

山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司
铁矿资源开发利用和矿山环境保护
与土地复垦方案

山西省地质勘查局二一四地质队有限公司

二〇二四年四月



山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司

铁矿资源开发利用和矿山环境保护

与土地复垦方案

申 请 单 位：闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司

法 人 代 表：岳岐峰

总 工 程 师：普军平

科室负责及承办人：孟丽锦

编 制 单 位：山西省地质勘查局二一四地质队有限公司

单 位 负 责 人：王爱武

技 术 负 责 人：张 弘

审 核：陈 亮

报 告 编 写 人：朱建林 裴晓敏 赵祥 李季 孙会敏

编 制 时 间：二〇二四年四月

编制单位及人员基本情况

编制单位名称	山西省地质勘查局二一四地质队有限公司			
法人代表	王爱武			
联系人	赵祥	联系电话	18636318366	
地址	山西省运城市盐湖区禹都大道487号			
主要编制人员				
姓 名	编制部分	职 称	职务	签名
朱建林	采 矿	高级工程师	技术员	朱建林
赵 祥	地 质	工程师	技术员	赵祥
李 季	水工环	工程师	技术员	李季
裴晓敏	土地复垦	助理工程师	技术员	裴晓敏
孙会敏	生 态	高级工程师	技术员	孙会敏

目 录

第一部分 概 述	1
第一章 方案编制概述	1
第一节 编制目的、范围及适用期	1
第二节 编制依据	5
第三节 编制工作情况	10
第四节 上期方案执行情况	14
第二章 矿区基础条件	20
第一节 自然地理	20
第二节 矿区地质环境	27
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	39
第四节 矿区生态环境现状（背景）	47
第二部分 矿产资源开发利用	58
第三章 矿产资源基本情况	58
第一节 矿山开采历史	58
第二节 矿山开采现状	58
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	65
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	66
第五节 对地质报告的评述	71
第六节 矿区与各类保护区的关系	72
第四章 主要建设方案的确定	73
第一节 固体矿产的开采方案	73
第二节 地热、矿泉水矿产的开采方案	75
第三节 防治水方案	76
第五章 矿床开采	77
第一节 固体矿产的露天开采	77
第二节 固体矿产的地下开采	85
第三节 地热、矿泉水矿产的矿床开采	85
第六章 选矿及尾矿设施	86

第一节 选矿方案	86
第二节 尾矿设施	87
第七章 矿山安全设施及措施	88
第一节 主要安全因素分析	88
第二节 配套的安全设施及措施	89
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	96
第八章 矿山环境影响评估	96
第一节 矿山环境影响评估范围	96
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	101
第三节 矿山环境影响预测评估	131
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	165
第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析	165
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	167
第三节 土地复垦适宜性评价及水土资源平衡分析	168
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	180
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	180
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	180
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	182
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	190
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	192
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程	192
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	193
第五节 生态环境治理工程	199
第六节 生态系统修复工程	206
第七节 监测工程	209
第五部分 工程概算与保障措施	217
第十二章 经费估算与进度安排	217
第一节 经费估算依据	217
第二节 经费估算	226
第十三章 保障措施与效益分析	240

第一节 保障措施	242
第二节 效益分析	248
第三节 公众参与	251
第六部分 结论与建议	254
第十四章 结 论	254
第十五章 建 议	258

附 图

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿矿区位置与总平面布置图	1: 5000
2	2	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿地形地质及采剥现状图	1: 5000
3-1	3-1	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿 Fe1、Fe2 号矿体垂直纵投影及资源储量估算图	1: 2000
3-2	3-2	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿 Fe3、Fe4 号矿体垂直纵投影及资源储量估算图	1: 2000
3-3	3-3	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿 Fe5、Fe6、Fe7、Fe8、Fe9 号矿体垂直纵投影及资源储量估算图	1: 2000
4-1	4-1	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿一采区设计剖面图	1: 1000
4-2	4-2	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿二采区设计剖面图	1: 1000
4-3	4-3	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿三采区设计剖面图	1: 1000
4-4	4-4	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿四采区设计剖面图	1: 1000
5-1	5-1	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿露天开采终了平面图	1: 5000
5-2	5-2	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿一采区 Fe1、Fe8 矿体垂直纵剖面图	1: 2000
5-3	5-3	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿二采区 Fe6、Fe7 号矿体垂直纵剖面图	1: 2000
5-4	5-4	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿三采区 Fe5 号矿体垂直纵剖面图	1: 2000
5-5	5-5	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿四采区 Fe3、Fe4 号矿体垂直纵剖面图	1: 2000
6	6	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿采剥工艺布置图	1: 200
7	7	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿选矿工艺流程图	
8-1	8-1	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿山环境现状评估图	1: 5000
8-2	8-2	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿山环境预测评估图	1: 5000
8-3	8-3	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1: 5000
8-4	8-4	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司水文地质图	1: 5000
9-1	9-1	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司土地利用现状图	1: 5000
9-2	9-2	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司土地损毁预测图	1: 5000
9-3	9-3	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司土地复垦规划图	1: 5000
9-4	9-4	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司基本农田分布图	1: 5000
10	10	闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿区植被类型图	1: 2000

附 件

- 1、关于编制《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的委托书
- 2、关于《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》资料真实性的承诺书
- 3、关于《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》土地复垦相关内容的承诺函
- 4、关于闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿山环境治理恢复基金承诺书
- 5、编制单位关于《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》资料真实性的承诺书
- 6、矿山环境现状调查表
- 7、报告编写人身份证及专业技术职称证复印件
- 8、采矿许可证、安全生产许可证、营业执照
- 9、《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源储量核实报告》评审备案的复函（晋自然资储备字（2023）66号）及评审意见书（晋评审储字（2023）051号）
- 10、《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿2023年储量年度报告》审查意见
- 11、闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司初步设计及安全专篇审查表
- 12、《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋国土资交审字〔2017〕46号）
- 13、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案备案表
- 14、山西省运城市环境保护局《关于闻喜县刘家庄民鑫铁矿15万吨/年铁矿资源整合项目环境影响报告书的批复》（运环发〔2010〕97号）
- 15、山西省运城市环境保护局《关于闻喜县刘家庄民鑫铁矿15万吨/年铁矿资源整合项目阶段性（一采区1、2采场）竣工环境保护验收意见的函》（运环函〔2015〕269号）
- 16、非煤矿山应急救援协议书
- 17、运城市规划和自然资源局 关于闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿区范围与各类保护区范围核查的情况说明

- 18、矿山土地复垦公众参与调查表
- 19、使用林地审核同意书
- 20、土地复垦费用监管协议、缴纳和使用情况明细表及相关凭证
- 21、矿山环境治理恢复基金开户证明、提取和使用情况明细表及相关凭证
- 22、危废处置协议告
- 23、编制单位初审意见
- 24、山西省自然资源厅行政审批事项不予受理决定书
- 25、占地承诺书

第一部分 概 述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制目的

2008年9月24日，山西省非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作领导小组办公室下发了《关于〈运城市非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作方案〉的核准意见》（晋非煤整合办核〔2008〕7号），同意闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司由原闻喜县刘家庄民鑫铁矿、原垣曲国泰矿业有限公司闫家池铁矿、原闻喜县六顺矿业有限公司三座铁矿山及部分空白区整合而成。

2022年1月6日更换采矿许可证时，又扣除了与山西省二级保护林地重叠区范围二处，荷宝高速（G3511）、国道王横线（G241）可视范围一处，与地质遗迹重叠区一处，矿区面积由*****km²变更为*****km²。

根据山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号），由于矿区范围发生变化，且《矿山生态环境保护与恢复治理方案》（2018-2020年）已到期，为指导矿山开拓开采、环境保护、生态保护与土地复垦工作，为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管提供依据，矿方特委托我公司为其编制《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准（DZ/T 0223-2011）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，矿山地质环境保护与恢复治理方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

二、企业概况

1、矿区位置及交通

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿区位于闻喜县城97°方位直距33.45km，闻喜县石门乡后交村至垣曲县新城镇闫家池村一带。行政区划隶属山西省闻喜县石门乡、垣曲县新城镇管辖。矿区范围CGCS2000地理坐标：东经*****~*****，北纬*****~*****。矿

区中心点坐标：东经*****，北纬*****。

荷宝高速（G3511）、国道（G241）王横线从矿山二采区至三采区中间通过，矿山有简易砂石路与国道（G241）王横线相通。矿区距王横线上最近的车站垣曲县汽车站运距9.3km，直距5.6km。矿山交通比较便利，见图1-1-2-1。

图1-1-2-1 矿区交通位置图

2、隶属关系及企业性质

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司经济类型为其他有限责任公司。

3、矿区范围

该矿现持有2022年1月6日颁发的采矿许可证，证号：*****，采矿权人及矿山名称均为闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司，经济类型有限责任公司，开采矿种铁矿，开采方式露天开采，生产规模**万吨/年，矿区面积*****平方公里，有效期限自2021年11月16日至2024年01月06日，矿区范围由5个采区，53个拐点坐标连线圈定，开采深度由****m至***m。矿区坐标详见表1-1-2-1。

表1-1-2-1 矿区范围及拐点坐标一览表

采区 编号	拐点 点号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		2000 国家大地坐标系 (6°带)		2000 国家大地坐标系	
		X	Y	X	Y	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
一采区	1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	4	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	6	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	7	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	9	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	10	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	11	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	12	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	13	*****	*****	*****	*****	*****	*****
一采区、批采标高****m~****m							
二采区	1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	4	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	6	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	7	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
二采区、批采标高****m~****m							
三采区	1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	3	*****	*****	*****	*****	*****	*****

采区 编号	拐点 点号	2000 国家大地坐标系 (3° 带)		2000 国家大地坐标系 (6° 带)		2000 国家大地坐标系	
		X	Y	X	Y	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
	4	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	6	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	7	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	9	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	10	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	11	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	12	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	13	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	三采区、批采标高****m~****m						
四采区	1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	4	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	6	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	7	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	9	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	10	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	11	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	12	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	13	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	四采区、批采标高****m~****m						
五采区	1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	4	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	6	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	五采区、批采标高****m~****m						

4、矿山其他证照

(1) 营业执照

2019年07月08日，闻喜县市场监督管理局核发营业执照，统一社会信用代码：*****。成立日期：2011年10月19日。营业期限：长期。

(2) 安全生产许可证

2023年5月24日，运城市应急管理局为闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司（1号采场）颁发了编号为（**）*****（****）*****号的安全生产许可证，有效期2023年5月15日至2024年1月6日，许可范围：铁矿露天开采。

2023年6月21日，运城市应急管理局为闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司（2号采场）颁发了编号为（**）*****（****）*****号的安全生产许可证，有效期2023年6月12日至2024年1月6日，许可范围：铁矿露天开采。

2023年4月13日，运城市应急管理局为闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司（3号采场）颁发了编号为（**）*****（****）*****号的安全生产许可证，有效期2023年2月13日至2024年1月6日，许可范围：铁矿露天开采。

三、适用期

刘家庄铁矿设计生产服务年限为***年，复垦期***年，管护期***年，故本方案服务年限为*****年，基准年为2023年，服务年限从*****年~*****年。

第二节 编制依据

本次工作主要以国家、地方现行的有关政策、法规和技术规程以及矿山工程技术文件等为依据，主要包括：

一、法规、政策

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修订，2018年1月1日起施行）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年8月29日第二次修订，2016年1月1日起施行）；
- 4、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- 5、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日第二次修订，2020年9月1日起施行）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 8、《土地管理法实施条例》（2021年4月21日修订，2021年9月1日起施行）；
- 9、《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- 10、《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）；
- 11、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号，2021年9月7日起施行）；
- 12、《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号，2021年2月1日起施行）；
- 13、《矿山地质环境保护规定》（2009年5月1日）；
- 14、国土资源部 国土资发〔1999〕98号文件“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”；
- 15、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 16、关于印发《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知，环办〔2012〕154号，环境保护部办公厅，2012年12月24日；

17、《山西省重点保护野生动物名录》（山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知，晋政函〔2020〕168号，2020年12月21日起施行）；

18、《山西省大气污染防治条例》（2018年11月30日修订，2019年1月1日起施行）；

19、《山西省水污染防治条例》（2019年10月1日起施行）；

20、《山西省土壤污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；

21、《山西省环境保护条例》（2017年3月1日起施行）；

22、《山西省环境保护条例实施办法》（山西省人民政府令第270号，自2020年3月15日起施行）；

23、《山西省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日起施行）；

24、山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号文）；

25、山西省自然资源厅《关于印发〈矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案〉评审管理办法的通知》（晋自然资发〔2021〕5号）；

26、《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，2019年1月8日；

27、《山西省自然资源厅关于优化非煤矿产资源管理促进非煤矿业高质量发展的指导意见》，2022年12月30日。

二、标准和技术规范

1、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；

2、《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）

3、《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》（GB/T 0200-2020）

4、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

5、《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）；

6、《冶金矿山排土场设计规范》（GB51119-2015）；

7、《冶金矿山选矿厂工艺设计规范》（GD50612-2010）

8、《爆破安全规程》（GB6722-2014）；

9、《生产性粉尘作业危害程度分级》（GB5817-2009）；

10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

- 11、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 12、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 13、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 14、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 15、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 16、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 17、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 18、《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》国土资发（2011）50号文；
- 19、《土地利用现状分类》GB/T 21010-2007；
- 20、《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部〔2002〕10号文）；
- 21、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 22、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）；
- 23、《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 24、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 25、《土地复垦条例实施办法》，国土资源部，2013年3月1日；
- 26、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 27、《土地复垦方案编制规程第4部分：金属矿》（GB/T 1031.4-2011）；
- 28、《环境空气质量标准》（GB 3095-2012，2016年1月1日实施）；
- 29、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002，2002年6月1日实施）；
- 30、《地下水质量标准》（GB / T 14848-2017，2018年5月1日实施）；
- 31、《声环境质量标准》（GB 3096-2008，2008年10月1日实施）；
- 32、《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）
- 34、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），1997年1月1日实施；
- 35、山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）；
- 36、《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- 37、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），2008年8月19日；

- 38、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- 39、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020，2021年7月1日实施）；
- 40、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023，2023年7月1日实施）；
- 41、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》，2018年8月1日；
- 42、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），2018年8月1日；
- 43、中华人民共和国国家环境保护标准（HJ652-2013）《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》，2013年7月13日；
- 43、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022，2022年7月1日实施）；
- 44、《全国生态状况调查评估技术规范--生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021，2021年8月1日实施）；
- 45、《全国生态状况调查评估技术规范--森林生态系统野外观测》（HJ 1167-2021，2021年8月1日实施）；
- 46、《全国生态状况调查评估技术规范--草地生态系统野外观测》（HJ 1168-2021，2021年8月1日实施）；
- 47、《山西省矿山生态修复规范》（晋自然资发【2023】1号）。
- 48、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》TD/T1070.1-2022；
- 49、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

三、技术资料

- 1、闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司《采矿许可证》（副本），证号*****；
- 2、采矿许可证
- 3、安全生产许可证
- 4、《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源储量核实报告》评审备案的复函（晋自然资储备字（2023）66号）及评审意见书（晋评审储字（2023）051号）

5、《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿2023年储量年度报告》审查意见

6、《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋国土资交审字〔2017〕46号）

7、《建设项目安全设施设计》审查表

8、2022年底变更数据，垣曲县国土资源局提供的2022年土地利用现状图；

9、2022年底变更数据，闻喜县国土资源局提供的2022年土地利用现状图。

第三节 编制工作情况

一、调查工作程序

本项目调查主要包含基础资料收集、任务分工、确定调查路线、地质环境及土地资源调查、公众参与及水土取样等几个部分。

我单位在接到委托书后，首先收集土地利用现状图、矿山平面布置图、开发方案等基础技术资料，明确项目开发利用、自然地理、地质环境等基本情况。其次在此基础上对调查任务进行分工，确定调查路线，初步划分每条路线的人员、调查内容等。第三，进行地质环境及土地资源调查，形成现场照片、录像、现场记录等基础资料。第四，对现场踏勘资料进行初步整理，选取公众参与及水土取样点，进行公众参与及水土取样工作。

现场踏勘及调查基本工作程序见图1-3-1-1。



图1-3-1-1 现场踏勘及调查基本工作程序图

二、主要调查内容

1、概述

本项目调查时间为2023年12月20日～2023年12月28日。主要调查人员11人，调查工作包括：前期文字资料收集、现场踏勘、公众参与资料收集、自然资源、统计等政府部门资料收集。现场调查成员组成及分工详见表1-3-2-1，辅助工具包括：相机、手持GPS、钢尺、铁锹、取样瓶、取样袋、纸、笔等。配备设备仪器表辅助工具等详见表1-3-2-2。

表1-3-2-1 矿山地质环境与土地资源调查组成员组成及分工表

岗位	人数	职称	主要职责
项目负责人	1	高级工程师	项目全面管理；组织协调及审核。
技术负责人	2	高级工程师	现场带队及协调工作；项目技术及质量控制。
调查编制人员	8	工程师	资料收集及核对；按照任务分工进行现场调查、拍照、测量、取样；图件及报告编制；资料使用保管。

表1-3-2-2 矿山地质环境与土地资源调查配备设备仪器表

名称	单位	数量	用途
车辆	辆	1	野外调查交通工具
手持GPS	台	3	调查点定位
照相机	个	2	拍照、摄像
无人机	架	1	拍照、摄像
标尺	个	2	测量、标识
铁锹	把	2	土壤剖面开挖
取样瓶	个	20	取样

取样袋	个	20	取样
-----	---	----	----

2、地质环境问题调查

调查区内的地质灾害、含水层、地形地貌景观破坏、水土环境污染等地质环境问题。

调查区内崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患的分布情况。

调查已建工业场地地形地貌景观破坏现状，调查拟建工业场地等地形地貌景观现状。

调查已建工业场地水土环境污染现状，调查拟建工业场地水土环境背景现状。

3、土地资源调查

调查工业场地建设及开采方面有关的问题，同时咨询矿山所在地的自然资源部门相关负责人，并就有关矿山开采用地情况、土地类型、损毁形式、复垦模式、复垦效果等方面进行讨论交流。

4、拟损毁土地调查

根据开发利用方案所规划的开采接替，对拟损毁的不同地类进行土地调查，对损毁地类为耕地的，对其损毁前亩均产量、土壤肥力等进行调查统计，对损毁前为林地以及草地的，对其生态状况、植被郁闭度、盖度、植被种群等进行调查统计。

5、公众参与及水土取样

收集闻喜县相关职能部门关于矿山开采而损毁的土地在复垦方向与措施、复垦标准等方面的意见，以使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求，进行公众参与调查、填写调查问卷。

三、调查过程

1、前期文字资料收集

收集对象：闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司、闻喜县政府、闻喜县自然资源局、闻喜县统计局、闻喜县林草局、项目区涉及乡（镇）村、网络收集等。

收集资料：开发方案、储量报告、环评报告、平面布置图、相关坐标资料、土地证明文件、区域地质调查、环境地质调查、水文地质勘察及区域地质灾害调查等、土地利用现状图、基本农田分布图、地形图、土地利用规划资料、当地统计资料等。

人员及时间：由5人参与，15个工作日完成。

2、现场踏勘

调查面积：*****hm²。

对象：项目区已建成的工业场地、采场及沿线道路、管线、区内河流、地质灾害（隐患）点。

调查路线及长度：路线选择方法采取穿越法和地质环境追索相结合的方法进行。

调查时间：25个工作日。

人员情况：参与工作人员7人。

3、完成工作量

（1）搜集项目区已有开发方案、设计、地质、环评、水文地质、灾害地质等资料18份。

（2）野外调查：野外环境地质调查点58个、拍摄照片108张、拍摄视频23段，调查面积*****hm²，查明了调查区的土地利用类型、地形地貌、植被情况、土壤情况、地质环境条件及地质灾害现状。现场取土壤样品6个，水位或流量监测点28个。

（3）公众参与：完成调查问卷18份，拍摄调查问卷及公示照片55张。完成的主要实物工作量见表1-3-3-1。

表1-3-3-1 矿山地质环境与土地资源调查工作量统计表

工作阶段	工作内容	工作量
收集资料、前期准备：2023年8月2日~2023年8月5日	收集资料	文字资料18份，图件17张
外业调查：2023年8月6日~2023年9月2日	调查面积	调查区面积*****hm ²
	调查线路	4条，5km
	矿山环境调查表	1份
	环境地质调查点	一般环境地质调查点10个
	地形地貌调查	84个
	拍摄照片	108张
	影像记录	23段
	取土壤样品	6个
	取地表水水样	4个
	水位或流量调查	28个

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于2017年1月3日下发的（国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21号）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案

编制指南）、山西省自然资源厅山西省生态环境厅关于印发《<山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案>编制提纲（试行）》的通知（晋国自然资函〔2020〕414号）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、“三合一”方案编制审查情况

2017年委托山西省地质勘查局二一四地质队编制完成了《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，该报告经山西省国土资源交易和建设用地事务中心评审通过（晋国土资交审字[2017]46号）。

二、开发利用部分回顾

上期方案设计采用露天开采方式。确定矿山露天生产规模为15万吨/年，矿山服务年限为10.7年。产品方案为铁精矿粉，采用公路运输开拓，直进式汽车运输方案，凿岩采用潜孔凿岩机；爆破采用改良性油炸药，起爆器导爆管起爆，多排孔微差爆破：不进行二次爆破，大块采用机械破碎锤；采用液压挖掘机装岩、矿，15吨的自卸汽车运输矿石；采用汽车一装载机排土。露天采矿场主要技术参数为：台阶高度：10m；台阶坡面角：70°；最小底宽：20m；最小工作平台宽度：35m；最小安全平台宽度：4m；每两个台阶设一个清扫平台，清扫平台宽度：6m。

三、地质环境保护与恢复治理实施情况回顾

1、上期方案设计工作

方案适用期，对矿山的高陡边坡清理危岩体、修建排水沟工程；布设各类矿山地质环境监测点44处。

A、地质灾害恢复治理任务：对评估区内存在崩塌滑坡隐患的高陡边坡及时进行治疗，修建排水沟、清理危岩体，近期治理面积27.22hm²。

B、地形地貌景观破坏恢复治理任务：对近期破损的山体实施恢复其原有植被，实施覆土、绿化，减少其对地形地貌景观的破坏。

C、开展地质灾害预警监测工程，建立矿山地质环境监测系统，监测内容主要为采场影响范围、泥石流、崩塌、滑坡及地下水动态监测等。具体包括对12处不稳定边坡设立不稳定边坡监测点，在选厂、排土场中设立泥石流地质灾害隐患监测点，以及地表变形监测点等。

经估算，近期矿山地质环境保护与恢复治理总费用为307.08万元。

表1-4-3-1 近期地质环境保护年度治理计划

年度	治理工作
2017年	<p>1、开采计划：该年度设计开采 6 号采场的 790-740m 开采水平；</p> <p>2、对地质灾害及地质灾害隐患的治理：对未设计开采的 CK1 采场、CK3 采场的高陡边坡上方危岩体进行及时清理，边坡一侧修筑排水沟；</p> <p>3、对地形地貌景观破坏的治理：对 CK8 采场（2.37hm²）进行覆土、地形地貌景观恢复治理；</p> <p>4、进行矿山地质环境监测：继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内 地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。布设高陡边坡崩塌、滑坡监测点 26 处；地下水监测点 2 处；泥石流监测点 16 处。</p>
2018年	<p>1、开采计划：该年度设计开采 6 号采场的 740-730m 开采水平和 7 号采场的800-750m 开采水平，在 2017 年产生的平台上设 4 个立警示牌；</p> <p>2、对地质灾害及地质灾害隐患的治理：对 2017 年开采范围 6 号采场的790-740m 开采水平不稳定边坡之上危岩体进行及时清理，边坡一侧修筑排水沟；对未设计开采的 CK6 采场、CK7 采场的高陡边坡上方危岩体进行及时清理，边坡一侧修筑排水沟；</p> <p>3、对地形地貌景观破坏的治理：对 2017 年 6 号采场开采 Fe5 号矿体的790-740m 台阶（3.01hm²）以及进行覆土、地形地貌景观恢复治理；</p> <p>4、进行矿山地质环境监测：继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内 地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。</p>
2019年	<p>1、开采计划：该阶段开采 7 号采场的 750-740 开采水平，，在 2018 年产生的平台上设 4 个立警示牌；</p> <p>2、对地质灾害及地质灾害隐患的治理：对 2018 年 Fe5 号矿体的 740-730m 开采水平和 Fe3、Fe4 号矿体的 800-750m 开采水平不稳定边坡之上危岩体进行及时清理，边坡一侧修筑排水沟；</p> <p>3、对地形地貌景观破坏的治理：对 2018 年 6 号采场开采 Fe5 号矿体的740-730m 台阶（1.22hm²），7 号采场开采 Fe3、Fe4 号矿体的 800-750m 台阶（0.96hm²）进行覆土、地形地貌景观恢复治理；由于 2 号排土场（2.36hm）服务期已满，对其进行平整、复绿。</p> <p>4、进行矿山地质环境监测：继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内 地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。</p>
2020年	<p>1、开采计划：该阶段开采 7 号采场的 740-720m 水平，，在 2019 年产生的平台上设 4 个立警示牌；</p> <p>2、对地质灾害及地质灾害隐患的治理：对 2019 年开采 Fe3、Fe4 号矿体的750-740m 开采水平不稳定边坡之上危岩体进行及时清理，边坡一侧修筑排水沟；</p> <p>3、对地形地貌景观破坏的治理：对 2019 年 7 号采场开采 Fe3、Fe4 号矿体的750-740m 台阶（1.16hm²）以及 CK6 采场（1.63hm²）、CK7 采场（0.87hm²）进行覆土、地形地貌景观恢复治理；</p> <p>4、进行矿山地质环境监测：继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内 地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。</p>
2021年	<p>1、开采计划：该阶段开采 7 号采场的 720-710m 水平，在 2020 年产生的平台上设 4 个立警示牌；</p> <p>2、对地质灾害及地质灾害隐患的治理：对 Fe3、Fe4 号矿体的 750-710m 开采水平不稳定边坡之上危岩体进行及时清理，边坡一侧修筑排水沟；</p> <p>3、对地形地貌景观破坏的治理：对 2020 年和 2021 年的 7 号采场开采 Fe3、Fe4 号矿体的 740-710m 台阶（6.71hm²）进行覆土、地形地貌景观恢复治理；由</p>

	于3号排土场（1.65hm ² ）、4号排土场（1.44hm ² ）服务期已满,对其进行平整、复绿。 4、进行矿山地质环境监测：继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。
--	---

2、矿山恢复治理义务履行情况

由于原矿界存在高速公路，经变更矿界后，当地主管机构要求优先治理切割至矿区外以及高速公路两侧的历史遗留开采区。经统计治理区域共计12处，面积合计74.82hm²，其中平台直接覆土绿化。铺设0.5m厚的种植土，覆土后的场地开展了植树绿化。相间交错种植乔木油松、刺槐、侧柏，株距2m×2m，种植油松10600株，刺槐21200株、侧柏10600株，播撒披碱草草籽。

边坡首先进行削坡，坡底覆土植藤，在岩石边坡底部覆盖0.3m宽度，0.3m厚度的种植土壤，单排种植，种植密度为0.2m。

照片1-4-3-1至1-4-3-3 已治理区域
表1-4-3-2 本期与上期“三合一”地环部分对比简述

项目	上期“三合一方案”地环部分	本期“四合一方案”地环部分	差异说明
服务年限	*****年	***年	矿区范围扣除后重新对资源储量进行了核实，服务年限缩短
评估区面积	*****hm ²	*****hm ²	矿区范围扣除
治理工程	清理危岩、修筑截排水沟、拆除建筑物	修筑截排水沟、清运废石、拆除建筑物	本方案认为清理危岩未能达到治理效果，建议矿山严格按照规范开采，并开展专项治理工作。
静态总投资	557.93万元	592.89万元	主要为服务年限缩短导致动态投资减少
动态总投资	803.71万元	663.61万元	

四、土地复垦工作完成情况及土地复垦保证金存缴情况

上期方案复垦区包括已损毁（24.74hm²）和拟损毁（39.70hm²）土地之和去除已损毁与拟损毁的重合部分（7.67hm²），面积为56.77hm²；包括加工场地和选厂压占土地5.86hm²，露天采场挖损损毁土地39.18hm²；运输道路压占损毁土地5.6hm²；排土场压占损毁土地5.63hm²；排水沟挖损损毁土地0.50hm²。方案中，将复垦区范围内的土地全部纳入复垦责任范围，因此复垦责任范围面积为56.77hm²。

动态总投资为*****万元，静态总投资为*****万元；项目设计共复垦土地56.77hm²，单位面积动态投资为15.24万元/hm²，合10163.70元/亩；单位面

积静态投资为 11.20 元/hm²，合 7465.50 元/亩。

表 1-4-4-1 上期方案复垦部分工程措施及施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重构工程				3360432.32
1	平整工程				8419.31
10043	土地翻耕	hm	5.86	1436.74	8419.31
2	客土工程				3352013.01
10219	客土覆盖	100m ³	2945.6	1137.97	3352013.01
二	砌体工程				362936.28
30073	砌体拆除	100m ³	29.3	9427.75	276232.99
10219	渣土清运（四类土）	100m ³	69.9	1240.39	86703.29
三	植被重建工程				726751.67
1	种树				678889.64
90001	栽植侧柏	100 株	58.75	1184.55	69592.33
90018	栽植刺槐	100 株	1299.5	455.83	592352.54
90018	栽植爬山虎	100 株	85.5	198.18	16944.77
2	种草（籽）				47862.03
90030	撒播白花草	hm	54.73	874.51	47862.03
四	配套工程				630062.04
1	疏排水工程				630062.04
10032	排水沟挖方	100m ³	40.04	1905.40	76292.41
30022	浆砌石排水沟	100m ³	26.57	20841.91	553769.63
合计					5080182.31

（1）实施情况

企业未进行专项复垦工作。截止目前，企业已缴纳土地复垦费用*****万元。缴纳资金后未进行提取。

（2）与本方案对比表

表1-4-4-2 本期与上期“三合一”复垦部分对比简述

项目		上期“三合一方案”复垦部分	本期“四合一方案”复垦部分	差异说明
服务年限	生产服务年限	10.7年	4.7年	矿区范围扣除后重新对资源储量进行了核实，服务年限缩短
	复垦期	0	0.6年	
	管护期	3年	3年	一致
面积：公顷	已损毁	24.74	242.97	本方案将附近由矿山企业损毁区域（采矿用地），纳入已损毁土地面积中，已损毁土地面积较上期增加218.23公顷，拟损毁面积增加52.38公顷，本方案增加了排土场及堆土场，排土场和堆土场设置在已有采坑范围内，不新增占用土地，重复损毁面积为79.37公顷，因此，本方案与上期方案差距较大，复垦责任区较上期增加面积为191.24公顷
	拟损毁	39.70	92.08	
	重复损毁	7.67	87.04	
	损毁土地面积	56.77	248.01	
	复垦区	56.77	248.01	
	复垦责任区	56.77	248.01	
	规划复垦土地面积	56.77	248.01	
	复垦率	100%	100	
投资	静态总投资	*****万元	*****万元	主要为面积变化较大导致复垦投资变

项目	上期“三合一方案”复垦部分	本期“四合一方案”复垦部分	差异说明
动态总投资	*****万元	*****万元	大
静态亩均投资	*****元/亩	*****元/亩	
动态亩均投资	*****元/亩	*****元/亩	

五、上轮生态环境保护与恢复治理工程完成情况

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司于2018年7月委托山西省社会科学院建设项目经济社会影响评价中心编制完成了《闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿山生态环境保护与恢复治理方案（2018～2020年）》；原闻喜县环境保护局于2018年8月22日对本方案进行了备案。

据矿方提供资料可知，按照《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发〔2019〕3号）文件要求，本矿已于2019年8月14日在中国邮政储蓄银行股份有限公司闻喜县新开南路支行开设了矿山环境恢复治理基金专户，账户名称：闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司；账号：*****；并在闻喜县财政、自然资源、生态环境三部门进行了备案，截止2023年第二季度，已累计提取矿山环境治理基金*****万元，已列支***万元，余额*****万元。上期《方案》所列工程大部分已实施，均为矿方自筹资金，要求矿方尽快完成验收，具体情况见表1-4-5-1。

本矿已于2019年8月14日在中国邮政储蓄银行股份有限公司闻喜县新开南路支行开设了矿山环境恢复治理基金专户，账户名称：闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司；账号：*****；并在闻喜县财政、自然资源、生态环境三部门进行了备案，截止2023年第二季度，已累计提取矿山环境治理基金*****万元，已列支***万元，余额*****万元。

表 1-4-5-1 上期方案完成情况汇总表

序号	工程名称	方案主要建设内容	设计投资 (万元)	实施年限 (年)	实际完成情况及未 实施原因	实际投资 (万元)	实施年限 (年)	备注
1	采场生态恢复治理工程	露天采场 CK1 设计为 2 号排土场, 在采矿过程中废石填坑, 填满后表面覆土绿化。CK1 北部和 CK2 北部以及 CK3-5 东南部由于开采过程的开挖已经将原有地貌变为平台状态, 直接覆土绿化。铺设 0.5m 厚的种植土, 覆土面积约 16.96hm, 共需土方约 84800m ³ 。对覆土后的场地进行植树绿化, 绿化面积合计约 16.96hm。相间交错种植乔木油松、刺槐、侧柏, 株距 2m×2m, 则需种植油松 10600 株, 刺槐 21200 株、侧柏 10600 株。播撒披碱草草籽, 按 30g/m ² 计, 共需草籽 5088kg。	412.62	2018~2020	未实施	0	/	本方案适用期继续治理, 纳入复垦部分
2	边坡生态恢复治理工程	本次方案针对边坡的修复选取坡底覆土植藤的修复模式, 藤蔓选取五叶地锦。在岩石边坡底部覆盖 0.3m 宽度, 0.3m 厚度的种植土壤, 黄土边坡底部稍作平整即可种植, 单排种植, 种植密度为 0.2m。BP8 已削好的边坡两级台阶及坡底种植侧柏, 单排种植, 密度为 2m。	7.82	2018	未实施	0	/	本方案适用期继续治理, 纳入地环部分
3	专用道路生态恢复治理工程	本方案拟在道路两侧布置 0.5m 宽绿化带, 种植刺槐、油松, 并播散草籽, 定期养护。道路两侧布置 0.5m 宽绿化带, 换填 0.5m 厚种植土, 共需种植土约 4000m ³ ; 道路两则单排种植刺槐和油松, 株距 2m, 则种植刺槐 2000 棵, 油松 2000 棵; 播撒披碱草草籽, 按 30g/m ² 计, 需草籽约 120kg, 定期养护。	24.39	2018~2020	完成进场道路绿化 1200m, 栽植行道树, 单排种植刺槐和油松	3.5	2020	本方案适用期继续治理
4	工业场地生态恢复治理工程	结合该矿环境现状、场地立地条件和场地美观设计, 本次方案针对工业场地未硬化需绿化区域, 铺设 0.5m 厚的种植土, 覆土面积约 2hm, 共需土方约 10000m ³ 。对覆土后的场地进行植树绿化, 相间交错种植乔木侧柏和刺槐, 株距 2m×2m, 则需种植侧柏 2500 棵, 刺槐 2500 棵。播撒披碱草草籽, 按 30g/m ² 计, 共需草籽 600kg。	52.65	2018~2020	完成工业场地绿化面积 0.45hm	7.8	2020	本方案适用期继续治理
5	矿山生态环境监控能力建设工程	监测 3 年	12.6	2018~2020	本矿环境监测委托外部有资质单位定期进行监测。	12	2018~2020	本方案期按最新要求实施
6	合计		510.08			23.3		

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气候特征

本区属温带半湿润大陆性气候，四季分明，春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽宜人，冬季寒冷少雪，昼夜温差较大。

据闻喜县气象局1966-2022年资料，年均气温12.5℃，一月零下3.2℃，七月26.5℃。年平均风速为1.9米/秒。年内降水多集中在七、八、九三个月，约占全年降水量的60%以上。年平均降水量为521.8mm，年最大降水量为1967年的869.4mm，年最小降水量为1994年的444.3mm。日降水量达112.7mm（1992年8月21日），一小时最大降水量为62.6mm（1995年8月24日14时05分～15时05分），10分钟最大降水量为15.7mm（1999年7月28日14时41分～14时51分），最长连续降水天数为19天，总降水量为144.8mm（1967年9月02日～9月20日）。一般冻土深度48cm左右。

根据垣曲县气象局资料（1958-2022年），年平均气温12.9℃，最高气温39.5℃，最低气温-14.5℃。降水集中在7、8、9三个月，年平均降雨量618.6mm。年最大降雨量1262.1mm（1958年），最小304.8mm（1997年）；日最大降水252.5mm（1958年7月17日），最大连续降雨量发生在1958年7月14日～20日历时7天，累计降雨量达502.2mm；一小时最大降水量为72.7mm（1982年7月30日）；10分钟最大降水量为8.4mm；最长连续降水天数为19天，总降水量为144.8mm（1962年）；年平均蒸发量2195.8mm。每年初霜区为11月上旬，终霜期在3月上旬，历时四个月之久，土壤冻结在11月底或12月初，一般冻土深度为37cm左右，平均无霜期230天。

二、水文

闻喜县属黄河流域，最大的河流为涑水河。其次有铁寺河、毫清河、后川河与后交河、马家窑河、清河等。矿区位于马家窑河两侧，西侧为后交河。区内地表水系呈枝叉状分布，主河床呈“V”形北西-南东向展布，各沟谷受季节影响大。

后交河发源于后交和店上土岭以南，流长15km。后川与后交两河在口头村汇于一起，流入垣曲县境。马家窑河发源于白石乡的下天井，经刘庄冶流入垣

曲境 内，闻喜县境内流长 19km（见图 2-1-2-1、图 2-1-2-2）。

区内沟谷发育，见图 2-2 矿区水系分布图。各沟谷水文特征分述如下：

评估区一采区东部发育一条北西-南东向沟谷，为马家窑河沟谷，该沟谷为马家窑河的上游支流。沟谷两侧植被发育，边坡坡度约 15~30°，谷底宽度 75-215m，沟谷流域面积 2.6km²，主沟沟长 6.9km，相对高差 270m，主沟纵坡降 3.9%，发育有五条短且小型支沟。沟谷边坡岩体为元古界中条群变质岩，有少量坡积土、黄土覆盖。主沟沟谷为常年流水。矿区沟谷向东南方向汇入马家窑河。

南沟处于矿山一采区中部，沟谷呈“V”字型，主沟沟长 5.9km，相对高差 220m，主沟纵坡降 3.7%，岸坡较陡，坡度 20°~30°，发育有三条短且小型支沟。沟谷两岸出露岩石以元古界中条群变质岩为主。通过地质环境调查，近年来南沟常年 为干沟，雨季时有暂时性流水。

后交河处于一采区的西部，主沟沟长 5.5km，相对高差 170m，主沟纵坡降 3.1%，岸坡较陡，坡度 20°~30°，发育有短且小型支沟。沟谷两岸出露岩石以元古界中条群变质岩为主。通过地质环境调查，近年来后交河为常年流水，矿区中后交 河的支沟中常年为干沟，雨季时有暂时性流水。

西沟位于一采区和二采区中间，沟谷呈“V”字型，主沟沟长 3.3km，相对高差 60m，主沟纵坡降 1.8%，岸坡较陡，坡度 20°~30°，发育有四条短且小型支沟。沟谷两岸出露岩石以元古界中条群变质岩为主。通过地质环境调查，近年来 西沟常年为干沟，雨季时有暂时性流水。

各沟谷受季节影响大，历史上未发生过泥石流地质灾害。各沟谷植被发育，覆盖率达 60%。

图 2-1-2-1 区域水系分布图

三、地形地貌

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿区位于中条山区，区内沟谷发育，以V型谷为主，边坡坡度一般在30-50°之间。地表植被稀疏，植被类型一般以低矮一年生灌木为主。

矿区位于中条山中段中北部，属中山区，区内沟谷发育，以“U”型谷为主，总体地形为南高北低。，最低标高位于矿山三采区西部、高速路东，标高690m；最高标高位于矿山西部一、二采区交界处，标高1185m；相对高差495m。矿床最低侵蚀基准面标高650m，位于中部西圪塔。区内微地貌为山脊和沟谷，为中低山侵蚀地形。区内地表没有常年水流，雨季有短时洪水。区内植被覆盖率60%左右。见照片2-1-3-1至2-1-3-2。

由于多年的开采活动，矿区内原始地貌已不复存在，形成了八处采坑，现分述如下：

CK1采场开采Fe6号、Fe7号、Fe2号矿体西部，规模较大，东西向延伸1770m，面积314462m²。现形成台阶为715m、725m、730m、750m、755m、770m台阶，开采标高788~715m。采矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度35m，坡度80°，节理裂隙发育，坡脚临空。

CK2采场开采Fe2号矿体东部，面积58642m²。现形成台阶为730m、740m、750m台阶，开采标高760~730m。采矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度45m，坡度80°，节理裂隙发育，坡脚临空。

CK3-5采场位于Fe1号、Fe8号矿体上，由原CK3、CK4、CK5三个露天采坑开采扩大合并而成，面积183321m²。现形成台阶为910m、920m、940m、950m、960m、970m、976m台阶，开采标高1050~920m。采矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度60m，坡度75°，节理裂隙发育，坡脚临空。

CK6-7采场开采Fe3、Fe4号矿体西部，面积68182m²。现形成台阶为720m、730m、740m、750m、760m、765m、775m、785m台阶，开采标高797~720m。采矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度55m，坡度78°，节理裂隙发育，坡脚临空。

CK8采场开采Fe5号矿体，面积53218m²。现形成台阶为750m、760m、770m、780m台阶，开采标高833~750m。采矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度15m，坡度80°，节理裂隙发育，坡脚临空。

加工场地及工业场地的建设，将山坡改变为平台，矿山现有的3处加工场地及工业场地均位于缓坡或山顶处，未发现有崩塌、滑坡隐患，但建设时地表植被遭到破坏，对矿区原生地形地貌造成一定的破坏。见照片2-1-3-3至2-1-3-6。

照片 2-1-3-1 一采区地形地貌

照片 2-1-3-2 二采区地形地貌

照片 2-1-3-3 ①号加工场地

照片 2-1-3-4 ②号加工场地

照片 2-1-3-5 ③号加工场地

照片 2-1-3-6 工业场地

四、植物

根据《山西植被》和实地调查，矿区植被类型属南暖温带落叶阔叶林地区，群落结构主要是林地植被。矿区主要植被有木本植物、草本植物、灌木等自然植物，森林覆盖率达 60%。矿区气候温和，水热条件较好，适宜多种植物生长，植被种类丰富，随海拔升降，形成几种不同的植被类型。其中山地温性针叶常绿林以油松为主；暖温性夏绿阔叶林以栎树为主；草本植物主要有白羊草、虎尾草、莎草、狗尾草及蒿类等杂草。

五、土壤

矿区出露地层为第四系上更新统，土壤为黄土性褐土，为中壤质地，从分析结果看，土壤粘化程度一般，个别地区 $<0.001\text{mm}$ 的胶粒含量，粘化层高出上层 30%以上。

黄土性山地褐土的成土母质主要是马兰黄土以及受大小循环作用产生的次母质，机械组成以粉粒为主，厚度 30-35cm，质地多为壤质容重 1.05-1.50g/cm³，PH7.5-8.5，土壤呈微碱性反应。

六、经济概况

矿区涉及闻喜县和垣曲县两个县，涉及闻喜县石门乡和垣曲县新城镇 2 个乡镇。

石门乡位于闻喜县南端，地处中条山腹地，东与绛县冷口乡接壤，南和垣曲县毛家湾镇、新城镇相连，西同夏县泗交镇毗邻。石门乡在闻喜县面积最

大，总 面积 174.4 平方公里，距县城 43 公里，辖 10 个行政村，87 个居民组，1993 户，8200 口人，人口密度最小，气温最冷，节令比山下迟半个多月，森林覆盖率高。境内矿藏资源主要有金、铜、铁、石英石、蛭石、石榴石、大理石等。

新城镇位于垣曲县西北部，为县政府所在地。北与绛县卫庄镇桑池、陈村镇 莲花池、冷口乡横岭关接壤，西与闻喜县石门乡刘家庄接壤。农作物以小麦、玉 米、豆类、蔬菜为主；人工栽植有苹果、桃、杏、山楂、核桃等果类及桑园，用 材林栽植以刺槐、杨树、桐树为主。矿产资源主要有铜、铁、锰、金、大理石、 重晶石、石英岩和稀土。新城镇行政建置所辖 15 个村民委员会，一个街道办事处， 五个社区居委会。

表2-1-6-1 矿区所在乡镇近三年情况

乡镇	年限	人口 (人)	人均耕地 (亩)	农业生产总值 (万元)	财政收入 (万元)	人均收入 (元)
闻喜县石 门乡	2021	8210	3.2	5578	6.8	4022
	2022	8349	3.2	6536	6.9	4270
	2023	8596	3.1	7249	6.9	4844
垣曲县新 城镇	2021	71086	0.4	6305	9.1	7055
	2022	71253	0.4	7214	9.3	7309
	2023	71361	0.4	8056	9.7	7887

矿区内无村庄分布，在一采区的西南侧的矿界范围外为后交村，在矿体的东南侧 500m 左右为南沟、金古洞等自然村。在二采区西北侧 600m 之外有路家沟、何家庄两个自然村。其余的周边均为自然山体，无居民及其他保护物。

矿区生活用水取自二采区5号拐点南84m处的泉水1，生产用水取自矿山中部的马家窑河流水及二采区东部的采坑积水。

距水源地距离：生活用水距离0.1km，生产用水0km。

供水满足程度基本满足。

矿山选厂现已经安装有变压器，据电网0km。供电满足程度：基本满足。

七、地震

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为0.10g，地震动加速度反应谱特征周期为0.40s，对应的地震烈度为Ⅶ度。

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010（2016年版）），闻喜县抗震设防烈度7度，设计基本地震加速度0.15g，设计地震分组第三组。垣曲县抗震设防烈度7度，设计基本地震加速度0.10g，设计地震分组第二组。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、地层

矿区出露地层主要为古元古界绛县群铜凹组、竖井沟组，中条群界牌梁组、龙峪组、余元下组、篦子沟组、余家山组。沟谷中分布有新生界。现由老到新叙述如下：

1) 铜凹组 (Pt_1t^2)

为绛县群铜凹组二段，岩性以绢英（片）岩为主。仅出露于矿区外一采区北西部，面积较小，厚约 42m。

2) 竖井沟组 (Pt_1s)

仅出露于矿区外一采区南东部，面积较小，厚约 98m。岩性为变富钾流纹岩。

3) 界牌梁组 (Pt_{1j})

仅出露于矿区外一采区北西部、南东部，面积较小，厚 75~105m。岩性为石英岩夹变质砾岩。

4) 龙峪组 (Pt_1l)

零星分布在矿区外北西部，在西部、南部亦有分布，厚度 161~245m，岩性以钙质板岩为主，夹有白云石大理岩。

5) 余元下组 (Pt_{1y})

分布在矿区北部、南部，在矿区外南部亦有分布，厚度 134~605m。在地貌上多形成陡峻的山岭。岩性主要为白云石大理岩，夹有绢云千枚岩、石英岩

6) 篦子沟组 (Pt_{1b})

矿区从南西至北东大面积分布，厚度 300~1152m，为矿区的主体岩层。岩性以绢片岩为主，夹有不纯大理岩、石英岩等。

绢片岩：灰、灰黑色，变余泥质结构、显微鳞片粒状变晶结构，块状、片状构造。岩石主要由长英质组成，另有绿泥石、绿帘石、绢云母、黑云母、石榴石等。金属矿物主要为磁铁矿、褐铁矿等。

本组为超贫磁铁矿含矿层位。

7) 余家山组 (Pt_{1yj})

分布在矿区外南东部，五采区南部，厚度 245~423m，岩性以白云石大理

岩为主，夹绢云千枚岩、片岩。

8) 新生界第四系全新统 (Q₄)

分布在矿区沟谷中，主要由卵砾石、黄色亚粘土组成，为现代沟谷冲、洪积物和淤积物，部分地段为矿山开采形成的人工堆积物废石堆等，厚 0~20m。

2、构造

矿区一、二采区位于路家沟向形核部附近，北东自马家窑经路家沟向南西延伸至后交，由中条群组成，核部为篦子沟组，两翼依次出露余元下组、龙峪组、界牌梁组。轴面向北西倾斜，北西翼地层倒转。近核部沿西翼余元下组与篦子沟组界面有顺层斜长角闪岩侵入。

矿区岩层片理倾向310°~357°，一般333°；倾角41°~75°，一般55°左右。

矿区周围发育有两组断裂构造，以北东走向为主的F1（逆断层，长600m）、F2（逆断层，长300m）、F4（正断层，长625m）、F5（逆断层，长900m），次为北西走向的F3（正断层，长900m）断裂。各断裂均位于矿区外围，且断距较小，对矿体等影响轻微。断层特征见表2-2-1-1。构造复杂程度属简单类型。

表 2-2-1-1 断层特征一览表

断层编号	断层性质	断层特征			断距 (m)	长度 (m)
		走向	倾向 (°)	倾角 (°)		
F1	逆断层	NE	NW320~330	73	55	600m
F2	逆断层	NE	NW320~330	80	40	300m
F3	正断层	NW	NE40~55	85	80	900m
F4	正断层	NE	SE145	77	35	625m
F5	逆断层	NE	SE130~140	75	70~100	900m

3、岩浆岩

矿区岩浆岩为古元古代中期侵入的斜长角闪岩，长约5500m，宽70~190m。走向北东——南西向，倾向北西，倾角41°~61°。岩石一般呈灰绿、黑绿色，纤状或鳞片纤状变晶结构、变余辉绿结构，片状、块状构造。主要矿物成分：普通角闪石50~75%，斜长石10~35%，石英2~10%，绿帘石0~20%，绿泥石0~10%，黑云母0~15%。

二、矿床特征

区内铁矿体赋存于古元古界篦子沟组绢片岩中；矿区外铁矿体主要赋存于篦子沟组绢片岩中，另扣除区Fe9号矿体赋存于中条群余元下组白云石大理岩中。受层位控制，属沉积变质型超贫磁铁矿。

矿区共圈定铁矿体8个，Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe5、Fe6、Fe7、Fe8号矿体呈似层状赋存于中条群篦子沟组中；另界外西部、一采区北西820m处分布有Fe9号矿体，赋存于余元下组下部中。

1、矿体特征

矿体总体呈北东--南西向展布，走向长200~1140m，倾向延深50~98m。走向60°左右；倾向310°~357°，一般333°；倾角41°~75°，一般55°左右。矿体特征见表2-2-2。TFe平均品位15.48%，mFe平均品位8.47%，矿体平均厚度8.47m。顶底板岩石为斜长角闪岩、绢片岩等。

1) Fe1号矿体

位于矿区西南部一采区，由TC8、TC9、TC10、TC11、TC12、TC13、TC14、TC15共8个探槽及YK4、YK5、YK13、YK33、YK22-1、YK22-2共6个样坎控制，工程控制间距约100m。赋存标高900~1042m，埋深0~98m。走向延长870m，倾向延深132m；矿体厚度3.50~7.41m，平均4.85m。

矿体呈似层状赋存于篦子沟组绢片岩中，走向NE57°，倾向300°~350°；倾角45°~50°，平均48°。TFe品位9.83%~28.61%，平均20.00%；mFe品位3.03%~19.36%，平均11.65%。

顶板为绢片岩、斜长角闪岩，底板为绢片岩。无夹石。

2) Fe2号矿体

位于矿区中部二采区东部、三采区西部，中间因荷宝高速、国道王横线等被分割。由TC1、TC2、TC3、TC4、TC5、NTC3共6个探槽及YK3、YK14-1、YK14-2共3个样坎控制，工程控制间距约100m。赋存标高678~770m，埋深0~70m。矿体厚度3.84~24.67m，平均10.13m。

矿体呈似层状赋存于篦子沟组磁铁矿化绢片岩中。西段走向长560m，倾向延深90m；倾向北西320°~340°，倾角49°~54°，平均51°。东段走向长约580m，倾向延深50m；倾角60°~65°，平均63°。

TFe品位13.06%~20.26%，平均15.21%；mFe品位7.16%~11.90%，平均8.55%。

顶板、底板为绢片岩。无夹石。

3) Fe3号矿体

位于矿区北东部四采区及五采区南部界外，由TC21、TC22-2、TC23-2、

NTC1、NTC2共5个探槽及YK1、YK2、YK12-4、YK12-5、YK12-6、YK22-4共6个样坎控制，工程控制间距50~260m。赋存标高691~810m，埋深0~64m。西段走向长约660m，东段走向长460m，倾向延深74m。矿体厚度5.05~15.96m，平均10.40m。

矿体呈似层状赋存于篦子沟组绢片岩中。走向NE60°~70°，平均65°；倾向320°~340°；倾角55°~65°，平均60°。TFe品位10.12%~17.10%，平均13.74%；mFe品位6.08%~10.75%，平均8.67%。

顶、底板为绢片岩。无夹石。

4) Fe4号矿体

位于矿区北东部四采区及五采区南部界外，由TC20、TC22-1、TC23-1、TC24共4个探槽及YK22、YK22-3共2个样坎控制，工程控制间距100~500m。赋存标高717~811m，埋深0~60m。东段走向长330m，西段走向长180m，倾向延深69m。矿体厚度4.20~13.53m，平均11.18m。

矿体呈似层状赋存于篦子沟组绢片岩中。走向NE60°~70°，平均65°；倾向320°~340°；倾角55°~65°，平均60°。TFe品位13.12%~15.83%，平均14.13%；mFe品位2.20%~11.76%，平均7.35%。

顶板、底板岩石为绢片岩。

5) 其他矿体

其他矿体（Fe5、Fe6、Fe7、Fe8号）特征见表2-2-2。

表 2-2-2-1

矿体特征一览表

矿体 编号	控制工程	赋存标高 (m)		矿体规模 (m)		厚度 (m)	TFe (%)	mFe (%)	产状 (°)	埋深 (m)
		自	至	走向长	倾向延深					
Fe1	TC8-TC15、YK4、YK5、YK13、 YK33、YK22-1、YK22-2	900	1042	870	132	4.85	20.00	11.65	300-350 \angle 48	0-98
Fe2	TC1-TC5、NTC3、YK3、YK14-1、YK14-2	678	770	560+580	90、50	10.13	15.21	8.55	320-340 \angle 51-63	0-70
Fe3	TC21、TC22-2、TC23-2、NTC1、NTC2、 YK1、YK2、YK12-4、YK12-5、YK12-6、 YK22-4	691	810	660+460	74	10.40	13.74	8.67	320-340 \angle 60	0-64
Fe4	TC20、TC22-1、TC23-1、TC24、YK22、 YK22-3	717	811	330+180	69	11.18	14.13	7.35	320-340 \angle 60	0-60
Fe5	TC6、TC7	730	833	360	83	7.56	13.62	7.14	325-330 \angle 53	0-66
Fe6	NTC7、YK28	707	770	200	50	12.23	20.93	9.24	330-350 \angle 65	0-45
Fe7	NTC5、NTC6、YK22-5	719	788	310	50	6.75	12.45	7.05	345-350 \angle 65	0-45
Fe8	TC16、TC17、TC18	930	1003	400	50	4.65	11.52	9.47	300-355 \angle 65	0-45
Fe9	NTC8、TC19	984	1042	230	50	6.96	16.78	11.44	130 \angle 50	0-38
矿体 编号	顶板	底板								
Fe1	绢片岩、斜长角闪岩	绢片岩								
Fe2	绢片岩	绢片岩								
Fe3	绢片岩	绢片岩								
Fe4	绢片岩	绢片岩								
Fe5	绢片岩	绢片岩								
Fe6	绢片岩	绢片岩								
Fe7	绢片岩	绢片岩								
Fe8	绢片岩	绢片岩								
Fe9	白云石大理岩	白云石大理岩								

2、矿石质量

1) 矿石物质组成

矿石呈灰绿色、黄绿色、灰色、灰黑色，变余泥质结构、显微鳞片粒状变晶结构、斑点状结构、变斑状结构，斑点状构造、块状构造、片状构造。

岩石主要由显微长英质和显微鳞片状绢云母、黑云母、绿泥石、绿帘石、石榴石、金属矿物等组成。

脉石矿物：长英质、绢云母、黑云母、绿泥石、绿帘石、石榴石。

矿石矿物：根据光片鉴定结果，主要为磁铁矿、褐铁矿等。矿石中有用矿物为磁铁矿。

根据物相分析结果（表2-2-2-2）：铁物相主要为磁性铁、赤铁矿、褐铁矿，次为菱铁矿、硅酸铁、硫化铁。

表 2-2-2-2 铁物相分析结果表

编号	矿石名称	磁铁矿	赤铁矿、褐铁矿	菱铁矿	硫铁矿	硅铁矿
		%	%	%	%	%
WX1	绢片岩	4.17	5.86	0.71	0.21	0.96
WX2	绢片岩	3.89	6.28	0.19	0.21	1.67
WX3	绢片岩	5.38	3.00	0.13	0.35	2.63
WX4	绢片岩	2.16	4.07	0.52	0.59	2.30

2) 矿石化学成分

根据基本分析结果：mFe 含量2.20%~19.36%，平均8.47%；TFe 含量9.83%~28.61%，平均15.48%。mFe、TFe含量分布区间见表2-2-2-3。

表 2-2-2-3 mFe、TFe 含量分布区间一览表

mFe (%)	个数	占比 (%)	TFe (%)	个数	占比 (%)	备注
2~4	10	6.90	8~10	8	5.52	
4~6	10	6.90	10~12	18	12.41	
6~8	31	21.38	12~14	37	25.52	
8~10	66	45.52	14~16	42	28.97	
10~12	16	11.03	16~18	14	9.66	
12~14	3	2.07	18~20	8	5.52	
14~16	3	2.07	20~22	11	7.59	
16~18	2	1.38	22~24	1	0.69	
18~20	4	2.76	24~26	2	1.38	
			26~28	1	0.69	
			28~30	3	2.07	
小计	145			145		

由表 2-2-2-4 可知，TFe含量主要集中在10%~18%，mFe含量主要集中在6%~12%。

3、矿石类型

矿石为需选弱磁性超贫磁铁矿。

铁矿物：主要为磁铁矿，有少量褐铁矿。

铁矿石自然类型：按组成矿石主要铁矿物为磁铁矿石；按矿石中主要脉石矿物种类为石英型。按结构构造为条带状、浸染状。

铁矿石工业类型：需选铁矿石中弱磁性铁矿石。

4、矿体围岩和夹石

1) 矿体围岩

界内Fe1号矿体顶板为斜长角闪岩、绢片岩，底板为绢片岩。Fe2、Fe3、Fe4、Fe5、Fe6、Fe7、Fe8号矿体顶板为绢片岩，底板为绢片岩。

界外Fe2、Fe3、Fe4、Fe6、Fe7号矿体顶板为绢片岩，底板为绢片岩。Fe9号矿体顶板为白云石大理岩，底板为白云石大理岩。

围岩组分分析（表2-6）SiO₂含量45.92%～61.30%；P含量0.022%～0.050%<0.15%；S含量0.14%～0.18%，部分大于0.15%；As含量<0.001×10⁻⁶。

表 2-2-2-4 岩石组分分析结果表

编号	岩石名称	SiO ₂	S	P	Cu	Pb	Zn	Sn	As
		%	%	%	%	%	%	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
WY1	绢片岩	50.02	0.15	0.033	0.018	0.001	0.009	2.21	<0.001
WY2	绢片岩	48.20	0.18	0.026	0.002	0.001	0.006	7.06	<0.001
WY3	绢片岩	45.92	0.14	0.050	0.016	0.001	0.013	155.0	<0.001
WY4	绢片岩	48.68	0.16	0.022	0.003	0.001	0.013	18.0	<0.001
WY5	斜长角闪岩	57.44	0.15	0.037	0.014	0.001	0.014	10.5	<0.001
WY6	绢片岩	61.30	0.14	0.027	0.005	0.001	0.012	12.8	<0.001

2) 矿体夹石

矿体无夹石。

5、矿床共（伴）生矿产

区内未发现其它有经济价值的共（伴）生矿产。

三、水文地质

1、含水层

1) 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层

分布在矿区北部，在矿区外南部、南东部亦有分布。含水层为余元下组、余家山组白云石大理岩，含水层厚度134～605m。地表调查，未见泉水出露。据矿区南部4.5km中条山集团篦子沟矿业有限公司矿山资料，现地下水水位标高600m左右，富水性弱。但局部有大裂隙，裂隙水局部富集。矿体赋存标高

678~1042m，位于矿床最低侵蚀基准面标高650m以上。

2) 变质岩类裂隙含水层

矿区大面积分布，主要为篦子沟组绢片岩、中条期斜长角闪岩、龙峪组钙质板岩、西井沟组变玄武岩、竖井沟组变富钾流纹岩等，厚度42m~1152m。岩石片理发育，含水性质一般为非饱和性，富水性弱。地表调查，矿界二采区5号拐点南84m处有泉水1出露，为下降泉，处于F5断层处。据采坑调查，二采区东部附近采坑积水标高660m。深部岩性致密坚硬，富水性极弱，具有隔水性质。上部裂隙发育处有局部裂隙水的存在，无统一地下水位，富水性弱。矿体赋存标高678~1042m，位于矿床最低侵蚀基准面标高650m以上。

3) 松散岩类孔隙含水层

分布于矿区沟谷中，主要由亚砂土、亚粘土组成，厚0~20m。

黄土具大孔隙，柱状节理发育。在出露较高地区，连续性差，无泉水形成，富水性极弱。在河谷区松散孔隙含水层连续好，透水性强，埋深浅，水位波动变化较大。其含水层主要接受大气降水补给，向沟谷区下游排泄。

2、隔水层

隔水层主要为界牌梁组石英岩、篦子沟组内石英岩等。一般呈夹层出现，厚度不大，分布不连续。局部节理面上有方解石脉、石英脉及碳酸盐矿物沉淀。一般可视为隔水层。

3、地下水的补给、迳流、排泄条件

矿区地下水补给来源为大气降水、采坑积水和马家窑河流水。

矿区地处中条山北东部，含水层在得到补给后，在重力作用下，顺地形或构造破碎带向低洼处运移，以潜流形式补给地表水体。地下水总体流向自上游向下游、由地势高处向低处迳流。

其排泄方式主要为马家窑河水系外流、采坑排放、蒸发的形式排泄。

4、采坑充水因素

1) 直接充水因素

大气降水：据闻喜县气象站提供的1966~2022年资料，项目区多年平均降水量为521.8mm，年最大降水量为1967年的869.4mm，年最小降水量为1994年的444.3mm。日降水量最大112.7mm（1992年8月21日），一小时最大降水量为62.6mm（1995年8月24日14时05分~15时05分），10分钟最大降

水量为 15.7mm（1999 年 7 月 28 日 14 时 41 分～14 时 51 分），最长连续降水天数为 19 天，总降水量为 144.8mm（1962 年 9 月 02 日～9 月 20 日）。

矿山多为山坡露天开采，部分为凹陷露天开采。暴雨强度大，来势猛，易形成集中补给。矿山开采时，在雨季时应加以防范，以防地表径流流向采坑，造成采坑充水。

采坑积水：现二采区东部附近、三采区有采坑积水。在强降雨时地表径流会流向采坑，造成采坑积水暴涨。

地形条件：矿山现采坑为山坡露天和凹陷露天，凹陷露天采坑汇水面积较大，排水条件较差，靠人工抽排。

2) 间接充水因素

碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层：含水层岩性主要为白云石大理岩，含水层厚度约 134m～605m。主要分布在矿区北部、南部。随着采坑标高的逐步降低，当采坑标高低于地下水水位标高时，将向采坑充水。

变质岩裂隙含水层：含水层岩性主要为绢片岩、斜长角闪岩、含炭绢云片岩等。厚度 300～1152m 左右。矿区大面积分布，岩石片理发育，含水性质一般为非饱和性，富水性弱。随着采坑标高的逐步降低，当采坑标高低于地下水水位标高时，将向采坑充水。

5、矿床水文地质条件复杂程度

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），矿区主要含水层为变质岩裂隙含水层，根据矿床主要充水含水层的容水空间特征，矿床勘查类型为第二类，以裂隙含水层充水为主的矿床（裂隙充水矿床）。主要矿体位于当地侵蚀基准面 650m 以上，地形有自然排水条件；主要含水层的补给条件差；第四系覆盖面积小；水文地质边界条件简单；充水含水层富水性弱；无强导水构造；存在采坑积水；水文地质勘查复杂程度为水文地质条件简单型矿床。

四、工程地质条件

1、工程地质岩组特征

矿区工程地质岩组主要为绢片岩、钙质板岩、白云石大理岩、斜长角闪岩、石英岩、变富钾流纹岩、变玄武岩岩组，次为第四系土体。

绢片岩、钙质板岩岩组：软岩，微风化，较破碎，结构面结合一般，岩体

基本质量等级Ⅳ级。

白云石大理岩岩组：较坚硬岩，微风化，岩体较完整，结构面结合一好，岩体基本质量等级Ⅱ级。

斜长角闪岩岩组：较坚硬岩，微风化，岩体较完整，结构面结合好，岩体基本质量等级Ⅲ级。

石英岩岩组：坚硬岩，微风化，岩体完整，结构面结合好，岩体基本质量等级Ⅱ级。

变富钾流纹岩岩组：较坚硬岩，微风化，岩体较完整，结构面结合好，岩体基本质量等级Ⅲ级。

变玄武岩岩组：软岩，微风化，较破碎，结构面结合一般，岩体基本质量等级Ⅳ级。

第四系土体：质地松软，稳固性差，容易形成崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

2、工程地质条件现状评价

（1）矿体顶板

矿体顶板主要为绢片岩，次为斜长角闪岩。

绢片岩为隐晶结构，片理发育，岩石破碎。成份以泥炭质、绢云母为主，次有黑云母、石英等。根据《工程岩体分级标准》（GB50218-2014），岩石坚硬程度的定性划分：绢片岩为软岩，斜长角闪岩为较坚硬岩。

岩石风化程度划分：微风化。

岩体完整程度的定性划分：绢片岩较破碎，斜长角闪岩较完整。

根据岩石坚硬程度的定量指标：绢片岩抗压强度（表2-2-4-1）10.51MPa，为软岩。斜长角闪岩抗压强度26.67 MPa，为较软岩。

岩体基本质量分级：绢片岩为Ⅳ级；斜长角闪岩为Ⅲ级。

（2）矿体底板

矿体底板主要为绢片岩。

绢片岩为隐晶结构，片理发育，岩石破碎。成份以泥炭质、绢云母为主，次有黑云母、石英等。根据《工程岩体分级标准》（GB50218-2014），岩石坚硬程度的定性划分：绢片岩为软岩。

岩石风化程度划分：微风化。

岩体完整程度的定性划分：较破碎。

根据岩石坚硬程度的定量指标：绢片岩抗压强度（表2-2-4-1）10.19Mpa，为软岩。

岩体基本质量分级：绢片岩为Ⅳ级。

表 2-2-4-1 岩矿石力学性能测试结果表

样品编号	野外编号	岩性	抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	抗剪断强度		备注
					粘聚力 (MPa)	内摩擦角 (°)	
JDL21510	K1	绢片岩	10.19	1.13	1.18	49.7	南围岩
JDL21511	K2	绢片岩	73.73	5.19	9.53	40.2	矿体
JDL21512	K3	绢片岩	10.51	4.03	2.29	47.0	北围岩
JDL21513	K4	绢片岩	31.35	2.43	10.15	44.7	夹石
JDL21514	K5	绢片岩	32.11	4.77	11.03	45.8	矿体
JDL21515	K6	绢片岩	26.67	8.45	7.27	47.2	北围岩

(3) 边坡

采坑北部边坡岩石为斜长角闪岩、绢片岩。南部边坡岩石为绢片岩。

现采坑边坡高度5~76m左右，边坡角度41°~70°，为低边坡。边坡风化严重，大部出露全风化-弱风化岩层，为-团块状，遇水变软；节理裂隙发育，间距0.24~0.32 m，岩体呈碎裂结构，采场边坡结构面发育以较小倾角结构面为主，采场坡体节理裂隙优势结构面走向总体为NW-SE 及NE-SW 向，采场边坡无延伸较长或规模较大的破碎带，无滑坡楔形体。

该区地下水静水位初始埋深约87 m，岩体节理、裂隙及层理为地下水的主要通道。受构造作用及地下水影响，岩体节理及裂隙发育，完整性差，强度较低。

边坡危害等级为Ⅱ级严重。边坡安全等级为Ⅱ级。

自然状态下边坡基本稳定。

现状条件下因台阶高度过大，危岩体清理不及时，存在崩塌地质灾害。采坑南部边坡存在外倾结构面片理，造成了岩体失稳，影响了岩体稳定性。现采场主要工程地质问题是边坡失稳和崩塌。

3、工程地质条件预测评价

随着矿山露天采坑的继续开采，采坑宽度和深度逐步增大，边坡高度过大，为中边坡。边坡危害等级为Ⅱ级严重。边坡安全等级为Ⅱ级。危岩体清理不及时，存在崩塌地质灾害隐患。采坑南部边坡存在外倾结构面片理，造成了岩体失稳，影响了岩体稳定性。采坑将来主要工程地质问题是边坡失稳和崩

塌。

矿山开采中要严格按照《三合一方案》要求，控制露天采场阶段高度，进行削坡卸载，使边坡角角度变小，修筑排水沟、清理边坡危岩体，及时防止崩塌和滑坡的发生和发展。预防工程地质问题的发生。

4、矿床工程地质条件复杂程度

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），矿体、围岩为层状岩类，为绢片岩、斜长角闪岩，层状结构为主。根据矿体、围岩工程地质特征、主要工程地质出现层位，矿区工程地质勘查为第四类，层状岩类，以沉积变质岩为主的岩类。

矿区地形地貌条件简单，属中山区；地形有利于自然排水，地层岩性单一，为绢片岩、斜长角闪岩；现状风化层厚度小，地质构造简单，岩溶不发育，岩体结构以层状结构为主；边坡岩性主要为斜长角闪岩、绢片岩。片理发育，影响岩体的稳定，局部地段边坡失稳。工程地质勘查的复杂程度为简单型。但应注意边坡的稳定性，防止局部地段发生工程地质问题，预防边坡失稳。

五、人类工程活动

加工场地和工业场地现状情况下，矿山有 3 处加工场地和工业场地，加工场地和选厂分别编号为①号、②号，占地面积分别为 2.66hm、3.20hm。加工场地和选厂主要有宿舍、办公室、选厂厂房等，总面积为 5.86hm。

经过多年的露天开采，该矿对 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe5 进行了开采，并形成了 8 处露天采场。

CK1 采场位于 Fe2 号矿体上目前形成 730m、726m、715m 三个平台；CK2 采场位于 Fe5 号矿体上目前形成 785m、770m 两个平台；CK3、CK4、CK5 采场位于 Fe1 号矿体上，CK3 采场目前形成 1010m、1000m、990m 三个平台，CK4 采场目前形成 1020m、1010m、1000m、990m、980m、970m、960m、950m 八个平台，CK5 采场目前形成 940m 一个平台；CK7、CK8 采场位于 Fe3 号矿体上，CK7 采场目前形成 760m 一个平台，CK8 目前形成 760m、750m 两个平台；CK6 采场位于 Fe3、Fe4 号矿体上，CK6 采场目前形成 760m、730m 两个平台。露天采场已损毁土地总面积为 15.76hm²。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

1、影响区土地利用现状

按照全国土地利用现状调查规程和全国土地利用现状分类标准系统（GB/T 21010-2017），根据闻喜县自然资源局提供的 2022 年度闻喜县国土变更数据成果、垣曲县自然资源局提供的 2022 年度垣曲县国土变更数据成果编制影响区土地利用现状，将影响区土地利用情况划分为 12 个一级地类，29 个二级地类。根据山西省国土资源厅颁发的《采矿许可证》，井田面积为 2.9791km²，即 297.91hm²，根据土地损毁现状调查及预测分析，界外土地主要为界外废弃采矿用地及扣除区域，界外损毁土地不涉及相邻矿，影响区面积共 553.89hm²。

表 2-3-1-1 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	0.99	0.67	1.66	0.30
03	林地	0301	乔木林地	112.49	135.34	247.83	44.74
		0305	灌木林地	2.11	3.88	5.99	1.08
		0307	其他林地	18.31	21.19	39.50	7.13
04	草地	0404	其他草地	0.21	0.59	0.80	0.14
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.49	1.75	2.24	0.40
		0602	采矿用地	157.45	82.69	240.14	43.36
07	住宅用地	0702	农村宅基地	1.05	0.84	1.89	0.34
08	公共管理与公共服务用地	08H2	科教文卫用地	0.03		0.03	0.01
		0809	公用设施用地	0.16		0.16	0.03
09	特殊用地	09	特殊用地		4.15	4.15	0.75
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.04		0.04	0.01
		1003	公路用地	2.32	2.87	5.19	0.94
		1006	农村道路	1.51	1.47	2.98	0.54
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.00	0.27	0.27	0.05
		1104	坑塘水面	0.00	0.19	0.19	0.03
12	其他土地	1203	田坎	0.75	0.08	0.83	0.15
合计		-	-	297.91	255.98	553.89	100.00

表 2-3-1-2 影响区土地利用现状表（闻喜县）

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	0.99	0.67	1.66	0.40
03	林地	0301	乔木林地	96.49	104.82	201.31	48.70
		0305	灌木林地	0.06		0.06	0.01
		0307	其他林地	15.58	21.19	36.77	8.90
04	草地	0404	其他草地	0.21	0.59	0.80	0.19
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	104.35	54.12	158.47	38.34

07	住宅用地	0702	农村宅基地	1.05	0.84	1.89	0.46
08	公共管理与公共服务用地	08H2	科教文卫用地	0.03		0.03	0.01
		0809	公用设施用地	0.16		0.16	0.04
09	特殊用地	09	特殊用地		4.15	4.15	1.00
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.04		0.04	0.01
		1003	公路用地	1.46	2.44	3.90	0.94
		1006	农村道路	1.45	1.35	2.80	0.68
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面		0.27	0.27	0.07
		1104	坑塘水面		0.19	0.19	0.05
12	其他土地	1203	田坎	0.75	0.08	0.83	0.20
合计		-	-	222.62	190.71	413.33	100.00

表 2-3-1-3 影响区土地利用现状表（垣曲县）

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0301	乔木林地	16.00	30.52	46.52	33.10
		0305	灌木林地	2.05	3.88	5.93	4.22
		0307	其他林地	2.73		2.73	1.94
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.49	1.75	2.24	1.59
		0602	采矿用地	53.10	28.57	81.67	58.10
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.86	0.43	1.29	0.92
		1006	农村道路	0.06	0.12	0.18	0.13
合计		-	-	75.29	65.27	140.56	100.00

1、耕地

影响区内耕地全部为旱地，面积为1.66hm²，占总面积的0.30%，全部分布于1采区南部，主要作物有玉米、冬小麦、谷子、豆类为主。玉米年产量分别为500-700kg /亩。项目区雨热同步，农作物种类较多，有效覆盖地面的时间较长，对拦蓄汛期坡面径流，减轻坡耕地水土流失作用明显。耕地质量等别主要为十二等地，耕地坡度级别主要为2级、3级。各耕地之间均有道路相连，交通便利。

基本农田：影响区内基本农田面积为1.11hm²，占耕地面积的66.87%。全部位于闻喜县境内。

表 2-3-1-4 影响区基本农田表（闻喜县）

图斑编号	地类编码	地类名称	权属性质	权属名称	田坎系数	面积 (hm)	耕地类型	坡度级别	耕地等别
179	0103	旱地	30	后交村	0.0000	0.26		1	13
162	0103	旱地	30	后交村	0.0808	0.53	TT	2	13
86	0103	旱地	30	后交村	0.1246	0.32	TT	3	13
合计						1.11			

2、林地

影响区内林地面积293.32hm²，占总面积的52.95%，其中，乔木林地面积

247.83hm²，主要分布于项目区全区，多为天然和人工营造的乔木林，主要树种有油松、白皮松、栓皮栎、刺槐等，林下伴生有荆条、白羊草、碱草、蒿类等灌草植物，形成多层次立体植被系统，乔木林地郁闭度约为0.3；灌木林地面积5.99hm²，有荆条、连翘等，人工种植灌木主要为连翘等，对防风固土、控制水土流失、改善生态环境起到了巨大的作用；其他林地面积39.50hm²，主要为疏林地，主要树种有油松、白皮松、栓皮栎、刺槐等，林下伴生有蒿类等草，其他林地郁闭度约为0.15。

3、草地

影响区内草地面积0.80hm²，占总面积的0.14%，全部为其他草地，影响区内几乎无中覆盖度草地，全部为低覆盖度草地，草本层建群种主要为白羊草，伴生种有委陵菜、阴行草、苕草、黄背草、异叶败酱、苔草、铁杆蒿等。分布在荒山坡、地头陡坡。

4、工矿仓储用地

影响区内工矿仓储用地面积242.38hm²，占总面积的43.76%，其中工业用地面积2.24hm²，为中条山有色金属公司厂房及办公区等；采矿用地面积240.14hm²，为工业场地、采坑、加工场地、废弃场地；其中为本矿破坏、使用的采矿用地面积237.40hm²。剩余采矿用地为相邻闻喜县荣华路家沟石榴子石矿及临近选矿厂破坏。

5、住宅用地

影响区内住宅用地面积1.89hm²，占总面积的0.34%，全部为农村宅基地。

6、公共管理与公共服务用地

影响区内公共管理与公共服务用地面积0.19hm²，占总面积的0.04%，其中，科教文卫用地面积0.03hm²，为停车场；公共设施用地面积0.16hm²，为水房、蓄水池。

7、特殊用地

影响区内特殊用地面积4.15hm²，占总面积的0.75%，为部队用地。

8、交通运输用地

影响区内交通运输用地面积16.00hm²，占总面积的1.73%，其中，铁路用地面积0.04hm²，为货运铁路；公路用地面积5.19hm²，为G3511闻垣高速公路及G327国道；农村道路面积2.98hm²，路面宽度为3-6m，路面为素土路面，为主

要用于农业生产的道路。

9、水域及水利设施用地

影响区内水域及水利设施用地面积0.46hm²，占总面积的0.08%，其中，河流水面面积0.27hm²；坑塘水面面积0.19hm²，为养鱼池和蓄水池。

10、其他土地

影响区内其他土地面积0.83hm²，占总面积的0.15%，全部为田坎，面积0.83hm²，田坎系数0-0.1246。

二、影响区土壤质量

影响区范围内土地类型主要包括耕地、林地、草地等，现将情况介绍如下：

（一）耕地

	土壤类型	褐土
	采样时间	2023.8
	权属	后交村
	地类	旱地
	图斑编号	12292
	种植作物	当地主要农作物有：玉米、小麦、薯类等

耕地土壤以褐土为主，表土层厚度60-80cm左右，土壤PH值在7.68-7.75之间，其中剖面结构如下：

耕作层厚度一般0~30cm，黄棕色，质地为轻壤-中壤，多为粒状到细核状结构、疏松，分布大量作物根系，有机质含量为8.32g/kg；

犁底层厚度5cm左右，颜色或黄褐色，一般中壤-重壤，较紧实，片状结构结构，有粘粒胶膜淀积，发育弱的<1mm的屑粒状结构，粘粒含量多在45%以上，分布少量作物根系；

心土层厚度35~80cm，结构紧实，有少量根系生长，碳酸钙含量在10~15%之间，呈微碱性反应。盐基饱和度>80%。耕地土壤理化性质见表2-3-2-1。

表2-3-2-1 耕地土壤理化性质统计表

发生层	深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH值	土壤质地	土壤容重
耕作层	0~30	8.32	0.45	6.37	146	7.76	轻壤	1.25
犁底层	30~35	5.27	0.32	4.73	100	7.89	中壤	1.33
心土层	35~80	4.19	0.25	2.63	60	7.82	重壤	1.39
底土层	80~100	3.22	0.18	1.88	45	7.93	重壤	1.42

资料来源于：土壤理化性状来源于全国第二次土壤普查《中国土壤》。

(二) 林地

	土壤类型	褐土
	采样时间	2023.8
	权属	后交村
	地类	乔木林地
	图斑编号	11222
	主要植被	主要树种有油松、辽东栎、山杨、侧柏等；灌木林地以荆条、连翘、胡枝子为建群种，附生白羊草、蒿类等草本形成的群落

剖面取自后交村乔木林地，坡度较小，土层厚度约 15-40cm，土壤通透性较好，肥力较差。其剖面主要性状：

林地土壤以褐土性土为主，表土层厚度一般 0~20cm，颜色褐色，团粒、屑粒或块状结构，通体石灰反应强烈。有机质含量 8.16g/kg 左右；土壤 pH 值为 7.67-7.88。土壤容重 1.30-1.51g/cm³ 之间。

枯枝落叶层（A0）0~5cm，颜色黑褐色，上部为半分解枯枝落叶，下部含较薄的一层腐殖质层，疏松；

腐殖层（A1）5~10cm，颜色黄褐色，质地中壤，团粒结构，根系较多，较紧实；

淋溶层（A2）10~50cm，形成土壤一般为中壤，疏松，有轻微淀积作用，有少量植物根系分布；

淀积层（B） 50～80cm，颜色褐色，紧实，仅部分少量木本根系。林地土壤理化性质见表 2-3-2-2。

表2-3-2-2 林地土壤理化性质统计表

发生层	深度 cm	有机质 g/kg	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	pH值	土壤质地	土壤容重
枯枝落叶层	0-5	8.16	0.43	6.91	149	7.71	中壤	1.30
腐殖质层	5-10	6.34	0.30	4.88	103	7.88	中壤	1.39
淋溶层	10-50	4.64	0.21	2.63	81	7.67	中壤	1.43
淀积层	50-80	4.29	0.15	1.69	63	7.67	中壤	1.48

资料来源于：土壤理化性状来源于全国第二次土壤普查《中国土壤》。

（三）草地

	土壤类型	褐土
	采样时间	2023.8
	权属	后交村
	地类	其他草地
	图斑编号	282
	主要植被	植被为自然演替形成的野生群落，生长白羊草和蒿类等

剖面取自后交村 282 号其他草地图斑，该区域地面破碎，沟壑纵横，区域水蚀、风蚀、沟壑发育，侵蚀严重。大部分草地地处坡面，表层有中度水蚀，有细沟。土层厚度约 15-45m，土壤通透性较好，肥力较差。其剖面主要性状：

0～1cm，草毡层（A₀），灰褐色，有机质含量 5.02g/kg。分布有大量草本植物根系；

1～1.5cm，腐殖质层（A₁），颜色黑褐色，一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，上部为半分解枯枝落叶，下部含较薄的一层腐殖质层，疏松，有机质含量 7.69g/kg 左右；

1.5～32cm，淋溶层（A₂），颜色黄棕色。形成土壤一般为中壤，疏松，有轻微淀积作用，有大量植物根系分布；

32~90cm，淀积层（B），土体结构为重壤，块状结构，仅有少量深根性草本或灌木根系分布。土壤理化性质见表 2-3-2-3。

表2-3-2-3 草地理化土壤剖面化学性状

发生层	深度（cm）	有机质（g/kg）	全氮（mg/kg）	有效磷（mg/kg）	速效钾（mg/kg）	pH值	土壤质地	土壤容重
草毡层	0~1	5.02	-	-	-	-	-	-
腐殖质层	1~1.5	7.85	0.52	9.67	98.52	8.08	轻壤	1.21
淋溶层	1.5~32	4.69	0.41	8.38	85.47	8.09	中壤	1.35
淀积层	32~90	3.74	0.33	7.58	67.89	8.09	重壤	1.43

资料来源于：土壤理化性状来源于全国第二次土壤普查《中国土壤》。

三、影响区土地权属

影响区土地利用权属涉及运城市闻喜县石门乡、部队、垣曲县新城镇、县林场、中条山有色金属公司。根据闻喜县自然资源局提供的 2022 年度闻喜县国土变更数据成果及垣曲县自然资源局提供的 2022 年度垣曲县国土变更数据成果，影响区面积 553.89hm（矿界内 297.91hm，矿界外 255.98hm）。

影响区涉及集体土地全部为各村村集体所有土地，面积 477.58hm（矿界内 264.81hm，矿界外 212.77hm），其中，涉及闻喜县石门乡后交村村集体土地 140.13hm，刘家庄村村集体土地 263.94hm；垣曲县新城镇上庄村村集体土地 66.03hm，县林场集体土地 0.51hm。影响区涉及国有土地 76.31hm，其中，涉及闻喜县国有使用土地 3.94hm、部队国有使用 5.32hm、垣曲县县林场国有使用土地 63.11hm、中条山有色金属公司 3.71hm。影响区土地权属统计见表 2-3-3-1。

影响区集体土地各村之间权属界线清晰，无争议。各村土地均已经派包到户，由各农户经营，各农户承包经营土地的位置、四周边界、面积、期限以及相关权利和义务在承包协议中均有记载，目前影响区各农户之间的土地权属关系明确，暂未发证。

表 2-3-3-1 影响区土地权属统计表

县	乡镇	权属	性质	地类																合计	备注			
				01 耕地	03 林地			04 草地	06 工矿仓储用地		07 住宅用地	08 公共管理与公共服务用地		09 特殊用地	10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地				12 其他土地		
				0103	0301	0305	0307	0404	0601	0602	0702	08H2	0809	09	1001	1003	1006	1101	1104			1203		
				旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	科教文卫用地	公用设施用地	特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面			田坎		
闻喜县	石门乡	后交村	集体所有	0.77	38.86		7.45	0.06		32.65			0.16				1.12			0.45	81.52	矿界内		
				0.58	41.66		12.31	0.05		2.88	0.11						0.75		0.19	0.08	58.61	矿界外		
		刘家庄村	集体所有	0.22	57.63	0.06	8.13	0.15		71.70	1.05	0.03				0.33			0.30	139.60	矿界内			
				0.01	62.26		8.69	0.54		51.24	0.73						0.60	0.27			124.34	矿界外		
	闻喜县		国有使用											0.04	1.46					1.50	矿界内			
															2.44						2.44	矿界外		
	部队		国有使用	0.08	0.9		0.19								4.15							5.32	矿界外	
垣曲县	新城镇	上王村	集体所有		11.74					24.84						0.06					36.64	矿界内		
					18.98					10.29						0.07	0.05					29.39	矿界外	
	闻喜县石门乡刘家庄村飞地	国有使用							0.23												0.23	矿界内		
			集体所有		0.61		1.97			3.67												6.25	矿界内	
	县林场		国有使用		3.65	2.05	0.76			24.36						0.06					30.88	矿界内		
					10.20	3.88				18.15												32.23	矿界外	
			集体所有													0.80						0.80	矿界内	
																0.36	0.07					0.43	矿界外	
	中条山有色金属公司		国有使用						0.49													0.49	矿界内	
					1.34					1.75	0.13											3.22	矿界外	
合计				国有使用		3.65	2.05	0.76		0.49	24.59					0.04	1.46	0.06				33.10	矿界内	
					0.08	12.44	3.88	0.19		1.75	18.28				4.15		2.44						43.21	矿界外
				小计	0.08	16.09	5.93	0.95		2.24	42.87				4.15	0.04	3.9	0.06					76.31	-
				集体所有	0.99	108.84	0.06	17.55	0.21		132.86	1.05	0.03	0.16			0.86	1.45			0.75	264.81	矿界内	
					0.59	122.90		21.00	0.59		64.41	0.84					0.43	1.47	0.27	0.19	0.08	212.77	矿界外	
				小计	1.58	231.74	0.06	38.55	0.8		197.27	1.89	0.03	0.16			1.29	2.92	0.27	0.19	0.83	477.58	-	
				合计	1.66	247.83	5.99	39.50	0.80	2.24	240.14	1.89	0.03	0.16	4.15	0.04	5.19	2.98	0.27	0.19	0.83	553.89	-	

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、基础信息获取过程

1、遥感数据源的选择与解译

遥感解译使用的信息源主要为中国航天科技集团的地球观测卫星高分一号遥感影像，多光谱波段空间分辨率8米，全色波段分辨率为2米。数据获取时间为2022年8日，数据处理主要利用ENVI软件，处理过程包括影像融合（形成2米多光谱影像）、波段组合（RGB_341）、监督分类和分类后处理（根据现场调查和历史影像数据对分类结果进行比对和调整），处理后的矢量数据利用GIS软件进行分类统计和成品出图，最终形成土地利用现状、植被现状和土壤侵蚀解译图及分类数据。高分一号影像各谱段具体用途详见表2-4-1-1。

表 2-4-1-1 高分一号影像各谱段具体用途表

光谱段	波长（ μm ）	功能
Band1	0.450~0.520蓝绿光波段	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
Band2	0.520~0.590绿光波段	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
Band3	0.630~0.690红光波段	进行植被分类，鉴别人工建筑物、水质
Band4	0.775~0.900近红外波段	用于生物量和作物长势的测定，绘制水体边界
Pan1	0.450~0.900全色波段	黑白图像，分辨率为2m，用于增强分辨率

2、现场调查

采取以实地调查为主，结合专家咨询，走访当地政府管理部门和居民，了解评价范围内自然生态环境现状和近几年评价土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。在卫星影像图的基础上，结合实地调查，取得地形地貌、植被分布和土壤侵蚀等资料，后经再次实地调查与补充，最后绘制评价区相关生态图件和数据统计表。

2023年3月项目组对调查区内的生态环境现状进行了第1次现场踏勘，采用资料收集和现场踏调查结合的调查方法，主要调查矿区生态植被状况、有无生态敏感目标和场地生态环境情况等；2023年8月，对项目区进行了第2次调查，对项目区场地区域植被情况样方调查；2023年11月，根据露天采场预测的结果调查预测破坏区植被类型、种类以及生长状况，为该区域生态植被的恢复治理和土地复垦作基础准备。

二、生态系统类型

根据遥感影像解译和实地调查，矿区范围内有5种生态系统：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统及城镇生态系统，具体类型及特征见表2-4-2。

表 2-4-2 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要组成	分布
1	森林生态系统	森林生态系统主要由针阔混交林组成，主要树种为油松、辽东栎、榆树、柳树、刺槐等，闭郁度为 0.3 左右。	分散分布在矿区西部及东部，约占矿区的 43.91%。
2	灌丛生态系统	灌丛生态系统由灌丛组成，灌丛主要有荆条、连翘、沙棘、二色胡枝子、虎榛子等，高度为 1.5-2.5 米，闭郁度 0.15 左右。	少量分布在矿区中部及西部，约占矿区的 0.71%。
3	草地生态系统	区域草地生态系统主要为草丛，分布在矿区未扰动区域，草本植物主要白羊草、披碱草、苔草、蒿类等草本，植被覆盖率约 45%。	分布在矿区内未扰动区域，约占矿区的 0.07%。
4	农田生态系统	调查区范围农田生态系统主要由耕地组成，均为旱地。其中调查范围内基本农田面积为 1.11hm ² ，占总耕地面积的 66.87%，粮食作物以玉米、冬小麦、谷子、豆类为主。	片状分布在矿区西部，约占矿区的 0.33%。
5	城镇生态系统	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本区域人类生产和生活活动集中的场所和中心，主要为工业用地、采矿用地、村庄宅基地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地及其他土地等。	呈块状分布在矿区中部、东部及西部，约占矿区的 54.98%。

三、矿区植被类型及其分布

项目所在地处于典型的温带大陆性气候，土壤类型为山地褐土，根据《中国植被》的区域植被区划类型分类依据，矿区属于“暖温带落叶阔叶林区域 暖温带南部落叶栎林地带 晋南、关中平原、山地油松、栓皮栎、锐齿槲栎林、栽培植被区”。根据《山西植被》，矿区所在区域属于“Ⅱ暖温带落叶阔叶林地带 ⅡB南暖温带落叶阔叶林亚地带 ⅡBa晋南山地、盆地，栓皮栎、槿子栎、油松林地区 ⅡBa-2中条山山地，栓皮栎、辽东栎、华山松、油松林及次生灌丛区”。矿区主要植被类型有针阔混交林、灌丛、草丛、农田植被和无植被区五种，各植被类型现状统计见表2-4-3及图2-4-1。

表 2-4-3 植被类型统计表

序号	植被类型	矿区范围		生态调查范围	
		面积 (hm ²)	百分比 (%)	面积 (hm ²)	百分比 (%)
1	针阔混交林	130.8	43.91	287.33	51.87
2	灌丛	2.11	0.71	5.99	1.08
3	草丛	0.21	0.07	0.8	0.14
4	农田植被	0.99	0.33	1.66	0.30
5	无植被区	163.8	54.98	258.11	46.60
6	合计	297.91	100.00	553.89	100.00

由图和表可知：矿区范围内的植被分布如下：

本项目矿区范围内植被覆盖以其他无植被区覆盖比例最高，主要为工业用地、采矿用地、村庄宅基地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地及其他土地等，无植

被覆盖，大片分散分布于矿区中部、东部及西部，占地面积约 163.8hm，占矿区总面积的 54.98%；其次为针阔混交林，分散分布在矿区西部及东部，代表植物物种有油松、辽东栎、榆树、柳树、刺槐等，占地面积约 130.8hm，占矿区总面积的 43.91%；再次为灌丛植被，分布在矿区中部及西部，代表植物有荆条、连翘、沙棘、二色胡枝子、虎榛子等，占地面积约 2.11hm，占矿区总面积的 0.71%；次少的为农田植被，由耕地组成，均为旱地，农作物以玉米、冬小麦、谷子、豆类为主，其中调查范围内基本农田面积为 1.11hm²，占总耕地面积的 66.87%，矿区内农田植被占地面积约 0.99hm，占矿区总面积的 0.33%；分布最少的为草丛植被，分布在矿区内未扰动区域，代表植物有白羊草、披碱草、苔草、蒿类等，占地面积约 0.21hm，占矿区总面积的 0.07%。

图 2-4-1 植被类型现状图

四、矿区生物多样性现状

(1) 矿区植物名录

从矿区区域植被覆盖现状来看，本项目矿区范围内植被覆盖现状一般，区域林地主要植被为针阔混交林、灌丛、草丛及农田植被。群落层次结构较为明显，乔木层主要是油松、辽东栎、杨、榆、柳、刺槐等，高度3-12米左右，灌木层主要有荆条、连翘、沙棘、胡枝子、虎榛子等，高度为0.5-1.2米，草本植物有白羊草、披碱草、苔草、蒿类等。

矿区范围内主要植物资源详见表2-4-3。

表 2-4-3 矿区内主要植物物种分类一览表

序号	中文名	学名	生长环境
一、松科 Pinaceae			
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	山地、丘陵
二、壳斗科 Fagaceae			
2	辽东栎	<i>Quercus wutaishansea</i>	山地、丘陵
三、榆科 Ulmaceae			
3	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	山地、丘陵
四、杨柳科 Salicaceae			
4	山杨	<i>Populus davidiana</i>	山坡、田边、路旁、村边
5	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	山坡、田边、路旁、村边
6	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	山坡、田边、路旁、村边
五、胡颓子科 Elaeagnaceae			
7	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	山地、丘陵
六、桦木科 Betulaceae			
8	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i> Decne.	山地、丘陵
七、蔷薇科 Rosaceae			
9	黄蔷薇	<i>Rosa hugonis</i>	坡地、丘陵
10	绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	山地、丘陵
11	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	山地、丘陵
八、木犀科 Oleaceae			
12	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	山地、丘陵
九、莎草科 Cyperaceae			
13	苔草	<i>Carex spp</i>	山地、丘陵
十、禾本科 Gramineae			
14	针茅	<i>Stipa capillata</i>	丘陵、山地
15	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	丘陵、山地
16	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	丘陵、山地
17	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	丘陵、山地
18	黄背草	<i>Themeda japonica</i>	丘陵、山地
19	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	丘陵、山地
20	野青茅	<i>Deyeuxia pyramidalis</i> (Host) Veldkamp	丘陵、山地
21	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	丘陵、山地
十一、马鞭草科 Verbenaceae			
22	荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i>	丘陵、山地
十二、菊科 Compositae			

23	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	路边、农田
24	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	路边、农田、山地、丘陵
25	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	山地、丘陵
26	香青	<i>Anaphalis sinica</i>	山地、丘陵
十三、豆科Leguminosae			
27	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	丘陵、山地
28	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>	丘陵、山地
十四、鼠李科Rhamnaceae			
29	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i>	丘陵、山地

经调查，生态调查范围及矿区内未发现国家级、省级重点保护植物。

(2) 矿区动物名录

本区位于山西省南部，位于山西省南部、运城市北端，运城盆地与临汾盆地的交界处，东与绛县、垣曲相接，北与侯马、新绛相连，西与稷山、万荣、盐湖区接壤，南与夏县相邻。项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多，数量很少。

根据查阅《山西省重点保护野生动物名录》及现场调查，矿区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，也无国家、省重点保护的野生动物，区内野生动物为常见种，哺乳动物主要有：野兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀；爬行类主要有蛇；昆虫类：黑蛾、蚂蚁、蝼蛄、地老虎、蝗虫、天牛、金龟子、蜘蛛等。

矿区主要动物名录见表2-4-4。

表 2-4-4 矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	(一) 雀形目	1	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		2	乌鸦	<i>C. corone</i>
		3	麻雀	<i>Passer montanus</i>
二、哺乳纲	(二) 兔形目	4	野兔	<i>Lepus sinensis</i>
	(三) 啮齿目	5	大仓鼠	<i>Cricetulus triton Winton</i>
		6	鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>
		7	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		8	小家鼠	<i>Mus mustelus</i>
三、昆虫	(四) 直翅目	9	蝼蛄	<i>mole cricket</i>
		10	蝗虫	<i>locust</i>
	(五) 鞘翅目	11	天牛	<i>Cerambycidae</i>
		12	金龟子	<i>Scarabeidae</i>
	(六) 鳞翅目	13	地老虎	<i>Agrotis ypsilon</i>

五、土壤侵蚀现状

矿区以强度侵蚀为主，本项目位于闻喜县，根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部 [2006]第2号），以及“水利部办公厅关于印发《全国水土

保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号）”可知，项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为北方土石山区，水土流失以水力侵蚀为主，土壤容许流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀现状见表2-4-6及图2-4-2。

表 2-4-6 土壤侵蚀现状

土壤侵蚀强度分级	矿区范围		生态调查范围	
	面积（hm）	占矿区（%）	面积（hm）	占矿区（%）
微度侵蚀	130.8	43.91	287.33	51.87
轻度侵蚀	2.32	0.78	6.79	1.22
中度侵蚀	0.99	0.33	1.66	0.30
强度侵蚀	163.8	54.98	258.11	46.60
合计	297.91	100.00	553.89	100.00

本项目矿区范围内以强度侵蚀分布比例最高，占地面积约 163.8hm ，占矿区总面积的 54.98% ；其次为微度侵蚀，占地面积约 130.8hm ，占矿区总面积的 43.91% ；次少的为轻度侵蚀，占地面积约 2.32hm ，占矿区总面积的 0.78% ；比例最小的为中度侵蚀，占地面积约 0.99hm ，占矿区总面积的 0.33% 。

从矿区区域土壤侵蚀现状来看，本项目矿区范围内土壤侵蚀程度现状主要呈强度侵蚀状态，本区的侵蚀以水力侵蚀为主。土壤侵蚀程度的大小与区域的植被覆盖度有关，植被覆盖度越高，土壤侵蚀程度越小。

图 2-4-2 土壤侵蚀现状图

六、矿区涉及生态敏感目标分布

根据现场勘察及六部门核查意见，本项目建设区域主要为农村地区，根据闻林函[2021]96号文件，本项目矿区范围与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林、一级保护林地、二级保护林地、风景名胜区不重叠；与二级国家级公益林重叠 0.85hm，与山西省永久性生态公益林重叠 10.82hm，矿方于 2022 年更换采矿许可证扣除了二级公益林重叠范围，扣除后与二级公益林不重叠。

根据运环闻函[2021]60号文件，本项目矿区范围与水源地保护区不重叠。

根据闻水函[2021]96号文件，本项目矿区范围与古堆泉域保护区、汾河保护区无重叠。

根据闻文物函[2019]23号文件，本项目矿区范围与目前已登记的文物保护单位的保护范围及建设控制地带不相重叠。

根据垣林函[2021]85号文件，本项目矿区范围在垣曲县范围内与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林、二级国家级公益林、一级保护林地、二级保护林地、风景名胜区、山西省永久性生态公益林均不重叠。

根据垣环函[2021]41号文件，本项目矿区范围与饮用水水源地不重叠。

根据垣水函字[2021]36号文件，本项目矿区范围与我县重点泉域保护区、以及汾河、沁河、桑干河等保护区范围没有重叠。

根据垣文物函[2021]12号文件，本项目矿区范围内未发现有古建筑、古遗迹、古墓葬等文物遗存，该范围与有关文物保护不重叠。

由上可知，本项目建设地点周边无风景名胜区，无森林公园、重点文物及名胜古迹分布，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等环境敏感目标；项目不在山西省泉域范围重点保护区内，同时距离城镇、乡镇集中供水水源地较远；本项目矿区与自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林、二级国家级公益林、一级保护林地、二级保护林地、山西省永久性生态公益林、地质遗迹、风景名胜区无重叠。

（1）乡镇水源地

本项目位于闻喜县石门乡后交村至垣曲县新城镇闫家池村一带，根据调查，本项目矿区周围无乡镇水源地分布。

（2）古堆泉域

根据《山西省岩溶泉域水资源保护》中的泉域划分，距离本项目最近的岩溶泉域为古堆泉域。本项目不在古堆泉域保护范围内，距离泉域边界最近距离约 2.8km，距离

泉域重点保护区最近距离约 36.5km。

(3) 矿区生态敏感目标分布

根据调查，本项目建设区域主要为农村地区。本项目建设地点周边无风景名胜区，无森林公园、重点文物及名胜古迹分布，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等环境敏感目标；项目不在山西省泉域范围重点保护区内，同时距离城镇、乡镇集中供水水源地较远；本项目矿区与自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林、二级国家级公益林、一级保护林地、二级保护林地、山西省永久性生态公益林、地质遗迹、风景名胜区无重叠。

结合调查区环境特征和工程污染特征，确定本次调查主要生态敏感目标为该地区的生态环境、地表水、地下水等。

本项目生态敏感目标见表 2-4-7，本项目生态敏感目标图见图 2-4-7。

表 2-4-7 生态敏感目标一览表

序号	生态要素	生态敏感目标	相对主井场位置		保护对象与项目的关系	保护要求
			方位	距离（km）		
1	地表水	毫清河	E	0.5	从井田外10.9km处自东北向西南流过	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准
2	地下水	松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组和岩浆岩类裂隙含水岩组				《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准
		古堆泉域	本项目不在古堆泉域保护范围内，距离泉域边界最近距离约 2.8km，距离泉域重点保护区最近距离约36.5km。			本项目距离古堆泉域较远，基本不会对古堆泉域水环境产生不良影响。
3	生态环境	地表植被	包括露天开采损毁的林地、其他草地，排土场、取土场、工业场地占压或损毁的其他草地、林地			采取水土保持、土地复垦等生态保护及恢复措施，防止水土流失。破坏后及时恢复到原来状态
		农田	其中调查范围内基本农田面积为 1.11hm，占总耕地面积的 66.87%。			
		水土流失	包括露天开采区、排土场、取土场、工业场地占压损毁破坏植被造成的水土流失			
		野生动物和野生植物：矿区范围内无国家和地方受保护的野生动植物				

图 2-4-7 本项目生态敏感目标图（1: 50000）

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

闻喜县刘家庄民鑫铁矿由原闻喜县刘家庄民鑫铁矿、垣曲县国泰矿业有限公司闫家池铁矿及闻喜县六顺矿业有限公司整合而成，为整合矿山。整合后的矿山一采区由23个拐点圈定，二采区由11个拐点圈定，开采深度1090—685m，规划生产能力15万t/年。整合前，矿区内矿业权设置如下：

1、闻喜县刘家庄民鑫铁矿

矿区面积为1.4009km²，批采标高为830—730m。矿山于2005年建矿，2006年投产，生产规模为2.00万t/a，采矿许可证号为1400000730442，有效期自2005年12月至2007年12月。开采矿种：铁矿，开采方式：露天/地下。原矿区范围由以下10个直角坐标拐点连线圈定，矿山采用露天开采方式。

1、	X=*****	Y=*****	2、	X=*****	Y=*****
3、	X=*****	Y=*****	4、	X=*****	Y=*****
5、	X=*****	Y=*****	6、	X=*****	Y=*****
7、	X=*****	Y=*****	8、	X=*****	Y=*****
9、	X=*****	Y=*****	10、	X=*****	Y=*****

2、垣曲国泰矿业有限公司闫家池铁矿

矿区面积为0.5955km²，批采标高为800—685m，矿山于2005年建矿，2007年投产，生产规模为10.00万吨/年，采矿许可证号为1400000610701，开采矿种：铁矿，开采方式露天。矿区范围由以下7个直角坐标拐点连线圈定：

1、X=*****	Y=*****	2、X=*****	Y=*****
3、X=*****	Y=*****	4、X=*****	Y=*****
5、X=*****	Y=*****	6、X=*****	Y=*****
7、X=*****	Y=*****		

矿山采用露天开采方式，公路开拓，汽车运输，矿山生产能力为5万t/a。

3、闻喜县六顺矿业有限公司铁矿

矿区面积为0.8052km²，批采标高为1090—920m。矿山于2005年建矿，2006年投产，生产规模为2.00万t/a，采矿许可证号为1400000830019，有效期限自2008年1月1日至2008年12月1日。开采矿种：铁矿，开采方式：露天。矿区范围由以下8个直角坐标拐点连线圈定：矿山采用露天开采方式，公路开拓，汽车运输，矿山生产能力1万t/a。

1、	X=*****	Y=*****	2、	X=*****	Y=*****
3、	X=*****	Y=*****	4、	X=*****	Y=*****
5、	X=*****	Y=*****	6、	X=*****	Y=*****
7、	X=*****	Y=*****	8、	X=*****	Y=*****

2012年8月委托山西省中条山工程设计研究有限公司编制完成了《闻喜县刘家庄民鑫铁矿1号采场初步设计及安全专篇》，2012年经运城市安全生产监督管理局评审通过，于2014年通过验收取得安全生产许可证，现持有运城市应急管理局换发了安全生产许可证（（晋市）FM安许证（2023）M1224号），台阶高度：10m；台阶坡面角：70°；安全平台宽度：4m；清扫平台宽度：6m；采场最终边坡角：51.7°；设计生产规模5万吨/年。

2012年8月委托山西省中条山工程设计研究有限公司编制完成了《闻喜县刘家庄民鑫铁矿2号采场初步设计及安全专篇》，2012年经运城市安全生产监督管理局评审通过，于2014年通过验收取得安全生产许可证，现持有运城市应急管理局换发了安全生产许可证（（晋市）FM安许证（2023）M1240号），台阶高度：10m；台阶坡面角：70°；安全平台宽度：4m；清扫平台宽度：6m；采场最终边坡角：58°；设计生产规模5万吨/年。

2018年12月委托山西中条山工程设计研究有限公司编制完成了《闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司Fe5矿体露天开采安全设施设计》，2019年经运城市安全生产监督管理局审通过，于2019年通过验收取得安全生产许可证，现持有运城市应急管理局换发了安全生产许可证（（晋市）FM安许证（2023）M1171号），安全平台宽度：4m；清扫平台5m；最终边坡角：55°—54°；阶段高度：10m；阶段坡面角：65°；设计生产规模5万吨/年。

2022年1月6日由山西省自然资源厅为该矿换发了采矿许可证，证号、采矿权人、矿山名称、经济类型、开采矿种、开采方式、生产规模、批采标高均未变，有效期自2021年11月16日至2024年1月16日。矿区范围由5个采区组成，分别由53个拐点坐标圈定（见图3—1—1），详见表1—1—1。

扣除了与山西省二级保护林地重叠区范围二处（扣除1、扣除3），荷宝高速（G3511）、国道王横线（G241）可视范围一处（扣除2），与地质遗迹重叠区一处（扣除4），矿区面积由3.8359km²变更为2.9791km²，扣除面积0.8568km²。

扣除2位于Fe2号矿体中部，扣除4位于Fe3、Fe4号矿体西部。扣除1、扣除3范围不涉及矿体及资源量变化。

第二节 矿山开采现状

一、矿山现状

1、2023 年度动用情况

矿山 2023 年度动用 Fe1 号、Fe3 号、Fe4 号、Fe6 号、Fe7 号、Fe8 号矿体；Fe1 号、Fe6 号、Fe7 号、Fe8 号矿体，位于闻喜县境内，动用矿石量 13.02 万吨。Fe3 号、Fe4 号矿体位于垣曲县境内，动用矿石量 5.51 万吨。共动用矿石量 18.53 万吨。截至 2023 年 12 月 31 日，保有铁矿石 KZ+TD 资源量 355.22 万吨。其中界内保有 KZ+TD 铁矿石资源量 123.58 万吨（KZ 资源量 67.23 万吨，TD 资源量 56.35 万吨）。界外保有 KZ+TD 铁矿石资源量 231.64 万吨（KZ 资源量 117.20 万吨，TD 资源量 114.44 万吨）。

Fe1 号矿体：开采部位位于一采区 CK3-5 采场，标高 900-970m，动用矿石量 3.28 万吨。Fe3 号矿体：开采部位位于四采区 CK6-7 采场，标高 710-720m，动用矿石量 2.44 万吨。Fe4 号矿体：开采部位位于四采区 CK6-7 采场，标高 750-765m，动用矿石量 3.07 万吨。Fe6 号矿体：开采部位位于二采区 CK1 采场，标高 750-760m，动用矿石量 0.68 万吨。Fe7 号矿体：开采部位位于二采区 CK1 采场，标高 760-770m，动用矿石量 3.22 万吨。Fe8 号矿体：开采部位位于一采区 CK3-5 采场，标高 960-1005m，动用矿石量 5.84 万吨。

2、设施设备

该矿山原为生产矿山，一、二、三采场均取得安全生产许可证（现均过期），矿山现有 4 处工业场地。

1 号工业场地位于 Fe7 矿体南侧，主要分布有办公区、机修车间、加工区、堆料区等；2 号工业场地位于三采区东北侧侧，主要分布有加工区、堆料区等；3 号工业场地位于 Fe7 矿体南侧，主要分布有生活区、机修车间、加工区、堆料区等；4 号工业场地位于 Fe7 矿体南侧，主要分布有办公区、加工区、堆料区等。

矿山的生产系统及设备基本完好，矿山现有设备见下表：

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	采剥设备				
1.1	液压挖掘机	柳工 925	台	6	现有
1.2	装载机	柳工 50	台	6	现有
1.3	破碎锤	PC250	台	6	现有
1.4	潜孔钻机	CTQ-F90Y	台	6	现有

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1.5	空压机	CVFY-10/7	台	3	现有
2	运输设备				
2.1	10t 自卸汽车		台	30	现有
2.2	洒水车	5t	辆	2	现有
3	供电设备				现有
3.1	变压器		台	3	
3.2	GGD2 配电屏		台	6	

3、排土场

拟设排土场位于四采区 4 号矿体北侧山谷，排土场四周为山区。根据地形条件，排土场最终为多台阶排土场，台阶高 10m，台阶坡面 38° ，台阶留 10m 宽的马道。最终最高平台标高 820m，排土场最低坡底线标高 774m，高差 46m。最终边坡角 25° 。容积：36.955 万 m^3 。设计在排土场下游设置拦石坝。拦石坝为浆砌石结构，顶部标高 779m，基础要座落在基岩上，挡土墙轴线长（顶面）109.6m。中心部位地面上墙高 4m。浆砌石挡墙顶宽 1.5m，下游按 1：2 坡比，里坡垂直建设。为增加排土场稳定和有效排渗，浆砌石挡墙施工时要在沟谷地面处留设泄水孔，泄水孔断面为 300mm×300mm。

4、露天采场分布情况

矿山已形成 8 个采场，各采场基本情况如下：

CK1 采场开采 Fe6 号、Fe7 号、Fe2 号矿体西部，规模较大，东西向延伸 1770m，面积 314462 m^2 。现形成台阶为 715m、725m、730m、750m、755m、770m 台阶，开采标高 788～715m。

CK2 采场开采 Fe2 号矿体东部，面积 58642 m^2 。现形成台阶为 730m、740m、750m 台阶，开采标高 760～730m。

CK3-5 采场位于 Fe1 号、Fe8 号矿体上，由原 CK3、CK4、CK5 三个露天采坑开采扩大合并而成，面积 183321 m^2 。现形成台阶为 910m、920m、940m、950m、960m、970m、976m 台阶，开采标高 1050～920m。

CK6-7 采场开采 Fe3、Fe4 号矿体西部，面积 68182 m^2 。现形成台阶为 720m、730m、740m、750m、760m、765m、775m、785m 台阶，开采标高 797～720m。

CK8 采场开采 Fe5 号矿体，面积 53218 m^2 。现形成台阶为 750m、760m、770m、780m 台阶，开采标高 833～750m。

图 3-2-1-1 矿区范围扣除前后示意图

二、相邻矿山分布与开采情况

矿区二采区南部与闻喜县荣华路家沟石榴子石矿业有限公司相距约 20m。除此外，矿区周边 300m 之内再无其它矿业权设置。矿区内无小窑。见图 3-2-2 四邻关系示意。

闻喜县荣华路家沟石榴子石矿业有限公司于 2015 年 12 月 25 日由运城市国土资源局换发采矿许可证，证号为 C1408002009127120053062，有效期陆年，2015 年 12 月 25 日至 2021 年 12 月 25 日，批采矿种为石榴子石，批采标高 886.8~790m，开采方式为露天开采，矿区面积 0.3672km²，设计生产规模 2 万吨/年。该矿山目前为停产矿山。

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司二采区与闻喜县荣华路家沟石榴子石矿业有限公司距离较近，目前闻喜县荣华路家沟石榴子石矿业有限公司为停产矿山。闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司首先对二采区进行开采，尽快结束二采区的生产工作，在闻喜县荣华路家沟石榴子石矿业有限公司基建前将二采区矿体开采结束。二采区与闻喜县荣华路家沟石榴子石矿业有限公司不得同时开采。

图 3-2-2 矿山四邻关系图

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），矿区主要含水层为变质岩裂隙含水层，根据矿床主要充水含水层的容水空间特征，矿床勘查类型为第二类，以裂隙含水层充水为主的矿床（裂隙充水矿床）。主要矿体位于当地侵蚀基准面650m以上，地形有自然排水条件；主要含水层的补给条件差；第四系覆盖面积小；水文地质边界条件简单；充水含水层富水性弱；无强导水构造；存在采坑积水；水文地质勘查复杂程度为水文地质条件简单型矿床。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），矿体、围岩为层状岩类，为绢片岩、斜长角闪岩，层状结构为主。根据矿体、围岩工程地质特征、主要工程地质出现层位，矿区工程地质勘查为第四类，层状岩类，以沉积变质岩为主的岩类。矿区地形地貌条件简单，属中山区；地形有利于自然排水，地层岩性单一，为绢片岩、斜长角闪岩；现状风化层厚度小，地质构造简单，岩溶不发育，岩体结构以层状结构为主；边坡岩性主要为斜长角闪岩、绢片岩。片理发育，影响岩体的稳定，局部地段边坡失稳。工程地质勘查的复杂程度为简单型。但应注意边坡的稳定性，防止局部地段发生工程地质问题，预防边坡失稳。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、资源储量估算工业指标

铁矿石工业类型：需选铁矿石中的低品位弱磁性铁矿石。

采用“原核实报告”的工业指标：

矿石质量指标：边界品位TFe：8%；最低工业品位TFe：10%。

矿床开采技术指标：最小可采厚度：3m；最小夹石剔除厚度：2m。

二、资源储量估算范围、对象

资源储量估算范围为2022年1月6日山西省自然资源厅换发的采矿许可证范围，证号*****，面积*****km²，估算标高****~***m。一、二、三采区批采标高****~***m，四、五采区批采标高***~***m。

估算对象为8条超贫磁铁矿体，编号为Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe5、Fe6、Fe7、Fe8号矿体。

Fe1、Fe8号矿体位于一采区，批采标高****~***m内。

Fe2号矿体位于二采区、三采区，中部位于矿界外，矿界内东部、西部保有资源量位于批采标高730m以下。

Fe3、Fe4号矿体位于矿区北东部四采区及五采区南部界外，矿界内位于批采标高800~685m内。

Fe5号矿体位于三采区，批采标高****~***m内。

Fe6、Fe7号矿体位于二采区，批采标高****~***m内。

截至日期2022年12月31日。

三、资源储量估算方法选择依据

该区铁矿床系沉积变质矿产，呈似层状产出，矿体产状中等（倾角48~65°），构造简单，采用垂直纵投影地质块段法估算矿石资源储量。

估算公式为：

$$Q=S \times H \times D / 10000$$

式中：Q—块段矿石资源储量（万吨）

S—块段面积（m²）

H—块段平均厚度（m）

D—矿石平均体重（t/m³）

各块段矿石量之和为矿体总资源量。

S 为块段的斜面积，计算公式为 $S=S'/\sin\alpha$

S'—块段垂直投影面积（m²）

α —矿体倾角。

四、资源储量估算参数确定

1、矿体厚度

单样品真厚度：计算公式 $m=l\times(\sin\alpha\times\sin\beta\times\cos r\pm\cos\alpha\times\cos\beta)$

式中：m 单样品真厚度（m），l 样品长度（m）， α 样槽坡度角的余角（°）， β 矿体倾角（°），r 样槽方位与矿体倾向夹角（°），

当工程倾斜方向与矿体倾斜方向相反时用“+”号，相同时用“-”号； α 、 β 、r 均为正的锐角。

单工程矿体真厚度：为单样品真厚度的和，即 $m=m_1+m^2+\dots+m_n$

式中：m 为单工程矿体真厚度（m），m₁ 为单样品真厚度（m），n 为单样个数。

块段平均厚度：采用块段内各单工程矿体真厚度的算术平均值，即 $L=(m_1+m^2+\dots+m_n)/n$ 。

式中：L 为块段平均厚度（m），m₁ 为单工程真厚度（m），n 为块段内单工程个数。

矿体平均厚度：采用矿体内各单工程矿体真厚度的算术平均值，即 $M=(L_1+L_2+\dots+L_n)/n$ 。

式中：M 为矿体平均厚度（m），L₁ 为单工程矿体厚度（m），n 为单工程个数。

矿床矿体厚度：采用各矿体厚度的算术平均值，即 $K=(M_1+M_2+\dots+M_n)/n$ 。

式中：K 为矿床平均厚度（m），M₁ 为矿体平均厚度（m），n 为矿体个数。

2、平均品位

单工程矿体品位：采用各样品品位和样品厚度的加权平均值，即

$$C=\frac{C_1l_1+C_2l_2+\dots+C_nl_n}{l_1+l_2+\dots+l_n}$$

式中：C 为单工程矿体品位（%）；C₁，C₂，…，C_n 为各个样品的品位（%）；

l₁，l₂，…，l_n 为各个样品的厚度（m）；n 为样品个数。

块段矿体品位：采用块段内各单工程品位和厚度加权平均值，即

$$C = \frac{C_1 l_1 + C_2 l_2 + \dots + C_n l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}$$

式中：C为块段矿体品位（%）；C₁, C₂, …, C_n为各单工程矿体品位（%）；

l₁, l₂, …, l_n为各单工程矿体厚度（m）；n为块段内单工程个数。

矿体平均品位：采用矿体内各单工程品位和厚度加权平均值，即

$$C = \frac{C_1 l_1 + C_2 l_2 + \dots + C_n l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}$$

式中：C为矿体平均品位（%）；C₁, C₂, …, C_n为各单工程矿体品位（%）；

l₁, l₂, …, l_n为各单工程矿体厚度（m）；n为单工程个数。

矿床平均品位：采用各矿体品位和厚度的加权平均值。

$$C = \frac{C_1 l_1 + C_2 l_2 + \dots + C_n l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}$$

式中：C为矿床平均品位（%）；C₁, C₂, …, C_n为各矿体平均品位（%）；

l₁, l₂, …, l_n为各矿体平均厚度（m）；n为矿体个数。

3、块段面积

块段投影面积 S' 在 1：2000 矿体垂直纵投影及资源储量估算图上，采用 MAPGIS 软件中，区属性功能直接读取。然后根据比例系数和产状换算成块段斜面积 S。

4、矿石体重

采用“原核实报告”数据，根据各矿体块段矿石平均品位高低，分别采用如下小体重值：

TFe: 10%~15%，小体重：2.90t/m³；

TFe: 15%~20%，小体重：3.00t/m³；

TFe: 20%~25%，小体重：3.10t/m³。

五、矿体圈定原则

区内铁矿为沉积变质型超贫磁铁矿，依据“原核实报告”，矿体圈定原则如下：

单工程矿体圈定，凡达到边界品位TFe含量8%，同时满足以下条件的样品都圈入矿体；连续样品长度加权平均品位大于最低工业品位TFe10%；其代表的真厚度达到最小可采厚度3m。若加权平均品位低于最低工业品位TFe10%，剔除边部样品。

处连续样品中剔除夹石时，剔除样段代表的真厚度应大于夹石剔除厚度2m；否

则，不论单样品位是否低于边界品位，都应并入矿体参加平均品位计算。

六、采空区边界圈定

矿山开采多年，根据矿山提供的闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿区地形地质及采剥现状图（比例尺1：5000），结合《闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿2022年储量年度报告》中采剥现状图，采空区范围与《2022年储量年度报告》中采空区一致。

七、资源储量类型确定条件

1、资源量类型

按“原核实报告”，以原露天采场外推100m，倾向延深50m估算控制（KZ）资源量，仅有稀疏工程控制的矿体部分估算推断（TD）资源量，采空区估算动用资源储量。

2、资源量类型和储量类型转换

因本次重新核实，资源/储量核实后，未进行开采设计，参考矿山《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》（山西省地质勘查局二一四地质队、2017年11月），设计开采回采率为90%，保有资源量用本次控制资源量乘以回采率90%，作为可信储量。动用资源量直接转换为可信储量。

3、资源储量估算结果

截至2022年12月31日，现采矿许可证范围内批采标高内累计查明铁矿石资源量339.83万吨，保有资源量142.11万吨（其中控制资源量76.02万吨、推断资源量66.09万吨），消耗197.72万吨，见表3-4-1：

表 3-4-1 现采矿许可证批采标高内铁矿资源量估算结果表

矿体 编号	矿石量（万吨）					矿石品位		赋存标高 （m）
	保有			消耗	累计 查明	TFe （%）	mFe （%）	
	KZ	TD	小计					
Fe1	32.44	0	32.44	63.19	95.63	20.62	12.95	900-1042
Fe2	0	0	0	18.22	18.22	15.62	8.49	730-770
Fe3	24.44	0	24.44	70.37	94.81	13.81	8.78	691-800
Fe4	19.14	0	19.14	16.51	35.65	14.51	11.55	717-800
Fe5	0	16.26	16.26	21.12	37.38	13.62	7.14	730-833
Fe6	0	15.28	15.28	3.02	18.30	21.50	15.30	730-770
Fe7	0	16.16	16.16	4.23	20.39	13.48	7.27	730-788
Fe8	0	18.39	18.39	1.06	19.45	11.52	9.47	930-1003
合计	76.02	66.09	142.11	197.72	339.83	15.91	10.34	691-1042

八、截止 2023 年 12 月 31 日保有资源量

截至2023年12月31日，保有铁矿石KZ+TD资源量355.22万吨。

其中界内保有KZ+TD铁矿石资源量123.58万吨（KZ资源量67.23万吨，TD资源量

56.35万吨）。

界外保有KZ+TD铁矿石资源量231.64万吨（KZ资源量117.20万吨，TD资源量114.44万吨）。

表 3—4—1 资源储量汇总表（截至 2023 年 12 月 31 日）

矿体 编号	矿石量（万吨）							mFe （%）	TFe （%）	备注
	保有			消耗	累计查明					
	KZ	TD	小计		KZ	TD	小计			
Fe1	29.16	0	29.16	66.47	95.63	0	95.63	12.95	20.62	界内
Fe2	0	0	0	18.22	18.22	0	18.22	8.49	15.62	
Fe3	22.00	0	22.00	72.81	94.81	0	94.81	8.78	13.81	
Fe4	16.07	0	16.07	19.58	35.65	0	35.65	11.55	14.51	
Fe5	0	16.26	16.26	21.12	21.12	16.26	37.38	7.14	13.62	
Fe6	0	14.60	14.60	3.70	3.02	15.28	18.30	15.30	21.50	
Fe7	0	12.94	12.94	7.45	4.23	16.16	20.39	7.27	13.48	
Fe8	0	12.55	12.55	6.90	1.06	18.39	19.45	9.47	11.52	
小计	67.23	56.35	123.58	216.25	273.74	66.09	339.83	10.34	15.91	
Fe2	69.22	50.11	119.33	26.93	96.15	50.11	146.26	8.49	15.62	界外
Fe3	22.20	32.79	54.99	13.69	35.89	32.79	68.68	8.78	13.81	
Fe4	25.78	5.81	31.59	3.78	29.56	5.81	35.37	11.55	14.51	
Fe6	0	11.05	11.05	0	0	11.05	11.05	15.30	21.50	
Fe7	0	1.06	1.06	0	0	1.06	1.06	7.27	13.48	
Fe9	0	13.62	13.62	0	0	13.62	13.62	11.44	16.78	
小计	117.20	114.44	231.64	44.40	161.60	114.44	276.04	10.48	16.38	
合计	184.43	170.79	355.22	260.65	435.34	180.53	615.87	10.34	15.91	全区

第五节 对地质报告的评述

本《方案》编制依据的地质资料为2023年7月山西省地质勘查局二一四地质队有限公司编制的《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源储量核实报告》及2024年1月山西省地质勘查局二一四地质队有限公司编制的《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿2023年储量年度报告》。

《核实报告》1、收集利用了以往地质工作成果资料，通过分析综合研究和野外工作，基本查明了矿床赋存部位和矿体形态、产状、规模等分布情况以及矿山开采现状。2、对矿山水文地质、工程地质和环境地质条件进行了初步研究。3、该报告勘查方法正确，勘查工作质量良好，资源可靠，开采和加工技术条件成熟。4、经山西省自然资源厅备案（晋自然资储备字（2023）66号）可以满足本《方案》的编制。

《储量年度报告》收集利用了以往地质工作成果资料，并对矿山开采现状进行了叙述，计算了2023年采出资源量及2023年12月31日保有资源量，并经有关专家评审出具了评审意见可以满足本《方案》的编制。

第六节 矿区与各类保护区的关系

依据《运城市规划和自然资源局关于闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿区范围与各类保护区范围核查的情况说明》

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿区范围与各类保护区范围重叠情况的核查意见，现将重叠情况报告如下：

自然资源部门（林业）：该矿项目用地范围与运城市重要地质遗迹保护区范围重叠*****hm²；占用基本农田*****hm²，生态保护红线重叠*****hm²，占用耕地*****hm²。该企业须退出用地范围与基本农田、生态保护红线、耕地及地质遗迹保护区范围重叠部分。

该矿与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林、二级国家级公益林、山西省永久性公益林、I级保护林地、II级保护林地、风景名胜区不重叠。该采矿权范围涉及垣曲县境内除以上十大类涉林生态敏感区外的在集体和县属国有林场范围内其他林地，面积****hm²。涉及闻喜县国土三调林地*****hm²，三调草地***hm²；涉及县林业局管理范围以外的省直林场的林地*****hm²。矿区范围内涉及十大类涉林生态敏感区外的其他林地和草地，在使用林地和草地之前必须依法办理使用林地、草地行政许可。

文物部门：该矿区范围不涉及文物保护单位和尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物。运城市文物局原则同意将其纳入报批范围。考虑到地下文物埋藏的不可预知性，在矿区施工作业过程中，若发现文物埋藏，必须及时报告当地文物主管部门，做好地下文物保护工作。

水利部门：水务部门主要对泉域重点保护区和汾河、沁河、桑干河等保护区两类保护地进行核查。运城市仅有新绛县古堆泉域重点保护区为泉域重点保护区，故今后除新绛县外，其他县（市、区）有关项目可不需水务部门核查。生态环境部门：根据市生态环境局闻喜、垣曲分局核查结果，用地范围与饮用水保护区范围无重叠。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 固体矿产的开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、生产规模的确定

现采矿许可证范围内批采标高内累计查明铁矿石资源量339.83万吨，保有资源量123.58万吨（其中控制资源量67.23万吨、推断资源量56.35万吨），消耗216.25万吨。

该矿山现委托有关单位编制完成了3个采区的安全设施设计，基建完成并通过验收。一、二、三采区设计生产规模均5万吨/年，同时开采生产规模为**万吨年。

该矿山现持有山西省自然资源厅换发的采矿许可证，生产规模为**万吨/年。

故本《方案》确定矿山生产规模为**万吨/年。

2、产品方案

矿山已建有选矿厂，设计确定矿山最终产品方案为铁精矿粉。

二、确定开采储量

根据矿体分布情况，本次设计开采 Fe1、Fe3、Fe4、Fe5、Fe6、Fe7、Fe8，由于 Fe2 矿体在矿区范围内已采空，无可采资源量，故不设计开采。

该矿山截止 2023 年 12 月 31 日，现采矿许可证范围内批采标高内累计查明铁矿石资源量*****万吨，保有资源量*****万吨（其中控制资源量*****万吨、推断资源量*****万吨），消耗*****万吨。

全矿区设计损失资源量*****万吨，其中控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨。

全矿区设计利用资源量*****万吨，其中控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨，根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830—2013）推断资源量乘 0.5 的地质可信系数，露天开采回采率 95%，可采储量为*****万吨。

各矿体设计利用资源量见表 4-1-1、表 4-1-2。

表 4-1-1 各矿体设计利用资源量计算表

采区	矿体	块段编号	控制程度	面积	厚度	体积	体重	资源量万吨	备注
一采区	Fe1	4.2	KZ	*****	****	*****	***	*****	
	Fe8	1	TD	*****	****	*****	***	*****	
二采区	Fe6	2	TD	*****	*****	*****	***	*****	
	Fe7	2	TD	*****	****	*****	***	*****	
三采区	Fe5	2	TD	*****	****	*****	***	*****	

采区	矿体	块段编号	控制程度	面积	厚度	体积	体重	资源量万吨	备注
四采区	Fe3	3.2.2	KZ	*****	***	*****	***	*****	
	Fe4	2.2.2	KZ	*****	*****	*****	***	*****	
小计			KZ					*****	
小计			TD					*****	
合计								*****	

表 4-1-2 设利用资源量计算表

矿体 编号	矿石量（万吨）									备注
	保有			设计损失			设计利用			
	KZ	TD	小计	KZ	TD	小计	KZ	TD	小计	
Fe1	*****	0	*****	*****	*****	*****	*****		*****	Fe1
Fe3	**	0	**	*****	*****	*****	*****		*****	Fe3
Fe4	*****	0	*****	*****	*****	*****	*****		*****	Fe4
Fe5	0	*****	*****	*****	*****	*****		*****	*****	Fe5
Fe6	0	*****	*****	*****	*****	*****		*****	*****	Fe6
Fe7	0	*****	*****	*****	*****	*****		*****	*****	Fe7
Fe8	0	*****	*****	*****	*****	*****		*****	*****	Fe8
合计	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	合计

三、矿床的开采方式

根据该矿山现已批复的安全设施设计及现持有的采矿许可证，确定本《方案》采用露天开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、露天矿开拓运输系统

1) 影响开拓方法选择的主要因素

(1) 自然地质条件，即地形、矿床地质、水文地质、工程地质及气候条件。

(2) 生产技术条件，即矿山规模、矿体开采顺序、露天采场的尺寸、高差、生产工艺流程以及技术装备等。

(3) 经济因素，即矿山建设投资、生产成本及劳动生产率等因素。

2) 选择开拓方法的主要原则

要求开拓方法工艺简单、安全可靠、技术上先进；基建工程量少，施工方便；基建时间短、基建投资少、经营费用低；不占或少占用耕地、林地。

3) 开拓方式

该矿山为开采多年的露天矿，根据矿床埋藏条件、地质地形特征，生产规模等，可采用灵活性大、适应性强的公路开拓，使用自卸汽车进行运输。

2、厂址选择及地表工业设施

1) 工业场地

该矿山原为生产矿山，一、二、三采场均取得安全生产许可证（现均过期），矿山现有 4 处工业场地。四处工业场地均完好设施设备齐全可供矿山生产使用。

1 号工业场地位于 Fe7 矿体南侧，主要分布有办公区、机修车间、加工区、堆料区等；2 号工业场地位于三采区东北侧侧，主要分布有加工区、堆料区等；3 号工业场地位于 Fe7 矿体南侧，主要分布有生活区、机修车间、加工区、堆料区等；4 号工业场地位于 Fe7 矿体南侧，主要分布有办公区、加工区、堆料区等。

2) 排土场

矿山各采区现已形成多处露天采坑，各采区之间均有道路相通，矿山现已建成排土场，本次设计利用已有排土场。不再新建排土场。根据矿山实际情况，矿山前期剥离围岩优先用于回填已有露天采坑并及时进行治理恢复工作，剩余剥离围岩排至已建成排土场内。

排土场位于四采区 4 号矿体北侧山谷，多台阶排土场，台阶高 10m，台阶坡面按 38° 放坡，台阶留 10m 宽的马道。最终最高平台标高 820m，排土场最低坡底线标高 774m，高差 46m。最终边坡角 25°。容积：36.955 万 m³。设计在排土场下游设置拦石坝。拦石坝为浆砌石结构，浆砌石挡墙施工时要在沟谷地面处留设泄水孔，泄水孔断面为 300mm×300mm。

3) 爆破警戒范围

根据《爆破安全规程》GB6722—2014 采场最大境界范围外扩 300m 为爆破警戒范围，并设立警示标识。

五、矿山通风

该采场为山坡露天矿，无需设置通风设施。

第二节 地热、矿泉水矿产的开采方案

本矿山矿种为铁矿，本方案不涉及地热、矿泉水矿产的开采。

第三节 防治水方案

一、采场排水

根据采场布置情况，三采场为山坡露天矿，一、二、四采场上部为山坡露天矿，下部为凹陷露天矿。

设计采场各台阶平台留设3%反坡，平台汇水通过坡底自流至平台一端，然后自流至外部荒坡上。排水沟断面为梯形断面，尺寸为底宽0.3m，深0.3m，靠山侧边坡为1:0.6。

凹陷露天矿坑底设集水坑，安装排水泵。遇降雨时停止生产，并撤出一切除防治水外的生产设备。潜水泵共配备2台，一用一备。在深凹露天采场最低平台设潜水泵。

二、排土场排水

为防止上游汇水冲刷排土场内以及场内地表径流有组织排出，设计排土场排弃平台设3%的反坡，在排土场上游设一浆砌石排水沟，断面为梯形，断面 $B \times H = 1.0 \times 1.0\text{m}$ 。以便将上游汇水导入沟谷下游。排水沟沿排土场道路外侧沿开挖，排水沟设不小于1%的坡度。

排土场底部设计最终堆积线外修筑透水拦石坝，以防止固体废物排弃后雨季造成滑坡、塌陷、泥石流等地质灾害。拦石坝采用浆砌块石砌筑。排土场周围5~10m距离设置铁丝网，挂设警示牌，防止人员、牲畜进入。

三、工业场地排水

工业场地位于矿区内半坡侧，沟谷内均无常年性地表水体或水流，仅在雨季较大沟谷有雨水汇集向流出，并很快排干，再加上地形坡度大，洪水排泄畅通，所以一般情况下，地面设施及工业厂区不会被洪水淹没。

为防止雨季冲沟内的水流进入厂区内，及时引入沟谷下游，在工业广场的东、西两侧修建截水沟，截水沟采用 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 矩形断面，将积水排出工业场地。

第五章 矿床开采

采用一、二、四采区同时开采，三采区接替二采区开采，三采区开采结束后将一采区生产规模提升为10万吨/年。

采场内采用自上而下分台阶开采，工作线方向沿台阶走向推进。

采区 \ 年限	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	备注
一采区	前3.6年生产规模为5万吨/年			3.6年后生产规模为10万吨/年		
二采区						
三采区						
四采区						

第一节 固体矿产的露天开采

一、露天开采境界

1、露天开采境界圈定的原则

为了确保生产安全，同时使矿床开采获得最佳的经济效益，必须正确圈定露天开采境界，即合理确定开采的底部平面边界、最终边坡角以及开采深度三个要素。本设计露天开采境界主要遵循以下原则确定：

首先按照境界剥采比不大于经济合理剥采比的原则确定露天开采境界。

要充分利用资源，尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内，发挥露天开采的优越性。

最终露天境界边坡角应不大于露天边坡稳定所允许的角度。

为使企业获得较大的经济效益，尽可能使最终露天境界边坡角等于露天边坡稳定所允许的角度。

尽量不占或少占林地和耕地。

圈定露天开采境界时，尽量不破坏森林保护区，并尽量避免造成矿区及其附近人员搬迁。

尽量利用矿体底板等高线作为露天开采的底部界线。

对于部分矿体，无法或采用地下开采困难时，亦划入露天范围。

2、经济合理剥采比的确定

采用原矿成本比较法计算经济合理剥采比：

$$n_j = (c - a) / d$$

n_j —经济合理剥采比, t/t;

c —地下开采矿石成本160元/t; (企业提供周边矿山地下开采成本)

a —露天采矿成本18元/t; (企业提供本矿山露天开采成本)

d —露天剥离成本14元/t。(企业提供本矿山露天剥离成本)

$n_j = 10.14 \text{ t/t} \approx 12.09 \text{ m}^3/\text{m}^3$ (矿石体重 3.1 t/m^3 , 岩石体重 2.6 t/m^3)。根据以上计算, 确定矿山经济合理剥采比为 $12 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。

3、圈定露采境界的方法

根据计算, 确定经济合理剥采比为 $12.09 \text{ m}^3/\text{m}^3$, 采场境界剥采比应不大于 $12.09 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。考虑到深部矿体若不采, 今后采用地下开采比较困难, 设计尽可能的将矿体圈入露天开采境界内, 确定矿山经济合理剥采比为 $12 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。

在地质横剖面图上, 根据确定的最终边坡角和开采标高, 初步确定露天开采深度。然后根据经济合理剥采比, 对每个剖面进行调整确定露天采场边界。按照确定的露天开采最低平面边界以及采场边坡参数绘制采场平面图。

二、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

1、露天开拓运输方式

根据矿区所处的自然地形条件, 露天采场为山坡及深凹露天。根据矿山年运输量以及矿区地形特点, 设计采用公路开拓~自卸汽车运输, 半固定运输线路开拓方法。

2、汽车运输线路主要参数

汽车运输线路布置方式为: 直进式。

生产运输公路三级主要技术参数:

计算行车速度 20km/小时

纵向坡度 9% 弯道处合成坡度9%

坡长限制长度 $\leq 200 \text{ m}$

最小竖曲线 半径200m, 竖曲线最小长度20m

最小平曲线半径15m

曲线内侧加宽双车道1.5m, 单车道减半

最小视距 停车20m 会车40m

路面宽度 单车道3.5m

双车道6.0m为碎石路面

路肩宽度 挖方0.5m，填方1.0m

路基宽度 路面宽+路肩宽度

3、露天采场构成要素

1) 确定露天开采深度，

在各地质剖面图上初步确定开采深度，然后再用纵剖面图调整露天矿底部标高，最终确定露天采场底部标高。

2) 确定露天矿底平面周界

底平面最小宽度应保证生产安全和采掘运输设备的正常工作。从矿山采剥工程要求来看，它取决于掘进方法及设备类型和规格，按工作安全条件要求，一般不小于20~30m。根据矿山实际情况确定底部周界最小宽度30m。

3) 确定边坡结构和边坡角

确定终了台阶坡面角为70°。

4) 按照设计的开采深度，底部周界和最终边坡角确定开采境界。

4、露天采场构成要素

根据《初步设计及安全专篇》、《安全设施设计》及矿山目前生产实际现状，并结合矿体及上覆岩层的稳定性，本方案确定采场参数如下：

台阶高度：10m

生产台阶坡面角：75°

终了台阶坡面角：70°

第四系台阶坡面角：45°

最小底宽：20m

最小工作平台宽度：35m

安全平台宽：4m

清扫平台宽：6m

每隔两个安全平台，设一个清扫平台。

3、露天采场最终境界的圈定

按照以上露天采场圈定原则、矿体分布及边坡参数，考虑到露天开采对周边环境的影响，采矿许可证证载的矿区范围由于扣除保护区，已被分割为五个区域；现已批复有三个采区的《初步设计及安全专篇》、《安全设施设计》；目前五采区已无可采矿体，故本次设计分为四个采场，一采场开采Fe1、Fe8矿体，二采场开采Fe6、Fe7矿

体，三采场开采Fe5矿体，四采场开采Fe3、Fe4矿体。

一采场开采Fe1、Fe8矿体，采场自上而下共划分为17个台阶：1070m、1060m、1050m、1040m、1030m、1020m、1010m、1000m、990m、980m、970m、960m、950m、940m、930m、920m、910m台阶。

水平	矿岩量/万 m ³	岩石量/万 m ³	矿石量/万 m ³	矿石量/万吨	剥采比 (m ³ /m ³)
1080~1070	****	****			
1070~1060	****	****			
1060~1050	****	****			
1050~1040	****	****			
1040~1030	****	****			
1030~1020	****	****			
1020~1010	****	****			
1010~1000	****	****			
1000~990	****	****	****	****	****
990~980	****	****	****	****	****
980~970	****	****	****	****	****
970~960	****	****	****	****	****
960~950	****	****	****	****	****
950~940	****	****	****	****	****
940~930	****	****	****	****	****
930~920	****	****	****	****	****
920~910	****	****	****	****	****
小计	*****	*****	*****	*****	****

二采场开采Fe6、Fe7矿体，采场自上而下共划分为7个台阶：790m、780m、770m、760m、750m、740m、730m台阶。

水平	矿岩量/万 m ³	岩石量/万 m ³	矿石量/万 m ³	矿石量/万吨	剥采比 (m ³ /m ³)
800~790	****	****			
790~780	****	****	****	****	****
780~770	****	****	****	****	****
770~760	****	****	****	****	****
760~750	****	****	****	****	****
750~740	****	****	****	****	****
740~730	****	****	****	****	****
小计	*****	*****	****	*****	****

三采场开采Fe5矿体，采场自上而下共划分为15个台阶：870m、860m、850m、840m、830m、820m、810m、800m、790m、780m、770m、760m、750m、740m、730m台阶。

水平	矿岩量/万 m ³	岩石量/万 m ³	矿石量/万 m ³	矿石量/万吨	剥采比 (m ³ /m ³)
880~870	****	****			
870~860	****	****			
860~850	****	****			
850~840	****	****			

840~830	****	****			
830~820	****	****			
820~810	****	****			
810~800	****	****			
800~790	****	****			
790~780	****	****			
780~770	****	****			
770~760	****	****			
760~750	****	****	****	****	****
750~740	****	****	****	****	****
740~730	****	****	****	****	****
小计	*****	*****	****	*****	****

四采场开采Fe3、Fe4矿体，采场自上而下共划分为8个台阶：770m、760m、750m、740m、730m、720m、710m、700m台阶。

水平	矿岩量/万 m ³	岩石量/万 m ³	矿石量/万 m ³	矿石量/万吨	剥采比 (m ³ /m ³)
780~770	****	****			
770~760	****	****	****	****	****
760~750	****	****	****	****	****
750~740	****	****	****	****	****
740~730	****	****	****	****	****
730~720	****	****	****	****	****
720~710	****	****	****	****	****
710~700	****	****	****	****	*****
小计	*****	*****	****	*****	****

三、生产规模的验证

1、工作制度

本方案采用年工作250天，日工作1班，班工作8小时工作制度。

2、生产能力验证

设计按年采矿工程延伸速度验证生产能力。

按式： $V=A/(P \times \eta /h/(1-e))$

式中：V—下降速度，m/a；

A—生产规模，万t/a，

P—阶段分层矿量，万t，（一采区3.61万吨、二采区4.14万吨、三采区3.61万吨、四采区3.35万吨）；

η —矿石回采率，%，取95%；

e—废石混入率，%，取5%；

h—阶段高度，取10

计算结果:

一采区 $V=****m/a$;

二采区 $V=****m/a$;

三采区 $V=****m/a$;

四采区 $V=****m/a$;

根据阶段矿石量,按照5万吨/年的矿石生产能力,采场年下降速度为12.1-14.9m/a。参考类似矿山实际指标,一般在15~18m/a,设计认为生产能力比较符合实际。

3、矿山服务年限

$$T=Q / (A \times (1-\rho))$$

T: 露天服务年限

Q: 设计可采储量 万t

A: 设计生产规模 万t/a

ρ : 废石混入率 5%

采用一、二、四采区同时开采,三采区接替二采区开采,三采区开采结束后将一采区生产规模提升为10万吨/年。

一采区设计可采储量为*****万吨,前***年设计生产规模为*万吨/年,采出资源量为*****万吨,***年后剩余资源量为*****-*****=*****万吨,生产规模为**万吨/年,剩余服务年限***年,经计算一采区总服务年限为***+***=***年。

二采区设计可采储量为*****万吨,设计生产规模为*万吨/年,经计算开采服务年限为***年。

三采区设计可采储量为****万吨,设计生产规模为*万吨/年,经计算开采服务年限为***年。

四采区设计可采储量为*****万吨,设计生产规模为*万吨/年,经计算开采服务年限为***年。

四、露天采剥工艺及布置

第四系黄土层采用挖掘机直接开挖剥离、岩层采用凿岩剥离,采用柳工925型挖掘机直接装载,10t自卸汽车运输的剥离方法。

1、采矿方法

设计采用台阶式开采,台阶高度10m,安全平台宽4m,台阶坡面角取70°。凿岩设

备设计选择CTQ-F90Y钻机进行采剥工程作业，凿岩深度12.0m；爆破采用硝铵炸药，起爆器—导爆管起爆方式。

2、钻孔形式和布孔方式

钻孔形式：钻孔形式有垂直钻孔和倾斜钻孔两种，设计采用倾斜钻孔。该钻孔布置形式，前排抵抗线较均匀，后冲较小，但穿孔效率低。

布孔方式有单排孔和多排孔布置。设计该矿采用多排孔，按三角形（梅花形）布置，该种布孔方式能量分布较均匀。最终台阶边坡采用控制爆破（光面爆破）。

3、爆破参数

设计钻孔采用倾角70°斜孔。

孔径 $d=150\text{mm}$ ；

底盘最小抵抗线 $W=(20—30)d$ ，设计取 $W=3000\text{mm}$ ；

排距： $b=W=3000\text{mm}$ ；

孔距 $a=mW$ ， m 取1.33，计算 $a=4000\text{mm}$ ；

超钻深度 h ：计算取1358mm；

孔深 L ：取12000mm；

填塞长度： $L_2=(0.9\sim 1)W$ ，设计取 $L_2=2700\text{mm}$ ；

爆堆高度： $h=0.75H=7.5\text{m}$ ；

爆堆宽度： $B=2.0H=2.0\times 10\text{m}=20\text{m}$ 。

根据爆破参数每米可崩矿岩量为 12m^3 ，约33.6t。

凿岩机平均推进速度为 0.01m/s ，按每班6小时作业，时间利用系数取0.7，则凿岩机台班穿孔效率为151.2m。凿岩机台数取2台可满足矿山生产需求。

矿山需要凿岩机台数为2台，设计配备2台CTQ-F90Y履带潜孔钻机配CVFY-10/7。

4、爆破方式

设计采用多排毫秒微差爆破方式。该种爆破方式具有前推能力大，能克服较大的抵抗线，爆破崩落线明显和降低炸药单耗、提高爆破质量、降低地震效应，能够减少对边坡和建筑物的危害作用。一次崩矿量，按照每日采矿量需求，每周爆破一次。大块采用PC250机械破碎锤，不进行二次爆破。

五、主要采剥设备选型

1、装载设备

根据矿山的生产规模，设计选用2台柳工925型挖掘机直接装载，每台挖掘机配3辆

10t自卸汽车。

2、辅助作业

考虑装载过程中辅助作业（剥离）、地面散留矿岩的清理及排土场的平整，设计选用2台柳工50装载机辅助作业。

3、采矿设备选型表

该矿山为一、二、三采区同时开采，现有设备可满足矿山正产生生产需求。

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	液压挖掘机	柳工 925	台	6	现有
2	装载机	柳工 50	台	6	现有
3	破碎锤	PC250	台	6	现有
4	潜孔钻机	CTQ-F90Y	台	6	现有
5	空压机	CVFY-10/7	台	3	现有
6	10t 自卸汽车		台	30	现有

六、共伴生及综合利用措施

本矿区无共（伴）生资源。

七、矿产资源“三率”指标

1、开采回采率

规定要求：中小型露天矿，开采回采率不低于90%。本矿目前的开采回采率为95，设计开采回采率为95，满足要求。

2、选矿回收率

规定要求：中细粒以上磁-赤混合矿，选矿回收率不低于78%。本矿最终推荐工艺流程及指标为：在磨矿细度为-200目占60%，磁场强度为1500奥斯特的条件下，磁选铁精矿的标为：产率20.91%，品位60.25%，回收率78.24%，满足规定要求。

3、资源综合利用率

根据《山西省闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿资源储量核实报告》，矿石中无具工业价值的其他有益元素。该选矿厂尾矿废渣经取样化验，无综合利用价值。尾矿主要销售给附近矿山企业，用于充填因采空引起的地面塌陷、地裂缝，综合利用率为30%。该选矿厂产生的废水通过应急池、沉淀池、浓缩池，全部循环利用，不外排，利用率为85%。

《方案》确定的采矿回采率、选矿回收率和综合利用率符合《矿产资源“三率”指标要求第3部分:铁、铬、钒、铌》（DZ/T 0462.3-2023）的要求。

八、用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

该矿山矿体在走向及倾向上均未控制，矿区内矿体控制程度较低，建议企业加强生产勘查，进一步查明矿体分布情况，可延长矿山服务年限。

第二节 固体矿产的地下开采

根据采矿许可证证载开采方式为露天开采，故本方案采用露天开采。

第三节 地热、矿泉水矿产的矿床开采

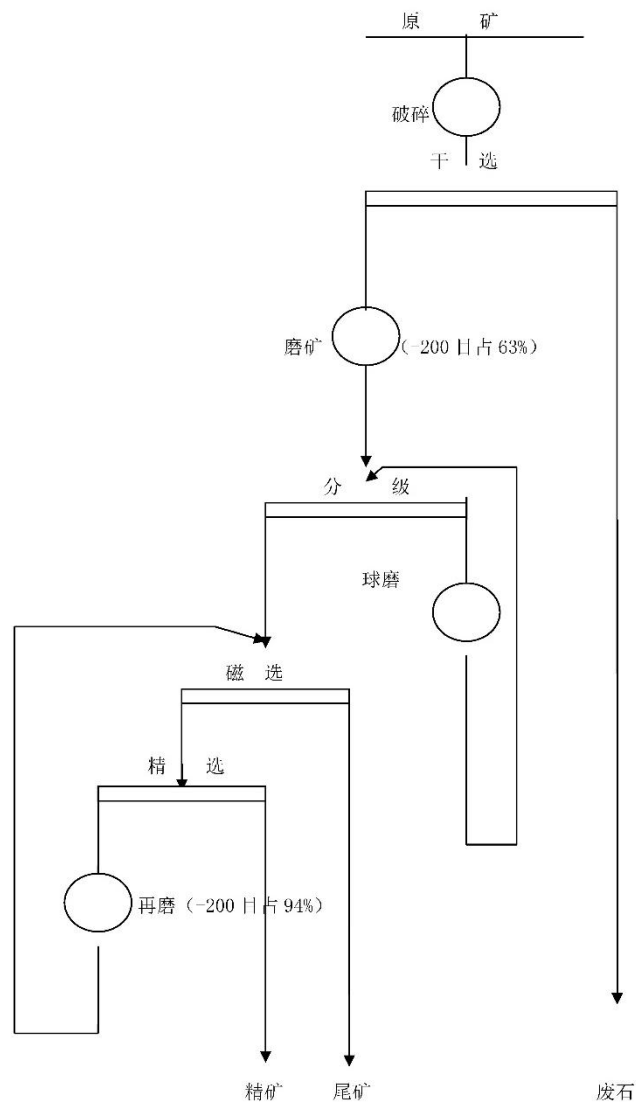
本矿山批采矿种为铁矿，本方案不涉及地热、矿泉水矿产的开采。

第六章 选矿及尾矿设施

第一节 选矿方案

区内铁矿石均为贫磁铁矿石。需经选矿方能利用。本方案推荐产品方案为：直接销售铁精粉。采出原矿直接运至选矿厂。

原矿-破碎-磨矿-磁选-精矿（尾矿），生产实践入选品位为TFe15-20%，磁选回收率94%左右，选矿比6：1，铁精粉mFe含量62.42%，矿石加工技术性良好，属易加工型。选矿回收率可达到94%，铁精矿产率35.5%。其选矿工艺流程如下：



第二节 尾矿设施

选矿厂尾矿废渣经取样化验，无综合利用价值。尾矿主要销售给附近矿山企业，用于充填因采空引起的地面塌陷、地裂缝，综合利用率为30%。该选矿厂产生的废水通过应急池、沉淀池、浓缩池，全部循环利用，不外排，利用率为85%。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

一、自然灾害因素

- 1、地震可能造成建（构）筑物、管道甚至设备损坏，并危及人身安全。
- 2、雷电可能使矿山建（构）筑物等受雷击。
- 3、山崩、泥石流等灾害，使矿山采场及工业场地设施受到破坏，危及人身安全。

二、矿山在生产过程中的不安全因素

- 1、凿岩、采剥作业及空压机产生的噪声影响工作人员身体健康。
- 2、爆破作业后产生大量粉尘和含CO、NO_x的有害气体等危及作业人员身体健康。
- 3、作业中因检查制度不健全或违章操作引起设备事故及人员伤亡。
- 4、露天采场形成的高边坡，垮塌造成的危害。
- 5、爆破作业不规范，引起的人员伤亡。
- 6、机械设备的不安全状态危及人身安全。
- 7、易燃易爆物品管理不到位，危及矿山安全。

第二节 配套的安全设施及措施

一、防自然灾害措施

- 1、设计建筑物选用轻型材料制作的活动板房或砖混结构建造。
- 2、防雷措施：本次地面建、构筑物按第二类防雷建筑物考虑，在变电所安装避雷装置。
- 3、防山崩、泥石流危害措施：对于山崩、泥石流等有可能发生的地带，不设工业场地及住宅。采场边坡应经常检查，定期监测，防止雨季滑坡。

二、露天开采的安全措施

- 1、作业前认真检查工作场地，确认机械设备、工具和防护设施处于安全状态，方准作业。
- 2、工作面发现悬浮大块矿岩或残、盲炮时，必须及时处理，处理时必须采取相应的安全措施。
- 3、因遇大雾、炮烟等而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险而不能正常生产时，应立即停止作业。
- 4、进入采石作业现场的人员，必须佩带安全帽。在距地面高度超过2m或者坡度超过30°的坡面上作业时，应当使用安全绳或者安全带。安全绳应当拴在牢固地点，严禁多人同时使用一条安全绳。
- 5、认真编制采掘计划，保证合理的回采顺序。
- 6、在正常生产时期，必须加强露天边帮稳定性的观测与护理，确保露天采矿场的安全。
- 7、如生产中发现有不良地质构造，如大的断层、滑坡体等，则必须重新调整露天境界，将边坡角限定在安全许可的范围内。
- 8、穿孔爆破作业
 - (1) 钻机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离为2.0m。禁止在千斤顶下垫块石。
 - (2) 穿凿第一排孔时，钻机的中轴线与阶段边缘线的夹角不得小于45°。
 - (3) 钻机靠近阶段边缘行走时，应检查行走路线是否安全；钻机外侧突出部分至阶段边缘线的最小距离为3m。
 - (4) 钻机不宜在坡度超过15°的坡面行走；如果坡度超过15°，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。

(5) 钻机起落钻架时，非操作人员不得在危险范围内停留。

(6) 挖掘阶段爆堆的最后一个采掘带时，相对于挖掘机作业范围内的爆堆阶段面上相当于第一排孔位地带，不得有钻机作业或停留。

(7) 爆破作业按GB6722爆破安全规程操作。

9、铲装作业

(1) 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距：汽车运输时，不得小于其最大挖掘半径的3倍，且不得小于50m。

(2) 相邻两阶段同时作业的挖掘机必须沿阶段方向错开一定的距离；在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径3倍的距离，且不小于50m。

(3) 挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于1m。

(4) 操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

(5) 挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

(6) 挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆、风水管的措施；在松软或泥泞的道路上行驶，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

(7) 挖掘机、前装机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

(8) 严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

10、推土机作业

(1) 推土机在倾斜工作面上作业时，允许的最大作业坡度应小于其技术性能所能达到的坡度。

(2) 推土机作业时，刮板不得超出平台边缘。推土机距离平台边缘小于5m时，必须低速运行。禁止推土机后退开向平台边缘。

(3) 推土机牵引车辆或其他设备时，应遵守下列规定：

(4) 被牵引的车辆或设备，应有制动系统，并有人操纵；

(5) 推土机的行走速度，不得赶过5km/h；

(6) 下坡牵引车辆或设备时，禁止用缆绳牵引；

(7) 指定专人指挥。

(8) 推土机发动时，严禁人员在机体下面工作，机体近旁不准有人逗留。推土机行走时，禁止人员站在推土机上或刮板架上。发动机运转且刮板抬起时，司机不得离开驾驶室。

(9) 推土机的检修、润滑和调整，应在平整的地面上进行。检查刮板时，应将其放稳在垫板上，并关闭发动机。

(10) 禁止人员在提起的刮板上停留或进行检查。

11、采场塌陷和边坡滑落的预防

(1) 对采场工作帮应每季检查一次，高陡边帮应每月检查一次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

(2) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

(3) 在最终边坡附近爆破，必须采用控制爆破和采取减震措施，严禁采用大爆破。

(4) 临近最终边坡的采掘作业，必须按设计确定的宽度预留安全、运输平台。要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底。局部边坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。

(5) 每个阶段采掘结束，均须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮土石，并组织有关部门验收。

(6) 对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门。

(7) 在境界外邻近地区堆卸废石时，必须遵守设计规定，保证边坡的稳固，防止滚石、塌落的危害。

(8) 对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

12、汽车运输

(1) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。

(2) 禁止在运行中升降车斗。

(3) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

(4) 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。

(5) 雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于30m，视距不足20m时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

(6) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须手臂挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

(7) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。

(8) 对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

(9) 装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

(10) 卸矿平台要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度不得小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

(11) 拆卸车轮和轮胎充气，要先检查车轮压条和钢圈完好情况，如有缺损，应先放气后拆卸。在举升的车斗下检修时，必须采取可靠的安全措施。

(12) 禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

(13) 露天矿场汽车加设站，应设置在安全地点，不准在露天采场存在明火及不安全地点加油。

(14) 夜间装卸车地点，应有良好照明。

13、排土场安全对策措施

(1) 排弃作业

①排土作业时，应有专人指挥；非作业人员不应进入排渣作业区，进入作业区内的工作人员、车辆、工程机械，应服从指挥人员的指挥；

②排土场平台应平整，排土线整体均衡推进，坡顶线呈直线形或弧形，排土工作面向坡顶线方向有2%~5%的反坡；

③排土平台边缘，用装载机推成高0.6m的固定挡车设施，其高度不小于轮胎直径的1/2，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的1/4和3/4；设置移动车挡设施的，对不

同类型移动车挡制定相应的安全作业要求，并按要求作业。

④按规定顺序排土；在同一地段进行卸车和推渣作业时，设备之间保持足够的安全距离；

⑤卸土时，装载机垂直于排渣工作线；倒车速度小于5km/h，不应高速倒车，以免冲撞安全车挡；

⑥在排土场边缘，装载机不应沿平行坡顶线方向推土；

⑦排土场作业区内烟雾、粉尘等因素导致驾驶员视距小于30m，或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，停止推排土作业；

⑧排土场作业区设置一定数量的限速牌、警示牌等安全标志牌。

⑨排土场作业区禁止夜间无照明时排弃。

（2）基础处理

①清理基底的表土层，以基岩作为排土场持力层，增大散体与基底接触面的内摩擦角，提高基底的摩擦力，增加排土场的稳定性。

②拦石坝开挖前，应将坝基范围与岸坡范围内的树木、草皮、树根、浮土全部清理干净。浆砌石坝体基础必须和两侧墙肩嵌入在基岩内。

③排水沟必须建设在基岩基础上，排水沟内采用水泥砂浆抹面。

④在排土场两侧山坡明显位置设置两个基准点，在排土场内已排满土的位置依次设置观测点。定期对观测点进行变形观测。

三、尾矿库的安全对策措施

1、日常安全管理

尾矿库运行过程中，必须严格按设计和技术规定认真做好坝体及坝面的维护管理工作。尾矿坝滩顶高程在满足生产的同时，必须满足防汛调洪和尾矿水澄清所需的库容，并确保足够的安全超高。

企业必须认真贯彻上级下达的各项指令和任务，建立健全尾矿设施安全管理工作制度，组织编制年、季作业计划和详细运行图表，统筹安排和实施尾矿回采和排洪的管理工作，坚持日常巡检和观测，发现不安全因素时，应立即采取应急措施并及时向上级报告，对尾矿设施的安全检查和监测做出及时、全面的记录。

按规定进行各项观测记录，并做好保管、整理、分析工作，以便能及时发现异常情况，针对性的采取措施。

2、防汛

汛期前应采取下列措施做好防汛工作：明确防汛安全生产责任制，建立值班、巡查和人员撤离方案等各项制度，

加强值班和巡逻，设警报信号和组建防洪抢险队伍，根据当地实际与政府部门一起制定撤离方案及实施办法。

疏浚排水沟，详细检查排洪系统及坝体的安全情况，要根据实际条件进行可靠的维护，确保设施畅通。

库内应设置醒目、清晰和牢固的水位观测标尺，标明正常运行水位和渡汛量警戒水位，备足抗洪抢险所必须的抢险、交通、通讯、供电及照明器材或设施，落实应急救援措施。

及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保上坝道路、照明线路的可靠和畅通。

排除库内蓄水或大幅度降低库水位时，应注意控制流量，非紧急情况不宜骤降。

洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复，同时，采取措施降低库水位，防止连续暴雨后发生垮坝事故。

3、检查与观测

及时掌握尾矿库工作状态及变化规律，及时发现不正常迹象，为正确管理、处理事故、维修等提供依据。

经常检查由企业安排专人进行；当发生特大洪水、暴雨、强烈地震及重大事故后，根据具体情况，聘请有资质部门对尾矿坝进行以稳定为重点的安全鉴定，指导尾矿库管理工作。

根据尾矿库运行要求、结构物特点、工程规模和技术水平等实际情况，对尾矿设施进行定期观测。观测项目主要有坝体沉降和位移，坝体浸润线，渗水量、混浊度、水质分析和排洪等，对这些构筑物应进行结构应力、变形和裂缝等结构观测及流量、流态等水力特性观测。

为了及时掌握其变化情况，取得第一手资料，更合理地使用、管理好尾矿库、坝，使隐患得到及时处理，防止事故的发生，必须重视尾矿坝的观测工作，要设立专职安全人员，配备必要的检测仪器，定期对坝体现状进行观测，经常注意观察坝坡有无变形、塌坑、沼泽化、渗水、裂缝及蚁穴鼠洞等现象，定期观测坝体的水平位移、坝体沉降、坝体固结、坝体的浸润线等，对观测资料进行整理和分析，为进一步采取安全治理措施提供科学依据。当发现坝面局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗水量增大或

渗水变浑等异常情况时，应立即采取措施进行处理，情况严重的应报当地安全生产监督部门。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

（一）评估范围

依据中华人民共和国地质矿产行业标准（DZ/T 0223-2011）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《规范》）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，包括矿山用地范围、采矿活动影响范围和可能影响采矿活动的不良地质因素存在的范围。

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿矿区面积*****km²。根据地质环境条件以及铁矿的开采方式、矿体埋藏深度及厚度，采矿活动影响范围应大于矿区范围。据实地调查，矿山五个采区内均有采场位于矿区外围，且工业场地、2号及3号加工场地部分位于矿区外，矿山划出范围共涉及10处已复垦区域，由于治理工作未验收，本次也纳入评估区范围。综上所述，评估区范围以矿界、采区边界、已复垦区边界、工业场地、2号及3号加工场地边界综合确定，面积为*****hm²。

（二）评估级别

1、评价区重要程度

（1）评估区范围内无村庄分布，对应的重要程度为“一般区”；

（2）评估区无重要公路，对照《编制规范》表 B.1，对应的重要程度为“一般区”；

（3）评估区远离各级自然保护区及旅游区，对照《编制规范》表 B.1，对应的重要程度为“一般区”；

（4）评估区范围内无较重要的水源地，对照《编制规范》表 B.1，对应的重要程度为“一般区”；

（5）采矿活动主要破坏裸地、林地、采矿用地，对照《编制规范》表 B.1，对应的重要程度为“重要区”；

综合上述因素，根据《编制规范》附录 B 评估区重要程度分级标准，评估区属“重要区”。

2、矿山地质环境条件复杂程度

(1) 矿床水文地质条件：矿山开采主要影响含水层为基岩裂隙含水层，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常无涌水，采矿和疏干排水不易影响或破坏矿区周围主要含水层，矿山水文地质条件简单。

(2) 工程地质条件：矿体围岩主要为绢英片岩、绿泥石英片岩、斜长角闪岩、大理岩。矿体及其上、下盘岩石均以稳固岩石为主。近地表部分和少数裂隙发育部分为中等稳固岩石，综合分析工程地质条件中等。

(3) 地质构造：评估区位于区内构造总体表现为一轴向北东东的向斜构造，矿区大部位位于其南东翼，南东翼走向北北东，倾向北西，矿区周围发育有两组断裂构造，各断裂均位于矿区外围，且断距较小，对矿体发育及矿区内构造等影响轻微。对照《编制规范》表 C.1，矿区内地质构造“中等”；

(4) 现状地质环境问题：评估区现状条件下，矿区内泥石流等地质灾害不发育，存在潜在不稳定斜坡地质灾害隐患，现状条件下地质灾害类型少，危害小；

(5) 露采区：该矿为多年开采矿山，开采方式为露天开采，现状存在 8 处露天采坑，采场面积大，且局部边坡不稳定，易产生地质灾害，采动影响大，对照《编制规范》表 C.1，其采空区复杂程度分级为“复杂”；

(6) 地形地貌条件：矿区位于山区，地貌类型为低山区，地形地貌单一，地貌形态简单。地形较陡，有利于自然排水，最大相对高差 564.7m，高坡方向岩层倾向于采坑斜坡多斜交，地形地貌条件中等。

综合上述各单要素复杂程度分级，对照《编制规范》附录表 C.1，矿山地质环境条件复杂程度分级标准，矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”类型。

3、矿山生产建设规模

矿山生产规模为 15 万 t/a，根据《编制规范》中附录 D，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

矿山重要程度分级属“重要区”；矿山地质环境条件复杂程度属于“复杂”类型，生产建设规模为“小型”，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，“矿山地质环境影响评估分级表”，确定本次地质环境影响评估为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

本矿工业场地、2 号、3 号加工场地、部分废弃场地、矿区道路及露天采场位于矿区外，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态环境影响范围的有关规定，矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系

统占地以及施工临时占地范围等。依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系，本次生态影响调查范围为项目矿区（297.91hm）边界区域及矿界外的工业场地、2号、3号加工场地、部分废弃场地、矿区道路及露天采场形成的区域。综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为553.89hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

（一）复垦区及复垦责任范围的确定

1、复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据土地损毁分析及预测结果，本项目复垦区包括永久性建设用地和损毁土地（已复垦未验收+已损毁土地和拟损毁土地）。

企业于2017年-2023年对矿区内部分损毁区域进行了复垦，复垦12区块，复垦地类全部为乔木林地，复垦土地面积为77.33hm²。由于已复垦土地未通过相关国土部门的验收，本方案将已复垦未验收土地纳入复垦责任区。

已损毁面积为165.64hm²（矿界内145.36hm²，矿界外20.28hm²），其中，闻喜县124.65hm²（矿界内108.10hm²，矿界外16.55hm²），垣曲县40.99hm²（矿界内37.26hm²，矿界外3.73hm²），其中压占损毁土地31.42hm²，其中工业场地压占损毁6.06hm²，加工场地压占损毁16.63hm²，废弃场地压占损毁6.83hm²，矿区道路压占损毁1.90hm²。挖损损毁土地134.22hm²，全部为露天采场挖损损毁。损毁程度均为重度。

拟损毁土地共计87.66hm²，其中，压占损毁土地38.18hm²（排土场压占损毁17.13hm²，1号堆土场压占损毁11.59hm²，2号堆土场压占损毁9.46hm²），挖损损毁土地49.48hm²，全部为露天采场挖损损毁，形成平台面积35.65hm²，边坡面积13.83hm²。损毁程度均为重度。

现有露天采坑与各个拟损毁单元重复损毁面积共计82.62hm²。

本项目复垦区面积为248.01hm²（矿界内167.42hm²，矿界外80.59hm²），界外损毁土地不涉及相邻矿。

表8-1-3-1 损毁土地面积汇总表 面积：hm

序号	名称	用地范围	面积（hm）		备注
			小计	合计	
1	影响区面积	井田范围	297.91	553.89	
		井田外面积	255.98		
2	损毁土地面积	已复垦未验收	77.33	248.01	已扣除露天采坑与拟损毁单元重复损毁区域
		已损毁面积	83.02		

		拟损毁面积	87.66		
3	复垦区范围	损毁土地面积	248.01	248.01	
4	复垦责任范围	复垦区范围	248.01	248.01	
5	复垦土地面积	复垦责任范围	248.01	248.01	

2、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域，本矿闭坑后，无留续使用的永久性建设用地，因此复垦责任范围面积为248.01hm²。

（二）土地利用状况

1、复垦（责任）区土地利用现状

复垦（责任）区总面积为248.01hm²（矿界内167.42hm²，矿界外80.59hm²）。其中重度损毁为压占损毁、挖损损毁，压占损毁面积74.02hm²，挖损损毁面积173.99hm²。

复垦（责任）区内土地利用类型主要以采矿用地为主。

林地：复垦（责任）区内林地面积10.54hm²，乔木林地面积为4.67hm²，占复垦责任范围比例为1.88%，乔木林地多为天然和人工营造的乔木林，主要树种有油松、白皮松、栓皮栎、刺槐等，林下伴生有荆条、白羊草、碱草、蒿类等灌草植物，形成多层次立体植被系统，乔木林地郁闭度约为0.3；其他林地面积5.870hm²，主要为疏林地，主要树种有油松、白皮松、栓皮栎、刺槐等，林下伴生有蒿类等草，其他林地郁闭度约为0.15。

工矿仓储用地：复垦（责任）区内工矿仓储用地全部为采矿用地，面积237.40hm²，占复垦责任范围比例为95.72%，复垦责任范围内采矿用地全部由本矿负责复垦。

交通运输用地：复垦（责任）区内交通运输用地面积0.07hm²，占总面积的0.03%，全部为农村道路，面积0.07hm²，路面宽度为3-6m，路面为素土路面。

表 8-1-3-2 复垦（责任）区土地利用现状统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区内	总面积	比例（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0301	乔木林地	4.51	0.16	4.67	1.88
		0307	其他林地	5.84	0.03	5.87	2.37
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	157.00	80.40	237.40	95.72
10	交通运输用地	1106	农村道路	0.07		0.07	0.03
合计		-	-	167.42	80.59	248.01	100.00

表 8-1-3-3 闻喜县复垦（责任）区土地利用现状统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区内	总面积	比例（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0301	乔木林地	4.51	0.16	4.67	2.79
		0307	其他林地	5.84	0.03	5.87	3.51
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	104.27	52.28	156.55	93.65
10	交通运输用地	1106	农村道路	0.07		0.07	0.04
合计		-	-	114.69	52.47	167.16	100.00

表 8-1-3-4 垣曲县复垦（责任）区土地利用现状统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	52.73	28.12	80.85	100.00
合计		-	-	52.73	28.12	80.85	100.00

（三）土地权属

复垦（责任）区土地利用权属涉及闻喜县、垣曲县。共计248.01hm²（矿界内167.42hm²，矿界外80.59hm²）。根据闻喜县自然资源局提供的2022年度闻喜县国土变更数据成果、垣曲县自然资源局提供的2022年度垣曲县国土变更数据成果，其中，涉及闻喜县石门乡后交村村集体土地39.01hm²，刘家庄村村集体土地128.15hm²；垣曲县新城镇上庄村村集体土地34.46hm²，垣曲县闻喜县石门乡刘家庄村飞地村集体土地3.67hm²。影响区涉及国有土地42.72hm²，其中，涉及垣曲县县林场国有使用土地42.49hm²、垣曲县闻喜县石门乡刘家庄村飞地0.23hm²。各村之间土地权属界线清晰，不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作，暂未进行发证。

表 8-1-3-5 复垦（责任）区土地权属统计表 单位：hm²

县	乡镇	权属	性质	地类				合计	备注
				03 林地		06 工矿仓储用地	10 交通运输用地		
				0301	0307	0602	1106		
				乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路		
闻喜县	石门乡	后交村	集体所有	2.95	1.70	32.66	0.07	37.38	矿界内
						1.63		1.63	矿界外
		刘家庄村	集体所有	1.56	4.14	71.61		77.31	矿界内
				0.16	0.03	50.65		50.84	矿界外
垣曲县	新城镇	上王村	集体所有			24.48		24.48	矿界内
						9.98		9.98	矿界外
	闻喜县石门乡刘家庄村飞地	国有使用			0.23		0.23	矿界内	
		集体所有			3.67		3.67	矿界内	
		县林场	国有使用			24.35		24.35	矿界内
						18.14		18.14	矿界外
	合计		国有使用			24.58		24.58	矿界内
						18.14		18.14	矿界外
小计					42.72		42.72	-	
集体所有			4.51	5.84	132.42	0.07	142.84	矿界内	
			0.16	0.03	62.26		62.45	矿界外	
小计			4.67	5.87	194.68	0.07	205.29	-	
合计				4.67	5.87	237.40	0.07	248.01	-

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

一、地质灾害（隐患）

1、崩塌、滑坡地质灾害现状评估

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿为整合矿山，开采方式为露天开采，主要开采了Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe5、Fe6、Fe7、Fe8号矿体，截止当前，矿山已形成了8处露天采场，范围内有多处高陡边坡和危岩体，现以分别进行评估如下：

不稳定边坡LW1：位于矿区一采区中部露天采坑（CK1采场），采Fe2矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度35m，LW1-1边坡长420m，坡度80°，为逆向坡；LW1-2边坡长380m，坡度85°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育。露天采场开挖使坡体变陡，坡脚临空，现状条件下不稳定，对进入采场范围内的机械及施工人员存在威胁，威胁人数小于10-20人。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害危险性小。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害影响程度为较严重。见照片8-1。

不稳定边坡LW2：位于矿区一采区东部露天采坑（CK2采场），采Fe5矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度45m，LW2-1边坡长198m，坡度80°，为逆向坡；LW2-2边坡长185m，坡度80°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育。露天采场开挖使坡体变陡，坡脚临空，现状条件下不稳定，对进入采场范围内的机械及施工人员存在威胁，威胁人数小于10-20人。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害危险性小。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害影响程度为较严重。见照片8-2。

照片8-1 CK1采场不稳定边坡LW1

照片8-2 CK2采场不稳定边坡LW2

不稳定边坡LW3：位于矿区一采区西部露天采坑（CK3采场），采Fe1矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度35m，LW3-1边坡长240m，坡度70°，为逆向坡；LW3-2边坡长85m，坡度70°，为顺向坡；LW3-3边坡长115m，坡度70°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育，岩石破碎，边坡稳定性差，对进入采场范围内的机械及施工人员存在威胁，威胁人数小于10-20人。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害危险性小。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害影响程度为较严重。见照片8-3。

不稳定边坡LW4：位于矿区一采区西部露天采坑（CK4采场），采Fe1矿体形成的

不稳定边坡，最大垂直高度60m，LW4-1边坡长390m，坡度75°，为逆向坡；LW4-2边坡长405m，坡度75°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育，岩石破碎，边坡稳定性差，对进入采场范围内的机械及施工人员存在威胁，威胁人数小于10-20人。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害危险性小。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害影响程度为较严重。见照片8-4。

照片8-3 CK3 采场不稳定边坡 LW3

照片8-4 CK4 采场不稳定边坡 LW4

不稳定边坡LW5：位于矿区一采区西部露天采坑（CK5采场），采Fe1矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度23m，LW5-1边坡长195m，坡度80°，为逆向坡；LW5-2边坡长140m，坡度80°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育，岩石破碎，边坡稳定性差，对进入采场范围内的机械及施工人员存在威胁，威胁人数小于10-20人。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害危险性小。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害影响程度为较严重。见照片8-5。

不稳定边坡LW6：位于矿区一采区西部露天采坑（CK6采场），开采Fe3、Fe4矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度55m，LW6-1边坡长315m，坡度78°，为逆向坡；LW6-2边坡长420m，坡度78°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育，边坡稳定性差，对进入采场范围内的机械及施工人员存在威胁，威胁人数小于10-20人。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害危险性小。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害影响程度为较严重。见照片8-6。

照片8-5 CK5 采场不稳定边坡 LW5

照片8-6 CK6 采场不稳定边坡 LW6

不稳定边坡LW7：位于矿区一采区西部露天采坑（CK8采场），开采Fe5矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度15m，LW7-1边坡长165m，坡度80°，为逆向坡；LW7-2边坡长195m，坡度80°，为逆向坡；LW7-3边坡长390m，坡度80°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育，边坡稳定性差，对进入采场范围内的机械及施工人员存在威胁，威胁人数小于10-20人。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害危险性小。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下地质灾害影响程度为较严重。见照片8-8。

照片8-8 CK8 采场不稳定边坡 LW7
表8-2-1-1 各露天采场要素统计表

位置	长	宽	深度	坡度(°)	面积	位置	备注
----	---	---	----	-------	----	----	----

	(m)	(m)	(m)		(hm ²)		
露天采场 CK1	370	70	35	85	2.36	一采区 中部	Fe2 号矿体 采场
露天采场 CK2	165	60	45	80	0.83	一采区 东部	Fe5 号矿体 采场
露天采场 CK3	185	50	35	70	0.96	一采区西 部	Fe1 号矿体采场
露天采场 CK4	370	55	60	75	2.09	一采区 西部	Fe1 号矿体 采场
露天采场 CK5	135	50	23	80	0.79	一采区 西部	Fe1 号矿体 采场
露天采场 CK6	260	105-205	55	78	4.26	二采区 西部	Fe3 号、Fe4 号矿体采场
露天采场 CK7	220	90	30	80	2.10	二采区 西部	Fe3 号矿体 采场
露天采场 CK8	365	60	15	80	2.37	二采区 东部	Fe5 号矿体 采场

2、泥石流灾害现状评估

评估区位于中条山中段中北部，属中低山区。区内地形较为复杂，海拔标高650m-1214.7m，相对高差约564.7m，总体地形为南高北低。区内地表没有常年水流，雨季有短时洪水。区内植被覆盖率60%左右。山坡坡度15-30°，局部达40°。评估区发育马家窑河沟谷、南沟、后交河沟谷及西沟，沟谷以“V”型谷为主，沟谷主要特征见下表。

表8-2-1-2 沟谷主要特征统计表

编号	位 置	长度 (m)	相对高差 (m)	形态	纵坡降 (%)	备注
后交河支1沟谷	一采区西部	430	65	V	15.1	
马家窑河支1沟谷	一采区东部	860	71	V	8.2	①号选厂
马家窑河支2沟谷	一采区东部	700	72	V	10.3	
西沟支1沟谷	二采区西部	460	42	V	9.1	②号选厂

后交河支1沟谷处于一采区的西部，沟谷长约430m，相对高差65m，主沟纵坡降15.1%，岸坡较陡，坡度20°~30°，汇水面积约0.25km²，沟谷两岸出露岩石以角闪岩为主，有少量坡积土、黄土覆盖。通过地质环境调查，该沟谷常年为干沟，雨季时有暂时性流水，历史上未发生过泥石流地质灾害。

马家窑河支1沟谷位于一采区东部，近东西向展布，沟谷两侧植被发育，边坡坡度约15~30°，汇水面积约0.23km²，沟谷长约860m，相对高差71m，主沟纵坡降8.2%，沟谷边坡岩体为中条群篦子沟组绢英片岩，有少量坡积土、黄土覆盖。沟谷常年为干沟，雨季时有暂时性流水，历史上未发生过泥石流地质灾害，①号选厂位于该沟谷的上游。

马家窑河支2沟谷位于一采区东部，近东西向展布，沟谷两侧植被发育，边坡坡度约15~30°，汇水面积约0.48km²，沟谷长约700m，相对高差72m，主沟纵坡降10.3%，沟谷边坡岩体为中条群篦子沟组绢英片岩，有少量坡积土、黄土覆盖。沟谷常年为干沟，雨季时有暂时性流水，历史上未发生过泥石流地质灾害，拟建的3号排土场位于该沟谷中。

西沟支1沟谷位于二采区东部，沟谷呈“V”字型，沟谷长约460m，相对高差42m，主沟纵坡降9.1%，坡度20°~30°，汇水面积约0.17km²，沟谷两岸出露岩石以中条群篦子沟组绢英片岩为主。通过地质环境调查，近年来西沟常年为干沟，雨季时有暂时性流水。

根据现场调查，矿山现状形成八处露天采场和四处工业场地，其中四处工业场均位于山顶处，评估区现状条件下未发生过泥石流地质灾害。

综上所述，根据《规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下地质灾害危险性评估分为“较严重区”和“较轻区”两个区，见图8-2-1-1：

- ① “较严重区”：位于采场CK1至8影响范围内，面积*****hm²；
- ② “较轻区”：位于较严重区以外的评估区，面积*****hm²。

图8-2-1-1 地质灾害危险性现状评估分区图

二、含水层破坏现状

评估区内矿体围岩主要为绢英片岩。该区地下水类型主要为基岩裂隙水，主要含水岩层为主要含水层为绢英片岩。地下水的补给来源主要为地表河流及大气降水入渗补给，迳流途经短、补给条件单一。根据附近矿山混合抽水试验结果，渗透系数为0.775m/d。

基岩裂隙含水层广泛分布于矿区内山梁和山坡上，露天开采破坏含水层为基岩裂隙水，基岩裂隙水主要接受大气降水入渗补给，季节性变化大。现状条件下存在8处露天采场，露天采场1面积为2.36hm²，露天采场2面积为0.83hm²，露天采场3面积为0.96hm²，露天采场4面积为2.09hm²，露天采场5面积为0.79hm²，露天采场6面积为4.26hm²，露天采场7面积为2.10hm²，露天采场8面积为2.37hm²。露天开采无涌水现象，未揭露地下水位，矿山开采对采场基岩裂隙水造成影响破坏。

矿区地下水补给来源为大气降水、采坑积水和马家窑河流水。含水层在得到补给后，在重力作用下，顺地形或构造破碎带向低洼处运移，以潜流形式补给地表水体。地下水总体流向自上游向下游、由地势高处向低处迳流。

矿山开采活动破坏矿体以上含水层结构，造成当地泉水流量减少甚至断流，对地下水资源造成破坏，综合分析采矿活动对含水层影响较严重。

本次调查并通过走访当地村民可知，矿区范围内沟谷流水雨季才有，干旱季节沟谷处于干涸状态。

矿区范围内现状调查无村庄分布，矿山开采也未影响周边村庄生活供水。

综上分析，根据《规范》附录E，现状条件下，采矿活动对评估区含水层影响程度为较严重，主要分布于现有采坑范围，面积*****hm²；其余区域受影响程度较轻，面积*****hm²。

图8-2-1-2 采矿活动对含水层影响与破坏现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

矿区现状条件下采矿活动对地形地貌景观的影响主要表现为露天开采形成的露天采坑、选厂等对原生地形地貌景观的影响。

1、对原生地形地貌景观影响

(1) 露天采场

根据实地调查及资料分析，现状下，挖损损毁土地全部为露天采坑挖损损毁，现有8处露天采坑分布于矿区范围，现详述如下：

①CK1

CK1位于二采区于Fe2号矿体上，为2012-2017年开采形成，现状为不规则状，面积37.89hm²，东西长2373m，南北宽363m，采深0-20m，采场边坡呈55-70°，场地内堆积大量废石。CK1后期将重新规划开采，并将部分采坑作为排土场使用。损毁地类为其他林地、采矿用地，损毁程度为重度。

②CK2

CK2位于三采区位于Fe2号矿体东部，为2012-2017年开采形成，现状为不规则状，面积19.19hm²，东西长823m，南北宽430m，采深0-18m，采场边坡呈55-70°，场地内堆积大量废石。CK2后期将作为堆土场使用。损毁地类为其他林地、采矿用地，损毁程度为重度。损毁地类为乔木林地、采矿用地，损毁程度为重度。

③CK3-5

CK3-5位于一采区Fe1号、Fe8号矿体上，由原CK3、CK4、CK5三个露天采坑开采扩大合并而成，为2016-2021年开采形成，现状为不规则状，面积33.20hm²，东西长1576m，南北宽260m，采深0-75m，采场边坡呈55-70°，场内堆积大量废石。CK3-5后期将重新规划开采。损毁地类为其他林地、采矿用地，损毁程度为重度。

④CK6-7

CK6-7位于Fe3号、Fe4号矿体上，为2012年前开采形成，现状为不规则状，面积18.44hm²，东西长1020m，南北宽473m，采深0-35m，采场边坡呈55-70°，场地内堆积大量废石。CK6-7后期将重新规划开采。损毁地类为采矿用地，损毁程度为重度。

⑤CK8

CK8位于Fe5号矿体上，为2012年前开采形成，现状为不规则状，面积25.50hm²，东西长1190m，南北宽402m，采深0-85m，采场边坡呈55-70°，场地内堆积大量废石。CK8后期将重新规划开采。损毁地类为采矿用地，损毁程度为重度。

综上，现状下，矿山挖损损毁土地134.22hm²，采坑形状混乱，对地形地貌景观破坏严重。

（2）工业场地

①工业场地

工业场地位于垣曲县境内四采区北部，占地面积6.06hm²，场地建设前进行了平整，部分区域利用废渣填场，场地内包括办公室、宿舍办公楼及停车场，东部为修车间、材料库等，均为彩钢房建筑物，无砌体建筑物，损毁地类为采矿用地。因场地建设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

②加工场地

矿区内分布有3处加工场地，占地面积16.63hm²，分别为1号加工场地，占地面积10.77hm²、2号加工场地，占地面积2.89hm²、3号加工场地，占地面积2.97hm²，3处加工场地全部位于闻喜县境内。主要对各采区内采出原石进行破碎和筛分，其中1号加工场地压占损毁其他林地、采矿用地，2号加工场地及3号加工场地压占损毁采矿用地。因场地建设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构。

③废弃场地

废弃场地位于垣曲县境内四采区北部，紧邻工业场地，占地面积6.83hm²，该区域为倾倒废渣导致，无地面建筑，损毁地类为采矿用地。因场地建设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

④矿区道路

矿区范围内现存在4条道路，分别为一采区、二采区、三采区、四采区通往外部道路，占地面积为1.90hm²，道路宽度为6-9m，路面为素土路面，道路修建破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，对地形地貌景观破坏严重。



照片8-2-4-1 露天采坑1
照片8-2-4-2 露天采坑2
照片8-2-4-3 露天采坑2
照片8-2-4-4 露天采坑3-5
照片8-2-4-5 露天采坑6-7
照片8-2-4-6 露天采坑8
照片8-2-4-7 工业场地
照片8-2-4-8 加工场地1
照片8-2-4-9 加工场地2
照片8-2-4-10 加工场地3

综上分析，根据《规范》附录E，现状条件下，评估区采矿活动对地形地貌景观影响程度分为“严重区”和“较轻区”。

“严重区”：位于露天采场、工业场地和排土场影响范围内，面积*****hm²；

“较轻区”：位于评估区剩余区域，面积*****hm²。

图8-2-1-3 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

（一）土地损毁环节与时序

根据开发利用方案，刘家庄矿为停产矿山，自2018年停产，原该矿先后在矿区进行了大范围开采，形成8处露天采坑、1处工业场地、3处加工场地、1处废弃场地和矿区道路。

后续生产中露天采场将在服务年限内逐步形成边坡和平台，将废石排放在现有采坑范围，逐步形成大的平台便于后期复垦，矿山在开采前将剥离黄土均堆放在堆土场，能够满足后期覆土需求，无需另设取土场。则确定各单元损毁时序表见表8-2-4-1。

表 8-2-4-1 各单元损毁时序表 单位：hm²

评价范围	面积（hm ² ）	损毁时间	备注
工业广场	6.06	2018年以前	
1号加工场地	10.77	2018年以前	
2号加工场地	2.89	2018年以前	
3号加工场地	2.97	2018年以前	
废弃场地	6.83	2021年以前	
矿区道路	1.90	2018年以前	
现有露天采坑	124.51	2021年以前	已扣除与拟损毁重复损毁区域
排土场	17.13	2030年以前	
1号堆土场	11.59	2028年以前	
2号堆土场	13.88	2030年以前	
设计一采场	25.39	2030年以前	
设计二采场	4.63	2026年以前	
设计三采场	4.49	2026年以前	
设计四采场	6.87	2027年以前	
设计五采场	8.10	2028年以前	
合计	248.01	-	

（二）已损毁土地现状

1、已复垦未验收

企业于2017年-2023年对矿区内部分损毁区域进行了复垦，复垦12区块，复垦地类全部为乔木林地，复垦面积为77.33hm²。

--

照片8-2-4-1 已复垦区1
照片8-2-4-2 已复垦区2
照片8-2-4-3 已复垦区3
照片8-2-4-4 已复垦区4
照片8-2-4-5 已复垦区5
照片8-2-4-6 已复垦区6
照片8-2-4-7 已复垦区7
照片8-2-4-8 已复垦区8
照片8-2-4-9 已复垦区9
照片8-2-4-10 已复垦区10
照片8-2-4-11 已复垦区11
照片8-2-4-12 已复垦区12

表 8-2-4-2 已复垦区土地利用现状表

单位: hm²

损毁单元	损毁地类	损毁面积 (hm ²)			损毁情况	损毁程度	备注
		矿界内	矿界外	合计			
已复垦区1	采矿用地	1.55	0.68	2.23	已复垦	重度	
	小计	1.55	0.68	2.23	-	-	
已复垦区2-4	其他林地		0.03	0.03			
	采矿用地		25.09	25.09	已复垦	重度	
	小计		25.12	25.12	-	-	
已复垦区5	采矿用地		7.95	7.95	已复垦	重度	
	小计		7.95	7.95	-	-	
已复垦区6	采矿用地		2.17	2.17	已复垦	重度	
	小计		2.17	2.17	-	-	
已复垦区7-8	采矿用地		8.97	8.97	已复垦	重度	
	小计		8.97	8.97	-	-	
已复垦区9	采矿用地	0.60		0.60	已复垦	重度	
	小计	0.60		0.60	-	-	
已复垦区10	采矿用地		13.05	13.05	已复垦	重度	
	小计		13.05	13.05	-	-	

已复垦区11	采矿用地		1.33	1.33	已复垦	重度	
	小计		1.33	1.33	-	-	
已复垦区12	采矿用地	14.87	1.04	15.91	已复垦	重度	
	小计	14.87	1.04	15.91	-	-	
小计		17.02	60.31	77.33	-	-	

表 8-2-4-3 已复垦区土地利用现状汇总表

单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0307	其他林地		0.03	0.03	0.04
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	17.02	60.28	77.30	99.96
合计		-	-	17.02	60.31	77.33	100.00

表 8-2-4-4 闻喜县已复垦区土地利用现状汇总表

单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0307	其他林地		0.03	0.03	0.08
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.55	35.89	37.44	99.92
合计		-	-	1.55	35.92	37.47	100.00

表 8-2-4-5 垣曲县已复垦区土地利用现状汇总表

单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.47	24.39	39.86	100.00
合计		-	-	15.47	24.39	39.86	100.00

表 8-2-4-6 已复垦区土地权属统计表

单位: hm²

县	乡镇	权属	性质	地类		合计	备注	
				03林地	06工矿仓储用地			
				0307	0602			
				其他林地	采矿用地			
闻喜县	石门乡	后交村	集体所有		1.55	1.55	矿界内	
					0.68	0.68	矿界外	
		刘家庄村	集体所有					矿界内
			0.03	35.21	35.24	矿界外		
垣曲县	新城镇	上王村	集体所有		9.93	9.93	矿界内	
				9.51	9.51	矿界外		
	闻喜县石门乡刘家庄村飞地		集体所有		0.60	0.60	矿界内	
	县林场		国有使用		4.94	4.94	矿界内	
				14.88	14.88	矿界外		
合计			国有使用		4.94	4.94	矿界内	
				14.88	14.88	矿界外		
			小计		19.82	19.82	-	
			集体所有		12.08	12.08	矿界内	
				0.03	45.40	45.43	矿界外	
			小计	0.03	57.48	57.51	-	
合计				0.03	77.30	77.33	-	

2、已损毁土地情况

(1) 压占损毁土地

①工业场地

工业场地位于垣曲县境内四采区北部, 占地面积6.06hm², 场地建设前进行了平整, 部分区域利用废渣填场, 场地内包括办公室、宿舍办公楼及停车场, 东部为修车间、材料库等, 均为彩钢房建筑物, 无砌体建筑物, 损毁地类为采矿用地。因场地建

设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

②加工场地

矿区内分布有3处加工场地，占地面积 16.63hm^2 ，分别为1号加工场地，占地面积 10.77hm^2 、2号加工场地，占地面积 2.89hm^2 、3号加工场地，占地面积 2.97hm^2 ，3处加工场地全部位于闻喜县境内。主要对各采区内采出原石进行破碎和筛分，其中1号加工场地压占损毁其他林地、采矿用地，2号加工场地及3号加工场地压占损毁采矿用地。因场地建设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

③废弃场地

废弃场地位于垣曲县境内四采区北部，紧邻工业场地，占地面积 6.83hm^2 ，该区域为倾倒废渣导致，无地面建筑，损毁地类为采矿用地。因场地建设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

④矿区道路

矿区范围内现存在4条道路，分别为一采区、二采区、三采区、四采区通往外部道路，占地面积为 1.90hm^2 ，道路宽度为6-9m，路面为素土路面，道路修建破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

综上，现状下，矿山压占损毁土地 31.42hm^2 ，其中工业场地压占损毁 6.06hm^2 ，加工场地压占损毁 16.63hm^2 ，废弃场地压占损毁 6.83hm^2 ，矿区道路压占损毁 1.90hm^2 。损毁程度均为重度。

（2）挖损损毁土地

根据实地调查及资料分析，现状下，挖损损毁土地全部为露天采坑挖损损毁，现有8处露天采坑分布于矿区4个采区范围，其中，采坑1分布于二采区，采坑2分布于三采区，采坑3-5分布于一采区，采坑6-7分布于四采区，采坑8分布于三采区。

①二采区露天采坑1

二采区露天采坑1位于Fe6号、Fe7号、Fe2号矿体西部上，为2012-2017年开采形成，现状为不规则状，面积 37.89hm^2 ，东西长2373m，南北宽363m，采深0-20m，采场边坡呈 $55-70^\circ$ 。采坑1后期将重新规划开采，并将部分采坑作为排土场使用。损毁地类为其他林地、采矿用地，损毁程度为重度。

②三采区露天采坑2

三采区露天采坑2位于三采区位于Fe2号矿体东部，为2012-2017年开采形成，现状为不规则状，面积19.19hm²，东西长823m，南北宽430m，采深0-18m，采场边坡呈55-70°。采坑2后期将作为堆土场使用。损毁地类为其他林地、采矿用地，损毁程度为重度。损毁地类为乔木林地、采矿用地，损毁程度为重度。

③一采区露天采坑3-5

一采区露天采坑3-5位于一采区Fe1号、Fe8号矿体上，由原CK3、CK4、CK5三个露天采坑开采扩大合并而成，为2016-2021年开采形成，现状为不规则状，面积33.20hm²，东西长1576m，南北宽260m，采深0-75m，采场边坡呈55-70°。采坑1后期将重新规划开采。损毁地类为其他林地、采矿用地，损毁程度为重度。

④四采区露天采坑6-7

四采区露天采坑6-7位于Fe3号、Fe4号矿体上，为2012年前开采形成，现状为不规则状，面积18.44hm²，东西长1020m，南北宽473m，采深0-35m，采场边坡呈55-70°。采坑1后期将重新规划开采。损毁地类为采矿用地，损毁程度为重度。

⑤三采区露天采坑8

三采区露天采坑8位于Fe5号矿体上，为2012年前开采形成，现状为不规则状，面积25.50hm²，东西长1190m，南北宽402m，采深0-85m，采场边坡呈55-70°。采坑1后期将重新规划开采。损毁地类为采矿用地，损毁程度为重度。

综上，现状下，矿山挖损损毁土地134.22hm²，全部为露天采场挖损损毁。损毁程度为重度。因其现有露天采坑形状混乱，治理难度极大，基本无法复垦，因此在后期开采过程中，矿山企业将对不再损毁区域进行平整工作，使其底部地形坡度基本保持在25°以下。平整产生的费用纳入生产费用。

（3）已损毁土地汇总

综上所述，已损毁面积为165.64hm²（矿界内145.36hm²，矿界外20.28hm²），其中，闻喜县124.65hm²（矿界内108.10hm²，矿界外16.55hm²），垣曲县40.99hm²（矿界内37.26hm²，矿界外3.73hm²），其中压占损毁土地31.42hm²，其中工业场地压占损毁6.06hm²，加工场地压占损毁16.63hm²，废弃场地压占损毁6.83hm²，矿区道路压占损毁1.90hm²。挖损损毁土地134.22hm²，全部为露天采场挖损损毁。损毁程度均为重度。

照片8-2-4-13 露天采坑1
照片8-2-4-14 露天采坑2
照片8-2-4-15 露天采坑2
照片8-2-4-16 露天采坑3-5
照片8-2-4-17 露天采坑6-7
照片8-2-4-18 露天采坑8
照片8-2-4-19 工业场地
照片8-2-4-20 加工场地1
照片8-2-4-21 加工场地2
照片8-2-4-22 加工场地3

表 8-2-4-7 已损毁土地利用现状表 单位: hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积 (hm ²)			损毁情况	损毁程度	备注
			矿界内	矿界外	合计			
压占损毁	工业广场	采矿用地	3.65	2.41	6.06	已损毁	重度	
		小计	3.65	2.41	6.06	-	-	
	1号加工场地	其他林地	3.91		3.91	已损毁	重度	
		采矿用地	6.86		6.86	已损毁	重度	
		小计	10.77		10.77	-	-	
	2号加工场地	采矿用地	0.81	2.08	2.89	已损毁	重度	
		小计	0.81	2.08	2.89	-	-	
	3号加工场地	采矿用地	2.47	0.50	2.97	已损毁	重度	
		小计	2.47	0.50	2.97	-	-	
	废弃场地	采矿用地	5.72	1.11	6.83	已损毁	重度	
		小计	5.72	1.11	6.83	-	-	

	矿区道路	乔木林地	0.09	0.16	0.25	已损毁	重度	
		采矿用地	0.06	1.59	1.65	已损毁	重度	
		小计	0.15	1.75	1.90	-	-	
	小计		23.57	7.85	31.42	-	-	
挖损 损毁	一采区CK3-5采场	其他林地	1.23		1.23	已损毁	重度	
		采矿用地	31.10	0.87	31.97	已损毁	重度	
		小计	32.33	0.87	33.20	-	-	
	二采区CK1采场	其他林地				已损毁	重度	
		采矿用地	37.89		37.89	已损毁	重度	
		小计	37.89		37.89	-	-	
	三采区CK2采场	乔木林地	0.15		0.15	已损毁	重度	
		采矿用地	11.44	7.60	19.04	已损毁	重度	
		小计	11.59	7.60	19.19	-	-	
	三采区CK8采场	采矿用地	21.54	3.96	25.50	已损毁	重度	
		小计	21.54	3.96	25.50	-	-	
	四采区CK6-7采场	采矿用地	18.44		18.44	已损毁	重度	
		小计	18.44		18.44	-	-	
	小计		121.79	12.43	134.22	-	-	
	合计		145.36	20.28	165.64	-	-	-

表 8-2-4-8 已损毁土地利用现状汇总表

单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编	地类名称				
03	林地	0301	乔木林地	0.24	0.16	0.40	0.24
		0307	其他林地	5.14		5.14	3.10
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	139.98	20.12	160.10	96.66
合计		-	-	145.36	20.28	165.64	100.00

表 8-2-4-9 闻喜县已损毁土地利用现状汇总表

单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编	地类名称				
03	林地	0301	乔木林地	0.24	0.16	0.40	0.32
		0307	其他林地	5.14		5.14	4.12
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	102.72	16.39	119.11	95.56
合计		-	-	108.10	16.55	124.65	100.00

表 8-2-4-10 垣曲县已损毁土地利用现状汇总表

单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编	地类名称				
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	37.26	3.73	40.99	100.00
合计		-	-	37.26	3.73	40.99	100.00

2、已损毁土地情况

现状下, 已损毁土地涉及闻喜县124.65hm², 垣曲县40.99hm²。

涉及集体土地142.74hm² (矿界内125.72hm², 矿界外17.02hm²), 其中, 涉及闻喜县石门乡后交村集体土地33.29hm², 刘家庄村集体土地91.36hm²; 垣曲县新城镇上王村集体土地15.02hm², 闻喜县石门乡刘家庄村飞地3.07hm²。

涉及国有土地22.90hm² (矿界内19.64hm², 矿界外3.26hm²), 其中, 涉及垣曲县境

内闻喜县石门乡刘家庄村飞地0.23hm²，垣曲县林场22.67hm²。

根据山西省林业厅准予行政许可决定书晋林资许准〔2011〕108号《使用林地审核同意书》可知，同意企业占用石门林场国有林地58.3857hm²。剩余土地手续未办理。

表8-2-4-11 已损毁土地权属统计表

单位：hm²

县	乡镇	权属	性质	地类			合计	备注
				03林地		06工矿仓储用地		
				0301	0307	0602		
				乔木林地	其他林地	采矿用地		
闻喜县	石门乡	后交村	集体所有		1. 23	31. 11	32. 34	矿界内
						0. 95	0. 95	矿界外
		刘家庄村	集体所有	0. 24	3. 91	71. 61	75. 76	矿界内
				0. 16		15. 44	15. 60	矿界外
垣曲县	新城镇	上王村	集体所有			14. 55	14. 55	矿界内
						0. 47	0. 47	矿界外
	闻喜县石门乡刘家庄村飞地	国有使用			0. 23	0. 23	矿界内	
		集体所有			3. 07	3. 07	矿界内	
	县林场	国有使用			19. 41	19. 41	矿界内	
					3. 26	3. 26	矿界外	
合计			国有使用			19. 64	19. 64	矿界内
						3. 26	3. 26	矿界外
			小计			22. 90	22. 90	-
				集体所有	0. 24	5. 14	120. 34	125. 72
			0. 16			16. 86	17. 02	矿界外
			小计	0. 40	5. 14	137. 20	142. 74	-
合计				0. 40	5. 14	160. 10	165. 64	-

五、环境污染与生态破坏现状

（一）环境污染

（1）矿区环境功能区划

1）环境空气

本项目所在区域为属农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

2）地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB 14/67-2019），项目区地表水属于亳清河（上亳城-入小浪底水库）河段，河段性质为河流，水环境功能为农业用水保护，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类。项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准。

3）地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的地下水质量分类以人体健康基

准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为Ⅲ类水质，则区域地下水质量定为表 1 中Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的Ⅲ级水质标准。

4) 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求，本项目所在区域属于农村地区，区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类声环境功能区要求，工业场地厂界四周执行 2 类标准。

（2）矿区环境质量现状

1) 环境空气质量现状

本次评价引用运城市生态环境局 2022 年 1~12 月环境空气质量监测数据，例行监测因子为 NO₂、SO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃，监测情况见下表：

表 8-2-5-1 运城市闻喜县 2022 年 1~12 月例行监测数据

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	63ug/m ³	70ug/m ³	90.00	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	38ug/m ³	35ug/m ³	108.57	超标
SO ₂	年平均质量浓度	20ug/m ³	60ug/m ³	33.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	24ug/m ³	40ug/m ³	60.00	达标
CO	24小时平均第95百分位数	1.4mg/m ³	4mg/m ³	35.00	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数	144ug/m ³	160ug/m ³	90.00	达标

根据 2022 年运城市生态环境局例行监测统计资料分析可知，PM₁₀、NO₂、SO₂、CO 第 95 百分位数、O₃-8h 第 90 百分位数平均浓度都可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM_{2.5} 平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，项目位于不达标区。

2) 地表水环境质量现状

本项目矿区范围内仅有季节性沟谷，本项目不排水，雨季时洪水汇流向西南进入毫清河河，最终进入黄河。

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB 14/67-2019），项目区地表水属于毫清河（上毫城-入小浪底水库）河段，河段性质为河流，水环境功能为农业用水保护，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类。项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。

根据运城市生态环境局公布的《运城市地表水监测断面水质情况月报》，2022 年

全毫清河入小浪底水库断面水质稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，说明项目区域为地表水环境质量达标区。

（3）企业污染物排放现状

1）大气污染物排放情况

本项目矿山开采方式为露天开采，办公生活冬季采暖采用电热取暖，矿山运营期大气污染源主要为：采掘场粉尘，破碎、筛分机产生的粉尘、原矿堆场堆存和装卸过程产生的扬尘，排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘，以及道路运输扬尘等。

①采掘场粉尘

采掘场粉尘主要产生在岩土剥离作业和原矿作业生产过程中，主要产尘环节有：岩石与矿层松动起尘，剥离物与矿石装载起尘、运输起尘和倾卸起尘等，经类比分析，该工序粉尘产生量为39.22t/a。

对于采掘工作面，要求合理松动、洒水抑尘；对于采掘场坑内地面加强洒水降尘以降低扬尘。另外，严格控制剥、采进度，剥采同步，以避免矿层大面积裸露；矿石要实现采、运、销协调平衡，减少堆置、存放时间。

要求设专用洒水车，在采掘场坑内地面和运输道路定期洒水降尘，以减少采掘场粉尘污染，控制效率70%。则采掘场粉尘排放量为11.77t/a。

②排土场粉尘

剥离物采用自卸卡车从采掘场运至排土场，再由推土机推排。运营期排土场的排土面积和排弃高度逐渐增大，由于土体结构松软，没有遮蔽，排土场平台极易受大风吹蚀。排土场表面未稳定和恢复植被前，在大风天气下，排土场裸露面起尘量较大，对下风向环境空气质量将造成一定程度的影响。

本项目排土场占地面积共17.13hm，经分析计算，排土场扬尘产生量为31.8t/a。方案要求剥离物运至排土场后，要及时用推土机推平压实，并配专门洒水车在排土场地面、卸车点、运输道路定期洒水降尘。当排土至排场平台上形成一定面积后，在不影响排土作业的情况下及时绿化，采取以上措施后，抑尘效率可达80%，则排土场扬尘排放量为6.36t/a。

③破碎机、筛分机产生的粉尘

铁矿在受料口、额式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机以及筛分机筛分时产大量粉尘。

要求对受料口、颚式破碎机、锤式破碎机以及反击式破碎机、2台筛分机做封闭处理，受料口只留一侧进料，在受料口及破碎机、筛分机上方分别安装集尘罩，将含尘气体引入布袋除尘器除尘后经15米高的排气筒排入大气。本项目受料口、颚式破碎机、锤式破碎机共用一台布袋除尘器，反击式破碎机、2台筛分机共用一台布袋除尘器(通过集气罩收集通往布袋除尘器)。项目2台布袋除尘器共用一个15m排气筒，布袋除尘器除尘效率可达99.5%，粉尘排放浓度小于《大气污染物综合排放标准》中粉尘排放标准 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，粉尘达标排放。

根据环评分析计算，破碎及筛分粉尘产生量为6340t/a，采取以上措施后，除尘效率可达99.5%，破碎及筛分粉尘排放量为31.7t/a。

④矿石堆场粉尘

本项目矿区铁矿开采后，由汽车运至加工场地加工；销售不畅时，原矿送入矿石堆场暂存。原矿在堆存、装卸过程中会产生粉尘影响。

本项目在工业场地建设一个矿石堆场，矿石堆场会有无组织粉尘产生，本矿储矿场装卸车扬尘量为15.98t/a。矿方已对矿石堆场采用全封闭措施，采用轻钢结构，矿石堆场建筑面积700m²，高25m，地面全部硬化，库顶设置喷雾抑尘、四周设能够覆盖全场的雾炮设施，采取以上措施后，矿石堆场抑尘效率可达95%，则矿石堆场无组织粉尘排放量0.8t/a。

⑤道路运输扬尘

本矿运输扬尘主要来自矿石由原矿堆场或采场运至加工场地过程中，剥离废渣土经采场运输至排土场。运输采用10吨矿用汽车，运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。运输路线为碎石路面，路况一般。

经分析计算，本矿道路扬尘产生量为14.82t/a。为了控制汽车运输产生的道路扬尘；环评要求工业场地出厂设置大于车身的洗车平台，进出车辆进行车身和轮胎的清洗，并设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运输汽车加盖篷布，限制超载。通过以上粉尘控制效率90%，则运输扬尘量为1.48t/a。

2) 水污染排放现状

本次工程投产后正常情况下废水污染源主要为矿井水、生活污水、洗车废水和初期雨水。

①生产废水

本矿山开采项目用水工段主要为采场（主要用于凿岩、道路洒水、爆破除尘）用

水与生活用水，矿山生产废水主要为凿岩、矿山爆破除尘用水、道路洒水，全部在场地内散失，不会产生径流，排水主要为工业场地生活污水。

②生活污水

根据工程分析，矿区不设食堂、宿舍等生活设施，主要为日常用地，办公生活区生活污水产生量 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

厕所使用旱厕，废水产生环节仅为生活用水，生活污水产生量为用水量的 80%，生活污水产生量为 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ ，废水经沉淀池沉淀处理后用于矿山抑尘洒水及产品库抑尘洒水，不外排；故不会对地表水环境产生影响。根据现场调查，本矿已建设砖砌混凝土沉淀池，沉淀池尺寸为长 $6\text{m} \times$ 宽 $4\text{m} \times$ 深 2.0m ，容积为 48m^3 ，底部及四周墙体采用防渗措施，可以暂存生活污水 1 周的排放量，经沉淀后全部回用于抑尘洒水。

③洗车废水

为了减轻运输扬尘对大气环境的污染，矿方在工业场地出口设置洗车平台，洗车过程会产生洗车废水，主要污染物为 SS，环评要求洗车平台长 4m ，宽 3m ，两侧设置喷嘴共 12 个，在洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池各一个，每个池体容积为 10m^3 ，洗车废水经收集池收集后泵入沉淀池沉淀 2 小时后泵入清水池备用，洗车废水如此循环利用不外排，不会对周围地表水造成影响。

④初期雨水

为防止地面洒落的粉尘经雨水冲刷后汇入附近水体，对河流水质造成影响。工业场地排水实行雨污分流，初期雨水经地面雨水导流渠汇至集水池。沉淀处理后作为地面洒水用水利用。根据运城市暴雨强度计算，工业场地内 15min 的降水体积为 45m^3 。所以矿方按环评要求在地势最低处设 50m^3 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，可以用于道路洒水和废石堆场洒水。

3) 固废及处置措施

本项目产生的主要固体废物为废石、污泥、生活垃圾和危险废物。

①剥采废石

固体废物主要为采矿产生的剥采废石。矿山开采前先剥离矿体上方和周围大量的土岩，按照开发利用方案中提供的剥采比计算，4 个采区平均剥采比平均为 $2.77\text{m}^3/\text{m}^3$ ，项目平均每年产生剥采废石 34.8 万 t（合 13.9万 m^3 ），本矿目前已实现内排，可满足矿山排放废石的需要。

②生活垃圾

本项目职工定员 110 人，生活垃圾产生量 14.3t/a（按照当地生活水平，生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计）。环评要求在工业场地内设置封闭式垃圾箱，集中收集后送闻喜县环卫部门统一处理。

③危废废物

本项目运营阶段会产生一定量的危废，主要为废机油（HW08）、废油桶等，废机油产生量为 0.3t/a，废棉纱、废抹布、废手套产生量为 0.05t/a，废油漆桶产生量为 0.1t/a，废油桶产生量为 0.1t/a，危险废物暂存间暂存，交由资质单位合理处置。

矿方在工业场地机修车间设一座 30m² 的危废暂存间，收集后定时交给有相应资质的单位进行处置。

经调查核实，建设单位设置 1 座 30m² 的危险废物暂存间，地面和墙体为砖砌墙面抹灰，墙体 1.0m 以下、集油池和导流渠全部采用 2mm 厚环氧树脂处理，目前危废暂存间危废标示和管理制度已上墙。

目前本项目已建设有专门的危废暂存间，建有健全危废管理制度，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置，本矿已与平遥同妙机车哟选公司签订“危废物处置协议书”（2023 年 3 月 7 日至 2024 年 3 月 6 日），本方案要求矿方按照相关协议，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置，现场调查，危废暂存间地面敷设防渗层，墙面涂刷防渗层，设置废油收集渠及收集池，设置危险废物警告标识牌、危废制度牌、危险废物污染防治责任信息公开标志牌、危险废物标签牌。

4) 噪声污染防治

本项目为露天开采，运行期主要产噪设备包括移动式电动空压机、露天潜孔钻机、电动挖掘机、凿岩机、破碎机、装载机等矿山设备产生的噪声和交通噪声等。

为了有效控制噪声对环境的污染，主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法。具体措施如下：

①采矿露天作业时穿孔爆破要产生噪声，会影响采矿场周围声环境。为了有效地控制爆破震动、冲击波与飞石对采场及附近的人员和周围建筑物的影响，本项目采用中深孔爆破，多段微差爆破技术。该技术是目前一种较先进的矿山爆破技术，可有效地减弱地震波、空气冲击波的危害，同时还可减少飞石和降低噪音，并降低大块率，减少二次爆破次数。

②钻机、移动式空压机运行时，对操作人员可造成较大的影响，建设单位重视对工作人员的个体防护措施，如配戴特制耳罩、工作服等；对单台作业设备，如推土

机、挖掘机等合理配置工作时段，尽可能地减少同一时段作业或者夜间作业扰民。

③对运输车辆产生的噪声，环评要求采取车辆在运矿石道路上和厂区内限速行使，禁止鸣笛。

通过采取噪声防治措施后，可大大降低噪声对周围环境的影响。

主要噪声源噪声级及采取的措施见表 8-2-5-2。

表 8-2-5-2 主要噪声源噪声级及采取的措施表

序号	区域	设备名称	台数	治理前单台噪声强度	运行规律	治理措施	治理后单台噪声强度
1	采矿区	凿岩锤	1	80~90	间断运行	选用先进的开采设备，加强管理，按规程操作，定期检修，保持良好的运行状态，并设减振基础，加强调度管理，限制车速，给操作人员配备隔音耳罩或耳塞，工作现场，尽量少用哨子、喇叭等指挥作业	80~90
2		液压挖掘机	3	80~90	间断运行		80~90
3		破碎锤	1	80~90	间断运行		80~90
4		装载机	1	~85	间断运行		~80
5		洒水车	1	~80	间断运行		~80
6		自卸汽车	2	~75	间断运行		~75
7	加工场地	给料机	1	65~80	连续运行	优先选用低噪声设备，皮带输送机采用全封闭廊道，风机出口安装消声器；设备全部置于全封闭生产车间内并设置减振基础	~60
8		主破碎机	1	85~110	连续运行		~75
9		回料破碎机	1	80~100	连续运行		~75
10		振动筛	3	75~85	连续运行		~65
11		制砂机	1	80~90	连续运行		~65
12		皮带输送机	17	55~65	连续运行		~55
13		散装机	4	65~80	间歇运行		~65
14		风机	11	75~90	连续运行		~70
20	排土场	装载机	1	~80	间断运行	加强管理，按规程操作，定期检修，车辆减速，限制鸣笛	~80
21		洒水车	1	~80	间断运行		~80
22		自卸汽车	1	~75	间断运行		~75

同时，为减少工人与噪声接触时间与强度，还应采用集中控制和隔离操作，加强操作人员个人防护，发放耳塞等劳保用品，减少噪声对工作人员的伤害。再则，企业应加强工业场地的分区绿化，设置场地边界绿化隔离带，在改善局地生态状况的同时，可削减噪声传播，减少噪声对环境的影响。

经采取上述有效降噪措施、并经厂房隔声和距离衰减后，根据场界噪声预测结果，场界噪声符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，治理措施可行。

（4）矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

1）企业环保“三同时”履行情况

2010年11月，闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司委托北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制完成了《闻喜县刘家庄民鑫铁矿15万吨/年铁矿资源整合项目环境影

响报告书》；原运城市环境保护局于 2010 年 11 月 15 日以运环发〔2010〕97 号“关于闻喜县刘家庄民鑫铁矿 15 万吨/年铁矿资源整合项目环境影响报告书的批复”对该环评予以批复。

环评批复要求，严格执行环境保护“三同时”制度，优先解决完成原有环境遗留及施工期产生的环境问题。落实《报告书》中现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施，各项“以新带老”措施在本次工程投产前必须完成，并纳入竣工环境保护验收内容。

环评中提出的现有工程存在的主要环境问题及整改措施情况见表 8-2-5-3。

表 8-2-5-3 现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施

表 6-2-3-3 现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施				
序号	产污环节		现有工程环境问题基本情况	以新带老措施
1	废气	运输汽车扬尘	道路未清扫，车辆未加盖篷布，扬尘严重	限制超载、运输车辆加盖篷布，加湿，清扫路面
2		工业场地	地面部分未进行硬化，存在扬尘污染。	工业场地全部硬化和绿化，不再留有裸土，加强绿化。
3		废石堆场扬尘	随意堆放，扬尘严重	废石定期运往废石沟，并进行覆土、压实、分层堆放
4	废水	排土场排水	直接排放	直接用于场区洒水抑尘和绿化
5		生活污水	无废水收集、处理设置，部分随地洒泼。	5m ³ 沉淀池 6 个，沉淀后用于绿化、降尘等
6	噪声	空压机	半封闭布置，噪声影响较大。	减振、消声器、吸声材料
7	固废	锅炉炉渣	炉渣随处排放，未进行处理。	炉渣用于筑路，其余无法利用的送排土场指定地点填埋覆土；
8		废石	产生量较少，大部分回填采空区，少量随意堆放。	排入废石沟填埋覆土压实。
9	生态	采坑	有	系统化的生态恢复、水土保持等措施
		地表植被	周围生态环境一般，工业广场地面部分未进行硬化，无绿化。	废石沟通过人工治理，侵蚀减弱；工业广场地面硬化，绿化率达到 15%

2015 年 3 月，闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司委托北京百灵天地环保科技有限公司编制完成了《闻喜县刘家庄民鑫铁矿 15 万吨/年铁矿资源整合项目（一采区）竣工环境保护验收调查报告》；2015 年 8 月 12 日，原运城市环境保护局以运环函〔2015〕269 号文“关于闻喜县刘家庄民鑫铁矿 15 万吨/年铁矿资源整合项目阶段性（一采区 1、2 采场）竣工环境保护验收意见的函”同意本项目（一采区）通过竣工环保验收。

根据调查，截止目前，本项目仅完成了（一采区）环保竣工验收，剩余采区尚未环保竣工验收，本方案要求矿方尽快完成剩余 3 个采区的环保竣工验收工作。经调查，该项目属资源整合矿，本方案要求对原有工程存在的环境问题落实环评中提出的“以新带老”措施，逐项补建、续建各项环保设施。之后，矿方在建设、运营过程中，需严格执行国家环境保护有关法律法规规定，认真执行了环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，按环评及批复要求建设污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

2) 污染物达标排放与总量控制要求

① 污染物达标排放情况

本工程矿山开采方式为地下开采，冬季井筒不保温；本项目设办公生活区，采用电暖气采暖。

本项目废气污染物主要为无组织扬尘，已按要求设全封闭原矿堆场，采用全封闭彩钢结构，且库顶均设置喷雾抑尘、四周设能够覆盖全场的雾炮设施（装卸区持续喷雾降尘，堆场区喷雾降尘为 30min/次），除尘效率可达 95%。破碎、筛分系统采用集气罩+除尘器，布袋除尘器除尘效率可达 99.5%，粉尘排放浓度小于《大气污染物综合排放标准》中粉尘排放标准 120mg/m³，粉尘达标排放。

无生产废水产生，生活污水经沉淀后全部回用，不外排。

本项目各噪声源进行了降噪处理，厂界昼夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求，生活垃圾排放执行环卫部门要求。

② 总量控制要求

根据山西省环境保护厅晋环发〔2015〕25号“关于印发<山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法>的通知”中第一章第三条规定，“属于环境统计重点工业源调查行业范围内（《国民经济行业分类》（GB/T4754）中采矿业、制造业，电力、燃气及水的生产和供应业，3个门类39个行业）新增主要污染物排放总量的建设项目，在环境影响评价文件审批前，建设单位需按本办法规定取得主要污染物排放总量指标。”

本工程矿山开采方式为露天开采方式，办公生活区冬季采暖采用电热取暖，矿山运营期大气污染源主要为：露天开采产生的扬尘，原矿堆场堆存和装卸过程产生的扬尘，排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘，以及道路运输扬尘，均为无组织面源排放，全矿废水全部综合利用，不外排，按照省内总量管理要求，无需申请总量。

（二）生态破坏

闻喜县刘家庄民鑫铁矿由原闻喜县刘家庄民鑫铁矿、垣曲县国泰矿业有限公司闫家池铁矿及闻喜县六顺矿业有限公司整合而成，为整合矿山，2018年停产至今。目前矿区主要生态破坏为露天采场挖损，工业场地、加工场地、废弃场地及矿区道路压占

损毁。

(1) 已有露天采场生态破坏现状

根据调查，现有 8 处露天采坑分布于矿区 4 个采区范围，其中，露天采坑 1 分布于二采区，露天采坑 2 分布于三采区，露天采坑 3-5 分布于一采区，露天采坑 6-7 分布于四采区，露天采坑 8 分布于 3 采区。现有露天采场损毁面积 134.22hm²，具体情况如下：

①二采区露天采坑1

二采区露天采坑1位于二采区于Fe2号矿体上，为2012-2017年开采形成，现状为不规则状，面积37.89hm²，东西长2373m，南北宽363m，采深0-20m，采场边坡呈55-70°。采坑1后期将重新规划开采，并将部分采坑作为排土场使用。

②三采区露天采坑2

三采区露天采坑2位于三采区位于Fe2号矿体东部，为2012-2017年开采形成，现状为不规则状，面积19.19hm²，东西长823m，南北宽430m，采深0-18m，采场边坡呈55-70°。采坑2后期将作为堆土场使用。

③一采区露天采坑3-5

一采区露天采坑3-5位于一采区Fe1号、Fe8号矿体上，由原CK3、CK4、CK5三个露天采坑开采扩大合并而成，为2016-2021年开采形成，现状为不规则状，面积33.20hm²，东西长1576m，南北宽260m，采深0-75m，采场边坡呈55-70°。采坑3-5后期将重新规划开采。

④四采区露天采坑6-7

四采区露天采坑6-7位于Fe3号、Fe4号矿体上，为2012年前开采形成，现状为不规则状，面积18.44hm²，东西长1020m，南北宽473m，采深0-35m，采场边坡呈55-70°。采坑6-7后期将重新规划开采。

⑤三采区露天采坑8

三采区露天采坑8位于Fe5号矿体上，为2012年前开采形成，现状为不规则状，面积25.50hm²，东西长1190m，南北宽402m，采深0-85m，采场边坡呈55-70°。采坑8后期将重新规划开采。

根据调查，已有露天采场损毁植被面积 134.22hm²，其中损毁森林植被面积 1.38hm²，损毁无植被区（采矿用地）132.84hm²，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。目前尚未生态恢复治理。

(2) 废弃场地生态破坏现状

本项目为资源整合矿山，存在 1 处废弃场地，位于垣曲县境内四采区北部，紧邻工业场地，占地面积 6.83hm^2 。该废弃场地为倾倒废渣导致，无地面建筑，由于堆积时间较长，废渣已稳定，周边为较发育的灌丛或灌草丛。

根据调查，废弃场地损毁植被面积 6.83hm^2 ，损毁植被类型均为无植被区（采矿用地），损毁方式为压占，损毁程度为重度。目前尚未生态恢复治理。

(3) 工业场地生态环境现状

本矿现有工业场地 1 处，位于四采区北部，占地面积 6.06hm^2 ，场地建设前进行了平整，部分区域利用废渣填场，场地内包括办公室、宿舍、办公楼、全封闭堆场及停车场，东部为修车间、材料库等，均为彩钢房建筑物，无砌体建筑物。

根据调查，现有工业场地占地损毁植被面积 6.06hm^2 ，均为无植被区（采矿用地），损毁方式为压占，损毁程度为重度。现场调查，工业场地现有绿化面积 0.45hm^2 ，绿化树种主要为侧柏、塔松等，绿化率 7.4%。本方案要求对工业场地增加绿化，绿化率达到 20%，工业场地需增加绿化面积 0.76hm^2 。

(4) 加工场地生态环境现状

本矿现有 3 处加工场地，总占地面积 16.63hm^2 ，分别为 1 号加工场地，占地面积 10.77hm^2 、2 号加工场地，占地面积 2.89hm^2 、3 号加工场地，占地面积 2.97hm^2 ，3 处加工场地全部位于闻喜县境内。各加工场地主要对各采区内采出原石进行破碎和筛分。

根据调查，1 号加工场地内现有绿化面积 1.25hm^2 ，绿化率 11.61%；2 号加工场地内现有绿化面积 0.28hm^2 ，绿化率 9.7%；3 号加工场地内现有绿化面积 0.35hm^2 ，绿化率 11.78%。

根据调查，3 处加工场地占地损毁植被面积 16.63hm^2 ，损毁森林植被面积 3.91hm^2 ，损毁无植被区（采矿用地） 12.72hm^2 ，损毁方式为压占，损毁程度为重度。现场调查，3 处加工场地绿化率均不足 20%，本方案要求对 3 处加工场地增加绿化面积，1 号加工场地需增加绿化面积 0.9hm^2 ；2 号加工场地需增加绿化面积 0.3hm^2 ；3 号加工场地需增加绿化面积 0.25hm^2 ，绿化率可达到 20%。

(5) 矿区道路生态破坏现状

根据调查，矿区范围内现存在 4 条道路，分别为一采区、二采区、三采区、四采区通往外部道路，占地面积为 1.90hm^2 ，长 2600m，道路宽度为 6-9m，路面为素土路

面，道路基本顺着沟谷延伸，两侧无明显人工切坡，矿方对部分进场道路两侧栽植行道树绿化，树种为刺槐及油松，绿化状况良好，已栽植行道树绿化路段长 1200m，剩余 1300m 矿区道路尚未栽植行道树绿化。

根据调查，矿区道路损毁植被面积 1.9hm^2 ，损毁森林植被面积 0.25hm^2 ，无植被区（采矿用地） 1.65hm^2 ，损毁程度为重度，损毁方式为压占，矿区部分道路两侧已绿化。

第三节 矿山环境影响预测评估

根据《编制规范》，矿山地质环境影响预测评估主要针对采矿活动引发或加剧的地质灾害及矿山建设或生产可能遭受的地质灾害、导致地下含水层影响或破坏、对地形地貌景观影响或破坏、对土地资源影响或破坏、对生态环境影响或破坏五个方面进行。

一、地质灾害预测

（一）现有边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

该矿山为一生产多年老矿山，方案设计矿山为露天开采，露天采场采用台阶式开采方法。服务期设计开采Fe1、Fe3、Fe4、Fe5、Fe6、Fe7、Fe8矿体。现有露天采坑CK3-5周边的不稳定边坡LW3、LW4、LW5将不复存在，现状采坑CK2形成的不稳定边坡LW2仍然存在，采坑CK6-7、CK8形成的LW6、LW7局部的边坡也仍然存在，预测如下：

1、不稳定边坡LW1：位于矿区中部露天采坑（CK1采场），采Fe2矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度35m，LW1-1边坡长420m，坡度80°，为逆向坡；LW1-2边坡长380m，坡度85°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数小于10-20人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。见剖面8-3-1-1。

图8-3-1-1 CK1采场采剥横剖面图

2、不稳定边坡LW2：位于矿区东部露天采坑（CK2采场），采Fe5矿体形成的不稳定边坡，最大垂直高度45m，LW2-1边坡长198m，坡度80°，为逆向坡；LW2-2边坡长185m，坡度80°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数小于10-20人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。见剖面8-3-1-2。

图8-3-1-2 CK2采场采剥横剖面图

3、不稳定边坡LW6：位于二采区西部露天采坑（CK6采场），开采Fe3、Fe4矿体形成的不稳定边坡，采场最大垂直深度20m，LW6-2边坡长420m，坡度78°，为顺向坡，斜坡体岩性为绢英片岩，产状356°∠60°（X=3911011，Y=37556335），节理裂

隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数 <10 人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻。见图8-3-1-3。

图 8-3-1-3 CK6采场采剥横剖面图

4、不稳定边坡LW7：位于二采区东部露天采坑（CK8采场），开采Fe3矿体形成的不稳定边坡，采场最大垂直深度15m，LW7-1边坡长165m，坡度 80° ，为顺向坡；LW7-2边坡长195m，坡度 80° ，为逆向坡；LW7-3边坡长390m，坡度 80° ，为顺向坡，斜坡体岩性为绢英片岩，产状 $358^{\circ} \angle 60^{\circ}$ （X=3911395，Y=37557787），节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数 <10 人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻。见剖面8-3-1-4。

图8-3-1-4 CK8 采场采剥横剖面图

（二）露天采矿边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

该矿山为一生产多年老矿山，方案设计矿山为露天开采，露天采场采用台阶式开采方法。服务期设计开采Fe1、Fe3、Fe4、Fe5、Fe6、Fe7、Fe8矿体。

影响露天矿终了边坡稳定的因素主要包括：边坡开挖坡度、边坡岩土体类型及组合特征、边坡岩土体地层倾向及倾角、边坡岩土体风化程度、裂隙发育程度、边坡结构面或结构面交线与坡面夹角、边坡坡向与地层倾向的关系、边坡附近断层分布情况、地表水对边坡坡脚坡面冲刷情况、地下水位及岩体含水量、组成边坡不连续面的充填情况等等。

评估区矿体赋存于中条群篦子沟组绢英片岩中，本次设计分为四个采场，一采场开采Fe1、Fe8矿体，二采场开采Fe6、Fe7矿体，三采场开采Fe5矿体，四采场开采Fe3、Fe4矿体。具体情况如下。

设计一采场位于原CK3-5采坑范围，开采Fe1、Fe8矿体，采场自上而下共划分为17个台阶：1070m、1060m、1050m、1040m、1030m、1020m、1010m、1000m、990m、980m、970m、960m、950m、940m、930m、920m、910m台阶。采场长1180m，宽280m。

设计二采场位于原CK1采坑范围，开采Fe6、Fe7矿体，采场自上而下共划分为7个台阶：790m、780m、770m、760m、750m、740m、730m台阶。采场长343m，宽61m。

设计三采场位于原CK8采坑范围，开采Fe5矿体，采场自上而下共划分为15个台阶：870m、860m、850m、840m、830m、820m、810m、800m、790m、780m、770m、760m、750m、740m、730m台阶。采场长327m，宽58m。

设计四采场位于原CK6-7采坑范围，开采Fe5矿体，采场自上而下共划分为15个台阶：870m、860m、850m、840m、830m、820m、810m、800m、790m、780m、770m、760m、750m、740m、730m台阶。采场长442m，宽247m。

前已叙及，在自然或人类活动因素等激发下，某一个或一个以上的可调节的地质环境因素发生变化，即可导致致灾体处于不稳定状态。对于露天采场边坡而言，不利于采场边坡稳定的因素主要有：

①组成采场最终边坡的岩石软硬相间，其间不乏软弱结构面的存在；

②组成边坡的岩体属于强风化至中等风化岩体，岩体完整程度为较完整，结构面结合随含水量变化而变化，即随着含水量增大结构面结合变差；

③边坡开挖由于卸荷作用可能使节理裂缝宽度加大，有利于降水入渗，增加新的不利因素。

并且现状评估中提到矿区存在8处露天采场，其中露天采场CK3-5、CK6-7、CK5形成不稳定边坡为临时不稳定边坡，在开采中消失，其最终会形成W1、W2、W3、W4、W5不稳定边坡，矿山开采可能会加剧不稳定边坡形成崩塌、滑坡地质灾害。现分别对形成的各不稳定边坡评述如下：

1、不稳定边坡W1：位于矿区西部露天采坑（设计一采场），开采Fe8矿体形成的不稳定边坡，采场最大垂直深度60m，W1-1边坡长360m，高约10m，坡度70°，为逆向坡。W1-2边坡长约445m，坡度70°，为顺向坡，斜坡体岩性为绢英片岩，产状349°∠65°（X=3909720，Y=37552442），节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数10-20人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害影响程度较严重，地质灾害危险性中等。见图8-3-5。

2、不稳定边坡W2：位于矿区西部露天采坑（设计一采场），开采Fe1矿体形成的不稳定边坡，采场最大垂直深度195m，W2-1边坡长880m，高约10m，坡度70°，为逆向坡；W2-2边坡长205m，坡度70°，为顺向坡；W3-3边坡长510m，坡度70°，为顺向坡。斜坡体岩性为绢英片岩，产状337°∠48°（X=3908469，Y=37549714），产状332°∠48°（X=3908724，Y=37550070），节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含

水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数10-20人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害影响程度较严重，地质灾害危险性中等。见图8-3-1-5。

图8-3-1-5 设计一采场采剥横剖面图

3、不稳定边坡W3: 位于矿区中部露天采坑（设计二采场），开采Fe6矿体形成的不稳定边坡，采场最大垂直深度60m，W3-1边坡长70m，高约10m，坡度70°，为逆向坡；W3-2边坡长175m，高约10m，坡度70°，为逆向坡；W4-3边坡长335m，坡度70°，为顺向坡，斜坡体岩性为绢英片岩，产状356°∠65°（X=3909764，Y=37552117），节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数<10人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害影响程度较轻，地质灾害危险性小。见图8-3-1-6。

图8-3-1-6 设计二采场采剥横剖面图

4、不稳定边坡W4: 位于矿区中部露天采坑（设计二采场），开采Fe7矿体形成的不稳定边坡，采场最大垂直深度70m，W4-1边坡长330m，高约10m，坡度60°，为逆向坡。W4-2边坡长400m，坡度65°，为顺向坡，斜坡体岩性为绢英片岩，产状349°∠65°（X=3909632，Y=37552855），节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数10-20人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。见图8-3-1-7。

图8-3-1-7 设计二采场采剥横剖面图

5、不稳定边坡W5: 位于矿区东部露天采坑（设计三采场），开采Fe5矿体形成的不稳定边坡，采场最大垂直深度120m，W5-1边坡长450m，高约10m，坡度70°，为逆向坡；W5-2边坡长270m，坡度70°，为顺向坡，W6-3边坡长75m，坡度70°，为顺向坡，斜坡体岩性为绢英片岩，产状343°∠51°（X=3910533，Y=37555113），节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数10-20人，可能造成的经济损失小于100万元，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。见图8-3-1-8。

图8-3-1-8 设计三采场采剥横剖面图

5、不稳定边坡 W6: 位于矿区东部露天采坑（设计四采场），开采 Fe3、Fe4 矿体形成的不稳定边坡，采场最大垂直深度 90m，W6-1 边坡长 410m，高约 10m，坡度 70°，为逆向坡；W6-2 边坡长 150m，高约 10m，坡度 70°，为逆向坡，斜坡体岩性为绢英片岩，产状 358°∠63°（X=3911220，Y=37556288），节理裂隙发育。在降水或软弱岩层本身含水量较高条件下，发生滑坡、崩塌的可能性较大，威胁对象为边坡下施工人员及施工机械，威胁人数约 10-20 人，可能造成的经济损失小于 100 万元，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。见图8-3-1-9。

图8-3-1-9 设计四采场采剥横剖面图

2、采矿活动可能遭受泥石流地质灾害危险性预测评估

民鑫铁矿区位于中条山中段北部，属中低山区，海拔标高650m-1214.7m，相对高差约564.7m，总体地形为南高北低。区内基岩裸露，山坡坡度20°-30°，区内地表水系呈枝叉状分布，主河床呈“V”形北西-南东向展布。纵观矿区所处的自然地形条件，地貌属构造侵蚀中低山区。主要地貌形态有山脊、山谷、谷坡，区内基岩裸露，植被覆盖率60%左右。

据闻喜县气象站提供的1966-2022年资料，从降水情况来看，年最大降水量为1967年的869.4mm，年最小降水量为1994年的444.3mm，多年平均降水量为521.8mm，日降水量达112.7mm（1992年8月21日），一小时最大降水量为62.6mm（1995年8月24日14时05分-15时05分），10分钟最大降水量为15.7mm（1999年7月28日14时41分-14时51分）。根据垣曲县气象站统计资料（1980-2015年），年最大降水量为1262.1mm（1958年），年最小降水量为304.8mm（1997年），日最大降水252.5mm（1958年7月17日），一小时最大降水量为72.7mm（1982年7月30日）；10分钟最大降水量为8.4mm。对照国土资源部2006年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录B中的可能发生泥石流的24小时（H24（D））、1小时（H1（D））、10分钟（H1/6（D））降雨界限值表（见表8-3-1-1），评估区的日最大、时最大、十分钟最大降水量均超过可能发生泥石流的界限值，具备爆发泥石流的降水量条件。据《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录B中的暴雨强度指标R的计算公式，计算暴雨强度指标R：

表8-3-1-1 可能发生泥石流的 H24（D）、 H1（D）、 H1/6（D）的界限值表

年均降水分区（mm）	H24（D）（mm）	H1（D）（mm）	H1/6（D）（mm）	代表地区（以当地统计结果为准）
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区

1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区
521.8	112.7	62.6	15.7	矿区

表8-3-1-2 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界线值		划分易发程度等级的界线值	
等级	标准得分N 的范围	等级	标准得分N 的范围自判
是	44-130	极易发	116--130
		易发	87-115
		轻度易发	44-86
非	15-43	不易发	15-43

（根据统计综合分析结果： $R < 3.1$ 安全雨情； $R \geq 3.1$ 可能发生泥石流的雨情； $R = 3.1 \sim 4.2$ 发生几率 < 0.2 ； $R = 4.2 \sim 10$ 发生几率 $0.2 \sim 0.8$ ； $R > 10$ 发生几率 > 0.8 ；）

$R = K (H_{24}/H_{24}(D) + H_1/H_1(D) + H_1/6/H_1/6(D))$ 式中K-前期降雨量修正系数，取1.1；

H_{24} -24h最大降雨量（mm）；

H_1 -1h最大降雨量（mm）；

$H_1/6$ -10min最大降雨量（mm）；

经计算评估区暴雨强度指标R值为11.61~16.14，对照分析结果，评估区可能发生泥石流地质灾害雨情机率 > 0.8 ，具备爆发泥石流的降水条件。

矿山现状形成的四处工业场地均位于山顶处，预测其遭受沟谷泥石流地质灾害危害的可能性小，危害程度小，地质灾害危险性小。

3、地质灾害预测评估

结合上述评估预测服务期地质灾害危险性预测评估分为“较严重区”和“较轻区”两个区，见图8-3-1-6：

① “较严重区”：位于原采场CK1至8以及未来四处设计采场影响范围内，面积*****hm²；

② “较轻区”：位于较严重区以外的评估区，面积*****hm²。

图8-3-1-10 地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

采矿活动对含水层的影响与破坏程度受多方面因素的影响，分为自然和人为两方面因素，主要包括：评估区水文地质条件、地质构造特征、开采阶段、降水量、开采面积、开采深度、疏排水量等。

1、铁矿开采对基岩裂隙水含水层结构的影响

采矿活动主要影响的地下含水层主要有：基岩裂隙水。

基岩裂隙水主要接受大气降水入渗补给，季节性变化大，没有稳定的地下水水位，只有到雨季才有少量水渗出，汇到沟谷内形成地表径流。露采影响范围与露天采场范围相同，矿山开采后存在9处露天采场，Fe9号矿体露天采场最低开采标高为1005m水平，Fe8号矿体露天采场最低开采标高为955m水平，Fe1号矿体露天采场最低开采标高为890m水平，Fe6号矿体露天采场最低开采标高为735m水平，Fe7号矿体露天采场最低开采标高为740m水平，Fe5号矿体露天采场最低开采标高为730m水平，Fe3、Fe4号矿体露天采场最低开采标高为710m水平，矿山开采会对采场基岩裂隙水造成影响破坏。

矿区地下水补给来源为大气降水、采坑积水和马家窑河流水。含水层在得到补给后，在重力作用下，顺地形或构造破碎带向低洼处运移，以潜流形式补给地表水体。地下水总体流向自上游向下游、由地势高处向低处迳流。

矿山开采活动破坏矿体以上含水层结构，造成当地泉水流量减少甚至断流，对地下水资源造成破坏，综合分析采矿活动对含水层影响较严重。

2、采矿活动对矿区及周边居民用水的影响

评估区范围无村庄分布，预测采矿活动对矿区周围村民生产生活用水影响较轻。

综上所述，根据《规范》附录E，预测采矿活动对评估区含水层影响程度为较严重，主要分布于现有采坑范围，面积*****hm²；其余区域受影响程度较轻，面积*****hm²。

图8-3-2-1 采矿活动对含水层影响与破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

矿区现状条件下采矿活动对地形地貌景观的影响主要表现为露天开采形成的露天采坑、选厂等对原生地形地貌景观的影响。

1、工业场地对原生地形地貌景观影响

①工业场地

工业场地位于垣曲县境内四采区北部，占地面积 6.06hm^2 ，场地建设前进行了平整，部分区域利用废渣填场，场地内包括办公室、宿舍办公楼及停车场，东部为修车间、材料库等，均为彩钢房建筑物，无砌体建筑物，损毁地类为采矿用地。因场地建设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

②加工场地

矿区内分布有3处加工场地，占地面积 16.63hm^2 ，分别为1号加工场地，占地面积 10.77hm^2 、2号加工场地，占地面积 2.89hm^2 、3号加工场地，占地面积 2.97hm^2 ，3处加工场地全部位于闻喜县境内。主要对各采区内采出原石进行破碎和筛分，其中1号加工场地压占损毁其他林地、采矿用地，2号加工场地及3号加工场地压占损毁采矿用地。因场地建设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构。

③废弃场地

废弃场地位于垣曲县境内四采区北部，紧邻工业场地，占地面积 6.83hm^2 ，该区域为倾倒废渣导致，无地面建筑，损毁地类为采矿用地。因场地建设直接破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

④矿区道路

矿区范围内现存在4条道路，分别为一采区、二采区、三采区、四采区通往外部道路，占地面积为 1.90hm^2 ，道路宽度为6-9m，路面为素土路面，道路修建破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

综上，现状下，矿山压占损毁土地 31.42hm^2 ，其中工业场地压占损毁 6.06hm^2 ，加工场地压占损毁 16.63hm^2 ，废弃场地压占损毁 6.83hm^2 ，矿区道路压占损毁 1.90hm^2 。损毁程度均为重度。

(2) 排土场对原生地形地貌形态的影响或破坏

拟设排土场位于四采区4号矿体北侧山谷，排土场四周为山区。根据地形条件，排土场最终为多台阶排土场，台阶高10m，台阶坡面 38° ，台阶留10m宽的马道。最终最高平台标高820m，排土场最低坡底线标高774m，高差46m。最终边坡角 25° 。容积：36.955万 m^3 。设计在排土场下游设置拦石坝。拦石坝为浆砌石结构，顶部标高779m，基础要座落在基岩上，挡土墙轴线长（顶面）109.6m。中心部位地面上墙高4m。浆砌石挡墙顶宽1.5m，下游按1:2坡比，里坡垂直建设。为增加排土场稳定和有效排渗，浆砌石挡墙施工时要在沟谷地面处留设泄水孔，泄水孔断面为300mm \times 300mm。排土场修建破坏了植被和土壤生态系统，直接导致植物的死亡，破坏了地表土壤结构，故确定为重度损毁。

（2）采矿对原生地形地貌形态的影响或破坏

根据开发部分，确定露天开采境界参数：台阶高度：10m，生产台阶坡面角： 75° 、终了台阶坡面角： 70° ，第四系台阶坡面角： 45° ，安全平台宽4m，清扫平台宽度6m，最小底宽：35m。

经开发利用部分确认，在矿山后期将拟建四处露天采场对矿区内矿体进行开采，一采场开采Fe1、Fe8矿体，二采场开采Fe6、Fe7矿体，三采场开采Fe5矿体，四采场开采Fe3、Fe4矿体。

①设计一采场

根据开发方案，设计一采场终了面积为25.39hm²，设计一采场终了后形成采场尺寸：东西长1226m，南北宽269m，自上而下划分为1070m，1060m，1050m，1040m，1030m，1020m，1010m，1000m，990m，980m，976m，970m，960m，950m，940m，930m，920m，910m，900m共19个剥离采矿平台。形成平台面积17.38hm²，边坡面积8.01hm²。设计采场损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。损毁程度为重度。

②设计二采场

根据开发方案，设计二采场终了面积为4.63hm²，设计二采场终了后形成采场尺寸：东西长281m，南北宽160m，自上而下划分为790m，780m，770m，760m，755m，750m，740m，730m共8个剥离采矿平台。形成平台面积4.04hm²，边坡面积0.59hm²。设计采场损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地。损毁程度为重度。

③设计三采场

根据开发方案，设计四采场终了面积为6.87hm²，设计四采场终了后形成采场尺

寸：东西长380m，南北宽267m，自上而下划分为870m，860m，850m，840m，830m，820m，810m，800m，790m，780m，770m，760m，750m，740m，730m共15个剥离采矿平台。形成平台面积5.08hm²，边坡面积1.79hm²。设计采场损毁土地类型为乔木林地、采矿用地。损毁程度为重度。

④设计四采场

根据开发方案，设计五采场终了面积为8.10hm²，设计五采场终了后形成采场尺寸：东西长438m，南北宽227m，自上而下划分为770m，760m，750m，740m，730m，720m，710m，700m共8个剥离采矿平台。形成平台面积5.62hm²，边坡面积2.48hm²。设计采场损毁土地类型为采矿用地。损毁程度为重度。

综上，设计露天采场挖损损毁面积为49.48hm²。露天开采后最终形成的露天采坑对露天采区影响范围内原生地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

根据《规范》附录E，结合现状评估，预测采矿活动对地形地貌景观影响分区为“严重区”、和“较轻区”。“严重区”位于露天采场、工业场地和废弃场地影响范围内，面积*****hm²；“较轻区”位于严重区以外的评估区范围，面积*****hm²。

图8-3-3-1 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测评估及损毁土地汇总

（一）土地损毁环节与时序

根据开发利用方案，刘家庄矿为停产矿山，自2018年停产，原该矿先后在矿区进行了大范围开采，形成8处露天采坑、1处工业场地、3处加工场地、1处废弃场地和矿区道路。

后续生产中露天采场将在服务年限内逐步形成边坡和平台，将废石排放在现有采坑范围，逐步形成大的平台便于后期复垦，矿山在开采前将剥离黄土均堆放在堆土场，能够满足后期覆土需求，无需另设取土场。

（二）露天采场挖损损毁预测

根据开发部分，确定露天开采境界参数：台阶高度：10m，生产台阶坡面角：75°、终了台阶坡面角：70°，第四系台阶坡面角：45°，安全平台宽4m，清扫平台宽度6m，最小底宽：35m。

经开发利用部分确认，在矿山后期将拟建四处露天采场对矿区内矿体进行开采，其中，一采区布置设计一采场，二采区布置设计二采场、设计三采场，三采区布置设计四采场，四采区布置设计五采场。

一采区设计可采储量为25.73万吨，前3.6年设计生产规模为5万吨/年，采出资源量为18.95万吨，3.6年后剩余资源量为 $25.73-18.95=6.78$ 万吨，生产规模为10万吨/年，剩余服务年限0.7年，经计算一采区总服务年限为 $3.6+0.7=4.3$ 年。

二采区设计可采储量为11.80万吨，设计生产规模为5万吨/年，经计算开采服务年限为2.5年。

三采区设计可采储量为5.15万吨，设计生产规模为5万吨/年，经计算开采服务年限为1.1年。

四采区设计可采储量为22.28万吨，设计生产规模为5万吨/年，经计算开采服务年限为4.7年。

采用一、二、四采区同时开采，三采区接替二采区开采，三采区开采结束后将一采区生产规模提升为10万吨/年，矿山总生产规模为15万吨/年，服务年限4.7年。

①设计一采场

根据开发方案，设计一采场终了面积为25.39hm²，设计一采场终了后形成采场尺寸：东西长1226m，南北宽269m，自上而下划分为1070m，1060m，1050m，1040m，1030m，1020m，1010m，1000m，990m，980m，976m，970m，960m，950m，

940m, 930m, 920m, 910m, 900m共19个剥离采矿平台。形成平台面积17.38hm², 边坡面积8.01hm²。设计采场损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。损毁程度为重度。

②设计二采场

根据开发方案, 设计二采场终了面积为4.63hm², 设计二采场终了后形成采场尺寸: 东西长281m, 南北宽160m, 自上而下划分为790m, 780m, 770m, 760m, 755m, 750m, 740m, 730m共8个剥离采矿平台。形成平台面积4.04hm², 边坡面积0.59hm²。设计采场损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地。损毁程度为重度。

③设计三采场

根据开发方案, 设计三采场终了面积为4.49hm², 设计三采场终了后形成采场尺寸: 东西长349m, 南北宽131m, 自上而下划分为790m, 780m, 770m, 760m, 755m, 750m, 740m, 730m共8个剥离采矿平台。形成平台面积3.53hm², 边坡面积0.96hm²。设计采场损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地。损毁程度为重度。

④设计四采场

根据开发方案, 设计四采场终了面积为6.87hm², 设计四采场终了后形成采场尺寸: 东西长380m, 南北宽267m, 自上而下划分为870m, 860m, 850m, 840m, 830m, 820m, 810m, 800m, 790m, 780m, 770m, 760m, 750m, 740m, 730m共15个剥离采矿平台。形成平台面积5.08hm², 边坡面积1.79hm²。设计采场损毁土地类型为乔木林地、采矿用地。损毁程度为重度。

⑤设计五采场

根据开发方案, 设计五采场终了面积为8.10hm², 设计五采场终了后形成采场尺寸: 东西长438m, 南北宽227m, 自上而下划分为770m, 760m, 750m, 740m, 730m, 720m, 710m, 700m共8个剥离采矿平台。形成平台面积5.62hm², 边坡面积2.48hm²。设计采场损毁土地类型为采矿用地。损毁程度为重度。

综上, 设计露天采场挖损损毁面积为49.48hm², 形成平台面积35.65hm², 边坡面积13.83hm²。

(三) 压占损毁预测

①排土场压占损毁

根据开发方案部署, 为解约集约用地并解决采坑复垦时不规则导致复垦后地类分散, 无法达到较好的复垦效果, 规划在二采区露天采坑1范围内和四采区设置排土场,

排土场面积为17.13hm²，终了状态下，形成755-750m、730m两处平台，边坡坡度为40°，平台面积为13.02hm²，边坡面积为4.11hm²，损毁土地类型为采矿用地，损毁程度为重度。

②1号堆土场

根据开发方案部署，为减少土地破坏，需设置堆土场堆放矿山开采剥离土方，根据现有地形及采坑实际情况，矿山需设置2处堆土场堆放剥离土方，1号堆土场位于三采场露天采坑2范围内，面积11.59hm²，设计服务年限为5年，该区域采深约4-18m，为避免土资源浪费，在该区域底部先倾倒废石，待其采坑填至距离地表2m，再堆存表土。该区域可堆存土方74万m³。终了状态下，该区域为一处坡度为6-8°的缓坡，损毁土地类型为乔木林地、采矿用地。损毁程度为重度。

③2号堆土场

根据开发方案部署，为减少土地破坏，需设置堆土场堆放矿山开采剥离土方，根据现有地形及采坑实际情况，矿山需设置2处堆土场堆放剥离土方，2号堆土场位于四采场露天采坑6-7范围内，面积9.46hm²，设计服务年限为4.70年，该区域采深约13-35m，为避免土资源浪费，该区域采深约15m，在该区域底部先倾倒废石，待其采坑填至距离地表2m，再堆存表土。该区域可堆存土方87万m³。终了状态下，该区域为一处坡度为6-8°的缓坡，损毁土地类型为乔木林地、采矿用地。损毁程度为重度。

因矿山存在大量的土地在后期不再重复损毁及利用，因此矿山在前期将优先安排对其进行复垦，矿山前期剥离土方可直接用于复垦，剩余土方堆存至2处堆土场待后期复垦使用。

综上，拟压占损毁土地面积为38.18hm²，全部位于矿界内。其中排土场压占损毁17.13hm²，1号堆土场压占损毁11.59hm²，2号堆土场压占损毁9.46hm²，损毁程度均为重度。

（四）预测损毁土地汇总

综上所述，拟损毁土地共计87.66hm²，其中，压占损毁土地38.18hm²（排土场压占损毁17.13hm²，1号堆土场压占损毁11.59hm²，2号堆土场压占损毁9.46hm²），挖损损毁土地49.48hm²，全部为露天采场挖损损毁，形成平台面积35.65hm²，边坡面积13.83hm²。损毁程度均为重度。

表8-3-4-1 拟损毁土地统计表						单位：hm ²		
损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积（hm ² ）			损毁情况	损毁程度	备注
			矿界内	矿界外	合计			

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积（hm ² ）			损毁情况	损毁程度	备注	
				矿界内	矿界外	合计				
压占损毁	排土场	750-755m台阶	采矿用地	8.40		8.40	拟损毁	重度		
			小计	8.40		8.40	-	-		
		730m台阶	采矿用地	4.62		4.62	拟损毁	重度		
			小计	4.62		4.62	-	-		
		边坡	采矿用地	4.11		4.11	拟损毁	重度		
			小计	4.11		4.11	-	-		
		小计			17.13		17.13	-		-
		1号堆土场	乔木林地	0.15		0.15	拟损毁	重度		
	采矿用地		11.44		11.44					
	小计		11.59		11.59	-	-			
	2号堆土场	采矿用地	9.46		9.46					
		小计	9.46		9.46					
	小计				38.18		38.18	-		-
	挖损损毁	设计一采场	1070m台阶	乔木林地	0.03		0.03	拟损毁		重度
小计				0.03		0.03	-	-		
1070m边坡			乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度		
			小计	0.02		0.02	-	-		
1060m台阶			乔木林地	0.04		0.04	拟损毁	重度		
			小计	0.04		0.04	-	-		
1060m边坡			乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度		
			小计	0.03		0.03	-	-		
1050m台阶			乔木林地	0.08		0.08	拟损毁	重度		
			小计	0.08		0.08	-	-		
1050m边坡			乔木林地	0.04		0.04	拟损毁	重度		
			小计	0.04		0.04	-	-		
1040m台阶			乔木林地	0.07		0.07	拟损毁	重度		
			小计	0.07		0.07	-	-		
1040m边坡			乔木林地	0.05		0.05	拟损毁	重度		
			小计	0.05		0.05	-	-		
1030m台阶			乔木林地	0.09		0.09	拟损毁	重度		
			小计	0.09		0.09	-	-		
1030m边坡			乔木林地	0.07		0.07	拟损毁	重度		
			小计	0.07		0.07	-	-		
1020m台阶			乔木林地	0.20		0.20	拟损毁	重度		
			小计	0.20		0.20	-	-		
1020m边坡			乔木林地	0.11		0.11	拟损毁	重度		
			小计	0.11		0.11	-	-		
1010m台阶			乔木林地	0.15		0.15	拟损毁	重度		
			采矿用地	0.06		0.06	拟损毁	重度		
			小计	0.21		0.21	-	-		
1010m边坡			乔木林地	0.14		0.14	拟损毁	重度		
			采矿用地	0.13		0.13	拟损毁	重度		
			小计	0.27		0.27	-	-		
1000m台阶			乔木林地	0.15		0.15	拟损毁	重度		
			采矿用地	0.14		0.14	拟损毁	重度		
			小计	0.29		0.29	-	-		
1000m边坡			乔木林地	0.14		0.14	拟损毁	重度		
			采矿用地	0.11		0.11	拟损毁	重度		
			小计	0.25		0.25	-	-		
990m台阶			乔木林地	0.21		0.21	拟损毁	重度		
			采矿用地	0.32		0.32	拟损毁	重度		
			小计	0.53		0.53	-	-		
990m边坡			乔木林地	0.13		0.13	拟损毁	重度		

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm ²)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
			采矿用地	0.69		0.69	拟损毁	重度	
			小计	0.82		0.82	-	-	
		980m台阶	乔木林地	0.14		0.14	拟损毁	重度	
			其他林地	0.10		0.10			
			采矿用地	0.25		0.25	拟损毁	重度	
			小计	0.49		0.49	-	-	
		980m边坡	乔木林地	0.13		0.13	拟损毁	重度	
			其他林地	0.06		0.06			
			采矿用地	0.22		0.22	拟损毁	重度	
			农村道路	0.01		0.01			
			小计	0.42		0.42	-	-	
		976m台阶	采矿用地	2.31		2.31	拟损毁	重度	
			小计	2.31		2.31	-	-	
		970m台阶	乔木林地	0.11		0.11	拟损毁	重度	
			其他林地	0.02		0.02			
			采矿用地	1.56		1.56	拟损毁	重度	
			农村道路	0.02		0.02			
			小计	1.71		1.71	-	-	
		970m边坡	乔木林地	0.12		0.12	拟损毁	重度	
			其他林地	0.03		0.03			
			采矿用地	0.53		0.53	拟损毁	重度	
			农村道路	0.02		0.02			
			小计	0.70		0.70	-	-	
		960m台阶	乔木林地	0.14		0.14	拟损毁	重度	
			其他林地	0.47		0.47			
			采矿用地	1.34		1.34	拟损毁	重度	
			小计	1.95		1.95	-	-	
		960m边坡	乔木林地	0.09		0.09	拟损毁	重度	
			其他林地	0.03		0.03			
			采矿用地	0.66		0.66	拟损毁	重度	
			小计	0.78		0.78	-	-	
		950m台阶	乔木林地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			其他林地	0.60		0.60			
			采矿用地	1.26		1.26	拟损毁	重度	
			小计	1.94		1.94	-	-	
		950m边坡	乔木林地	0.07		0.07	拟损毁	重度	
			其他林地	0.09		0.09			
			采矿用地	0.72		0.72	拟损毁	重度	
			小计	0.88		0.88	-	-	
		940m台阶	乔木林地	0.21		0.21	拟损毁	重度	
			其他林地	0.09		0.09			
			采矿用地	1.20		1.20			
			农村道路	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			小计	1.51		1.51	-	-	
		940m边坡	乔木林地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			其他林地	0.07		0.07			
			采矿用地	0.64		0.64	拟损毁	重度	
			农村道路	0.01		0.01			
			小计	0.77		0.77	-	-	
		930m台阶	乔木林地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			采矿用地	1.19		1.19	拟损毁	重度	
			小计	1.23		1.23	-	-	
		930m边坡	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm ²)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
			采矿用地	0.47		0.47	拟损毁	重度	
			小计	0.49		0.49	-	-	
		920m台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.47		0.47	拟损毁	重度	
			小计	0.49		0.49	-	-	
		920m边坡	采矿用地	0.38		0.38	拟损毁	重度	
			小计	0.38		0.38	-	-	
		910m底台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	3.82		3.82	拟损毁	重度	
			小计	3.84		3.84	-	-	
		910m边坡	其他林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	1.84		1.84	拟损毁	重度	
			小计	1.87		1.87	-	-	
		900m台阶	采矿用地	0.30		0.30	拟损毁	重度	
			小计	0.30		0.30	-	-	
		900m边坡	采矿用地	0.13		0.13	拟损毁	重度	
			小计	0.13		0.13	-	-	
		小计		25.39		25.39	-	-	
	设计二采场	790m台阶	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			小计	0.03		0.03	-	-	
		790m边坡	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			小计	0.03		0.03	-	-	
		780m台阶	乔木林地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			其他林地	0.01		0.01			
			采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.08		0.08	-	-	
		780m边坡	乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		770m台阶	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		770m边坡	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		760m台阶	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			小计	0.06		0.06	-	-	
		760m边坡	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		755m台阶	采矿用地	2.95		2.95	拟损毁	重度	
			小计	2.95		2.95	-	-	
		750m台阶	采矿用地	0.32		0.32	拟损毁	重度	
			小计	0.32		0.32	-	-	
		750m边坡	采矿用地	0.13		0.13	拟损毁	重度	
			小计	0.13		0.13	-	-	
		740m台阶	采矿用地	0.21		0.21	拟损毁	重度	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm ²)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
		740m边坡	小计	0.21		0.21	-	-	
			采矿用地	0.17		0.17	拟损毁	重度	
			小计	0.17		0.17	-	-	
		730m台阶	采矿用地	0.34		0.34	拟损毁	重度	
			小计	0.34		0.34	-	-	
		730m边坡	采矿用地	0.12		0.12	拟损毁	重度	
			小计	0.12		0.12	-	-	
		小计		4.63		4.63	-	-	
	设计三采场	790m台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		790m边坡	其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.03		0.03	-	-	
		780m台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			小计	0.06		0.06	-	-	
		780m边坡	其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		770m台阶	其他林地	0.07		0.07	拟损毁	重度	
			采矿用地	1.85		1.85	拟损毁	重度	
			小计	1.92		1.92	-	-	
		770m边坡	其他林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.14		0.14	拟损毁	重度	
			小计	0.17		0.17	-	-	
		760m台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.42		0.42	拟损毁	重度	
			小计	0.44		0.44	-	-	
		760m边坡	其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.18		0.18	拟损毁	重度	
			小计	0.19		0.19	-	-	
		750m台阶	采矿用地	0.30		0.30	拟损毁	重度	
			小计	0.30		0.30	-	-	
		750m边坡	采矿用地	0.18		0.18	拟损毁	重度	
			小计	0.18		0.18	-	-	
		740m台阶	采矿用地	0.27		0.27	拟损毁	重度	
			小计	0.27		0.27	-	-	
		740m边坡	采矿用地	0.18		0.18	拟损毁	重度	
			小计	0.18		0.18	-	-	
		730m台阶	采矿用地	0.50		0.50	拟损毁	重度	
			小计	0.50		0.50	-	-	
		730m边坡	采矿用地	0.17		0.17	拟损毁	重度	
			小计	0.17		0.17	-	-	
		小计		4.49		4.49	-	-	
	设计四采场	870m台阶	采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.02		0.02	-	-	
		870m边坡	采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.02		0.02	-	-	
		860m台阶	采矿用地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		860m边坡	采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.03		0.03	-	-	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm ²)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
		850m台阶	采矿用地	0.12		0.12	拟损毁	重度	
			小计	0.12		0.12	-	-	
		850m边坡	采矿用地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		840m台阶	采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.08		0.08	-	-	
		840m边坡	采矿用地	0.06		0.06	拟损毁	重度	
			小计	0.06		0.06	-	-	
		830m台阶	采矿用地	0.11		0.11	拟损毁	重度	
			小计	0.11		0.11	-	-	
		830m边坡	采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.08		0.08	-	-	
		820m台阶	乔木林地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.28		0.28	拟损毁	重度	
			小计	0.33		0.33	-	-	
		820m边坡	采矿用地	0.09		0.09	拟损毁	重度	
			小计	0.09		0.09	-	-	
		810m台阶	乔木林地	0.10		0.10	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.10		0.10	拟损毁	重度	
			小计	0.20		0.20	-	-	
		810m边坡	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.09		0.09	拟损毁	重度	
			小计	0.10		0.10	-	-	
		800m台阶	乔木林地	0.16		0.16	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.10		0.10	拟损毁	重度	
			小计	0.26		0.26	-	-	
		800m边坡	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.10		0.10	-	-	
		790m台阶	乔木林地	0.27		0.27	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.19		0.19	拟损毁	重度	
			小计	0.46		0.46	-	-	
		790m边坡	乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.11		0.11	-	-	
		780m台阶	采矿用地	0.06		0.06	拟损毁	重度	
			小计	0.06		0.06	-	-	
		780m边坡	采矿用地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		770m台阶	采矿用地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		770m边坡	采矿用地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		760m台阶	乔木林地	0.32		0.32	拟损毁	重度	
			采矿用地	1.99		1.99	拟损毁	重度	
			小计	2.31		2.31	-	-	
		760m边坡	乔木林地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.35		0.35	拟损毁	重度	
			小计	0.40		0.40	-	-	
		750m台阶	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.32		0.32	拟损毁	重度	
			小计	0.33		0.33	-	-	
		750m边坡	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积（hm ² ）			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
			采矿用地	0.24		0.24	拟损毁	重度	
			小计	0.25		0.25	-	-	
		740m台阶	乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.23		0.23	拟损毁	重度	
			小计	0.26		0.26	-	-	
		740m边坡	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.19		0.19	拟损毁	重度	
			小计	0.20		0.20	-	-	
		730m台阶	乔木林地	0.06		0.06	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.39		0.39	拟损毁	重度	
			小计	0.45		0.45	-	-	
		730m边坡	乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.18		0.18	拟损毁	重度	
			小计	0.21		0.21	-	-	
		小计			6.87		6.87	-	
	设计五采场	770m台阶	采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.08		0.08	-	-	
		770m边坡	采矿用地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		760m台阶	采矿用地	0.95		0.95	拟损毁	重度	
			小计	0.95		0.95	-	-	
		760m边坡	采矿用地	0.31		0.31	拟损毁	重度	
			小计	0.31		0.31	-	-	
		750m台阶	采矿用地	0.46		0.46	拟损毁	重度	
			小计	0.46		0.46	-	-	
		750m边坡	采矿用地	0.20		0.20	拟损毁	重度	
			小计	0.20		0.20	-	-	
		740m台阶	采矿用地	0.42		0.42	拟损毁	重度	
			小计	0.42		0.42	-	-	
		740m边坡	采矿用地	0.29		0.29	拟损毁	重度	
			小计	0.29		0.29	-	-	
		730m台阶	采矿用地	0.97		0.97	拟损毁	重度	
			小计	0.97		0.97	-	-	
		730m边坡	采矿用地	0.48		0.48	拟损毁	重度	
			小计	0.48		0.48	-	-	
		720m台阶	采矿用地	2.06		2.06	拟损毁	重度	
			小计	2.06		2.06	-	-	
		720m边坡	采矿用地	0.87		0.87	拟损毁	重度	
			小计	0.87		0.87	-	-	
		710m台阶	采矿用地	0.49		0.49	拟损毁	重度	
			小计	0.49		0.49	-	-	
		710m边坡	采矿用地	0.19		0.19	拟损毁	重度	
			小计	0.19		0.19	-	-	
		700m台阶	采矿用地	0.19		0.19	拟损毁	重度	
			小计	0.19		0.19	-	-	
		700m边坡	采矿用地	0.10		0.10	拟损毁	重度	
			小计	0.10		0.10	-	-	
		小计			8.10		8.10	-	
	小计			49.48		49.48	-	-	
	合计			87.66		87.66	-	-	

(五) 损毁土地汇总

已损毁面积为165.64hm²（矿界内145.36hm²，矿界外20.28hm²），其中，闻喜县124.65hm²（矿界内108.10hm²，矿界外16.55hm²），垣曲县40.99hm²（矿界内37.26hm²，矿界外3.73hm²），其中压占损毁土地31.42hm²，其中工业场地压占损毁6.06hm²，加工场地压占损毁16.63hm²，废弃场地压占损毁6.83hm²，矿区道路压占损毁1.90hm²。挖损损毁土地134.22hm²，全部为露天采场挖损损毁。损毁程度均为重度。

拟损毁土地共计87.66hm²，其中，压占损毁土地38.18hm²（排土场压占损毁17.13hm²，1号堆土场压占损毁11.59hm²，2号堆土场压占损毁9.46hm²），挖损损毁土地49.48hm²，全部为露天采场挖损损毁，形成平台面积35.65hm²，边坡面积13.83hm²。损毁程度均为重度。

现有露天采坑与各个拟损毁单元重复损毁面积共计82.62hm²。

表 8-3-4-2 现有露天采坑与设计采场重复损毁统计表 单位：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积（hm ² ）			损毁情况	损毁程度	
			矿界内	矿界外	合计			
挖损 损毁	一采区CK3-5采场与设计 一采场重叠面积	其他林地	1.16		1.16	已损毁	重度	备注
		采矿用地	20.74		20.74	已损毁	重度	
		小计	21.90		21.90	-	-	
	二采区CK1采场与设计 二采场重叠面积	采矿用地	4.43		4.43	已损毁	重度	
		小计	4.43		4.43	-	-	
	三采区CK1采场与设计 三采场重叠面积	采矿用地	4.30		4.30	已损毁	重度	
		小计	4.30		4.30	-	-	
	三采区CK8采场与设计 四采场重叠面积	采矿用地	5.71		5.71	已损毁	重度	
		小计	5.71		5.71	-	-	
	四采区CK6-7采场与设计 五采场重叠面积	采矿用地	8.10		8.10	已损毁	重度	
		小计	8.10		8.10	-	-	
	小计			44.44		44.44	-	
合计			44.44		44.44	-	-	-

表 8-3-4-3 现有露天采坑与拟压占损毁重复损毁统计表 单位：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积（hm ² ）			损毁情况	损毁程度	备注
			矿界内	矿界外	合计			
现有采场与排土场重叠面积	750-755m台阶	采矿用地	8.40		8.40	拟损毁	重度	
		小计	8.40		8.40	-	-	
	730m台阶	采矿用地	4.62		4.62	拟损毁	重度	
		小计	4.62		4.62	-	-	
	边坡	采矿用地	4.11		4.11	拟损毁	重度	
		小计	4.11		4.11	-	-	
	小计		17.13		17.13	-	-	
三采区CK2采场与1号堆土场重叠面积		乔木林地	0.15		0.15	拟损毁	重度	
		采矿用地	11.44		11.44	拟损毁	重度	
		小计	11.59		11.59	-	-	
三采区CK8采场与2号堆土场重叠面积		采矿用地	9.46		9.46	拟损毁	重度	
		小计	9.46		9.46	-	-	
合计			38.18		38.18	-	-	

综上所述，矿区共计损毁土地170.68hm²（矿界内150.40hm²，矿界外20.28hm²），涉及闻喜县129.69hm²（矿界内113.14hm²，矿界外16.55hm²），垣曲县40.99hm²（矿界内

37.26hm²，矿界外3.73hm²）。其中，已损毁土地83.02hm²，其中，压占损毁土地31.42hm²，其中工业场地压占损毁6.06hm²，加工场地压占损毁16.63hm²，废弃场地压占损毁6.83hm²，矿区道路压占损毁1.90hm²。挖损损毁土地51.60hm²（已扣除与拟损毁单元重复损毁面积），全部为露天采场挖损损毁。拟损毁土地共计87.66hm²，全部位于矿界内，其中，压占损毁土地38.18hm²（排土场压占损毁17.13hm²，1号堆土场压占损毁11.59hm²，2号堆土场压占损毁9.46hm²），挖损损毁土地49.48hm²，全部为露天采场挖损损毁，形成平台面积35.65hm²，边坡面积13.83hm²。损毁程度均为重度。

表 8-3-4-4 适用期土地损毁情况汇总表 单位：hm²

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积（hm）			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
压占损毁	工业广场		采矿用地	3.65	2.41	6.06	已损毁	重度	
			小计	3.65	2.41	6.06	-	-	
	1号加工场地		其他林地	3.91		3.91	已损毁	重度	
			采矿用地	6.86		6.86	已损毁	重度	
			小计	10.77		10.77	-	-	
	2号加工场地		采矿用地	0.81	2.08	2.89	已损毁	重度	
			小计	0.81	2.08	2.89	-	-	
	3号加工场地		采矿用地	2.47	0.50	2.97	已损毁	重度	
			小计	2.47	0.50	2.97	-	-	
	废弃场地		采矿用地	5.72	1.11	6.83	已损毁	重度	
			小计	5.72	1.11	6.83	-	-	
	矿区道路		乔木林地	0.09	0.16	0.25	已损毁	重度	
			采矿用地	0.06	1.59	1.65	已损毁	重度	
			小计	0.15	1.75	1.90	-	-	
	排土场	750-755m台阶	采矿用地	8.40		8.40	拟损毁	重度	
			小计	8.40		8.40	-	-	
		730m台阶	采矿用地	4.62		4.62	拟损毁	重度	
			小计	4.62		4.62	-	-	
		边坡	采矿用地	4.11		4.11	拟损毁	重度	
			小计	4.11		4.11	-	-	
		小计		17.13		17.13	-	-	
	1号堆土场		乔木林地	0.15		0.15	拟损毁	重度	
			采矿用地	11.44		11.44			
			小计	11.59		11.59	-	-	
	2号堆土场		采矿用地	9.46		9.46			
			小计	9.46		9.46			
	小计			61.75	7.85	69.60	-	-	
挖损损毁	一采区CK3-5采场（扣除与与设计一采场重叠面积）		其他林地	0.07		0.07	已损毁	重度	
			采矿用地	10.36	0.87	11.23	已损毁	重度	
			小计	10.43	0.87	11.30	-	-	
	二采区CK1采场（扣除与与设计二采场、设计三采场、排土场重叠面积）		其他林地				已损毁	重度	
			采矿用地	12.03		12.03	已损毁	重度	
			小计	12.03		12.03	-	-	
	三采区CK2采场（扣除与		采矿用地		7.60	7.60	已损毁	重度	

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积 (hm)			损毁情况	损毁程度	备注
			矿界内	矿界外	合计			
		小计		7.60	7.60	-	-	
	三采区CK8采场（扣除与设计四采场重叠面积）	采矿用地	6.37	3.96	10.33	已损毁	重度	
		小计	6.37	3.96	10.33	-	-	
	四采区CK6-7采场（扣除与设计五采场、2号堆土	采矿用地	10.34		10.34	已损毁	重度	
		小计	10.34		10.34	-	-	
	设计一采场	1070m台阶	乔木林地	0.03		拟损毁	重度	
		小计	0.03		0.03	-	-	
		1070m边坡	乔木林地	0.02		拟损毁	重度	
		小计	0.02		0.02	-	-	
		1060m台阶	乔木林地	0.04		拟损毁	重度	
		小计	0.04		0.04	-	-	
		1060m边坡	乔木林地	0.03		拟损毁	重度	
		小计	0.03		0.03	-	-	
		1050m台阶	乔木林地	0.08		拟损毁	重度	
		小计	0.08		0.08	-	-	
		1050m边坡	乔木林地	0.04		拟损毁	重度	
		小计	0.04		0.04	-	-	
		1040m台阶	乔木林地	0.07		拟损毁	重度	
		小计	0.07		0.07	-	-	
		1040m边坡	乔木林地	0.05		拟损毁	重度	
		小计	0.05		0.05	-	-	
		1030m台阶	乔木林地	0.09		拟损毁	重度	
		小计	0.09		0.09	-	-	
		1030m边坡	乔木林地	0.07		拟损毁	重度	
		小计	0.07		0.07	-	-	
		1020m台阶	乔木林地	0.20		拟损毁	重度	
		小计	0.20		0.20	-	-	
		1020m边坡	乔木林地	0.11		拟损毁	重度	
		小计	0.11		0.11	-	-	
		1010m台阶	乔木林地	0.15		拟损毁	重度	
		采矿用地	0.06		0.06	拟损毁	重度	
		小计	0.21		0.21	-	-	
		1010m边坡	乔木林地	0.14		拟损毁	重度	
		采矿用地	0.13		0.13	拟损毁	重度	
		小计	0.27		0.27	-	-	
		1000m台阶	乔木林地	0.15		拟损毁	重度	
		采矿用地	0.14		0.14	拟损毁	重度	
		小计	0.29		0.29	-	-	
		1000m边坡	乔木林地	0.14		拟损毁	重度	
		采矿用地	0.11		0.11	拟损毁	重度	
		小计	0.25		0.25	-	-	
		990m台阶	乔木林地	0.21		拟损毁	重度	
		采矿用地	0.32		0.32	拟损毁	重度	
		小计	0.53		0.53	-	-	
		990m边坡	乔木林地	0.13		拟损毁	重度	
		采矿用地	0.69		0.69	拟损毁	重度	
		小计	0.82		0.82	-	-	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
		980m台阶	乔木林地	0.14		0.14	拟损毁	重度	
			其他林地	0.10		0.10			
			采矿用地	0.25		0.25	拟损毁	重度	
			小计	0.49		0.49	-	-	
		980m边坡	乔木林地	0.13		0.13	拟损毁	重度	
			其他林地	0.06		0.06			
			采矿用地	0.22		0.22	拟损毁	重度	
			农村道路	0.01		0.01			
			小计	0.42		0.42	-	-	
		976m台阶	采矿用地	2.31		2.31	拟损毁	重度	
			小计	2.31		2.31	-	-	
		970m台阶	乔木林地	0.11		0.11	拟损毁	重度	
			其他林地	0.02		0.02			
			采矿用地	1.56		1.56	拟损毁	重度	
			农村道路	0.02		0.02			
			小计	1.71		1.71	-	-	
		970m边坡	乔木林地	0.12		0.12	拟损毁	重度	
			其他林地	0.03		0.03			
			采矿用地	0.53		0.53	拟损毁	重度	
			农村道路	0.02		0.02			
			小计	0.70		0.70	-	-	
		960m台阶	乔木林地	0.14		0.14	拟损毁	重度	
			其他林地	0.47		0.47			
			采矿用地	1.34		1.34	拟损毁	重度	
			小计	1.95		1.95	-	-	
		960m边坡	乔木林地	0.09		0.09	拟损毁	重度	
			其他林地	0.03		0.03			
			采矿用地	0.66		0.66	拟损毁	重度	
			小计	0.78		0.78	-	-	
		950m台阶	乔木林地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			其他林地	0.60		0.60			
			采矿用地	1.26		1.26	拟损毁	重度	
			小计	1.94		1.94	-	-	
		950m边坡	乔木林地	0.07		0.07	拟损毁	重度	
			其他林地	0.09		0.09			
			采矿用地	0.72		0.72	拟损毁	重度	
			小计	0.88		0.88	-	-	
		940m台阶	乔木林地	0.21		0.21	拟损毁	重度	
			其他林地	0.09		0.09			
			采矿用地	1.20		1.20			
			农村道路	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			小计	1.51		1.51	-	-	
		940m边坡	乔木林地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			其他林地	0.07		0.07			
			采矿用地	0.64		0.64	拟损毁	重度	
			农村道路	0.01		0.01			
			小计	0.77		0.77	-	-	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
		930m台阶	乔木林地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			采矿用地	1.19		1.19	拟损毁	重度	
			小计	1.23		1.23	-	-	
		930m边坡	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.47		0.47	拟损毁	重度	
			小计	0.49		0.49	-	-	
		920m台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.47		0.47	拟损毁	重度	
			小计	0.49		0.49	-	-	
		920m边坡	采矿用地	0.38		0.38	拟损毁	重度	
			小计	0.38		0.38	-	-	
		910m底台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	3.82		3.82	拟损毁	重度	
			小计	3.84		3.84	-	-	
		910m边坡	其他林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	1.84		1.84	拟损毁	重度	
			小计	1.87		1.87	-	-	
		900m台阶	采矿用地	0.30		0.30	拟损毁	重度	
			小计	0.30		0.30	-	-	
		900m边坡	采矿用地	0.13		0.13	拟损毁	重度	
			小计	0.13		0.13	-	-	
		小计		25.39		25.39	-	-	
	设计二采场	790m台阶	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			小计	0.03		0.03	-	-	
		790m边坡	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			小计	0.03		0.03	-	-	
		780m台阶	乔木林地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			其他林地	0.01		0.01			
			采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.08		0.08	-	-	
		780m边坡	乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		770m台阶	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		770m边坡	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		760m台阶	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			小计	0.06		0.06	-	-	
		760m边坡	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
			其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		755m台阶	采矿用地	2.95		2.95	拟损毁	重度	
			小计	2.95		2.95	-	-	
		750m台阶	采矿用地	0.32		0.32	拟损毁	重度	
			小计	0.32		0.32	-	-	
		750m边坡	采矿用地	0.13		0.13	拟损毁	重度	
			小计	0.13		0.13	-	-	
		740m台阶	采矿用地	0.21		0.21	拟损毁	重度	
			小计	0.21		0.21	-	-	
		740m边坡	采矿用地	0.17		0.17	拟损毁	重度	
			小计	0.17		0.17	-	-	
		730m台阶	采矿用地	0.34		0.34	拟损毁	重度	
			小计	0.34		0.34	-	-	
		730m边坡	采矿用地	0.12		0.12	拟损毁	重度	
			小计	0.12		0.12	-	-	
		小计		4.63		4.63	-	-	
	设计三采场	790m台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		790m边坡	其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.03		0.03	-	-	
		780m台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			小计	0.06		0.06	-	-	
		780m边坡	其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		770m台阶	其他林地	0.07		0.07	拟损毁	重度	
			采矿用地	1.85		1.85	拟损毁	重度	
			小计	1.92		1.92	-	-	
		770m边坡	其他林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.14		0.14	拟损毁	重度	
			小计	0.17		0.17	-	-	
		760m台阶	其他林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.42		0.42	拟损毁	重度	
			小计	0.44		0.44	-	-	
		760m边坡	其他林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.18		0.18	拟损毁	重度	
			小计	0.19		0.19	-	-	
		750m台阶	采矿用地	0.30		0.30	拟损毁	重度	
			小计	0.30		0.30	-	-	
		750m边坡	采矿用地	0.18		0.18	拟损毁	重度	
			小计	0.18		0.18	-	-	
		740m台阶	采矿用地	0.27		0.27	拟损毁	重度	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
			小计	0.27		0.27	-	-	
		740m边坡	采矿用地	0.18		0.18	拟损毁	重度	
			小计	0.18		0.18	-	-	
		730m台阶	采矿用地	0.50		0.50	拟损毁	重度	
			小计	0.50		0.50	-	-	
		730m边坡	采矿用地	0.17		0.17	拟损毁	重度	
			小计	0.17		0.17	-	-	
		小计		4.49		4.49	-	-	
	设计四采场	870m台阶	采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.02		0.02	-	-	
		870m边坡	采矿用地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			小计	0.02		0.02	-	-	
		860m台阶	采矿用地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		860m边坡	采矿用地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			小计	0.03		0.03	-	-	
		850m台阶	采矿用地	0.12		0.12	拟损毁	重度	
			小计	0.12		0.12	-	-	
		850m边坡	采矿用地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		840m台阶	采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.08		0.08	-	-	
		840m边坡	采矿用地	0.06		0.06	拟损毁	重度	
			小计	0.06		0.06	-	-	
		830m台阶	采矿用地	0.11		0.11	拟损毁	重度	
			小计	0.11		0.11	-	-	
		830m边坡	采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.08		0.08	-	-	
		820m台阶	乔木林地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.28		0.28	拟损毁	重度	
			小计	0.33		0.33	-	-	
		820m边坡	采矿用地	0.09		0.09	拟损毁	重度	
			小计	0.09		0.09	-	-	
		810m台阶	乔木林地	0.10		0.10	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.10		0.10	拟损毁	重度	
			小计	0.20		0.20	-	-	
		810m边坡	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.09		0.09	拟损毁	重度	
			小计	0.10		0.10	-	-	
		800m台阶	乔木林地	0.16		0.16	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.10		0.10	拟损毁	重度	
			小计	0.26		0.26	-	-	
		800m边坡	乔木林地	0.02		0.02	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.10		0.10	-	-	
		790m台阶	乔木林地	0.27		0.27	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.19		0.19	拟损毁	重度	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
		790m边坡	小计	0.46		0.46	-	-	
			乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
		780m台阶	小计	0.11		0.11	-	-	
			采矿用地	0.06		0.06	拟损毁	重度	
			小计	0.06		0.06	-	-	
		780m边坡	采矿用地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		770m台阶	采矿用地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		770m边坡	采矿用地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			小计	0.05		0.05	-	-	
		760m台阶	乔木林地	0.32		0.32	拟损毁	重度	
			采矿用地	1.99		1.99	拟损毁	重度	
			小计	2.31		2.31	-	-	
		760m边坡	乔木林地	0.05		0.05	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.35		0.35	拟损毁	重度	
			小计	0.40		0.40	-	-	
		750m台阶	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.32		0.32	拟损毁	重度	
			小计	0.33		0.33	-	-	
		750m边坡	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.24		0.24	拟损毁	重度	
			小计	0.25		0.25	-	-	
		740m台阶	乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.23		0.23	拟损毁	重度	
			小计	0.26		0.26	-	-	
		740m边坡	乔木林地	0.01		0.01	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.19		0.19	拟损毁	重度	
			小计	0.20		0.20	-	-	
		730m台阶	乔木林地	0.06		0.06	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.39		0.39	拟损毁	重度	
			小计	0.45		0.45	-	-	
		730m边坡	乔木林地	0.03		0.03	拟损毁	重度	
			采矿用地	0.18		0.18	拟损毁	重度	
			小计	0.21		0.21	-	-	
		小计		6.87		6.87	-	-	
	设计五采场	770m台阶	采矿用地	0.08		0.08	拟损毁	重度	
			小计	0.08		0.08	-	-	
		770m边坡	采矿用地	0.04		0.04	拟损毁	重度	
			小计	0.04		0.04	-	-	
		760m台阶	采矿用地	0.95		0.95	拟损毁	重度	
			小计	0.95		0.95	-	-	
		760m边坡	采矿用地	0.31		0.31	拟损毁	重度	
			小计	0.31		0.31	-	-	
		750m台阶	采矿用地	0.46		0.46	拟损毁	重度	
			小计	0.46		0.46	-	-	

损毁形式	损毁单元		损毁地类	损毁面积 (hm)			损毁情况	损毁程度	备注
				矿界内	矿界外	合计			
		750m边坡	采矿用地	0.20		0.20	拟损毁	重度	
			小计	0.20		0.20	-	-	
		740m台阶	采矿用地	0.42		0.42	拟损毁	重度	
			小计	0.42		0.42	-	-	
		740m边坡	采矿用地	0.29		0.29	拟损毁	重度	
			小计	0.29		0.29	-	-	
		730m台阶	采矿用地	0.97		0.97	拟损毁	重度	
			小计	0.97		0.97	-	-	
		730m边坡	采矿用地	0.48		0.48	拟损毁	重度	
			小计	0.48		0.48	-	-	
		720m台阶	采矿用地	2.06		2.06	拟损毁	重度	
			小计	2.06		2.06	-	-	
		720m边坡	采矿用地	0.87		0.87	拟损毁	重度	
			小计	0.87		0.87	-	-	
		710m台阶	采矿用地	0.49		0.49	拟损毁	重度	
			小计	0.49		0.49	-	-	
		710m边坡	采矿用地	0.19		0.19	拟损毁	重度	
			小计	0.19		0.19	-	-	
		700m台阶	采矿用地	0.19		0.19	拟损毁	重度	
			小计	0.19		0.19	-	-	
		700m边坡	采矿用地	0.10		0.10	拟损毁	重度	
			小计	0.10		0.10	-	-	
		小计		8.10		8.10	-	-	
		小计		88.65	12.43	101.08	-	-	
		合计		150.40	20.28	170.68	-	-	

表 8-3-4-5 适用期土地利用情况汇总表 单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿界外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0301	乔木林地	4.51	0.16	4.67	2.74
		0307	其他林地	5.84		5.84	3.42
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	139.98	20.12	160.10	93.80
10	交通运输用地	1106	农村道路	0.07		0.07	0.04
合计		-	-	150.40	20.28	170.68	100.00

表 8-3-4-6 闻喜县适用期土地利用情况汇总表 单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿界外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0301	乔木林地	4.51	0.16	4.67	3.60
		0307	其他林地	5.84		5.84	4.51
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	102.72	16.39	119.11	91.84
10	交通运输用地	1106	农村道路	0.07		0.07	0.05
合计		-	-	113.14	16.55	129.69	100.00

表 8-3-4-7 垣曲县适用期土地利用情况汇总表 单位: hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿界外	总面积	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	37.26	3.73	40.99	100.00
合计		-	-	37.26	3.73	40.99	100.00

表8-3-4-8 适用期土地权属统计表 单位: hm²

县	乡镇	权属	性质	地类				合计	备注
				03林地		06工矿仓储用地	10交通运输用地		
				0301	0307	0602	1106		
				乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路		
闻喜县	石门乡	后交村	集体所有	2.95	1.70	31.11	0.07	35.83	矿界内
						0.95		0.95	矿界外
		刘家庄村	集体所有	1.56	4.14	71.61		77.31	矿界内
				0.16		15.44		15.60	矿界外
	小计				4.67	5.84	119.11	0.07	129.69
垣曲县	新城镇	上王村	集体所有			14.55		14.55	矿界内
						0.47		0.47	矿界外
	闻喜县石门乡刘家庄村飞地	国有使用			0.23		0.23	矿界内	
		集体所有			3.07		3.07	矿界内	
	县林场	国有使用			19.41		19.41	矿界内	
					3.26		3.26	矿界外	
	小计						40.99		40.99
合计			国有使用			19.64		19.64	矿界内
						3.26		3.26	矿界外
			小计			22.90		22.90	-
				集体所有	4.51	5.84	120.34	0.07	130.76
					0.16		16.86		17.02
			小计	4.67	5.84	137.20	0.07	147.78	-
合计				4.67	5.84	160.10	0.07	170.68	-

五、生态环境破坏预测评估

1) 露天采场对生态环境的影响预测

①露天开采损毁范围预测

经开发利用部分确认，在矿山后期将拟建五处露天采场对矿区内矿体进行开采，其中，一采区布置设计一采场，二采区布置设计二采场、设计三采场，三采区布置设计四采场，四采区布置设计五采场。采用一、二、三、五采场同时开采，四采场接替二、三采场开采，矿山总生产规模为 15 万吨/年，服务年限 4.7 年。

根据预测，设计露天采场挖损损毁面积为 49.48hm²，形成平台面积 35.65hm²，边坡面积 13.83hm²，其中损毁森林植被 6.13hm²，损毁无植被区（采矿用地 43.28hm²，农村道路 0.07hm²），损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

拟开采区域露天采场损毁土地类型见表8-3-5。

表8-3-5 拟开采区域露天采场损毁土地面积统计表

损毁形式	地类代码	损毁地类	损毁面积			损毁程度	损毁情况
			矿区内	矿区外	合计		
挖损	0301	乔木林地	4.27		4.27	重度	拟损毁
	0307	其他林地	1.86		1.86	重度	拟损毁
	0602	采矿用地	43.28		43.28	重度	拟损毁

	1006	农村道路	0.07		0.07	重度	拟损毁
合计			49.48		49.48		

②对生物多样性破坏的影响分析

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的自然分布。

矿山开采会造成建设用地占用、堆积、矿坑挖损等地表损毁，区域原有自然地貌将会有较大程度的改变和重塑，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

土地损毁造成区内植被损毁，野生动物失去生存环境而向外围迁徙，但是，随着生态恢复的实施，将会恢复地表植被，提高项目区区域植被覆盖率，使区域逐渐由原来的自然景观转变为人工景观，野生动物也会逐渐回迁。

2) 拟建内排土场对生态环境影响预测

根据开发方案部署，为解约集约用地并解决采坑复垦时不规则导致复垦后地类分散，无法达到较好的复垦效果，规划在二采区露天采坑 1 范围内设置一处内排土场，内排土场面积为 17.13hm²，终了状态下，形成 755-750m、730m 两处平台，边坡坡度为 40°，平台面积为 13.02hm²，边坡面积为 4.11hm²。

根据预测，本项目内排土场拟损毁植被面积 17.13hm²，均为无植被区（采矿用地），损毁程度为重度，损毁方式为压占。

3) 拟建表土堆场对生态环境影响预测

后续生产中露天采场将在服务年限内逐步形成边坡和平台，将废石排放在现有采坑范围，逐步形成大的平台便于后期复垦，矿山在开采前将剥离黄土均堆放在表土堆场，能够满足后期覆土需求，无需另设取土场。

根据开发方案部署，为减少土地破坏，需设置表土堆场堆放矿山开采剥离土方，根据现有地形及采坑实际情况，矿山需设置 2 处表土堆场堆放剥离土方，表土堆场总占地面积 25.47hm²。

②1号表土堆场

1号表土堆场位于三采场露天采坑2范围内，占地面积11.59hm²，设计服务年限为5年，该区域采深约4-18m，为避免土资源浪费，在该区域底部先倾倒废石，待其采坑填至距离地表2m，再堆存表土。该区域可堆存土方74万m³。终了状态下，该区域为一处坡度为6-8°的缓坡，预测损毁森林植被0.15hm²，无植被区（采矿用地）11.44hm²，损毁方式为压占，损毁程度为重度。

③2号表土堆场

2号堆土场位于四采场露天采坑6-7范围内，占地面积 9.46hm^2 ，设计服务年限为4.7年，该区域采深约13-35m，为避免土资源浪费，该区域采深约15m，在该区域底部先倾倒废石，待其采坑填至距离地表2m，再堆存表土。该区域可堆存土方87万 m^3 。终了状态下，该区域为一处坡度为 $6-8^\circ$ 的缓坡，预测损毁无植被区（采矿用地） 9.46hm^2 ，损毁方式为压占，损毁程度为重度。

根据预测，本项目表土堆场拟损毁植被面积 21.05hm^2 ，其中损毁森林植被 0.15hm^2 ，无植被区（采矿用地） 20.9hm^2 ，损毁程度为重度，损毁方式为压占。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害

1、技术可行性

结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地自然地理特征及地质环境条件，本矿山拟实施的地质灾害防治方案主要包括地面塌陷、地裂缝防治等，工程实施已有较丰富的实践经验，从技术方面而言，地质灾害工程可行。

2、经济可行性

根据国家及山西省内各项规定，地质灾害防治工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；矿山地质环境保护与恢复治理费用全部由闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司承担，要列支专项经费进行矿山地质环境保护与恢复治理。按照国家及地方有关规定建立矿山地质环境治理恢复基金。地质灾害防治工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程，工程实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，从经济方面而言可行。

3、生态环境协调性

采矿引发的地面塌陷区经治理后，可以防止塌陷区的地面因裂缝、滑坡、塌陷而支离破碎，防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候。从生态环境协调性方面而言可行，工程实施难度不大。

4、难易程度

评估区地质灾害主要类型为地面塌陷、地裂缝。地面塌陷、地裂缝为地下开采采空影响形成，可通过机械、人工填埋裂缝达到效果，简单易行，可操作性强。

二、含水层破坏及水环境污染

1、经济可行性

含水层一旦遭到破坏，短时间内很难恢复，而且恢复需要投入巨大的资金。评估

区布设含水层监测点，费用全部由山西煤炭运销集团古交福昌煤业有限公司承担。

2、生态环境协调性

含水层破坏及水环境污染治理工程可以最大限度地减少由于本地水资源流失造成的土地贫瘠、植被退化、耕种收益降低等问题，对本地生态环境的维持具有重要的支撑作用，从生态环境协调性方面而言可行。

3、难易程度

评估区布设含水层监测点，简单易行，可操作性强。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

一、技术可行性

现状条件下，矿山已产生的由采矿活动引起的地形地貌影响和破坏范围主要包括现状工业场地、现状炸药库等场地的建设。预测随着矿山的开采，对地形地貌景观的影响和破坏范围主要表现为露天采场，结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地气候、土壤特性因素，场地的建设造成的地形地貌影响可在矿山闭坑后系统地布置恢复治理工程，可采取场内建筑物清理、硬化地面处理、现场植被恢复等手段。地形地貌恢复治理工程已有较丰富的实践经验，可以达到清理彻底、选取植物物种合理、保障成活率等效果，从技术方面而言，地形地貌恢复治理工程可行。

二、经济可行性

根据国家及山西省内各项规定，地形地貌治理工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；矿山环境保护与恢复治理费用全部由闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司承担，要列支专项经费进行矿山环境保护与恢复治理。

三、生态环境协调性

采矿引发的地面塌陷区经治理后，可以防止塌陷区的地面因裂缝、滑坡、塌陷而支离破碎，防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候。从生态环境协调性方面而言可行。

四、治理的可行性

地形地貌景观恢复措施同时实现了土地复垦的目的，技术成熟，可实现。

五、难易程度

山西省内同类型矿山采用同类型的地形地貌恢复治理工程已有很多成功案例，本矿在吸取省内经验的同时，结合本地自然地理特征及本矿地质环境特征，拟开展的治理工程易于实施。

第三节 土地复垦适宜性评价及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

本节将根据土地损毁预测结果重点进行损毁土地适宜性评价，通过土地适宜性评价确定土地复垦方向和复垦标准，以指导土地复垦工程设计。

土地适宜性评价是根据土地的特定用途，对土地进行分析的过程。而矿区破坏土地适宜性评价则是对受破坏土地针对特定复垦方向的适应程度作出的判断分析。本矿复垦土地具有特殊的立地条件，土地资源处于低中山区特定环境中，土地用途受到极大限制，依照矿区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜原则，考虑该矿区所在地地处耕作区，土地适宜性评价时在立地条件较好，且当地居民有意愿耕种的区域复垦为耕地，在边坡的等立地条件较差区域复垦为林草地。

矿山土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中，利用方向和改良途径选择的基础，它在评价过程中产生的信息和结果，可反馈于矿区开采工艺优选和矿区环境保护，因此，矿山待复垦土地适宜性评价具有特殊性和必要性。

1、土地适宜性评价的原则

（1）可垦性与最佳效益原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

（2）因地制宜和农用地优先原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。根据适宜性，有条件的情况下，优先复垦为农用地。

（3）综合分析主导因素相结合

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤、气候、水文、地形地貌、生物、交通、原有利用现状、土地损毁类型和损毁程度、社会需求等多方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素进行综合分析对比。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，其中对土地利用起主导作用的因素为主导因素，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，按主导因素确定其适宜的利用方向。

（4）自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

（5）现实情况和预测分析相结合的原则

待复垦土地，有的是已经破坏，有的尚未破坏，对破坏后的土地质量只能预测。为了更好的作出评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这样才能作好评价。

（6）动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

2、适宜性评价依据

- （1）《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120-2006）；
- （2）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- （3）《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；
- （4）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。

3、评价范围和评价参考因素等

适宜性评价对复垦责任区各损毁单元进行评价，评价对象为复垦责任区内所有损毁土地，并针对各单元最终状态进行评价。

表9-3-1-1 评价范围面积表 **单位：hm²**

评价范围	面积（hm）	损毁程度
工业广场	6.06	重度
1号加工场地	10.77	重度
2号加工场地	2.89	重度
3号加工场地	2.97	重度
废弃场地	6.83	重度
矿区道路	1.90	重度
现有露天采坑	124.51	重度
排土场平台	13.02	重度
排土场边坡	4.11	重度
1号堆土场	11.59	重度
2号堆土场	13.88	重度
设计采场平台	35.65	重度

设计采场边坡	13.83	重度
合计	248.01	-

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿的实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

①项目区自然因素分析

据闻喜县气象局 1966-2022 年资料，年均气温 12.5℃，一月零下 3.2℃，七月 26.5℃。年平均风速为 1.9 米/秒。年内降水多集中在七、八、九三个月，约占全年降水量的 60%以上。年平均降水量为 521.8mm，年最大降水量为 1967 年的 869.4mm，年最小降水量为 1994 年的 444.3mm。日降水量达 112.7mm（1992 年 8 月 21 日），一小时最大降水量为 62.6mm（1995 年 8 月 24 日 14 时 05 分~15 时 05 分），10 分钟最大降水量为 15.7mm（1999 年 7 月 28 日 14 时 41 分~14 时 51 分），最长连续降水天数为 19 天，总降水量为 144.8mm（1967 年 9 月 02 日~9 月 20 日）。一般冻土深度 48cm 左右。

根据垣曲县气象局资料（1958-2022 年），年平均气温 12.9℃，最高气温 39.5℃，最低气温-14.5℃。降水集中在 7、8、9 三个月，年平均降雨量 618.6mm。年最大降雨量 1262.1mm（1958 年），最小 304.8mm（1997 年）；日最大降水 252.5mm（1958 年 7 月 17 日），最大连续降雨量发生在 1958 年 7 月 14 日~20 日历时 7 天，累计降雨量达 502.2mm；一小时最大降水量为 72.7mm（1982 年 7 月 30 日）；10 分钟最大降水量为 8.4mm；最长连续降水天数为 19 天，总降水量为 144.8mm（1962 年）；年平均蒸发量 2195.8mm。每年初霜区为 11 月上旬，终霜期在 3 月上旬，历时四个月之久，土壤冻结在 11 月底或 12 月初，一般冻土深度为 37cm 左右，平均无霜期 230 天。

项目区沟谷发育，冬春季节风蚀严重，夏秋季节降水集中水蚀严重。露天采矿破坏了区内的土地资源和植被，造成水土流失和土壤肥力下降，影响原有生态系统。复垦中重塑地貌和土壤重构后，局部形成台田状地貌，可复垦为耕地，其余边坡区等要注重防止水土流失，恢复林草地，有效改善项目区及周边地区的生态环境。另在本区域，蒸发量远大于降水量，故而在此区域影响植被生长的关键因素是水分，故而蒸发量大小、保存水分多少决定植物生长状态。

②项目区社会经济因素分析

闻喜县共辖 10 镇 2 乡、184 个行政村，国土面积 1167 平方公里。根据第七次全国人口普查结果。闻喜县常住人口为 35.53 万人，城镇人口为 14.96 万人；乡村人口为

20.57 万人。

2022 年闻喜县一般公共预算收入完成 72275 元，上级补助收入 203465 万元，债券转贷收入 1500 万元，再融资债券收入 16000 万元，动用预算稳定调节基金 4611 万元，专项转移支付收入 24006 万元，调入资金 1073 万元，上年结转收入 24938 万元，全年收入总计为 347868 万元。一般公共预算支出 295534 万元。

闻喜是传统农业县，是山西省小麦种植面积第一大县，种植业以粮食作物为主，有小麦、玉米、高粱、谷子、水稻、大荞麦、豆类、薯类等。经济作物主要有棉花、油料、药材、花生等。

闻喜县的主要工业有钢材、玻璃、水泥、金属镁、化肥等行业。

垣曲县共辖 11 个乡镇、71 个行政村，国土面积 1620 平方公里（其中 97.2%以上是山地丘陵）。2022 年年末全县常住人口 193962 人，比上年末减少 1389 人。其中，城镇人口 111562 人，乡村人口 82400 人。

2022 年垣曲县实现地区生产总值 987789 万元，其中，第一产业增加值 110323 万元，第二产业增加值 470641 万元，第三产业增加值 406825 万元。三次产业比重为 11.2：47.6：41.2。人均地区生产总值 50745 元，比上年增长 6.5%。

垣曲县植物共 122 科 451 属 782 种，其中药用植物 485 种。共有野生脊椎动物 74 科 256 种。

垣曲县矿产资源丰富，迄今探明矿藏 46 种。金属矿产有铜、铁、金等；非金属矿产有煤、石英岩、重晶石、磷、铝土矿、板石、滑石、花岗岩、石榴石、孔雀石、麦饭石、水晶、玛瑙、汉白玉等。

③政策因素分析

根据《闻喜县国土空间总图规划（2021～2035年）》和《垣曲县国土空间总图规划（2021～2035年）》，坚持矿产资源保护和可持续利用，矿区建设与生态环境恢复治理齐抓共管，在矿区生态脆弱区尽最大可能减少占地，同时对使用结束的场地及时复垦，根据最终地形地貌等具体立地条件进行综合整治，在与总体规划一致的情况下，“宜耕则耕，宜林则林，宜草则草”，因地制宜地恢复与重塑矿区生态环境。

④公众参与分析

现状村庄内自然村已经搬迁，矿区内损毁土地通过复垦形成连片耕地，通过整治形成宽幅梯田，村民耕种意愿较好，已部分交付。通过公众参与调查分析，受访周边居民对土地复垦的意愿中均提出对损毁土地尽可能恢复为耕地，其余建议恢复林草

地，尽快恢复生态环境，原则上不希望土地功能发生改变。因此，本方案对破坏的土地主要采取恢复整治措施，避免土地功能发生重大改变。

⑤复垦方向初步确定

通过以上分析可知，本项目土地复垦的方向遵照“宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧”原则，并征求了当地权属人意见以及与周边环境的一致性，除露天采场边坡外，其他区域均复垦为乔木林地。

表9-3-1-2 评价单元初步复垦方向表 单位：hm²

评价范围	面积（hm²）	初步复垦方向
工业广场	6.06	乔木林地
1号加工场地	10.77	乔木林地
2号加工场地	2.89	乔木林地
3号加工场地	2.97	乔木林地
废弃场地	6.83	乔木林地
矿区道路	1.90	农村道路
现有露天采坑	51.60	乔木林地
排土场平台	13.02	乔木林地
排土场边坡（40°）	4.11	乔木林地
1号堆土场	11.59	乔木林地
2号堆土场	9.46	乔木林地
设计采场平台	35.65	乔木林地
设计采场边坡（70°）	13.83	裸岩石砾地（爬山虎绿化）
合计	170.68	-

（4）评价单元的划分

评价单位是进行适宜性评价的基本工作单元，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

依据项目区土地损毁的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，在评价单元划分上以土地损毁类型、限制因素和人工复垦整治措施等为划分依据，使评价趋于合理。同时，尽量保持境界和权属界的完整，在此原则下，将损毁类型作为一级评价单元，据此将复垦区划分为采煤沉陷区、挖损区和压占区。将损毁程度作为二级评价单元，分为轻度损毁区、中度损毁区和重度损毁区；最后再按原土地利用现状地类作为三级评价单元，将待复垦区划分为耕地、林地、草地等。

I级评价单元（沉陷区、压占区、挖损区）；

II级评价单元（损毁程度：轻度、中度、重度）；

III级评价单元（原土地利用现状地类）。

（5）评价体系和评价方法的选择

①评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统。

表 9-3-1-3 土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。
	二等地	对农业利用有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。
	三等地	对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为耕地。
宜林地	一等地	适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。
	二等地	一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。
	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
宜牧 (草)地	一等地	水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。
	二等地	水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中度损毁，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

A、土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜牧类。宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。

B、土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

C、土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等

地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，项目区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对项目区土地复垦的适宜性评价要求。

挖损区和压占区以原土地利用类型和质量等为基础，以地面平均坡度为主导限制因素，进行适宜类型的划分。

(6) 评价指标体系的确定

①评价因子的选取

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上，考虑到本项目区内气候、地貌、土壤等条件，本评价各评价单元选择了如下评价因子见表 9-3-1-4。

表 9-3-1-4 评价因子选择

评价单元	评价因子
挖损区	地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、有机质、郁闭度/覆盖率/%、损毁程度、排水条件
压占区	地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、有机质、郁闭度/覆盖率/%、损毁程度、排水条件

②沉陷区评价指标体系的建立

在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。沉陷区土地适宜性评价指标见表 9-3-1-6。

坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦沉陷地评价因子限制等级。土壤有机质含量指标参照《土地复垦质量控制标准》旱地、林地、草地分级指标表，有效土层厚度分级指标参照当地土壤调查资料，损毁程度依据《土地复垦编制规程-露天煤矿》损毁程度分级确定。

评价单元具体指标值见表 9-3-1-5。

表 9-3-1-5 压占区土地适宜性等级评价体系表

地类及等级		限制因素			
类型	适宜等级	地面坡度	有效土层厚度 (cm)	土壤有机质 (g/kg)	土壤质地
耕地	1 等	<6°	≥120	≥8	壤土
	2 等	6° ~15°	100-120	6-8	砂土
	3 等	15° ~25°	80-100	5-6	粘壤土
	不适宜	>25°	<80	<5	粘土及砾石土
林地	1 等	<15°	≥80	≥7	壤土
	2 等	15° ~25°	60-80	5-7	砂土及粘壤土
	3 等	25° ~45°	50-60	3-5	砂质粘土
	不适宜	>45°	<50	<3	粘土及砾石土
草地	1 等	<25°	≥80	≥7	壤土
	2 等	25° ~35°	50-80	5-7	砂土及粘壤土
	3 等	35° ~45°	40-50	3-5	壤粘土
	不适宜	>45°	<40	<3	粘土及砾石土

在对压占区和挖损区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照压占区和挖损区适宜性等级评价体系表进行评价，最后得到压占区需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表（表 9-3-1-6）。

表9-3-1-6 压占区、挖损区土地适宜性评价现状统计表

评价单元	面积 (hm ²)	评价单元指标体系						评价结果	损毁现状
		地形 坡度	地表物质 组成	有效土 层厚度 (cm)	土壤有机 质 (g/kg)	损毁 程度	限制 因子		
工业广场	6.06	2-6°	砂质、砾质	60-80	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	按照覆 土后进 行评价
1号加工场地	10.77	6-15°	砂质、砾质	60-80	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	
2号加工场地	2.89	6-15°	砂质、砾质	60-80	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	
3号加工场地	2.97	6-15°	砂质、砾质	60-80	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	
废弃场地	6.83	<6°	砂质、砾质	60	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	
矿区道路	1.90	-	-	-	-	-	-	-	
现有露天采坑	51.60	<25°	砂质、砾质	<50	6~7	重度	地形坡度	宜林二等地	按照覆 土后进 行评价
排土场平台	13.02	<6°	壤土	80	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	
排土场边坡 (40°)	4.11	40°	壤土	60-80	6~7	重度	地形坡度	宜林三等地	
1号堆土场	11.59	<6°	壤土	80	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	
2号堆土场	9.46	<6°	壤土	80	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	
设计采场平 台	35.65	<6°	砂质、砾质	60-80	6~7	重度	土壤有机质	宜林二等地	按照覆 土后进 行评价
设计采场边 坡(70°)	13.83	70°	砂质、砾质	-	-	重度	地形坡度	不适宜	
合计	170.68	-	-	-	-	-	-	-	

资料来源于：土壤理化性状来源于全国第二次土壤普查《中国土壤》。

(7) 评价结果

①适宜性评价结果

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则得出评价结果。见表 9-3-1-7。

表9-3-1-7 土地适宜性评价结果汇总表

评价单元	面积 (hm ²)	评价结果	复垦地类
工业广场	6.06	宜林二等地	乔木林地
1 号加工场地	10.77	宜林二等地	乔木林地
2 号加工场地	2.89	宜林二等地	乔木林地
3 号加工场地	2.97	宜林二等地	乔木林地
废弃场地	6.83	宜林二等地	乔木林地
矿区道路	1.90	-	农村道路
现有露天采坑	51.60	宜林二等地	乔木林地
排土场平台	13.02	宜林二等地	乔木林地
排土场边坡 (40°)	4.11	宜林三等地	乔木林地
1 号堆土场	11.59	宜林二等地	乔木林地
2 号堆土场	9.46	宜林二等地	乔木林地
设计采场平台	35.65	宜林二等地	乔木林地
设计采场边坡 (70°)	13.83	不适宜	裸岩石砾地 (爬山虎绿化)
合计	170.68		

②复垦措施

(1) 工程技术措施

通过前面分析，本方案复垦首先应该保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧；其次，合理利用区域内存在的未利用土地，从而加强区域内保土蓄水能力，也是本方案的重点。针对这两条基本原则，本方案提出了以下复垦措施。

①林地栽植植工程

林地、草地是损毁内重要的土地利用类型，其复垦的主要目的是修复受损的林地，控制可能发生的水土流失。由于受开采影响，沉陷区的树木、草地必然被挖损、破坏。

②。道路工程

道路设计包括生产道路。根据《土地开发整理项目规划设计规范》中生产道路作为复垦设计参考。

(2) 生物和化学措施

生物改良措施的目的是改善土壤环境，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，恢复土壤有机肥力及生物生产能力，以便用于农业生产。本方案主要生物化学措施有：植物品种筛选。

①植被的筛选

本着“因地制宜、适地适树适草”的原则，根据山西高平科兴矿山有限公司自身特点和所处地区的气候特点，选择选定植物要具有下列特性：

A、具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

B、有固氮能力，抗瘠薄能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

C、根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

D、播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种沉陷区限制性因素为地形坡度、损毁程度等，沉陷稳定后，采取充填裂缝、覆土、平整等措施，根据适宜性评价进行复垦。复垦为林地的根据区域性和植被特点选择适宜树种和草种，并适时采取灌溉、施肥、补苗等措施。

二、水土资源平衡分析

（1）水资源平衡分析

本方案无灌溉工程，不涉及水资源平衡分析。

（2）土资源平衡分析

本方案中覆土工程设计主要针对 1 处工业场地、3 处加工场地、1 处废弃场地、1 处排土场、2 处堆土场、露天采坑及设计采场台阶。本方案根据矿区内各地类分布及地形条件，确定 2 处堆土场，根据开发方案部署，为减少土地破坏，需设置堆土场堆放矿山开采剥离土方，根据现有地形及采坑实际情况，矿山需设置 2 处堆土场堆放开采设计采场表土剥离的剥离土方，1 号堆土场位于三采场露天采坑 2 范围内，面积 11.59hm²，设计服务年限为 5 年，该区域采深约 4-18m，为避免土资源浪费，在该区域底部先倾倒废石，待其采坑填至距离地表 2m，再堆存表土。该区域可堆存土方 74 万 m³。2 号堆土场位于四采场露天采坑 6-7 范围内，面积 9.46hm²，设计服务年限为 4.7 年，该区域采深约 13-35m，为避免土资源浪费，该区域采深约 15m，在该区域底部先倾倒废石，待其采坑填至距离地表 2m，再堆存表土。该区域可堆存土方 87 万 m³。共计可堆存土方 161 万 m³。矿山开采可剥离土方 205 万 m³。前期矿山开采剥离土方可直接用于复垦，无需堆存于堆土场内，根据其复垦时序，堆土场可堆存土方满足后期复垦需求。

覆土量

根据适宜性评价，1处工业场地、3处加工场地、1处废弃场地、1处排土场、2处堆土场、露天采坑及设计采场台阶均复垦为乔木林地，覆土厚度为0.8m，运距为0.5-1.0km。统计表见表9-3-2-1。

表9-3-2-1 覆土方量统计表

覆土位置	复垦后地类	面积（hm ² ）	覆土厚度（m）	土方量（m ³ ）	运距（km）
工业场地	乔木林地	6.06	0.8	48480	0.5-1.0
加工场地	乔木林地	16.63	0.8	133040	0.5-1.0
废弃场地	乔木林地	6.83	0.8	54640	0.5-1.0
露天采坑	乔木林地	51.60	0.8	412800	0.5-1.0
排土场	乔木林地	17.13	0.8	137040	0.5-1.0
设计采场台阶	乔木林地	35.65	0.8	285200	0.5-1.0
合计				1071200	

表 9-3-2-2 年度复垦需土量统计表

年度	覆土位置	面积（hm ² ）	覆土厚度（m）	土方量（m ³ ）
2024 年	一采区 CK3-5 采场、二采区 CK1 采场、四采区 CK6-7 采场	26.84	0.8	214720
	废弃场地	6.83	0.8	54640
2025 年	三采区 CK2 采场、三采区 CK8 采场、设计一采区 980m 台阶及以上、设计二采区 760m 台阶及以上、设计三采区 730m 台阶及以上	33.67	0.8	269360
2026 年	设计一采区 970、960、设计二采区 760、750、740、设计三四采区 730m\760m、750m、740m	23.46	0.8	187680
2027 年	设计一采区 960、950、设计二采区 730、设计四采区 740、730	8.07	0.8	64560
2028 年	设计一采区 940、930、设计四采区 730、720	6.79	0.8	54320
2029-2032 年	设计一采区 930、920、910 边坡、设计四采区 720、710、700	9.88	0.8	79040
	排土场、1 号加工场地、2 号加工场地、工业广场、设计一采场 910 台阶、900 台阶	18.36	0.8	146880
合计		133.90		1071200

土源平衡分析

矿山开采设计采区可剥离土方 205 万 m³。前期矿山开采剥离土方可直接用于复垦治理废弃场地及已有采坑，无需堆存于堆土场内，1 号堆土场位于三采场露天采坑 2 范围内，面积 11.59hm，设计服务年限为 5 年，该区域采深约 4-18m，为避免土资源浪费，在该区域底部先倾倒废石，待其采坑填至距离地表 2m，再堆存表土。该区域可堆存土方 74 万 m³。2 号堆土场位于四采场露天采坑 6-7 范围内，面积 9.46hm，设计服务年限为 4.7 年，该区域采深约 13-35m，为避免土资源浪费，该区域采深约 15m，在该区域底部先倾倒废石，待其采坑填至距离地表 2m，再堆存表土。该区域可堆存土方 87 万 m³。共计可堆存土方 161 万 m³。

矿山开采在生产前4年将全部完成土方剥离，剥离量为205万m³。前四年复垦所需土方量为79.0960万m³。剩余125.9040万m³。2处堆土场可堆存土方约161万m³。供土量大于取土量，满足后期复垦所需土方。

三、土地复垦质量要求

本方案在参照原国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》和《耕地后备资源调查与评价技术规程》等相关技术规范的基础上，结合山西高平科兴矿山的实际情况及当地土地复垦经验，针对该项目工程土地损毁情况，提出了以下复垦标准。

（1）乔木林地复垦标准

- ①乔木林地覆土厚度0.6m，复垦后土壤有机质 $\geq 3.14\text{g/kg}$ ，容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ；
- ②覆土后场地平整；
- ③覆土土壤pH值范围一般为6.0-8.5左右；
- ④选择适宜树种，特别是本地适生树种和抗逆性能好的树种，根据实际情况，实行乔、草混播；
- ⑤种植三年后，植树成活率85%以上，林木郁闭度0.3以上；
- ⑥具有生态稳定性和自我维持能力；
- ⑦排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与土地复垦原则

1、地质环境保护与治理恢复原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》，结合矿山地质环境影响评估结果、矿山服务年限和治理方案适用年限，确定矿山地质环境保护与恢复治理的原则：

- ①遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；
- ②坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则；
- ③坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则；
- ④坚持“总体部署，分期治理”的原则。

2、土地复垦原则

本方案从矿区的实际情况出发，针对矿区的自然环境、社会经济及地质采矿条件，提出以下复垦工程应遵循的原则：

1) 工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。

2) 以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，合理的选择种植物种，保护和改善生态环境。

3) 生态效益优先，社会、经济效益综合考虑。

二、矿山环境保护与土地复垦目标

1、矿山地质环境保护与治理恢复的总体目标

综合治理矿山地质环境，地质灾害及隐患得到有效防治，最大限度避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害影响，恢复矿山地质环境和生态环境，达到保护和恢复地质环境与生态环境的目的。规范采矿活动，实现资源开发利用与地方经济建设和自然生态环境协调发展。

①地质灾害及地质灾害隐患治理目标：针对评估区内采空区影响地质灾害，进行100%有效治理，保障工业场地的安全运营。使评估区内村庄及工业场地建（构）筑物不得因采煤遭到破坏。

②矿山地质环境监测目标：建立矿山地质环境监测网络，开展地质灾害、含水层、地形地貌景观等监测预警工程。

2、土地复垦：土地复垦的目标任务是根据土地适宜性评价结果，以及对损毁土地复垦时需按原地类复垦的原则，确定复垦方向；本矿山复垦区土地面积 248.01hm²，复垦责任区面积为 248.01hm²，本次复垦土地面积为 248.01hm²，土地复垦率为 100%。复垦后各地类面积分别为：乔木林地 232.28hm²、农村道路 1.90hm²、裸岩石砾地 13.83hm²。复垦后乔木林地面积增加 227.61hm²、农村道路面积增加 1.83hm²、裸岩石砾地面积增加 13.83hm²、其他林地面积减少 2.87hm²、采矿用地面积减少 237.40hm²、其余地类面积及位置不发生变化。落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态。

表 10-1-2-1 项目区复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称			
03	林地	0301	乔木林地	4.67	232.28	227.61
		0307	其他林地	5.87	0	-5.87
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	237.4	0	-237.4
10	交通运输用地	1106	农村道路	0.07	1.9	1.83
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	13.83	13.83
合计		-	-	248.01	248.01	0

3、生态环境保护与恢复治理任务

参考《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则（环发〔2012〕154号）》，并依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013），根据刘家庄民鑫铁矿有限公司矿区的生态破坏与环境污染状况现状，并结合方案适用期内该矿生产活动影响范围，本方案按照重点治理区和一般治理区进行分区：

表 10-1-2-2 生态环境保护与恢复治理分区

分类	治理内容
重点治理区	露天采场生态恢复治理工程；废弃场地生态恢复治理工程；内排土场生态恢复治理工程
一般治理区	工业场地绿化工程、加工场地绿化工程、矿区道路绿化工程、表土堆场临时养护工程、表土堆场生态恢复治理工程

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、总体部署

1、矿山地质环境保护与治理恢复总体部署

矿山剩余服务年限为4.7年，根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护、恢复治理分区结果及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则。

对矿山的高陡边坡修建排水沟工程；布设各类矿山地质环境监测点15处。

A、地质灾害恢复治理任务：对评估区内存在崩塌滑坡隐患的高陡边坡及时进行治疗，修建排水沟。

B、地形地貌景观破坏恢复治理任务：对近期破损的山体实施恢复其原有植被，实施覆土、绿化，减少其对地形地貌景观的破坏。

C、开展地质灾害预警监测工程，建立矿山地质环境监测系统，监测内容主要为采场影响范围、泥石流、崩塌、滑坡及地下水动态监测等。具体包括对15处不稳定边坡监测点。

2、土地复垦总体部署

矿山为露天开采矿山，对土地造成的损毁为挖损损毁、压占损毁，考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要及时适当的治理。根据采矿时序、采区布置及土地损毁预测，本方案在时间及空间上进行了有针对性的规划。刘家庄铁矿设计生产服务年限为4.7年，复垦期0.6年，管护期3.0年，故本方案服务年限为8.3年，基准年为2023年，服务年限从2024年~2032年。结合矿山服务年限和开采规划，按照轻重缓急、分段实施原则，总体工作部署分为2个阶段。按照“谁引发、谁治理”的原则，该矿山环境保护与土地复垦方案应该由本矿全权负责并组织实施。

1) 第一阶段（2024年-2028年）：

(1) 复垦对象为一采区CK3-5采场、二采区CK1采场、四采区CK6-7采场、三采区CK2采场、三采区CK8采场、设计一采场930m台阶及以上、设计二采场、设计三采场、设计四采场、设计五采场720m台阶及以上、废弃场地，复垦面积为99.93hm²。复垦措施及工程量为土地平整，覆土，栽植油松，栽植爬山虎，撒播草籽。

(2) 布设土壤质量、植被恢复监测点并进行监测，对已复垦园林草地区域进行管护，管护期3年。

2) 第二阶段（2029年-2032年）：

(1) 复垦对象为设计一采场、设计五采场剩余区域、排土场、1号加工场地、2号加工场地、工业广场、1号堆土场、2号堆土场，复垦面积为 70.75hm²。复垦措施及工程量为土地平整，覆土，栽植油松，栽植爬山虎，撒播草籽，栽植新疆杨。

(2) 对布设土壤质量、植被恢复监测点进行监测，对已复垦园林草地区域进行管护，管护期 3 年。

表 10-2-1-1 土地复垦工作阶段计划安排表

复垦阶段	复垦位置	复垦面积 (hm)	复垦地类	复垦工程	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段 (2024 年- 2028 年)	一采区 CK3-5 采场、二采区 CK1 采场、四采区 CK6-7 采场、三采区 CK2 采场、三采区 CK8 采场、设计一采区 930m 台阶及以上、设计二采区、设计三采区、设计四采区 720m 台阶及以上、废弃场地、已复垦未验收区域	99.93	乔木林地 裸岩石砾地	客土覆盖、栽植油松、撒播草籽、栽植爬山虎，对已复垦未验收区域进行监测管护，管护期 3 年	1667.41	1812.50
第二阶段 (2029 年- 2032 年)	设计一采场、设计四采区剩余区域、排土场、1 号加工场地、2 号加工场地、工业广场、1 号堆土场、2 号堆土场	70.75	乔木林地 农村道路 裸岩石砾地	客土覆盖、栽植油松、撒播草籽、栽植爬山虎、素土路面，并进行监测管护，管护期 3 年	1085.31	1575.11
合计					2752.72	3252.14

表10-2-1-2

前五年复垦土地范围、工程量及费用一览表

复垦时间	复垦内容	复垦工程量表	复垦面积 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2024年	一采区CK3-5采场、二采区CK1采场、四采区CK6-7采场及废弃场地进行复垦	客土覆盖26.94万m ³ 、栽植油松84175株、撒播草籽33.67hm ² 、监测和管护	33.67	765.87	765.87
2025年	对三采区CK2采场、三采区CK8采场、设计一采区980m台阶及以上、设计二采场760m台阶及以上、设计三采区730m台阶及以上进行复垦	客土覆盖26.93万m ³ 、栽植油松62375株、栽植爬山虎7330株、撒播草籽24.95hm ² 、监测和管护	24.95	255.76	271.11
2026年	对设计一采区970m、960m、设计二采区760m、750m、740m、设计三四采区730m\760m、750m、740m进行复垦	客土覆盖18.77万m ³ 、栽植油松26850株、栽植爬山虎7855株、撒播草籽10.74hm ² 、监测和管护	10.74	183.36	206.03
2027年	对设计一采区960m、950m、设计二采区730m、设计四采区740m、730m进行复垦	客土覆盖6.46万m ³ 、栽植油松24850株、栽植爬山虎7480株、撒播草籽9.94hm ² 、监测和管护	9.94	200.31	238.58
2028年	对设计一采区940m、930m、设计四采区730m、720m台阶及边坡进行复垦	客土覆盖5.43万m ³ 、栽植油松34500株、栽植爬山虎8225株、撒播草籽13.80hm ² 、监测和管护	13.80	262.11	330.91
合计			99.93	1667.41	1812.50

二、年度实施计划

1、矿山地质环境治理计划

(1) 2024 年

- 1) 在 LW1 留存边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长约 800m。
- 2) 在 LW2 留存边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长约 383m。
- 3) 在设计一采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长 1920m。
- 4) 在设计一采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。

(2) 2025 年

- 1) 在 LW6 留存边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长约 315m。
- 2) 在 LW7 留存边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长约 555m。
- 3) 在设计一采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长 1920m。
- 4) 清理采区内废石约 12000m³。
- 5) 在设计一采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。

(1) 2026 年

- 1) 在设计二采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长 1143m。
- 2) 在设计二采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。
- 3) 清理采区内废石约 20000m³。

(2) 2027 年

- 1) 在设计三采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长 1042m。
- 2) 在设计三采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。
- 3) 清理采区内废石约 12000m³。

(3) 2028 年

- 1) 在设计三采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长 1126m。
- 2) 在设计四采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长 1325m。
- 3) 在设计四采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。

4) 清理采区内废石约 6000m³。

5) 对工业场地进行拆除清运。

2、土地复垦年度实施计划

2024年实施计划:

①对一采区CK3-5采场、二采区CK1采场、四采区CK6-7采场及废弃场地进行复垦工作，复垦面积为40.50hm²，其中复垦露天采坑33.67hm²，废弃场地6.83hm²。复垦措施及工程量为覆土，栽植油松，撒播草籽。

②布设土壤质量、植被恢复监测点并进行监测，并进行管护，管护期3年。

2025年实施计划:

①对三采区CK2采场、三采区CK8采场、设计一采区980m台阶及以上、设计二采场760m台阶及以上、设计三采区730m台阶及以上进行复垦工作，复垦面积为24.95hm²，全部为露天采坑。复垦措施及工程量为覆土，栽植油松，栽植爬山虎，撒播草籽。

②布设土壤质量、植被恢复监测点并进行监测，对已复垦林地区域进行管护，管护期3年。

2026年实施计划:

①对设计一采区970m、960m、设计二采区760m、750m、740m、设计三四采区730m\760m、750m、740m进行复垦工作，复垦面积为10.74hm²，全部为露天采场。复垦措施及工程量为覆土，栽植油松，栽植爬山虎，撒播草籽。

②布设土壤质量、植被恢复监测点并进行监测，对已复垦林地区域进行管护，管护期3年。

2027年实施计划:

①对设计一采区960m、950m、设计二采区730m、设计四采区740m、730m进行复垦工作，复垦面积为9.94hm²，全部为露天采场。复垦措施及工程量为覆土，栽植油松，栽植爬山虎，撒播草籽。

②布设土壤质量、植被恢复监测点并进行监测，对已复垦林地区域进行管护，管护期3年。

2028年实施计划:

①对设计一采区940m、930m、设计四采区730m、720m台阶及边坡进行复垦工作，复垦面积为13.80hm²，全部为露天采场。复垦措施及工程量为覆土，栽植油松，

栽植爬山虎，撒播草籽。

②布设土壤质量、植被恢复监测点并进行监测，对已复垦林地区域进行管护，管护期3年。

3、生态环境保护与恢复治理年度实施计划

1) 2024 年

①在本矿生态环境保护管理机构的领导下，设立专人负责此项工作，编制矿山生态环境保护规划和年度计划，制定保护矿山生态环境的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常运行。

②对废弃场地进行生态恢复治理。

③对一采区 CK3-5 采场、二采区 CK1 采场、四采区 CK6-7 采场进行生态恢复治理。

④对工业场地进行绿化美化，绿化率达到 20%，需增加绿化面积 0.76hm。

⑤对 3 处加工场地进行绿化美化，绿化率达到 20%，需增加绿化面积 1.45hm。

⑥对表土堆场撒播草籽进行临时养护。

⑦对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

2) 2025 年

①对三采区 CK2 采场、三采区 CK8 采场、设计一采场 1000m 台阶及以上、设计二采场 750m 台阶及以上、设计五采场 760m 台阶及以上进行生态恢复治理。

②对产生的废石全部运往内排土场规范处置。

③对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

3) 2026 年

①对设计一采场 990、980、970、设计二采场 740、730、设计三采场 770 台阶及以上、设计五采场 750m 进行生态恢复治理。

②对产生的废石全部运往内排土场规范处置。

③对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

4) 2027 年

①对设计一采场 960、950、设计三采场 760-730、设计五采场 740、730 进行生态恢复治理。

②对产生的废石全部运往内排土场规范处置。

③对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

5) 2028 年

①对设计一采场 940、930、设计四采场、设计五采场 720m 台阶及边坡进行生态恢复治理。

②对产生的废石全部运往内排土场规范处置。

③对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

6) 2029 年~2032 年

①对新增露天采场进行生态恢复治理。

②对产生的废石全部运往内排土场规范处置，并对服务期满后的内排土场进行生态恢复治理。

③对复垦取土完成后的表土堆场进行场地整治，并及时生态恢复治理。

④对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

一、地质灾害防治工程

针对矿山已有的高陡边坡，矿山要委托专业机构对边坡进行勘察并编制专项治理设计，包括削坡减载及生态修复等工程，相关工程量及投资以设计为准，本方案仅设计边坡上部截排水工程。

（一）现状露天采场留存高陡边坡截排水工程

1、工程名称：CK1、CK2、CK6、CK8 采场留存高陡边坡截排水工程

2、治理工程范围：LW1、LW2、LW6、LW7 治理工程

3、技术方法：边坡所在山坡上部开挖修筑截排水沟。

4、工程量：LW1 边坡长约 800m，现状坡度 80° ，排水沟长约 800m，呈矩形，宽度 0.9m，深度 0.6m，壁厚 0.3m，可得排水沟挖方断面面积为 1.35m^2 ，排水沟浆砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 1080m^3 ，需浆砌片石量 648m^3 。

LW2 边坡长约 383m，现状坡度 70° ，排水沟长约 383m，呈矩形，宽度 0.9m，深度 0.6m，壁厚 0.3m，可得排水沟挖方断面面积为 1.35m^2 ，排水沟浆砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 517m^3 ，需浆砌片石量 310m^3 。

LW6 边坡长约 315m，现状坡度 78° ，排水沟长约 315m，呈矩形，宽度 0.9m，深度 0.6m，壁厚 0.3m，可得排水沟挖方断面面积为 1.35m^2 ，排水沟浆砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 425m^3 ，需浆砌片石量 255m^3 。

LW7 边坡长约 555m，现状坡度 80° ，排水沟长约 555m，呈矩形，宽度 0.9m，深度 0.6m，壁厚 0.3m，可得排水沟挖方断面面积为 1.35m^2 ，排水沟浆砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 749m^3 ，需浆砌片石量 450m^3 。

治理时间：2024 年、2025 年。

（二）新设计露天采场高陡边坡截排水工程

1、工程名称：露天采场截排水工程

2、治理工程范围：露天采场高陡边坡截排水工程

3、技术方法：新设采场所在山坡上部开挖修筑截排水沟。

4、工程量：服务期设计开采形成的四处采场形成的不稳定边坡 W1、W2、W3、W4、W5。

W1 位于设计一采区，边坡长约 3840m，坡度 70° ，排水沟长约 3840m，呈矩形，宽度 0.9m，深度 0.6m，壁厚 0.3m，可得排水沟挖方断面面积为 1.35m^2 ，排水沟浆

砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 5184m^3 ，需浆砌片石量 3110m^3 。

W2 位于设计二采区，边坡长约 1143m ，坡度 70° ，排水沟长约 1143m ，呈矩形，宽度 0.9m ，深度 0.6m ，壁厚 0.3m ，可得排水沟挖方断面积为 1.35m^2 ，排水沟浆砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 1543m^3 ，需浆砌片石量 926m^3 。

W3 边坡位于设计二采区，长约 1042m ，坡度 70° ，排水沟长约 1042m ，呈矩形，宽度 0.9m ，深度 0.6m ，壁厚 0.3m ，可得排水沟挖方断面积为 1.35m^2 ，排水沟浆砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 1407m^3 ，需浆砌片石量 844m^3 。

W4 边坡位于设计三采区，长约 1126m ，坡度 70° ，排水沟长约 1126m ，呈矩形，宽度 0.9m ，深度 0.6m ，壁厚 0.3m ，可得排水沟挖方断面积为 1.35m^2 ，排水沟浆砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 1520m^3 ，需浆砌片石量 912m^3 。

W5 边坡位于设计四采区，长约 1325m ，坡度 70° ，排水沟长约 1325m ，呈矩形，宽度 0.9m ，深度 0.6m ，壁厚 0.3m ，可得排水沟挖方断面积为 1.35m^2 ，排水沟浆砌石面积为 0.81m^2 。估算开挖截排水沟约 1789m^3 ，需浆砌片石量 1073m^3 。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

矿区内无村庄分布，矿山供水不受开采活动影响，针对现有采坑积水，矿山已安排相关的抽水工作，本方案不再布设相关工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

（一）工程名称：废石治理工程

1、工程地点：各处露天采场堆积废石

2、工程时间：依照开采接续，在采场闭坑后开展

3、主要工作量：采场开采结束后，要对采场内废石进行清运整平，根据矿方计划，采取就近原则将废石运至现有采坑填埋，平均运距约为1500m，预计处理废石量约50000m³。

（二）工程名称：场地地形地貌景观恢复治理工程

1、工程地点：工业场地及三处加工场地

2、工程时间：闭坑后

3、主要工作量：开采结束后，先对矿区工业场地、选厂的建筑物进行拆除，经过初步估算，矿区需要拆除的建筑垃圾方量大约为2930m³，将建筑垃圾运至刘家庄村垃圾场填埋处理，运距约为1500m。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、复垦工程设计原则

本方案从矿区的实际情况出发，针对矿区的自然环境、社会经济及地质采矿条件，提出以下复垦工程应遵循的原则：

1、工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现复垦土地的可持续发展。

2、以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，合理的选择种植物种，保护和改善生态环境。

3、生态效益优先，社会、经济效益综合考虑。

二、工程设计范围

此次土地复垦工程设计主要是针对 1 处工业场地、3 处加工场地、1 处废弃场地、1 处排土场、2 处堆土场、露天采坑及设计采场的土地的复垦设计，此次复垦工程设计范围土地总面积为 170.68hm²。已复垦未验收区域只进行管护，不再进行复垦工程设计。

根据开采对土地损毁类型的特点，复垦设计针对不同的损毁类型进行分别设计，本方案将复垦措施分为工程措施与生态措施，针对沉陷区和压占区分别进行复垦设计。

三、复垦区工程设计

（一）乔木林地土地复垦工程设计

1、现有露天采坑复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，现有露天采坑复垦为乔木林地，面积51.60hm²。

①覆土

在 2024 年-2025 年，对现有露天采坑进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 51.60hm²，覆土量为 412800m³，覆土来源为前期开采一二三采区表土剥离的土方。

②栽植植被

对复垦为乔木林地，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型布置，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，采用鱼鳞坑品字形坑栽，栽植密度为 2500 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿

和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 129054 株，撒播草籽 51.60hm²。乔木林地植物配置图见表 11-4-1。

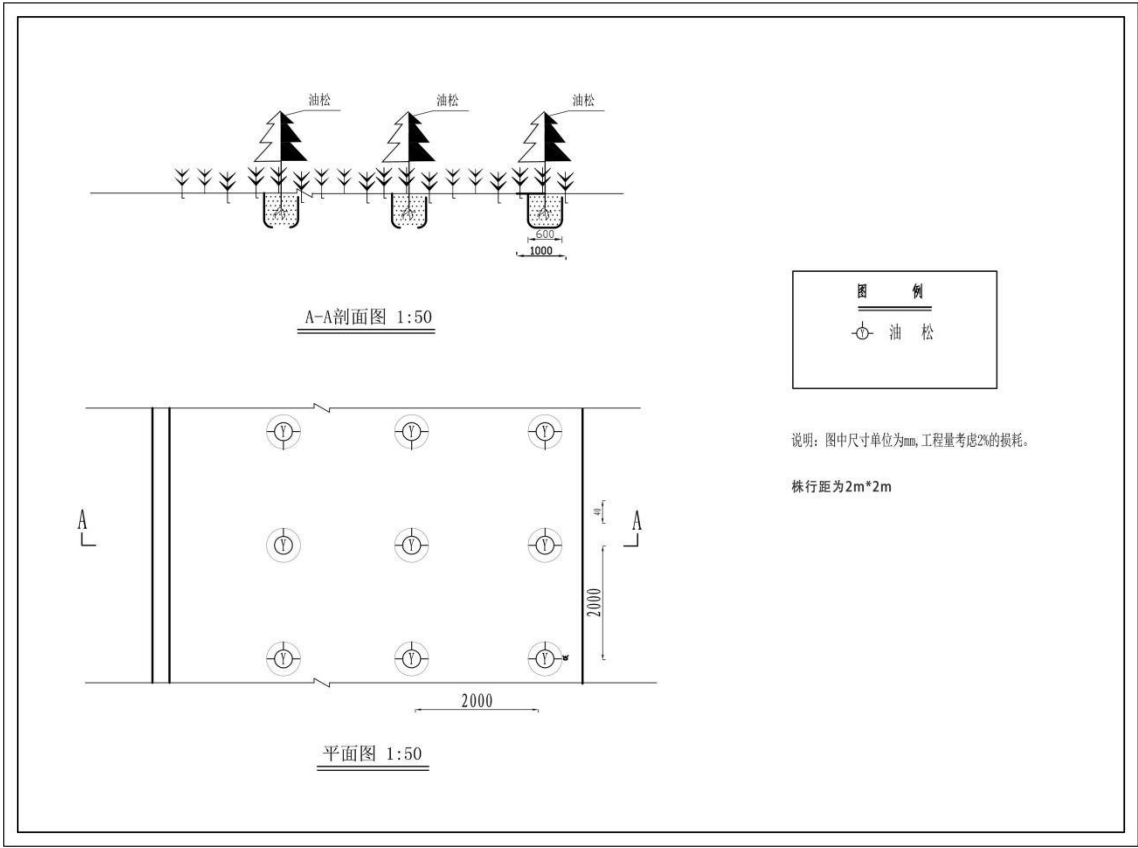


图11-4-1 乔木林地植物配置图

2、加工场地复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，3处加工场地复垦为乔木林地，面积16.63hm²。

①覆土

在 2030 年，对 3 处加工场地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 124.51hm²，覆土量为 133040m³，覆土来源为开采一二三采区表土剥离堆放于堆土场的土方。

②栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型布置，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，采用鱼鳞坑品字形坑栽，栽植密度为 2500 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5～10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 41593 株，撒播草籽 16.63hm²。植物

配置图见上图 11-4-1。

3、工业场地复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，工业场地复垦为乔木林地，面积 6.06hm^2 。

①覆土

在 2030 年，对工业场地进行覆土，覆土厚度为 0.8m ，覆土面积为 6.06hm^2 ，覆土量为 48480m^3 ，覆土来源为开采一二三采区表土剥离堆放于堆土场的土方。

②栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型布置，挖穴直径 0.60m ，深 0.60m ，株行距 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，采用鱼鳞坑品字形坑栽，栽植密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 $5\sim 10\text{cm}$ 。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。需栽植油松 15157 株，撒播草籽 6.06hm^2 。植物配置图见上图 11-4-1。

4、废弃场地复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，废弃场地复垦为乔木林地，面积 6.83hm^2 。

①覆土

在 2024 年，对废弃场地进行覆土，覆土厚度为 0.8m ，覆土面积为 6.83hm^2 ，覆土量为 54640m^3 ，覆土来源为前期开采一二三采区表土剥离的土方。

②栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型布置，挖穴直径 0.60m ，深 0.60m ，株行距 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，采用鱼鳞坑品字形坑栽，栽植密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 $5\sim 10\text{cm}$ 。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。需栽植油松 17083 株，撒播草籽 6.83hm^2 。植物配置图见上图 11-4-1。

5、排土场复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，排土场复垦为乔木林地，面积 17.13hm^2 。

①覆土

在 2030 年，对排土场进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 17.13hm²，覆土量为 137040m³。

②栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型布置，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，采用鱼鳞坑品字形坑栽，栽植密度为 2500 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5～10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 42843 株，撒播草籽 17.13hm²。植物配置图见上图 11-4-1。

6、1 号堆土场复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，1号堆土场复垦为乔木林地，面积11.59hm²。

①栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型布置，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，采用鱼鳞坑品字形坑栽，栽植密度为 2500 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5～10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 28988 株，撒播草籽 11.59hm²。植物配置图见上图 11-4-1。

7、2 号堆土场复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，2号堆土场复垦为乔木林地，面积9.46hm²。

①栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型布置，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，采用鱼鳞坑品字形坑栽，栽植密度为 2500 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5～10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 23660 株，撒播草籽 9.46hm²。植物配置图见上图 11-4-1。

8、设计采场台阶复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，设计采场台阶复垦为乔木林地，面积35.65hm²。

①覆土

在 2025-2030 年，对设计采场台阶进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 35.65hm²，覆土量为 285200m³，覆土来源为开采一二三采区表土剥离堆放于堆土场的土方。

②栽植植被

对复垦为乔木林地，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型布置，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，采用鱼鳞坑品字形坑栽，栽植密度为 2500 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5～10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 89162 株，撒播草籽 35.65hm²。植物配置图见上图 11-4-1。

（二）裸岩石砾地绿化工程设计

设计露天采场边坡因边坡坡度较陡，无法进行有效的复垦工作，因此在边坡底部栽植爬山虎进行绿化，根据实地对比分析，设计露天采场边坡可绿化长度为 8922m，拟沉陷区内裸岩石砾地可绿化长度为 37379m，每隔 0.5m 栽植一株爬山虎，需栽植爬山虎 74788 株。

（三）道路工程设计

矿山现有道路 1.90hm²，宽度为 6-9m，长度为 2720m，为方便后期管护，对现有道路进行保留，复垦为农村道路，现有道路路面为素土路面，因此只需在道路两侧栽植行道树，树种选用 5 年生大规格容器新疆杨苗，株距为 3m，共需栽植新疆杨 1814 株。

表 11-4-4-1 复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量		
			闻喜县	垣曲县	合计
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
1	覆土	100m ³	7554.4	3157.6	10712
二	植被重建工程				
(一)	林草恢复工程				
1	乔木林地				

	栽植油松	100 株	2651.62	1223.80	3875.42
	撒播草籽	hm ²	106.02	48.93	154.95
2	裸岩石砾地				
	栽植爬山虎	100 株	607.05	40.83	747.88
3	道路绿化				
	栽植新疆杨	100 株	12.02	6.12	18.14

五、土地权属调整方案

在土地复垦工作开展之前，根据确权资料，核实集体所有土地及个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，依据《土地整治权属调整规范》（TD/T1046-2016）对项目区的土地非特殊情况不得进行国土变更登记，如需变更集体土地权属。权属调整遵循以下原则：

- a) 公正、公平，充分保障广大农民的利益；
- b) 充分尊重农民的意愿，保障农村土地家庭联产承包责任制的实施；
- c) 坚持各村集体土地总面积整理前后保持不变；
- d) 尊重传统，集中连片，界线清晰；
- e) 便于集中管理、规模化经营。

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，复垦区的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题，因此，本方案不对土地权属进行调整。

第五节 生态环境治理工程

一、大气污染（扬尘）治理工程

本项目矿山开采方式为露天开采，办公生活冬季采暖采用电热取暖，矿山运营期大气污染源主要为：采掘场粉尘，原矿堆场堆存和装卸过程产生的扬尘，破碎、筛分机产生的粉尘、排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘，以及道路运输扬尘等。针对各污染源制定如下治理措施：

①采掘场粉尘治理措施

采掘场粉尘主要产生在岩土剥离作业和原矿作业生产过程中，主要产尘环节有：岩石与矿层松动起尘，剥离物与矿石装载起尘、运输起尘和倾卸起尘等。

对于采掘工作面，要求合理松动、洒水抑尘；对于采掘场坑内地面加强洒水降尘以降低扬尘。另外，严格控制剥、采进度，剥采同步，以避免矿层大面积裸露；矿石要实现采、运、销协调平衡，减少堆置、存放时间。

要求设专用洒水车，在采掘场坑内地面和运输道路定期洒水降尘，以减少采掘场粉尘污染，控制效率 70%。

②排土场粉尘治理措施

剥离物采用自卸卡车从采掘场运至排土场，再由推土机推排。运营期排土场的排土面积和排弃高度逐渐增大，由于土体结构松软，没有遮蔽，排土场平台极易受大风吹蚀。排土场表面未稳定和恢复植被前，在大风天气下，排土场裸露面起尘量较大，对下风向环境空气质量将造成一定程度的影响。

方案要求剥离物运至排土场后，要及时用推土机推平压实，并配专门洒水车在排土地面、卸车点、运输道路定期洒水降尘。当排土至排场平台上形成一定面积后，在不影响排土作业的情况下及时绿化，采取以上措施后，抑尘效率可达80%。

③破碎机、筛分机产生的粉尘

铁矿在受料口、额式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机以及筛分机筛分时产大量粉尘。

要求对受料口、额式破碎机、锤式破碎机以及反击式破碎机、2台筛分机做封闭处理，受料口只留一侧进料，在受料口及破碎机、筛分机上方分别安装集尘罩，将含尘气体引入布袋除尘器除尘后经15米高的排气筒排入大气。本项目受料口、额式破碎机、锤式破碎机共用一台布袋除尘器，反击式破碎机、2台筛分机共用一台布袋除尘器(通过集气罩收集通往布袋除尘器)。项目2台布袋除尘器共用一个15m排气筒，布袋除

尘器除尘效率可达 99.5%，粉尘排放浓度小于《大气污染物综合排放标准》中粉尘排放标准 120mg/m³，粉尘达标排放。采取以上措施后，除尘效率可达 99.5%。

④矿石堆场粉尘治理措施

本项目矿区铁矿开采后，由汽车运至加工场地加工；销售不畅时，原矿送入矿石堆场暂存。原矿在堆存、装卸过程中会产生粉尘影响。

本项目在工业场地建设一个矿石堆场，矿石堆场会有无组织粉尘产生，矿方已对矿石堆场采用全封闭措施，采用轻钢结构，矿石堆场建筑面积 700m²，高 25m，地面全部硬化，库顶设置喷雾抑尘、四周设能够覆盖全场的雾炮设施，采取以上措施后，矿石堆场抑尘效率可达 95%。

⑤道路运输扬尘治理措施

本矿运输扬尘主要来自矿石由原矿堆场或采场运至加工场地过程中，剥离废渣土经采场运输至排土场。运输采用10吨矿用汽车，运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。运输路线为碎石路面，路况一般。

为了控制汽车运输产生的道路扬尘；环评要求工业场地出厂设置大于车身的洗车平台，进出车辆进行车身和轮胎的清洗，并设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运输汽车加盖篷布，限制超载。通过以上粉尘控制效率 90%。

本项目经采取以上措施后，粉尘无组织排放量有效减少，能够满足执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准要求，粉尘无组织排放污染防治措施可行。

二、水污染治理工程

本项目为露天开采，废水主要为生产废水、生活污水、洗车废水和初期雨水。本方案提出如下水污染治理工程措施：

（1）生产废水

本矿山开采项目用水工段主要为采场（主要用于凿岩、道路洒水、爆破除尘）用水与生活用水，矿山生产废水主要为凿岩、矿山爆破除尘用水、道路洒水，全部在场地内散失，不会产生径流，排水主要为工业场地生活污水。

（2）生活污水

根据工程分析，矿区不设食堂、宿舍等生活设施，主要为日常用地，办公生活区生活污水产生量 5.6m³/d。

厕所使用旱厕，废水产生环节仅为生活用水，生活污水产生量为用水量的 80%，生活污水产生量为 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ ，废水经沉淀池沉淀处理后用于矿山抑尘洒水及产品库抑尘洒水，不外排；故不会对地表水环境产生影响。根据现场调查，本矿已建设砖砌混凝土沉淀池，沉淀池尺寸为长 $6\text{m} \times$ 宽 $4\text{m} \times$ 深 2.0m ，容积为 48m^3 ，底部及四周墙体采用防渗措施，可以暂存生活污水 1 周的排放量，经沉淀后全部回用于抑尘洒水。

③洗车废水

为了减轻运输扬尘对大气环境的污染，矿方在工业场地出口设置洗车平台，洗车过程会产生洗车废水，主要污染物为 SS，环评要求洗车平台长 4m ，宽 3m ，两侧设置喷嘴共 12 个，在洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池各一个，每个池体容积为 10m^3 ，洗车废水经收集池收集后泵入沉淀池沉淀 2 小时后泵入清水池备用，洗车废水如此循环利用不外排，不会对周围地表水造成影响。

④初期雨水

为防止地面洒落的粉尘经雨水冲刷后汇入附近水体，对河流水质造成影响。工业场地排水实行雨污分流，初期雨水经地面雨水导流渠汇至集水池。沉淀处理后作为地面洒水用水利用。根据运城市暴雨强度计算，工业场地内 15min 的降水体积为 45m^3 。所以矿方按环评要求在地势最低处设 50m^3 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，可以用于道路洒水和废石堆场洒水。

因此本项目废水在采取上述相应的治理措施后，能够保证废水不外排，治理措施可行。

三、固体废物污染治理工程

本项目为露天开采，本项目产生的主要固体废物为废石、生活垃圾和危险废物。本方案提出如下固体废物污染治理工程措施：

（1）剥采废石治理工程

固体废物主要为采矿产生的剥采废石。矿山开采前先剥离矿体上方和周围大量的土岩，按照开发利用方案中提供的剥采比计算，4 个采区平均剥采比平均为 $2.77\text{m}^3/\text{m}^3$ ，项目平均每年产生剥采废石 34.8 万 t（合 13.9 万 m^3 ），本矿目前已实现内排，可满足矿山排放废石的需要。已设置内排土场生态恢复治理工程及表土堆场生态恢复治理工程，本方案仅对废石运输、废石堆放及堆存的环境保护提出治理工程措施。

1) 废石运输方式

为进一步减小废石运输可能带来的环境污染问题，提出以下措施：

A. 运输道路两侧种植绿化带，道路路面要经常清扫、洒水，保持路面清洁和相对湿度。

B. 工程全部投产后，企业需指定专业部门根据实际生产情况统计废石产生量，并确定废石运输频率以制定出相应的管理制度，以避免产生的废石在工业场地内临时堆存产污。

2) 废石堆放方式

第一步，排土场应修筑拦渣坝、截水沟、马道排水沟、消力池：沿沟口修筑拦渣坝，两侧坡面修筑浆砌石截水沟拦截坡面径流，截洪沟下游设置消力池，进行消能以防止水头对自然沟道的冲刷；拦渣坝马道坡脚一侧布设浆砌石排水沟，将废石坡面径流导入两侧截水沟，防止雨水大量涌入沟内，对废石造成浸泡淋溶污染水体，并将沟体推平压实，对排土场进行绿化。

第二步，按阶段进行废石分层堆放：废石由汽车运至排土场后，由推土机推平压实，废石应逐层进行堆放，排土场服务期满后，覆以0.8-1.0m厚的黄土。

第三步，外边坡整形、覆土和绿化。每个阶段废石堆放完成后，即开始对边坡进行整形，然后覆土并绿化。绿化树种选择适合当地生长的树种，栽种季节宜选择在春季，草种选择耐旱、繁殖力强的品种。树木栽种方式采用客土坑栽，客土采用熟土及肥料按比例混合。为了保证绿化和树木成活率，要定时洒水。

第四步，堆顶覆土及复垦：当废石堆放达到顶部时，及时进行平整，平台和坡面平整后表面全部覆土，覆土厚度为0.8-1.0m，平台及坡面覆土后进行植被恢复，种植适合当地生长的树种，此后作好苗期管理定期浇水。

3) 排土场环境保护措施

经现场踏勘，排土场封闭性较好，沟内无植被分布，自然植被覆盖一般，为减轻废石堆存对周围环境的影响，提出以下环境保护措施：

A. 安全性措施：排土场下游修建拦渣坝，必须选择有专业资质的正规单位进行正规设计和施工，拦渣坝建成后须经安全验收后才能投入使用。

B. 绿化防尘措施：为减小废石扬尘污染影响，在沟口设置绿化林隔离带，树种应选择当地适宜生长的植物，废石堆满后要复垦，恢复植被，初期种灌木等，土质稳定后植树造林，保持与周围植被一体化。

C. 防洪措施：要求排土场四周布设截水沟，采用矩形断面，底宽0.6m，深0.5m，

截水沟从坡顶到坡底修建，并且具有防渗功能，截水沟横断面应能满足排水要求；截洪沟下游设置排水沟和消力池。

D. 工程措施：主要包括筑坝工程（拦渣坝）、排（截）水沟工程、消力池工程、绿化工程等内容。值班室，指挥站。

E. 道路措施：运输道路要经常清扫洒水，保持路面干净，并对道路两侧种植绿化带。

F. 管理措施：企业应指定专人负责废石堆存及有关事宜，并建立责任制。

G. 关闭及封场措施：排土场封场后，矿方仍需继续维护管理，直到稳定为止，以防止覆土层下沉、开裂以及废石堆体失稳造成滑坡等事故。

（2）生活垃圾污染防治措施

本项目职工定员110人，生活垃圾产生量14.3t/a（按照当地生活水平，生活垃圾产生量以每人每天0.5kg计）。环评要求在工业场地内设置封闭式垃圾箱，集中收集后送闻喜县环卫部门统一处理。

（3）危险废物污染防治措施

本项目运营阶段会产生一定量的危废，主要为废机油（HW08）、废油桶等，废机油产生量为 0.3t/a，废棉纱、废抹布、废手套产生量为 0.05t/a，废油漆桶产生量为 0.1t/a，废油桶产生量为 0.1t/a，危险废物暂存间暂存，交由资质单位合理处置。

矿方在工业场地机修车间设一座 30m²的危废暂存间，收集后定时交给有相应资质的单位进行处置。

经调查核实，建设单位设置 1 座 30m²的危险废物暂存间，地面和墙体为砖砌墙面抹灰，墙体 1.0m 以下、集油池和导流渠全部采用 2mm 厚环氧树脂处理，目前危废暂存间危废标示和管理制度已上墙。

目前本项目已建设有专门的危废暂存间，建有健全危废管理制度，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置，本矿已与平遥同妙机车哟选公司签订“危废物处置协议书”（2023年3月7日至2024年3月6日），本方案要求矿方按照相关协议，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置，现场调查，危废暂存间地面敷设防渗层，墙面涂刷防渗层，设置废油收集渠及收集池，设置危险废物警告标识牌、危废制度牌、危险废物污染防治责任信息公开标志牌、危险废物标签牌。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令 第5号）中的规定，本方案对项目危险废

物的收集、运输、转移及储存提出以下要求：

1）危废暂存库应有严密的封闭措施，设专（兼）职人员管理，防止非工作人员接触危险废物，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。要求危废暂存库地面及裙角进行防渗硬化（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），设围堰和气体排放口；

2）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录A所示的标签；

3）由专人负责将危险废物分类收集后，由专人负责运送，每天按时间（上午10：00-11：00，下午4：00-5：00）和路线（生产区-危废暂存区）用专用工具密闭运送至危废暂存区；

4）危废贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

5）必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

6）必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

7）危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

8）在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将其预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门；

建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

本项目各类固体废物收集处理处置情况符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020）要求，可确保项目各类固体废物100%处置，对周边环境无影响。

表11-5-3-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废矿物油	HW09	编号900-007-09	机修间旁	30m ²	废润滑油密闭容器单独贮存，废油桶单独储存	1.0t	6个月

综上所述，该项目产生的固废全部进行了处置，不外排，固废处置符合《一般工

业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及其修改单的要求，因此，本项目采取的固废处置措施可行。

四、噪声污染防治工程

本项目为露天开采，运行期主要产噪设备包括移动式电动空压机、露天潜孔钻机、电动挖掘机、凿岩机、破碎机、装载机等矿山设备产生的噪声和交通噪声等。针对本项目产噪设备特点，并结合本项目现存在的噪声污染问题，提出以下防治措施：

①采矿露天作业时穿孔爆破要产生噪声，会影响采矿场周围声环境。为了有效地控制爆破震动、冲击波与飞石对采场及附近的人员和周围建筑物的影响，本项目采用中深孔爆破，多段微差爆破技术。该技术是目前一种较先进的矿山爆破技术，可有效地减弱地震波、空气冲击波的危害，同时还可减少飞石和降低噪音，并降低大块率，减少二次爆破次数。

②钻机、移动式空压机运行时，对操作人员可造成较大的影响，建设单位重视对工作人员的个体防护措施，如配戴特制耳罩、工作服等；对单台作业设备，如推土机、挖掘机等合理配置工作时段，尽可能地减少同一时段作业或者夜间作业扰民。

③对运输车辆产生的噪声，环评要求采取车辆在运矿石道路上和厂区内限速行使，禁止鸣笛。

经采取上述有效降噪措施、并经厂房隔声和距离衰减后，根据场界噪声预测结果，场界噪声符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，治理措施可行。

第六节 生态系统修复工程

一、工业场地绿化工程

工业场地占地面积 6.06hm^2 ，现有绿化面积 0.45hm^2 ，绿化率 7.4% 。本方案要求对工业场地增加绿化，绿化率达到 20% ，工业场地需增加绿化面积 0.76hm^2 。

①工程名称：工业场地绿化工程

②工程地点：工业场地可绿化区域

③工程时间：2024 年

④技术方法：

本矿工业场地绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。树种选择以长青、观赏性强为原则。场地内以种根深叶茂的乔木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，乔木选择刺槐，灌木选用丁香，刺槐与丁香间隔种植，林下撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿与高羊茅混播。

绿化措施：工业场地绿化采用刺槐与丁香间隔种植，刺槐株行距 $2\times 2\text{m}$ ，刺槐规格为：胸径 $\geq 4\text{cm}$ ，三年生；丁香株行距 $1\times 2\text{m}$ ，两年生，绿化面积 0.76hm^2 ，林下混播紫花苜蓿与高羊茅草籽，撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

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。

⑤主要工程量：

经计算，工业场地绿化共需栽植刺槐 1900 株，栽植丁香 3800 株，撒播草籽 0.76hm^2 。

二、加工场地绿化工程

3 处加工场地占地损毁植被面积 16.63hm^2 ，1 号加工场地内现有绿化面积 1.25hm^2 ，2 号加工场地内现有绿化面积 0.28hm^2 ，3 号加工场地内现有绿化面积 0.35hm^2 ，本方案要求对加工场地增加绿化，绿化率达到 20% ，需绿化面积 1.45hm^2 。

①工程名称：加工场地绿化工程

②工程地点：3 处加工场地可绿化区域

③工程时间：2024 年

④技术方法：

本矿加工场地绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止

土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。树种选择以长青、观赏性强为原则。场地内以种根深叶茂的乔木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，乔木选择刺槐，灌木选用丁香，刺槐与丁香间隔种植，林下撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿与高羊茅混播。

绿化措施：加工场地绿化采用刺槐与丁香间隔种植，刺槐株行距 $2 \times 2\text{m}$ ，刺槐规格为：胸径 $\geq 4\text{cm}$ ，三年生；丁香株行距 $1 \times 2\text{m}$ ，两年生，绿化面积 1.45hm^2 ，林下混播紫花苜蓿与高羊茅草籽，撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

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。

⑤主要工程量：

经计算，加工场地绿化共需栽植刺槐 3625 株，栽植丁香 7250 株，撒播草籽 1.45hm^2 。

三、矿区道路绿化工程

现有矿区道路长 2600m，道路宽度为 6-9m，路面为素土路面，已栽植行道树绿化路段长 1200m，剩余 1300m 矿区道路尚未栽植行道树绿化。本方案要求对剩余为绿化矿山道路两侧种植行道树绿化。

①工程名称：矿区道路绿化工程

②工程地点：现有矿区道路未绿化路段两侧

③工程时间：2024 年

④技术方法：

在矿区道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用新疆杨，新疆杨株距为 3m，苗木规格为：胸径 5cm，三年生，需栽植新疆杨 868 株。

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。

⑤主要工程量：

经计算，1300m 长矿山道路两侧种植行道树绿化，共需栽植新疆杨 868 株。

四、表土堆场临时养护工程

表土堆场拟占地面积 25.47hm^2 ，用于矿区复垦取土来源，本方案要求对表土堆场撒播草籽做临时养护。

①工程名称：表土堆场临时养护工程

②工程地点：2 处表土堆场

③工程时间：2024 年

④技术方法：

在将剥离表土运至表土堆存暂存后撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿，撒播面积 25.47hm²，撒播密度 30kg/hm²。

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。

⑤主要工程量

经计算，表土堆场临时养护共需撒播草籽25.47hm²。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

(1) 崩塌滑坡地质灾害监测工程

①监测点布设

滑坡、崩塌监测点网布设应根据滑坡、崩塌的地质特征及其范围大小、形状、地形地貌特征、视通条件和施测要求布设，监测点的布设应满足监测滑坡、崩塌的变形量、变形方向，掌握其时空动态和发展趋势的精度要求。在露天采场边坡的不稳定边坡进行检测，可在滑坡和崩塌变形体前缘或后缘处设置骑缝式观测标志，如打入木桩或钉拉绳等观测坡体滑移变化情况。共布设15个监测点。监测点坐标见表11-7-1-1。

②监测内容

斜坡重点变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，监测变形量及变形速率。定期目测观测不稳定斜坡体滑移变化情况。

③监测方法

滑坡、崩塌监测以定期巡测和汛期强化监测相结合的方式进行，定期巡测一般为每月两次，查看坡体是否稳定，并详细记录滑坡、崩塌的变形量、变形方向等情况。

④监测频率

监测周期5年，监测频率为12次/年。

表11-7-1-1 监测点位置一览表

位 置	点号	坐 标	
		X	Y
1 号采场	1	*****	*****
1 号采场	2	*****	*****
1 号采场	3	*****	*****
1 号采场	4	*****	*****
1 号采场	5	*****	*****
1 号采场	6	*****	*****
1 号采场	7	*****	*****
2 号采场	8	*****	*****
3 号采场	9	*****	*****
3 号采场	10	*****	*****
4 号采场	11	*****	*****
4 号采场	12	*****	*****
5 号采场	13	*****	*****
5 号采场	14	*****	*****
5 号采场	15	*****	*****

二、地形地貌景观破坏监测

方案设计地形地貌景观的监测点采用崩塌滑坡地质灾害监测，在监测露天采场崩

塌、滑坡地质灾害的同时记录对地形地貌景观的破坏程度。

三、含水层监测工程

评估区内无村庄分布，本矿山为露天开采，地下水对开采活动影响较轻，本方案不再布设相关监测点。

四、土地复垦监测与管护

1、监测措施设计

①监测对象与内容

监测指标包括两部分：一为土地损毁监测，指标包括挖损情况、地面平整度；二为土壤质量监测与林草地植被监测，复垦为农、林、牧业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标。复垦为林地的植被检测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被检测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等；为更好保护基本农田，应重点对基本农田土壤进行监测，确保三年后土壤理化性质均达到复垦标准。

具体监测工程部署说明见表11-7-5。

表11-7-5 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
损毁土地监测	166点次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共10个，监测频率2次/1年
复垦植被监测	166点次	在各损毁单元附近布设植被监测点共10个，监测频率2次/1年

因第八章矿山地质环境保护与恢复治理部分对地表高程监测已进行设计和工程量计算，所有复垦部分不再重复进行土地沉陷损毁监测工程设计和工程量计算。

②土地复垦监测的方法及站点布设

土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

A调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用GPS定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况进行监测记录。

B站点布设

项目区植被监测和土壤监测同时进行，项目区需布设监测点20个，其中在各损毁单元附近布设土壤质量监测点10个，在各损毁单元附近布设植被监测点10个，对其土

壤质量及植被长势及产量进行监测，每年监测2次，监测8.3年。

C土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁了的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

2、管护措施设计

本项目区的管护工程主要针对项目区复垦后的林地进行管护。管护时间为3年，管护林地面积232.28hm²。

1) 林草地管护

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列的管护措施。主要表现在以下几个方面：

(1) 浇水

浇水是林草地管护的重点，是保证复垦植株的成活率的关键。林地和草地植好后，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春季及生长季节的干旱时期进行浇水。复垦后第一年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，因矿区无灌溉水源，届时就近从矿区附近村庄拉水进行浇水。按三年管护每公顷60m³计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量8505m³。

(2) 镇压

新建草地，如果草种千粒重较小，种子顶土能力弱，在雨后播种后，注意如果有地表板结等现象，可能影响草种的出苗率，要注意镇压，保障种子出苗。

(3) 病虫害防治

油松常见病虫害在油松生长过程中，应当及时预防可能出现的病虫害，将预防作为主要的方式，并以化学防治为辅同时也可以配合进行生物防治。

干腐病：干腐病主要危害油松的枝干，在最初，干腐病呈现不规则的形态，到后期会扩散为凹陷的条状条纹并且呈现黑褐色，严重影响油松具备的价值性以及商业性。针对干腐病，工作人员可以进行喷雾预防或涂抹治疗，将出现病症的树皮进行刮

除，并涂抹多菌灵。

白粉病：在油松生长过程中，白粉病也十分常见。白粉病主要危害油松的嫩叶部以及新梢部分，同时也可以直接危害油松的幼果且新梢部分发病会导致节间缩短，叶片+分细长并往上卷，表面覆盖一层白粉，这种病的危害十分大，严重时会使整颗油松出现死亡，针对这一种病可以采用多菌灵或是甲基托布津药剂进行防治。

轮纹病：轮纹病是油松生长过程中比较常见的病害，也是危害油松正常生长的最大病害之一，轮纹病主要存在油松的果实以及枝干部位，尤其是当枝干部位受到侵害时，会以皮孔为中心，形成圆形的病斑，表皮十分粗糙如果工作人员不能够及时发现轮纹病进行处理，会使得油松的枝干逐渐腐烂，针对油松轮纹病的防治措施主要是采用波尔多液（即：硫酸铜：石灰：水的比例为 1：1：100）或是代森锰锌等等。

涂白防寒：在林业发展的过程中，涂白防寒是一项十分重要的工作通过涂白液还能够降低气温对于油松生长的影响，同时也可以起到防中杀菌的作用，在土壤完全冻结之前可以将涂白液喷洒在油松的表面，使得油松皮表面呈现灰白色的状态，而涂白液也可以在一定程度上反射光线，避免温度过大对于油松产生的不良影响，涂白液也能够一定程度上阻止油松内部水分的蒸发，进而起到保护幼苗的作用。

新造幼林要封育，严禁放牧，除草松土，防止鼠害、兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷药等相应措施；当地管护时间一般为3年，3年后可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

（4）苗木越冬和返青期管护

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前11月份左右对复垦林木进行树干刷白1次以防止冻害，在每年春季返青期（3月上旬至4月下旬）需进行禁牧。

五、环境破坏与污染监测

矿区环境破坏与污染监测内容主要是有组织废气、工业场地无组织废气、土壤以及厂界噪声监测。

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担，委托监测单

位应为经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。

表11-7-5-1 环境污染监测计划表

监测项目	监测点位		监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	有组织	破碎筛分除尘器进出口	颗粒物	每季度1次	执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2中二级标准排放限值要求
	无组织	工业场地厂界，上风向1个参照点，下风向4个监测点	颗粒物	每季度1次	执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2排放限值
废水	本项目无生产废水，生活污水化粪池沉淀后全部回用，不外排。				
噪声	工业场地周界外1m		L _{eq} （A）	每季度1次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类
土壤	工业场地及废石周转场周围		重金属等	每年1次	场地内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；场地外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

六、生态系统监测

通过购买遥感卫星图片，监测露天采场、废弃场地及内排土场等地表植被的类型及面积，植被监测选灌丛和草丛进行连续的监测，监测其植物种群是否发生新的变化；监测露天采场、废弃场地及内排土场等土壤侵蚀状况，以及水土流失模数是否发生新的变化。

1、监测项目

植被类型，生物多样性，植物群落高度，生物量，盖度，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K，土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量。

2、监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为露天采场、废弃场地及内排土场，露天采场布设8个监测点，废弃场地布设4个监测点，内排土场布设3个监测点。

3、监测频率

15个监测点位，1次/年/点位。

4、监测技术方法

（1）土壤侵蚀强度等监测技术方法

采取遥感监测与人工监测（小区监测）的方式进行。

遥感监测：目的在于查明矿区在一定时段内的土壤侵蚀背景和动态变化。空间尺

度为本项目矿区外扩 500m 范围；监测时段以年为单位，每年 1 次，主要进行中长期变化趋势监测。定期编制土壤侵蚀强度图及相应的背景变化图件，包括植被、土壤、土地利用等。主要应用遥感手段，包括航天、航空、低空和地面遥感设施，不同比例尺的卫星、航空摄影、雷达气球摄影和地面摄影测量资料。遥感图像的信息量丰富，具有多波段，多时相的特点，可进行各种加工合成处理和信息提取。根据地物的光谱特征，正确选定适宜的信息源、季相和比例尺，这是遥感监测的 3 个关键环节，它们直接决定遥感信息的可解释性。同一地物在不同信息源上反映不同，如彩红外片突出了植被信息，而热红外片则对土壤水分等显示较好，适宜的季相有自动信息增强的作用，可提高影像分辨率和地物判对率。随着计算机图象处理和信息系统技术的发展，使遥感监测的影像增强，使信息提取，数据处理、贮存分析与模拟实现自动连网和系统运行，从而为土壤侵蚀监测的自动化、系统化和规范化开辟了新的前景。

小区监测：用于研究自然因素和人为因素影响下坡面（包括谷坡）的土壤侵蚀规律，或水土保持措施效益的动态观测。通过专门设置的小区，进行单因子或单项措施的观测，为土壤侵蚀预报和评估，提供必须的各项参数。本项目小区监测分为露天采场小区、废弃场地小区及内排土场小区。在突出主要因素时，应考虑其他因素的基本一致性，以求可比性。在中国标准小区的面积为宽 5 米，长 20 米。用于研究不同坡长的小区，或研究包含浅沟侵蚀在内的坡面小区，其宽度和长度可根据实际需要而进行更改。标准小区的确定以其宽度能有效地使边界影响减小到最小程度，其长度足以产生细沟发育（见通用土壤流失方程）。小区设置时，应在小区两侧各设 2 米宽的保护带。小区的上端和两侧采用隔板打入土中约 20 厘米，高出地面 10~20 厘米；隔板可采用木制、金属制或混凝土制；小区水土流失量的观测可分为年度、每次降雨和每次降雨分时段的产流、产沙过程。径流泥沙量的观测，可采用修建径流池或安装径流桶，进行一次性量测；也可以通过定时取样，进行土壤侵蚀过程的动态监测。当产流、产沙量较大时，可采用一级或多级分水箱，进行逐级分流取样。为弥补上述径流小区的某些不足，或为了取得某些特殊试验的资料，通常需要在野外和室内补充一些微型小区的试验。微型小区试验有利于提供侵蚀过程的基本概念和数据，控制侵蚀过程的参数，是建立侵蚀过程数学模型的基本方法。小区试验的观测资料，同时为编制各种比例尺土壤侵蚀图件，提供了必要的科学依据。小区监测和地理信息系统的结合，使土壤侵蚀动态规律的研究有了新的开拓和提高。

（2）植被类型等监测技术方法

a. 植被类型监测：采取遥感解析的方式进行；

b. 生物多样性监测：

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

生物多样性测定主要有三个空间尺度：α 多样性，β 多样性，γ 多样性，其中关注局域均匀生境下的物种数目为 α 多样性，也被人称为生境内的多样性，定量化主要有各种多样性指数来表示，其中比较常用的为香农-威纳多样性指数（Shannon-winner 指数）。群落的物种多样性指数与两个因素有关，即种类数目和种类中个体分配上的均匀性。

香农-威纳指数公式是：

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

式中：

H—样品的信息含量（彼得/个体）=群落的多样性指数；

S—种数；

P_i—样品中属于第 i 种的个体比例，如样品总个体数为 N，第 i 种个体数为 n_i，则 P_i=n_i/N

c. 植物群落高度等监测

可以采用样地法对植物群落高度、盖度、生物量及植树成活率进行监测。用样地法进行调查的方法步骤说明如下：

样地的设置：样地不是群落的全部面积，仅代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的样地内进行，通过详细调查，以此来估计推断整个群落的情况。①样地的形状：大多采用方形，又称样方，本区域植被多为灌丛及草丛，适宜采用小型样方；②样地面积：草本群落 1~10m²，灌丛 16~100m²；③样地数目：样地数目多少取决于群落结构复杂程度，多于 30 个样地的数值，才比较可靠，为了节省人力和时间，考察时每类群落根据实际情况可选择 3~5 个样地；④样地布局：一般可选用主观取样法，即选择被认为有代表性的地块作为调查样地。

植物群落样地调查内容与方法：样地调查内容主要有环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征及群落的外貌。①环境条件调查：包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件；②组成特征调查：a. 种类组成。记录一份完整的种类

名单，在设定的样地内调查，记录，完成。依法遗漏，还应在样地周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b。数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③外貌调查：群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率=群落中某一生活型植物的种数/群落中全部植物种数*100%；将统计结果列成表，制作该群落的生活型谱。④空间结构调查：垂直结构；水平结构：主要表现在植物种类在水平方向上分布不均匀，调查时在样方中发现小群落应进行记载，记录其植物种类、面积大小以及形成原因。

植物群落特征分析：①乔木层的优势主要利用重要值来判定：重要值=相对密度+相对高度+相对频度，重要值最大的植物种类为乔木层的优势种，因而也是本群落的建群种；②草本植物和灌木的优势种主要利用总优势度来确定，利用相对高度（RC%）、相对高度（RH%）、相对密度（RD%）、相对频度（RF%）等作为基本参数，区分各个种的重要性；③若调查数目过少无法计算重要值和总优势度，可用目测多度和盖度结合起来的方法，把植物优势程度分成以下等级：5. 个体数任意，盖度大于 75%；4. 个体数任意，盖度 50～70%；3. 个体数任意，盖度 25～75%；2. 个体数很多，或个体数不多而盖度 5～25%；1. 个体数虽多而盖度小于 5%，或个体数少而盖度 5%；+。个体数少，盖度也非常小；R。个体数极少，盖度极小。

5、监测工程量

15 个监测点位，1 次/年/点位。

本项目生态系统监控计划见表 11-7-13。

表 11-7-13 生态系统监控计划

类别	监测项目	监测点位	监测内容	监测点 (个)	监测频率 (年/次)	监测时间 (年)	监测次数 (次)
生态系统监测	土壤侵蚀	露天采场布设 8 个监测点，废弃场地布设 4 个监测点，内排土场布设 3 个监测点	土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积	15	1	7	105
	植被监测		植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K	15	1	7	105
合计							210

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制原则

设计方案估算编制采用的价格水平年为2024年，将根据各项工程实际需要，计算出总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财政部国土资源部财综〔2011〕128号文的规定，材料价格取自《山西工程建设标准定额信息2024年1月~2月》（第1期）运城地区不含税价格。动态投资由静态投资（工程施工费、其它费用、监测与管护费、基本预备费）和价差预备费组成。

二、编制依据

1、《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1，TD/T1031.4）；

2、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财建〔2001〕330号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》；

3、财政部、国土资源部，财综〔2011〕128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》

财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》

财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算定额》

财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》

4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；

5、财政部、税务总局、海关总署公告〔2019〕39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》。

三、经费单价估算及取费标准

（1）估算单价及费用计算标准

工程总投资指工程静态总投资和动态总投资。工程静态总投资包括工程施工费、

设备费、其他费用、监测管护费用和基本预备费。动态总投资为工程静态总投资与价差预备费之和。

1) 基础单价

①人工预算单价

依照财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》，确定人工工资单价甲类工为51.04元/工日，乙类工为38.84元/工日。

表 12-1-3-1 工程单价表

甲类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工类别	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	540 元/月×12 月÷（250-10）工日	27.00
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷（250-10）工日	
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷（250-10）工日	5.06
(3)	夜餐津贴	（3.5 元/中班+4.5 元/夜班）÷2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/工日）×（3-1）×11÷250×0.35	0.83
3	工资附加费		17.36
(1)	职工福利基金	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×14%	4.72
(2)	工会经费	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×2%	0.67
(3)	养老保险费	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×20%	6.74
(4)	医疗保险费	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×4%	1.35
(5)	工伤保险费	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×2%	0.67
(7)	住房公积金	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×8%	2.70
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费（元/工日）	51.04
地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	445 元/月×12 月÷（250-10）工日	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷（250 工日-10）	
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷（250-10）工日	2.89
(3)	夜餐津贴	（3.5 元/班+4.5 元/班）÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/工日）×（3-1）×11÷250×0.15	0.29
3	工资附加费		13.21
(1)	职工福利基金	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×14%	3.59
(2)	工会经费	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×2%	0.51
(3)	养老保险费	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×20%	5.13
(4)	医疗保险费	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×4%	1.03
(5)	工伤保险费	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×1.5%	0.38
(6)	职工失业保险基金	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×2%	0.51
(7)	住房公积金	〔基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）〕×8%	2.06
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费（元/工日）	38.84

②材料费价格

工程措施和临时措施主要和次要材料采用主体工程材料估算价格；植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成，其中采购和保管费按材料运到工地价格的 2%计算，运杂费率取 5%。预算编制规定中对十一类主要材料进行限价，当

材料价格大于规定价格时，超出限价部分单独计算材料价格差（只计取材料费和税金）。在本方案中涉及到的限价材料及价差见表 12-1-3-2。

表 12-1-3-2 限价材料及价差表			单位：元			
序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	主材规定价格	材料价差
1	汽油	kg	山西省工程建设标准定额信息 2024 年 1-2 月	10.08	5.00	5.08
2	柴油	kg		7.70	4.50	3.20
3	砂	m³		87.37	60	27.37
4	水泥 32.5	t		389.90	300	89.9
5	碎石	m³		87.37	60	27.37
6	块石	m³		97.08	60	37.08
7	片石	m³		97.08	60	37.08
8	水	m³		6.24		
9	电	kwh		0.89		
10	苹果树（5 年生大规格容器苗）	株	到场价	10	5	5
11	连翘（高 1m 容器苗）	株		2	5	
12	爬山虎（茎粗 0.5 厘米）	株		1		
13	油松（5 年生大规格容器苗）	株		20	5	15
14	刺槐（三年生，裸根 胸径≥4cm）	株		24.00	5	19
15	丁香（两年生，裸根，高 60-70cm）	株		5.00		
16	新疆杨（三年生，裸根 胸径≥5cm）	株		20.00	5	15
17	白羊草	kg		35		
18	紫花苜蓿	kg		35		
19	精制有机肥	t		1000		
20	硝酸磷肥	t		2500		
21	砂浆 m12.5			171.77		
22	石屑	m³		106.8		
23	道路石油沥青 90#	t		3987.66		
24	锯材	m³		2117.89	1200	917.89

表 12-1-3-3 每 hm 旱地肥料配比单价表			
	硝酸磷肥	精制有机肥	合计
用量（t）	0.6	4.5	
价格（元/t）	2500	1000	
单价（元/hm）	1500	4500	6000

表 12-1-3-4 M12.5 砂浆配比表				
	水泥	砂子	水	合计
用量	352	1.08	0.211	
价格	0.3	60	6.47	
单价	105.6	64.8	1.37	171.77

表 12-1-3-5 C30 32.5 混凝土砂浆配比表					
	水泥	砂子	碎石	水	合计
用量	427.9	0.528	0.7738	0.187	
价格	0.3	60	60	6.47	
单价	128.37	31.68	46.43	1.21	207.69

本估算在参照《山西工程建设标准定额信息》（2024 年）晋城地区不含税价格。又进行了当地现行价格的调查确定。

- ③设备价格：按照实际调查价格计算
- ④施工机械使用费依据财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》及有关规定计算，甲类工工资为 51.04 元/工日，柴油按 4.5 元/kg，汽油按 5.0 元

/kg 进行计算。

一类费用中折旧费、维修及替换设备费均除以 1.11 调整系数（《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号））。

表 12-1-3-6 机械台班单价汇总表

定额 编号	机械名称及机型规格	台班费 合计	一类费用				二类费用									
			小计	折旧费	修理及 替换设 备费	安装拆 卸费	小计	人工			汽油			柴油		
								51.04 元/工日			5 元/kg			4.5 元/kg		
								定额量	单价	人工费	定额量	单价	汽油费	定额量	单价	柴油费
1004	单斗挖掘机油动 1m³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	51.04	102.08		5.00		72.00	4.50	324.00
1003	单斗挖掘机油动 0.5m³	487.81	169.73	84.59	78.81	6.33	318.08	2.00	51.04	102.08		5.00		48.00	4.50	216.00
1012	推土机 40-55kW	345.14	63.06	26.50	35.19	1.37	282.08	2.00	51.04	102.08		5.00		40.00	4.50	180.00
1013	推土机 59kW	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	51.04	102.08		5.00		44.00	4.50	198.00
1014	推土机 74kW	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2.00	51.04	102.08		5.00		55.00	4.50	247.50
1021	拖拉机 59kW	438.51	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2.00	51.04	102.08		5.00		55.00	4.50	247.50
1049	三铧犁	112.32	10.24	2.79	7.45		102.08	2.00	51.04	102.08		5.00			4.50	
1039	蛙式打夯机 2.8kw	121.07	6.21	0.89	5.32		114.86	2.00	51.04	102.08		5.00		18.00	0.71	12.78
1009	装载机 1.4-1.5m³	453.63	122.05	73.99	48.06		331.58	2.00	51.04	102.08		5.00		51.00	4.50	229.50
1010	装载机 2-2.3m³	801.96	240.88	137.43	103.45		561.08	2.00	51.04	102.08		5.00		102.00	4.50	459.00
1011	装载机 3-3.3m³	972.94	375.86	214.76	161.10		597.08	2.00	51.04	102.08		5.00		110.00	4.50	495.00
4011	自卸式汽车 5t	366.99	89.41	59.59	29.82		277.58	2.00	51.04	102.08		5.00		39.00	4.50	175.50
4012	自卸式汽车 8t	500.04	186.46	116.55	69.91		313.58	2.00	51.04	102.08		5.00		47.00	4.50	211.50
1036	压路机 内燃 6-8t	261.27	51.19	18.14	33.05		210.08	2.00	51.04	102.08		5.00		24.00	4.50	108.00
1037	压路机 内燃 8-10t	279.53	55.95	20.42	35.53		223.58	2.00	51.04	102.08		5.00		27.00	4.50	121.50
1038	压路机 内燃 12-15t	304.43	62.85	23.22	39.63		241.58	2.00	51.04	102.08		5.00		31.00	4.50	139.50
4004	载重汽车 5t	332.02	79.94	33.34	46.59		252.08	2.00	51.04	102.08	30.00	5.00	150.00	0.00	4.50	0.00
4040	双胶轮车	104.98	2.90	0.84	2.06		102.08	2.00	51.04	102.08		5.00			4.50	
1022	履带式拖拉机 74kw	532.75	129.17	57.65	67.85	3.58	403.58	2.00	51.04	102.08		5.00		67.00	4.50	301.50
1031	自行式平地机 118kw	783.85	285.77	138.21	147.57		498.08	2.00	51.04	102.08		5.00		88.00	4.50	396.00
4052	沥青洒布车 3500L	232.82	66.78	30.98	35.80		166.04	1.00	51.04	51.04	23.00	5.00	115.00		4.50	
3002	搅拌机 0.4m³	194.21	56.63	18.98	30.80	6.85	137.58	2.00	51.04	102.08		5.00		50.00	电	35.5
1045	电钻 1.5kw	9.94	5.68	2.27	3.41		4.26							6	电	4.26

2) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

--直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、和施工机械使用费组成。

--措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。依据本项目的实际情况，不存在特殊地区施工增加费。

具体费率见表12-1-3-7。

表 12-1-3-7 措施费费率表

序号	工程类别	措施费费率 (%)	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全措施费 (%)
1	土方工程	3.8	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2
2	石方工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
3	砌体工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
4	混凝土工程	4.8		3	0.7	0.2	0.7	0.2
5	农用井工程	4.8		3	0.7	0.2	0.7	0.2
6	其他工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
7	安装工程	5.5		3	0.7	0.5	1.0	0.3

②间接费

依据财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》及《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号），根据工程类别不同，其取费基数和费率不同。具体见表 12-1-3-8。

表 12-1-3-8 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	6
2	石方工程	直接费	7
3	砌体工程	直接费	6
4	其他工程	直接费	6

③利润

依财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》，利润费率取 3%。

利润 = (直接费 + 间接费) × 3%

④税金

依据《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号），税金税率调整为 9%。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%

3) 设备费

按照具体的复垦设计方案，该工程投资不涉及设备采购等，因此无设备费。

4) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费、监测费和管护费。

①前期工作费

前期工作费费率具体见表 12-1-3-9。

表 12-1-3-9 前期工作费费率取值表

序号	类别	计算基础
1	土地清查费	工程施工费×0.5%
2	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1
4	项目规划设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
5	项目招标费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算

②工程监理费

以工程施工费和设备购置费之和为基数采用分档定额计法计费。

③拆迁补偿费

指土地开发整理项目实施工程需拆迁的房屋、林木以青苗等所发生的适当补偿费用，本方案无此项费用。

④竣工验收费

竣工验收费 = 项目工程复核费 + 工程验收费 + 项目决算编制与审计费 + 整理后土地的重估与登记费 + 标志设定费。见表 12-1-3-10。

表 12-1-3-10 竣工验收费费率取值表

序号	类别	计算基础
1	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
2	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
3	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
4	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
5	标志设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算

⑤业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费

和竣工验收收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

5) 监测与管护费

地质环境监测：

地质灾害监测点，单位点次价格为 88 元。

土地复垦监测：

①复垦植被监测按 200 元/次计算；

②土壤质量监测按 400 元/次计算。

生态系统监测：

环境污染监测时长7年，环评已设置，本方案不再重复设计；生态系统监测时长为7年，具体估算结果见表12-1-3-11。

表 12-1-3-11 监测费估算表

类别	监测项目	监测点位	监测内容	监测点 (个)	监测频率 (年/次)	监测时间 (年)	监测次数 (次)	单次检测 费用 (元/ 次)	检测费 (元)
生态系统监测	土壤侵蚀	露天采场布设 8 个监测点， 废弃场地布设 4 个监测点， 内排土场布设 3 个监测点	土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积	15	1	7	105	400	42000
	植被监测		植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K	15	1	7	105	20	21000
合计							210		63000

管护费：

根据管护工程、管护年限计算管护费用。

表 12-1-3-12 管护费估算表

定额名称：	幼林抚育 单位：hm				
定额编号：	08136、08137、08138				
工作内容：	松土、除草、培垄、修枝、施肥、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费 (乙类工)				
	第一年	工日	18	38.84	699.12
	第二年	工日	14	38.84	543.76
	第三年	工日	11	38.84	427.24
2	零星材料费				
	第一年	%	40	699.12	279.65
	第二年	%	30	543.76	163.13
	第三年	%	30	427.24	128.17
(二)	措施费	%	3.8	3177.11	120.73
二	间接费	%	6	3297.84	197.87

三	利润	%	3	3479.22	104.38
四	税金	%	9	3583.6	322.52
合计					2986.57

D 生态工程管护费：指复垦工程结束后，对林草地实施 3 年封育管护的费用，生态系统修复工程包括工业场地绿化工程、加工场地绿化工程、矿区道路绿化工程及表土堆场临时养护工程，需管护面积 27.94hm²，生态环境管护费用为 2986.57 元/hm×27.94hm²=8.34 万元。

6) 预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。

①基本预备费

基本预备费是指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用+监测管护费用）×6%。

②价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。由于其他费用中已包含前期工作费，而这部分费用不会产生价差预备费，因此在计算价差预备费的时候以静态总投资费用减去前期工作费用作为计算基数。

根据近年物价通胀情况及项目区的实际情况，本方案暂定年物价上涨指数为 6.0%。价差预备费计算公式如下：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1 + P)^n - 1]$$

式中：E--价差预备费

N--合理建设工期 n--施工年度

F_n--第 n 年的分年度投资

P--年物价指数

第二节 经费估算

一、总工程量及投资估算

1、地质环境保护与恢复治理估算费用

(一) 工程量估算

本方案对服务期内需要实施治理恢复的工程分别进行了工程量的估算统计，现将其工程量汇总于表12-2-1-1。

表12-2-1-1 服务期矿山地质环境治理工程量统计表

项目编号	项目名称	单位	工程量	说明
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	截(排)水沟开挖	m ³	14214	
2	截(排)水沟砌筑	m ³	8528	
3	运输废石	m ³	50000	
(二)	地形地貌景观防治工程			
1	拆除清运	m ³	2930	
二	监测措施			
1	崩塌、滑坡地质灾害监测点15个	次	900	

(二) 估算结果

根据估算工程量和单价标准，经估算，服务期内矿山地质环境保护与治理恢复静态投资费用为592.89万元，动态投资总费用为663.61万元。

表12-2-1-2 投资估算总表(服务期) 单位: 万元

序号	工程或费用名称	投资费用(万元)
一	工程施工费	479.60
二	设备费	0.00
三	其他费用	71.81
四	监测费	7.92
五	预备费	104.28
	基本预备费	33.56
	价差预备费	70.72
六	静态总投资	592.89
七	动态总投资	663.61

表12-2-1-3 动态投资费用估算表 金额单位: 万元

序号	静态投资	价差预备费	动态投资
1	133.66	0.00	133.66
2	123.35	7.40	130.75
3	122.51	15.14	137.65
4	109.57	20.93	130.50
5	103.80	27.25	131.05
合计	592.89	70.72	663.61

表12-2-1-4 工程施工费预算表 金额单位：万元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地质灾害防治工程				4795994.31
1	20284	运输废石	100m ³	500	2768.11	1384055.00
2	10220	沟槽土方开挖	100m ³	142.14	2164.81	307706.09
3	30022	M7.5浆砌片石排截水沟	100m ³	85.28	32268.40	2751849.15
4	20284+30073	拆除清运	100m ³	29.30	12026.76	352384.07
总 计						4795994.31

表 12-2-1-5 其他费用预算表 金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	计费金额	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(5)	(6)
1	前期工作费			29.88	41.61
(2)	项目可行性研究报告费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	479.60	4.80	6.68
(3)	项目勘测费	工程施工费*1.65%	479.60	7.91	11.02
(4)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)/500*14*1.1	479.60	14.77	20.57
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	479.60	2.40	3.34
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)/500*12	479.60	11.51	16.03
3	竣工验收费			15.40	21.45
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	479.60	3.36	4.68
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.40%	479.60	6.71	9.34
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.00%	479.60	4.80	6.68
(5)	标示设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	479.60	0.53	0.74
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	536.39	15.02	20.92
总 计				71.81	100.00

表 12-2-1-6 不可预见费估算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	不可预见费	479.60	0.00	71.81	7.92	559.33	6.00	33.56
总计	—	—	—	—			—	33.56

表 12-2-1-7 1m³挖掘机挖装自卸汽车运土

定额编号：	10220				单位：100m ³
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价(元)
一	直接费				1605.58
(一)	直接工程费				1546.80
1	人工费				35.27
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.59
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.68

2	材料费				
3	机械费				742.16
	挖掘机油动1m3	台班	0.19	730.48	138.79
	推土机59kw	台班	0.14	368.21	51.55
	自卸汽车10t	台班	1.00	551.82	551.82
4	其它费用	%	3.5	777.43	27.21
(二)	措施费	%	3.8	1546.80	58.78
二	间接费	%	6	1605.58	96.33
三	利润	%	3	1701.91	51.06
四	材料价差				233.09
	柴油	kg	72.84	3.20	233.09
五	税金	%	9	1986.06	178.75
	合计	元			2164.81

表 12-2-1-8 浆砌块石（截排水沟）

定额编号：	30022			单位：100m³	
工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				19848.91
(一)	直接工程费				19122.26
1	人工费				7420.49
	甲类工	工日	9.4	51.04	479.78
	乙类工	工日	178.7	38.84	6940.71
2	材料费				11606.63
	块石	m3	108	60.00	6480.00
	砂浆	m3	35.15	145.85	5126.63
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	0.5	19027.12	95.14
(二)	措施费	%	3.8	19122.26	726.65
二	间接费	%	6	19848.91	1190.93
三	利润	%	3	21039.84	631.20
四	材料价差				7933.00
	块石	m3	108	37.08	4004.64
	砂浆	m3	35.15	111.76	3928.36
五	税金	%	9	29604.04	2664.36
	合计	元			32268.40

表12-2-1-9 运渣

定额编号:	20284			单位: 100m³	
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价(元)

一	直接费				1843.51
(一)	直接工程费				1776.02
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				
3	机械费				1613.76
	挖掘机油动1m3	台班	0.6	730.48	438.29
	推土机59kw	台班	0.3	368.21	110.46
	自卸汽车10t	台班	1.93	551.82	1065.01
4	其它费用	%	3.5	1715.96	60.06
(二)	措施费	%	3.8	1776.02	67.49
二	间接费	%	7	1843.51	129.05
三	利润	%	3	1972.56	59.18
四	材料价差				507.81
	柴油	kg	158.69	3.20	507.81
五	税金	%	9	2539.55	228.56
	合计	元			2768.11

表12-2-1-10 拆除

定额编号：	30073			单位：100m ³	
工作内容：拆除、清理、堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				7779.97
（一）	直接工程费				7495.15
1	人工费				7333.81
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	材料费				
3	机械费				
4	其它费用	%	2.2	7333.81	161.34
（二）	措施费	%	3.8	7495.15	284.82
二	间接费	%	6	7779.97	466.80
三	利润	%	3	8246.77	247.40
四	材料价差				
五	税金	%	9	8494.17	764.48
	合计	元			9258.65

2、土地复垦估算费用

(1) 工程量统计

表 12-2-2-1 复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量		
			闻喜县	垣曲县	合计
一	土壤重构工程				

(一)	土壤剥覆工程				
1	覆土	100m ³	7554.4	3157.6	10712
二	植被重建工程				
(一)	林草恢复工程				
1	乔木林地				
	栽植油松	100株	2651.62	1223.80	3875.42
	撒播草籽	hm ²	106.02	48.93	154.95
2	裸岩石砾地				
	栽植爬山虎	100株	607.05	40.83	747.88
3	道路绿化				
	栽植新疆杨	100株	12.02	6.12	18.14

(2) 投资估算

矿区土地复垦静态总投资为 2752.72 万元，动态总投资为 3252.14 万元，复垦面积 170.68hm²，静态亩均投资 10751.97 元/亩，动态亩均投资 12702.68 元/亩，按动态资金提取复垦资金。其中，闻喜县静态总投资为 1906.84 万元，动态总投资为 2291.61 万元，复垦面积 129.69hm²，静态亩均投资 9802.06 元/亩，动态亩均投资 11779.97 元/亩。垣曲县静态总投资为 845.88 万元，动态总投资为 960.53 万元，复垦面积 40.99hm²，静态亩均投资 13757.53 元/亩，动态亩均投资 15622.24 元/亩。

表 12-2-2-2 投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）			比例（%）
	-1	闻喜县	垣曲县	合计	
一	工程施工费	1535.14	669.21	2204.35	67.78
二	设备费	0	0	0	
三	其他费用	214.30	98.09	312.39	9.61
四	监测与管护费	49.47	30.70	80.17	2.47
(一)	监测费	7.20	3.60	10.8	
(二)	管护费	42.27	27.10	69.37	
五	基本预备费	107.93	47.88	155.81	-
六	价差预备费	384.77	114.65	499.42	
七	静态总投资	1906.84	845.88	2752.72	84.64
八	动态总投资	2291.61	960.53	3252.14	100.00

表 12-2-2-3 复垦工程量及工程施工费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量			综合单价（元）	工程费（万元）		
			闻喜县	垣曲县	合计		闻喜县	垣曲县	合计
一	土壤重构						842.04	351.96	1193.99
1	覆土（0.5-1km）	100m³	7554.4	3157.6	10712	1114.63	842.04	351.96	1193.99
二	植被重建工程								0.00
1	林草恢复工程						693.10	317.25	1010.36
-1	栽植（新疆杨）	100株	12.02	6.12	18.14	2397.96	2.88	1.47	4.35
-2	植树（油松）	100株	2651.62	1223.8	3875.42	2499.57	662.79	305.90	968.69
-4	栽植爬山虎	100株	607.05	140.83	747.88	198.74	12.06	2.80	14.86
-5	种草籽（紫花苜蓿/ 白羊草）	hm²	106.02	48.93	154.95	1449.69	15.37	7.09	22.46
合计							1535.14	669.21	2204.35

表 12-2-2-4 其它费用估算总表

序号	费用名称	计算式	闻喜县	垣曲县
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		84.61	43.48
-1	土地清查费	工程施工费 \times 0.5%	7.68	3.35
-2	项目可行性研究费	$6.5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times (13 - 6.5) / 2000$	8.24	5.51
-3	项目勘测费	工程施工费 \times 1.5%	25.33	11.04
-4	项目设计与预算编制费	$27 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times (51 - 27) / 2000$	36.76	20.24
-5	项目招标费	$5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.3\%$	6.61	3.35
2	工程监理费	$22 + (\text{工程施工费} - 1000) \times (56 - 22) / 2000$	31.10	15.38
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	54.66	18.81
-1	工程复核费	$6.75 + (\text{工程施工费} - 1000) \times 0.60\%$	10.23	4.60
-2	工程验收费	$13.5 + (\text{工程施工费} - 1000) \times 1.20\%$	19.92	2.70
-3	项目决算编制与审计费	$9.5 + (\text{工程施工费} - 1000) \times 0.80\%$	13.78	6.52
-4	整理后土地重估与登记费	$6.25 + (\text{工程施工费} - 1000) \times 0.55\%$	9.19	4.27
-5	标识设定费	$1.05 + (\text{工程施工费} - 1000) \times 0.09\%$	1.53	0.72
5	业主管理费	$27 + (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} - 1000) \times 2.4\%$	43.93	20.42
	总计		214.30	98.09

表 12-2-2-5 闻喜县监测及管护费估算表

监测内容	监测点次	监测单价 (元)	监测费用 (万元)
土壤质量监测	120	200	2.40
复垦植被监测	120	400	4.80
小计			7.20
管护内容	管护面积 (hm ²)	单价 (元)	费用 (万元)
林草地	141.55	2986.57	42.27

表 12-2-2-6 垣曲县监测及管护费估算表

监测内容	监测点次	监测单价 (元)	监测费用 (万元)
土壤质量监测	60	200	1.20
复垦植被监测	60	400	2.40
小计			3.60
管护内容	管护面积 (hm ²)	单价 (元)	费用 (万元)
林草地	90.73	2986.57	27.10

表 12-2-2-7 基本预备费

序号	区域	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率 (%)	合计
		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
1	闻喜县	基本预备费	1534.14	0	214.30	49.47	1798.91	6	107.93
2	垣曲县	基本预备费	669.21	0	98.09	30.7	798.00	6	47.88
总计			-	-	-			-	155.81

表 12-2-7 闻喜县土地复垦动态投资估算表

年度	n-1	系数	静态投资	动态投资	价差预备费
2024	0	0	328.68	328.68	0.00
2025	1	0.06	245.34	260.06	14.72
2026	2	0.12	280.71	315.41	34.70
2027	3	0.19	296.19	352.77	56.58
2028	4	0.26	257.46	325.04	67.58
2029	5	0.34	246.34	329.65	83.32
2030	6	0.42	81.80	116.03	34.23
2031	7	0.5	83.09	124.94	41.85
2032	8	0.59	87.23	139.03	51.80
合计			1906.84	2291.61	384.77

表 12-2-8 垣曲县土地复垦动态投资估算表

年度	n-1	系数	静态投资	动态投资	价差预备费
2024	0	0	437.19	437.19	0.00

2025	1	0.06	100.42	106.45	6.03
2026	2	0.12	42.65	47.92	5.27
2027	3	0.19	44.12	52.55	8.43
2028	4	0.26	44.65	56.37	11.72
2029	5	0.34	34.88	46.68	11.80
2030	6	0.42	49.87	70.74	20.87
2031	7	0.5	46.05	69.24	23.19
2032	8	0.59	46.05	73.40	27.35
合计			845.88	960.53	114.65

表 12-2-7 总土地复垦动态投资估算表

年度	n-1	系数	静态投资	动态投资	价差预备费
2024	0	0	765.87	765.87	0
2025	1	0.06	345.76	366.51	20.75
2026	2	0.12	323.36	363.33	39.97
2027	3	0.19	340.31	405.32	65.01
2028	4	0.26	302.11	381.41	79.3
2029	5	0.34	281.22	376.33	95.12
2030	6	0.42	131.67	186.77	55.1
2031	7	0.5	129.14	194.18	65.04
2032	8	0.59	133.28	212.43	79.15
合计			2752.72	3252.14	499.42

3、生态环境保护与恢复治理估算费用

(1) 工程量估算

本方案根据矿山服务期内采区接替，对服务年限内工程量进行了分阶段划分，并将所有生态环境保护与恢复治理工程量进行了汇总，见表 12-2-15。

表12-2-15 生态环境保护与恢复治理工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	工业场地绿化工程		
(1)	栽植刺槐	100株	19.00
(2)	栽植丁香	100株	38.00
(3)	撒播草籽	hm ²	0.76
二	加工场地绿化工程		
(1)	栽植刺槐	100株	36.25
(2)	栽植丁香	100株	72.50
(3)	撒播草籽	hm ²	1.45
三	矿区道路绿化工程		
(1)	栽植新疆杨	100株	8.68
四	表土堆场临时养护工程		
(1)	撒播草籽	hm	25.47

(2) 估算结果与明细

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿生态环境保护与恢复治理静态总投资 52.22 万元，动态总投资为 53.47 万元。

第一阶段生态环境保护与恢复工程静态总投资为 50.42 万元，动态总投资为 50.99 万元。

生态环境保护费用具体测算见表 12-2-16~12-2-20。

表12-2-16 生态环境保护工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用万元	各项费用占总费用的比例
----	---------	------	-------------

一	工程施工费	30.11	57.66
二	设备费	0	
三	其他费用	4.51	8.64
四	监测与管护费	14.64	28.04
(一)	生态系统监测费	6.3	
(二)	管护费	8.34	
五	预备费	4.21	
(一)	基本预备费	2.96	5.67
(二)	价差预备费	1.25	
六	静态总投资	52.22	100.00
七	动态总投资	53.47	

表12-2-17

工程施工费估算表

单位：元

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		工业场地绿化工程				83683.36
(1)	90008	栽植刺槐	100株	19.00	2938.60	55833.40
(2)	90018	栽植丁香	100株	38.00	703.90	26748.20
(3)	参90030	撒播草籽	hm ²	0.76	1449.69	1101.76
二		加工场地绿化工程				159659.05
(1)	90008	栽植刺槐	100株	36.25	2938.60	106524.25
(2)	90018	栽植丁香	100株	72.50	703.90	51032.75
(3)	参90030	撒播草籽	hm	1.45	1449.69	2102.05
三		矿区道路绿化工程				20814.29
(1)	90008	栽植新疆杨	100株	8.68	2397.96	20814.29
四		表土堆场临时养护工程				36923.60
(1)	90030	撒播草籽	hm	25.47	1449.69	36923.60
合计						301080.31

表12-2-18

其他费用估算表

单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		18757.30	41.61
(1)	项目可行性研究费	工程施工费×5/500	3010.80	6.68
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	4967.83	11.02
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费×14/500×1.1	9273.27	20.57
(4)	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	1505.40	3.34
2	工程监理费	工程施工费×12/500	7225.93	16.03
3	竣工验收费		9664.68	21.44
(1)	工程复核费	工程施工费×0.7%	2107.56	4.68
(2)	项目工程验收费	工程施工费×1.4%	4215.12	9.35
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费×1.0%	3010.80	6.68
(4)	标志设定费	工程施工费×0.11%	331.19	0.73
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	9428.39	20.92
总计			45076.30	100.00

表12-2-2-3-4 监测管护费估算表

序号	监测项目	点次/面积	单价(元)	合计(万元)
1	监测费	土壤侵蚀	105	4.2
		植被监测	105	2.1
2	管护费	27.94	2986.57	8.34
总计	合计	-	-	14.64

表12-2-19

基本预备费估算表

金额单位：万元

	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
1	基本预备费	30.11	0.00	4.51	14.64	49.26	6.00	2.96

表12-2-20

矿山服务期投资估算表

单位：万元

阶段	年份	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2024年	46.82	0	46.82
	2025年	0.9	0.05	0.95
	2026年	0.9	0.11	1.01
	2027年	0.9	0.17	1.07
	2028年	0.9	0.24	1.14
第二阶段	2029年	0.9	0.30	1.20
	2030年	0.9	0.38	1.28
	2031年			
	2032年			
小计		52.22	1.25	53.47

二、单项工程量与投资估算

表 12-2-25 土地平整

工程名称	平整土地				
定额编号	10314			金额单位：元	
工作内容：推松、运送、卸除、托平、空回					
顺序号	名称	单位	数 量	单价	小计
一	直接费				305.30
(一)	直接工程费				294.12
1	人工费				12.23
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
	其他费用		5%	11.65	0.58
2	施工机械使用费				281.88
	推土机74kW	台班	0.5	536.92	268.46
	其他费用		5%	268.46	13.42
(二)	措施费	%	3.8%	294.12	11.18
二	间接费	%	6%	305.30	18.32
三	利润	%	3%	323.61	9.71
四	材料价差				88.07
	柴油	kg	27.5	3.20	88.07
五	税金	%	9%	421.39	37.92
合 计					459.31

表 12-2-29 栽植油松

定额编号：90001				单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				699.01
(一)	直接工程费				673.42
1	人工费				147.59
①	甲类工	工日			
②	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
2	材料费				522.48
①	树苗	株	102	5.00	510.00
②	水	m³	2	6.24	12.48
3	其他费用	%	0.5	670.07	3.35
(二)	措施费	%	3.8	673.42	25.59

二	间接费	%	6	699.01	41.94
三	利润	%	3	740.95	22.23
四	材料价差				1530.00
	树苗	株	102	15.00	1530.00
五	税金	%	9	2293.18	206.39
合计					2499.57

表 12-2-31 栽植爬山虎

定额编号：90021					
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				167.00
(一)	直接工程费				160.89
1	人工费				38.84
①	甲类工	工日	0.00		0.00
②	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				121.41
①	树苗	株	102.00	1.00	102.00
②	水	m³	3.00	6.24	19.41
3	其他费用	%	0.40	160.25	0.64
(二)	措施费	%	3.80	160.89	6.11
二	间接费	%	6.00	167.00	10.02
三	利润	%	3.00	177.02	5.31
四	材料价差				0.00
	树苗	株	0.00	0.00	0.00
五	税金	%	9.00	182.33	16.41
合计					198.74

表 12-2-32 撒播草籽

定额编号：90030					单位：hm²
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、石碾子碾压等方法覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				1218.16
(一)	直接工程费				1173.56
1	人工费				81.56
①	甲类工	工日	0.00		0.00
②	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				1071.00
①	草籽	kg	30.00	35.00	1050.00
②	其他材料费	%	2.00	1050.00	21.00
(二)	措施费	%	3.80	1173.56	44.60
二	间接费	%	6.00	1218.16	73.09
三	利润	%	3.00	1291.25	38.74
四	材料价差				0.00
	树苗	株	0.00	0.00	0.00
五	税金	%	9.00	1329.99	119.70
合计					1449.69

表 12-2-39 客土覆盖 (0.5-1km)

工程名称	客土覆盖（1m3挖掘机挖装自卸汽车运土，运距0.5-1km）				
定额编号	10219	Ⅱ类土		金额单位：元	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回					
顺序号	名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				750.22
（一）	直接工程费				722.75
1	人工费				36.66
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
	其他费用		4%	35.25	1.41
2	施工机械使用费				686.09
1013	推土机59kW	台班	0.14	368.21	51.84
1004	单斗挖掘机1m3	台班	0.19	730.48	141.42
4012	自卸汽车柴油型8t	台班	0.93	500.04	466.44
	其他费用		4%	659.70	26.39
（二）	措施费	%	3.8%	722.75	27.46
二	间接费	%	6%	750.22	45.01
三	利润	%	3%	795.23	23.86
四	材料价差				203.51
	柴油	kg	63.55	3.20	203.51
五	税金	%	9%	1022.60	92.03
合 计					1114.63

表12-2-31

单价表

定额名称:	栽植刺槐				
定额编号:	90008			定额单位:	100株
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				694.23
(一)	直接工程费				668.82
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				541.20
(1)	刺槐	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5.00	6.24	31.20
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	665.49	3.33
(二)	措施费	%	3.80	668.82	25.41
二	间接费	%	6.00	694.23	41.65
三	利润	%	3.00	735.88	22.08
四	材料价差				1938.00
	刺槐	株	102.00	19.00	1938.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2695.96	242.64
合 计					2938.60

表12-2-49

单价表

定额名称:	栽植丁香				
定额编号:	90018			定额单位:	100株
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				591.48
(一)	直接工程费				569.83
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日		51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				528.72
(1)	丁香	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	3.00	6.24	18.72
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	567.56	2.27
(二)	措施费	%	3.80	569.83	21.65
二	间接费	%	6.00	591.48	35.49
三	利润	%	3.00	626.97	18.81
四	未计价材料费				0.00
五	税金	%	9.00	645.78	58.12
合计					703.90

表12-2-48

新疆杨种植定额

单位: 100株

定额名称:	栽植新疆杨 (裸根)				
定额编号:	90007			定额单位:	100株
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				613.63
(一)	直接工程费				591.17
1	人工费				58.26
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
2	材料费				529.97
(1)	新疆杨	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	3.2	6.24	19.97
3	其他费用	%	0.5	588.23	2.94
(二)	措施费	%	3.8	591.17	22.46
二	间接费	%	6	613.63	36.82
三	利润	%	3	650.45	19.51
四	材料价差				1530.00
(1)	新疆杨	株	102	15.00	1530.00
五	税金	%	9	2199.97	198.00
合计					2397.96

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用汇总

矿山治理费用静态总投资*****万元，动态总投资为*****万元。总费用具体见表12-3-1。

表12-3-1 矿山环境治理总费用统计表 万元

序号	工程或费用名称	费用（万元）			
		地质环境	土地复垦	生态环境	治理总费用
	-1	-2	-3	-4	-5
一	工程施工费	*****	*****	*****	*****
二	设备费	*****	*****	*****	*****
三	其他费用	*****	*****	*****	*****
四	监测与管护费	*****	*****	*****	*****
（一）	监测费	*****	*****	*****	*****
（二）	管护费	*****	*****	*****	*****
五	基本预备费	*****	*****	*****	*****
六	价差预备费	*****	*****	*****	*****
七	静态总投资	*****	*****	*****	*****
八	动态总投资	*****	*****	*****	*****

表12-3-2 各年度治理工作安排表

年度	工 作 内 容 及 工 作 量	静态 投资 (万元)	动态 投资 (万元)
2024 年	①在LW1留存边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长约800m。在LW2留存边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长约383m。在设计一采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长1920m。在设计一采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。②客土覆盖26.94万m ³ 、栽植油松84175株、撒播草籽33.67hm ² 、监测和管护③主井工业场地绿化共需栽植油松100株，刺槐150株，垂柳150株，栽植丁香、木槿、榆叶梅、连翘各200株，撒播草籽0.16hm ² 。副井工业场地绿化共需栽植油松500株，刺槐500株，垂柳500株，栽植丁香、木槿、榆叶梅、连翘各750株，撒播草籽0.6hm ² 。取土场道路两侧栽植新疆杨400株。道路边坡生态恢复治理工程共需栽植连翘1600株，撒播草籽0.16hm ² 。取土场临时养护共需撒播草籽2.00hm ² 。完成本年度生态系统监测。	*****	*****
2025 年	①在LW6留存边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长约315m。在LW7留存边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长约555m。在设计一采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长1920m。清理采区内废石约12000m ³ 。在设计一采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。②客土覆盖26.93万m ³ 、栽植油松62375株、栽植爬山虎7330株、撒播草籽24.95hm ² 、监测和管护。③完成本年度生态系统监测。	*****	*****
2026 年	①在设计二采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长1143m。在设计二采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。清理采区内废石20000m ³ 。②客土覆盖18.77万m ³ 、栽植油松26850株、栽植爬山虎7855株、撒播草籽10.74hm ² 、监测和管护③完成本年度生态系统监测。	*****	*****

2027 年	①在设计三采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长1042m。在设计三采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。清理采区内废石约12000m ³ 。②客土覆盖6.46万m ³ 、栽植油松24850株、栽植爬山虎7480株、撒播草籽9.94hm ² 、监测和管护。③完成本年度生态系统监测。	*****	*****
2028 年	①在设计三采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长1126m。在设计四采区终了边坡坡顶周边需修筑截排水沟，毛石砌护处理，长1325m。在设计四采区露采境界外和周边边坡上建立人工现场量测、目视巡查监测点；监测工程正常运作。清理采区内废石约6000m ³ 。对工业场地进行拆除清运。②客土覆盖5.43万m ³ 、栽植油松34500株、栽植爬山虎8225株、撒播草籽13.80hm ² 、监测和管护。③完成本年度生态系统监测。	*****	*****
2029 年	①对复垦土地进行管护；②对新增露天采场进行生态恢复治理，对产生的废石全部运往内排土场规范处置，并对服务期满后的内排土场进行生态恢复治理，对复垦取土完成后的表土堆场进行场地整治，并及时生态恢复治理，对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。	*****	*****
2030 年	①对复垦土地进行管护；②对新增露天采场进行生态恢复治理，对产生的废石全部运往内排土场规范处置，并对服务期满后的内排土场进行生态恢复治理，对复垦取土完成后的表土堆场进行场地整治，并及时生态恢复治理，对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。	*****	*****
2031 年	①对复垦土地进行管护；②对新增露天采场进行生态恢复治理，对产生的废石全部运往内排土场规范处置，并对服务期满后的内排土场进行生态恢复治理，对复垦取土完成后的表土堆场进行场地整治，并及时生态恢复治理，对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。	*****	*****
2032 年	①对复垦土地进行管护；②对新增露天采场进行生态恢复治理，对产生的废石全部运往内排土场规范处置，并对服务期满后的内排土场进行生态恢复治理，对复垦取土完成后的表土堆场进行场地整治，并及时生态恢复治理，对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。	*****	*****
合计		*****	*****

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

为保证矿山土地复垦方案的顺利实施，全面落实各项土地复垦设施建设进度安排，提高工程建设质量并使复垦区土地复垦设施及早发挥作用，该矿领导必须加强方案实施管理，在组织领导、技术力量及资金来源等方面予以保证。

一、组织保障

项目法人矿山建立土地复垦专项资金帐户，自然资源管理部门根据矿山年度复垦工程和资金使用计划，经审查同意后使用复垦资金。并对项目的实施情况监督检查。煤矿企业成立以主要领导为组长的领导组，实施土地复垦工作，领导组下设办公室、财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理等工作，最后由自然资源管理部门验收。

二、费用保障

土地复垦方案批准后所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。矿山需做好土地复垦费用的使用管理工作，防止和避免土地复垦费用被残留、挤占、挪用。

根据《土地复垦条例》的规定，矿山应当将土地复垦费用列入生产成本和建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，矿山应按照土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，应有相应的费用保障措施，督促土地复垦义务人按照土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，矿山、闻喜县、垣曲县自然资源局和银行三方，本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。

（一）资金来源

土地复垦费用来源于矿产资源生产成本，根据本方案提取土地复垦专项资金。

（二）计取方式

矿山根据“三方监管协议”约定，每年定期计提复垦费，截止目前，矿山复垦账户余额为*****万元，本方案计算土地复垦费用为*****万元，因此还需计提*****万元。本矿剩余开采年限为***年，依据“端口前移”的原则，提前***年计

提完毕，按照本方案土地复垦投资估（概）算结果，从复垦第一年开始提取土地复垦资金，逐年提取，且第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。每次提取的资金量按照本方案的动态投资提取计划执行。资金提取遵循“端口前移”原则，在生产结束前一年将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中，提取资金基年为土地复垦方案服务年限第一年。

表13-1-1 闻喜县矿山复垦资金计提计划表 单位：万元

序号	年度	动态投资	资金计提
1	已预存		*****
2	2024	*****	*****
3	2025	*****	*****
4	2026	*****	*****
5	2027	*****	
6	2028	*****	
7	2029	*****	
8	2030	*****	
9	2031	*****	
10	2032	*****	
	合计	*****	*****

表13-1-2 垣曲县矿山复垦资金计提计划表 单位：万元

序号	年度	动态投资	资金计提
1	2024	*****	*****
2	2025	*****	*****
3	2026	*****	*****
4	2027	*****	
5	2028	*****	
6	2029	*****	
7	2030	*****	
8	2031	*****	
9	2032	*****	
	合计	*****	*****

（三）费用存储

矿山应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监督，建议按以下规则进行存储：矿山依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦专用账户，并于每个费用预存计划开始后的10个工作日内存入，第一年预存费用应在方案批复后1个月内存入。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。不能按期存储土地复垦费用的，须每天按未存储土地复垦费用的万分之一向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土

地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交闻喜县、垣曲县自然资源局备案。

（四）费用使用与管理

土地复垦费由矿山专项用于土地复垦工作，由矿山领导组具体管理，受闻喜县、垣曲县自然资源局的监督。建议按以下方式使用和管理土地复垦费用：

1) 资金拨付由矿山领导组提出申请，报闻喜县、垣曲县自然资源局，经审查、同意后，银行对其拨款。

2) 矿山每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报闻喜县、垣曲县自然资源局审查备案。

3) 资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过5%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

4) 矿山按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

5) 每年年底，矿山需提供年度复垦资金预算执行情况报告，报闻喜县、垣曲县自然资源局备案。

6) 每个阶段结束前，矿山提出申请，闻喜县、垣曲县自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核。

7) 矿山按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向闻喜县、垣曲县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向闻喜县、垣曲县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的80%。其余费用应在闻喜县、垣曲县自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的5年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

8) 对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

（五）费用审计

土地复垦费用审计，由矿山复垦管理机构申请，闻喜县、垣曲县自然资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由矿山承担。

1) 审计复垦年度资金预算是否合理。

- 2) 审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。
- 3) 审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。
- 4) 审计阶段复垦资金收支及使用情况。
- 5) 确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

三、监管保障

(一) 监测保障

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备相应能力，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专向报告。

土地复垦工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。土地复垦方案经批准后，建设单位应主动与地方土地行政主管部门取得联系，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

矿山土地复垦管理机构应定期派人种植灌木和补种草种的成活率进行监测，及时的对土壤进行培肥，以保证土质的提高。尤其是加强对坡地草种生长状况的监测，对未成活的树草随时进行补种。另外，应与当地水行政主管部门加强联系，随时了解地下水位的变动情况，确保园地、林地尤其在生长期有水可灌，从而使复垦工作能真正落到实处。土地复垦过程中的监测主要有以下几方面：

1) 复垦前监测

包括对已损毁土地的面积、类型的监测；对拟损毁土地面积、类型的动态监测。及时制定或修正年度土地复垦计划或修正土地复垦资金预算。

2) 复垦过程监测

复垦过程监测主要通过对复垦效果的监测，评价复垦措施，必要时对复垦措施进行修正。具体监测内容包括对工程措施与生物措施效果的监测。

3) 复垦效果

复垦效果的监测应结合土地复垦报告的复垦目标，对复垦土地的面积和复垦率进行监测，对复垦后的生态效益、社会效益和经济效益进行调查。

(二) 管理保障

为加强对土地复垦的管理，严格执行本方案复垦标准。按照方案确定的阶段逐地块落实，在项目进行中严格执行以下制度：

1) 实行项目法人负责制

项目实施涉及众多相关部门，以及影响区所在乡、村人员的组织和配合协调问题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此必须在土地复垦领导组的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目法人负责制，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责。

2) 实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招标，公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

3) 实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体的工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

4) 合同管理制度实施方案

按照《合同法》有关规定，制定工作组织，具体的复垦工程尤其是外包工程，要明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

四、技术保障

(一) 技术监督措施

监督人员一定要经过认真筛选，推选出有较高理论和专业技术水平、具有土地复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由矿山建设管理部门派出1至2名技术人员，在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作，负责施工中的技术监督工作，并接受当地土地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。地方土地行政主管部门根据情况可不定期进行检查。

(二) 土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。矿山土地复垦工作应纳入闻喜县、垣曲县土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。复垦区土地复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由煤矿自己的工程队伍承包。施工期间矿山土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

实施土地复垦方案的施工单位，除具有一般工程技术人员负责土地复垦工程的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

（三）完善管理制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由矿山机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

第二节 效益分析

一、社会效益

1、防止地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能

采矿必然造成土地资源的破坏，但通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、综合治理提高土地利用率

矿山环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境

针对不同的矿山环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护地质环境。

5、土地复垦关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和煤炭事业有重要意义，而且是保证矿山经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行土地复垦，矿山每年将因地表塌陷造成大量农用地的损失，违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的国策，直接影响农业生产，同时会给环境造成较大的污染；另外也会给社会增加不稳定因素，影响整个社会的和谐发展。

复垦后的社会效益大致可以从以下几个方面加以分析：

（1）被损毁土地的及时复垦，可以防止土地退化，改善农业用地的质量，从而保证复垦区农业生产的持续、稳定发展以及粮食和农副产品的正常供给。

（2）土地复垦可以吸收和消化大量的社会剩余劳动力，提供就业机会，增加经济收入。

（3）被损毁土地的及时恢复利用，可缓解煤矿生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷，促进项目区社会的稳定和安定团结。

（4）本工程土地复垦项目实施后，通过恢复林草植被，对改善项目区建设影响范

围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地农、林、牧业协调发展。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

二、环境效益

1、通过治理减轻对地质地貌景观的破坏

采矿引发的地质灾害隐患经治理后，可以防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

2、复垦的生态环境效益是显而易见的。如果不进行土地复垦矿山开采支离破碎，水土流失将更加严重，土地将进一步恶化，项目区生态环境将遭受严重破坏，所以采场土地在统一规划下进行复垦，实质上也是项目区环境综合治理工程最重要的组成部分。土地复垦可减少洪水流量，增加常流量，改善了水圈的生态环境；填充裂缝、平整土地、深翻、施肥、改善土壤理化性质，改善了土圈的生态环境；地面林草植被增加，可有效防治水土流失等，因此，生态环境效益显著。

三、经济效益

矿山环境防治工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。

恢复治理方案实施后，方案近期（2024-2028年）5年内可使工业广场生产系统、地面建筑、机器设备免遭地表变形的破坏。通过对公路沿线崩塌滑坡体的治理，保障了公路畅通安全，保障了矸石场的安全运营。

通过对土地进行有效治理，可以有效保障粮食产量，有效减少当地农民经济损失，从而产生较大的经济效益，有利于地方经济的可持续发展。

综上所述，实施矿山地质环境保护与恢复治理后，会取得显著的经济效益。

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的压占、挖损移动复垦，提高林生产产值。

间接经济效益表现在两个方面，一方面为由于土地复垦工程实施，减少了企业需要缴纳的相关破坏生态、污染环境费用；另一方面是由于土地复垦工作的开展，减

少了水土流失、土地沙化等造成的损失。

通过综合整治，本方案增加乔木林地227.61hm²。依据项目区收益情况，按照乔木林地0.6万元/hm²*年的纯收入计算，复垦土地每年可增加经济效益约136.57万元。

第三节 公众参与

一、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划的行动；它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

二、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括三个阶段：

- 1、土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；
- 2、土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；
- 3、方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。

因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前矿山矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

三、公众参与的形式

土地复垦方案公众参与的形式主要为问卷调查。问卷调查的主要对象包括政府有关部门、社会团体以及当地居民，参与方式以发放统一调查表为主，最后对调查结果统计、分析和处理。由于本项目区内土地绝大多数为集体所有，为进一步确定该方案在矿山实施与管理的可操作性，针对不同的土地权益人，采用对项目区的采用问卷调查和公告的形式，并咨询了当地自然资源局、环保局等部门。

本复垦方案编制中公众参与调查问卷的时间为：2023年9月15日至2023年9月28日，总计发放调查问卷50份，收回50份，收回率100%。调查统计结果见表13-3-3-1。

表 13-3-1 公众参与人员调查统计结果

	分类	样本数	占有效样本比例（%）
调查对象	土地使用人（村民）	50	100
性别	男	40	80

	女	10	20
年龄	18~30	12	24
	31~50	25	50
	50以上	13	26
文化程度	初中及初中以下	25	50
	高中或中专	18	36
	大专或本科	7	14

主要调查结论如下：

--大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

--公众从不同角度对项目建设的土地复垦表示关注，并提出自己的建议和要求，体现了公众土地保护意识的提高。

--在土地复垦工程实施中，需要进一步开展公众参加活动，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益，社会效益和生态效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题、占用损毁耕地补偿问题、恢复治理问题等。为此本复垦方案报告书提出，对损毁的土地按时、按质、按量复垦，改善土壤状况，提高土地利用水平，尽快恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目所占耕地要按国家规定进行复垦并对受损农民及时给予补偿。成立专门的管理机构，做到专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中。本复垦方案本着公平科学合理的原则，最大限度的将复垦责任范围的土地复垦为耕地。

表 13-3-2 公众参与调查统计结果表

内容		数量	比例（%）
您对本项目的了解程度（调查对象：村民）	很了解	7	14
	一般了解	23	46
	不了解	20	40
您认为矿山开采对当地环境和农作物是否有影响（调查对象：村民）	严重影响	33	66
	有影响，但不严重	17	34
	基本没有影响	0	0
矿山生产造成的挖损和压占土地，您认为采取什么补偿措施比较合理（调查对象：闻喜县、垣曲县自然资源局人员）	矿方进行土地复垦	35	70
	经济补充	0	0.00
	矿方补偿，公众自己复垦	15	30
您认为土地复垦方案专项资金应该怎样管理（调查对象：矿山人员）	矿方管理，自行复垦	45	90
	当地自然资源管理部门成立专项资金管理部门，公开招标	5	10
	矿方补偿，公众自己复垦	2	4
您是否愿意参与土地复垦的监督工作（调查对象：矿山人员、村民）	愿意	46	92
	不愿意	0	0
	无所谓	4	8

四、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及

现场交流及等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

五、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在影响区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。影响区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及矿山技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔3~5年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1、每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2、每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3、分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4、对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落实到实处的同时，对影响区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

第六部分 结论与建议

第十四章 结 论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

该矿山截至 2023 年 12 月 31 日，保有铁矿石 KZ+TD 资源量*****万吨。其中界内保有 KZ+TD 铁矿石资源量*****万吨（KZ 资源量*****万吨，TD 资源量*****万吨）。界外保有 KZ+TD 铁矿石资源量*****万吨（KZ 资源量*****万吨，TD 资源量*****万吨）。

全矿区设计损失资源量*****万吨，其中控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨。

全矿区设计利用资源量*****万吨，其中控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨，根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830—2013）推断资源量乘 0.5 的地质可信系数，露天开采回采率 95%，可采储量为*****万吨。

采用一、二、四采区同时开采，三采区接替二采区开采，三采区开采结束后将一采区生产规模提升为**万吨/年。矿山设计生产规模为**万吨/年，经计算开采服务年限为***年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案设计采用公路开拓～自卸汽车运输，半固定运输线路开拓方法。

一采场开采Fe1、Fe8矿体，采场自上而下共划分为17个台阶：1070m、1060m、1050m、1040m、1030m、1020m、1010m、1000m、990m、980m、970m、960m、950m、940m、930m、920m、910m台阶。

二采场开采Fe6、Fe7矿体，采场自上而下共划分为7个台阶：790m、780m、770m、760m、750m、740m、730m台阶。

三采场开采Fe5矿体，采场自上而下共划分为15个台阶：870m、860m、850m、840m、830m、820m、810m、800m、790m、780m、770m、760m、750m、740m、730m台阶。

四采场开采Fe3、Fe4矿体，采场自上而下共划分为8个台阶：770m、760m、750m、740m、730m、720m、710m、700m台阶。

三、选矿工艺、尾矿及设施

本方案推荐产品方案为：直接销售铁精粉。采出原矿直接运至选矿厂。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

根据区内地质环境问题发育现状，结合开发利用、开发利用方案，综合预测地质灾害危害程度以及含水层、地形地貌景观等受影响情况，将采矿活动对评估区地质环境影响与破坏程度分为严重区和较轻区，其中严重区分布于未来采矿影响范围及工业场地，面积*****hm²。预测服务期采矿遭受露天采场边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性的可能性小~中等，弱~中等发育，危害程度中等，地质灾害危险性中等，影响程度较严重。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

依据矿山地质环境评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，参照相关法律法规及技术规程，制定了本次矿山地质环境保护与综合治理原则，确定了矿山地质环境保护与综合治理目标和任务，对闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司矿山地质环境保护与综合恢复治理进行了总体工作部署，重点对近期内实施进度进行了安排。

报告提出矿山地质环境恢复治理工程主要包括：不稳定边坡治理；崩塌、滑坡监测等。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据现状调查与预测结果归纳出闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿存在的主要生态环境问题，确定本方案生态环境保护与恢复治理工程（分区）情况，分为2个区，分别为：（1）重点治理区总面积为*****hm²，包含废弃场地生态恢复治理工程、露天采场生态恢复治理工程、内排土场生态恢复治理工程；（2）一般治理区总面积为*****hm²，包含工业场地绿化工程、加工场地绿化工程、矿区道路绿化工程、表土堆场临时养护及生态恢复治理工程。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

针对矿山生态环境影响与治理恢复分区，提出矿山生态环境影响与治理恢复工程。废弃场地生态恢复治理工程、露天采场生态恢复治理工程、内排土场生态恢复治理工程；工业场地绿化工程；加工场地绿化工程、矿区道路绿化工程、表土堆场临时养护及生态恢复治理工程；环境破坏与污染监测工程；生态系统监测工程。

八、生态环境保护与恢复治理费用

矿山生态治理工程包括工业场地绿化、加工场地绿化工程、矿区道路绿化

工程、表土堆场临时养护及生态系统监测工程等，其余已计入复垦和地环中。

闻喜县刘家庄民鑫铁矿有限公司铁矿生态环境保护与恢复治理静态总投资*****万元，动态总投资为*****万元。第一阶段生态环境保护与恢复工程静态总投资为*****万元，动态总投资为*****万元。

九、拟损毁土地预测

矿区共计损毁土地170.68hm²（矿界内150.40hm²，矿界外20.28hm²），涉及闻喜县129.69hm²（矿界内113.14hm²，矿界外16.55hm²），垣曲县40.99hm²（矿界内37.26hm²，矿界外3.73hm²）。其中，已损毁土地83.02hm²，其中，压占损毁土地31.42hm²，其中工业场地压占损毁6.06hm²，加工场地压占损毁16.63hm²，废弃场地压占损毁6.83hm²，矿区道路压占损毁1.90hm²。挖损损毁土地51.60hm²（已扣除与拟损毁单元重复损毁面积），全部为露天采场挖损损毁。拟损毁土地共计87.66hm²，全部位于矿界内，其中，压占损毁土地38.18hm²（排土场压占损毁17.13hm²，1号堆土场压占损毁11.59hm²，2号堆土场压占损毁9.46hm²），挖损损毁土地49.48hm²，全部为露天采场挖损损毁，形成平台面积35.65hm²，边坡面积13.83hm²。损毁程度均为重度。

十、土地复垦措施

土地复垦措施包括工程措施、生物措施、监测措施和管护措施。工程措施主要包括土地平整、覆土；植物措施主要为乔木栽植和撒播草籽；监测措施包括土地损毁监测和复垦效果监测；管护措施主要是对复垦后林草植被的管护。保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。

十一、土地复垦工程及费用

本次复垦所涉及工程主要有土壤重构工程、植被重建工程、道路绿化工程等，矿区土地复垦静态总投资为*****万元，动态总投资为*****万元，复垦面积170.68hm²，静态亩均投资*****元/亩，动态亩均投资*****元/亩，按动态资金提取复垦资金。其中，闻喜县静态总投资为*****万元，动态总投资为*****万元，复垦面积129.69hm²，静态亩均投资*****元/亩，动态亩均投资*****元/亩。垣曲县静态总投资为*****万元，动态总投资为*****万元，复垦面积40.99hm²，静态亩均投资*****元/亩，动态亩均投资*****元/亩。

十二、土地权属调整方案

复垦后土地按照村界及图斑界线仍归还原土地权属单位所有。

第十五章 建 议

一、对采矿证证载内容进行调整的建议

《方案》设计内容与采矿证证载内容一致。

二、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

该矿山矿区内矿体在倾向上尚未控制，建议企业进一步勘查。

三、对开采安全方面的建议

在今后开采过程中，应对边坡稳定性进行监测、监控，建立监测台账，统计分析边坡稳定性情况。

爆破时应做好周围警戒工作，并提前通知相邻矿山企业，确保安全生产。

四、对土地复垦方面的建议

1、建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，足额缴纳土地复垦费用，设立专门账户，确保土地复垦工程保质保量完成。若矿山生产过程中，实际对土地造成的损毁范围、程度、方式与本方案不一致，应根据实际情况重新调整或编制复垦方案。

2、应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。

3、本方案批复之前，矿方应缴纳的土地复垦费用，按照原土地复垦方案执行。

4、加快办理相关用地手续，合理合法的使用土地。

五、对生态环境保护方面的建议

1、严格按照开发利用方案进行台阶布置。

2、合理布置堆场，做到不乱堆、不乱排。

3、遵照本方案设计工程执行矿区生态恢复治理。

4、对工业场地、运输道路做到勤洒水，多绿化。