2025]13 号），本项目与其中相关内容的相符性分析见下表。

表 9-4 与济源产城融示范区 2025 年净土保卫战实施方案相符性分析表

| 项目         | 实施方案相关内容                                                                                                                                                                                                                           | 本项目建设情况                  | 相符性 |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|
| 强化土壤污染源头防控 | 制定《河南省土壤污染源头防控行动实施方案》，严格保护未污染土壤，推动污染防治关口前移。加强源头预防，持续动态更新涉镉等重金属行业企业清单并完成整治任务，依法对涉镉等重金属的大气、水环境重点排污单位排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，对存在风险采取有效防控措施。完成土壤污染重点监管单位名录更新，并向社会公开。指导土壤污染重点监管单位按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等要求。 | 本项目环评提出运营期土壤、地下水等跟踪监测计划。 | 符合  |

由上表可知，本项目建设符合《济源产城融合示范区 2025 年净土保卫战实施方案》（济黄高环委办[2025]13 号）相关要求。

#### 9.1.3.6 与济源示范区生态环境分区管控控制要求的相符性分析

根据《济源产城融合示范区管理委员会关于实施“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》《济源产城融合示范区生态环境局关于发布济源示范区“三线一单”生态环境分区管控准入清单（试行）》，济源示范区已确定生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，并提出了示范区生态环境总体准入要求和环境管控单元生态环境准入清单。

本项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，属于济源市重点管控单元 ZH41900120004（大气环境高排放区）、济源市优先管控单元 ZH41900110003（一般生态空间）。项目在济源示范区管控单元分区中位置见附图 3，相符性分析见下表。

表 9-5 项目与河南省环境管控单元管控要求的相符性分析表

| 管控单元编码        | 管控单元分类 | 管控单元名称   | 行政区划 | 管控要求    |                                                                                                                                                                                                        | 本项目情况                                                             | 相符性 |
|---------------|--------|----------|------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| ZH41900120004 | 重点管控单元 | 济源大气高排放区 | 济源市  | 空间布局约束  | 1.制定“散乱污”企业及集群整治标准，列入关停取缔类的，做到“两断三清”。列入整合搬迁类的，要按照产业发展规模化、现代化的原则，搬迁至产业集聚区并实施升级改造。<br>2. 新建化工项目要进入化工园区，新建涉高 VOCs 排放的工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点行业企业要进入工业园区。                                                       | 1.不涉及<br>2.不涉及                                                    | 符合  |
|               |        |          |      | 污染物排放管控 | 1.加快市级专业园区污水管网等基础设施建设，确保园区废水全收集、全处理。<br>2.二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 执行大气污染物特别排放限值。<br>3.新改扩建项目主要污染物排放应满足总量减排要求。<br>4. 新建、改建、扩建重点行业重金属污染物排放项目，要通过“以新代老”治理、淘汰落后产能、区域替代等“等量置换”或“减量置换”措施，实现重点重金属污染物排放总量零增长或进一步削减。 | 1.不涉及<br>2.项目为一般工业固体废物处置及综合利用项目，颗粒物排放不涉及特别排放限值。<br>3.不涉及<br>4.不涉及 | 符合  |

|                           |                   |                            |          |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                              |    |
|---------------------------|-------------------|----------------------------|----------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                           |                   |                            |          | 环境<br>风<br>险<br>防<br>控     | <p>1.对涉重及化工行业企业加强管理，建立土壤和地下水隐患排查制度、风险防控体系和长效监管机制。</p> <p>2.有色金属冶炼、化工、电镀等行业土壤环境污染重点监管单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。</p> <p>3. 有色金属冶炼、铅酸蓄电池、化工、电镀、制革和危险化学品生产、储存、使用等企业在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。</p>                                                                                                                                                      | <p>1.不涉及</p> <p>2.不涉及</p> <p>3.不涉及</p>                                                                                                                                                                       | 符合 |
| ZH41<br>9001<br>1000<br>3 | 优 先<br>管 控<br>单 元 | 济 源<br>市 一<br>般 生 态<br>空 间 | 济 源<br>市 | 空<br>间<br>布<br>局<br>约<br>束 | <p>1.不得在地质遗迹保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。</p> <p>2.风景名胜区内不得有开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动。</p> <p>3.严格控制 and 合理规划开山采石，控制矿产资源开发对生态的影响和破坏。</p> <p>4. 严格控制在一般生态空间内过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草地等。</p> <p>5. 已依法设立采矿权并取得环评审批文件的矿山项目，可以在不损害区域生态功能的前提下继续开采，并及时进行生态恢复。新建、扩建矿山项目应依法履行环评审批手续。</p> <p>6.公益林内开发建设活动执行《河南省公益林管理办法》等相关要求。</p> <p>7.湿地内开发建设活动执行《河南省湿地保护条例》等相关要求。</p> <p>8.从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间。</p> | <p>1.不涉及</p> <p>2.不涉及</p> <p>3.不涉及</p> <p>4.不涉及</p> <p>5.不涉及</p> <p>6.项目占用市县级公益林地4.5822公顷，根据《河南省公益林管理办法》要求，项目已办理林地手续（豫环林资许【2025】013号），工程运行过程中严格采取相应生态保护措施，严禁超范围用林，杜绝非法采伐，破坏植被。</p> <p>7.不涉及</p> <p>8.不涉及</p> | 符合 |

由上表可知，项目建设符合生态环境分区管控控制要求。

### 9.1.3.7 与《济源市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（济政[2022]13号）相符性分析

2022年11月3日，济源市人民政府发布《济源市人民政府关于印发济源市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划的通知》（济政[2022]13号），本项目与该文件中相关内容的相符性分析见下表。

表 9-6 本项目与济政[2022]13 号相符性分析

| 类别                  | 文件要求                                                                                                                                                                                                                                 | 本工程情况                                                          | 相符性 |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 第三章、优化产业结构，推动绿色低碳转型 | 实施生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区与用途管制要求，落实“三线一单”生态环境分区管控体系，建立差别化的生态环境准入清单。加强“三线一单”在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用                                                                                                                                    | 本项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，属于（大气环境高排放区、一般生态空间）。经对比分析，符合生态环境分区管控控制要求。 | 相符  |
| 第四章、着力协同治污，改善大气环境质量 | 强化面源污染有效控制：加强施工扬尘控制。建立施工工地动态管理清单，全面开展标准化施工，严格落实“六个百分之百”、开复工验收等制度。严格渣土运输车辆规范化管理，推进渣土车车轮、底盘和车身高效冲洗，保持行驶途中全密闭，实行建筑垃圾从产生、清运到消纳处置的全过程监管。城市建成区内禁止现场搅拌混凝土和禁止现场配置砂浆，加快“两个禁止”综合信息监管平台建设，实施动态监管。                                               | 本项目施工期严格落实“六个百分之百”、开复工验收等制度，对渣土车车轮、底盘和车身进行冲洗，运输过程中保持全密闭。       | 相符  |
| 第八章 推进示范创建，改善城乡人居环境 | 拓宽固体废物综合利用渠道。以粉煤灰、钢渣、磷石膏、冶炼渣、电石渣等大宗固体废物为重点，拓宽固体废物资源化利用途径。以冶炼、化工、电力等行业为重点，鼓励相关园区或企业建设固体废物资源化利用设施。规范建筑垃圾堆存、中转和资源化利用场所建设和运营。提升废金属、废塑料、废旧电器电子等再生循环利用能力建设。完善电器电子、铅蓄电池等产品的生产者责任延伸制度，鼓励企业因地制宜提升拆解处理技术装备水平，促进形成完整的再生利用产业链。加快畜禽粪污集中资源化利用设施建设。 | 本项目采用粉煤灰和炉渣对荒沟进行平整后生态恢复为乔木林地，有助于提高土地集中连片程度，提高土地资源利用效率          | 相符  |

根据上表分析，本项目的建设符合《济源市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（济政[2022]13号）。

### 9.1.4 与相关固体废物管理政策相符性分析

#### 9.1.4.1 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）相符性分析

2021年3月18日，国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、住房城乡建设部、农业农村部、国家市场监督管理总局、国管局联合印发了《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，指导意见中与本项目相关的内容如下：

（五）主要目标。到2025年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到60%，存量大宗固废有序减少。

（六）煤矸石和粉煤灰。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、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地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，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。

本项目是利用一般固废粉煤灰和炉渣对荒沟进行平整后生态恢复为乔木林地，有助于提高土地集中连片程度，提高土地资源利用效率，可避免粉煤灰和炉渣无法实现综合利用、无处安放而导致的环境问题，实现粉煤灰和炉渣的综合利用，满足《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）的要求。

#### 9.1.4.2 与《粉煤灰综合利用管理办法》（国家十部委下发的第19号令）相符性分析

表 9-7 本项目与《粉煤灰综合利用管理办法》相符性分析

| 序号 | 《粉煤灰综合利用管理办法》中要求                                                   | 本项目情况                                 | 相符性 |
|----|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| 1  | 粉煤灰综合利用途径：直接用于建筑工程、筑路、回填和农业等。                                      | 项目利用粉煤灰对荒沟进行平整后生态恢复为乔木林地。             | 相符  |
| 2  | 新建电厂应综合考虑周边粉煤灰利用能力，以及节约土地、防止环境污染，避免建设永久性粉煤灰堆场（库），确需建设的，原则上占地规模按不超过 | 本项目不属于粉煤灰堆场（库）。项目严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染 | 相符  |

| 序号 | 《粉煤灰综合利用管理办法》中要求                                                              | 本项目情况                            | 相符性 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|
|    | 3 年储灰量设计,且粉煤灰堆场(库)选址、设计、建设及运行管理应当符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)等相关要求。 | 控制标准》(GB18599-2020)进行设计、建设和运行管理。 |     |
| 3  | 粉煤灰运输须使用专用封闭罐车,并严格遵守环境保护等有关部门规定和要求,避免二次污染。                                    | 项目粉煤灰运输全部采用密闭运输车辆,避免二次污染。        | 相符  |

#### 9.1.4.4 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相符性分析

表 9-8 本项目与《一般工业固体废物贮存和处置场污染控制标准》相符性分析表

| 项目                      | GB18599-2020 要求                                                                                                                                                                                                                                 | 本工程                                                                                                                                                                                                 | 符合性 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 选 址<br>要求               | 一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求                                                                                                                                                                                                          | 选址不涉及永久基本农田、生态保护红线、自然保护区以及济源市各级水源保护地。本工程选址符合国家和地方环境保护法律法规的要求                                                                                                                                        | 符合  |
|                         | 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                                                                                                                                                                                                           | 无需设置大气环境防护距离。                                                                                                                                                                                       | 符合  |
|                         | 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。                                                                                                                                                                                                    | 填埋区占地主要为林地、草地、园地,不在济源市生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内                                                                                                                                              | 符合  |
|                         | 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。                                                                                                                                                                                                          | 根据勘察设计报告,项目所在区域不属于活动断层、溶洞区、天然滑坡、泥石流影响区以及湿地。                                                                                                                                                         | 符合  |
|                         | 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                                                                                                                                                                         | 距离最近的水体为北侧 84 米的引沁济蟒渠,本项目不在引沁济蟒渠最高水位线以下的滩地和岸坡                                                                                                                                                       | 符合  |
| II 类<br>场 技<br>术 要<br>求 | II 类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层,并符合以下技术要求:<br>a)人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜,厚度不小于 1.5mm,并满足 GB/T17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的,其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。<br>b)粘土衬层厚度应不小于 0.75m,且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。使用其他粘土类防渗衬层材料时,应具有同等以上 | 场地平整工程完成后,在碾压后的修复区底部表面采用人工回填夯实粘土形成保护层,压实粘土层厚度不小于 0.75m。粘土层压实后,铺设复合土工膜进行全面防渗,复合土工膜为两布一膜,膜两面各粘附 $600 \text{g/m}^2$ 的土工布,其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。沟底土工膜铺设完毕后,上覆厚 0.2m 的粘土以防土工膜损坏和老化。 | 符合  |

|                   |                                                                                                                  |                                                                                      |    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                   | 隔水效力。                                                                                                            |                                                                                      |    |
|                   | II类场基础层表面应与地下水年最高水位保持1.5m以上的距离。当场区基础层表面与地下水年最高水位距离不足1.5m时，应建设地下水导排系统。地下水导排系统应确保II类场运行期地下水水位维持在基础层表面1.5m以下。       | 根据地质勘察设计报告，地质勘察期间共布置了4个钻孔，钻探进尺199.70m。在钻孔施工过程中，均未测得地下水水位，基础层表面与地下水年最高水位远大于1.5m的距离。   | 符合 |
|                   | II类场应设置渗漏监控系统，监控防渗衬层的完整性。渗漏监控系统的构成包括但不限于防渗衬层渗漏监测设备、地下水监测井。                                                       | 评价建议项目设置三口地下水监控井，用于监测防渗层的泄露情况和地下水水质情况。同时评价建议企业配备漏水检测仪、渗漏检测仪等防渗衬层渗漏监测设备，定期监控防渗衬层的完整性。 | 符合 |
|                   | 人工合成材料衬层、渗滤液收集和导排系统的施工不应应对粘土衬层造成破坏                                                                               | 本项目人工合成材料衬层、渗滤液收集和导排系统的施工严格管理，确保不对粘土衬层造成破坏。                                          | 符合 |
| 进入II类场的一般工业固体废物要求 | 进入II类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求：a) 有机质含量小于5%（煤矸石除外）；b) 水溶性盐总量小于5%。                                                      | 根据洛阳黎明检测服务有限公司的检测结果，各固废的有机质含量、水溶性盐总量均小于5%。                                           | 符合 |
|                   | 不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业。                                                                                   | 填埋粉煤灰、炉渣，不涉及不相容的一般工业固体废物。                                                            | 符合 |
|                   | 危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场。国家及地方有关法律法规、标准另有规定的除外。                                                              | 填埋粉煤灰、炉渣，不涉及危险废物和生活垃圾。                                                               | 符合 |
| 贮存场和填埋场技术要求       | 根据建设、运行、封场等污染控制技术要求不同，贮存场、填埋场分为I类场和II类场                                                                          | 按照一般工业固废II类填埋场设计。                                                                    | 符合 |
|                   | 贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于50年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外                                                                  | 根据勘察设计报告，填埋场的防洪标准按重现期50年一遇的洪水位设计，排洪能力满足要求。                                           | 符合 |
|                   | 贮存场和填埋场一般应包括以下单元：<br>a) 防渗系统、渗滤液收集和导排系统；<br>b) 雨污分流系统；c) 分析化验与环境监测系统；d) 公用工程和配套设施；e) 地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）。 | 场地沟底和边坡设置防渗系统，同时在沟底铺设渗滤液导排和收集系统；为保证场地不受雨水威胁，在场地边缘设置排水设施；分析化验与环境监测系统委托当地第三方环境检测机构。    | 符合 |
|                   | 贮存场及填埋场施工方案中应包括施工质量保证和施工质量控制内容，明确环保条款和责任，作为项目竣工环境保护验收的依据，同时可作为建设环境监理的主要内容。                                       | 根据勘察设计报告，施工方案中包括施工质量保证和施工质量控制内容，评价要求企业同时明确环保条款和责任，作为项目竣工环境保护验收的依据，同时作为建设环境监理的主要内容。   | 符合 |
|                   | 贮存场及填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。采用高密度聚乙烯                                                              | 评价要求企业保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告、人工防衬层完整性检测                                        | 符合 |

|               |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                             |    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|               | 膜作为人工合成材料衬层的贮存场及填埋场还应提交人工防衬层完整性检测报告。上述材料连同施工质量保证书作为竣工环境保护验收的依据。                                                                                                                            | 报告、施工质量保证书，用作竣工环境保护验收的依据。                                                                                                                                   |    |
|               | 贮存场及填埋场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要求                                                                                                                                                       | 淋溶水收集池池体采用混凝土结构，混凝土厚度 20cm。池体内部采用 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。                                                                  | 符合 |
| 充填及回填利用污染控制要求 | 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。 | 填埋物料为第 II 类一般工业固体废物，已开展环境本底调查，尚未开展环境风险评估。评价建议企业在施工之前开展环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，风险评估结论可以接受后再进行施工。平整结束后，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。 | 符合 |
|               | 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。                                                                                                                                                           | 项目利用粉煤灰对荒沟进行平整后生态恢复为乔木林地，不涉及充填。                                                                                                                             | 符合 |
|               | 实施土地复垦（回填地下的除外），土地复垦应符合本标准 9.9 条的规定。                                                                                                                                                       | 利用粉煤灰对荒沟进行平整后立即恢复为乔木林地。                                                                                                                                     | 符合 |
|               | 食品制造业、纺织服装和服饰业、造纸和纸制品业、农副食品加工业等为日常生活提供服务的活动中产生的与生活垃圾性质相近的一般工业固体废物，以及有机质含量超过 5% 的一般工业固体废物（煤矸石除外），其直接贮存、填埋处置应符合 GB 16889 要求。                                                                 | 项目利用粉煤灰对荒沟进行平整，不涉及日常生活提供服务的活动中产生的与生活垃圾性质相近的一般工业固体废物及有机质含量超过 5% 的一般工业固体废物。                                                                                   | 符合 |
| 贮存场和填埋场运行要求   | 贮存场、填埋场投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。                                                                                                               | 评价建议企业在运行之前制定突发环境事件应急预案并及时向济源市生态环境局备案。                                                                                                                      | 符合 |
|               | 贮存场、填埋场应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。                                                                                                                                                         | 评价建议企业指定详细的运行计划，并定期组织管理人员进行岗位培训。                                                                                                                            | 符合 |
|               | 贮存场、填埋场运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。档案资料主要包括但不限于以下内容：a) 场址                                                                                                                     | 评价建议企业设置档案室，设置专人专门管理相关资料，保存时间不少于 5 年。                                                                                                                       | 符合 |

|           |                                                                                                                                               |                                                                                                                          |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|           | 选择、勘察、征地、设计、施工、环评、验收资料；b) 废物的来源、种类、污染特性、数量、贮存或填埋位置等资料；c) 各种污染防治设施的检查维护资料；d) 渗滤液、工艺水总量以及渗滤液、工艺水处理设备工艺参数及处理效果记录资料；e) 封场及封场后管理资料；f) 环境监测与应急处置资料。 |                                                                                                                          |    |
|           | 贮存场、填埋场的环境保护图形标志应符合 GB15562.2 的规定，并应定期检查和维护。                                                                                                  | 评价要求填埋场设置环境保护图形标志，并按 GB15562.2 的规定要求设置，定期检查和维护。                                                                          | 符合 |
|           | 易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。                                                                            | 填埋场采取分区作业、覆盖、洒水等抑尘措施，能够有效防止扬尘污染。                                                                                         | 符合 |
|           | 贮存场、填埋场产生的渗滤液应进行收集处理，达到 GB 8978 要求后方可排放。已有行业、区域或地方污染物排放标准规定的，应执行相应标准。                                                                         | 项目渗滤液经渗滤液导排工程收集至渗滤液收集池中，经中和处理后回用于填埋区洒水降尘，不外排。                                                                            | 符合 |
|           | 贮存场、填埋场产生的无组织气体排放应符合 GB 16297 规定的无组织排放限值的相关要求。<br>贮存场、填埋场排放的环境噪声、恶臭污染物应符合 GB 12348、GB 14554 的规定。                                              | 项目填埋场所产生的无组织气体主要为颗粒物，经预测，能够满足 GB 16297 规定的无组织排放限值的相关要求；本项目填埋场排放的环境噪声主要为施工机械噪声，经采取相关措施后可以达标排放。项目填埋固废为一般固废粉煤灰、炉渣，不涉及恶臭污染物。 | 符合 |
| 封场及土地复垦要求 | 当贮存场、填埋场服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时，应在 2 年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。尾矿库的封场时间和封场过程还应执行闭库的相关行政法规和管理规定。                               | 根据项目勘察设计报告，项目服务期满后，将立刻实施封场工作。                                                                                            | 符合 |
|           | 贮存场、填埋场封场时应控制封场坡度，防止雨水侵蚀                                                                                                                      | 根据项目勘察设计报告，项目完成后封场标高采用中间高四周低方式，封场表面坡度不大于 5%，能够防止雨水侵蚀。                                                                    | 符合 |
|           | Ⅱ 类场的封场结构应包括阻隔层、雨水导排层、覆盖土层。覆盖土层的厚度视拟种植物种类及其对阻隔层可能产生的损坏确定。                                                                                     | 本项目封场覆盖系统结构由堆体表面至顶表面应依次分为雨水阻隔层、排水层、表土覆盖层，土壤厚度不小于 100cm。                                                                  | 符合 |

|         |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                  |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|         | 封场后，仍需对覆盖层进行维护管理，防止覆盖层不均匀沉降、开裂。                                                                                                                          | 本填埋场封场后保留管理人员，定期进行维护管理，防止覆盖层不均匀沉降、开裂。                                                                                                            | 符合 |
|         | 封场后的贮存场、填埋场应设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。                                                                                                                  | 评价建议填埋场封场后设置标志物，并注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。                                                                                                           | 符合 |
|         | 封场后渗滤液处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放。                                                                                          | 本填埋场封场后渗滤液处理系统、废水监测系统继续正常运行，设置管理直至连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标回用。                                                                             | 符合 |
|         | 封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用，应进行环境影响评价。                                                                                                                         | 封场后如需对一般工业固废进行开采再利用，后续应进行环境影响评价                                                                                                                  | 符合 |
|         | 贮存场、填埋场封场完成后，可依据当地地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复垦。土地复垦实施过程应满足 TD/T 1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB36600 的要求；用作农用地的，还应满足 GB 15618 的要求。 | 本填埋场封场完成后，将依据当地地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复垦，恢复为林地。填埋场封场后铺设 30cm 厚粘性土，再覆 100cm 厚耕植土，设计乔木草种结合种植模式。地复垦实施过程满足 TD/T 1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。 | 符合 |
|         | 历史堆存一般工业固体废物场地经评估确保环境风险可以接受时，可进行封场或土地复垦作业。                                                                                                               | 项目不是历史堆存一般工业固体废物场地。                                                                                                                              | 符合 |
| 污染物监测要求 | 企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》《企业事业单位环境信息公开办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及对周边环境质量的影响开展自行监测，并公开监测结果。                                                               | 评价建议企业按相关要求建立企业监测制度，制定例行监测方案，定期开展自行监测，并公开监测结果。                                                                                                   | 符合 |
|         | 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。                                                                                                       | 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、设置地下水采样口标志，项目不涉及有组织废气排放口。                                                                                            | 符合 |
|         | 贮存场、填埋场投入使用之前，企业应监测地下水本底水平。                                                                                                                              | 评价建议填埋场投入使用之前，企业要组织监测填埋区地下水本底水                                                                                                                   | 符合 |

|  |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             |    |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  |                                                                                                                                                                                                   | 平。                                                                                          |    |
|  | 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。                                                                                    | 设置了三个地下水监测井，满足上游布设 1 个监测井、下游及扩散区域至少布设 1 个监测井要求。项目无需设置地下水导排系统。                               | 符合 |
|  | 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。                                                               | 根据环境检测计划，项目投入使用后，每季度监测 1 次，周边无环境敏感区。                                                        | 符合 |
|  | 封场后，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。                                                                                                                                         | 根据环境检测计划，项目封场后每半年监测一次，直到地下水水质连续 5 年不超过地下水本底水平。                                              | 符合 |
|  | 地下水监测因子由企业根据贮存及填埋废物的特性提出，必须具有代表性且能表征固体废物特性。常规测定项目应至少包括：浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐                                                                                                                 | 地下水监测因子已包含能表征固体废物特性的特征污染物（砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、总磷、镉等）及常规测定项目包括：浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硒、锑。 | 符合 |
|  | 应在满足废水排放标准与环境管理要求基础上，针对项目建设、运行、封场后等不同阶段可能造成地表水环境影响制定地表水监测计划；无组织气体排放的监测因子由企业根据贮存及填埋废物的特性提出，必须具有代表性且能表征固体废物特性。<br>运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次；土壤：贮存场、填埋场投入使用之前，企业应监测土壤本底水平。运行期间，土壤监测点的自行监测频次一般每 3 年 1 次。 | 渗滤液经处理后回用于填埋区内，不外排；项目填埋场排放的废气主要为颗粒物，每季度监测 1 次；环评已对填埋场土壤本底水平进行监测，运行期间土壤监测频次为每 3 年监测 1 次。     | 符合 |

由上表可知，项目建设符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）对一般工业固体废物 II 类填埋场在设计、运行管理、关闭与封场、污染

物控制等方面的要求。

## 9.2 厂址可行性分析

### 9.2.1 工程建设条件

#### 9.2.1.1 厂址位置

本项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，施工作业分区、分层碾压，同时进行洒水增湿，距离项目边界最近村庄为北乔庄村，不在场址主导风向下风向，施工期对环境空气质量的影响是临时的，施工结束后，影响随之消失。

#### 9.2.1.2 地质条件

根据相关资料，工程所在地地质条件如下：

①项目场地内未发现影响场地的不良地质作用，场地稳定。

②《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范（2016 版）》（GB50011-2010），场区设计地震分组为第二组，场区抗震设防烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反映谱特征周期值为 0.4s。

③地下水较深，地质勘查期间共布置了 4 个钻孔，钻探进尺 199.70m。在钻孔施工过程中，均未测得地下水水位。

### 9.2.2 环境影响可行性分析

本项目完成后环境影响可行性分析见下表。

表 9-9 环境影响可行性分析表

| 项目    | 内 容                                                                                                               | 是否可行 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 大气影响  | 经预测本工程施工期 TSP 场界无组织排放浓度、关心点环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。施工过程中只要加强管理，及时碾压和洒水，作业区设置围挡，降低垫料作业高度，对其周围环境影响较小。 | 可行   |
| 地表水影响 | 营运期无废水外排，不会对区域地表水环境造成污染影响                                                                                         | 可行   |
| 声环境影响 | 经预测施工期关心点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，因此不会对敏感点造成噪声影响                                                      | 可行   |
| 地下水影响 | 地下水影响分析表明，本项目不会对地下水造成污染影响                                                                                         | 可行   |

### 9.2.3 厂址可行性分析

本工程位于济源市克井镇康村与乔庄村中间太行煤矿废弃矿坑，公众参与调查显示被调查者支持项目的建设，无反对意见。

项目场址条件见下表。

表 9-10 建设项目场址条件

| 序号   | 项目                                                                                                            | 特点                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 有利条件 | 相关规划                                                                                                          | 符合相关规划要求                                       |
|      | 环境现状                                                                                                          | 地表水满足 III 类标准要求；地下水满足 III 类标准要求；声环境满足 1 类标准要求。 |
|      | 环境影响预测                                                                                                        | 环境影响很小                                         |
|      | 环境风险                                                                                                          | 环境风险可接受                                        |
|      | 公众参与                                                                                                          | 公众参与期间无反对建设意见                                  |
|      | 工程地质                                                                                                          | 工程区域无不良地质条件、建设条件良好                             |
| 不利条件 | 环境空气不满足二级标准要求，随着《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》等落实推进，济源市环境空气质量将逐渐改善。<br>项目建设，改变原有土地利用格局，造成生物量损失增加，但区域自然系统生产量会得到提高 |                                                |

综上所述，本项目所在地自然条件较好，符合用地规划，符合城乡总体规划，工程实施后可增加土地使用面积，对环境影响较小，环境风险可接受，大多数公众支持该项目建设，只要认真落实工程设计及环境影响评价中的建议的污染防治措施和风险防范措施，项目的选址可行。

## 9.3 总量控制指标

本项目不涉及总量控制指标。

## 第十章 结论

### 10.1 评价结论

#### 10.1.1 项目概况

河南省强耐豫晋新材料有限公司轵城镇袁涧沟灰渣填埋项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，项目总占地约44.46公顷，其中修复面积29.53公顷，采用一般固废粉煤灰和炉渣回填，可填一般固废约816.71万m<sup>3</sup>，使用年限约18.2年。

#### 10.1.2 产业政策结论

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限值类、淘汰类，为允许类项目。符合国家产业政策。

#### 10.1.3 从环保角度分析，工程场址选择可行

本项目位于济源市轵城镇战天洞西张凹袁涧沟，不在济源示范区生态保护红线范围内。项目建设符合区域资源利用上线，运行后废气、废水、噪声均达标排放，固体废物均合理处置或综合利用。且项目选址不在国家重点生态功能区范围内。对照河南省环境管控单元管控要求，本项目建设符合全省生态环境总体准入要求、重点区域大气生态环境管控要求、重点流域水生态环境管控要求、济源示范区生态环境总体准入要求及济源示范区环境管控单元生态环境准入清单要求。因此，本项目建设符合河南省及济源市生态环境分区管控要求。

经现场调查，本项目不在济源市水源地保护区内；不在济源市规划的乡镇级集中式饮用水水源保护区内。

建设项目从环境功能区划、项目厂址选择以及项目的性质、选址地区周围环境质量状况、项目对环境的影响程度、公众参与调查结果等方面分析，总体看较为合理，评价认为该项目选址可行。

#### 10.1.4 环境质量现状评价结论

### （1）环境空气

本次评价选取 2024 年为评价基准年；2024 年本项目所在区域的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub> 相应浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，也无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

特征污染物环境质量现状：评价区各监测点位的 TSP 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

### （2）地表水

2025 年黄河西霞院水库断面 COD、氨氮、总磷浓度均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水体标准要求。

### （3）地下水

地下水各监测点的各监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求，评价区域地下水质量现状良好。

### （4）声环境

各监测点声环境昼夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，当地声环境质量良好。

### （5）土壤

项目占地范围内氟化物能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地筛选值标准要求，区域土壤现状环境质量良好。

占地范围外农用地各监测因子均能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）表1农用地土壤污染风险筛选值标准要求，区域土壤现状环境质量良好。

(6) 评价区以野生林、灌木生态系统为主，评价区内没有特别生态系统或生态环境敏感保护目标，生态环境良好。

### 10.1.5 污染物排放结论

#### (1) 废气

运行过程中所产生的污染物主要为修复区堆场起尘、运输扬尘和运渣汽车倾倒扬尘。本项目回填物运输采用封闭罐车或车辆；运输车辆出场前进行表面冲洗；运输道路加强喷洒次数和清扫等措施；通过施工区内喷淋洒水和碾压机械及时碾压，作业区设置临时围挡等措施，采取以上措施，项目营运过程基本不会对周边大气环境产生明显影响。

#### (2) 废水

工程对水环境的污染主要包括车辆冲洗废水、办公人员生活污水，办公区安装三格式化粪池，施工现场设置移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥；车辆清洗废水，经沉淀池沉淀后，循环利用不外排。

项目拟在+260场地建5000 m<sup>3</sup>的集水池一个，用于收集修复区汇水；在坝址下游建40000m<sup>3</sup>的集水池一个，用于收集修复区汇水及渗滤液。渗滤液经盲管收集后导向排水竖井，全场的渗滤液经排水井通过潜水泵泵入收集池，经中和后回用于场区内洒水降尘。

#### (3) 噪声

项目噪声主要为各类施工机械设备的固定噪声源；运输车辆的流动噪声源运行过程中所产生的噪声，通过及时检修、保养机械、车辆；合理安排时间；运输车辆穿过村镇时要限行、禁鸣；加强绿化。可有效减轻对周围环境噪声的影响。

### 10.1.6 环境影响预测与评价结论

#### 10.1.6.1 环境空气影响分析

本工程施工大气污染物主要有施工粉尘、施工车辆道路扬尘，为避免施工扬尘，

工程限制车辆行驶速度及保持路面的清洁等减少汽车行使道路扬尘；同时控制回填物的含水量，及时铺平，工程分区、分块、分层碾压堆积等措施减少施工作业产生的扬尘，在采取以上措施后拟建项目对周围大气环境质量影响不大。

#### 10.1.6.2地表水环境影响分析

车辆冲洗废水沉淀池沉淀后循环利用，不外排；办公区安装三格式化粪池，施工现场设置移动式环保厕所，收集粪污运至施工区域外用于农田施肥。营运期渗滤液经集水池收集后回用于修复区洒水，不外排。

#### 10.1.6.3地下水环境影响分析

工程采取有效的防渗措施后，并在施工区四周边坡设排水沟，防止场外雨水进入施工区。建设单位须严格按照报告中的防渗要求及相关规范要求对项目区进行防渗的设计、施工和维护，正常运行条件下，污染物穿越人工防渗层的可能性很小。结合项目选址、地下水环境污染防控措施等方面综合进行评价，本项目对地下水环境影响较小。

#### 10.1.6.4声环境质量影响预测

项目噪声源对各场界噪声环境的贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1类标准要求，项目建设期噪声对区域环境影响不大。

#### 10.1.6.5生态影响分析

工程总占地约44.46公顷，其中修复面积29.53公顷，修复区占地类型为林地、草地，本项目建设不占用基本农田。项目运营结束后，填坑造林改变区域局部地貌类型，由原来的矿坑变为平地；地表植被由原来的乔灌木变为乔木等，生态环境发生改变，由于工程占地范围较小，且周边区域多为农田和林地，项目建设对区域生态环境扰动不大。生态系统生产能力得到提高，工程建设完成后，对当地生态环境影响较小。项目运行后区域土地利用不会发生大的改变。

### 10.1.7 总量控制结论

本项目不涉及总量控制指标。

### 10.1.8 公众参与总结论

2025年8月15日建设单位委托济源市烨林安全环保技术服务有限公司对项目进行环境影响评价后，2025年8月18日，本项目在全国建设项目环境信息公示平台网站上进行了第一次公示，公示内容包括：建设项目的名称及概要；建设单位的名称和联系方式；环境影响评价机构的名称和联系方式；环境影响评价的工作程序和主要工作内容；征求公众意见的主要事项；公众提出意见的主要方式等。2026年3月16日，本项目初稿完成后，在全国建设项目环境信息公示平台网站上发布了项目征求意见稿公示（公示时间2026年3月17日-2026年3月31日），同时分别于2026年3月19日和3月20日分两次在公众易于接触的河南日报上进行了公示，2026年3月17日在项目周边较近敏感点（西张凹、袁涧沟）张贴了现场公告，公示10个工作日。从第一次公示至报告完成之日，未收到群众反对意见。

建设单位承诺认真落实环评中所提出的各项污染防治措施，严格执行环保“三同时”制度要求，以最大限度减轻工程在建设和运营中对周围环境造成的影响，促进社会、经济的可持续发展，造福一方。

### 10.1.9 评价总结论

综上所述，项目符合国家产业政策及环保政策要求，符合符合济源市国土空间总体规划要求；公众对项目持支持态度；在认真贯彻执行国家环保法律、法规，严格落实环评规定的各项环保治理措施，加强企业环境管理和环境监控的情况下，污染物排放可以满足达标排放和总量控制的要求；在落实各项风险防范措施并加强运行管理情况下，环境风险水平可以接受；厂址符合环境可行性要求，总平面布局基本合理。从环境保护角度出发，评价认为该项目的建设是可行的。

### 10.2 评价建议

（1）建议企业在施工过程中应认真落实环评提出的事故防范措施，加强生产管

理及操作工人的安全、环保意识教育，加强各类设备管理，检修，并建立完善的安全检查及巡视制度，及时发现问题，把事故消灭在萌芽状态，杜绝事故排放的发生。

（2）加强环保设施运行中的日常管理和维护工作，确保各类污染物长期稳定达标排放。环保设施要与主体设备同步维护、检修。确保环保设施始终处于良好的运行状态。

（3）项目实施后及时进行覆土植被恢复工作，将水土流失量降至最小。