

山西方山金晖瑞隆煤业有限公司

短壁间隔充填开采项目

# 环境影响报告书

(报批本)

评价单位：山西欣国环环保科技有限公司

二〇二六年四月

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 建设项目背景及特点 .....	1-1
1.2 环境影响评价工作过程 .....	1-4
1.3 主要环境问题及环境影响 .....	1-4
1.4 政策及规划情况 .....	1-6
<b>2 总则</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 工作依据 .....	2-1
2.2 环境影响评价因子确定 .....	2-1
2.3 评价等级与评价范围 .....	2-2
2.4 评价标准 .....	2-5
2.5 政策及规划符合性分析 .....	2-10
2.6 主要环境保护目标 .....	2-28
<b>3 工程分析</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 现有项目工程分析 .....	3-1
3.2 拟建项目工程分析 .....	3-27
3.3 环境影响因素分析 .....	3-61
3.4 环境保护对策措施及污染源源强核算 .....	3-65
3.5 项目建设前后污染物排放变化分析 .....	3-76
<b>4 环境现状调查与评价</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 自然环境现状调查 .....	4-1
4.2 环境敏感区 .....	4-29
4.3 环境质量现状调查与评价 .....	4-31
<b>5 环境影响预测与评价</b> .....	<b>5-1</b>
5.1 地表沉陷预测与评价 .....	5-1
5.2 生态影响预测与评价 .....	5-10
5.3 地下水环境影响预测与评价 .....	5-17

5.4 环境空气影响预测与评价 .....	5-27
5.5 地表水环境影响评价 .....	5-32
5.6 声环境影响预测与评价 .....	5-36
5.7 固体废物环境影响分析 .....	5-40
5.8 土壤环境影响预测与评价 .....	5-46
5.9 环境风险影响评价 .....	5-56
5.10 碳排放环境影响评价 .....	5-60
<b>6 环境保护措施及可行性论证.....</b>	<b>6-1</b>
6.1 施工期环境污染防治措施 .....	6-1
6.2 运营期环境污染防治措施及可行性论证 .....	6-2
6.3 环保措施及投资估算 .....	6-32
6.4 环境影响经济损益 .....	6-33
<b>7 环境管理与环境监测计划.....</b>	<b>7-1</b>
7.1 环境管理.....	7-1
7.2 污染物排放管理 .....	7-9
<b>8 环境影响评价结论.....</b>	<b>8-1</b>
8.1 项目概况.....	8-1
8.2 环境质量现状.....	8-1
8.3 环境保护措施及污染物排放情况.....	8-2
8.4 主要环境影响.....	8-4
8.5 公众意见采纳情况.....	8-5
8.6 环境管理与监测计划.....	8-5
8.7 评价结论.....	8-5

# 1 概述

## 1.1 建设项目的特点

### 1.1.1 项目背景

山西方山金晖瑞隆煤业有限公司（以下简称瑞隆煤业）隶属于山西金晖煤焦化工有限公司，矿区井田位于吕梁市方山县城西南约 18km 处的峪口镇曹家山村，行政区划属方山县峪口镇管辖。

山西方山金晖瑞隆煤业有限公司原为山西方山华盛源煤业有限公司。该矿是经山西省煤炭资源整合和有偿使用工作领导小组办公室以晋煤整合办核〔2006〕70 号文件批准的资源整合矿井，批准矿井由原曹家山煤矿、原方山县张家塔煤矿、方山县裕丰煤矿和新增的空白区域整合而成。2009 年 8 月山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导小组办公室又以晋煤重组办发〔2009〕10 号文批准该矿为本次资源兼并重组的单独保留矿井。建设单位于 2010 年委托山西清源环境工程技术咨询有限公司编制完成了《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司 120 万 t/a 矿井（含选煤厂）兼并重组整合工程环境影响报告书》，山西省环境保护厅以晋环函〔2010〕1196 号文对该项目进行了批复。2016 年吕梁市环境保护局以吕环验〔2016〕38 号对该项目进行了验收。现为生产矿井，生产能力 120 万 t/a。

为避让文物保护单位下村观音庙遗址等，山西省自然资源厅 2021 年 10 月 13 日为该矿换发了采矿许可证（有效期限至 2027 年 10 月 13 日，见附件二），证号为 C1400002009111220045302，井田面积 5.9695km<sup>2</sup>，批准开采井田内 4-10 号煤层，开采方式为地下开采，生产规模 120 万 t/a。

该矿为证照齐全的生产矿井，主采 4+5 号煤层和 8+10 号煤层。经过多年开采资源严重枯竭，为确保矿井可持续发展及合理开发稀缺煤炭资源，瑞隆煤业拟通过充填开采技术将矿井工业场地区域压覆的大量煤炭资源进行回收，委托山西约翰芬雷工程设计有限公司编制了《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目初步设计》（后经企业研究决定将项目名称更改为“山西方山金晖瑞隆煤业综合机械化单元密实充填开采项目”），山西金晖煤焦化工有限公司以金煤批复〔2024〕9 号对该初步设计进行了批复（见附件三）。

初步设计中包含矿井工业场地范围内 8+10 号煤层充填开采、5 号煤层充填开采、后期 4+5 号煤层采空区注浆治理以及矿井扩界开采时开拓巷道穿过 8+10 号煤层采空区

时注浆治理方案。充填开采和采空区注浆治理之间互相独立无关联，且采空区注浆治理暂不实施，因此本次只针对 8+10 号煤层充填开采和 5 号煤层充填开采中关于试采工程相关内容进行评价，试采工程仅包含 8+10 号煤层，具体试采范围见第三章。

根据金煤批复（2024）9 号，建设单位需在试采前完成工业广场内建（构）筑物，主要井巷工程及其地质、水文地质调查，观测点设置以及加固和保护等准备工作。试采期间及时观测，对受到开采影响的受护体及时维修。试采结束后，编制试采总结报告，通过对试采面监测等数据的处理分析，为井田范围内其他建构筑物下的煤柱是否可采提供充分依据。

## 1.1.2 项目建设的特点

### 1.1.2.1 工程特点

井田呈不规则图形，东西最长 3.12km，南北最宽 2.79km，井田面积 5.9695km<sup>2</sup>。充填开采试采范围位于工业场地煤柱范围内，对 8+10 号煤层进行试采。根据回采巷道所圈范围，估算可采资源储量为 33.86 万 t。采煤方法采用全负压短壁联采密实充填分步置换采煤法，综合机械化单元密实充填采煤工艺。

本项目主要建设内容包括一座地面充填站，以及配套的环保工程等。项目实施后，将新增加 1 个充填开采工作面，与现有综放工作面同采，设计生产能力为 30 万 t/a，充填矸石 32.7 万 t/a，试采服务年限 0.87a。充填开采工作面投产后，根据充填开采实际产量调整综放工作面产能，即整个矿井生产能力仍为 120 万 t/a。

根据 2024 年矿井瓦斯等级鉴定报告（批复见附件四），矿井瓦斯等级鉴定为低瓦斯矿井，本项目不涉及瓦斯抽采；本次不新增矸石场。

### 1.1.2.2 环境特点

#### （1）区域环境质量现状

##### ①环境空气质量现状评价结果

a.环境空气质量现状评价结果表明，各项基本污染物年评价指标均满足环境空气质量二级标准，判断方山县 2024 年环境空气质量为达标区。

b.评价区其它污染物补充监测结果表明：评价区 TSP 日均浓度达标。

##### ②地表水环境质量现状评价结果

地表水环境质量现状评价结果表明，本项目汇入湍水头沟上游 500m、下游 500m、

下游 2000m 断面各水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。

### ③地下水环境质量现状评价结果

地下水环境质量现状评价结果表明，第四系松散孔隙含水层水位埋深 6~32m，奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层水位埋深 367m。地下水化学类型主要为： $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$  型、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca}$  型和  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  型。各监测点水质监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

### ④声环境质量现状评价结果

声环境质量现状评价结果表明：厂界昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类限值要求；敏感目标下曹家山村昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类限值要求。

### ⑤土壤环境质量现状评价结果

土壤环境质量现状评价结果表明：农用地各监测点的基本因子均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求；建设用地各土壤监测点的 45 项基本因子、石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ）均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中对应建设用地二类用地筛选值要求。

## （2）环境敏感区分布情况

根据六部门核查文件（附件五），本项目矿区范围与地质遗迹保护范围、柳林泉域重点保护区、河道工程及其保护范围、南阳沟水库工程及其保护范围、方山县集中式饮用水源保护区范围、自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园、一级国家公益林、I 级保护林地、二级国家公益林地、山西省永久性生态公益林地、风景名胜区范围不重叠；也不涉及省属林业局管辖的林地，不涉及汾河、沁河、桑干河。

本项目矿区范围与 2 处不可移动文物保护区重叠，分别为方山县下村真武庙遗址、方山县花果山观音庙，已设为禁采区。在柳林泉域范围内，距柳林一级重点保护区最近直线距离约为 37.81km。

## （3）选址的制约因素

项目位于离柳矿区，符合所在煤炭矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求，选址不存在制约因素。

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目应进行环境影响评价，编制环境影响报告书。2024年4月12日山西方山金晖瑞隆煤业有限公司正式委托我公司承担“山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目”的环境影响评价工作（委托书见附件一）。在开展环境影响评价工作过程中，建设单位经综合考虑将项目名称变更为“山西方山金晖瑞隆煤业综合机械化单元密实充填开采项目”，并于2024年10月26日由山西金晖煤焦化工有限公司出具了初步设计的批复。当时环评已开展公众参与、环境质量现状监测等工作，因此环评仍将“山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目”作为项目名称。

接受委托后，我公司组织有关技术人员赴现场实地踏勘，对拟建项目选址周围的自然物理环境、自然生态环境进行了现场踏勘、调研，收集了有关资料，并对区域污染源情况进行了调查，详细了解了项目的生产工艺、主要生产设施、排污环节和公用工程能力等。按照环境影响评价技术导则要求，确定了评价等级、评价范围和评价重点，提出了工程污染防治措施，并对评价范围内环境质量影响进行预测评价，编制完成了《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目环境影响报告书（报审本）》。2025年4月8日，山西省生态环境规划和技术研究院主持召开了《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目环境影响报告书》技术评估会，会后课题组根据专家意见（见附件十七）修改并完成了《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目环境影响报告书（报批本）》，现提交建设单位，报请行政审批主管部门审批。

## 1.3 关注的主要环境问题及环境影响

### 1.3.1 主要环境问题

本项目依托现有工程建设，现有工程已通过竣工环保验收。本次评价重点关注新增充填开采工作面后对环境影响的变化。本次主要关注环境问题：

- （1）煤炭开采地表沉陷对土地资源、植被、土地利用现状和地面构建筑物的影响；
- （2）煤炭开采过程中形成的导水裂隙对煤系及上覆含水层的疏干影响，造成水资源影响；

(3) 地面充填站矸石储存、输送、破碎、筛分过程产生的粉尘对大气环境的影响及设备运转噪声对周边声环境的影响；

(4) 现有及拟建污染防治措施的可行性分析和污染物长期稳定达标排放的可靠性分析。

### 1.3.2 主要环境影响

#### (1) 地表沉陷和生态环境

充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm，地表最大水平变形值为 0.024mm/m，地表最大倾斜变形值 0.053mm/m，地表最大曲率变形值  $0.001 \times 10^{-3}/m$ ，均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标，不会对地表建筑物造成影响。充填开采地表沉陷影响面积 17.53hm<sup>2</sup>，均为轻度影响，不会对生态系统造成明显影响。

#### (2) 地下水环境

评价要求设计施工及运营过程中必须做好各区域的防渗、定期监测及应急响应措施，可有效防止地下水受到影响。按照上述要求做好各项防渗工程及定期监测措施后，本工程对地下水环境影响可以接受。

#### (3) 环境空气

本项目新增地面充填站内设置全封闭储矸棚储存矸石，同时设喷雾洒水抑尘装置；各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩；矸石破碎筛分过程全密闭，并设置集气罩，将收集到的废气引入布袋除尘器处理后排放；采取以上措施后，废气污染物排放得到有效控制，各大气污染物均达标排放。

#### (4) 地表水环境

本项目生产废水依托现有矿井水处理站处理，处理后回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排；生活污水依托现有生活污水处理站处理，经处理后用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。与现有工程相比，外排水量大大减少，对项目所在地地表水体造成影响环境的影响可接受。

#### (5) 声环境

本工程各噪声源采取了有效的治理措施，从污染源头上减少了噪声对区域环境的影响。通过预测，厂界噪声预测值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

2类排放限值，敏感目标下曹家山村噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准，对区域声环境影响较小。

#### (6) 固体废物

采取有效的固废防治措施后，产生的工业固体废物均得到有效利用和处置，不会对环境产生明显影响。

#### (7) 环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险是可控的。

#### (8) 土壤环境

按照环评规定的废气污染防治及分区防渗措施，建设期严格施工，确保各分区防渗及废气污染防治措施落实到位；在营运期间加强管理的情况下，本项目对土壤环境的影响是可以接受的。

### 1.4 政策及规划情况

#### (1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类“三、煤炭 3.矿山生态修复：...矿井采空区、建筑物下、铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用”，符合产业政策的要求。

#### (2) 《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》、《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）以及《山西省人民政府办公厅关于促进全省煤炭绿色开采的意见》（晋政办发〔2022〕39号）符合性

本次技改项目新增地面充填生产系统以及管路输送系统，原井田境界、开拓方式、采区划分不变，不涉及新增产能，项目建设符合《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》、《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）以及《山西省人民政府办公厅关于促进全省煤炭绿色开采的意见》（晋政办发〔2022〕39号）相关要求。

#### (3) 《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划》及其规划环评审查意见的符合性

本项目井田位于方山县，属于山西省晋中煤炭基地离柳矿区，实际开采区域全部位

于总体规划范围内。本次充填开采不涉及产能和开采范围的变化，符合《山西省离柳矿区总体规划（修改版）》要求。

对照《关于〈山西省离柳矿区总体规划（修改版）环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2023〕133号），评价逐条比对分析了本项目与规划环评审查意见的符合性。比对分析内容详见“2.5.2节表2.5-5”，由表2.5-5分析可知，本项目符合规划跟踪评价及审查意见要求。

#### （4）生态环境分区管控符合性

通过山西省生态环境分区管控信息平台进行项目研判分析，本项目充填开采范围和试采范围涉及吕梁市方山县一般管控单元（编码：ZH14112830001）1个单元，逐条对比本项目与该管控单元的管控要求的符合性（表2.5-6）后可知，本项目建设符合吕梁市生态环境分区管控实施方案的要求。

## 2 总则

### 2.1 工作依据

(1)《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司煤矿生产地质报告》，山西地宝能源有限公司，2024年7月。

(2)《关于山西方山金晖瑞隆煤业有限公司<关于对煤矿生产地质报告的请示>的批复》，山西金晖煤焦化工有限公司，金煤批复〔2024〕137号，2024年10月22日。

(3)《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司绿色开采方案（工广下压煤微膨胀工业固废低成本膏体充填项目建议书（代可研））》，巨功环境科技有限公司，2023年9月。

(4)《山西方山金晖瑞隆煤业综合机械化单元密实充填开采初步设计说明书》，山西约翰芬雷设计工程设计有限公司，2024年10月。

(5)《关于<上报山西方山金晖瑞隆煤业综合机械化单元密实充填开采初步设计的请示>的批复》，山西金晖煤焦化工有限公司，金煤批复〔2024〕9号，2024年10月26日。

### 2.2 环境影响评价因子确定

评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响评价因子表

项目		评价因子
大气环境	达标判定因子	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>
	现状评价因子	TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>
	影响预测因子	TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>
地表水环境	现状评价因子	pH 值、氨氮、COD、溶解氧、高锰酸盐指数、BOD <sub>5</sub> 、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、全盐量
	影响预测因子	/
地下水环境	现状评价因子	21 项基本水质因子 特征因子：石油类、硫化物、硒、铜、银、锌、总铬、铍、钡、镍
	影响预测因子	矸石填充（井下）：氟化物、硒、钡、砷 矸石填充（地面站）：氟化物、硒、钡、砷
声环境	现状评价因子	L <sub>eq</sub>
	影响预测评价量	L <sub>eq</sub>

续表 2.2-1 环境影响评价因子表

项目		评价因子
固体废物	影响分析因子	矸石、各除尘系统除尘灰、生活垃圾、生活污水处理站污泥、矿井水处理站污泥、在线监测废液、废铁、废矿物油、废油桶、废乳化液
生态环境	现状评价因子	土地利用现状、植被区划、植被类型、植被覆盖度、生态系统类型、生物量、土壤侵蚀现状、基本农田分布、公益林分布
	影响预测因子	物种分布、种群结构和数量、群落类型及其结构和物种组成、植被覆盖度、生物量、物种生物多样性、生态敏感区、主要保护对象、生态系统类型及功能
土壤环境	现状评价因子	基本因子：《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 的基本项目；《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 的基本项目及 pH 特征因子：石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、土壤含盐量、氟化物、总铬、六价铬
	影响预测因子	充填站：氟化物、硒、钡、砷
环境风险	风险识别	工业场地：废矿物油、机油、润滑油等危险物质泄漏，以及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放

## 2.3 评价等级与评价范围

### 2.3.1 大气环境

根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 煤炭开采》（试行），本项目新增膏体充填矸石破碎系统，大气环境评价等级为二级，评价范围为以地面充填站场地为中心，边长 5km 的正方形区域。

### 2.3.2 地表水环境

本项目废水排放依托现有排口，且未新增污染物，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级为三级 B。

### 2.3.3 地下水环境

#### （1）评价等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，评价工作等级分级见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价工作等级分级表

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

本项目不新增矸石场，行业类别属于“D 煤矿—26、煤炭开采”，工业场地及其它为III类；工业场地周边分布有分散式居民饮用水井，根据《吕梁市柳林泉域水资源保护

条例》“柳林泉域保护区包括离石区、方山县全部，中阳县、柳林县大部，临县东部和南部，兴县南部。”项目位于方山县，故位于柳林泉域保护区范围内，根据泉域保护区图（见图 4.1-6），不在泉域一级、二级保护区范围内，地下水敏感程度为敏感，根据表 2.3-1 地下水环境评价等级确定为二级。

## （2）评价范围

### ①污染评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目污染评价区范围采用公式计算法确定： $L=a \times K \times I \times T / ne = 2 \times 1 \times 0.01 \times 5000 / 0.2 = 500m$ 。依据地下水流向和地形特征划分污染影响评价范围为：以工业场地充填工作站外包线为界，上游、两侧 250m，下游 500m。结合地表地形圈定评价范围，面积约 0.36km<sup>2</sup>。

### ②水量评价范围

煤矿项目生产过程中矿井水疏排可能对生态环境造成影响，考虑地下水影响半径 114.43m，以本次充填开采边界向外延伸 500m 作为水量影响评价范围，面积约 1.12km<sup>2</sup>。

## 2.3.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目所在地声环境功能区类别为 2 类区，项目建设前后敏感目标噪声级增高量在 3dB 以下，受影响的人口数量变化不大。确定本项目声环境评价工作等级为二级。评价范围为工业场地外扩 200m 范围。

## 2.3.5 土壤环境

本项目土壤环境影响类型考虑污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），评价工作等级分级见表 2.3-2。

表 2.3-2 污染影响型评价工作等级划分表

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

本项目永久占地≤5hm<sup>2</sup>，煤炭开采属于II类项目，项目周边存在耕地、村庄等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为敏感，因此本项目土壤环境评价等级为二级。根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 煤炭开采》（试行），评价范围为

场地全部占地范围及占地范围外 200m。

### 2.3.6 生态影响

#### (1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022),本项目评价范围不涉及 6.1.2a) 国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境; b) 自然公园; c) 及生态保护红线等生态敏感目标; 影响范围内不涉及公益林, 评价等级为三级。

本次充填开采地表下沉值 6.13mm, 地表变形值均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标, 基本不对土地利用类型造成影响, 不按照 6.1.5 上调一级, 确定本项目生态影响评价工作等级为三级。

#### (2) 评价范围

本项目充填开采区域面积 2.05hm<sup>2</sup>, 埋深 230m, 开采埋深 < 500m, 评价范围以充填范围外扩 500m, 面积 112.32hm<sup>2</sup>; 现状调查范围以井田外扩 500m, 面积 1198.47hm<sup>2</sup>, 包含充填开采范围影响范围及现有沉陷影响范围。

生态影响评价等级、评价范围见表 2.3-3。

表 2.3-3 生态影响评价等级判定表

等级判定原则	本项目
6.1.2 按以下原则确定评价等级:	/
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;	不涉及
b) 涉及自然公园时, 评价等级为二级;	不涉及
c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级;	不涉及
d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	不属于
e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	影响范围不涉及公益林
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;	充填站位于现有工业场地范围内, 不新增占地
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级;	三级
h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。	三级
6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时, 可适当上调评价等级。	不涉及, 不上调等级
6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时, 可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	不涉及水生生态影响

续表 2.3-3 生态影响评价等级判定表

等级判定原则	本项目
6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	土地利用类型不会明显改变，不上调等级
6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	不属于
6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485。	不涉及
6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	不属于
评价等级判定	三级

### 2.3.7 环境风险

本项目设计的风险物质主要是废矿物油、机油和润滑油。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目环境风险评价等级判定见表 2.3-4。

表 2.3-4 环境风险评价等级判定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	该危险物质 Q 值	项目 Q 值	风险潜势	评价等级
1	废矿物油	/	1	2500	0.0004	0.0024	I	简单分析
2	机油、润滑油	/	5	2500	0.002			

由上表可知，环境风险评价工作等级为简单分析，不设置评价范围。

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### （1）环境空气质量标准

污染物 TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 的现状评价执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，预测评价执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准。具体标准值见表 2.4-1。

#### （2）地表水环境质量标准

本项目周边地表水体为湫水河（东峁村-碛口段），该区段水体功能为工业与景观娱乐用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水体。具体标准限值见表 2.4-2。

（3）地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）执行。具体标准值见表 2.4-3。

## (4) 声质量标准

厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准, 声环境敏感目标下曹家山村执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准, 具体见表 2.4-4。

## (5) 土壤环境质量标准

厂区内及厂外建设用地土壤 45 项基本因子、石油烃 (C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>) 执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中二类用地标准, 具体见表 2.4-5。

厂区外农用地土壤基本因子执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018), 具体见表 2.4-6。

表 2.4-1 环境空气质量标准

污染物	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)				《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 过渡期				《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)			
	年平均	日平均	8 小时 平均	1 小时 平均	年平均	日平均	8 小时 平均	1 小时 平均	年平均	日平均	8 小时 平均	1 小时 平均
PM <sub>10</sub>	70	150	—	—	60	120	—	—	50	100	—	—
PM <sub>2.5</sub>	35	75	—	—	30	60	—	—	25	50	—	—
SO <sub>2</sub>	60	150	—	500	60	150	—	500	20	50	—	150
NO <sub>2</sub>	40	80	—	200	40	80	—	200	30	50	—	200
O <sub>3</sub>	—	—	160	200	—	—	160	200	—	—	160	200
TSP	200	300	—	—	200	300	—	—	200	300	—	—
CO	—	4.0 mg/m <sup>3</sup>	—	10 mg/m <sup>3</sup>	—	4.0 mg/m <sup>3</sup>	—	10 mg/m <sup>3</sup>	—	4.0 mg/m <sup>3</sup>	—	10 mg/m <sup>3</sup>

表 2.4-2 地表水环境质量标准 (单位: mg/L, pH 除外)

污染物	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷
标准值	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3
污染物	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉
标准值	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤0.02	≤0.1	≤0.001	≤0.005
污染物	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物
标准值	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.01	≤0.5	≤0.3	≤1.0

表 2.4-3 地下水环境执行标准 (单位: mg/L, pH 除外)

项目	pH	总硬度	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	硫酸盐	氯化物	挥发酚
标准值	6.5~8.5	≤450	≤0.5	≤1.0	≤20	≤250	≤250	≤0.002
项目	氟化物	氟化物	砷	汞	铬(六价)	镉	铅	铁
标准值	≤0.05	≤1.0	≤0.01	≤0.001	≤0.05	≤0.005	≤0.01	≤0.3
项目	锰	耗氧量	石油类	硒	硫化物	镍	铍	钡
标准值	≤0.1	≤3.0	≤0.05	0.01	0.02	0.02	0.002	0.7
项目	铜	银	锌	菌落总数		总大肠菌群	溶解性总固体	
标准值	1.00	0.05	1.00	≤100 CFU/mL		≤3CFU/100mL	≤1000	

表 2.4-4 声环境执行标准

单位: dB (A)

位置	级别	时段	标准值
厂界	2 类	昼间	60
		夜间	50
敏感目标 (下曹家山村)	1 类	昼间	55
		夜间	45

表 2.4-5 建设用地土壤环境质量标准

(单位: mg/kg)

重金属和无机物							
污染物	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
管制值	140	172	78	36000	2500	82	2000
挥发性有机物							
污染物	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯
筛选值	2.8	0.9	37	9	5	66	596
管制值	36	10	120	100	21	200	2000
污染物	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷
筛选值	54	616	5	10	6.8	53	840
管制值	163	2000	47	100	50	183	840
污染物	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯
筛选值	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560
管制值	15	20	5	4.3	40	1000	560
污染物	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	邻二甲苯	间二甲苯+对二甲苯	
筛选值	20	28	1290	1200	640	570	
管制值	200	280	1290	1200	640	570	
半挥发性有机物							
污染物	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	萘	蒎
筛选值	76	260	2256	15	1.5	70	1293
管制值	760	663	4500	151	15	700	12900
污染物	二苯并[a,h]蒽		茚并[1,2,3-cd]芘		苯并[b]荧蒽		苯并[k]荧蒽
筛选值	1.5		15		15		151
管制值	15		151		151		1500
其他							
污染物	石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )						
筛选值	4500						
管制值	9000						

表 2.4-6 农用地土壤环境质量标准

(单位: mg/kg)

污染物		镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌	砷
pH>7.5	筛选值	0.6	250	100	170	3.4	190	300	25
	管制值	4.0	1300	/	1000	6.0	/	/	100

## 2.4.2 污染物排放标准

### (1) 废气污染物排放标准

破碎、筛分等生产工序、成品矸石仓大气污染物排放执行《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)的要求；水泥仓污染物排放参照《水泥工业大气污染物排放标准》(DB14/3176-2024)的要求，具体见表 2.4-7。

表 2.4-7 大气污染物有组织排放标准

污染物	工序	
	筛分、破碎、转载、卸料、成品矸石仓等除尘设备	水泥仓
颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	20	10

无组织废气执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)的要求，具体见表 2.4-8。

表 2.4-8 《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)

污染物	监控点	作业场所	
		煤炭工业所属装卸场所	煤炭贮存场所、煤矸石堆置场
		无组织排放限值/ (mg/m <sup>3</sup> ) (监控点与参考点浓度差值)	无组织排放限值/ (mg/m <sup>3</sup> ) (监控点与参考点浓度差值)
颗粒物	周界外质量浓度最高点	1.0	1.0

### (2) 废水污染物排放标准

外排矿井水处理站出水中污染物 COD、氨氮、总磷执行山西省《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表 1 矿井水污染物排放限值，全盐量执行《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评〔2020〕63号)相关排放限值要求，悬浮物和总铬执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)相关排放限值要求，其他污染物满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，具体数值见表 2.4-9。

回用矿井水处理站出水执行《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)相关回用水水质标准和《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016)中附录 B 井下消防洒水水质标准；回用生活污水水质执行《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)相关回用水水质标准；具体数值见表 2.4-10。

表 2.4-9 矿井水外排标准

污染物名称	标准	标准来源
COD (mg/L)	≤20	山西省《污水综合排放标准》 (DB14/1928-2019)
氨氮 (mg/L)	≤1.0	
总磷 (mg/L)	≤0.2	

续表 2.4-9 矿井水外排标准

污染物名称	标准	标准来源
总铬 (mg/L)	≤1.5	《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)
悬浮物 (mg/L)	≤50	
溶解氧 (mg/L)	≥5	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类标准
pH 值	6~9	
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	≤4	
大肠菌群 (个/L)	10000 个/L	
高锰酸盐指数 (mg/L)	≤4	
总氮 (mg/L)	≤1.0	
锌 (mg/L)	≤1.0	
铜 (mg/L)	≤1.0	
铅 (mg/L)	≤0.05	
镉 (mg/L)	≤0.005	
汞 (mg/L)	≤0.0001	
砷 (mg/L)	≤0.05	
硒 (mg/L)	≤0.01	
氟化物 (mg/L)	≤1.0	
六价铬 (mg/L)	≤0.05	
氰化物 (mg/L)	≤0.2	
挥发酚 (mg/L)	≤0.005	
石油类 (mg/L)	≤0.05	
阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.2	
硫化物 (mg/L)	≤0.2	
硫酸盐 (mg/L)	≤250	
氯化物 (mg/L)	≤250	
硝酸盐 (mg/L)	≤10	
铁 (mg/L)	≤0.3	
锰 (mg/L)	≤0.1	
全盐量 (mg/L)	1000	环环评〔2020〕63号

表 2.4-10 矿井水和生活污水处理站回用水标准

项目	城市绿化、道路清扫和消防	标准来源
pH 值	6~9	《城市污水再生利用—城市 杂用水水质》(GB/T 18920-2020)
色度	≤30	
嗅	无不快感	
浊度 (NTU)	≤10	
溶解性总固体 (mg/L)	≤1000	
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	≤10	
氨氮 (mg/L)	≤8	
阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.5	
溶解氧 (mg/L)	≥2.0	
总氯 (mg/L)	≥0.2 (管网末端), ≤2.5	

续表 2.4-10 矿井水和生活污水处理站回用水标准

项目	城市绿化、道路清扫和消防	标准来源
pH 值	6~9	《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016)
悬浮物含量 (NTU)	浊度≤5	
悬浮物粒度 (mm)	≤0.3	
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	<10	
大肠菌群 (个/L)	<3	

### (3) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 要求。

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准，具体见表 2.4-11。

表 2.4-11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位: dB (A)

位置	级别	时段	标准值
厂界	2 类	昼间	60
		夜间	50

### (4) 工业固体废物排放标准

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

## 2.4.3 其他要求

地表沉陷执行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(安监总煤装〔2017〕66 号) 的要求。

## 2.5 政策及规划符合性分析

### 2.5.1 产业政策符合性

#### (1) 与《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》，本项目属于鼓励类“三、煤炭 3. 矿山生态修复：... 矿井采空区、建筑物下、铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用”，符合产业政策的要求。

#### (2) 与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

本项目建设与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析见表 2.5-1。

由表 2.5-1 可知，本项目建设符合《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》的要求。

(3) 与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评〔2020〕63号)符合性分析

本项目建设与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评〔2020〕63号)符合性分析见表 2.5-2。

由表 2.5-2 可知,本项目建设符合《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评〔2020〕63号)的要求。

(4) 与《山西省人民政府办公厅关于促进全省煤炭绿色开采的意见》(晋政办发〔2022〕39号)符合性分析

本项目建设与《山西省人民政府办公厅关于促进全省煤炭绿色开采的意见》(晋政办发〔2022〕39号)符合性分析见表 2.5-3。

由表 2.5-3 可知,本项目建设符合《山西省人民政府办公厅关于促进全省煤炭绿色开采的意见》(晋政办发〔2022〕39号)的要求。

(5) 与《煤炭绿色开采技术指南》(DB14/T2535-2022)的符合性分析

本项目建设与《煤炭绿色开采技术指南》(DB14/T2535-2022)符合性分析见表 2.5-4。

由表 2.5-4 可知,本项目建设符合《煤炭绿色开采技术指南》(DB14/T2535-2022)的要求。

(6) 与《绿色矿山建设规范 煤矿》(DB14/T 2976-2024)的符合性分析

《绿色矿山建设规范 煤矿》(DB14/T 2976-2024)中要求“减排保护性开采技术,应遵循矿区煤炭资源条件、生态环境条件,选择资源利用率高、废物产生量小、水重复利用率高,且对矿区生态破坏小的减排保护开采技术。减排保护性开采技术一般包括充填开采、保水开采、共伴生资源共采(煤与瓦斯共采)等,因矿制宜推广采用无煤柱、小煤柱开采技术。充填开采区域的选择及充填开采方案应与矿山环境保护、土地复垦方案有机结合。充填材料宜选用固体、膏体和高水、超高水材料等,优先利用煤矸石充填采空区”,“井工煤矿采取回采率应符合 GB50215 规定,分别见附录 A 中表 A.1,且应不低于开发利用方案设计限值”。本项目选用充填开采技术,充填材料选用以煤矸石、水泥和水制备的膏体,选用综合机械化单元密实充填采煤工艺,该采煤法煤炭资源置换采出率达到 97%以上,可以满足《绿色矿山建设规范 煤矿》(DB14/T 2976-2024)的要求。

(7) 与《关于在全省煤炭行业推行绿色开采试点工作有关事项的通知》(晋能源煤

### 技发〔2019〕535号）符合性分析

根据《关于在全省煤炭行业推行绿色开采试点工作有关事项的通知》（晋能源煤技发〔2019〕535号），“因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与瓦斯共采、矸石不升井等绿色开采技术”、“稳妥推进项目试采……充填开采和矸石返井项目应优先选择可控制破坏程度、保护级别低或自己产权区域进行试采，不得直接进入‘三下’区域试采”，本项目采用综合机械化单元密实充填开采工艺，属于文件中提到的绿色开采技术。本次充填开采项目为试采项目，试采范围位于瑞隆煤业产权范围内的工业广场保护煤柱范围内；地面建筑主要为瑞隆煤业的废弃供应科办公楼和废弃洗煤厂职工宿舍；同时设计建设地表移动观测站，对地表移动进行及时观测，对受到开采影响的受护体及时维修，以保证破坏程度可控。试采期间试采结束后，编制试采总结报告，通过对试采面监测等数据的处理分析，为井田范围内其他建构筑物下的煤柱是否可采提供充分依据。综上，本项目开采范围的选择等建设内容符合晋能源煤技发〔2019〕535号文的要求。

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

国务院关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发〔2025〕14号）要求“二、推动源头管控和减量。（一）加强工业固体废物源头减量。严格落实产业、环保、节能等政策，依法依规淘汰落后产能。强化工业园区固体废物源头管控。大力推行绿色设计，支持企业改进生产工艺和装备，强化工业生产精细化管控，降低固体废物产生强度。推动重有色金属矿采选一体化建设，促进尾矿就近充填回填，原则上不再批准建设无自建矿山、无配套尾矿利用处置设施的选矿项目。推动重点行业固体废物产生量与综合消纳量逐步实现动态平衡”，“四、提升资源化利用水平。（七）加强大宗固体废弃物综合利用。提升冶炼渣、尾矿、共伴生矿、赤泥、建筑垃圾综合利用能力，加强有价值组分高效提取及整体利用，因地制宜推动煤矸石多元化利用。拓宽秸秆综合利用途径，提高秸秆还田科学化、规范化水平。推进畜禽养殖废弃物资源化利用”。本项目煤矿开采产生的煤矸石与现有工程处置措施一致运至方山县圪洞镇四通砖厂综合利用。本项目为试验项目，先对工业场地下方的区域进行试验性充填开采，后期应逐步扩大充填开采范围，将产生的全部煤矸石实现综合利用。项目的实施有助于实现固体废物的无害化、资源化和减量化。因此，本项目建设符合《固体废物综合治理行动计划》的要求。

表 2.5-1 与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析表

序号	《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》要求	本项目情况	符合性
1	本原则适用于煤炭采选建设工程环境影响评价文件的审批。	本项目为充填开采，适用于本文件。	符合
2	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合煤炭行业过剩产能相关要求，新建煤矿应同步建设配套的煤炭洗选设施。	本项目建设符合环境保护相关法律法规和政策要求；为技改项目，建成投产后，根据充填开采实际产量调整综放工作面产能，即整个矿井生产能力仍为 120 万 t/a，不新增产能。	符合
3	项目符合所在煤炭矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求，符合项目所在区域生态保护红线要求。 井田开采范围、各类占地范围不得涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域。	本项目建设符合山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求，符合生态保护红线要求。井田开采范围、各类占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域。	符合
4	新建，改扩建项目应满足《清洁生产标准煤炭采选业》要求。主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。	本项目建设满足《清洁生产标准煤炭采选业》要求。	符合
5	对井工开采项目的沉陷区及临时排矸场、露天开采项目的采掘场及排土场，应明确生态恢复目标，提出施工期、运行期、闭矿期合理可行的生态保护与恢复措施。对受煤炭开采影响的居民住宅、地面重要基础设施等环境保护目标，应提出相应的保护措施。	评价针对充填开采可能造成的生态影响提出了相应的生态保护与恢复措施。	符合
6	煤炭开采可能对自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区的重要环境敏感目标造成不利影响的，应提出禁止开采、限制开采、充填开采等保护措施；涉及其他敏感区域保护目标的，应明确提出设置禁采区、限采区、限高开采、充填开采、条带开采等措施。 煤炭开采对具有供水意义的含水层、集中式与分散式供水水源的地下水资源可能造成影响的，应提出保水采煤等措施并制定长期供水替代方案；对地下水水质可能造成污染影响的应提出防渗等污染防治措施。	本项目充填开采试采范围、各类占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域，开采不会对自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区的重要环境敏感目标造成不利影响。 项目开采不会对具有供水意义的含水层、集中式与分散式供水水源的地下水资源造成影响；评价针对地下水环境污染提出了分区防控的污染防治措施。	符合
7	项目应配套建设矿井（坑）水、生活污水、生产废水处理设施，处理后的废水应立足综合利用，生活污水、生产废水等原则上不得外排。选煤厂煤泥水应实现闭路循环，工业场地初期雨水应收集处理。无法全部综合利用的废水，应满足相关排放标准要求后排放。	本项目生产废水依托现有矿井水处理站处理，处理后回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余依托现有排口外排，不新增污染物；生活污水依托现有生活污水处理站处理，经处理后用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。现有的选煤厂闭路循环；现有工程在厂区地势最低处设有 3000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池对初期雨水进行收集，本项目在现有厂区内建设，初期雨水依托现有的初期雨水池收集。	符合

续表 2.5-1 与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析表

序号	《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则》要求	本项目情况	符合性
8	煤矸石等固体废物应优先综合利用，明确煤矸石综合利用途径和处置方式，满足《煤矸石综合利用管理办法》相关要求。暂不具备综合利用条件的，排至临时矸石堆放场（库）储存，储存规模不超过3年储矸量，且必须有后续综合利用方案。临时矸石堆放场（库）选址、建设和运行应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）要求。	本项目为充填开采试采项目，开采过程中产生的矸石优先回填井下。	符合
9	煤矿地面储、装、运及生产系统各产尘环节应采取有效抑尘措施。涉及环境敏感区或区域颗粒物超标地区的项目，应封闭储煤，厂界无组织排放满足相关标准要求。优先采用依托热源、水源热泵、气源热泵、清洁能源等供热形式，确需建设燃煤锅炉的，应符合《大气污染防治行动计划》等相关要求，采取高效烟气脱硫、脱硝和除尘措施，并安装烟气在线监测系统，污染物排放应满足相关排放标准要求。 高浓度瓦斯禁止排放，应配套建设瓦斯利用设施或提出瓦斯综合利用方案；积极开展低浓度瓦斯综合利用工作，鼓励风排瓦斯综合利用。瓦斯排放应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求。	本项目储矸棚采用全封闭设计，内设喷雾洒水抑尘装置。各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩。成品矸石仓等储存设施配套布袋除尘器处理器仓储废气。破碎、筛分等过程产生的废气经集气罩收集后由布袋除尘器处理后排放。本项目不新增锅炉。 矿井瓦斯等级鉴定为低瓦斯矿井。	符合
10	选择低噪声设备、优化场地布局并采取隔声、消声、减振等措施有效控制噪声影响，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	本项目选用低噪声设备、优化场地布局并采取隔声、消声、减振等措施有效控制噪声影响，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。	符合
11	改、扩建（兼并重组）项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出“以新带老”整改方案。	评价针对现有工程存在的环境问题提出了“以新带老”整改方案。	符合
12	制定了生态、地下水、地表水等环境要素的跟踪监测计划，明确监测网点的布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求，提出了采煤沉陷区长期地表岩移观测要求，提出了有效的环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求，纳入区域突发环境事件应急联动机制。	评价针对地下水、生态制订了跟踪监测计划，包括监测点位置、监测因子、监测频次。设计建设地表移动观测站，提出了相应的环境风险防范措施，将本项目纳入现有的突发环境事件应急预案中。	符合

表 2.5-2 与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63 号）符合性分析表

序号	环环评〔2020〕63 号要求	本项目情况	符合性
1	未依法进行环评的煤炭矿区总体规划，不得组织实施；对不符合煤炭矿区总体规划要求的项目，发展改革（能源主管）部门不予核准。生态环境主管部门应将与其环评的符合性作为规划所包含项目环评文件审批的重要依据，对不符合要求的，不予审批其项目环评文件。对符合规划环评结论和审查意见的建设项目，其建设项目环评文件可依据规划环评审查意见对区域环境质量现状、规划协调性分析等内容适当简化。	本项目建设符合山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求。	符合
2	符合煤炭矿区总体规划和规划环评的煤炭采选建设项目，应依法编制项目环评文件，在开工建设前取得批复。项目为伴生放射性矿的，还应当根据相关文件要求编制辐射环境影响评价专篇，与环评文件同步编制、一同报批。项目环评文件经批准后，在设计、建设等过程中发现项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在变动实施前，主动重新报批建设项目的环境影响评价文件。各级生态环境主管部门在审批煤炭采选建设项目环评文件时，不得违规设置或保留水土保持、下级生态环境主管部门预审等前置条件；涉及生态环境敏感区的，在符合法律法规的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件。	本项目建设符合山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求。为技改项目，建成投产后，可根据充填开采实际产量调整综放工作面产能，即整个矿井生产能力仍为 120 万 t/a，不新增产能。不涉及伴生放射性矿。	符合
3	井工开采地表沉陷的生态环境影响预测，应充分考虑自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定生态重建与恢复方案，确保与周边生态环境相协调。露天开采时应优化采排计划，控制外排土场占地面积，在确保安全生产的前提下，尽快实现内排土。针对排土场平台、边坡和采掘场沿帮、最终采掘坑等制定生态重建与恢复方案。制定矸石周转场地、地面建（构）筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。建设单位应严格控制采煤活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估，存在问题的，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施。	本项目地表沉陷的生态影响预测充分考虑了矿区自然生态条件，结合沉陷的不同形式裂缝区和沉陷区，按照原有土地类型分别提出了相对应的生态恢复方案，确保与周边生态环境相协调。	符合
4	井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。露天开采项目应采取有效措施控制疏干水量、浅层地下水水位降深及对浅层地下水的疏干影响范围，减缓露天开采对浅层地下水环境的影响。污水处理设施等所在区域应采取防渗措施。	项目开采不会对具有供水意义的含水层、集中式与分散式供水水源的地下水资源造成影响；评价针对地下水环境污染提出了分区防控的污染防治措施。	符合

续表 2.5-2 与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评〔2020〕63号)符合性分析表

序号	环环评(2020)63号要求	本项目情况	符合性
5	<p>鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用,因地制宜选择合理的综合利用方式,提高煤矸石综合利用率。技术可行、经济合理的条件下优先采用井下充填技术处置煤矸石,有效控制地面沉陷、损毁耕地,减少煤矸石排放量。煤矸石的处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求。禁止建设永久性煤矸石堆放场(库),确需建设临时性堆放场(库)的,其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配,原则上占地规模按不超过3年储矸量设计,且必须有后续综合利用方案。</p> <p>提高煤矿瓦斯利用率,控制温室气体排放。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施,甲烷体积浓度大于等于8%的抽采瓦斯,在确保安全的前提下,应进行综合利用。鼓励对甲烷体积浓度在2%(含)至8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯,探索开展综合利用。确需排放的,应满足《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准(暂行)》要求。</p>	<p>本项目为充填开采试采项目,开采过程中产生的矸石优先回填井下。矿井瓦斯等级鉴定为低瓦斯矿井。</p>	符合
6	<p>针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等,通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等,从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产,并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的,不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源,并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的,经处理后拟外排的,除应符合相关法律法规政策外,其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值,含盐量不得超过1000毫克/升,且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统,相关环境数据向社会公开,与相关部门联网,接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置,防治老空水等污染。</p>	<p>本项目生产废水依托现有矿井水处理站处理,处理后回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水,剩余依托现有排口外排,不新增污染物;生活污水依托现有生活污水处理站处理,经处理后用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水,不外排。</p>	符合
7	<p>煤炭开采应符合大气污染防治政策。生态保护红线、自然保护地内原则上应依法禁止露天开采,其他生态功能极重要区、生态极敏感区以及国家规定的重要区域等应严格控制露天开采。加强煤炭开采的扬尘污染防治,对露天开采的采掘场、排土场已形成的台阶进行压覆及洒水降尘,对预爆区洒水预湿。煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节,应采取有效措施控制扬尘污染,优先采取封闭措施,厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求;涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的,依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求,减少对道路沿线的影响;相关企业应规划建设铁路专用线、码头等,优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施,有效提高煤炭产品质量,强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求,鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施,减少大气污染物排放;确需建设燃煤锅炉的,应符合国家和地方大气污染防治要求。加强矸石山管理和综合治理,采取有效措施控制扬尘、自燃等。</p>	<p>本项目储矸棚采用全封闭设计,内设喷雾洒水抑尘装置。各运输皮带采取封闭防尘措施,设有全封闭防护罩。成品矸石仓等储存设施配套布袋除尘器处理器仓储废气。破碎、筛分等过程产生的废气经集气罩收集后由布袋除尘器处理后排放。本项目不新增锅炉。</p> <p>现有工程配套建设洗煤厂,本项目矸石依托洗煤厂提供。</p>	符合

续表 2.5-2 与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）符合性分析表

序号	环环评〔2020〕63号要求	本项目情况	符合性
8	煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。 改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	瑞隆煤矿进行了排污许可登记，登记编号9114000057336395XJ001X，有效期至2029年7月1日。评价针对现有工程存在的环境问题提出了“以新带老”整改方案。	符合
9	鼓励相关部门和企业，开展沉陷区生态恢复技术、露天矿排土场和采掘场生态重建与恢复技术、保水采煤技术、高盐矿井水处理与利用技术、煤矸石综合利用技术、低浓度和乏风瓦斯综合利用技术、关闭煤矿瓦斯监测和综合利用技术等研究，促进煤炭采选行业绿色发展。持续创新行业环评管理思路，遵循煤炭资源开发与环境影响特点，探索和推进煤炭开采项目环评管理程序和方式改革。	本项目为充填开采试采项目，将开采过程中产生的矸石回填井下。	符合

表 2.5-3 与《山西省人民政府办公厅关于促进全省煤炭绿色开采的意见》（晋政办发〔2022〕39 号）符合性分析表

序号	晋政办发〔2022〕39 号要求	本项目情况	符合性
1	从建设理念、系统架构、技术与装备、综合管理、经济投入等方面建立绿色开采工作制度，明确各部门工作职责，细化绿色开采工作任务，建立协调推进工作机制，强化对全省绿色开采工作的指导。	本项目绿色填充开采进行了技术可行论证及专业开采设计，具备较完善的技术装备及管理团队。	符合
2	采用科学探测方法探明地下水赋存状况，利用留设保水煤柱、充填开采和区域治理等技术保护矿区地下水资源。煤层上方有供水含水层或受下伏承压水威胁严重等存在突出威胁的煤矿，均应采取适宜的保水开采方法。	本项目采用充填开采方式，不会对具有供水意义的含水层、集中式与分散式供水水源的地下水资源造成影响。	符合
3	开采有煤（岩）与瓦斯突出危险煤层的煤矿必须实行煤与瓦斯共采，高瓦斯煤矿根据实际情况实行煤与瓦斯共采，优化煤层气抽采和利用方案，实现煤矿瓦斯抽采精细化管理。	本项目属低瓦斯矿井，不具备瓦斯利用条件。	符合
4	对条件适宜的矿井，积极推广应用无煤柱沿空留巷或沿充留巷开采，提高采区回采率。开采中厚煤层且为稀缺煤种的矿井，应最大限度实现沿空留巷。	本项目设计采用短壁间隔充填绿色开采，可有效提高煤炭资源回采率。	符合
5	对矸石等固体废物，严格按照我省有关加大工业固废资源综合利用和污染防治工作的要求，积极开展综合利用。加快采煤沉陷区和矿山生态修复治理，不断提升生态系统质量和稳定性。	本项目采用井工开采过程中产生的矸石作为主要充填材料，实现了矸石的综合利用。	符合
6	将保护地上地下文物遗存列入绿色开采的重要内容，在确保文物本体安全的前提下，尽最大可能满足开采需求。实施充填开采的煤矿，在符合《煤矿安全规程》的前提下，可增加 1 个采煤工作面。	本项目矿区范围与 3 处不可移动文物保护单位重叠，其中县级文物 1 处（方山县峪口镇下村观音庙遗址），已剔除，未定级文物 2 处（方山县下村真武庙遗址、方山县花果山观音庙），已设为禁采区。本项目投产后，增加一个连采连充开采工作面。	符合

表 2.5-4 与《煤炭绿色开采技术指南》(DB14/T2535-2022) 符合性分析表

序号	DB14/T2535-2022	本项目情况	符合性
1	<p><b>总体原则</b></p> <p>坚持生态优先与效益优先相结合, 将提升水资源保护能力、加强瓦斯综合利用、加大固废综合利用和生态修复治理等内容贯穿煤炭开发全过程。</p> <p>坚持区域布局和因地制宜相结合, 坚持安全生产和生态保护红线思维, 秉持技术可行、经济合理原则, 因矿施策, 协调推进绿色开采。</p> <p>坚持先行先试与逐步推广相结合, 根据煤矿实际, 合理确定绿色开采试验区域与技术路线进行试验和示范, 成功后逐步推广。</p>	<p>1. 本项目使用煤矸石作为充填膏体制备原料进行地下充填, 是对固废的综合利用, 同时评价提出了相应的生态保护治理措施。</p> <p>2. 根据初步设计的批复金煤批复〔2024〕9号, 本项目为试采项目。建设单位需在试采前完成工业广场内建(构)筑物, 主要井巷工程及其地质、水文地质调查, 观测点设置以及加固和保护等准备工作。试采期间及时观测, 对受到开采影响的受护体及时维修。试采结束后, 编制试采总结报告, 通过对试采面监测等数据的处理分析, 为井田范围内其他建构筑物下的煤柱是否可采提供充分依据。</p>	符合
2	<p><b>基础情况:</b> 对建筑物下、水体下、铁路下等压煤和边角煤等区域, 宜优先选用充填开采。</p> <p>因地制宜选择充填工艺, 根据充填区域合理选择地面充填站位置, 通过选型计算配备相适应的充填设备、布置相匹配的输送系统, 依据充填材料的不同可分为:</p> <p>——固体充填开采, 将固体充填材料经破碎或直接充填到采空区、巷道内的充填方法; ——膏体充填开采, 将膏体材料充填到采空区、离层带或巷道内的充填方法; ——高水、超高水充填开采, 将高水、超高水材料充填到采空区、离层带或巷道内的充填方法。</p> <p>充填开采区域, 中厚煤层采区采出率宜达到 85%以上、薄煤层采区采出率宜达到 90%以上。</p>	<p>1. 本项目开采区域位于工业广场保护煤柱, 选用综合机械化单元密实充填采煤工艺。</p> <p>2. 初步设计根据充填区域的特点详细设计了充填系统、充填开采分区设置、开采方案、开采规模及围岩、建筑物等观测内容, 山西金晖煤焦化工有限公司以金煤批复〔2024〕9号对该初步设计进行了批复。</p> <p>3. 充填材料由煤矸石与水泥、矿井水等组成, 属于膏体。</p> <p>4. 选用综合机械化单元密实充填采煤工艺, 该采煤法煤炭资源置换采出率达到 97%以上。</p>	符合
3	<p><b>膏体充填开采:</b> 固体充填材料优先选用煤矸石, 也可采用黄土、建筑垃圾、粉煤灰、炉渣等。</p> <p>对以控制地面移动变形或保护上覆含水层结构为目的的, 固体充填材料应满足充填开采设计要求, 其压实特性应执行 NB/T 51019。</p> <p>充填系统布置、设备选择、充填率、岩层移动控制、围岩破坏和地表移动预计、岩层与地表移动观测及工艺应执行 GB/T 39338。</p> <p>在薄煤层、中厚煤层实施以控制地面移动变形或保护上覆含水层结构为目的的固体充填开采时, 固体材料充填率应达到 80%以上。</p>	<p>1. 充填材料由煤矸石与水泥、矿井水等组成, 满足充填开采设计要求, 其压实特性执行 NB/T 51019。</p> <p>2. 充填系统布置、设备选择、充填率、岩层移动控制、围岩破坏和地表移动预计、岩层与地表移动观测及工艺执行 GB/T 39338。</p> <p>3. 本次充填开采充填率大于 99%。</p>	符合

## 2.5.2 相关规划符合性

(1) 与《方山县国土空间总体规划》及其规划环评审查意见符合性分析

《方山县国土空间总体规划》提出，**科学评估调整生态保护红线**：严格保护自然保护区、生态功能重要区域和生态敏感区域。维系区域生态安全的底线，确保面积不减少，功能不降低、性质不改变，实行最严格的管控，除规定外原则上禁止占用。**从严核实优化永久基本农田**：严格落实永久基本农田保护任务，对永久基本农田进行正向优化。保障区域粮食安全和重要农产品供给的底线，永久基本农田实行永久特殊保护，不得擅自占用或改变用途。**合理适度确定城镇开发边界**：按照集约适度、绿色发展的理念，科学规划城镇总体空间格局，确定城镇集中建设区规模。确定城镇未来发展的空间边界，处理好城镇开发边界与生态保护红线和永久基本农田的关系，引导城镇开发建设由外延扩张向内涵提升转变。

本项目矿界范围、本次充填开采范围和试采范围与方山县“三区三线”位置关系见图 2.5-1。由图 2.5-1 可知，本充填开采范围不涉及永久基本农田、城镇开发边界和生态保护红线，因此项目建设符合方山县国土空间总体规划。

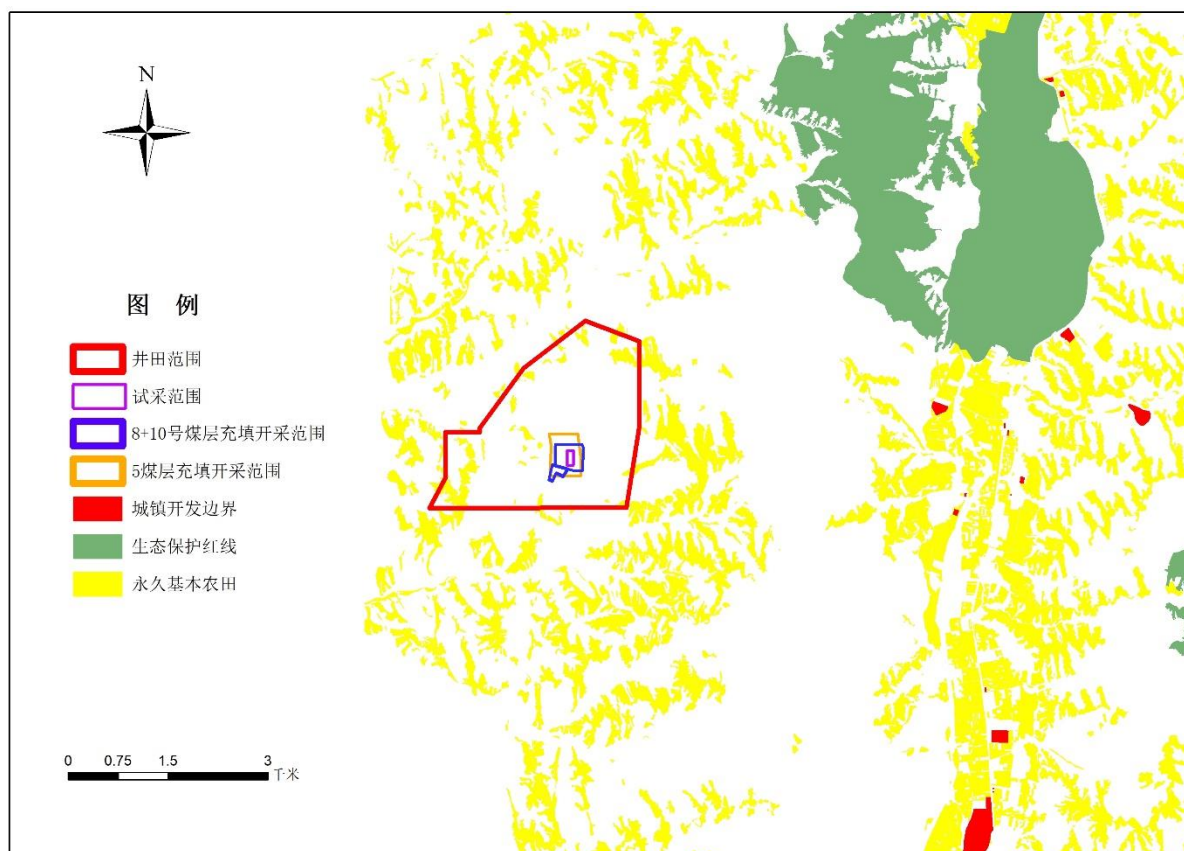


图 2.5-1 本项目与“三区三线”相对位置关系图

(2) 与《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划》及其规划环评审查意见的符合性分析

#### ①矿区规划

根据《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划（修改版）》，离柳矿区位于山西省中西部，黄河东岸、吕梁山西侧。矿区呈南北狭长形分布，由北向南跨越吕梁市所属兴县、临县、方山县、柳林县、离石区和中阳县，行政区划属吕梁市境内。

本项目井田位于方山县，实际开采区域全部位于总体规划范围内。本次充填开采不涉及产能和开采范围的变化，符合《山西省离柳矿区总体规划（修改版）》要求。

#### ②规划环评审查意见

2023年12月4日，中华人民共和国生态环境部出具了《关于〈山西省离柳矿区总体规划（修改版）环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2023〕133号）。本项目与规划环评审查意见的符合性分析见表2.5-5。

由表2.5-5可知，本项目建设符合规划环评审查意见（环审〔2023〕133号）的要求。

### 2.5.3 生态环境分区管控符合性分析

根据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发〔2021〕5号）与吕梁市生态环境分区管控动态更新图，吕梁市共划分优先保护、重点管控、一般管控三大类，划定环境管控单元的基础上，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等四个方面明确了生态环境准入要求，实施差异化管理。

通过山西省生态环境分区管控信息平台进行项目研判分析，本项目充填开采范围和试采范围涉及吕梁市方山县一般管控单元（编码：ZH14112830001）1个单元，见图2.5-2和图2.5-3。本项目与吕梁市生态环境分区管控动态更新图的位置关系见图2.5-4，与吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的符合性分析见表2.5-6。

由表2.5-6可知，本项目建设符合吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的要求。

表 2.5-5 与《关于&lt;山西省离柳矿区总体规划（修改版）环境影响报告书&gt;的审查意见》（环审（2023）133 号）符合性分析表

序号	环审（2023）133 号	本项目情况	符合性
1	坚持生态优先、节约集约、绿色低碳发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，根据区域主导生态功能，将严守生态保护红线、严格维护区域生态功能、保护周边水生态环境等内容纳入《规划》的生态环境保护目标，并进一步明确和细化。统筹考虑生态环境保护和国家能源保障要求，切实落实《报告书》提出的各项《规划》优化调整建议和生态环境保护对策措施，促进矿区开发与生态环境保护相协调，维护区域生态安全。	本项目为矸石充填开采项目，开采过程中产生的矸石通过新建矸石充填系统回填井下。可有效解决矿井生产过程中矸石处置问题，同时可最大限度减少采煤沉陷产生生态破坏。井田范围、试采范围和各类占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域。	符合
2	严格保护生态空间，优化矿区开发布局。主动对接山西省吕梁市国土空间规划，加强《规划》与区域生态环境分区分管方案、主体功能区规划、生态功能区划、山西省“十四五”矿产资源总体规划及规划环评等的协调衔接，确保符合相关管控和保护要求。严格落实《报告书》提出的相关要求，吕家岭等 48 座煤矿(含 4 座保供煤矿)与城镇开发边界、一级国家级公益林、离石区上安水源地等 11 处水源地等保护范围重叠区实施禁采，禁采范围外留设足够的保护煤柱;后备区与城镇开发边界一级国家级公益林重叠区划定为禁止勘探区，禁止勘探和设置矿业权。贺昌、同德焦煤、龙门塔等 3 座矿井应针对柳林泉域重点保护区留设足够的保护煤柱，对规划井田涉及的蔚汾河、岚漪河、三川河、湫水河、北川河、南川河、东川河、月镜河、迷虎沟、安家山河等主要河流留设保护煤柱，对矿区规划井田涉及的文物保护单位、大型村庄、铁路、公路、输电线路、油气管网、水利设施等按照规范及相关管理规定留设保护煤柱，确保不对环境保护目标造成影响。工业场地等新增占地不得占用基本农田公益林，按照法律法规和主管部门要求，做好基本农田、公益林等的保护、修复和补偿，确保其面积不减少、功能不降低。	本项目建设符合吕梁市生态环境分区分管方案、方山县生态经济区划、方山县生态功能区划、山西省“十四五”矿产资源总体规划及规划环评、离柳矿区规划及规划环评等的要求。 井田范围、试采范围和各类占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域。 本项目在现有工业场地范围内建设，不新增占地。	符合
3	控制矿区开发强度，优化建设时序。同意《报告书》提出的双柳、沙曲一号、西坡、邓家庄、锦源、郭家沟等 6 座矿井及后备区严格落实山西省“黄河河道于流岸线外推 1 公里的范围划定为禁止勘查开采管控区”等黄河临岸矿业权管控要求。规划新建、改扩建井田的实施应以妥善解决现有生态环境问题、落实“以新带老”措施为前提。	评价针对现有工程存在的环境问题提出了“以新带老”整改方案。	符合

续表 2.5-5 与《关于〈山西省离柳矿区总体规划（修改版）环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2023〕133号）符合性分析表

序号	环审〔2023〕133号	本项目情况	符合性
4	严格生态环境准入。相关项目应符合国家法律法规要求，依法履行环境影响评价等相关手续。全面落实各项资源环境指标要求，矿区煤炭开采污染物排放以及生产用水、能耗、物耗应达到清洁生产一级指标。矿井水等污(废)水经处理符合相关要求后分质回用，最大程度减少新鲜水取用，提高水资源利用效率。煤炭洗选依托的社会型选煤厂需符合国家和地方关于煤炭洗选行业准入和环保要求。规范全矿区各类矸石管理，因地制宜选择合理的煤矸石综合利用方式，新建、改扩建、在建矿井优先考虑建设矸石井下充填系统，矸石优先井下充填，确保煤矸石综合利用符合相关规定。加强矿区煤炭及矸石贮存、转载、装卸等环节和煤炭开采的扬尘污染防治，确保符合区域环境空气质量改善要求。加强温室气体管控，规划高瓦斯矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，积极开展矿井乏风余热利用相关研究，对甲烷体积浓度在2%(含)至8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，进一步探索乏风氧化等方式的综合利用、降低温室气体排放和固碳等措施和技术，并进行推广应用。优先采用新能源施工机械，进一步优化运输结构，矿区大宗货物清洁运输比例在2025年达到80%。	本项目建设符合相关法律法规的要求，正在进行环境影响评价工作。 本项目生产、生活废水均依托现有的矿井水处理站和生活污水处理站，处理后生活污水全部回用不外排，生产废水部分回用，剩余依托现有排口外排，不新增污染物；现有的选煤厂闭路循环；为充填开采项目，将开采过程中产生的矸石回填井下；储矸棚采用全封闭设计，内设喷雾洒水抑尘装置。各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩。成品矸石仓等储存设施配套布袋除尘器处理器仓储废气。破碎、筛分等过程产生的废气经集气罩收集后由布袋除尘器处理后排放。 矿井瓦斯等级鉴定为低瓦斯矿井。	符合
5	加强生态修复设计，强化区域生态修复。严格控制矿区开发扰动范围，加大环境保护和生态修复力度，切实预防或者减轻规划实施的生态影响，保障区域生态功能。生态修复应坚持因地制宜原则，重建与周边生态环境相协调的植物群落，保护和恢复生物多样性，最终形成可自然维持的生态系统。	评价按照原有土地类型分别提出了相对应的生态恢复方案，确保与周边生态环境相协调。	符合
6	强化现有问题整改。《规划》实施应按照环环评〔2020〕63号文件等要求，加强对现有生态环境问题的整改。针对矿区煤矸石综合利用率较低、朱家店等10座高瓦斯矿井未开展瓦斯综合利用等问题，严格落实《报告书》提出的相关整改要求，生产矿井应建成矸石井下充填系统、不再新建矸石场，现有在用矸石场不得超批复范围处置矸石，在矸石井下充填系统建成后全部回填井下；荣泰、付家焉矿井的矿井水优先回用，综合利用率应符合相关规定；朱家店等10座高瓦斯矿井配套建设瓦斯电厂及时开展生态修复、严格落实煤炭洗选要求等。督促相关单位制定详细整改方案，明确整改完成时限、资金来源、责任主体等白家岭、悦达军山等2座停缓建矿井环保手续不完善，应在恢复建设前履行环保手续。	评价针对现有工程存在的环境问题提出了“以新带老”整改方案。 本项目为充填开采项目，将开采过程中产生的矸石回填井下。	符合

续表 2.5-5 与《关于〈山西省离柳矿区总体规划（修改版）环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2023〕133号）符合性分析表

序号	环审〔2023〕133号	本项目情况	符合性
7	加强矿区环境管理。建立地表沉陷观测和生态环境长期监测体系，开展并强化上、下“三带”发育情况探测和地下水水位、水质、矿井涌水量跟踪监测，对可能受采煤影响的自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、湿地公园、水源地、文物保护单位、基本农田、国家级公益林、柳林泉域、天桥泉域、黄河及其支流等重要环境保护目标开展长期跟踪监测，必要时优化调整开采方案、采取有针对性的生态环保对策措施。生态环境相关监测应与智慧矿区建设衔接，监测数据接入中央控制系统，并同步相关监测结果。开展泉域岩溶水保护研究工作，为矿区开发过程中泉域水资源保护提供技术支持。严格落实煤炭洗选要求，确保原煤全部入选。	评价针对地下水、生态制订了跟踪监测计划，包括监测点位置、监测因子、监测频次。设计建设地表移动观测站，建立地表沉陷观测和生态环境长期监测体系。	符合
8	在《规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价，将现有问题整改落实情况 and 《规划》实施对生态、地下水、地表水、大气环境以及重要环境保护目标等的影响作为跟踪评价重点内容。在《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。	/	符合

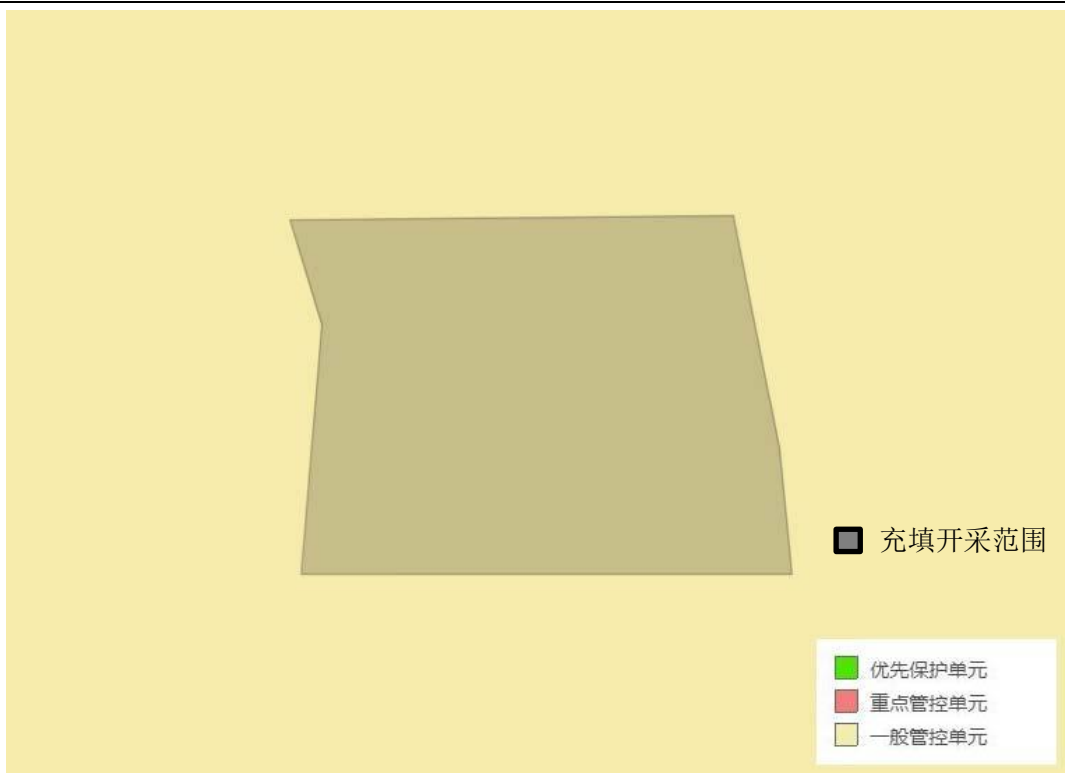


图 2.5-2 5号煤层研判分析结果图

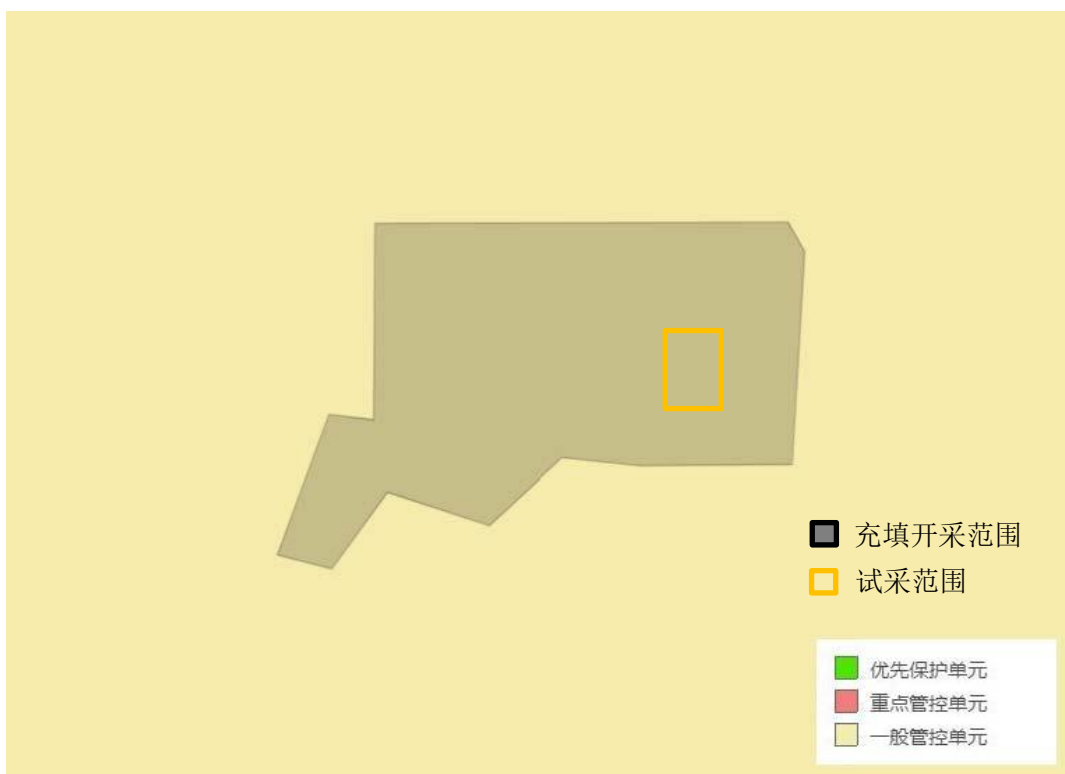


图 2.5-3 8+10号煤层研判分析结果图

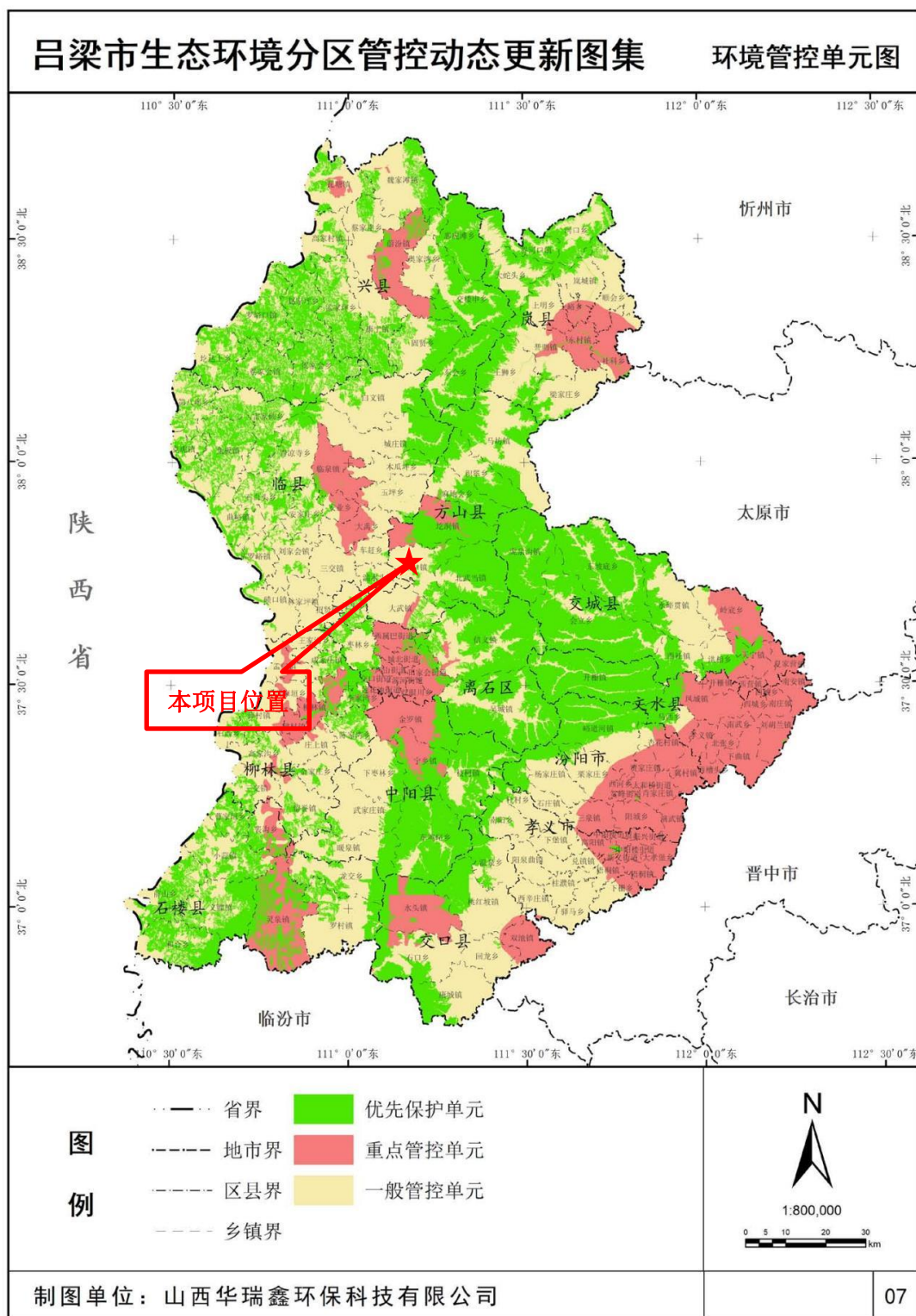


图 2.5-4 吕梁市生态环境分区管控动态更新图

表 2.5-6 与吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的符合性分析表

环境管控单元编码及名称	管控单元分类	管控要求		本项目情况	符合性
吕梁市方山县一般管控单元 (编码: ZH141128300 01)	一般管控单元	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.执行山西省、重点区域(汾渭平原)、重点流域(黄河流域)、吕梁市空间布局、《吉县等 18 县国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》的准入要求。</li> <li>2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。</li> <li>3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。</li> <li>4.在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已经建成的,应当限期关闭拆除。</li> <li>5.在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内,禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.项目位于方山县,不涉及汾渭平原、《吉县等 18 县国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中的区域;属于充填开采项目,符合山西省、重点流域(黄河流域)、吕梁市空间布局要求。</li> <li>2.项目建设符合离柳矿区总体规划。</li> <li>3.项目属于充填开采项目,不涉及重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设。</li> <li>4.项目建设地点位于现有工业场地内,不涉及永久基本农田和其他需要特别保护的区域。</li> </ol>	符合
		污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.执行山西省、重点区域(汾渭平原)、重点流域(黄河流域)、吕梁市的污染物排放控制要求。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.项目废气、废水、噪声和固体废物等污染物排放符合山西省、重点流域(黄河流域)、吕梁市的污染物排放控制要求。</li> </ol>	符合

## 2.6 主要环境保护目标

本项目环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境和土壤环境保护目标见表 2.6-1~表 2.6-6，图 2.6-1~图 2.6-2。

表 2.6-1 环境空气保护目标表

保护目标名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
上曹家山村	680	480	居民区	人群健康	二类区	NE	615
下曹家山村	258	-187	居民区	人群健康	二类区	E	56
花果山村	744	1134	居民区	人群健康	二类区	NE	1150
袁家甲村	937	2239	居民区	人群健康	二类区	NE	2222
槐树塬村	-817	2057	居民区	人群健康	二类区	N	2114
呼家湾村	-395	976	居民区	人群健康	二类区	N	945
任家山村	-1925	-151	居民区	人群健康	二类区	W	1512
韩家山村	-736	-532	居民区	人群健康	二类区	S	577
张家塔村	-542	-1818	居民区	人群健康	二类区	SW	1576

表 2.6-2 地表水保护目标表

影响因素	保护目标名称	位置关系	功能区划及保护要求
受纳水体	湍水头沟	位于煤矿西侧	地表水环境质量标准（GB3838-2002）IV类

表 2.6-3 地下水保护目标表

影响因素	保护目标名称	含水层类型	位置关系	保护要求
水量影响	柳林泉域		项目位于泉域一级保护区东北方向 37.81km 处	保护水资源量，水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
水质影响		工业场地附近潜水含水层、奥陶系岩溶裂隙含水层		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类

表 2.6-4 声环境保护目标表

保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	相对方位	执行标准	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z				
下曹家山村	258	-187	1.5	56	E	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准	/

表 2.6-5 生态环境保护目标表

影响因素	环境保护对象名称		基本情况					保护要求		
			相对位置	户数/ 户	人数/ 人	行政 区划				
采煤 沉陷	村庄	1	下曹家山村	井田内	充填 开采 范围 外	248	700	峪口镇	留设保护煤柱，确保不对地面建筑物造成影响。	
		2	呼家湾村			80	280	峪口镇		
		3	韩家山村			280	1000	峪口镇		
		4	上曹家山村			198	520	峪口镇	位于不可采区域，不会对地面建筑物造成影响。	
		5	花果山村			85	300	峪口镇		
		6	袁家甲村			井田外	164	700	圪洞镇	位于井田外，地表沉陷不会对地面建筑物造成影响。
		7	任家山村				72	250	峪口镇	
	文物	1	下村观音庙（县级）	井田外	矿界东南部可采煤层露头线以外的下曹家山村			已从井田范围内扣除		
		2	下村真武庙（尚未定级）	井田内	位于矿界东南部可采煤层露头线附近下曹家山村			不在本次充填开采范围内，充填开采不会对文物造成影响。		
		3	花果山观音庙（尚未定级）	井田内	位于矿界东北部大断层以北					
生态	公益林		井田范围与一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、I级保护林地、山西省永久性生态公益林不重叠。涉及其他公益林 8.4342hm <sup>2</sup> 。					本次充填开采影响范围内不涉及公益林和基本农田；非充填开采沉陷影响范围内开展土地复垦和生态修复，确保公益林、基本农田面积不减少、功能不降低、性质不改变，质量不降低。		
	基本农田		调查范围 253.35hm <sup>2</sup> 。							
	植物群落		本区为晋西南黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区，主要群落有油松林、刺槐林、蒿类草丛。							
工程 占地	充填 站	占地面积 0.864hm <sup>2</sup> ，占地位于现有工业场地内					选用较矮的常绿灌木与乔木相结合，以常绿乔木为主的配置方式进行绿化。			

表 2.6-6 土壤敏感目标表

区域	敏感目标名称	位置关系	保护要求
占地范围内土壤			《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值
占地范围外	下曹家山村	场地周边 200m	
占地范围外	农用地		《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值

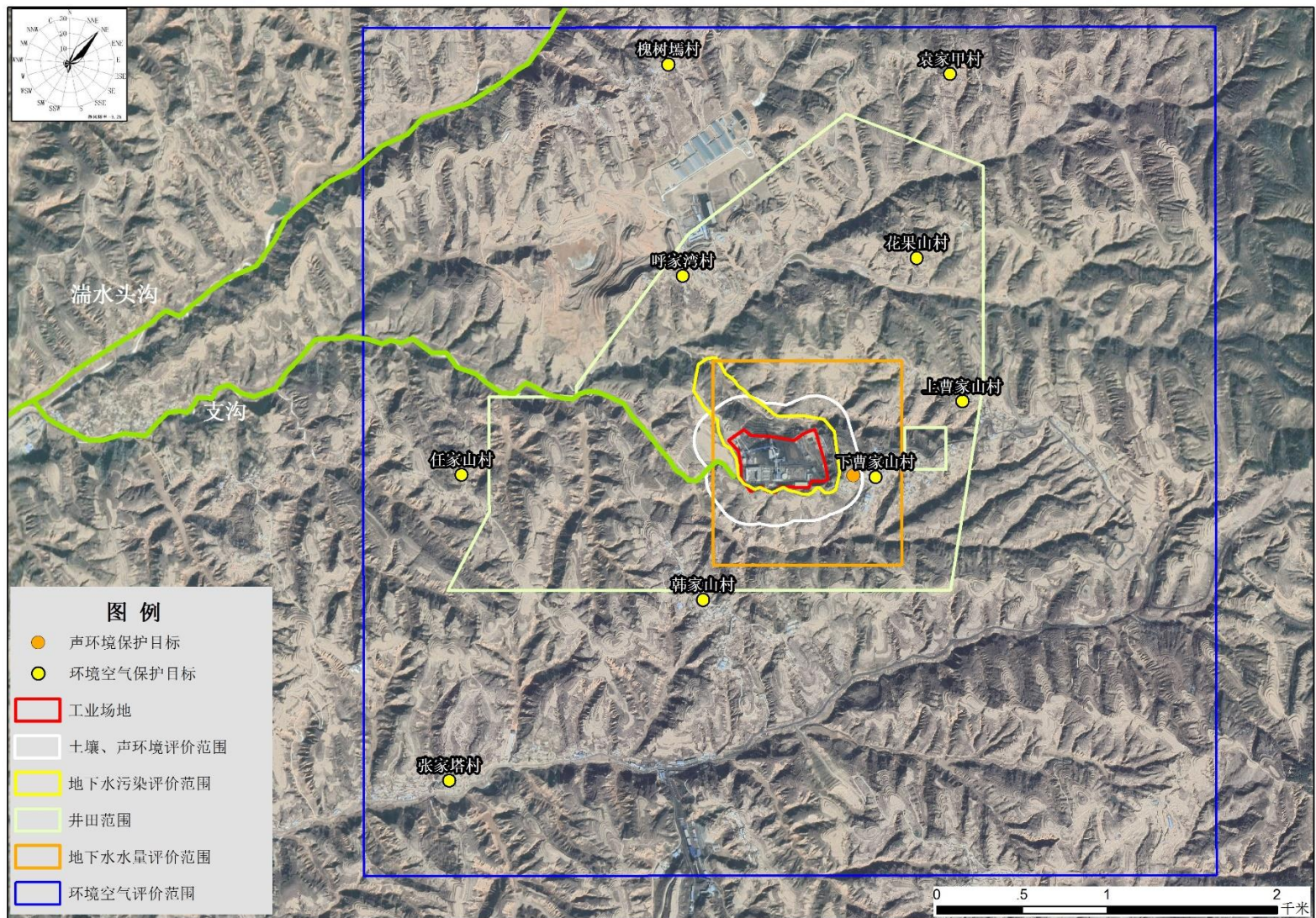


图 2.6-1 环境空气、土壤、噪声、地下水评价范围 and 环境保护目标图

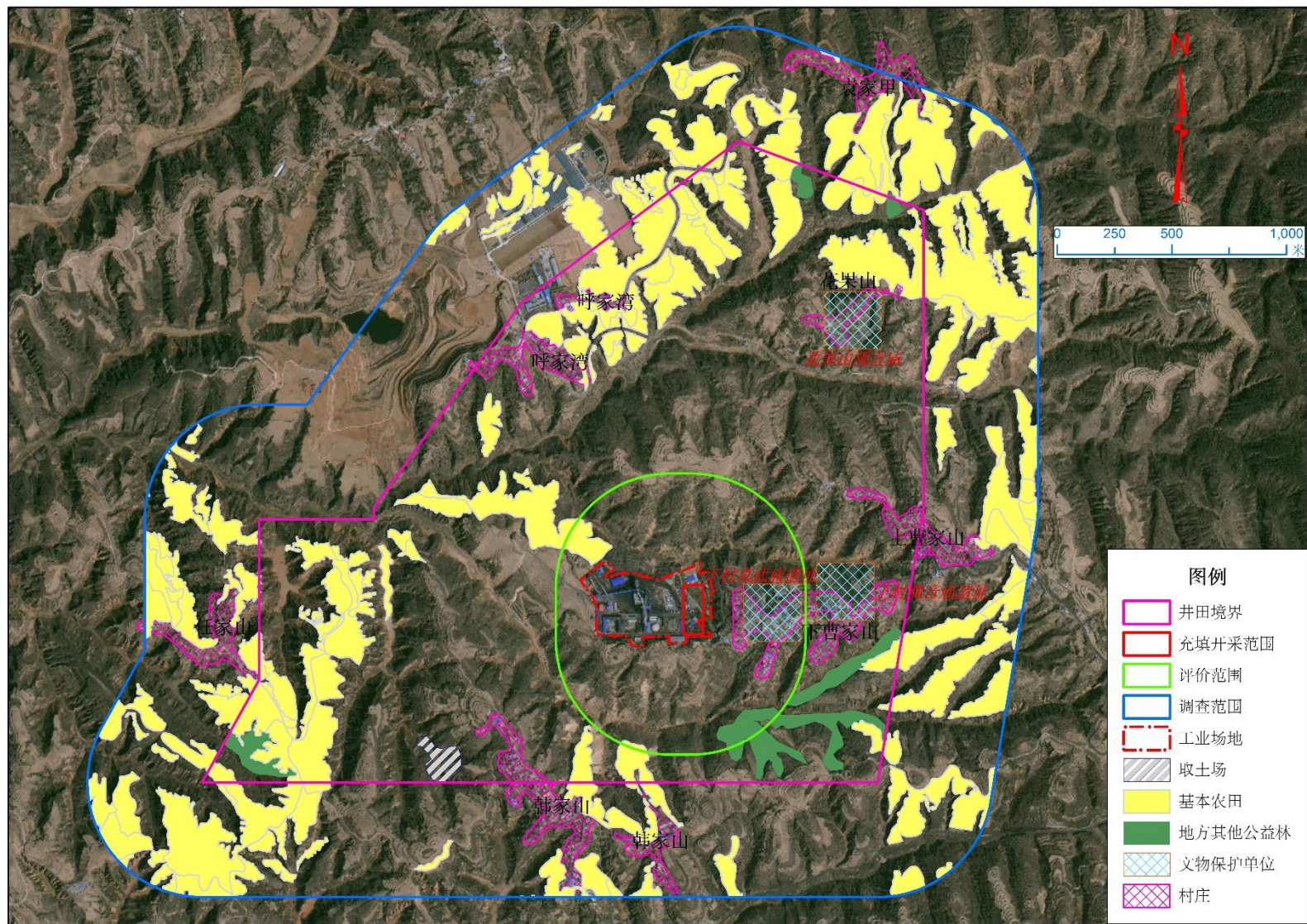


图 2.6-2 生态环境保护目标图

## 3 工程分析

### 3.1 现有工程分析

#### 3.1.1 现有工程概况

山西方山金晖瑞隆煤业有限公司（以下简称瑞隆煤业）是经山西省煤炭资源整合和有偿使用工作领导小组办公室以晋煤整合办核（2006）70号文件批准的由原曹家山煤矿、原方山县张家塔煤矿、方山县裕丰煤矿和新增的空白区域整合而成资源整合矿井，核准矿井井田面积 6.0333km<sup>2</sup>，开采 5 号、8+10 号煤层，生产能力为 45 万 t/a。山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导小组办公室以晋煤重组办发（2009）10 号文批准该矿为资源兼并重组的单独保留矿井，生产能力提升为 120 万吨/年，井田面积 6.0333km<sup>2</sup>，开采 5 号、8+10 号煤层。在后续开采过程中，发现 5 号煤层部分区域存在夹矸，将 5 号煤层分为 4 号煤层和 5 号煤层。公司持有山西省自然资源厅颁发的证号为 C1400002009111220045302 的采矿许可证，允许开采 4-10 号煤层，生产规模 120 万 t/a，矿区面积为 5.9695km<sup>2</sup>。

兼并重组后，山西方山金晖瑞隆煤业有限公司委托山西源通煤矿工程设计有限公司编制完成了《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计》，2010 年 1 月 8 日，山西省煤炭工业厅以晋煤办基发（2010）24 号文对山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计予以批复。

瑞隆煤业于 2010 年委托山西清源环境工程技术咨询有限公司编制完成了《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司 120 万 t/a 矿井（含选煤厂）兼并重组整合工程环境影响报告书》，山西省环境保护厅以晋环函（2010）1196 号文（见附件六）对该项目进行了批复。2016 年吕梁市环境保护局以吕环验〔2016〕38 号（见附件七）对该项目进行了环境保护竣工验收。2017 年底，为使外排水质可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，瑞隆煤业对矿井水处理站工艺进行了提标改造。2018 年，为响应《山西省大气污染防治 2018 年行动计划》，瑞隆煤业将环评时批复的 4 台用于采暖、井筒保温和生活洗浴用燃煤锅炉拆除，同时新建 2 台电锅炉用于采暖和生活洗浴用热，新建 3 台远红外线热风炉用于井筒保温。2023 年，瑞隆煤业组织对危险废物暂存间进行了竣工环境保护验收，意见见附件七。2024 年 7 月 2 日，因企业法定代表人等信息变更，瑞隆煤业换发了新的排污许可登记证，登记编号 9114000057336395XJ001X，有效期至 2029 年 7

月1日，见附件八。

以上现有工程环保手续履行情况见表3.1-1，现有工程基本情况见表3.1-2。

**表 3.1-1 现有主要工程组成及环保手续履行情况表**

项目名称	主要建设内容	环境影响评价 文件审批决定 文号及日期	竣工环境保护验 收情况	排污许可证 申领情况
山西方山金晖瑞隆煤业有限公司120万t/a矿井（含洗煤厂）兼并重组整合工程	1个工业广场，1座主立井、1座副立井和1座回风立井、1座120万吨/年洗煤厂	晋环函（2010）1196号，2010年11月1日	吕环验〔2016〕38号，2016年12月19日（危废库已验收）	已登记，登记编号9114000057336395XJ001X，有效期2029年7月1日

**表 3.1-2 现有工程基本情况表**

建设单位	山西方山金晖瑞隆煤业有限公司	项目设立部门	山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导小组办公室
项目名称	山西方山金晖瑞隆煤业有限公司120万t/a矿井（含洗煤厂）兼并重组整合工程		
建设性质	兼并重组		
建设地点	井田位于方山县峪口镇下曹家山一带，工业场地位于下曹家山村西侧0.74km处		
井田面积	5.9695km <sup>2</sup>		
生产规模	煤矿120万t/a，选煤厂120万t/a		
占地面积	8.85hm <sup>2</sup>		
开采煤层	4+5号、8+10号煤层		
采煤方法	综合机械化放顶煤开采工艺，全部垮落法管理顶板		
劳动定员	535人		
工程总投资 （万元）	环评：31453.87	环保投资 （万元）	环保：5409
	实际：34001.27		实际：6310.8

### 3.1.2 现有工程建设内容

#### 3.1.2.1 开拓开采

##### （1）井田范围

根据采矿许可证，该矿井田面积5.9695km<sup>2</sup>，开采井田内4-10号煤层。井田范围由10个坐标点圈定，见表3.1-3。

井田南与山西方山汇丰新星煤业有限责任公司相邻，西北与山西新兴矿业有限公司相邻，东部边界处为煤层风化剥蚀区，西、北部均无矿业权设置，四邻关系见图3.1-1。

表 3.1-3 井田境界坐标

坐标系统		CGCS2000		
中央经线		三度带 111 度		经纬度
拐点号	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
1	4184257.029	37510744.976	37°47'26"	111°07'19"
2	4184707.042	37510994.976	37°47'41"	111°07'29"
3	4185407.045	37510994.975	37°48'03"	111°07'29"
4	4185407.045	37511494.977	37°48'03"	111°07'50"
5	4185457.045	37511494.977	37°48'05"	111°07'50"
6	4186357.059	37512144.977	37°48'34"	111°08'17"
7	4187057.062	37513084.990	37°48'57"	111°08'55"
8	4186757.060	37513894.993	37°48'47"	111°09'28"
9	4185457.055	37513894.995	37°48'05"	111°09'28"
10	4184257.039	37513695.005	37°47'26"	111°09'20"
扣除下村观音庙遗址				
1	4185217.706	37513426.819	37°47'57"	111°09'09"
2	4185217.706	37513680.820	37°47'57"	111°09'19"
3	4184966.269	37513680.820	37°47'49"	111°09'19"
4	4184966.269	37513426.820	37°47'49"	111°09'09"

## (2) 井筒布置

现有工程设主立井、副立井和回风立井 3 个井筒，井筒坐标及特征见表 3.1-4。

表 3.1-4 井筒坐标及特征表

井筒名称		主立井	副立井	回风立井	
井口坐标	经距 X	4185069.986	4185021.986	4185131.11	
	纬距 Y	19512353.87	19512399.871	19512825.598	
井口标高 (m)		+1180.000	+1180.000	+1153.674	
井筒倾角 (°)		90°	90°	90°	
井筒垂深 (m)		296	257	204	
井筒净直径 (m)		5	6	5	
井筒 支护	形式	表土段	钢筋混凝土	钢筋混凝土	
		基岩段	混凝土砌碇	混凝土砌碇	
	厚度	表土段	600mm	600mm	500mm
		基岩段	400mm	400mm	350mm
断面 积(m <sup>2</sup> )	净断面		19.63	28.26	19.63
	掘进	表土	30.18	40.70	28.26
		基岩	26.41	36.30	25.50
进、回风		进风井	进风井	专用回风井	
井筒装备		一对 8t 箕斗	特制宽窄罐笼	梯子间	

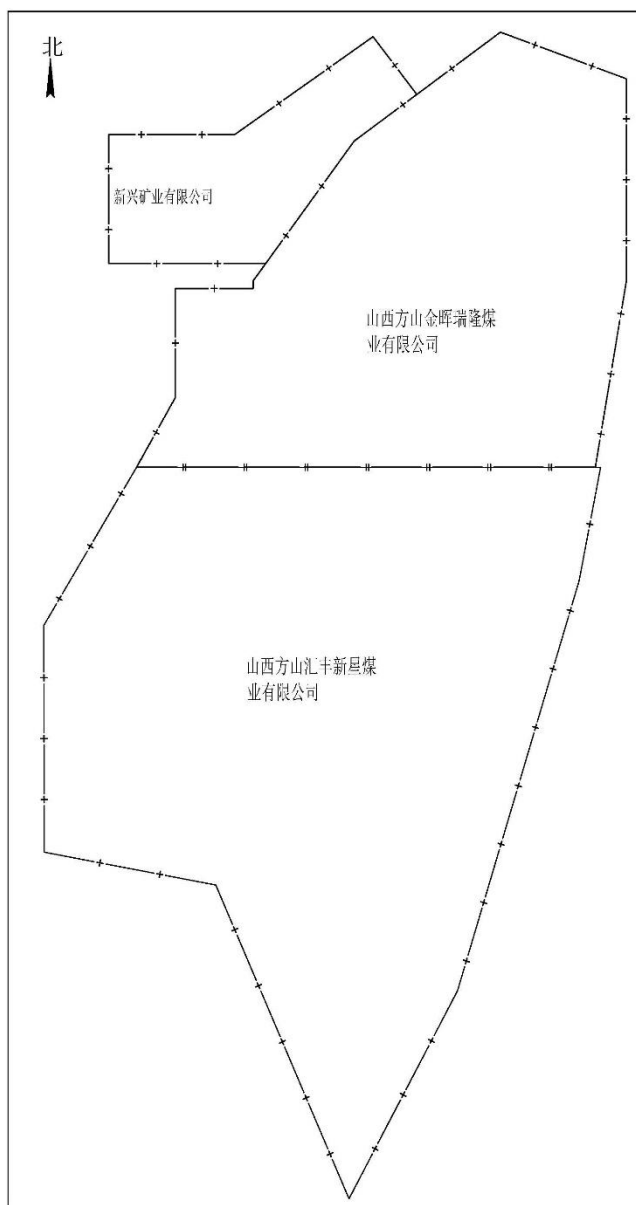


图 3.1-1 本项目井田四邻关系图

(3) 开拓方式

立井开拓

(4) 开采煤层及采煤方法

目前主采 4+5 号煤层和 8+10 号煤层。4+5 号煤层布置一个采区，8+10 号煤层布置一个采区。采用综合机械化放顶煤开采工艺，全部垮落法管理顶板，掘进工作面采用综合机械化掘进。

(5) 水平划分

矿井以 1 个主水平、1 个辅助水平开采全井田，即以+1000m 辅助水平开采 5 号煤

层，以+940m 主水平开采 8+10 号煤层，两个水平通过暗斜井进行联络。三个井筒均落底于 8+10 号煤层+940m 主水平。

现采掘工程平面图和井上下对照图见图 3.1-2~图 3.1-5。

#### (6) 开采现状

矿井现开采 5107 工作面，工作面选用 ZF5200/19/28 型放顶煤液压支架支护顶板，MG200/475-WD 型双滚筒采煤机完成落煤工作。掘进工作面为 8110 探巷、5109 运输巷，采用 EBZ-160 型综掘机掘进。

该矿井面临资源枯竭属衰老矿井，2024 年井田内各煤层保有煤炭资源量 24418kt，其中控制资源量 20867kt，推断资源量 3551kt。各煤层资源量估算见表 3.1-5。

表 3.1-5 矿井可采储量统计表

煤层编号	保有资源量 (kt)			工业资源储量 (kt)	设计储量 (kt)	设计可采储量 (kt)
	KZ	TD	小计			
4+5	9069	1794	10863	10683.6	4101.9	1625.1
8+10	11798	1757	13555	13379.3	11276.8	8199.4
合计	20867	3551	24418	24062.9	15378.7	9824.5

由表 3.1-5，设计可采储量 9824.5kt，按下式计算剩余服务年限：

$$T = \frac{Q}{A \cdot K}$$

式中：T 服务年限，a；

Q—残煤回收区可采储量，万吨；

A—设计生产能力，120 万 t/a；

K—储量备用系数，取 1.3。

经计算，剩余服务年限为 6.3a。

#### (7) 井下运输系统

井下大巷主运输采用带式输送机运输。大巷辅助运输采用连续牵引车和绞车运输。

#### (8) 通风系统

矿井通风方式为中央分列式，采用机械风机抽出式通风，主井、副井进风，回风立井回风，回风立井安装了两台型号为 FBCDZ-8-No24 轴流式通风机，配套电机功率为 2 × 250kW，一台运转，一台备用。风机风量 64~144m<sup>3</sup>/s，风机风压 1200~3400Pa。

采煤工作面采用 U 型通风方式，掘进工作面采用 FBDNo6.3/2 × 22 型局部通风机供风。

### 3.1.2.2 地面工程

矿井现有地面工程分为两部分，主、副井工业场地和风井工业场地。主副井工业场地主要布置主井生产系统、副井生产系统、研石系统、黄泥灌浆系统、洗煤厂以及办公楼、食堂宿舍、车库等生活设施；风井工业场地主要布置风硐、风机、电气室及值班室等风井系统设备设施。

#### (1) 建设内容

##### ①主、副井工业场地

主井生产系统位于工业场地西北部，主要建筑物有主井井口房、主立井绞车房、空气加热室、主井配电室、缓冲仓、选矸楼、入选皮带栈桥、上圆筒仓皮带栈桥等。

副井生产系统位于工业场地西部，以副立井为中心主要布置有副立井绞车房，副立井井架、副立井井口房、空气加热室、机修车间、综采库、油脂库、器材库、器材棚、消防材料库及岩粉库、坑木加工房等建筑；在副立井的西北部布置有矿井水处理系统。

副井井口建设两个灌浆池为全矿灌浆服务，池深 1.8m，直径 2m。

洗煤厂位于主井工业场地南侧。主要布置有主厂房、浓缩车间、事故水池、产品仓，以及联结生产系统的胶带输送机走廊和管桥。

运输车辆从场地东南角，经过磅房进入厂内，向西沿场内道路到达精煤仓。出场时经过洗车平台冲洗后沿原路出场。运输道路走向示意图 3.1-6。

主、副井工业场地平面布置见图 3.1-6。

##### ②风井工业场地

风井场地位于工业场地东侧。主要布置有风硐、风机、电气室、值班室和危废暂存库。风井工业场地平面布置见图 3.1-6。

##### ③研石场

研石场位于工业场地西侧 20m 沟谷中。目前，该研石场正在服役当中，已填埋研石量为 286 万吨，剩余可填埋研石容量约 300 万吨。

##### ④取土场

取土场位于韩家山村，长 220m，宽 100m，面积为 2.26hm<sup>2</sup>，平均高度 6m，平均运距为 1.5~2.0km，可挖土方量大于 13.56 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 工艺流程

##### ①主井生产系统

矿井原煤由主井箕斗从井下提升至井口后卸载至井口受煤仓，经仓下 K-4 无极调速给煤机给到 B=1000mm 的上仓胶带输送机运至动筛排矸车间，经动筛排矸后经胶带输送机运至原煤圆筒仓上，经可逆配仓胶带机均匀装入三个  $\phi 15\text{m}$  的圆筒仓，容量约 12000t，三个圆筒仓下安装 12 台 K-3 无极调速给煤机和一部 B=1000mm 胶带输送机，将原煤送到选煤厂主厂房进行洗选排矸。洗选后精煤进入 1 座  $\phi 15\text{m}$  的圆筒仓，中煤进入 1 座  $\phi 15\text{m}$ （2000t）的圆筒仓，矸石进入 1 座 3500t 的矸石方仓，煤泥进入煤泥晾干场。

## ②副井生产系统

副立井主要担负全矿人员升降、井下矸石出井、材料下放、设备更换等任务。

井口装备 1 多绳宽罐笼和 1 多绳窄罐笼。宽罐担负全矿各种材料、设备、辅助运输车辆及集中人员的上、下井；窄罐担负人员的上、下井和设备材料运输，罐笼设四角刚罐道。井口房内设置调度及回柱绞车。

## ③洗煤系统

### a、动筛车间

动筛车间布置在主井井口房北侧，井下毛煤通过皮带输送机运至动筛车间原煤缓冲仓，通过给煤机至香蕉筛进行 25mm 分级，+25mm 经手选后进入动筛跳汰机，动筛跳汰机精煤经破碎后与-25mm 原煤通过皮带输送机运至原煤仓。矸石通过皮带送至矸石方仓缓存后外送综合利用。

### b、原煤系统

来自动筛车间的原煤进入原煤仓，通过原煤仓下给煤机把原煤给到原煤皮带运至原煤准备车间。在原煤准备车间自上而下布置原煤皮带、除铁器、原煤振动筛、破碎筛分机及运输系统。当动筛车间出问题时，原煤可经准备车间进行破碎筛分，在进入主洗选车间进行洗选。

### c、主厂房

主厂房为重选浮选压滤联合建筑。主厂房按功能划分为二个车间：主洗车间、浮选压滤车间。选煤工艺采用三产品重介质旋流器不脱泥分选——煤泥水直接浮选，尾煤浓缩——压滤，洗水闭路循环。

原煤通过裤衩溜槽进入无压三产品重介质旋流器，一次分选精、中、矸三种产品。从重介质旋流器一段溢流出的精煤，经弧形筛预先脱介后进入三台直线筛脱介、分级、脱水。脱介后的精煤-13mm 进入末煤离心机进行二次脱水后精煤与+13mm 的精煤通过

胶带输送机送至精煤仓。中煤从三产品重介质旋流器二段溢流口排出，经弧形筛预先脱介后进入直线筛脱介、分级、脱水。脱介后的中煤-13mm 给入末煤离心机进行二次脱水后中煤与+13mm 的中煤通过胶带输送机送至中煤仓。矸石从三产品重介质旋流器二段底流口排出，经弧形筛预先脱介后进入直线筛脱介、脱水，脱介后的矸石通过胶带输送机运至场地缓存，然后送矸石场处置。一层浮选入料桶通过泵送至自带浮选矿化器的浮选机分选煤泥，浮选精煤通过快开压滤机脱水后产品掺到精煤产品。压滤机的滤液返回作为循环水。浮选尾矿自流入  $\phi 30\text{m}$  尾煤浓缩机浓缩。浓缩机底流打入快开式压滤机脱水，浓缩机溢流和压滤机滤液作为循环水，压滤机滤饼通过皮带运到尾煤场。

#### d、浓缩车间

浓缩车间设 1 台  $\phi 30\text{m}$  浓缩机，处理全厂煤泥水。

#### (3) 占地情况

现有工程总占地面积  $8.44\text{hm}^2$ ，对照“三调图”，占地类型均为采矿用地。其中，主、副井场地占地  $6.26\text{hm}^2$ ，风井场地占地  $2.18\text{hm}^2$ 。

### 3.1.2.3 公用工程

#### (1) 供电

矿井供电电源两回电源均引自距矿井工业场地约 11km 的乔沟 110kV 站 35kV 不同母线段，导线选用 LGJ-150mm<sup>2</sup>，供电距 11km。

矿井在工业场地设有一座 35kV 变电站，为双回路供电。井下设中央变电所、采区变电所及其他配电点等。

#### (2) 供热

矿井设 2 台 2t/h 电锅炉生产蒸汽供绞车房、维修车间和洗煤厂的车间、办公室采暖，采暖季运行；其余主副井场地车间和办公室采暖、生活供热使用空气能热水器；风井场地车间采用电暖。

井筒保温采用 3 台 BJCTWL-800 型远红外线热风炉。

#### (3) 给排水

##### ①给水

矿井地面生产、消防、绿化与生活用水采用分质系统。生活用水由工业场地内深水井供给；矿井工业场地降尘洒水、道路洒水、绿化用水及井下洒水、黄泥灌浆、洗煤厂等给水由处理后的矿井水和处理后的生活污水供给。

## ②排水

排水系统分为井下水处理系统、生活污水处理系统及雨水排放系统。

井下水提升至地面井下水处理站，经处理后回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排；雨水经管网收集后排放；工业场地生活污水经管道收集后排至生活污水处理站，经处理后用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。

选煤厂洗煤水全部闭路循环，不外排。生产过程中产生的煤泥水全部进入一台  $\phi 30\text{m}$  浓缩机加絮凝剂进行澄清浓缩处理，浓缩机溢流作为循环水供重介脱介筛喷水，合格介质桶补加水等处使用，浓缩机底流至压滤机回收粗粒煤泥。滤液水进入循环水池作为循环水使用。厂房内的跑、冒、滴、漏地板冲洗水及设备放水等，经收集后均进入浓缩机处理；另外厂区东侧还设有容积为  $3300\text{m}^3$  的事故水池，当工作浓缩机发生故障时，容纳其全部煤泥水，这样可以保证在任何情况下煤泥水不外排。

现有工程采暖期和非采暖期水平衡见图 3.1-7 和图 3.1-8。

### 3.1.3 现有工程回顾性评价

#### 3.1.3.1 生态环境影响回顾性评价

##### 3.1.3.1.1 地表沉陷对土地利用的影响

###### (1) 采空区调查

###### ①兼并重组整合前

本项目由原曹家山煤矿、部分裕丰煤矿、部分张家塔煤矿及空白区于 2007 年资源整合的矿井。

张家塔煤矿：原张家塔煤矿始建于 1987 年，1988 年投产，采用短壁式开采，放炮落煤法，采空区面积  $0.055\text{km}^2$ 。

裕丰煤矿：始建于 1957 年，1958 年投产，井采用仓房式采煤，打眼放炮落煤，采空区面积  $0.69\text{km}^2$ 。

曹家山煤矿：始建于 1987 年，1988 年投产，整合前开采 5 号煤层，采用壁式炮采落煤方法开采，形成 5 号煤层采空区面积约  $1560\text{m}^2$ ，位于矿区中东部。

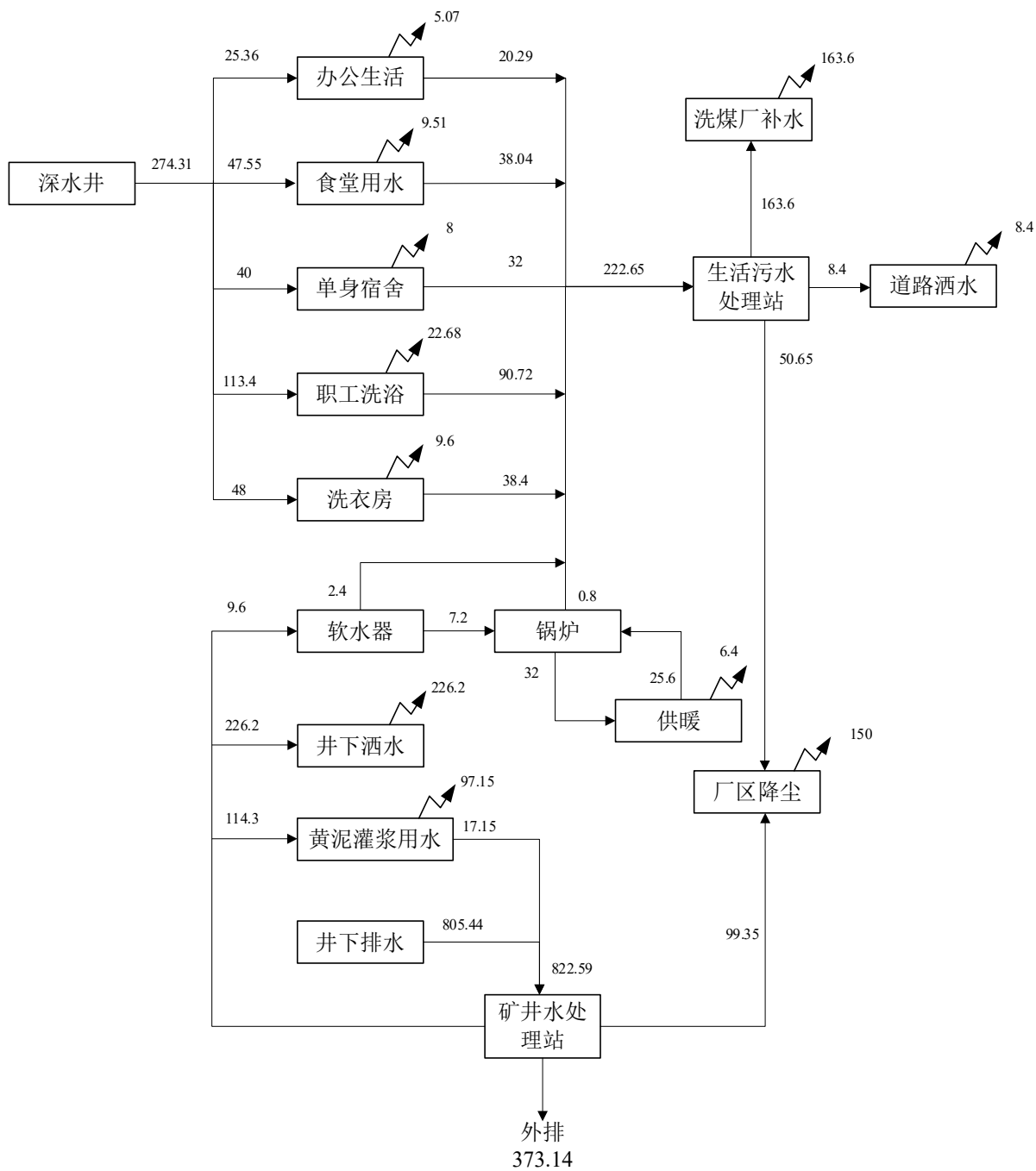


图 3.1-7 现有工程采暖期水平衡图 (单位: m³/d)

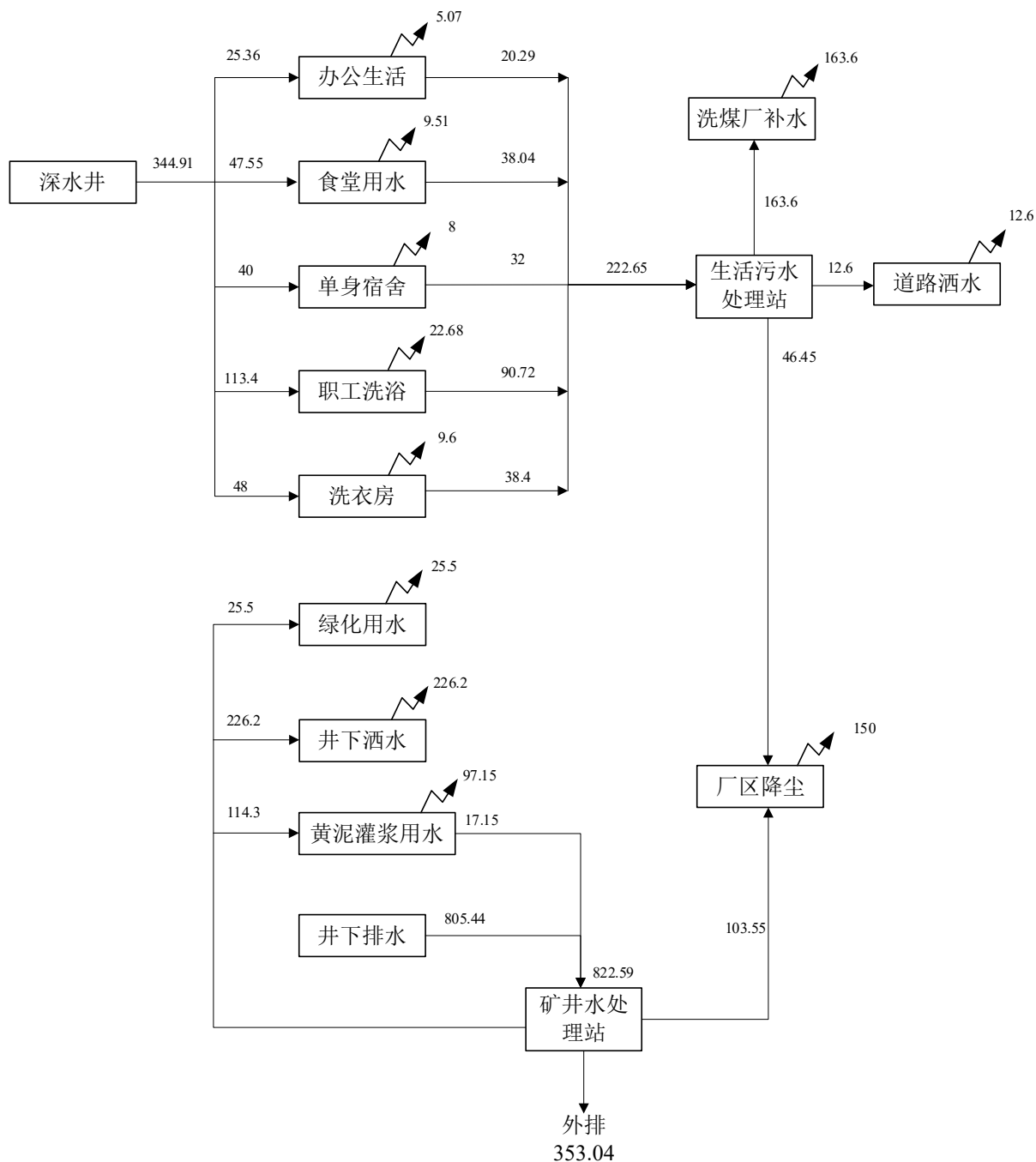


图 3.1-8 现有工程非采暖期水平衡图 (单位: m³/d)

②兼并重组整合后

兼并重组整合后开采 4+5、9+10 号煤层，根据采掘图及 2024 年储量年报，4+5 号煤层在井田中部、南部已形成大片采空区，采空区面积约 59.22hm<sup>2</sup>；8+9+10 号煤层在井田北部、西南部已形成采空区，采空区面积约 40.74hm<sup>2</sup>。

采空区分布图见图 3.1-9。

(2) 地表沉陷影响调查

通过对本项目原有工程采空区沉陷调查，兼并重组整合前因采用房柱式采煤，地表沉陷不明显。兼并重组整合后采用综采，地表沉陷多为沉陷裂缝。

地表沉陷过程中形成的沉陷裂缝分为动态裂缝和永久裂缝。地表动态裂缝主要分布在工作面正上方，裂缝走向垂直于工作面推进方向，在工作面推进过程中，有些动态裂缝会闭合或减小；永久裂缝主要分布在工作面边界上方，随着工作面停采，该类裂缝的大小及形态也趋于稳定。

根据调查裂缝宽度在 5~25cm，最大降幅 50cm，最大宽度 25cm。地表沉陷影响影响程度按照《采矿沉陷区生态修复技术规程》（GB/T42251-2022）附录 C 表 C.1 土地损毁程度分级与修复模式，地表沉陷影响面积 142.10hm<sup>2</sup>，其中轻度影响 60.65hm<sup>2</sup>、中度影响 55.90hm<sup>2</sup>、重度影响 25.55hm<sup>2</sup>；分别占比 42.68%、39.34%、17.98%。

现有地表沉陷对土地利用的影响见图 3.1-10 和表 3.1-6。

表 3.1-6 地表沉陷影响情况一览表

土地利用现状 分类	影响程度 (hm <sup>2</sup> )			总计	百分比 (%)
	轻度影响	中度影响	重度影响		
采矿用地	0.39	/	/	0.39	0.28
果园	15.74	14.20	7.42	37.36	26.29
旱地	10.76	13.43	7.03	31.23	21.98
农村道路	0.02	/	/	0.02	0.02
农村宅基地	0.54	0.00	/	0.54	0.38
其他草地	29.43	23.53	9.06	62.02	43.65
其他林地	1.67	2.80	1.53	6.00	4.22
乔木林地	2.08	1.94	0.52	4.53	3.19
总计	60.65	55.90	25.55	142.10	100.00
百分比 (%)	42.68	39.34	17.98	100.00	/

### (3) 对基本农田、公益林的影响

现有地表沉陷影响基本农田面积 5.20hm<sup>2</sup>，其中轻度影响 2.97hm<sup>2</sup>、中度影响 2.19hm<sup>2</sup>、重度影响 0.04hm<sup>2</sup>；公益林影响面积 0.94hm<sup>2</sup>，其中轻度影响 0.91hm<sup>2</sup>、中度影响 0.03hm<sup>2</sup>。

现有地表沉陷对基本农田、公益林的影响见表 3.1-9。

表 3.1-7 地表沉陷影响情况一览表

分类	影响程度 (hm <sup>2</sup> )			总计
	轻度影响	中度影响	重度影响	
基本农田	2.97	2.19	0.04	5.20
公益林	0.91	0.03	/	0.94

现有地表沉陷对基本农田、公益林、文物和村庄的影响见图 3.1-11。

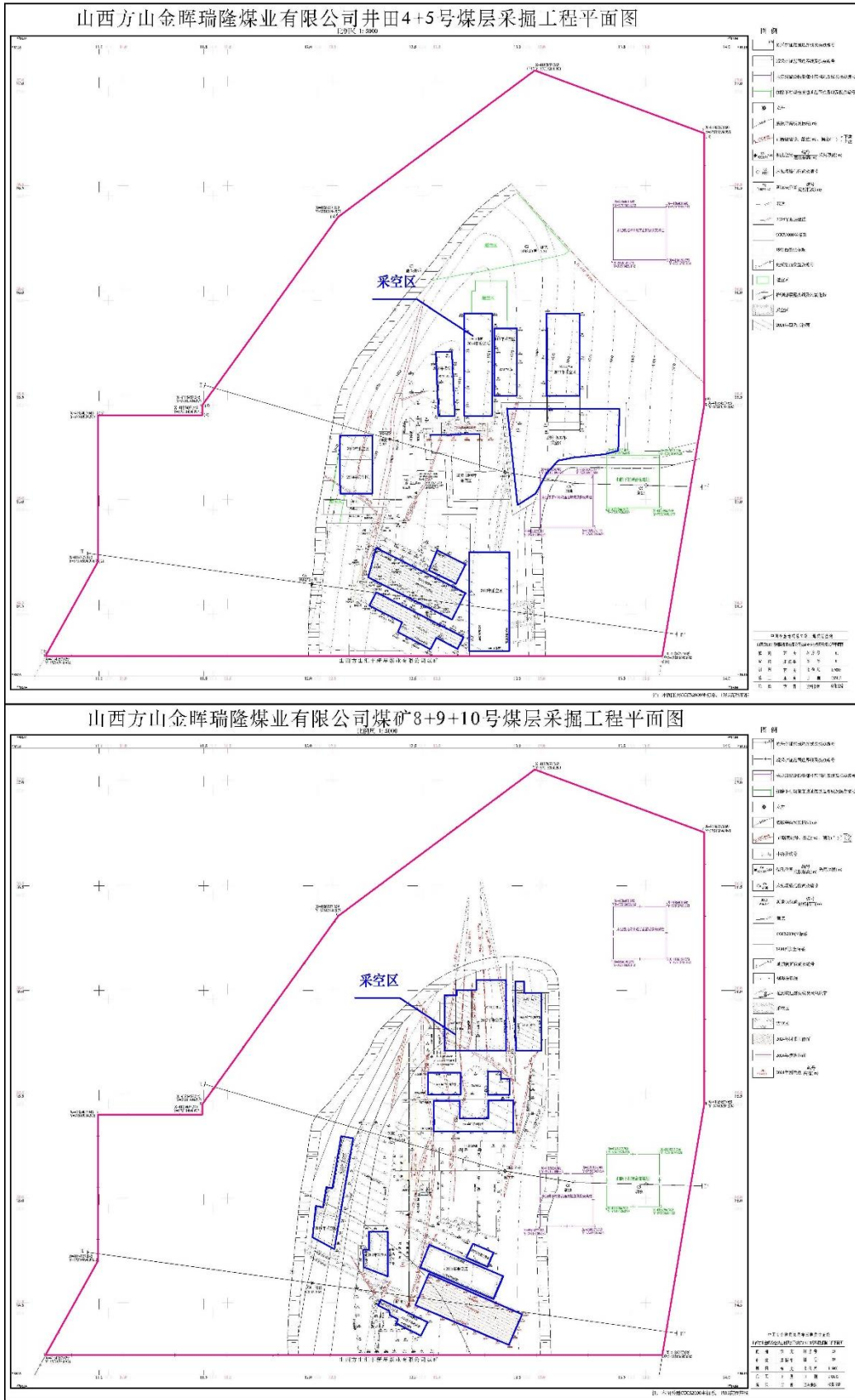


图 3.1-9 现有采空区分布图

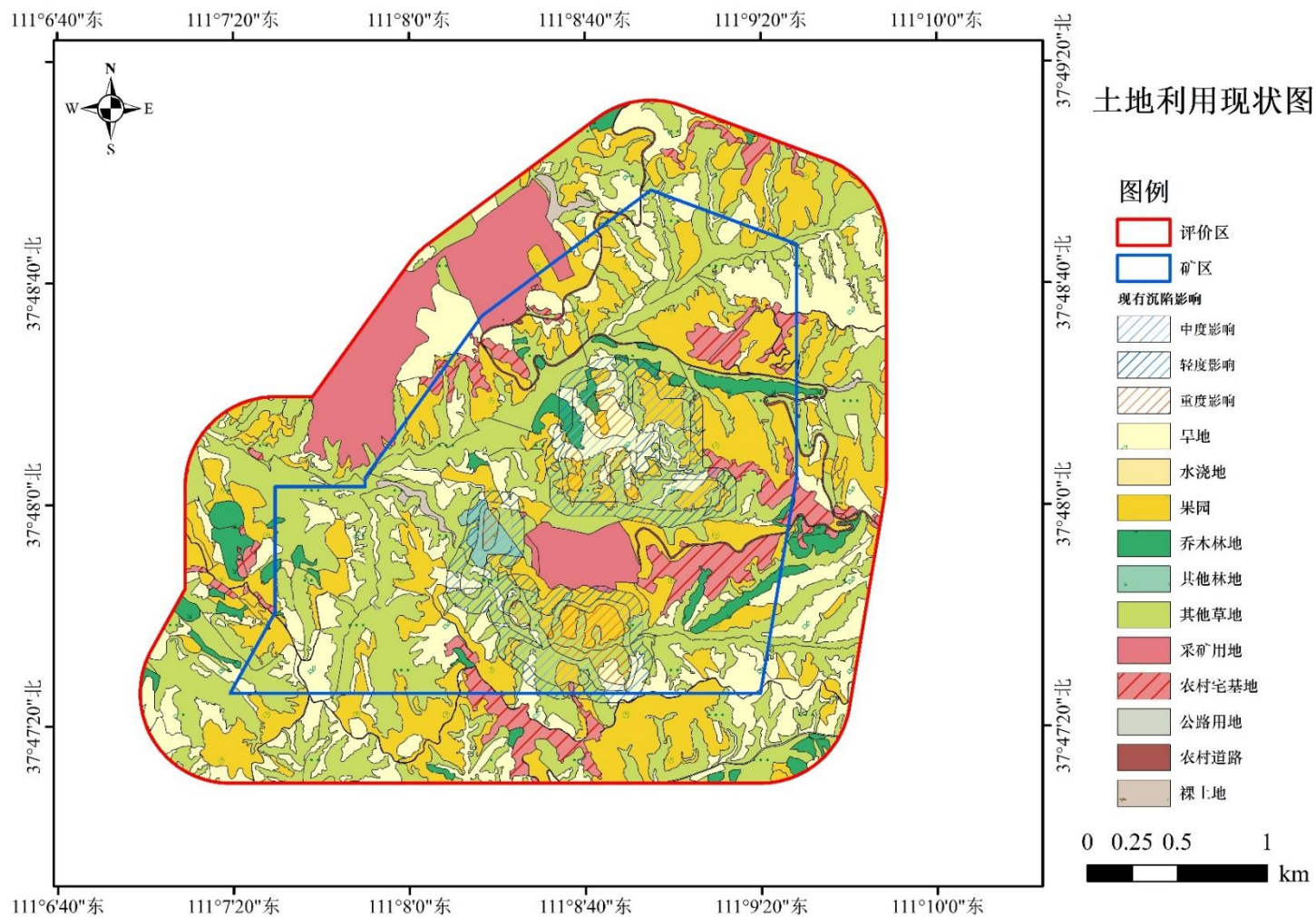


图 3.1-10 现有地表沉陷对土地利用影响图



### 3.1.3.1.2 土地复垦和生态修复措施

#### (1) 土地复垦和生态修复方案编制情况

2021年5月委托山西春晖工程勘察设计检测研究院有限公司编制了《山西省方山县山西方山金晖瑞隆煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。山西省矿产资源调查监测中心以晋矿监审字(2021)093号出具评审意见。

#### (2) 已采取的土地复垦和生态恢复措施

##### ①耕地治理技术方法

a. 表土剥离: 为保护原有基本农田, 首先进行土地平整, 消除开采沉陷区附加坡度, 提高基本农田保护区耕地质量;

b. 土地翻耕: 平整土地以消除沉陷区内的附加坡度, 恢复平整田面, 采用 59kw 拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行深耕, 翻耕厚度 30cm;

c. 土壤培肥: 对受到扰动的耕地用推土机进行土地翻耕, 并在翻耕中施用精制有机肥, 由此可以保证原有基本农田的耕地质量不降低, 面积不减少。对已修复完的农田及时交由当地村集体和承包农户, 保证其正常耕种。

##### ②园地治理技术方法

对损毁的园地采取的治理措施主要有充填裂缝、补种树木和管护, 本方案仍选择适宜当地生长的杏树, 苗木规格为 3 年生, 带直径 30cm 的土球, 设计密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>, 株行距为 2m×2m, 整地方式采用穴状整地。在经过松土后的黄土层上开挖树坑, 树坑大小根据所选树种的立地要求一般为 0.8m×0.8m, 坑深不小于 0.8m, 坑口反向倾斜, 以便蓄水保土。重度损毁区按原种植密度的 60%、中度级损毁区按 40%、轻度损毁区按 20%补种。

##### ③林地治理技术方法

对损毁的林地采取的复垦措施主要有充填裂缝、补种树木和管护, 最终仍将林地复垦为林地。按 70%补种, 栽植规格同有林地补栽。乔木选择刺槐, 苗木规格为 3 年生, 地径 0.05m, 按一般种树方法种植, 挖穴直径 0.5m, 深 0.5m, 株行距 2.0×2.0m, 同时在林下播撒草籽, 播种密度为 30kg/hm<sup>2</sup>, 草籽选用白羊草与紫花苜蓿混播, 播撒比例为 1:1。

##### ④其他草地治理技术方法

沉陷区原其他草地地表有 30cm 左右的有效土层, 因此无需覆土, 可直接撒播草籽。

播种密度为 30kg/hm<sup>2</sup>，草籽选用白羊草与紫花苜蓿混播，播撒比例为 1:1。

#### ⑤其他地类治理技术方法

沉陷区内农村道路、田坎和村庄主要以充填裂缝为主，不影响其正常功能或保留原地类即可，本部分将不再采取植被恢复措施。实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

#### (3) 沉陷区生态修复资金来源

根据山西省人民政府文件《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》(晋政发〔2019〕3 号)，开设基金专户。季度应提取基金数额=原煤季度销售收入×矿种系数×影响系数

本矿生产能力 120 万吨/年，煤质为贫煤，矿种系数取 1.2%，影响系数取 1.8，每季度按 30 万吨的生产能力计算，每吨煤销售 300 元，经计算，每季度提取的基金费用为 194.4 万元。

建设单位对沉陷区进行了土地复垦和生态修复，编制年度土地复垦计划，根据开采进度对地表沉陷进行治理。

#### 3.1.3.1.3 现有地表沉陷对村庄的影响

矿界内由北往南分布有呼家湾村、花果山村、上曹家山村、下曹家山村、韩家山村共 5 个村庄，其中呼家湾村、下曹家山村基本位于煤层露头线以外，下部没有煤层分布；花果山村位于本矿北部大断层以北，下部煤层不开采；上曹家山村、韩家山村则大多位于可采煤层分布的范围内，留设了保护煤柱。

根据调查现有采空沉陷影响未对村庄造成影响。

表 3.1-8 井田内村庄及保护措施一览表

序号	村庄	位置	保护措施
1	呼家湾村	位于煤层露头线以外	下部没有煤层分布
2	下曹家山		
3	花果山村	位于本矿北部大断层以	下部煤层不开采
4	上曹家山村	位于开采区东部	留设保护煤柱
5	韩家山村	位于开采区南部	

#### 3.1.3.1.4 现有地表沉陷对文物的影响

依据吕梁市文物局《关于对山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿区范围内所涉文物保护的意见》(吕文物函〔2019〕82 号)，该矿区范围内所涉的 1 处县级文物保护单位一方山县峪口镇下村观音庙遗址；2 处未定级不可移动文物一方山县下村真武庙遗址、方山

县花果山观音庙。

县级文物保护单位一方山县峪口镇下村观音庙遗址位于矿界东南部可采煤层露头线以外的下曹家山村，按照吕文物函〔2019〕82号划为禁采区。

未定级不可移动文物一方山县下村真武庙遗址位于矿界东南部可采煤层露头线副井下曹家山村；未定级不可移动文物一方山县花果山观音庙，位于矿界东北部大断层以北，下部煤层不开采，按照方文物函〔2021〕5号留设保护煤柱，煤柱坐标见表3.1-10。

根据调查，现有采空沉陷未对文物造成影响。

表 3.1-9 文物及保护措施一览表

序号	文物保护单位	保护级别	位置	保护措施
1	方山县峪口镇下村观音庙遗址	县级文物保护单位	矿界东南部可采煤层露头线以外的下曹家山村	按照吕文物函〔2019〕82号划为禁采区，禁采区从井田范围内扣除
2	方山县下村真武庙遗址	未定级不可移动文物	位于矿界东南部可采煤层露头线副井下曹家山村	按照方文物函〔2021〕5号留设保护煤柱
3	方山县花果山观音庙		位于矿界东北部大断层以北	

表 3.1-10 文物保护单位煤柱坐标表

序号	文物名称	保安煤柱坐标	
		X	Y
1	花果山观音庙	4186401.690	37513459.132
		4186401.690	37513713.133
		4186150.273	37513713.133
		4186150.273	37513459.132
2	下村真武庙遗址	4185124.548	37513109.683
		4185124.548	37513363.684
		4184873.112	37513363.684
		4184873.111	37513109.684

### 3.1.3.1.5 废弃场地

风井西侧存在一处废弃场地，面积 0.2hm<sup>2</sup>，已于 2018 年进行生态修复，对场地进行平整、撒播披碱草/紫花苜蓿 0.2hm<sup>2</sup>。

### 3.1.3.1.6 工程占地影响调查

#### (1) 工业场地

本项目工业场地总占地面积 8.44hm<sup>2</sup>，对照“三调图”，占地类型均为采矿用地。工业场地、风井场地进行了硬化和绿化，绿化面积 1.69hm<sup>2</sup>。

## (2) 取土场

取土场位于韩家山村，长 220m，宽 100m，面积为 2.26hm<sup>2</sup>，平均高度 6m，可取土量 13.56 万 m<sup>3</sup>。占地地类为其他草地，黄土大部分裸露，主要植被以蒿草及为主，土地为第四系黄砂土，土壤类型为褐土，质地为壤土。现场调查，取土场尚未取土。

项目永久占地 8.44hm<sup>2</sup>，临时占地 2.26hm<sup>2</sup>，总占地面积 10.70hm<sup>2</sup>。

表 3.1-10 工程占地影响一览表

项目组成		占地类型 (hm <sup>2</sup> )		占地性质		合计 (hm <sup>2</sup> )
		采矿用地	其他草地	永久占地	临时占地	
工业场地	主副井工业场地	6.26	/	6.26	/	6.26
	风井场地	2.18	/	2.18	/	2.18
	合计	8.44	/	8.44	2.26	8.44
取土场		/	2.26	/	/	2.26
总计		8.44	2.26	/	2.26	10.7

### 3.1.3.2 水环境影响回顾性评价

#### 3.1.3.2.1 地表水环境影响回顾性评价

##### (1) 现状污染源调查

现有工程废水污染源主要是井下排水、生活污水和初期雨水。

##### ① 井下排水

井下排水进入井下沉淀池，沉淀后的水汇集于矿井水仓，统一排至地面矿井水处理站处理。

矿井水处理站位于工业场地西北角。矿井水处理站设置两台 J-120 型全自动净水器，单台处理能力为 120m<sup>3</sup>/h。进水采用调节、混凝、沉淀处理后经过除铁过滤器、活性炭过滤器等设备进行过滤，进入缓冲水箱，利用提升泵送至催化还原反应器，经过催化还原将硝基氮还原为氨氮，再经过高效氧化，将其转化为氮气，无害化排至大气中，最后经过折流式缺氧器沉淀将含氮有机化合物吸附、沉淀、分离，再经过二氧化氯发生器消毒后出水水质达到要求进入 600m<sup>3</sup> 高山水池。处理后的水回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排。

评价收集了第四季度自行监测报告中矿井水处理站出口水质监测结果，并于 2024 年 7 月委托山西欣东检测技术有限公司对瑞隆煤业矿井水处理站出口水质进行了监测（监测报告见附件十），监测结果统计见表 3.1-11、表 3.1-12，外排污染物量（按监测数据中的最大浓度计算）与总量批复文件符合性分析见表 3.1-13。

表 3.1-11 矿井水处理站出口水质监测结果表（自行监测）

监测项目	监测值					标准 限值	达标 情况
	单位	第一次	第二次	第三次	平均值		
pH	无量纲	8.2	8.4	8.4	8.2-8.4	6.0~9.0	达标
氨氮	mg/L	0.570	0.537	0.526	0.544	≤1.0	达标
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1000	达标
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1000	达标
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1	达标
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤50	达标
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10	达标
镉	μg/L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铅	μg/L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤50	达标
化学需氧量	mg/L	8	7	7	7	≤20	达标
氟化物	mg/L	0.528	0.520	0.534	0.527	≤1.0	达标
五日生化需氧量	mg/L	1.8	1.8	1.7	1.4	≤4	达标
总磷	mg/L	0.02	0.01	0.01	0.01	≤0.2	达标
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2	达标
溶解氧	mg/L	6.9	7.0	6.9	6.9	≥5	达标
高锰酸盐指数	mg/L	3.8	3.7	3.9	3.8	≤4	达标
挥发酚	mg/L	0.0011	0.0007	0.0014	0.0011	≤0.005	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤0.2	达标
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2	达标
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标

表 3.1-12 矿井水处理站出口水质监测结果表（委托监测）

监测项目	监测值					标准 限值	达标 情况
	单位	第一次	第二次	第三次	平均值		
pH	无量纲	6.9	6.8	6.9	6.9	6.0~9.0	达标
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤1.0	达标
总锌	μg/L	0.67L	0.67L	0.67L	0.67L	≤1000	达标
总铜	μg/L	0.52	0.50	0.51	0.51	≤1000	达标
总汞	μg/L	0.06	0.06	0.06	0.06	≤0.1	达标
总砷	μg/L	1.0	1.0	1.0	1.0	≤50	达标
总硒	μg/L	0.4	0.4	0.4	0.4	≤10	达标
总镉	μg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤5	达标
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
总铅	μg/L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	≤50	达标
化学需氧量	mg/L	17	16	15	16	≤20	达标
氟化物	mg/L	0.64	0.63	0.64	0.64	≤1.0	达标
氯化物	mg/L	113	119	110	114	≤250	达标

续表 3.1-12 矿井水处理站出口水质监测结果表（委托监测）

监测项目	监测值					标准 限值	达标 情况
	单位	第一次	第二次	第三次	平均值		
五日生化需氧量	mg/L	3.3	3.6	3.2	3.4	≤4	达标
总磷	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03	≤0.2	达标
总氮	mg/L	0.93	0.96	0.86	0.92	≤1.0	达标
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2	达标
溶解氧	mg/L	7.2	7.4	6.8	7.1	≥5	达标
高锰酸盐指数	mg/L	1.0	1.0	1.0	1.0	≤4	达标
挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	0.111	0.114	0.112	0.112	≤0.2	达标
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2	达标
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
悬浮物	mg/L	6	7	6	6	≤50	达标
总铬	μg/L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	≤1500	达标
硫酸盐	mg/L	240	242	244	242	≤250	达标
硝酸盐	mg/L	0.728	0.844	0.923	0.832	≤10	达标
总铁	μg/L	9.50	11.4	11.2	10.7	≤0.3	达标
总锰	μg/L	0.12L	0.12L	0.12L	0.12L	≤0.1	达标
全盐量	mg/L	913	908	921	914	≤1000	达标

表 3.1-13 污染物排放量与批复总量符合性分析表

污染物	排放量 (t/a)	总量 (t/a)	是否满足
化学需氧量	1.91	3.5	是

由表 3.1-11、表 3.1-12 和表 3.1-13 可知，现有矿井水处理站出水浓度满足相应外排废水的水质要求，排放量满足总量要求，可以实现达标排放。

## ②生活污水

生活污水由生活污水处理站处理后回用。生活污水处理站位于工业场地中部、办公生活区东侧。设计处理规模为 10m<sup>3</sup>/h，处理后水用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。进水先经过隔油处理，再经过沉淀、格栅过滤后进入调节池，再依次通过厌氧池、好氧池和 MBR 膜池处理进入清水池回用。

评价于 2024 年 7 月委托山西欣东检测技术有限公司对瑞隆煤业生活污水处理站出口水质进行了监测（监测报告见附件十），监测结果统计见表 3.1-14、表 3.1-15。

表 3.1-14 生活污水处理站出口水质监测结果表（自行监测）

监测项目	监测值					标准 限值	达标 情况
	单位	第一次	第二次	第三次	平均值		
色度	倍	6	5	6	6	≤30	达标
pH	无量纲	7.4	7.5	7.5	7.5	6.0~9.0	达标
悬浮物	mg/L	6	6	7	6	/	/
化学需氧量	mg/L	12	11	15	13	/	/
五日生化需氧量	mg/L	3.3	3.2	3.9	3.5	≤10	达标
氨氮	mg/L	0.750	0.636	0.679	0.688	≤8	达标
总磷	mg/L	0.25	0.26	0.25	0.25	/	/
总氮	mg/L	9.30	9.44	9.22	9.32	/	/
阴离子表面活性剂	mg/L	0.124	0.128	0.121	0.124	≤0.5	达标
动植物油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/	/

表 3.1-15 生活污水处理站出口水质监测结果表（委托监测）

监测项目	监测值					标准 限值	达标 情况
	单位	第一次	第二次	第三次	平均值		
色度	倍	2	2	2	2	≤30	达标
pH	无量纲	8.0	7.8	8.1	7.8-8.1	6.0~9.0	达标
悬浮物	mg/L	3	3	3	3	/	/
化学需氧量	mg/L	4	4	4	4	/	/
五日生化需氧量	mg/L	1.3	1.2	1.2	1.2	≤10	达标
氨氮	mg/L	0.158	0.142	0.161	0.154	≤8	达标
总磷	mg/L	0.11	0.13	0.14	0.13	/	/
总氮	mg/L	7.2	6.88	9.03	7.70	/	/
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5	达标
动植物油类	mg/L	0.06	0.07	0.08	0.07	/	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/	/

由表 3.1-14、表 3.1-15 可知，生活污水处理站出水满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）和《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）的要求。

### ③初期雨水

厂区地势最低处设有 3000m<sup>3</sup> 初期雨水收集池对初期雨水进行收集，收集后的雨水经沉淀后，用于绿化及降尘洒水。

### （2）废水外排对周边地表水环境影响分析

本次评价对周边地表水环境展开了现状监测，在汇入湍水头沟上设置了三个监测断面，分别为废水汇入湍水头沟口上游 500m（1#断面）、废水汇入湍水头沟口下游 500m

(2#断面)、废水汇入湍水头沟口下游 2000m(3#断面),具体点位设置和监测结果见 4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价。由监测结果可知,监测断面各水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准,现有工程废水外排对周边地表水环境影响不大。

### 3.1.3.2.2 地下水环境影响回顾性评价

#### (1) 水位水质回顾性评价

兼并重组整合环评地下水环境质量监测共监测了下曹家山村、呼家湾村两口井。根据现场调查,本矿井田范围内的上曹家山村、下曹家山村、花果山村、呼家湾村浅井均取自第四系松散层。

由于煤矿经过多年开采,局部煤层埋藏较浅区域造成了采煤沉陷,对浅层地下水有疏干作用,导致上述村庄浅井干涸。

根据现场调查,上、下曹家山村,花果山村,呼家湾村均已修建自来水工程,由横泉水库供水。

综上,目前居民生活用水不受煤矿开采影响。

#### (2) 工业广场分区防渗回顾性评价

经现场调查,现有工业广场区域分区防渗措施如下:

表 3.1-16 现有工业广场区域分区防渗措施调查表

分区	防渗要求	防渗区域	现有防渗措施	整改措施
重点防渗区	等效粘土防渗层 Mb $\geq$ 6.0m, K $\leq$ 10 <sup>-7</sup> cm/s; 或参照 GB1859 执行	危废贮存库	危废车间采用钢混结构,地面防渗结构为 2mm 土工膜+120mm 抗渗混凝土,在硬化后的地面和水泥抹面后的墙面刷 2mm 环氧树脂隔离层	危废贮存库墙壁和隔断的环氧地坪漆有脱落情况,应尽快补刷危废贮存库墙壁和隔断的环氧地坪漆,加强管理
一般防渗区	等效粘土层厚度 $\geq$ 1.5m 渗透系数小于 1.0 $\times$ 10 <sup>-7</sup> cm/s	矿井水处理站 生活污水处理站	水池外壁、内壁和顶板顶面采用厚度 20mm,比例 1:2 防水水泥砂浆抹面进行了防渗,池体内表面涂刷防水涂料,厚度 1.2-1.5mm,渗透系数小于 1.0 $\times$ 10 <sup>-7</sup> cm/s	/
简单防渗	绿化或硬化	其他	地面进行了混凝土硬化和绿化	/

### 3.1.3.3 固体废物处置回顾性评价

#### (1) 固体废物及处置措施

矿井现有固体废物种类主要为矸石、生活污水和矿井水处理站污泥、废铁、废矿物油、废油桶、废乳化液和在线监测废液。现有固体废物产生量和处置措施见表 3.1-17。

表 3.1-17 现有固体废物产生量和处置措施表

序号	产生环节	固废名称	产生量 (t/a)	处置方式
1	掘进、动筛和洗煤厂	矸石	60 万	交给方山县圪洞镇四通砖厂利用
2	生活污水处理站	污泥	1.2	由环卫部门处理
3	矿井水处理站	污泥	20	掺入原煤处理
4	洗煤厂	废铁	2	外售给当地的废旧物资回收公司
5	设备设施维修保养	废矿物油	1.4	在危废库暂存后，定期交由新鸿顺能源有限公司处置
6		废油桶	2.0	
7		废乳化液	0.03	
8	生活污水处理站和矿井水处理站	在线监测废液	1.3	在危废库暂存后，定期交由山西中兴水泥有限责任公司处置

由上表可知，现有固体废物均得到合理处置。

### (2) 矸石场建设情况

兼并重组整合项目环评时批复的矸石场位于工业场地西侧 20m 沟谷中。目前，该矸石场正在服役当中，已填埋矸石量为 286 万吨，剩余可填埋矸石容量约 300 万吨。根据设计资料，矸石堆放按照“从内向外，从下向上，缩小凌空，分层压实”的十六字原则堆放分层堆放，每层高 5.0m，每 5m 建造一个马道，马道宽 5m，内侧修建排水沟；每堆放 3m 厚覆盖一层 30cm 厚的黄土，隔绝空气，预防由于矸石内部热量积聚，引起矸石自燃。排矸场沟口建设有重力式浆砌挡渣墙，坝高 20m，顶宽 4.0m，基础埋深 1.0m，迎水面坡度为 1:2.25，背水面坡度 1:1.1，采用 M7.5 浆砌石砌筑。

根据现场调查，目前已形成由南往北的台阶状矸石边坡，稳定性较好，每个台阶高 5.0m，平台宽 5.0m，平台上修建有排水渠。矸石场周围自然边坡随着矸石的堆放高度越来越低，大多稳定性较好。矿方按照方案要求对矸石场台阶边坡进行了地形地貌景观恢复，平台及坡面已完成覆土，平台复垦有林地，种植油松。

### 3.1.3.4 大气环境影响回顾性评价

#### (1) 有组织废气污染源防治措施和影响分析

现有工程有组织废气污染源为动筛车间原煤破碎分级工序，该工序设置集气罩，含尘气体收集后经布袋除尘器除尘后排放。动筛车间排气筒监测频次为 1 次/年，本次评价收集了 2024 年对动筛车间排气筒的自行监测数据，见表 3.1-18，污染物排放量（以平均值计算，年工作时间 5280h）与批复总量符合性分析见表 3.1-19。

表 3.1-18 动筛车间废气排放口监测结果表

监测日期	次数	监测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
2024.9.25	1	5.9	0.0285
	2	8.5	0.0418
	3	6.9	0.0339
	平均值	7.1	0.0347
	标准限值	20	/

表 3.1-19 污染物排放量与批复总量符合性分析表

污染物	排放量 (t/a)	总量 (t/a)	是否满足
颗粒物	0.18	20	是

由表 3.1-18、表 3.1-19 可知，现有工程有组织废气排放口可以实现达标排放。

### (2) 无组织废气污染源防治措施和影响分析

原煤及产品储存：现有工程现有 1 座直径 15m 精煤筒仓、3 座直径为 15m 的原煤筒仓和 1 座直径为 15m 的中煤筒仓，筒仓顶部设瓦斯监控探头及机械排风装置。

原煤输送、转载：项目原煤运输采用全封闭带式输送走廊，同时在带式输送机的各转载点设置有喷雾洒水装置，抑制粉尘的产生。

运输扬尘：采用篷布遮盖运输车辆。硬化道路，对运输道路路面及时进行修整，配备洒水车定期洒水清扫。运输道路两侧进行植树绿化。设置洗车平台，对出厂运输车辆车胎车体周围进行冲洗。

本次评价收集了 2024 年 4 季度对厂界自行监测数据，见表 3.1-20。

表 3.1-20 厂界无组织监测结果表

监测点位	颗粒物 (μg/m <sup>3</sup> )			二氧化硫 (mg/m <sup>3</sup> )		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
参照点 1#	239	219	196	0.028	0.020	0.025
监控点 2#	691	576	724	0.065	0.075	0.045
监控点 3#	786	667	713	0.057	0.040	0.071
监控点 4#	772	684	812	0.053	0.082	0.061
监控点 5#	577	780	818	0.076	0.058	0.079
监控点和参照点浓度差值	547	561	622	0.048	0.062	0.054
最大差值	622			0.062		
标准限值	1000			0.4		
达标情况	达标			达标		

由表 3.1-20 可知，厂界污染物浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 无组织排放浓度限值的要求。

### 3.1.3.5 主要环境问题及“以新带老”内容

通过现场调查和收集资料，并对照现行环境管理要求，企业现有工程存在的环境问题及“以新带老”整改措施见表 3.1-21。

表 3.1-21 现有工程存在的环境问题及整改措施表

序号	存在问题	整改措施	时限要求
1	危废贮存库墙壁和隔断的环氧地坪漆有脱落情况。	应尽快补刷危废贮存库墙壁和隔断的环氧地坪漆，同时平时应加强管理，及时补修。	2026年6月30日之前完成



工业广场护坡



风井场地台阶状边坡



废弃场地



取土场



矸石场种树坑、排水渠



矸石场边坡

## 3.2 拟建项目工程分析

### 3.2.1 项目概况

拟建项目在现有井田范围内进行充填试采，井田面积、矿井生产规模不会发生变化；建成投产后，增加一个充填开采工作面，原有综放工作面工作方式不变。

拟建项目基本情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 拟建项目概况表

项目	工程概况
项目名称	山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目
建设单位	山西方山金晖瑞隆煤业有限公司
建设性质	技术改造
建设地点	位于现有工业场地内，下曹家山村西侧 0.74km 处
生产规模	30 万 t/a
占地面积	0.864hm <sup>2</sup>
开采煤层	8+10 号煤层
采煤方式	采用全负压短壁联采密实充填分步置换采煤法，综合机械化单元密实充填采煤工艺
开拓方式	立井开拓
服务年限	0.87a
工作制度	地面：有效充填时间 7h；井下“三八”制，三班掘进支巷
劳动定员	40 人
项目投资	总投资为 7635.13 万元，其中环保投资 801 万元，占总投资的 10.5%

### 3.2.2 建设内容

本项目主要工程内容包括：在现有工业场地东北部新建地面充填站、管路输送系统。主井、副井、回风井及配套辅助工程，给水、排水、供暖、供电等系统均依托现有工程。

本项目建设内容、与现有工程的衔接关系见表 3.2-2。

表 3.2-2 建设内容及与现有工程衔接关系表

工程类别		现有工程	本项目	衔接关系	
井田面积、开采煤层		5.9695m <sup>2</sup> ，主采 4+5 号和 8+10 号煤层	5.9695m <sup>2</sup> ，充填开采 5 号和 8+10 号煤层	井田面积不变	
生产能力		煤矿 120 万 t/a，选煤厂 120 万 t/a	充填工作面 30 万 t/a，综放工作面 90 万 t/a	矿井总生产能力不变	
工业场地		8.85hm <sup>2</sup>	与现有一致	利用	
主体工程	井下开拓系统	采区划分	4+5 号煤层布置一个采区，8+10 号煤层布置一个采区	/	/
		开拓方式	立井开拓	与现有工程一致	利用
		主井	净直径 5m，净断面 19.63m <sup>2</sup> ，主要担负矿井提升任务，兼做进风井和安全出口	与现有工程一致	利用
		副井	净直径 6m，净断面 28.26m <sup>2</sup> ，主要担负全矿人员升降、井下矸石出井、材料下放、进风等任务，兼做安全出口	与现有工程一致	利用
		回风立井	净直径 5m，净断面 19.63m <sup>2</sup> ，担负全矿的回风任务兼做安全出口	与现有工程一致	利用
		通风系统	中央分列式，采用机械风机抽出式通风，主井、副井进风，回风立井回风	与现有工程一致	利用
		井下运输系统	主运输采用带式输送机运输，辅助运输采用连续牵引车和绞车运输。	与现有工程一致	利用
	井下充填系统		/	充填试采区域采煤完成后，地面充填站制备的膏体通过管道充填井下。	新建
	地面生产系统	主井生产系统	位于工业场地西北部，主要建筑物有主井井口房、主立井绞车房、空气加热室、主井配电室、缓冲仓、选矸楼、入选皮带栈桥、上圆筒仓皮带栈桥等。	与现有工程一致	利用
		副井生产系统	位于工业场地西部，以副立井为中心主要布置有副立井绞车房，副立井井架、副立井井口房、空气加热室、机修车间、综采库、油脂库、器材库、器材棚、消防材料库及岩粉库、坑木加工房等建筑。	与现有工程一致	利用
		风井	位于工业场地东侧。主要布置有风硐、风机、电气室及值班室。	与现有工程一致	利用
		矸石沟	位于工业场地西侧 20m 沟谷。	与现有工程一致	/

续表 3.2-2 建设内容及与现有工程衔接关系表

工程类别			现有工程	本项目	衔接关系	
主体工程	矿井工程	地面生产系统	洗煤厂	位于主井工业场地南侧。主要布置有主厂房、浓缩车间、事故水池、产品仓,以及联结生产系统的胶带输送机走廊和管桥。	与现有工程一致	利用
			地面充填站	/	在现有工业场地内新建原矸运输栈桥、矸石厂房、破碎车间、成品矸石仓、充填泵站、水泥仓、蓄水池及泵房等建、构筑物。	新建
储运工程	原煤和产品储存		1座直径15m精煤筒仓,3座直径为15m的原煤筒仓,1座直径为15m的中煤筒仓,1座容量为3500t的矸石方仓。	与现有工程一致	利用	
	充填物料储存		/	新建1座23m×53m储矸棚;2座500m <sup>3</sup> 成品矸石仓;5座300m <sup>3</sup> 水泥仓。	新建	
公用工程	供电		矿井供电电源两回电源均引自距矿井工业场地约11km的乔沟110kV站35kV不同母线段,导线选用LGJ-150mm <sup>2</sup> ,供电距11km。在矿井工业场地建设一座35kV变电所。	与现有工程一致	利用	
	采暖		矿井设2台2t/h电锅炉供办公生活等采暖,采暖季运行;非采暖季使用空气能热水器。风井场地采用电暖。井筒保温采用3台BJCTWL-800型远红外线热风炉。	与现有工程一致	利用	
	供水		生活用水由工业场地内深水井供给;矿井工业场地降尘洒水、道路洒水、绿化用水及井下洒水、黄泥灌浆、洗煤厂等给水由处理后的矿井水和处理后的生活污水供给。	与现有工程一致	利用	
环保工程	废气	原煤及产品储存	原煤设置筒仓储存,筒仓顶部设瓦斯监控探头及机械排风装置。	水泥和成品矸石设置筒仓储存,水泥仓设置仓顶除尘器,成品矸石仓顶、仓底设置除尘器;原料矸石设置全封闭堆棚储存,内设喷雾洒水抑尘装置。	现有工程环保措施不变,储矸棚、水泥和成品矸石环保措施新建。	

续表 3.2-2 建设内容及与现有工程衔接关系表

工程类别		现有工程	本项目	衔接关系	
环 保 工 程	废气	动筛车间	破碎筛分设置集气罩，含尘气体经布袋除尘器除尘后排放。	/	/
		原料输送、转载过程	皮带输送机及皮带走廊均为封闭式，在各入堆场处设自动撒水装置。	充填站新增运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩。	现有工程环保措施不变，充填站新增运输皮带环保措施新建。
		运输扬尘	车辆采用篷布遮盖运输车辆，硬化道路，对运输道路路面及时进行修整，配备洒水车定期洒水清扫。运输道路两侧进行植树绿化。	与现有工程一致	利用
		充填站 矸石破碎筛分	/	颚式破碎机和高细破碎机破碎过程进行全密闭，同时设置集气罩，将收集到的废气引入一台布袋除尘器处理后排放。反击破碎机和筛分过程进行全密闭，同时设置集气罩，将收集到的废气引入一台布袋除尘器处理后排放。	新建
	废水	矿井水	矿井水由矿井水处理站处理后用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排。矿井水处理站设置两台 J-120 型全自动净水器，单台处理能力为 120m <sup>3</sup> /h。	新增充填管路冲洗废水、充填膏体泌水和矿井涌水等井下排水依托现有矿井水处理站处理。	依托
		生活污水	生活污水由生活污水处理站处理后回用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。生活污水处理站设计处理规模为 10m <sup>3</sup> /h。	新增生活污水依托现有由生活污水处理站处理后回用，不外排。	依托
		煤泥水	建设 1 台 NXG-30m 浓缩机，实现煤泥水的闭路循环。	/	/
		事故水池	洗煤厂设有一座容积为 3300m <sup>3</sup> 的事故水池，当工作浓缩机发生故障时，容纳其全部煤泥水，这样可以保证在任何情况下煤泥水不外排。	/	/

续表 3.2-2 建设内容及与现有工程衔接关系表

工程类别		现有工程	本项目	衔接关系	
环保工程	废水	初期雨水	厂区地势最低处设有 3000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池对初期雨水进行收集，收集后的雨水经沉淀后，用于绿化及降尘洒水。	与现有工程一致	依托
	固废	矸石	交给方山县圪洞镇四通砖厂利用	优先充填井下，剩余与现有工程一致交给方山县圪洞镇四通砖厂利用	充填系统新建。
		矿井水处理站污泥	掺入原煤处理	与现有工程一致	依托
		生活污水处理站污泥	由环卫部门处理	与现有工程一致	依托
		废矿物油	在危废库暂存后，定期交由新鸿顺能源有限公司处置	与现有工程一致	依托
		废油桶、废乳化液	在危废库暂存后，定期交由山西中兴水泥有限责任公司处置	与现有工程一致	依托
	生活垃圾	由环卫部门处理	与现有工程一致	依托	
	噪声	选用低噪声设备；风机安装消声器，水泵采用柔性接头连接，设备安装减振基础；通风机除扩散口外全封闭，风道内设消音器。	新增充填站设备选用低噪声设备，同时采取建筑隔声、基础减振等措施。	现有工程环保措施不变，充填站环保措施新建。	
生态治理	对工业场地进行绿化；为地表保护目标留设保安煤柱，对开采活动造成的地裂缝、地面塌陷等地表沉陷影响进行填充复垦；制定供水方案；临时排矸场矸石分层、压实、覆土堆置。	保证设计充实率，开展地表岩移观测。	/		

### 3.2.3 井田边界及资源概况

#### 3.2.3.1 井田边界

充填开采项目井田边界与现有相同，境界坐标见表 3.1-3。本次充填开采范围和试采范围坐标见表 3.2-3，各煤层开采范围的井上下对照图见图 3.1-3 和图 3.1-5。

开采范围位于瑞隆煤业产权范围内的工业广场保护煤柱范围内，地面建筑主要为瑞隆煤业的风井、洗煤厂、锅炉房、危废库、职工活动中心、废弃的供应科办公楼和废弃的洗煤厂职工宿舍等建筑物。试采范围地面建筑为废弃的供应科办公楼和废弃的洗煤厂职工宿舍（附件十一），充填范围和试采范围与地面建筑物对应关系见图 3.2-1。

表 3.2-3 充填开采范围和试采范围坐标表

序号	纬度	经度
<b>充填开采范围</b>		
<b>8+10 号煤层-1</b>		
1	37.799096°	111.143446°
2	37.799110°	111.148086°
3	37.798699°	111.148265°
4	37.795609°	111.148119°
5	37.795594°	111.146442°
6	37.796262°	111.143428°
<b>8+10 号煤层-2</b>		
1	37.796325°	111.142931°
2	37.795711°	111.145547°
3	37.794735°	111.144726°
4	37.795203°	111.143577°
5	37.794115°	111.142953°
6	37.794310°	111.142349°
<b>5 号煤层</b>		
1	37.800533°	111.142558°
2	37.800605°	111.147623°
3	37.796910°	111.148154°
4	37.794921°	111.148291°
5	37.794924°	111.142689°
6	37.798873°	111.142917°
<b>试采范围（8+10 号煤层）</b>		
1	37.79630293°	111.14586470°
2	37.79630293°	111.14675520°
3	37.79827824°	111.14675520°
4	37.79827824°	111.14586470°

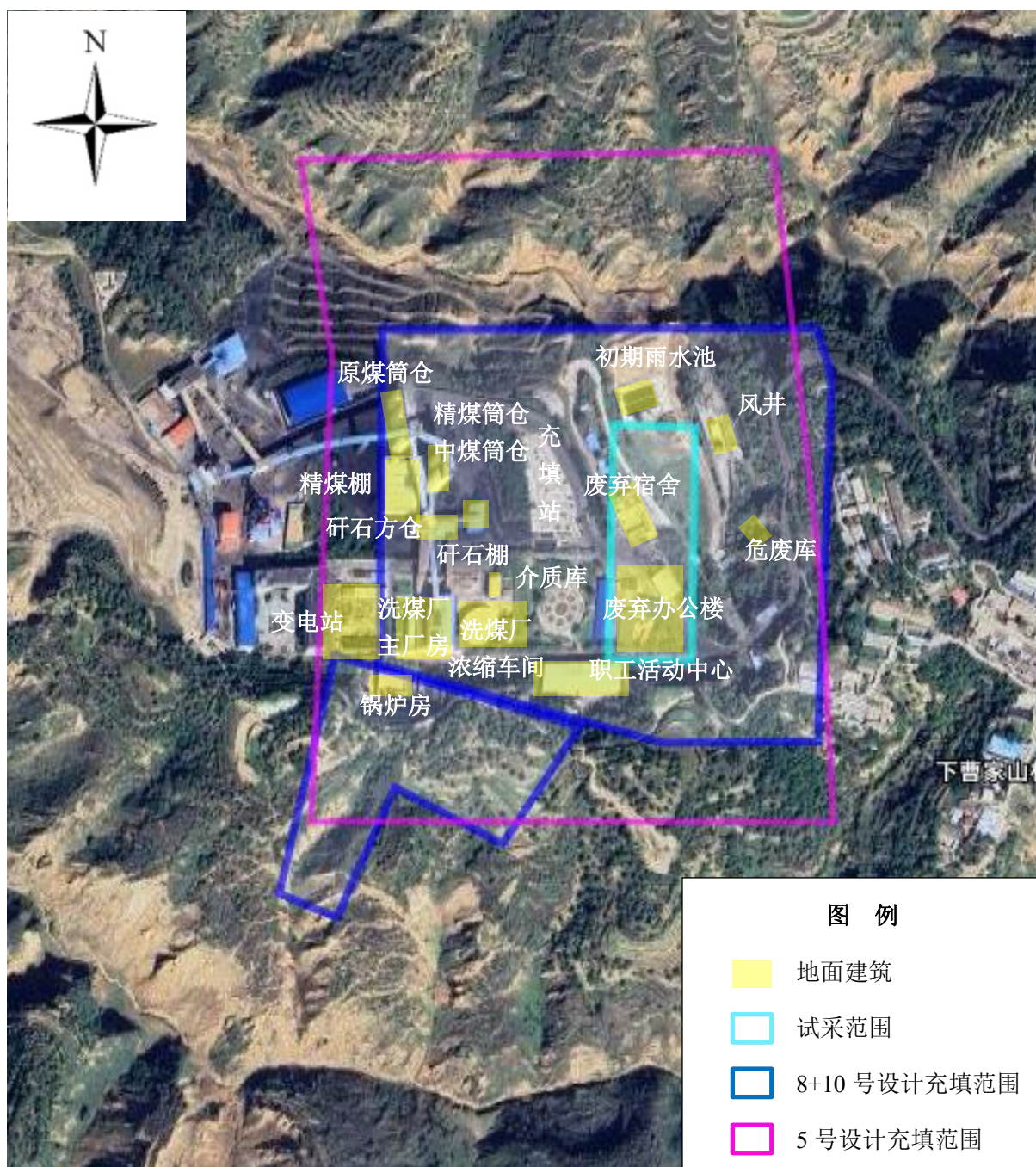


图 3.2-1 充填开采范围和地面建筑物对照图

### 3.2.3.2 资源概况

#### (1) 可采煤层情况

井田内可采煤层有山西组 4+5 号煤层及太原组 8+10 号煤层，煤层特征见表 3.2-3，煤质特征见表 3.2-4。

表 3.2-3 可采煤层特征表

煤层编号	煤层厚度 (m)		煤层间距		结构	稳定性	顶底板岩性		可采情况
	最小-最大	平均值	最大-最小	平均值			顶板	底板	
4+5	4.45-8.25	7.12	55.28-45.1	51.65	简单-复杂, 夹矸 2-4	稳定	泥岩、砂质泥岩	泥岩、砂质泥岩	赋煤区可采
8+10	3.83-8.02	5.33			简单-复杂, 无夹矸或 0-4 层	稳定	灰岩	炭质泥岩、泥岩	赋煤区可采

表 3.2-4 可采煤层煤质特征表

煤层号	原/浮煤	化验项目						煤类
		M <sub>ad</sub> /%	A <sub>d</sub> /%	V <sub>daf</sub> /%	S <sub>t,d</sub> /%	Q <sub>gr,d</sub> /MJ/kg	粘结指数 /G <sub>R,I</sub>	
4+5	原煤	<u>0.32-2.02</u> 0.77 (7)	<u>17.5-40.41</u> 25.24 (6)	<u>26.44-30.42</u> 28.71 (6)	<u>0.32-1.74</u> 0.80 (6)	<u>20.25-28.67</u> 24.88(6)	/	焦煤
	浮煤	<u>0.14-1.12</u> 0.59 (6)	<u>10.4-13.24</u> 11.92 (6)	<u>25.35-28.23</u> 26.33 (6)	<u>0.54-0.79</u> 0.63 (6)	<u>29.77-32.45</u> 31.17(6)	<u>65.00-83.00</u> 73.57 (6)	
8+10	原煤	<u>0.21-2.74</u> 1.00 (7)	<u>11.99-35.13</u> 20.85 (7)	<u>17.67-32.29</u> 22.86 (7)	<u>1.52-2.40</u> 1.79 (7)	<u>24.14-31.18</u> 27.02(7)	/	贫瘦煤、瘦煤
	浮煤	<u>0.29-0.84</u> 0.60 (7)	<u>6.74-14.06</u> 8.96 (7)	<u>16.58-22.21</u> 19.27 (7)	<u>1.08-1.44</u> 1.31 (7)	<u>29.88-35.78</u> 33.04(7)	<u>9.00-61.00</u> 26.29(7)	

根据《煤炭质量分级第 1 部分：灰分》(GB/T15224.1-2018)、《煤炭质量分级第 2 部分：硫分》(GB/T15224.2-2010)、《煤的挥发分产率分级》(MT/T849-2000) 确定 4+5 煤层为：高~中灰分，低硫、中等挥发分之焦煤 (JM)；8+10 煤层为：中~低灰、中高硫~中硫、中低等挥发分煤。

井田内 4+5 号煤层原煤灰分 (A<sub>d</sub>%) 产率等值线图见图 3.2-2，原煤全硫 (S<sub>t,d</sub>%) 含量等值线图见图 3.2-3。

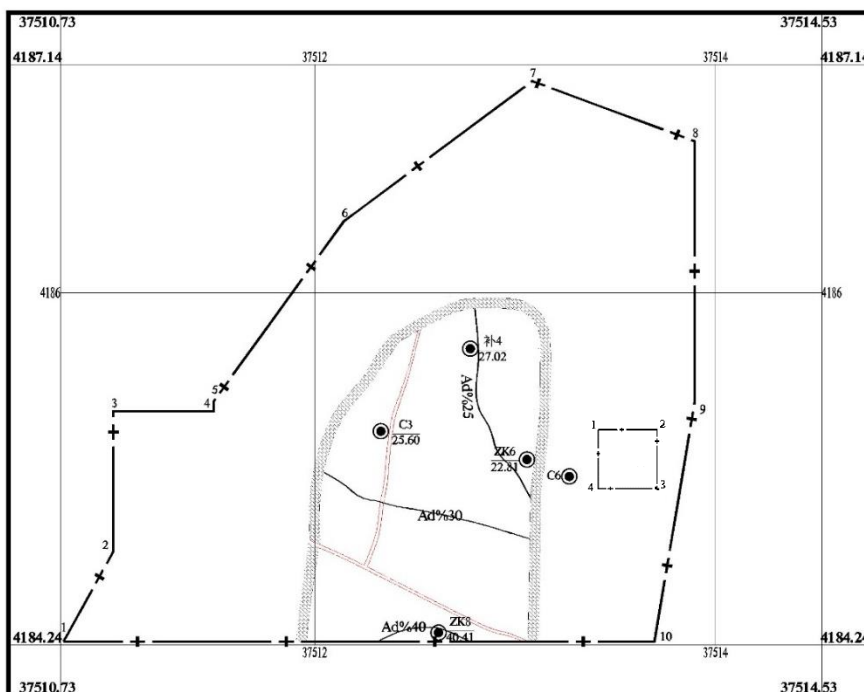


图 3.2-2 4+5 号煤层原煤灰分 ( $A_d\%$ ) 产率等值图

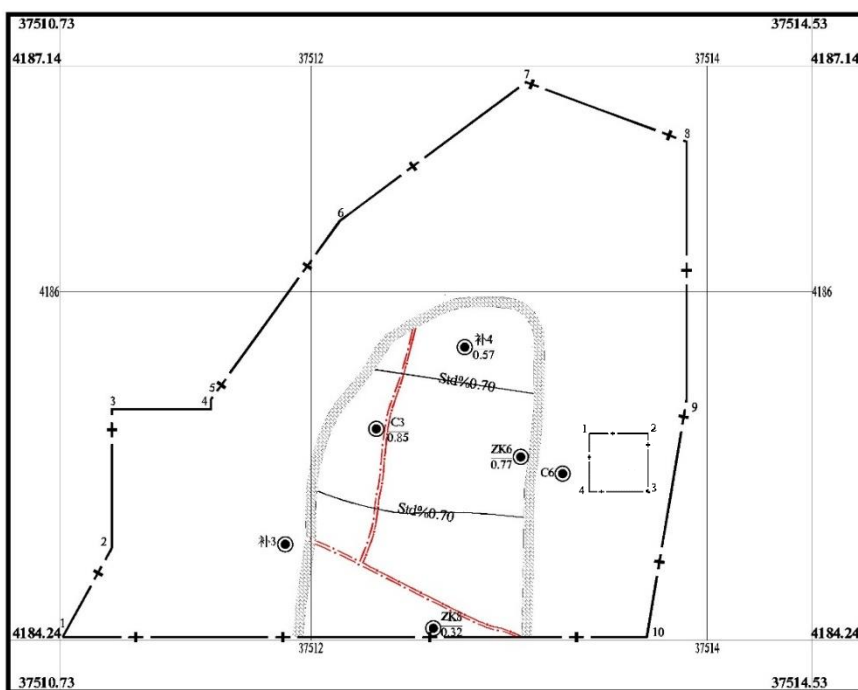


图 3.2-3 4+5 号煤层原煤硫分 ( $S_{t,d}\%$ ) 产率等值图

井田内 4+5 煤层原煤灰分 ( $A_d\%$ ) 产率范围 17.5~40.41%，平均 25.24%。灰分大于 40%的区域主要分布在井田南部，位于韩家山村保护煤柱范围，目前没有开采。井田内 4+5 煤层原煤全硫 ( $S_{t,d}\%$ ) 含量极值 0.32~1.74%，平均 0.80%，属低硫煤。

井田内 8+10 号原煤灰分 ( $A_d\%$ ) 产率等值线图见图 3.2-4，全硫 ( $S_{t,d}\%$ ) 含量等值

线图见图 3.2-5。

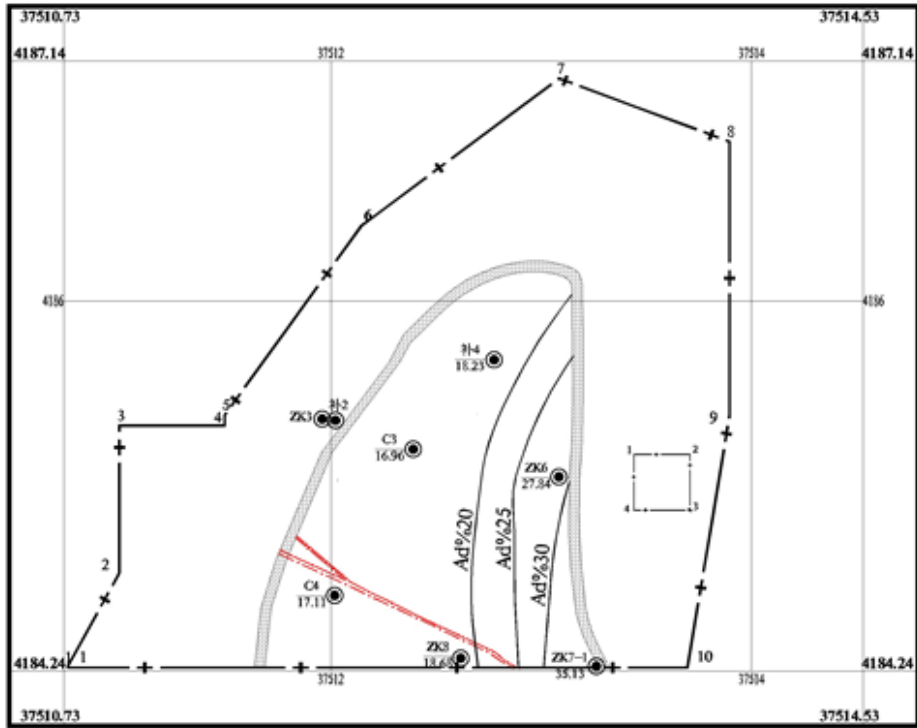


图 3.2-4 8+10 号煤层原煤灰分 ( $A_d\%$ ) 产率等值图

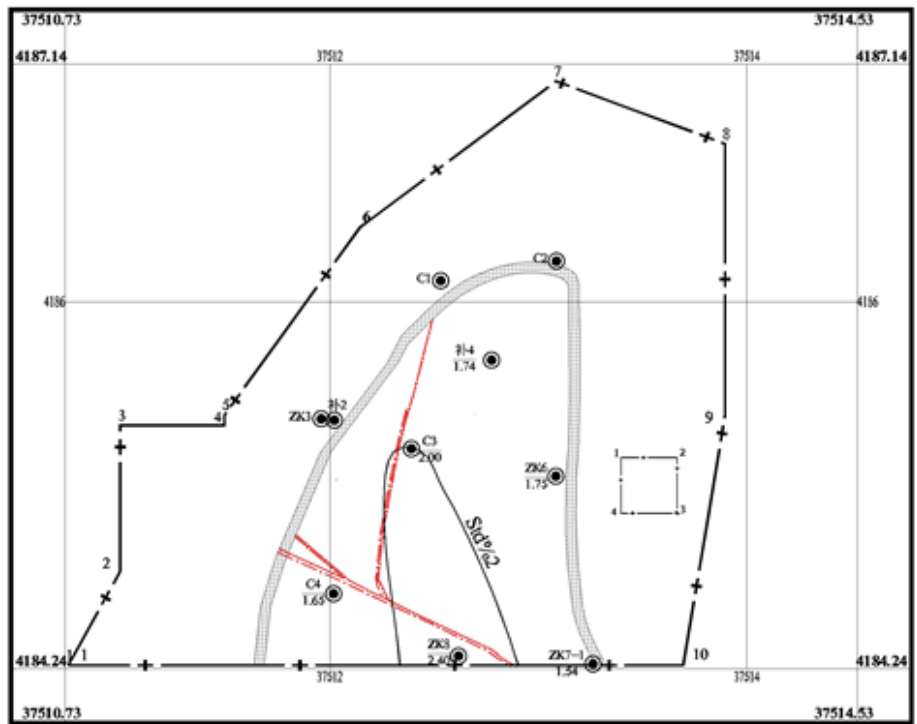


图 3.2-5 8+10 号煤层原煤硫分 ( $S_d\%$ ) 产率等值图

井田内 8+10 煤层原煤灰分 ( $A_d\%$ ) 产率范围 11.99~35.13%，平均 20.85%。井田内

8+10 号原煤全硫 ( $S_{td}\%$ ) 含量在 1.52~2.40%，平均 1.79%。全硫含量 >2.0% 面积仅在钻孔 C3 及 ZK8 一带分布，属中高硫煤；其他大面积硫分含量均在 1.5~2% 之间，属中硫煤。

## (2) 矿井资源量

该矿井面临资源枯竭属衰老矿井，2024 年井田内各煤层保有煤炭资源量 24418kt，其中控制资源量 20867kt，推断资源量 3551kt。各煤层资源量估算见表 3.1-5。

## (3) 充填开采试采范围资源量

充填开采试采块段位于工业场地煤柱范围内，可采资源储量 33.86 万 t。

## (4) 服务年限

$$T = \frac{Q}{A \cdot K}$$

式中：T—充填开采服务年限，a；

Q—残煤回收区可采储量，万吨；

A—充填开采设计生产能力，30 万 t/a；

K—储量备用系数，取 1.3。

经计算，充填开采服务年限为 0.87a。

## (5) 瓦斯、煤尘、地温及煤的自燃性

### ① 瓦斯

根据 2024 年矿井瓦斯等级鉴定报告，矿井瓦斯绝对涌出量为 2.17m<sup>3</sup>/min，相对涌出量为 1.48m<sup>3</sup>/t，矿井瓦斯等级鉴定为低瓦斯矿井。

矿井现有综掘工作面靠风排瓦斯，根据《煤矿瓦斯抽采工程设计标准》(GB50471-2018) 和《煤矿瓦斯抽放规范》(AQ1027-2018) 相关要求，掘进工作面瓦斯涌出量大于 3m<sup>3</sup>/min，且用通风方法解决瓦斯问题不合理的需要进行瓦斯抽采。本次综合机械化单元密实充填开采工作面瓦斯涌出按照综掘工作面考虑，综掘工作面配风为 16.5 m<sup>3</sup>/s，能够实现风排瓦斯解决问题，无需新增瓦斯抽采。

### ② 煤尘

根据山西中能华信矿业技术有限公司在 2023 年 5 月出具的鉴定报告资料显示，8+10 号煤层开采时煤尘具有爆炸性。

### ③ 地温及地压

本区地温梯度小于 3℃/100m，属地温正常区。

据该矿井下调查未发现地温、地压异常现象，本井田应属地温、地压正常区。

#### ④煤的自燃倾向性

根据山西中能华信矿业技术有限公司在2023年5月出具的鉴定报告资料显示，8+10号煤层自燃倾向性等级为II级，自燃倾向性质为自燃，最短自然发火期89天。

### 3.2.3.3 主要技术经济指标表

主要经济技术指标见表3.2-5。

表 3.2-5 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	设计指标				备注
			现有工程		本次充填开采试采		
1	井田面积	km <sup>2</sup>	5.9695		5.9695		
2	煤层	/					
2.1	开采煤层	/	4+5号、8+10号煤层		8+10号煤层		
2.2	开采煤层厚度	m	4+5号	$\frac{2.65\sim 8.25}{7.12}$	8+10号	最高9.5m，分层开采高度3.5m~6.0m	最小—最大平均
			8+10号	$\frac{3.83\sim 8.02}{5.33}$			
3	煤层倾角	°	8~12°		8~12°		
4	资源/储量	/					
4.1	保有资源储量	万t	982.45		30.78		
5	矿井设计生产能力	/					
5.1	年生产能力	Mt/a	1.2		0.3		
5.2	日生产能力	t/d	3636		3636		
6	服务年限	a	6.3		0.87		
7	矿井工作制度	/					
7.1	年工作天数	d	330		330		
7.2	日工作班数	班	3		1		
8	井田开拓	/					
8.1	开拓方式	/	立井开拓		立井开拓		
8.2	水平个数	个	1		1		
8.3	水平标高	m	1180		1180		
8.4	大巷煤炭运输方式	/	带式输送机		带式输送机		
8.5	大巷辅助运输方式	/	连续牵引车和绞车		连续牵引车和绞车		

续表 3.2-5 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	设计指标		备注
			现有工程	本次充填开采	
9	采煤方法	/	综合机械化放顶煤开采工艺，全部垮落法管理顶板	全负压短壁联采密实充填分步置换采煤法，综合机械化单元密实充填采煤工艺	
10	矿井主要设备	/			
10.1	主井主要设备	/	2JK-3.5/20 型绞车	2JK-3.5/20 型绞车	
10.2	副井主要设备	/	JKMD-2.8/4 型绞车	JKMD-2.8/4 型绞车	
1.3	通风设备	/	FBCDZ-8-No24B	FBCDZ-8-No24B	
11	用地面积	hm <sup>2</sup>	8.44	充填站 0.864	
12	矿井在籍人数	人	535	充填站新增 40	
13	建设工期	月	/	7	
14	建设总投资	万元	34001.27	7635.13	

### 3.2.4 平面布置及占地

本工程在现有工业场地内新建地面充填站，不新增占地，占地类型为采矿用地。

充填站占地面积 0.864hm<sup>2</sup>。西侧为原煤筒仓，南侧、东侧、北侧为现有工业场地内部道路，西南方向为现有矸石周转棚。

根据充填料制备工艺及设备布置，充填站场地内布置原矸运输栈桥、矸石厂房、破碎车间、成品矸石仓、充填泵站、水泥仓、蓄水池及泵房等建、构筑物，地面充填站的平面布置见图 3.2-6。

矸石厂房位于充填站场地的中部，用来储存配置膏体所需的矸石。储矸棚内设置原矸上料斗、储矸上料斗和皮带。

破碎车间位于充填站场地北部，主要进行矸石破碎工序，布置颚式破碎机、高细破碎机、反击破碎机、滚筒筛和皮带。

成品矸石仓位于充填站场地西北角，用来储存经过破碎、筛分后的成品矸石。

充填泵站位于充填站场地西侧，水泥仓布置在充填泵站的南侧。各原料在此经过搅拌配制成膏体，由充填泵打入地下充填空间。主要布置搅拌机、各组分称量斗、充填泵等设备。

充填站场地南部布置蓄水池和水泵房。工业场地矿井水处理站处理后的水由管道输送至蓄水池储存。

### 3.2.5 劳动定员及工作制度

本项目新增劳动定员 40 人，其中地面充填班组 14 人，井下充填班组 26 人。

矿井年工作日为 330d，采用“三、八”制，采煤—充填平行作业。地面充填站有效充填时间为 7h/d。

### 3.2.6 工程分析

本项目投产后，将新增 1 个充填工作面，与现有综放工作面同采，矿井现有的采、掘及各类生产系统均不做变更。各系统产生的矸石优先送井下充填，无法充填的矸石与现有综合利用方式一致，送方山县圪洞镇四通砖厂综合利用。

#### 3.2.6.1 充填开采布置

##### (1) 充填试采范围及首采块段范围

充填试采块段 8110 工作面北至 8110 集中运输巷（场地煤柱北边界），西侧以 F4 断层为界，南侧以 8117 运输顺槽为界，东侧以氧化带煤柱为界。该范围面积约 0.02km<sup>2</sup>，可采储量为 33.86 万 t。矿井已在该块段范围内布置出回采巷道，但尚未开采。

##### (2) 充填开采工作面巷道布置

综合机械化单元密实充填开采工作面采用三巷布置（两进一回），与切眼共同构成“U”型全负压通风，支巷采用局部通风机压入式通风，整个工作面类似长壁工作面布置方式。

利用现有 8116 回风顺槽作为 8110 充填工作面运输顺槽，原 8110 运输顺槽作为 8110 充填工作面辅助进风巷（中部布置投料孔）。原 8110 回风顺槽开采前充填废弃，在 8110 充填工作面的东部边界新掘进一条 8110 回风巷，现有切眼巷道保留，且保持不充填状态，便于工作面构成全负压通风。巷道布置见图 3.2-7。

##### (3) 分层开采顺序及工作面接替

###### ① 煤层分层开采方式

考虑到本矿 8+10 号煤层厚度较大，一次采全高时支巷最高达到 9.5m，无法保证巷道支护及充填接顶。因此，设计采用分层充填开采的方式，将 8+10 号煤层分为 2 层开采，分层开采高度 3.5m~6.0m。充填区域工作面分别为 8110-1 上、8110-1 下、8110-2 上、8110-2 下。

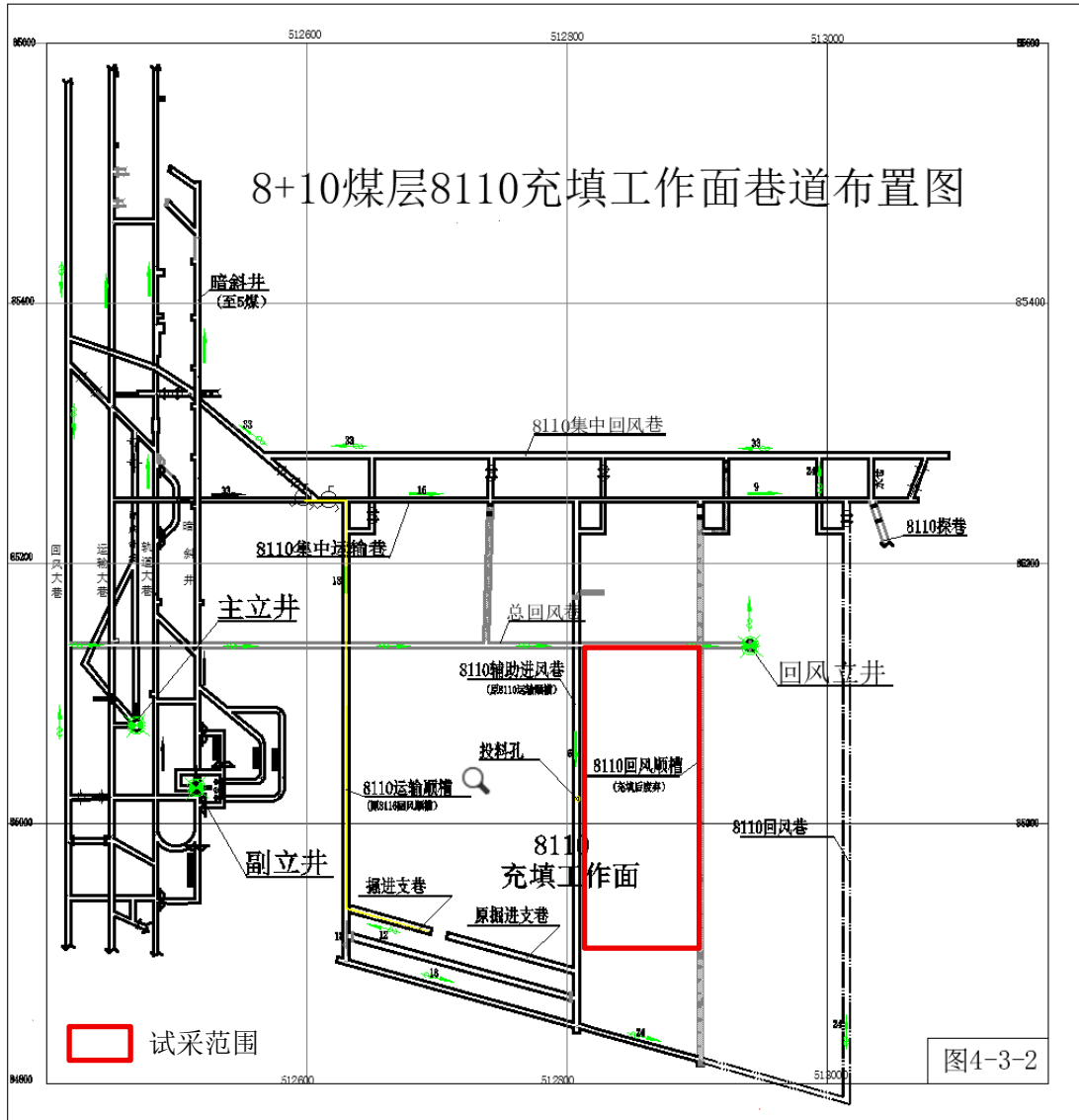


图 3.2-7 巷道布置图

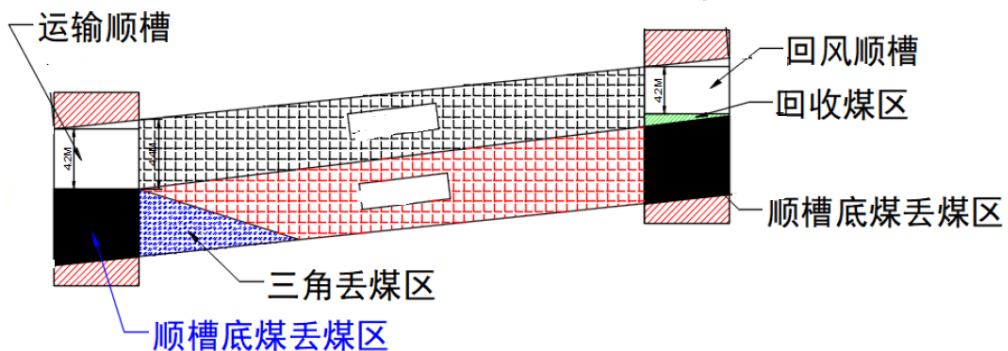


图 3.2-8 支巷一次采全高布置示意图

②分层开采顺序

采用下行分层开采方式，即先开采上分层支巷，后采下分层支巷。上分层支巷沿煤

层顶板 L2 灰岩布置，支巷按掘进设备最大掘高施工。当采下分层支巷时，沿上分层充填体布置，当剩斜煤厚大于设备掘高时，二次拉底掘进。

### ③分层顺槽布置及区段接替方案

先布置上分层顺槽进行回采充填完结后，再掘进布置下分层顺槽进行充填开采。每个工作面上、下分层共布置 4 条顺槽，见图 3.2-9。在采充首个工作面上分层时，不宜掘进下分层顺槽。因此，工作面内接替顺序为 8110-1 上、8110-1 下、8110-2 上、8110-2 下。

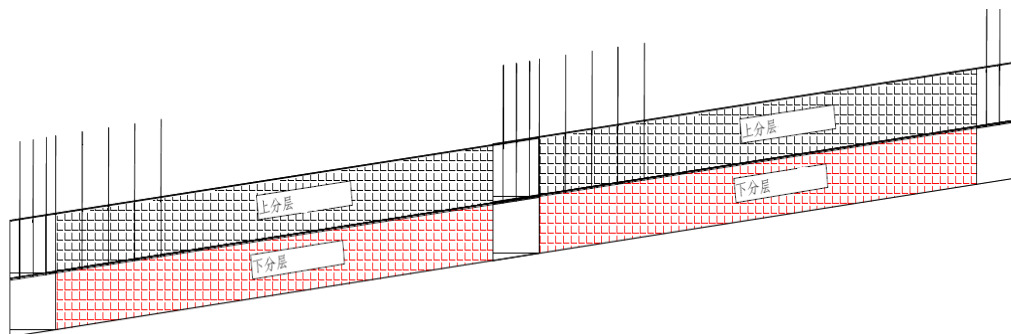


图 3.2-9 上、下分层分别布置顺槽示意图

### ④顺槽及支巷上、下层相对位置关系

上分层采充结束后，支巷和顺槽均已充填。上分层支巷、顺槽沿煤层顶板布置，下分层支巷、顺槽沿上分层充填体布置。上分层全部充填完毕后，各支巷充填体之间、支巷与顺槽充填体之间相结合处均无连接，类似断层面结构。因此，为使充填体顶板稳定，需将上、下分层的顺槽错开平行布置；上、下分层的回采支巷宜错开半巷或交叉一定夹角布置，以防止下分层开采时上分层充填体顶板整体下沉。

支巷掘进布置方向按矿井巷道现状与顺槽夹角为  $74^{\circ}30'$ 。上、下分层支巷错半巷布置，见图 3.2-10、3.2-11。

#### 3.2.6.1.2 采煤方法及工艺

充填开采采用综合机械化单元密实充填采煤工艺。使用综掘机每采完一个适当长度和适当宽度的条带，在形成的条带两端头用隔离设施将开采后的采空区封闭，再用膏体材料充满该采空区。采完一个条带，间隔一定宽度的煤柱再开采下一个条带并充填，当完成一轮开采后再返回到起点处对剩余煤柱实施下一轮开采并充填，直至采出所有煤炭资源。充填工作面布置见图 3.2-12。

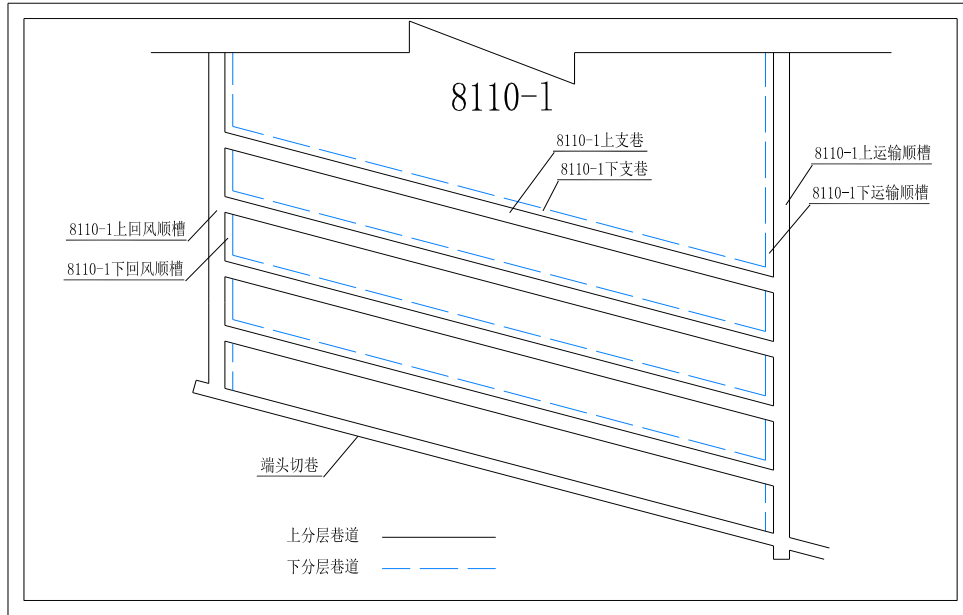


图 3.2-10 上、下分层顺槽、支巷错半巷布置方式示意图

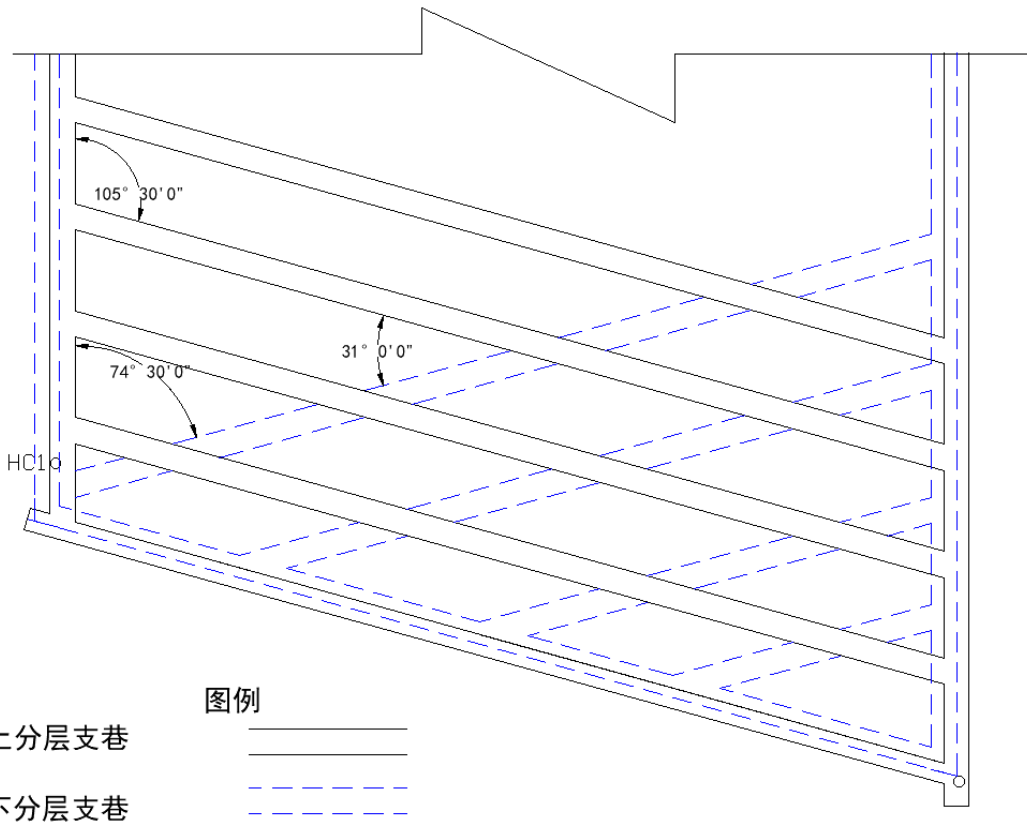


图 3.2-11 上、下分层顺槽、支巷交叉布置方式示意图

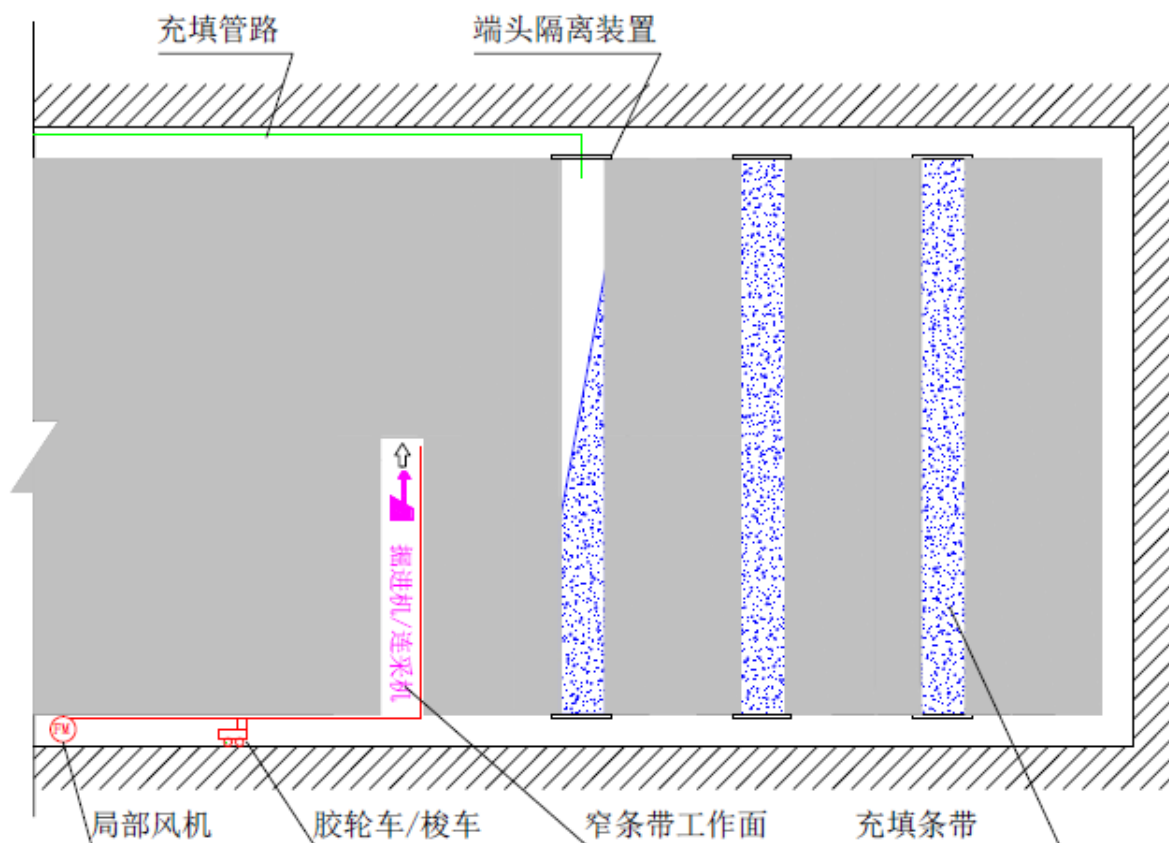


图 3.2-12 充填工作面布置形式图

采煤工艺由采煤系统及充填系统构成，采煤系统和充填系统分别为两套独立的系统，采煤系统包括支巷条带掘进及煤炭运输，充填系统包括掘进完毕后支巷条带的充填及充填物料的运输，两套系统分工明确、互不影响，同时平行作业。

#### (1) 开采顺序

采用“分组轮次”方式，将工作面相邻 5 个条带划分为 1 组，组内 5 个条带分 5 次开采，即分 5 个阶段进行采充循环。每个阶段开采按“采 1 留 4”跳采。工作面每 1 轮次一般划分为 4 组。

工作面采充过程中，开采与充填工序分离，采煤与充填不矛盾。采用后退式逐条开采与充填：每轮次采完后，待充填强度达到设计支撑强度（28 天）后，再进行下一组掘进，依次完成整个工作面的掘进与充填作业，实现全工作面无煤柱开采。首充工作面条带掘进顺序和支巷充填顺序见表 3.2-6 和表 3.2-7。

表 3.2-6 首充工作面条带掘进顺序

连采顺序	采硐编号	连采顺序	采硐编号	连采顺序	采硐编号	连采顺序	采硐编号
1	采-1	12	采-18	23	采-35	34	采-29
2	采-6	13	采-4	24	采-21	35	采-34
3	采-11	14	采-9	25	采-26		
4	采-16	15	采-14	26	采-31		
5	采-2	16	采-19	27	采-22		
6	采-7	17	采-5	28	采-27		
7	采-12	18	采-10	29	采-32		
8	采-17	19	采-15	30	采-23		
9	采-3	20	采-20	31	采-28		
10	采-8	21	采-25	32	采-33		
11	采-13	22	采-30	33	采-24		

表 3.2-7 首充工作面条带充填顺序

充填顺序	充硐编号	充填顺序	充硐编号	充填顺序	充硐编号	充填顺序	充硐编号
1	充-1	12	充-18	23	充-35	34	充-29
2	充-6	13	充-4	24	充-21	35	充-34
3	充-11	14	充-9	25	充-26		
4	充-16	15	充-14	26	充-31		
5	充-2	16	充-19	27	充-22		
6	充-7	17	充-5	28	充-27		
7	充-12	18	充-10	29	充-32		
8	充-17	19	充-15	30	充-23		
9	充-3	20	充-20	31	充-28		
10	充-8	21	充-25	32	充-33		
11	充-13	22	充-30	33	充-24		
12	充-18	24	充-40	36	充-38		

## (2) 支巷开采工艺

采用连续采煤机及其配套设备进行支巷开采。连续采煤机完成割煤和装煤工序后，通过转载机把煤炭转载到胶带输送机运出；用矿井现采用的辅助运输方式来完成材料、设备的运送、搬移以及巷道浮煤的清理工作；用锚杆钻车或锚杆机来完成巷道顶锚杆和锚索的打眼和安装工作。

连续采煤机掘进过程分为切槽和采垛两个工序。切槽是指司机在激光指向仪的导向

下，确定连续采煤机的进刀位置，先在巷道的一侧掘进，按照巷道尺寸截割深度达循环进度后退机。采垛是指切槽后连采机退出，调整到巷道的另一侧，再切割剩余的煤壁，使巷道掘至所要求的宽度和循环进度。

无论是切槽还是采垛工序，连续采煤机截割时，首先连采机司机将截割头调整到巷道顶板（留设 0.2m 左右顶煤），将截割头切入煤体，切入深度不大于截割头的直径，然后逐渐调整截割头高度，截割头由上而下切割煤体，当截割头切到煤层底部时，连采机稍向后移，割平底板，并装完余煤，然后连采机再进行下一个切割循环。连采机依此反复循环，完成切槽和采垛工序，直到一次掘进进尺达到规定的循环进度。

### （3）充填工艺

条带回采完成后，需要及时进行端头密闭，用模板作为挡浆板对支巷下出口封堵密闭，在挡浆板外侧设单体液压支柱加强“三岔门”支护及提高封堵密闭稳定性。每条支护充填完毕前，在支巷上出口处设挡浆墙，以保证充实率。在 8110 运输顺槽、8110 回风巷（充填支巷较高的出口）布置充填管路，并在隔离墙与巷道顶部预埋一段充填管路，用于与主充填管路连接，在巷道顶板布置充填管路及排气管路。

挡浆墙通过架设模板，液压支柱加钎柱的方式架设。同时需要在需要充填的支巷下出口底板和两帮掏槽，槽深均为 300mm。将防水布放入槽中并用挡板压实，然后撑起挡板，在底板、两帮、顶板用草苫子塞进后用单体液压支柱在四周撑住。在顶板设置不少于 2 个放水观察口，也可作为充填排气孔。单端头隔离支护所需材料见表 3.2-8。

表 3.2-8 单端头隔离支护主要材料统计表

名称	规格	数量	备注
隔离支柱	4.5m	12 根	含备用 2 根
隔离板	2.8×0.4×0.04m	28 块	含备用 6 块
隔离布	柔性膜 5.6×4	2	
铰接顶梁	1.2m	5 根	
楔形垫块		20 件	

隔离完后，将顺槽管路与支巷管路连接安装。在支巷最高处均匀布设 2 根充填管（一用一备）和 1 根排气管，吊挂在顶板最高点，如图 3.2-13。充填班进行时，由工作人员操作布料阀，并巡检充填管路或清理沉淀池。等充填区域全部充满后，停止充填，实施管路冲洗，完成一个条带充填工作。充填班结束时膏体已经充满采空区，但还没有凝固，隔离板必须继续保持隔离状态，禁止回收隔离板单体支柱。下一个检修班进行时，膏体

处于凝固期，等到膏体凝固时间 8h 之后，膏体能够自稳后，在下一个循环的充填班准备时间，就可拆除上一循环的隔离墙和单体支柱，再对下一个支巷进行隔离。设计充填率为 99.9%以上。

支巷隔离及充填前后示意图见图 3.2-14。

充填之前需要用水对充填管道进行润管，充填结束后用水清洗管道。每次充填润管和清洗水用量为 72m<sup>3</sup>。工作面不单独布置沉淀，借助切眼条带或者是临近切眼处条带作为沉淀池，每次充填结束后，将沉淀后的水排至地面矿井水处理站。

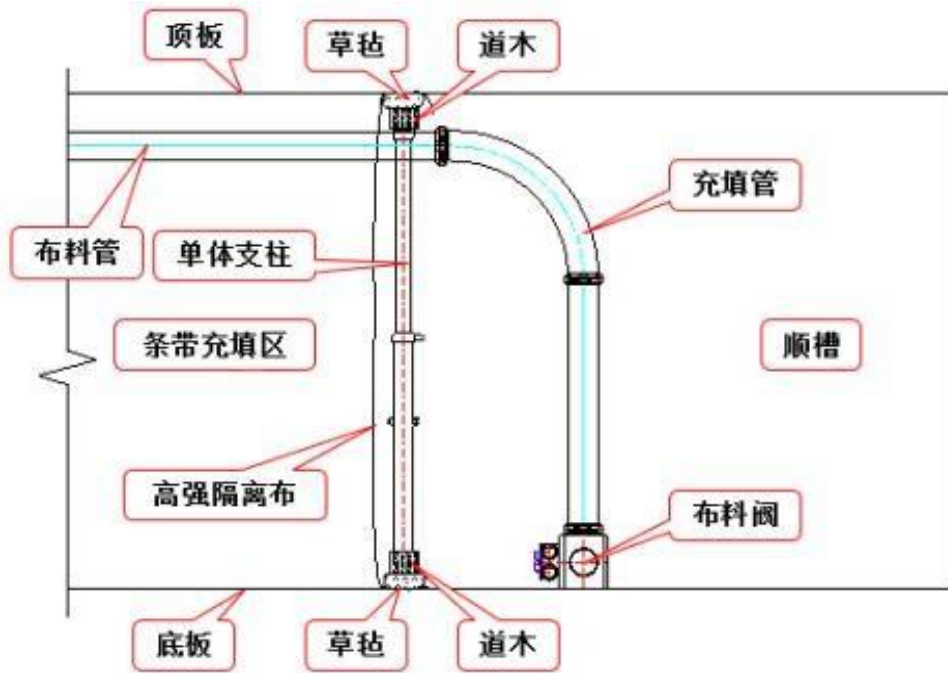


图 3.2-13 支巷充填管路设置示意图

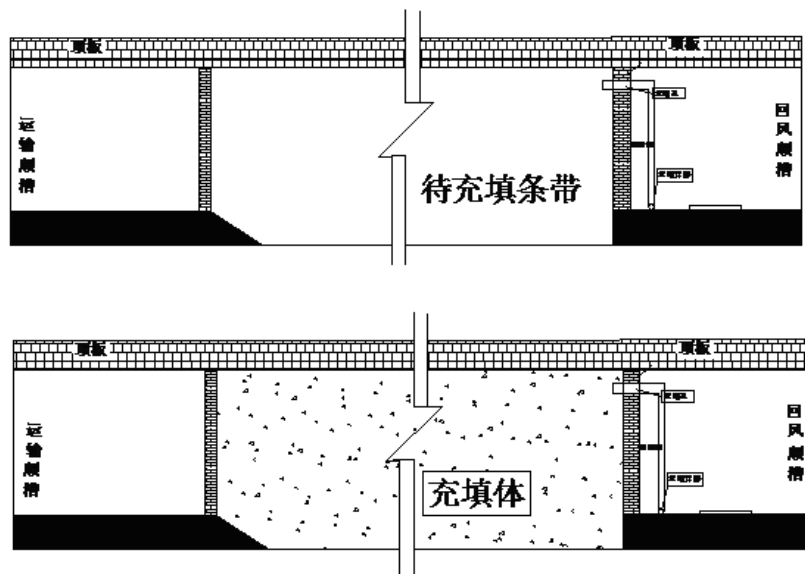


图 3.2-14 综合机械化单元密实充填支巷隔离及充填示意图

### 3.2.6.1.3 充填工作面设备

本矿井为正常生产矿井，井下采掘设备齐全，本次工程充分利用矿井已有设备，新增以下设备，见表 3.2-9。充填采区机械配备见图 3.2-16。

表 3.2-9 主要设备表

序号	设备名称	型号及规格	单位	主要技术参数	数量		
					使用	备用	小计
1	掘进机	EML340	台	640kW	1		1
2	移动式转载破碎机	WPZL2000/310	台	300kW	1		1
3	支巷胶带输送机	DSJ80/40/2×55	台	2×55kW	1		1
4	顺槽胶带输送机	DSJ100/80/160	台	160kW	1		1
5	气动锚杆钻机	MQT-130J	台	110kW	1	1	2
6	气动锚杆钻机	MQT-35J	台	45kW	1	1	2
7	支巷局部通风机	FBDNo6.3/2×30kW	台	2×30kW	2	2	4
8	小水泵	BQS30-30-5.5	台	3×5.5kW	3	2	5
9	风筒	KFS-1	米		500	50	550
10	湿式除尘风机	SCF-7	台	37kW	1		1
11	绞车	JSDB-25	台	55kW	1		1
12	激光指向仪	YBJ-500(B)05C	台	15kW	1		1
13	探水钻机	ZLJ-350	台	5.5kW	1		1
14	喷雾泵站	BPW125/5.5	套	15kW	1		1
15	单体液压支柱	DW40-250/110	根		50	25	75

### 3.2.6.1.4 井下运输

#### (1) 井下煤炭运输

煤炭运输采用带式输送机运输方式，利用矿井现有 8110 集中运输巷，将回采煤炭由南翼运输大巷及主立井提升至地面。

回采煤炭的运输路线为：联采机→梭车、转载破碎机→支巷带式输送机→8110-1 运输顺槽带式输送机→8110 集中运输巷→主水平北翼运输大巷→井底煤仓→主立井→地面。

#### (2) 辅助运输

矿井归到大巷采用连续牵引车运输，充填开采利用现有辅助运输系统及设施，运输顺槽内布置绞车牵引矿车运送材料。

支巷开采所需辅助材料的运输路线为：副立井→主水平轨道大巷→8110 集中运输巷→8110-1 运输顺槽→支巷。

### 3.2.6.1.5 矿井通风

### (1) 矿井通风

矿井通风方式为中央分列式，采用机械抽出式通风，主井、副井进风，回风立井回风。

新鲜风流向：副立井→主水平北翼轨道大巷→集中运输巷→8110-1 运输顺槽→8110-1 试采区掘进支巷；

支巷掘通前，乏风流向：8110-1 试采区掘进支巷→8110-1 运输顺槽→8110-1 切眼→8110-1 回风顺槽→8110 集中回风巷→主水平北翼回风大巷→回风立井→地面。

支巷掘通后，乏风流向：8110-1 试采区掘进支巷→8110-1 回风顺槽→8110 集中回风巷→主水平北翼回风大巷→回风立井→地面。

### (2) 防自燃措施

井下防自燃措施同现有工程。现有工程井下综采工作面 8+10 号煤层采空区已采用黄泥注浆为主、喷洒阻化剂为辅的综合防灭火措施，束管系统为 SJG--9。同时根据煤矿安全规程要求还编制了矿井防灭火专项设计。

### (3) 瓦斯抽采

本矿井为低瓦斯矿井，新增工作面与现有综掘工作面一致，靠风排瓦斯，不新增瓦斯抽采。

## 3.2.6.2 地面充填站

### 3.2.6.3.1 工艺流程

原料储存：原料为矸石（原矸、洗矸）、水泥和水。原矸通过汽车由厂区西北部的现有筛分车间运输至储矸棚储存；洗矸由现有矸石仓通过加长的洗矸运输皮带运送至储矸棚。水泥通过散装罐车运输至水泥仓储存。本项目场地新建一座蓄水池，矿井水处理车间出水由管道输送至蓄水池。

矸石破碎：原矸由铲车上料至原矸受料斗由振动给料机经皮带进入颚式破碎机，期间用永磁除铁器清除原矸中的铁，破碎后的料由皮带机转载进入高细破碎机，细破后的料（粒度 $\leq 10\text{mm}$ ）经皮带机进入滚筒筛进行筛分，成品矸石由皮带机转载进入成品矸石仓，筛上物由皮带机返回至高细破碎机重新破碎。

洗矸由排矸皮带上料至洗矸受料斗，经带式给料机到达皮带机，由皮带机转载进入反击式破碎机，进过筛分后进入矸石成品仓。

配比搅拌泵送：所需各项原料经过称量在搅拌机作用下混合均匀，经过电液布料斗

由充填泵沿充填管路打入地下充填空间。

膏体充填管路系统的功能是在充填泵泵送压力及自重压力作用下将膏体充填材料安全输送至地下充填空间，主要由充填泵、地面充填管路、充填干线管路系统、管路压力在线检测系统、充填工作面管路系统、排水管路及其配套阀组等组成。

地面充填管路是充填泵与井筒充填管路连接的通道，沿途设置清管阀，两台充填泵管路接入切换阀进行分配。

充填干线管路系统由充填干线管、测压泄浆阀、清管阀、伸缩阀等其它辅助配件组成。充填干线管路沿途安装乳化泵，与充填管路平行布置一路液压系统供液管路，干线管路安设在工作面顺槽以外的巷道中。

工作面管路指布置在顺槽内的充填管路，作用是从干线管接入充填工作面，接近充填系统末端，特点是充填系统压力相对较小、经常迁移，壁厚及管路阀件耐压相对要求低，排水管路位于系统末端，主要作用是将冲洗系统的废水送入沉淀池，壁厚及管路耐压要求与矿井普通水管要求一致。

本项目在充填站东南方向建设一口膏体充填立孔，具体位置见图 3.2-6。立孔尺寸为  $\phi 203\text{mm}$ ，地面至井下的距离约 230m，配备 2 台 250kW HBMD150/14-500SF 型充填泵。

膏体生产主要工艺流程和产污环节示意图 3.2-19。主要设备见表 3.2-10。

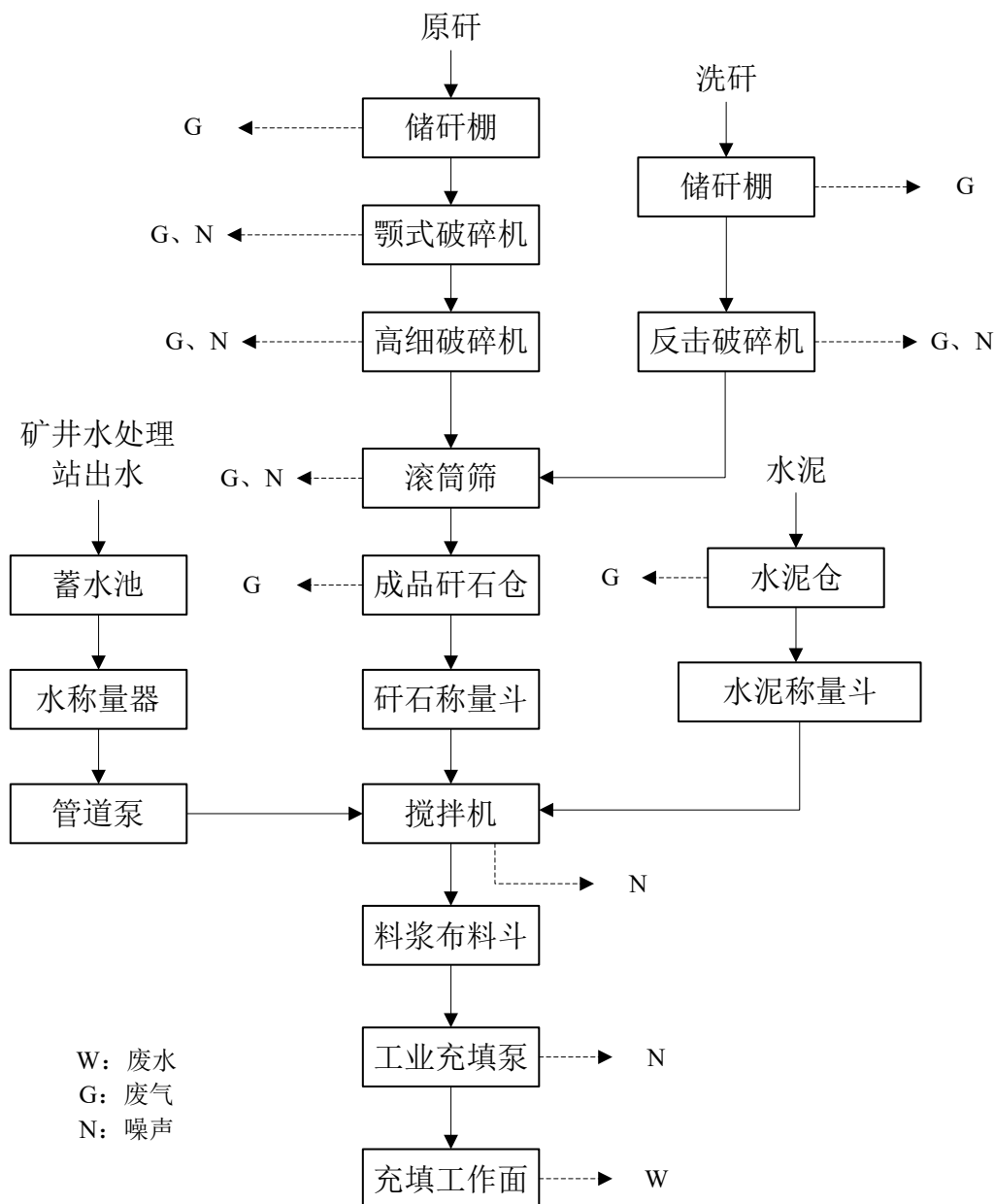


图 3.2-19 地面充填膏体制备工艺流程和产污环节示意图

表 3.2-10 主要生产设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	给料机	GLD1142, P=15kW, 变频控制	套	1
2	带式给料机	GLD1000, P=5.5kW, 变频控制	套	1
3	除铁器	RCYD 型, 磁场强度 $\geq 70\text{Mt}$ , 悬挂高度 300mm	套	2
4	颚式破碎机	PE500*1500, Q=50~100t/h	套	1
5	高细破碎机	PC1400*1600, Q=50~100t/h	套	1
6	动态称重给料机	GLD1000/7.5B, 80-300t/h	套	1
7	反击式破碎机	PC606*1162, Q=100~150t/h	套	1
8	滚筒筛	GTS1545, Q=150t/h, 筛孔 15mm, P=15kW	套	1
9	成品矸石仓	容量 500m <sup>3</sup>	个	2

续表 3.2-10 主要生产设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量
10	水泥仓	容量 300m <sup>3</sup>	个	5
11	搅拌机	型号: MAO4.0, 间歇式搅拌, 功率 2*75kW	台	1
12	电液布料斗	容积 2.5m <sup>3</sup> , 电液换向布料嘴, 功率 2.2kW	台	1
13	矸石称重待料器	3m <sup>3</sup>	台	1
14	矸石称量斗	3m <sup>3</sup>	台	1
15	带式给料机	GLD1000, Q=500t/h, 5.5kW	台	1
16	管道泵	KQL160-18.5, 160m <sup>3</sup> /h	台	1
17	水称量器	钢结构, 2m <sup>3</sup>	台	1
18	给水泵 1	卧式离心泵, Q=100m <sup>3</sup> /h, H=20m	台	1
19	给水泵 2	卧式离心泵, Q=60m <sup>3</sup> /h, H=20m	台	1
20	水泥称量斗	钢结构容量 2m <sup>3</sup> , 配气动卸料门, 带称重传感器及连接件, 配防水接线盒、激振器。	台	1
21	水泥给料机	型号: GS407, 给料能力: 90t/h, 功率 37KW, 电压等级 660V, 重载频繁启动, 带润滑泵	台	2
22	工业充填泵	HBMD150/14-500SF, 120-150m <sup>3</sup> /h, 2*250kW	台	2
23	螺杆空压机	3.5m <sup>3</sup> /min, 0.8MPa, 22kW	台	1
24	雾炮机	3kW 移动式雾炮机	台	2
25	管路切换阀	DN170, 耐压 16MPa	台	1
26	应急泄浆阀	DN150, 耐压 16MPa	台	1
27	膏体截止阀	膏体专用 DN170, 耐压 16MPa, 配带液压站	台	1
28	压力检测阀	DN170, 耐压 16MPa	台	2
29	布料阀	DN170, 耐压 16MPa	台	3
30	膏体充填管道	φ203mm×16mm	/	/

### 3.2.6.3.2 充填膏体设计

#### (1) 原材料来源及性能

矸石来源于现有工程煤炭开采原矸和洗煤厂洗矸, 经了解, 瑞隆煤业每年产出矸石约 60 万 t, 可以满足本项目用量。

水采用矿井水处理站出水, 根据初步设计, 在经过矿井水处理站出水与充填材料的适应性实验后, 证明充填材料使用矿井水处理站出水与普通自来水效果一样, 因此使用矿井排水配比膏体。

水泥是一种胶凝材料, 是充填材料强度的根本来源。充填膏体所需水泥采用散装运输。

矸石的成分分析和浸出性实验结果见表 3.2-11 和表 3.2-12, 检测报告见附件十二。

检测矸石来自瑞隆煤业。由表 3.2-12 可知，矸石按照 HJ557 方法获得的浸出液中的特征污染物浓度均未超过 GB8979-1996 允许排放浓度，且 pH 值均在 6~9 范围内。因此矸石属于第 I 类一般工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）8.1 条，本项目采用的矸石可以进行地下充填。

### （2）充填膏体配比

膏体充填材料由煤矸石与水泥、矿井水等组成，比例为水泥：矸石：水=0.65:2.95:1，配制成为 78%、容重 1.84t/m<sup>3</sup> 左右的膏体。

根据最大系统充填能力 120m<sup>3</sup>/h 和充填材料配比，可以确定的系统每小时需水泥、矸石、水量。充填材料用量见表 3.2-13。

表 3.2-13 充填原材料用量

项目	名称	数量	单位	备注
充填料浆配比	水泥	260	kg/m <sup>3</sup>	质量浓度约 80%
	矸石	1180	kg/m <sup>3</sup>	
	水	400	kg/m <sup>3</sup>	
每小时用量	水泥	31.2	t/h	/
	矸石	141.6	t/h	
	水	48	t/h	
每天用量	水泥	218.4	t/d	最大充填能力 120m <sup>3</sup> /h; 每天有效充填时间 7h
	矸石	991.2	t/d	
	水	336	t/d	
每年用量	水泥	7.2	万 t/a	充填 25.5 万 m <sup>3</sup> /a
	矸石	32.7	万 t/a	
	水	11.1	万 t/a	

### （3）充填膏体性能指标

膏体充填材料性能参数如下：

①流动性能：新搅拌充填料浆的坍落度在 180~280mm 范围内。

②可泵送时间：不小于 4h，即从加水混合以后，静置 4h，仍然能够正常泵送，充填料浆无明显分层。

③静置泌水率：小于 3%。

④单轴抗压强度：根据初步设计中按照极限强度理论的计算结果，在实验室标准条件下，8~10h 不小于 0.1~0.2MPa，28d 抗压强度不小于 4MPa。

### （4）膏体浸出特性

本项目对矸石进行了浸出毒性试验，试验结果表明，矸石属于一类一般工业固体废

物。膏体配比中主要成分为矸石，占比约 64%，剩余为水泥和水。水泥主要成分为氧化钙（60%~67%）、二氧化硅（17%~25%）及少量矿渣等，而且水泥是无机胶凝材料，凝固后基本不会影响膏体的浸出结果。影响膏体浸出结果的主要为矸石成分，因此矸石浸出毒性试验结果基本可反映膏体的浸出结果。

### 3.2.6.3 地表移动观测站

为保证开采方案的正确性、指导矿井今后的建（构）筑物下采煤工作，建设单位根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》设计建设地表移动观测站，对地表移动进行观测，以取得实际的观测资料，并通过观测成果对采动地表移动变形情况进行检验和正确的评价，确保矿井开采的顺利实现，并为矿井后期充填开采边角资源提供数据及经验支撑。

地表移动观测站设立于 8110 工作面的正上方，充填开采范围设置 3 条观测线。1 条沿煤层走向方向，2 条沿煤层倾斜方向，它们互相垂直相交。其中走向观测线长 574m，倾向观测线长 422m。每条观测线每端设一组控制点，每组 2 个，间距 50m，共设立 8 个控制点；控制点到工作测点的外端点距离 50m，在实际布置的时候，可根据地表情况适当调整间距。

为了保护测点能长时间观测，不受到人为的破坏，测点（包括工作测点和控制点）结构为激发剂预制品桩（见图 3.2-20），桩高 0.7m，埋深在冻土深度以下 0.5m，上端规格 0.15m×0.15m，下端规格为 0.25m×0.25m，标心采用固定在激发剂桩上端 10×200mm 长的钢筋，顶部加工成球形，并在球形体中间钻一个深 3~5mm、直径 2mm 的小孔，作为测点标志的中心。埋设时使测点高出地面 10~20cm。

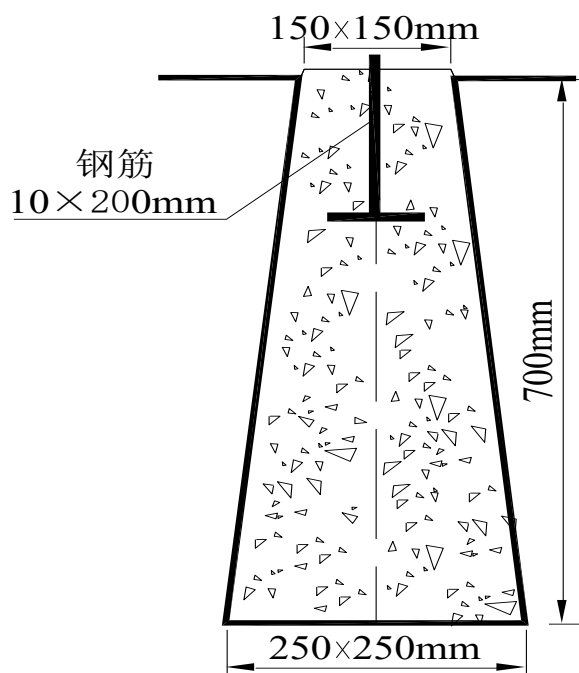


图 3.2-20 预埋件结构图

### 3.2.6.4 公用工程

#### 3.2.6.5.1 供电

依托矿井已有的供电系统。

本项目地面充填站设置一座 10kV 配电室，负担整个项目所有变压器和高压电机的配电。

#### 3.2.6.5.2 供热

##### (1) 井筒保温

根据《山西方山金晖瑞隆煤业综合机械化单元密实充填开采初步设计说明书》，本项目充填开采工作面投产后，将根据充填开采实际产量调整综放工作面产能，即整个矿井生产能力仍为 120 万 t/a。届时矿井总通风量与现在相比不会发生变化，因此本项目运行后，井筒保温仍由现有 3 台 BJCTWL-800 型远红外线热风炉供热。

##### (2) 车间和办公室供热

本项目建设后新增的供热单元为充填站的各车间和办公室，依托矿井现有电锅炉。现有工程电锅炉供暖单元和本项目新增供暖单元耗热量计算见表 3.2-14。

表 3.2-14 耗热量计算表

序号	建筑物名称	室内采暖计算温度 (°C)	采暖建筑物体积 (m <sup>3</sup> )	采暖热指标 (W/m <sup>3</sup> K)	室内外温差 (°C)	耗热量 (W)	
现有供热单元							
1	洗煤厂	主厂房	18	43615	0.7	30	915915
2		油脂库	15	392	1.7	27	17922.8
3		动筛车间	15	13251	0.7	27	250443.9
4		准备车间	15	3119	1.3	27	109476.9
5		浓缩车间	15	4094	2.1	27	232129.8
6		皮带走廊	5	325	3.3	17	18232.5
7		介质库	10	2031.8	2	22	89399.2
8		浮选药剂库	15	593.8	2	27	32065.2
9	主井绞车房	12	4452	1.1	24	117533	
10	副井绞车房	12	5135	1.1	24	135564	
11	机修车间	14	11663	0.7	26	212266	
合计						2130948	
本项目新增供热单元							
1	破碎车间	15	15600	1.7	27	459000	
2	充填泵站	15	3600	1.1	27	44550	
合计						503550	

由表 3.2-14 可知，现有工程电锅炉供热单元耗热量为 2.13MW，本项目新增冬季采暖耗热量为 0.5MW，本项目建成后总耗热量为 2.63MW。现有 2 台 2t/h 电锅炉供热量为 2.8MW/h，因此现有电锅炉可以满足本项目供热需求。

### 3.2.6.5.3 给排水

#### (1) 给水

依托矿井已有的供水系统。

本项目新增的用水环节包括生活用水、充填管路冲洗用水、膏体配制用水和充填站抑尘用水。

#### ① 生活用水

本项目新增劳动定员 40 名。根据《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012) 和《山西省用水定额第 2 部分：工业用水定额》(DB14/T1049.2-2021) 计算各类生活用水量。办公生活用水按 40L/(人·d) 计算，则新增生活用水量为 1.6m<sup>3</sup>/d；食堂用水按 25L/(人·餐) 计算，则新增食堂用水量为 3.0m<sup>3</sup>/d。

#### ② 充填管路冲洗用水

充填前后，都需要对管路进行冲洗。根据设计资料，管路冲洗用水量为 3m<sup>3</sup>/d。

### ③膏体配置用水

根据最大系统充填能力  $120\text{m}^3/\text{h}$  和充填材料配比，可以计算出配置膏体用水量为  $48\text{m}^3/\text{h}$ ，每天有效充填时间为  $7\text{h}$ ，则每天用水量为  $336\text{m}^3$ 。

### ④充填站抑尘用水

地面充填站的研石棚、研石输送系统等设置喷雾洒水抑尘装置，用水量为  $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

## (2) 排水

### ①生活污水

生活污水产生量按用水量的  $80\%$  计算，则新增生活污水量为  $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂污水量为  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

### ②充填管路冲洗废水

研石充填项目冲洗废水量为  $3\text{m}^3/\text{d}$ 。冲洗废水进入井下沉淀池，沉淀后的水汇集于矿井水仓，统一排至地面矿井水处理站处理。

### ③井下排水

根据矿方资料，本矿矿井正常涌水量为  $29.4$  万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $33.56\text{m}^3/\text{h}$ )。井下排水进入井下沉淀池，沉淀后的水汇集于矿井水仓，统一排至地面矿井水处理站处理。

### ④充填膏体泌水

配置膏体用水量为  $336\text{m}^3/\text{d}$ ，膏体设计泌水率  $\leq 3\%$ ，则泌水量为  $10.08\text{m}^3/\text{d}$ 。收集至井下沉淀池，沉淀后的水汇集于矿井水仓，统一排至地面矿井水处理站处理。

## (3) 水平衡计算

项目投产后，全矿用水量见表 3.2-15，水平衡见图 4.3-21~图 4.3-22。

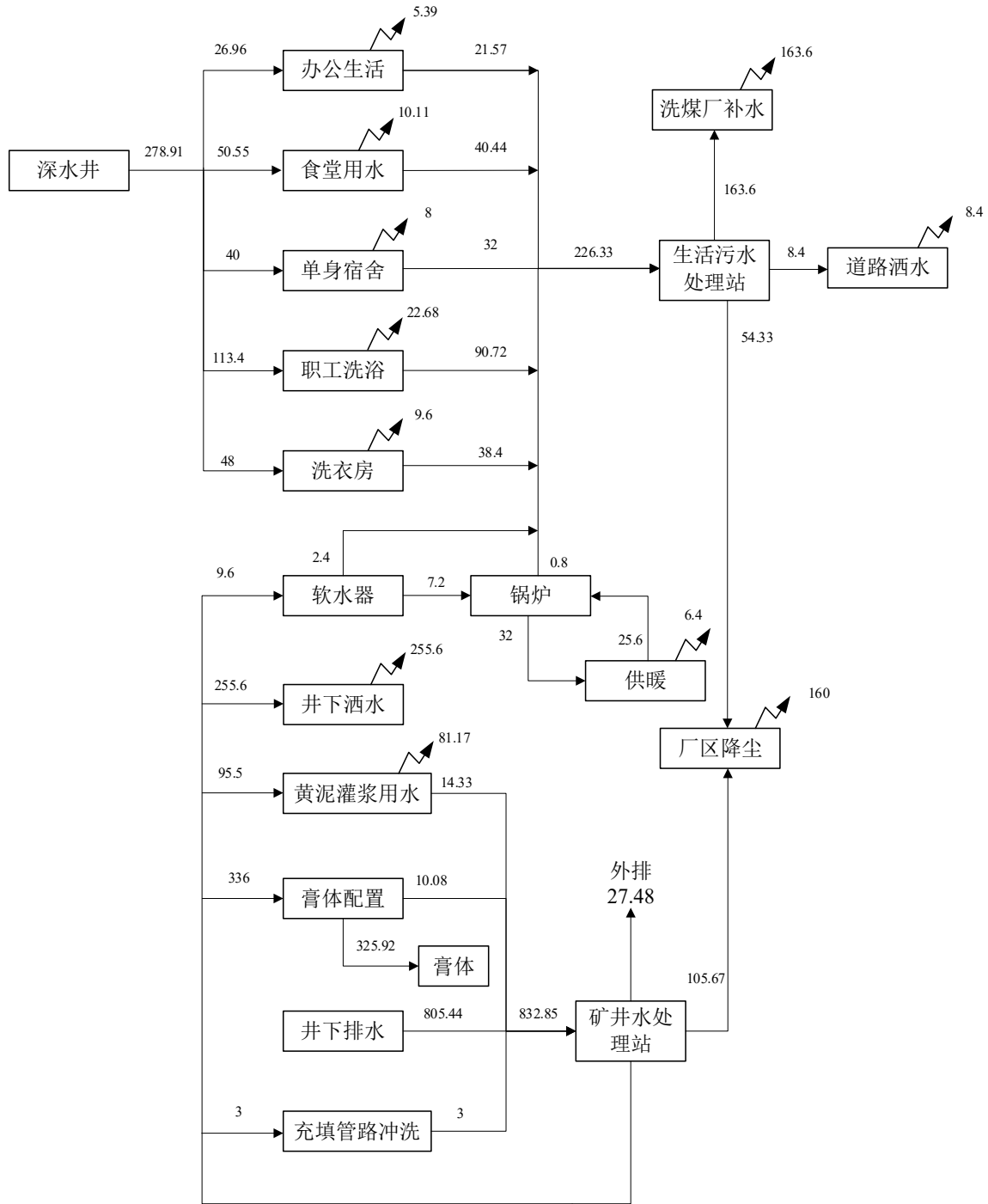


图 3.2-21 采暖期全厂水平衡图 (单位: m³/d)

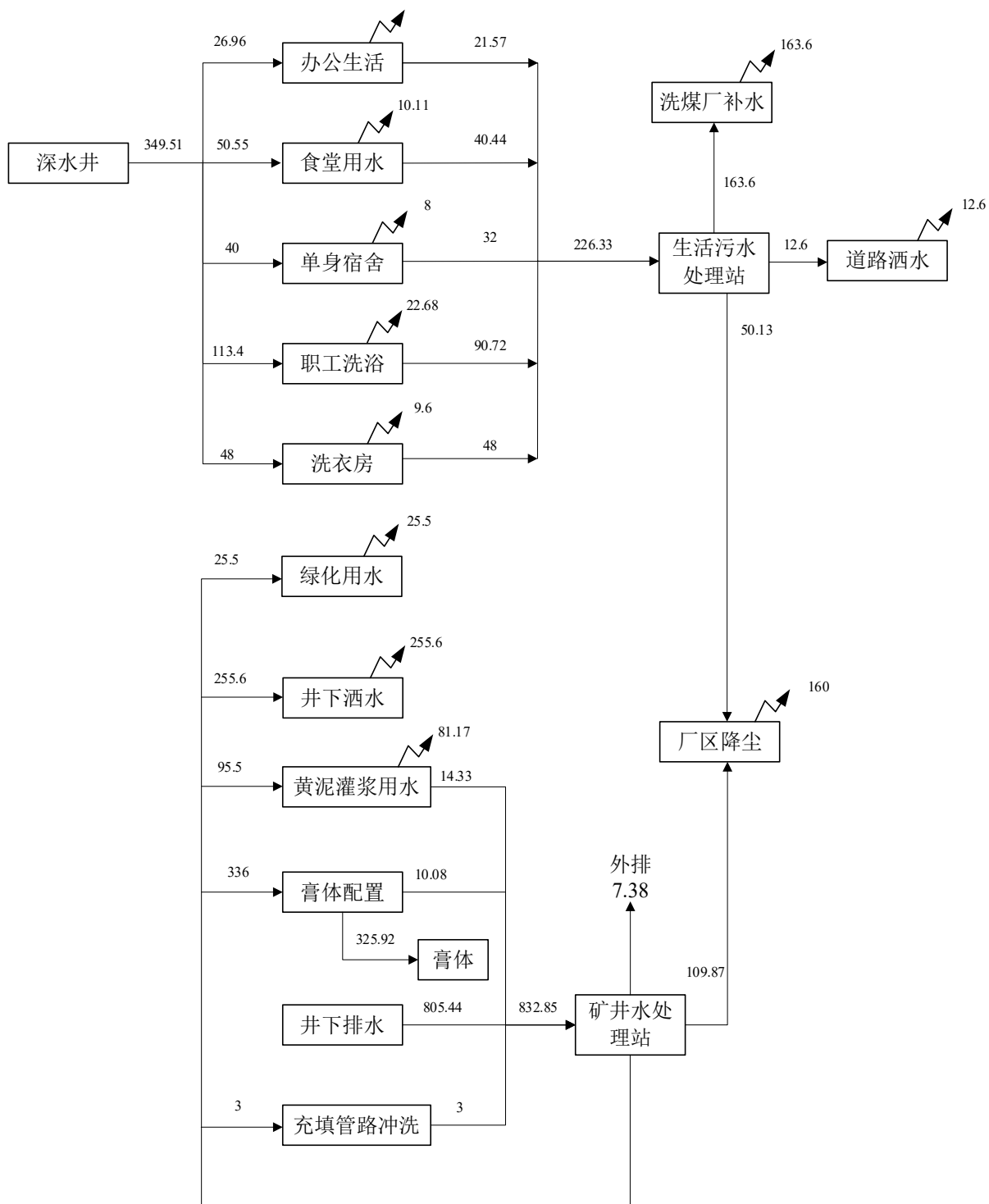


图 3.2-22 非采暖期全厂水平衡图 (单位: m³/d)

表 3.2-15 全矿用水量表

序号	名称	规模	用水标准	用水量 (m <sup>3</sup> /d)		备注
				非采暖期	采暖期	
1	办公生活用水	674 人	40L/人·d	26.96	26.96	新增 40 人
2	单身宿舍用水	400 人	100L/人·d	40	40	
3	食堂用水	674 人	25L/人·餐	50.55	50.55	
4	浴室用水	70 个淋浴器	540L/个·h	113.4	113.4	1 小时/班
5	洗衣用水	1.5kg 干衣服/人	80L/kg 干衣	48	48	宿舍 400 人
6	锅炉补充水	2t/h×2		0	9.6	采暖期 16t/h 运行
7	厂区降尘用水			160	160	新增充填站抑尘用水
8	道路洒水	道路面积 0.42ha	采暖期 2L/m <sup>2</sup> ·d 非采暖期 3L/m <sup>2</sup> ·d	12.6	8.4	
9	绿化用水	绿化面积 0.85ha	3L/m <sup>2</sup> ·d	25.5	0	
10	井下洒水	/	/	255.6	255.6	
11	黄泥灌浆用水	/	/	95.5	95.5	
12	洗煤厂补水	/	/	163.6	163.6	
13	充填管路冲洗	/	/	3	3	
14	膏体配置	/	/	336	336	

### 3.2.6.5 依托工程

#### (1) 洗煤厂

本项目回采的原煤依托现有洗煤厂洗选，同时依托现有洗煤厂提供原料洗矸。洗煤厂位于工业场地南部，选煤工艺采用三产品重介质旋流器不脱泥分选—煤泥水直接浮选，尾煤浓缩—压滤，洗水闭路循环。设计生产能力为 120 万 t/a。

建设单位于 2010 年委托山西清源环境工程技术咨询有限公司编制完成了《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司 120 万 t/a 矿井（含选煤厂）兼并重组整合工程环境影响报告书》，山西省环境保护厅以晋环函（2010）1196 号文对该项目进行了批复。2016 年吕梁市环境保护局以吕环验（2016）38 号对该项目进行了验收。

本项目充填开采工作面投产后，可根据充填开采实际产量调整综放工作面产能，即保证整个矿井生产能力仍为 120 万 t/a。因此本项目投产后的原煤洗选有保证。

#### (2) 生活污水处理站

本项目生活污水依托现有生活污水处理站处理。现有生活污水处理站位于工业场地中部、办公生活区东侧。设计处理规模为 10m<sup>3</sup>/h (240m<sup>3</sup>/d)，处理后水用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。进水先经过隔油处理，再经过沉淀、格栅过滤后进

入调节池，再依次通过厌氧池、好氧池和 MBR 膜池处理进入清水池回用。

现阶段生活污水处理量  $222.65\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目新增生活污水  $3.68\text{m}^3/\text{d}$ ，现有生活污水处理站可以容纳本项目生活污水。

### (3) 矿井水处理站

本项目矿井水依托现有矿井水处理站处理。现有矿井水处理站位于工业场地西北角。矿井水处理站设置两台 J-120 型全自动净水器，单台处理能力为  $120\text{m}^3/\text{h}$  ( $2880\text{m}^3/\text{d}$ )，处理后的水用于井下洒水，黄泥灌浆用水、厂区降尘用水和绿化用水。进水采用调节、混凝、沉淀处理后经过除铁过滤器、活性炭过滤器等设备进行过滤，后进入缓冲水箱，利用提升泵送至催化还原反应器，经过催化还原将硝基氮还原为氨氮，再经过高效氧化，转化为氮气，无害化排至大气中，最后经过折流式缺氧器沉淀将含氮有机化合物吸附、沉淀、分离，经过二氧化氯发生器消毒后出水水质达到要求进入  $600\text{m}^3$  高山水池回用。

现阶段矿井水处理站处理量为  $822.59\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目投产后新增水量  $10.26\text{m}^3/\text{d}$ ，因此现有矿井水处理站仍可以处理全部矿井水。

## 3.3 环境影响因素分析

### 3.3.1 施工期

本项目利用现有工业场地和井筒，地面工程建设内容主要是地面充填站，井下工程主要是采充区的井巷工程。建设工期约 7 个月。

#### 3.3.1.1 废气

施工期的环境空气污染源主要来自施工场地表土剥离后裸露地表在大风气象条件下的风蚀，建筑材料如水泥、石灰、砂子等散装物装卸，土方堆积清运过程，临时物料堆放和交通运输过程。

污染物大多为无组织排放，主要污染物为扬尘。应采取的污染防治措施如下：

(1) 根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

(2) 施工工地要做到“6 个 100%”，即现场围蔽、沙土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲洗、场地绿化这六个方面的防尘措施 100%到位。

(3) 禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

(4) 渣土运输车辆采用符合环保尾气排放标准。要合理选择运输路线，尽可能避开

集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

(5) 施工场地边界设置高度 2.5m 以上的围挡。

(6) 土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

(7) 施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

(8) 施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期喷水压尘。

(9) 施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

### 3.3.1.2 废水

施工期废水主要有：设备冲洗及施工产生的跑、冒、滴、漏、溢流，主要污染物为 SS；施工期生活污水主要是施工人员洗漱污水，主要污染物为 SS、BOD<sub>5</sub>、COD 和氨氮等；充填钻孔施工过程中的涌水，由于矿井已开采多年，对附近地下水资源有疏干作用，因此充填钻孔施工时的涌水量较小，主要污染物为 SS、BOD<sub>5</sub>、COD 和氨氮等。

应采取的水污染防治措施有：

(1) 设备冲洗及钻井涌水依托现有矿井水处理站处理，施工人员洗漱污水依托现有生活污水处理站处理，处理后用于场地洒水降尘。

(2) 水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

(3) 安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

### 3.3.1.3 噪声

施工期主要噪声源包括为场地平整、施工现场的各类机械设备和运输车辆噪声，如推土机、挖掘机、装载机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣器、起重机、升降机及各种车辆等。设备源强在 85dB (A) ~120dB (A) 之间，交通噪声源强在 80dB (A) 左右。

应采取的污染防治措施有：

(1) 施工单位应使用低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械等，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

(2) 合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，防止高噪声设备同时进行施工。

(3) 运输车辆严格按照规定行驶路线行走，行驶线路要尽量绕开居住区，路过噪声敏感目标时减速慢行并禁止鸣笛。

#### 3.3.1.4 固体废物

施工期固体废物有新建地面充填站及充填钻孔产生的废弃土石方、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。如随意堆放将占压土地，雨水冲刷可能污染土壤和水体，大风干燥季节可能形成扬尘污染。

采取的主要污染防治措施为：

(1) 施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，生活垃圾收集后定期送当地环卫部门指定的垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

(2) 施工过程中产生的建筑垃圾要加强管理分类堆放，首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板等下角料分类回收利用，不可回收利用建筑垃圾要集中堆放及时清理，送当地指定的建筑垃圾处理场处置，不得随意倾倒影响环境。

(3) 本项目新建地面充填站位于现有工业广场的空地上，地面较为平整，无较大起伏；充填钻孔尺寸为  $\phi 203\text{mm} \times 16\text{mm}$ ，产生的弃方约  $9\text{m}^3$ ，产生量较小，用于施工期场地平整。

#### 3.3.1.5 生态环境

本项目施工期生态影响主要是场地开挖、充填站建设对土地的扰动影响，主要表现为充填站占地范围内植被破坏和水土流失。

施工过程中，基础开挖表层分层开挖，堆放在闲置地块上，周围采取必要的拦挡措施，表层土土壤肥力及耕作性较好，有利于后期厂区绿化过程中土壤的需要；施工期后期将布设植被恢复措施，包括：场内道路两侧及场区空地绿化。厂区内道路两侧可根据需要种植灌木，其余空地可种植一些地被植物。由于施工期相对较短，其影响程度也较小。随着施工结束，场地的硬化和绿化，生态环境得以恢复。

#### 3.3.2 运营期

本次充填开采不改变原有综采工作面采煤工艺，充填开采原煤的后续洗选、储存均依托现有的生产设备和相应的环保设施。因此运营期的污染物产排情况主要针对充填站展开分析。

### 3.3.2.1 废气

本项目废气污染主要来源于原料储存、转运、物料破碎、筛分和车辆运输等环节，主要污染源为：

- (1) 储矸棚、水泥仓和成品矸石仓的仓储废气，主要污染物是颗粒物。
- (2) 矸石输送、转载过程中的废气，主要污染物是颗粒物。
- (3) 矸石破碎产生的废气，主要污染物是颗粒物。
- (4) 矸石筛分产生的废气，主要污染物是颗粒物。
- (5) 原矸运输过程中产生的运输扬尘，主要污染物是颗粒物。

### 3.3.2.2 废水

本项目废水污染源主要为：

- (1) 生活污水，主要是员工生活、食堂污水，主要污染物为 SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等。
- (2) 充填管路冲洗废水、充填膏体泌水、充填开采的井下排水，与现有矿井排水水质类似，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类等。
- (3) 初期雨水，主要污染物为 SS。

### 3.3.2.3 噪声

本项目新增噪声源主要是充填泵、破碎机、搅拌机、筛分机、空压机以及各类除尘风机等设备运行过程中产生的噪声。

### 3.3.2.4 固体废物

本项目运营期固体废物主要有矸石、各除尘系统除尘灰、生活垃圾、矿井水处理站污泥、生活污水处理站污泥、在线监测废液、废铁和设备维修养护产生的废矿物油、废油桶等。

### 3.3.2.5 生态环境

充填站建设地点位于现有厂区内，本项目实施对生态环境的影响主要来源于煤炭开采。地下采煤造成地表塌陷，形成的地表裂缝等非连续沉陷，对土地资源、地面构建筑物造成破坏，同时引起水土流失和土壤退化，土地质量下降而弃耕和对植被产生影响；地下采煤形成覆岩及地表裂缝为水资源运移好流失提供通道，造成地下水资源流失或枯竭。

### 3.3.3 服务期满

矿井服务期满后，各种机械设备将停止使用，人员陆续撤离，由此带来的大气污染物、生产废水、生活污水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。

服务期满后的环境影响以生态环境的恢复为主，采掘引起的地表塌陷的产生要滞后于地下采空区的形成，并且延续的时间较长，地表形态变化对地形、地貌和生态环境的影响也将持续，但在采取治理复垦措施后，可使生态环境将逐渐得到保护和恢复。

## 3.4 环境保护对策措施及污染源源强核算

### 3.4.1 废气污染源防治措施及源强核算

#### 3.4.1.1 废气污染源防治措施

##### (1) 原料储存、输送

储矸棚采用全封闭设计，内设喷雾洒水抑尘装置；各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩。

水泥设置筒仓储存，每个仓顶设置一台布袋除尘器，处理风量均为  $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $42\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。处理后的废气通过 1 根 15m 排气筒排放。

成品矸石设置筒仓储存，每个仓顶和仓底各设置一台布袋除尘器，处理风量均为  $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $62.5\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，处理后的废气通过各自仓顶 1 根 15m 排气筒排放。设置成品提升机向矸石仓输送成品矸石，上料处设置一台布袋除尘器，处理风量为  $3600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $75\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，处理后的废气通过 1 根 15m 排气筒排放。

##### (2) 矸石破碎、筛分

矸石破碎设备包括颚式破碎机、高细破碎机和反击破碎机，其上料、破碎和出料过程均会产生含尘废气。破碎过程全密闭，并设置集气罩收集进出料过程中的废气，将收集到的废气引入布袋除尘器处理后排放。筛分过程进行全密闭，并设置集气罩收集进出料工作过程中的废气，将收集到的废气引入一台布袋除尘器处理后排放。

颚式破碎机和高细破碎机共用一台布袋除尘器，处理风量为  $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $420\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 。处理后的废气通

过 1 根 15m 排气筒排放。

反击破碎机 and 滚筒筛共用一台布袋除尘器，处理风量为 31000Nm<sup>3</sup>/h，过滤面积 650m<sup>2</sup>，过滤风速 < 0.8m/min，覆膜滤料，颗粒物排放浓度 ≤ 20mg/m<sup>3</sup>。处理后的废气通过 1 根 15m 排气筒排放。

### (3) 原料运输

项目所需原研通过汽车由厂区西北部的现有筛分车间运输至储研棚；水泥通过散装罐车运输至水泥仓。运输道路采用沥青或混凝土进行硬化，出现损坏及时修复；配备洒水车定期洒水清扫降尘，道路两侧植树绿化；对运输车辆限速、限载、加盖篷布；厂内非道路移动机械全部达到国三级以上标准或使用纯电动汽车、插电式混合动力汽车或燃料电池汽车等新能源机械。

#### 3.4.1.2 废气污染源源强核算

##### (1) 原料储存、输送

###### ① 储研棚

全封闭无组织颗粒物的产排量采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表 2 工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册的计算方法。工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸场尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P = ZC_y + FC_y = [N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S] \times 10^{-3}$$

式中：P—颗粒物产生量，t；

$ZC_y$ —装卸扬尘产生量，t；

$FC_y$ —风蚀扬尘产生量，t；

$N_c$ —一年物料运载车次，约 10900 车；

$D$ —单车平均运载量，30t/车；

$a/b$ —装卸扬尘概化系数，kg/t；

$a$ —风速概化系数，山西省为 0.001；

$b$ —物料含水率概化系数，研石为 0.0008；

$E_f$ —堆场风蚀扬尘概化系数，研石为 11.7366kg/m<sup>2</sup>；

$S$ —堆场占地面积，1317.44m<sup>2</sup>。

经计算，储研棚中颗粒物的产生量为 408.78t/a。

颗粒物的排放量核算公式如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中： $U_c$ —颗粒物的排放量，t；

$C_m$ —颗粒物控制措施效率，洒水抑尘为 74%，出入车辆冲洗为 78%；

$T_m$ —堆场类型控制效率，密闭式为 99%。

经计算，储矸棚中颗粒物的排放量为 0.23t/a。

## ②水泥仓

水泥采用罐车运输，每台罐车储量约为 30t，每次向仓内上料时间约为 40min，配套仓顶除尘器运行 1h，则单个水泥仓仓顶除尘器的运行时间为 480h/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3021 水泥制品制造行业系数手册”，水泥等物料输送储存工序颗粒物的产污系数为 0.19kg/t 产品，因此本项目单个水泥仓产尘量为 2.74t/a，5.7kg/h。水泥仓容积为 300m<sup>3</sup>，按照换气次数 6 次/h 计算，各仓顶除尘器的处理风量为 1800Nm<sup>3</sup>/h，设计处理风量 2000Nm<sup>3</sup>/h。颗粒物排放浓度 ≤ 10mg/m<sup>3</sup>，则各水泥仓仓顶颗粒物的排放量为 0.02kg/h，0.01t/a。

## ③成品矸石仓

每个成品矸石仓仓顶和仓底各设置一台布袋除尘器，类比水泥仓产污系数，单个矸石仓仓顶和仓底产尘量为 14.25kg/h，15.53t/a。矸石仓容积为 500m<sup>3</sup>，按照换气次数 6 次/h 计算，各仓顶、仓底的废气量为 3000Nm<sup>3</sup>/h。颗粒物排放浓度 ≤ 20mg/m<sup>3</sup>，则颗粒物的排放量为 0.06kg/h，0.07t/a。

## ④成品提升机

参照水泥输送产污系数，提升机处颗粒物产生量为 28.5kg/h，62.13t/a。

根据《除尘工程设计手册》，按下式计算所需抽气量：

$$Q = 3600Av$$

式中： $Q$  为所需抽风量，m<sup>3</sup>/h； $A$  为集气罩截面积，m<sup>2</sup>； $v$  为垂直于罩面的平均风速，m/s，一般取 0.25~0.5m/s，铲车上料时为 1.0m/s。本项目上料、落料处风速设计为 0.5m/s。

成品提升机上料处设密闭罩，集气罩截面积为 2m<sup>2</sup>（2m×1m），计算所需抽风量为 3600m<sup>3</sup>/h，颗粒物排放浓度 ≤ 20mg/m<sup>3</sup>，则颗粒物的排放量为 0.072kg/h，0.16t/a。

## (2) 矸石破碎、筛分

### ①颚式破碎机、高细破碎机

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3099 其他非金属矿物制品制造行业系数手册”，破碎时产污系数为 1.13kg/t，计算颚式破碎机和高细破碎机处产尘量为 113kg/h，123.17t/a。

颚式破碎机通过铲车上料，进料口进行局部封闭，上方设置集气罩，受料侧设置橡胶软帘，集气罩截面积为  $2\text{m}^2$  ( $2\text{m}\times 1\text{m}$ )；落料处设集气罩，截面积为  $0.5\text{m}^2$  ( $1.0\text{m}\times 0.5\text{m}$ )。计算可得，颚式破碎机上料处所需抽风量为  $7200\text{m}^3/\text{h}$ ，落料处所需抽风量为  $900\text{m}^3/\text{h}$ 。根据《煤炭工业供暖通风与空气调节设计标准》(GB/T50466-2018)表 A.0.1-1 颚式破碎机上部抽风量，本项目选用破碎机抽风量为  $2500\text{m}^3/\text{h}$ 。因此颚式破碎机处风量为  $10600\text{m}^3/\text{h}$ ，设计风量  $11000\text{m}^3/\text{h}$ 。

高细破碎机通过皮带上料，进料口进行局部封闭，上方设置集气罩，受料侧设置橡胶软帘，集气罩截面积为  $2\text{m}^2$  ( $2\text{m}\times 1\text{m}$ )；落料处设集气罩，截面积为  $0.5\text{m}^2$  ( $1.0\text{m}\times 0.5\text{m}$ )。计算可得，高细破碎机上料处所需抽风量为  $3600\text{m}^3/\text{h}$ ，落料处所需抽风量为  $900\text{m}^3/\text{h}$ 。参照《煤炭工业供暖通风与空气调节设计标准》(GB/T50466-2018)表 A.0.1-1 颚式破碎机上部抽风量，本项目选用破碎机抽风量为  $4000\text{m}^3/\text{h}$ 。因此高细破碎机处风量为  $8500\text{m}^3/\text{h}$ ，设计风量  $9000\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上颚式破碎机、高细破碎机布袋除尘器风量为  $20000\text{m}^3/\text{h}$ ，颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，则有组织颗粒物的排放量为  $0.4\text{kg}/\text{h}$ ， $0.87\text{t}/\text{a}$ 。

## ②反击破碎机、筛分机

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3099 其他非金属矿物制品制造行业系数手册”，破碎、筛分时产污系数为 1.13kg/t，计算反击破碎机处产尘量为 113kg/h，246.34t/a，筛分机产尘 169.5kg/h，369.51t/a。

反击破碎机通过皮带上料，进料口进行局部封闭，上方设置集气罩，受料侧设置橡胶软帘，集气罩截面积为  $2\text{m}^2$  ( $2\text{m}\times 1\text{m}$ )；落料处设集气罩，截面积为  $0.5\text{m}^2$  ( $1.0\text{m}\times 0.5\text{m}$ )。计算可得，反击破碎机上料处所需抽风量为  $3600\text{m}^3/\text{h}$ ，落料处所需抽风量为  $900\text{m}^3/\text{h}$ 。根据《煤炭工业供暖通风与空气调节设计标准》(GB/T50466-2018)表 A.0.1-5 反击破碎机下部抽风量，本项目选用破碎机抽风量为  $10000\text{m}^3/\text{h}$ 。因此反击破碎机处风量为  $14500\text{m}^3/\text{h}$ ，设计风量  $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。

筛分机通过皮带上料，进料口进行局部封闭，上方设置集气罩，受料侧设置橡胶软帘，集气罩截面积为  $2\text{m}^2$  ( $2\text{m}\times 1\text{m}$ )；落料处设集气罩，截面积为  $0.5\text{m}^2$  ( $1.0\text{m}\times 0.5\text{m}$ )。

计算可得，反击破碎机上料处所需抽风量为 3600m<sup>3</sup>/h，落料处所需抽风量为 900m<sup>3</sup>/h。根据《煤炭工业供暖通风与空气调节设计标准》（GB/T50466-2018）表 A.0.1-6 每平方米筛子上部抽风量，本项目选用筛分机抽风量为 15097.5m<sup>3</sup>/h，按 16000m<sup>3</sup>/h 设计。

### （3）原研运输

原研运输车辆在运输过程中的扬尘量计算采用上海港环境保护中心与原武汉水运学院提出的关于汽车载有散装物料道路扬尘计算公式：

$$Q_p = 0.123 \times \left(\frac{V}{5}\right) \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.05}\right)^{0.72}$$

$$Q_p' = Q_p \times L \times Q/M$$

式中： $Q_p$ —交通运输起尘量，kg/（km·车）；

$Q_p'$ —运输途中起尘量，kg/a；

$V$ —车辆行驶速度，30km/h；

$M$ —车辆载重，10t/辆；

$P$ —路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，0.02kg/m<sup>2</sup>；

$L$ —运输距离，500m；

$Q$ —运输量，10.9 万 t/a。

计算可得，原研运输车辆运输途中扬尘产生量为 2.89t/a。评价要求厂区内运输道路硬化，定期洒水降尘，道路两侧植树绿化；运输车辆限速、限载、加盖篷布，采取以上措施后，抑尘效率 75%，则运输扬尘排放量为 0.72t/a。

本项目废气污染源源强核算及相关参数见表 3.4-1。

由表 3.1-1 可知，本项目废气污染物排放量为：颗粒物 2.92t/a，其中有组织颗粒物排放量为 2.69t/a，无组织颗粒物排放量为颗粒物 0.23t/a。根据吕梁市生态环境局出具的《关于山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目主要污染物排放总量控制指标的核定意见》（吕环函〔2026〕21 号，附件十三），核定本项目的主要污染物排放量为颗粒物 2.69t/a，本项目废气污染物排放满足总量核定文件要求。

表 3.4-1 废气污染源源强核算及相关参数表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间 (h)	
				核算方法	废气产生量 (Nm <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (kg/h)	工艺	效率 (%)	核算方法	废气排放量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		排放量 (kg/h)
物料 储存 运输	储矸仓	无组织	颗粒物	公式法	储矸棚采用全封闭设计，内设喷雾洒水抑尘装置；各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩。密闭效率 99%，洒水抑尘效率 74%。					排污系数法	/	/	0.026	8760
	水泥仓	有组织	颗粒物	产污系数法	2000	2850	5.7	布袋除尘器	99.6	类比	2000	10	0.02	480
	水泥仓	有组织	颗粒物	产污系数法	2000	2850	5.7	布袋除尘器	99.6	类比	2000	10	0.02	480
	水泥仓	有组织	颗粒物	产污系数法	2000	2850	5.7	布袋除尘器	99.6	类比	2000	10	0.02	480
	水泥仓	有组织	颗粒物	产污系数法	2000	2850	5.7	布袋除尘器	99.6	类比	2000	10	0.02	480
	水泥仓	有组织	颗粒物	产污系数法	2000	2850	5.7	布袋除尘器	99.6	类比	2000	10	0.02	480
	成品提升机	有组织	颗粒物	产污系数法	3600	7916.67	28.5	布袋除尘器	99.7	类比	3600	20	0.072	2180
	成品矸石仓仓顶	有组织	颗粒物	产污系数法	3000	4750	14.25	布袋除尘器	99.6	类比	6000	20	0.12	1090
	成品矸石仓仓底	有组织	颗粒物	产污系数法	3000	4750	14.25	布袋除尘器	99.6	类比				
	成品矸石仓仓顶	有组织	颗粒物	产污系数法	3000	4750	14.25	布袋除尘器	99.6	类比	6000	20	0.12	1090
成品矸石仓仓底	有组织	颗粒物	产污系数法	3000	4750	14.25	布袋除尘器	99.6	类比					
矸石 破碎 筛分	颚式破碎机	有组织	颗粒物	产污系数法	11000	5136.36	56.5	布袋除尘器	99.6	类比	20000	20	0.40	2180
	高细破碎机	有组织	颗粒物	产污系数法	9000	6277.78	56.5							
	反击破碎机	有组织	颗粒物	产污系数法	15000	7533.33	113	布袋除尘器	99.8	类比	31000	20	0.62	2180
	筛分机	有组织	颗粒物	产污系数法	16000	10593.75	169.5							

有组织合计：颗粒物 2.69t/a。无组织合计：颗粒物 0.23t/a。本项目合计：颗粒物 2.92t/a。

### 3.4.2 废水污染源防治措施及源强核算

#### (1) 生活污水

本项目新增生活污水量为  $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂污水量为  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。依托现有生活污水处理站处理。

#### (2) 充填管路冲洗废水

冲洗废水量为  $3\text{m}^3/\text{d}$ 。冲洗废水进入井下沉淀池，沉淀后的水汇集于矿井水仓，统一排至地面矿井水处理站处理。

#### (3) 井下排水

本矿矿井正常涌水量  $33.56\text{m}^3/\text{h}$ 。井下排水进入井下沉淀池，沉淀后的水汇集于矿井水仓，统一排至地面矿井水处理站处理。

#### (4) 充填膏体泌水

充填膏体泌水量为  $10.08\text{m}^3/\text{d}$ 。收集至井下沉淀池，沉淀后的水汇集于矿井水仓，统一排至地面矿井水处理站处理。

#### (5) 初期雨水

本项目场地产生的初期雨水依托现有初期雨水管道和初期雨水池收集和储存，收集后的雨水经沉淀后用于绿化及降尘洒水。现有容积  $3000\text{m}^3$  初期雨水池位于风井西北方向，是整个工业广场范围的地势低洼处。初期雨水收集管道末端设置切换阀，可以控制雨水在初期雨水池与雨水口之间切换。正常天气情况下通向初期雨水池阀门打开，下雨天气收集前  $15\text{min}$  初期雨水后，将阀门切换至雨水排口。初期雨水收集管道走向、初期雨水池和雨水排口位置示意图 3.1-6。

废水污染源源强核算及相关参数见表 3.4-2。

表 3.4-2 废水污染源源强核算及相关参数表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间 (d)	
				核算方法	产生废水量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺	效率 (%)	核算方法	排放废水量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/L)		排放量 (t/a)
井下充填开采	矿井水处理站	矿井涌水、充填系统井下排水	COD	实测法	270151.2	200	54.03	由矿井水处理站“刮泥+调节池+自动净化器+过滤+催化还原反应器+氧化反应器+ABR折流式缺氧器”处理。	80.46	实测法	5450.4	20	0.11	330
			BOD <sub>5</sub>			20	5.40		90.48			4	0.02	
			NH <sub>3</sub> -N			4	1.08		99.86			1	0.005	
			TP			0.2	0.05		50.00			0.2	0.001	
地面职工生活	生活污水处理站	生活污水	COD	实测法	1188	300	0.36	由生活污水处理站“隔油+沉淀+调节+厌氧+好氧+MBR”处理。	97.13	实测法	0	/	0	/
			BOD <sub>5</sub>			150	0.18		94.78			/	0	
			NH <sub>3</sub> -N			25	0.03		97.70			/	0	
			SS			150	0.18		96.79			/	0	
厂区地面生产区	地面生产区	初期雨水	SS	/	/	/	/	依托厂区 3000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池进行收集，收集后的雨水经沉淀后，用于绿化及降尘洒水。	/	/	/	/	/	/
合计			BOD <sub>5</sub>	/	/	/	0.61	/	/	/	/	/	0.02	/
			COD	/	/	/	5.77	/	/	/	/	/	0.09	/
			NH <sub>3</sub> -N	/	/	/	0.04	/	/	/	/	/	0.00001	/
			石油类	/	/	/	0.0003	/	/	/	/	/	0.00003	/
			SS	/	/	/	0.03	/	/	/	/	/	0	/

### 3.4.3 噪声污染源防治措施及源强核算

本项目新增噪声源为充填泵、破碎机、搅拌机、筛分机、空压机以及各类除尘风机等设备，噪声污染源源强核算及相关参数见表 3.4-3。

表 3.4-3 噪声污染源源强核算及相关参数表

工序	装置	噪声源	声源类型	噪声源强 /dB (A)		数量 /台	降噪措施	排放量 /dB (A)		持续时间
				核算方法	声级水平			核算方法	声级水平	
破碎车间	破碎装置	颚式破碎机	稳态	类比	90	1	低噪设备、建筑隔声、基础减振	类比	70	8h
	破碎装置	高细破碎机	稳态	类比	90	1		类比	70	8h
	破碎装置	反击破碎机	稳态	类比	90	1		类比	70	8h
	筛分装置	滚筒筛	稳态	类比	80	1		类比	60	8h
	环保装置	除尘风机	稳态	类比	85	3		类比	65	8h
充填泵站	搅拌装置	搅拌机	稳态	类比	70	1	低噪设备、建筑隔声、基础减振	类比	60	8h
	充填装置	充填泵	稳态	类比	80	2		类比	65	8h
			空压机	稳态	类比	95	1	消声、低噪设备、建筑隔声、基础减振	类比	65
	环保装置	除尘风机	稳态	类比	85	1	低噪设备、建筑隔声、基础减振	类比	60	8h
水泵房	供水装置	给水泵	稳态	类比	80	2		类比	65	8h
成品矸石仓	环保装置	除尘风机	稳态	类比	85	2		类比	60	8h
水泥仓	环保装置	除尘风机	稳态	类比	85	5		类比	60	8h

### 3.4.4 固体废物污染源防治措施及源强核算

#### (1) 矸石

现有工程矸石产生量约 60 万 t/a，本项目矸石使用量为 32.7 万 t/a，剩余 27.3 万 t/a 同现有处置措施一致运至方山县圪洞镇四通砖厂综合利用（利用协议与环保手续见附件十四）。本项目为试验项目，先对工业场地下方的区域进行试验性充填开采，后期应逐步

扩大充填开采范围，将产生的全部煤矸石实现综合利用。

(2) 除尘灰

本项目产生的各种除尘灰产生量为 997.44t/a，均属于制备充填膏体的原料（矸石粉、水泥粉），全部返回充填膏体制备系统制备充填膏体。

(3) 生活垃圾

本项目新增劳动定员 40 名，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 6.6t/a，与现有生活垃圾一起交由当地环卫部门处理。

(4) 生活污水处理站污泥

类比现有工程生活污水处理站污泥产生量，本项目新增污泥量约 0.03t/a。与现有生活污水处理站污泥一起交由当地环卫部门处理。

(5) 矿井水处理站污泥

类比现有工程矿井水处理站污泥产生量，本项目新增污泥量约 0.6t/a。与现有矿井水处理站污泥一起掺入原煤进一步处理。

(6) 废铁

原矸破碎期间除铁器去除的矸石中的废铁，类比同类项目，废铁产生量为 1t/a，外售给当地的废旧物资回收公司。

(7) 废矿物油

废矿物油等属于 HW08 的危险废物，代码为 900-214-08。产生量为 0.05t/a，在厂区危废库贮存，定期与现有废矿物油一起交由新鸿顺能源有限公司处置。

(8) 废油桶

废油桶属于 HW49 的危险废物，代码为 900-041-49。产生量为 0.01t/a，在厂区危废库贮存，定期与现有废油桶一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置。

(9) 废乳化液

废乳化液属于 HW09 的危险废物，代码为 900-007-09。产生量为 0.01t/a，在厂区危废库贮存，定期与现有废乳化液一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置。

(10) 在线监测废液

在线监测废液属于 HW09 的危险废物，代码为 900-047-49。产生量为 0.01t/a，在厂区危废库贮存，定期与现有在线监测废液一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置。

各固体废物产生及处置情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 固体废物产生及处置情况表

主要生产单元	名称	主要成分	属性	代码	产生量 (t/a)	综合利用 量 (t/a)	处置量 (t/a)	综合利用或 处置措施	产废 周期
掘进、动筛和洗煤厂	矸石	矸石	一般工业固体废物	061-001-21	60 万	60 万	0	优先充填井下， 剩余外售砖厂	间断
废气处理设施	除尘灰	矸石粉、水泥粉	一般工业固体废物	061-001-66	997.44	997.44	0	返回充填膏体制 备系统	间断
矸石破碎	废铁	铁	一般工业固体废物	061-001-09	1	0	0	外售给当地的废 旧物资回收公司	间断
矿井水处理站	污泥	有机物	一般工业固体废物	462-001-62	0.6	0	0.6	掺入原煤处理	间断
生活污水处理站	污泥	有机物	一般工业固体废物	462-001-62	0.03	0	0.03	交由当地环卫部 门处理	间断
职工生活	生活垃圾	纸屑、果皮等	生活垃圾	/	6.6	0	6.6		间断
设备设施维修保养	废矿物油	油脂	危险废物	900-214-08	0.05	0	0.05	在厂区危废库贮 存，定期交有资 质单位处置	间断
	废油桶	油脂	危险废物	900-041-49	0.01	0	0.01		间断
	废乳化液	乳化液	危险废物	900-007-09	0.01	0	0.01		间断
矿井水处理站、生活 污水处理站	在线监测 废液	重金属、有机物	危险废物	900-047-49	0.01	0	0.01		间断

### 3.5 项目建设前后污染物排放变化分析

本项目建设前后废气主要污染物、废水主要污染物及固体废物排放量变化情况见表 3.5-1~3.5-3。

表 3.5-1 废气污染物排放变化情况表 (单位: t/a)

污染物	现有工程* (已建+在建)	本项目	总体工程(已建+在建+拟建或调整变更)			
	排放量	预测排放量	“以新带老” 削减量	区域平衡替代 本项目削减量	预测排放 总量	排放增减量
颗粒物	0.58	2.69	0	0	3.27	+2.69
SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
NO <sub>x</sub>	0	0	0	0	0	0

\*现有工程排放量按照标准浓度计算。

表 3.5-2 废水污染物排放变化情况分析表 (单位: t/a)

污染物	现有工程* (已建+在建)	本项目	总体工程(已建+在建+拟建或调整变更)		
	排放量	增加排放量	“以新带老” 削减量	预测排放总量	排放增减量
COD	2.39	0	2.28	0.11	-2.28
NH <sub>3</sub> -N	0.12	0	0.115	0.005	-0.115

\*现有工程排放量按照标准浓度计算。

表 3.5-3 固体废物处置变化情况表 (单位: t/a)

名称	产生量	处置/综合利用措施	变化量
矸石	60 万	优先充填井下, 剩余外售砖厂	0
矿井水处理站污泥	20.6	掺入原煤处理	+0.6
生活污水处理站污泥	1.203	由环卫部门处理	+0.03
废铁	3	外售给当地的废旧物资回收公司	+1
废矿物油	1.405	在危废库暂存后, 定期交由新鸿顺能源有限公司处置	+0.05
废油桶	2.01	在危废库暂存后, 定期交由山西中兴水泥有限责任公司处置	+0.01
废乳化液	0.04		+0.01
在线监测废液	1.31		+0.01

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查

#### 4.1.1 地理位置

方山县位于山西省西部吕梁山西麓腹地、黄河中游东侧，吕梁山中段西翼，属我国晋西北黄土高原地区。地理坐标在东经  $111^{\circ}2'50''\sim 111^{\circ}34'30''$ ，北纬  $37^{\circ}36'58''\sim 38^{\circ}18'27''$  之间，东屏关帝山与娄烦、交城接壤，西依汉高山与临县毗邻，北与兴县、岚县交界，南与离石县相连。南北长 62km，东西宽 46km，全县总面积  $1434.1\text{km}^2$ ，耕地面积 35 万亩，林地面积 161 万亩。辖 6 镇 90 个行政村。2023 年常住人口 11.26 万人。方山县区位独特，交通便利。209 国道贯穿南北，太佳高速横贯东西，吕梁环城高速、吕临铁路穿方而过，全县公路通车里程达到 640km；大武机场已开通到北京、天津、上海、西安、广州、重庆等十余条航线。

山西方山金晖瑞隆煤业有限公司工业广场位于方山县峪口镇下曹家山村西侧，地理位置见图 4.1-1。

#### 4.1.2 气候特征

方山县属暖温带大陆性季风气候。由于季风作用与各季不同气团的影响程度，春夏秋冬四季分明。春季低温、干旱。夏季短促暖热，雨量集中。秋季凉爽，气候宜人。冬季漫长寒冷、雪少干燥。年平均气温  $8^{\circ}\text{C}$ ，七月最热，平均为  $22.0^{\circ}\text{C}$ ，一月最冷，平均为  $-8.5^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温为  $38.3^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温为  $-28.6^{\circ}\text{C}$ ；无霜期由南到北逐步递减，最南端的大武镇达 150 天以上，最北端的开府一带只有 90 天左右。霜冻期为九月下旬至次年四月中旬；年平均相对湿度为 56.6%；年均降水量 503.4mm；年均蒸发量 1870.3mm；全年东北风频率很高，为 28.2%，次多风向为北北东风，频率为 10.9%；全年平均风速  $2.7\text{m/s}$ ，最大风速为  $17.7\text{m/s}$ 。风向玫瑰图见图 4.1-2。

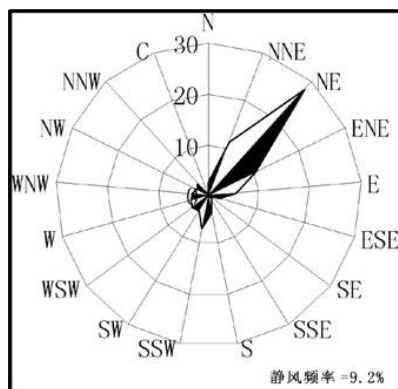


图 4.1-2 方山县近 20 年风向玫瑰图



图 4.1-1 地理位置图

### 4.1.3 地表水

全县地表水分为北川河流域和湫水河流域。

北川河：为区内主要地表水系，发源于方山县开府乡麻地渠村，流经马坊、方山、麻地会、圪洞、峪口、大武，在离石市与东川河、南川河相汇为三川河，并经柳林县石西乡西河口汇入黄河。北川河在方山境内 68.62km，流域面积 1315.4km<sup>2</sup>。河道平均比降 0.73%，年平均径流量 0.624 亿 m<sup>3</sup>，常年清水流量 0.6m<sup>3</sup>/s。

北川河及其支流的特点是夏雨型特征。清水流量小、洪水流量大，流量变率大。在雨季到来之前，许多支流常出现断流，含砂量大。同时，由于河床落差达，具有丰富的水能资源。

湫水河：发源于山西省兴县吕梁山中段黑茶山南麓大坪头乡山脚下湫水寺，由东会乡阳坡村至临县。兴县境内流长 20 公里，最大年径流量 0.556 亿 m<sup>3</sup>（1967 年），最小年径流量 0.0818 亿 m<sup>3</sup>（1975 年），多年平均径流量 0.191 亿 m<sup>3</sup>，径流深 78.6mm。湫水河从阳坡入临县境阳坡水库，出库后纵贯县境中部，山东北向西南，流经自白文、曜头、城庄、万安里、木瓜坪、城关、安业、歧道、三交、枣圪哒、林家坪、碛口等 12 个乡镇，80 个自然村，至碛口注入黄河。临县境内流域面积 1483km<sup>2</sup>，占全县总面积的 449.8%。境内长 90km，全长 122km。河床宽 100—400m，系常流水河。河川两岸支沟并列，西岸河沟多发源紫金山东南麓，东岸河道多发源架尔梁山和汉高山麓。

流域面积 1873 平方公里，多年平均流量 3.216 立方米/秒，最大月平均流量 54.5 立方米/秒，最小月平均流量 0.01 立方米/秒。年清水流量 1.1 立方米/秒，占全县清水总流量的 63%。最大洪峰流量 3700 亿立方米立方米/秒，多年平均洪水流量 1350 立方米/秒，多年平均年径流总量 1.117 亿立方米。河水平均流速 0.5 米/秒。最大流速 5.1 米/秒。结冰期 120 天左右，河床比降为 6.5%，年平均输沙量 2400 万吨。

本矿区内无常年性河流，仅在雨季有洪水从沟谷中流出，向西汇入湫水河，最终汇入黄河。本矿区距离湫水河 13.8km。地表水系图见图 4.1-3。

现状雨水排口位于雨水收集池西北角，污水排口位于工业场地西南角，排污口形式为暗管，排放方式为间歇性排放，污水由支沟汇入湫水头沟后向西汇入湫水河。

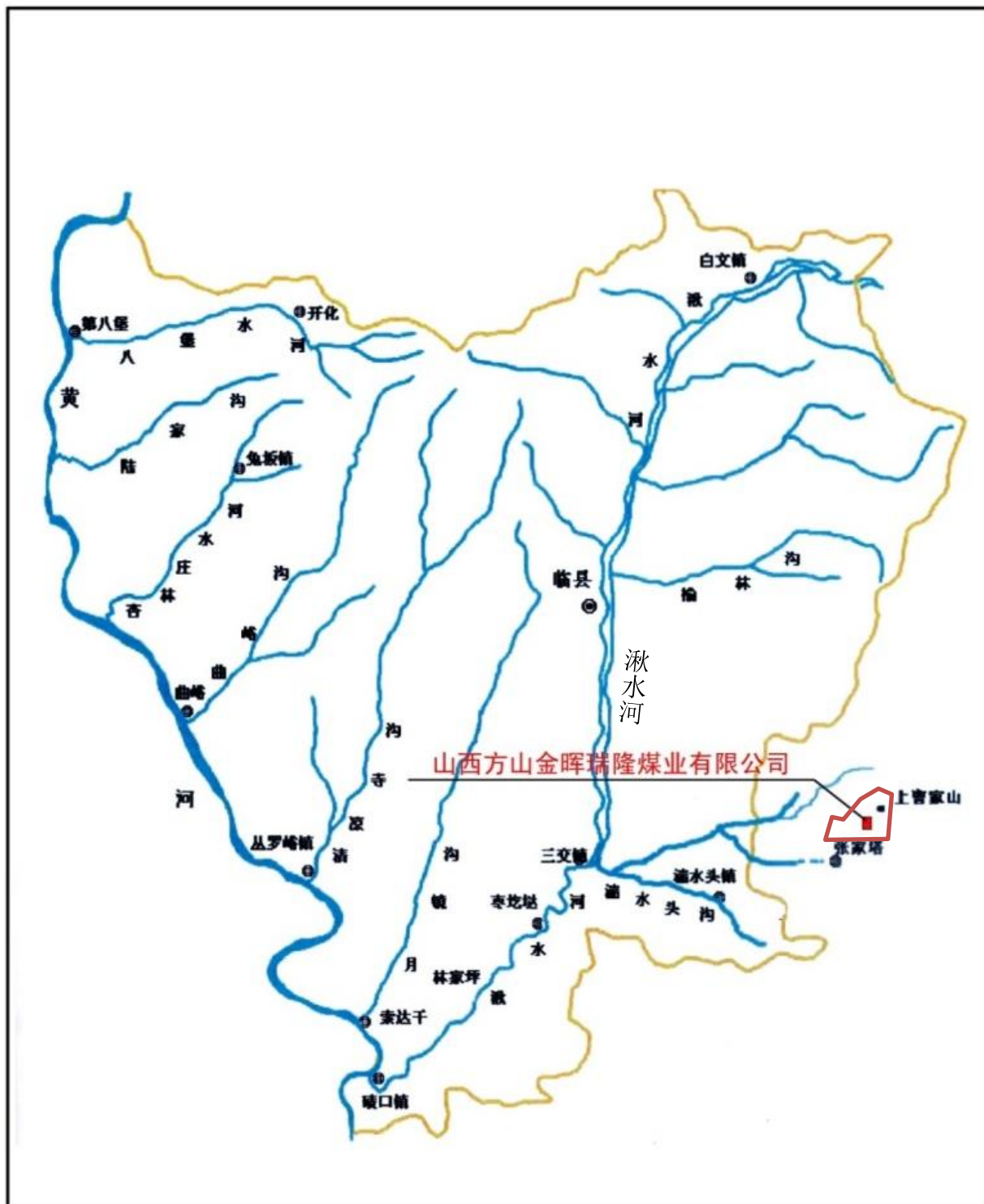


图 4.1-3 地表水系图

#### 4.1.4 地质条件与水文地质条件

##### 4.1.4.1 地质条件

###### 4.1.4.1.1 区域地层与构造

本井田所处大地构造位置为吕梁—太行断块、吕梁山块隆，离石菱形复向斜的北端。

区域构造主体呈向西倾斜的单斜构造，在单斜构造上又发育有次级的褶曲和断裂构造。北部和南部次级构造一般幅度不大，表现不明显，单斜为主体，东缘有断裂。

区域地质构造主要有炭窑村断层和离石~中阳向斜。该井田位于离石~中阳向斜的北端。

#### 4.1.4.1.2 井田地层与构造

##### (1) 井田地层

井田内大部分被第四系地层所覆盖，仅在沟谷中有少量基岩出露。井田内发育地层有奥陶系中统峰峰组（O<sub>2f</sub>）、石炭系中统本溪组（C<sub>2b</sub>）、上统太原组（C<sub>3t</sub>）、二叠系下统山西组（P<sub>1s</sub>）、下石盒子组（P<sub>1x</sub>）、新近系上新统（N<sub>2</sub>）、第四系中上更新统（Q<sub>2+3</sub>）。

现根据地表出露和钻孔揭露资料将井田内地层叙述如下：

##### ①奥陶系中统峰峰组(O<sub>2f</sub>)

该组地层岩性为深灰色厚层状石灰岩，灰、灰黄色泥灰岩，夹有石膏层，偶为白云质灰岩，裂隙发育，为方解石脉充填。本组与上覆地层呈不整合接触，厚度大于 100m。

##### ②石炭系中统本溪组(C<sub>2b</sub>)

本组地层岩性上部以灰色、深灰色泥岩、砂质泥岩为主，夹薄层细砂岩、石灰岩，下部为灰色粘土岩、铁铝岩，局部有硫铁矿层或山西式铁矿和铝土矿层。本组厚度一般 15.33~40.25m，平均为 23.44m。与下覆地层呈平行不整合接触关系。

##### ③石炭系上统太原组(C<sub>3t</sub>)

井田西部沟谷中部分出露，本组地层底部为黄褐色、灰色中细粒石英含砾砂岩、细砂岩（K<sub>1</sub>），顶部为灰色中细粒砂岩（K<sub>7</sub>）底或炭质泥岩与山西组分界。该组地层由深灰色泥岩、砂质泥岩、中粗粒砂岩、石灰岩（L<sub>5</sub>、L<sub>4</sub>、L<sub>3</sub>、L<sub>2</sub>）及煤层组成，为一套海陆交互相含煤沉积。本组旋回结构清楚，厚度 76.88~91.77m，平均 86.82m。

##### ④二叠系下统山西组(P<sub>1s</sub>)

井田内中北部沟谷零星出露。底部以 K<sub>7</sub> 粉砂岩、中细砂岩底与太原组地层分界，顶部以黄褐色中细砂岩（K<sub>8</sub>）底部分界。主要由泥岩、砂质泥岩、砂岩及煤层组成，本组地层厚度一般 53.59~73.00m，平均为 60.42m。与下伏太原组地层呈整合接触。本组地层主要含有 1 上、1、2、3、4+5 号煤层，其中 4+5 号煤层厚度 2.65~8.25m，平均 7.21m，是井田内主采煤层之一，其余煤层为不可采煤层。

##### ⑤二叠系下统下石盒子组(P<sub>1x</sub>)

井田内地表有部分露头出露，揭露该地层的钻孔有 ZK6、ZK8、C2、C3 和补 4。岩性为黄褐色中细粒砂岩（K<sub>8</sub>）及风化的灰绿色泥岩、砂质泥岩，上部地层已剥蚀，残留地层厚度 6.55~46.05m，平均 20.99m，其中 K<sub>8</sub> 砂岩厚度在 0.51~10.65m，平均 5.57m。据区域资料，本组地层厚度一般 61.08m~111.73m，平均为 79.71m。与下伏山西组地层呈整合接触。

#### ⑥新近系上新统(N<sub>2</sub>)

本组地层分布于沟谷半坡上，厚度 36.46~111.17m，平均为 74.41m。岩性主要为红色粘土、亚粘土，含钙质结核层。与下伏地层呈角度不整合接触。

#### ⑦第四系中、上更新统(Q<sub>2+3</sub>)

广布于山梁上，为浅黄色亚砂土，亚粘土、结构疏松，大孔隙，垂直柱状节理发育，直立性好，常形成黄土柱和落水洞。厚度为 4.00m-102.2m，平均为 46.88m。与下伏地层呈角度不整合接触。

本次收集引用的 DK1 号钻孔位于工业场地东南侧约 200m，柱状图见图 4.1-4。

### (2) 井田构造

井田构造形态总体为一组轴向近南北的向背斜（韩家山向斜、岭山背斜）构造，地层倾角 5~15°。据钻孔及矿井生产揭露，井田内发育大于 5m 的断层 22 条，均为正断层，现分述如下：

#### ①褶曲

韩家山向斜：位于井田中部，轴向 N20°E，东翼倾角 6°~15°，西翼倾角 5°~7°，为基本对称向斜，南北贯穿全区。

岭山背斜：位于井田西部边界附近，轴向 N21°E，井田内延伸长度约 2km。

#### ②断层

F1 断层：位于井田东北部花果山村南，走向 N42°W，倾向 SW，倾角 75°，落差大于 80m，区内延伸长度 1800m；

F3 断层，位于井田中部，走向 N10~14°E，倾向 NW，倾角 75°，落差约 25~31m，南北向贯穿全区近 1400m；

F4 断层，位于井田中部，走向 N6~23°E，倾向 NW-W，倾角 30~50°，落差约 3.5~9m，区内延伸长度 500m；

F5 断层，位于井田南部，走向 N65°W，倾向 SW，倾角 60°，落差约 25~45m，区

内延伸长度 1330m;

F7 断层, 位于井田东部, 北部走向近南北, 走向  $N45^{\circ}W \sim N47^{\circ}E$ , 倾向  $NW \sim NE$ , 倾角  $50 \sim 68^{\circ}$ , 落差约  $5 \sim 9m$ , 区内延伸长度 1650m;

f4 断层, 走向  $N16^{\circ}E \sim N18^{\circ}W$ , 倾向  $W$ , 倾角  $40 \sim 65$ , 落差约  $6.0 \sim 9.0m$ , 区内延伸长度 1500m。

f5 断层: 走向  $N60^{\circ}E$ , 倾向  $SW$ , 倾角  $50 \sim 54^{\circ}$ , 落差约  $2.6 \sim 5m$ , 有分支断层, 区内延伸长度 340m;

f6 断层, 位于井田中部, 走向  $N$ , 倾向  $W$ , 倾角  $50^{\circ}$ , 落差约  $10m$ , 区内延伸长度 670m;

f10 断层, 位于井田北部, 走向  $N4^{\circ}E \sim S9^{\circ}E$ , 倾向  $E$ , 倾角  $45 \sim 50^{\circ}$ , 落差约  $3.5 \sim 5 m$ , 区内延伸长度 700m;

f12 断层, 位于井田东北部, 走向  $N12^{\circ}E$ , 倾向  $SE$ , 倾角  $26 \sim 50^{\circ}$ , 落差约  $3 \sim 13.0m$ , 区内延伸长度 420m;

f35 断层, 位于井田中北部, 走向  $N3^{\circ}W$ , 倾向  $E$ , 倾角  $35 \sim 45^{\circ}$ , 落差约  $5 \sim 7m$ , 区内延伸长度 580m;

f39 断层, 位于井田中北部, 走向  $N37 \sim 66^{\circ}W$ , 倾向  $NE$ , 倾角  $38 \sim 60^{\circ}$ , 落差约  $2.5 \sim 9m$ , 区内延伸长度 400m;

f40 断层, 位于井田东北部, 走向  $N2^{\circ}W$ , 倾向  $W$ , 倾角  $45 \sim 54^{\circ}$ , 落差约  $4.5 \sim 13.0m$ , 区内延伸长度 540m;

f41 断层, 位于井田中部, 走向  $N46^{\circ}E$ , 倾向  $W \sim NW$ , 倾角  $35 \sim 45^{\circ}$ , 落差约  $5 \sim 7m$ , 区内延伸长度 300m;

f42 断层: 位于井田东北部, 走向  $N9^{\circ}E$ , 倾向  $NW$ , 倾角  $48^{\circ}$ , 落差约  $8m$ , 区内延伸长度 520m;

f44 断层, 位于井田东部, 走向  $N59^{\circ}E$ , 倾向  $NW$ , 倾角  $70^{\circ}$ , 落差约  $12m$ , 区内延伸长度 170m;

f45 断层, 位于井田东北部, 走向  $N4 \sim 23^{\circ}E$ , 倾向  $NWW$ , 倾角  $38 \sim 60^{\circ}$ , 落差约  $12 m$ , 区内延伸长度 215m;

f8113-5 断层: 走向  $SE$ , 倾向  $W$ , 倾角  $40 \sim 50^{\circ}$ , 落差约  $5 \sim 7 m$ , 区内延伸长度 370m;

f8113-3 断层: 走向  $N9^{\circ}E$ , 倾向  $E$ , 倾角  $45^{\circ}$ , 落差约  $10 m$ , 区内延伸长度 527m;

FD3 断层：位于井田南部，走向 N57°W，倾向 NE，倾角 60°，落差约 20~45m，区内延伸长度 730m；

F8119Y-2 断层：位于井田南部，走向 N57°E，倾向 W，倾角 30°，落差约 8m，区内延伸长度 44m；

F8119H-3 断层：位于井田南部，走向 N96°E，倾向 N，倾角 60°，落差约 5m，区内延伸长度 680m。

井田构造纲要图见图 4.1-5。

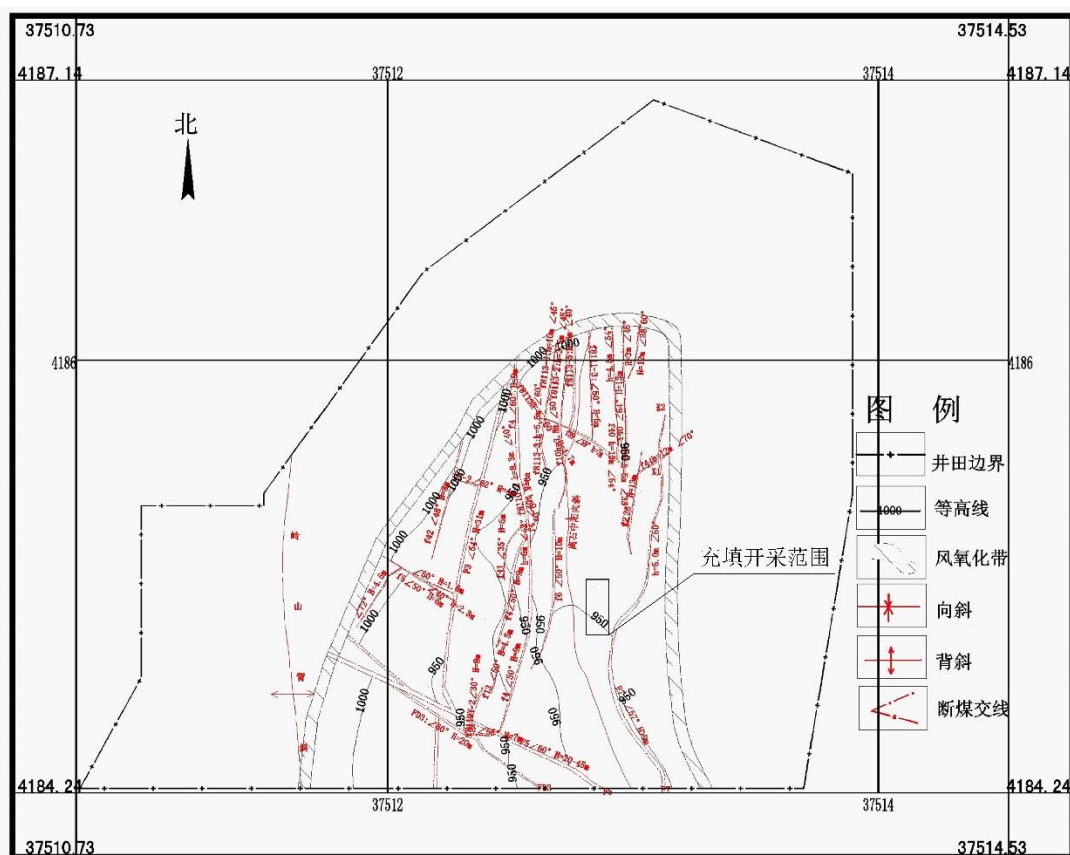


图 4.1-5 井田地质构造纲要图

井田内断层特征详见表 4.1-1。

表 4.1-1 井田断层一览表

序号	构造名称	构造性质	走向	倾向	断层落差 (m)	倾角	延展长度 (m)	导水性
1	F <sub>1</sub>	正断层	N42°W	SW	80.0	75	1800	不导水
2	F <sub>3</sub>	正断层	N10~14°E	NW	25.0~31.0	55	1400	不导水
3	F <sub>4</sub>	正断层	N6~23°E	NW-W	3.5~9.0	30~50	140	不导水
4	F <sub>5</sub>	正断层	N65°W	NE	25.0~45.0	60	1330	不导水

续表 4.1-1 井田断层一览表

序号	构造名称	构造性质	走向	倾向	断层落差(m)	倾角	延展长度(m)	导水性
5	F <sub>7</sub>	正断层	N45°W~N47°E	NW~NE	5.0~9.0	50~68	1650	不导水
6	f <sub>4</sub>	正断层	N16°E~N18°W	W	6.0~9.0	40~65	1500	不导水
7	f <sub>5</sub>	正断层	N60°W	SW	2.6~5.0	50-54	340	不导水
8	f <sub>6</sub>	正断层	N	W	10.00	50	670	不导水
9	f <sub>10</sub>	正断层	N4°E~S9°E	E	3.5~5.0	45~50	700	不导水
10	f <sub>12</sub>	正断层	N12°E	SE	3.0~13.0	26~50	420	不导水
11	f <sub>35</sub>	正断层	N3°W	E	5.0~7.0	35~45	580	不导水
12	f <sub>39</sub>	正断层	N37~66°W	NE	4.7~9.0	38~60	400	不导水
13	f <sub>40</sub>	正断层	N2°W	W	4.5~13.0	45~54	540	不导水
14	f <sub>41</sub>	正断层	N0~46°E	W~NW	5.0~7.0	35~45	300	不导水
15	f <sub>42</sub>	正断层	N9°E	NW	8.0	48	520	不导水
16	f <sub>44</sub>	正断层	N59°E	NW	12.0	70	170	不导水
17	f <sub>45</sub>	正断层	N4~23°E	NWW	12	38-60	215	不导水
18	f <sub>8113-5</sub>	正断层	SE	w	5~7	40~50	370	不导水
19	f <sub>8113-3</sub>	正断层	N9°E	E	10	45	527	不导水
20	FD <sub>3</sub>	正断层	N57°w	NE	20~45	60	730	不导水
21	F <sub>8119Y-2</sub>	正断层	N57°E	W	8	30	44	不导水
22	F <sub>8119H-3</sub>	正断层	N96°E	N	5	60	680	不导水

上述断层一览表源自《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿井水文地质类型报告》(2022版)(批复见附件十五),该报告对断层导水性的描述如下“井下以往在采掘工程施工的过程中,所揭露的断层破碎带基本不充水也不导水,仅有渗、滴水现象,对矿井安全生产影响不大。”在采掘过程中,矿方应严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”防治水十六字方针,落实“防、堵、疏、排、截”综合治理措施。

### ③岩浆岩

本井田未发现岩浆岩侵入现象。

### (3) 地质构造复杂程度

井田内地质构造不影响井田开拓设计和采区的合理划分,对采煤工作面的连续推进有一定影响,根据《煤矿地质工作规定》第二章第十一条划分标准,该矿地质构造复杂程度类型为中等。

#### 4.1.4.2 水文地质条件

##### 4.1.4.2.1 区域水文地质

###### (1) 岩溶水系统及边界条件

本井田岩溶水地质单元属柳林泉域，井田位于柳林泉域的北部，属泉域径流区，柳林泉域见图 4.1-6。

柳林泉出露于吕梁市柳林县城东约 3km 的薛家湾—寨东村三川河河谷中，由大小近百个泉点组成，呈散泉出露。

###### ①柳林泉域范围

北部边界：以岚县普明河、临县湫水河与三川河地表分水岭为界。西端芦芽山背斜轴使区域隔水底板抬高，构成了与北侧天桥泉域相隔的地下水分水岭边界，由西向东为临县兴临沟一方山县下代坡—西沟—神堂沟。

东部边界：以三川河与汾河流域的地表分水岭为界。由东北向南自方山县神堂沟—离石市黄土湾—后南沟—西华镇—岭底—王山底。

南部边界：以三川河的南川河分水岭上顶山的主峰与郭庄泉域为界。西起中阳县田家山—风尾—王山底。

西部边界：根据泉域西部近年来岩溶地下水勘探资料，对柳林泉域西部边界作了调整，以奥陶系顶板埋深 1000m 为岩溶地下水滞流阻水边界。

由上述边界圈定的泉域包括吕梁市离石、柳林、中阳、方山、临县、陕西吴堡县等，总面积 6080.54km<sup>2</sup>。其中山西省境内泉域面积 6002.49km<sup>2</sup>，碳酸盐岩裸露区面积 1238km<sup>2</sup>，主要分布于泉域的东部和北部，占泉域面积的 20.4%。

###### ②柳林泉域的补给

泉域内岩溶地下水的补给主要有三种形式：

###### a. 面状石灰岩裸露区和松散岩类覆盖区直接或间接入渗

柳林泉域岩溶地下水补给有三个方向：一是北边界黑茶山以西寒武奥陶系石灰岩大部被第四系松散层覆盖，为间接补给。二是东边界太古界和元古界变质岩类裂隙水沿地表裂隙侧向补给。三是南边界除部分太古界变质岩裂隙水侧向补给外，主要为寒武奥陶系石灰岩裸露，自接补给。据调查，以上为泉域内岩溶地下水的主要来源，补给量为 3.13m<sup>3</sup>/s，泉水总径流量的 75%以上。

###### b. 条带状地表径流渗漏补给

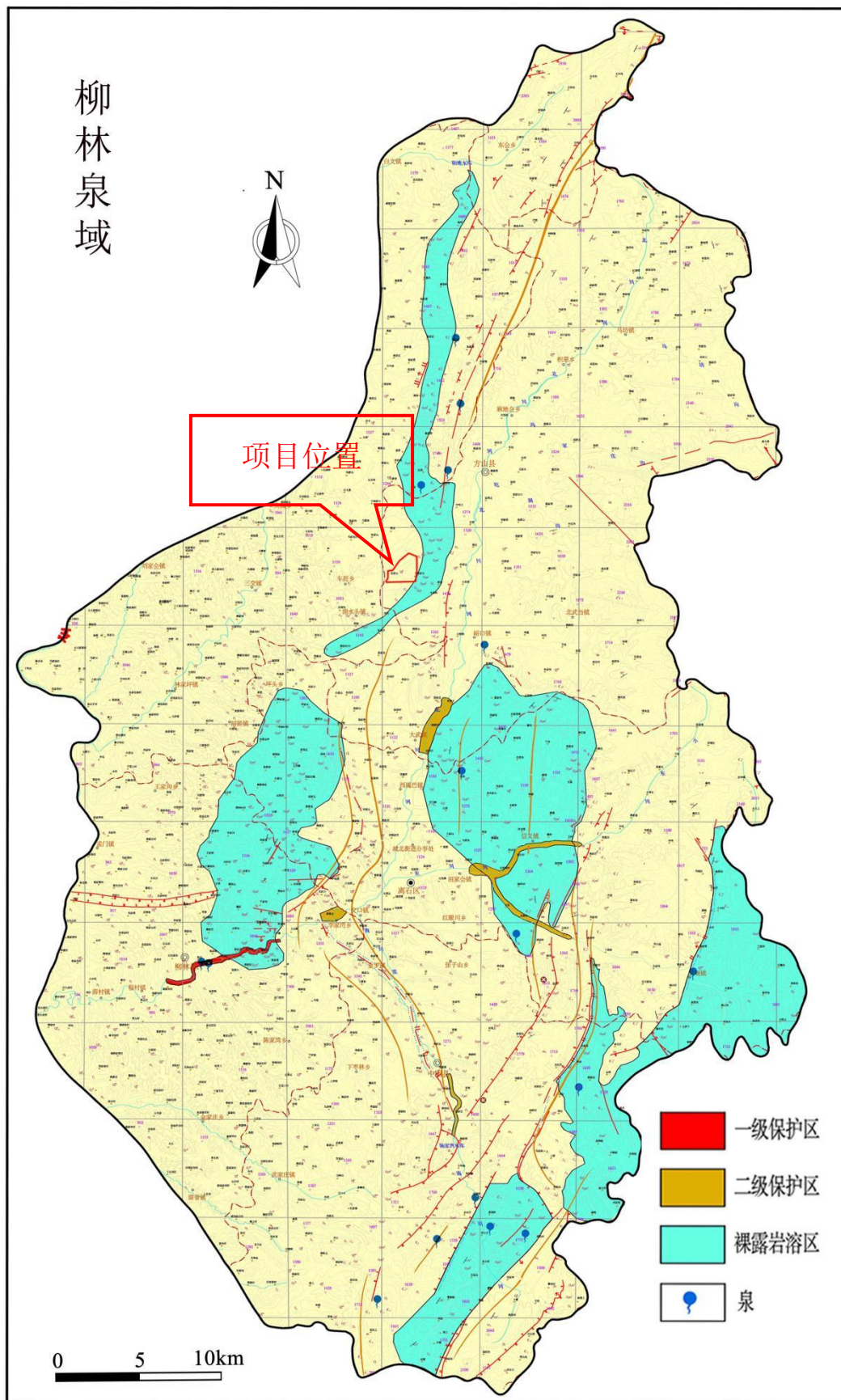


图 4.1-6 柳林泉域图

离石区北川河、东川河、南川河沿途穿过寒武奥陶系石灰岩渗漏补给。它们在离石区交口街道办交口与李家湾之间汇流后合并为三川河，然后穿过王家会背斜，渗漏补给岩溶地下水，据调查，地表河川径流总渗漏量为  $1.04\text{m}^3/\text{s}$ ，山泉水总径流的 24% 以下。

#### c.点渗漏补给

点渗漏补给主要包括渗漏点、陷落柱、溶洞，以及人工开挖的浅井等。渗漏量一般很少。

#### ③柳林泉域重点保护区范围

重点保护区包括泉源区及重点开发区和碳酸盐岩主要渗漏河段。其范围上至柳林县李家湾乡下白霜村，下至穆村镇康家沟村的三川河河谷地段。长约  $12.5\text{km}$ ，两侧至山脚下，宽  $0.3\sim 1\text{km}$ ，面积  $7.0\text{km}^2$ 。

本项目在柳林泉域范围内，位于柳林泉域一级保护区东北方向约  $37.81\text{km}$  处，柳林泉域范围与本工程的相对关系见图 4.1-6。

### (2) 区域含（隔）水岩组

#### ①区域含水层

#### 第四系、新近系松散岩类孔隙潜水含水岩组：

主要由第四系、新近系松散沉积物组成，区域内广泛发育。

第四系主要分布在东部平川地区，以及山区河谷、岚县盆地平川区。含水层以第四系全新统（Q4）冲积层为主，其次为上更新统（Q3）冲洪积层，岩性为粗砂、细砂、砂卵石，泥砂质充填，结构疏松，孔隙较发育，有利大气降水入渗及地表水渗漏补给，赋存有较丰富的孔隙潜水。含水层厚度一般  $0\text{m}\sim 10\text{m}$ ，富水性不均一，河谷上游富水性弱，中下游富水性较强。单井出水量  $100\text{m}^3/\text{d}\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ ；泉水流量  $0.3\text{L}/\text{s}\sim 1.5\text{L}/\text{s}$ 。在离石城区附近曾有泉水出露，泉流量可达  $20\text{L}/\text{s}$ 。水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型为主，局部为  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度一般小于  $1\text{g}/\text{L}$ 。根据以往水文地质资料，潜水流多成泉水出露，泉流量为  $0.2\text{L}/\text{s}\sim 0.8\text{L}/\text{s}$ ，大者可达  $10\text{L}/\text{s}$ 。

新近系上新统含水层主要分布在吕梁山沟谷，以及孝义以西高阳一带。岩性主要为粗砂、砾石，厚度一般  $1\text{m}\sim 6\text{m}$ ，钙质半胶结，砾径大小不一，泥、砂、砾混杂，分选性及磨圆度差，结构较疏松，孔隙发育，赋存孔隙潜水-微承压水。富水性不均一，沟谷中多呈泉水出露，流量一般为  $0.001\text{L}/\text{s}\sim 0.1\text{L}/\text{s}$ ，水量贫乏。水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型，矿化度小于  $1\text{g}/\text{L}$ 。

**碎屑岩类裂隙水含水岩组：**

该含水岩组主要分布在低山丘陵区，由二叠系、石炭系含水层组成，根据岩性组合及含水介质不同，划分两个含水亚组。

**a.碎屑岩类含水岩亚组**

含水层主要以细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩为主，以泥岩、砂质泥岩为隔水层，具有含、隔水层相互叠置的特征。据调查收集资料，该含水岩组地表及浅部风化裂隙，富水性稍好。但由于含水层之间有泥质岩类隔水层存在，且对其深部而言，上覆有巨厚的隔水地层，加之砂岩的难溶成分高，裂隙开启程度一般较差，同时由于地形复杂，地表出露面积有限，因此不利于大气降水入渗补给及地表水的渗漏补给，含水微弱。据调查，地面所见地下水露头众多，泉流量一般小于 0.1L/s，且受季节性影响较大。

据区域及邻近井田抽水试验资料，P<sub>2s</sub>、P<sub>1x</sub>、P<sub>1s</sub> 砂岩含水层厚度 3.40m~96.32m，抽水水位降深 0.82m~74.07m，涌水量 0.0064L/s~1.8624L/s，单位涌水量 0.0001L/s·m~0.055L/s·m，富水性弱，渗透系数 0.0018m/d~0.57m/d，水质类型以 HCO<sub>3</sub>-Na 型为主，矿化度一般大于 1g/L。

**b.碎屑岩夹碳酸盐岩类含水岩亚组**

含水层主要为太原组所夹几层生物碎屑灰岩（L1-L5），单层厚度一般为 1m~8m，累计厚度 16m~22m 左右，其次为粉、细、中、粗粒砂岩，赋存裂隙潜水—承压水。地表仅见在煤层露头线一带出露，由于地形条件复杂，加之出露面积有限，尤其相对深埋区而言，上覆有巨厚的隔水地层所覆盖，岩溶裂隙一般不发育，不利于大气降水的入渗和地表水的渗漏补给，富水性一般较差，仅在构造发育地段或有导水断层的沟通情况下，富水程度稍强。

据区域抽水试验资料，C<sub>3t</sub> 生物碎屑灰岩含水层厚度 11.84m~33.81m，抽水水位降深 3.67m~149.63m，单位涌水量 0.00006614L/s·m~0.828L/s·m，富水性弱~中等，渗透系数 0.0026m/d~3.17m/d。水质类型以 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na·Ca 型为主，矿化度大于 1g/L。

**碳酸盐岩类岩溶裂隙水含水岩组：**

中奥陶统岩溶裂隙水含水岩组在柳林泉域范围内，受构造条件、地形条件及其埋藏条件的制约，岩溶裂隙发育程度具有不均匀性，地下水的分布、补径排条件及其富集规律也不尽相同。地下水埋深几十米到百余米不等，局部自流，区内含水层有比较明显的边界，岩溶裂隙发育程度及含水层的富水性随埋深的增加而减弱，具有明显的分带性。

区内不同地段地下水的运动条件有显著的变化，富水程度亦有所不同，含水层的非均质性明显。东部浅埋区与西部深埋区水文地质条件有明显差异。

东部浅埋区（覆盖型），由于位处岩溶水强迳流-排泄区，岩溶裂隙发育，且连通性好，渗透性能强，地下水的补给、运移、聚集条件有利，地下水交替作用强烈，赋存有较丰富的岩溶裂隙地下水。其中，中奥陶统峰峰组厚度 120m 左右，含水介质为灰岩及角砾状灰岩，溶蚀裂隙较为发育，但受含水层厚度及出露面积的影响，富水性相对较弱，局部地段富水性较强。水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度  $0.4\text{g/L}\sim 0.5\text{g/L}$ 。中奥陶统上马家沟组厚度 250m 左右，含水介质为灰岩及灰质白云岩，溶洞、溶孔及溶蚀裂隙发育，地下水补给来源充足，因此富水性强，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型或  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度小于  $0.5\text{g/L}$ 。

西部深埋区（埋藏型），位处岩溶水弱迳流区-滞流区，与深埋区相比，岩溶裂隙发育程度、含水层、渗透性、地下水交替作用、补给条件、富水性及水质均有明显差异。其中，中奥陶统峰峰组含水层岩溶裂隙不发育，多被方解石充填，岩溶以溶蚀裂隙为主，溶孔稀少，连通性不好，地下水补、蓄条件及迳流条件差，因此富水性弱，水质差。水质类型以  $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$  型为主，矿化度  $2.15\text{g/L}\sim 10.47\text{g/L}$ ；中奥陶统上马家沟组含水层岩溶裂隙较发育，岩溶以溶蚀裂隙和溶孔为主，且连通性较好，地下水补、蓄条件相对有利，富水性相对较强，但不均一。由于地处理藏区，地下水水交替缓慢，迳流条件差，因此水质明显变差，局部恶化。水质类型以  $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$  型为主，矿化度  $2.31\text{g/L}\sim 17.63\text{g/L}$ 。

## ②区域隔水岩组

### a.本溪组隔水层

奥灰水与煤系地层之间的隔水层主要为本溪组，本溪组主要由铁铝岩，粘土泥岩、泥岩及细砂岩组成，底部为山西式铁矿或黄铁矿及 G 层铝土矿，向上为泥岩段，夹薄层砂岩及煤线。泥岩及粘土岩、铝土泥岩致密细腻，砂岩裂隙不发育。

b.石炭、二叠、三叠系各含水层间较厚且发育稳定的泥质岩构成各含水层之间的隔水层。

## (3) 区域地下水补、径、排条件

泉域内主要有降水入渗补给（包括覆盖区间接入渗）和地表水在河流灰岩裸露地段的渗漏补给。

柳林泉域岩溶地下水在泉域东部接受降水入渗补给后，受地形以及最低排泄基准面的控制，地下水总体由东向西渗流。泉域岩溶地下水东西方向在径流过程中受到了 3 次构造阻隔，见图 4.1-7。

第一次在泉域东侧补给区，受北北东向平行排列的压性构造的阻水作用影响，改变了直接由东向西渗流的局面，王治庄-吴城断裂、油房坪-枝柯断裂和万年饱 3 条逆断层西盘上升，古老变质岩系隔水层抬升，形成了北东向展布的局部阻水边界，使地下水位上壅，因此于断层东盘溢流形成吴城泉、枝柯泉和车鸣峪泉，见图 4.1-8。

第二次在泉域中部王家会-枣林背斜，轴部出露太古代地层，长 26km，宽 1~8km，轴向呈“S”形，由 NE40° 转向 NW350°，隔水岩体阻挡了来源于东部及北部地下水向西的运移，使东侧离石向斜内地下水滞流、富集，并向南绕过背斜轴倾伏端汇向柳林泉；第三次阻水是在柳林县城东侧，随着地层向西倾斜，泉域内石炭、二叠系隔水顶板于西部出露，于三川河奥陶系峰峰组顶与石炭系接触面形成最终排泄点柳林泉。南北方向上，主要受中部三川河排泄基准面的控制，地下水分别由南北两侧向中部径流，构成以南川河为界的南北两翼。岩溶地下水径流过程中在各阻水体东侧富集，形成中阳-离石向斜岩溶地下水富集区，这与王家会-枣林背斜的阻水作用密不可分；泉域北翼王家岭-柳林泉以及南翼金罗-柳林龙门塔一带强径流带均与石炭、二叠系顶板阻水有关。

奥陶系碳酸盐岩含水岩组，为本区最主要的含水层，从区域水文地质条件来讲含水层岩溶裂隙较发育，富水性一般较好，影响岩溶地下水的富集主要有岩溶含水层的岩性结构、地质构造、岩溶地下水水动力条件以及环境地球化学背景等条件。

断裂构造部位和岩溶地下水排泄带均成为本区岩溶地下水的重要富集带。泉域内中奥陶统岩溶含水层以灰岩、白云岩为主，溶洞发育，呈蜂窝状、网络状，富水性较好，根据泉域内 40 个孔统计，平均单位涌水量为 10.289L/S·m，断裂带或褶皱轴部部位单位涌水量可达 23.148/S·m 以上。特别由于本区是中奥陶世华北地台的膏盐沉积中心之一，中奥陶统中膏溶作用对本区岩溶地下水的富集以及水质具有重要影响，因此在含水层深埋于排泄基准面以下近 700m 的地区，含水层仍然具有很强的导水性。

#### 4.1.4.2.2 井田水文地质

##### (1) 井田边界及其水力性质

矿井田内 4+5 号、8+10 号煤层北、东、西部均有露头，埋深较浅，井田内各地下含水层在北、东、西部浅埋或露头区接受大气降水、河床孔隙水或地表水（车赶沟）的

补给，总体向南方向低洼处径流、排泄。

煤层开采引起的垮落带高及导水裂缝带可导致垂向水力联系。另外，井田大中型断层发育，发育有 22 条断层，受断层构造影响，断层带及其两侧破碎带，可能沟通各含水层，使各含水层之间发生水力联系。

水平方向上井田南部山西新星煤业有限公司现开采 8+9 号煤层，4+5 号煤层在本井田南部边界附近有采空区存在，但采空区与本井田边界均留有保安煤柱，正常情况下不会发生水力联系，边界划分对地下水径流无影响。

矿井水文地质图见图 4.1-9，水文地质剖面图见图 4.1-10。

## (2) 井田含水层分布及特征

根据 2022 年《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿井水文地质类型报告》:

该矿井田内 4+5 号、8+10 号煤层北、东、西部均有露头,埋深较浅,井田内各地下含水层在北、东、西部浅埋或露头区接受大气降水、河床孔隙水或地表水(车赶沟)的补给,总体向南方向低洼处径流、排泄。煤层开采引起的垮落带高及导水裂缝带可导致垂向水力联系。另外受断层构造影响,断层带及其两侧破碎带,可能沟通各含水层,使各含水层之间发生水力联系。井田内各含水层分述见下:

### ①奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

该含水岩组主要包括奥陶系中统峰峰组和上、下马家沟组含水层,岩性为石灰岩、白云岩为主,夹泥灰岩、泥岩、石膏层,其富水性主要取决于裂隙及岩溶的发育程度;其中峰峰组岩溶裂隙不太发育,区域上其富水性弱;上、下马家沟组岩溶裂隙较发育,富水性中等-强;奥陶系中统灰岩岩溶水在区域上主要依靠大气降水的入渗补给和地表水、侧向裂隙水的渗漏补给,径流途径复杂。

井田工业广场内有一奥陶系供水井,井深 760m,静止水位埋深 372.24m,水位标高 817.86m,抽水试验稳定延续时间 24h,水位降深 5.96m,出水量 42.0m<sup>3</sup>/h,单位涌水量 1.9575L/s·m。

### ②石炭系上统太原组碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙含水岩组

本组含水层主要有 L4、L3、L2、L1 四层灰岩和一层砂岩,裂隙不甚发育。据 401 号水文孔对太原组 8 号煤层以上的含水层进行的抽水试验成果,水位降深 120.69m,涌水量 0.0934L/s,单位涌水量 0.000774L/s.m,渗透系数 0.000145m/d,由于径流条件差,富水性弱。水化学类型为 HCO<sub>3</sub>·Cl·SO<sub>4</sub>—Na·Mg·Ca 型。根据临县黄家沟创伟焦煤有限公司煤矿 H7 号水文孔对该含水岩组抽水试验结果:单位涌水量 0.0026L/s.m,渗透系数 0.014m/d,富水性弱。

### ③二叠系上、下石盒子组和山西组碎屑岩类裂隙含水岩组

上、下石盒子组一般由数层细、中、粗粒砂岩裂隙含水层组成,由于补给条件差,故其富水性弱。

山西组含水层一般有 2-3 层砂岩,由于厚度不稳定,补给条件差,故其富水性弱;根据井田外西南部相邻的临县黄家沟创伟焦煤有限公司煤矿的 H7 号水文孔对下石盒子组与山西组混合抽水结果:单位涌水量为 0.042L/s.m,渗透系数为 0.015m/d,富水性弱。水化学类型属 SO<sub>4</sub>·HCO<sub>3</sub>-Na·Mg 型。

#### ④新近系、第四系松散岩类孔隙含水岩组

井田内第四系全新统仅在沟谷附近有分布；中上更新统(Q2+3)在井田内较发育，富水性弱；新近系地层广泛分布，并在沟谷底部出露，底部砾岩常呈胶结或半胶结状，厚度约数米到十余米，渗透性好，当埋藏较深时由于红土覆盖而含承压水，当地民井一般取自该层水中，地表泉眼全部出露于该层，井泉涌水量一般旱季流量约1~50 m<sup>3</sup>/d。该含水岩组受季节影响较大，雨季补给水量增加，旱季减少，但受到煤矿开采造成的地表沉陷影响，该含水层疏干情况较为明显，经现场调查，矿井田范围内的上、下曹家山村，花果山村，呼家湾村浅井均已干涸佐证了这一情况。

根据401号水文孔对松散层进行的抽水试验成果，水位降深1.10m，涌水量0.7129L/s，单位涌水量0.6481L/s.m，富水性中等，渗透系数4.52m/d，水化学类型为HCO<sub>3</sub>—Na·Ca·Mg型，pH值7.56，矿化度0.43g/L，水质较好。

#### (3) 井田隔水层特征

井田内奥陶系顶面至8+10号煤层底板间厚度为51.42~67.67m，平均58.6m，包括本溪组，岩性主要为泥质岩、铝土泥岩类，夹不稳定的薄层砂岩和灰岩，具有较好的隔水性能，对奥灰岩溶水可起到隔水作用。为井田及区域良好的隔水层。

此外，相间于各灰岩、砂岩含水层之间的较厚的泥岩、砂质泥岩及裂隙岩溶不发育的砂岩、灰岩均可视作隔水层，因此，各含水层组基本上是独立的，互不沟通，其水位都有明显差别，可以说明隔水层起到了隔水作用。

#### (4) 井田地下水的补给、径流、排泄条件

各含水层的补、径、排条件有所不同：

奥陶系岩溶水在井田外东部裸露区接受大气降水补给，属柳林泉域径流区，总的流向为西南方向。

石炭系和二叠系含水层作为河谷基底的地段接受河流及松散层的补给。地下水沿地层倾向流动。井田内排泄主要是矿坑排水。

全新统及上新统含水层主要接受大气降水及河流的入渗补给，径流途径较短，排泄方式主要是人工开发。

#### (5) 矿井充水条件

##### ①充水水源

根据井田水文地质条件和矿井目前实际涌水情况分析，矿井充水水源主要包括

大气降水、地表水体、开采煤层上覆含水层水及采空（老窑）积水。

a.大气降水及地表水体对矿井充水的影响

本区年平均降水量为 529mm，属于干旱地区，本井田地形坡度较陡，有利于自然排水，入渗补给地下水条件差，只在基岩露头的沟谷中有少量的入渗。井田内沟谷均为季节性河谷，旱季干涸，雨季有少量流水，遇暴雨常发洪水，但雨后很快水退。井田内无常年性地表水体，只有雨季时地表沟谷内有短时降水，且排泄迅速。

b.含水层水对矿井充水的影响

开采 4+5 号煤层的直接充水含水层是其顶板以上的山西组砂岩裂隙含水层，间接充水含水层为上、下石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系和新近系孔隙含水层。山西组砂岩裂隙含水层，间接充水含水层为上、下石盒子组砂岩裂隙含水层，均为弱富水性含水层，对煤层开采影响不大。

开采 8+10 号煤层的直接充水顶板是其顶板以上的太原组石灰岩岩溶裂隙、砂岩裂隙含水层，山西组砂岩裂隙含水层为间接充水含水层。由于井田二叠系山西组和上、下石盒子组砂岩裂隙含水岩组、石炭系上统太原组石灰岩岩溶裂隙和砂岩裂隙含水岩组的富水性均弱，虽均对矿井充水，但其影响不大

奥灰岩溶水头标高低于 8+10 号煤层底板标高在 1020-920m 之间，本井田内奥陶系中统石灰岩含水层水位在 813-822m 左右，属于不带压开采。

c.井田及周边采空区（老窑）水对矿井充水的影响

根据井下水文地质调查，由于该矿开采时间较长，目前在井田内已形成较大范围的采空区，本井田采（古）空区情况是：4+5 号煤层北翼基本采空，8+10 号煤层采空区位于本井田南部。井田内 4+5 号煤层采空区暂无积水区，原位于 5203 工作面内的 5-1 积水区受 8107、8109 工作面疏放影响已被疏干。8+10 号煤层有 5 处积水区，8-1 积水区位于 8108 工作面，面积约 2735m<sup>2</sup>，积水量约 2256m<sup>3</sup>；8-2 积水区位于 8107 和 8109 工作面，面积约 14325m<sup>2</sup>，积水量约 3939m<sup>3</sup>；8-3 积水区位于 8102 工作面，面积约 2528m<sup>2</sup>，积水量约 2110m<sup>3</sup>；8-4 积水区位于 8111 工作面，面积约 2211m<sup>2</sup>，积水量约 1824m<sup>3</sup>；8-5 积水区位于 8119 工作面面积约 3490m<sup>2</sup>，积水量约 2880m<sup>3</sup>。合计积水面积 25289m<sup>2</sup>，积水量 13009m<sup>3</sup>。

山西方山汇丰新星煤业有限公司采(古)空破坏区位于井田南部，矿井批采 5-10 号煤层，现采 8+10 号煤层，新星煤业井下充水水源，主要为 4+5 号煤层采空区积水，其采

(古)空区距离本矿开采区域相距较远,本矿4+5号煤层F5断层中南部原裕丰煤矿,东南部原曹家山煤矿已基本采空,西南部为韩家山村保安煤柱。该矿与本矿无越层越界行为。其采(古)空区距离本矿相距较远,因此该采空区内积水未来三年内对本矿没有影响。

## ②充水通道

### a.断裂构造带导水通道

井田构造形态总体为一组轴向近南北的向背斜(韩家山向斜、岭山背斜)构造,地层倾角 $5\sim 15^\circ$ 。据钻孔及矿井生产揭露,井田内发育大于5m的断层22条,均为正断层。

根据《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿井水文地质类型报告》(2022版),该报告对断层导水性的描述如下“井下以往在采掘工程施工的过程中,所揭露的断层破碎带基本不充水也不导水,仅有渗、滴水现象,对矿井安全生产影响不大。”由于断层造成一定宽度的破碎带,可沟通上下含水层之间的水力联系,对矿井充水产生影响。

在采掘过程中,矿方应严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”防治水十六字方针,落实“防、堵、疏、排、截”综合治理措施。

### b.钻孔

本井田共施工钻孔27个,其中地面钻孔20个,井下钻孔7个,除ZK6、ZK7、ZK8外均封闭良好,均依据封孔设计封孔并埋桩标注孔号,矿方在接近钻孔时应预防,防止事故的发生。

### c.井筒

瑞隆煤业井田内废弃井口只有曹家山煤矿副井,现封闭良好,不存在积水,位于8+10号煤层煤柱充填式巷采范围内,开采至附近时提前对其进行探测。

### d.煤层采动后的导水裂缝带

煤层回采后,会对煤层顶底板造成扰动破坏,从而直接或间接地导通充水水源,发生向矿坑充水现象井田内可采煤层为山西组的4+5号煤层和太原组的8+10号煤层,根据导水裂隙带计算结果,4+5号煤层开采后最大导水垮落带高度为16.48m,最大导水裂缝带高度为67.45m,导水裂缝带可导通至地表,即4+5号煤层顶板以上各含水层及地表水均可能向4+5号煤层采空区充水;8+10号煤层开采后最大导水垮落带高度为26.92m,最大导水裂缝带高度为94.96m,导水裂缝带可导通至4+5号煤层,即8+10号煤层顶板

以上的各含水层的水均可能向 8+10 号煤层采空区充水,同时还包括 4+5 号煤层采(古)空区积水及地表水。

由此可见,今后矿井开采 8+10 号煤层后,其上部各含水层的水和 4+5 号煤层采(古)空区积水及地表水均可能对采空区充水。

#### e.地表塌陷和地裂缝

据查,井田在 4+5 号煤层采空区对应的地表均已出现程度不同的地裂缝、地表塌陷,随着矿井开采活动的继续深入地表会形成更加严重的地裂缝。

矿方每年须定期对地裂缝、地表塌陷进行调查,并根据地裂缝、地表塌陷的破坏程度及时进行填埋,防止将地表水导入井下,发生水害事故。

#### 4.1.4.3 包气带特性

##### (1) 地层

本次评价收集到《吕梁方山金晖瑞隆有限公司单元密实矸石充填站项目岩土工程勘察成果报告》,根据《地勘报告》:本次勘察深度范围内地基土沉积时代成因类型自上而下依次为:第四系全新统人工堆积层(Q4<sup>2ml</sup>),以第①层人工填土层底为界;第四系上更新统风积层(Q3<sup>col</sup>)以第③层粉土底为界;第四系中更新统风积层(Q2<sup>col</sup>),本次勘察未揭穿该层底界。在勘探深度范围内,场地地基土自上而下可划分为 6 层,现依层序分述如下:

第①层:人工填土(Q4<sup>2ml</sup>)该层工分为两个亚层:

第①1 层:杂填土(Q4<sup>2ml</sup>)

杂色,稍湿,结构疏松,松散~稍密状态,土质不均匀,以煤矸石、煤渣(粉)、粉土或粉质粘土为主,含碎石、碎砖。该层分布不均匀,厚度 0.40~33.70m,平均厚度 14.46m,层底标高 1144.49~1178.52m,平均 1164.27m。

第①2 层:素填土(Q4<sup>2ml</sup>)

褐黄色、稍湿,该层主要以粉土为主,偶含姜结石,局部夹煤矸石,结构松散,性质不均,松散~稍密状态,呈欠固结状态;该层场地内普遍分布,但分布不均匀,层厚 0.40~6.10m,平均厚度 2.46m;层底埋深 1.50~35.60m,层底平均埋深 18.82m,层底标高 1142.59~1177.42m,平均 1159.85m。

第②层:湿陷性粉土(Q3<sup>col</sup>)

褐黄色~褐红色,密实,稍湿,含云母、氧化物等。该层场地部分钻孔分布。层厚

1.10~5.20m，平均厚度 2.91m；层底埋深 2.80~37.80m，层底平均埋深 19.47m；层底标高 1140.39~1176.27m，平均 1159.26m。

第③层：粉土（Q3<sup>col</sup>）

褐黄色~褐红色，中密~密实，稍湿，含云母、氧化物等。该层个别钻孔存在。层厚 2.10~8.80m，平均厚度 5.29m；层底埋深 4.90~18.60m，层底平均埋深 13.03m；层底标高 1160.23~1174.17m，平均 1165.99m。

第④层：粉质粘土（Q2<sup>col</sup>）

褐黄色~褐红色，硬塑，含氧化物、少量钙质结核、姜石。该层场地内普遍分布，部分钻孔未揭穿。层厚 3.60~17.40m，平均厚度 8.46m；层底埋深 14.50~32.60m，层底平均埋深 22.48m；层底标高 1145.49~1164.62m，平均 1156.48m。

第⑤层：粉土（Q2<sup>col</sup>）

褐黄色~褐红色，密实，稍湿~湿，含云母、氧化物等。该层场地内普遍分布。层厚 2.10~8.50m，平均厚度 5.12m；层底埋深 23.00~34.70m，层底平均埋深 27.47m；层底标高 1143.39~1156.12m，平均 1151.39m。

第⑥层：粉质粘土（Q2<sup>col</sup>）

褐红色，硬塑，含氧化物、少量钙质结核。本次勘察均未揭穿该层，最大揭露深度为 21.00m。

（2）地质构造与不良地质

场地及场地附近 10km 范围内无全新活动断裂，未发现危及本工程（充填工作站）安全的泥石流、采空区等不良地质作用。

（3）水文地质条件

矿区内无常年性河流，仅在雨季有洪水从沟谷中流出。场地内地下水的补给主要源于大气降水，进入夏季后阵雨、暴雨易在地表形成暂时性地表水流，在顺地形坡度或沟谷向下游渲泄的同时，可通过地表入渗补给地下水。

（4）含水层与隔水层

评价区内潜水以第四系松散孔隙水为主。浅部在接受降水入渗后沿地形呈层状形成短时后地下水流，与地表径流方向基本一致，主要受地形条件控制，下覆粉质粘土，为相对隔水层。最大勘探深度 50.00m 内未见地下水，说明地下水埋藏较深。

（5）浅层地下水的补给迳流排泄条件

本区属暖温带大陆性季风气候，春季低温、干旱；夏季短促暖热，雨量集中；秋季凉爽，气候宜人；冬季漫长寒冷、雪少干燥。

矿区内无常年性水流，因此，地表水源为由大气降水转化的地表径流。区内沟谷发育，平时干涸无水，雨季为排水通道。少量降水形成下渗，进入地下水含水层。

场地邻近沟谷中无常年流水，仅在降水后形成地表径流，一般降水入渗量较少。

地形为本项目浅部地下水径流的主要影响因素，场地浅部地下水一般沿地形向低处径流，由于区域范围内蒸发量远远大于降水量，因此蒸发也是浅部地下水的排泄渠道之一。

场地探点平面图、工程地质剖面图见图 4.1-11、图 4.1-12。

#### 4.1.5 土壤

方山县土壤总面积为 171.59 万亩，占总面积的 79.8%。成土母质主要是风积黄土、红土和黄土状物质，其次是冲积物和洪积物、残积物和坡积物。构成了土壤的分布复杂，种类繁多。大体上可分为 4 个土类，12 个亚类，41 个土属，87 个土种。

灰褐土是本县主要土壤类型，有 5 个亚类，28 个土属，64 个土种。面积 144.67 亩，占土壤面积的 84.3%，多发育于黄土覆盖的山地、丘陵和山谷地带，分布在海拔 1000 米至 1800 米的范围内。其特点是土层深厚，疏松多孔，保水保肥，易于耕作。

山地棕壤是方山县重要的林区土壤类型，有 3 个亚类，6 个土属，8 个土种。主要分布于棋盘山、云顶山、黑镇则石山、通回沟、骨脊山、落辉山等东西两山上，海拔 1800 米以上。面积 24.61 万亩，占土壤面积的 14.34%，其特点是土层深厚，质地轻壤，有机含量高，适宜发展林牧业，发源于针叶林、针阔叶混交林及相应草灌地带，

山地草甸土，亚类、土属、土种各为 1 个，分布于东部赫赫岩山山顶，海拔 2500 至 2700 米，面积 500 亩，占土壤面积的 0.04%，是分布最高、面积最小的一类山地土壤。其特点是土层深厚，地质砂壤至轻壤有机质含量高，一般大于 5%，呈微酸反应。

草甸土，是方山县重要的农业土壤，分布在北川河两岸及神堂沟谷底，呈带状分布。有 3 个亚类，6 个土属，14 个土种。面积 2.25 万亩，占土壤总面积的 1.32%。其特点是地势平坦，水源充足，宜于耕作。但土壤肥力不高，抗旱能力差，影响作物产量。

本工程井田范围所在地以灰褐土为主。

## 4.2 环境敏感区

根据六部门核查文件，本项目矿区范围与地质遗迹保护范围、柳林泉域重点保护区、河道工程及其保护范围、南阳沟水库工程及其保护范围、方山县集中式饮用水源保护区范围、自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园、一级国家公益林、I级保护林地、二级国家公益林地、山西省永久性生态公益林地、风景名胜区范围不重叠；也不涉及省属林局管辖的林地，不涉及汾河、沁河、桑干河。

### 4.2.1 饮用水水源保护区

吕梁市城区饮用水水源地为横泉水库（地表水）、七里滩、上安水源地，距离本项目最近的地下水水源地地上安水源地直线距离约 20.8km。

方山县 5 个乡镇共设有 4 处集中供水工程，其中，峪口镇与北武当镇共用 1 处集中供水水源。积翠乡、北武当镇各有大口井 1 眼，马坊镇和大武镇各有 2 眼供水井。

距离本项目最近的水源地为北武当镇集中供水水源地，相距约 15km。项目位置与水源地相对位置见图 4.2-1。

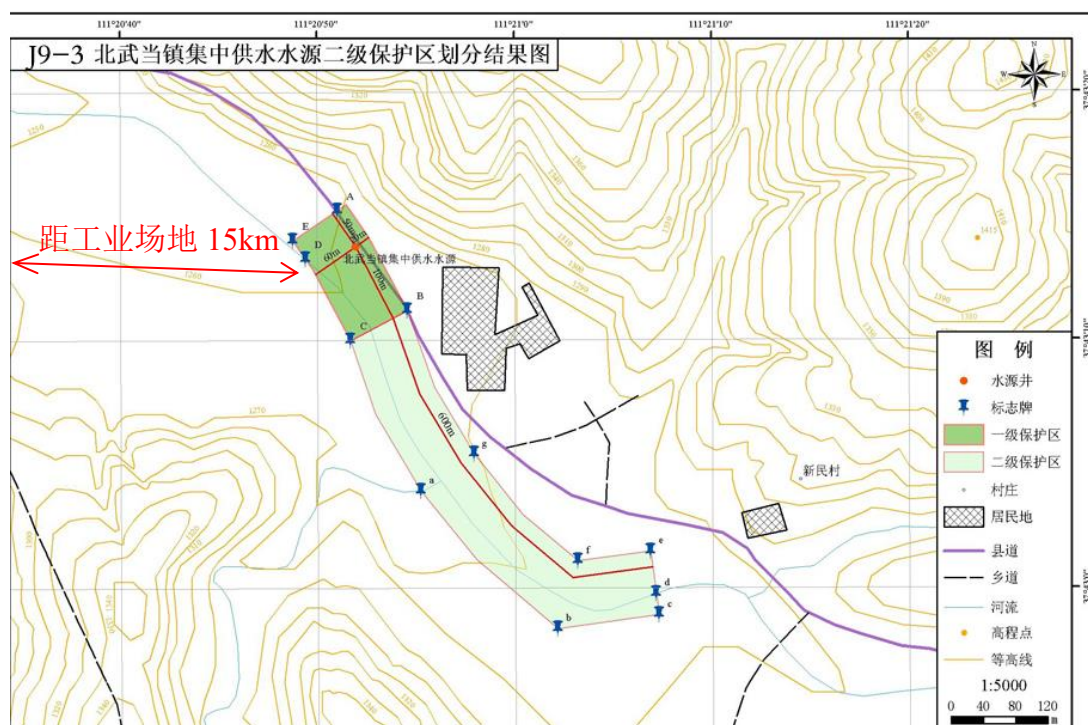


图 4.2-1 北武当镇集中供水水源地

根据现场调查走访，井田范围内的上曹家村、下曹家村、花果山村，饮用水均取自方山县横泉水库，用泵抽至各村庄水塔，饮用水由水塔经管道自流至居民家中。

井田范围外的袁家甲村、胡家岭村、张家塔村、任家山村、尚赵村、槐树焉村、赵

家塔村、郝家焉村有浅井，韩家山村、呼家湾村取自横泉水库。

根据吕政函（2024）2号“吕梁市人民政府关于划分方山县30处千人农村供水工程饮用水水源保护区的批复”方山县划定了农村千人供水工程饮用水水源保护区。

距离本项目最近的农村千人供水工程水源地为：圪洞镇石站头集中式饮用水水源，取水含水层类型为孔隙水。该水源地距离本项目矿界约3km。

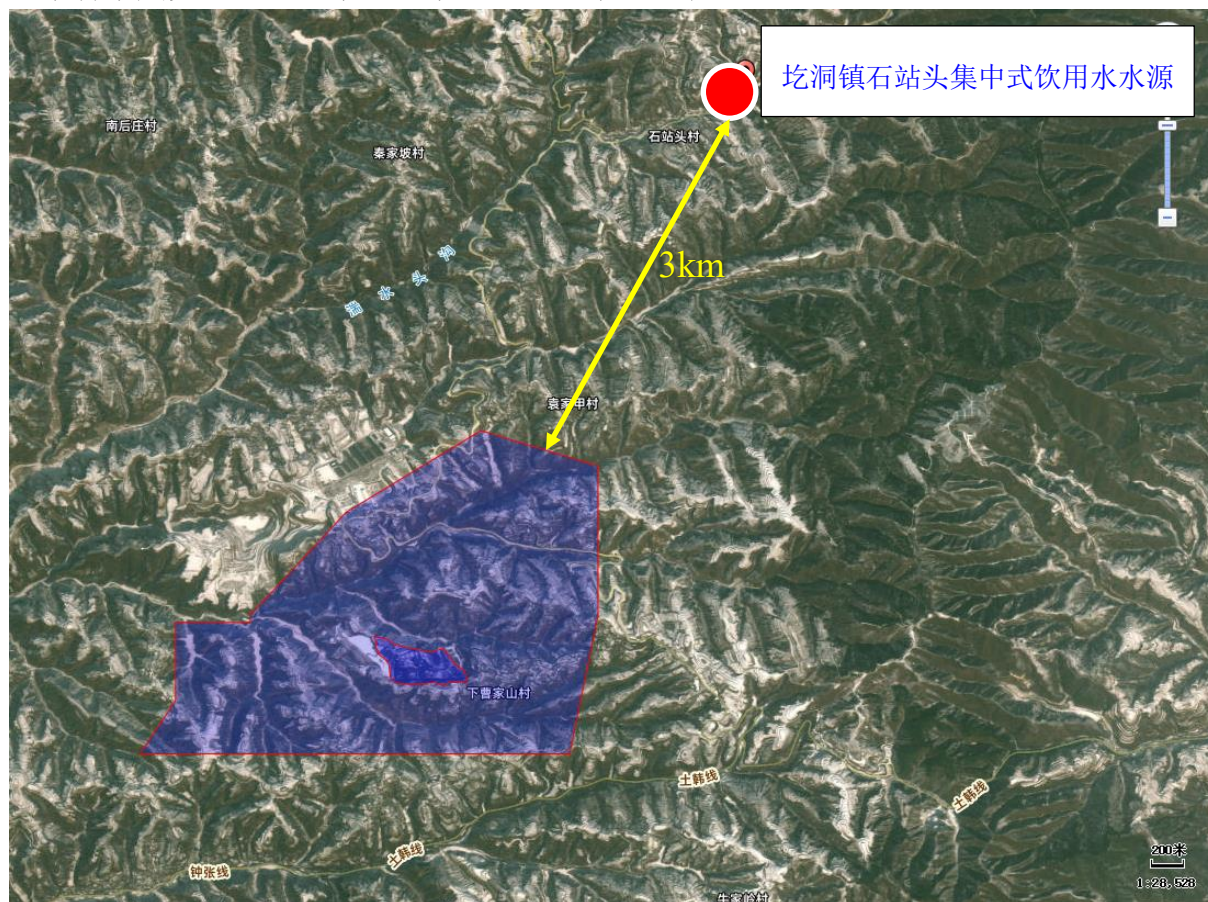


图 4.2-2 本项目与石站头水源地位置关系示意图

#### 4.2.2 柳林泉域

本项目在柳林泉域范围内，位于柳林泉域一级保护区东北方向约37.81km处，柳林泉域范围与本工程的相对关系见图4.1-6。

#### 4.2.3 文物

根据六部门核查文件，本项目矿区范围与2处不可移动文物保护区重叠，分别为方山县下村真武庙遗址、方山县花果山观音庙，已设为禁采区。

### 4.3 环境质量现状调查与评价

略。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 地表沉陷预测与评价

#### 5.1.1 地表移动变形预测模式及参数选取

##### 5.1.1.1 地表移动变形预测模式

本次评价仅针对 8+10 号煤层 8110 充填工作面开采进行评价，综放工作面开采范围原环评已进行评价，按照原环评执行。

按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年 5 月）（以下简称《开采规范》）、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》（第二版），充填开采地表移动变形计算采用概率积分法计算，按等效采高计算充填开采地表变形。概率积分法预测模式如下：

充填开采煤层煤层倾角  $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，平均倾角  $10^{\circ}$ ，为缓倾斜煤层，地表移动变形计算如下：

##### （1）地表移动变形最大值计算

$$\text{地表最大下沉值： } W_{cm} = m \cdot q \cdot \cos\alpha \text{ (mm)}$$

$$\text{地表最大水平移动值： } U_{cm} = b \cdot W_{cm} \text{ (mm)}$$

$$\text{地表最大倾斜值： } i_{cm} = \frac{W_{cm}}{r} \text{ (mm/m)}$$

$$\text{地表最大曲率值： } K_{cm} = \pm 1.52 \frac{W_{cm}}{r^2} (10^{-3}/m)$$

$$\text{地表最大水平移动变形值： } \varepsilon_{cm} = \pm 1.52 \cdot b \frac{W_{cm}}{r} \text{ (mm/m)}$$

##### （2）水平或倾斜煤层任意形状工作面任意点地表移动变形计算

##### ①地表下沉值计算

$$W(x, y) = w_{cm} \iint_D \frac{1}{r^2} e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

##### ②地表移动变形值计算

$$U_x(x, y) = U_{cm} \iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^3} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

$$U_y(x, y) = U_{cm} \iint_D \frac{2\pi(\xi-y)}{r^3} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi + W(x, y) \cdot \cot\theta_0$$

##### ③地表倾斜值计算

$$i_x(x, y) = W_{cm} \iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^4} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

$$i_y(x, y) = W_{cm} \iint_D \frac{2\pi(\xi-y)}{r^4} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

④地表曲率值计算

$$K_x(x, y) = W_{cm} \iint_D \frac{2\pi}{r^4} \left[ \frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2} - 1 \right] \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

$$K_y(x, y) = W_{cm} \iint_D \frac{2\pi}{r^4} \left[ \frac{2\pi(\xi-y)^2}{r^2} - 1 \right] \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

⑤地表水平变形值计算

$$\varepsilon_x(x, y) = U_{cm} \iint_D \frac{2\pi}{r^3} \left[ \frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2} - 1 \right] \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

$$\varepsilon_y(x, y) = U_{cm} \iint_D \frac{2\pi}{r^3} \left[ \frac{2\pi(\xi-y)^2}{r^2} - 1 \right] \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi + i_y(x, y) \cdot \cot\theta_0$$

### 5.1.1.2 地表移动变形参数选取

充填开采采用等效采高代替实际采高进行地表移动变形计算，计算参数采用本矿区垮落法开采条件下的参数，本项目未开展过地表岩移观测。根据矿井地质报告，覆岩类型为中硬岩层，同时参考离柳矿区地表移动基本参数。

(1) 地表移动变形参数选取

- ①下沉系数：初采  $q_0=0.65$ ；
- ②水平移动系数： $b=0.3$ ；
- ③主要影响角正切：初次  $\tan\beta_0=2.0$ ；
- ④拐点偏距： $S=0.15H$  (m)；
- ⑤开采影响传播角： $\theta=90^\circ-0.68\alpha=85^\circ$ ， $\alpha$  为煤层倾角，取  $8^\circ$ ；
- ⑥主要影响半径： $r=H/\tan\beta$ ；
- ⑦达到充分采动时的条区尺寸： $L=l \geq 2(r+s)$ 。

(2) 充填开采地表移动变形参数选取

充填开采等效采高计算公式如下：

$$M_d = (M - \delta - \Delta)\eta + \delta + \Delta$$

式中：

$M_d$ —等效采高，mm；

$M$ —煤层实际采高，mm；

$\delta$ —充填前顶板移近量，mm；

$\Delta$ —充填体未接顶距离，mm；

$\eta$ —充填体压缩率，%。

根据《初步设计》，设计充填欠接顶量为零；采用全负压短壁联采密实充填分步置换采煤法，综合机械化单元密实充填采煤工艺，充填前顶板下沉量为零；下沉主要由充填体压缩率产生，根据条带膏体充填开采经验，膏体压缩率  $\eta$  约 0.1%。

充填开采地表移动变形参数见表 5.1-1。

表 5.1-1 充填开采区地表移动变形参数表

煤层	充填区域	采厚 (m)	等效采厚 (m)	平均采深 h (m)	倾角 $\alpha$ ( $^{\circ}$ )	下沉系数 q	水平移动系数 b	影响角正切 $\tan \beta$	拐点偏距 S/H
8+10	8110	9.5	0.0095	230	7	0.65	0.3	2.0	0.15

## 5.1.2 地表移动变形预测

### 5.1.2.1 地表移动变形预测结果

充填开采区地表移动与变形预测结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 充填开采区地表移动与变形预测结果

采区	开采煤层	充填区域	等效采厚	平均采深	Wcm	Ucm	icm	Kcm	ecm	影响半径
			m	m	mm	mm	mm/m	$10^{-3}/m$	mm/m	m
充填区	8+10	8110	0.0095	230	6.13	1.84	0.053	0.001	0.024	115
I 级损坏程度			/	/	/	/	<3.0	<0.2	<2.0	/

充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm，地表最大倾斜变形值 0.053mm/m，地表最大曲率变形值  $0.001 \times 10^{-3}/m$ ，地表最大水平变形值为 0.024mm/m，上述指标均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标，不会对地表建筑物造成影响。

充填开采区地表移动变形图见图 5.1-1。

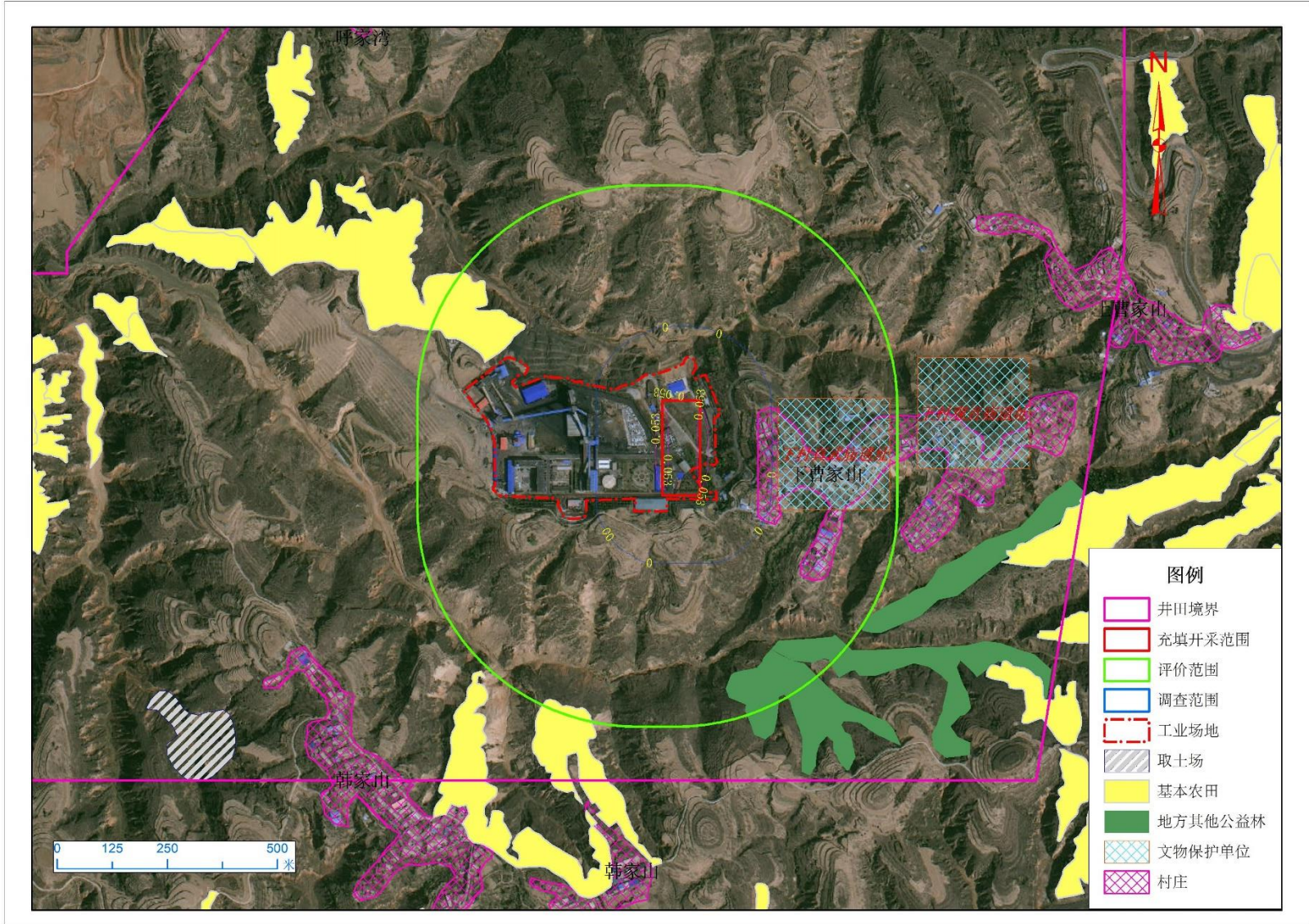


图 5.1-1a 充填开采区地表移动变形等值线图（倾斜）

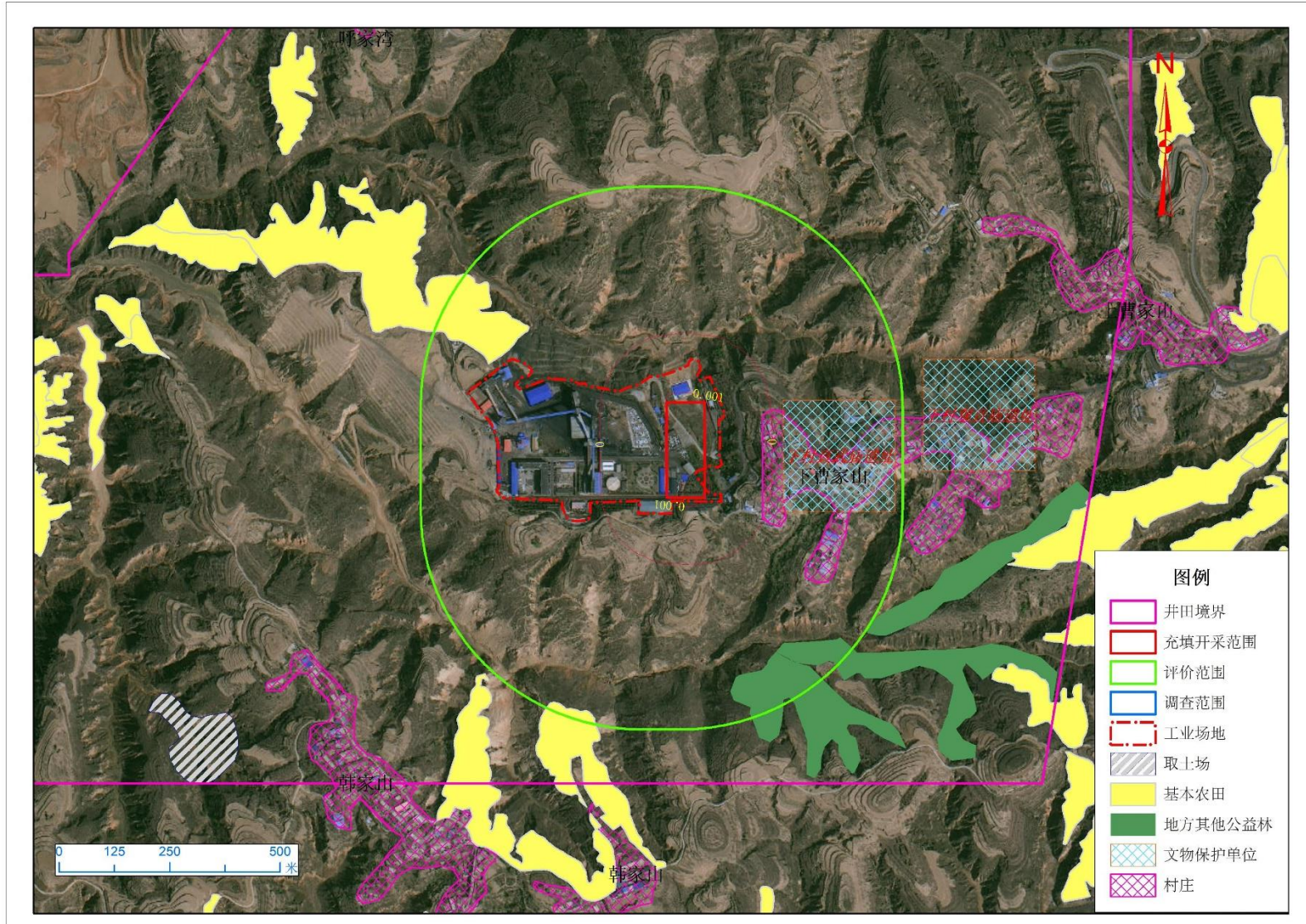


图 5.1-1b 充填开采区地表移动变形等值线图（曲率）

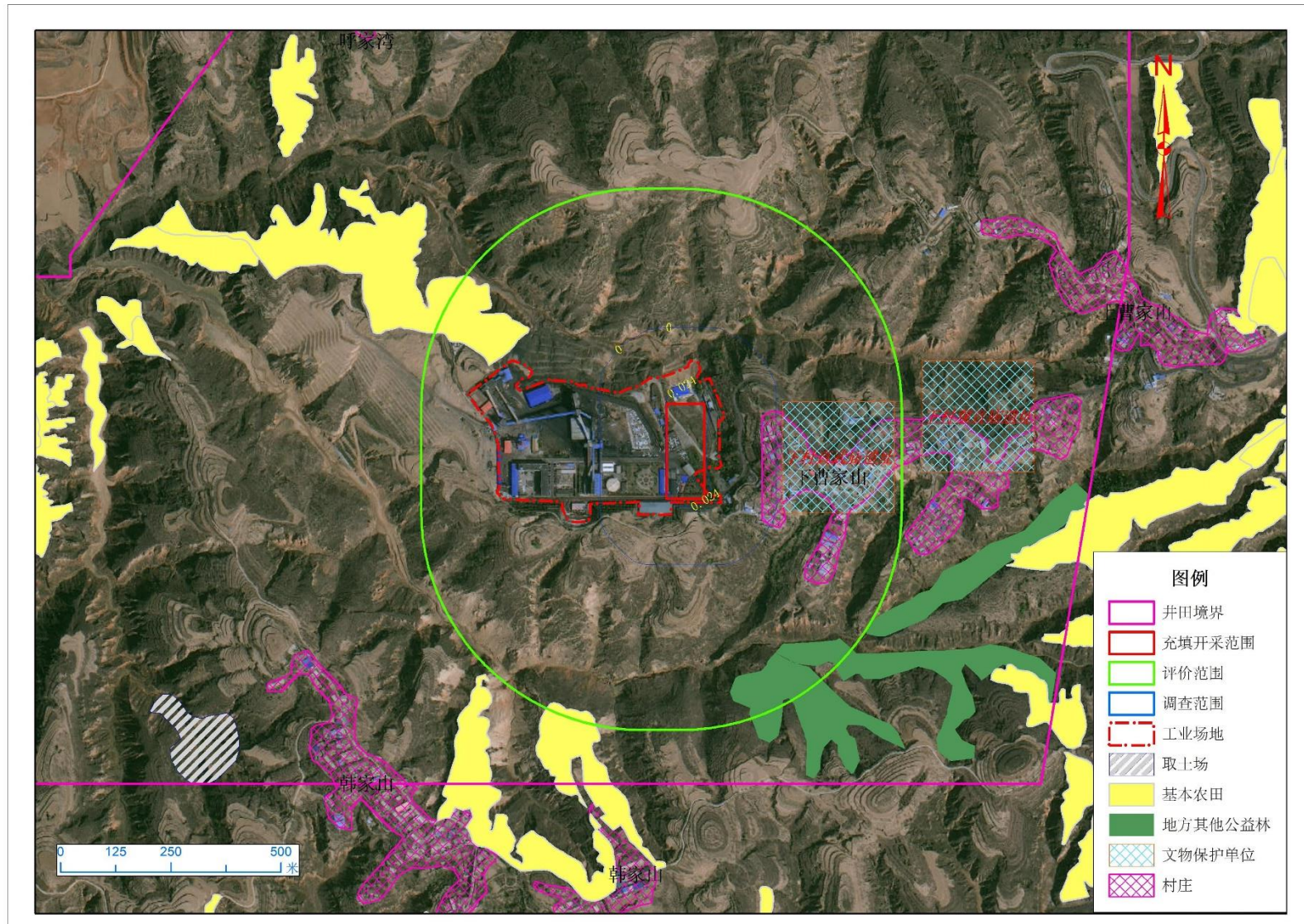


图 5.1-1c 充填开采区地表移动变形等值线图（水平变形）

### 5.1.2.2 地表最大下沉速度

最大下沉速度与开采深度、工作面推进速度、煤层顶板岩层性质等因素有关。最大下沉速度由下计算：

$$V_{fm} = K \frac{CW_{fm}}{H_0}$$

式中：

$V_{fm}$ ——地表最大下沉速度，mm/d；

$C$ ——工作面推进速度，m/d；

$H_0$ ——平均开采深度，m；

$W_{fm}$ ——地表下沉值，mm；

$K$ ——下沉速度系数，1.7。

表 5.1-3 各煤层地表最大下沉速度

开采煤层	(等效)采厚(m)	平均采深(m)	地表最大下沉值(mm)	工作面推进速度(m/d)	地表最大下沉速度(mm/d)
8+10	0.0095	230	7.4	35	1.586

### 5.1.2.3 地表移动延续时间

工作面开采后，地表移动延续时间由下式计算：

$$T=2.5 \times H_0$$

式中：

$T$ ——地表移动延续时间，d；

$H_0$ ——平均开采深度，m。

表 5.1-4 各煤层地表移动延续时间

开采煤层	平均采深(m)	移动延续时间(d)	移动延续时间(d)
8+10	230	575	1.58

## 5.1.3 地表移动变形影响评价及采取的保护措施

### 5.1.3.1 对地面构建筑物的影响

#### (1) 地面建筑物保护要求

《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017年5月)规定建筑物的破坏等级及处理措施见表 5.1-5。

表 5.1-5 砖混结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 $\varepsilon$ (mm/m)	曲率 k ( $10^{-3}/m$ )	倾斜 I (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 裂缝	$\leq 2.0$	$\leq 0.2$	$\leq 3.0$	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度 $<4$ mm的细微裂缝, 多条裂缝总宽度 $<10$ mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度 $<15$ mm的裂缝, 多条裂缝总宽度 $<30$ mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度 $<1/3$ 截面高度; 梁端抽出 $<20$ mm; 砖柱上出现水平裂缝, 缝长 $>1/2$ 截面边长; 门窗略有歪斜	$\leq 4.0$	$\leq 0.4$	$\leq 6.0$	轻微损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度 $<30$ mm的裂缝, 多条裂缝总宽度 $<50$ mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度 $<1/2$ 截面高度; 梁端抽出 $<50$ mm; 砖柱上出现 $<5$ mm的水平错动; 门窗严重变形	$\leq 6.0$	$\leq 0.6$	$\leq 10.0$	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度 $>30$ mm的裂缝, 多条裂缝总宽度 $>50$ mm; 梁端抽出 $<60$ mm; 砖柱上出现 $<25$ mm的水平错动	$> 6.0$	$> 0.6$	$> 10.0$	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝, 以及墙体严重外鼓、歪斜; 钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通; 梁端抽出 $>60$ mm; 砖柱上出现 $>25$ mm的水平错动; 有倒塌的危险				极度严重损坏	拆建

注: 建筑物的损坏等级按自然间为评判对象, 根据各自然间的损坏情况按表分别进行

## (2) 对地面构筑物影响

井田范围及地表沉陷影响范围内可能受影响的地面保护目标有工业场地。

地面保护目标地表移动变形情况及破坏等级见表 5.1-6。

表 5.1-6 地面保护目标地表移动变形情况及破坏等级

保护目标	采深 (m)	下沉	水平变形 $\varepsilon$	倾斜 i	曲率 K
		(mm)	(mm/m)	(mm/m)	( $10^{-3}/m$ )
工业场地	230	6.13	0.024	0.053	0.001
损毁等级 (I)	/	/	$< 2.0$	$< 3.0$	$< 0.2$
破坏等级	/	/	$< I$		

充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm, 地表最大水平变形值为 0.024mm/m, 地表最大倾斜变形值 0.053mm/m, 地表最大曲率变形值  $0.001 \times 10^{-3}/m$ , 上述指标均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标, 不会对地表建筑物造成影响。

### 5.1.3.2 充填开采对村庄的影响

井田范围内的村庄，上曹家村、下曹家村、呼家湾村、花果山村共 4 个村庄。

本次充填开采区域为工业场地，充填开采影响范围内没有村庄。

### 5.1.3.3 充填开采对文物的影响

依据吕梁市文物局《关于对山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿区范围内所涉文物保护的意见》（吕文物函〔2019〕82号），该矿区范围内所涉的 1 处县级文物保护单位（方山县峪口镇下村观音庙遗址）划定禁采区，2 处未定级不可移动文物（方山县下村真武庙遗址、方山县花果山观音庙）留设保安煤柱。

本次充填开采区域为工业场地，不会对文物造成影响。

### 5.1.3.4 充填开采对公路、河流、输电线路的影响

本次充填开采区域为工业场地，充填影响范围内没有道路、河流、输电线路分布。

### 5.1.4 地表沉陷影响评价结论

充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm，地表最大水平变形值为 0.024mm/m，地表最大倾斜变形值 0.053mm/m，地表最大曲率变形值  $0.001 \times 10^{-3}/m$ ，均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标，不会对地表建筑物造成影响。

## 5.2 生态影响预测与评价

### 5.2.1 建设期生态影响分析

本项目地面新增矸石充填系统，占地在现有工业场地内，不新增占地，不会对周边环境造成影响；施工过程中采取了拦挡措施，不会形成明显的水土流失；施工过程中产生的废弃建筑垃圾运至当地建筑垃圾填埋场处置，不会对周围环境产生明显影响。

### 5.2.2 运营期生态影响评价

#### 5.2.2.1 地表沉陷损毁程度分级及影响预测

##### 5.2.2.1.1 地表沉陷损毁程度分级

采煤破坏土地的等级划分采用《采矿沉陷区生态修复技术规程》(GB/T42251-2022)附录 C 表 C.1 土地损毁程度分级，来进行土地损毁的预测。沉陷土地损毁程度标准，详见表 5.2-1、表 5.2-2。

表 5.2-1 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	倾斜附加 (mm/m)	下沉 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤2.0	≤2.0	≤20
中度	8.0~16.0	2.0~5.0	2.0~5.0	20~60
重度	>16.0	>5.0	>5.0	>60

表 5.2-2 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	下沉 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤2.0	≤20
中度	8.0~20.0	2.0~6.0	20~60
重度	>20.0	>6.0	>60

轻度损毁土地：地面有轻微的变形及裂缝，对耕地耕种、林地、植被生长影响小，水土流失略有增加。农作物减产情况不明显。主要分布在采区边缘部分。

中度损毁：地面沉陷出现明显的地表裂缝、沉陷坑、台阶等，影响农田耕种，导致减产，也影响植被生长，但影响不大。主要分布采区边缘向采区中部过渡地带。

重度损毁：地面严重塌陷损毁，导致耕地减产严重、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态环境恶化，林草地减产 60%。主要分布在采区中心。

##### 5.2.2.1.2 地表沉陷影响预测

充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm，地表最大水平变形值为 0.024mm/m，地表最大倾斜变形值 0.053mm/m，地表最大曲率变形值  $0.001 \times 10^{-3}/m$ ，均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程

度相应指标，不会对地表建筑物造成影响。

首采区沉陷情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 充填开采区地表沉陷影响表

影响程度	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	总计
影响面积 (hm <sup>2</sup> )	17.53	/	/	17.53
百分比 (%)	100	/	/	100

### 5.2.2.2 对地形地貌的影响

充填开采后预计地表最大下沉值仅 6.13mm，不会改变区域总体地形地貌。

### 5.2.2.3 地表沉陷对土地利用的影响

采用图形叠加法，叠加土地利用现状图和地表沉陷等值线图，定量分析地表沉陷对土地利用的影响。

充填开采后地表沉陷对土地利用的影响见表 5.2-4。

表 5.2-4 充填开采地表沉陷对土地利用的影响 (单位: hm<sup>2</sup>)

土地利用现状分类	影响程度 (hm <sup>2</sup> )			总计
	轻度影响	中度影响	重度影响	
采矿用地	11.36	/	/	11.36
果园	4.36	/	/	4.36
农村道路	0.15	/	/	0.15
其他草地	1.66	/	/	1.66
总计	17.53	/	/	17.53

充填开采地表沉陷影响面积 17.53hm<sup>2</sup>，均为轻度影响，其中采矿用地 11.36hm<sup>2</sup>、果园 4.36hm<sup>2</sup>、其他草地 1.66hm<sup>2</sup>、农村道路 0.15hm<sup>2</sup>。

充填开采对土地利用地表沉陷影响见图 5.2-1。

### 5.2.2.4 地表沉陷对耕地的影响

充填开采沉陷影响范围内没有耕地，不会对耕地造成影响。

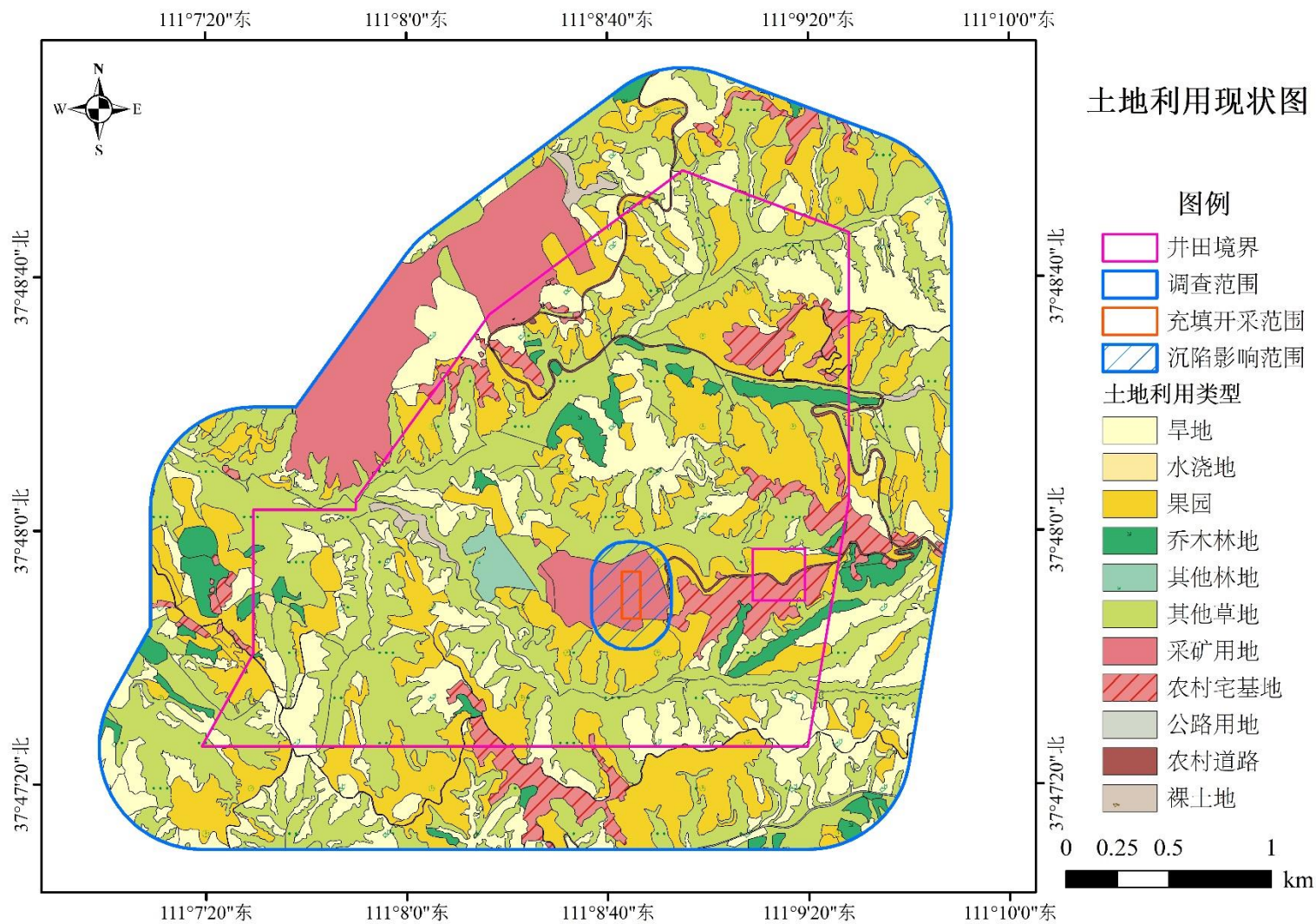


图 5.2-1 充填开采地表沉陷对土地利用影响图

#### 5.2.2.5 地表沉陷对基本农田的影响

通过叠加地表沉陷等值线图和基本农田分布图，充填开采沉陷影响范围内没有基本农田，不会对基本农田造成影响。

地表下沉等值线与基本农田分布图叠加情况见图 5.2-2。

#### 5.2.2.1 地表沉陷对林地（果园）的影响

根据叠加的地表沉陷等值线图和土地利用现状图，充填开采地表沉陷影响果园面积 4.36hm<sup>2</sup>，均为轻度影响。

根据中国地质科学院水文地质研究所对煤矿开发引起地下水位下降所造成的生态问题进行的研究结果表明：地下水水位的下降直接影响着植被的生长，地下水水位对不同植物有着不同的生物效应，浅根性植物生长所需水分主要来自大气降水，与地下水水位关系不大，林灌木等根系发达（主根多在 8~10m）的植物体 80%~95%的水分供给含水层为土壤包气带含水。充填开采地表沉陷影响很小，不会对地表水及浅部潜水含水层造成直接影响，所以充填开采采煤沉陷不会对果园造成影响。

#### 5.2.2.2 地表沉陷对生态公益林的影响

通过叠加地表沉陷等值线图和公益林分布图，充填开采地表沉陷影响范围内没有公益林分布，不会对公益林造成影响。

地表下沉等值线与公益林分布图叠加情况见图 5.2-2。

#### 5.2.2.3 地表沉陷对草地的影响

本项目区草地均为其他草地，无天然草地分布，不具备畜牧业价值，但是其对当地水土保持有着重要作用。充填开采地表沉陷影响果园面积 1.66hm<sup>2</sup>，均为轻度影响。

采煤沉陷对草地的影响主要表现在沉陷裂缝使裂缝两侧一定范围内土壤水分、养分流失，草本植物生产受到影响。充填开采地表沉陷影响很小，基本不会形成沉陷裂缝，对草地基本没有影响。

#### 5.2.2.4 地表沉陷对土壤侵蚀的影响

充填开采地表沉陷影响面积 17.53hm<sup>2</sup>，地表下沉值仅 6.13mm，地表沉陷不明显，不会对土壤侵蚀造成影响。

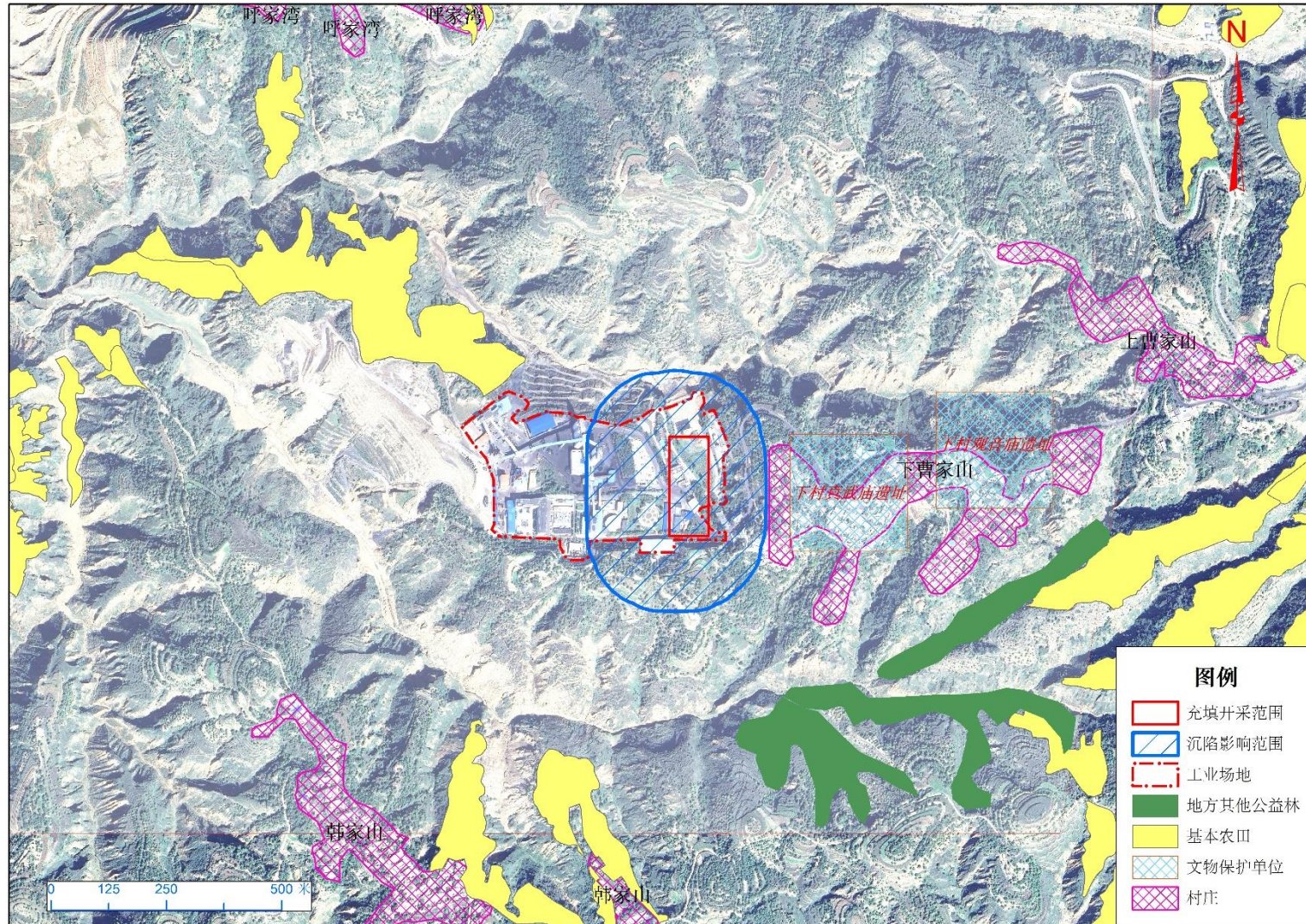


图 5.2-2 充填开采地表沉陷对基本农田、公益林影响图

#### 5.2.2.5 生态系统总体变化趋势

##### (1) 对生态系统服务功能的影响分析

地表下沉值仅 6.13mm，地表沉陷不明显，主要影响范围为工业场地周边，对生态系统服务功能基本没有影响。

##### (2) 对生态系统完整性的影响分析

充填开采新增地面充填系统，充填系统位于现有工程场地内，不新增占地；运行期主要影响为地表沉陷，地表沉陷影响面积 17.53hm<sup>2</sup>，不会造成土地利用明显改变。建设及运行过程中采取了土地复垦和生态修复措施，对生态系统的恢复稳定性有影响，阻抗稳定性未减弱，总体上不会引起评价区生物多样性的变化。

综上所述可知，项目的实施不会对评价区生态系统的完整性、生态服务功能造成影响。

#### 5.2.3 生态影响评价结论

充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm，地表移动变形指标均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标，不会对地表建筑物造成影响。充填开采地表沉陷影响面积 17.53hm<sup>2</sup>，均为轻度影响，不会对生态系统造成明显影响。

#### 5.2.4 生态影响评价自查表

生态影响评价自查表见表 5.2-6。

表 5.2-6 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响 识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (油松林、刺槐林、蒿类草丛) 生境 <input type="checkbox"/> (林地、草地) 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (油松林、刺槐林、蒿类草丛、以玉米、马铃薯为主的农作物类型、其他果林类型) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统) 生物多样性 <input type="checkbox"/> (植物种类、动物种类) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ( ) 自然景观 <input type="checkbox"/> ( ) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> ( ) 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (基本农田、公益林)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (1.12) km <sup>2</sup> ; 水域面积: ( ) km <sup>2</sup>
生态现状 调查与评 价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态 问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响 预测与评 价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可√;“( )”为内容填写项。

## 5.3 地下水环境影响预测与评价

### 5.3.1 地下水污染源调查

#### (1) 工业污染源

根据现场调查，井田周边主要的工业污染源为项目南侧的山西方山汇丰新星煤业有限公司，多采取污废水及矿井水综合利用措施，污废水不外排，对水环境影响较小。

#### (2) 农业污染源

据调查，当地化肥中氮肥的使用情况基本以尿素、碳酸氢氨为主，磷肥以过磷酸钙为主。碳酸氢氨和过磷酸钙一般作为底肥施用，尿素多用于追肥。农药施放方面，农田地施用的农药种类主要有除草剂和杀虫剂，施用方式以喷施为主，施放量相对较小。

#### (3) 生活污染源

调查范围内的生活污染源主要是井田周围村庄居民排放的生活污废水，村庄没有集中下水道及集水沟渠，各村单户生活污水排放量相对较小，一般随地泼洒，自然蒸发下渗。村庄居民基本户户均有旱厕，除生活污水外，还有部分小规模畜禽养殖，上述污染源定期清理堆肥，做农家肥使用。

据此分析，区域范围内生活污染源以农村居民生活污染为主，没有集中生活污水处理设施，分散式排放、下渗对地下水水质有一定影响。

### 5.3.2 地下水环境影响预测与评价

#### 5.3.2.1 对地下水水量影响评价

##### (1) 导水裂隙带高度计算

本矿井采用综采放顶采煤方法，因此根据《煤矿专门水文地质勘查规范》综采放顶条件下导水裂隙带高度计算公式计算各可采煤层开采后导水裂隙带的发育高度。8+10号煤层顶板岩性为坚硬，选取相应的计算公式，结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 未充填开采各煤层导水裂隙带计算结果

煤层	煤层最大厚度/m	跨落带高度/m	导水裂隙带高度/m		
			公式一	公式二	采用高度
8+10	8.02	26.92	77.9	94.96	94.96

采取充填开采后煤层导水裂隙带高度计算时，累计采厚按照地表沉陷预测章节等效采厚计算：8+10号煤层 0.01m。

表 5.3-2 充填开采各煤层导水裂隙带计算结果

煤层	等效采厚/m	跨落带高度 /m	导水裂隙带高度/m		
			公式一	公式二	采用高度
8+10	0.01	2.56	6.10	13.00	13.00

## (2) 对含水层影响分析

## ①对上覆含水层的影响

未采取充填开采措施：8+10 号煤层采后最大导水垮落带高度为 26.92m，最大导水裂隙带高度为 94.96m，该煤层埋深范围在 102-250m，距上覆 4+5 号煤层底板 45.1-55.28m，导水裂隙带可导通至 4+5 号煤层，即 8+10 号煤层顶板以上的各含水层的水均可能向 8+10 号煤层采空区充水，同时还包括 4+5 号煤层采（古）空区积水及地表水。

采取充填开采措施：8+10 号煤层垮落带高度 2.56m，最大导水裂隙带高度 13.00m，会沟通 8+10 号层顶板之上的石炭系上统太原组含水层，部分埋藏较浅处会发育至上三系上新统，但不会导通至地表。

## ②对下伏奥灰水的影响

根据 2022 年《山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿井水文地质类型报告》：井田内奥灰水位标高为 813m~822m，8+10 号煤层底板标高在 920-1020m 之间，故井田内 8+10 号煤层不存在奥灰带压。充填开采对下伏奥灰水影响不大。

## 5.3.2.2 对地下水的影响范围预测

项目开采造成地下水水位变化区域范围可用影响半径来表示，根据经验公式：

$$R_0=R+r_0 \quad R=10S\sqrt{K} \quad r_0=P/2\pi$$

式中：R<sub>0</sub>—引用影响半径，m；

R—影响半径，m；

K—渗透系数（m/d）；

S—水位降深，m；

P—多边形周长，m。

未采用充填开采时，8+10 号煤层开采后导水裂隙带主要导通山西组砂岩裂隙含水层、上、下石盒子组砂岩裂隙含水层、第四系和新近系孔隙含水层；通过采用充填开采，充填区 8+10 号煤层会沟通石炭系上统太原组含水层。

本项目地下水影响半径计算数据根据《水文地质类型划分报告》取值：

太原组：水位降深 120.69m，渗透系数 0.000145m/d；

本项目计算结果见表 5.3-3 和表 5.3-4。

表 5.3-3 地下水影响半径计算结果表

含水层	水位降深 (m)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)
太原组	120.69	0.000145	14.48

表 5.3-4 引用半径计算结果表

井田周长 P(m)	引用半径 $r_0$ (m)	引用影响半径 $R_0$ (m)
628	99.95	114.43

### 5.3.2.3 对地下水水质影响评价

本项目工业场地生活污水处理站、矿井水处理站对地下水的影响分析已在原环评中进行分析，本次地下水环境预测主要分析项目新建充填工作站对浅层地下水的影响及充填工作面对深层地下水的影响。

#### 5.3.2.3.1 工业场地充填站对地下水环境影响分析

##### (1) 预测范围

地下水环境影响预测范围与调查范围一致，主要为金晖瑞隆煤矿工业场地，潜水含水层主要为第四系松散层孔隙含水层，预测层位以污染物直接进入第四系松散层孔隙含水层为主。

##### (2) 预测时段

预测时段选取运行期，包括污染发生后 100d、充填开采服务年限 0.87 年(取整 318d)、1000d。

##### (3) 情景设置

###### ①正常情况

充填工作站防渗措施达到防渗技术要求，充填系统建成后膏体全部充填井下，正常情况下不会对浅层地下水环境造成影响。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)相关规定，本次评价不对正常工况下的地下水环境影响进行预测。

###### ②非正常情况

充填工作站防渗措施因老化、腐蚀等原因达不到防渗技术要求时，通过地面渗漏污染浅层地下水。

###### ③情景设置

非正常工况下工业场地充填工作站管道破裂导致膏体通过裂口流出，渗入地下影响

浅层地下水水质。本次评价污废水按连续入渗考虑。

#### (4) 预测因子与预测源强

充填膏体的材料组成为矸石+水泥+水，水泥的主要成分为  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ ，对地下水环境影响较小。本次评价主要考虑矸石浸出液对地下水环境的影响，根据矸石浸出实验结果预测因子选取氟化物、硒、钡、砷。

#### (5) 预测方法

为了揭示污染物进入地下水水体后，地下水质的时空变化规律，将污染场地地下水污染物的溶质迁移问题概化为污染物瞬时注入的一维水动力弥散问题。污染物迁移的起始位置为污染源处。假定污染质在地下运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应。

##### ①解析模型

结合区域水文地质条件和潜在污染源特征，在极限条件下对地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录 D 中一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。

#### (2) 模型参数

根据场地水文地质资料，溶质运移模型所涉及到的各项参数见下表。

表 5.3-6 模型参数表

参数	取值	备注	参数	取值	备注
渗透系数	1m/d	粉土经验值	水流速度	0.05m/d	计算值
有效孔隙度	0.2	经验值	纵向弥散系数	0.5m <sup>2</sup> /d	根据弥散系数图获取

含水介质的有效孔隙度：查阅《水文地质手册》取经验值， $n=0.2$ ；

水流速度：渗透系数粉土经验值 0.5~1m/d，取最大值 1m/d，有效孔隙度以 0.2 计，水力梯度以 0.01 计，地下水流速度为  $1 \times 0.01 / 0.2 = 0.05\text{m/d}$ 。

弥散系数：根据弥散度与观测尺度图，设定观测尺度以  $10^1$  米计，选取纵向弥散度 ( $\alpha_L$ ) 为 10m，纵向弥散系数  $D_L = \alpha_L u = 0.25\text{m}^2/\text{d}$ 。

#### (6) 预测结果与分析

地下水预测结果见下表。

表 5.3-7 充填工作站渗漏下游地下水中氟化物浓度变化

100d		318d		1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.8460	0	0.8460	0	0.8460
10	0.4150	30	0.2670	30	0.7200
20	0.0953	50	0.0374	50	0.5210
25	0.0332	60	0.0092	100	0.0678
30	0.0092	65	0.0041	130	0.0072
35	0.0020	70	0.0017	135	0.0046

表 5.3-8 充填工作站渗漏下游地下水中硒浓度变化

100d		318d		1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.0070	0	0.0070	0	0.0070
5	0.0053	10	0.0058	35	0.0056
10	0.0034	20	0.0040	50	0.0043
15	0.0018	35	0.0015	70	0.0024
20	0.0008	45	0.0006	100	0.0006
25	0.0003	50	0.0003	105	0.0004

表 5.3-9 充填工作站渗漏下游地下水中钡浓度变化

100d		318d		1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.0826	0	0.0826	0	0.0826
10	0.0405	10	0.0684	30	0.0703
20	0.0093	20	0.0472	60	0.0395
25	0.0032	45	0.0066	90	0.0117
30	0.0009	65	0.0004	120	0.0016
35	0.0002	70	0.0002	145	0.0002

表 5.3-10 充填工作站渗漏下游地下水中砷度变化

100d		318d		1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.00020	0	0.00020	0	0.00020
5	0.00015	15	0.00014	30	0.00017
10	0.00010	20	0.00011	50	0.00012
15	0.00005	25	0.00009	70	0.00007
20	0.00002	30	0.00006	80	0.00005
25	0.00001	35	0.00004	85	0.00004

根据计算结果可以看出, 污染物沿地下水流方向向下游迁移, 而且随着迁移距离的变长, 污染物浓度峰值变小; 由于各预测因子浸出值均小于预测《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准, 故本次预测无超标范围。充填工作站氟化物泄漏 100d

下游影响距离约为 31m，泄漏 318d 下游影响距离约为 62m，泄漏 1000d 下游影响距离约为 132m；硒泄漏 100d 下游影响距离约为 24m，泄漏 318d 下游影响距离约为 47m，泄漏 1000d 下游影响距离约为 109m；钡泄漏 100d 下游影响距离约为 34m，泄漏 318d 下游影响距离约为 68m，泄漏 1000d 下游影响距离约为 143m，砷泄漏 100d 下游影响距离约为 16m，泄漏 318d 下游影响距离约为 35m，泄漏 1000d 下游影响距离约为 83m。

环评要求矿井在运行过程中应加强对充填工作站集、储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗等级要求；另外矿井在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，一旦发现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效导致污废水发生渗漏，应立即采取措施对失效区域进行治理达到防渗等要求，确保在非正常状况下污废水渗漏能够被及时发现。

### 5.3.2.3.2 膏体充填对地下水环境影响分析

膏体充填对地下水污染影响主要取决于膏体浸出液毒性、充填材料组成、以及充填区与有供水意义含水层的位置关系。

充填膏体的材料组成为矸石+水泥+水，水泥的主要成分为  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ ，且矸石在充填材料中的占比较大，则矸石浸出液中毒性物质对膏体整体浸出毒性贡献占据主导地位，故本次评价主要考虑矸石浸出液对地下水环境的影响。

#### (1) 膏体浸出液毒性

根据充填材料成分及淋溶实验结果，本项目充填材料为第 I 类一般工业固体废物。

#### (2) 膏体充填材料组成

本项目井下充填材料为矸石、水泥，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，本项目膏体可在采空区充填。

#### (3) 充填区与供水意义含水层关系

供水意义的含水层有：奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层、新近系、第四系松散孔隙含水层。

新近系、第四系孔隙含水层位于开采煤层上部，矸石充填将减轻由煤炭开采造成的地表沉陷影响，降低导水裂隙带发育程度，有利于保护煤层上部含水层，同时本项目充填层位于第四系下部且中间有二叠系上、下石盒子组阻隔，岩性为裂隙不发育的砂岩、泥岩、砂质泥岩，有良好的隔水效果，故本项目开采填充不会对新近系、第四系孔隙含水层水质造成影响。

奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层位于充填区下部。

井田内奥陶系顶面至 8+10 号煤层底板间厚度为 51.42~67.67m，平均 58.6m，包括本溪组，岩性主要为泥质岩、铝土泥岩类，夹不稳定的薄层砂岩和灰岩，具有较好的隔水性能，且井田内奥灰水标高低于 8+10 号煤层底板标高，奥灰水不带压，矸石充填不会直接对奥灰水造成影响。

同时，充填材料产生析出液大部分进入矿井水，排至地面矿井水处理站处理，处理后回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排，外排水中 COD、氨氮、总磷执行山西省《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019) 表 1 矿井水污染物排放限值，全盐量执行《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评〔2020〕63 号) 相关排放限值要求，其他污染物满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 类标准，对地下水影响较小。

#### (4) 膏体填充对煤层下伏含水层影响

本项目膏体析出液直接通过填充工作面扩散下渗进入 8+10 号层下伏的石炭系上统太原组 K1 砂岩含水层，结合区域水文地质条件和潜在污染源特征，在极限条件下对地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016) 附录 D 中一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。假定污染质在地下运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应，不考虑含水层介质吸附作用。

根据表 5.3-5 矸石浸出实验结果，选择氟化物、硒、钡、砷作为本次预测的特征污染物。

根据水文地质资料，溶质运移模型所涉及到的各项参数见表 5.3-11。

表 5.3-11 模型参数列表

参数	取值	备注	参数	取值	备注
8+10 号煤层充填开采					
渗透系数	0.014m/d	水文地质划分报告	水流速度	0.021m/d	计算值
有效孔隙度	0.25	砂岩含水层经验值	纵向弥散系数	0.21m <sup>2</sup> /d	根据弥散系数图获取

含水介质的有效孔隙度：查阅《水文地质手册》取经验值， $n=0.25$ ；

渗透系数根据《水文地质类型划分报告》石炭系上统太原组 0.014m/d；

水力梯度根据煤层埋藏分布取：8+10 号 0.37；

弥散系数：根据弥散度与观测尺度图，设定观测尺度以 101 米计，选取纵向弥散度 ( $\alpha_L$ ) 为 10m，纵向弥散系数  $D_L = \alpha_L u = 0.21\text{m}^2/\text{d}$ 。

地下水预测结果见表 5.3-12。

表 5.3-12 填充工作面下游地下水中氟化物浓度变化

100d		318d		1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.8460	0	0.8460	0	0.8460
5	0.4670	10	0.4990	20	0.5810
10	0.1650	20	0.1710	45	0.1510
15	0.0355	30	0.0312	65	0.0211
20	0.0045	40	0.0029	75	0.0057

表 5.3-13 填充工作面下游地下水中砷浓度变化

100d		318d		1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.0070	0	0.0070	0	0.0070
5	0.0039	10	0.0041	20	0.0048
10	0.0014	20	0.0014	40	0.0018
15	0.0003	25	0.0007	50	0.0008
20	0.0000	30	0.0003	60	0.0003

表 5.3-14 填充工作面下游地下水中硒浓度变化

100d		318d		1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.0826	0	0.0826	0	0.0826
10	0.0162	20	0.0167	30	0.0379
15	0.0035	30	0.0031	60	0.0037
20	0.0004	40	0.0003	80	0.0003
25	0.0000	45	0.0001	85	0.0001

表 5.3-15 填充工作面下游地下水中钡浓度变化

100d		318d		1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.00020	0	0.00020	0	0.00020
5	0.00011	5	0.00016	10	0.00018
10	0.00004	10	0.00012	20	0.00014
15	0.00001	15	0.00007	40	0.00005
20	0.00000	20	0.00004	45	0.00004

根据预测结果，预测浓度均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。充填开采各污染物对下伏含水层直接影响如下：氟化物泄漏 100d 下游影响距离约为 19m，泄漏 318d 下游影响距离约为 37m，泄漏 1000d 下游影响距离约为 74m；硒泄漏 100d 下游影响距离约为 14m，泄漏 318d 下游影响距离约为 27m，泄漏 1000d 下游影响距离约为 57m；钡泄漏 100d 下游影响距离约为 21m，泄漏 318d 下游影响距离约为

41m, 泄漏 1000d 下游影响距离约为 81m; 砷泄漏 100d 下游影响距离约为 9m, 泄漏 318d 下游影响距离约为 20m, 泄漏 1000d 下游影响距离约为 43m。

服务年限内本项目 8+10 号充填开采对下伏含水层直接影响的最远影响范围因子为钡, 距离 41m。范围内无村庄水井分布。且本次模拟未考虑污染物在含水岩组中的吸附、降解作用, 经过含水岩组的吸附、降解作用后本项目对地下水的影响程度将进一步减轻。

#### 5.3.2.4 对柳林泉域的影响

(1) 本井田不位于柳林泉域的重点保护范围内, 项目的建设符合《山西省泉域水资源保护条例》第十条规定——“在泉域的重点保护范围内, 禁止在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程”的规定。

(2) 本井田距柳林泉域重点保护区约 37.81km, 不在泉域重点保护范围之内, 也不在柳林泉域的基岩裸露区, 属于柳林泉域的径流区。

(3) 井田 4+5#、8+10#煤层全部为不带压开采, 采取相应管理措施, 不会对泉域水量、水质造成影响。

(4) 评价提出在断层等构造破坏地带开采时应设足够的防水煤柱以防止煤矿废水下渗对水质造成影响。并进一步提出及时排除矿井涌水、杜绝井下涌水在井下长时间停留。

由上可知, 本项目的建设与运营不会对柳林泉域造成较大的影响。

#### 5.3.2.5 对居民饮用水源的影响

本项目地下水评价范围内没有居民水井。根据预测结果, 服务年限内污水沿浅层地下水水流方向向下游的最远影响距离为 68m, 本项目充填工作站场地下游距离最近的任家山村水井约 1500m, 位于影响范围以外, 因此本项目不会对评价范围内的村庄水井产生污染影响。

根据地下水疏排影响范围预测结果, 影响半径为 114.43m, 该村庄水井距离充填开采境界约 1.7km, 位于影响范围外。故本项目不会对该水源井造成影响, 无需指定供水预案。

### 5.3.3 地下水环境影响评价结论

根据导水裂隙带计算结果, 未采取充填开采措施, 8+10 号煤层开采后主要导通山西组砂岩裂隙含水层、上、下石盒子组砂岩裂隙含水层、第四系和新近系孔隙含水层。采取充填开采后, 8+10 号煤层导水裂隙带会沟通 8+10 号层顶板之上的石炭系上统太原

组含水层，部分埋藏较浅处会发育至上三系上新统，但不会导通至地表。

根据本项目矿井水文地质类型报告：井田内奥灰水位标高低于 8+10 号煤层底板标高，8+10 号煤层不存在奥灰水带压。充填开采对下伏奥灰水影响不大。

工业场地包气带岩层主要为第四系土层，之下为泥岩及砂岩层，具有良好的防渗性能，太原组与奥陶系之间隔水层主要由泥岩、铝质泥岩、砂质泥岩和煤层组成，岩石致密，分布稳定，隔水性良好。

正常状况下，充填工作站不会对浅层地下水环境造成影响。非正常状况下，充填工作站污染物沿地下水流方向向下游迁移，在影响范围内无村庄居民饮用水井等环境敏感保护目标，不存在对居民用水的影响。

充填膏体满足充填要求，经分析膏体填充对地下水环境造成影响不大。

环评要求矿井在运行过程中应加强工业场地集、储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗等级要求；另外矿井在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，一旦发现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效导致污废水发生渗漏，应立即采取措施对失效区域进行治理达到防渗等要求，确保在非正常状况下污废水渗漏能够被及时发现。同时在采掘过程中，矿方应严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”防治水十六字方针，落实“防、堵、疏、排、截”综合治理措施。

综上所述，在运营期间加强管理，严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本建设项目对地下水环境的影响可以接受。

## 5.4 环境空气影响预测与评价

### 5.4.1 建设期大气环境影响评价

施工期建设内容为新建地面充填站以及生产、环保设备的安装。施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源，其中：场地清理、土方挖掘填埋、建筑材料运输等工序的产生量较大，建筑结构施工、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于施工污染源为间歇性源并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染。施工现场的污染物未经扩散稀释就进入地面呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。

为防止施工对环境空气造成污染，施工过程中需要采取如下污染防治措施：

(1) 根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

(2) 施工工地要做到“6个100%”，即施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、土方开挖湿法作业100%、渣土车辆100%密闭运输。

(3) 禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

(4) 施工物料运输车辆要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

(5) 施工场地边界设置高度2.5m以上的围挡。

(6) 土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

(7) 施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

(8) 施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期洒水压尘。

(9) 施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

此外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范性要求。

通过采取以上措施，施工期对环境空气造成的影响能够降至最低程度，对周围居民生活造成的影响较小。

#### 5.4.2 运营期大气环境影响评价

根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 煤炭开采（试行）》：“新增燃煤锅炉的，大气环境评价工作等级为一级；新增燃气锅炉或筛分破碎系统的，大气环境评价工作等级为二级；转载粉尘、煤堆扬尘、运输扬尘、矸石堆场的扬尘、露天矿排土场扬尘等在采取相应的环保措施后对大气环境的影响作定性分析”。本项目不新增锅炉，地面充填站新增矸石筛分破碎系统，大气环境评价等级判定为二级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），不进行进一步预测与评价，本评价以估算模型的计算结果作为预测与分析的依据。

正常工况废气污染源排放源强及参数见表 5.4-1、表 5.4-2。

根据估算模型预测结果，各污染源颗粒物最大 1 小时浓度及离源距离见表 5.4-3。

表 5.4-3 各污染源估算模式计算结果表

序号	污染源	源型	代表性 污染物	最大落地浓度 下风距离(m)	最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大占标率 Pmax (%)
1	1#水泥仓	点源	PM <sub>10</sub>	220	4.73	1.58
			PM <sub>2.5</sub>		2.36	1.58
2	2#水泥仓	点源	PM <sub>10</sub>	220	4.73	1.58
			PM <sub>2.5</sub>		2.36	1.58
3	3#水泥仓	点源	PM <sub>10</sub>	220	4.73	1.58
			PM <sub>2.5</sub>		2.36	1.58
4	4#水泥仓	点源	PM <sub>10</sub>	220	4.73	1.58
			PM <sub>2.5</sub>		2.36	1.58
5	5#水泥仓	点源	PM <sub>10</sub>	220	4.73	1.58
			PM <sub>2.5</sub>		2.36	1.58
6	成品提升机	点源	PM <sub>10</sub>	220	17.01	5.67
			PM <sub>2.5</sub>		8.50	5.67
7	1#成品矸石仓 仓顶、仓底	点源	PM <sub>10</sub>	220	28.35	9.45
			PM <sub>2.5</sub>		14.17	9.45
8	2#成品矸石仓 仓顶、仓底	点源	PM <sub>10</sub>	220	28.35	9.45
			PM <sub>2.5</sub>		14.17	9.45
9	颚式破碎机、 高细破碎机	点源	PM <sub>10</sub>	220	94.49	31.50
			PM <sub>2.5</sub>		47.24	31.50
10	反击破碎机、 筛分机	点源	PM <sub>10</sub>	220	146.45	48.82
			PM <sub>2.5</sub>		73.23	48.82
11	储矸棚无组织	面源	TSP	28	24.77	2.75

由预测结果可知，各废气污染源排放的颗粒物影响程度可接受且影响范围有限。

表 5.4-1 正常工况点源参数调查表

序号	污染源名称	坐标		底部海拔 高度	排气筒 高度	出口 内径	烟气 温度	烟气量	年排放 小时数	排放工况	排放速率	
		X	Y								PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
		m	m								kg/h	
1	1#水泥仓	-48	-19	1180	15	0.22	25	2000	480	正常工况	0.02	0.01
2	2#水泥仓	-43	-18	1180	15	0.22	25	2000	480	正常工况	0.02	0.01
3	3#水泥仓	-52	-26	1180	15	0.22	25	2000	480	正常工况	0.02	0.01
4	4#水泥仓	-44	-24	1180	15	0.22	25	2000	480	正常工况	0.02	0.01
5	5#水泥仓	-36	-22	1180	15	0.22	25	2000	480	正常工况	0.02	0.01
6	成品提升机	-50	61	1180	15	0.30	25	3600	2180	正常工况	0.072	0.036
7	1#成品矸石仓 仓顶、仓底	-71	55	1180	15	0.40	25	6000	1090	正常工况	0.12	0.06
8	2#成品矸石仓 仓顶、仓底	-63	36	1180	15	0.40	25	6000	1090	正常工况	0.12	0.06
9	颚式破碎机、 高细破碎机	-20	23	1180	15	0.72	25	20000	2180	正常工况	0.40	0.20
10	反击破碎机、 筛分机	-45	40	1180	15	0.89	25	31000	2180	正常工况	0.62	0.31

表 5.4-2 正常工况面源参数调查表

序号	污染源名称	坐标		面源海拔 高度	面源 宽度	面源 长度	与正北向 夹角	有效高 He	年排放 小时数	排放工况	排放速率
		X	Y								TSP
		m	m								kg/h
1	储矸棚无组织	-17	-17	1180	23	53	-20	10	8760	正常工况	0.026

### 5.4.3 污染物排放量核算

#### (1) 有组织排放量核算

本项目污染物有组织排放量见表 5.4-4。

表 5.4-4 有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	1#水泥仓	颗粒物	10	0.02	0.01
2	2#水泥仓	颗粒物	10	0.02	0.01
3	3#水泥仓	颗粒物	10	0.02	0.01
4	4#水泥仓	颗粒物	10	0.02	0.01
5	5#水泥仓	颗粒物	10	0.02	0.01
6	成品提升机	颗粒物	20	0.072	0.16
7	1#成品矸石仓仓顶、仓底	颗粒物	20	0.12	0.13
8	2#成品矸石仓仓顶、仓底	颗粒物	20	0.12	0.13
9	颚式破碎机 高细破碎机	颗粒物	20	0.40	0.87
10	反击破碎机、筛分机	颗粒物	20	0.62	1.35
一般排放口合计		颗粒物			2.69
有组织排放总计		颗粒物			2.69

#### (2) 无组织排放量核算

本项目污染物无组织排放量见表 5.4-5。

表 5.4-5 无组织排放量核算

序号	产污环节	污染物	污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	储矸棚无组织	颗粒物	全封闭设计, 内设喷雾洒水抑尘装置。	《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)	1.0	0.23
合计		颗粒物			0.23	

#### (3) 本项目大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物年排放量见表 5.4-6。

表 5.4-6 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	2.92

## 5.4.4 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.4-7。

表 5.4-4 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (TSP)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源		其他在建、拟建项目污染源	区域污染源 <input type="checkbox"/>
		预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子(TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> )			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h	C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (/)		监测点位数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>					
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m					
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (/) t/a		NO <sub>x</sub> : (/) t/a		颗粒物: (2.92) t/a	VOCs: (/) t/a

注：“”为勾选项，填“”；“(/)”为内容填写项

## 5.5 地表水环境影响预测与评价

### 5.5.1 生产、生活废水对地表水体影响评价

本项目废水外排依托现有排放口，对外环境未新增排放污染物，环境影响评价等级为三级 B，不进行水环境影响预测。

按照节约水资源，减轻或消除对水环境污染的要求，本项目产生的废水主要有充填管路冲洗废水、井下排水、充填膏体泌水和生活污水等。各废水处理措施及去向如下：

(1) 充填管路冲洗废水、井下排水、充填膏体泌水收集至井下沉淀池，沉淀后的水汇集于矿井水仓，统一排至地面现有矿井水处理站处理。处理后的水部分回用于井下洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水等，剩余部分达《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准及环环评(2020) 63 号要求后外排至湍水头沟，最终汇入湫水河。

现有矿井水处理站位于工业场地西北角。矿井水处理站设置两台 J-120 型全自动净水器，单台处理能力为  $120\text{m}^3/\text{h}$  ( $2880\text{m}^3/\text{d}$ )。处理后的水用于井下洒水，黄泥灌浆用水、厂区降尘用水等。进水采用调节、混凝、沉淀处理后经过除铁过滤器、活性炭过滤器等设备进行过滤，后进入缓冲水箱，利用提升泵送至催化还原反应器，经过催化还原将硝基氮还原为氨氮，再经过高效氧化，转化为氮气，无害化排至大气中，最后经过折流式缺氧器沉淀将含氮有机化合物吸附、沉淀、分离，经过二氧化氯发生器消毒后出水水质达到要求进入  $600\text{m}^3$  高山水池回用。

现阶段矿井水处理站处理量为  $822.59\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目投产后新增水量  $10.26\text{m}^3/\text{d}$ ，因此现有矿井水处理站仍可以处理全部矿井水。

(2) 生活污水依托现有生活污水处理站处理。处理后的水用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。

现有生活污水处理站位于工业场地中部、办公生活区东侧。设计处理规模为  $10\text{m}^3/\text{h}$  ( $240\text{m}^3/\text{d}$ )，处理后水用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。进水先经过隔油处理，再经过沉淀、格栅过滤后进入调节池，再依次通过厌氧池、好氧池和 MBR 膜池处理进入清水池回用。

现阶段生活污水处理量  $222.65\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目新增生活污水  $3.68\text{m}^3/\text{d}$ ，现有生活污水处理站可以容纳本项目生活污水。

(3) 初期雨水经收集沉淀后用于绿化及降尘洒水，不外排。

厂区地势最低处设有 3000m<sup>3</sup> 初期雨水收集池对初期雨水进行收集，收集后的雨水经沉淀后，用于绿化及降尘洒水。充填站在现有厂区内建设，初期雨水依托现有初期雨水池收集。

本项目废水产生量及处理措施见表 5.5-1。

表 5.5-1 本项目废水产生量及处理措施表

序号	污染源名称	废水产生量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物种类	污染治理设施	污染治理设施工艺	去向
1	矿井涌水、充填系统井下排水	34.11	BOD <sub>5</sub> 、COD、NH <sub>3</sub> -N、石油类	矿井水处理站	刮泥+调节池+自动净化器+过滤+催化还原反应器+氧化反应器+ABR 折流式缺氧器	部分回用于井下洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水等，剩余部分外排至湍水头沟。
2	生活污水	0.15	BOD <sub>5</sub> 、COD、NH <sub>3</sub> -N、SS	生活污水处理站	隔油+沉淀+调节+厌氧+好氧+MBR	用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。
3	初期雨水	/	SS	初期雨水收集池	沉淀	用于绿化及降尘洒水，不外排

### 5.5.2 煤炭开采对地表水体影响评价

煤矿开采过程中，不可避免地将对地质环境造成一定的影响。地质环境的变化可分为 I 带—冒落带、II 带—裂隙带和 III 带—整体移动带。其中具有重要影响的是冒落带和裂隙带。当一个地层煤开采后，其上部岩层移动破坏时，一方面如果产生的裂隙带达到地表，则将引起地表水的渗漏；另一方面，煤层顶板以上含水层遭到破坏、疏干，水位的下降将影响泉流的排泄，使其流量减小甚至断流。

采取充填开采后，充填区 5 号煤层垮落带高度 2.22m，最大导水裂隙带高度 11.26m，埋藏较浅处会发育至上三系上新统，但不会导通至地表；8+10 号煤层垮落带高度 2.56m，最大导水裂隙带高度 13.00m，会沟通 8+10 号层顶板之上的石炭系上统太原组含水层，部分埋藏较浅处会发育至上三系上新统，但不会导通至地表。

井田内主要沟谷均属于湫水河同一条支流的上游支沟，这些沟谷平时干枯无水，降水过后历时不长的短暂洪流，均属季节性河流沟谷，本工程开采不会对地表水体造成影响。

### 5.5.3 地表水环境影响评价结论

本项目充填管路冲洗废水、井下排水、充填膏体泌水经现有矿井水处理站处理后部

分回用，剩余部分达标排放，生活污水经现有生活污水处理站处理后全部回用，初期雨水经沉淀后回用于绿化及降尘洒水，不会对地表水体造成影响。

### 5.5.4 地表水评价自查表

地表水环境影响评价自查表见表 5.5-2。

表 5.5-2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		( )	监测断面或点位个数 ( / ) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 ( / ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( / ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	( / )		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( / )		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		

续表 5.5-2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目				
现状评价	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>				
		水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>				
影响预测	预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km <sup>2</sup>				
	预测因子	(/)				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
影响评价	生态流量确定	生态流量: 一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位: 一般水期 ( ) m; 鱼类繁殖期 ( ) m; 其他 ( ) m				
	防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
监测计划		环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	( / )		( / )	
监测因子	( / )		( / )			
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>				

注: “”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。

## 5.6 声环境影响预测与评价

### 5.6.1 建设期声环境影响评价

建设期噪声主要是施工场地机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声，噪声强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声学环境产生影响。工程施工所涉及的机械设备有推土机、挖掘机、装载机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣器、起重机、升降机及各种车辆等。在施工使用高噪声设备时，对周围声环境会造成影响。施工期主要噪声源见表 5.6-1。

表 5.6-1 建设期主要噪声源强表 (单位: dB(A))

施工阶段	施工机械	设备噪声值	声源性质
土方阶段	推土机	~80	间歇性源
	挖掘机	~95	间歇性源
	装载机	~90	间歇性源
	各种车辆	~80	间歇性源
基础施工阶段	打桩机	~95	间歇性源
结构制作阶段	混凝土搅拌机	~80	间歇性源
	振捣棒	~85	间歇性源
设备安装阶段	起重机	~90	间歇性源
	升降机	~90	间歇性源

根据《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)要求，昼间噪声限值为 70dB(A)，夜间噪声限值为 55dB(A)，利用声源强度类比结果及点声源传播计算公式，可以计算出施工机械声源随距离衰减值，其结果见表 5.6-2。

表 5.6-2 施工期间噪声随距离变化情况 (单位: dB(A))

机械种类	源强	距离 (m)					
		10	20	30	50	100	200
推土机	~80	60.0	54.0	50.5	46.0	40.0	34.0
挖掘机	~95	75.0	69.0	65.5	61.0	55.0	49.0
装载机	~90	70.0	64.0	60.5	56.0	50.0	44.0
各种车辆	~80	60.0	54.0	50.5	46.0	40.0	34.0
打桩机	~95	75.0	69.0	65.5	61.0	55.0	49.0
混凝土搅拌机	~80	60.0	54.0	50.5	46.0	40.0	34.0
振捣棒	~85	65.0	59.0	55.5	51.0	45.0	39.0
起重机	~90	70.0	64.0	60.5	56.0	50.0	44.0
升降机	~90	70.0	64.0	60.5	56.0	50.0	44.0

由于施工场地内设备位置不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量变有波动，因此很难确切地预测施工场地各场界噪声值。要求施工方应严格执行施工场界标准要求，

确保周围居民不受影响。

## 5.6.2 运营期声环境影响预测与评价

### 5.6.2.1 运营期噪声源强

本项目主要高噪声设备的位置及声源源强见表 5.6-3、5.6-4。

### 5.6.2.2 预测结果

本次评价噪声预测点位与现状监测点位相同，噪声预测结果见表 5.6-5。

表 5.6-5 噪声预测结果表（单位：dB（A））

监测时段	测点编号	监测值	贡献值（+）	叠加值	增加值	标准值	达标情况
昼间	1#厂界北	56	38.1	56.1	0.1	60	达标
	2#厂界北	56	45.7	56.4	0.4	60	达标
	3#厂界东	55	42.4	55.2	0.2	60	达标
	4#厂界东	55	41.1	55.2	0.2	60	达标
	5#厂界南	56	41.5	56.2	0.2	60	达标
	6#厂界南	57	38.9	57.1	0.1	60	达标
	7#厂界西	55	36.7	55.1	0.1	60	达标
	8#厂界西	56	37.2	56.1	0.1	60	达标
	9#下曹家山村	50	36.4	50.2	0.2	55	达标
夜间	1#厂界北	47	38.1	47.5	0.5	50	达标
	2#厂界北	47	45.7	49.4	2.4	50	达标
	3#厂界东	47	42.4	48.3	1.3	50	达标
	4#厂界东	46	41.1	47.2	1.2	50	达标
	5#厂界南	46	41.5	47.3	1.3	50	达标
	6#厂界南	45	38.9	46.0	1.0	50	达标
	7#厂界西	46	36.7	46.5	0.5	50	达标
	8#厂界西	46	37.2	46.5	0.5	50	达标
	9#下曹家山村	40	36.4	41.6	1.6	45	达标

由表 5.6-5 可知，厂界四周噪声贡献值在 36.7~45.7dB（A）之间，叠加本工程贡献值后，部分监测点的噪声较现状监测值有所增加，昼间增加幅度为 0.1~0.4dB（A），夜间增加幅度为 0.5~2.4dB（A），昼间的噪声叠加值在 55.1~57.1dB（A）之间，夜间的噪声叠加值在 46.0~49.4dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值。下曹家山村贡献值为 36.4dB（A），叠加本工程贡献值后，噪声较现状监测值有所增加，昼间增加幅度为 0.2dB（A），夜间增加幅度均为 1.6dB（A），昼间的噪声叠加值为 50.2dB（A），夜间的噪声叠加值为 41.6dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 5.6-3 主要噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称		数量 (台)	空间相对位置 (m)			声源源强 声功率级/dB (A)	声源控制措施	运行 时段
				X	Y	Z			
1	破碎车间	除尘风机	3	19	-18	2.0	90	低噪声设备、基础减振、消音器	连续 8 小时
2	充填泵站	除尘风机	1	8	27	1.8	85	低噪声设备、基础减振、消音器	
3	成品矸石仓	除尘风机	2	-36	11	2.0	88	低噪声设备、基础减振、消音器	
4	水泥仓	除尘风机	5	16	-46	2.0	92	低噪声设备、基础减振、消音器	

表 5.6-4 主要噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量 (台)	声源 源强/dB (A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内 边界距 离/m	室内 边界 声级 /dB (A)	运行 时段	建筑物 插入 损失 /dB (A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB (A)	建筑物 外距离 /m
1	破碎车间	颚式破碎机	1	90	优先选用低噪设备，进出风口安装消声器、采用弹簧减震器或橡胶隔振垫，定期维护设备，建筑隔声	-13	14	1.8	1	83	连续 8 小时	16	67	1
2		高细破碎机	1	90		-27	11	1.8	2	79		16	63	1
3		反击破碎机	1	90		-28	50	1.8	2	79		16	63	1
4		滚筒筛	1	80		-37	44	1.7	1	73		16	57	1
5	充填泵站	搅拌机	1	70		-36	-18	1.5	2	64		16	48	1
6		充填泵	2	83		-34	-20	1.2	1	79		16	63	1
7		空压机	1	95		-42	-23	1.5	1	91		16	75	1
8	水泵房	给水泵	2	83		10	-63	1.2	2	83		13	70	1

### 5.6.3 声环境影响评价结论

本工程各噪声源采取了有效的治理措施，从污染源头上减少了噪声对区域环境的影响，通过预测，厂界四周各监测点噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准值的要求；下曹家山村噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。本项目建设从声环境影响的角度来说是可行的。

### 5.6.4 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表见表 5.6-6。

表 5.6-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
与范围	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	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"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		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"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数：（ ）		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>				不可行 <input type="checkbox"/>	

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

## 5.7 固体废物环境影响分析

### 5.7.1 建设期固体废物环境影响分析

建设期固废主要为建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。环评要求建设单位在建设期采取以下防治措施：施工中的建筑垃圾主要是废建筑材料等，由各施工队妥善处理，及时清运至当地指定的建筑垃圾填埋场处置；生活垃圾可用分类垃圾收集箱收集后送当地环卫部门指定地点处理。

### 5.7.2 运营期固体废物环境影响分析

#### 5.7.2.1 固体废物来源及处置

本项目产生的一般工业固废有矸石、除尘灰、废铁、生活污水处理站污泥和矿井水处理站污泥。矸石优先充填井下，剩余外售砖厂；除尘灰属于制备充填膏体的原料（矸石粉和水泥粉），全部返回充填膏体制备系统制备充填膏体；废铁外售给当地的废旧物资回收公司；生活污水处理站污泥交由当地环卫部门处理；矿井水处理站污泥掺入原煤处理。

危险废物有废矿物油、废油桶、废乳化液、在线监测废液。废矿物油属于 HW08 的危险废物，代码为 900-214-08，在厂区危废库贮存，定期与现有废矿物油一起交由新鸿顺能源有限公司处置；废油桶属于 HW49 的危险废物，代码为 900-041-49，在厂区危废库贮存，定期与现有废油桶一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置；废乳化液属于 HW09 的危险废物，代码为 900-007-09，在厂区危废库贮存，定期与现有废乳化液一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置；在线监测废液属于 HW09 的危险废物，代码为 900-047-49，在厂区危废库贮存，定期与现有在线监测废液一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置。

生活垃圾交由当地环卫部门处理。

本项目固体废物种类、来源、主要成分及最终处置措施见表 5.7-1。

表 5.7-1 固体废物种类及处置措施表

序号	名称	产生单元	产生量 (t/a)	主要成分	综合利用或处置措施	类别	代码
1	矸石	掘进、动筛和洗煤厂	60 万	矸石	优先充填井下，剩余外售砖厂	一般工业固废	061-001-21
2	除尘灰	废气处理设施	997.44	矸石粉、水泥粉	返回充填膏体制备系统	一般工业固废	060-001-66
3	废铁	矸石破碎	1.0	铁	外售给当地的废旧物资回收公司	一般工业固废	061-001-09

续表 5.7-1 固体废物种类及处置措施表

序号	名称	产生单元	产生量 (t/a)	主要成分	综合利用或处置措施	类别	代码
4	污泥	矿井水处理站	0.6	有机物	掺入原煤处理	一般工业固废	462-001-62
5	污泥	生活污水处理站	0.03	有机物	交由当地环卫部门处理	一般工业固废	462-001-62
6	生活垃圾	职工生活	6.6	纸屑、果皮等		生活垃圾	/
7	废矿物油	设备设施维修保养	0.05	油脂	在厂区危废库贮存, 定期交有资质单位处置	危险废物	900-214-08
8	废油桶		0.01	油脂		危险废物	900-041-49
9	废乳化液		0.01	乳化液		危险废物	900-007-09
10	在线监测废液	矿井水处理站、生活污水处理站	0.01	重金属、有机物		危险废物	900-047-49

### 5.7.2.2 固体废物环境影响分析

#### 5.7.2.2.1 一般工业固废环境影响分析

(1) 掘进、动筛和洗煤厂产生的矸石优先对工业场地下方的区域进行试验性充填, 剩余矸石同现有处置措施一样运至方山县圪洞镇四通砖厂综合利用。当因砖厂运行等问题导致剩余矸石无法及时综合利用时, 在现有矸石场暂存, 由本项目或待砖厂正常运转后再逐步利用。

本项目煤矸石成分分析及浸出试验结果见表 5.7-2 和表 5.7-3。

表 5.7-2 煤矸石化学成分

项目	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO
ω (B) /%	51.32	23.78	4.06	0.898	1.32	0.766
项目	氧化钾	氧化钠	五氧化二磷	硫	烧失量	氧化锰
ω (B) /%	1.65	0.149	0.100	0.174	14.4	0.076

表 5.7-3 煤矸石浸出试验结果

序号	项目	单位	煤矸石	GB5085.3-2007	GB8978-1996
1	pH	/	7.98	/	6-9
2	砷	mg/L	0.0002	5	0.5
3	汞	mg/L	<0.00002	0.1	0.05
4	硒	mg/L	0.0070	1	0.1
5	氰化物	mg/L	<0.0001	5	0.5
6	氟	mg/L	0.846	100	10
7	六价铬	mg/L	<0.004	5	0.5
8	钡	mg/L	0.0826	100	/

续表 5.7-3 煤矸石浸出试验结果

序号	项目	单位	煤矸石	GB5085.3-2007	GB8978-1996
9	铍	mg/L	<0.0007	0.02	0.005
10	镉	mg/L	<0.0012	1	0.1
11	铬	mg/L	<0.0020	15	1.5
12	铜	mg/L	<0.0025	100	0.5
13	镍	mg/L	<0.0038	5	1.0
14	铅	mg/L	<0.0042	5	1.0
15	锌	mg/L	<0.0064	100	2.0
16	银	mg/L	<0.0029	5	0.5

检验结果表明煤矸石中任何一种危害成分的浓度均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)浸出最高允许浓度和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)最高允许排放浓度,且 pH 在 6-9 范围内,因此煤矸石属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)第 I 类一般工业固体废物。

(2) 除尘灰属于制备充填膏体的原料(矸石粉和水泥粉),全部返回充填膏体制备系统制备充填膏体。

(3) 废铁外售给当地的废旧物资回收公司。

(4) 生活污水处理站污泥交由当地环卫部门处理。

(5) 矿井水处理站污泥掺入原煤进一步处理。

本项目一般固体废物均能得到综合利用或合理处置,不会对周围环境产生明显影响。

#### 5.7.2.2.2 危险废物环境影响分析

(1) 特性分析

本项目产生的危险废物及其特性见表 5.7-4。

表 5.7-4 危险废物特性表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	有害成分	危险特性	污染防治措施
废矿物油	HW08	900-214-08	0.05	设备设施维修保养	油脂	T, I	在厂区危废库贮存,定期交有资质单位处置
废油桶	HW49	900-041-49	0.01		油脂	T/In	
废乳化液	HW09	900-007-09	0.01		乳化液	T	
在线监测废液	HW49	900-047-49	0.01	矿井水处理站、生活污水处理站	重金属、有机物	T	

(2) 危废暂存库环境影响分析

①危废贮存库建设情况

公司现有 1 座危险废物贮存库。危废贮存库位于风井场地南侧，面积 150m<sup>2</sup>。库内分区设置，分别用于暂存生产运营过程中产生的废矿物油、废油桶、废乳化液以及在线废液。

现有危废暂存库采取了必要的防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐以及其他环境污染防治措施。地面复合防渗结构为“土工膜(厚度 2.0mm)+抗渗混凝土(厚度 120mm)”，在硬化地面的表层及水泥抹面后的墙面刷 2mm 环氧树脂隔离层做防腐防渗处理，并设计有泄漏液体导流、收集装置等设施，导流槽宽 100mm，深 150mm，收集井尺寸为 1000×1000×500mm；门口处设置围堰，围堰高度 5mm。

### ②危废贮存库储存要求

危险废物的收集和管理，采用专用容器贮存，容器与包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容；针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。盛装容器应保证容器完好无损，表面保持清洁。现有危废库贮存分区见图 5.7-1。

### ③环境影响分析

本项目各危险废物危险特性主要为毒性。现有危险废物暂存库采取重点防渗，等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数  $\leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。做好防渗措施及日常管理工作，危废暂存库及暂存危险废物对周边环境敏感目标影响较小。

## (3) 危废管理及污染控制要求

①派专人负责危险废物的收集和管理。设立危险废物台账记录，记录须载明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器类别、入库时间、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单并保存。

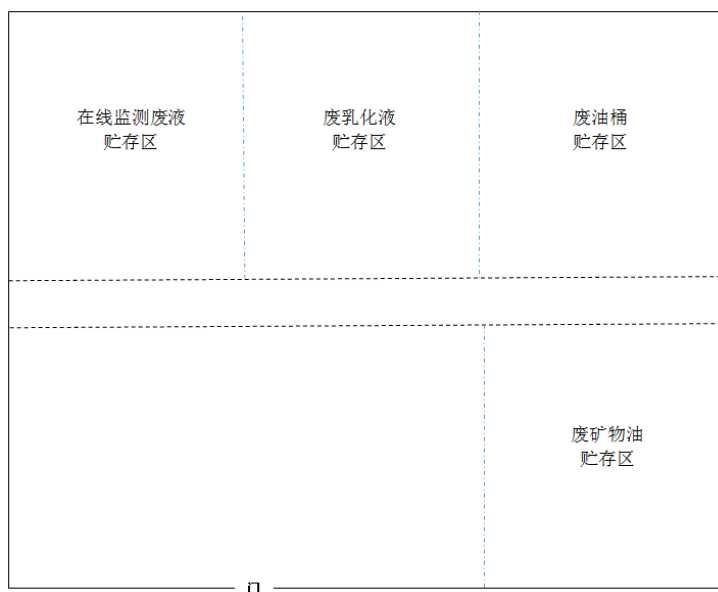


图 5.7-1 现有危险废物贮存库分区图

②危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- a. 包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- b. 性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- c. 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- d. 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- e. 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- f. 危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

③危险废物的收集作业应满足如下要求：

- a. 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。
- b. 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。
- c. 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。
- d. 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

④危险废物内部转运应满足：应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；应采用专用的工具；危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

⑤危险废物转运：

a.危险废物供收双方应签订协议，明确各自责任。危险废物的转运执行生态环境部制定的《危险废物转移联单管理办法》，填写《危险废物转移联单》，供收双方分别保存，保存时间为5年，同时联系单应按期报送当地环境保护行政主管部门。《危险废物转移联单》内容包括供方名称、收方名称、危险废物的名称、数量、特性、包装方式、交接时间、交接人和运送人签字等项目。

b.运输委托具备危废运输资质的运输公司进行运输。运输过程中严格按照《危险废物转移联单管理办法》及其它有关规定的要求安全运输。

c.运输车辆严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶。

⑥危险废物存入危废贮存库前，应对危险废物类别和特性进行与危险废物标签等危险废物识别标识的一致性进行核验。应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理暂存间地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证危险废物的防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐等设施功能完好。

⑦建立贮存设施全部档案。建立危险废物环境管理制度，管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。同时将危险暂存间管理纳入现有突发环境事件应急预案管理体系。

综上，本项目采取的危险废物暂存及处置措施可行。

#### 5.7.2.2.3 生活垃圾环境影响分析

本项目运营期产生的生活垃圾交由当地环卫部门处置，不会对周围环境产生明显影响。

#### 5.7.3 固体废物环境影响评价结论

本项目运营期产生的各类固体废物均进行有效利用和处置，不会对环境产生明显影响。

## 5.8 土壤环境影响预测与评价

### 5.8.1 建设期土壤环境影响

本项目施工期主要建设内容为新建地面充填站以及管路输送系统。建设期施工活动产生的废水、废气、固废等污染物可能会对土壤环境产生负面影响，其中废水可能通过地面漫流和垂直入渗途径污染土壤环境，废气可能通过大气沉降途径污染土壤环境，固废可能通过垂直入渗途径污染土壤环境。

建设期污废水主要来源于施工人员生活污水和建筑施工废水。其中生活污水进入工业场地现有生活污水处理站，处理后用于场地降尘洒水、绿化洒水，不外排；施工废水进入场地现有矿井水处理站，处理后回用于工程施工生产用水及井下降尘洒水不外排。因此，项目建设期无污废水外排，不会对土壤环境造成污染。

建设期固体废物主要来自掘进产生的弃渣（岩石及矸石）及施工人员生活垃圾，弃渣及时外运综合利用；生活垃圾集中收集后送当地生活垃圾填埋场处置，因此本项目施工期产生的固体废物基本不会对土壤环境造成影响。

### 5.8.2 运营期土壤环境影响

#### 5.8.2.1 土壤环境影响识别

本项目属于污染影响型，运营期大气污染源主要为成品矸石仓废气、水泥仓废气、破碎筛分废气等，主要污染物为颗粒物，不涉及影响土壤环境的特征污染物；厂区生产区全硬化防渗，并设有完备的生产废水、事故废水和初期雨水收集系统，正常和事故状态下均不存在地表漫流情况，因此本项目土壤污染途径不考虑地表漫流对土壤环境的影响；在非正常工况下，可能出现搅拌站防渗层发生破损，矸石中污染物对土壤的垂直入渗影响。综上分析，本项目土壤影响途径主要为项目运营期大气沉降和垂直入渗，见表 5.8-1。

表 5.8-1 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
建设期	—	—	—
运营期	—	—	√
服务期满后	—	—	—

本项目土壤环境影响因子识别表见表 5.8-2。

根据矸石浸出实验结果选取占标率较高的因子（氟化物、硒、钡）以及有土壤环境

质量标准的因子（砷）作为预测因子。

表 5.8-2 本项目土壤环境影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	预测因子	备注
搅拌站	搅拌	垂直入渗	矸石	砷、汞、硒、氰化物、氟化物、六价铬、钡、铍、镉、铬、铜、镍、铅、锌、银、pH	氟化物、硒、钡、砷	非正常工况

### 5.8.2.2 垂直入渗预测与评价

#### (1) 情景设置

正常工况下，各车间地面和污水收集设施按照防渗设计和施工可达到《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求，不会发生下渗污染土壤，因此在正常状况下，项目运行对土壤环境影响较小。

根据土壤环境影响识别过程及结果，本次土壤环境影响预测情景设置选取“搅拌站防渗层破损”，选取煤矸石浸出试验中浓度指数较高的氟化物、硒、钡、砷作为本次预测的预测因子。

#### (2) 预测模型及参数

##### ① 水流运动方程

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

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

式中，h 为压力水头；θ 为体积含水率；t 为模拟时间；S 为源汇项；α 为水流方向为纵轴夹角；K(h,x) 为非饱和渗透系数，可由方程  $K(h,x) = K_s(x)K_r(h,x)$  计算得出。其中，K<sub>s</sub> 为饱和渗透系数；K<sub>r</sub> 为相对渗透系数。

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

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

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

$$K(h) = K_s S_e^l \left[ 1 - (1 - S_e^{1/m})^m \right]^b$$

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

式中， $\theta_r$  为土壤的残余含水率； $\theta_s$  为土壤的饱和含水率； $\alpha$ 、 $n$  为土壤水力特性经验参数； $l$  为土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值。

### ②一维非饱和溶质运移方程

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

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

式中， $c$  为污染物介质中的浓度， $\text{mg/L}$ ； $D$  为弥散系数， $\text{m}^2/\text{d}$ ，代表分子扩散及水动力弥散，反映土壤中溶质分子扩散和弥散； $q$  为渗流速率， $\text{m/d}$ ； $z$  为沿  $z$  轴的距离， $\text{m}$ ； $t$  时间变量， $\text{d}$ ； $\theta$  土壤含水率， $\%$ 。

初始条件：

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

边界条件（Dirichlet 边界条件）：

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

溶质运移模型边界条件：

上边界选择浓度边界条件，下边界选择零浓度梯度边界。

### ③模型参数选择

土壤水力参数见表 5.8-3，观测点设置情况见表 5.8-4，模型预测参数设置见表 5.8-5。

表 5.8-3 土壤垂直入渗模型水力参数表

序号	土壤类型	土壤深度 (m)	Qr (-)	Qs (-)	$\alpha$ (1/cm)	n (-)	Ks (cm/d)	I (-)
1	粉土	0~10.0	0.034	0.46	0.016	1.37	100	0.5

表 5.8-4 土壤垂直入渗模型预测点设置表

土壤层深/m	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
预测曲线名称	N1	N2	N3	N4	N5
时间点/d	200	300	400	500	1000
预测时间名称	T1	T2	T3	T4	T5

表 5.8-5 土壤垂直入渗模型渗漏源强参数表

污染物	泄露浓度	转换后模型浓度	标准值	转换后模型浓度	备注
氟化物	0.846mg/L	0.00085mg/cm <sup>3</sup>	/	/	土壤容重 0.97g/cm <sup>3</sup> , 土壤孔隙比取 2#柱 状样平均值 0.47
硒	0.007 mg/L	0.000007mg/cm <sup>3</sup>	/	/	
钡	0.0826 mg/L	0.000083mg/cm <sup>3</sup>	/	/	
砷	0.0002 mg/L	0.0000002mg/cm <sup>3</sup>	60mg/kg	0.12mg/cm <sup>3</sup>	

### (3) 预测结果

#### ①氟化物

污染物氟化物在不同深度和不同时间的浓度分布见图 5.8-1、图 5.8-2。

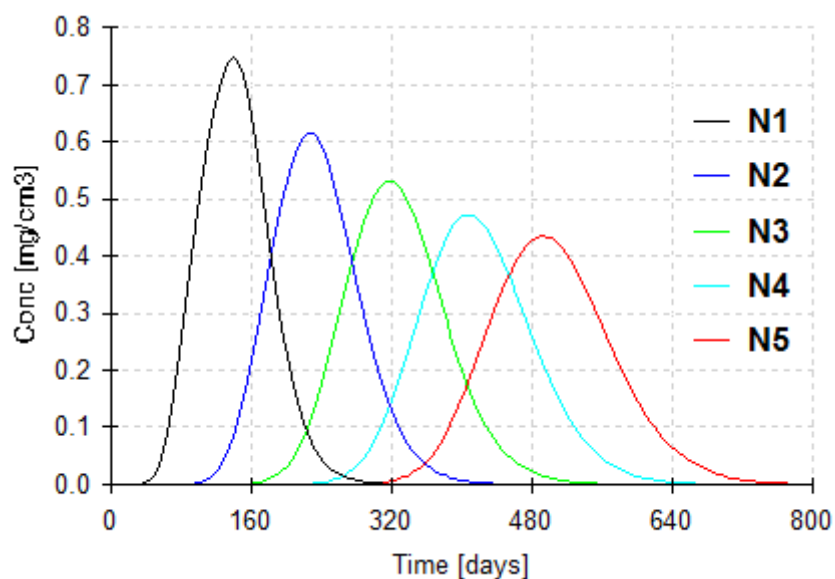


图 5.8-1 土壤各层预测点中氟化物浓度随时间变化曲线

根据图 5.8-1, 2.0m 深处土壤在 40 天时开始出现污染物氟化物, 在 140 天左右达到峰值 0.75mg/cm<sup>3</sup>, 随后浓度开始下降, 到 320 天左右下降到 0; 4m 深处土壤从 90 天时开始出现污染物氟化物, 在 230 天左右达到峰值 0.61mg/cm<sup>3</sup>, 随后浓度开始下降, 在 440 天左右下降到 0; 6m 深处土壤从 160 天时开始出现污染物氟化物, 在 320 天左右达到峰值 0.52g/cm<sup>3</sup>, 随后浓度开始下降, 在 560 天左右下降到 0; 8m 深处土壤从 240 天时开始出现污染物氟化物, 在 400 天左右达到峰值 0.48mg/cm<sup>3</sup>, 随后浓度开始下降, 在 660 天左右下降到 0。10m 深处土壤从 320 天时开始出现污染物氟化物, 在 490 天左右

达到峰值  $0.42\text{mg}/\text{cm}^3$ ，随后浓度开始下降，在 780 天左右下降到 0。

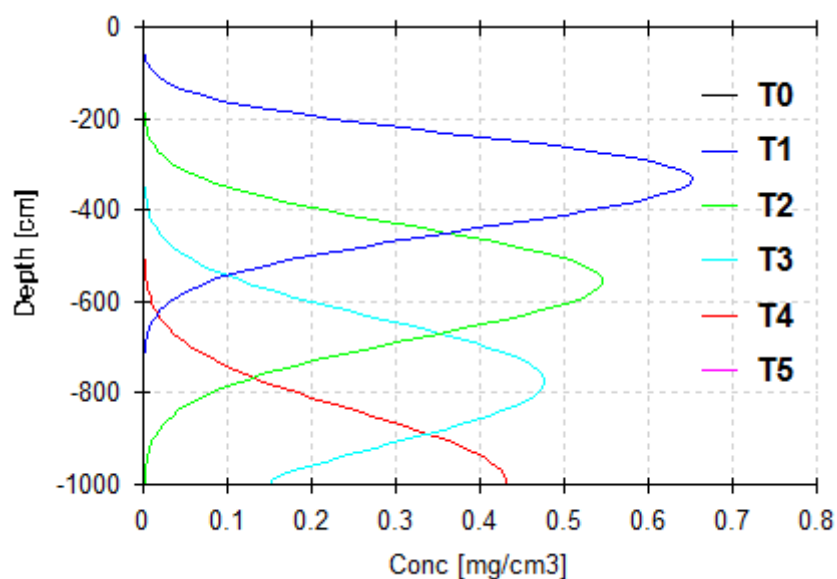


图 5.8-2 不同时间点土壤中氟化物浓度随深度变化曲线

图 5.8-2 反映出不同时间下土壤层中氟化物浓度分布情况。泄漏 200 天时，污染物最大浓度  $0.64\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 3.2m 处，最大影响深度为 7.0m；泄漏 300 天时，污染物最大浓度  $0.53\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 5.7m 处，最大影响深度为 10.0m；泄漏 400 天时，污染物最大浓度  $0.46\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 7.8m 处；泄漏 500 天时，污染物最大浓度  $0.42\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 10.0m 处。

## ② 硒

污染物硒在不同深度和不同时间的浓度分布见图 5.8-3、图 5.8-4。

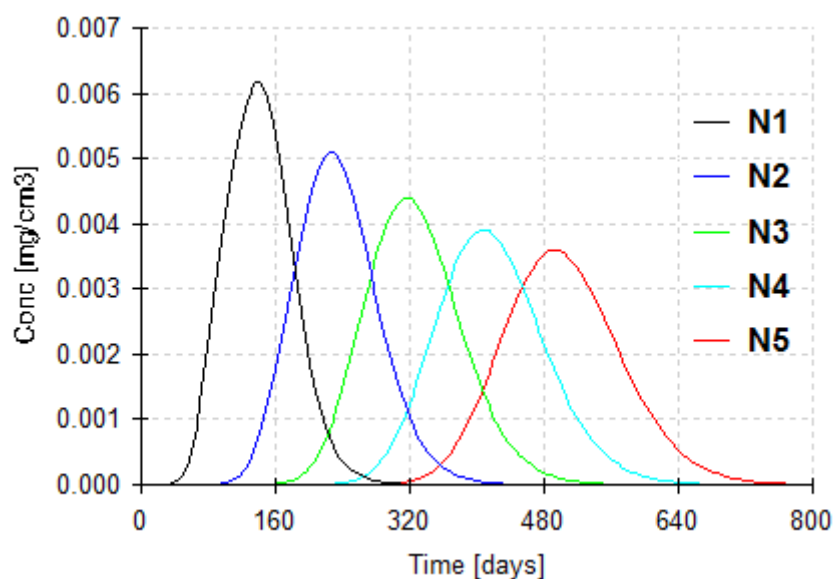


图 5.8-3 土壤各层预测点中硒浓度随时间变化曲线

根据图 5.8-3, 2.0m 深处土壤在 40 天时开始出现污染物硒, 在 140 天左右达到峰值  $0.0062\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 到 320 天左右下降到 0; 4m 深处土壤从 90 天时开始出现污染物硒, 在 230 天左右达到峰值  $0.0051\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 在 440 天左右下降到 0; 6m 深处土壤从 160 天时开始出现污染物硒, 在 320 天左右达到峰值  $0.0044\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 在 560 天左右下降到 0; 8m 深处土壤从 240 天时开始出现污染物硒, 在 400 天左右达到峰值  $0.0039\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 在 660 天左右下降到 0。10m 深处土壤从 320 天时开始出现污染物硒, 在 490 天左右达到峰值  $0.0035\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 在 780 天左右下降到 0。

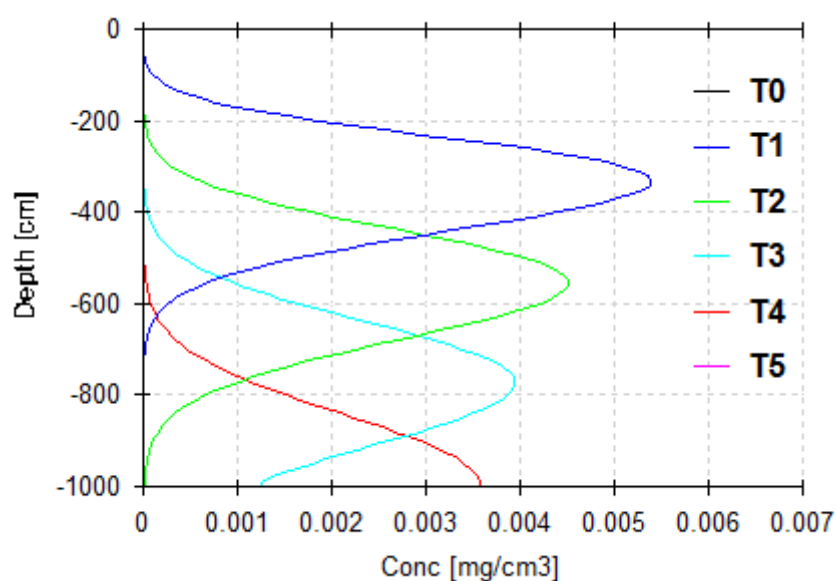


图 5.8-4 不同时间点土壤中硒浓度随深度变化曲线

图 5.8-4 反映出不同时间下土壤层中硒浓度分布情况。泄漏 200 天时, 污染物最大浓度  $0.0053\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 3.2m 处, 最大影响深度为 7.0m; 泄漏 300 天时, 污染物最大浓度  $0.0045\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 5.7m 处, 最大影响深度为 10.0m; 泄漏 400 天时, 污染物最大浓度  $0.0039\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 7.8m 处; 泄漏 500 天时, 污染物最大浓度  $0.0035\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 10.0m 处。

### ③钡

污染物钡在不同深度和不同时间的浓度分布见图 5.8-5、图 5.8-6。

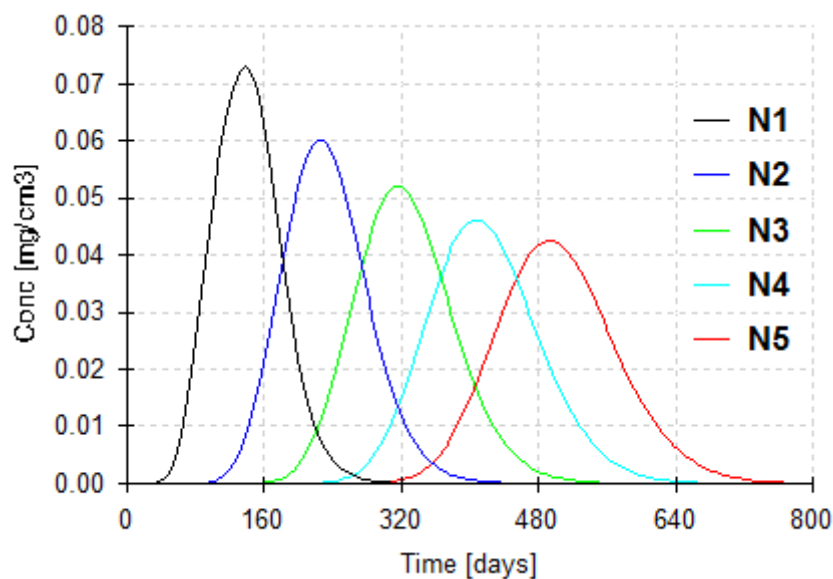


图 5.8-5 土壤各层预测点中钡浓度随时间变化曲线

根据图 5.8-5, 2.0m 深处土壤在 40 天时开始出现污染物钡, 在 140 天左右达到峰值  $0.073\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 到 320 天左右下降到 0; 4m 深处土壤从 90 天时开始出现污染物钡, 在 230 天左右达到峰值  $0.06\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 在 440 天左右下降到 0; 6m 深处土壤从 160 天时开始出现污染物钡, 在 320 天左右达到峰值  $0.051\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 在 560 天左右下降到 0; 8m 深处土壤从 240 天时开始出现污染物钡, 在 400 天左右达到峰值  $0.045\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 在 660 天左右下降到 0。10m 深处土壤从 320 天时开始出现污染物钡, 在 490 天左右达到峰值  $0.042\text{mg}/\text{cm}^3$ , 随后浓度开始下降, 在 780 天左右下降到 0。

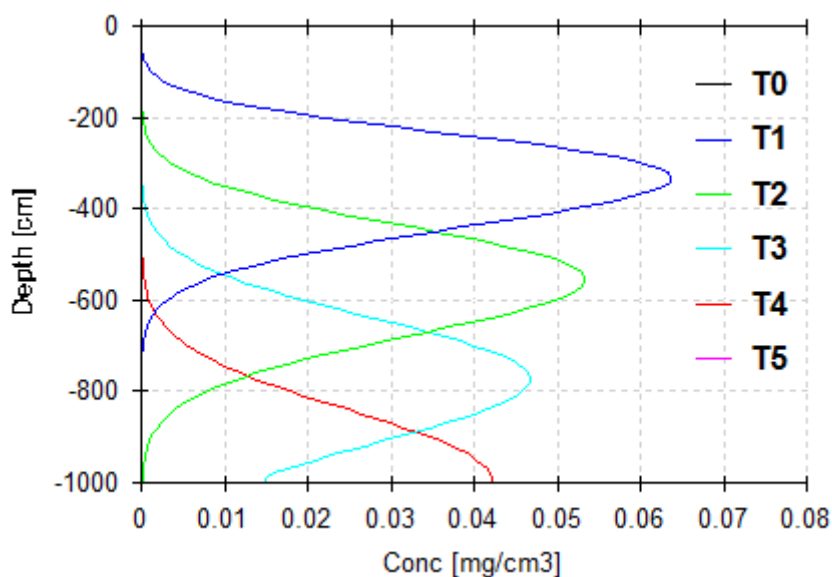


图 5.8-6 不同时间点土壤中钡浓度随深度变化曲线

图 5.8-6 反映出不同时间下土壤层中钷浓度分布情况。泄漏 200 天时，污染物最大浓度  $0.063\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 3.2m 处，最大影响深度为 7.0m；泄漏 300 天时，污染物最大浓度  $0.052\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 5.7m 处，最大影响深度为 10.0m；泄漏 400 天时，污染物最大浓度  $0.045\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 7.8m 处；泄漏 500 天时，污染物最大浓度  $0.041\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 10.0m 处。

#### ④砷

污染物砷在不同深度和不同时间的浓度分布见图 5.8-7、图 5.8-8。

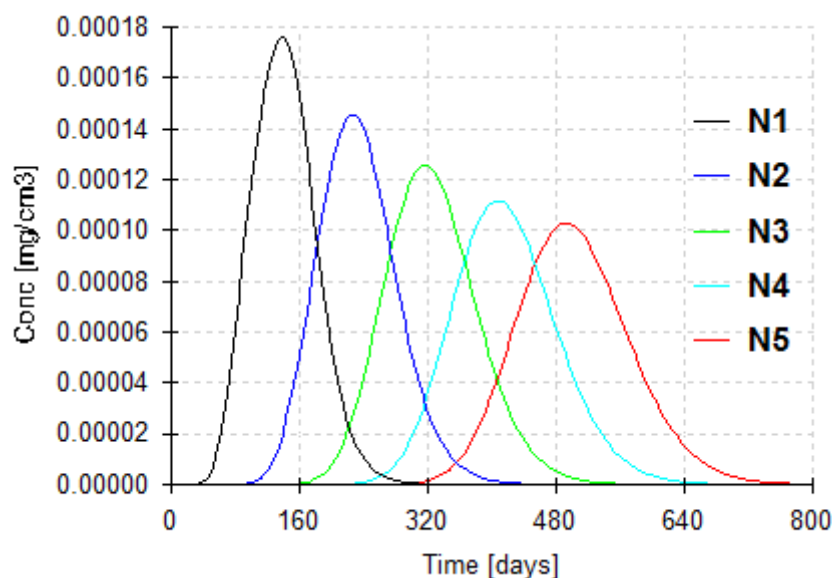


图 5.8-7 土壤各层预测点中砷浓度随时间变化曲线

根据图 5.8-7，2.0m 深处土壤在 40 天时开始出现污染物砷，在 140 天左右达到峰值  $0.000175\text{mg}/\text{cm}^3$ ，随后浓度开始下降，到 320 天左右下降到 0；4m 深处土壤从 90 天时开始出现污染物砷，在 230 天左右达到峰值  $0.000145\text{mg}/\text{cm}^3$ ，随后浓度开始下降，在 440 天左右下降到 0；6m 深处土壤从 160 天时开始出现污染物砷，在 320 天左右达到峰值  $0.000128\text{mg}/\text{cm}^3$ ，随后浓度开始下降，在 560 天左右下降到 0；8m 深处土壤从 240 天时开始出现污染物砷，在 400 天左右达到峰值  $0.00011\text{mg}/\text{cm}^3$ ，随后浓度开始下降，在 660 天左右下降到 0。10m 深处土壤从 320 天时开始出现污染物砷，在 490 天左右达到峰值  $0.00012\text{mg}/\text{cm}^3$ ，随后浓度开始下降，在 780 天左右下降到 0。各深度污染物浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值。

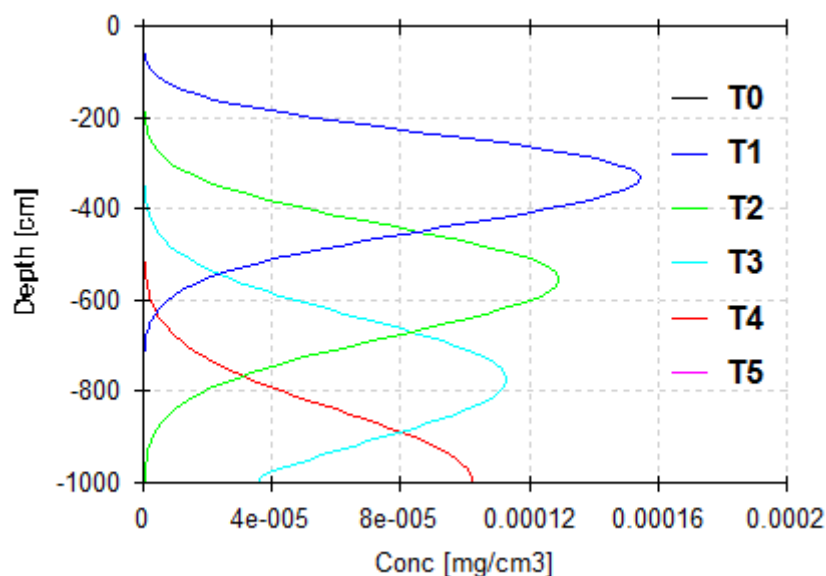


图 5.8-8 不同时间点土壤中砷浓度随深度变化曲线

图 5.8-8 反映出不同时间下土壤层中砷浓度分布情况。泄漏 200 天时，污染物最大浓度  $0.00015\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 3.2m 处，最大影响深度为 7.0m；泄漏 300 天时，污染物最大浓度  $0.00013\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 5.7m 处，最大影响深度为 10.0m；泄漏 400 天时，污染物最大浓度  $0.00011\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 7.8m 处；泄漏 500 天时，污染物最大浓度  $0.0001\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 10.0m 处。各时期污染物浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值。

### 5.8.3 土壤环境影响评价结论

在做好大气污染防治措施及废水污染防治措施的情况下，做好各项防渗措施同时，加强日常管理与维护，避免泄漏事故的发生。如发生泄漏及早发现，并做出合理处置，本项目建设对土壤环境影响可接受。

### 5.8.4 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表见表 5.8-6。

表 5.8-6 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 checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(0.864) hm <sup>2</sup>			
	敏感目标信息	敏感目标 (耕地), 方位 (南、西), 距离 (厂界外) 敏感目标 (下曹家山村), 方位 (东), 距离 (160m)			
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直渗入 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他			
	全部污染物	砷、汞、硒、氰化物、氟化物、六价铬、钡、铍、镉、铬、铜、镍、铅、锌、银、pH			
	特征因子	砷、汞、硒、氰化物、氟化物、六价铬、钡、铍、镉、铬、铜、镍、铅、锌、银、pH			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input 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 type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>			
	理化特性	颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	0	2	0-0.2
柱状样点数	4	0	0-0.5/0.5-1.5/1.5-3.0		
现状监测因子	GB36600 表 1 中 45 项、pH、土壤含盐量、石油烃、氟化物、总铬、锌; GB15618-2018 中基本因子 8 项、pH 值、土壤含盐量、石油烃、氟化物、六价铬				
现状评价	评价因子	GB36600 表 1 中 45 项、pH、土壤含盐量、石油烃、氟化物、总铬、锌; GB15618-2018 中基本因子 8 项、pH 值、土壤含盐量、石油烃、氟化物、六价铬			
	评价标准	GB15618√; GB36600√; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )			
	现状评价结论	各现状监测因子满足标准要求, 项目建设满足相应土地利用类型			
影响预测	预测因子	氟化物、硒、钡、砷			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )			
	预测分析内容	影响范围 (10.0m 深) 影响程度 (可接受)			
预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
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
		3	pH 值、土壤含盐量、石油烃、氟化物、总铬、锌		1 次/3 年
信息公开指标	/				
评价结论	采取各项保护措施后, 本项目对土壤环境影响可接受				

## 5.9 环境风险评价

### 5.9.1 环境风险识别

#### (1) 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的规定,本项目涉及危险物质为废矿物油、机油、润滑油。涉及主要风险物质的理化性质和危险特性见表 5.9-1。

表 5.9-1 机油/润滑油理化性质及危险特性

标识	中文名: 机油; 润滑油		英文名		lubricating oil; lube oil	
	分子量: 230~500		CAS 号		/	
理化性质	外观与形状	油状液体, 淡黄色至褐色, 无气味或略带异味。				
	熔点 (°C)	/	相对密度 (水=1)	<1	相对密度 (空气=1)	/
	沸点 (°C)	/	饱和蒸汽压 (kPa)	/	溶解性	不溶于水
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入				
	毒性	/				
	健康危害	急性吸入, 可出现乏力、头晕、头痛、恶心, 严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者, 暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征, 呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道, 接触石油润滑油类的工人, 有致癌的病例报告。				
	急救方法	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量清水冲洗; 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗, 就医; 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅, 如呼吸困难, 给输氧; 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医; 食入: 饮足量温水, 催吐, 就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧 (分解) 物	一氧化碳、二氧化碳		
	闪点 (°C)	76	爆炸上限 (v%)	/		
	引燃温度 (°C)	248	爆炸下限 (v%)	/		
	危险特性	遇明火、高热可燃				
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	/				
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火; 尽可能将容器从火场移至空旷处; 喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束; 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。 灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土				
	防护	工程控制: 密闭操作, 注意通风; 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具半面罩; 紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器; 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜; 身体防护: 穿防毒物渗透工作服; 手防护: 戴橡胶耐油手套; 其他: 工作现场严禁吸烟; 避免长期反复接触。				

续表 5.9-1 机油/润滑油理化性质及危险特性

储运条件	储存于阴凉、通风的库房；远离火种、热源；应与氧化剂分开存放，切忌混储；配备相应品种和数量的消防器材；储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料；运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏；严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运；运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品；船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离；公路运输时要按规定路线行驶。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入；切断火源；建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服；尽可能切断泄漏源；防止流入下水道、排洪沟等限制性空间； 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收； 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

## (2) 生产系统危险性识别

本次评价结合工艺流程和平面布置功能区划，划分为 2 个危险单元，各危险单元内潜在的风险源分析如下：

### ①危险单元 1

主要是油脂库区，危险物质主要为机油、润滑油，最大存在量为 5t。

### ②危险单元 2

主要是危废贮存库，危险物质主要为废矿物油；最大存在量为 1t。

## (3) 危险物质向环境转移的途径识别

### ①有毒有害物质泄漏

项目涉及危险物质废矿物油、机油、润滑油的使用，一旦泄漏将可能会对地表水及地下水环境造成影响。

### ②火灾

本项目机油、润滑油遇明火高热易发生火灾。发生火灾时，燃烧火焰的温度高，火势蔓延迅速，并放出大量的辐射热，对火源周围的人员、设备、建构物成极大的威胁。

易燃物质燃烧放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出的高温蒸气和毒气、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。它不但含有大量的热量，而且还含有蒸气、有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

本项目风险识别结果见表 5.9-2。

表 5.9-2 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	油脂库	机油、润滑油	油类物质	泄漏、火灾	大气、地表水、地下水	居民区、文化教育、医疗卫生
2	危废贮存库	废矿物油	油类物质	泄漏、火灾	大气、地表水、地下水	居民区、文化教育、医疗卫生

### 5.9.2 环境风险影响分析

#### (1) 油脂库、危废贮存库泄露源项分析

本项目油脂库主要储存机油、润滑油等油类物质，最大储存量约为 5.0t，储存容器一般为单桶总重 180kg 的油桶，油品泄露量一般不会超过 180kg/次；危废暂存间主要储存废矿物油等油类物质，最大储存量约为 1t，储存容器一般为废油桶，单桶按最大容量储存估算约为 180kg，油品泄露量一般不会超过 180kg/次。

#### (2) 油脂库、危废贮存库泄露环境风险影响分析

油脂储存库与危废贮存库均设置在现有工业场地内，油脂库及危废贮存库内的油类物质储存容器如果发生破裂，油类物质会在短时间内泄漏至油脂库及危废贮存库地面。根据现场调查油脂库及地面危废贮存库均采取了防渗措施，且地面均设置了导流槽，用以集中收集泄露后的油品，一般情况下即使个别油品储存容器发生破裂，油品也不会泄露至存储间地面以及工业场地外环境，不会对场地下游水环境产生大的影响。

### 5.9.3 环境风险防范措施及应急要求

#### 5.9.3.1 风险防范措施

(1) 油脂库和危废贮存库地面防渗，均设有消防设施，出入口设有围挡，可有效防止油类物质流出库房。此外评价要求油脂库加强管理，设立标志，禁止无关人员出入，加强巡检，发现隐患及时采取措施处理。

(2) 重视环境管理工作，加强监督，遵守安全法规，工作人员应定期检查设备，加强日常设施的维护和保养。

(3) 建设单位应根据突发环境事件应急预案要求，加强演练，切实提高突发环境事件的处置能力。

#### 5.9.3.2 应急措施

(1) 当发生破裂，发现人立即向主管领导报告，说明地点、事故等情况。

(2) 应急组织成员迅速进入现场，应急指挥立即指挥开展抢险工作。组织人员用

工具围堵油品，防止扩散，紧急回收，同时在应急现场布置消防器材。

(3) 进行成品油装卸、废油回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守油库的规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施。

(4) 通讯联络人员通知毗邻单位或居民注意危险。

(5) 危险废物库检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在。

(6) 应急组长确认隐患排除后方可继续运行。

(7) 山西方山金晖瑞隆煤业有限公司已按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号），开展了环境风险评估和应急资源调查，编制环境应急预案并向吕梁市生态环境局进行了备案，备案编号 141128-2022-048-L。本项目建设完成投产运行后，企业结合充填站建设内容及《企事业单位突发环境事件应急预案编制指南》（DB14/T2812-2023）文件要求及时修订现有《突发环境事件应急预案》及《突发环境事件风险评估报告》，企业应严格按照修订后的《突发环境事件应急预案》和《突发环境事件风险评估报告》的相关要求执行。

#### 5.9.4 环境风险评价结论

在落实各项环保措施和环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。

本项目的环境风险简单分析内容见表 5.9-3。

表 5.9-3 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	山西方山金晖瑞隆煤业有限公司短壁间隔充填开采项目				
建设地点	(山西)省	(吕梁)市	(/)区	(方山)县	(/)园区
地理坐标	经度	111°8'41.77"E	纬度		37°47'52.30"N
主要危险物质及分布	机油/润滑油：主要分布在油脂库 废矿物油：主要分布在危废贮存库				
环境影响途径及危害后果	影响途径：泄露后下渗、漫流，发生火灾 危害后果：危废贮存库/油脂库地面防渗、并设集油设施，对周围环境影响不大				
风险防范措施要求	(1) 油脂库和危废贮存库地面防渗，均设有消防设施，出入口设有围挡，可有效防止油类物质流出库房。此外评价要求油脂库加强管理，设立标志，禁止无关人员出入，加强巡检，发现隐患及时采取措施处理。 (2) 重视环境管理工作，加强监督，遵守安全法规，工作人员应定期检查设备，加强日常设施的维护和保养。 (3) 建设单位应根据突发环境事件应急预案要求，加强演练，切实提高突发环境事件的处置能力。				
填表说明	本项目风险评价为简单分析				

## 5.10 碳排放环境影响评价

根据生态环境部《关于统筹和加强应对气候变化与生态保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）要求，将气候变化纳入环境影响评价。本次评价参照《中国煤炭生产企业温室气体排放核算方法与指南（试行）》和《温室气体排放核算与报告要求 第11部分：煤炭生产企业》（GB/T32151.11），从原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求，开展碳排放影响评价。

### 5.10.1 核算边界

本项目碳排放报告主体以瑞隆煤矿为边界，核算报告其生产系统产生的温室气体。生产系统包括该矿主要生产系统、辅助生产系统以及间接为生产服务的附属生产系统。

针对本项目特点，瑞隆煤矿碳减排核算和报告范围包括井工开采、矿后活动的甲烷和二氧化碳逃逸排放，以及建设单位消费的购入电力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

### 5.10.2 核算过程

根据《温室气体排放核算与报告要求 第11部分：煤炭生产企业》（GB/T32151.11），煤炭生产企业的温室气体排放总量等于化石燃烧二氧化碳排放、甲烷逃逸排放、二氧化碳逃逸排放、购入的电力和热力对应的排放之和，减去输出的电力和热力对应的排放。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} + E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}}$$

式中：

$E$ —报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{燃烧}}$ —报告主体的化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{CH}_4\text{逃逸}}$ —报告主体的甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{CO}_2\text{逃逸}}$ —报告主体的二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{购入电}}$ —报告主体购入电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{购入热}}$ —报告主体购入热力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{输出电}}$ —报告主体输出电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{输出热}}$ —报告主体输出热力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

瑞隆煤矿取暖使用电锅炉，不存在化石燃料燃烧，不外购蒸汽，也不对外输出电力和热力，因此企业温室气体排放计算公式为：

$$E = E_{CH_4\_逃逸} + E_{CO_2\_逃逸} + E_{购入电}$$

## (1) 甲烷逃逸排放量

煤炭生产企业甲烷逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量。本项目为井工开采，无露天开采、甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量及甲烷回收利用量等生产环节，因此本矿露天开采甲烷逃逸排放量、甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量为 0。

根据企业实际情况，甲烷逃逸排放计算公式为：

$$E_{CH_4\_逃逸} = (Q_{CH_4\_井工} + Q_{CH_4\_矿后}) \times 0.67 \times 10 \times GWP_{CH_4}$$

式中：

$Q_{CH_4\_井工}$ —井工开采的甲烷逃逸排放量，单位为  $10^4 m^3$ ，（指常温常压下）；

$Q_{CH_4\_矿后}$ —矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为  $10^4 m^3$ ，（指常温常压下）；

$GWP_{CH_4}$ —甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势（GWP）值，缺省值为 21。

## ①井工开采的甲烷逃逸排放量

煤炭生产企业井工开采甲烷逃逸排放量按下式计算：

$$Q_{CH_4\_井工} = \sum_i AD_{井工i} \times q_{相CH_4i} \times 10^{-4}$$

式中：

$i$ —以井工方式开采的各个矿井的编号；

$AD_{井工i}$ —矿井  $i$  当年的原煤产量，单位为 t；

$q_{相CH_4i}$ —矿井  $i$  当年的相对瓦斯涌出量（本部分中相对瓦斯涌出量指甲烷的折纯量），单位为  $m^3 CH_4/t$ 。

企业原煤产量为 120 万 t/a。瑞隆煤矿 2023 年矿井瓦斯等级鉴定报告，矿井瓦斯相对涌出量为  $0.70 m^3/t$ 。计算得  $Q_{CH_4\_井工} = 1200000 \times 0.70 \times 10^{-4} = 84 \times 10^4 m^3$ 。

## ②矿后活动的甲烷逃逸排放量

矿后活动的甲烷逃逸排放量按下式计算：

$$Q_{CH_4\_矿后} = \sum_i AD_{矿后i} \times EF_{矿后i} \times 10^{-4}$$

式中：

$i$ —煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级，包括突出矿井、高瓦斯矿井、瓦斯矿井；

$AD_{矿后i}$ —瓦斯等级为  $i$  的所有原煤产量之和，单位为 t；

$EF_{\text{矿后}i}$ —瓦斯等级为  $i$  的所有矿井的矿后活动甲烷排放因子，单位为  $\text{m}^3/\text{t}$ 。

企业原煤产量为 120 万  $\text{t/a}$ ，属于低瓦斯矿井，排放因子缺省值为  $0.94\text{m}^3/\text{t}$ 。计算得  $Q_{\text{CH}_4\text{矿后}}=1200000 \times 0.94 \times 10^{-4}=112.8 \times 10^4\text{m}^3$ 。

因此，本项目  $E_{\text{CH}_4\text{逃逸}}=(84+112.8) \times 0.67 \times 10 \times 21=27689.76\text{tCO}_2$ 。

### (2) 二氧化碳逃逸排放量

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采和甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳之和。本项目无甲烷火炬燃烧或催化氧化，因此，甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳为 0。

根据企业实际情况，二氧化碳逃逸排放计算公式为：

$$E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} = Q_{\text{CO}_2\text{井工}} \times 1.84 \times 10$$

式中：

$Q_{\text{CO}_2\text{井工}}$ —井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位为  $10^4\text{m}^3$ ，（指常温常压下）；

1.84—二氧化碳在  $20^\circ\text{C}$ 、1 个大气压下的密度，单位为  $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

井工开采的二氧化碳逃逸排放量计算公式为：

$$Q_{\text{CO}_2\text{井工}} = \sum_i AD_{\text{井工}i} \times q_{\text{相CO}_2} \times 10^{-4}$$

式中：

$AD_{\text{井工}i}$ —矿井  $i$  当年的原煤产量，单位为  $\text{t}$ ；

$q_{\text{相CO}_2}$ —矿井  $i$  当年的相对二氧化碳涌出量，单位为  $\text{m}^3\text{CO}_2/\text{t}$ 。

企业原煤产量为 120 万  $\text{t/a}$ 。瑞隆煤矿 2023 年矿井瓦斯等级鉴定报告，矿井二氧化碳相对涌出量为  $1.04\text{m}^3/\text{t}$ 。计算得  $Q_{\text{CO}_2\text{井工}}=1200000 \times 1.04 \times 10^{-4}=124.8 \times 10^4\text{m}^3$ 。

因此，本项目  $E_{\text{CO}_2\text{逃逸}}=124.8 \times 1.84 \times 10=2296.32\text{tCO}_2$ 。

### (3) 购入电力对应的二氧化碳排放量

购入的电力消耗所对应二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$AD_{\text{购入电}}$ —核算报告期内购入电力量，单位为  $\text{MWh}$ ；

$EF_{\text{电}}$ —电力的平均二氧化碳排放因子，单位为  $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

瑞隆煤矿购入的电量约为  $14592\text{MWh/a}$ 。根据《关于发布 2023 年电力二氧化碳排

放因子的公告》(生态环境部、国家统计局公告 2025 年第 47 号), 2023 年度山西省电力二氧化碳平均排放因子为  $0.6634\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ 。计算可得  $E_{\text{购入电}}=14592 \times 0.6634=9680.33\text{tCO}_2$ 。

#### (4) 企业温室气体排放总量

根据以上计算, 企业温室气体排放核算见表 5.10-1。

**表 5.10-1 企业温室气体排放核算结果表**

源类别	排放量/tCO <sub>2</sub>	百分比/%
甲烷逃逸排放	27689.76	69.81
二氧化碳逃逸排放	2296.32	5.79
购入电力对应的二氧化碳排放	9680.33	24.40
企业碳排放总量	39666.41	100.00
单位产煤量的碳排放 tCO <sub>2</sub> /吨原煤	0.033	/

#### 5.10.3 降碳措施和控制要求

根据上述分析计算, 甲烷逃逸对应的二氧化碳排放是企业主要碳排放源, 排放量占 69.81%。其次是购入电力对应的二氧化碳排放, 占比为 24.4%。

因此要降低碳排放量首先要加强瓦斯的抽采利用。根据目前瓦斯等级鉴定结果, 矿井属低瓦斯矿井, 瓦斯不具有利用价值, 建议煤矿在今后实际生产中加强瓦斯监测, 如实际瓦斯浓度达到利用水平, 应积极进行瓦斯综合利用; 其次降低产品电耗, 使用节能设备, 健全自控和能源监测, 减少企业碳排放量; 对全厂进行绿色照明设计, 根据不同场合照明要求, 设置合理照度, 选择合适、高效的照明设备, 采用不同的照明控制方案, 减少浪费, 实现照明节能; 建设单位应及时编制《节能评估报告》, 积极执行节能评估报告中提出的具体节能措施, 真正的做到节能减排, 有效推进企业碳减排; 加强宣传教育, 提高企业员工的减排低碳意识, 处处从节能降耗做起。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期污染防治措施

#### 6.1.1 施工期环境空气污染防治措施

(1) 根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

(2) 施工工地要做到“6个100%”，即现场围蔽、沙土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲洗、场地绿化这六个方面的防尘措施100%到位。

(3) 禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

(4) 渣土运输车辆采用符合环保尾气排放标准。要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

(5) 施工场地边界设置高度2.5m以上的围挡。

(6) 土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

(7) 施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

(8) 施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期洒水压尘。

(9) 施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

#### 6.1.2 施工期水污染防治措施

(1) 加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

(2) 施工废水依托现有污水处理设施处理，处理后用于洒水降尘。

(3) 水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

(4) 安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

#### 6.1.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工单位应使用低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械等，并及时维

修保养，严格按操作规程使用各类机械。

(2) 合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备；由于工艺或工程进度要求需在夜间施工时，需事先征得工程所在地人民政府指定部门的同意，并树立公告牌向周边居民说明情况。

(3) 合理安排施工，防止高噪声设备同时进行施工。

(4) 运输车辆严格按照规定行驶路线行走，行驶线路要尽量绕开居住区，路过噪声敏感目标时减速慢行并禁止鸣笛。

(5) 为避免局部地区声级过高，在同一施工点不要安排大量施工机械，尽量将强噪声设备分散安排，应量避免同时运转，同时相对固定的机械设备尽量入棚操作。

#### **6.1.4 施工固体废物污染防治措施**

(1) 施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，生活垃圾收集后定期送当地环卫部门指定的垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

(2) 施工过程中产生的建筑垃圾及弃土要加强管理分类堆放，首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板等下角料分类回收利用，不可回收利用建筑垃圾及弃土要集中堆放及时清理，送当地指定的建筑垃圾处理场处置，不得随意倾倒影响环境。

#### **6.1.5 施工期生态环境保护措施**

施工期对生态环境的影响主要是指占地区地基开挖、土地平整等施工活动对地表结构的改变。本项目在现有厂区内建设，工程施工对生态环境有一定影响，但随着施工的结合以及厂区及周边的绿化，对区域的生态环境影响轻微。

建议绿化方案：施工过程中，基础开挖表层分层开挖，堆放在闲置地块上，周围采取必要的拦挡措施，表层土土壤肥力及耕作性较好，有利于后期厂区绿化过程中土壤的需要；施工期后期将布设植被恢复措施，包括：场内道路两侧及场区空地绿化。厂区内道路两侧可根据需要种植灌木，其余空地可种植一些地被植物。

### **6.2 运营期污染防治措施**

#### **6.2.1 大气污染防治措施及其可行性论证**

本项目废气污染主要来源于原料储存、转运、物料破碎、筛分和车辆运输等环节，大气污染防治措施如下：

(1) 原料储存、输送

储矸棚采用全封闭设计，内设喷雾洒水抑尘装置；各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩。

水泥设置筒仓储存，每个仓仓顶设置一台布袋除尘器，处理风量均为  $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $42\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。处理后的废气通过 1 根 15m 排气筒排放。

成品矸石设置筒仓储存，每个仓顶和仓底各设置一台布袋除尘器，处理风量均为  $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $62.5\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，处理后的废气通过各自仓顶 1 根 15m 排气筒排放。设置成品提升机向矸石仓输送成品矸石，上料处设置一台布袋除尘器，处理风量为  $3600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $75\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，处理后的废气通过 1 根 15m 排气筒排放。

## (2) 矸石破碎、筛分

矸石破碎设备包括颚式破碎机、高细破碎机和反击破碎机，其上料、破碎和出料过程均会产生含尘废气。破碎过程全密闭，并设置集气罩收集进出料过程中的废气，将收集到的废气引入布袋除尘器处理后排放。筛分过程进行全密闭，并设置集气罩收集进出料工作过程中的废气，将收集到的废气引入布袋除尘器处理后排放。

颚式破碎机和高细破碎机共用一台布袋除尘器，处理风量为  $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $420\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 。处理后的废气通过 1 根 15m 排气筒排放。

反击破碎机和滚筒筛共用一台布袋除尘器，处理风量为  $31000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积  $650\text{m}^2$ ，过滤风速  $<0.8\text{m}/\text{min}$ ，覆膜滤料，颗粒物排放浓度  $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 。处理后的废气通过 1 根 15m 排气筒排放。

## (3) 原料运输

项目所需原矸通过汽车由厂区西北部的现有筛分车间运输至储矸棚；水泥通过散装罐车运输至水泥仓。运输道路采用沥青或混凝土进行硬化，出现损坏及时修复；配备洒水车定期洒水清扫降尘，道路两侧植树绿化；对运输车辆限速、限载、加盖篷布；厂内非道路移动机械全部达到国三级以上标准或使用纯电动汽车、插电式混合动力汽车或燃料电池汽车等新能源机械。

以上措施均满足《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 煤炭开采》中

的可行技术要求，因此本项目采取的大气污染防治措施是可行的。

## 6.2.2 废水污染防治措施及其可行性论证

### 6.2.2.1 工业废水

本项目矿井涌水、膏体泌水、冲洗管路废水等生产废水依托现有的矿井水处理站处理后回用于回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排。

现有矿井水处理站位于工业场地西北角。矿井水处理站设置两台 J-120 型全自动净水器，单台处理能力为  $120\text{m}^3/\text{h}$  ( $2880\text{m}^3/\text{d}$ )，处理后的水用于回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排。矿井水处理站处理工艺见图 6.2-1。

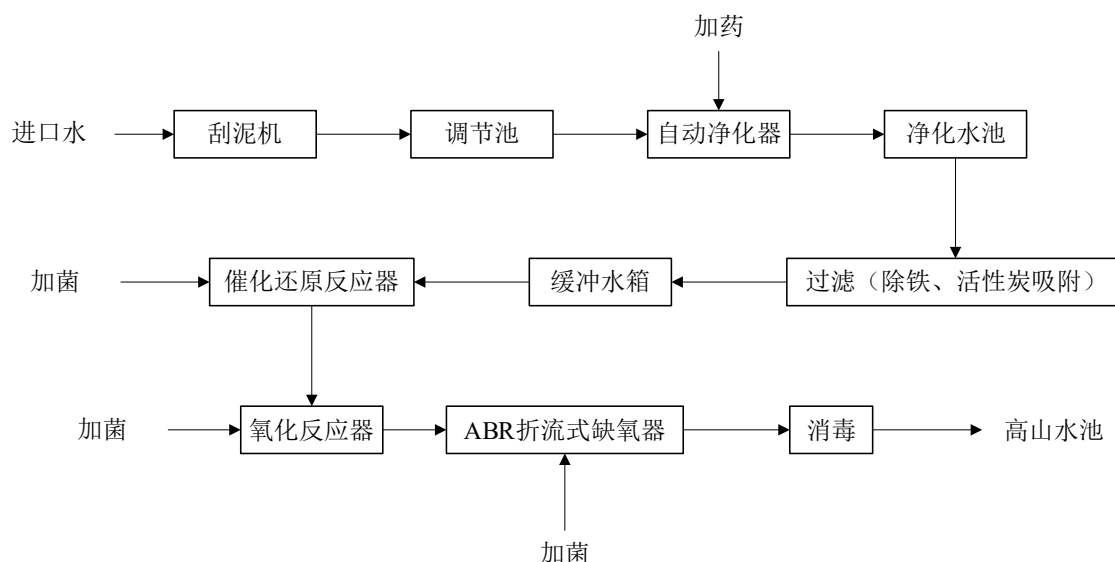


图 6.2-1 矿井水处理站工艺流程图

进水采用调节、混凝、沉淀处理后经过除铁过滤器、活性炭过滤器等设备进行过滤，进入缓冲水箱，利用提升泵送至催化还原反应器，经过催化还原将硝基氮还原为氨氮，再经过高效氧化，将其转化为氮气，无害化排至大气中，最后经过折流式缺氧器沉淀将含氮有机化合物吸附、沉淀、分离，再经过二氧化氯发生器消毒后出水水质达到要求进入  $600\text{m}^3$  高山水池。

根据本次评价对矿井水处理站出水的监测，矿井水处理站出水可以满足站出水满足《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016）井下消防洒水水质标准要求。因此本项目采取的水污染防治措施可行。

现阶段矿井水处理站处理量为  $822.59\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目投产后新增水量  $10.26\text{m}^3/\text{d}$ ，且新增废水的水质与现有工程相似，因此现有矿井水处理站仍可以处理全部矿井水。

### 6.2.2.2 生活污水

本项目新增的职工生活污水、食堂污水等生活污水依托现有的生活污水处理站处理后补充至洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水。

现有生活污水处理站位于工业场地中部、办公生活区东侧。设计处理规模为  $10\text{m}^3/\text{h}$  ( $240\text{m}^3/\text{d}$ )，处理后水用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。生活污水处理站处理工艺见图 6.2-2。

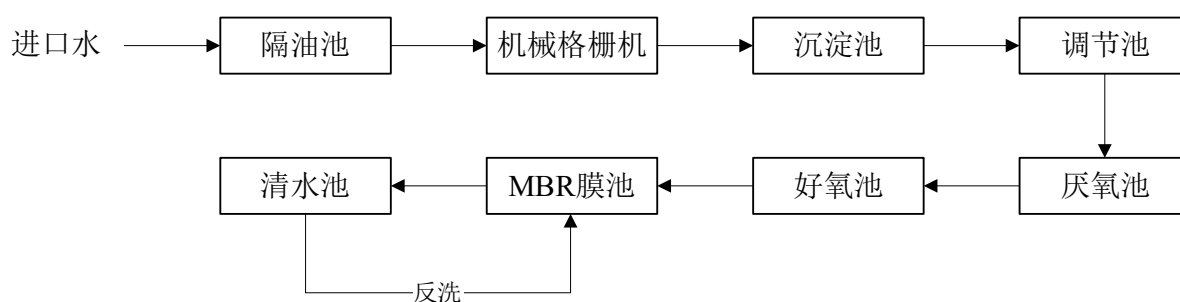


图 6.2-2 生活污水处理站工艺流程图

进水先经过隔油处理，再经过沉淀、格栅过滤后进入调节池，再依次通过厌氧池、好氧池和 MBR 膜池处理进入清水池回用。

根据本次评价对生活污水处理站出水的监测，生活污水处理站出水可以满足站出水满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)和《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)要求。因此本项目采取的水污染防治措施可行。

现阶段生活污水处理量  $222.65\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目新增生活污水  $3.68\text{m}^3/\text{d}$ ，且新增废水种类与现有工程相同，现有生活污水处理站可以容纳本项目生活污水。

### 6.2.3 噪声污染防治措施及其可行性论证

本项目产生高噪声的设备主要为充填泵、破碎机、搅拌机、筛分机、空压机以及各类除尘风机等，对各高噪声设备在设备选型时均尽量选用噪声较小的设备。各车间通风及除尘器所用风机均安装消音器，设备基础作减振处理，并采取安装隔声罩等措施。经采取上述措施后，可有效降低噪声源强，措施可行。

本项目采取的噪声污染防治措施在国内外企业均得到应用，且噪声预测结果对环境的影响较小。因此，本项目噪声污染防治措施可行。

## 6.2.4 固体废物污染防治措施及其可行性论证

### 6.2.4.1 固体污染防治措施

本项目运营期固体废物主要有矸石、各除尘系统除尘灰、生活垃圾、矿井水处理站污泥、生活污水处理站污泥、废铁、在线监测废液和设备维修养护产生的废矿物油、废油桶等。

#### (1) 矸石

现有工程矸石产生量约 60 万 t/a，本项目矸石使用量为 32.7 万 t/a，剩余 27.3 万 t/a 同现有处置措施一致运至方山县圪洞镇四通砖厂综合利用。

本项目为试验项目，先对工业场地下方的区域进行试验性充填开采，后期应逐步扩大充填开采范围，将产生的全部煤矸石实现综合利用。

#### (2) 除尘灰

本项目产生的各种除尘灰产生量为 997.44t/a，均属于制备充填膏体的原料（矸石粉、水泥粉），全部返回充填膏体制备系统制备充填膏体。

#### (3) 生活垃圾

本项目新增劳动定员 40 名，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 6.6t/a，与现有生活垃圾一起交由当地环卫部门处理。

#### (4) 生活污水处理站污泥

类比现有工程生活污水处理站污泥产生量，本项目新增污泥量约 0.03t/a。与现有生活污水处理站污泥一起交由当地环卫部门处理。

#### (5) 矿井水处理站污泥

类比现有工程矿井水处理站污泥产生量，本项目新增污泥量约 0.6t/a。与现有矿井水处理站污泥一起掺入原煤处理。

#### (6) 废铁

原矸破碎期间除铁器去除的矸石中的废铁，类比同类项目，废铁产生量为 1t/a，外售给当地的废旧物资回收公司。

#### (7) 废矿物油

废矿物油等属于 HW08 的危险废物，代码为 900-214-08。产生量为 0.05t/a，在厂区危废库贮存，定期与现有废矿物油一起交由新鸿顺能源有限公司处置。

#### (8) 废油桶

废油桶属于 HW49 的危险废物，代码为 900-041-49。产生量为 0.01t/a，在厂区危废库贮存，定期与现有废油桶一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置。

#### (9) 废乳化液

废乳化液属于 HW09 的危险废物，代码为 900-007-09。产生量为 0.01t/a，在厂区危废库贮存，定期与现有废乳化液一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置。

#### (10) 在线监测废液

在线监测废液属于 HW09 的危险废物，代码为 900-047-49。产生量为 0.01t/a，在厂区危废库贮存，定期与现有在线监测废液一起交由山西中兴水泥有限责任公司处置。

### 6.2.4.2 固体污染防治措施可行性论证

#### (1) 一般固废处置措施

本项目矸石除去充填井下的部分外，同现有处置措施一致运至方山县圪洞镇四通砖厂综合利用。

#### (2) 危险废物贮存措施

现有工程在风井场地南部设有一座危废库，建筑面积 150m<sup>2</sup>。危废车间采用钢混结构，地面防渗结构为 2mm 土工膜+120mm 抗渗混凝土，在硬化后的地面和水泥抹面后的墙面刷 2mm 环氧树脂隔离层，满足重点防渗区的防渗要求。

危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求进行建设、运行和管理。

##### ①危废贮存库建设要求

危废贮存库须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单的要求设计，做好防雨、防渗、防晒、防风措施，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。库内废物定期由专用运输车辆运至有资质单位安全处置。

##### ②收集贮存要求

危废收集容器设有清晰的标识。

根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等制定收集计划。按照危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- 包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

- 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

此外，评价要求各危险废物采用塑料桶、铁桶等设施密闭存放，从源头杜绝挥发性有机物废气的产生；在地面设置托盘等设施，避免危险物流失造成污染。

### ③管理要求

企业应严格加强固体废物贮存和处置全过程的管理，具体可如下执行：

➤ 应合理设置不渗透间隔分开的区域，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘；危险废物应与其他固体废物严格隔离，禁止生活垃圾混入；同时也禁止危险废物混入生活垃圾中。

➤ 定期检查场地的防渗性能。堆场周边应设置导流渠。

➤ 强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

➤ 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

➤ 检查场区内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施。

### （3）危险废物处置措施

本项目和现有工程产生的废矿物油由新鸿顺能源有限公司（许可证号：HW 省 1411210041）处置，废油桶、废乳化液和在线监测废液由山西中兴水泥有限责任公司（许可证号：HW 省 1411210042）处置。

危废处置过程中，产生量及处置去向严格按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向当地环境保护部门申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

本项目产生的固体废物按照“减量化、资源化、无害化”原则，均得到了合理处置和综合利用。因此，本项目采取的固体废物污染防治措施可行。

## 6.2.5 地下水及土壤污染防治措施

### 6.2.5.1 地下水污染防控措施

地下水环境保护措施与对策按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重

点突出饮用水水质安全的原则。

### (1) 源头控制

①矿井生产时应防止老窑水和采空区积水，在掘进过程中一定要做到“预测预报、有疑必探，先探后掘”，必须对矿井勘探过程中的钻孔在开采前及时封闭。

②加强对断裂带和断层、陷落柱的勘探，生产过程中新发现的断距大于 20m 的断裂带或陷落柱，必须按煤矿井开采规范留设防水煤柱，对新发现的陷落柱和小断层、陷落柱，也应及时采取加固采掘巷道加固措施防止突水事故发生。

③对井下排水设施进行经常性的维护工作，保障整个排水系统的畅通。随着矿井生产能力和矿井涌水量的变化情况，及时提高井下排水能力，定期检查各设备、管线及连接部位是否存在漏损隐患

④对井下排水、生活污水处理设施加强管理，保证正常运行。

⑤认真检查井田内地表是否存在因采空区塌陷形成的导水裂隙或其他导水通道，大小裂隙及其他导水通道，应及时将其回填密室。

⑥规范安全生产的各项制度，把生产事故隐患降低至最低。

⑦防治地面污染源对地下水造成影响。

⑧合理处理污废水。

⑨运行过程中应加强污水处理构筑物的检修维护，确保防渗措施达到防渗等级要求。

### (2) 水资源保护

①开采期间涵养水土，及时进行生态恢复

由于开采煤层使井田及周边地区地下水位下降，加剧水土流失，因此评价建议开采时一方面要严格实施分区开采，另一方面及时进行水土保持工作，涵养水土，降低煤矿开采对浅部地下水资源的影响。

②建立地下水观测网系统

结合观测区地质、水文地质、地表、地下条件，以用最少点控制较大面积为原则，建立地下水动态观测网，以掌握地下水位动态变化规律，有效预测疏干涌水量，指导疏干工作。若实际开发中造成区域地下水水位严重下降，建设单位应及时组织水文地质专家查找原因，针对性地制定工程防治措施和配套补救措施，对可能造成的不良影响的给以经济补偿，并根据项目可能诱发的环境水文地质问题制定相应的监测方案。

③做好雨季或非正常状态下的矿井防排水工作

在雨季或非正常状态下，矿井涌水量会在很短时间内突然增大，如果防排水系统不合理或者不畅通，涌水量超过排水能力，会造成淹没煤层，污染煤系地层的地下水水质，甚至会影响煤矿安全生产。因此，为了保证煤矿的正常安全生产评价建议矿方应提前建立好相关的地下水疏干控制系统、地面防排水、地下水疏干系统，根据需要进行预先疏干。

#### ④水资源综合利用

本矿煤炭开采对煤系地层及煤系上覆含水层的破坏不可避免，该部分水资源主要以矿井水的方式产生，矿井排水均进入矿井水处理站处理，处理后回用于井下洒水，黄泥灌浆用水、厂区降尘用水和绿化用水。

#### (3) 分区防控

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016)，本项目划分为一般防渗区、简单防渗区。

本项目工业场地可能发生地下水污染的分区主要为充填工作站。

根据地质报告，工业场地内上覆人工填土，填土之下为第四系中上更新统，由砂土、砂石、砾石组成。下部地层为上石盒子组砂岩、泥岩，该层分布连续稳定。据经验数值包气带渗透系数约为： $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，天然包气带防污性能属：弱；污染控制难易程度属：难；污染物类型属：其他类型。

本项目分区防渗要求见表 6.2-1。

表 6.2-1 工业场地分区防渗一览表

防渗分区	对应位置	防渗技术要求	防渗方案
一般防渗区	充填工作站	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	采用高标号水泥进行底部防渗，管网为品牌优质管材
简单防渗	工业场地其他位置	一般地面硬化	除绿化区域外均以采用水泥地面硬化

本项目分区防渗见图 6.2-3。

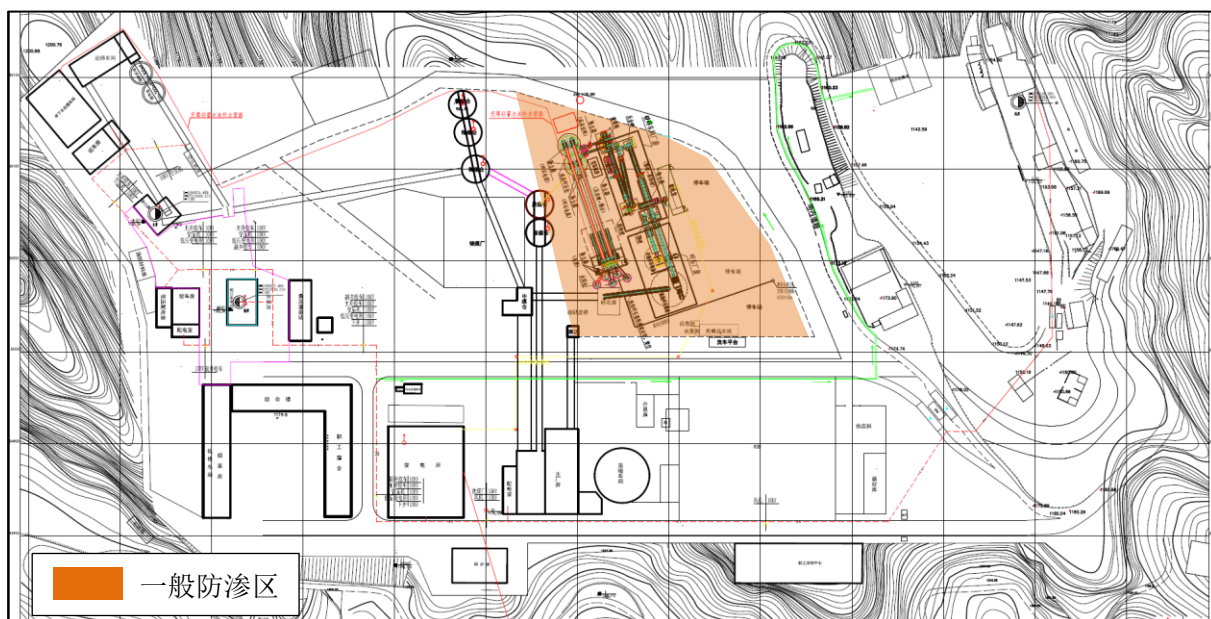


图 6.2-3 本项目分区防渗图

#### (4) 污染监控

地下水跟踪监测计划见第七章。

#### (5) 应急响应

##### ①风险应急预案

制定事故状况应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。

##### ②应急管理

在突发地下水污染事故情况下，建议采取以下应急管理措施，以保护地下水环境：

a.立即启动应急预案。

b.查明并切断污染源。

c.查明地下水污染深度、范围和程度。

d.依据查明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽水工作。

e.依据抽水设计方案进行施工，抽出被污染的地下水体。

f.将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

g.监测孔中的特征污染物浓度满足《地下水质量标准》相关级别标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

#### (3) 应急保障

①人力资源保障：明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。

②财力保障：明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。

③物资保障：明确应急救援需要使用的应急物资、应急监测仪器、防护器材、装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人等内容。

#### 6.2.5.2 土壤环境污染防控措施

##### (1) 充填站

针对可能发生的土壤环境污染途径，以“源头控制、过程防控、跟踪监测”为原则。

①源头控制：加强管理，确保企业废气、废水稳定达标排放，减少生产过程中跑冒滴漏，杜绝危险废物违法排污，制定各类风险事故情况下的应急预案。

##### ②过程防控：

a.工业场地采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，以减轻粉尘沉降对土壤环境的影响。可进一步加强工业场地绿化。

b.工业场地硬化，边坡防护，合理设置截排水沟，以减轻污废水漫流对土壤环境的影响。

c.工业场地所有污废水池、管线做防渗处理，减轻污废水入渗影响。

d.对采煤造成的地表沉陷采取土地复垦措施，对地裂缝进行填堵并平整土地对滑坡、塌方进行生态综合整治，恢复土地使用功能。

##### (2) 井田开采

为尽量减小井田开采对区域土壤的生态影响，企业在生产过程中，严格按照“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的原则，以免造成透水，酿成事故。

#### 6.2.6 生态环境保护及恢复措施

本次工程为工业场地下充填开采，充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm，地表移动变形值均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标，不会对地表建筑物造成影响。充填开采基本不会对生态环境造成影响，本次生态环境保护及恢复措施结合原环评进行完善，指导正常工作面开采后形成的地表沉陷进行土地复垦和生态修复。

本次不新增生态环境保护措施，充填开采区生态保护措施主要是保证设计充实率、

开展地表岩移观测（详见 7.2.3）。

### 6.2.6.1 生态修复目标、标准

#### 6.2.6.1.1 生态修复目标

根据项目《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划（修改版）环境影响报告书》及其审查意见中有关要求、结合项目区现状，按照不同的建设分区、分阶段提出具体的生态综合整治目标、措施，见表 6.2-1。

表 6.2-1 生态综合整治目标一览表（%）

生态建设分区\指标	沉陷土地治理率	土地复垦率	整治区林草覆盖率	水土流失治理率	绿化	整治措施
沉陷区	95	95	50			裂缝填充、土地平整、整地、植被恢复
沉陷区（基本农田）	100	100				
搬迁村庄迹地	/					
工业场地					15	空地绿化
矸石场	/					
取土场	/					
运输道路					15	道路两侧种植行道树
规划环评要求	≥95	≥95	≥30		15	
现状值			39.84			

#### 6.2.6.1.2 土地复垦和生态修复标准

根据《土地复垦条例》（国务院令 592 号）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003），结合本项目实际情况，提出本方案土地复垦和生态修复标准如下：

##### （1）旱地（基本农田）复垦标准

保证基本农田的范围、面积、地块不发生变化；基本农田的地力等级不降低；基本农田必须及时复垦。在旱地的标准上，提升至高标准基本农田标准：

①复垦工程施工技术后，地形坡度维持原坡度，耕种土壤有效土层厚度为 0.8m 以上，耕层厚度大于 0.3m。

②耕作层内不含障碍层，1m 土体内砾石含量小于 5%。新复垦耕地地形坡度小于 6°。

③耕作层土壤有机质含量在 11g/kg 以上，三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值，土壤全氮、有效磷含量不能低于原土壤测定值。

④0~20cm 内土层的 pH 值在 7.7~7.9 左右。

⑤土壤结构适中，容重  $1.0\text{g}/\text{cm}^3\sim 1.4\text{g}/\text{cm}^3$  左右。

⑥土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)；粮食作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》(GB2715-2005)；

⑦当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到当地作物产量水平。原有作物的产量为土地损毁前的背景值，数据通过农业局获取。

⑧复垦工程施工后，土地平整后地表平整度 ( $100\text{m}\times 100\text{m}$ ) 应小于  $\pm 5\text{cm}$ ，横向坡降和纵向坡降 ( $500\text{m}$ ) 宜在 1/500 左右。

⑨田间道按原路面宽 3.0m，道路边坡 1:1，高出地面 0.4m，上层采用 20cm 厚砂砾石铺筑，下层是 20cm 厚的素土夯实，路基的压实度不低于 0.95；生产路按原路面宽度 2.0m，道路边坡 1:1，高出地面 0.3m，采用素土路面，路基的压实度不低于 0.90。

⑩为提高复垦责任范围内基本农田的质量，对复垦责任范围内基本农田采取一些土壤改良措施，选用有机肥与化学改良剂混施，每亩施用精制有机肥 200kg，土壤改良剂  $\text{FeSO}_4$  50kg，连续施肥 2 年（含复垦时的 1 年）。

表 6.2-2 耕地复垦标准一览表

类型	指标	基本指标	控制标准
旱地（基本农田）	地形	地面坡度 ( $^\circ$ )	$\leq 5$
	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	$\geq 60$
		土壤容重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	$\leq 1.45$
		土壤质地	壤土至粘壤土
		砾石含量 (%)	$\leq 5$
		pH 值	7.0-8.5
		有机质 (%)	$\geq 0.5$
		电导率 (dS/m)	$\leq 2$
	配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
林网			
生产力水平	农作物产量 ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ )	3 年后达到周边地区同等土地利用程度	

## (2) 园地复垦标准

①地形坡度小于  $20^\circ$ ，以  $0\sim 15^\circ$  为宜；

②有效土层厚度大于 1m，土壤具有较好的肥力，表土疏松，土壤通气性好，心土紧实，保水保肥；

③复垦后 3 年果树产量不低于当地中等产量。

④土壤结构适中，容重  $1.2\text{g}/\text{cm}^3\sim 1.5\text{g}/\text{cm}^3$  左右。

⑤基本农田复垦基本标准为：保证基本农田的范围、面积、地块不发生变化；基本农田的地力等级不降低；基本农田必须及时复垦。在果园的标准上，提升至高标准基本农田标准：

⑥为提高复垦责任范围内基本农田的质量，对复垦责任范围内基本农田采取一些土壤改良措施，选用有机肥，每株 30kg。设置基本农田标志牌，标志牌内容应包括基本农田保护区所在位置、面积、责任人、相关政策规定、示意图和监督举报电话等。标识统一设置在标志牌的左上角，右下角应标明设立单位，基本农田保护区标志牌和土地标志牌均应标注“中华人民共和国自然资源部监制”字样。

### (3) 林地复垦

#### ①乔木林地复垦标准

a.有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，土中无直径大于 7.0cm 的石块，土壤容重在  $1.1\sim 1.4\text{g/cm}^3$  之间。

b.土壤质地为壤土，1m 土体内砾石含量 $\leq 15\%$ ；0~20cm 内土层的 pH 值在 8.0 左右；表层土壤有机质含量在 7.40g/kg 以上。

c.根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种，三年后林地郁闭度达 0.3 以上，成活率达到 70%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

#### ②灌木林地复垦标准

a.有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重在  $1.1\sim 1.4\text{g/cm}^3$  之间。

b.土壤质地为壤土，砾石含量 $\leq 25\%$ ；0~20cm 内土层的 pH 值在 7.4 左右；表层土壤有机质含量在 7.05g/kg 以上。

③选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种，三年后植被覆盖率达 30%以上。

表 6.2-3 林地复垦标准一览表

类型	指标	基本指标	控制标准	
乔木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	$\geq 50$	
		土壤容重 ( $\text{g/cm}^3$ )	$\leq 1.4$	
		土壤质地	壤土	
		砾石含量 (%)	$\leq 15$	
		pH 值	7.0-8.5	
	土壤质量	有机质 (%)	$\geq 0.5$	
	配套	道路	达到当地本行业	
	生产力水平	定植密度 (株/ $\text{hm}^2$ )	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 要求	
		郁闭度	$\geq 0.30$	

续表 6.2-3 林地复垦标准一览表

类型	指标	基本指标	控制标准
灌木 林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥30
		土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.5
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量 (%)	≤25
		pH 值	7.0-8.5
		有机质 (%)	≥0.5
	配套	道路	达到当地本行业
	生产力水平	定植密度 (株/hm <sup>2</sup> )	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 要求
郁闭度		≥0.30	

#### (4) 草地复垦

- ①地面坡度应小于 25°。
- ②有效土层厚度大于 20cm，土壤具有较好的肥力。
- ③3~5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水。

#### (5) 植被抚育管理

①后期植被抚育管理包括喷水养护、追施肥料、病虫害防治、防除有害草种与培土补植，并在适合的季节进行疏林或间伐；

②对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整坡面。

### 6.2.6.2 生态综合整治措施原则

(1) 因地制宜修复原则。要坚持“宜农则农、宜林则林、宜草则草”，坚持生态修复治理优先，积极发展适宜产业，引导损毁区从传统农业向多元化产业发展，着力提升采煤损毁地治理的经济效益、社会效益和生态效益。

(2) 仿自然修复原则。按照自然的规律和特征去修复和构造。仿自然生态修复的主要内容包括地貌重塑：近自然地貌形态重塑，微地形重塑，仿自然形态河道、道路修复；土壤重构：土壤剖面层次重构，养分重构；植物遴选与种植：适生植物、乡土植物。

(3) 贯彻“边开采、边治理、边恢复”原则。执行矿山开发治理方案，实施治理修复，并足额缴纳矿山环境治理恢复基金和土地复垦保证金。按计划完成矿山环境保护、修复治理与土地复垦，重建与周边自然生态相协调的植物群落，恢复生物多样性，最终形成可自然维持的生态系统。

(4) 矿区耕地复垦面积不得少于破坏耕地面积，复垦耕地质量不得低于破坏耕地的质量，耕地复垦宜原位复垦。

### 6.2.6.3 沉陷区土地复垦与生态修复

#### 6.2.6.3.1 沉陷区综合整治措施

按照《矿山生态修复技术规范 第2部分：煤炭矿山》(TD/T1070.2-2022)、《煤矿土地复垦与生态修复技术规程》(GB/T43934-2024)、《采矿沉陷区生态修复技术规程》(GB/T42251-2022)、《采煤沉陷区治理技术规范》(NB/T10533-2021)相关要求。

煤炭矿山生态修复重建工程包括：地形改造和地貌重塑、土壤改良与重构措施、植被修复与重建。

#### 6.2.6.3.2 地形改造和地貌重塑措施

地貌重塑工程主要包括整形工程、平整工程、坡面工程。

目前对于沉陷裂缝的处理主要有简易裂缝处理措施和机械治理措施。采用表土剥离、土石充填、表土回覆、土地平整、土壤改良、植物补种等措施进行复垦。鉴于本矿井所处地形、地貌类型以及沉陷裂缝的破坏程度，为减少对土壤理化性质的影响，裂缝处理应尽量采取简易的人工裂缝填充方法，以避免机械裂缝填充造成土壤紧实度加大。对无法采取简易人工裂缝处理的区域，可以对机械复垦后的土地采取土地深翻、土壤熟化等措施减缓、恢复和提高土壤肥力。

环评提出裂缝充填、平整措施：

(1) 宽度较小（一般小于 10cm）的裂缝，一般未贯穿土层，在自然冲刷和风积的条件下基本能自然恢复，不能自然恢复的应就地取土填充裂缝，夯实平整，宜采自然修复和人工充填结合方式；

(2) 宽度较大（一般大于 10cm）的裂缝，先采用矸石填堵孔隙，表层土逐渐夯实，直至达到设计高程，宜采用人工充填方式；

(3) 裂缝分布密度较大及台阶状裂缝的区域，实施整个区域剥离表土挖深至涉及标高，统一充填并铺垫，表土填补，直至达到设计高程，宜采用机械充填和人工充填相结合方式。

(4) 在地表沉陷危险区设立警示标识，标明危险区域范围。

具体处理工艺如下：①裂缝处表层土剥离和存放。项目区裂缝复垦须剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽 0.5m，厚 0.3m 的耕植土，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。②裂缝充填。按反滤的原理去填堵裂缝、孔洞。首先用粗砾石填堵孔隙，其

次用次粗砾石填堵，小平车或手推车向裂缝中倾倒，当充填高度距剥离后的地表 1m 左右时，开始用木杠进行第一次捣实，然后每充填 0.4m 捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。对于裂缝分布密度较大的区域，可在整个区域内剥离表土并深挖至一定标高，再用废土石统一充填并铺垫，每填 0.3~0.5m 夯实一次，夯实土地的干容量达到  $1.40\text{t}/\text{m}^3$  以上，用反滤层填堵后，可防止水土流失。③表土回覆。将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到植树的要求。

裂缝充填施工设计见图 6.2-1。

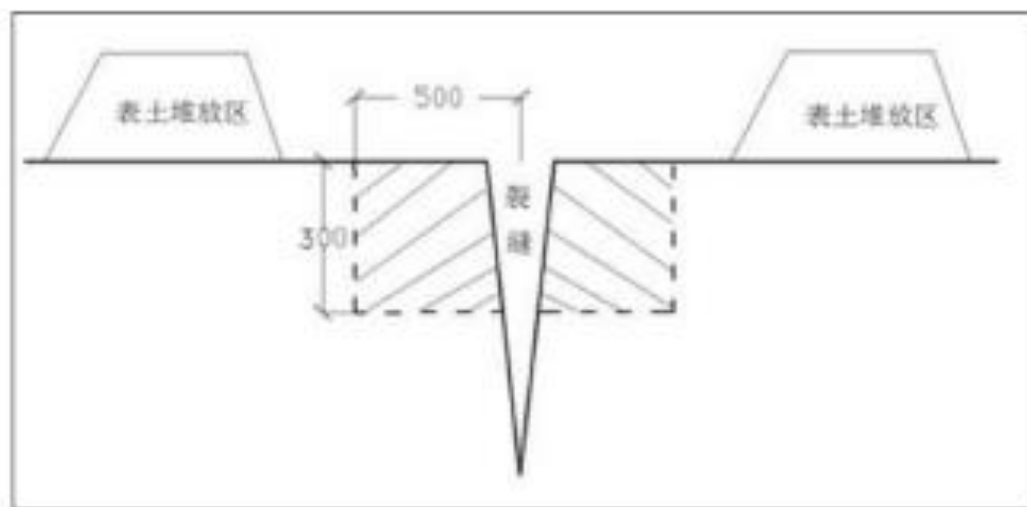


图 6.2-1 裂缝充填设计图

### 6.2.6.3.3 土壤改良与重构措施

土壤重构工程类型主要包括有效土层构建工程、土壤改良工程。

表土剥离、表土覆盖、土壤改良等，修复后的有效土层厚度，耕地和园地应大于 40cm、林地和草地应大于 20cm，覆盖厚度应满足 TD/T 1036 的要求。

生态修复前应对拟施工的耕地、林地、牧草地区进行表土剥离，剥离作业前应对土壤分布进行测绘，在代表性的区域布点取样，测试其理化性质，确定合理的剥离区域和厚度。

剥离的表土一般用于塌陷地剥离区平整、回填等施工后的表层覆盖，施工时应尽量避免土壤压实。剥离的表土也可用于附近建设场地修复的表层覆盖，覆盖前应进行清理、平整、深翻处理，清除地面建筑物、构筑物及基础等其他相关设施。

塌陷地修复为耕种时应采取种植绿肥作物、施有机肥等措施对修复的土壤进行培肥

改良，可采用“泥入砂、砂掺泥”方法进行土壤质地的客土改良，也可利用矿区废弃物或剥离物作为质地改良物料。具体要求如下：

(1) 土壤改良时培肥应明确原料的种类、用量、使用方法和改良效果，避免过量使用；

(2) 可考虑选择适当地微生物进行土壤改良，应引进一些有益的土壤动物和微生物，有助于改良土壤结构、增加土壤肥力和分解枯枝落叶层；

(3) 利用矿区污泥等进行土壤质地改良时，如果场地用于农业种植，则用于土壤质地改良的污泥等应满足 GB 15618 要求。

#### 6.2.6.3.4 植被恢复与重建措施

##### (1) 植物物种选择及搭配

植被修复主要包括通过种树（籽）、种草（籽）的方法对损毁土地进行植被重建。

参照《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南（试行）》（晋林办生〔2022〕30号）中树种（草种）选择，坚持适地适树（适草）原则，优先选择乡土树种（草种）。本项目在沟谷地带，选择生长速度快、经济价值高的阔叶乔木树种。

表 6.2-4 生态保护和修复项目主要适宜树种（草种）

林种	乔木树种	灌木树种	草种
水土保持林	刺槐、杨树、核桃	柠条、沙棘	白羊草、沙打旺、无芒雀麦

轻度影响区乔木、灌木栽植方式为穴栽，草类播种方式为撒播，需种量 30kg/hm<sup>2</sup>。

##### (2) 植物栽（补）种

中度、中度影响区采用局部整地，平地及缓坡以穴径为 0.4m~0.5m，深度 0.4m 左右的穴状整地；坡度 15° 以上，以长 0.5m~0.6m，宽 0.4m~0.6m，深 0.4m 左右的鱼鳞坑整地。

##### (3) 植被重建

对全部破坏的区域，采取全面整地措施，然后穴装整地种植乔灌木，同时撒播草籽，恢复植被。

##### (4) 抚育管理

恢复植被后采取松土、除草、割灌、必要的浇水等抚育措施，阔叶树要及时抹芽、除蘖；要聘用护林员进行专人管护，关键地段要拉网封禁；对萌芽能力强的树种，因干

旱、冻害、机械损伤以及病虫害危害造成生长不良的，应及时平茬复壮。

#### 6.2.6.3.5 林地植被恢复与重建

##### (1) 受轻度影响林地的整治措施

主要措施包括：地裂缝充填、受影响树木的扶正、补植、撒播草种等措施。

##### ① 填充裂缝

在整治区附近上坡方向就近选取土作为回填物；将回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位回填剥离的表土。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围田面高出 5~10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平。

##### ② 撒播草种

由于裂缝填充区域土壤裸露，会引起水土流失，因此，需撒播草种增加植被覆盖率，同时可以保水保肥，提高生态环境质量。

##### (2) 受中度和重度影响林地的整治措施

主要措施包括：填充裂缝、整地、补植树木、撒播草种、抚育管理等。

##### ① 填充裂缝

主要以人工回填裂缝为主，同中度影响耕地填充裂缝。

##### ② 植被恢复

林地生态恢复措施包括两种方案：一是对受损的树木及时扶正树体，适时进行管理，包括浇水等措施，保证其正常生长；二是对已枯死的树木进行人工补种。根据矿区所处的位置及气候、立地条件等因素，补栽树种主要考虑适应能力强、根系发达、有较高生长速度、种植较容易、成活率高的树种进行补栽。

##### ③ 抚育管理

造林后要采取松土、除草、割灌、必要的浇水等抚育措施，阔叶树要及时抹芽、除蘖；要聘用护林员进行专人管护，关键地段要拉网封禁；对萌芽能力强的树种，因干旱、冻害、机械损伤以及病虫害危害造成生长不良的，应及时平茬复壮。

#### 6.2.6.4 林地植被恢复与重建

##### (1) 受轻度影响的公益林保护及恢复措施

对受轻度影响、中度影响以自然恢复为主，并辅以包括：裂缝填充、夯实土地、撒播草种等措施。填充裂缝措施同轻度耕地治理措施。

由于裂缝填充区域土壤裸露，会引起水土流失，因此，需撒播草种增加植被覆盖率，同时保水保肥，提高生态环境质量。

草种筛选原则：生长快，适应性强，抗逆性好；抗旱、耐瘠薄、抗病虫，经济价值高；可选择目前本地区生长状况较好的针茅等草类。灌木还可在低洼地处雨水聚集区选择沙棘和柠条。灌木栽植方式为穴栽，草类播种方式为撒播，需种量为 30kg/hm<sup>2</sup>。

## (2) 受中度和重度影响的公益林保护及恢复措施

重度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝粗深，密度相对较大。主要措施包括：填充裂缝，整地，扶正树体、支护和培土，补植树木，撒播草种，抚育管理等措施。

### ①整地

根据《生态公益林建设技术规程》(GT/B18337.3-2001)、《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南(试行)》提倡局部整地造林，保护原有地表植被；地势平坦的地方采用穴状整地；坡面平整的山地一般沿等高线采用水平阶或鱼鳞坑整地；沟壑陡坡，地形破碎沟坡采用鱼鳞坑整地。在一般灌木林地造林采用带状整地或块状整地；带状整地伐除带沿等高线；块状整地仅割除对种植苗木生长有影响的灌木。

鱼鳞坑整地：适用于陡坡、沟头或沟坡造林。鱼鳞坑为半月形坑穴，外高内低，长径 0.8~1.5 m，短径 0.5~1.0m，埂高 0.2~0.3m。坡面上坑与坑排列成三角形，以利蓄水保土。

水平沟或竹节沟整地：适于土层浅薄的丘陵、沟壑山地。沿等高线布设，品字形或三角形配置。沟长 4~6m，沟底宽 0.2~0.4m，沟口宽 0.5~1.0m，深 0.4~0.6m。沟内留档，档距 2m。种植点设在沟埂内坡的中部。

两次整地：适宜于降雨量稀少、土层薄、半风化母质的山地。在上年的干旱季节，先整成一个浅坑，等到浅坑内积存了雨水，使土壤和半风化母质变松软时，再进行第二次整地达到要求深度。

②对于受沉陷影响歪斜的树体采取人工扶正、三脚木架支护，树体周围就近取土并对树基进行培土压实以稳固树体。

### ③补植树木

树种选择：选择适应性强，生长旺盛、根系发达、固土力强，具有穿入深层土壤根

系，耐阴薄、抗干旱，可增加土坡养分、恢复土壤肥力，能形成疏松柔软、具有较大含水量和透水性死地被凋落物的树种。

本地区乔木可选择油松、杨树等物种；灌木可选择沙棘、柠条等；草类可选择针茅等。

营造方式：采用穴状栽植，每坑平面呈矩形，穴径 0.4m，深 0.4m，穴面与原坡面持平或稍向内倾斜。各坑沿等高线布设，上下两行坑口呈“品”字形错开排列，坑深度约 0.5m，土埂中间部位填高约 0.2m~0.3m，内坡 1:0.5，外坡 1:1，坑埂半圆内径约 1m~1.5m，坑两端开挖宽深各约 0.2m~0.3m 的倒“八”字形截水沟。

撒播草种：根据区域生态功能区划的要求和本地区退耕还林还草经验，裂缝填充区域灌木种应选择沙棘、柠条、草种应选择针茅。播种方式为撒播，需种量为 30kg/hm<sup>2</sup>。

树种（草种）选择参照《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南（试行）的通知》（晋林办生〔2022〕30 号），乔木可选油松、樟子松、杨树等，灌木可选择沙棘、柠条；草种选择针茅、沙打旺等。

林地生态修复典型设计见图 6.2-2。

#### 6.2.6.5 沉陷草地的复垦

项目所在区域草地全部为其他草地，不具备畜牧业价值，利用价值较低，生态价值主要是具有保持水土和防风固沙功能，加之草地植被群落生态系统抗逆性较强，采煤塌陷对其他草地的影响相对不明显。

轻度影响区草地主要包括沉陷人工牧草地的充填塌陷裂缝。沉陷裂缝处理，主要以人工回填裂缝为主。

对于中度和重度影响的草地，根据草地的地形和地势条件，选择不同的土地整治（黄土层较厚的缓坡地段，可修水平梯田、反坡梯田和隔坡梯田；黄土层较薄的陡坡地段，可多修水平阶等）方式，然后进行补播，改造劣质植被，增加地表植被覆盖度，防治水土流失。

#### 6.2.6.6 耕地土地复垦措施

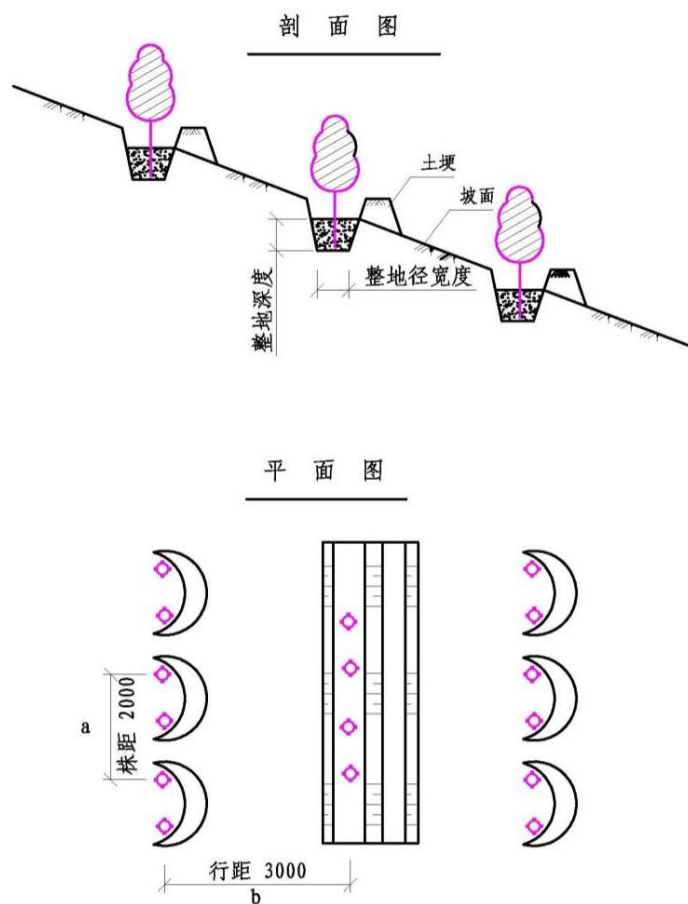
##### （1）沉陷区轻度损毁旱地复垦

轻度塌陷区耕地塌陷深度小，塌陷形成的坡度较缓，对耕种影响不严重，地表会出现因不均匀塌陷产生的土丘或土坑，对农田的正常耕作有一定影响，复垦主要以表土剥

离、土地平整、田坎蓄水埂修复、表土回覆、土壤培肥及区内配套道路修复工程。

## 林地植被种植典型设计

### 1、造林图式



### 2、种植密度及需苗量

树种	株距 (a)	行距 (b)	单位面积 (hm <sup>2</sup> ) 定植点数量	苗龄及 等级	种植 方法	需籽种及 苗木量 (hm <sup>2</sup> )
沙棘、柠条	2 m	3 m	3300	1-2年生苗	植苗	9900株
杨树、油松	2 m	3 m	1650	1-2年生苗	植苗	1650株

### 3、种植技术措施

项 目	时 间	方 式	规格与要求
整 地	随时	鱼鳞坑	
种 植	春秋、雨季	植苗	封坑、踩实
抚 育	全候期	专人管理	锄草

图 6.2-2 生态公益林修复典型设计图

轻度塌陷区耕地塌陷深度小，塌陷形成的坡度较缓，基本不影响耕作，不需要进行土壤剥覆，通过简单平土，使地面尽可能平坦避免出现高低不平的地段，坡度一般不超过 5°，区内配套设施不受影响。裂缝充填措施见“沉陷裂缝治理措施”章节。

## (2) 沉陷区中度损毁旱地复垦

此类耕地塌陷程度中度，地表会出现因不均匀塌陷产生的拉张裂缝与台阶裂缝，对农田的正常耕作有一定影响，复垦主要以表土剥离、土地平整、田坎蓄水埂修复、表土回覆、土壤培肥及区内配套道路修复工程。

### ①裂缝填充

剥离裂缝地周围和需要削高垫低部位的表层土壤并就近堆放，剥离 30cm 厚表层土壤；在整治区附近上坡方向就近选取土作为回填物；将回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位回填剥离的表土。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围田面高出 5~10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平；对于表层土壤质量较差的地块，就近生土充填裂缝，不进行表土剥离。

### ②平整土地

充填裂缝结束后对田块进行适当平整，田块整成向内略倾斜倒流水的形式，在田坎顶部修建蓄水埂，蓄水埂内侧高度 0.3m，顶宽 0.3m，内坡 1:1，所需的土方量应从田面内侧挖方部位由里向外减厚取土，使整平的田面形成沿等高线垂直方向略为内倾的田面，同时在等高线延伸方向的田面倾角不超过 3°。

### ③田坎蓄水埂修筑工程

沿等高线修筑蓄水埂，收集降雨增加入渗，减少冲刷引起的水土流失。

### ④土壤改良

增肥改土：主要指增加有机肥料如沤肥、土杂肥、人畜粪尿等。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化学改良剂、化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

土壤培肥：本方案设计每公顷地尿素 360kg 和磷肥 200kg。并且随拌随播，培肥时做好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般 6~10cm 在无法深施的情况下，施肥要立即浇水随水施用。

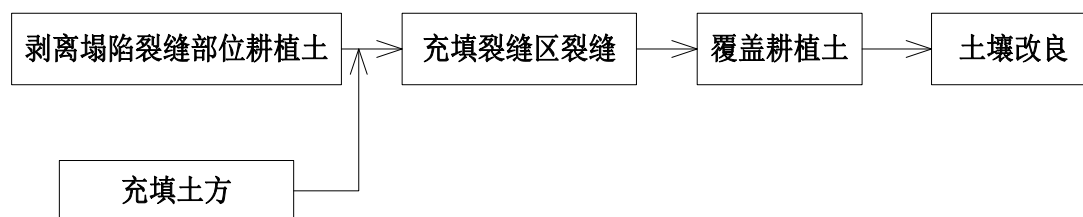


图 6.2-3 中度影响区耕地复垦工艺流程

### (3) 沉陷区重度损毁旱地复垦

此类耕地塌陷程度重，需要进行土地平整。复垦主要以表土剥离、土地平整、田坎蓄水埂修筑、表土回覆、土壤培肥及区内配套道路修复工程。

裂缝填充、田坎蓄水埂修筑、表土回覆、土壤培肥及区内配套道路修复工程按照中度影响进行治理。

#### ①表土剥离

平整前剥离 50cm 厚表土层，采用“条带式”剥离堆存回覆工艺，即将复垦区域采用剥一条留一条的方法，条带宽度视剥离工具而定，先将剥离出的表土堆存于相邻条带表面，待回覆后再将受压覆的条带剥离，及时回覆表土。施工过程中不需要设立表土堆放场。施工采用 74kW 推土机推土，平均推距确定为 40m。待土地平整后，将剥离的耕植土均匀覆盖在平整后的土地上。因为堆贮时间过长也会造成土壤损失贫化导致肥力下降，表土被剥离后又接连捣运和转载，土壤速效养分（主要为速效氮和速效磷含量）以及有机质含量会有一定流失，因此要尽快利用剥离的表土。平整土地之前应均匀剥离表面耕层熟土，剥离厚度为 0.5m。

#### ②土地平整

土地平整顺序为：挖（填）方、修筑田坎坎坡和坎顶蓄水埂。坡地改梯田的整地采用半挖（填）方式在耕层熟土剥离之后进行。将推平的田面修整为外高里低的内倾式逆坡，坡度为 1~3°；并于棱坎顶部筑一拦水埂，其顶宽 25cm 左右，埂高 20cm 左右。

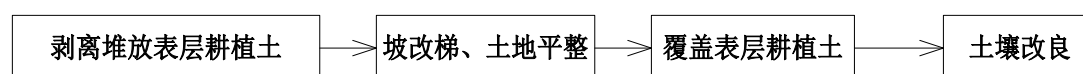


图 6.2-4 重度影响区耕地复垦工艺流程图

### 6.2.6.7 基本农田的复垦措施

确保“基本农田面积不减少、质量不降低、性质不改变”，对于不同破坏程度的基本

农田主要采取以下复垦治理措施：

(1) 对于轻破坏的基本农田的复垦措施

地表会出现因不均匀塌陷形成的土丘或土坑，对农田的正常耕作有一定影响，复垦主要以表土剥离、土地平整、田坎蓄水埂修筑、表土回覆、土壤培肥等修复工程，保证基本农田面积不减少。

(2) 对于中度、重度破坏的基本农田的复垦措施

此类耕地塌陷程度重度，需要进行整地工程。复垦主要以表土剥离、整地、田坎蓄水埂修筑、表土回覆、土壤培肥及区内配套道路修复工程，保证基本农田面积不减少。

(3) 基本农田管护

加强对复垦区内基本农田的管护，对出现的裂缝进行及时的修复，防止裂缝继续扩大，损毁程度增加，特别是中度以上损毁区，进行及时有效的管护，在采取工程措施后的3年内，每年对旱地土壤深耕翻耕一遍，同时配合增施复合肥来培肥土壤，保证基本农田质量不降低。

(4) 基本农田恢复土壤质量要求

旱地田面坡度不宜超过25°，有效土层厚度大于40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)标准。配套设施(包括灌溉、排水、道路、林网等)应满足《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288)、《高标准基本农田建设标准》(TD/T 1033)等标准，以及当地同行业工程建设标准要求。3—5年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》(GB 2715)。符合《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)的要求。

耕地裂缝治理典型设计见图6.2-5。

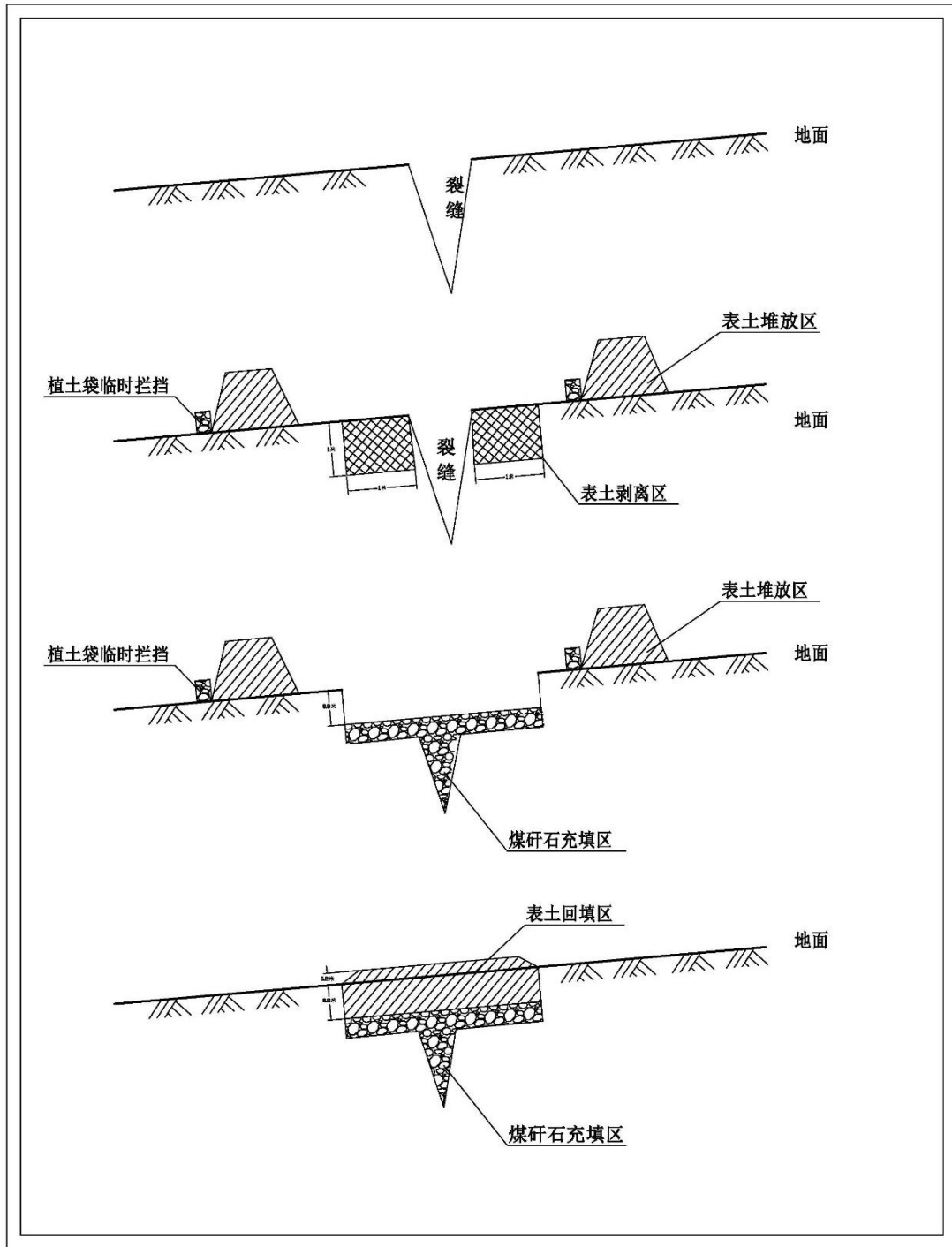


图 6.2-5 耕地裂缝区裂缝充填典型设计图

### 6.2.6.8 取土场生态修复措施

取土时分层分区取土，“边取土、边恢复”，做到按量取土不堆存、分区分块取土。取土前对取土场表层熟土进行剥离，设计表土剥离厚度为 30cm，将其堆放于取土场前缘，堆高控制在 5.0m 之内，取土边坡控制在 45°之内，层高一般在 5m 之内，取土结束后，平整土地后再将剥离的表土回覆，撒播草籽种植沙棘，最终复垦为灌草地。

#### (1) 工程措施

取土场采取“边取土，边治理”的措施。取土场取土前先进行表土剥离，按台阶式开挖取土，施工结束后要表土返还，并进行土地整治，与周围地形一致，整治后恢复成林地。具体方式如下：

①取土场周边设挡水土埂，即可以做到挡水作用，也可以起到临时拦挡作用。

②剥离表土。根据当地土层厚度，剥离厚度为 0.3m，将剥离后的表土撒播草籽进行养护。

③取土。取土场取土时，采用削坡升级，从下到上每级削坡垂直高度为 5m，第 I 级削坡坡比为 1: 1，取土场两级削坡之间设有马道，在马道内侧设马道排水沟，纵向采用急流槽连接马道排水沟。取土时不能形成堆土，每级开挖台阶高度应小于 2m。

④进行土地整治，恢复成林地。取土完毕后，将剥离的表层土返还，然后进行生态恢复。

#### (2) 植物措施

根据取土场所在区域地形地势、土壤条件以及周围区域土地利用类型，该取土场可复垦为灌草地。

首先进行场地平整、活化土壤结构。灌木选择沙棘，采取穴植，坑穴尺寸 0.6m×0.6m×0.6m，规格选取 5 生以上，株行距为 3m×3m，为了最大减少地表裸露，防治水土流失，草种选择白羊草等乡土草种，撒播密度为 50kg/hm<sup>2</sup>，最终形成灌草地，面积 2.26hm<sup>2</sup>。

### 6.2.6.9 土地复垦、生态整治分区与进度安排

根据受采煤塌陷影响土地复垦顺序、复垦面积及所需复垦经费见表 6.2-5。

经计算，土地复垦及生态综合整治投入费用 126.91 万元，年均 21.15 万元。

典型生态保护措施平面布置设计图见图 6.2-6。



表 6.2-5 塌陷土地综合整治分区、进度、费用计划表

序号	整治分区	耕地	林地	园地	草地	整治费用 万元	计划进度	年均费用 万元
		面积 hm <sup>2</sup>						
1	全井田	0.96	0.38	5.26	6.94	126.91	第 0~服务期满	21.15

#### 6.2.6.10 村庄及其他地面重要基础设施保护措施

评价范围内分布 7 处居民点，其中 5 处位于井田内，下曹家山村、呼家湾村、韩家山村 3 处留设保护煤柱，确保不对地面建筑物造成影响，上曹家山村、花果山村 2 处位于不可采区域，不会对地面建筑物造成影响；3 处位于井田外，地表沉陷不会对地面建筑物造成影响。

本次充填地表移动变形不会对村庄造成影响，要确保设计充实率，开展地表岩移观测。

表 6.2-6 井田内村庄及保护措施一览表

序号	村庄	位置	保护措施
1	下曹家山村	井田内	留设保护煤柱，确保不对地面建筑物造成影响。
2	呼家湾村		
3	韩家山村		
4	上曹家山村	井田内	位于不可采区域，不会对地面建筑物造成影响。
5	花果山村		
6	袁家甲村	井田外	位于井田外，不会对地面建筑物造成影响。
7	任家山村		

#### 6.2.6.11 文物保护单位保护措施

依据吕梁市文物局《关于对山西方山金晖瑞隆煤业有限公司矿区范围内所涉文物保护的意见》（吕文物函〔2021〕5 号），该矿区范围内所涉 2 处未定级不可移动文物一方山县下村真武庙遗址、方山县花果山观音庙。

未定级不可移动文物一方山县下村真武庙遗址位于矿界东南部可采煤层露头线副井下曹家山村，位于不可采区域，地表沉陷不会对其造成影响。

未定级不可移动文物一方山县花果山观音庙，位于矿界东北部大断层以北，位于不可采区域，地表沉陷不会对其造成影响。

经调查这些受保护的划为禁采区、或不开采区域，不在现有采空区影响范围内，未受到煤矿开采破坏。

本次充填地表移动变形不会对文物造成影响，要确保设计充实率，开展地表岩移观

测。

表 6.2-7 文物及保护措施一览表

序号	文物保护单位	保护级别	位置	保护措施
1	方山县下村真武庙遗址	未定级不可移动文物	位于矿界东南部可采煤层露头线副井下曹家山村	位于不可采区域
2	方山县花果山观音庙		位于矿界东北部大断层以北	位于不可采区域

#### 6.2.6.12 补偿和生态恢复治理资金的来源

根据山西省人民政府《关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》(晋政发〔2019〕3号), 采矿权人年度应提取基金数额=原矿季度销售收入×矿种系数×影响系数, 原煤产量 120 万 t/a, 原煤价格按照 700 元/吨计算, 则生态恢复质量基金=120×700×1.2%×1.8=4814.4 万元/年。

#### 6.2.6.13 服务期满后治理措施

##### (1) 生态环境恢复措施

地表移动变形影响仍采用运营期的土地复垦和水土保持措施, 使被破坏的土地、农田得到治理, 植被得以恢复, 生态环境得到改善。

##### (2) 工业场地再利用措施

对工业场地内各种建筑设施可根据当地需要双方协商妥善处理如办公区、宿舍、食堂、浴室、库房等。对当地不能利用的矿井各种井筒等采取封闭措施, 以免对附近人群活动造成意外伤害。对不能利用场地, 进行林业复垦, 条件较好、投资差异不大时可进行农业复垦。

(3) 地表移动变形会有滞后性, 井田范围内受地表沉陷影响的公益林在服务期满后仍采用运营期的治理措施即抚育管理, 保证林地面积不减少, 生态环境得到改善。

#### 6.2.7 环境风险管理

企业采取环境风险管理及各种防范措施应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标, 应熟悉项目存在的环境风险及风险预防、控制、减缓措施, 了解环境风险监控及应急要求, 做到科学防控。

(1) 废矿物油等危险废物暂存于现有工程设置的危废库内, 危废库地面采取严格的防渗措施, 危废库内设有消防设施, 出入口设有围挡, 可有效防止油类物质流出库房。此外评价要求加强管理, 设立标志, 禁止无关人员出入, 加强巡检, 发现隐患及时采取

措施处理。

(2) 重视环境管理工作，加强监督，遵守安全法规，工作人员应定期检查设备，加强日常设施的维护和保养。

(3) 建设单位应根据突发环境事件应急预案要求，加强演练，切实提高突发环境事件的处置能力。

建设单位编制有《突发环境事件应急预案》(备案编号：141128-2022-048-L)，项目具体环境风险防范措施及应急要求可参照预案执行。评价要求企业在本项目运营过程中严格按照《突发环境事件风险评估报告》和《突发环境事件应急预案》的相关要求执行。同时根据项目运行期间具体情况根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》等相关要求对预案进行必要的修订，使预案更加切合实际，便于操作。

### 6.3 环保措施及环保投资估算

本工程采取的环境保护措施及环保投资见表 6.3-1。

表 6.3-1 环境保护措施及环保投资表

序号	类别	环保措施	投资估算/万元	备注
一	大气污染防治			
1	原料储存、 输送	储矸棚采用全封闭设计，内设喷雾洒水抑尘装置；各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩。	250	
		成品矸石设置筒仓储存，上料、仓顶和仓底各设置一台布袋除尘器。	75	5套
		水泥设置筒仓储存，每个仓仓顶设置一台布袋除尘器。	75	5套
2	矸石破碎、 筛分	破碎过程进行全密闭，在颚式破碎机、高细破碎机入料、出料处设置集气罩，将收集到的废气引入一台布袋除尘器处理后排放。	75	
		筛分过程进行全密闭，在反击破碎机、筛分机入料、出料处设置集气罩，将收集到的废气引入一台布袋除尘器处理后排放。	80	
4	原料运输	运输道路采用沥青或混凝土进行硬化，出现损坏及时修复。配备洒水车定期洒水清扫降尘，道路两侧植树绿化。对运输车辆限速、限载、加盖篷布。	10	

续表 6.3-1 环境保护措施及环保投资表

序号	类别	环保措施	投资估算/万元	备注
二	水污染防治			
1	矿井涌水、膏体泌水、充填管路清洗废水	进入现有矿井水处理站处理后回用至井下洒水，黄泥灌浆用水、厂区降尘用水和绿化用水。	/	依托现有
2	生活污水	进入现有生活污水处理站处理后回用至洗煤厂补水和道路洒水。	/	依托现有
3	初期雨水	收集至厂区现有初期雨水收集池内，收集后的雨水经沉淀后，用于绿化及降尘洒水。	/	依托现有
三	噪声污染防治			
1	充填泵、破碎机等设备	选用低噪声设备；基础减振、建筑隔声、安装消声器等。	35	
四	固体废物防治			
1	矸石	优先充填井下，剩余运至方山县圪洞镇四通砖厂综合利用。	/	
2	除尘灰	返回充填膏体制备系统。	/	
3	矿井水处理站污泥	掺入原煤外售。	/	
4	生活污水处理站污泥	交由当地环卫部门处理。	1	
5	生活垃圾			
6	废矿物油	在厂区危废库贮存，定期交新鸿顺能源有限公司处置。	/	依托现有
7	废油桶	在厂区危废库贮存，定期交山西中兴水泥有限责任公司处置。	/	依托现有
8	废乳化液			
五	生态保护措施			
1	充填开采	保证充实率。	/	计入工程
		开展地表岩移观测。	200	
合计			801	/

## 6.4 环境影响经济损益

根据《中华人民共和国环境影响评价法》规定，要对项目的环境影响进行经济损益分析。环境经济损益分析，即估算一个项目所引起的环境影响的经济价值，并将环境影响的价值纳入项目的经济分析中去，以判断这些环境影响对该项目的可行性会产生多大的影响。对建设项目进行环境影响经济损益分析，是为了衡量建设项目的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，以及收到的环境和社会效益，有利于最大限度地控制污染，

合理利用资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

#### 6.4.1 经济效益分析

本项目实施矸石返井充填开采，不仅有效降低了地面排矸成本和生产成本，置换更多煤炭资源，同时有效减轻地面排矸造成的环境污染，具有良好的经济效益。

#### 6.4.2 社会效益分析

采用矸石膏体充填后，可以解放压覆资源、区段煤柱、采区边界煤柱、采区大巷保护煤柱等储量，提高资源回收率，有效延长矿井服务年限，有利于稳定就业。本项目采用煤矸石作为充填原料，为煤矸石的综合利用提供了新的途径，有利于煤矸石的综合利用和处置，减少其对土地的占用。采用充填开采不仅大大减轻采场的矿压现象程度并避免采空区残煤的自燃，提高煤炭生产的安全性，而且可以避免地表塌陷，有效保护耕地和地表建筑物。

#### 6.4.3 环境效益分析

##### 6.4.3.1 环保投资估算

为了有效地控制项目实施后对周围环境可能造成的影响，应有一定的环保投资用于污染源的治理，并在项目的初步设计阶段得到落实，以保证环保设施和主体工程做到“三同时”。本项目总投资约 7635.13 万元，其中环保投资约 801 万元，占总投资的 10.5%。

##### 6.4.3.2 建设工程环保费用指标

环保费用指标由治理费用和辅助费用两部分组成，其中治理费用指一次性投资和运行费用，辅助费用是为了充分发挥治理方案的效益而发生的管理、监测、办公费用。

##### (1) 环保治理费用 (C<sub>1</sub>)

该项目环保设施投资折旧费由下式计算

$$C_1 = C_{1-1}/n + C_{1-2}$$

式中：C<sub>1-1</sub>—环保投资费用；

C<sub>1-2</sub>—运行费用，取 C<sub>1-1</sub> 的 15%；

n—设备折旧年限，取设计服务年限 8.9 年；

经计算，本工程环保治理费用为 210.15 万元。

##### (2) 管理及技术培训费 (C<sub>2</sub>)

本工程环保设施的管理及操作人员用于管理、培训和执行环保政策等的费用每年按 10 万元计算。

以上各项环保费用估算合计为 220.15 万元/a。

#### 6.4.3.3 环境效益指标

污染治理措施的实施，不仅可以有力控制污染，而且会带来一定的经济效益，这部分效益体现在两方面，一是直接经济效益（R1），环保措施实施后对废物回收而获得的价值，二是，环保措施实施后所带来的社会效益和环境效益。

##### （1）直接经济效益（R1）

本项目矸石的年处理量为 32.7 万吨，每吨矸石的处理费按 15 元计算，每年可节约矸石处置费用 490.5 万元。

本工程矿井水和生活污水经处理后，全部回用于井下消防、抑尘及地面降尘、绿化、洗煤厂等工序，回用量约 30 万 m<sup>3</sup>，参照当地水价，工业用水为 3 元/m<sup>3</sup>，则本项目矿井水回用后，每年可节约 90 万元。

##### （2）间接经济效益（R2）

间接经济效益是环保设施投入运行期间，控制污染后对环境和人体健康减少的损失以及补偿费用构成的，取直接经济效益的 5%，为 29 万元。

综上，经济效益为 609.5 万元。

#### 6.4.3.4 效益费用比

采用效益与费用法进行分析，环境效益（E）为：环境经济效益/环保费用=2.9>1。

本工程环保投资的经济效益为正效益，说明该项目环境保护费用的投入基本能保证环保设施的正常运行，有利于调动企业运行环保设施的积极性，从而保证各项环保设施的正常运行和污染物的达标排放。

#### 6.4.4 小结

综上所述，本工程投产后，将带来较好的经济效益和社会效益，同时由于工程在设计中采取了严格的污染治理措施，加大环保治理力度，减少了污染物排放量，并注重对资源的回收利用，在创造较好的经济效益和社会效益的同时，也取得了较好的环境效益，从环境经济角度来看是可行的。

## 7 环境管理与监测计划

### 7.1 环境管理

项目环境管理是指工程在建设期和运行期间，严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律和法规等进行环境管理工作，并接受地方环保管理部门的监督，促使项目实现“三同时”的目标。环境管理是企业管理工作的重要组成部分，目的是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而产生的环境污染。

#### 7.1.1 环境管理体系

##### (1) 环境管理体系建立的原则和重要性

①环境管理体系的建立要在科学理论的指导下进行，使其具有科学性和实用性，做到与生产管理工作有机地结合。

②环境管理体系的建立要遵照国家和地方有关法律、法规和标准，制定相应的企业管理制度以及企业标准。

③企业的环境管理体系要与地方环保局的有关环境管理体系相衔接，做到信息的及时反馈。

④企业的环境管理体系中要充分重视宣传教育的功能，使环保法规、环保知识和保护环境的概念深入人心，树立企业在社会中的良好形象。

⑤企业的环境管理体系应体现经济杠杆的作用。将责任分解到每道工序，再使企业降低经营成本，获得较好的利润的同时，使各项制度得以充分落实。

##### (2) 环境管理体系与职责

###### ①环境管理机构

山西方山金晖瑞隆煤业有限公司已建立完善的环境管理机构。企业日常环境管理由矿长负责，矿长是该企业环境管理的最高领导者，负责制定本企业的环境方针、环境保护理念和宗旨，并负有法律责任。公司的日常环境管理由生产副矿长监管，制定日常环境管理方案。下设环保科，定员 3 人，环保科科长具体负责对本公司区域内的环境保护工作实施统一监督管理，负责对公司各部门环境保护工作的管理，科员负责具体的环境保护工作。山西方山金晖瑞隆煤业有限公司环境管理机构见图 7.1-1。

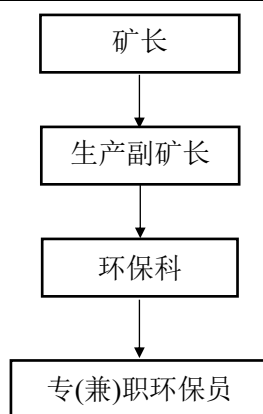


图 7.1-1 环境管理机构图

### ②环境管理机构工作职责

a.制定环境政策，包括：综合利用政策，综合防治政策，自然资源利用政策和环境技术政策。全面贯彻落实环境保护政策，做好清洁生产和环境保护工作。

b.编制环境保护规划，制定本企业环境保护的远、近期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及执行情况。为全面搞好本企业的环境管理，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵循的一种规范和准则，使环境管理工作顺利实施。

c.制定环境保护目标和实施措施，把环境保护的目标和要求、防治污染和综合利用指标纳入全厂的生产计划中去，并在年度计划中予以落实，负责建立企业内部环境保护责任制度考核制度，完成围绕环境保护各项考核指标。

d.执行国家有关建设项目环境保护的规定，做好环保设施管理和维护工作。建立并管理好环保设施的档案，保证环保设施按照设计要求运行，加强企业经营管理，杜绝擅自拆除和闲置环保设施，做到环保设施及设备的利用率和完好率达 100%。

e.认真保护和合理利用自然资源，加强企业所在区域的绿化工作。

f.组织并抓好本企业污染治理和综合利用工作。

g.接受各级生态环境管理部门的检查监督，按要求上报各项报表和环境管理监测的执行情况。

### ③环境管理制度

建立健全各项环境管理的规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。“有规可循，执规必严”是环境管理计划得以顺利实施的重要保证。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作中。环境管理制度包括企业环保工作的总要求、环境管理机构的工作

任务、环保设施的运行管理、污染物监测、排放考核、奖惩、环保员责任及环保资料归档等方面的内容。需要制订的环保制度如下：

a.环保总制度：《企业环境保护条例》、《环境管理机构设立及工作任务》。

b.环保设施运行管理制度：《环境设施运行和管理规定》、《环保台帐管理制度》、《环保设施故障停运制度》。

c.环境监测及奖惩制度：《厂内排污管理和监测规定》、《环保工作奖惩方案》。

d.档案管理制度：《环保资料归档制度》。

e.环保员管理制度：《环保员考核办法》。

除上述较完善的环境管理和监督考核制度外，公司还应向全体职工大力宣传环保知识，提高全员的环保意识，自觉维护环保设施的正常运行，为达标排放奠定基础，树立企业良好的社会形象。

#### （4）环境记录与信息交流

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故调查与处理记录、培训与培训结果记录等。环境记录是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。

公司环保科必须有如实详细的监测记录、仪器设备校准和维护记录，并有专人保管。各车间也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司环境保护委员会和环保科汇报。同时要建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

环境保护与环境管理信息交流包括两个方面的内容：一是企业内部的信息交流，二是企业与外部的信息交流。

##### ①企业内部信息交流的主要内容：

a.环境管理制度要传达到全体员工；

b.环境保护任务、职责、权利、义务的信息；

c.监测计划执行与监测结果的传达和反馈信息；

d.培训与教育的信息；

##### ②企业与外部信息交流的主要内容：

a.国家与地区环保法律法规的获取；

b.向地方环保部门和环境保护组织的信息交流；

c.定期向附近企业与公众发布和收集环境保护信息。

### (5) 环境管理计划

环境管理贯穿于建设项目从筹建到运行的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责，详见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境管理计划表

各阶段	环境管理工作计划的具体内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部环境管理计划执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	①与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作； ②积极配合可研及环评单位所需开展现场调研；
设计阶段	①委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； ②协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； ③对污染大的设备，应严格按照环保规范布置在厂区主导风向的下风向； ④在设计中落实环境影响报告中提出的环保对策措施。
施工阶段	①项目开工建设前，进行开工建设环境保护信息公示。 ②严格执行“三同时”制度； ③按照环评要求，制定施工措施实施计划表； ④建立环保设施施工进度档案，确保环保设施正常施工运行； ⑤施工噪声与振动要符合施工期噪声污染防治的有关规定，不干扰周围群众的正常生活和工作； ⑥施工造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复； ⑦设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况。
生产阶段	①项目投产前，开展排污申报并取得排污许可证； ②严格执行“三同时”制度；投产后开展环境保护验收，向环境保护管理部门报备环保验收报告； ③严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； ④设立环保设施运行卡，对环保设施定期检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织全厂内的污染源监测，对不达标环保设施立即进行寻找原因，及时处理； ⑤不断加强技术培训，组织企业内部的技术交流； ⑥重视群众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，提高企业环境管理水平； ⑦积极配合环保部门的督查； ⑧项目通过竣工环保验收且运行一定时期后，开展环境影响后评价。

## 7.1.2 施工期环境管理

### 7.1.2.1 施工期环境管理要求

(1) 建设单位与施工单位签定的工程承包合同应包括工程施工期间环境保护条款，具体内容有：工程施工生态环境保护、施工期间环境污染控制，污染物排放管理，施工人员环保教育及相关奖惩条款。

(2) 施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工

计划，切实做到组织计划严谨，文明施工。环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料，延误工期。

(3) 施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护土壤，植被，弃土、弃渣须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置，防止对地表水环境产生影响。

(4) 施工现场、施工单位驻地及其它施工临时设施应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中排放到施工期设立的旱厕，施工结束后集中处理；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃碴，减少扬尘确保建筑工地扬尘污染控制达到“6个100%”，即：工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、土方开挖100%湿法作业、路面100%硬化、出入车辆100%清洗、渣土车辆100%密闭运输，有效控制施工期间对环境造成的影响。施工现场应执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中的有关规定和要求。

(5) 认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

### 7.1.3 运营期环境管理要求

为了全面贯彻和落实国家以及地方环境保护政策、法律、法规，保护本工程周围环境，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业必须按照《排污许可管理办法（试行）》做好污染物排放管理工作。本项目污染源排放清单见表7.1-2。

#### 7.1.3.1 排污口规范化管理

企业遵照国家对排污口规范的要求，“三废”及噪声排放点设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志—排放口（源）》(GB15562.1-1995)、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》(GB15562.2-1995)修改单中有关规定，具体见图7.1-2。

				
污水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般工业固体废物	危险固体废物

图 7.1-2 排放口的图形标志

表 7.1-2 污染源排放清单及环境管理要求

类别	工程组成	拟采取的环保措施	设施台套数	主要运行参数	污染物	排放标准及要求	排污口	
							类型	设置要求
废气	1#水泥仓	布袋除尘器	1	处理风量 2000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物	《水泥工业大气污染物排放标准》 (DB14/3176-2024)	一般排口	排污口 信息见 7.1.3.1 节
	2#水泥仓	布袋除尘器	1	处理风量 2000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物		一般排口	
	3#水泥仓	布袋除尘器	1	处理风量 2000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物		一般排口	
	4#水泥仓	布袋除尘器	1	处理风量 2000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物		一般排口	
	5#水泥仓	布袋除尘器	1	处理风量 2000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物		一般排口	
	成品提升机	布袋除尘器	1	处理风量 3600Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物	《煤炭洗选行业污染物排放标准》 (DB14/2270-2021)	一般排口	
	1#成品矸石仓 仓顶、仓底	布袋除尘器	1	处理风量 6000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物		一般排口	
	2#成品矸石仓 仓顶、仓底	布袋除尘器	1	处理风量 6000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物		一般排口	
	颚式破碎机 高细破碎机	布袋除尘器	1	处理风量 20000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物		一般排口	
	反击破碎机 筛分机	布袋除尘器	1	处理风量 31000Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱 15m	颗粒物		一般排口	
废水	矿井涌水、充填 系统井下排水	矿井水处理站	1	废水量 34.11m <sup>3</sup> /h	BOD <sub>5</sub> 、COD、 NH <sub>3</sub> -N、石油类	《污水综合排放标准》 (DB14/1928-2019)、《煤炭工业污 染物排放标准》(GB20426-2006)、 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)III 类标准及环环 评(2020) 63 号要求。	一般排口	排污口 信息见 7.1.3.1 节
	生活污水	生活污水处理 站	1	废水量 0.15m <sup>3</sup> /h	BOD <sub>5</sub> 、COD、 NH <sub>3</sub> -N、SS		《城市污水再生利用—城市杂用 水水质》(GB/T 18920-2020)、《煤 矿井下消防、洒水设计规范》 (GB50383-2016)	

续表 7.1-2 污染源排放清单及环境管理要求

类别	工程组成	拟采取的环保措施	设施台套数	主要运行参数	污染物	排放标准及要求	排污口	
							类型	设置要求
废水	初期雨水	初期雨水收集池	1	/	SS	/	/	/
噪声	颚式破碎机、高细破碎机、滚筒筛、给水泵、除尘风机等	低噪声设备、基础减振、建筑隔声	/	/	噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准	/	排污口信息见7.1.3.1节
固废	矸石	优先充填井下, 剩余外售砖厂		60万 t/a	矸石	/	/	排污口信息见7.1.3.1节
	除尘灰	返回充填膏体制备系统		997.44 t/a	矸石粉、水泥粉		/	
	废铁	外售给当地的废旧物资回收公司		1.0 t/a	铁		/	
	矿井水处理站污泥	掺入原煤处理		0.6 t/a	有机物		/	
	生活污水处理站污泥	交由当地环卫部门处理		0.03 t/a	有机物		/	
	生活垃圾			6.6 t/a	纸屑、果皮等	/		
	废矿物油	在厂区危废库贮存, 定期交有资质单位处置		0.05 t/a	油脂	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	/	
	废油桶			0.01 t/a	油脂		/	
	废乳化液			0.01 t/a	乳化液		/	
在线监测废液			0.01 t/a	重金属、有机物	/			
生态	充填站: 道路采用沥青或混凝土进行硬化, 道路两侧植树绿化。 井田开采: 在煤炭开采过程出现的地表沉陷情况进行生态恢复。							
信息公开	详见 7.1.3.2 节。							
环境管理	1、机构设置、主要职责及管理方法; 2、环境管理机构的人员配置; 3、环境管理有关规章制度; 4、环境管理计划; 5、排污口规范化管理。6、投运前编制环境风险应急预案并完成备案。							

### (1) 排污口管理

排污口是污染物进入环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

①向环境排放的污染物的排放口必须规范化。

②列入总量控制的污染物、排污口列为管理的重点。

③排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

④如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

⑤废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

⑥工程固废堆存时，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

### (2) 排污口立标管理

排污口应按照国家《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)与(GB1556.2-1995)规定，设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌；

①污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约2m；

②重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

### (3) 排污口建档管理

①应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

#### 7.1.3.2 定期信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》和《排污许可管理办法（试行）》等的要求，企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

(1) 企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

(2) 企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

(3) 污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

(4) 碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

(5) 生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

(6) 生态环境违法信息；

(7) 本年度临时环境信息依法披露情况；

(8) 法律法规规定的其他环境信息。

## 7.2 环境监测计划

### 7.2.1 污染源监测

污染源监测计划见表 7.2-1。

表 7.2-1 监测计划表

监测对象		监测因子	监测点位	监测频次	
废气	有组织	1#水泥仓	颗粒物	1#水泥仓废气排气筒	1次/年
		2#水泥仓	颗粒物	2#水泥仓废气排气筒	
		3#水泥仓	颗粒物	3#水泥仓废气排气筒	
		4#水泥仓	颗粒物	4#水泥仓废气排气筒	
		5#水泥仓	颗粒物	5#水泥仓废气排气筒	
		成品提升机	颗粒物	成品提升机废气排气筒	
		1#成品矸石仓 仓顶、仓底	颗粒物	1#成品矸石仓 仓顶、仓底废气排气筒	
		2#成品矸石仓 仓顶、仓底	颗粒物	2#成品矸石仓 仓顶、仓底废气排气筒	
		颚式破碎机 高细破碎机	颗粒物	颚式破碎机、高细破碎机 废气排气筒	
	反击破碎机 筛分机	颗粒物	反击破碎机、筛分机废气 排气筒		
无组织	厂界	颗粒物	厂界	1次/季度	
噪声		等效连续 A 声级	厂界四周	1次/季度	
废水	生活污水	pH 值、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、 总磷、总氮、SS、石油类，同 时监测流量、水温等	生活污水处理站出口	1次/季度	

续表 7.2-1 监测计划表

监测对象		监测因子	监测点位	监测频次
废水	矿井水	流量、pH 值、氨氮、COD、总磷	矿井水 排放口	自动监测
		溶解氧、高锰酸盐指数、BOD <sub>5</sub> 、总氮、铜、锌、氟化物、 硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油 类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、 氯化物、硝酸盐、铁、锰、含盐量（全盐量）、水温		1 次/月

## 7.2.2 环境质量监测

### (1) 地表水环境跟踪监测计划

地表水环境跟踪监测计划见表 7.2-2，监测布点见图 4.3-2。

表 7.2-2 地表水环境跟踪监测计划

监测点位	监测因子	监测频次
排放口上游 500m	pH 值、氨氮、COD、溶解氧、高锰酸盐指数、BOD <sub>5</sub> 、总磷、 总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化 物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌 群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、全盐量	1 次/年
排放口下游 500m		
排放口下游 2km		

### (2) 土壤环境跟踪监测计划

土壤环境跟踪监测计划见表 7.2-3。监测布点见图 7.2-1。

表 7.2-3 土壤环境跟踪监测计划表

序号	监测点位	监测因子	采样类型	监测频次	执行标准
1	矿井水处理站下游 2m	pH 值、土壤含盐 量、石油烃、氟化 物、总铬、锌	柱状样	1 次/3 年	GB36600-2018
2	拟建充填站旁		柱状样		
3	危废贮存库下游 2m		柱状样		

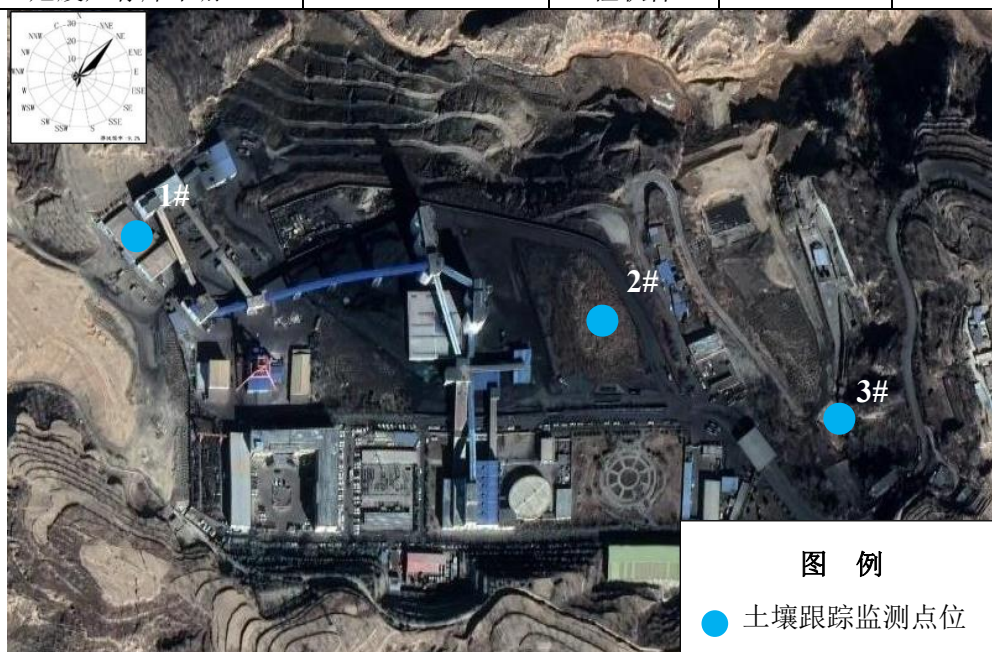


图 7.2-1 土壤跟踪监测布点图

## (2) 地下水环境跟踪监测计划

地下水跟踪监测计划见表 7.2-4。地下水跟踪监测布点见图 7.2-2。

## (3) 生态跟踪监测计划

生命周期的生态环境监测计划见表 7.2-5。

表 7.2-4 地下水跟踪监测计划表

区域	点位	位置	井深/m	水位/m	监测层位	井结构	监测因子	监测频率	监控功能	备注
工业场地	1#	充填地面站下游 10~30m	监测时测定	监测时测定	第四系松散孔隙含水层	单层监测井	基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数共 21 项；浑浊度 特征因子为：氟化物、硒、钡、砷	1 次/季	下游防扩散点	新建
	2#	瑞隆矿水井	673	367	奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层	/			上游对照点	利用
矸石场	3#	矸石场上游 10~30m	监测时测定	监测时测定	第四系松散孔隙含水层	单层监测井			上游对照点	新建
	4#	矸石场下游 10~30m	监测时测定	监测时测定	第四系松散孔隙含水层	单层监测井			下游防扩散点	新建

表 7.2-5 地表沉陷及生态环境监测计划表

监测时段	监测对象	监测点位	监测因子	监测方法	监测频次
运行期	植物群落	开采区(1#、2#)、2#生态恢复区(3#、4#)、未开采区(5#、6#)的不同植被类型。	植被种类、分布、面积和植被成活率、覆盖度等。	遥感监测、现场调查	1 次 3~5 年
	动物种群	开采区、生态恢复区、未开采区。	动物类型、数量和分布等	现场调查	1 次/3~5 年
	土壤	开采区、生态恢复区、未开采区。	土壤类型、分布、面积和土壤肥力、理化性质等。	遥感监测、现场调查	1 次/3~5 年
	地表沉陷观测	各煤层、各采区各选一个采煤工作面，建立地表岩移观测站	(1) 采矿、地质条件与地表移动和变形的关系； (2) 地表移动和变形的分布及其主要参数。	实地测量	长期观测
闭矿期	植物群落	生态恢复区	植被种类、分布、面积和植被成活率、覆盖度等。	遥感监测、现场调查	1 次 3~5 年
	动物	生态恢复区	动物类型、数量和分布等。	现场调查	1 次/3~5 年
	土壤	生态恢复区	土壤类型、分布、面积和土壤肥力、理化性质等。	遥感监测、现场调查	1 次/3~5 年

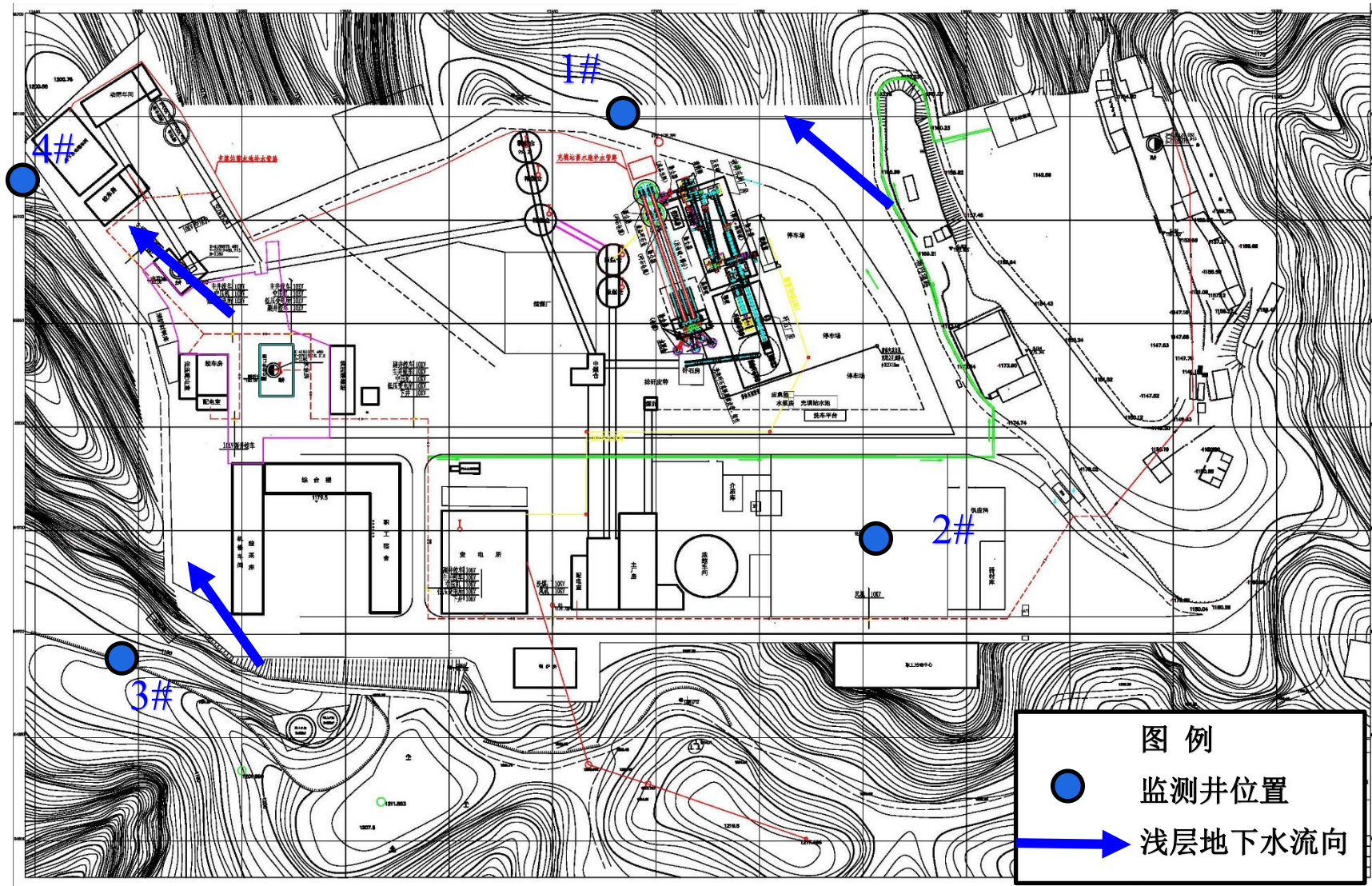


图 7.2-2 地下水跟踪监测布点示意图

### 7.2.3 地表岩移观测

本次充填开采建立地表岩移观测站，开展地表移动变形监测。

#### 7.2.3.1 地表移动观测站方案

(1) 采动地表移动变形观测方法

充填开采范围设置 3 条观测线 AB、CD、EF。

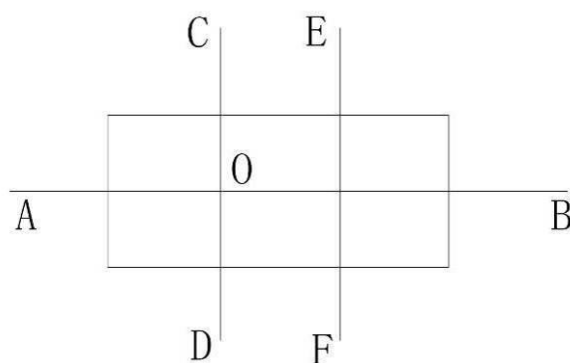


图 7.2-3 观测站布置形式示意图

观测站由 3 条观测线组成，1 条沿煤层走向方向，2 条沿煤层倾斜方向，它们互相垂直相交。在地表达到充分采动的条件下，通过移动盆地的平底部分都可设置观测线。在地表未达到充分采动的条件下，观测线需设在移动盆地的主断面上。观测线的长度应保证 2 端（半条观测线时为 1 端）超出采动影响范围，以便建立观测线控制点和测定采动影响边缘。采动影响范围内的测点为工作测点，在采动过程中应保证它们和地表一起移动，以反映地表的移动状态。

充填开采前应设地表沉降观测站，在充填开采区工作面范围地表分别布置 1 条走向观测线和 2 条倾向观测线。

(2) 测点数目及其密度

工作测点设置在预计的移动盆地范围内观测线上，从移动盆地中央开始向两边的移动边界布置。在采动过程中，定期观测这些测点的空间位置，以反映地表点的移动情况。因此，要求测点的埋设深度在本地区的冻土深度以下 0.5m，并保证它和土层密实固结，以使测点和地表一起移动。工作测点应用适当的密度。为了以大致相同的精度求得移动和变形值及其分布规律，工作测点采用等间距。为了较准确地确定移动盆地边界或最大下沉点的位置，可在移动盆地边界附近或盆地中心部位适当加密测点。

本项目工作面圈定范围内煤埋藏深度 200~240m，地表移动观测线测点间距离暂设为 15~20m。

### (3) 观测站布置

走向观测线和倾向观测线的布置需充分考虑工作面条带地表周围实际情况，使测点利于埋设和长期观测。工作面地面观测线的长度按照综合边界角和概率积分法两种方式确定，取两者预计的最大值作为测线的最终长度，控制点的位置设于不受工作面及邻近采区开采影响的范围内。

#### ①走向观测线位置

走向观测线应设在移动盆地的走向主断面上，走向观测线位置的确定，如图 4-3-5 所示。从采空区中心用最大下沉角  $\theta_0$  划线与地表相交于 O 点，通过 O 点作平行于工作面推进方向的垂直断面，此断面所在的位置就是走向观测线的位置。断面所在位置距离工作面中心线的距离  $L'$  为：

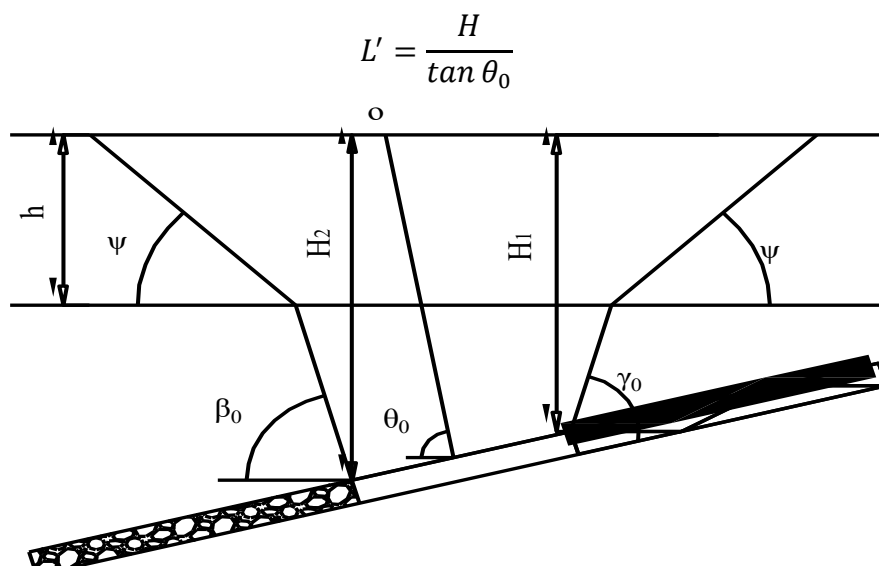


图 7.2-4 倾向剖面示意图

综合机械化单元密实充填开采工作面试采区条带范围内煤层埋深约 240m，最大下沉角  $87^\circ$ ，可以求得  $L' = 12.6\text{m}$ 。

②走向测线沿工作面推进方向布设，其长度计算式为：

$$AB = 2h \cot \varphi + 2(H_0 - h) \cot \delta_0 + L$$

式中：h——松散层厚度，81m；

$\varphi$ ——松散层移动角； $50^\circ$

$H_0$ ——平均开采深度，200m；

$\delta_0$ ——走向移动角  $70^\circ$ ；

L——工作面走向长度，352m

可求得走向测线长度：

$$AB=2\times 81/\operatorname{tg}50^{\circ}+2\times (200-81)/\operatorname{tg}70^{\circ}+352=574\text{m}。$$

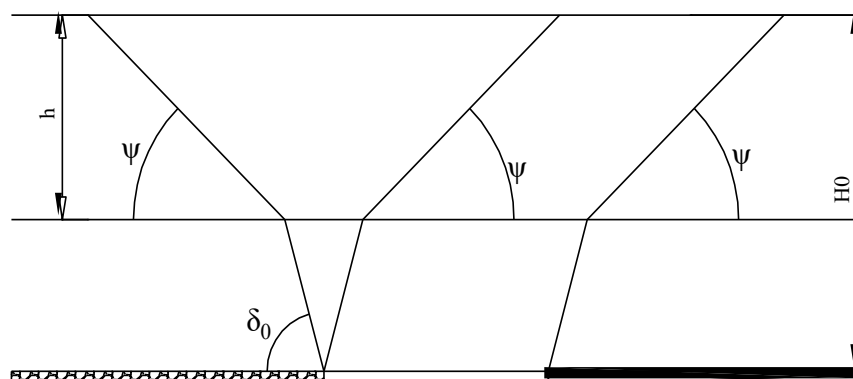


图 7.2-5 走向剖面示意图

### ③倾向测线长度的计算

倾向测线沿工作面推进方向布设，倾向侧线长度计算式为：

$$CD = 2h \cot \varphi + (H_1 - h) \cot \beta_0 + (H_2 - h) \cot \gamma_0 + L_1 \cos a$$

式中： $\beta_0$ ——下山移动角；

$\gamma_0$ ——上山移动角；

$L_1$ ——工作面倾斜长度，m；

$a$ ——煤层倾角；

$H_1$ 、 $H_2$ ——分别是工作面下边界和上边界的开采深度。

可求得倾向测线长度：

$$CD=2\times 81\times \cot 50^{\circ}+(240-50)\times \cot 70^{\circ}+(200-50)\times \cot 70^{\circ}+187\cos 8^{\circ}=422\text{m}$$

沿试采分区走向个布置 1 条观测线，同时沿试采区倾向布置 1 条观测线。其中：各走向观测线长 574m；倾向观测线长 422m。

### (4) 控制点设置

在观测线工作长度以外设置观测站控制点。在观测站存在期间，应以控制点的空间位置（x、y、z）做为观测站的起算数据，因此必须保证其坚固、稳定。为了保证观测资料的准确，必要时应对控制点的稳定性定期进行检测。控制点应埋设在观测线的两端，每端不得少于 2 个。工作测点的外端点至控制点的距离及控制点间的距离为 50~100m。如果矿区控制点离测线观测点较远，则需在观测站地区进行插点，也可利用其它控制点或图根点标定观测站。

本次设计每条观测线每端设一组控制点，每组 2 个，间距 50m，共设立 8 个控制点，

即 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>；控制点到工作测点的外端点距离 50m，测在实际布置的时候，可根据地表情况适当调整间距。

#### (5) 测点结构及埋设要求

为了保护测点能长时间观测，不受到人为的破坏，测点（包括工作测点和控制点）结构为激发剂预制品桩（见图 4-3-7），桩高 0.7m，埋深在冻土深度以下 0.5m，上端规格 0.15m×0.15m，下端规格为 0.25m×0.25m，标心采用固定在激发剂桩上端 10×200mm 长的钢筋，顶部加工成球形，并在球形体中间钻一个深 3~5mm、直径 2mm 的小孔，作为测点标志的中心。埋设时使测点高出地面 10~20cm。

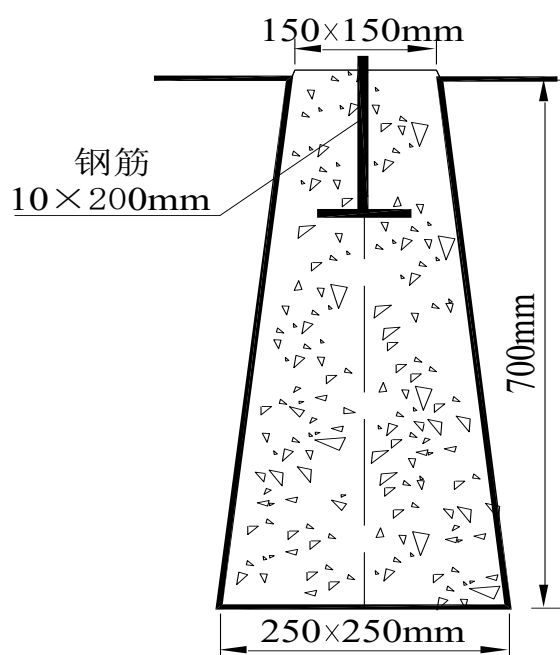


图 7.2-6 预埋件结构图

在工作面回采之前，将在图纸上设计好的观测站标定于实地。利用矿区内的等级控制点，根据设计的角度和边长，利用全站仪由边角法，首先标定出观测线的控制点和走向观测线与倾向观测线的交点，然后依次标出其他各个测点的位置。为减少工农纠纷、土地征用、青苗补偿、农作物遮挡视线等影响，测线（点）埋设尽量避开道路、空地等，做到隐蔽、稳定。

#### 7.2.3.2 观测工作及要求

地表移动观测站的观测工作分为：观测站的连接测量、全面观测、单独进行的水准测量、地表影响情况的测定和编录等。

##### (1) 连接测量

在观测线建好 10~15 天, 点位稳固之后, 要与本矿已知测点进行平面和高程连测, 以便测定各测点和测线位置。根据矿区的控制网, 接近井点测量的要求, 首先测出观测站的一个控制点的平面位置和高程, 其它控制点的平面坐标可由已知控制点按一级导线的观测方法求得。

### (2) 全面测量

为了准确地确定工作测点在地表移动开始前的空间位置, 在连测之后, 地表开始移动之前, 进行了全面观测。全面观测的内容包括: 测定各测点的平面位置和高程, 各测点间的距离, 各测点偏离观测线方向的距离, 记录地表原有的破坏状况, 并作出素描。高程测量首先确认观测站控制点有未碰动, 在其高程值没有变化的前提下, 直接从观测站开始进行水准测量。

### (3) 日常观测工作

在回采工作面推进大约 30m 时, 在预计最早移动的地区, 选择几个工作测点, 每隔几天进行一次水准测量, 如有下沉, 则说明地表已开始移动。在移动过程中, 采用水准支线的往返测量, 施测按四等水准测量的精度要求。水准测量的时间间隔在初始期和衰退期每 1~3 个月观测一次, 在活跃期每 7~10 天观测一次。对控制点的高程发生疑问时, 要及时与矿区水准基点进行连测检查。最后一次全面观测, 从矿区水准点开始。在每次观测时, 要及时实测相应工作面位置、实际采出厚度、工作面推进速度、顶板陷落、煤层产状、地质构造、水文条件等有关情况。

观测站的各项观测, 可按表 7.2-6 的程序进行, 每次观测应在满足等级要求的情况下, 在尽可能短的时间内完成。

表 7.2-6 观测站观测顺序

观测时间	观测内容	观测时间	观测内容
设站后 10~15 天	与矿区控制网连测	地表移动活跃期	全面观测、加密水准观测和边长测量
采动影响前	全面观测	地表移动衰退期	水准测量
地表移动初期	水准测量	地表移动稳定后	全面观测

为了保证所获得观测资料的准确性, 每次观测应在尽量短的时间内完成, 特别是在移动活动阶段, 水准测量必须在一天内完成, 并力争做到高程测量和平面测量同时进行。每次观测之后均应及时的进行数据整理及移动、变形值的计算。

矿方应根据岩移观测资料及时调整充填参数, 保证地面建筑物控制在安全范围之内。

## 8 环境影响评价结论

### 8.1 建设项目概况

山西方山金晖瑞隆煤业有限公司（以下简称瑞隆煤业）隶属于山西金晖煤焦化工有限公司，矿区井田位于吕梁市方山县城西南约 18km 处的峪口镇曹家山村，行政区划属方山县峪口镇管辖。

该矿为证照齐全的生产矿井，井田面积较小，主采 4+5 号煤层和 8+10 号煤层。经过多年开采，面临资源严重枯竭，为确保矿井可持续发展及合理开发稀缺煤炭资源，瑞隆煤业拟通过充填开采技术将矿井工业场地区域压覆的大量煤炭资源进行回收。本项目为试采项目，开采范围位于工业广场保护煤柱。试采结束后编制试采总结报告，通过对试采面监测等数据的处理分析，为井田范围内其他建构筑物下的煤柱是否可采提供充分依据。项目实施后，将新增加 1 个充填开采工作面，与现有综放工作面同采，设计生产能力为 0.3Mt/a，充填开采服务年限约 0.87a。充填开采工作面投产后，可根据充填开采实际产量调整综放工作面产能，即整个矿井生产能力仍为 120 万 t/a。项目总投资为 7635.13 万元，其中环保投资 801 万元，占总投资的 10.5%。

### 8.2 环境质量现状

#### （1）环境空气质量现状评价结果

①环境空气质量现状评价结果表明，各项基本污染物年评价指标均满足环境空气质量二级标准，判断方山县 2024 年环境空气质量为达标区。

②评价区其它污染物补充监测结果表明：评价区 TSP 日均浓度达标。

#### （2）地表水环境质量现状评价结果

地表水环境质量现状评价结果表明，本项目汇入湍水头沟上游 500m、下游 500m、下游 2000m 断面各水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。

#### （3）地下水环境质量现状评价结果

地下水环境质量现状评价结果表明，第四系松散孔隙含水层水位埋深 6~32m，奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层水位埋深 367m。地下水化学类型主要为： $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$  型、

HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na·Ca 型和 HCO<sub>3</sub>-Na 型。各监测点水质监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

#### （4）声环境质量现状评价结果

声环境质量现状评价结果表明：厂界昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类限值要求；敏感目标下曹家山村昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类限值要求。

#### （5）土壤环境质量现状评价结果

土壤环境质量现状评价结果表明：农用地各监测点的基本因子均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求；建设用地各土壤监测点的 45 项基本因子、石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中对应建设用地二类用地筛选值要求。

### 8.3 环境保护措施及污染物排放情况

#### （1）废气

针对污染物排放特点，本项目各污染源均采取了相应的可行污染防治措施，各污染源污染物均能达标排放。

##### ①原料储存、输送

储矸棚采用全封闭设计，内设喷雾洒水抑尘装置；各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩。

成品矸石设置筒仓储存，入料、仓顶和仓底各设置一台布袋除尘器；水泥设置筒仓储存，每个仓仓顶设置一台布袋除尘器。

##### ②矸石破碎、筛分

矸石破碎设备包括颚式破碎机、高细破碎机和反击破碎机，破碎过程全密闭，并设置集气罩收集进出料过程中的废气，将收集到的废气引入布袋除尘器处理后排放。筛分过程进行全密闭，并设置集气罩收集进出料工作过程中的废气，将收集到的废气引入布袋除尘器处理后排放。

##### ③原料运输

运输道路采用沥青或混凝土进行硬化，出现损坏及时修复；配备洒水车定期洒水清

扫降尘，道路两侧植树绿化；对运输车辆限速、限载、加盖篷布；厂内非道路移动机械全部达到国三级以上标准或使用新能源机械。

## (2) 废水

本项目生产废水依托现有矿井水处理站处理，处理后回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排；生活污水依托现有生活污水处理站处理，经处理后用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。初期雨水由厂区现有 3000m<sup>3</sup> 初期雨水收集池收集，收集后的雨水经沉淀后，用于绿化及降尘洒水。

## (3) 噪声

在满足生产工艺要求的前提下，尽可能选用低噪声设备；产噪设备采取隔声、基础减振、消声等治理措施。

根据预测，本工程建成后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准值的要求；敏感点下曹家山村满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准值的要求。

## (4) 固体废物

矸石优先充填井下，剩余运至方山县圪洞镇四通砖厂综合利用；矿井水处理站污泥掺入原煤进一步处理；生活污水处理站污泥和生活垃圾交由当地环卫部门处理；废铁外售给当地的废旧物资回收公司。

在线监测废液、废矿物油、废油桶和废乳化液属于危险废物，在危废贮存库贮存，定期交有资质单位处置。

采取以上措施后，本项目产生的固体废物均得到有效利用或合理处置。

## (5) 生态

本次工程为工业场地下充填开采，充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm，地表移动变形值均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标，不会对地表建筑物造成影响。充填开采基本不会对生态环境造成影响。充填开采区生态保护措施主要是保证设计充实率、开展地表岩移观测。

## 8.4 主要环境影响

### (1) 地表沉陷和生态环境

充填开采后预计地表最大下沉值 6.13mm，地表最大水平变形值为 0.024mm/m，地表最大倾斜变形值 0.053mm/m，地表最大曲率变形值  $0.001 \times 10^{-3}/m$ ，均小于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定对建筑物损坏等级 I 级损坏程度相应指标，不会对地表建筑物造成影响。充填开采地表沉陷影响面积 17.53hm<sup>2</sup>，均为轻度影响，不会对生态系统造成明显影响。

### (2) 地下水环境

评价要求设计施工及运营过程中必须做好各区域的防渗、定期监测及应急响应措施，可有效防止地下水受到影响。按照上述要求做好各项防渗工程及定期监测措施后，本工程对地下水环境影响可以接受。

### (3) 环境空气

本项目新增地面充填站内设置全封闭储矸棚储存矸石，同时设喷雾洒水抑尘装置；各运输皮带采取封闭防尘措施，设有全封闭防护罩；矸石破碎筛分过程全密闭，同时设置集气罩，将收集到的废气引入布袋除尘器处理后排放；采取以上措施后，废气污染物排放得到有效控制，各大气污染物均达标排放。

### (4) 地表水环境

本项目生产废水依托现有矿井水处理站处理，处理后回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、厂区降尘用水、绿化用水及锅炉用水环节，剩余外排；生活污水依托现有生活污水处理站处理，经处理后用于洗煤厂补水、厂区降尘用水和道路洒水，不外排。与现有工程相比，外排水量大大减少，对项目所在地地表水体造成影响环境的影响可接受。

### (5) 声环境

本工程各噪声源采取了有效的治理措施，从污染源头上减少了噪声对区域环境的影响。通过预测，厂界噪声预测值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放限值，敏感目标下曹家山村噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，对区域声环境影响较小。

### (6) 固体废物

采取有效的固废防治措施后，产生的工业固体废物均得到有效利用和处置，不会对

环境产生明显影响。

#### (7) 环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险是可控的。

#### (8) 土壤环境

按照环评规定的废气污染防治及分区防渗措施，建设期严格施工，确保各分区防渗及废气污染防治措施落实到位；在营运期间加强管理的情况下，本项目对土壤环境的影响是可以接受的。

### 8.5 公众参与意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第4号）的要求开展了公众参与。根据建设单位提供的公众参与说明，项目在公示期间，未收到公众反对意见。

### 8.6 环境管理与监测计划

环评明确规定了公司环境管理机构的设置及环境管理制度的制定和实施，规范了排污口的设置，制定了详细的环境监测计划，明确了监测项目、监测点位和监测频率，要求定期开展自行环境监测工作。并要求企业按照《企业事业单位环境信息公开办法》的要求，对本企业环境信息进行公开。建设单位应严格按照环评的规定，配备专职的技术人员和监测人员，制定文件化、程序化、系统化的环境管理制度和执行体系，担负企业日常环境管理和监测工作。

### 8.7 评价总结论

本项目符合国家产业政策和相关发展规划、符合离柳矿区规划及规划环评要求；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措施，加强环境管理情况下，污染物的排放可以满足达标排放，对环境的影响可以接受。因此，从环境保护的角度出发，本项目的建设是可行的。