



# 林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿 矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：林州市合鑫矿业有限公司

法人代表：郭现生

编制单位：河南元盛安全技术服务有限公司

法人代表：姬冬姣

总工程师：崔红毅

项目负责：崔红毅

编写人员：王宇 韩建民 袁志亮

韩晴 徐威

编制日期：2024年7月

樊成河

矿产资源开采与生态修复方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	林州市合鑫矿业有限公司				
	法人代表	郭现生	联系电话	15286952788		
	单位地址	林州市陵阳镇林钢路8号126幢				
	矿山名称	林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿				
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 (以上情况请选择一种并打“√”)				
编制单位	单位名称	河南元盛安全技术服务有限公司				
	法人代表	姬冬姣	联系电话	13783611272		
	主要编制人员	姓名	职称	专业	电话	
		崔红毅	高级工程师	采 矿	13503455329	
		王 宇	工程师	地 质	18634271488	
		袁志亮	工程师	水工环	13783485098	
		韩 晴	工程师	土 地	15139476597	
		徐 威	工程师	地 质	18638149586	
	韩建民	工程师	概 算	18538573290		
审查申请	我单位已按要求编制矿山矿产资源开采与生态修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应的处理后公示，承诺按此标准后的方案做好矿产资源开采和地质环境保护与土地复垦工作。					
	 申请单位：林州市合鑫矿业有限公司 (盖章)					
	联系人：李小伟 联系电话：13849248088					

# 目录

1.前言.....	1
1.1.编制目的、范围及矿山概况.....	1
1.2.矿山自然概况.....	3
1.3.区域地质背景.....	9
1.4.矿区土地利用现状.....	10
1.5.矿山开采历史及现状.....	11
1.6.编制依据.....	14
1.7.矿产品需求现状和预测.....	19
1.8.《方案》适用年限.....	20
2.矿产资源概况.....	21
2.1.矿区总体概况.....	21
2.2.资源概况.....	21
3.主要建设方案的确定.....	34
3.1.生产规模及产品方案.....	34
3.2.可采储量.....	34
3.3.矿井工作制度及服务年限.....	35
3.4.开采方式的确定.....	36
3.5.开拓运输方案.....	37
3.6.防治水方案.....	38
4.矿床开采.....	40
4.1矿体开采顺序的确定.....	40
4.2矿山生产规模的验证.....	40
4.3采矿方法选择.....	40
4.4矿井通风系统.....	42
4.5矿山供电.....	43
4.6回采率.....	44
4.7岩石移动范围的圈定.....	44
4.8工业场地布置.....	44
4.9地下开采设备.....	44
4.10劳动定员.....	45
4.11基建工程.....	46
4.12矿山延长服务年限的可能性.....	49
4.13绿色矿山.....	57
5.选矿及尾矿设施.....	50
6.矿山安全设施及措施.....	51
6.1.主要危险有害因素分析.....	51
6.2.矿井安全设施及措施.....	54
7.矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	58
7.1.评估范围和评估级别.....	58
7.2.矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	63
7.3.预测评估.....	68
7.4.综合评估.....	81

7.5.矿山地质环境治理与土地复垦责任范围.....	83
7.6.复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况.....	86
8.矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	88
8.1.矿山地质环境治理可行性分析.....	88
8.2.土地复垦适宜性分析.....	90
8.3.矿区土地复垦可行性分析.....	101
9.矿山地质环境保护与土地复垦工程.....	104
9.1.矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	104
9.2.矿山地质环境保护.....	105
9.3.地质灾害防治.....	105
9.4.含水层破坏防治.....	106
9.5.地形地貌景观修复与生态恢复.....	107
9.6.水土环境污染修复.....	111
9.7.矿区土地复垦.....	112
9.8.地质环境与土地监测.....	115
10.矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署.....	123
10.1.总体工程部署.....	123
10.2.分期、分区实施方案.....	123
10.3.近期年度工作安排.....	124
11.矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算.....	130
11.1.投资估算编制说明.....	130
11.2.工程量测算结果.....	142
11.3.投资估算结果.....	144
11.4.经济可行性分析.....	168
11.5.经费预提方案与年度使用计划.....	169
12.矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施.....	174
12.1.组织保障措施.....	174
12.2.技术保障措施.....	175
12.3.资金保障措施.....	176
12.4.监管保障措施.....	178
12.5.公众参与.....	178
12.6.土地权属调整方案.....	182
13.矿山经济可行性分析.....	183
13.1.投资估算.....	183
13.2.技术经济分析.....	184
14.结论与建议.....	186
14.1.结论.....	186
14.2.建议.....	188

## 附图:

序号	图 件 名 称	比例尺
1	地形地质图	1:2000
2	总平面图布置图	1:2000
3	开拓系统平面图	1:2000
4	1#开拓运输系统纵投影图	1:500
5	2#开拓运输系统纵投影图	1:500
6	3#开拓运输系统纵投影图	1:1000
7	资源储量估算平面图	1:2000
8	采矿方法图	
9	林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
10	林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿区土地利用现状图	1:2000
11	林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿山地质环境问题预测图	1:2000
12	林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿区土地损毁预测图	1:2000
13	林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
14	林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿区土地复垦规划图	1:2000

## 附表/附件:

附表1 经济技术综合指标表

附表2 矿山地质环境现状调查表

附件1 矿山企业承诺书

附件2 方案编制委托书

附件3 编制单位《方案》真实性承诺书

附件4 营业执照

附件5 采矿许可证

附件6 储量核实备案证明（豫国土资储备（小）字〔2011〕28号）

附件7 开发利用方案备案表（豫国土资方案备字〔2012〕040号）

附件8 矿山地质环境保护与土地复垦方案评审备案表

附件9 2023动用储量备案表

附件10 河南省最低工资标准的通知（豫政〔2023〕43号）

附件11 村委及村民意见

附件12 《郑州市建设工程主要材料价格信息》（2024年3月）

附件13 生态修复基金缴存及义务履行情况

附件14 三调土地利用现状

附件15 安全互保协议

附件16 矿山救护协议

附件17 主要编制人员身份证

附件18 供销协议

# 1. 前言

## 1.1 编制目的、范围及矿山概况

### 1.1.1. 任务由来

林州市合鑫矿业有限公司，统一社会信用代码：9141058167536737X3，注册号：410581100001666，法定代表人：郭现生，类型：有限责任公司，成立日期：2008年1月14日，注册资本：4000万人民币，登记机关：林州市市场监督管理局，住所：林州市陵阳镇林钢路8号126幢，经营范围：铁矿销售。

林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿为林州市合鑫矿业有限公司下属的矿山。

2021年9月6日，林州市合鑫矿业有限公司延续了采矿证，许可证号：C4100002010012120054868，矿山名称：林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿，开采主矿种：铁矿，开采方式：地下开采，生产规模：5万吨/年，矿区面积：0.303km<sup>2</sup>，有效期：2021年8月14日至2024年8月14日。开采深度：由+520m至+400m标高。

依据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号），在办理采矿权延续、变更手续时，矿山原有地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案中有一个超过适用期的，应当重新编制“三合一”方案。2018年7月，林州市合鑫矿业有限公司编制了《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，已经超过适用期。2024年3月，受林州市合鑫矿业有限公司委托，河南元盛安全技术服务有限公司承担了《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿产资源开采与生态修复方案》的编制工作（以下简称《方案》）。

### 1.1.2. 目的任务

#### （1）编制目的

为合理开发矿山资源，制定合理的矿山开发利用方案，修订即将到适用期的矿山地质环境保护与土地复垦方案，作为办理采矿许可证延续及临时用地手续的必备条件，为矿山企业开发矿产资源、履行地质环境恢复治理和土地复垦义务提供技术依据，同时也为自然资源主管部门依法实施监督管理提供依据。

#### （2）主要任务

1) 根据矿山资源的分布，结合矿井开采技术条件，编制开采开发利用方案，确定矿山开拓方案、开采方式、开采方法。

2) 通过收集资料与野外调查, 实地开展矿山地质环境及土地资源等调查, 查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状, 对矿山进行现状及预测评估, 确定评估区范围, 提出治理分区及防治与修复措施, 降低矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏。

3) 查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害, 矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况, 分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素, 论述土地损毁环节与时序; 根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估。

4) 在评估的基础上, 进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围。

5) 从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析。提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施, 矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案, 明确各项工作的目标任务。

6) 对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署, 并明确近五年工作安排情况。

7) 进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算, 制定矿山地质环境治理恢复基金提存计划, 提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

### 1.1.3. 矿山概况

#### 1.1.3.1. 矿区位置及交通

林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿位于林州市河顺镇王家沟村北约600m, 行政区划隶属于林州市河顺镇管辖。矿区南距林州市约20km, 矿区西部为G234, 直线距离为8km, 南部为S303, 直线距离为6km, 西部为S22南林高速, 直线距离为6.5km, 距离最近的太行大峡谷收费站9km, 矿区南部铁路为石林线, 直线距离为3.5km, 距离最近的红旗渠火车站13.9km, 交通十分方便。

图1-1 交通位置图

### 1.1.3.2. 矿区范围

根据林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿采矿许可证（证号 C4100002010012120054868），矿区面积为 0.303km<sup>2</sup>，矿区范围由 7 个拐点坐标圈定，批准开采铁矿，开采标高 520~400m。矿区范围拐点坐标见表 1-1。矿区坐标投影按照“高斯-克吕格投影参数”，采用“投影平面直角坐标系”和“2000 国家大地坐标、1985 国家高程基准”（本方案采用坐标无特别表示外，均为 2000 国家大地坐标）。

表1-1 王家沟铁矿矿区拐点坐标一览表

## 1.2. 矿山自然概况

### 1.2.1. 气象

矿区地处中纬度，属暖温带半湿润大陆性季风气候，但因受当地特殊的地形地貌影响，构成了独特山区气候特征。四季分明，光照充足。总的特点是：春暖、夏热、秋凉、冬寒。

林州市气象站拥有长期的气象观测资料，1999-2018 年气象观测资料，多年平均

气温13.9℃，累年极端最高气温39.4℃（极值42.7℃，2009.6.25），最低气温-12.1℃（极值-14.8，2008.12.22），多年平均降雨量621.1mm（2016.7.19），多年平均风速1.5m/s。林州气象站近20年气温呈现上升趋势，每年上升0.04%。2017年年平均气温最高（14.7℃），2003年年平均气温最低（12.9℃），无明显周期。近20年年降水总量无明显变化趋势，2016年年总降水量最大（961.8mm），2002年年总降水量最小（487.5mm）。

### 1.2.2.水文

区域内主要地表水为安阳河。安阳河流域位于东经113°40′~114°45′，北纬35°50′~36°10′，西依林滤山，北临漳河，南临淇河、汤河。安阳河是卫河的第二大支流，干流自林州市姚村乡清泉寺起，至内黄县范阳口入卫河，全长164km，上游建有小南海、彰武水库。目前河槽安全泄量：彰武~京广铁路桥河段长29km，行洪能力2400~4000m<sup>3</sup>/s，京广铁路桥~曹马分洪口河段长13km，河道已按行洪2300m<sup>3</sup>/s进行了治理，曹马分洪口~郭盆闸河段长6.3km，河道按1100m<sup>3</sup>/s进行了疏挖，郭盆闸以下至卫河口河段长40.5km，规划按入卫限泄600m<sup>3</sup>/s进行筑堤，现状部分地段行洪能力仅能达到300m<sup>3</sup>/s。流域面积1920km<sup>2</sup>，其中山区占47%，盆地18%，平原35%。

图1-2矿区地表水系图

### 1.2.3.地形地貌

矿区总体地势西北部较高，东南部较低，海拔标高+612m~+400m，区内高差平均100m左右，属低山区。区内以沟梁相间的地貌景观为特征，沟谷发育，地形切割程度较强烈（见照片1-1），地形坡度20~35°，见王家沟铁矿区域地貌图（图1-3）。

微地貌形态属于构造侵蚀，剥蚀地形，部分地段沟谷发育，沟谷呈较宽阔的V型，谷坡较陡立，一般高30~50m，地形坡度20~35°。

矿区前期采矿活动遗留两处露天采坑及三处废渣堆，露天采坑CK1为凹陷型露天采坑，最大深度约40m，边坡约75°，露天采坑CK2为山坡型露天采坑，深度5~10m，坡度35~45°；废渣堆高度2~3m，边坡角20~40°，对矿区原有地形地貌影响较大。矿山前期采矿活动已修建多处工程场地，工程场地的布置使其原有地形变为较为平坦，改变矿区内原有地形地貌。



照片1-1 矿区地形地貌

图1-3矿区地形地貌图

#### 1.2.4.植被

地表植被以灌木林和天然次生林为主，另有经济树种。根据有关资料和现场调查分析，评价区主要群落类型包括灌木林地、天然次生混交林、村落林、农作物、荒草地等。根据调查结果，区域内不同植物群落类型情况如下：

##### 1) 灌木林群落

位于沟谷、道路两侧、沟谷底部，同时，在林地中乔木较稀疏的区域也多有分布，种类有五味子、山茱萸、连翘、荆条等，但分布稀疏。

##### 2) 混交林群落

区域内连续分布，树种较多，如：荆条、山茱萸、板栗、核桃、榆树、漆树、杨树、柿子、楸树，长势较好。由于部分曾遭人为砍伐，平均树龄较短，小树树径多为5-8cm，大树多为 10-40cm，树高在 2-50m 之间，差距较大。郁闭度在 0.6-0.8m 之间。

##### 3) 村落林群落

区域内沿沟谷有散户居民，村落林较少，主要有核桃、山茱萸、漆树、柿树、桐树、柳树、杨树、楸树等。

#### 4) 农作物群落

区域耕地主要分布在村庄周围较平缓地带，多种植小麦、玉米、土豆等。但农田少，土层薄、土壤肥力较低、保墒能力弱，没有配套的农田水利设施，农作物产量整体较低，局部耕作条件好的农田作物产量相对较高。

#### 5) 荒草群落

区域多有分布，但以林下和道路两侧分布最多。主要是黄蒿、水蒿、铁秆蒿、榆木草、竹叶草、野菊花、野红花、车前草、狗尾草、羊胡子草、蒲公英等（照片2-2）。



照片1-2矿区植被

### 1.2.5.土壤

项目区范围内土壤类型为褐土，其中褐土主要为淋溶褐土亚类，褐土的自然植被以旱生森林、灌木、草本植物，疏林密灌。耕地、林地土层厚度为0.8~2.3m左右，其他用地土层厚度为10~35cm，土质适宜，酸性适中，土体构造较好，适种范围较广，但土壤抗蚀力弱，水土流失严重，易造成土壤干旱、瘠薄。

兰州市境内土壤类型多样，全市土壤类型分为5个土类、32个土属、87个土种。

其中褐土为境内面积最大、分布最广的1个土类，占土壤总面积的95.8%，遍及各个乡(镇)；潮土占土壤总面积的2.25%，主要分布在漳、淇、浙3大河流界和城郊、姚村两个乡镇之间汇积的交接洼地；棕壤占土壤总面积的1.63%，主要发育在海拔1000~1500米的西部山顶的城郊、石板岩、任村3个乡（镇）；山地草甸土占土壤总面积的0.15%，位于海拔1500米以上的中心平台，主要分布于西部山区四方垴和任村镇的石柱村所属山顶；水稻土是面积最小的1个土类，仅分布于淇河北岸的临淇镇南园村和姚村镇的三孝村。

表1-2项目区耕地土壤剖面图

	位置	王家沟村
	地类	耕地
	剖面描述	<p>表土层（0-30cm）：淋溶褐土，腐殖层，团粒状结构，疏松，根系多，湿，腐植含量高。</p> <p>心土层（30-80cm）：棕褐色，淋溶层，粉砂质壤土，屑粒状结构，中量碳酸钙新生体，紧实，润，有树根</p> <p>底土层（80cm以下）：黄棕色，沉积层，粉砂质土，块状结构，紧实，潮湿，根少量。</p>

### 1.2.6.社会经济概况

林州市河顺镇地处林州市东北部，东与安阳县磊口乡接壤，南与横水镇交界，西与姚村镇、陵阳镇毗邻，北与东岗镇相连，区域面积114平方千米，截至2018年末，户籍人口68180人。

河顺镇工业形成以煤机装备制造、石墨碳素、机械铸造、玻璃制品为主的支柱产业。2011年，工业总产值达到26亿元，比上年增长26%。销售收入达到亿元以上的企业2家，其中10亿元以上的1家。

河顺镇有农业耕地面积3.8万亩，人均0.65亩。粮食作物以小麦、玉米为主，畜牧业以饲养生猪、家禽为主。

表1-3 林州市河顺镇近三年主要经济统计数据

年度	总人口 (人)	劳动人口 (人)	总面积 (km <sup>2</sup> )	财政收入 (万元)	农民人均可支配 收入(元)	数据来源
2020	67508	30526	114	17148	23439	《2021年安阳市 年鉴》
2021	67250	38988	114	17334	25667.7	《2022年安阳市 年鉴》
2022	67039	39860	114	19376	29950	《2023年安阳市 年鉴》

### 1.3. 区域地质背景

#### 1.3.1. 区域地层

本区大地构造单元位于中朝准地台山西台隆东南边缘太行山拱断东南段东侧，地层划属华北地层区，山西分区，太行山小区。区域内出露的地层主要有太古界登封群（*Ar<sub>dn</sub>*）片麻岩、新元古界震旦系串岭沟组（*Z<sub>1ch</sub>*）石英状砂岩、古生界寒武系（*Є*）、奥陶系（*O*）和新生界第四系（*Q*）。

##### 1、太古界登封群（*Ar<sub>dn</sub>*）片麻岩

岩性为黑云母斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩、夹二云斜长片麻岩、斜长角闪岩及白色大理岩。片麻岩具条带状、眼球状混合岩化现象。厚度大于 1600m。

##### 2、新元古界震旦系串岭沟组（*Z<sub>1ch</sub>*）

岩性为石英岩状砂岩，上部夹黄绿色或紫红色页岩、砂质页岩。与下伏太古界登封群呈角度不整合接触，与上覆古生界寒武系为平行不整合接触。厚约 520m。

##### 3、古生界寒武系（*Є*）

下部为紫红色、黄绿色、紫色页岩夹薄层状泥灰岩、灰岩、细砂岩、鲕状灰岩，底部为灰黄色含砾砂岩；中部为中厚层状鲕状灰岩夹泥质条带状灰岩；上部为厚层状白云质灰岩、竹叶状灰岩夹泥质条带状灰岩。厚约 700m，与上覆奥陶系为整合接触关系。

##### 4、古生界奥陶系（*O*）

本区域奥陶系地层比较发育，与下伏寒武系地层为整合接触，与上覆石炭系地层为平行不整合接触。

#### 1.3.2. 区域构造

区域内构造以北北东向及近南北向压扭性断裂为主，次为与其有成因关系的北东向羽状断裂和北西向张性断裂。北北东向压扭性断裂主要有：林州断裂、丁冶断层组、教场断裂、李珍断裂组和黑石沟张二断裂组。北北东向压扭性断裂是本区构造的基本骨架，

它控制着区内构造形态、岩浆的入侵和磁铁矿的形成。

区域内褶皱构造不甚发育，褶皱构造形迹主要呈舒缓波状，其轴向与区域构造线一致。除石板岩复式背斜规模较大外，其余都是一些与上述断裂有关的小规模挠曲构造。岩浆活动在一定程度上使上述构造得到加强。

北北东向压扭性断裂是本区构造的基本骨架，它控制着区内构造形态、岩浆的入侵和磁铁矿的形成，因此有人根据本区构造、岩浆岩和矿产分布规律从西到东划分为东岗-东街构造岩浆带（简称西带）和李珍-采桑构造岩浆带（简称东带）。岩浆岩区域内岩浆岩为燕山期中酸性侵入岩，其岩性主要为角闪闪长岩、闪长岩。

### 1.3.3.地震

根据国家质量技术监督局发布的中华人民共和国国家标准 GB18306~2015《中国地震动参数区划图》（河南省部分），林州市地震动峰值加速度为 0.15g，相应的基本烈度为VII度，其地震设防应为VII。

根据中国区域地壳稳定性研究成果，参照原地质矿产部《工程地质调查规范（1：10万-1：20万）》（ZDB14002-89）第 8.5.2 条规定，矿区地壳稳定性属较稳定区。

### 1.3.4. 区域水文地质概况

安林地区地势西高东低属低山丘陵区。区域含水层主要有奥陶系灰岩、寒武系灰岩，隔水层主要为岩浆岩及（O<sub>2</sub><sup>4</sup>）白云质灰岩。奥陶系马家沟组（O<sub>2</sub><sup>3</sup>）石灰岩在本区分布广、出露多，总厚度约 140m，地表岩溶裂隙较发育，地下水位标高在本区多在 380~400m 左右，单位涌水量（q）为 0.564t/h·m，渗透系数（K）为 0.35~0.53m/昼夜，水质较差，为 HCO<sub>3</sub>-Cl-Ca 型水。

## 1.4.矿区土地利用现状

矿区总面积30.3045hm<sup>2</sup>。根据林州市自然资源和规划局提供的林州市土地利用现状图（I49G041084），结合项目实地踏勘情况，并根据《土地利用现状分类》，确定矿区内土地类型为耕地、林地、草地、工矿用地。

表1-4 项目区土地利用现状统计表

序号	一级地类	二级地类	东冶村	路家脑村	王家沟村	总计（hm <sup>2</sup> ）
1	01耕地	0103旱地		4.5672		4.5672
2	03林地	0305灌木林地	0.0067	2.2592	0.1849	2.4508
3		0307其他林地		5.1253		5.1253
4	04草地	0404其他草地	1.6246	0.9132		2.5378
5	06工矿仓储用地	0602采矿用地	2.2231	12.6607	0.7396	15.6234

	总计 (hm <sup>2</sup> )		3.8544	25.5256	0.9245	30.3045
--	-----------------------	--	--------	---------	--------	---------

### (1) 耕地

区内耕地全部是旱地，面积约4.5672hm<sup>2</sup>，多分布于项目区平坦山梁、土岭处，种植土层平均厚度为0.8-2.3m，有机质含量为8.0-12g/kg，土壤pH值在7.0-8.0之间。粮食作物有小麦、玉米、土豆等。由于干旱少雨，无灌溉设施，靠天然降水耕作，故产量较低，作物平均产量为200kg/亩。

### (2) 林地

项目区林地分布较广阔，其间伴生有灌木、草本植物，林地平均土层厚度0.3-1.0m，土壤有机质含量6.0-8.5g/kg，土壤pH值6.5-8.0。林地面积约7.5761hm<sup>2</sup>。

### (3) 草地

项目区其它草地分布广泛，多为灌木草丛杂生，草地平均土层厚度0.1-0.3m，土壤有机质含量3.0-6.0g/kg，土壤pH值6.5-8.0。其它草地面积为2.5378hm<sup>2</sup>。

### (4) 工矿仓储用地

项目区主要用地类型为采矿用地，面积 15.6234hm<sup>2</sup>。

## 1.5. 矿山开采历史及现状

### 1.5.1. 开采历史

林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿区位于河顺镇王家沟村北约600m，属于小型矿山，为民营企业。该矿是由原林州市龙池沟铁矿和林州市王家沟龙池沟矿点两个铁矿统一整合矿山。

林州市龙池沟铁矿是原东冶铁矿龙池沟矿体1997年闭坑后，于1999年接手重建，属私营企业，开采方式为地下开采。1999年12月办理采矿许可证，2001年12月采矿许可证到期。2002年2月重新办理采矿许可证，仍采用地下开采方式，生产规模0.60×10<sup>4</sup>t/a。2009年4月进行铁矿资源整合，重新划定矿界，未再进行采矿生产活动。该矿山开采I号、II号两个矿体，累计动用(111b)资源储量0.82×10<sup>4</sup>t，其中动用I号矿体(111b)资源储量0.41×10<sup>4</sup>t，开采矿段面积750m<sup>2</sup>，矿体平均厚度1.40m；动用II号矿体(111b)资源储量0.41×10<sup>4</sup>t，开采矿段面积600m<sup>2</sup>，矿体平均厚度1.80m。

林州市河顺镇王家沟龙池沟铁矿矿点是原东冶铁矿龙池沟矿体1997年闭坑后，于2000年接手重建，属私营企业，开采方式为地下开采。2000年7月办理采矿许可证，2002年7月采矿证到期。2003年7月重新办理采矿许可证，仍为地下开采，生产规模为

0.50×10<sup>4</sup>t/a。由于该矿区与龙池沟矿区边界重合调整、林州市铁矿资源整合以及该矿未办理安全生产许可证等原因，该矿山自2002年8月以来一直处于停产状态。2009年5月进行铁矿资源整合，重新划定矿界。该矿山开采II号、III号两个矿体，累计动用储量1.19×10<sup>4</sup>t，其中动用II号矿体（111b）资源储量0.85×10<sup>4</sup>t，开采矿段面积2180m<sup>2</sup>，矿体平均厚度1.15m；动用III号矿体（111b）资源储量0.34×10<sup>4</sup>t，开采矿段面积840m<sup>2</sup>，矿体平均厚度1.20m。

林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿是由林州市龙池沟铁矿和林州市王家沟龙池沟矿点两个铁矿整合而成。

2011年5月，林州市合鑫矿业有限公司申办了采矿许可证，开采矿种：铁矿，开采方式：地下开采，生产规模：5万吨/年，矿区面积：0.4137km<sup>2</sup>，开采深度：由+520m至+400m标高，共有8个拐点圈定。有效期2011年5月至2013年5月，有效期内未开采。

2011年8月，河南省岩石矿物测试中心编制了《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》，该储量报告于2011年11月29日经河南省国土资源厅审查备案（备案号：豫国土资储备（小）字〔2011〕028号）。估算（111b）+（122b）+（333）资源量共25.08×10<sup>4</sup>t，其中动用探明的经济基础资源量（111b）2.01×10<sup>4</sup>t，保有控制的经济资源量（122b）5.49×10<sup>4</sup>t，保有推断的内蕴经济资源量（333）17.58×10<sup>4</sup>t。

2011年12月，山东乾舜矿冶科技股份有限公司编制了《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源开发利用方案》，该方案于2012年4月经河南省矿业协会评审（豫矿开评字〔2012〕015号）后备案（豫国土资方案备字〔2012〕040号）。

2013年、2015年、2018年延续了采矿许可证，开采矿种：铁矿，开采方式：地下开采，生产规模：5万吨/年，矿区面积：0.4137km<sup>2</sup>，开采深度：由+520m至+400m标高，共有8个拐点圈定。有效期至2021年8月，有效期内未开采。

2021年9月6日，林州市合鑫矿业有限公司延续了采矿证，许可证号：C4100002010012120054868，矿山名称：林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿，开采主矿种：铁矿，开采方式：地下开采，生产规模：5万吨/年，矿区面积：0.303km<sup>2</sup>，有效期：2021年8月14日至2024年8月14日。开采深度：由+520m至+400m标高，共有7个拐点圈定，采用2000国家大地坐标系。有效期内未开采。

### 1.5.2.生产现状

矿山自编制开发利用方案，井下未进行开采作业。

目前，矿山3#系统仅施工了主井、风井两条井筒。主井直径4.5m，井口标高+539.5m，

井底标高+416.5m，井深123m，下一步主井将作为风井，+445m标高以下将进行封堵。风井直径4m，井口标高+530，井底标高+445m，井深85m，下一步风井将废弃封堵。

### 1.5.3.上一轮二合一方案履行情况

#### (1) 上一轮二合一方案

2018年7月，林州市合鑫矿业有限公司编制了《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

1 该方案编制依据为《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件），在矿山地质环境现状和土地资源调查的基础上编制的，并针对矿区地质环境与土地资源综合治理提出了可供操作的治理方案。

② 矿区位于林州市河顺镇、东岗镇，矿区面积 0.4137km<sup>2</sup>，矿山可采资源储量为 13.9 万 t，生产能力为 5×104t/a。

3 矿山生产建设规模为小型矿山，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等类型。确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级；地质灾害评估中矿山地质环境条件复杂程度为复杂，该项目属一般建设项目，确定本矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

④ 本方案的服务年限为剩余服务年限 4.27 年，沉陷期 1 年，复垦期（治理期）1 年，管护期 3 年。本《方案》服务年限为 9.27 年，自 2018 年 7 月至 2027 年 10 月。

5 本次工作采用定量-半定量方法进行了矿山地质环境现状评估和预测评估，评估区面积 0.41 km<sup>2</sup>。划定矿山地质环境现状影响严重区 2 处，较严重区 6 处，较轻区 6 处；预测矿山地质环境影响严重区 5 处，较严重区 8 处，较轻区 1 处。

⑥ 在现状评估和预测评估基础上，对矿山地质环境治理进行了防治分区，确定重点防治区 5 处，次重点防治区 8 处，一般防治区 1 处。

7 本方案适用期内矿山地质环境保护与土地复垦目标为：地裂缝和地面塌陷隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；受破坏的耕地资源及植被得到复垦；矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

⑧ 本方案部署矿山地质环境保护治理工程 4 个、矿山地质环境监测工程 1 个，部署土地复垦工程 5 个、土地复垦监测与管护工程 3 个。

9 本矿山复垦区面积 9.81 hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积为 9.81 hm<sup>2</sup>，在本方案服务年

限内，对复垦责任范围内的损毁全部采取措施，进行复垦，复垦率为 100%。

⑩ 矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 212.38 万元，其中矿山地质环境保护治理费用 56.94 万元，土地复垦费用 155.44 万元。

#### (2) 执行复垦情况

矿山自2009年5月以来，一直处于停产状态，未进行采矿生产活动。

矿山从上一轮二合一编制至今，除按相关要求缴纳了矿山地质环境恢复治理基金 110239.57元，缴纳土地复垦保证金239200元，其他义务未履行。

### 1.5.4.相邻矿山概况

据实地调查，周边最近的矿山为林州市富安矿业有限公司两半脑铁矿，矿区边界直线距离3189m，无安全影响。

### 1.5.5.周边人类工程活动

矿区周边无其他矿山，矿区范围内无村庄，矿区周边分布有王家沟村，王家沟村人口约300人，路家脑村，人口约360人。除采矿活动外，矿区及周边人类工程活动主要为农业活动。目前矿山处于整合筹备阶段，已投入部分工程设施。矿山及周边破坏地质环境的人类工程活动较一般。

林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿西北距红旗渠风景区7.4km，西距太行大峡谷风景区11km，不在红旗渠和大峡谷风景区保护范围内。南部边界距南林高速公路6.5km，不在高速保护范围内。矿区不在国家自然保护区及军事禁区内，没有名胜古迹，不在“三区两线”及特定生态保护区严控范围内。

根据《林州市土地利用现状图》及《林州市土地利用总体规划图》可知，矿区范围内有基本农田分布，各工业场地未占用基本农田。

## 1.6.编制依据

### 1.6.1.法律法规

- (1) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令 第 39 号，2010 年修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- (3) 《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月 5 日施行）；
- (4) 《河南省地质环境保护条例》（2012 年 3 月 29 日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）；

(5) 《河南省地质环境保护条例》（河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，2012年3月29日）；

(6) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号，2014年4月24日修订，2015年1月1日起执行）；

(7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第48号，2016年7月2日修改，自2016年9月1日起施行）；

(8) 《基本农田保护条例》（2018年）；

(9) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年6月1日；

(10) 《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修订）；

(11) 《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日第三次修订）；

(12) 《中华人民共和国土地管理法》（主席令第32号，2019年8月26日修订，2020年1月1日施行）；

(13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；

(14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令743号，2021年7月2日修正）；

(15) 《中华人民共和国矿产资源法》（2023年12月1日修订草案）。

### 1.6.2.政策性文件

(1) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；

(2) 《国土资源部关于推进矿产资源全面节约和高效利用的意见》（国土资发〔2016〕187号）；

(3) 《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）；

(4) 《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

(5) 《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》（豫国土资规〔2016〕16号）；

(6) 《国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

(7) 《河南省安全生产监督管理局关于露天矿山及小型露天采石场安全生产行政

许可工作有关问题的复函》（豫安监管办〔2017〕140号，2017.7.24实施）；

（8）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；

（9）河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于将土壤环境污染防治纳入矿山地质环境治理与土壤复垦验收内容试点的通知》（豫国土资发〔2018〕111号）；

（10）《产业结构调整指导目录》（2019年版）；

（11）《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

（12）生态环境部办公厅、农业农村部办公厅、自然资源部办公厅《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）；

（13）《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）及《河南省矿产资源开采与生态修复方案编制提纲》（豫自然资发〔2020〕61号附件1）；

（14）《国家矿山安全监察局关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（矿安〔2022〕4号，2022年2月28日）；

（15）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21号，2023.9.6）。

（16）《河南省自然资源厅办公室 关于启用“三区三线”划定成果有关事宜的通知》（豫自然资办函〔2022〕64号）。

### 1.6.3.技术标准与规范

（1）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）；

（2）《土地复垦方案编制规程，第1部分：通则》（TD/T1031.1—2011）；

（3）《土地复垦方案编制规程，第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3—2011）；

（4）《土地复垦方案编制规程 第4部分 金属矿》TD/T 1031.4-2011；

（5）《地表水环境质量标准》（GB3837-2002）；

（6）《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）；

（7）《矿山安全标志》（GB14161-2008）；

（8）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

（9）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

- (10) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (11) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038—2013）；
- (12) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1035-2013）；
- (13) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (14) 《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）；
- (15) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (16) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资发〔2014〕99号），2014年5月；
- (17) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)；
- (18) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0286-2015）；
- (19) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1047-2016）；
- (20) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- (21) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (22) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (23) 《造林技术规程》（GB/T21010-2017）；
- (24) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (25) 《冶金矿山排土场设计规范》（GB51119-2015）；
- (26) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (27) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (28) 《冶金行业绿色矿山建设规范（DZ/T 0319-2018）》；
- (29) 《铁矿、锰矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1668-2018）；
- (30) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》(DB4 1/T1 981-2020)；
- (31) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (32) 《农业与农村生活用水定额》（DB41/T 958-2020）；
- (33) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
- (34) 《矿山电力设计规范》(GB50070-2020)；
- (35) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
- (36) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

- (37) 《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- (38) 《矿山生态修复技术规范 第3部分：金属矿山》；
- (39) 《劳动保护用品选用规则》(GB11651-96)；
- (40) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-86)。

#### 1.6.4.技术资料

- (1) 《采矿许可证》；
- (2) 《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》（河南省岩石矿物测试中心，2011年8月）；
- (3) 《〈河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书》（豫储评（小）字〔2011〕015号）；
- (4) 《关于〈河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备（小）字〔2011〕028号）；
- (5) 《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源开发利用方案》（山东乾舜矿冶科技股份有限公司，2012年3月）；
- (6) 《〈林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源开发利用方案〉评审意见书》（豫矿开评字〔2012〕0015号）；
- (7) 《河南省国土资源厅开发利用方案备案表》（豫国土资方案备字〔2012〕0040号）；
- (8) 《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源开发利用方案变更》（中钢石家庄工程设计研究院有限公司，2018年12月）；
- (9) 《〈林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源开发利用方案变更〉评审意见书》（豫矿开评字〔2018〕0102号）；
- (10) 《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源开发利用方案变更》（河南元盛安全技术服务有限公司，2021年10月）；
- (11) 动用矿产资源储量及下年度申报计划备案表（2023）
- (12) 《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（林州市合鑫矿业有限公司，2018年7月）；
- (13) 林州市自然、经济资料；
- (14) I49G041084 幅土地利用现状图（林州市2022年三调变更数据）；

- (15) 《林州市地质灾害防治“十四五”规划（2021-2025年）》；
- (16) 安阳市“三区三线”划定成果（2021年年度变更调查成果）；
- (17) 《林州市地质灾害防治“十四五”规划》；
- (18) 《林州市矿产资源总体规划（2021—2025年）》；
- (19) 《林州市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

## 1.7.矿产品需求现状和预测

### 1.7.1.产品市场需求预测

铁矿石是一种重要的矿产资源，其主要成分是铁氧化物。铁矿石的主要用途是用于制造钢铁。钢铁是工业生产中必不可少的材料之一，广泛用于建筑、汽车、机械、航空航天等领域。

除了制造钢铁之外，铁矿石还可以用于生产铁合金、铁粉等产品。铁合金是一种合金材料，通过将铁矿石与其他金属材料混合，可以制造出具有特殊性能的材料，如不锈钢、铸铁等。铁粉则是一种粉末状的铁材料，广泛用于制造磁性材料、电子元器件等。

铁矿石还可以用于环保领域。通过还原铁矿石可以制造出铁屑，铁屑可以用于净化水体、处理废水等。

铁矿石是一种重要的矿产资源，其用途广泛，不仅可以用于制造钢铁，还可以用于生产铁合金、铁粉等产品，同时也可以用于环保领域。

### 1.7.2.市场供应现状及预测

据国家统计局数据显示，2021年全年中国铁矿石累计产量达到了 $98052.8 \times 10^4$ t，累计增长9.4%。2022年中国铁矿石累计产量达到 $96787.3 \times 10^4$ t，累计下降1%。

2023年中国铁矿石进口量创下历史新高，较上年增长6.6%，这主要得益于由于政府未强制限制钢铁产量以及钢铁出口高于预期，导致铁矿石需求强劲。海关数据显示，中国2023年铁矿砂及其精矿进口量为117906万吨。2023年进口量也标志着自2020年以来的首次增长。中国去年12月进口铁矿石1.0086亿吨，较11月的1.0274亿吨下降1.83%，原因是随着钢铁利润率收缩，越来越多的钢厂开始对高炉进行维修。不过，去年12月进口量高于2022年同期的9086万吨。海关数据显示，2023年12月中国钢铁产品出口量同比增长43.2%至773万吨，全年出口总量达到9026万吨，创七年新高，比2022年增长36.2%，好于市场预期。

### 1.7.3.价格现状与预测

我国铁矿石行业需求情况与供给变化趋势相似。自2023年以来，我国铁矿石行业国内生产量和国外进口量均出现增长，可以预测2024年铁矿市场需求将继续保持增长趋势。

本矿山地采铁矿出矿TFe出矿品位33.23%~65.72%，预计本产品销售价格为400元/吨。

### 1.8.《方案》适用年限

本矿山为持证矿山，《方案》编制以矿山剩余生产服务年限4年（含1年基建期）为依据，稳沉期0.4年，治理复垦期0.6年，管护年限为3.0年，确定《方案》的服务年限为8年，自2024年6月至2032年5月。《方案》适用年限为5年，自2024年6月至2029年5月。

#### 说明：

①在本方案适用期限内，矿山企业若扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应对本《方案》进行及时修订。

②若矿业权发生变更，应保证地质环境保护与土地复垦的义务、责任和资金的相应变更与接续；

③若矿权整合，最终的矿权人应该履行所有被整合矿权的地质环境保护与土地复垦义务、责任和资金。

## 2. 矿产资源概况

### 2.1. 矿区总体概况

#### 2.1.1. 矿区矿产资源概况

矿区位于河南省林州市境内，南距林州市约20km，位于林州市河顺镇王家沟村北约600m处，行政区划隶属林州市河顺镇。矿区范围由7个拐点圈定，面积0.303平方公里。开采标高+520~+400m。

根据《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》，矿区共圈定矿体7个，分别为L\_I号、L\_II号、L\_III号、L\_IV号、H\_I号、H\_II、H\_III号矿体，H\_II号矿体已采完，其他矿体作为设计开采对象。

区内主要矿石成分为TFe，TFe品位为33.23~65.72%。

#### 2.1.2. 本方案与矿区总体开发的关系

设计依据矿体特征及地形地质和企业规划能力，对2011年河南省岩石矿物测试中心编制的《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》提交的矿区范围内的铁矿资源量进行整体设计，项目区与铁矿含矿区一致。

## 2.2. 资源概况

### 2.2.1. 矿床地质及构造特征

#### 2.2.1.1 矿床地质

##### (1) 地层

矿区内地层极为简单，主要为中奥陶统马家沟组第三岩性段（O<sub>2</sub><sup>3</sup>），其次是第四系（Q）冲积、坡积层。

中奥陶统马家沟组第三岩性段（O<sub>2</sub><sup>3</sup>）：分布在矿区南西部，北东部零星出露，其岩性上部为灰色、褐色中厚层状石灰岩；中部以白云质灰岩及泥质灰岩为主；下部以含白云质灰岩为主，夹石灰岩及白云质灰岩，局部呈角砾状灰岩。在与岩浆岩接触部位有大理岩化。地层产状受向斜构造影响，东、西两翼向轴部倾斜，倾角大约60—80°，层厚约140m。其主要化学成分为：CaO 32.54—52.75%；MgO 1.47—18.7%；SiO<sub>2</sub> 21.62—21.82%；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.5—5.96%。

第四系（Q）：主要为耕植土黄土、沙土、亚沙土及一些坡积物，零星分布在低洼处。

## (2) 构造

该矿区构造比较发育，主要有：

### 1) 褶皱

主要褶皱为龙池沟向斜，位于王家沟铁矿矿区中部，轴向在北端为北东45°，至南端转为南东160°左右，平面形状似一弓形。整个向斜为大理岩构成。两翼倾角较陡（75-80°），向轴部渐缓。因受岩浆岩影响，波状起伏颇多。据推测，此向斜的形成受控岩浆活动，并非原始构造形态。

### 2) 断裂

区内断裂主要是断层，比较发育，有三条：

F<sub>1</sub>断层：该断层位于矿区西侧，断层走向为北端北北东，南端为近南北向，与龙池沟向斜基本平行。断层在区内倾向东，倾角60°，性质为正断层。

F<sub>2</sub>断层：该断层位于矿区东南部，北端与F<sub>3</sub>相接，断层大致倾向东，性质为正断层。

F<sub>3</sub>断层：该断层位于矿区东部，断层走向为北端北北东，南端南南东，平面形态为一弓形，在矿区南部与F<sub>2</sub>相接。断层在区内倾向西，倾角较陡，性质为正断层。

## (3) 岩浆岩

根据矿区地表出露所知，区内岩浆岩主要为燕山期中性侵入岩，现分述如下：

### 1) 角闪闪长岩 (δ<sub>1</sub>)：

灰黑色，部分带绿色。主要矿物成分为角闪石、中长石，次要成分为黑云母、辉石、石英，副矿物有磁铁矿、榍石、磷灰石，次生矿物有绿帘石、绿泥石、绢云母、高岭土、蛇纹石、金云母、纤闪石等。根据部分薄片统计，矿物含量比大致如下：

角闪石：40—60%                      中长石：35—40%

条纹长石：0—5%                      辉石：0—5%

石英：0—5%

角闪石呈长柱状，自形或半自形，粒度0.1—0.8cm，镜下观察，常见绿泥石、绿帘石、长石所交代，因而晶形不完整。中长石呈柱状，粒径0.1—0.3cm，常见环带构造。石英多呈不规则粒状充填于其他矿物中。岩石结构多为粒状结构。

角闪闪长岩在矿区呈南北向长条状分布。根据其于闪长岩或浅色岩脉的接触关系及为后者所穿插的情况，可确定角闪闪长岩为区内形成最早的岩浆岩。

### 2) 闪长岩 (δ<sub>2</sub>)：

灰—灰白色，组成矿物主要为中长石和角闪石，而又以前者较多。根据部分薄片的鉴定统计，前者含量由55—65%，后者由20—30%。次要成分为辉石、石英，间或有正长石、条纹长石等。次生矿物有绿帘石、高岭石、绢云母、绿泥石等。副矿物有磁铁矿、磷灰石。岩石为粒状结构，局部可见斑状结构。

角闪石呈长柱状、自形半自形晶，粒径0.3—0.6cm，最大可达1cm。常见变化为纤维闪石、绿泥石、绿帘石。中长石呈柱状，晶粒0.05—0.5cm，环带结构普遍，多绢云化、高岭土化。石英呈他形粒状，充填于先期晶出矿物间隙。

闪长岩在矿区分布甚广，为矿体顶板岩石，接近矿体部分常有强烈的触变，而成为矿区通称的“蚀变闪长岩”（ $\delta_t$ ），这种蚀变岩石有时范围较大，恰似独立岩体。蚀变闪长岩的矿物成分除原生矿物外，尚含有较多的透辉石、绿帘石等变质矿物。

### 2.2.1.2 矿体特征

区内矿床为矽卡岩型铁矿，矿体均赋存于中奥陶统马家沟组第三岩性段（ $O_2^3$ ）大理岩与闪长岩的接触带，属下接触带成矿，共有7个小矿体，各矿体分述如下：

（1）L\_I号矿体：矿体赋存 $O_2^3$ 石灰岩与闪长岩的接触带，分布在矿区中部，走向北东—南西向，倾向北西，倾角 $20^\circ$ 左右，由L\_SJ1和井下平巷控制，矿体长54m，宽34m，矿体形态为似层状，矿体厚度1.40—1.60m，平均1.46m。赋存标高+461—+474m，矿体埋深+66—86m，估算资源储量 $1.04 \times 10^4$ t，TFe品位45—47%，平均45.66%，S含量0.03—0.04%，平均0.035%。

（2）L\_II号矿体：矿体赋存 $O_2^3$ 石灰岩与闪长岩的接触带，分布在矿区中北部，走向北东—南西向，倾向北西，倾角 $20^\circ$ 左右，由L\_SJ2和井下平巷控制，矿体长50m，宽26m，矿体形态为似层状，矿体厚度1.8—2.2m，平均1.91m。赋存标高+464—+478m，矿体埋深+73—91m，估算资源储量 $0.95 \times 10^4$ t，TFe品位43.00—47.00%，平均45.76%，S含量0.03—0.05%，平均0.04%。

（3）L\_III号矿体：矿体赋存于 $O_2^3$ 石灰岩中，分布在龙池沟矿区的东北部，走向近南北，倾向西，倾角近于水平，矿体向南止于F3断层，矿体南部边界严格受该断层控制，矿体沿走向自CK50孔向L\_SJ3延长。矿体长约108m，宽约100m，矿体呈透镜状，西北部厚大，竖井控制厚度13.50m，向南东变薄至3.43m。平均8.47m，赋存标高+499—+521m，矿体埋深+24—39m，估算资源储量 $8.48 \times 10^4$ t，TFe品位40.00—58.85%，平均51.23%，S含量0.013—1.035%，平均0.23%。

(4) L\_IV号矿体：矿体赋存于O<sub>2</sub><sup>3</sup>石灰岩捕虏体的上接触带中，分布于矿区的西中部，由CKVIII'-2、CK39、CKVII'-3三个钻孔控制，矿体呈似层状构成小向斜，矿体厚度1.34—2.56m，平均1.71m。长85m，宽50m，赋存标高+473—+500m，矿体埋深+55—76m，估算资源储量1.55×10<sup>4</sup>t。TFe品位49.55—61.40%，平均52.82%，S含量1.49—2.86%，平均2.35%。

(5) H\_I号矿体：矿体赋存O<sub>2</sub><sup>3</sup>大理岩与闪长岩的接触带，分布在矿区中西部H\_2线西端，走向北东，倾向南东，倾角35°左右，由CK77号钻孔控制。矿体走向长50m，沿倾向延伸50m，控制厚度6.01m，矿体形态为豆荚状。矿体赋存及估算标高+458—+485m，埋深66—88m。估算资源储量（333）1.43×10<sup>4</sup>t；TFe品位43.10—49.30%，平均47.20%；S含量0.032—0.050%，平均0.039%；P含量0.069—0.103%，平均0.057%。

(6) H\_II号矿体：矿体赋存O<sub>2</sub><sup>3</sup>大理岩与闪长岩的接触带，分布在矿区偏南中西部的7线，走向北东，倾向南东，倾角20°左右，由H\_SJ1、H\_SJ2和井下平巷控制。矿体走向长66m，沿倾向延伸43m，控制厚度1.10—1.20m，平均1.15m，矿体形态为似层状。矿体赋存标高+473—+486m，埋深67—74m。估算资源储量（111b）0.85×10<sup>4</sup>t，TFe品位33.23—35.41%，平均34.27%，S含量0.10%。已经采完。

(7) H\_III号矿体：矿体赋存于O<sub>2</sub><sup>3</sup>大理岩与闪长岩的接触带，分布在矿区的中南部，受构造影响矿体呈向斜状，走向近南北，东、西两翼向中间倾斜，倾角变化较大，北部一般在35°—40°左右，向南逐步变缓近于水平。矿体受两个竖井及井下平巷和8个钻孔控制，走向长约215m，沿倾向延伸105m，控制厚度1.20—3.88m，平均1.97m，矿体形态呈似层状。矿体赋存标高+445—+516m，埋深13—88m。估算资源储量（111b）0.34×10<sup>4</sup>t，（122b）5.49×10<sup>4</sup>t，（333）4.95×10<sup>4</sup>t，合计10.78×10<sup>4</sup>t；TFe品位35.62—65.72%，平均50.81%；S含量0.0087—4.23%，平均0.224%；P含量0.014—0.083%，平均0.035%。

### 2.2.1.3 矿石质量特征

#### (1) 矿石物质组成

矿石的主要金属矿物为磁铁矿、黄铁矿，主要非金属矿物是透辉石、石榴石、绿泥石、方解石等。

磁铁矿：为矿石的主要金属矿物，其含量为45—90%，其晶粒多为半自形—自形晶，少数为他形晶，粒状结构，粒径0.09—2.4毫米，通常晶粒细的自形程度好，磁铁矿颗粒与透辉石矽卡岩共生，或浸染于透辉石等脉石矿物中，部分磁铁矿呈细脉状穿插于粗粒

磁铁矿之间，由此推断，本区磁铁矿是由两期生成的，即细粒的早，粗粒的晚，脉状的更晚。

黄铁矿：为矿石的常见金属矿物，其含量1—3%，其晶形为他形不规则粒状，不均匀地分布于磁铁矿的间隙中，或分布于蛇纹石集合体之间或磁铁矿的边缘，镜下可见到交代磁铁矿的现象，故推断其生成时间晚于磁铁矿和原生非金属矿物。

透辉石：呈大小不等的柱状或粒状杂乱分布于磁铁矿之间，或与磁铁矿呈疏密相间的条带分布，其生成时间较早。

石榴石：多为钙铁石榴石，紫红色与磁铁矿紧密共生在一起，多呈粒状。

方解石：呈不规则粒状充填于先期形成的矿物之间，或呈细脉状充填于裂隙中，其含量一般较少。

## (2) 矿石结构构造

区内矿石结构按粒径可分为粗粒和细粒两种，多为细粒半自形—自形晶粒状结构，少为他形晶粒状结构。

区内矿石的构造按相互关系划分为：致密块状构造、浸染状构造、条带状构造、斑状构造四种。其中浸染状构造是区内的主要矿石构造类型，按矿石矿物和脉石矿物的比例又可划分为稠密浸染状和稀疏浸染状构造。

### 2.2.1.4 矿石的化学成分

区内主要矿石成分为TFe，根据化验结果区内TFe品位为33.23—65.72%。矿石中有害杂质成分S含量为0.0087—4.23%，平均0.197%，P含量为0.014—0.103%，平均0.037%。脉石矿物CaO 0.91—2.79%、MgO 3.71—4.77%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.68—3.15%、SiO<sub>2</sub> 7.84—14.78%，属半自熔性—偏酸性矿石。

### 2.2.1.5 矿石类型

#### (1) 矿石的自然类型

根据矿石中不同脉石矿物的种类不同划分矿石内脉石组分较简单，脉石矿物主要为透辉石、石榴石、绿泥石、方解石，其他脉石矿物较少。但不同种类脉石矿物的含量比变化较大，因而主要矿石类型比较简单。

根据本矿床内脉石矿物组分的特点，矿石自然类型可划分为含透辉石磁铁矿。

#### (2) 矿石的工业类型

矿床中的铁多为磁性—弱磁性矿石，以磁铁矿为主，少量黄铁矿石。矿石多为磁性

—弱磁性的混合型矿石，为需选磁铁矿石。

### 2.2.1.6 矿体围岩、夹石及围岩蚀变

区内矿层底板为 ( $O_2^3$ ) 大理岩或矽卡岩，顶板为闪长岩，岩石坚硬致密，矿体及围岩都具有较好的稳定性。

区内的变质作用主要为蚀变交代变质，蚀变类型有钠长石化、矽卡岩化及热液蚀变作用。矽卡岩化与磁铁矿在空间上紧密共生，主要以交代碳酸盐岩产出为主，两者常相间互层。矽卡岩矿物常为矿石内脉石矿物，在无矿接触带，矽卡岩化一般不强，碳酸盐岩只具重结晶大理岩化。

近矿围岩蚀变主要有矽卡岩化、钠化，远矿围岩蚀变主要为大理岩化，故矽卡岩在本区是重要的找矿标志。

### 2.2.1.7 矿石加工技术性能

1963年地质部矿物原料研究所对该矿石进行过可选性试验，其工艺流程为：磁铁矿石→粗破→细破→球磨→磁选→铁精矿→尾矿，取得了较好的结果。

根据收集的选矿厂多年化验统计数据，龙池沟矿体采出的矿石采用磁选工艺进行选别加工。选矿厂的生产数据显示：矿石入选平均品位TFe一般在40%左右，mFe品位35%左右，经粗破、细破、球磨、磁选，精矿品位一般都在64-65%，尾矿品位一般在5%-6%，金属回收率 $\geq 90\%$ 。矿石加工技术简单，选矿指标较好。总之，该区铁矿石为易磨、易选、易炼的磁铁矿矿石。

## 2.2.2 矿床开采技术条件

### 2.2.2.1 水文地质条件

根据2019年4月郑州鑫洲矿业咨询有限公司编制的《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿区水文地质补充勘查报告》，矿区水文地质条件如下：

#### (1) 含水层

##### 1) 第四纪沉积 (Q)

以暗褐色黄土类粘土为主，中有大小不等、分布不均匀的岩石碎块。厚度3-12m，分布于沟谷中，为透水层，在王家沟北沟中地表试坑注水试验，渗透系数为0.79m/昼夜。

##### 2) 中奥陶统马家沟组第三岩性段 ( $O_2^3$ )

分布在矿区南西部，北东部零星出露，其岩性上部为灰色、褐色中厚层状石灰岩；中部以白云质灰岩及泥质灰岩为主；下部以含白云质灰岩为主，夹石灰岩及白云质灰岩，

局部呈角砾状灰岩。

A: 白云质灰岩 ( $O_2^3$ ): 岩石颜色为灰白色, 厚层状, 致密坚硬, 矿区内出露厚度约108~264m, 含弱量喀斯特溶洞水。

B: 大理岩 (M): 岩石颜色为灰白色, 厚层-薄层状, 零星分布, 多作为矿体的顶底板。埋藏深度0~300m以下, 喀斯特溶洞不发育, 龙池沟CKXI-5遇到溶洞0.84m为一较在者; 地表岩石层面上或可见溶沟; 钻孔资料大部分溶洞中无水; 坑道中仅有滴水渗水现象; 根据井10的实际抽水资料得涌水量为0.564t/h, 水质较差, 属 $HCO_3$ -Cl-Ca型水。

## (2) 隔水层

为未风化的闪长岩, 呈似层状侵入体, 侵入在 ( $O_2^3$ ) 石灰岩顶部, 侵入标高多在+450多米。

分述如下:

### 1) 角闪闪长岩 ( $\delta 1$ )

广泛分布于全区, 主要集中分布于矿区的西北部、中部(向斜的核部)、东南部, 多位于矿体之上。地表风化后呈疏松砂状, 在地形上多成平缓山坡或山脊。裂隙不发育, 裂隙率为1.8%, 产状 $285^\circ \angle 69^\circ$ 一组为主,  $230^\circ \angle 83^\circ$ 一组次之, 含弱的裂隙水, 泉1涌水量为5.14L/s。地表试坑注水试验渗透系数0.53m/昼夜。水的类型为低矿化度的 $HCO_3$ -Ca-Mg型水; 水质较好。

### 2) 闪长岩 ( $\delta 2$ )

分布于矿区的北部、东部及南部, 赋存于矿体下盘。地表裂隙不发育, 裂隙率1.93%, 含弱的裂隙水, 泉2涌水量为0.048L/s。地表试坑注水试验渗透系数0.35m/昼夜。水质较好, 水的类型属 $HCO_3$ -Ca型水。

### 3) 蚀变闪长岩 ( $\delta t$ )

分布于矿区的西北部、及中南部, 赋存于矿体上盘或大理岩的下盘。灰白-灰绿色, 致密坚硬。裂隙不发育, 裂隙率0.7%, 地表试坑注水试验渗透系数0.45m/昼夜。含微弱的裂隙水, 坑道中见有滴水渗水现象。

### 4) 磁铁矿 (Fe)

透水性弱, 地表试坑注水试验渗透系数0.35m/昼夜。裂隙不发育, 裂隙率1.31%。坑道调查结果, 含微弱裂隙水, 仅有滴水、渗水现象。

### 5) 矽卡岩 (SK)

在矿区中部及东南部零星分布于矿体顶底板，或在矿体之中，仅含微弱裂隙水。

### (3) 构造破碎带的水文地质特征

龙池沟为一向斜构造，向斜两侧为大理岩、磁铁矿，中心部位有角闪闪长岩。大理岩上部、下部均无很好的隔水层，不能产生自流水。勘探工作证实，向斜轴部地下水仍较贫乏。但开采轴部矿体时仍须对地下水加以预防。

### (4) 地表水特征

矿区内地表水不发育，几条水量甚微的水沟距离矿体较远，对矿床开采不致产生影响。

### (5) 地下水动态及其补给、径流和排泄

地下水位升降及泉水涌水量大小，主要受大气降水控制，地下水的主要补给源是大气降水，大气降水在各类地层的孔隙、裂隙、破碎带中运移和聚集，补给地下水，地下水总径流方向与矿区沟谷径流方向一致，由西北往南东径流。地下水以垂直补给为主、侧向补给次之，地下水径流短，多以散流或下降泉形式排泄。

### (6) 矿床充水因素分析

地表岩溶裂隙较发育，地下水位标高在本区多在380—400米左右，大气降水在地层的孔隙、裂隙、破碎带中运移和聚集，补给地下水，地下水总径流方向与矿区沟谷径流方向一致，大气降水可能成为采矿充水因素之一。

### (7) 矿坑涌水量预测

#### 1) 各矿体地下水情况

##### ①龙池沟矿体

矿体受向斜构造控制，大理岩为矿体直接顶底板，有利于地下水的聚集，地下水水位标高一般低于矿体底板。矿床水文地质条件简单，仅局部含弱量地下水，开采时稍加注意即可。

##### ②路家脑矿体

矿体平缓分布于山脊，最大埋深不大于25m。地下水位位于矿层之下。勘探浅井绝大部分呈无水状态。

#### 2) 采坑涌水量预计

如前所述，矿区水文地质条件简单，绝大部分矿体呈无水状态，局部仅有弱的裂隙水，坑道调查也仅见滴水、渗水现象，根据克利门托夫的分类，本区属于分水岭到斜坡

地带矿床，将来如利用坑道开采，亦可以通过有利的地形予以疏干，故坑道涌水量计算已无实用意义。

区内几个矿体现有露天采坑，绝大部分呈无水状态。露天采场充水主要决定于大气降水量，开采场汇水面积、地表径流系数等，其它因素影响微小，故计算时只考虑上述三因素。大气降水只有在日内降水量很大时对矿床露天开采有影响，否则，不能产生地表径流或地表径流很小，对采场无大影响，所以计算只采用历年来最大降水量。径流系数因本区无较大河流，未作测定，据П·П克利门托夫“水文地质学”（第二章），山区径流系数介于0.5~0.9，结合矿区地形、地表覆盖等情况，暂采用0.5参与计算。

公式如下：

$$Q=S \times L \times K;$$

Q--一日内可能遭受降水侵袭水量；S—汇水面积；L—一日降水量；K—地表径流系数。计算结果如表2-1。

表2-1 一日内可能受降水侵袭水量计算表

矿体位置	分区	汇水面积 (S)	日降水量 (L)	径流系数 (K)	日降水量 (Q)
龙池沟	I	100808	0.1211	0.5	6103.9244
	II	499191	0.1211	0.5	30226.01505
	小计				36329.93945
路家脑	I	77292	0.1211	0.5	4680.0306
	II	6940	0.1211	0.5	420.217
	III	36602	0.1211	0.5	2221.7006
	小计				7321.9482

#### (8) 当地供水水源

区内缺乏工业用水，饮用水水源。虎头山水库较大，最大蓄水量约140140m<sup>3</sup>，可作为工业用水水源。但该水库的补给源主要靠大气降水，水量大小亦受其影响。饮用水水源有泉1、井32、井10，水量较大，泉1供东冶村居民饮用，井32、井10水质偏硬，口感差，不适宜饮用。

#### (9) 小结

综上所述，矿体埋藏于当地地下水位以上，无大的地表水体。含水层主要有奥陶系灰岩、寒武系灰岩，隔水层主要为岩浆岩及(O<sub>2</sub><sup>4</sup>)白云质灰岩。矿区水文地质条件简单。

### 2.2.2.2工程地质

区内矿体底板为(O<sub>2</sub><sup>3</sup>)大理岩或矽卡岩，顶板为闪长岩，岩石坚硬致密。

大理岩抗压强度为1024~1108kg/cm<sup>2</sup>，角闪闪长岩抗压强度为2300~2320kg/cm<sup>2</sup>，闪长岩抗压强度为1164~1680kg/cm<sup>2</sup>，矽卡岩抗压强度为1032~1360kg/cm<sup>2</sup>，磁铁矿抗压强度为680~716kg/cm<sup>2</sup>。大理岩化石灰岩或大理岩，由于岩石脆性，节理发育，受震动后易产生裂隙。火成岩体因受风化作用地表呈疏松砂状。

该矿区矿体及围岩都具有较好的稳定性。

该矿为井下开采，开采时应按设计要求留安全矿柱，采矿通过构造地段时，要注意顶板受构造影响易破碎所造成的冒顶，对此需要采取必要的支护措施。矿区内及北端有原龙池沟矿体的采空区，生产过程中要注意避开和采取必要的安全措施，确保安全生产。

综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)可判定本区工程地质条件属第二类中等型。

### 2.2.2.3环境地质条件

该矿区矿体地下开采，由于磁铁矿比重较大，粉尘不易飞扬，且矿体及围岩放射性元素含量不高，不含有害气体，开采环境对井下施工人员身体影响不大。该矿区远离村庄，井下生产噪音不大，扬尘较小，无废气产生，对周边农村及居民不会造成影响。故该区环境地质条件是好的。

井32、井10多年无人饮用，大肠菌、杂菌超标，不符合卫生要求。

本矿区不存在具有较大危险性的地质灾害和明确的威胁对象，属于地质灾害危险性小区，但随着矿业活动的开展，应该加强地质灾害的监测和预防，特别是采空区的地面塌陷防治、高陡边坡的滑坡和崩塌防治、矿渣堆场的滑坡防治、预防矿渣为泥石流形成提供物源等。

综上所述，矿区为第一类地质环境类型。

### 2.2.3.资源储量估算

#### 2.2.3.1资源储量估算的工业指标

(1) 磁铁矿边界品位：TFe≥20%；  
磁铁矿最低工业品位：TFe≥25%。

(2) 最低可采厚度：1.00m；

(3) 夹石剔除厚度：1.00m。

### 2.2.3.2资源储量估算范围

矿区有7个矿体，各矿体资源储量估算范围见表2-2。

表2-2 矿体拐点坐标表（80坐标系）

矿体 编号	点 号	平 面 坐 标		点 号	平 面 坐 标		标 高 (m)	水 平 投 影 面 积 (m <sup>2</sup> )
		X	Y		X	Y		
L_III	a			d			+499-+521	6105
	b			e				
	c							
L_I L_II L_IV	a			e			+461-+500	17584
	b			f				
	c			g				
	d							
H_I H_II H_III	a			f			+445-+516	39160
	b			g				
	c			h				
	d			i				
	e							

### 2.2.3.3资源储量估算结果

2011年8月，河南省岩石矿物测试中心编制了《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》。根据《矿产资源储量及下年度申报计划备案表》（2023年），截至2023年末，估算资料量未变化。

表2-3 资源量估算结果汇总表

矿体编号	资源储量类型		面积	平均 厚 度 (m)	平均品位 (TFe%)	小体重 (t/m <sup>3</sup> )	储量 (×104t)	备注
L_I	L_(111b)-1		750	1.4	45	3.844	0.40	动用
	L_(333)-1		1117	1.5	46.07	3.844	0.64	保有
	小 计	(111b)+(333)	1867	1.46	45.66	3.844	1.04	动用+保有
L_II	L_(111b)-2		600	1.8	47	3.844	0.42	动用
	L_(333)-2		692	2	44.8	3.844	0.53	保有
	小 计	(111b)+(333)	1292	1.91	45.76	3.844	0.95	动用+保有
L_III	L_(333)-3		2605	8.47	51.23	3.844	8.48	保有
L_IV	L_(333)-4		900	1.53	49.55	3.844	0.53	保有

	L_(333)-5	1147	1.95	53.36	3.844	0.86	保有
	L_(333)-6	313	1.34	60.65	3.844	0.16	保有
	小计 (333)	2360	1.71	52.82	3.844	1.55	保有
H_I	L_(333)-1	625	6.01	47.2	3.8	1.43	保有
H_II	L_(111b)-1	2180	1.15	34.27	3.4	0.85	动用
H_III	H_(111b)-2	840	1.2	35.62	3.4	0.34	动用
	H_(122b)-1	1907	1.8	46.93	3.8	1.30	保有
	H_(122b)-2	2859	1.45	45.93	3.8	1.58	保有
	H_(122b)-3	2590	2.62	56.14	3.84	2.61	保有
	小计 (122b)	7356	1.95	51.02	3.82	5.49	保有
	H_(333)-2	2404	1.8	46.93	3.8	1.64	保有
	H_(333)-3	565	1.51	45.2	3.8	0.32	保有
	H_(333)-4	2626	2.62	56.14	3.84	2.64	保有
	H_(333)-5	615	1.49	45.22	3.8	0.35	保有
	小计 (333)	6210	2.09	51.60	3.82	4.95	保有
	合计	14406.00	1.97	50.81	3.80	10.78	保有+动用
合计	(111b)	4370	1.29	39.27	3.57	2.01	动用
	(122b)	7356.00	1.95	51.02	3.82	5.49	保有
	(333)	12983	1.93	50.91	3.83	17.58	保有
	(122b)+(333)	20339	1.94	51.00	3.83	23.07	保有
	(111b)+(122b)+(333)	24710.00	1.83	50.01	3.84	25.08	保有+动用

#### 2.2.4.对地质报告的评述

根据河南省岩石矿物测试中心2011年8月编制的《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》及附图进行了综合分析，现评述如下：

1、查明了矿区地质情况和各个矿体的规模、形态、产状、品位及其变化，对矿石物质成分、结构构造、矿石类型及矿石加工选冶技术性能基本了解。

2、对矿床开采技术条件进行了评述，简述了水文地质及工程地质条件，指出了环境地质方面应注意的问题。

3、资源储量估算方法及工业指标选择、参数确定、块段划分及资源储量类别确定基本合理。资源储量估算结果基本可靠。

4、进行了矿床开发经济意义概略研究。

5、报告及章节安排符合资源储量报告编制要求，附图、附表、附件基本齐全，符合有关规定；内容基本符合要求。

6、储量年度报告是以《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》（2011年）和2011年以来历年的储量年度报告为基础，建立并完善资源储量动用台帐，及时估算矿山企业占用的资源量及资源量的动用、开采和损失情况。

储量年度报告以《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》（2011年）基础，主要估算参数与原报告一致。资源储量核实结果基本可靠。

#### 7、存在问题及建议

（1）根据《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4号），矿区水工环地质工作达不到文件要求，建议在下步开发前增加水文地质、工程地质方面的工作。

（2）该矿山2011年提交的《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》中铁矿矿产资源勘查程度不够，未达到现行《固体矿产地质勘查规范总则》（GB / T13908-2020）的要求。下一步应补充生产勘探，在报告备案后重新编制《矿产资源开采与生态修复方案》。

总的来说，基本满足矿山编制《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿矿产资源开采与生态修复方案》所需资料的需要。

### 3. 主要建设方案的确定

#### 3.1. 生产规模及产品方案

##### 3.1.1. 建设规模

根据采矿许可证，矿山生产规模为5万吨/年。

##### 3.1.2. 产品方案

产品方案为铁矿原矿石。

#### 3.2. 可采储量

##### (1) 矿山资源量

根据2011年河南省岩石矿物测试中心编制的《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》及备案证明（豫国土资储备（小）字（2011）28号），估算（111b）+（122b）+（333）资源量共 $25.08 \times 10^4 \text{t}$ ，其中动用探明的经济基础资源量（111b） $2.01 \times 10^4 \text{t}$ ，保有控制的经济资源量（122b） $5.49 \times 10^4 \text{t}$ ，保有推断的内蕴经济资源量（333） $17.58 \times 10^4 \text{t}$ 。

自2011年储量核实后，资源未动用。根据《矿产资源储量及下年度申报计划备案表》（2023年），截至2023年末，矿区查明储量 $25.08 \times 10^4 \text{t}$ ，保有储量 $23.07 \times 10^4 \text{t}$ ，其中控制储量 $5.49 \times 10^4 \text{t}$ ，推测储量 $17.58 \times 10^4 \text{t}$ 。

##### (2) 占压资源量

由于L\_IV号矿体下方存在较大面积的采空区，空顶高度较大，本次不对LIV\_号矿体设计，与原方案一致。L\_IV矿体占压推断资源量 $1.55 \times 10^4 \text{t}$ 。

##### (3) 设计利用储量

按照有关规定，控制资源量直接利用，推断资源量取0.6可信度系数折算后作为设计利用储量。经计算，设计利用储量矿石量 $15.11 \times 10^4 \text{t}$ 。

表3-1设计利用储量计算表

采区	矿种	开采矿体	资源类型	资源储量 (104t)	占压资源量 (104t)	可开发资源量 (104t)	可信系数	设计利用储量 (104t)
1#系统	铁矿	L-I、L-II	推断	1.17	0	1.17	0.6	0.70
2#系统	铁矿	L-III	推断	8.48	0	8.48	0.6	5.09
3#系统	铁矿	H-I、H-III	控制	5.49	0	5.49	1	9.32
			推断	6.38	0	6.38	0.6	

与《林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源开发利用方案》（2011年12月）相比，设计利用储量无变化。

#### (4) 可采储量

矿山采用地下开采方式，采用地下开采，损失率确定为8%，贫化率确定为8%。

可采储量=设计利用储量×(1-损失率)=15.11×0.92=13.89×10<sup>4</sup>t。

损失储量=设计利用储量×损失率=15.11×0.08=1.22×10<sup>4</sup>t。

可采储量、损失量与原方案相比，无变化。

### 3.3. 矿井工作制度及服务年限

根据当地气候条件和矿山开采方式，确定矿山工作制度为：年工作300天，每天工作3班，每班工作8小时。

全矿设计利用储量矿石量15.11×10<sup>4</sup>t。

采用地下开采，损失率确定为8%，贫化率确定为8%。

表3-2 开采顺序表

采区	开采矿体	设计利用储量(万吨)	规模(万吨/年)	服务年限(年)	服务年限(年)			
					1	2	3	4
1#系统	L-I、L-II	0.7	2	0.35				
2#系统	L-III	5.09	2	2.55				
3#系统	H-I、H-III	9.32	3	3.11				
合计		15.11	5	3.0	矿山综合服务年限为3.0年。			

其矿山服务年限按下式计算：

$$T=Q(1-K) / [q(1-r)]$$

式中：T——矿山服务年限(a)

Q——设计利用储量(15.11×10<sup>4</sup>t)

K——设计采矿损失率(8%)

q——设计开采规模(5×10<sup>4</sup>t)

r——设计采矿综合贫化率(8%)

经计算，矿山生产服务年限为3.0年，估算矿山基建期1年，矿山服务年限4.0年。

### 3.4.开采方式的确定

#### 3.4.1.采区划分

结合矿体赋存条件及矿山现状，矿山共划分为3个系统。

表3-3 采区划分表

采区	开采矿体	开采方式
1#系统	L-I、L-II	地下开采
2#系统	L-III	地下开采
3#系统	H-I、H-III	地下开采

#### 3.4.2.开采方式

##### (1) 经济合理剥采比

根据矿体的赋存条件，现对经济合理剥采比进行估算；由于矿山实行单独核算，其产品为原矿，所以按“原矿成本比较法”估算经济合理剥采比。其经济合理剥采比按下式计算：

$$n_j = \frac{c - a}{b}$$

其中：

$n_j$ —经济合理剥采比，t/t；

$c$ —地下开采每吨矿石直接成本，190元/吨；

$a$ —露天开采每吨矿石采矿直接费用（不含剥离费用），14元/吨；

$b$ —露天开采每吨剥离直接费用，8.5元/吨。

该矿山矿石体重为 $3.8t/m^3$ ，经计算经济合理剥采比估算为 $20.7t/t$ （ $16.3: 1m^3/m^3$ ）。

##### (2) 开采方式的确定

确定开采方式的主要依据是经济合理剥采比，矿体境界剥采比小于经济合理剥采比时采用露天开采，矿体境界剥采比大于经济合理剥采比时采用地下开采方式。

1#系统，采用露天开采时，剥采比为 $206.9m^3/m^3$ ，设计采用地下开采方式。

2#系统，采用露天开采时，剥采比为 $17.9m^3/m^3$ ，设计采用地下开采方式。

3#系统，采用露天开采时，剥采比为 $39.8m^3/m^3$ ，设计采用地下开采方式。

表3-4 开采方式对照表

采区	本次设计开采方式	原方案设计开采方式	备注
1#系统	地采	地采	
2#系统	地采	地采	

3#系统	地采	地采	
------	----	----	--

### 3.4.3.开采顺序

矿区共分为3个系统，首采区为1#系统、3#系统，2#系统接替1#系统。

### 3.5.开拓运输方案

#### (1) 1#系统

设计1#系统采用竖井开拓。

1#主井：井口坐标  $Z=+520m$ ，落底标高+455m，

井深71m（含井底水窝6m），井筒净直径3.5m，井壁采用混凝土砌碇支护。井壁采用C25混凝土砌碇支护，支护壁厚：表土段800mm、井颈段600mm、基岩段300mm。主井装备一单罐笼并配平衡锤，担负矿废石及人员、材料提升任务，井筒内设置有金属梯子间，作为矿井的另一个安全出口。

1号风井（回风平硐）：井口坐标  $Z=+525m$ 。利用现有平硐及一段盲斜井作为回风巷，利用天井与+474m回风中段贯通，安装爬梯，兼作1#开拓系统的第二安全出口。

井下共设+461m中段和+474m回风中段。

#### (2) 2#系统

设计2#系统采用竖井开拓。

2#主井：井口坐标为  $Z=+542m$ ，井底标高+493m，

井深49m（含井底水窝6m），井筒净直径3.5m，井壁采用混凝土砌碇支护。井壁采用C25混凝土砌碇支护，支护壁厚：表土段800mm、井颈段600mm、基岩段300mm。主井装备一单罐笼并配平衡锤，担负矿废石及人员、材料提升任务，井筒内设置有金属梯子间，作为矿井的另一个安全出口。

2#风井：井口坐标  $Z=+530m$ 。井筒净直径2.5m，井底标高+519m。井壁采用C25混凝土砌碇支护，支护壁厚：表土段800mm、井颈段600mm、基岩段300mm。井筒内设置有金属梯子间，作为矿井的另一个安全出口。

井下共设+499m中段和+519m回风中段。

#### (3) 3#系统

设计采用斜井开拓方案，矿区南部增加一条斜井，调整为主斜井、风井（原3#主井）开拓方案。考虑到地表地形及征地问题，斜井井口选址在矿区南部，位于岩石移动范围

外的安全地带。

主斜井：井口坐标  $Z=+530\text{m}$ ，位于地表移动带以外，井筒落底标高 $+445\text{m}$ ，斜井长 $274\text{m}$ ，倾角 $18^\circ$ 。斜井断面呈三心拱形，净宽 $2.6\text{m}$ ，净高 $2.667\text{m}$ ，净断面积 $6.46\text{m}^2$ 。

风井（原3#主井）：风井利用已有井筒，井口坐  $Z=+539.5\text{m}$ ，位于地表移动带以外，井筒落底标高 $+445\text{m}$ ，井深 $94.5\text{m}$ ，井筒为圆型断面，净直径 $4.5\text{m}$ ，主要担负矿井回风任务，井筒内设置金属梯子间兼做矿井又一安全出口。

井下共设 $+445\text{m}$ 中段、 $+458\text{m}$ 中段、 $+475\text{m}$ 中段、 $+483$ 回风中段和 $+515\text{m}$ 回风中段。运输中段沿矿体底板布置。断面均呈三心拱形，巷道净宽 $2.2\text{m}$ 、墙高 $1.667\text{m}$ 、拱高 $0.733\text{m}$ ，人行道宽度 $0.92\text{m}$ 。

主斜井口地面安装一台JTP1.2 $\times$ 1.2P型提升绞车，配套电机功率 $90\text{kW}$ ，主要担负矿井提升矿石、下放材料等任务，斜井内设置踏步及扶手，兼做矿井进风井及安全出口之一。

井下各中段采用人力推矿车运输。矿车选用YFC0.5（6）型，其主要技术参数为：最大载重 $1.2$ 吨、轨距 $600\text{mm}$ 、全长 $1200\text{mm}$ 、宽 $980\text{mm}$ 、高 $1050\text{mm}$ 、容积 $0.5\text{m}^3$ 。钢轨选用 $12\text{kg/m}$ 。

表3-5主要开拓井巷工程开口坐标表（2000坐标系）

采区	工程名称	X	Y	Z	备注
1#系统	1#主井			+520m	
	1号风井			+525m	
2#系统	2#主井			+542m	
	2#风井			+530m	
3#系统	主斜井			+530m	
	风井			+539.5m	

### 3.6. 防治水方案

#### （1）1#系统

设计1#系统采用竖井开拓。1#系统 $+461\text{m}$ 中段涌水通过水沟自流至水仓，由水泵抽至地表。

根据《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿水文地质补充勘查报告》，1#生产系统正常涌水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $28\text{m}^3/\text{h}$ 。

水泵房内安装3台型号为MD46-30×4型水泵，其中一台工作，一台备用，一台检修。本设计主排水泵选用YBK2-200L1-2系列有KA标志的矿用防爆型电机，电机功率为30kW， $n_e=2950\text{rpm}$ 。选取外径108mm，厚 $\delta=4\text{mm}$ ，内径100mm的热轨无缝钢管为排水管，设置两趟管路，其中一趟工作，一趟备用。

### (2) 2#系统

设计2#系统采用竖井开拓。2#系统+499m中段涌水通过水沟自流至水仓，由水泵抽至地表。

根据《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿区水文地质补充勘查报告》，2#生产系统正常涌水量为 $12\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $17\text{m}^3/\text{h}$ 。

水泵房内安装3台MD46-30×3型水泵，其中一台工作，一台备用，一台检修。主排水泵选用YBK2-200L1-2系列有KA标志的矿用防爆型电机，电机功率为30kW， $n_e=2950\text{rpm}$ 。选取外径108mm，厚 $\delta=4\text{mm}$ ，内径100mm的热轨无缝钢管为排水管，设置两趟管路，其中一趟工作，一趟备用。

### (3) 3#系统

设计采用地下开采方式，采用竖井开拓。3#系统井下采用一级排水方式。

根据《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿区水文地质补充勘查报告》，3#生产系统正常涌水量为 $22\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

主斜井+445m井底车场设置水泵房和水仓。+475m中段涌水通过泄水井至+445m中段水沟，自流至井底车场水仓内，由水泵抽至地表高位水池，经沉淀，供地表、井下生产用水，多余水排入地表水沟，引出矿区。

3#系统泵房内安装MD46-30×4型水泵3台，单台流量 $46\text{m}^3/\text{h}$ 。沿主井敷设两趟 $\Phi 108\times 8\text{mm}$ 无缝钢管排水管路，用水泵将水排到地面。

设计主排水泵选用YK2-200L1-2系列有KA标志的矿用型电机，电机功率为30kW， $n_e=2950\text{rpm}$ 。

各系统涌水量主要来自大气降水，同时考虑了断裂带和老窿突水，井下涌水威胁程度较小。

## 4. 矿床开采

### 4.1. 矿体开采顺序的确定

根据矿床开采技术条件和采用的采矿方法，从安全生产出发，矿床回采顺序总体上按照自上而下的顺序依次开采；同一中段内，沿矿体走向方向上逆新鲜风流方向后退式回采。单矿体开采顺序为先上后下，由远及近，上下两个中段同时回采时，上中段超前下中段一个采场长度以上。在矿块内回采逆矿体倾向自下而上分层开采的顺序。

### 4.2. 矿山生产规模的验证

地采系统的设计规模为 $5 \times 10^4$ t，平均日供矿167吨。

表4-1各中段生产能力验证表

采区	中段名称	可采矿块长度 (m)	可布置矿块数 (个)	矿块利用系数	矿块数量 (个)	矿块生产能力 (t/d)	单中段生产能力 (t/d)	日产能需求 (t/d)
1#系统	461m	181	4	0.5	2	80	160	80
2#系统	499m	76	2	0.5	1	80	80	40
3#系统	477m	156	3	0.5	1.5	80	120	60
	475m	61	1	0.5	0.5	80	40	20
	458m	25	1	0.5	0.5	80	40	20
	445m	72	2	0.5	1	80	80	40

各采区除了投产期和结束时的减产期，在正常生产期间，基本上两个系统可以满足生产能力的要求。

### 4.3. 采矿方法选择

#### 4.3.1. 采矿方法选择

根据矿床开采技术条件，矿体埋藏于当地地下水位以上，无大的地表水体，矿体及围岩都具有较好的稳定性，矿体整体属缓倾斜矿体，局部为倾斜矿体，采矿方法采用房柱采矿嗣后充填采矿法。

#### 4.3.2. 采矿法简述

##### (1) 矿块构成要素

矿块划分为矿房和矿柱，采用电耙出矿，矿房长轴沿倾斜布置。阶段高16~38m，矿块斜长50~70m，沿走向长为矿体宽度，矿柱为直径2~3m，间距6~12m，顶柱宽8m，

底柱宽8m。

### (2) 采准切割

阶段运输平巷沿矿体底板布置，自运输平巷每隔30m沿矿体倾斜方向向上掘人行通风上山，通风上山与上中段运输平巷（回风平巷）相通，上山掘在矿岩底板交界线以上的矿体内。自上山下部距运输平巷4~6m高度处，沿矿体走向掘切割平巷，并与矿房一侧上掘回风上山至上中段运输平巷（回风平巷）内，最后进行拉底和扩漏，在矿体联络道内掘电耙硐室，安设电耙绞车，至此完成一个矿块的采准切割工作。

### (3) 回采工作

沿走向一般采用由中央向两侧推进，或自一侧向另一侧推进。矿房内一般采用先拉完底后再进行挑顶的上向回采。工作面一般采用逆倾斜推进，在顶板欠稳时可采用顺倾斜推进。

浅孔落矿，采用YT-28型浅孔凿岩机打眼落矿，炮孔深度2.2m，炮眼呈梅花型排列，炮孔排距0.8m，孔距0.8m，孔径 $\Phi 38 \sim \Phi 44$ ，爆破采用硝铵炸药，电雷管起爆。

采场出矿采用2JPB-55型电耙搬运，漏斗放矿，矿石装入中段平巷的矿车，运至井底车场。

### (4) 采场通风

新鲜风流从中段平巷经穿脉平巷和切割上山进入回采工作面，清洗工作面的污风，从联络道进入上中段回风巷，经回风井排出地面。对于通风条件较困难的采场辅以局扇通风。

### (5) 采场支护

采场除留有顶、底和间柱外，房间留有规则的连续或间断矿柱以支护顶板。局部顶板破碎时，需采用锚网联合支护。破碎地段采用矿房矿柱尺寸，连续矿柱宽5m，间断矿柱多为方形，其尺寸为5×5m，间距一般为7m。

### (6) 采空区充填工艺

矿柱采用尾砂胶结充填，矿房采用嗣后尾砂充填。

井下充填采用全胶结或胶结+尾砂的充填方法，设计在主井口修建地表充填站等充填系统向采空区充填。

充填系统由输送砂泵、尾砂输送管路、立式尾砂仓、放浆阀、高浓度搅拌槽、水泥仓、双管螺旋给料机、充填料输送泵和料浆输送管等组成。

选厂排出的尾砂进入尾砂分级站，采用旋流器组进行分级，尾砂分级界限为37 $\mu$ m，尾砂利用率50%。分级尾砂用汽车运到地表充填站立式砂仓中。水泥仓中水泥通过螺旋给料装置输送至搅拌桶，通过螺旋电子称进行水泥输送量的计量。通过砂仓底部的造浆喷嘴，通过高压风、水联合造浆使尾砂流态化，并通过主砂管放入充填料浆制备搅拌桶。水泥、尾砂和水在搅拌桶中搅拌成一定浓度和一定灰砂比（灰砂比一般为1:7.1）的充填料浆后，采用DN100管道自流输送的方式，通过管道连续均匀地输送至井下各中段，中段充填管再由分支管进入各采空区上部充填口进行采空区充填。

## 4.4 矿井通风系统

### 4.4.1 通风系统简述

#### (1) 1#系统

根据确定的开拓运输方案，设计采用单翼对角式通风系统、机械抽出式通风方式。根据矿体的赋存情况，结合矿体开拓系统，地采系统通风线路如下：新鲜风流→主井（竖井）→井底车场→+461m运输中段→采场（乏风）→+474m回风中段→回风天井→斜井→回风平硐→地表。

根据1#生产系统的通风阻力，设计一采区生产系统选用1台FKZ-4-№10（n=980rpm）型风机。选取Y160M-4型电机，功率11kW，配备2台，额定电压为380V。

#### (2) 2#系统

根据确定的开拓运输方案，设计采用单翼对角式通风系统、机械抽出式通风方式。在风井安装主扇风机，进行机械抽出式通风。

通风网路为：新鲜风流→主井（竖井）→井底车场→+499m运输中段→采场（乏风）→+519m回风中段→风井→地表。

根据2#系统开拓系统的通风阻力，设计2#系统开拓系统选用1台FKZ-4-№10（n=980rpm）型风机，选取Y160M-4型电机，功率11kW，配备1台，额定电压为380。

#### (3) 3#系统

根据矿山开拓系统，设计地下采区的通风系统为主斜井进风，回风井回风的通风系统，风机安装在回风井井口，通风方式为单翼对角抽出式通风。

根据矿体的赋存情况，结合矿体开拓系统，地采系统通风线路如下：新鲜风流→主斜井→井底车场→各运输中段→采场（乏风）→+515m回风中段→风井→地表。

根据3#系统开拓系统的通风阻力，设计选择1台根据所计算的风量和负压选用1台

FKZ-4-No10型风机。n=1480rpm，风量8~17.0m<sup>3</sup>/s，负压800~200Pa。选取Y160M-4型电机，功率11kW，额定电压为380V。该风机配备电机2台，另选用1台电机作为备用电机。

#### 4.4.2局部通风、防尘

设计在井下开拓掘进工作面及其他所有不能实现机械通风的地点设置局部通风机。局部通风机必须由指定人员负责管理，保证正常运转。设计局部通风机选用FBD-5.5/2风机，每个掘进工作面设两台，共均安装在掘进工作面前进风处。

压入式局部通风机和启动装置，必须安装在进风巷道中，距掘进巷道回风口不得小于10m；全风压供给该处的风量必须大于局部通风机的吸入风量，局部通风机安装地点到回风口间的巷道中的最低风速必须符合《金属非金属矿山安全规程》的有关规定。必须采用抗静电、阻燃风筒。风筒口到掘进工作面的距离以及混合式通风的局部通风机和风筒的安设，应在作业规程中明确规定。使用2台局部通风机供风的，2台局部通风机都必须同时实现风电闭锁。使用局部通风机通风的掘进工作面，不得停风；因检修、停电等原因停风时，必须撤出人员，切断电源。

#### 4.5矿山供电

矿区所需的双回路供电电源一趟引自林州市和顺35kV变电站，架空导线为LGJ-70型钢芯铝绞线，供电电压10kV，供电距离为4.9km，另一趟为矿山自备电力发电机组，常备功率为500kW，供电电压为380V。

1#生产系统地面广场内设10kV开关站一座，2#、3#生产系统地面广场内各设10kV变电所一座，电气设备均为室内布置。配电室为单层建筑。10kV变电所设防雷和保护接地装置。

1#生产系统地面开关站10kV装置为固定式高压开关柜，选用XGN-10高压开关柜16台，室内单排布置，单母线分段接线。为三个生产系统提供高压电源。

2#、3#地面广场内各设10kV变电所一座，电气设备为室内布置。配电室为单层建筑。10kV变电所设防雷和保护接地装置。10kV装置为固定式高压开关柜，每个生产系统的变电所选用XGN-10高压开关柜10台，室内单排布置，单母线分段接线。为各自的生产系统提供高压电源。

## 4.6回采率

根据设计的采矿方法，参考同类矿山开采指标，矿石的损失率为8%，贫化率为8%。

## 4.7岩石移动范围的圈定

圈定岩石移动崩塌范围是根据矿区地质情况和岩性的物理力学性质，结合相近矿山经验，采用类比法来确定矿体上、下盘及端部岩石移动角，然后从矿体最低开采边界向上圈划崩落漏斗，崩落漏斗和地表交线即为圈定的地表移动崩落范围。

根据顶底板围岩的性质，用类比法确定岩石的移动角：矿体上盘、下盘及矿体端部为70°，第四系砂卵石层为45°，据此圈定矿区岩石移动范围。

## 4.8工业场地布置

3#系统工业场地主要包括主斜井、风井，围绕主斜井布置井口房、空压机房、绞车房、卸载平台、临时堆矿场、高位水池。围绕风井设置有风机房等建构物设施。各工业场地建构物设施在竖向呈阶梯式布置。矿山生活办公场地租用靠近矿山的临近民房。

设计工业场地仍以砖混和轻钢活动板房为主，空压机房和配电房为砖混结构，其余办公生活设施可建成轻钢结构板房。地表设施均应建于岩石错动范围以外的安全地带，工程地质条件良好，井口及所有建筑设施采用非可燃性材料。

## 4.9地下开采设备

表4-2 采掘设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	提升机	2JTP1.6×0.9/24.5	台	3	
2	主扇	FKZ-4-№10/11	台	6	
3	局扇	FBD№5.0/2×5.5	台	4	
4	空压机	LGB-13/8	台	6	
5	矿车	YFC0.5(6)	台	6	
6	凿岩机	YT-24	台	4	
7	凿岩机	YSP45	台	4	
8	水泵	MD46-30×4	台	6	
9	水泵	MD46-30×3	台	3	
10	污水潜水泵	80QW40-15-4	台	3	
11	电耙	2JPB-55	台	4	

12	无轨胶轮车	UQ-5型	台	6	
----	-------	-------	---	---	--

#### 4.10 劳动定员

1#系统劳动定员59人，其中：管理及技术人员10人；直接生产人员49人。2#系统劳动定员48人，其中：管理及技术人员10人；直接生产人员38人。3#系统劳动定员45人，其中：管理及技术人员10人；直接生产人员35人。

生产技术人员及管理人员共用。

表4-3 1#系统劳动定员表

序号	岗位名称	一班	二班	三班	合计	备注
1	采矿	3			3	
2	掘进		3		3	
3	井上绞车司机	2	2	2	6	
4	胶轮车司机	2	2		4	
5	电耙工	1			1	
6	支护工		1		1	
7	推车工	1	1		2	
8	电工	1	1	1	3	
9	井下排水工	1	1	1	3	
10	空压站	1	1	1	3	
11	主通风机操作工	1	1	1	3	
12	凿岩爆破工			2	2	
13	通风、检测工	1	1	1	3	兼职人员
14	专职安全员	1	1	1	3	
15	管理人员				2	
16	技术人员				5	
17	小计	15	15	10	47	
18	合计				59	工人出勤系数按0.8。
其中井上人数：15人，井下人数：18人						

表4-42#系统劳动定员表

序号	岗位名称	一班	二班	三班	合计	备注
1	采矿	3			3	
2	井上绞车司机	2	2	2	6	
3	胶轮车司机	2			2	

4	电耙工	1			1	
5	推车工	1			1	
6	电工		1		1	
7	井下排水工	1	1	1	3	
8	空压站	1	1	1	3	
9	主通风机操作工	1	1	1	3	
10	凿岩爆破工			2	2	
11	通风、检测工	1	1	1	3	兼职人员
12	专职安全员	1	1	1	3	
13	管理人员				2	
14	技术人员				5	3套生产系统共用
15	小计	14	8	9	38	
16	合计				48	工人出勤系数按0.8。
其中井上人数：15人，井下人数：18人						

**表4-53#系统劳动定员表**

序号	岗位名称	一班	二班	三班	合计	备注
1	采矿	3			3	
2	掘进		3		3	
3	绞车司机	2	2	2	6	
4	电耙工	1	1		2	
5	推车工	2	2		4	
6	电工	1	1	1	3	
7	井下排水工				0	
8	空压站				1	
9	凿岩爆破工			2	2	
10	通风工				1	
11	专职安全员	1	1	1	3	
12	管理人员				2	
13	技术人员				5	
14	小计	10	11	6	36	
15	合计				45	工人出勤系数按0.8。

#### 4.11 建设工程

根据开采顺序，地采首采采区为1#系统、3#系统。

(1) 1#系统基建工程量

基建范围：完成主井、主井底转载站、泵房、配电硐室、泵房、水仓、避难硐室、+461m中段、+474m回风中段、+474m回风平巷、回风天井、采切工程等。

基建工程量：按照设计所确定的基建范围，估算基建工程量为875.7m（5694.6m<sup>3</sup>）。

表4-6 1#系统基建工程量估算表

序号	巷道名称	掘进断面（m <sup>2</sup> ）	工程量	
			（m）	（m <sup>3</sup> ）
1	主井	9.62	91.00	875.4
2	主井底转载站	22.87	36.00	823.3
3	泵房、配电硐室	8.03	34.7	278.6
4	泵房通道	4.66	30	139.8
5	管子道	2.01	20.5	41.2
6	内环水仓	2.89	50	144.5
7	外环水仓	2.89	76	219.6
8	配水巷	2.16	8.5	18.4
9	吸水井	0.64	9	5.8
10	避难硐室	6.24	30	187.2
11	461m中段	8.45	185	1563.3
12	474m回风中段	4.66	52	242.3
13	474m回风平巷	4.66	217.00	1011.2
14	回风天井	4.00	21.00	84
15	采切工程	4	15.00	60
16	合计		875.7	5694.6

(2) 2#系统基建工程量

基建范围：完成主井、主井底转载站、泵房、配电硐室、水仓、+499m中段、+519m回风中段、回风上山、风井联络巷、风井、采切工程等。基建工程量：按照设计所确定的基建范围，估算基建工程量为465.7m（3217.5m<sup>3</sup>）。

表4-72#系统基建工程量估算表

序号	巷道名称	掘进断面（m <sup>2</sup> ）	工程量	
			（m）	（m <sup>3</sup> ）
1	主井	9.62	51.00	490.6
2	主井底转载站	22.87	40.00	914.8
3	泵房、配电硐室	8.03	34.7	278.6

4	泵房通道	4.66	30	139.8
5	管子道	2.01	20.5	41.2
6	内环水仓	2.89	15	43.4
7	外环水仓	2.89	20	57.8
8	配水巷	2.16	8.5	18.4
9	吸水井	0.64	9	5.8
10	499m中段	8.45	40	338
11	519m回风中段	4.66	26	121.2
12	回风上山	4.66	76	354.2
13	风井联络巷	4.66	29	135.1
14	风井	4.91	16.00	78.6
15	采切工程	4	50.00	200
16	合计		465.7	3217.5

### (3) 3#系统基建工程

基建范围：完成主斜井、井底车场、泵房、配电硐室、水仓、+445m中段、风井联络巷、+475m中段、+515m回风中段、行人通风天井、采切工程等。

基建工程量：按照设计所确定的基建范围，估算基建工程量为1505.5m（8410.8m<sup>3</sup>）。

表4-8 3#系统基建工程量估算表

序号	巷道名称	掘进断面 (m <sup>2</sup> )	工程量	
			(m)	(m <sup>3</sup> )
1	主斜井	6.98	274	1912.5
2	+445m井底车场	13.29	10	132.9
3	泵房、配电硐室	9.34	37	345.6
4	泵房通道	5.52	3	16.6
5	管子道	2.21	23	50.8
6	内环水仓	2.89	22	63.6
7	外环水仓	2.89	48	138.7
8	配水巷	2.16	8.5	18.4
9	吸水井	0.64	9	5.8
10	+445m中段	5.86	110	644.6
11	风井联络巷	5.86	102	597.7
12	+475m井底车场	13.29	10	132.9
13	+475m中段	5.86	344	2015.8

14	+515m回风中段	4.94	335	1654.9
15	行人通风天井	4	40	160
16	采切工程	4	130	520
17	合计		1505.5	8410.8

#### 4.12 矿山延长服务年限的可能性

矿区范围大，矿体分布广，部分矿体是单工程控制，难以完全控制矿体，矿区内有一定的潜在资源量，在政策允许情况下进行的生产钻探工程，增加储量、延长矿山服务年限的可能性较大。

## 5. 选矿及尾矿设施

设计矿山产品方案为原矿销售，不涉及选矿及尾矿相关设施。

## 6. 矿山安全设施及措施

### 6.1 主要危险有害因素分析

#### (1) 片帮冒顶

掘进、采矿过程均对巷道、采场空区周边的矿、岩体产生震裂、松动、水蚀、风化等影响，造成应力不平衡及结构变化，从而引起片帮、冒顶等危及工作人员身体，以至生命和设备财产安全。它随各空场的大小，矿岩稳固性的强弱以及支护、加固等人工处理的好坏程度不同而不同。

矿山在井巷施工过程中会因支护不及时，或支护失效，或过地质构造带而发生片帮冒顶事故。

#### (2) 中毒和窒息

地下矿山生产过程中因通风不良，炮烟聚集或缺氧，一旦人员误入，就可能造成中毒窒息事故。未坚持探放水作业而误揭老采空区积水或老采空区内积存的有害气体突然释放。

发生人员中毒、窒息的主要原因有：

- 1) 使用的炸药不符合国家标准或变质，爆破后产生的有毒气体超标；
- 2) 违章作业：放炮后通风时间不足就进入工作面作业，人员没有按照要求撤离到安全地带；
- 3) 井巷掘进作业时没有充分进行通风或通风时间过短等；
- 4) 由于废弃坑道或采空区，没有封闭，警示标志不合理或没有标志，人员意外进入等；
- 5) 突然遇到含有大量窒息性气体、有毒气体或含粉尘的气流涌入掘进工作面，人员没有防护措施；
- 6) 出现意外情况，如物体燃烧、火灾、意外的风流短路，以及人员意外进入炮烟污染区并长时间停留等。
- 7) 瓦斯浓度过高时，会使空气中的氧气浓度过低，导致人员缺氧窒息。
- 8) 误揭老采空区积水或老采空区内积存的有害气体突然释放。

#### (3) 水害

##### 1) 透水

地下开采主要表现在因地下含水丰富，矿井涌水量大，或者由于破坏隔水层、贯通含水断层破碎带、导致含水层内的承压水或老窿水突然涌出，若排水设施不当或排水能力不足，坑道存在被水淹没的可能性，直接威胁作业人员的生命安全，也会造成矿山财产损失。

## 2) 淹溺

井下水仓由于防护措施不到位，人员跌入，或高位水池防护措施欠缺，人员坠入，造成伤亡事故。

## (4) 高处坠落

在井口、上山操作平台进行操作、设备检修，由于无防护设施、防护设施不完备、支撑强度不够等原因或安全警示标志不符合要求，容易出现高处坠落的危险，危及作业人员身体和生命安全。

## (5) 物体打击

物体打击事故是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成的伤害事故。在竖井、上山或在中段马头门检修、停留时，由于上部物体下落而对人体造成伤害。

## (6) 触电

触电事故是矿山电气危害事故中最主要的形式。引起触电的原因除设备安装不合理，缺乏保护装置外，主要是由于违章指挥、违章操作所致。如带负荷拉开裸露的闸刀开关；误操作引起短路；近距离靠近高压带电体作业；线路短路，开启时熔断器熔断时炽热的金属微粒飞溅，人体过于接近带电体等。

## (7) 火灾

矿山作业由于是在野外或地下进行作业，作业环境内存在有易燃、可燃物品，如木材、油品等，如果未采取有效的防范措施或者所采取的措施不当，就可能引起火灾。

电气设施如果配置、操作、管理不当，出现过负荷、过电流、过热、漏电、短路、防雷或接地不良等故障时，均可能引起电气火灾。在矿山生产作业过程中，电气设备使用时

## (8) 机械伤害

生产过程中，各种高速旋转的电机、风机以及往复运动部件的外露运动部分，因设备、设施缺陷、防护不良或无防护，致使人体遭受夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、

割、刺等伤害。

本项目的主要机械设备有：采装机械、凿岩机械、运输及提升设备、空压机等，特别是在提升作业中，由于钢丝绳或连接装置安全系数达不到要求，对其没有进行及时检查和更换等因素影响，引发竖井坠罐事故，造成机械伤害事故的主要原因是由于人的违章指挥、违章操作、设备防护缺陷等。

#### （9）爆破伤害

由于爆破器材受潮变质，性能发生变化，非常容易造成早爆、迟爆及盲炮等。早爆和迟爆都会产生不必要的伤亡事故。对盲炮处理不当也会造成事故。放炮过程中，由于警戒措施不当，放炮危险区内人员没有完全撤离或危险区范围过小，造成放炮飞石对人员的伤害。同时起爆药量过大时，会引起附近支架坍塌或片帮。放炮会产生一定的爆破震动，对井巷等有一定的影响。

#### （10）火药爆炸

在炸药、雷管等爆破器材的运输、贮存或检验过程中，因违章或人为失误及其他原因引起爆炸，危及工作人员生命和设备财产安全。炸药爆炸主要存在于爆破器材的贮存、运输和管理过程之中。

#### （11）容器爆炸

矿山使用的空压机储气罐、工业气瓶等属于压力容器，这些容器在使用过程中，可能因安全装置失灵、储气罐未定期维护、工业气瓶存放不当等原因而发生爆炸，这类爆炸将直接威胁操作人员的生命安全和设备财产安全。

#### （12）地表塌陷

矿石被大量采出，地下形成大面积的空区，而采空区上部岩体的应力平衡状态被打破，随着时间的推移，出现地压活动，岩体不断塌落并向上延伸，波及到地表，造成地表设施的陷落、变形或裂缝，严重时造成地表塌陷。

#### （13）废石场滑坡、泥石流危害

采矿排弃的废石，若堆存不合理或缺少相应的安全设施，当堆存的废石达到一定数量及高度时，在水力浸润等外界因素的作用下，自然安息角降低，流动性增大，容易发生滑坡和泥石流事故。

#### （14）粉尘

粉尘产生于矿山凿岩、爆破、挖掘、破碎、装矿（岩）与卸矿（岩）、放矿（岩）、

运输作业过程中。从产尘点环境空气浓度划分，以凿岩、爆破作业为最高。按危害性质分，以SiO<sub>2</sub>含量超过10%时最为严重，是导致职业矽肺病的根源。该矿山产生的粉尘不含有毒物质，但作业人员经常吸入超标准粉尘后，容易导致矽肺病，对人体健康产生危害，甚至威胁人的生命。因此，必须采取降、防措施。

#### （15）噪声

噪声产生于凿岩作业的始终、爆破瞬间、空压机、风机和卷扬机运转中。凿岩作业产生的噪声强度较大（90dB（A）以上）、时间长（一个循环作业在4~5小时以上）、距人近，危害性较大，应采取降、防措施；爆破产生噪声虽然强度大，但属瞬时性，一般距人远，影响微弱；局扇运转虽然噪声较大、频率较高、时间更长，但距人较远，影响较小；空压机在室内运转，噪声强度不太大（75dB（A）左右），对室外干扰不大；卷扬机在提升过程中发出的噪声强度不大，并具有间歇性，虽距作业人员近，但危害性较小。

#### （16）振动

物体振动可以产生强烈的噪声，振动与噪声往往并存，振动对人体具有损伤作用。振动的作用不仅可以引起机械效应，更重要的是可以引起生理和心理的效应，振动可直接作用于人体，也可以间接作用于人体。人体接受振动后，振动波在组织内传播，由于各组织内结构不同，传导的程度不同。本矿山生产性振动多见于使用风动机具（凿岩机）的作业活动中，凿岩作业人员长时间使用凿岩机，会对作业人员的身体健康造成损害。

#### （17）不良气候条件影响

地面作业人员暴露在自然环境中，受四季气候变化的影响，地理位置不同，气候条件不同，对作业人员的影响程度及影响类别也各不相同。

本矿山所处区域内不良气候条件主要有暴雨、雷电、大雾、高温、冰冻等，这些不良气候条件会使地面作业人员感到不适应，发生误操作的概率增加，导致不良后果，严重时还会造成伤害甚至死亡事故。

## 6.2 矿井安全设施及措施

### 6.2.1 安全生产技术措施

（1）矿山未来开采时应按照确定的开采顺序按序开采，工业场地应设置在圈定的岩体移动带外的安全地带，并与岩体移动带保持一定的安全距离。

（2）对因采矿形成的采空区，应及时实测上图，圈定地表移动范围，设置警戒，

并有防止人员误入的安全措施。

(3) 执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。

(4) 下井人员所使用的携带式灯具必须统一管理，出井后上交矿灯房，下井时由矿灯房统一发放合格灯具，在井下严禁自行拆卸灯具。

(5) 由于矿层顶底板稳固性一般，地下采矿时应及时支护，或预留护顶矿柱，加强顶板管理。

(6) 安全通道：两采区均设计有两个或两个以上安全出口通往地表，每两个安全出口的距离大于30m，各中段均与安全出口相连，采场与上下中段相通，符合安全规程要求。

(7) 井巷工程支护：主井采用砼支护，其它巷道支护（运输巷道、上山及各类硐室）均根据围岩强度、性质、构造（节理）发育程度、施工质量及工程使用与保留时间分别选择砼支护、喷砼支护、锚喷网支护或不支护，确保井下作业与其他人员的安全。

(8) 严格按设计指定的中段及矿块之间的开采顺序施工。

(9) 采用湿式凿岩，严禁干式凿岩，作业人员配带个人防尘与安全用具，确保工人在井下的安全卫生。

(10) 对采区与各类巷道顶板要进行经常性安全检查，敲帮问顶，防止顶板冒顶、落石伤人。

(11) 爆破作业应严格按《爆破安全规程》（GB6722-2014）设计和操作。

## 6.2.2防坠落、机械伤害

(1) 在竖井、风井周围及井内作业时，要作好保护，并配戴安全带，防止工作人员坠落。

(2) 进入作业场所必须戴安全帽，防止井壁岩、管线碰伤，对具高速运转或往复运动的机械设备与零部件的外部边缘，均应设防护罩（栏），防止撞击伤害。

(3) 在运输巷道内，人员应沿人行道行走。双轨巷道有列车错车时，人员不应在两轨道之间停留，在调车场内，人员不应横跨列车。

(4) 挖掘机作业时禁止人员从铲斗下通过。挖掘机、装载机铲装时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。汽车运输时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，车速不超过20km/h，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

(5) 进入作业场所必须戴安全帽，防止井壁岩、管线碰伤，对具高速运转或往复

运动的机械设备与零部件的外部边缘，均应设防护罩（栏），防止撞击伤害。

### 6.2.3防火、防爆、防电击

（1）地面防火应按照国家颁布的有关防火规定和当地消防机关的要求对建筑物、材料场和仓库等建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。并结合生活供水管道设计地面消防水管系统。工业场地建筑物之间，按规范要求建立消防通道。

（2）防爆：矿区临时性爆破器材库及爆破物品的管理应按当地公安部门及《爆破安全规程》的有关规定执行。

（3）防电击：凡地面变配电设施均按国家有关电力规范设计、安装、验收后试运行，并按相关规定设立警示标志和设施。所有高、低压电力设备金属外壳及电缆外皮必须作可靠的接地，禁止带电作业。露天变配电站及高度15m以上的建筑物，均要按安全规程要求安装避雷（击）针等设施。

### 6.2.4防治水安全

各地下开采系统井底车场附近均设计了水仓和排水设备，能够满足未来开采井下排水的需要。矿山应不断收集矿井水文地质资料，实时监测矿井涌水量，如发现井下涌水异常，应停止井下作业，撤出井下作业人员，待查清涌水异常原因后，如井下水文条件发生变化应及时调整排水设备，水患解除后方可恢复生产。

矿山在生产中应遵循“有疑必探、先探后掘”的原则，防止井下发生突然透水事故。

（1）加强水文地质勘探工作，建设单位应委托有资质的水文地质单位编制专门的水文地质勘探报告。

（2）未来开采时，对构造断裂带周边留取不小于10m宽的防水矿岩柱，在开采末期根据实际情况可采用注浆堵水措施将预留的矿柱进行回收利用。

（3）在采掘过程中加强超前探水的措施，对含水层采取注浆帷幕和疏干排水相结合的方式进行处理。

（4）在采场回采前，利用采准切割巷道向矿层上盘施工探放水钻孔，预先对矿体之上的老窿水进行疏干排放。

（5）对区内钻孔应进行封孔处理，并保证封孔质量。

（6）加强井下涌水量的监测，发现涌水异常，应立即停止作业，撤出井下作业人员，待查明原因排除隐患后方可恢复作业，因涌水量增加应及时增加排水设备，防止淹井事故的发生。

(7) 矿山应根据矿坑的主要水害类型和可能发生的水害事故进行分级管控，编制水害专项应急预案和现场处置方案。

(8) 矿山应设置安全出口，规定避水灾路线，设置贴有反光膜的清晰路标，并应让全体职工熟悉，一旦突水，能够安全撤离，避免意外伤亡事故。[P]  
[SEP]

(9) 现场发现水情的人员，应立即向矿调度室或井下值班领导报告有关突水地点及水情，并通知周围有关人员撤离到安全位置或升井。[P]  
[SEP]

(10) 有突水征兆时，应立即作好关闭防水闸门的准备，确认人员全部撤离后，方可关闭防水闸门。

### 6.2.5 工业场地及周边设施的安全

地下开采由于存在岩体位移现象，如工业场地及周边设施布置不合理，就会造成安全隐患。

矿山在建设时，应对照圈定的移动范围，按照设计设置工业场地设施，岩体移动范围内不得有任何设施，位于岩体移动带内的住宅和建筑设施应及时搬迁至安全地带。

### 6.2.6 绿色矿山

根据《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）和河南省地方标准要求，在矿产资源开发全过程中，企业应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，节约集约利用自然资源，遵循因矿制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等统筹兼顾、全面发展。

企业要积极开展绿色矿山建设，大力推动矿区绿化工作，在年度生产计划中，单列出土地复垦治理、绿化专项资金，用于对矿山占压、损毁而可复垦的矿区土地复垦，并对复垦土地进行植草绿化、复耕，保持专职的复垦绿化工作队伍，力保生产区、办公区、生活区绿化（还林）面积达到可绿化面积的100%。企业应开展科技创新活动的资金投入，科技创新活动包括科研开发、技术引进，技术创新、改造和推广，设备更新，以及科技培训、信息交流、科技协作等，将矿区建设成环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的绿色矿山。

## 7. 矿山地质环境影响与土地损毁评估

### 7.1. 评估范围和评估级别

#### 7.1.1. 评估范围

本次评估区根据矿山分布范围及周边地质环境条件复杂程度，沟谷的分布及发育程度、矿山布局等，结合矿区地质灾害的种类、发育规律及可能影响范围综合确定。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》有关规定，根据本次矿山地质环境调查结果，结合王家沟铁矿资料，考虑到矿山地质环境问题（主要是采空塌陷、地裂缝）影响，根据矿体埋藏情况、上覆基岩和松散层厚度、不同岩性边界角，来确定采空区地表变形影响边界，以此划定采空塌陷和地裂缝影响范围。

评估范围为矿区范围 30.3045hm<sup>2</sup> 及矿区范围外采矿活动影响范围 1.3023hm<sup>2</sup>，取其叠加后最大区域，确定本次评估区范围面积为 31.6068hm<sup>2</sup>。

#### 7.1.2. 矿山地质环境影响评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）7.1.2 条规定，矿山地质环境影响评估级别分为三级（附录 A），评估级别由评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度与矿山建设规模综合确定。

##### （1）评估区重要程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）7.1.3 条规定，评估区重要程度分为重要区、较重要区和一般区三级，评估区重要程度分级见表。

评估区内无村庄分布；评估区范围内无重要交通要道和建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无重要水源地；评估区范围内土地类型有耕地、林地、草地及采矿用地，矿山建设生产破坏耕地。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 B 评估区重要程度分级，按上一级别优先的原则，确定评估区为**重要区**（见表7-1）。

表7-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有500人以上的居民集中居住区	分布有200~500人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区	紧邻省级、县级自然保护	远离各级自然保护区及旅游景

(含地质公园、风景名胜区等) 或重要旅游景区(点)	区或较重要旅游景区(点)	区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

## (2) 矿山规模

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.5 条规定，矿山生产建设规模分大型、中型、小型三类。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.5 条附录 D 划分标准，王家沟铁矿地下开采生产建设规模  $5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，确定该矿山生产建设规模为小型。

## (3) 矿山地质环境条件复杂程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级。

评估区矿山地质环境条件复杂程度从以下方面进行评述：

### 1) 水文地质条件

评估区地下水类型为松散岩类孔隙水、碳酸岩类岩溶裂隙水及基岩风化裂隙水，碳酸岩类岩溶裂隙及基岩风化裂隙一般为干裂隙，主要接受大气降水补给，富水性差。I号、II号矿体赋存标高+461m~+500m，III号矿体赋存标高+499m~+521m，I号、II号矿体赋存标高+445m~+516m，地下水位标高在本区多在380—400米左右，矿体均位于地下水水位之上。矿床充水边界条件简单，评估区3#开拓系统最大涌水量为 $30 \text{m}^3/\text{h}$ 。评估区内水文地质条件类型为简单类型。

### 2) 工程地质条件

矿体顶板为闪长岩，底板为大理岩或矽卡岩。角闪闪长岩抗压强度为 $230.0 \sim 232.0 \text{Mpa}$ ，闪长岩抗压强度为 $116.4 \sim 168.0 \text{Mpa}$ ，大理岩抗压强度为 $102.4 \sim 110.8 \text{Mpa}$ ，矽卡岩抗压强度为 $103.2 \sim 136.0 \text{Mpa}$ 。矿体顶底板岩石属致密坚硬岩石体，不易破碎，抗压抗剪能力强。评估区范围内工程地质条件属简单类型。

### 3) 评估区地质构造

评估区构造比较发育，主要发育有龙池沟向斜及F1断层、F3断层。龙池沟向斜位于矿区中部，平面形状似弓形，北端位于原龙池沟矿区中部，向南贯穿原王家沟铁矿区；F1断层、F3断层均为正断层。III号矿体受构造影响矿体呈向斜状，III号矿体南部边界严

格受F3断层控制，F3断层对III矿体开采有一定的影响。

4) 现状条件下，矿山地质环境问题类型较多，危害较大。矿山地质环境问题主要为矿山整合前地下开采形成的采空区、露天采坑及矿山工业场地对评估区地形地貌及土地资源的影响和破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度较大。

5) 矿山前期进行了大量采矿活动，遗留有采空区，由于时间久远具体规模不详。

6) 矿山采矿活动接近老采空区时，进行采空区探放水工作，并留设不小于6m的隔离带；对采空区或废旧巷道设密墙封闭。IV号矿体下部存在较大面积采空区，设计利用方案对其不进行开采，I、II号矿体上部存有采空区，设计开采两矿体时与采空区间留3m宽的顶柱。采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。

7) 评估区位于低山区，地貌类型单一，微地貌形态简单；地形起伏变化中等，相对高差较大，冲沟呈V型，有利于自然排水，地形坡度20~35°。

综上所述，对照表 7-2，采取就上原则，判定该矿山地下开采地质环境条件复杂程度为中等类型。

表7-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1.主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量3000-10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于3000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5-10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3.地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3.地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

5.采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5.采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5.采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

#### (4) 评估等级的确定

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

本评估区为**重要区**，矿山生产规模为**小型**，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.2条附录A设定标准，确定评估级别为**一级**，矿山地质环境影响评估分级标准见表7-3。

表7-3 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

#### 7.1.3. 矿山地质灾害危险性评估级别

##### (1) 地质环境条件复杂程度

根据《地质灾害危险性评估规范》规定，“地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性划分为三级”。

矿区区域地质构造条件较复杂，地震基本烈度VII度，地震动峰值加速度 0.15g；地形较简单，平均高差 100m 左右；岩性岩相变化小，岩土体结构简单，工程地质性质良好；地质构造较复杂，发育褶皱、断层；有二至三层含水层，水文地质条件较差；地质灾害发育中等，危害中等；人类活动强烈，对地质环境的影响，破坏严重。

由前分析，根据《地质灾害危险性评估规范》附表，判定地质环境条件复杂程度为**复杂**。

**表7-4 地质环境条件复杂程度分类表**

条 件	类 别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度大于VIII度，地震动峰值加速度大于0.20g	<b>区域地质构造条件较复杂</b> ，建设场地附近有全新世活动断裂， <b>地震基本烈度VII至VIII度</b> ， <b>地震动峰值加速度0.10~0.20g</b>	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于或等于VI度，地震动峰值加速度小于0.1g
地形地貌	地形复杂，相对高差大于200m，地面坡度以大于25°为主，地貌类型多样	<b>地形较简单</b> ， <b>相对高差在50~200m</b> ， <b>地面坡度以8°~25°为主</b> ，地貌类型较单一	地形简单，相对高差小于50m，地面坡度小于8°，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	<b>岩性岩相变化小</b> ， <b>岩土体结构较简单</b> ， <b>工程地质性质良好</b>
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	<b>地质构造较复杂</b> ， <b>有褶皱、断裂分布</b> ，岩体较破碎	地质构造简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化大于20m，水文地质条件不良	<b>有2~3层含水层</b> ，水位年际变化5~20m， <b>水文地质条件较差</b>	单层含水层，水位年际变化小于5m，水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大	<b>发育中等</b> ， <b>危害中等</b>	发育弱或不发育，危害小
人类活动对地质环境的影响	<b>人类活动强烈</b> ， <b>对地质环境的影响、破坏严重</b>	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小

注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型。

(2) 项目建设重要性

该矿山为地下开采矿山，开采规模5万t/a，《地质灾害危险性评估规范》附表，确认该矿山属于**一般建设项目**。

**表7-5 建设项目重要性分类表**

项目类型	项目类别
重要建设项目	开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等
较重要建设项目	新建村庄、三级（含）以下公路、中型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等

一般建设项目	小型水利工程、电力工程、洪口码头、 <b>矿山</b> 、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等
--------	--

### (3) 评估级别

《地质灾害危险性评估规范》表 1，该矿山属于**一般建设项目**，评估区地质环境条件复杂程度为**复杂**，矿山地质灾害危险性评估为**二级评估**。

## 7.2. 矿山地质环境保护与土地复垦现状

### 7.2.1. 地质灾害现状分析

矿山地质灾害类型按照《地质灾害危险性评估规范》，矿山地质灾害现状评估灾种为滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降及不稳定斜坡8种。根据地质灾害发育程度（稳定性）、危害程度，按灾种进行地质灾害危险性现状评估。

根据评估区地质环境条件对以往地质资料分析研究和现场实地调查，结合王家沟铁矿地形地貌特征，评估区已放置多年，区内鲜有人至，评估区范围内未发现地质灾害。

现状条件下，评估区地质灾害不发育，地质灾害危险性为小。

### 7.2.2. 矿区含水层破坏现状分析

评估区主要含水层为奥陶系马家沟组第三岩性段（ $O_2m^3$ ）岩溶裂隙潜水含水层、闪长岩风化裂隙潜水含水层。石灰岩及风化闪长岩位于地下水位标高之上，岩溶裂隙及风化裂隙多为干裂隙，富水性差；且矿体标高均位于地下水水位标高+400m 之上，矿山前期采矿活动未对评估区范围内含水层造成影响和破坏，现状条件下矿山采矿活动对评估区内含水层的影响和破坏程度较轻。

### 7.2.3. 地形地貌景观破坏现状评估

该矿山目前处于整合筹备阶段，之前进行过露天和地下开采，现状未发现有地面塌陷及地裂缝地质灾害现象，采空区对评估区地形地貌景观影响较轻。

矿山原已开采多年，评估区内因露天开采遗留两处露天采坑及三处废渣石堆。露天采坑CK1位于废石堆场北部，呈不规则状，为凹陷型露天采坑，面积约0.16hm<sup>2</sup>，最大深度约40m，陡边坡角约75°；露天采坑CK2位于原平硐口南部，为山坡型露天采坑，面积约0.21hm<sup>2</sup>，最大深度约10m，边坡角约40°。废渣堆FZ1位于废石堆场北部，面积约0.16hm<sup>2</sup>，废渣堆积高度1~2m，废渣量约0.2×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；废渣堆FZ2位于3#主井口附近，面积约0.13hm<sup>2</sup>，废渣堆积高度2~4m，废渣量约0.36×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；废渣堆FZ3位于SJ5井口附近，面积约0.12hm<sup>2</sup>，废渣堆积高度2~4m，废渣量约0.32×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。露天采坑对评估区地形地

貌景观影响和破坏程度严重，工业场地、废渣堆、矿山道路对评估区地形地貌景观影响和破坏程度较严重，其他区未进行采矿活动，对评估区地形地貌景观影响和破坏较轻。

矿山为整合矿山，矿山目前共损毁土地面积72418m<sup>2</sup>。主要为露采场挖损，工业场地、废渣堆、矿山道路重复压占造成的地形地貌损毁，评估区地形地貌景观影响和破坏程度严重。



照片7-1 露天采坑CK1



照片7-2 露天采坑CK2



照片7-3 废渣堆FZ1



照片7-4 废渣堆FZ2



照片7-5 废渣堆FZ3



照片7-6 原L\_SJ2井口工业场地



照片7-7 原H SJ3工业场地



照片7-8 原平硐口工业场地

图7-1 现状损毁区卫星套合示意图

## 7.2.4.水土污染现状评估

### 1、水环境污染现状分析

本项目周边 3.5km 范围内无地表水体。根据河南蓝森环保科技有限公司编制的林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿环境影响评价报告书，对项目区上游东冶村和下游路家

脑村村民饮用地下水进行监测，根据监测结果，地下水监测因子中总硬度及硫酸盐不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准的要求，其余各监测因子均能满足标准III类标准的要求。而总硬度及硫酸盐超标是由于区域水质偏硬，而非矿山开采污染。

表7-6 地下水水质现状监测结果一览表 单位：mg/L

采样地点	检测日期	监测项目												井深 (m)
		PH值	总硬度	溶解性总固体	高锰酸盐指数	氯化物	硫酸盐	Cu	Pb	Zn	Mn	Cd	Cr <sup>6+</sup>	
东冶村机井水	2013.5.2	7.31~ 7.46	655~ 658	822~ 825	0.62~ 0.68	25.2~ 29.0	385~ 388	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	130m
	2013.5.3	7.51~ 7.61	658~ 659	824~ 826	0.56~ 0.68	25.1~ 25.3	383~ 389	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
路家脑村机井水	2013.5.2	7.78~ 7.85	286~ 303	625~ 654	1.90~ 2.00	29.4~ 29.6	125~ 128	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	150m
	2013.5.3	7.91~ 7.95	303~ 303	652~ 653	1.68~ 1.80	29.2~ 29.4	125~ 126	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
标准限值 (III类)		6.5~ 8.5	450	1000	3.0	250	250	0.05	1.0	0.05	1.0	0.1	0.01	∠
备注		六价铬检出限0.004mg/L 铜检出限0.009mg/L 铅检出限0.001mg/L 锌检出限0.001mg/L 锰检出限0.0005mg/L 镉检出限0.0001mg/L												

注：pH无量纲，总硬度以CaCO<sub>3</sub>计。

## 2、土壤污染现状分析

根据林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿环境影响评价报告书，在矿区内和矿区周边布设2个土壤监测点，根据土壤环境质量现状监测结果，本项目所处区域土壤环境各监测因子均能满足《土壤环境质量标准》三级标准要求。

表7-7 土壤环境质量现状检测结果一览表

采样编号	监测项目 (mg/kg)							
	PH值	Cd	Hg	As	Cu	Pb	Cr	Zn
1#采样范围 (矿区内)	7.5	0.9	0.010	8.88	59.1	23.3	132	82.7
2#采样范围 (矿区外)	7.5	0.18	0.088	9.34	41.3	25.3	76.2	68.2
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

综上所述，现状评估认为，采矿活动对评估区水土环境污染影响程度较轻。

### 7.2.5.土地损毁现状评估

#### 7.2.5.1. 已损毁情况

根据现场调查，本矿山已经对项目区土地形成损毁。损毁主要表现在露采坑挖损损毁。

### (1) 损毁情况

生产建设过程中，矿区内遗留 2 处露天采坑，为以往遗留采坑，位于废石堆场北部，呈不规则状，为凹陷型露天采坑，损毁类型为挖损，损毁的原土地类型为采矿用地。露天采坑内地表建筑、废石堆不可避免地要重复损毁土地。

### (2) 损毁程度分级标准

根据现场调查，矿山地表建筑、废石堆建立于现状露采区范围内，现与露采场已基本成区连片，互相叠加重复损毁，互相之间无明显界限。根据《中华人民共和国土地管理法》，借鉴相邻省份的《山西省工矿企业土地损毁状况调查技术规范》（试行）和国务院颁布的《土地复垦条例》，根据河南省类似工程的土地损毁因素调查情况，采用主导因素法进行评价及划分等级，主要分级标准如下表。

表7-9挖损土地程度评价因素及分级标准

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度	<20m	20-50m	50m
	挖掘面积	<1000m <sup>2</sup>	1000-10000m <sup>2</sup>	10000m <sup>2</sup>
	挖掘边坡度	<25°	25°-50°	50°
土体剖面	挖掘土层厚度	<20cm	20-50cm	50cm
水文变化	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水

### (3) 损毁面积及程度

据现场调查可知，王家沟铁矿历史遗留露天采坑挖掘边坡度>50°，挖掘面积>10000m<sup>2</sup>，参照上表，现状土地损毁面积 7.2418hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度。

#### 7.2.5.2. 已损毁面积汇总

综上所述，现状已损毁土地共计7.2418hm<sup>2</sup>，均为挖损损毁，损毁程度均为重度。破坏土地类型详情见表7-10：

表7-10现状土地损毁情况一览表

序号	一级地类	二级地类	露采区	总计 (hm <sup>2</sup> )
1	03林地	0305灌木林地	0.2548	0.2548
2	04草地	0404其他草地	0.1044	0.1044
3	06工矿仓储用地	0602采矿用地	6.8688	6.8688
4	10交通运输用地	1006农村道路	0.0138	0.0138
	总计 (hm <sup>2</sup> )		7.2418	7.2418

## 7.3.预测评估

### 7.3.1.地质灾害预测分析

预测评估是指对工程建设可能引发或加剧的地质灾害及矿山环境问题和工程建设本身可能遭受的地质灾害及矿山环境问题的影响程度进行预测。

#### (1) 采矿活动可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

##### 1) 工程建设引发现状损毁区（露天采坑）边坡崩塌的危险性预测评估

现状损毁区（露天采坑）最大深度约 40m，采坑部分地段较为陡立，采坑边坡角  $60^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，部分边坡近于直立，露天采场形成的岩质边坡高差大，坡度较陡。边坡属于坚硬的厚层状奥陶系灰岩，岩组结构简单，岩石质量、稳定性较好。但由于以往不合理放坡，导致边坡坡陡近于直立，坡面破碎，小块岩体松散稳固性差，易发生小型崩塌。矿区内存在降水、融雪、融冰以及震动等诱发地质灾害的自然因素和人为因素，外界因素的作用促进了边坡节理裂隙的发育，致使岩体被切割成棱块状，改变了原生地形和应力状态，容易使边坡破碎岩体向凌空崩落，从而有引发现状损毁区（露天采坑）边坡崩塌的可能性。受威胁对象主要为采场内设备、车辆及人员，预计造成经济损失 300 万元，威胁人数约 3 人，危害程度中等，危险性中等。

##### 2) 现状损毁区（废渣堆、废石堆场）引发泥石流的危险性预测评估

###### ①) 现状损毁区（废渣堆、废石堆场）引发泥石流灾害的可能性

评估区内三处废渣堆占地面积约  $0.41\text{hm}^2$ ，废渣石量约  $0.88\times 10^4\text{m}^3$ ，为泥石流的形成提供了物源。三处废渣堆均位于地形坡度较缓且地势低洼的陡坎内部，汇水面积较小，废渣量少且堆置高度低；据当地气象资料，林州市日最大降水量  $108.1\text{mm}$ ，为泥石流的发生提供水源，废石堆场设置于封闭的凹陷坑内，引发泥石流的可能性小。

###### ②) 现状损毁区（废渣堆、废石堆场）引发泥石流灾害的发育程度

评估区开采形成的废渣堆，为泥石流的发生提供了物源条件。现根据现场调查数据及矿山所提供的资料，评估区开采形成的物源分布在沟谷内，各沟谷内物源量、最大降水量、地形坡度坡降、汇水面积、沟谷汇水流量，见表7-11。

表7-11 评估区废石场参数及所在地的地质环境条件

场地	物源堆量(万 $\text{m}^3$ )	日最大降水量(mm/d)	地形坡度		汇水面积 ( $\text{km}^2$ )	流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
			山坡( $^{\circ}$ )	坡降(m/100m)		
现状损毁区 (废渣堆、废石堆场)	0.88	1081.0mm	20	37	0.45	13.71

根据表7-11所列参数，参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021）附录D（见表7-12），对泥石流发育程度进行量化评分。

评分结果：现状损毁区（废渣堆、废石堆场）为53分，见表7-13。则现状损毁区（废渣堆、废石堆场）引发泥石流的发育程度确定为弱发育。

表7-12 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

序号	影响因素	量级划分							
		强发育(A)	得分	中等发育(B)	得分	弱发育(C)	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，重构发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥砂沿程补给长度比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变换，仅主流受迫偏移	11	主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	<21.3%~10.5%	9	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~<30%	7	30%~<60%	5	≥60%	1
7	河沟近期一次变幅	≥2.0m	8	<2.0m~1.0m	6	<1.0m~0.2m	4	<0.2m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	<32°~25°	5	<25°~15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V形谷、U形谷、谷中谷	5	宽U形谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	≥10m	5	<10m~5m	4	<5m~1m	3	<1m	1
13	流域面积	0.2km <sup>2</sup> ~<5km <sup>2</sup>	5	5km <sup>2</sup> ~<10km <sup>2</sup>	4	<0.2km <sup>2</sup> 以下 10km <sup>2</sup> ~<100km <sup>2</sup>	3	≥100km <sup>2</sup>	1
14	流域相对高差	≥500m	4	<500m~300m	3	<300m~100m	2	<100m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86	

	发育程度等级	强发育	中等发育	弱发育
--	--------	-----	------	-----

表7-13 数量化评分结果一览表

沟谷名称	评价因素编号															合计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
现状损毁区 (废渣堆、废石堆场)	1	8	1	9	5	1	1	4	4	5	5	1	5	2	1	53

③) 现状损毁区(废渣堆、废石堆场)引发泥石流灾害的诱发因素

评估区泥石流诱发因素为矿山开采过程中,废石量的不断增大,如遇强降雨,造成泥石流发生。

④) 废石排放引发泥石流灾害的危害程度的确定

参照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112—2021)之4.4,确定地质灾害发生后的“险情”。根据开采工艺和场地位置关系,废石排放引发泥石流灾害遭受对象为运矿道路、原始植被,危害程度为小。

⑤) 废石排放引发泥石流灾害危险性确定

参照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112—2021)之4.4,见表7-14,确定灾害的危险性大小。

表7-14 地质灾害危险性评估分级表

工程建设引发或加剧泥石流发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流影响范围内,弃渣量大、水源丰富,堵塞沟道,引发或加剧泥石流的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于泥石流影响范围内,弃渣量较大、沟道基本通畅,水源较丰富,引发或加剧泥石流的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于泥石流范围外,引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

该矿山废渣排放引发泥石流可能性小,发育程度弱,灾害发生后的危害程度小,确定废渣排放引发泥石流灾害的危险性为小。

3) 采矿活动引发地面塌陷及地裂缝的危险性预测评估

矿山开采采用地下开采方式,因此随着矿山开采活动的加剧,开采过程形成的采空

区将越来越大。矿体在未来矿山开采过程中上部岩体有可能在重力、施工动载等作用下使上部岩层失稳发生整体移动坍塌，从而造成地面塌陷的发生，同时并有在塌陷边缘产生地裂缝的可能。主要为涉及 1#塌陷区、2#塌陷区、3#塌陷区。

### ①地面塌陷变形值及最大值预测

依据矿区矿体特征、围岩岩土工程地质条件、国家矿山安全生产规程及开发方案并参考《采矿设计手册》，综合确定岩层移动角为：表土层  $45^\circ$ ，基岩为  $70^\circ$ ，并按此圈定采空区的地表岩石移动界线。

对采空区地面塌陷变形作以下预测计算：

$$\text{最大下沉值 } W_0 = qm\cos\alpha$$

$$\text{最大倾斜值 } I_0 = W_0/r$$

$$\text{最大水平变形值 } \varepsilon_0 = \pm 1.52bI_0$$

$$\text{最大水平移动值 } U_0 = bW_0$$

式中： $m$  为矿体开采厚度； $q$  为下沉系数，金属矿取 0.4 的经验值； $\alpha$  为矿体倾角，其值取  $20\sim 35^\circ$ ； $r$  为开采影响半径，其值为采深与影响角正切值之比（ $r=H/\tan\beta$ ）， $H$  为采深， $\tan\beta$  为影响角正切值（经验值  $\tan\beta=1.9$ ）； $b$  为水平移动系数（经验值  $b=0.3$ ）。

1#塌陷区（1#采区）L\_I号矿体赋存条件为： $m=1.40\sim 1.60\text{m}$ ， $H=66\sim 86\text{m}$ 。计算结果：最大下沉值 549mm，最大倾斜值  $12.1\sim 15.8\text{mm/m}$ ，最大水平变形值  $5.5\sim 7.2\text{mm/m}$ ，最大水平移动值 164.6mm。L\_II号矿体赋存条件为： $m=1.80\sim 2.20\text{m}$ ， $H=73\sim 91\text{m}$ 。计算结果：最大下沉值 718mm，最大倾斜值  $15.0\sim 18.7\text{mm/m}$ ，最大水平变形值  $6.8\sim 8.5\text{mm/m}$ ，最大水平移动值 215.4mm。1#塌陷区塌陷区面积  $2.7430\text{hm}^2$ 。

2#塌陷区（2#采区）L\_III号矿体赋存条件为： $m=3.43\sim 13.50\text{m}$ ， $H=24\sim 39\text{m}$ 。计算结果：最大下沉值 2775mm，最大倾斜值  $135.2\sim 219.7\text{mm/m}$ ，最大水平变形值  $61.7\sim 100.2\text{mm/m}$ ，最大水平移动值 832.6mm。2#塌陷区塌陷区面积  $0.5257\text{hm}^2$ 。

3#塌陷区（3#采区）H\_I号矿体赋存条件为： $m=6.01\text{m}$ ， $H=66\sim 88\text{m}$ 。计算结果：最大下沉值 741mm，最大倾斜值  $16.0\sim 108.2\text{mm/m}$ ，最大水平变形值  $7.3\sim 49.3\text{mm/m}$ ，最大水平移动值 222.1mm。H\_III号矿体赋存条件为： $m=1.20\sim 3.88\text{m}$ ， $H=13\sim 88\text{m}$ 。计算结果：最大下沉值 1969mm，最大倾斜值  $42.5\sim 56.7\text{mm/m}$ ，最大水平变形值  $19.4\sim 25.9\text{mm/m}$ ，最大水平移动值 590.8mm。3#塌陷区塌陷区面积  $4.3703\text{hm}^2$ 。

上述预测计算模式与实际情况会存在一定误差，在矿山开采过程中，应根据矿井生产实际情况对每一采区的不剖面在地面上设观测点，进行长期观测，总结该矿山地表变

形的规律，以便指导矿山生产与地表变形预测。

## ②地表的动态变形预测

开采引起的地表移动，其移动速度是由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小趋于零。采空区地表移动变形延续时间包括从地表下沉10mm时的移动开始时间到连续6个月下沉值不超过30mm时的移动结束时间的常规移动期和残余移动变形延续期。

工作面停采时间越长，其剩余残余沉降量越小。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（以下简称《规程》），认为地表下沉10mm时为移动期的开始时间；连续6个月下沉值不超过30mm时，可认为地表移动期结束；从地表移动期开始到结束的整个时间称为地表移动的延续时间。

《规程》指出，在无实测资料时，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：

$$T=2.5H_0(d)$$

式中：H<sub>0</sub>为工作面平均采深，m

矿体埋深66-91m左右，根据公式计算得出，采空塌陷延续时间为0.45-0.6年。基本稳沉时间占地表采空移动时间的70%，则预测塌陷区稳沉时间约为0.4年。

据上述分析，采空区塌陷盆地中心部位以垂直下沉为主，地表主要以拉伸变形、水平位移、倾斜位移为主。故采空区有引发地面塌陷及地裂缝地质灾害的可能性，地面塌陷区对矿山工业设施及矿山工作人员形成危害，危害程度中等。

综上所述，1#塌陷区、2#塌陷区、3#塌陷区引发地面塌陷、地裂缝的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

### 4) 工业场地引发地质灾害危险性预测评估

矿山工业场地远离高陡边坡，远离采空塌陷区，均位于现状平坦的场地，不临坡不临崖，矿山工业场地建设引发地质灾害的可能性小，危险性小。

### 5) 评估区其他区地质灾害危险性预测评估

评估区其他区不进行采矿活动，人类工程活动对周边地质环境影响较轻，且山区道路不通，人员稀少，评估区其他区在矿山开采过程中引发地质灾害的可能性小，危险性小。

## (2) 矿山工程可能遭受的地质灾害危险性预测评估

### 1) 矿山工程遭受崩塌危险性预测

评估区内崩塌主要可能发生于露天采坑高陡边坡处，露天采坑处不进行采矿活动，

且矿山工业场地远离露天采坑。故矿山工程遭受崩塌危险性小。

### 2) 矿山工程遭受泥石流危险性预测

评估区内废渣堆堆积高度低，废渣石量小，且废渣石堆位于地势较低坡度较缓的陡坎内，矿山工业场地布置于废渣堆上游。矿山废石堆场为封闭的凹陷型坑，不会形成泥石流，矿山闭坑后废渣石全部回填废石堆场及露天采坑。故矿山工程遭受泥石流的危害程度较轻，危险性小。

### 3) 矿山工程遭受地面塌陷、地裂缝危险性预测

随着矿山的生产，采空区面积将会越来越大，有形成地面塌陷、地裂缝的可能性。通过对地面塌陷变形计算，估算 1#开拓系统预测地面塌陷区面积约 2.7430hm<sup>2</sup>，预测最大下沉值 718mm；2#开拓系统预测地面塌陷区面积约 0.5257hm<sup>2</sup>，预测最大下沉值 2775mm；3#开拓系统预测地面塌陷区面积 4.3703hm<sup>2</sup>，预测最大下沉值 1969mm。

如前所述，塌陷区内地表附着物遭受地面塌陷、地裂缝的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；矿山工业场地及主井、风井均设置在预测地面塌陷区范围之外，故其遭受地面塌陷及地裂缝危害程度轻，危险性小。

## 7.3.2. 矿区含水层破坏预测分析

区内含水层主要为奥陶系马家沟组第三岩性段（O<sub>2</sub><sup>3</sup>）石灰岩岩溶裂隙水，其次为闪长岩风化裂隙水。由于石灰岩和闪长岩位于地下水位标高以上，所以岩溶裂隙和闪长岩风化裂隙一般情况下为干裂隙，含水层既不富水也不含水。因此，石灰岩（O<sub>2</sub><sup>3</sup>）和闪长岩为透水而不含水层。

矿区绝大部分矿体呈无水状态，局部仅有弱的裂隙水，坑道调查也仅见滴水、渗水现象。且矿体标高均位于地下水水位标高+400m 之上。矿区水文地质条件属于第一类简单类型，工程地质条件属第二类中等型，地质环境条件为第一类地质环境类型。随着矿山采矿活动的持续和加剧，将会对评估区内含水层的补给、径流及排泄条件产生一定的不利影响。

因此矿山采矿对评估区内含水层的影响和破坏程度中等。

## 7.3.3. 地形地貌景观破坏预测评估

随着矿山开采的进行，预测1#开拓体系地面塌陷面积2.7430hm<sup>2</sup>，预测2#开拓系统地面塌陷面积0.5257hm<sup>2</sup>，预测3#开拓系统地面塌陷面积3.2687hm<sup>2</sup>，预测地面塌陷面积共约6.5374hm<sup>2</sup>。采矿活动结束后形成地面塌陷及地裂缝，对评估区原生地形地貌景观

影响和破坏程度严重。

矿山生产期间矿山原有工业场地不再进行扩建，露天采坑不再进行采矿活动，矿山原有工业场地、露天采坑、废渣堆及废石堆场对评估区地形地貌景观影响和破坏程度将维持现状，统一纳入现状损毁，现状损毁面积7.2418hm<sup>2</sup>。

预测矿山地表工业场地、矿山道路、矿石堆场等新建场地损毁土地面积1.1869hm<sup>2</sup>。地表设施压占损毁土地，对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

### 7.3.4.水土污染预测评估

根据现场调查与资料显示，矿山开采活动过程中可能对水环境污染的主要因素有矿坑排水、生活污水和生产矿石淋滤水的渗入。因此，对地下水水质的影响分析，主要考虑浅层地下水。矿山污水产生于井下凿岩作业水、裂隙涌水等，不含有毒物质。废水经沉淀池自然沉淀后作为厂区绿化用水，矿井水利用率基本达到95%。

矿山直接销售原矿石，矿山的矿石场为暂存，存放量较少。因此，矿石不会对周围土壤环境造成大的影响。

根据省内同类矿山数据，铁矿矿山生产废石及废石淋溶水有害元素分析包括Zn、Pb、pH、Cd、As、Cr，分析结果均合格，从下表中结果可以看出，废石中有害元素含量远低于《农用污泥中污染物控制标准》（GB4284-84）要求；水质分析结果可以看出，废石淋溶水污染因子的浸出浓度均不超过《地下水质量标准》（Ⅲ类）和《地表水环境质量标准》（Ⅲ类）的限值要求，废石淋溶水对地下水水质的影响较轻。

项目	Zn	Pb	Cd	As	Cr	Hg	
铁矿废石	72	7	0.34	0.29	23	0.079	
农用污泥标准 (GB4284-84)	酸性土	500	300	5	75	600	5
	中碱性土	1000	1000	20	75	1000	15

铁矿废石有害元素分析结果表（单位： mg/kg）

项目	Hg	Cd	As	Pb	PH 值	
铁矿废石	A	0.0001	0.002	0.00076	0.005	6.86
	B	0.00007	0.002	0.00062	0.005	6.67
最低检出限	0.001	0.002	0.007	0.4	/	
地下水质量标准（Ⅲ类）	0.001	0.01	0.05	0.05	6.5-8.5	
地表水环境质量标准（Ⅲ类）	0.0001	0.005	0.05	0.05	6-9	
GB5085.3-1996 最高允许浓度	0.05	0.3	1.5	3	/	

铁矿废石淋溶水试验结果表（单位： mg/kg）

由类比资料可知，铁矿废石淋溶水可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，同时满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，因此回用于

生产水质完全达标。每个矿体的裂隙水排入各自工业广场裂隙水沉淀池后用于井下凿岩机、抑尘和工业广场、运输道路防尘用水，全部综合利用，不外排。矿山废污水全部不外排，避免了污水排放对周围环境的影响。

未来采矿在开采方式和工艺均不改变的情况下，采矿一般情况下不会造成水土污染的，矿区水土污染程度较轻。

综上，预测分析，评估区水土污染对环境的影响较轻。

### 7.3.5.土地损毁预测评估

#### 7.3.5.1. 土地损毁环节与时序

##### (1) 开采工艺

矿区内5个矿体分为3个独立的开采系统，3个开采系统均采用地下开采方式，地下开采工艺流程图为：

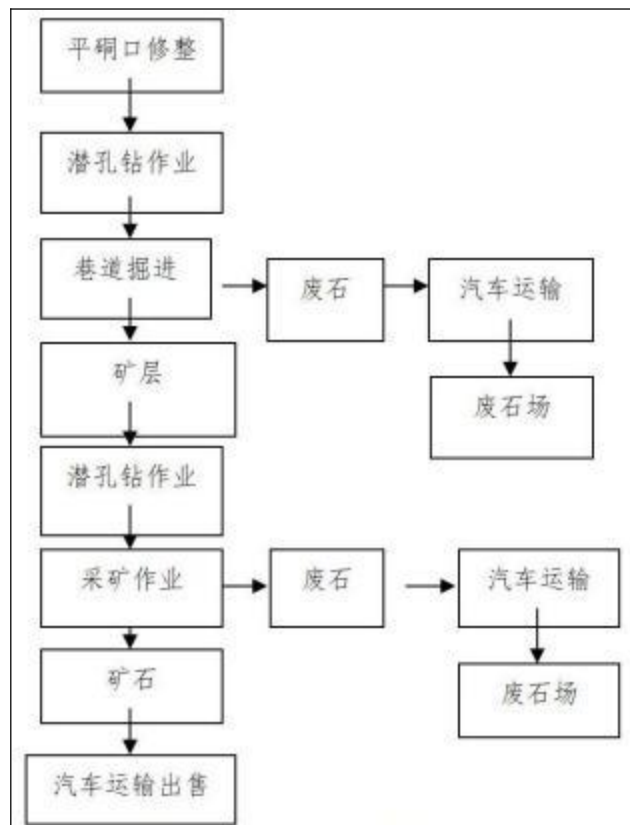


图7-2矿山生产工艺流程图

##### (2) 土地损毁形式与环节

根据矿山建设和生产工艺及流程王家沟铁矿可能对土地造成损毁的环节包括基建期和生产期。损毁的方式包括建设压占土地、生产期采矿引起的地表塌陷、废石（土）排放造成的土地压占，土地损毁形式主要为压占和塌陷。

### 1) 基建期

由于矿区内设计开采储量较小，服务年限短，基建范围主要为矿区范围内3个系统的所有开拓工程及L\_III号矿体、L\_I、L\_II和H\_I号矿体的采准切割工程，基建期时间为15个月。

对土地的损毁形式是压占，主要是工业场地（含矿石场）范围内的土地由于工程建设将被压占，改变土地原有的利用方式、功能和格局。另剥离的表土堆放破坏了原有的利用方式、功能、格局和土地生态环境，造成土地原有功能丧失。

### 2) 生产期

此阶段主要为矿山的开采生产期，损毁土地环节包括矿石场矿石的堆存、废石场废石的排弃及地下采空区诱发的地面塌陷。

对土地的损毁形式主要有采空区可能对地表形态造成的塌陷、裂隙、土地松动等，生产时矿石、废石堆放形成的土地压占等。

#### (3) 造成土地损毁的时序

基建期：对场地造成的破坏，以及建设产生的土石方和井巷工程产生的大量固体废弃物将占压土地，改变土地的结构和理化性质。基建期1年。

生产期：在矿产开采期间发生塌陷改变了该区域的地形地貌和岩层的稳定性，对土地利用方式和类型产生影响，使得如水土流失、滑坡及泥石流等地质灾害发生的可能性加大，矿体及采空影响范围内易引发地裂缝、地面塌陷、滑坡等地质灾害，采矿活动本身遭受上述地质灾害可能性大，危害性大。在采空区影响带，采矿活动引发和遭受地裂缝、地面塌陷的可能性大，危害程度较大。生产期3年。

闭坑期：矿山闭坑后地面仍然不稳定，地裂缝和地面塌陷会发生，地表移动期结束，地表基本稳定。

表7-15矿山开采损毁时序表

采区	开采矿体	设计利用储量(万吨)	规模(万吨/年)	服务年限(年)	服务年限(年)			
					1	2	3	4
1#系统	L-I、L-II	0.7	2	0.35	■			
2#系统	L-III	5.09	2	2.55	■	■	■	
3#系统	H-I、H-III	9.32	3	3.11	■	■	■	■
合计		15.11	5	3.0	矿山综合服务年限为3.0年。			

#### (4) 土地损毁评价标准的确定

《方案》按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别，为：

轻度、中度、重度。根据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，

**表7-16压占损毁程度分级标准**

名称	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变化	压占面积	≤1.5hm <sup>2</sup>	1.5-3hm <sup>2</sup>	>3hm <sup>2</sup>
压占物性质	砾石含量	<15%	15%-30%	30%
	pH值	6.5-7.5	4.6-6.5或7.5-8.5	<4、>8.5
稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定

**表7-17耕地塌陷损毁程度分级标准**

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	裂缝宽度 (cm)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	15	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	15~40	20.0~60.0
重度	>16.0	>40.0	>5.0	>40	>60.0

**表7-18林草地塌陷损毁程度分级标准**

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	裂缝宽度 (cm)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	20	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	20~50	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	>50	>60.0

注：损毁程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要评价因子中有一项符合即为该级别。

### 7.3.5.2. 拟损毁土地预测评估

对土地损毁程度的预测分析是本方案编制的前提，是进行工程设计、工程量测算的依据，是决定复垦投资额度大小的关键。预测方法主要是定性分析和定量计算相结合，对于损毁类型、损毁程度等采取定性分析的方法，对损毁面积采取图纸量算提供的数据统计计算确定。

预测未来开采基建工业场地增大压占面积，但会持续压占至矿山闭坑；采空塌陷范围及深度详见第7.3.1节，本处不再重复。

#### (1) 拟损毁土地损毁程度分析

旱地、林地等各类土地损毁程度评定标准，参照 TD/T 1031.3-2011《土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿》采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准见下表。

**表7-19 旱地塌陷损毁程度分级标准**

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	20.0~60.0
重度	>16.0	>40.0	>5.0	>60.0

**表7-20林地、草地塌陷损毁程度分级标准**

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	>60.0

注：①附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；

②任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

## **(2) 拟损毁土地面积**

采区预测新增面积为矿山开采基建工业场地压占及采区塌陷后形成的面积，预测拟损毁面积 7.7243hm<sup>2</sup>，其中重度损毁 1.1869hm<sup>2</sup>，中度损毁 6.5374hm<sup>2</sup>。

表7-21 矿山预测塌陷损毁面积一览表

序号	一级地类	二级地类	1#风井场地	1#主井场地	2#风井场地	2#主井场地	3#主井场地	3#主斜井场	矿山道路	矿石堆场	1#塌陷区	2#塌陷区	3#塌陷区	总计 (hm <sup>2</sup> )
1	01耕地	0103旱地									0.1027	0.2040	0.3263	0.6330
2	03林地	0305灌木林地		0.0902		0.0902		0.2389		0.2704	0.1583	0.0372		0.8852
3		0307其他林地			0.0400							0.2845		0.3245
4	04草地	0404其他草地						0.0984					0.1715	0.2699
5	06工矿仓储用地	0602采矿用地	0.0615				0.1219	0.1235	0.0519		2.4820		3.8725	6.7133
	总计 (hm <sup>2</sup> )		0.0615	0.0902	0.0400	0.0902	0.1219	0.4608	0.0519	0.2704	2.7430	0.5257	3.2687	7.7243
	损毁方式		压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	塌陷	塌陷	塌陷	
	损毁程度		重度	重度	重度	重度	重度	重度	重度	重度	中度	中度	中度	

## (2) 重复损毁土地面积

重复损毁主要为现状损毁与预测损毁重复部分，重复损毁面积 3.4804hm<sup>2</sup>，均为重度损毁。

表7-22矿山现状损毁与预测塌陷损毁重复部分面积一览表

序号	一级地类	二级地类	现状与1# 风井场地	现状与3# 主井场地	现状与3# 塌陷区	现状与矿 山道路	现状与3# 主斜井场	总计 (hm <sup>2</sup> )
1	03林地	0305灌木林地					-0.1681	-0.1681
2	04草地	0404其他草地					-0.0514	-0.0514
3	06工矿仓储 用地	0602采矿用地	-0.0128	-0.1219	-2.9508	-0.0519	-0.1235	-3.2609
	总计 (hm <sup>2</sup> )		-0.0128	-0.1219	-2.9508	-0.0519	-0.3430	-3.4804

### 7.3.5.3. 土地损毁情况汇总

本项目共损毁土地面积**12.5873hm<sup>2</sup>**，其中已损毁土地面积7.2418hm<sup>2</sup>，拟损毁土地7.7243hm<sup>2</sup>，重复损毁3.4804hm<sup>2</sup>。

**按损毁方式分：**挖损损毁7.2418hm<sup>2</sup>、压占损毁1.1869hm<sup>2</sup>、塌陷损毁6.5374hm<sup>2</sup>、重复损毁3.4804hm<sup>2</sup>；

**按损毁程度分：**中度损毁6.5374hm<sup>2</sup>、重度损毁8.4287hm<sup>2</sup>、重复损毁3.4804hm<sup>2</sup>；

**按损毁土地利用类型分：**

0103旱地0.633hm<sup>2</sup>、0305灌木林地0.9719hm<sup>2</sup>、0307其他林地0.3245hm<sup>2</sup>、0404其他草地0.3229hm<sup>2</sup>、0602采矿用地10.3212hm<sup>2</sup>、1006农村道路0.0138hm<sup>2</sup>；

**按土地权属分：**林州市河顺镇王家沟村1.6815hm<sup>2</sup>、路家脑村9.6000hm<sup>2</sup>、东岗镇东冶村1.3058hm<sup>2</sup>。

项目损毁土地后期经复垦后仍由原使用单位继续使用。

表7-23土地损毁情况一览表（按损毁地类分）

序号	损毁阶段	一级地类	01耕地	03林地		04草地	06工矿 仓储用 地	10交通 运输用 地	总计 (hm <sup>2</sup> )	损毁 方式	损毁 程度
		二级地类	0103旱 地	0305灌 木林地	0307其 他林地	0404其 他草地	0602采 矿用地	1006农 村道路			
1	预测损毁	1#风井场地					0.0615		0.0615	压占	重度
2		1#主井场地		0.0902					0.0902	压占	重度
3		2#风井场地			0.0400				0.0400	压占	重度
4		2#主井场地			0.0902				0.0902	压占	重度
5		3#主井场地					0.1219		0.1219	压占	重度
6		3#主斜井场			0.2389		0.0984	0.1235	0.4608	压占	重度
7		矿山道路						0.0519	0.0519	压占	重度

8		矿石堆场		0.2704				0.2704	压占	重度	
9		1#塌陷区	0.1027	0.1583		2.4820		2.7430	塌陷	中度	
10		2#塌陷区	0.2040	0.0372	0.2845			0.5257	塌陷	中度	
11		3#塌陷区	0.3263			0.1715	3.8725	4.3703	塌陷	中度	
12	现状损毁	现状损毁		0.2548		0.1044	6.8688	0.0138	7.2418	挖损	重度
13	重复损毁	现状与1#风井场地					-0.0128		-0.0128		
14		现状与3#主井场地					-0.1219		-0.1219		
15		现状与3#塌陷区					-2.9508		-2.9508		
16		现状与矿山道路					-0.0519		-0.0519		
17		现状与3#主斜井场			-0.1681		-0.0514	-0.1235		-0.3430	
总计 (hm <sup>2</sup> )			0.6330	0.9719	0.3245	0.3229	10.3212	0.0138	12.5873		

表7-24 土地损毁情况一览表（按权属分）

序号	一级地类	二级地类	东冶村	路家脑村	王家沟村	总计 (hm <sup>2</sup> )
1	01耕地	0103旱地		0.6330		0.6330
2	03林地	0305灌木林地		0.3760	0.5959	0.9719
3		0307其他林地		0.3245		0.3245
4	04草地	0404其他草地	0.1513	0.1716		0.3229
5	06工矿仓储用地	0602采矿用地	1.1545	8.0949	1.0718	10.3212
6	10交通运输用地	1006农村道路		0.0000	0.0138	0.0138
总计 (hm <sup>2</sup> )			1.3058	9.6000	1.6815	12.5873

## 7.4.综合评估

### 7.4.1.矿山地质灾害危险性综合评估

地质灾害危险性综合评估是在现状评估与预测评估的基础上，依据《地质灾害危险性评估规范》中地质灾害危险性分级表对地质灾害危险性级别进行综合分级。

综合分区评估认为：矿山工程建设引发现状损毁区（露天采坑）边坡崩塌的可能性小，危险性中等，矿山工程遭受露天采坑边坡崩塌的可能性小，危险性中等；1#塌陷区、2#塌陷区、3#塌陷区引发地面塌陷、地裂缝的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等，塌陷区内地表附着物遭受地面塌陷、地裂缝的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；现状损毁区（废渣堆、废石堆场）引发泥石流的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小，废渣堆、废石堆场遭受泥石流的可能性

小，危险性小；工业场地及其他区引发和遭受地面塌陷、地裂缝、崩塌、泥石流灾害的可能性小，危险性小。

表7-25 矿山地质灾害危险性综合评估分区表

评估区	地灾类型	现状评估	预测评估		危险性综合评估
			引发（加剧）的危险性	遭受的危险性	
现状损毁区（露天采坑）	崩塌	小	中等	中等	危险性中等区
1#塌陷区	地裂缝、地面塌陷	小	中等	中等	危险性中等区
2#塌陷区	地裂缝、地面塌陷	小	中等	中等	危险性中等区
3#塌陷区	地裂缝、地面塌陷	小	中等	中等	危险性中等区
现状损毁区（废渣堆、废石堆场）	泥石流	小	小	小	危险性小区
工业场地	崩塌、泥石流 地裂缝、地面塌陷	小	小	小	危险性小区
其他区	崩塌、泥石流、地裂缝、 地面塌陷	小	小	小	危险性小区

注：①矿山建设引发地质灾害的危险性；②矿山建设本身遭受地质灾害的危险性。

#### 7.4.2. 矿山地质环境影响评估结果

根据现状评估和预测评估结果和《编制规范》附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区 4 处、较严重区 8 处、较轻区 1 处。此处未对重复损毁区域进行合并。见表 7-26。

表7-26 矿山地质环境影响评估综合分区表

评估区	面积 (hm <sup>2</sup> )	地质灾害	含水层的破坏	地形地貌景观影响和破坏	水土环境污染	矿山地质环境综合分区
1#风井场地	0.0615	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
1#主井场地	0.0902	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
2#风井场地	0.04	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
2#主井场地	0.0902	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
3#主井场地	0.1219	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
3#主斜井场	0.4608	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿山道路	0.0519	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿石堆场	0.2704	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
1#塌陷区	2.743	中等	中等	严重	较轻	严重区
2#塌陷区	0.5257	中等	中等	严重	较轻	严重区
3#塌陷区	4.3703	中等	中等	严重	较轻	严重区
现状损毁	7.2418	中等	较轻	严重	较轻	严重区
其他区		小	较轻	较轻	较轻	较轻区

## 7.5. 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

### 7.5.1. 矿山地质环境治理

#### 7.5.1.1. 分区原则及方法

##### (1) 分区原则

- ①坚持以人为本的原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度；
- ②坚持统筹规划，突出重点，具有可操作性的原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响；
- ③根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；
- ④坚持区内相似，区际相异的原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同分区。

##### (2) 分区方法

①在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录F，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

表7-27 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

注：现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区。

②按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

根据上述分区原则、方法和矿山地质环境影响程度评估结果，将评估区划为4处重点防治区：1#塌陷区、2#塌陷区、3#塌陷区、现状损毁；8处次重点防治区：1#风井场地、1#主井场地、2#风井场地、2#主井场地、3#主井场地、3#主斜井场、矿山道路、矿

石堆场；1处一般防治区：评估区其他区域，其他区域矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区主要为地下水保护。

表7-28 矿山地质环境保护与恢复治理区划分一览表

评估分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境影响程度评估		矿山地质环境保护与恢复治理分区
		现状评估	预测评估	
1#风井场地	0.0615	较轻区	较严重区	次重点防治区 (B1)
1#主井场地	0.0902	较轻区	较严重区	次重点防治区 (B2)
2#风井场地	0.04	较轻区	较严重区	次重点防治区 (B3)
2#主井场地	0.0902	较轻区	较严重区	次重点防治区 (B4)
3#主井场地	0.1219	较轻区	较严重区	次重点防治区 (B5)
3#主斜井场	0.4608	较轻区	较严重区	次重点防治区 (B6)
矿山道路	0.0519	较轻区	较严重区	次重点防治区 (B7)
矿石堆场	0.2704	较轻区	较严重区	次重点防治区 (B8)
1#塌陷区	2.743	较轻区	严重区	重点防治区 (A1)
2#塌陷区	0.5257	较轻区	严重区	重点防治区 (A2)
3#塌陷区	4.3703	较轻区	严重区	重点防治区 (A3)
现状损毁	7.2418	严重区	严重区	重点防治区 (A4)
其他区		较轻区	较轻区	一般防治区 (C)

### 7.5.1.2. 分区评述

#### (1) 矿山地质环境重点防治区 (A1、A2、A3)

##### 1) 主要矿山地质环境问题

开采引起地面塌陷及其伴生地裂缝地质灾害，开采对含水层造成破坏，对地形地貌景观影响和破坏、对土地和植被产生影响和破坏、对居民村庄的危害。地质环境问题造成的危害是：地面塌陷、地裂缝地质灾害的影响程度为严重，危害对象为地表设施、道路、建筑物和土地等。

##### 2) 危害对象

采矿对含水层影响和破坏较严重，将使矿区地下水位持续下降，地下水资源量减少，还有可能产生水质恶化。

采矿对地形地貌景观影响和破坏，可造成道路和地面下沉、开裂，使土地变得高低不平，对原生的地形地貌产生较严重影响和破坏；

采矿对土地资源造成影响和破坏，造成地表变形、裂缝和生态植被破坏，对土地资源破坏严重，危害对象主要为耕地、林地、村庄、采矿用地等。

##### 3) 主要防治措施：

###### ①地面塌陷及地裂缝防治措施

针对地面塌陷及地裂缝等灾害，及时布置监测工程，开展地表移动变形监测，在全矿区建立监测预警系统，利用监测资料对地面塌陷及地裂缝地质灾害的发生进行预报，并建立警示标志，以防造成人员伤亡。

开采过程中应根据《开采规范》预留安全保护柱。针对本矿来说，在评估区内，地面较重要的建筑物为工业场地建筑。

地表裂缝主要集中在矿柱、采区边界的边缘地带，以及不同塌陷深度的过渡带上，防治工程以充填裂缝为主；当回采结束后地表出现裂缝时，须对地面裂缝及时填埋；裂缝较大较深者，可采用人工或机械充填方式。

当塌陷及地裂缝稳定后，根据实际条件，采取科学合理的方案，及时安排地面塌陷治理及生态恢复工程。对地面塌陷区应进行回填、平整，对地裂缝应进行回填、夯实，修复生态；对损坏基本农田、输电线路进行维修，消除安全隐患，使原生的地形地貌尽快恢复；开采影响到的道路，在开采过程加强巡查，埋设警示标志，后期对其边开采、边塌陷、边变形、边修复，以保证道路正常使用。

## ②含水层破坏的防治措施

根据现有开采条件，王家沟铁矿生产过程中，含水层结构破坏、水位下降是不可避免的，制定含水层保护措施的目标在于减少含水层结构破坏、延缓水位下降、减少疏干量、保护地下水水质等。通过以下措施，建立起相对完善的含水层保护体系：

a. 建立起相对完善的含水层保护体系，及时开展含水层水位、水质、排水量监测；开采过程中注意防水，减少矿坑水渗漏。

b. 采取保护性开采技术，采用“限高开采”“条带开采”等保水采矿技术，合理设计开采参数，降低导水裂隙高度，同时，设计和优化最佳的顶板管理方案，加强顶板管理，搞好采空区处理减少对含水层结构破坏，延缓水位下降速度。在开采过程中应加强现场监测，水下开采时坚持有疑必探、先探后采的基本原则。

c. 对可能产生涌水的含水层进行采前抽排，此举将大大降低采矿进程中涌出的矿井水量，而且，此种方法抽出的矿井水是未经采矿污染的清洁地下水，对于防止矿坑排水造成水质污染，有利于保护地下水水质。

d. 优化矿坑排水处理系统，确保达标排放。

## ③地形地貌景观与土地资源破坏的防治

及时开展地面塌陷、地裂缝治理工程，恢复地表高程，填埋地裂缝，恢复土地功能；适时布置生物工程，恢复植被与地形地貌。在地面塌陷区及周边设立围栏及警示牌，

防止地面塌陷、地裂缝等灾害的发生对人员造成伤亡。

### **(2) 矿山地质环境重点防治区 (A4)**

对现状露采坑边坡采用削坡、护坡等防治措施预防地质灾害，闭坑后采用生物工程措施对其进行地形地貌景观及生态环境修复。首先对坡面的碎石清理，修整原则为坡面无浮石、危岩，然后进行覆土，沿坡底线种植爬山虎，上部台阶种植适宜当地的树种，底部平台恢复土地属性。

### **(2) 矿山地质环境次重点防治区 (B1-B8)**

各工业场地、矿石堆场、矿山道路对地形地貌景观产生较严重影响，工业场地及其配套设施的建设完全改变了原有微地貌形态，井田开采完毕后对工业场地的建筑进行拆除，井筒封堵，设备机械进行拆除复垦。

### **(3) 其他区域一般防治区 (C)**

指评估区内除工业场地、塌陷区外其他未开采区域，该区主要环境地质问题为矿山开采对地下水的疏干。防治措施：须严格按开发利用方案设计进行生产，控制地下水过量抽取。待矿山闭坑后，自然恢复。

## **7.6.复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况**

### **7.6.1.土地复垦区与复垦责任范围**

#### **7.6.1.1. 复垦区**

复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁的土地及永久性建设用地。

本项目已损毁土地面积7.2418hm<sup>2</sup>，拟损毁土地7.7243hm<sup>2</sup>，重复损毁3.4804hm<sup>2</sup>。本方案全部将其纳入复垦范围，复垦区面积共计12.5873hm<sup>2</sup>。

#### **7.6.1.2. 复垦责任区**

复垦责任范围为复垦区中已损毁和拟损毁的土地及不再保留继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本项目损毁土地面积为12.5873hm<sup>2</sup>；无继续保留使用的永久性建设用地，复垦率100%，复垦责任范围面积12.5873hm<sup>2</sup>。复垦区是结合现场测量勘查而定，拐点坐标采用2000大地坐标系，坐标来源为现场测量及项目区土地利用现状图。

方案涉及的各类土地面积具体情况见表7-29。

表7-29方案涉及各类土地面积

项目涉及面积	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
矿区面积	30.3045	《采矿许可证》
项目区面积	31.6068	生产建设项目的项目范围内土地构成的区域, 包括矿区范围和塌陷区超出矿区的范围
一、总损毁面积	12.5873	1+2+3-4
1、压占损毁土地面积	1.1869	
1) 已压占损毁面积	0	
2) 拟压占损毁面积	1.1869	
2、挖损损毁土地面积	7.2418	
1) 已挖损损毁面积	7.2418	
2) 拟挖损损毁面积	0	
3、塌陷损毁土地面积	6.5374	
1) 已塌陷损毁面积	0	
2) 拟塌陷损毁面积	6.5374	
4、重复损毁面积	3.4804	
二、已复垦面积	0	
三、永久性建设用地面积	0	
四、复垦区面积	12.5873	1+2+3-4
五、复垦责任范围	12.5873	一-三

## 7.6.2.土地权属状况

复垦区内土地所有权属于林州市河顺镇王家沟村、路家脑村、东岗镇东冶村等3个村所有。该矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权和经营权，土地使用权和经营权归矿山所有。在矿山开采前，矿山与涉及村民签订相关补偿协议，补偿标准不低于该地地方标准。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

## 7.6.3.复垦责任区永久基本农田状况

复垦责任区有耕地共0.6330hm<sup>2</sup>，根据林州市永久基本农田划定成果套合得出项目区永久基本农田0.6330hm<sup>2</sup>，耕地质量等别为6等，损毁永久基本农田占损毁区占复垦责任区耕地比例100%。

**损毁方式分：**塌陷损毁0.6330hm<sup>2</sup>；

**损毁时序分：**拟损毁0.6330hm<sup>2</sup>；

## 7.6.4.复垦责任范围灌溉设施及道路状况

复垦责任范围无灌溉机井和沟渠，未见水利设施，随着近年来农业灌溉抽采活动频繁，浅层含水层静水位下降明显，随访当地村民，旱地均为“望天田”，不进行灌溉。区内田间道、生产路分布多，路面多为泥结石，路面宽度不一，局部排水不畅，路况较差。

## 8. 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 8.1. 矿山地质环境治理可行性分析

#### 8.1.1. 技术可行性分析

##### (1) 地质灾害治理的可行性分析

崩塌危岩体治理一般采用削坡：对危岩或滑坡体上部进行削坡，减轻上部荷载，增加稳定性。清除：对规模小、危险程度高的危岩体可采用爆破或手工方法清除，彻底消除崩塌隐患。本项目边坡坡度较大，高度较高，采用削坡方式符合规范要求，且技术难度较小，施工技术成熟，可操作性强。

泥石流隐患治理采用沟谷清渣，修建截排水渠，拦挡坝及监测预警等措施，本矿山泥石流隐患较小，除废石场废渣外，无其他物源，将废石清理后即可消除该地质灾害隐患，技术难度较小，施工技术成熟，可操作性强。

地面塌陷地质灾害的预防措施主要包括采取保护性开采，合理安排采区。治理措施主要为：对现有及未来开采形成的采空塌陷区进行裂缝回填，地表进行警示和监测工程等。裂缝回填工程属目前较为常见的采空塌陷区处理方法，实施技术难度较小，施工技术成熟，可操作性强。

##### (2) 含水层防治的可行性分析

根据区域水文地质条件和矿床开采技术条件，目前技术经济条件下，排水降压仍是保证矿山生产安全的必要前提，堵水、保水措施只能增加安全生产压力，而起不到对含水层的保护作用，因此，还很难对矿区含水层实施保护措施和修复措施，含水层水位的恢复只能待全地区开采闭坑后的自然恢复。

目前所能采取的措施就是跟踪监测，分别监测各含水层水位、水质、水量受矿山影响变化情况。

##### (3) 地形地貌景观治理的可行性分析

地下开采塌陷区改变了原有的地形地貌，造成对地形地貌景观的破坏，主要在沉陷稳定后采取工程措施、复绿措施、监测措施等，能够有效恢复矿山活动对地形地貌景观的破坏，技术上可行。

工业场地、现状损毁等引发的矿山地质环境问题较多、规模较大，采取截排水、废弃物清理、填埋、覆盖、平整，生态恢复等措施，能够有效恢复地形地貌景观，技术上可行。对矿区固体废物采取集中堆放，覆土生态恢复，能够减轻对地形地貌景观的影响。

#### (4) 水土环境污染防治的可行性分析

根据现状评估和预测评估，矿山开采对水土环境污染影响较轻，主要得益于对矿井水、生活污水的规范化处理和达标排放，表明现有技术条件已能够基本保证矿山污染物排放区水土环境安全。为确保矿区水土环境不受采矿影响，还需要进一步加强预防措施，强化源头控制、治理，提高污染物处理能力和排放标准，具体包括完善矿井水、生活污水处理设施，保证处理能力与排放能力相适应，并维护其正常有效运行；建设废石淋溶水、工业场地雨污水等截排水、集中处理设施，确保污染物不进入水土环境空间。

### 8.1.2.经济可行性分析

矿山治理工程主要为地貌重塑工程和植被恢复，相对简单，且矿区距离村庄较近，有丰富的劳动力资源，便于实施环境治理工程和土地复垦工程。虽然前期治理期内需要投入较大的治理费用，但是从长远看，绿水青山就是金山银山，优美的环境所提供的生态价值是无法用金钱来衡量的。

根据开发利用方案，矿山年销售收入2000万万元，运营期年税后利润630万元。截至目前，矿山土地复垦资金账户及矿山地质环境治理基金账户均有充足资金。该项目的投资回收期、投资利润率、投资利税率等均大于相应的行业平均水平，项目在财务上比较优异，经济效益显著。

矿山有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。

因此，本矿山生态修复治理在经济上是可行的。

### 8.1.3.生态环境协调性分析

地质环境保护与土地复垦包括采矿破坏和损毁的所有场地。《方案》实施后，其生态效益将表现在3个方面：

#### (1) 增加生物多样性，使生态系统更加稳定

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，

吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

#### (2) 良好的水土保持效应

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对破坏土地复垦，采用

乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

### (3) 改善生态环境建设绿色矿山

复垦后林草地覆盖对于维护和改善局部生态环境质量，在一定程度上缓解了人地关系的压力，为建设绿色矿山，以及美丽乡村建设做好保障。

## 8.2.土地复垦适宜性分析

### 8.2.1.复垦区土地利用现状

根据《土地利用现状分类》与第三次土地调查 1:10000土地利用现状图，与复垦区范围进行叠加得到复垦区的土地利用现状情况。

### 8.2.2.土地复垦适宜性评价

土地适宜性是指挖损地、塌陷地、占压地等在其所处的气候、水文、土壤、地形地貌、区位、社会经济水平等特性下，满足农、林、牧、渔、城镇居民点及工矿道路建设、景观修养等的程度。

土地适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地和林地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及对其改良途径进行选择的基础。

#### 8.2.2.1.评价原则

##### (1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（如国土空间规划、生态修复规划、林业规划、高标准农田整理规划等）相协调。

##### (2) 因地制宜原则

待复垦土地利用受外部环境与内在质量等多种条件制约，造成在改造利用方向和方式上有很大差别。因此，必须因地制宜确定待复垦土地资源利用方向，既要分析研究土壤、气候、地貌、水资源等自然因素的状况，又要分析研究项目区区位、种植习惯、社会需求等社会经济因素的状况，同时还要考虑破坏土地的类型和破坏程度。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用率。

### （3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还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。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

### （4）主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地破坏的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的开发利用方向。

### （5）复垦后土地可持续利用原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

### （6）经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

### （7）社会因素和经济因素相结合原则

通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被破坏土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等确定最佳的利用方案。

### 8.2.2.2. 评价依据

#### (1) 相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等，详见本文前言第六节编制依据。

#### (2) 相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010）。

### 8.2.2.3. 评价单元的划分

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致。评价单元宜依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分。本方案按照以下原则划分评价单元。

(1) 土地损毁类型：分为压占、挖损、塌陷。根据土地损毁类型对相同损毁方式的地类进行合并。

(2) 损毁前的土地利用类型：耕地、林地、采矿用地等。

(3) 土地损毁程度：分为轻度、中度、重度。

(4) 按土地权属：复垦区土地权属为林州市，本次在评价单元划分中不再进行细分。

(5) 其他划分原则：①现状损毁与1#风井场地、3#主井场地、3#塌陷区、矿山道路、3#主斜井场均有重复损毁部分，按照损毁程度就高不就低原则，重叠部分损毁面积及后期治理工作量均计入现状损毁，同时对1#风井场地、3#主井场地、3#塌陷区、矿山道路、3#主斜井场地面积进行扣除。②由于本次评价涉及塌陷区3个，按损毁程度为中度，涉及地类相似，评价因子一致，复垦方法一致，因此评价单元划分时对3个塌陷区按二级地类进行合并评价。

根据以上原则，本方案适宜性评价范围共划出评价单元16个，见表8-1。

复垦责任范围内用地依据公众意愿、区域规划等，不改变原土地利用类型，不再进行定量评价。

表8-1评价单元划分表

评价区	二级地类	面积	损毁程度	评价单元
1#风井场地	0602采矿用地	0.0487	重度	D1
1#主井场地	0305灌木林地	0.0902	重度	D2
2#风井场地	0307其他林地	0.0400	重度	D3
2#主井场地	0305灌木林地	0.0902	重度	D4
3#主斜井场	0305灌木林地	0.0708	重度	D5
	0404其他草地	0.0470	重度	D6
矿石堆场	0305灌木林地	0.2704	重度	D7
塌陷区	0103旱地	0.6330	中度	D8
	0305灌木林地	0.1955	中度	D9
	0307其他林地	0.2845	中度	D10
	0404其他草地	0.1715	中度	D11
	0602采矿用地	3.4037	中度	D12
现状损毁	0305灌木林地	0.2548	重度	D13
	0404其他草地	0.1044	重度	D14
	0602采矿用地	6.8688	重度	D15
	1006农村道路	0.0138	重度	D16

#### 8.2.2.4. 确定初步复垦方向

土地复垦适宜性评价以特定复垦方向为前提，进行土地适宜性评价时，应对划定的评价单元赋予初步的复垦方向。本项目各单元主要通过对项目区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定土地复垦方向。

##### (1) 项目区自然因素分析

①气候条件：矿区地处中纬度，属大陆性半干旱气候，夏季炎热，冬季干冷。据安阳气象站1972年至2003年的气象资料统计：最高气温42.8℃，最低气温-23.6℃，年平均气温13.6℃。七月份最热，平均气温26.9℃，元月份最冷，平均气温-1.8℃。全年降雨量606.1mm，主要集中在6~8月份，年平均蒸发量1948mm，蒸发量远大于降水量。平均相对湿度65%。冬季以北风为主，夏季以南风为主，最大风速22.4m/秒。

②地形条件：矿区总体地势西北部较高，东南部较低，海拔标高+612m~+400m，相对高差212m左右，属低山区。区内以沟梁相间的地貌景观为特征，沟谷发育，地形切割程度较强烈，地形坡度20~35°。

③土壤条件：项目区范围内土壤类型为褐土，其中褐土主要为淋溶褐土亚类，褐土的自然植被以旱生森林、灌木、草本植物，疏林密灌。耕地、林地土层厚度为0.8~2.3m左右，其他用地土层厚度为10~35cm，土质适宜，酸性适中，土体构造较好，适种范

围较广，但土壤抗蚀力弱，水土流失严重，易造成土壤干旱、瘠薄。本项目区土壤类型为褐土，土壤有机质含量 18.9g/kg，全氮含量 1.13g/kg，速效磷含量 23.6mg/kg，速效钾含量 122mg/kg，碱解氮 88mg/kg。

④植被类型：地表植被以灌木林和天然次生林为主，另有经济树种。根据有关资料和现场调查分析，评价区主要群落类型包括灌木林地、天然次生混交林、村落林、农作物、荒草地等。

⑤水源条件：该地区年平均降水量606.1mm，大气降水为农作物主要灌溉来源。附近村庄打有机井一眼，可作为复垦的用水来源。

## （2）政策因素分析

结合林州市土地利用总体规划，按照规划要求，坚持矿产资源保护与可持续利用，矿山建设与生态环境恢复治理齐抓共管，在矿山生态脆弱区切实做好土壤改良与培肥措施，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被。尽量保持复垦后土地与当地土地利用规划保持一致。

## （3）公众参与分析

《方案》在编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，特向主管部门征求意见和建议。在矿方有关人员的陪同下，编制人员走访了复垦责任范围的土地使用权人，听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，并且要做好土地复垦后的后续管护工作。

综上所述，复垦责任范围内损毁土地的初步复垦方向为耕地和林地，并根据评价单元，通过选择合适的评价指标，采用一定的方法，评价各个单元适宜性等级。

### 8.2.2.5. 评价体系和评价方法的确定

#### （1）、评价体系

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案的复垦土地的适宜性采用二级划分体系，即土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类可按照不同的复垦方向划分成宜耕类、宜林类（见表8-2）。

表8-2土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等级		
	宜耕	宜林	宜草
适宜类	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	二等地 (A2)	二等地 (A2)	二等地 (A2)
	三等地 (A3)	三等地 (A3)	三等地 (A3)
不适宜类	不续分 (N)	不续分 (N)	不续分 (N)

土地适宜类 (A)：反映土地对该种土地用途和利用方式有一定产出和效益，并不会产生土地退化和给邻近土地造成不良后果。

不适宜类 (N)：反映土地对该种土地用途和利用方式不能持续利用。

土地适宜类 (A) 土地质量等级分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类不续分。在土地适宜类 (A) 范围内，按土地适宜程度等级用阿拉伯数字表示：

一等地 (A1)：高度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式没有限制性或只有轻微限制，经济效益好，能持续利用。

二等地 (A2)：中度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有中等程度的限制，经济效益一般，利用不当会引起土地退化。

三等地 (A3)：勉强适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有较大的限制，经济效益差，利用不当容易产生土地退化。

## (2)、评价方法

本项目土地复垦采用定量分析法中极限条件法与指数和法相结合的方法进行适宜性评价。

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，指数和法是通过计算评价因子的综合分值，对破坏区范围内的土地进行适宜性评价，评定各单元对农林的适宜性及适宜程度，指数和法的计算模型为：

$$R(j) = \sum_{i} F_i \times W_i$$

式中：R (j) —第j评价单元的综合得分；

F<sub>i</sub>—第i个参评因子的分值；

W<sub>i</sub>—第i个参评因子的权重值；

n—参评因子个数。

当某一因子达到强烈限制时会严重影响评价单元对于所定用途的适宜性。因此需结合极限条件法进行评定，即只要评价单元的某一参评因子指标值为不适宜时，无论综合得分多高，都定为不适宜土地等级。

采用指数法与极限条件法相结合进行适宜性评价充分考虑了各个影响因子重要性并将参评因子的影响程度予以量化，并考虑到复垦方向中的限制因素，是一种较为全面的评价方法。

适宜性评价所考虑的多为自然因素以及人为干预因素，而复垦方向的确定还受社会经济、国家政策、区域规划、公众意愿等的影响，因此，在确定具体复垦方向时应以定量分析为主，辅以经济、社会、国家政策、公众意愿等因素相结合确定复垦方向。

### 8.2.2.6. 评价因子的确定与分级

#### (1) 评价因子的确定

复垦区土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等）影响。根据本地区实际情况和类似工程复垦经验，共选出6项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、污染程度。

#### (2) 评价因子的分级

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱，所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响，而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法，从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。

根据土地利用总体规划和复垦区实际情况，复垦区土地复垦主要方向以林地为主，包括旱地、草地等复垦方向，因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行耕地评价、林地评价、草地评价。

根据以上分析，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级表（表8-3）。

**表8-3 土地适宜性评价主要限制因素等级标准**

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度(°)	<3	A1	A1	A1
	3~7	A1	A1	A1
	7~15	A2	A1	A1
	15~25	A3	A1	A2

	25~35	N	A2	A3
	≥35	N	N	A3
土壤质地	壤土	A1	A1	A1
	粘土、砂壤土	A2	A2	A2
	重粘土、砂土	A2	A3	A3
	砂质土、砾质	N	A3	A3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	>100	A1	A1	A1
	80~100	A2	A1	A1
	50~80	A3	A1	A1
	10~50	N	A2	A2
	<10	N	A3	A3
灌溉条件	有灌溉水源	A1	A1	A1
	特定阶段有稳定灌溉条件	A2	A2	A1
	灌溉水源保证差	A3	A3	A2
	无灌溉水源	A3	A3	A3
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	A1	A1	A1
	季节性短期淹没、排水较好	A2	A2	A2
	季节性较长期淹没、排水差	A3	A3	N
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
污染程度	无	A1	A1	A1
	轻度	A2	A2	A2
	中度	A3	A2	A3
	重度	N	N	N

### 8.2.2.7. 适宜性等级评定

调查分析复垦区各评价单元不同指标实际情况，根据采用的评价方法，结合评价标准，评定各单元的不同利用方向的适宜性等级。对于受到挖损、压占和塌陷三种损毁的优先按挖损进行适宜性评价，对不同塌陷区进行同地类合并评价。

表8-4评价单元土地性质

评价区	二级地类	面积	损毁程度	评价单元	地面坡度 (°)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件	污染程度	宜农评价	宜林评价	宜草评价
1#风井场地	0602采矿用地	0.0487	重度	D1	≤6	砾质	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A1	A1
1#主井场地	0305灌木林地	0.0902	重度	D2	≤6	砂土	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A1	A1
2#风井场地	0307其他林地	0.0400	重度	D3	≤6	砂土	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A1	A1
2#主井场地	0305灌木林地	0.0902	重度	D4	≤6	砂土	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A1	A1
3#主斜井场	0305灌木林地	0.0708	重度	D5	≤6	砂土	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A1	A1
	0404其他草地	0.0470	重度	D6	≤6	砂土	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A1	A1
矿石堆场	0305灌木林地	0.2704	重度	D7	≤6	砂土	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A1	A1
塌陷区	0103旱地	0.6330	中度	D8	<3	砂壤土	>100	灌溉水源保证差	不淹没	无	A1	A1	A1
	0305灌木林地	0.1955	中度	D9	15~25°	砂土	10~50	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A2	A1
	0307其他林地	0.2845	中度	D10	15~25°	砂土	10~50	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A2	A1
	0404其他草地	0.1715	中度	D11	15~25°	砂土	10~50	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A2	A1
	0602采矿用地	3.4037	中度	D12	15~25°	石质	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	A3	A2	A1
现状损毁	0305灌木林地	0.2548	重度	D13	25~35°	砂土	10~50	灌溉水源保证差	不淹没	无	N	A2	A1
	0404其他草地	0.1044	重度	D14	25~35°	砂土	10~50	灌溉水源保证差	不淹没	无	N	A2	A1
	0602采矿用地	6.8688	重度	D15	25~35°	石质	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	N	A1	A1
	1006农村道路	0.0138	重度	D16	25~35°	石质	<10	灌溉水源保证差	不淹没	无	N	A2	A1

### 8.2.2.8. 确定最终复垦方向和划分复垦单元

从上一节土地适宜性综合评价结果可以看出，本项目待复垦土地存在多种适宜性，最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素和工程难易度等多方面的情况。

#### (1) 评价结果可行性论证

根据土地利用总体规划的要求，结合适宜性评价结果，本次评价依据耕地优先的原则，将原土地利用类型为耕地的区域，优先选择复垦为耕地；原来土地利用类型为林地、草地的土地，即便为三等宜农地，也以复垦为林草地为主；在选择复垦方向时，充分考虑当地村民意愿，结合地质及土壤条件。

#### (2) 项目所在区自然和社会经济因素分析

##### 1) 项目所在区自然条件分析

项目区所在区属于北温带大陆性季风气候，在太阳辐射、地形、大气环流等因子的共同作用下，形成了冷暖适中、四季分明、光照充足、雨量偏少的基本气候特征。项目区地处中山区，地表高差起伏不平，适合林业。

##### 2) 项目所在区经济社会分析

区域社会自然环境和经济社会状况以及矿山自身经济实力，为复垦区的土地复垦工作开展提供了基础保障。矿山在采矿活动过程中将提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护原地类的同时，也能提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现资源开发和农业生产的协调发展。

##### 3) 政策因素分析

本方案对土地损毁后的方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，遵循保护耕地不减少，提高土地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则。确保林业生态系统稳定。

##### 4) 公众意愿分析

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，已向广大公众征求意见，在确定复垦方向多考虑当地居民的意见。

##### 5) 复垦初步方向的确定

综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素、周边自然条件、公众意见分析，确定该矿各评价单元复垦方向。

复垦责任范围内工业场地用地依据公众意愿、区域规划等，塌陷区地类基本不改变原土地利用类型，对压占区、挖损区损毁的地类优先复垦为林地。共划分复垦单元16个，复垦责任范围内各类土地的最终复垦方向和复垦单元划分详见表8-5：

表8-5最终复垦方向和复垦单元结果表

评价区	二级地类	面积	评价单元	复垦单元编号	复垦方向
1#风井场地	0602采矿用地	0.0487	D1	F1	0301乔木林地
1#主井场地	0305灌木林地	0.0902	D2	F2	0301乔木林地
2#风井场地	0307其他林地	0.0400	D3	F3	0301乔木林地
2#主井场地	0305灌木林地	0.0902	D4	F4	0301乔木林地
3#主斜井场	0305灌木林地	0.0708	D5	F5	0301乔木林地
	0404其他草地	0.0470	D6	F6	0301乔木林地
矿石堆场	0305灌木林地	0.2704	D7	F7	0301乔木林地
塌陷区	0103旱地	0.6330	D8	F8	0103旱地
	0305灌木林地	0.1955	D9	F9	0305灌木林地
	0307其他林地	0.2845	D10	F10	0307其他林地
	0404其他草地	0.1715	D11	F11	0404其他草地
	0602采矿用地	3.4037	D12	F12	0404其他草地
现状损毁	0305灌木林地	0.2548	D13	F13	0301乔木林地
	0404其他草地	0.1044	D14	F14	0301乔木林地
	0602采矿用地	6.8688	D15	F15	0301乔木林地
	1006农村道路	0.0138	D16	F16	0301乔木林地

### 8.2.3.复垦前后土地利用结构调整

根据土地复垦适宜性评价的结果，同时考虑项目区自然条件、社会条件以及当地群众要求等，确定本次土地复垦目标。通过采取适当的工程技术和生物措施，恢复项目建设和使用过程中破坏的土地和植被，保护生态环境，促进当地社会经济生态协调可持续发展。

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，复垦面积12.5873hm<sup>2</sup>，复垦率为100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表8-6。

复垦后地类主要为：0103旱地0.6330hm<sup>2</sup>、0301乔木林地7.8991hm<sup>2</sup>、0305灌木林地0.1955hm<sup>2</sup>、0307其他林地0.2845hm<sup>2</sup>、0404其他草地3.5752hm<sup>2</sup>。

表8-6复垦前后土地利用结构调整表

序号	一级地类	二级地类	复垦前 (hm <sup>2</sup> )	复垦后 (hm <sup>2</sup> )	增减面积 (hm <sup>2</sup> )	变幅 (%)
1	01耕地	0103旱地	0.6330	0.6330		
2	03林地	0301乔木林地	0.0000	7.8991	7.8991	

3		0305灌木林地	0.9719	0.1955	-0.7764	-79.9%
4		0307其他林地	0.3245	0.2845	-0.0400	-12.3%
5	04草地	0404其他草地	0.3229	3.5752	3.2523	1007.2%
6	06工矿仓储用地	0602采矿用地	10.3212		-10.3212	-100.0%
7	10交通运输用地	1006农村道路	0.0138		-0.0138	-100.0%
总计 (hm <sup>2</sup> )			12.5873	12.5873		

## 8.3.矿区土地复垦可行性分析

### 8.3.1.土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向如上表。根据《土地复垦条例》（2011）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于本矿因开采所损毁土地的复垦。

#### 8.3.1.1.制定依据及基本原则

##### (1) 制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》《造林技术标准》，中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》，结合本项目的自身特点，提出本方案土地复垦标准。

##### (2) 土地复垦技术质量控制基本原则

土地复垦技术质量控制基本原则为：

- 1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与土地利用总体规划相结合；
- 2) 复垦后的地形地貌及生物植被要与当地自然环境和景观相协调；
- 3) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；
- 4) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林；
- 5) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

#### 8.3.1.2.土地复垦质量标准

##### (1) 旱地复垦标准

- 1) 无大的裂缝，发现裂缝及时填充，复垦后各地块地面坡度不大于6°；
- 2) 复垦后有效土层厚度大于60cm，土壤容重不大于1.4g/cm<sup>3</sup>，土壤质地为壤土至壤质粘土，砾石含量不大于5%；

3) 耕层土壤有机质含量不低于8g/kg，土壤全氮含量不低于0.95g/kg，速效磷含量不低于20mg/kg；

4) 耕层土壤PH值在6.0~8.5之间，电导率不大于2dS/m；

5) 三年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平；

6) 田间道路基宽4.5m，路面宽4m，沥青碎石路面，满足大车和农用机动车通行要求。

### **(2) 林地复垦标准**

1) 复垦后有效土层厚度大于30cm，土壤容重不大于1.5g/cm<sup>3</sup>，土壤质地为砂土至壤质粘土，砾石含量不大于20%；

2) 有机质含量不低于1%；

3) PH值在6.0~8.5之间；

4) 林木郁闭度不小于0.65。

### **(3) 草地复垦标准**

1) 有效土层厚度不低于0.3m，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定II类土壤环境质量标准；

2) 土壤有机质含量在0.5%以上，土壤容重不超过1.45g/cm<sup>3</sup>，砾石含量小于15%；

3) 土壤PH值在7之间；

4) 复垦3a后覆盖度高于30%；5a后草木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

### **(4) 后期管护标准**

1) 植物长势良好，无枯黄现象；

2) 病虫害控制在10%以下，不致成灾；

3) 及时清除枯死树木，补栽林木，无超过200m<sup>2</sup>以上的集中裸露地；

4) 防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，未发生过火面积超过1000m<sup>2</sup>的火灾；

5) 维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；

6) 林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

## **8.3.2. 水土资源平衡分析**

### **8.3.2.1. 水源供需平衡分析**

#### **(1) 需水量计算**

本方案复垦责任范围内以耕地、林地及草地为主，耕地为旱地，复垦方向以原地类为主。随着近年来项目区及周边农业抽采灌溉活动，加剧地下水位下降速度，村民饮用水主要为自来水；采访当地村民，旱地均为“望天田”，不进行灌溉。

根据《农业与农村生活用水定额（DB41/T 958—2020）》，本项目灌溉分区为I黄淮海平原区，林地灌溉基本用水定额参照表9，类别为侧柏成苗，50%水文年型，林业定额用水量为110m<sup>3</sup>/亩。草地灌溉按林地灌溉的30%计算，草地定额用水量为33m<sup>3</sup>/亩。

复垦责任区林地面积8.3791hm<sup>2</sup>，草地面积3.5752hm<sup>2</sup>。

林地复垦年需水量：110m<sup>3</sup>/亩×（8.3791hm<sup>2</sup>×15）=1.38万m<sup>3</sup>。

草地复垦年需水量：33m<sup>3</sup>/亩×（3.5752hm<sup>2</sup>×15）=0.18万m<sup>3</sup>。

综上，复垦区复垦年需水： $W_{需}=W_{林}+W_{草}=1.56$ 万m<sup>3</sup>。

考虑复垦区经复垦后树木成活率基本能达80%以上，后期复垦区管护期需水按平均400m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>计算。

## （2）供水量分析

本区地表水资源匮乏，矿山闭坑后即无供水。

## （3）供需平衡分析

根据上述分析，在矿井生产期内，采用矿井排水进行灌溉，即可满足需水要求。

矿山闭坑后，项目区复垦供水需从王家沟村调运拉水。

### 8.3.2.2. 土源供需平衡分析

矿山现状损毁面积较大，前期以往矿山开采前并未对区内表土进行剥离堆存，经现场调查，场地内山体基岩裸露，后期矿山开采基建时占用场地也为岩质山体裸露区，亦无表土可供剥离。

矿山土地复垦主要工业场地、矿石堆场、现状损毁区及露采区，根据方案适宜性评价，复垦方向以林地复垦为主，工业场地累计需覆土355m<sup>3</sup>，塌陷区累计需覆土373m<sup>3</sup>，现状损毁场地累计需覆土3911m<sup>3</sup>，矿山复垦期需土4639m<sup>3</sup>，场地内土方无法完成挖填自平衡，需外调客土，外购客土费用及调运费均在预算部分予以计算。土方来源于王家沟村周边荒草地，后期如需取土需与当地村委进行友好协商。

## 9. 矿山地质环境保护与土地复垦工程

### 9.1. 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

#### 9.1.1. 矿山地质环境保护目标任务

根据区内地质环境特征、矿山现状及矿山地质环境影响程度评估结果，确定本矿山地质环境保护与土地复垦的目标是依靠科技手段、发展循环经济、建设绿色矿山。在矿山开采过程中，始终贯彻“预防为主、防治结合”的原则，对出现的矿山地质环境问题和土地问题及时进行有效防治；矿山开采结束后，对矿山地质环境问题和土地问题进行具有全面性、针对性、可行性、实用性的恢复治理。

通过对矿山地质环境保护和土地复垦，最大限度减少矿山地质环境和土地问题对周边环境和土地的影响和破坏，避免和减缓地质灾害的形成、发生而造成的损失，有效遏制矿产资源开发对含水层、地形地貌景观、水土污染的影响破坏，确保区内人民群众生命财产及矿山建设生产安全，实现矿产资源开发利用与地质环境和土地保护协调发展，达到矿区地质环境和土地与周边相协调统一，实现社会效益、环境效益及经济效益可持续同步发展。

该《方案》适用期内矿山地质环境保护与恢复治理任务有：

- 1) 避免和减缓采空塌陷及其伴生的地质灾害造成的损失，对村庄、道路及重要的地面建（构）筑物留设保护矿柱或整体搬迁，对影响较严重的地面建（构）筑物和道路进行维修治理加强监测。
- 2) 避免和减缓主要含水层受影响或破坏、地下水水位下降，维持评估区及周围生产、生活供水。
- 3) 避免和减缓对地形地貌景观的影响。
- 4) 避免和减缓对水土环境的影响和破坏。
- 5) 避免和减缓对土地损毁，对受影响和损毁的土地进行土地复垦，使其恢复原貌或适宜用途；对村庄搬迁迹地进行复垦。
- 6) 矿山开采结束后及时关闭工业广场，并对其进行治理，减缓对地形地貌影响。
- 7) 维护和治理项目区及周围地区生态环境，建设绿色矿业。

#### 9.1.2. 土地复垦目标任务

本矿山地质环境保护与土地复垦目标是以创建和谐社会和可持续发展为目的，将矿

山地质环境保护贯穿于矿产资源开发的全过程，全面落实科学发展观，做到“事前预防，事中治理，事后恢复”，使矿山企业走经营规模化、集约化和清洁化的道路，最大限度地减少或避免因矿产开发引发的环境问题和地质灾害，具体目标为：

- 1、矿山地质灾害得到有效的防治，减少经济损失，避免人员伤亡；
- 2、对工业广场、废石场、采区造成的矿山地质环境问题进行综合治理；
- 3、矿山闭坑后进行治理，使矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区域条件相适应的环境功能。

在复垦责任范围内，通过工程和生物措施，使复垦率达到 100%。

## 9.2.矿山地质环境保护

- 1) 建立稳定性监测及预警预报体系；
- 2) 利用遥感等先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测；
- 3) 提出地质灾害恢复治理方案。对评估区内的地质灾害采取及时措施；注重对排矿场的治理。在矿山开采过程中，减少或避免滑坡、泥石流等地质灾害的发生；
- 4) 矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；
- 5) 在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

在采空区地面沉陷可能影响到人类活动的地方设置警示牌，警示牌一般设置在采空塌陷区内塌陷坑附近、道路旁、村庄附近等人类活动密集地，对周边人类活动起到警示提醒作用。

## 9.3.地质灾害防治

根据现状调查及预测评估结果，本矿山的地质灾害防治工程主要有：各采区地面安全警示工程；塌陷影响区地裂缝充填和地形再造工程；工业场地建构筑物拆除及井筒封堵工程。在各个采区预测塌陷影响范围路口等醒目位置设置安全警示牌，本方案设计在塌陷区及地裂缝周边 50m 范围内设置警示牌，采矿权人须委派监测和巡查人员，避免地质灾害造成人员受伤和财产损失。共安装 10 块。

内容主要包括监测点名称、类型、位置、设备名称、监测内容、建设单位、维护单位、维护单位联系人及联系方式、主管单位。同时宜包括相关提示信息、设置日期与警

示信息等。

对现状露天采场高陡边坡进行清坡降坡，清理边坡松散碎石，同时对边坡下方进行地形地貌整治，植树绿化恢复生态，设立警示牌，禁止人员靠近边坡。对塌陷区地裂缝及塌陷坑进行回填，同时设立警示牌，禁止人员靠近。对废石场废石废渣进行清理平整，就地回填压实，植树绿化恢复生态。本项治理工程并入 9.5 章节，见后。



图9-1 地质灾害警示牌规格示意

## 9.4.含水层破坏防治

1、矿山开采过程中，进行地下水的观测和超前预测，做到先探后采。对含水层、地表水进行动态跟踪监测，发现水位变化异常应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。

2、对矿井生产、生活用水造成影响的含水层区域，建议采取蓄水池供水或寻求新的水源引入等措施，保证矿井的生产、生活用水。

3、矿井建设及生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘（采）”等安全措施。同时做好消防、排水工作。

4、矿山生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。

5、加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

## 9.5.地形地貌景观修复与生态恢复

### (1) 塌陷区地形地貌修复工程

地裂缝在耕地中造成的危害较小，企业通常以青苗补偿的形式，由地方群众耕犁的方式进行危害处置。在公路等造成的危害，则进行道路修复的方式进行治理。

预测塌陷区的治理措施主要是对地裂缝进行充填，防止水土流失。

塌陷裂缝是塌陷区地表变形的主要形式，地裂缝发生在不同塌陷阶段。根据预测，采矿形成采空区塌陷后，会形成地裂缝，裂缝宽度为 3~25cm、相邻裂缝间距为 50-120m 之间。复垦时根据地裂缝的尺寸，可采取如下措施：

1) 自然恢复：裂缝宽度小于 10cm，以自然恢复为主，评估区塌陷损毁土地类型主要为耕地、有林地、采矿用地，10cm 以下的裂缝对地表植被影响有限。借助风沉积、雨水冲击等自然动力，这类裂缝在较短时间内可以恢复。

2) 人工治理：裂缝宽度大于 10cm，该宽度范围的裂缝为塌陷区内主要裂缝，损毁的土地面积大。拟采用人工填充碎石废渣直接充填，并将田块进行“挖高填低”平整。这种方法土方工程量小，土地类型和土壤的理化性质不变。

3) 具体处理工艺如下：

#### ①裂缝处表层土剥离和存放

评估区裂缝须先剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽 50cm、厚 60cm 的耕植土，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。每米剥离量为 0.6m<sup>3</sup>。

#### ②裂缝充填

按反滤的原理去填堵裂缝、孔洞。首先用粗矿渣或砾石填堵孔隙，其次用次粗砾石，最后用砂、土填堵，小平车或手推车向裂缝中倾倒，当充填高度距剥离后的地表 1m 左右时，开始用木杠进行第一次捣实，然后每充填 10cm 捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

对于裂缝分布密度较大的区域，可在整个区域内剥离表土并深挖至一定标高，再用废土石统一充填并铺垫，每填 0.3~0.5m 夯实一次，夯实土地的干容量达到 1.40t/m<sup>3</sup> 以上，用反滤层填堵后，可防止水土流失。

#### ③表土回覆

将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整。裂缝填充见图 9-2。

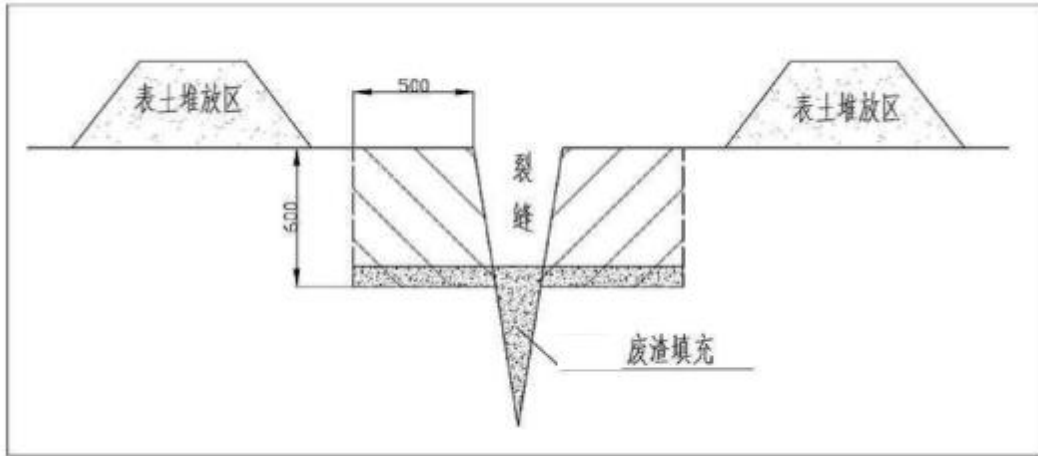


图9-2 地裂缝填充示意图

#### ④地裂缝预测

根据不同类型强度的裂缝情况且填充土方不同，设塌陷裂缝宽度为  $a$  (m)，则地表沉陷裂缝的可见深度  $W$  按下列经验公式计算：

$$W = 10 \cdot \sqrt{a(m)}$$

设塌陷裂缝的间距为  $C$  (m)，每亩的裂缝系数为  $n$ ，则每亩面积塌陷裂缝的长度  $U$  可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} * n(m)$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a * U * W (m^3 / \text{亩})$$

每一图斑塌陷裂缝填充土方量  $M_{vi}$  可按下列公式计算：

$$M_{vi} = V * F (m^3)$$

式中： $F$ ——图斑面积 (亩)。

每亩塌陷地表土剥离土方量可按以下公式计算：

$$V' = 0.6 * 1.0 * U (m^3)$$

不同塌陷损毁程度的  $C$ 、 $n$  值见表 9-1。以轻、中塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度 ( $a$ )，以及裂缝的间距 ( $C$ ) 和系数 ( $n$ ) 等数据代入公式中，可得到不同损毁程度每亩塌陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量 ( $V$ )。

表9-1 每亩塌陷地填充裂缝土方量（V）计算

破坏程度	裂缝宽度 (m)	裂缝间距 (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	填充裂缝 每亩土方量 V (m <sup>3</sup> )	表土 剥离/回覆 (m <sup>3</sup> )
轻度	0.1	45	1.5	3.2	22.2	3.5	13.32
中度	0.25	30	2.5	5.0	55.6	34.7	33.36
重度	0.4	25	4	6.3	106.7	134.9	64.02

⑤工程量测算

根据工程设计“每亩塌陷地产生裂缝长度和填充土方量（V） $\gamma$ ”，计算得出裂缝治理工程量见表 9-2。

表9-2裂缝充填工程量统计表

治理区	损毁程度	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	裂缝充填 (100m <sup>3</sup> )	表土剥离/回覆 (100m <sup>3</sup> )
1#塌陷区	中度	2.7430	14.28	13.73
2#塌陷区	中度	0.5257	2.74	2.63
3#塌陷区	中度	4.3703	22.75	21.87
合计			39.76	38.23

(2) 工业场地治理设计

矿山闭坑后，场地平整前，首先拆除工业场地内的建（构）筑物，建筑物以混凝土和砖砌结构为主，拆除后部分建筑砖块可二次利用，建筑物废渣用来封堵井孔，再将较完整的填至残渣之上，对拆除后土地进行平整，平整面积 0.8646hm<sup>2</sup>。建筑容积率 0.2，约合 1729m<sup>2</sup> 建筑在复垦前需进行拆除。按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，拆除农村居民住房按照每平方米产生 0.5m<sup>3</sup> 计算，《方案》设计采用自卸汽车转移到井筒进行回填处理。

表 9-3 工业场地建筑物拆除工程量统计表

序号	治理区	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物拆除 (m <sup>2</sup> )	废石废渣 (100m <sup>3</sup> )	场地平整 (100m <sup>2</sup> )	硬化地面拆除 (100m <sup>2</sup> )
1	1#风井场地	0.0615	123	0.62	6.15	0.25
2	1#主井场地	0.0902	180	0.90	9.02	0.36
3	2#风井场地	0.0400	80	0.40	4.00	0.16
4	2#主井场地	0.0902	180	0.90	9.02	0.36
5	3#主井场地	0.1219	244	1.22	12.19	0.49
6	3#主斜井场	0.4608	922	4.61	46.08	1.84
合计		0.8646	1729	8.65	86.46	3.46

本矿山建筑物拆除后应进行井筒封堵。封填工艺如下：废渣充填——浆砌石封堵

——耕植土充填。井筒封填工程是在矿井停产之后，对工业场地内废弃的井筒进行填充，应该周密地做出适当处理，以免发生地面沉降或塌陷。同时，还应保存完整的技术资料（如井上、井下对照图、巷道布置、采空区大小及位置等）。

- 1) 回填材料可采用废石、建筑弃砖或其他无污染的建筑废弃物。
- 2) 为提高填充物的密实性，可采取边回填边灌水，使回填的松散材料自然密实。
- 3) 距离井筒顶部 5m 处，用粘土回填并夯实。
- 4) 井口上部用黄土回填，恢复植被。
- 5) 矿井井筒回填封堵后，应在中心位置设置标志牌，牌上注明废弃井筒的相关信息。
- 6) 每充填 0.5m 夯实一次，逐层向上回填，每充填 15m 后浇筑 1.5m 厚混凝土。

各主井和风井情况如下：

1#主井：井口标高520m，井底标高455。直径3.5m，井深71m；

1#回风平硐：井口标高525m，井底标高474。直径3.5m，井深51m；

2#主井：井口标高542m，井底标高为493m，直径3.5m，井深49m（含5m井底水窝）；

2#风井：井口标高530m，井底标高519m。直径2.5m，井深11m；

3#主斜井：井口标高530m，井底标高445m。净断面6.46m<sup>2</sup>，总斜长274m；

3#风井：井口标高+539.5m，井底标高为+445m，井深94.5m；直径4.5m；

**表 9-4 井筒封堵工程量**

井筒	井深 (m)	井断面 (m <sup>2</sup> )	废石回填 (100m <sup>3</sup> )	混凝土浇筑 (100m <sup>3</sup> )	土方回填 (100m <sup>3</sup> )
1#主井	71	9.60	5.65	0.68	0.48
1#回风平硐	51	9.60	3.93	0.49	0.48
2#主井	49	9.60	3.75	0.47	0.48
2#风井	11	4.90	0.24	0.05	0.25
3#主斜井	274	6.46	15.61	1.77	0.32
3#风井	94.5	15.90	12.73	1.50	0.80
合计			41.91	4.97	2.80

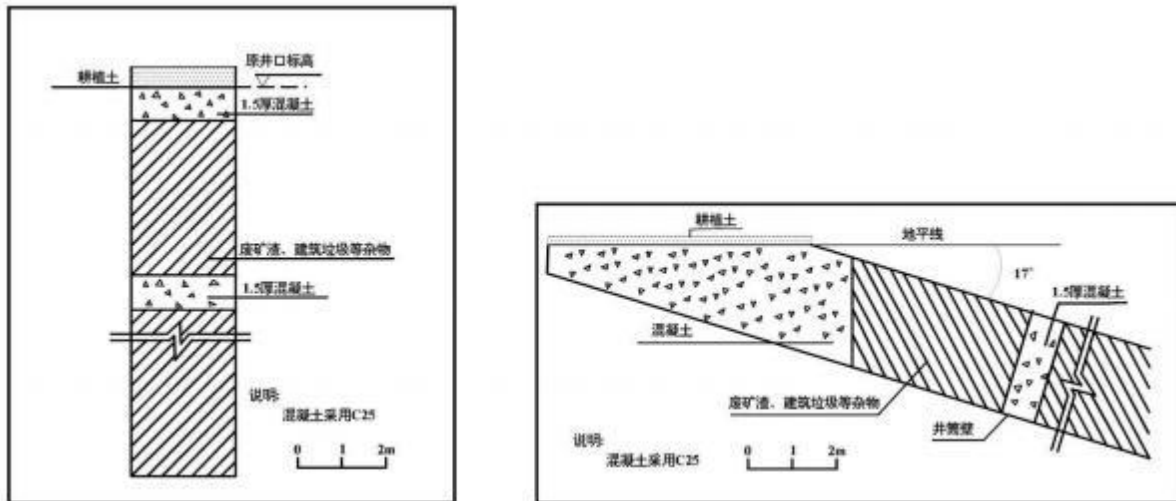


图 9-3 井筒充填设计图

### (3) 现状损毁场地治理设计

矿山闭坑后，对原露天采坑内高陡边坡进行清理，清理松散碎石，并对场地内的废石废渣进行回填平整，清理掉的危岩体回填露天采坑内，清理危岩体约 200m<sup>3</sup>。对场地内现有废石废渣进行清理回填，合计废渣回填量 1800m<sup>3</sup>。

对回填后场地进行平整，同时对矿石堆场场地进行平整，平整面积 75122m<sup>2</sup>。

## 9.6. 水土环境污染修复

对矿井水要加大矿井水处理能力，未来矿井排水量大增加，须完善矿井水处理设施，提高处理、排放标准，确保矿井水不污染水土环境。

提高矿山污水处理能力和排放标准，加强矿山生活污水处理设施维护管理，严格污水处理和排放标准，确保矿山污水不污染水土环境。

加强对工业场地初期雨污水的收集与集中处理，除保持雨水沉淀池经常清理外，还应对工业场地初期雨水中的污染物进行处理，确保工业场地雨污水不污染水土环境。

本项目生产期，地下采区井下涌水、裂隙水经工业场地沉淀池收集沉淀处理后，用于井下生产用水，剩余部分用于空压机补水、工业场地、运输道路抑尘洒水，多余部分用于农业灌溉用水；本项目生活污水主要是职工的洗漱及餐饮废水，餐饮废水经隔油池处理后和洗漱废水一起进入收集池，最后用于工业场地、废石场防尘、绿化洒水。由上述分析知，本项目生产期生活及生产污废水可利用及达标排放，对区域地表水无影响。

矿区开采终了后，采空区内会汇集少量地下水，在长期的采矿生产过程中井巷内残存的有机物质，受地下水浸泡后对其水质会产生一定影响，对矿区及周边水土环境污染程度较轻。因此，不采取专门措施进行修复。

## 9.7.矿区土地复垦

### 9.7.1. 目标任务

充分利用土地适宜性评价结果，以因地制宜为原则，通过一定的工程措施和生物化学措施，进行造地、整地，恢复土壤肥力与生物生产能力，在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下，在新恢复的土地上选种适宜植物，形成景观好、稳定性高和具有经济价值的植被区。同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地的稳定性，为生态重建创造有利的条件。

### 9.7.2. 工程设计

#### 9.7.2.1. 工业场地及矿石堆场土地复垦设计（F1-F7）

根据土地适宜性评价，工业场地及矿石堆场复垦为乔木林地，复垦面积0.6573hm<sup>2</sup>，树种以侧柏为主，侧柏地径2-4cm，树高1.4-1.8m，挖坑种树，树距2\*2m，穴坑规格：0.6\*×0.6\*0.6m，坑内置换土，在林下撒播草籽，以白羊草为主，撒播量30kg/hm<sup>2</sup>。工业场地累计需挖坑355m<sup>3</sup>，覆土355m<sup>3</sup>，侧柏种植1643株，草籽撒播面积0.66hm<sup>2</sup>。

#### 9.7.2.2. 塌陷区土地复垦设计（F7-F12）

##### （1）耕地复垦工程设计

矿区耕地受塌陷影响，会造成土壤肥力下降，所以必须进行土壤改良，改良应从增施有机肥入手，通过增施农家肥，合理进行粮草轮作、间套种植苜蓿、紫云英等绿肥和秸秆还田、压青、客土堆垫等种养结合办法来培肥地力，提高土壤有机质含量，改善土壤结构和理化性状，从而达到改土培肥、提高地力，使土地资源能够可持续利用。根据当地经验，有机肥的使用量 3000kg/hm<sup>2</sup>左右，培肥后对土地进行翻耕，复垦面积 0.64hm<sup>2</sup>。

##### （3）林草地复垦工程设计

林草地生态复垦时，需对受损的树木及时扶正，保证正常生长，补栽损毁苗木，选择适宜品种，植树种草，增加植被覆盖率。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补种，补栽树种与损毁树种一致。

原利用类型为林地的土地，仍复垦为林地。树种以侧柏为主，侧柏地径2-4cm，树高1.4-1.8m，挖坑种树，穴坑规格：0.6\*×0.6\*0.6m，坑内置换土，在林下撒播草籽，以白羊草为主，撒播量30kg/hm<sup>2</sup>。轻度损毁区补栽面积按原面积的30%计算，中度损毁区补栽面积按原面积的40%计算，重度损毁区补栽面积按原面积的60%计算，初始种植密

度1111株/hm<sup>2</sup>。塌陷区林草地累计需挖坑46m<sup>3</sup>，覆土46m<sup>3</sup>，侧柏种植213株，草籽撒播0.17hm<sup>2</sup>。

#### (4) 采矿用地复垦工程设计

根据土地适宜性评价，采矿用地复垦为其他林地，复垦面积3.4037hm<sup>2</sup>，种植规格及方式同林草地复垦，初始种植密度1111株/hm<sup>2</sup>，中度损毁区补栽面积按原面积的40%计算。采矿用地侧柏种植1513株，需挖坑327m<sup>3</sup>，覆土327m<sup>3</sup>，草籽撒播3.4hm<sup>2</sup>。

#### 9.7.2.3. 现状损毁区土地复垦设计 (F13-F16)

根据土地适宜性评价，现状损毁区复垦为乔木林地，复垦面积7.2418hm<sup>2</sup>，树种以侧柏为主，侧柏地径2-4cm，树高1.4-1.8m，挖坑种树，树距2\*2m，穴坑规格：0.6\*×0.6\*0.6m，坑内置换土，在林下撒播草籽，以白羊草为主，撒播量30kg/hm<sup>2</sup>。现状损毁区累计需挖坑3911m<sup>3</sup>，覆土3911m<sup>3</sup>，侧柏种植18105株，草籽撒播7.25hm<sup>2</sup>。

### 9.7.3. 技术措施

#### (1) 工程技术措施

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态重建创造有利的条件。王家沟铁矿复垦要采取的工程措施主要是工业场地及塌陷区土地的平整、表土剥离、土壤翻耕、复垦区的配套工程如道路和排灌工程等。

##### 1) 就地填充、平整土地法

适用于已稳沉和未稳沉两种情况。未稳沉的塌陷地还处于变形期间，所以对其采用基本的工程措施使其平整，能够保证进行一定的农业生产或林草生长即可，待其稳定后再采取适当的复垦措施。已稳沉的塌陷地适用于塌陷深度≤1m，本身坡度不大的地块。这些地块的损毁程度不大，对农业生产影响有限，因此采用机械或人工挖方取土，按照不同的机耕条件及灌排条件确定合适的标高和坡度，进行填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。

##### 2) 表土剥离与堆存

土地复垦过程中对表土进行剥离是十分关键的一点。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，对于种子萌发和幼苗的生长有着重要的作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤（0~60cm的土层）。首先要把

表土的熟化土壤尽可能地剥离后，在合适的地方储存并加以养护和妥善管理以保持其肥力，待土地整形结束后，再平铺于地表，使其得到充分、有效、科学地利用。

### 3) 土壤翻耕

翻耕的目的在于提高新复垦土地土壤的松散性，利于地上植被的生长，一般翻耕30cm。对塌陷区内耕地进行翻耕。

### 4) 植被恢复

塌陷区内局部会对原乔木林地进行零星损毁，修复时对其进行补植；塌陷区未进行表土剥离的草地因塌陷而造成零星损毁，修复时对其进行补种。

## (2) 生物和化学措施

生物复垦是利用生物措施，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现土地农业复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的，在新恢复的土地上选种适宜植物，形成景观好、稳定性高和具有经济价值的植被区。

### 1) 土壤改良与培肥措施

受矿山开采影响，矿区土壤贫瘠，土壤有机质含量低，缺乏必要的营养元素和有机质；对于耕地区，尤其是采用机械作业进行复垦的耕地区，由于土地复垦工程对表层土壤的扰动，一定程度上损毁了土壤结构，使土壤可能发生一定的退化。因此，必须采取一系列的措施进行土壤改良与培肥。

#### ①土壤物理性状改良

土壤物理性状改良的目标是提高土壤孔隙度、降低土壤容重、改善土壤结构。短期内可采用犁地和施用农家肥、复合肥等方法，但植被覆盖才是解决这个问题的永久性方法。降雨能有效地淋浸出土壤中的盐分，覆盖有机物肥料以增加淋漓效果；深耕则能有效解除土壤压实，对容重和水分入渗率的影响比穿透阻力和土壤水分含量要大。

#### ②施无机化肥

矿区虽然覆盖有良好的土层，但因其养分贫瘠，尤其缺少氮素和有机质，故必须进行施肥。根据矿区的实际情况，无法大量施用有机肥料，故只能施用无机肥料来增加土壤养分，以化学肥料为启动，使植物生长良好，提高土壤有机质含量，改良土壤的理化性质。

#### ③有效利用污泥

矿区和生活区内污水处理过程中形成的污泥，含有较多的养分和微生物，施在复垦

场地上会有较好的效果，同时也可以采取堆肥发酵的方式，作为土壤改良与培肥的有机肥料。

## 2) 植物的筛选

### ①耕地农作物选择

待复垦工程完工之后，耕地交由原土地承包权人或在必要时进行权属调整，由农民耕种，耕作的作物主要根据当地的气候条件、地形坡度、农民意愿等选择，选择的典型作物为小麦、玉米及花生等。

### ②林地重建植被选择

对于林地，多位于地表坡度较大地区，为尽快提高地表的植被盖度，防止水土流失，在复垦初期首先通过先锋植物对复垦土地进行改良，在此基础上逐步提高生态系统的自我维持能力。

采矿结束后，原地表遭到较大损毁，为了加快恢复植被与土地生产能力，首先筛选先锋植物的引入改善矿区复垦植物的生存环境，为适生植物和目的树种的生长、人工耕作和重建生态提供条件。

本方案提供了以下先锋和适生植物供选取：

乔木：侧柏；草本：白羊草、狗尾巴草。多采用本地且耐旱树种。

## 3) 种植技术

### ①直播技术

直接播种生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的生长经常高于地上部的生长量。可以考虑在某些情况下如复垦费用较少等，逐渐以直播来代替移栽

### ②移栽技术

移栽时可把苗圃地内的有益菌带到新复垦地内，促使植株健壮生长。外地购买来的苗木，不能长期堆放，要迅速假植起来，随栽随挖取，栽植时幼苗根部蘸泥浆以减少根部在干燥空气中的暴露时间，增加根部土壤含水量。栽植时一定要除去树苗周围快速生长的杂草，以免与树木争夺水分。

## 9.8.地质环境与土地监测

### 9.8.1.矿山地质环境监测

针对本矿山采矿活动，按《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）划分监测级别为三级。本次矿山地质环境监测措施主要为建立地表监测网和监测点，加强对

地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测。监测工作实行矿长负责制，矿区安全员负责监测，包括记录、汇总、分析、上报。对矿区存在的或预测将会产生的地质灾害、矿山环境问题，制定详细的监测方案，内容应包括监测对象、监测方法、应急情况处置等。工作人员日常巡视检查采取人工目测法，地面垂直（沉降）位移监测点采用水准仪进行二等水准测量方式进行监测，监测频率每月1次，发现有异常情况时加密监测。所有监测均需留有记录，并汇总成册，作为矿区日常监测资料，进行长期保存。

## 1、地质灾害监测

### （1）地面塌陷、地裂缝监测

#### ①监测目的

针对地下开采形成的采空区影响范围进行观测记录，进行纵向对比，得出地表变形规律，根据相关理论并结合其他致灾因素变化情况，对地质灾害进行预警，逐步建立预警系统，尽量避免地质灾害造成人员伤亡和经济损失。另一方面，通过监测结果，可以检验地质灾害评估结果，为治理工程提供可靠资料和科学依据，还可以对防治工程的效果进行检验。

#### ②监测内容

主要是监测收集现有井下采空区和预测地表移动范围变形区布置监测点的三维坐标。将各期监测数据传输到计算机，并保存到数据库，通过数据分析软件自动分析各监测点的变化量、变化趋势。通过监测，记录降雨量和采空区周边裂缝和地面塌陷变形情况等。

根据地表变形监测数据和致灾因素分析，对地质灾害发生发展情况进行预测和预警，建立地质灾害预警机制。

#### ③监测方法

为确保监测人员安全，主要选用高精度自动化监测系统对地表变形监测，系统采用GNSS自动化监测方式对地面塌陷进行自动化、全天候实时无人值守监测，其工作原理为：各GNSS监测点与参考点接收机实时接收GNSS信号，通过数据通信网络实时发送到控制中心，控制中心服务器GNSS数据处理软件HCMonitor实时差分解算出各监测点三维坐标，数据分析软件获取各监测点实时三维坐标，并与初始坐标进行对比而获得该监测点变化量，同时分析软件根据事先设定的预警值而进行报警。

#### ④监测频率

本方案设计于2025年6月开始对预测地表移动范围设置监测网进行监测，监测频率为全天候实时自动化监测。

### ⑤监测点布设

在预测地表移动变形范围内布设GNSS监测网，监测网密度为100×100m，监测点按“网”字型进行布设，经统计，共布置监测点15个，监测点编号JC1~JC15，随着开采推进，实时调整监测点个数及点次，每月监测1次，监测至稳沉期结束，共约3.5年，共监测630点次。

#### (2) 崩塌、滑坡监测

监测内容：危岩体位移、裂缝变形和地面变形情况；崩塌体的规模、形态，岩土体结构面的产状，裂缝的闭合程度，及大气降水与裂缝发展的关系。对采矿活动中可能引发崩塌的爆破、采挖、削坡、排水等人为活动进行监测。本矿山可能产生崩塌、滑坡区域为原露天采场边坡，每处工业场地设1个监测点，共4个，每月监测1次，监测4年。

监测方法：监测危岩体中裂缝两侧相对张开、闭合变化，监测点选择在裂缝两侧，特别是主裂缝两侧。监测点一般两个一组，测量其距离或在裂缝两侧设固定标尺，以观测裂缝张开、闭合和重直变化。

测量工具：全站仪、经纬仪、钢卷尺、地质罗盘。

点位

## 2、含水层监测

### (1) 监测目的

本矿山地下含水层监测主要分析预测矿山开采主要对基岩裂隙含水层造成影响和破坏，因此本次主要对基岩裂隙含水层进行监测。为了分析开采对含水层的影响，需对含水层地下水水位、水质、涌水量情况进行监测。通过对监测数据的分析，掌握地下水水位变化情况、水质是否受到污染、涌水量变化情况，同时检验降落漏斗影响半径，为含水层破坏防治提供可靠资料和科学依据。为了避免地表设施对地下水的影响，在矿区布设3个监测点。

### (2) 监测内容

根据矿山生产可能对地质环境的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定地下水动态监测的内容为地下水水量、水位监测，地下水水质动态监测。

水量监测：对地下开采疏干排水水量动态变化等进行监测。

水位监测：采场内及周边地下水位监测采用自计水位仪进行井下水位自动监测。

水质监测：水质分析，由人工采取水样，按《水环境监测规范》规定的地下水水质监测项目对水样进行监测分析。主要检测因子包括但不限于pH、可溶固体、六价铬、砷、

铜、铅、锌、镉、锰、铁、镍、锡、铁、汞等。

### (3) 监测方法

地下水监测的频次、方法、精度要求执行《地下水监测规范》(SL/T183-2005)。修建地下监测井对地下水水量、水位和水质等进行监测，使用的仪器有水位记录仪、压力计、流速仪、水温计、测流堰、标尺、地下水位自动监测仪等；含水层破坏可采用人工现场调查、取样分析、安装地下水位自动监测仪等方法进行监测。

### (4) 监测点布设

根据矿山特点，对评估区内地下水水位、水量和水质等进行监测。地下水监测点布设依据《矿区地下水监测规范》(DZ/T0388-2021)，本矿山地下水环境属较敏感区，基本特征分级为III级，地下水监测级别为三级。监测点布设考虑地形地貌对地下水径流的控制作用，结合地下水“近源补给，短途径流，就近排泄”特点进行布设。重点监测层位为基岩裂隙含水层，采用井下排水对矿区内地下水进行监测。各点坐标为D1

### (5) 监测频率

本方案设计于2024年6月开始对含水层进行监测，水位及水量监测频率为每月各1次，3个点，监测至稳沉期结束，共约4.5年，共监测162点次；水质监测频率为4次/年，可安排在每年3月、6月、9月、12月进行取样，6个点，监测至稳沉期结束，共约4.5年，共监测54点次。

## 3、土壤污染监测

### ①监测目的

为了分析矿山开采过程中，对周边土壤污染情况，避免土壤污染造成的食品质量和土壤生态安全等。

### ②监测内容

根据该矿山的特点，选择分析pH值、锡、铁、锰、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等12个指标。

### ③监测方法

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中土壤环境质量调查采样方法导则，对矿山开采区内及周边不同区域人工现场采集土样，采样深度为0~20cm，采样方法为梅花布点法多点采样，均匀混合，四分法留取1kg作为监测样品，自然风干后送实

验室分析。

#### ④监测点布设

在各工业场地及矿石堆场布设1个监测点。在开采区外几乎或完全不受矿山开采影响的区域设置1个土质监测点，所监测数值作为参考对比数值。

#### ⑤监测频率

本方案设计于2024年6月开始对土壤进行监测，监测频率为每6个月1次（土壤取样可安排在每年6月和12月进行），合2次/年，8个点，监测至开采结束，共4年，共监测162点次。

### 9.8.2.矿山土地复垦监测

#### （1）土地复垦监测的要求

《土地复垦条例》第七条规定：“县级以上地方人民政府国土资源主管部门应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。”土地复垦监测应满足以下要求：

##### 1) 监测工作应系统全面

土地复垦涉及的学科多面广。因此，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程的实施范围质量进度等等，还应包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可以利用状态。

##### 2) 监测方案应分类，切实可行

我国区域自然环境呈现地带性的特征，土地复垦工程措施具有类比性，因此应根据自然环境和生态建设项目自身特点，分类制定土地复垦监测方案。

##### 3) 监测设置应优化

复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或者设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少生产建设单位不必要的开支。

#### （2）土地复垦监测的主要内容

土地复垦的目的是恢复或改善生产建设项目土地损毁区的生态环境和合理利用土地资源，因地制宜地将损毁土地复垦为农、林、牧、渔业用地。损毁土地的复垦具体目标是复垦后的土地稳定且不再释放污染，实现其再生利用，以及复垦区内生态系统得到恢复。基于这一目的，结合矿区土地复垦开展现状，复垦监测包括以下几个方面的内容。

##### 1) 土地损毁监测

### ①监测内容

根据矿山开采损毁土地的特点，针对主井工业场地、副井工业场地、预测塌陷区等损毁土地面积动态变化的拟损毁土地区域，监测土地损毁的时间、范围和损毁程度。

### ②监测方法

监测方法结合地质灾害监测及地形地貌景观监测，在监测区域布设监测点，采取卫片对比、使用RTK-GPS和全站仪测量相结合的方式定位定量监测，对拟损毁土地面积进行统计，并结合人工巡视，确定土地损毁程度。

### ③监测点布设

主要对复垦区内塌陷、压占等土地损毁变化情况、地表下沉量、水平位移量，塌陷坑地裂缝宽度、深度、走向和长度等方面的变化进行监测。经统计，共布设10个土地损毁监测点。

### ④施测时间及频率

土地损毁监测时间为2024年6月至土地复垦施工完成。结合地质灾害监测，方案设计土地损毁监测频率为每年2次，突发情况可加大监测频次。

## 2) 复垦效果监测

### ①监测内容

土地复垦效果监测主要依据复垦质量要求对复垦工程实施后的各复垦单元进行土壤质量监测和植被生长状况监测，以便为下一步采取管护措施提供依据，从而保证复垦工程的质量。

### ②监测方法

监测方法为随机路线调查法。土壤质量监测通过土壤取样分析，确定土壤质量变化。根据复垦土地的分布特点，设计在每个复垦单元内设置1~5个随机取样点，土壤采取分层采样，样品的采样标准和测试标准应符合国家或行业有关标准。检测土壤有机质含量、全氮、速效氮、速效磷、速效钾含量等数据。

复垦区植被生长状况采取人工整体观测，每期定性记录植被长势，测量郁闭度、覆盖率数据，并与已有记录数据对比，及时掌握植被的生长状况。

### (3) 监测点布设

根据矿山实际情况，在各复垦单元布设监测点，复垦林地平均每2公顷设置1个监测点（单个地块小于2公顷时设置1个）；地表移动变形范围复垦林地区平均每50公顷设置

1个监测点（小于50公顷时设置1个）。进行土壤质量监测（土壤有机质、有效磷含量、全氮含量、pH值等）、配套设施监测（道路、水渠的完好性和使用情况）和复垦植被监测（作物生长状况、林木的成活率、郁闭度等）。经统计，本方案共设计10个复垦效果监测点。

#### （4）监测时间及频率

复垦效果监测时间同复垦方案管护期，设置为复垦工作后持续3年，监测频率至少每年2次。

土地复垦监测工程量见表9-5。

**表9-5土地复垦监测工程量表**

监测项目		样点个数 (个)	监测期限 (年)	监测频率 (次/年)	监测工程量 (次)
土地损毁监测	损毁点监测	10	5	2	100
复垦效果监测	土壤质量监测	10	3	2	60
	植被恢复效果监测	10	3	2	60
	配套设施监测	10	3	2	60

### 9.8.3.管护措施及内容

植被管护工作是复垦工作的最后程序，管护方式根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点确定，管护时间根据区域自然条件和植被类型确定。

本项目区管护期为3年，聘请1名林业专业技术人员实施林木管护。幼树成活前应每周浇水一次，成活后枯水季节每月浇水两次，应避免牲畜践踏幼树，幼树郁闭以前，种植当年9月除草、松土一次，次年再除草培土1次，促进幼树的生长发育；一年抚育2次，连续抚育3年。草坪养护主要是定期浇水、除草，严防人、畜践踏等。具体措施如下：

一是及时灌溉。新栽树木根系少，吸水困难，而树木发叶和生根都需要很多水分。保持树根周围土壤有适当的含水率，保证苗根始终处在湿润的土壤中，满足树木苗发根及生长对水分的需要，可提高树木苗的成活率。

二是扶苗培土。新栽树木一般入土较浅，周围土松，造成根部悬空或根系暴露。应对所栽树木进行一次检查，把歪斜和松动的树苗扶正，并培土踏实。

三是除草松土。杂草与树苗争夺水分养分，并盘结土壤，阻碍树苗根系伸展，及时清除杂草，可以改善树苗生根和生长的条件，清除的杂草覆盖地面，可以保持林地湿度，松土可以切断土壤毛细管，减少水分蒸发，保蓄土壤水分，增加土壤通气性和促进微生物活动，提高土壤肥力，有利于树苗成活和生长。

四是清理发芽不良苗木。剪掉未发芽的干梢或平茬，用红漆封口，多浇几遍水。

五是树体抚育。主要有去蘖、修枝、平茬、抹芽等几项工作。对基部分枝多或多个主干的苗，要进行除蘖，只留一个好的主干；对主干上分枝多或分布不均的树苗，可适当修剪，以培育优质主干。

本方案设计对各复垦单元复垦后的林地进行管护，结合本项目的生物措施工程量及树木生长情况，聘请 1 名林业专业技术人员进行管护。

管护期林地（三年）管护面积24hm<sup>2</sup>。

## 10. 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

### 10.1. 总体工程部署

按照“在保护中开发，在开发中保护”“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁、谁复垦”土地复垦原则，该矿山地质环境保护与治理方案应该由王家沟铁矿全权负责并组织实施。王家沟铁矿成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。在矿山开采期，在生产过程中严格按照开采设计进行开采，在开采过程中注意对地形地貌及含水层的保护，及时采取地质灾害恢复治理工程。在矿山闭坑后的地面塌陷稳定期，主要为地形地貌保护及含水层的保护工程。对地面塌陷区内可能产生的裂缝进行封填，对矿山地质环境进行监测。在矿山闭坑后的恢复治理期，进行工业场地清理、地裂缝封填等，造林绿化恢复全区地质环境。

根据矿山地质环境问题类型、分区结果和土地复垦的分区及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，进行总体工作部署。本方案总体工作部署分为近期、中期、远期。

### 10.2. 分期、分区实施方案

#### 10.2.1. 分期实施方案

本方案将整个恢复治理与土地复垦工作划分为2期，分别是2024年6月-2029年5月、2029年6月-2032年5月。

矿山服务年限较短，第一期为基建期、生产期、塌陷沉稳期及矿山保护治理，主要为矿山地面塌陷监测点布置及监测，并对闭坑后的矿山进行综合治理；第二期为管护及监测期，主要为矿山恢复治理与土地复垦综合治理后的场地管护，并对复垦效果进行监测。

在土地复垦方案生产期内，若生产规划、生产工艺流程发生变化，应对土地复垦方案进行及时修订，超过土地复垦方案生产期年限应重新编制土地复垦方案。

### 10.2.2.分区实施方案

本方案根据矿区生产建设过程中，复垦责任范围工业场地及塌陷区等分区进行恢复治理与土地复垦工作。

设计矿山划分为3个采区，根据矿山实际情况，服务年限较短，待矿山闭坑后，统一对全矿区进行综合治理。

### 10.3.近期年度工作安排

根据矿山基本建设、生产计划和各场地时空变化，遵循保护与恢复治理同主体工程生产建设计划相适应，保护与恢复治理工作与生产建设结合，分清轻重缓急，在方案适用年限内矿山治理及土地复垦实施进度安排如下：见表10-1及表10-2。

#### (1) 2024年6月—2025年5月实施计划：

①继续执行之前成立的以王家沟铁矿主要领导为负责人、各有关部门参加监督为主的专职机构，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理。

②地质灾害及地质灾害隐患治理：设立警示牌10个，完成地面变形点建设15个，在矿山建设期内需完成地下水水位监测36点次，水质监测12点次，土壤污染检测16点次，崩塌滑坡监测48点次，完成监测工作后出具年度监测报告。

③地下含水层的保护：收集井筒及矿区周边井水资料，定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免造成对其他含水层造成破坏。

④地形地貌景观的治理：注意保护性基建，尽量减少新增破坏。

⑤进行矿山地质环境监测：建立矿山地质环境监测系统，及时开展新进工作面的地面变形、地下水水位水质等各项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理。

#### (2) 2025年6月—2026年5月实施计划：

①地质灾害及地质灾害隐患监测：开展塌陷区地面变形监测180点次，完成地下水水位监测36点次，水质监测12点次，土壤污染检测16点次，崩塌滑坡监测48点次，完成监测工作后出具年度监测报告，并与往年监测成果进行类比分析，并根据实际情况对点位进行适当调整优化。

②地下含水层的保护：定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免对其他含水层造成破坏。

③地形地貌景观的治理：注意保护性开发，尽量减少新增破坏。

④进行矿山地质环境监测：继续开展新进工作面的地面变形、地下水水位水质等各

项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理，根据监测情况实时调整监测点位置。

(3) 2026年6月—2027年5月实施计划：

①地质灾害及地质灾害隐患监测：继续开展塌陷区地面变形监测180点次，完成地下水水位监测36点次，水质监测12点次，土壤污染检测16点次，崩塌滑坡监测48点次，完成监测工作后出具年度监测报告，并与往年监测成果进行类比分析，并根据实际情况对点位进行适当调整优化。

②地下含水层的保护：定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免对其他含水层造成破坏。

③地形地貌景观的治理：注意保护性开发，尽量减少新增破坏。

④进行矿山地质环境监测：继续开展新进工作面的地面变形、地下水水位水质等各项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理，根据监测情况实时调整监测点位置。

(4) 2027年6月—2028年5月实施计划：

①地质灾害及地质灾害隐患监测：继续开展塌陷区地面变形监测180点次，完成地下水水位监测36点次，水质监测12点次，土壤污染检测16点次，崩塌滑坡监测48点次，完成监测工作后出具年度监测报告，并与往年监测成果进行类比分析，并根据实际情况对点位进行适当调整优化。

②地下含水层的保护：定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免对其他含水层造成破坏。

③地形地貌景观的治理：注意保护性开发，尽量减少新增破坏。

④进行矿山地质环境监测：继续开展新进工作面的地面变形、地下水水位水质等各项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理，根据监测情况实时调整监测点位置。

(5) 2028年6月—2029年5月实施计划：

①地质灾害及地质灾害隐患监测：继续开展塌陷区地面变形监测90点次，完成地下水水位监测18点次，水质监测6点次，土壤污染检测8点次，完成监测工作后出具年度监测报告，并与往年监测成果进行类比分析，出具汇总成果报告。

②地下含水层的保护：定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免对其他含水层造成破坏。

③地形地貌景观的治理：矿山已闭坑，对全矿区进行恢复治理。本阶段含塌陷沉稳期及恢复治理期，矿山闭坑后，开展塌陷区的采空塌陷、地裂缝实施综合治理；开展工

业场地综合整治工程，对井筒进行回填，工业场地建筑拆除、土地清理，覆土复耕、挖坑种树等。

④进行矿山地质环境监测：继续开展新进工作面的地面变形、地下水水位水质等各项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理，根据监测情况实时调整监测点位置。

（6）2029年6月—2032年5月实施计划：

管护期，对复垦区进行复垦效果监测，对林地、草地等进行管护，以达到复垦要求。

表10-1矿山地质环境保护治理分年度工程施工工程量安排计划

序号	工程或费用名称	单位	工程量	1	2	3	4	5
				2024.6~ 2025.5	2025.6~ 2026.5	2026.6~ 2027.5	2027.6~ 2028.5	2028.6~ 2029.5
一	<b>地质灾害防治工程</b>							
	警示牌	100个	0.1	0.1				
二	<b>地形地貌修复工程</b>							
1	塌陷区地裂缝治理工程							
	表土剥离	100m <sup>3</sup>	38.23					38.23
	表土回填	100m <sup>3</sup>	38.23					38.23
	裂缝填充	100m <sup>3</sup>	39.76					39.76
2	工业场地治理工程							
	场地平整	100m <sup>2</sup>	86.46					86.46
	建筑物拆除	100m <sup>2</sup>	17.29					17.29
	硬化地面拆除	100m <sup>3</sup>	3.46					3.46
	废石清运	100m <sup>3</sup>	8.65					8.65
	井筒废渣充填	100m <sup>3</sup>	41.91					41.91
	混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	497					497
	井口表土回填	100m <sup>3</sup>	2.8					2.8
3	现状场地治理工程							
	场地平整	100m <sup>2</sup>	751.22					751.22
	危岩清理	100m <sup>3</sup>	2					2
	废石清运	100m <sup>3</sup>	18					18
三	<b>监测工程</b>							
	地面变形监测	点次	630		180	180	180	90
	地下水水位监测	点次	162	36	36	36	36	18
	地下水水质监测	点次	54	12	12	12	12	6

	土污染监测	点次	72	16	16	16	16	8
	地面变形点建设	点	15	15				
	崩塌滑坡监测	点次	192	48	48	48	48	

表10-2土地复垦分年度工程施工工程量安排计划

序号	工程或费用名称	单位	工程量	1	2	3	4	5	6	7	8
				2024.6~	2025.6~	2026.6~	2027.6~	2028.6~	2029.6~	2030.6~	2031.6~
				2025.5	2026.5	2027.5	2028.5	2029.5	2030.5	2031.5	2032.5
<b>一</b>	<b>工业场地复垦工程</b>										
	侧柏种植	100株	16.43					16.43			
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	3.55					3.55			
	客土置换	100m <sup>3</sup>	3.55					3.55			
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	0.66					0.66			
<b>二</b>	<b>塌陷区复垦工程</b>										
1	耕地复垦工程										
	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.64					0.64			
	土壤培肥 (3000kg/hm <sup>2</sup> )	hm <sup>2</sup>	0.64					0.64			
2	林草地复垦工程										
	侧柏种植	100株	2.13					2.13			
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	0.46					0.46			
	客土置换	100m <sup>3</sup>	0.46					0.46			
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	0.17					0.17			
4	采矿用地复垦工程										
	侧柏种植	100株	15.13					15.13			
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	3.27					3.27			
	客土置换	100m <sup>3</sup>	3.27					3.27			
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	3.4					3.4			

5	现状损毁用地复垦工程										
	侧柏种植	100株	181.05					181.05			
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	39.11					39.11			
	客土置换	100m <sup>3</sup>	39.11					39.11			
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	7.25					7.25			
三	管护期养护										
	林草地养护	hm <sup>2</sup>	24						8	8	8
四	监测工程										
	土地损毁监测	点/次	100	20	20	20	20	20			
	土壤质量监测	点/次	60						20	20	20
	复垦植被监测	点/次	60						20	20	20
	配套设施监测	点/次	60						20	20	20

## 11. 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

### 11.1. 投资估算编制说明

#### 11.1.1. 编制原则

##### (1) 属地管理原则

坚持“属地管理的原则”，市/县级自然资源部门为地质环境保护与土地复垦工作的最基层监管单位，按照市/县辖区界线将地质环境影响场地进行分区，明确属地监管范围。

##### (2) 合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

##### (3) 一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

##### (4) 真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

##### (5) 时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

##### (6) 变动性原则

项目估（概）算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

##### (7) 科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

## （8）行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

### 11.1.2.编制依据

- （1）《方案》部署的地质环境治理工程量统计表、设计的土地复垦工程量统计表；
- （2）《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）；
- （3）《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；
- （4）《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第 592 号，2011年3 月）；
- （5）《土地复垦条例实施办法》（2012年12月日国土资源部第56号令，2019年7月16日修正）；
- （6）《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)；
- （7）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- （8）《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）；
- （9）《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》（豫国土资规〔2015〕4号）；
- （10）《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境保护恢复保证金建立矿山地质环境保护恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- （11）《河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境保护恢复保证金建立矿山地质环境保护恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111 号）；
- （12）关于印发《河南省矿山地质环境保护恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）；
- （13）《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（豫财综〔2014〕80号）；
- （14）《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- （15）《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》（豫财综〔2014〕80号）；
- （16）《中国地质调查局地质调查项目预算标准》（2010年）；
- （17）《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- （18）《工程勘察设计收费标准》（计价格〔2002〕10号，建设部 2002年修订

本，2002年1月）；

（19）《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标〔2016〕47号）；

（20）《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）；

（21）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》（〔2019〕39号）；

（22）《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；

（23）河南省人民政府关于调整河南省最低工资标准的通知（豫政〔2023〕43号）；

（24）《郑州市建设工程主要材料价格信息》（2024年3月）。

### 11.1.3.费用构成

#### （1）地质环境保护和治理经费构成

地质环境保护和治理经费由：静态投资和价差预备费构成。

静态投资由：工程施工费、设备购置费、其他费用、监测检测、基本预备费、风险金，共六个部分构成，见图11-1。

#### （2）土地复垦经费构成

土地复垦动态总投资由：静态投资和价差预备费构成。

静态投资由：工程施工费、设备购置费、其他费用、监测管护费用、基本预备费、风险金，共六个部分构成，见图11-2。

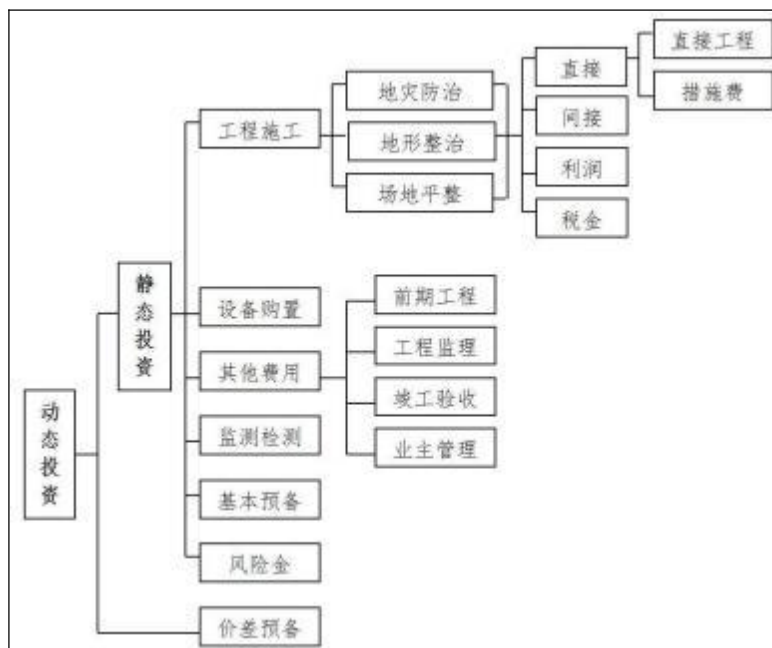


图11-1地质环境保护与治理经费构成

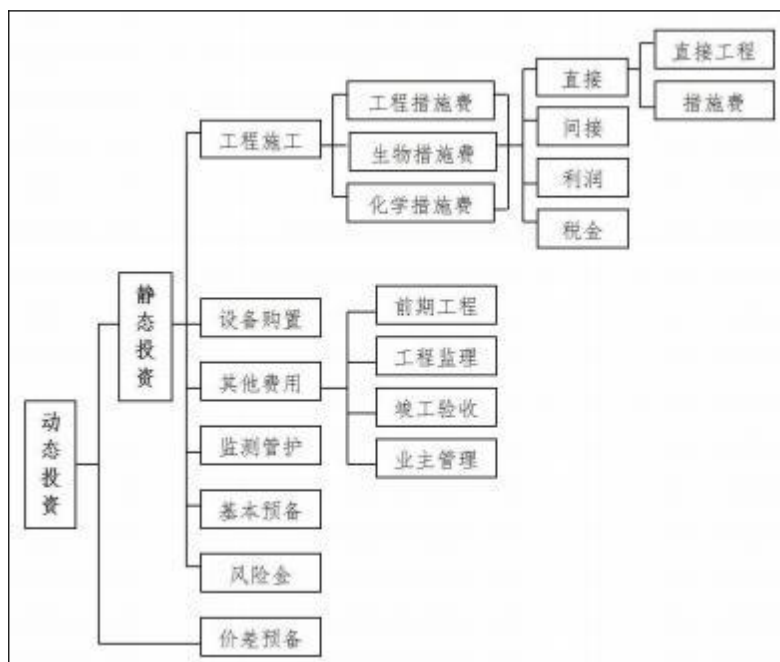


图11-2土地复垦总投资构成

#### 11.1.4.费用构成说明

##### (1) 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。

##### (1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

**人工费**=工程量×人工预算单价

**材料费**=工程量×材料预算单价

**机械使用费**=工程量×机械台班使用费预算单价

**其它费用**=(人工费+材料费+机械使用费)×定额子目中确定费率

人工费、材料费、机械使用费预算单价的确定如下：

①人工费预算单价

人工单价以《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）（以下简称《预算定额标准》）为基础，参照《河南省人民政府关于调整河南省最低工资标准的通知》（豫政〔2023〕43号）调整如下：

林州市属二类行政区域月最低工资标准2000元，小时最低工资标准19.6元。

乙类工基本工资标准为2000元/月；

甲类工基本工资标准按《预算定额标准》中甲乙类基本工资比例，以乙类工资标准为基数，调整为： $2000 \times (608.41/502.60) = 2421$ 元/月。

则由下表计算人工费单价为：甲类工197.53元/工日，乙类工158.05元/工日。

**表 11-1 人工预算单价计算表** 单位：元/工日

序号	项目	甲类工	乙类工
1	基本工资	$2421 / (250 - 10) = 121.05$	$2000 \times 12 / (250 - 10) = 100$
2	辅助工资	9.59	4.41
(1)	地区津贴	0	0
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div 240 = 5.06$	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div 240 = 2.89$
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2 = 0.80$	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.20$
(4)	节日加班津贴	$121.05 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.35 = 3.73$	$100 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.15 = 1.32$
3	工资附加费	66.89	53.64
(1)	职工福利基金	$(121.05 + 8.84) \times 14\% = 18.18$	$(100 + 4.15) \times 14\% = 14.58$
(2)	工会经费	$(121.05 + 8.84) \times 2\% = 2.6$	$(100 + 4.15) \times 2\% = 2.08$
(3)	养老保险费	$(121.05 + 8.84) \times 20\% = 25.98$	$(100 + 4.15) \times 20\% = 20.83$
(4)	医疗保险费	$(121.05 + 8.84) \times 4\% = 5.2$	$(100 + 4.15) \times 4\% = 4.17$
(5)	工伤保险费	$(121.05 + 8.84) \times 1.5\% = 1.95$	$(100 + 4.15) \times 1.5\% = 1.56$
(6)	职工失业保险基金	$(121.05 + 8.84) \times 2\% = 2.6$	$(100 + 4.15) \times 2\% = 2.08$
(7)	住房公积金	$(121.05 + 8.84) \times 8\% = 10.39$	$(100 + 4.15) \times 8\% = 8.33$
	人工单价	197.53	158.05

## ②材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《郑州市建设工程主要材料价格信息》（2024年3月），未查询到的材料价格依据当地实际调查价格为准。

另按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014年）规定，对预算涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

## ③机械台班单价

在施工机械使用费定额的计算中，台班费依据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算确定。

## （2）措施费

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：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、特殊地区施工增加费和安全及文明施工费。

**措施费** = 直接工程费（或人工费）×措施费率

①临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公共事业房屋与构筑物，仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。

②冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（注：混凝土工程、农用井工程等需连续工作部分计取此项费用）。

④施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费等费用。

⑤安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境，保护施工场所环境所需要的费用。

表11-2 措施费率表

序号	工程类别	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	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%

序号	工程类别	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	安全文明施工费	合计
3	砌体工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	<b>5.73%</b>
4	混凝土工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	<b>6.73%</b>
5	农用井工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	<b>6.73%</b>
6	其他工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	<b>5.73%</b>
7	安装工程	20%	1%	0%	1.00%	1.52%	<b>23.52%</b>

注：①本项目无农用机井工程，混凝土浇筑工作量小，均无需夜间施工。

②按照河南省住建厅豫建设标【2016】47号文规定，安装工程的安全文明施工费费率在现有 0.3%的基础上上调 1.22%；

## 2) 间接费

间接费由规费、企业管理费构成。间接费费率：土方工程费率按直接费的5.45%、石方工程费率按直接费的6.45%、砌体工程按直接费的5.45%、混凝土工程按直接费的6.45%、其他工程取直接费的5.45%、安装工程取人工费的65.45%。

表11-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)	教育费附加、城市建设维护费 (%)	合计
1	土方工程	直接费	5	0.45	<b>5.45</b>
2	石方工程	直接费	6	0.45	<b>6.45</b>
3	砌体工程	直接费	5	0.45	<b>5.45</b>
4	混凝土工程	直接费	6	0.45	<b>6.45</b>
5	农用井工程	直接费	8	0.45	<b>8.45</b>
6	其他工程	直接费	5	0.45	<b>5.45</b>
7	安装工程	人工费	65	0.45	<b>65.45</b>

注：根据《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），在间接费里增加0.45%的教育费附加、城市建设维护费。

## 3) 利润

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》规定，利润按直接费和间接费之和的 3%计算。

## 4) 税金

按照《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第39号）规定，按9%进行计费。

计算公式为：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%。

### (2) 设备购置费

设备费包括设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。运杂费率考虑运距的远近按设备原价的4~6%计算。

### (3) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费组成。

### 1) 前期工作费

前期工作费主要包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

#### ①土地清查费

土地清查费按不超过工程施工费的 0.50%计算。计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率（0.50%）。

#### ②项目可行性研究费

项目可行性研究费以施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

#### ③项目勘测费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的1.5%计算。（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数）。

#### ③项目设计及预算编制费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘1.1调整系数），见表11-4，各区间按内插值确定。

**表11-4 项目设计及预算编制费计费标准单位：万元**

序号	计费基数（万元）	设计及预算编制费计费标准
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115

#### ④项目招标代理费

按施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进率计算。

### 2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，工程监理费采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。工程监理费率见表11-5，计算基数为工程施工费。

**表11-5 工程监理费率标准表**

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87

5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

### 3) 竣工验收费

竣工验收费包括工程复核费、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、标识设定费等费用。

#### ①工程复核费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表11-6。

表11-6 工程复核费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程复核费
1	≤500	0.7	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$

#### ②项目工程验收费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表11-7。

表11-7 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$

#### ③项目决算编制和审计费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表11-8。

表11-8 项目决算编制和审计费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制和审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	10000~50000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

#### 4) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计费方式计算, 见表11-9。

表11-9整理后土地重估与登记费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$

#### 5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计费方式计算, 见表11-10。

表11-10 标识设定费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$

#### 6) 业主管管理费

业主管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费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算, 见表11-11。

表11-11 业主管理费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.81%= 14
2	500~1000	2.6	1000	14+ (1000-500) ×2.6%=27
3	1000~3000	2.4	3000	27+ (3000-1000) ×2.4%=75
4	3000~5000	2.2	5000	75+ (5000-3000) ×2.2%=119
5	5000~10000	1.9	10000	119+ (10000-5000) ×1.9%=214

#### (4) 基本预备费

基本预备费是指由于如下原因导致费用增加而预留的费用：（1）设计变更导致费用增加；（2）不可抗力导致费用增加；（3）隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致费用增加。根据《〈河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案〉编制技术要求》规定，基本预备费应按工程施工费、设备费和其他费用之和的 3%计取。

#### (5) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。根据《〈河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案〉编制技术要求》规定，风险金按工程施工费的3%计取。

#### (6) 价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、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。

假设项目生产服务年限为n年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数（r）计算，若每年的静态投资费为A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>……A<sub>n</sub>（万元），则第i年的价差预备费：

$$W_i = A_i \{ (1+r)^{n-1} - 1 \}$$

式中：r——物价上涨指数根据《〈河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案〉编制

制技术要求》规定，取5.5%

n——施工年度

A<sub>i</sub>——复垦期间分年度静态投资第n年的投资

W<sub>i</sub>——第i年度的价差预备费

#### (7) 地质环境监测费

矿山地质环境监测费包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土污染监测；费用根据《工程勘察设计收费管理规定》（2002修订版）及本地区同类工程，监测预警工程费按监测点及监测点·次计费。见表11-12。

表11-12 矿山地质环境监测收费标准

序号	监测项目	单位	单价（元）
一	地质灾害监测		
1	地表变形监测		
	设置 GNSS 监测网	点	1000
	变形监测	点/次	50
二	含水层监测		
1	地下水位和水量监测		
	设置监测点	点	500
	水位和涌水量监测	点/次	100
2	地下水水质监测		
	设置监测点	点	300
	水质监测	点/次	1000
三	水土环境污染监测		
1	地表水污染监测		
	设置监测点	点	300
	水质监测	点/次	100
2	土壤污染监测		
	设置监测点	点	300
	污染监测	点/次	2000

### （8）土地复垦监测管护费

土地复垦监测管护费包括：土地复垦监测费、土地复垦管护费。

#### 1) 土地复垦监测费

参照当地农业部门、自然资源部门有关监测价格水平，复垦效果各监测点单次单价见表。

表 11-13 复垦效果监测收费标准

序号	监测工程	单位	单价（元）	定额标号
1	土壤质量分析	件	1000	《工程勘察设计收费标准》表8.3-1
2	土地损毁	点次	74	《工程勘察设计收费标准》
3	土壤植被监测、配套设施监测	点次	500	市场价
4	监测点建设	点	100	市场价

#### 2) 土地复垦管护费

根据复垦区的气候特点及植物生长情况，确定对本复垦区植被的管护时间为3年。管护费用可根据项目区需管护的土地面积与每公顷土地管护费用进行测算，土地复垦

管护单价为14090元/hm<sup>2</sup>.a，具体见下表。

表11-14土地复垦管护费单价表

序号	名称		单位	工程量	单价（元）	小计（元）
1	人工费	甲类工	工日	0	197.53	0
2		乙类工	工日	32	158.05	5058
3	材料	水	m <sup>3</sup>	400	5.46	2184
4		杀虫剂	瓶	130	20	2600
5		复合肥	Kg	555	2	1110
6	机械	喷灌机	台班	10	80	800
7	其他费用		%	10		1175
8	税金		%	9		1163
9	合计					14090

## 11.2.工程量测算结果

### (1) 矿山地质环境治理工程量

依据矿山地质环境治理工作量，将该矿山地质环境治理工程量按场地、工程类别进行分类汇总，见表11-14。

表11-14矿山地质环境保护治理、监测工程统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	<b>地质灾害防治工程</b>		
	警示牌	100个	0.1
二	<b>地形地貌修复工程</b>		
	1	塌陷区地裂缝治理工程	
	表土剥离	100m <sup>3</sup>	38.23
	表土回填	100m <sup>3</sup>	38.23
	裂缝填充	100m <sup>3</sup>	39.76
2	工业场地治理工程		
	场地平整	100m <sup>2</sup>	86.46
	建筑物拆除	100m <sup>2</sup>	17.29
	硬化地面拆除	100m <sup>3</sup>	3.46
	废石清运	100m <sup>3</sup>	8.65
	井筒废渣充填	100m <sup>3</sup>	41.91
	混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	497
	井口表土回填	100m <sup>3</sup>	2.8
3	现状场地治理工程		
	场地平整	100m <sup>2</sup>	751.22
	危岩清理	100m <sup>3</sup>	2
	废石清运	100m <sup>3</sup>	18
三	<b>矿山地质环境监测工程</b>		
	地面变形点建设	点	15

	地面变形监测	点次	630
	地下水水位监测	点次	162
	地下水水质监测	点次	54
	土污染监测	点次	72
	崩塌滑坡监测	点次	192

## (2) 土地复垦总工程量

矿山土地复垦工程量按场地、工程类别进行分类汇总，见表11-15。

表11-15土地复垦工程统计表

序号	工程名称	单位	工程量
<b>一</b>	<b>工业场地复垦工程</b>		
	侧柏种植	100株	16.43
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	3.55
	客土置换	100m <sup>3</sup>	3.55
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	0.66
<b>二</b>	<b>塌陷区复垦工程</b>		
<b>1</b>	<b>耕地复垦工程</b>		
	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.64
	土壤培肥 (3000kg/hm <sup>2</sup> )	hm <sup>2</sup>	0.64
<b>2</b>	<b>林草地复垦工程</b>		
	侧柏种植	100株	2.13
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	0.46
	客土置换	100m <sup>3</sup>	0.46
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	0.17
<b>4</b>	<b>采矿用地复垦工程</b>		
	侧柏种植	100株	15.13
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	3.27
	客土置换	100m <sup>3</sup>	3.27
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	3.4
<b>5</b>	<b>现状损毁用地复垦工程</b>		
	侧柏种植	100株	181.05
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	39.11
	客土置换	100m <sup>3</sup>	39.11
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	7.25
<b>三</b>	<b>监测工程</b>		
	土地损毁监测	点次	100
	土壤监测	点次	60
	植被监测	点次	60
	配套设施监测	点次	60
<b>四</b>	<b>管护工程</b>		
	管护工程	hm <sup>2</sup>	24

### 11.3.投资估算结果

#### 11.3.1.矿山地质环境保护治理投资估算

该矿山地质环境保护与恢复治理静态费用1381066.55元，动态费用1669521.03元，矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费677624.67元。详见表11-16。

表11-16地质环境保护治理项目预算总表

序号	工程或费用名称	费用（元）	比例（%）
一	工程施工费	677624.67	49.07
二	设备购置费	-	-
三	其他费用	373180.00	27.02
四	监测与管护费	270300.00	19.57
（一）	变形监测费	260700.00	18.88
（二）	复垦效果监测费	9600.00	0.70
（三）	管护费	0.00	0.00
五	预备费	348416.36	25.23
（一）	基本预备费	39633.14	2.87
（二）	价差预备费	288454.48	20.89
（三）	风险金	20328.74	1.47
六	静态总投资	1381066.55	100.00
七	动态总投资	1669521.03	-

表11-17 工程施工费预算表

金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	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			0	3626.51
		警示牌			0	3626.51
	70060	警示牌安装	100个	0.1	36265.13	3626.51
二		地形地貌修复工程			0	673998.16
1		塌陷区地裂缝治理工程			0	88461.51
		表土剥离				
	10199	挖掘机挖土 I、II类土 单斗挖掘机 油 动 斗容1m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	38.23	428.24	16371.62
		表土回填				
	10305	推土机推土I、II类土 推土距离20~30m 推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	38.23	404.72	15472.45
		裂缝填充				

	10226	2m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m³	39.76	1423.98	56617.44
2		工业场地治理工程			0	358866.12
		场地平整				
	10332	推土机平土 I、II类土	100m²	86.46	223.07	19286.63
		建筑物拆除				
	100119	房屋拆除 机械拆除	100m²	17.29	4939.13	85397.56
		硬化地面拆除				
	20275	推土机推运石渣 运距50m 推土机 功率 74kw	100m³	3.46	1629.82	5639.18
		废石清运				
	20306	2m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距0~0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量5t	100m³	8.65	2474.35	21403.13
		井筒废渣充填				
	10211	1m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距0.5~1km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m³	41.91	2008.58	84179.59
		混凝土浇筑				
	PB827	混凝土垫层 砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m³	497	276.33	137336.01
		井口表土回填				
	10211	1m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距0.5~1km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m³	2.8	2008.58	5624.02
3		现状场地治理工程			0	226670.53
		场地平整				
	10332	推土机平土 I、II类土	100m²	751.22	223.07	167574.65
		危岩清理				
	20056	坡面一般石方开挖 风钻钻孔 岩石级别V-VIII	100m³	2	7278.79	14557.58
		废石清运				
	20306	2m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距0~0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量5t	100m³	18	2474.35	44538.3
总 计						677624.67

表11-18 矿山地质环境监测费

序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	地面变形监测	点次	630	50	31500
2	地下水水位监测	点次	162	100	16200
3	地下水水质监测	点次	54	1000	54000
4	土污染监测	点次	72	2000	144000
5	地面变形点建设	点	15	1000	15000

6	崩塌滑坡监测	点次	192	50	9600
合价（元）					270300

表11-19其他费用

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	0+5+1.02+14+0.34	203552.49	30.04%
1	土地清查费			%
2	项目可行性研究费	5	50000.00	7.38%
3	项目勘测费	(67.76)*1.5%	10164.37	1.50%
4	项目设计及预算编制费	14	140000.00	20.66%
5	项目招标代理费	(67.76+0)*0.5%	3388.12	0.50%
二	工程监理费	12	120000.00	17.71%
三	拆迁补偿			%
四	竣工验收收费	0.47+0.95+0.68+0+0	21006.37	3.10%
1	工程复核费	(67.76+0)*0.70%	4743.37	0.70%
2	项目工程验收费	(67.76+0)*1.4%	9486.75	1.40%
3	项目决算编制与审计费	(67.76+0)*1.0%	6776.25	1.00%
4	整理后土地重估与登记费			%
5	标识设定费			%
五	业管理费	(67.76+0+20.36+12+0+2.1)*2.8%	28621.14	4.22%
总计			373180	55.07%

表11-20 基本预备费估算表

费用名称	计算式	费率（%）	预算金额（元）
基本预备费	1321104.67	3.00	39633.14

表11-21 风险金估算表

费用名称	计算式	费率（%）	预算金额（元）
风险金	677624.67	3.00	20328.74

表11-22价差预备费

年度	静态投资（元）	价差预备费（元）	动态投资（元）
2024.6~2025.5	74964.7	0.0	74964.7
2025.6~2026.5	62732.1	3450.3	66182.4
2026.6~2027.5	62732.1	7090.3	69822.4
2027.6~2028.5	62732.1	10930.5	73662.6
2028.6~2029.5	1117905.5	266983.4	1384888.9
合计（元）	1381066.5	288454.5	1669521.0



### 11.3.2. 矿山土地复垦投资估算

本复垦项目静态投资 1323137.24 元，每亩静态投资 7007.82 元/亩，动态总投资 1705626.82 元，每亩动态投资 9033.63 元/亩。土地复垦工程施工费 463176.35 元。复垦投资估算总表见表 11-23。

**表11-23 土地复垦投资估算总表**

序号	工程或费用名称	费用（元）	比例（%）
一	工程施工费	463176.35	35.01
二	设备购置费	-	-
三	其他费用	355932.34	26.90
四	监测与管护费	465560.00	35.19
（一）	变形监测费	7400.00	0.56
（二）	复垦效果监测费	120000.00	9.07
（三）	管护费	338160.00	25.56
五	预备费	420958.13	31.82
（一）	基本预备费	24573.26	1.86
（二）	价差预备费	382489.58	28.91
（三）	风险金	13895.29	1.05
六	静态总投资	1323137.24	100.00
七	动态总投资	1705626.82	-

**表11-24 工程施工费预算表**

金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		工业场地复垦工程			0	34032.7
		侧柏种植				
	90007	栽植乔木 裸根胸径40mm以内	100株	16.43	1345.03	22098.84
		树坑开挖				
	10201	挖掘机挖土 IV类土 单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	3.55	558.29	1981.93
		客土置换				
	10210	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	3.55	2538.9	9013.1
		草籽撒播				
	90030	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	0.66	1422.47	938.83
二		塌陷区复垦工程			0	429143.65
1		耕地复垦工程			0	14336.02
		土地翻耕				

	10091	土地翻耕 I、II类土 74kW 拖拉机	hm <sup>2</sup>	0.64	2783.75	1781.6
		土壤培肥 (3000kg/hm <sup>2</sup> )				
	90030	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.64	19616.28	12554.42
2		林草地复垦工程			0	4531.43
		侧柏种植				
	90007	栽植乔木 裸根胸径40mm以内	100株	2.13	1345.03	2864.91
		树坑开挖				
	10201	挖掘机挖土 IV类土 单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	0.46	558.29	256.81
		客土置换				
	10210	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	0.46	2538.9	1167.89
		草籽撒播				
	90030	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	0.17	1422.47	241.82
3		采矿用地复垦工程			0	35314.51
		侧柏种植				
	90007	栽植乔木 裸根胸径40mm以内	100株	15.13	1345.03	20350.3
		树坑开挖				
	10201	挖掘机挖土 IV类土 单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	3.27	558.29	1825.61
		客土置换				
	10210	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	3.27	2538.9	8302.2
		草籽撒播				
	90030	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	3.4	1422.47	4836.4
4		现状损毁用地复垦工程			0	374961.69
		侧柏种植				
	90007	栽植乔木 裸根胸径40mm以内	100株	181.05	1345.03	243517.68
		树坑开挖				
	10201	挖掘机挖土 IV类土 单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	39.11	558.29	21834.72
		客土置换				
	10210	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	39.11	2538.9	99296.38
		草籽撒播				
	90030	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	7.25	1422.47	10312.91

总 计				463176.35
-----	--	--	--	-----------

**表11-25 土地复垦工程监测与管护费**

序号	费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	土地损毁监测	点次	100	74	7400
2	土壤质量监测	点次	60	1000	60000
3	复垦植被监测	点次	60	500	30000
5	配套设施监测	点次	60	500	30000
6	林草地管护	hm <sup>2</sup>	24	14090.00	338160.00
合计					465560

**表11-26 其他费用预算表**

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占工程施工 费的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	0+5+0.69+14+0.23	199263.53	43.02%
1	土地清查费			%
2	项目可行性研究费	5	50000.00	10.80%
3	项目勘测费	(46.32)*1.5%	6947.65	1.50%
4	项目设计及预算编制费	14	140000.00	30.23%
5	项目招标代理费	(46.32+0)*0.5%	2315.88	0.50%
二	工程监理费	12	120000.00	25.91%
三	拆迁补偿			%
四	竣工验收费	0.32+0.65+0.46+0+0	14358.46	3.10%
1	工程复核费	(46.32+0)*0.70%	3242.23	0.70%
2	项目工程验收费	(46.32+0)*1.4%	6484.47	1.40%
3	项目决算编制与审计费	(46.32+0)*1.0%	4631.76	1.00%
4	整理后土地重估与登记费			%
5	标识设定费			%
五	业主管理费	(46.32+0+19.93+12+0+1.44)*2.8%	22310.35	4.82%
	总计		355932.34	76.85%

**表11-27 基本预备费**

费用名称	计算式	费率 (%)	预算金额 (元)
基本预备费	819108.69	3.00	24573.26

**表11-28 风险金**

费用名称	计算式	费率 (%)	预算金额 (元)
风险金	463176.35	3.00	13895.29

**表11-29 价差预备费**

年度	静态投资（元）	价差预备费（元）	动态投资（元）
2024.6~2025.5	1541.3	0.0	1541.3
2025.6~2026.5	1541.3	84.8	1626.1
2026.6~2027.5	1541.3	174.2	1715.5
2027.6~2028.5	1541.3	268.6	1809.9
2028.6~2029.5	839834.9	200573.3	1040408.2
2029.6~2030.5	159045.7	48820.7	207866.4
2030.6~2031.5	159045.7	60253.3	219299.0
2031.6~2032.5	159045.7	72314.8	231360.5
合计	1323137.3	382489.6	1705626.8

### 11.3.3.矿山保护治理有土地复垦通用表格

表11-30 主要材料价差表

序号	材料名称及规格	单位	预算价格（元）	限价材料费（元）	材料价差（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	粗砂	m <sup>3</sup>	155.34	70	85.34
2	柴油	kg	8.04	4	4.04
3	汽油	kg	9.68	4	5.68
4	电	kW.h	0.54	0	0.54
5	水	m <sup>3</sup>	5.46	0	5.46
6	水泥32.5	kg	0.3	0.3	0
7	侧柏	株	8	5	3
8	砂	m <sup>3</sup>	133.01	70	63.01
9	碎石	m <sup>3</sup>	127.18	60	67.18

表11-31次要材料价格表

序号	材料名称及规格	单位	小计（元）
1	警示牌	块	300
2	风	m <sup>3</sup>	0.78
3	空心钢	kg	5
4	导电线	m	3.19
5	电雷管	个	1.44
6	合金钻头	个	15
7	炸药	kg	5
8	有机肥	kg	5
9	混合草籽（白羊草）	kg	25
10	客土	m <sup>3</sup>	6
11	水泥42.5	t	305.31
12	杀虫剂	瓶	20
13	复合肥	kg	2
14	喷灌机	台班	80
15	粉煤灰	kg	2
16	卵石20	m <sup>3</sup>	127.18

## 单价分析表—表土剥离

定额编号： 10199

工作内容：挖土、就地堆放。					
序号	项目名称	单位	数 量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			318.87
(一)	直接工程费	元			301.59
1	人工费	元			94.83
	乙类工	工日	0.6	158.05	94.83
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			167.42
	单斗挖掘机 油动 斗容1m <sup>3</sup>	台班	0.16	1046.38	167.42
4	其他费	元			39.34
	其他费用	%	15	262.25	39.34
(二)	措施费	%	5.73	301.59	17.28
二	间接费	%	5.45	318.87	17.38
三	利润	%	3	336.25	10.09
四	价差	元			46.54
	柴油	kg	11.52	4.04	46.54
五	税金	%	9	392.88	35.36
	小计	元			428.24

## 单价分析表—废渣充填

定额编号： 10211

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数 量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1434.36
(一)	直接工程费	元			1356.62
1	人工费	元			162.00
	甲类工	工日	0.1	197.53	19.75
	乙类工	工日	0.9	158.05	142.25
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1142.44
	单斗挖掘机 油动 斗容1m <sup>3</sup>	台班	0.22	1046.38	230.20
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	660.10	72.61
	自卸汽车 柴油型 载重量8t	台班	1.06	792.10	839.63
4	其他费	元			52.18

	其他费用	%	4	1304.44	52.18
(二)	措施费	%	5.73	1356.62	77.74
二	间接费	%	5.45	1434.36	78.17
三	利润	%	3	1512.53	45.38
四	价差	元			284.82
	柴油	kg	70.5	4.04	284.82
五	税金	%	9	1842.73	165.85
	小计	元			2008.58

### 单价分析表—裂缝填充

定额编号: 10226

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1060.34
(一)	直接工程费	元			1002.87
1	人工费	元			126.44
	乙类工	工日	0.8	158.05	126.44
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			815.22
	单斗挖掘机 电动 斗容2m <sup>3</sup>	台班	0.15	1175.05	176.26
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	660.10	52.81
	自卸汽车 柴油型 载重量8t	台班	0.74	792.10	586.15
4	其他费	元			61.21
	其他费用	%	6.5	941.66	61.21
(二)	措施费	%	5.73	1002.87	57.47
二	间接费	%	5.45	1060.34	57.79
三	利润	%	3	1118.13	33.54
四	价差	元			154.73
	柴油	kg	38.3	4.04	154.73
五	税金	%	9	1306.40	117.58
	小计	元			1423.98

## 单价分析表—表土回填

定额编号： 10305

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			286.62
(一)	直接工程费	元			271.09
1	人工费	元			31.61
	乙类工	工日	0.2	158.05	31.61
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			226.57
	推土机 功率 74kw	台班	0.27	839.14	226.57
4	其他费	元			12.91
	其他费用	%	5	258.18	12.91
(二)	措施费	%	5.73	271.09	15.53
二	间接费	%	5.45	286.62	15.62
三	利润	%	3	302.24	9.07
四	价差	元			59.99
	柴油	kg	14.85	4.04	59.99
五	税金	%	9	371.30	33.42
	小计	元			404.72

## 单价分析表—场地平整

定额编号： 10332

工作内容：推平土料、平整场地。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			161.64
(一)	直接工程费	元			152.88
1	人工费	元			31.61
	乙类工	工日	0.2	158.05	31.61
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			113.99
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.18	633.29	113.99
4	其他费	元			7.28
	其他费用	%	5	145.60	7.28
(二)	措施费	%	5.73	152.88	8.76
二	间接费	%	5.45	161.64	8.81
三	利润	%	3	170.45	5.11
四	价差	元			29.09

	柴油	kg	7.2	4.04	29.09
五	税金	%	9	204.65	18.42
	小计	元			223.07

## 单价分析表--危岩清理

定额编号： 20056

工作内容：风(电)钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			6059.37
(一)	直接工程费	元			5730.98
1	人工费	元			4350.29
	甲类工	工日	1.3	197.53	256.79
	乙类工	工日	25.9	158.05	4093.50
2	材料费	元			597.91
	空心钢	kg	0.48	5.00	2.40
	导电线	m	120	3.19	382.80
	电雷管	个	39	1.44	56.16
	合金钻头	个	1.02	15.00	15.30
	炸药	kg	28.25	5.00	141.25
3	施工机械使用费	元			637.55
	风钻 手持式	台班	0.84	637.69	535.66
	载重汽车 汽油型 载重量5t	台班	0.2	405.37	81.07
	修钎设备	台班	0.04	520.40	20.82
4	其他费	元			145.23
	其他费用	%	2.6	5585.75	145.23
(二)	措施费	%	5.73	5730.98	328.39
二	间接费	%	6.45	6059.37	390.83
三	利润	%	3	6450.20	193.51
四	价差	元			34.08
	汽油	kg	6	5.68	34.08
五	税金	%	9	6677.79	601.00
	小计	元			7278.79

## 单价分析表—硬化地面拆除

定额编号： 20275

工作内容：装、运、卸、空回。					
序号	项目名称	单位	数 量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1179.32
(一)	直接工程费	元			1115.41
1	人工费	元			225.22
	甲类工	工日	0.1	197.53	19.75
	乙类工	工日	1.3	158.05	205.47
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			763.62
	推土机 功率 74kw	台班	0.91	839.14	763.62
4	其他费	元			126.57
	其他费用	%	12.8	988.84	126.57
(二)	措施费	%	5.73	1115.41	63.91
二	间接费	%	6.45	1179.32	76.07
三	利润	%	3	1255.39	37.66
四	价差	元			202.20
	柴油	kg	50.05	4.04	202.20
五	税金	%	9	1495.25	134.57
	小计	元			1629.82

## 单价分析表—废石清运

定额编号： 20306

工作内容：装、运、卸、空回等。					
序号	项目名称	单位	数 量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1784.20
(一)	直接工程费	元			1687.50
1	人工费	元			241.02
	甲类工	工日	0.1	197.53	19.75
	乙类工	工日	1.4	158.05	221.27
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1402.12
	单斗挖掘机 电动 斗容2m <sup>3</sup>	台班	0.3	1175.05	352.52
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	839.14	125.87
	自卸汽车 柴油型 载重量5t	台班	1.78	518.95	923.73
4	其他费	元			44.36
	其他费用	%	2.7	1643.14	44.36

(二)	措施费	%	5.73	1687.50	96.70
二	间接费	%	6.45	1784.20	115.08
三	利润	%	3	1899.28	56.98
四	价差	元			313.79
	柴油	kg	77.67	4.04	313.79
五	税金	%	9	2270.05	204.30
	小计	元			2474.35

### 单价分析表—混凝土浇筑

定额编号： PB827

工作内容：混凝土搅拌、浇筑					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			167.42
(一)	直接工程费	元			156.86
1	人工费	元			
2	材料费	元			156.86
	砂	m <sup>3</sup>	1.11	70.00	77.70
	水	m <sup>3</sup>	0.157	5.46	0.86
	水泥32.5	kg	261	0.30	78.30
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	6.73	156.86	10.56
二	间接费	%	6.45	167.42	10.80
三	利润	%	3	178.22	5.35
四	价差	元			69.94
	砂	m <sup>3</sup>	1.11	63.01	69.94
五	税金	%	9	253.51	22.82
	小计	元			276.33

### 单价分析表—房屋拆除

定额编号： 100119

工作内容：机械推平、拆除					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			3603.96
(一)	直接工程费	元			3408.64
1	人工费	元			1027.26
	甲类工	工日	2	197.53	395.06
	乙类工	工日	4	158.05	632.20
2	材料费	元			

3	施工机械使用费	元			2282.10
	单斗挖掘机 油动 斗容1m <sup>3</sup>	台班	0.98	1046.38	1025.45
	单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	台班	1.36	924.01	1256.65
4	其他费	元			99.28
	其他费用	%	3	3309.36	99.28
(二)	措施费	%	5.73	3408.64	195.32
二	间接费	%	5.45	3603.96	196.42
三	利润	%	3	3800.38	114.01
四	价差	元			616.92
	柴油	kg	152.704	4.04	616.92
五	税金	%	9	4531.31	407.82
	小计	元			4939.13

### 单价分析表—警示牌安装

定额编号： 70060

工作内容：安装警示牌、调试。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			32195.68
(一)	直接工程费	元			31069.62
1	人工费	元			162.00
	甲类工	工日	0.1	197.53	19.75
	乙类工	工日	0.9	158.05	142.25
2	材料费	元			30600.00
	警示牌	块	102	300.00	30600.00
3	施工机械使用费	元			
4	其他费	元			307.62
	其他费用	%	1	30762.00	307.62
(二)	措施费	%	23.52	31069.62	1126.06
二	间接费	%	65.45	162.00	106.03
三	利润	%	3	32301.71	969.05
四	税金	%	9	33270.76	2994.37
	小计	元			36265.13

## 单价分析表—土壤翻耕

定额编号： 10091

工作内容：松土、清除杂物。					
序号	项目名称	单位	数 量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			2176.91
(一)	直接工程费	元			2058.93
1	人工费	元			1473.81
	甲类工	工日	0.5	197.53	98.77
	乙类工	工日	8.7	158.05	1375.04
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			564.73
	拖拉机 履带式 功率74kw	台班	0.7	791.72	554.20
	犁 无头 五铧	台班	0.7	15.04	10.53
4	其他费	元			20.39
	其他费用	%	1	2038.54	20.39
(二)	措施费	%	5.73	2058.93	117.98
二	间接费	%	5.45	2176.91	118.64
三	利润	%	3	2295.55	68.87
四	价差	元			189.48
	柴油	kg	46.9	4.04	189.48
五	税金	%	9	2553.90	229.85
	小计	元			2783.75

## 单价分析表—树坑开挖

定额编号： 10201

工作内容：挖土、就地堆放。					
序号	项目名称	单位	数 量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			415.41
(一)	直接工程费	元			392.89
1	人工费	元			110.64
	乙类工	工日	0.7	158.05	110.64
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			231.00
	单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	台班	0.25	924.01	231.00
4	其他费	元			51.25
	其他费用	%	15	341.64	51.25
(二)	措施费	%	5.73	392.89	22.52

二	间接费	%	5.45	415.41	22.64
三	利润	%	3	438.05	13.14
四	价差	元			61.00
	柴油	kg	15.1	4.04	61.00
五	税金	%	9	512.19	46.10
	小计	元			558.29

## 单价分析表--客土调运

定额编号： 10210

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1920.78
(一)	直接工程费	元			1816.68
1	人工费	元			162.00
	甲类工	工日	0.1	197.53	19.75
	乙类工	工日	0.9	158.05	142.25
2	材料费	元			600.00
	客土	m <sup>3</sup>	100	6.00	600.00
3	施工机械使用费	元			968.17
	单斗挖掘机 油动 斗容1m <sup>3</sup>	台班	0.22	1046.38	230.20
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	660.10	72.61
	自卸汽车 柴油型 载重量8t	台班	0.84	792.10	665.36
4	其他费	元			86.51
	其他费用	%	5	1730.17	86.51
(二)	措施费	%	5.73	1816.68	104.10
二	间接费	%	5.45	1920.78	104.68
三	利润	%	3	2025.46	60.76
四	价差	元			243.05
	柴油	kg	60.16	4.04	243.05
五	税金	%	9	2329.27	209.63
	小计	元			2538.90

## 单价分析表--种树

定额编号： 90007

工作内容：准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	项目名称	单位	数 量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			854.38
(一)	直接工程费	元			808.08
1	人工费	元			276.59
	甲类工	工日	0.2	197.53	39.51
	乙类工	工日	1.5	158.05	237.08
2	材料费	元			527.47
	水	m <sup>3</sup>	3.2	5.46	17.47
	侧柏	株	102	5.00	510.00
3	施工机械使用费	元			
4	其他费	元			4.02
	其他费用	%	0.5	804.06	4.02
(二)	措施费	%	5.73	808.08	46.30
二	间接费	%	5.45	854.38	46.56
三	利润	%	3	900.94	27.03
四	价差	元			306.00
	侧柏	株	102	3.00	306.00
五	税金	%	9	1233.97	111.06
	小计	元			1345.03

## 单价分析表--有机肥撒播

定额编号： 90030

工作内容：有机肥处理、人工撒播有机肥、不覆土或用耙、耧、石碾碾等方法覆土。					
序号	项目名称	单位	数 量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			16569.39
(一)	直接工程费	元			15671.42
1	人工费	元			371.42
	甲类工	工日	0.2	197.53	39.51
	乙类工	工日	2.1	158.05	331.91
2	材料费	元			15300.00
	有机肥	kg	3000	5.00	15000.00
	其他材料费	%	2	15000.00	300.00
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	5.73	15671.42	897.97
二	间接费	%	5.45	16569.39	903.03

三	利润	%	3	17472.42	524.17
四	税金	%	9	17996.59	1619.69
	小计	元			19616.28

### 单价分析表--草籽撒播

定额编号： 90030

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾碾等方法覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1201.53
(一)	直接工程费	元			1136.42
1	人工费	元			371.42
	甲类工	工日	0.2	197.53	39.51
	乙类工	工日	2.1	158.05	331.91
2	材料费	元			765.00
	混合草籽(白羊草)	kg	30	25.00	750.00
	其他材料费	%	2	750.00	15.00
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	5.73	1136.42	65.11
二	间接费	%	5.45	1201.53	65.48
三	利润	%	3	1267.01	38.01
四	税金	%	9	1305.02	117.45
	小计	元			1422.47

表11-32 机械台班预算单价计算表

定额编号	机械名称及型号	台班费 (元/台班)	一类费用小计 (元)	二类费用													
				二类费用小计 (元)	人工		汽油		柴油		电		风		水		
					数量 (工日)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kwh)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	
20306	单斗挖掘机 电动 斗容2m³	1175.05	545.09	629.96	2	395.06						435	234.9				
10199	单斗挖掘机 油动 斗容1m³	1046.38	363.32	683.06	2	395.06			72	288							
100119	单斗挖掘机 液压 斗容0.6m³	924.01	287.35	636.66	2	395.06			60.4	241.6							
10332	推土机 功率 40~55kw	633.29	78.23	555.06	2	395.06			40	160							
10211	推土机 功率 59kw	660.1	89.04	571.06	2	395.06			44	176							
10305	推土机 功率 74kw	839.14	224.08	615.06	2	395.06			55	220							
20056	风钻 手持式	637.69	11.58	626.11										795	620.1	1.1	6.01
20056	载重汽车 汽油型 载重量5t	405.37	87.84	317.53	1	197.53	30	120									
20306	自卸汽车 柴油型 载重量5t	518.95	100.24	418.71	1.33	262.71			39	156							
10211	自卸汽车 柴油型 载重量8t	792.1	209.04	583.06	2	395.06			47	188							
20056	修钎设备	520.4	426.32	94.08													
10091	拖拉机 履带式 功率74kw	791.72	128.66	663.06	2	395.06			67	268							
10091	犁 无头 五铧	15.04	15.04														

表11-33工程施工费单价分析汇总表

矿山部分

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				直接工程费	措施费						
				(4)	(5)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
一		地质灾害防治工程									
		地质灾害防治工程									
	70060	警示牌安装	100个	31069.62	1126.06	106.03	969.05			2994.37	36265.13
二		地形地貌修复工程									
1		塌陷区地裂缝治理工程									
	10199	挖掘机挖土 I、II类土 单斗挖掘机 油动 斗容1m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	301.59	17.28	17.38	10.09	46.54		35.36	428.24
	10305	推土机推土 I、II类土 推土距离20~30m 推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	271.09	15.53	15.62	9.07	59.99		33.42	404.72
	10226	2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	1002.87	57.47	57.79	33.54	154.73		117.58	1423.98
2		工业场地治理工程									
	10332	推土机平土 I、II类土	100m <sup>2</sup>	152.88	8.76	8.81	5.11	29.09		18.42	223.07
	100119	房屋拆除 机械拆除	100m <sup>2</sup>	3408.64	195.32	196.42	114.01	616.92		407.82	4939.13
	20275	推土机推运石渣 运距50m 推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	1115.41	63.91	76.07	37.66	202.20		134.57	1629.82
	20306	2m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距0~0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量5t	100m <sup>3</sup>	1687.50	96.70	115.08	56.98	313.79		204.30	2474.35
	10211	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距0.5~1km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	1356.62	77.74	78.17	45.38	284.82		165.85	2008.58
	PB827	混凝土垫层 砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	m <sup>3</sup>	156.86	10.56	10.80	5.35	69.94		22.82	276.33
	10211	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距0.5~1km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	1356.62	77.74	78.17	45.38	284.82		165.85	2008.58
3		现状场地治理工程									

	10332	推土机平土 I、II类土	100m <sup>2</sup>	152.88	8.76	8.81	5.11	29.09		18.42	223.07
	20056	坡面一般石方开挖 风钻钻孔 岩石级别V-VIII	100m <sup>3</sup>	5730.98	328.39	390.83	193.51	34.08		601.00	7278.79
	20306	2m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距0~0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量5t	100m <sup>3</sup>	1687.50	96.70	115.08	56.98	313.79		204.30	2474.35

复垦部分

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				直接工程费	措施费						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		工业场地复垦工程									
	90007	栽植乔木 裸根胸径40mm以内	100株	808.08	46.30	46.56	27.03	306.00		111.06	1345.03
	10201	挖掘机挖土 IV类土 单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	392.89	22.52	22.64	13.14	61.00		46.10	558.29
	10210	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	1816.68	104.10	104.68	60.76	243.05		209.63	2538.90
	90030	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	1136.42	65.11	65.48	38.01			117.45	1422.47
二		塌陷区复垦工程									
1		耕地复垦工程									
	10091	土地翻耕 I、II类土 74kW 拖拉机	hm <sup>2</sup>	2058.93	117.98	118.64	68.87	189.48		229.85	2783.75
	90030	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	15671.42	897.97	903.03	524.17			1619.69	19616.28
2		林草地复垦工程									
	90007	栽植乔木 裸根胸径40mm以内	100株	808.08	46.30	46.56	27.03	306.00		111.06	1345.03
	10201	挖掘机挖土 IV类土 单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	392.89	22.52	22.64	13.14	61.00		46.10	558.29
	10210	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	1816.68	104.10	104.68	60.76	243.05		209.63	2538.90
	90030	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	1136.42	65.11	65.48	38.01			117.45	1422.47
3		采矿用地复垦工程									
	90007	栽植乔木 裸根胸径40mm以内	100株	808.08	46.30	46.56	27.03	306.00		111.06	1345.03

	10201	挖掘机挖土 IV类土 单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	392.89	22.52	22.64	13.14	61.00		46.10	558.29
	10210	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	1816.68	104.10	104.68	60.76	243.05		209.63	2538.90
	90030	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	1136.42	65.11	65.48	38.01			117.45	1422.47
4		现状损毁用地复垦工程									
	90007	栽植乔木 裸根胸径40mm以内	100株	808.08	46.30	46.56	27.03	306.00		111.06	1345.03
	10201	挖掘机挖土 IV类土 单斗挖掘机 液压 斗容0.6m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	392.89	22.52	22.64	13.14	61.00		46.10	558.29
	10210	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量8t	100m <sup>3</sup>	1816.68	104.10	104.68	60.76	243.05		209.63	2538.90
	90030	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	1136.42	65.11	65.48	38.01			117.45	1422.47

## 11.4.经济可行性分析

### 11.4.1.生态效益

该矿山治理复垦面积为 12.5873hm<sup>2</sup>，包括采矿破坏和损毁的所有场地，生态修复工程动态总投资 337.5 万元。《方案》实施后，其生态效益将表现在 3 个方面：

#### 1、增加生物多样性，使生态系统更加稳定

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

#### 2、良好的水土保持效应

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对破坏土地复垦，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

#### 3、大大提高植被覆盖率

##### (1) 林草地覆盖率

$$\text{林草地覆盖率} = \frac{\text{林地面积} + \text{草地面积}}{\text{复垦责任范围面积}} \times 100\%$$

##### (2) 绿色植被覆盖率

$$\text{绿色植被覆盖率} = \frac{\text{林地面积} + \text{草地面积} + \text{耕地面积}}{\text{复垦责任范围面积}} \times 100\%$$

##### (3) 土地垦殖率

$$\text{土地垦殖率} = \frac{\text{耕地面积}}{\text{复垦责任范围面积}} \times 100\%$$

通过分析测算，复垦后林草地覆盖率达到 94.97%，绿色植被覆盖率达到 100%，土地垦殖率不减少，对于维护和改善局部生态环境质量起到明显的作用。

### 11.4.2.社会效益

地质环境保护治理与土地复垦工作是关乎国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对当地经济的稳定发展也有重要意义，它将是项目区可持续发展的必要组成部分，因而具有重大社会效益。

#### 1、耕地质量提高

通过《方案》的实施，复垦了耕地 0.633hm<sup>2</sup>，经过相应的整理改良后，质量较复垦

前有明显提高，为稳定农业基础，保证粮食安全做出了贡献，对缓解人地矛盾又一定的积极作用。

## 2、促进绿色矿山、复垦政策深入基层

通过土地复垦，将历史损毁场地进行了调查和土地复垦，对促进绿色矿山有较重大的意义。

另外，经过多次实地踏勘、问卷调查，使“土地复垦政策”更深入基层，帮助更多基层了解“保护土地资源的重要性”。

## 3、对矿山潜在的地质灾害进行了防控，减少水土流失

通过《方案》的实施，对各压占场地进行清理平整和土地复垦，有效的防治了地质灾害和水土流失。

# 11.5.经费预提方案与年度使用计划

## 11.5.1.经费预提方案

根据《河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业因依法履行矿山地质环境治理恢复、土地复垦等地质环境保护责任而提取的基金统称为矿山地质环境影响治理恢复基金（以下简称“基金”）。

基金按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。矿山企业按规定在其银行账户中设立基金账户，将原矿山地质环境治理恢复保证金和土地复垦费用统一转入基金账户，专项用于已有矿山地质环境问题的治理恢复和土地复垦。

矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据自然资源主管部门审查通过的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。

矿山企业应于每半年和年度终了后10日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的治理恢复和监测等。

基金账户中提取的金额已满足《方案》中的治理费用且满足实际需求的，可不再提取。矿山企业处于建设期或暂停开发的矿权，确实未实施开采的，需向矿权所在地自然资源主管部门报备后，可暂不提取基金，待投产或复工后按规定再进行提取。

矿山企业基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求

的，应以本年度实际所需费用为限进行补足。

基金由矿山企业按照规定自主使用，不需签订监管协议，不需报政府相关部门批准。

矿山企业应按照《方案》中年度治理任务明确基金使用计划，严格落实矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦等责任。

矿山目前已缴纳矿山地质环境恢复治理基金 110239.57 元，缴纳土地复垦保证金 239200 元。生产单位从 2025 年 6 月开始预存复垦资金，提前半年（即 2027 年 6 月 30 日前）预存完毕，矿山累计缴存矿山地质环境治理及土地复垦基金 337.51 万元。

**表11-34 矿山地质环境治理恢复及土地复垦资金预存计划**

阶段	年度	矿山恢复治理费用年度使用计划 (万元)	土地复垦费用年度使用计划 (万元)	年度基金费用预存额 (万元)	预存时间	资金预存 (万元)
					已缴存	34.94
近期	2024	7.50	0.15		6.30	
					12.30	
	2025	6.62	0.16	114.32	6.30	22.22
					12.30	57.16
	2026	6.98	0.17	114.32	6.30	57.16
					12.30	57.16
	2027	7.37	0.18	108.87	6.30	108.87
					12.30	
	2028	138.49	104.04			
	远期	2029	0.00	20.79		
2030		0.00	21.93			
2031			23.14			
合计		166.95	170.56	337.51		337.51

### 11.5.2.年度使用计划

该《方案》的适用期为 5 年，自 2024 年 6 月至 2029 年 5 月，适用期矿山地质环境保护治理经费 119.9 万元。现将各年度的地质环境保护治理的任务、措施、工程量、费用进行安排，矿山地质环境保护治理适用期分年度工程施工费估算情况见表 11-35。

本《方案》适用期为 5 年，自 2024 年 6 月至 2029 年 5 月，适用期土地复垦经费 47.06 万元。根据矿山实际情况制订土地复垦方案实施的工作计划，并按照矿山开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。土地复垦适用期分年度工程施工费估算情况见表 11-36。

表11-35矿山地质环境保护治理分年度工程施工费年度费用使用计划金额单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	1	2	3	4	5
				2024.6~ 2025.5	2025.6~ 2026.5	2026.6~ 2027.5	2027.6~ 2028.5	2028.6~ 2029.5
一	<b>地质灾害防治工程</b>							
	警示牌	100个	0.1	3626.5	0.0	0.0	0.0	0.0
二	<b>地形地貌修复工程</b>							
1	塌陷区地裂缝治理工程							
	表土剥离	100m <sup>3</sup>	38.23	0.0	0.0	0.0	0.0	16371.6
	表土回填	100m <sup>3</sup>	38.23	0.0	0.0	0.0	0.0	15472.4
	裂缝填充	100m <sup>3</sup>	39.76	0.0	0.0	0.0	0.0	56617.4
2	工业场地治理工程							
	场地平整	100m <sup>2</sup>	86.46	0.0	0.0	0.0	0.0	19286.6
	建筑物拆除	100m <sup>2</sup>	17.29	0.0	0.0	0.0	0.0	85397.6
	硬化地面拆除	100m <sup>3</sup>	3.46	0.0	0.0	0.0	0.0	5639.2
	废石清运	100m <sup>3</sup>	8.65	0.0	0.0	0.0	0.0	21403.1
	井筒废渣充填	100m <sup>3</sup>	41.91	0.0	0.0	0.0	0.0	84179.6
	混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	497	0.0	0.0	0.0	0.0	137336.0
	井口表土回填	100m <sup>3</sup>	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5624.0
3	现状场地治理工程							
	场地平整	100m <sup>2</sup>	751.22	0.0	0.0	0.0	0.0	167574.6
	危岩清理	100m <sup>3</sup>	2	0.0	0.0	0.0	0.0	14557.6
	废石清运	100m <sup>3</sup>	18	0.0	0.0	0.0	0.0	44538.3
三	<b>监测工程</b>							
	地面变形监测	点次	630	0.0	9000.0	9000.0	9000.0	4500.0
	地下水水位监测	点次	162	3600.0	3600.0	3600.0	3600.0	1800.0
	地下水水质监测	点次	54	12000.0	12000.0	12000.0	12000.0	6000.0

	土污染监测	点次	72	32000.0	32000.0	32000.0	32000.0	16000.0
	地面变形点建设	点	15	15000.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	崩塌滑坡监测	点次	192	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	

表11-36土地复垦分年度工程施工费年度费用使用计划金额单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	1	2	3	4	5	6	7	8
				2024.6~	2025.6~	2026.6~	2027.6~	2028.6~	2029.6~	2030.6~	2031.6~
				2025.5	2026.5	2027.5	2028.5	2029.5	2030.5	2031.5	2032.5
一	<b>工业场地复垦工程</b>										
	侧柏种植	100株	16.43					22098.8			
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	3.55					1981.9			
	客土置换	100m <sup>3</sup>	3.55					9013.1			
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	0.66					938.8			
二	<b>塌陷区复垦工程</b>										
1	<b>耕地复垦工程</b>										
	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.64					1781.6			
	土壤培肥(3000kg/hm <sup>2</sup> )	hm <sup>2</sup>	0.64					12554.4			
2	<b>林草地复垦工程</b>										
	侧柏种植	100株	2.13					2864.9			
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	0.46					256.8			
	客土置换	100m <sup>3</sup>	0.46					1167.9			
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	0.17					241.8			
4	<b>采矿用地复垦工程</b>										
	侧柏种植	100株	15.13					20350.3			
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	3.27					1825.6			
	客土置换	100m <sup>3</sup>	3.27					8302.2			
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	3.4					4836.4			

5	现状损毁用地复垦工程										
	侧柏种植	100株	181.05					243517.7			
	树坑开挖	100m <sup>3</sup>	39.11					21834.7			
	客土置换	100m <sup>3</sup>	39.11					99296.4			
	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	7.25					10312.9			
三	管护期养护										
	林草地养护	hm <sup>2</sup>	24						112720.0	112720.0	112720.0
四	监测工程										
	土地损毁监测	点/次	100	1480.0	1480.0	1480.0	1480.0	1480.0			
	土壤质量监测	点/次	60						20000.0	20000.0	20000.0
	复垦植被监测	点/次	60						10000.0	10000.0	10000.0
	配套设施监测	点/次	60						10000.0	10000.0	10000.0

## 12. 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

该矿山地质环境保护治理与土地复垦项目实施主体为林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿，监管单位为林州市自然资源和规划局。

### 12.1. 组织保障措施

#### 12.1.1. 地质环境保护治理组织保障措施

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境保护与生态修复工作的第一责任人是矿山企业，具体组织实施地质环境保护与生态修复方案。由林州市自然资源和规划局履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成生态修复方案中提出的各项任务。

建立健全组织领导机构。为保证地质环境保护和综合治理方案的顺利实施，应建立健全组织领导机构，成立以分管矿长为组长的矿山地质环境保护与综合治理领导小组，下设矿山环境保护与综合治理办公室，全面负责矿山地质环境保护和综合治理方案的落实。并做好以下管理工作：

- (1) 组织实施地质环境保护和综合治理方案提出的各项措施。
- (2) 按时按量缴存矿山地质环境保护与治理恢复基金，分阶段申请提取治理费用。
- (3) 及时申请地质环境保护和综合治理工程验收。
- (4) 明确分工，责任落实到人，并做好有关各方的联系和协调工作。

#### 12.1.2. 土地复垦组织保障措施

##### (1) 组织领导措施

为保证本工程土地复垦方案顺利实施、土地破坏得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

基于确保土地复垦方案提出的各项土地破坏防治措施的实施和落实，本方案由林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿法定代表人组织成立土地复垦项目领导小组，负责土地复垦实施工作和工程管理，按照土地复垦实施方案的复垦措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

本项目严格按照国家审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。同时，设立专门机构，选调责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员，具

体负责项目区土地复垦的各项工作。

## **(2) 制度保障**

土地复垦工程的各项环节中涉及非矿方企业时（如材料采购等）将严格实行招标制度，招投标过程的投资标准、建设规模等严格按照国家招投标办法实施，来保证工程质量、复垦投资合理化。由林州市自然资源和规划局进行监管，土地复垦各部门之间，上下级之间要有严格的监督、监察制度，保证项目建设健康运行。

## **(3) 管理措施**

1) 抓好资金落实。

2) 加强对复垦后土地的管理，严格执行土地复垦方案。

3) 保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

4) 坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5) 同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。还应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

## **12.2.技术保障措施**

### **12.2.1.地质环境保护治理技术保障措施**

建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，选择最佳的保护与治理方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

项目施工发包：采用招标或直接委托方式确定治理项目施工单位，中标或委托单位必须具备相应施工资质，并具有一定的业绩，诚信度高，实力强。

项目施工管理：项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

项目施工设计：根据《方案》，委托有设计资质的单位进行施工图设计。

检查与监督：业主单位应主动与林州市自然资源和规划局主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

项目验收及维护管理：治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工

程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

做好项目后续维护管理及监测工作。

### 12.2.2.土地复垦技术保障措施

土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

同时，表土是十分珍贵的资源，它直接影响到土地复垦的实施效果，矿山企业应制定严格的规章制度和技术手段，以保证做好表土保护工作，并确保不将有毒有害物质作为回填或者填充材料。具体可以采取以下技术保障措施：

(1) 方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制生产建设项目的土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解土地复垦方案中的技术要点。

(2) 复垦实施中，根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦实施计划和年度土地复垦实施计划，及时总结阶段复垦实践经验，并修订复垦方案。

(3) 加强与相关技术单位合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

(4) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

(5) 严格按照建设工程招投标选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级资质。

(6) 实施保护，不将有毒或有害物用作回填或充填材料。

(7) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。

(8) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

(9) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

### 12.3.资金保障措施

矿山企业应落实矿山地质环境保护与土地复垦主体责任，建立日常工作制度，根据已审查通过的《方案》以及动态监测情况，对条件成熟的区域实行边生产、边治理修复。

已完成治理修复的工程，由矿山企业委托第三方根据《方案》要求和动态监测情况，对治理修复工程及基金使用情况进行评估。《方案》中包括地质灾害防治内容的，第三方需具备地质灾害防治相关资质单位。矿山企业应在评估完成后 30 日内，将评估报告等材料报当地自然资源主管部门备案，同时抄报当地生态环境主管部门。

对于不履行矿山地质环境恢复和土地复垦义务或履行不到位且拒不整改的，可由矿山企业所在地县级自然资源主管部门委托第三方进行治理恢复，所需费用由矿山企业负担。

矿山企业应按照《河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资〔2020〕80 号）及时足额提取基金，建立健全基金管理制度，规范基金使用，确保基金专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦。基金提取、使用的会计处理，应当符合国家会计制度相关规定。第三方评估单位应对矿山企业完成的治理修复工程按照实际发生的工程量、工程质量和工程费用等如实进行评估，并对评估结果的真实性负责，接受当地自然资源等主管部门的监督。

矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内将基金提取、使用情况以及相关成效报县级自然资源主管部门，逐级审核后报省级自然资源主管部门。

各级自然资源主管部门会同生态环境部门建立动态监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复和土地复垦的监督检查。将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况纳入“双随机一公开”监管，并列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照《方案》落实基金使用、开展治理恢复工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。

对于拒不履行矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务的企业和提交不实评估报告的第三方评估单位，有关主管部门应将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，依据相关法律法规规定对其进行处罚并追究其法律责任；情节严重的，根据审批权限，由自然资源部门提请同级人民政府责令其撤出、关闭矿山。对于拒不履行生效法律文书确定义务的被执行人，将由人民法院将其纳入失信被

执行人名单，依法对其进行失信联合惩戒。

## 12.4.监管保障措施

矿山在建立组织机构的同时，将加强与林州市自然资源和规划局和相关部门的合作，建立监督机制，自觉接受自然资源和规划局和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

矿山开采方法、开采工艺有重大变化时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。方案有重大变更的，矿山企业须向林州市自然资源和规划局提出申请。

## 12.5.公众参与

### 12.5.1. 目的

公众参与的目的是让本项目的土地复垦和治理工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本项目直接影响的人群充分了解土地复垦工作的内容，国家在土地资源管理方面的政策法规，让公众充分发表自己的意见并表明对土地复垦方案和实施效果的态度，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为项目建设土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见。

通过公众参与调查，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施（植物措施：植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦方案的实施和验收工作，充分发挥公众监督的作用，体现“全程参与、全面参与”的原则，使复垦方案能被公众充分认可，并提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“复垦方案编制前—复垦方案编制中—复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与。

### 12.5.2. 公众参与方式

本项目公众参与形式主要有三种形式：一是在复垦方案编制前的现场调查过程中采用走访调查与问卷调查形式进行；二是在复垦方案编制基本完成后，采取现场座谈的形式进行；三是在方案实施与验收过程中采取土地权属人与地方土地管理部门共同开展监督管理，共同进行复垦规划与工程验收。

### 12.5.3. 方案编制前公众参与

方案编制前主要进行走访调查，询问当地村民自然经济状况、矿山开采对生活的影

响以及对复垦方向的意见等。为方案的编制提供一定的依据。

调查表发放范围包括有关政府部门和土地权属所有人以及矿上职工。调查问卷发放5份，回收5份，回收率100%。公众参与调查结果统计见表12-1。

从调查结果反馈的情况来看，本地区公众对矿山地质环境保护与土地复垦方面的知识比较缺乏，有相当比例的公众对矿山地质环境保护与土地复垦政策不了解。

调查中，公众对该项目的矿山地质环境保护与土地复垦提出了一些宝贵的意见、建议和要求，总结如下：

- 1)：矿山开采的同时，要保护好环境，促进地方经济；
- 2)：做好预防地表下沉工作，做好治理与土地复垦工作；
- 3)：按原定计划开采，注重保护农民利益，增加就业机会。

#### (2) 对矿区生态环境、土地利用现状的调查

编写人员会同技术人员，聘用当地群众作为向导对项目区内生态环境、土地利用现状、土壤类型、群众经济收入等情况进行了现场勘查，为方案编写、工程措施选择、治理与复垦工程设计收集第一手资料。通过现场勘查工作的开展，使群众和企业加深对矿山地质环境保护与复垦工作的认识，拉近群众与企业的距离。使群众、企业一起成为治理与复垦工作的实施主体，起到有效的沟通作用。

表12-1 公众参与调查问卷表

姓名			村庄			职业	
性别		年龄		文化程度		日期	
身份证号码							
项目概况	<p>林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿采矿证许可证号：C4100002010012120054868，矿山名称：林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿，开采主矿种：铁矿，开采方式：地下开采，生产规模：5万吨/年，矿区面积：0.303km<sup>2</sup>。</p> <p>本次公众调查系该矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的重要组成部分，在我们的公众调查结果中将会反映和考虑您对该方案的想法和建议，同时会将统计结果向有关部门反馈，以作为其决策的参考意见，故您的意见具有重要意义，感谢您的合作！</p>						
调查内容	1、您对王家沟铁矿矿山地质环境保护治理与土地复垦工程的了解程度：			非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）			
	2、您认为王家沟铁矿开采带来的最不利因素是：			水污染加剧（ ） 空气污染加剧（ ） 噪声污染加剧（ ） 农作物减产（ ）			
	3、您认为当前土地利用中存在的主要问题是：			灌溉保证率不高（ ） 布局不合理（ ） 集约化程度低（ ）			

4、您认为土地复垦的关键是：	平整土地（ ）改良土壤（ ）植被恢复（ ）
5、您认为主要的复垦方向是：	农业（ ）林业（ ）养殖业（ ）
6、您认为矿山地质环境保护治理与土地复垦的主要目标体现在：	增加就业机会（ ）改善环境（ ）个人收入增长（ ）其他（ ）
7、您对矿山地质环境保护治理与土地复垦的相关政策了解程度：	非常熟悉（ ）了解（ ）听说过（ ）不知道（ ）
8、您是否支持矿山地质环境保护治理与土地复垦？	支持（ ）不支持（ ）无所谓（ ）
9、您是否支持本方案中土地复垦方向的确 定？	支持（ ）不支持（ ）无所谓（ ）
意见	

#### 12.5.4.方案编制中公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征求了林州市自然资源和规划局，当地民众的意见，且对矿山生产建设过程中对土地造成局部破坏需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

(1) 方案编制初稿完成后的走访与问卷调查。

(2) 调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。

(3) 主要选择项目区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

(4) 调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中。

本次调查共发放调查表 12 份，回收 12 份，回收率 100%，公众调查结果表明该矿在当地有一定的知名度，同时也说明该矿的前期工作当地群众比较认同。根据调查结果，有近 80%的人听说过王家沟铁矿且有一定了解；超过 85%的人员认为王家沟铁矿开采带来的最不利因素是农作物减产、噪声污染加剧以及可能存在的水污染等问题；超过 83%的人员认为当前土地利用中存在的主要问题是灌溉保证率不高，布局不合理；超过 75%的人员认为土地复垦的关键是平整土地、恢复植被；超过 95%的人员认为土地复垦的主要目标体现在增加就业机会、个人收入增长及改善环境；大家对复垦方案持 100%支持态度。

下一步矿山将进一步加大投资，完成区内矿山地质环境治理及土地复垦，为村民提供更多的就业机会，带动周边经济。

#### 12.5.5.方案实施过程中公众参与计划

方案实施工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人士、相关部门参与到土地复垦工作中：

(1) 建立复垦的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

(2) 建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

(3) 参与实施制度。将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

(4) 参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的用户应当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

(5) 建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，该矿将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

#### 12.5.6.项目后期公众参与计划

王家沟铁矿土地复垦工程每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

(1) 建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

(2) 加强宣传，增强复垦意识

通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国

情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

## 12.6.土地权属调整方案

该矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权和经营权，土地使用权和经营权归矿山所有。在矿山开采前，矿山与村民签订相关补偿协议，补偿标准不低于地方标准。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷，故不存在土地权属调整。

## 13. 矿山经济可行性分析

### 13.1 投资估算

#### 13.1.1 编制原则及依据

1、参照《有色金属矿山技术经济设计参考资料》和《工程造价的确定与控制》有关其它费定额指标结合本矿山实际情况编制投资估算。

2、基本预备费按工程费用与工程建设其他费用之和的10%计取。

3、不考虑涨价预备费；矿山项目按规定不计投资方向调节税。

4、流动资金估算按固定资产投资的15%估算。

5、固定资产投资及流动资金全部自筹。

#### 13.1.2 固定资产投资

项目固定资产投资为1002.71万元。详见投资估算表。

#### 13.1.3 流动资金估算

流动资金按固定资产投资的15%估算为150.41万元。

#### 13.1.4 项目总投资估算

项目总投资=新增固定资产投资+流动资金=1153.11万元。

表13-1 投资估算表

序号	工程和费用名称	价值（万元）					总费用
		建筑工程	设备购置	安装工程	工器具及生产家具费	其它费用	
I	工程费用	454.53	258.9	32	5	10	760.43
1	采矿工程	396.63	0	0	0	0	396.63
1.1	基建开拓巷道	357.63					357.63
1.2	采切工程	39					39
2	地质测量仪器设备		3.5				3.5
3	采矿设备及安装		140	10			150
4	压气设备及安装	2.3	6.3	0.5			9.1
5	给、排水系统	25	5.9	0.2			31.1
6	运输设备、工具		40	10			50
7	通风系统	6.5	30	5			41.5
8	供配电系统	12	26	3.9			41.9
9	通讯	4	3	0.6			7.6

10	总图运输	3					3
11	辅助生产设施	1.6	1.2	0.3			3.1
12	生活福利及办公设施	3.5	3	1.5	5	10	23
II	工程建设其它费用	0	0	0	0	168	168
1	土地使用费					50	50
2	建设单位管理费					20	20
3	工具用具及生产家具购置费					3	3
4	各种评价费					20	20
5	工程建设监理费					20	20
6	勘察、设计费					35	35
7	生产准备费					10	10
8	联合试运转费					10	10
	(I+II)	454.53	258.9	32	5	178	928.43
III	预备费 (I+II) ×8%						74.27
	固定资产投资合计 (I+II+III)						1002.7
IV	铺底流动资金						150.41
V	建设项目总投资 (I+II+III+IV)						1153.11

## 13.2技术经济分析

### 13.2.1基础资料

矿山规模：年生产铁矿石原矿 $5 \times 10^4$ t

矿山总服务年限：4年

产品方案：铁矿石原矿

开采方式：地下开采

工作制度：年工作300天，每天工作3班，每班工作8小时。

### 13.2.2财务预测数据

#### 1、销售收入和销售税金及附加

根据最近当地市场矿石售价，矿石销售价格按400元/吨计，运营期年销售收入为2000万元。

销售税金及附加按国家规定计取，矿产品增值税销项和进项抵扣后按10%估算，计200万元；城市建设维护税按增值税的5%、教育费附加按增值税的3%，计160万元；资源税（财税〔2016〕第53号）折合吨矿石10元计取，正常年份的年销售税金及附加估算

为50万元。

## 2、产品成本估算

原材料及辅助材料29.3元/t，燃料及动力29.8元/t，制造费用12.6元/t，工资及福利费33元/t，管理费用17.5元/t，财务费用1.9元/t，销售费用0.4元/t，安全费用10元/t，地质环境恢复治理、复垦费用5.5元/t，合计150元/t。

### 13.2.3经济效益分析

- 1、运营期年销售收入为2000万元；
- 2、运营期年利税总额=年销售收入-年总成本=1250万元；
- 3、运营期年利润总额=年利税总额-销售税金及附加=840万元；
- 4、年所得税：运营期年利润总额×25%=210万元；
- 5、运营期年净利润总额=年利润总额-所得税=630万元；
- 6、静态投资回收期=项目总投资/年净利润总额=1.8年。

可见，该项目的投资回收期、投资利润率、投资利税率等均大于相应的行业平均水平，项目在财务上比较优异，经济效益显著。

## 14.结论与建议

### 14.1结论

#### 14.1.1矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

全矿铁矿设计利用储量为 $15.11 \times 10^4$ t，矿山生产规模 $5 \times 10^4$ t/a，生产服务年限3年（不含基建期）。

#### 14.1.2开拓方案、开采方案及主要开采工艺

设计一采区、二采区、三采区采用竖井开拓方式，采用房柱采矿嗣后充填采矿法。

#### 14.1.3选矿工艺、产品方案、尾矿及设施

设计矿山产品方案为原矿销售，不涉及选矿及尾矿相关设施。

#### 14.1.4矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

本项目划分矿山地质环境影响严重区4处、较严重区8处、一般区1处。将评估区划为4处重点防治区：1#塌陷区、2#塌陷区、3#塌陷区、现状损毁；8处次重点防治区：1#风井场地、1#主井场地、2#风井场地、2#主井场地、3#主井场地、3#主斜井场、矿山道路、矿石堆场；1处一般防治区：评估区其他区域，其他区域矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区主要为地下水保护。

本项目共损毁土地面积 $12.5873\text{hm}^2$ ，其中已损毁土地面积 $7.2418\text{hm}^2$ ，拟损毁土地 $7.7243\text{hm}^2$ ，重复损毁 $3.4804\text{hm}^2$ 。无继续保留使用的永久性建设用地，复垦率100%，复垦责任范围面积 $12.5873\text{hm}^2$ 。项目损毁土地后期经复垦后仍由原使用单位继续使用。

#### 14.1.5矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

矿山地质环境保护目标任务：使矿山地质灾害得到有效的防治，减少经济损失，避免人员伤亡；对工业场地、采区造成的矿山地质环境问题进行综合治理；矿山闭坑后务必使矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区域条件相适应的环境功能。建立完善的监测预警体系，提出防治措施；闭坑后，对各类影响和破坏地质环境的场地安排保护与治理工程，消除地质灾害隐患，保证各场地的稳定性，为土地复垦作铺垫。

土地复垦目标任务：通过土地复垦适宜性评价，确定了土地最终复垦方向，对复垦责任范围内的损毁土地全部进行复垦，使得土地资源合理利用，改善生态环境。

#### 14.1.6矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

本方案部署地质环境保护工程1项，地质灾害警示工程；地质环境治理工程4项，主

要为地裂缝充填工程，表土剥离及回覆工程，建筑物拆除及废石清运工程，井筒回填工程。矿山地质环境监测工程4项，分别是地质灾害、水位水量观测、水质监测、土污染监测。土地复垦工程4项，土壤翻耕工程，植被重建工程，土壤改良工程，配套设施工程。土地损毁监测1项。土地复垦监测工程3项，分别为土壤质量监测、复垦植被监测、配套设施监测。土地复垦管护工程1项。

### 14.1.7 工程量、投资估算及预提、使用方案

#### (1) 工程量

矿山地质环境保护工程及土地复垦工程工程量见第11.2章节

#### (2) 投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理静态费用1381066.55元，动态费用1669521.03元。矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费677624.67元。

土地复垦静态投资1323137.24元，每亩静态投资7007.82元/亩，动态总投资1705626.82元，每亩动态投资9033.63元/亩。土地复垦工程施工费463176.35元。

#### (3) 资金使用方案

矿山目前已缴纳矿山地质环境恢复治理基金 110239.57 元，缴纳土地复垦保证金 239200 元。生产单位从 2025 年 6 月开始预存复垦资金，提前半年（即2027 年 6 月 30 日前）预存完毕，矿山累计缴存矿山地质环境治理及土地复垦基金 337.51 万元。

基金按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。矿山企业按规定在其银行账户中设立基金账户，将原矿山地质环境治理恢复保证金和土地复垦费用统一转入基金账户，专项用于已有矿山地质环境问题的治理恢复和土地复垦。

### 14.1.8 工程部署及进度安排

本方案将整个恢复治理与土地复垦工作划分为2期，分别是2024年6月-2029年5月、2029年6月-2032年5月。

矿山服务年限较短，第一期为基建期、生产期、塌陷沉稳期及矿山保护治理，主要为矿山地面塌陷监测点布置及监测，并对闭坑后的矿山进行综合治理；第二期为管护及监测期，主要为矿山恢复治理与土地复垦综合治理后的场地管护，并对复垦效果进行监测。

在土地复垦方案生产期内，若生产规划、生产工艺流程发生变化，应对土地复垦方案进行及时修订，超过土地复垦方案生产期年限应重新编制土地复垦方案。

### **14.1.9保障措施**

为保证《方案》的顺利实施，矿山企业要建立健全领导机构。必须成立以分管地质环境保护和治理方案实施的矿长为组长的地质环境保护和治理领导小组，下设地质环境保护和治理办公室，全面负责矿山地质环境保护和治理方案的落实。建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，选择最佳的保护与治理方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。矿山在建立组织机构的同时，将加强与自然资源局和相关部门的合作，建立监督机制，自觉接受自然资源局和相关部门的监督管理。

### **14.1.10土地权属调整方案**

该矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权和经营权，土地使用权和经营权归矿山所有。在矿山开采前，矿山与村民签订相关补偿协议，补偿标准不低于地方标准。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷，故不存在土地权属调整。

## **14.2建议**

### **14.2.1对开采安全方面的建议**

(1) 在矿山建设生产过程中，建议继续加强水文地质勘查工作。制定合理的防治水措施，在建设生产过程中对井下水文有可疑的地段，采取超前探水，坚持“探采结合、先探后采”和“有疑必探、先探后掘”的原则，防止井下突发涌水出现，并引发地面塌陷的发生。

(2) 矿石回采后的采空区要注意及时充填并注意充填质量，在未来开采浅部矿体时，更应注意采空区充填质量，保证密实，确保不发生采空区地面塌陷。

(3) 为保证矿体的开采安全，在作好矿体开采矿井水文地质工作的同时，要密切监测含水层和截流巷道截流率的动态变化，继续做好地表水的防治工作，以便发现问题及时采取措施。

(4) 加强地质环境监测，定期向行政主管部门报告矿山地质环境情况，如实提交监测资料。发现异常情况的地质灾害监测数据，应及时向有关部门反映，并及时采取地质灾害应急治理措施，做到及时发现和及时治理，减轻矿区环境破坏程度。

### **14.2.2矿山地质环境保护建议**

(1) 建议矿山严格按照绿色矿山建设与预防，并对矿山长期进行地质环境监测，

在施工中应注意可能出现的地质环境改变对环境、采矿的影响，尽量避免人为灾害的发生；

(2) 本方案是实施保护、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。工程实施前，应请有资质的单位进行相关项目的勘查设计。

(3) 建议引进先进的生产设备，矿山企业技术人员，尤其是环境工程治理技术人员和植被恢复技术人员。通过引进专业对口，适应矿山工作环境的技术人员进行弥补，为矿山环境保护工作和治理工作提供技术人才保证。

(4) 由于矿山地质环境的保护与治理恢复工程，仍处于初步探索阶段，刚刚起步，而且矿山开采过程中的地质环境条件复杂多样，因此，既要设计详细周密，面面俱到，又要在施工时，严格按照设计方案施工，同时又不能完全拘泥于设计方案的每一个细节，只要是符合实际的科学合理修订方案，经质量监管组与设计部门协商统一后，可以对设计中某些不完善的部分进行修改，鼓励在施工中不断的创新。

### **14.2.3 土地复垦建议**

(1) 建议设立专人管理，对土地复垦工作及资金使用进行监管及任务落实。

(2) 按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地复垦实行计划管理。

(3) 保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

(4) 坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

(5) 工程施工中实施项目监理制。坚持“初检、复检、终检”的三检制。即单项施工负责人初检，质检工程师复检，复检不合格就立即进行返工，复检合格后报项目技术负责人终检，终检合格后再报请监理工程师审批。

(6) 加强复垦后的土地利用与保护、巩固工作。

(7) 施工单位在实施本方案时，应按照设计图纸完成相应的工程，对设计内容如有扩能，应按有关规定、程序实施报批。

#### 14.2.4其他建议

(1) 根据《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》(矿安〔2022〕4号), 矿区水工环地质工作达不到文件要求, 建议在下步开发前增加水文地质、工程地质方面的工作。

(2) 该矿山2011年提交的《河南省林州市合鑫矿业有限公司王家沟铁矿资源储量核实报告》中铁矿矿产资源勘查程度不够, 未达到现行《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020)的要求。下一步应补充生产勘探, 在报告备案后重新编制《矿产资源开采与生态修复方案》。

(3) 矿山如变更开采规模、开采方式、开采范围, 需重新进行方案的编制工作。本方案不代表矿山地质环境治理设计, 矿山在进行地质环境治理工作前需请具相关资质的单位进行矿山地质环境恢复治理设计。