

河南省鑫鼎泰商贸有限公司  
嵩县凡台沟—武松川金矿  
矿产资源开采与生态修复方案

河南省鑫鼎泰商贸有限公司  
2021 年 6 月

河南省鑫鼎泰商贸有限公司  
嵩县凡台沟—武松川金矿  
矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：河南省鑫鼎泰商贸有限公司

法人代表：杨俊

编制单位：郑州谦泰企业管理咨询有限公司

法人代表：熊茜

总工程师：赵旭楠

项目负责：姚国平

编写人：姚国平 陈雷勇 赵明阳 潘旭阳

制图人：冯晓煌

编制日期：2021年6月



## 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	河南省鑫鼎泰商贸有限公司		
	法人代表	杨俊	联系电话	15838510000
	单位地址	郑州市金水区农科路38号5号楼东2单元208号		
	矿山名称	河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿		
	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	郑州谦泰企业管理咨询有限公司		
	法人代表	熊茜		
	联系人	姚国平	联系电话	18638197867
	主要编制人员	姓名	专业	职责
		姚国平	采矿工程	报告编制
		陈雷勇	地质工程	报告编制
		赵明阳	地质工程	报告编制
潘旭阳		财务管理	预算编制	
审查申请	我单位已按要求编制了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处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章：河南省鑫鼎泰商贸有限公司 联系人：杨俊 联系电话：15838510000			

# 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	4
1.3. 区域地质背景	9
1.4. 项目区土地利用现状	16
1.5. 矿山开采历史及生产现状	18
1.6. 编制依据	18
1.7. 矿产品需求现状和预测	22
1.8. 编制工作概况	26
1.9. 《方案》适用年限	29
1.10. 矿山及周边其他人类重大工程活动	29
1.11. 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	29
1.12. 原《矿山地质环境保护治理方案》与《土地复垦方案》情况	29
2. 矿产资源概况	32
2.1. 矿区总体概况	32
2.2. 资源概况	32
3. 主要建设方案的确定	48
3.1. 开采方案	48
3.2. 防治水方案	56
4. 矿床开采	57
4.1. 开采顺序及首采地段的选择	57
4.2. 生产规模的验证及论证	57
4.3. 采矿方法	58
4.4. 损失率、贫化率	61
4.5. 开采崩落范围的确定	61
4.6. 共、伴生矿产利用	61
4.7. 扩大矿山生产能力和延长服务年限的可能性分析	61
4.8. 井巷工程	62
4.9. 主要基建工程及工程量	63
4.10. 矿山机械	63
4.11. 电气、给排水	65
4.12. 劳动定员	66
5. 选矿及尾矿设施	68
6. 矿山安全设施及措施	69
6.1. 设计安全生产主要法律、法规依据	69
6.2. 开采存在的主要危险、有害因素分析	72
6.3. 配套的安全设施及措施	74
6.4. 矿山消防	77
6.5. 安全避险“六大系统”	78
6.6. 绿色矿山	78
7. 矿山地质环境影响与土地损毁评估	79
7.1. 评估范围和评估级别	79

7.2. 矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	84
7.3. 预测评估.....	86
7.4. 综合评估.....	104
7.5. 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围.....	106
7.6. 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况.....	110
8. 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	112
8.1. 矿山地质环境治理可行性分析.....	112
8.2. 土地复垦适宜性分析.....	113
8.3. 矿区土地复垦可行性分析.....	122
9. 矿山地质环境保护与土地复垦工程.....	129
9.1. 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	129
9.2. 矿山地质环境保护.....	132
9.3. 地质灾害防治.....	133
9.4. 含水层破坏防治.....	136
9.5. 地形地貌景观修复与生态恢复.....	136
9.6. 水土环境污染修复.....	144
9.7. 矿区土地复垦.....	145
9.8. 地质环境与土地监测.....	152
9.9. 管理维护.....	155
10. 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署.....	156
10.1. 总体工程部署.....	156
10.2. 分期、分区实施方案.....	156
10.3. 分期年度工作安排.....	157
11. 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算.....	162
11.1. 投资估算编制说明.....	162
11.2. 工程量测算结果.....	172
11.3. 投资估算结果.....	174
11.4. 经济可行性分析.....	175
11.5. 经费预提方案与年度使用计划.....	176
12. 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施.....	181
12.1. 组织保障措施.....	181
12.2. 技术保障措施.....	182
12.3. 资金保障措施.....	184
12.4. 监管保障措施.....	185
12.5. 公众参与.....	186
12.6. 土地权属调整方案.....	190
13. 矿山经济可行性分析.....	191
13.1. 投资估算.....	191
13.2. 财务评价.....	193
14. 结论与建议.....	196
14.1. 结论.....	196
14.2. 建议.....	197

**附表：**

- 附件1 综合技术经济指标表
- 附件2 矿山地质环境现状调查表

**附件：**

- 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 采矿许可证
- 附件5 主要编制人员身份证件
- 附件6 矿产资源储量评审备案证明及评审意见
- 附件7 2020年资源储量动态检测报告会审验收结论表
- 附件8 安全互保协议
- 附件9 矿山救护协议
- 附件10 矿石供销协议
- 附件11 县级自然资源主管部门证明文件
- 附件12 矿区范围不在生态红线范围内的情况说明
- 附件13 矿山地质环境恢复治理基金提取和义务履行情况说明
- 附件14 原开发利用方案备案表及评审意见
- 附件15 矿山地质环境保护与恢复治理方案评审备案表
- 附件16 土地复垦方案评审表
- 附件17 洛阳市建设工程2020年12月份市场价
- 附件18 村委意见
- 附件19 村民意见
- 附件20 复垦责任范围拐点坐标表（2000坐标系）
- 附件21 矿山土地复垦费用预算相关附表
- 附件22 地质环境恢复治理预算相关附表
- 附件23 矿山地质环境恢复治理基金预存证明
- 附件24 土地复垦费用保证金缴纳证明
- 附件25 河南省建筑工程标准定额站文件（豫建标定【2016】39号）

## 附图：

序号	图 件 名 称	比例尺
1	河南嵩县凡台沟-武松川金矿矿区总平面布置图	1:10000
2	河南嵩县凡台沟-武松川金矿I号矿体开拓系统总平面布置图	1:2000
3	河南嵩县凡台沟-武松川金矿II号矿体开拓系统总平面布置图	1:2000
4	河南嵩县凡台沟-武松川金矿III号矿体开拓系统总平面布置图	1:2000
5	河南嵩县凡台沟-武松川金矿I号矿体开拓系统纵投影图	1:1000
6	河南嵩县凡台沟-武松川金矿II、III号矿体开拓系统纵投影图	1:1000
7	河南嵩县凡台沟-武松川金矿一、二采区地形地质图	1:2000
8	河南嵩县凡台沟-武松川金矿留矿全面法采矿方法图	
9	河南嵩县凡台沟-武松川金矿I号矿体资源储量估算水平投影图	1:2000
10	河南嵩县凡台沟-武松川金矿II号矿体资源储量估算水平投影图	1:2000
11	河南嵩县凡台沟-武松川金矿III号矿体资源储量估算水平投影图	1:2000
12	河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿矿山地质环境问题现状图	1 : 10000
13	河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿矿区土地利用现状图	1 : 10000
14	河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿矿山地质环境问题预测图	1 : 10000
15	河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿矿区土地损毁预测图	1 : 10000
16	河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿矿山地质环境治理工程部署图	1 : 10000
17	河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿矿区土地复垦规划图	1 : 10000

## 1. 前言

### 1.1. 编制目的、范围及矿山概况

#### 1.1.1. 编制目的

河南省鑫鼎泰商贸有限公司于2005年成立,注册地址位于郑州市金水区农科路38号,统一社会信用代码: 91410105780507135P, 企业法人: 杨占军, 注册资本为6000万元, 经营范围: 矿物制品销售; 金矿地下开采。嵩县凡台沟—武松川金矿为该公司下属矿山。

矿山于2011年7月12日取得河南省国土资源厅颁发采矿许可证, 证号: C4100002011074110115682, 有效期至2021年7月, 鉴于采矿许可证即将到期, 为延续采矿许可证, 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), 2020年12月, 受河南省鑫鼎泰商贸有限公司委托, 郑州谦泰企业管理咨询有限公司承担了该《河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿矿山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. 矿区位置及交通

矿区位于嵩县西南约10km处, 行政区划隶属何村乡和德亭乡管辖。矿区至嵩县县城有公路相通, 交通较方便(见交通位置图1-1)。矿区范围北起箭口河, 南至凡台沟, 东起胡岭, 西至蛮峪岭。地理坐标为: 东经 $111^{\circ}57'57.46''\sim112^{\circ}03'1.51''$ ; 北纬 $34^{\circ}06'28.49''\sim34^{\circ}04'47.76''$ 。



图 1-1 矿区地理位置图

### 1.1.3. 矿区范围

根据 2011 年 7 月, 河南省国土资源厅核发采矿证, 河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿矿区范围由 20 个拐点圈定, 矿区面积 19.5523km<sup>2</sup>, 开采深度由 670m 至 320m, 各拐点坐标见表 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”。坐标投影见图 1-2。

表1-1 矿区范围拐点坐标表

国家2000坐标系			西安80坐标系		
序号	Y	X	序号	Y	X
1	37590020.63	3775202	1	37589135.87	3775190.59
2	37589251.58	3775194.75	2	37589127.11	3776114.97
3	37589242.82	3776119.13	3	37592202.94	3776144.6
4	37592318.67	3776148.75	4	37592193.88	3777069.05
5	37592309.61	3777073.2	5	37593731.65	3777084.24
6	37593847.4	3777088.37	6	37593727.04	3777546.47

7	37593842.8	3777550.6	7	37596802.43	3777577.61
8	37596918.2	3777581.74	8	37596816.7	3776190.94
9	37596932.47	3776195.07	9	37596047.74	3776183.06
10	37596163.51	3776187.19	10	37596080.74	3772947.49
11	37596196.51	3772951.61	11	37594542.29	3772931.92
12	37594658.06	3772936.05	12	37594533.02	3773856.37
13	37594648.78	3773860.51	13	37595686.74	3773868.02
14	37595802.51	3773872.15	14	37595672.65	3775254.69
15	37595788.42	3775258.82	15	37593365.54	3775231.53
16	37593481.29	3775235.67	16	37593379.3	3773844.86
17	37593495.06	3773849.01	17	37591456.43	3773825.99
18	37591572.17	3773830.14	18	37591460.92	3773363.77
19	37591576.66	3773367.92	19	37589922.55	3773348.96
20	37590038.28	3773353.12	20	37589904.91	3775197.84

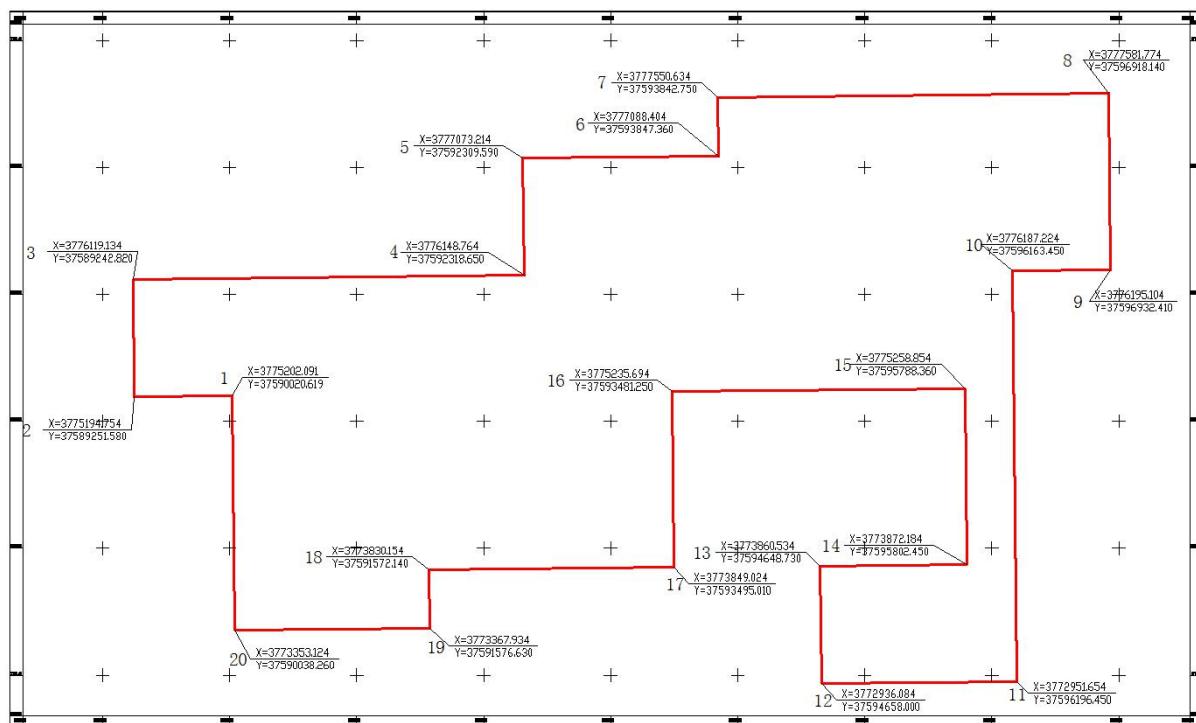


图1-2 矿区范围拐点投影图

#### 1.1.4. 矿山概况

河南省嵩县凡台沟—武松川金矿详查区是河南省有色金属地质矿产局第六地质大队依法申请的勘查区, 2005年由普查转为详查。河南省鑫鼎泰商贸有限公司于2006年9月通过转让, 取得“河南省嵩县凡台沟—武松川金矿详查”项目的探矿权, 随即委托勘查单位在矿区开展地质勘查工作, 在工作中发现该矿区金矿化较强, 矿脉发育,

遂后主要针对其中的 S01、S02、S10 矿脉开展地质详查工作。

河南省矿产资源储量评审中心于 2008 年 3 月 3 日以豫储评字【2008】13 号出具了对《河南省嵩县凡台沟—武松川金矿区详查报告》的“评审意见书”，河南省国土资源厅于 2008 年 3 月 10 日以豫国资储备字【2008】25 号备案证明进行了备案。2009 年 10 月委托长春黄金设计院编制该矿山可行性研究报告（代资源开发利用方案），经河南省金地矿业权交易中心有限公司组织相关专家评审后出具《评审意见书》，编号：豫金开评字【2010】0006 号。2011 年 7 月 12 日，河南省国土资源厅核发采矿许可证，证号：C4100002011074110115682，有效期为 2011 年 7 月至 2021 年 7 月，矿区面积 19.5523km<sup>2</sup>，开采标高从 +670m 至 +320m，开采矿种为金矿，地下开采方式，矿山生产规模 4.5 万吨/年。矿山从 2011 年办理采矿许可证至今由于资金短缺一直未生产，矿山已缴纳土地复垦费用 49.48 万元，缴纳矿山地质环境恢复治理基金 254 万元。

## 1.2. 矿山自然概况

### 1.2.1. 气象

嵩县位于我国南北地理分界线。属于中纬度半湿润易旱气候类型区，地跨暖温带向亚热带过渡地带，白云山、龙池漫以北地区为暖温带气候，年降雨量为 500-800 毫米，年平均气温为 14°C，夏季多为东风和东南风，冬季多为西风、西北风，最大风力 6-8 级。因受季风环流，地形、森林植被等因素影响，嵩县山区小气候表现非常明显。

矿区属温带大陆性气候，四季分明，根据嵩县气象站资料，气温最高在 7~8 月，最低气温在 12 月至翌年 2 月，年平均气温 14°C，极端最高气温 43.6°C，极端最低气温 -19.1°C；≥10°C 活动积温 4582.1°C；年均无霜期 208 天；年平均降雨量 667.7mm，多集中在 7、8、9 三个月，占全年降雨量的 70% 以上；结冰期自 12 月至次年 2 月；冬季多偏北风，夏季多偏南风，风力一般 2~4 级，最大 8 级。

### 1.2.2. 水文

嵩县境内伊河、汝河、白河三条河流贯穿全境分别注入黄河、淮河、长江三大河流，地势南高北低，水力资源丰富。

矿区属淮河流域，汝河水系，主要的河流为汝河及其支流。汝河为沙河支流，属淮河水系，发源于外方山脉池漫北麓，沿外方山南麓西南—东北向，经车村、木植街、黄庄三乡镇 63 个村至黄庄乡的楼子沟出境进入汝阳县。嵩县境内长 70km，河床平均比降 3.3‰，在嵩县境内落差 450m，流域面积 986km<sup>2</sup>。汝河常年有水，平均流量 10m<sup>3</sup>/s，旱季最小流量 1.1m<sup>3</sup>/s（1978 年 4 月），雨季最大流量 4800m<sup>3</sup>/s（1982 年 7 月），其枯水期水位 0.5~1.0m，丰水期水位 1.0~2.0m，最高洪水位 4.0m。汝河每年 6 月初进入汛期，9 月底结束。

矿区南临伊河，河床最低侵蚀基准面+378.4m，枯水期水位标高+378.9-379.4m，丰水期水位标高+379.4-380.4m，最高洪水位标高为+382.4m，水资源丰富，采矿活动处于山坡上，废石场、取土场、矿硐口、工业场地地势较高，有利于大气降水排泄，排泄条件较好。项目区水系图，见图 1-3。

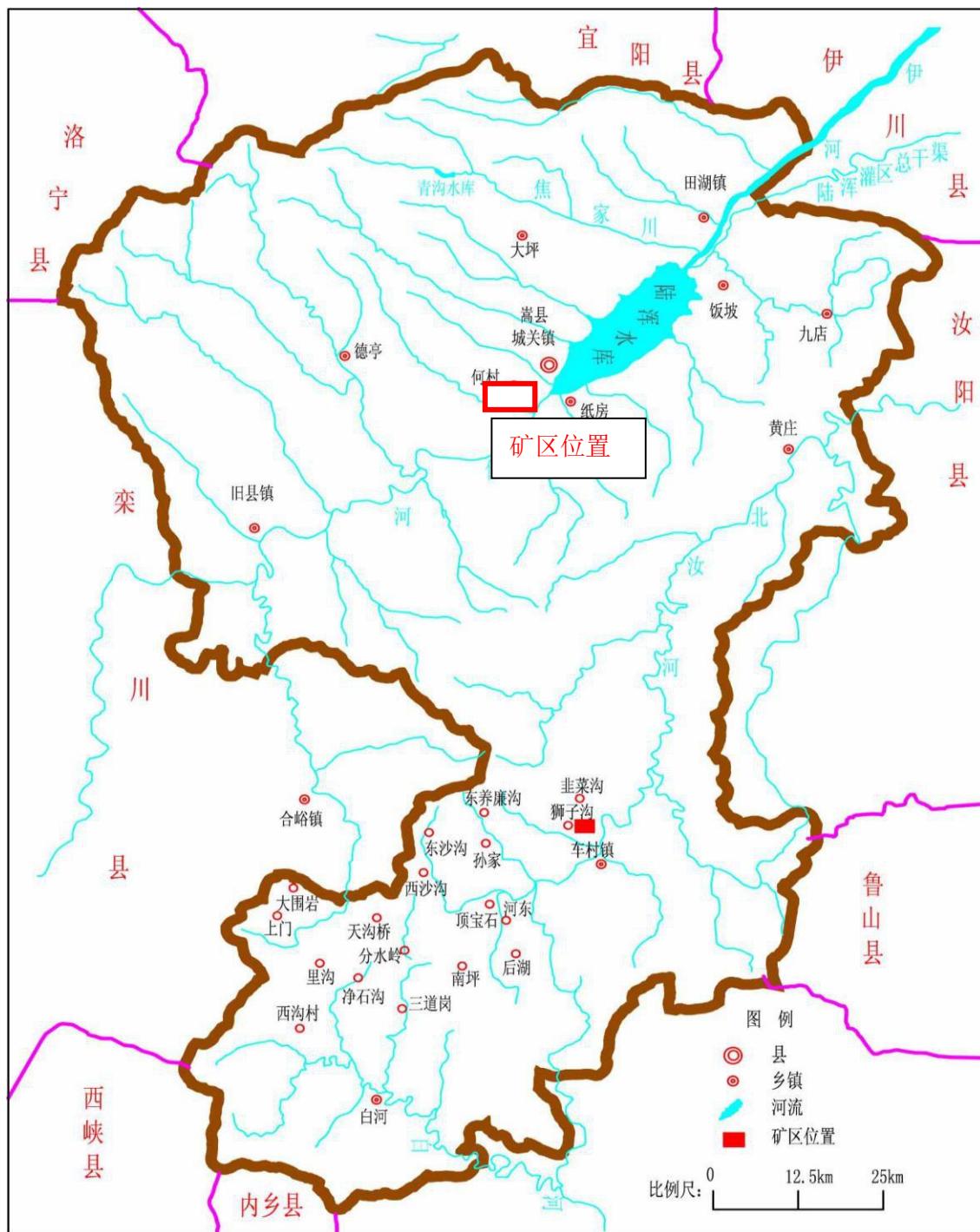


图 1-3 项目区水系图

### 1. 2. 3. 地形地貌

矿区位于外方山北麓，属黄河水系，伊河支流。区内地势南高北低，山脉沟谷呈梳状由南向北低缓延伸至伊河边。地形地貌成因类型主要为侵蚀性堆积地貌，地形切割较深，属V型沟谷区。植被较发育，山梁多黄土覆盖，山坡基岩裸露。海拔标高+380m至+748m，相对高差约368m。地势南高北低，属低山区。微地貌类型为中低山、坡

积裙、山间凹地、河床等，矿区大部分被第四系地层覆盖，植被比较发育，一般长有灌木和杂草，偶有乔木生长。见照片1-1。



照片1-1 矿区地形地貌

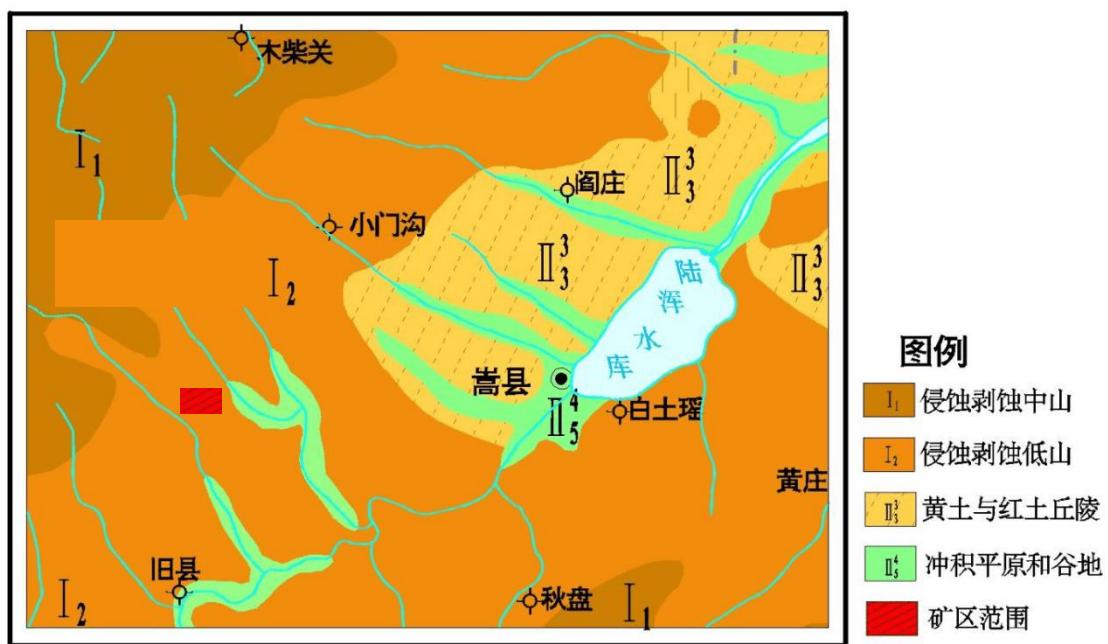


图1-4 项目区地形地貌图

#### 1. 2. 4. 植被

本区属暖温带落叶阔叶林区，矿区内地质主要是天然植被。植被茂密，植被覆盖率可达80%，灌木与杂草丛生，栎木与荆棘类灌木较多，乔木较少，乔木多为刺槐、臭椿、油松、侧柏、杨树、槲树、野生樱桃树，灌木主要有桦栎木、黄栌、山榆、牛荆、六道木、酸枣等，杂草主要有羊胡子草、竹叶草、黄背草、苔草、蒿类草。山坡上植被长势稍差，冲沟底部长势较好。区内经济以农业为主，居民居住分散，耕地较少，农作物主要为小麦、玉米、豆类和薯类等。



照片1-2 矿区典型植被

### 1. 2. 5. 土壤

项目所在地域属于土石山区，坡面土层瘠薄，厚度0.2-1.0m；沟底淤积土层较厚，约1.2-3.5m，土壤表层砾石含量9%~11%，下层高达80%，山地有机质含量多，耕地有机质含量少。区内土壤类型主要为褐土和棕壤。



照片1-3 土壤剖面

#### 1、褐土

分布于海拔450~1000m的低山区地带，该地带一般植被较差，水土流失相对严重，pH值7~8.5之间，有机质含量山地多，耕地少。褐土土壤呈弱碱性，盐基饱和度大于80%，钙离子饱和，表层为淡色腐殖质层，厚度10~30cm，有机质含量较低，约

为10~15g/kg，质地多为壤质土，屑粒状至小团块状结构，疏松，有较多根系及植株。其下为淀积黏化层，厚度约为30~50cm；棕壤腐殖质层有机质含量80%以上，全氮含量2.4%~4.5%，全磷含量约为0.08%~0.63%，全钾含量约为7.5%~24.6%。质地多为壤土，透水性好。

## 2、棕壤

棕壤分布于阔叶及混交林下的山坡等地势较高地带，地表植被以此生落叶阔叶混交林为主，间有草灌丛。棕壤呈微酸性至中性反应，pH值在6.0-7.5之间。棕壤多为农林业用地，其养分状况，特别是土壤有机质及氮素营养有很大变化。棕壤地处山地垂直带谱，气候温湿，具有良好的植被覆盖，地表枯枝落叶层厚1-7cm，地表腐殖质层有机质含量一般在50.0-100.0g/kg，由于生物的吸收积累作用，枯枝落叶、残根在其分解后某些元素在土体中有明显的富积。土体钾、锰、铁富积系数在2.92以上。表土层钾富积系数达5.53。棕壤土类由石灰岩、石英岩、砂石岩、泥质岩等风化而成，质地轻、中壤，深度不一，土壤养分含量低。适宜多种林木草类生长。

棕壤现多为林地及灌丛地，耕地很少，山地丘陵边缘和山前平原的棕壤，宜于种植多种粮经作物；丘陵山地常用以发展林业和用作苹、梨、李、桃、葡萄等果园。主要问题是防治旱涝和水土流失以及培肥地力。

## 1. 3. 区域地质背景

### 1. 3. 1. 地层

区内出露地层主要为中元古界长城系熊耳群鸡蛋坪组及第四系。

#### 1) 长城系鸡蛋坪组 (Pt<sub>2</sub>j<sup>3</sup>)

区内出露地层主要为长城系鸡蛋坪组段 (Pt<sub>2</sub>j<sup>3</sup>)，可分为上下两部分，上部岩性主要为深灰色、紫红色流纹斑岩、流纹质凝灰熔岩，局部夹薄层流纹质凝灰岩。下部主要为英安岩、安山岩、英安质流纹岩。

##### ①流纹岩 (λ)

岩石呈深灰色—紫红色，斑状结构，有时为微粒结构，基质微嵌晶结构，块状构造，偶见杏仁状、石泡状构造。斑晶多呈板条状或他形粒状，含量10-20%，成分主要为钾长石及少量钠长石、更长石、石英；基质主要为显微晶质的钾长石、石英，有时有少量的绢云母、黑云母、斜长石、微量矿物为磁铁矿、磷灰石。钾长石和石英组

成显微嵌晶结构、显微文象结构等。

## ②流纹质凝灰熔岩 (λtfu)

岩石呈紫红色—灰白色，岩屑、晶屑熔结结构，局部呈显流纹状构造。晶屑含量20-25%，熔岩胶结，成分主要为钾长石，其次为斜长石及少量石英。长石晶屑呈碎屑状、阶梯状，石英晶屑呈不规则状。岩屑含量10%左右，成分为流纹质及玻璃质；熔岩物质含量65-70%，矿物成分主要为钾长石，次为石英、绢云母等。

### ③流纹质凝灰岩 (λtf)

岩石呈薄层状分布于流纹质凝灰熔岩中。岩石呈灰色、灰白色，凝灰结构，可见定向构造。碎屑物含量50-60%，成分主要为晶屑和玻屑，岩屑较少，晶屑多为尖角状，主要为石英、钾长石、绢云母等。玻屑呈鸡骨状、弧面多角形。晶屑和玻屑长轴具定向性分布；胶结物为火山灰，重结晶为显微隐晶质长英质矿物集合体。

## 2) 第四系 (Q)

第四系为现代河床冲洪积物及残坡积物,主要分布于河床、沟谷及平缓的山脊上。

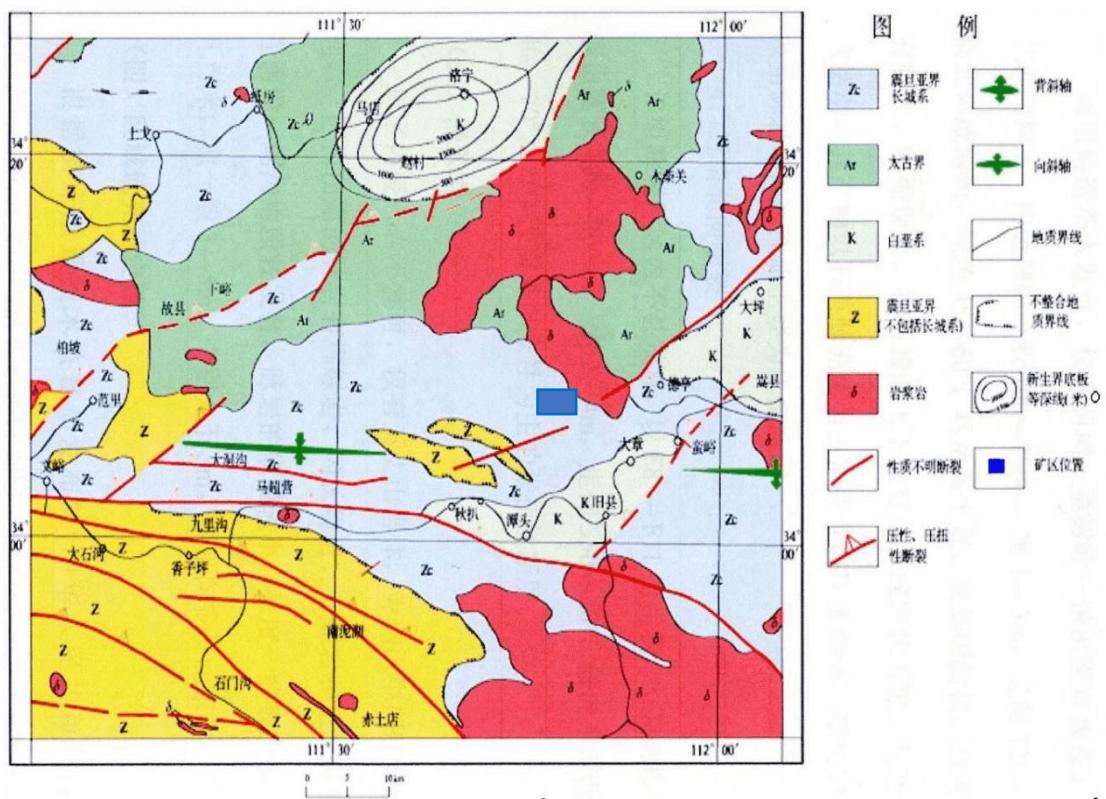


图1-5 区域地质图

### 1.3.2. 地质构造

#### 1) 褶皱

区内褶皱构造简单，褶皱构造不发育，地层呈单斜分布，倾向20~45°，倾角18~32°。

#### 2) 断裂

F1：为区域上山台寺—箭口河断裂的东段。断裂走向295°左右，斜穿全矿区，向北西延伸出图，出露长度约3.2千米，形成宽几米的挤压破碎带，倾向南西，倾角75°以上，局部直立。断裂切过熊耳群地层，使岩层产状变陡。断裂东端走向表现近东西向；断面在部分地段发育有摩擦镜面和斜擦痕，擦痕向南西倾斜，倾伏角在75°左右。断裂带中岩石受挤压，强烈破碎，构成角砾岩—碎裂岩带，角砾多呈次棱角状、扁豆状，比较均匀，角砾长轴平行于断裂面。靠断面处形成宽约几十厘米的糜棱岩化带。挤压透镜体也非常发育，由角砾岩、碎裂岩和糜棱岩再受挤压而成，其长轴多与断面斜交，交角5°左右。破碎带中挤压片理发育，形成宽约几十厘米的片理化带，片理产状与主断裂一致，有的稍扭曲。

F2：为区域上东岭—胡家村断裂的一部分。断裂呈走向40°-50°，倾向北西，倾角60°左右，局部较陡，两端延出区外，区内长度3千米，破碎带宽10m左右。断层上下盘为熊耳鸡蛋坪组三段的安山岩、英安岩，及英安流纹岩夹凝灰岩等，岩石轻微破碎。断面较平直，其上发育近垂直的擦痕，断裂带中岩石破碎较强，角砾岩之角砾多呈次棱角状。断裂带中平行断面的劈理发育，裂面平直光滑，沿次级裂面充填有方解石细脉；角砾岩具较强的硅化、绿泥石化、碳酸岩化。

### 1.3.3. 岩浆岩

区内岩浆活动主要表现为火山喷发，侵入作用微弱。仅见有少量熊耳期闪长岩脉，华力西中期正长岩脉和燕山晚期花岗岩脉等，规模一般较小。

火山活动表现为中元古代长城纪熊耳期大规模的中基（中）—中酸性（偏碱）火山喷发及伴随火山活动所形成的浅成相的岩脉及超浅成一次火山相侵入体。火山喷发强烈，规模巨大，形成了一套巨厚的陆相火山岩堆积。

岩浆侵入作用表现以华力西期碱性岩脉侵入。燕山期酸性岩体侵入为特征，矿区外围东部有一处燕山中期正长斑岩体和闪长斑岩体，西南发育燕山中晚期的合峪花岗

岩体。

岩浆期后热液使围岩普遍遭受强烈的蚀变，同时也为区内成矿物质，特别是金的活化、迁移、富集提供了热动力条件。与成矿关系密切相关的是断裂破碎带内石英脉，属含矿热液侵入交代流纹质岩石而成，烟灰色，多呈小细脉状、网脉状。此种石英脉在钾化、褐（黄）铁矿化相伴生情况下多形成一定规模的工业矿体。

### 1. 3. 4. 水文地质

#### 1、水文地质概况

矿区位于外方山北麓，地势南高北低，海拔标高+380m 至+748m，相对高差约 268m，属侵蚀构造低山区。

矿区南临伊河，河床最低侵蚀基准面+378.4m，枯水期水位标高+378.9-379.4m，丰水期水位标高+379.4-380.4m，最高洪水位标高为+382.4m，水资源丰富。区内无常年地表水体存在，仅在汛期有短期洪水明流，自西北向东南流入伊河。

#### 2、矿区含水层特征

##### 1) 松散岩类孔隙水

矿区内第四系松散沉积物主要由砂砾石、残坡积物及粘土组成，分布在河床、沟谷及山坡平缓地带，厚度 1.5—10 余米，结构松散，靠降水补给，该层透水性强，富水性弱，含孔隙水，对矿床充水影响不大。

##### 2) 基岩裂隙水

矿区内基岩主要为广泛分布的流纹岩，基岩风化带厚度随地形而异，一般 10—30m 不等，仅在近地表低洼地带富含微量风化裂隙水。基岩岩石硬脆，块状结构，发育垂直裂隙、水平裂隙和斜交裂隙，延伸不远，近断裂构造带处基岩裂隙相对发育，有时形成密集裂隙带，可接受一定降水渗入，补给地下水，具滴水或渗水现象。该岩组含弱风化裂隙水及弱基岩裂隙水，涌水量小于 0.01L/S，水质类型为  $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$  型水，矿化度 222.69mg/L。

##### 3) 构造裂隙水

矿区内主要含金断裂蚀变带，总体走向北东，倾向北西，倾角 36—57°，沿矿区中部山脊附近分布，长度 8000 余米，宽度一般 1—15m。含矿断裂破碎带内岩性主要为碎裂岩、糜棱岩化碎裂岩、碎裂流纹岩、构造角砾岩、各种蚀变岩等。岩石破碎，

裂隙发育，具有良好的含水性，多以静储量为主，补给来源少，突水点涌水量随季节性变化明显，尤其是后期构造发育或叠加复合地段涌水量明显增加。涌水量0.01—0.3L/S。地下水水质类型为HCO<sub>3</sub>—CaMg型水，矿化度462.66mg/L。

总之，断裂构造带为弱含水带，富水性不均一。

### 3、矿区地下水补给、径流、排泄条件

区内地下水唯一补给来源是大气降水，降水沿基岩风化裂隙及构造裂隙以渗入方式就地补给，地下水以垂直补给为主，侧向补给次之，地下水径流途径短，地下水一般在区内低洼的沟谷地带，以下降泉的形式泄出地表。

矿床充水主要来源于断裂构造带及其近侧裂隙所赋存的地下水，由于断裂带宽度较小，富水性弱，对矿床充水影响不大。

矿床属于裂隙充水的水文地质类型，当地年降雨量不大，地表没有大的水体，单个矿井，矿坑涌水量小于30m<sup>3</sup>/d，目前所探主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿坑内涌水量很小，故水文地质条件属于简单类型。

### 4、矿床充水因素分析

矿床充水主要来源于断裂构造带及其近侧裂隙所赋存的地下水，由于断裂带宽度较小，富水性弱，对矿床充水影响不大。

### 5、矿坑涌水量预测

当地年降雨量不大，地表没有大的水体，矿床属于裂隙充水的水文地质类型，单个矿井，矿坑涌水量小于30m<sup>3</sup>/d。

### 6、供水水源

矿区南临伊河，河床最低侵蚀基准面+378.4m，枯水期水位标高+378.9-379.4m，丰水期水位标高+379.4-380.4m，最高洪水位标高为+382.4m，水资源丰富。区内无常年地表水体存在，仅在汛期有短期洪水明流，自西北向东南流入伊河。

## 1.3.5. 工程地质

矿区内岩体按自然特征和组合关系分为流纹岩组和构造岩组。

### 1) 围岩

矿体围岩主要为流纹岩类（流纹岩、碎裂流纹岩、流纹质凝灰熔岩），其次为构造蚀变岩类（硅化蚀变岩和碎裂流纹岩）。流纹岩类围岩一般呈向北东倾斜的单层，倾角28°，岩石一般致密、坚硬，裂隙不发育，稳固性好。部分地段岩石裂隙不均匀

发育，裂隙间隙小，基本无位移，岩块彼此铰合，此类岩石一般较稳固，岩石质量指标（RQD 值）50—75%。构造蚀变岩类一般结构松散，易坍塌，稳固程度低，岩石质量指标（RQD 值）25—40%。

## 2) 矿体

矿体主要组成为碎裂岩、碎裂流纹岩、断层泥砾岩及角砾岩等，宽度一般 0.15—1.30 米，具块状、角砾状、碎粒状构造。矿体为层状结构和散体结构。岩石受后期热液充填，裂隙间充填硅质或钙质薄膜，多呈闭合状，胶结紧密，岩石坚硬，碎块彼此铰合，形成碎裂镶嵌结构，稳定性较好，局部矿段硅化较强，岩石致密坚硬，质量指标大于 50%，质量等级属中等或中等以上。断层泥砾岩结构松散，以散体结构为主，含泥质较多，胶结疏松，稳定性较差，长时间遇水软化易造成坍塌，需支护，岩石质量指标（RQD 值）小于 25%，质量等级属于劣级。

综上所述，矿山工程地质条件总体属于中等良好类型，稳固性较好。在施工过程中如遇成矿后构造活动，使矿（岩）体造成破碎地段应采取支护，确保施工安全。故矿区属于工程地质条件中等。

### 1. 3. 6. 矿体地质特征

#### 1) 矿体特征

按照岩金矿工业指标，结合地质规律矿区3个金矿体编号分别为I、II、III。各矿体分布零星，规模差别较大，长度一般300—500m不等，厚度一般为0.72—0.79m。矿体多呈透镜状、脉状，局部有波状弯曲、分枝复合现象。个别地段产出在断裂顶或底板面附近的碎裂流纹岩、蚀变流纹岩等岩石中。矿体产状基本与断裂产状一致。并详述如下：

S01矿脉延伸1700m，矿脉倾向350°-8°，倾角45-50°赋存金矿体一个，矿体与矿脉产状一致，矿体倾向0°-5°，倾角40-48°，已知长度566m，斜深340m，赋存标高320-662m。矿体厚度0.40-1.03m，平均厚0.78m。厚度变化系数56%，变化幅度较小，属稳定变化类型。矿体为一脉状体。金品位最高 $22.83 \times 10^{-6}$ ，最低 $0.81 \times 10^{-6}$ ，平均 $5.18 \times 10^{-6}$ ，品位变化系数58%，品位变化均匀；矿体无断层错动或脉岩穿插，矿体完整。

S02矿脉延伸2800m，矿脉倾向345°-5°，倾角42-46°，赋存金矿体一个，矿体与矿脉产状一致，矿体倾向350°-5°，倾角42-48°，平均倾角44°。已知矿体长度500m，斜深240m，赋存标高430-643m。矿体厚度0.5-1.10m，平均厚0.77m。厚度变化系数62%，

属稳定变化类型。矿体为一脉状，金品位单样变化在 $19.22\times10^{-6}$ ，最低 $0.53\times10^{-6}$ ，平均 $5.33\times10^{-6}$ ，品位变化系数76%，属均匀类型。

S10矿脉延伸1300m，赋存金矿体一个，矿体与矿脉产状一致，矿体倾向 $230^{\circ}$ - $138^{\circ}$ ，变化很大，倾角 $30$ - $40^{\circ}$ ，平均倾角 $35^{\circ}$ 。已知长度320m，斜深大于120m，赋存标高400-645m。矿体厚度0.62-0.78m，平均厚0.73m。矿体金品位 $0.44\times10^{-6}$ - $5.37\times10^{-6}$ ，矿体平均品位 $4.34\times10^{-6}$ 。

## 2) 矿石类型

根据矿石结构构造、氧化程度及矿物共生组合，划分矿石类型。

按矿石脉石矿物种类及矿石结构构造，其自然类型可分为：石英脉型和蚀变围岩型两类。前者包括石英脉型和蚀变糜棱岩化碎裂岩（泥砾岩）型等；后者以蚀变流纹岩型为主；其中石英脉型为本区主要矿石类型。

根据矿石中有用矿物含量及其共生组合，可将矿石工业类型划分为氧化金矿石和硫化物金矿石两种，前者分布地表，在矿区矿石类型占比重较小，矿石属低品位氧化矿，矿床平均品位 $3.18\times10^{-6}$ ，伴生有用组分及有害组分含量少，工业可选冶性为简单类型；后者在矿区分布较多，构成矿区主要矿体。

## 3) 矿石的矿物成分

矿石中金属矿物主要为金属硫化物，含量2—8%，其中以黄铁矿为主，次为方铅矿、闪锌矿、黄铜矿等。金矿物以自然金为主，次为银金矿。脉石矿物主要有石英、钾长石、斜长石和酸性玻璃质，次为绢云母、黑云母、绿泥石、方解石、高岭石、萤石等。氧化矿物有褐铁矿、赤铁矿等。

## （四）矿石的结构、构造

本区查明金矿石的类型主要为原生矿，仅在地表发育有少量氧化矿。根据矿石中主要载金矿物黄铁矿和石英的粒度、自形程度与其它矿物的组合关系划分的矿石结构主要有：包含结构、交代结构、自形-半自形粒状结构、它形粒状结构、压碎结构等；矿石的构造以浸染状、星点状、细脉-网脉状为主，其次为块状、角砾状、蜂窝状、土状。其中以细脉状、蜂窝状、浸染状含金性较好。

## 1. 3. 7. 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区范围周边不存在风景名胜区、自然遗址及国家、省规划的各类重点建设工程项，亦不在禁止、限制开采矿产的范围之内。区内远离各种重要建构筑物及高压供

电设施。嵩县凡台沟—武松川金矿属新建矿山，以往无采矿行为，只是在探矿时分别在S01、S02 矿体上部形成两条探矿平硐，并且已经经过了几年自然恢复，现场已被植被覆盖。矿区范围内无尾矿库。



照片1-4 平硐周边植被恢复情况

## 1.4. 项目区土地利用现状

### 1.4.1. 项目区土地利用现状

项目区总面积为 1955.23hm<sup>2</sup>，根据项目区土地利用现状图，采矿用地、村庄、灌木林地、果园、旱地、坑塘水面、内陆滩涂、其他草地、其他林地、有林地和设施农用地。各个地类占地面积及占地比例详见表 1-2。

表1-2 矿区土地利用现状表单位:hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		比例	
01	耕地	013	旱地	535.21	535.21	27.37	27.37
02	园地	021	果园	6.66	6.66	0.34	0.34
03	林地	031	有林地	221.80	956.22	11.34	48.91
		032	灌木林地	1.16		0.06	
		033	其他林地	733.26		37.50	
04	草地	043	其他草地	345.81	345.81	17.69	17.69
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.17	20.13	0.06	1.03
		116	内陆滩涂	18.96		0.97	
12	其他土地	122	设施农用地	1.25	1.25	0.06	0.06
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	88.51	89.95	4.53	4.60
		204	采矿用地	1.44		0.07	
合计				1955.23		100.00	

## 1、耕地

项目区内耕地面积  $535.21\text{hm}^2$ ，占比 27.37%，旱地  $535.21\text{hm}^2$ 。主要分布在项目区各处，土壤以褐土类为主，表层土壤容重  $1.29\text{g/cm}^3$ 、pH 值 7.5、有机质  $20.3\text{g/kg}$ 、全氮  $1.36\text{g/kg}$ 、全磷  $1.28\text{g/kg}$ ，土壤肥力相对较好，表土层局部厚度 25cm。作物主要有玉米、小麦等，作物平均产量为  $260\sim285\text{kg/亩}$ 。

## 2、林地

项目区林地为有林地、灌木林地，面积  $956.22\text{hm}^2$ ，占项目区总面积的 48.91%。分布在项目区的大部分地区，树种主要为臭椿、杨树、刺槐，并穿插有禾本科草地。土壤主要为褐土类，pH 为  $7.4\sim7.9$ ，有机质含量一般为  $8.87\sim11.0\text{g/kg}$ ，表土层厚度不均，为 15-22cm。

## 3、草地

项目区草地为其它草地，分布在项目区西南部，面积共  $345.81\text{hm}^2$ ，占项目区总面积的 17.69%。其它草地多为有羊胡子草、竹叶草、黄背草、苔草、篙类草。

### 1. 4. 2. 基本农田情况

对照嵩县自然资源局提供的基本农田分布图，采区内分布的基本农田面积为  $7.8666\text{hm}^2$ ，占项目区总面积 0.004%，土地类型全部为旱地，占用方式为塌陷损毁，土地权属全部属于何村乡，依据《河南省农用地分等研究-河南省耕地质量报告》，查得旱地等级为 9 等。本次设计井口工业场地均无占压基本农田情况。

### 1. 4. 3. 项目区土地利用权属情况

复垦区内耕地、林地、草地和城镇用地属于东洼村、姜村、箭洼村和罗庄村农民集体所有。其土地所有权属于各村集体，土地权属明确，不存在争议土地，矿区及项目区土地权属见表 1-3。

表1-3 复垦区土地权属状况统计表

权属		损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )					
		01耕地	03林地		04草地	20城镇村及工矿用地	小计
		013旱地	031有林地	033其他林地	043其他草地	203村庄	
河南省嵩县 何村乡	东洼村	6.6803	0.3591	0.7580	5.1201	0.5010	13.4470
	姜村		0.0702	6.7401	0.0811	0.0300	6.9214
	箭洼村	1.1574			2.1062		3.2636
	罗庄村			0.0207	0.3134		0.3341
合计		7.8377	0.4293	7.5473	7.6208	0.5310	23.9661

## 1.5. 矿山开采历史及生产现状

嵩县凡台沟—武松川金矿属新建矿山，以往无采矿行为，只是在探矿时分别在 S01、S02 矿体上部形成两条探矿平硐，现硐口周边植被已自然恢复。

## 1.6. 编制依据

### 1.6.1. 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，2009 年 8 月 27 日第二次修正）；
- 2、《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）；
- 3、《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）；
- 4、《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）；
- 5、《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 号修改，自 2016 年 9 月 1 日起施行）；
- 6、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 7、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日施行）；
- 8、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年修订）；

- 9、《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）；
- 10、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- 11、《中华人民共和国水污染防治法》，2018年6月1日；
- 12、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令588号，2011年修正）；
- 13、《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）；

### 1.6.2. 政策性文件

- 1、《贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50号）；
- 2、《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）；
- 3、《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）；
- 4、《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年第39号）；
- 5、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638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、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金》的通知（豫财环[2017]111号）；
- 8、《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；
- 9、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20号）；
- 10、《自然资源部农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源规[2019]1号）。
- 11、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

12、《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）；

13、《住房和城乡建设部办公厅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）；

14、《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）。

### 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/T0223-2011）；
- 2、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）
- 4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 5、《高标准基本农田建设标准》（TD/T1033-2012）
- 6、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 7、《岩土工程勘察规范》[GB50021-2001（2009版）]；
- 8、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 9、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）（2018-08-01实施）；
- 10、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018-08-01实施）；
- 11、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）；
- 12、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 13、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- 14、《高标准农田建设通则》（GB/T30600-2014）；
- 15、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- 16、《地质灾害排查规范》（DZ/T0284-2015）；
- 17、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 18、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T0288-2015）；
- 19、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 20、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

- 21、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 22、《地下水监测规范》（SL183-2005）；
- 23、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- 24、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 25、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 26、《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）；
- 27、《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105号）；
- 28、《河南省土地开发整理项目制图标准》（豫国土资发[2010]105号）；
- 29、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；
- 30、《铁矿、锰矿绿色矿山建设规范》（DB41/T1668-2018）。
- 31、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 32、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0217-2006）；
- 33、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 34、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 35、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 36、《土地复垦方案编制规程，第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3—2011）；
- 37、《土地复垦方案编制规程第4部分：金属矿》（TDT1031.4-2011）；
- 38、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 39、《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- 40、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- 41、国土资源部颁发的《矿产资源开发利用方案编写内容要求》；

#### 1.6.4. 技术资料

- 1、《河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿可行性研究报告（代资源开发利用方案）》，长春黄金设计院，2010年1月；
- 2、《河南省嵩县凡台沟---武松川金矿区详查报告》，河南省国土资源科学研究院，2007年12月，备案号：豫国资储备字（2008）25号；
- 3、河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟-武松川金矿2020年资源储量动态检测报告；

4、《河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟-武松川金矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，河南省地质环境监测院，2010年12月；

5、《河南省嵩县凡台沟~武松川金矿土地复垦方案报告书》，河南省鑫鼎泰商贸有限公司，2016年8月；

6、嵩县土地利用现状图（图幅I49G046064、I49G046065、I49G047065和I49G047064），2018年第二次全国土地调查；

7、《河南省建筑工程标准定额站发布2016年10~12月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2016]39号）

8、《洛阳市建设工程造价信息》（2020年第4期）

9、《方案》编制委托书

## 1.6.5. 有关规划

1、《嵩县土地利用总体规划（2010-2020年）调整方案》；

2、《德亭镇土地利用总体规划（2010-2020年）调整方案》；

3、《嵩县地质灾害防治规划》（2010-2020年）；

4、《嵩山县矿山地质环境保护规划》（2010-2020年）。

## 1.7. 矿产品需求现状和预测

### 1.7.1. 矿产品国内外需求和市场供应情况

#### 1.7.1.1. 矿产品现状及加工利用趋势

黄金最早在人类社会中充当货币。随着社会的发展，黄金的经济地位和应用在不断地发生变化，其货币职能在下降，在工业和高科技领域方面的应用在逐渐扩大。当今社会黄金主要用作国际储备、珠宝装饰及工业与科学技术应用等方面。而且在电子技术、通讯技术、宇航技术、化工技术、医疗技术等领域的应用不断扩大。

#### 1.7.1.2. 黄金需求分析

由于黄金具有许多独一无二的特性，因此在许多行业中有着独特的用途。据统计

数据显示，2019年全球黄金需求量达到4108.5t。随着黄金新用途和创新用途的驱动，预计全球黄金需求量将进一步增加，2020年达到4174.4t，与2019年相比增长1.6%。

中国的黄金消费结构中首饰用金占比大，黄金零售投资次之。近年来国内通胀率维持较高水平，中国黄金零售投资市场日趋活跃，国内黄金投资需求逐步增大，自2008年以来，中国黄金消费保持两位数增速。据中国黄金协会最新统计数据显示，2013年中国的黄金消费需求创下1225.90t的历史新高，2014年降为638.4t，之后反弹回升，2015年中国黄金总需求量为984.5t，2016年中国黄金总需求量为975.38t，2017年中国黄金总需求量为1089t，2018年中国黄金总需求量为1102t，2019年中国黄金总需求量为1156t，2020年中国黄金总需求量为1198t，。

黄金作为稀有贵金属，从历史以来就被各国作为世界通行货币。根据世界黄金协会发布的统计数据，世界各政府及其他官方机构的2018年总黄金储备为31575t，2019年总黄金储备为32805.4t；2020年总黄金储备为33499.6t；黄金储备逐年增长。中国的黄金储备2019年为1054t，至2020年达到1842.57t，目前中国黄金储备基本维持在该水平，世界排名第五位。

总体来看，近年来世界黄金需求增长主要由投资性需求带动。预计未来一段时期内，黄金投资需求基本稳定，且略有上升。

### 1.7.1.3. 黄金供给分析

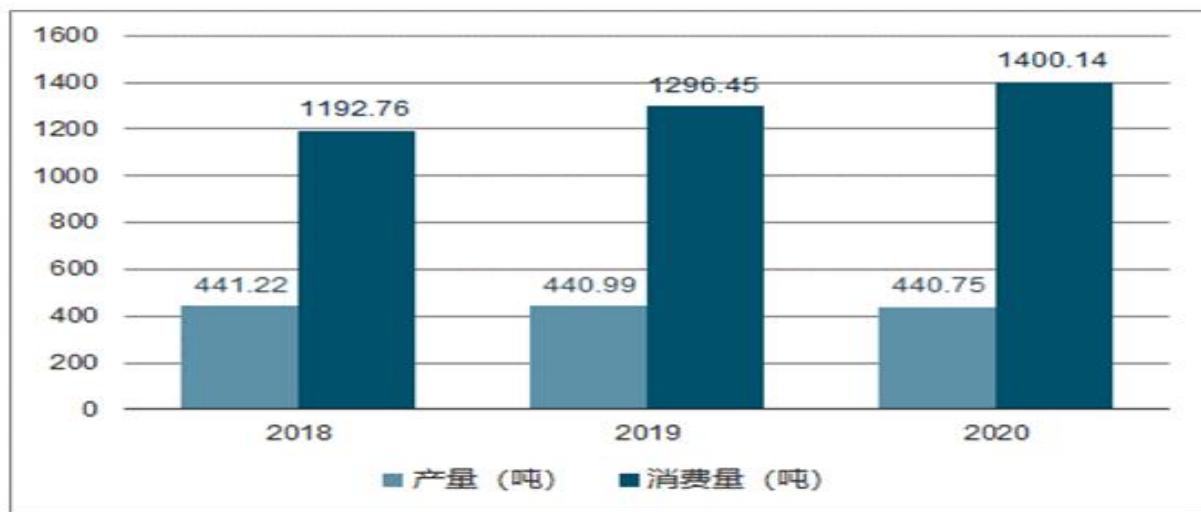
黄金的供给主要来自矿产金、各国央行抛售储备金和再生金，矿产金及再生金是每年黄金供应的主要来源，各国央行抛售的黄金储备属于已产黄金，矿产金及再生金共同构成了每年世界黄金存量增量。

在黄金生产方面，数据显示2019年全球黄金产量达到3298.4t，同比增长0.72%。全球黄金产量从2014年的3149.9t增长至2019年的3298.4t，年均复合增长率为1.55%。预计2018-2022年复合年增长率为1.58%，到2022年全球黄金产量将突破3500t大关。

2008年以来，中国黄金供应量持续扩大，其中，矿产金产量由2008年的282t，增长到2014年的428.16t，2019年我国黄金供应量为441t，预计到2020年我国黄金产量维

持在440t左右。中国成为全球唯一矿产金产量超过400t的国家，占全球比重的14.33%。

2018-2020年我国黄金产销量预测



综合来看，近年中国、印度等黄金消费大国黄金需求仍然强劲，黄金供应仍存在较大缺口，支撑其国内黄金供应持续扩大。同时，各国央行采取黄金储备净回笼策略以防范未来世界经济发展不确定性，客观上刺激全球矿产金供应持续扩大，预计未来几年全球黄金供应保持稳定增长趋势。

### 1. 7. 2. 产品价格走势分析

黄金价格受到多种因素的影响，如利率水平、通货膨胀率、美元指数、股票市场状况、国际原油价格等因素。

近年来，黄金市场风云变幻，国际黄金价格大起大落。黄金价格从2008年的871.57美元/盎司，上升到2019年的1330美元/盎司，期间最高价格达到1900美元/盎司。

在2008年后美国次贷危机进而引发全球金融危机的背景下，再加上欧洲债务危机的影响，黄金的保值增值功能显现，进一步推高其价格。受美联储的利率上升和资金紧缩的影响，黄金价格回跌，自2013年10月首起黄金跌破1380美元/盎司，黄金价格基本维持在1250美元/盎司左右震荡，2018年价格回升至1330美元/盎司，目前至2020年12月，黄金平均价格约1368美元/盎司。近年来黄金价格走势详见图1-6。

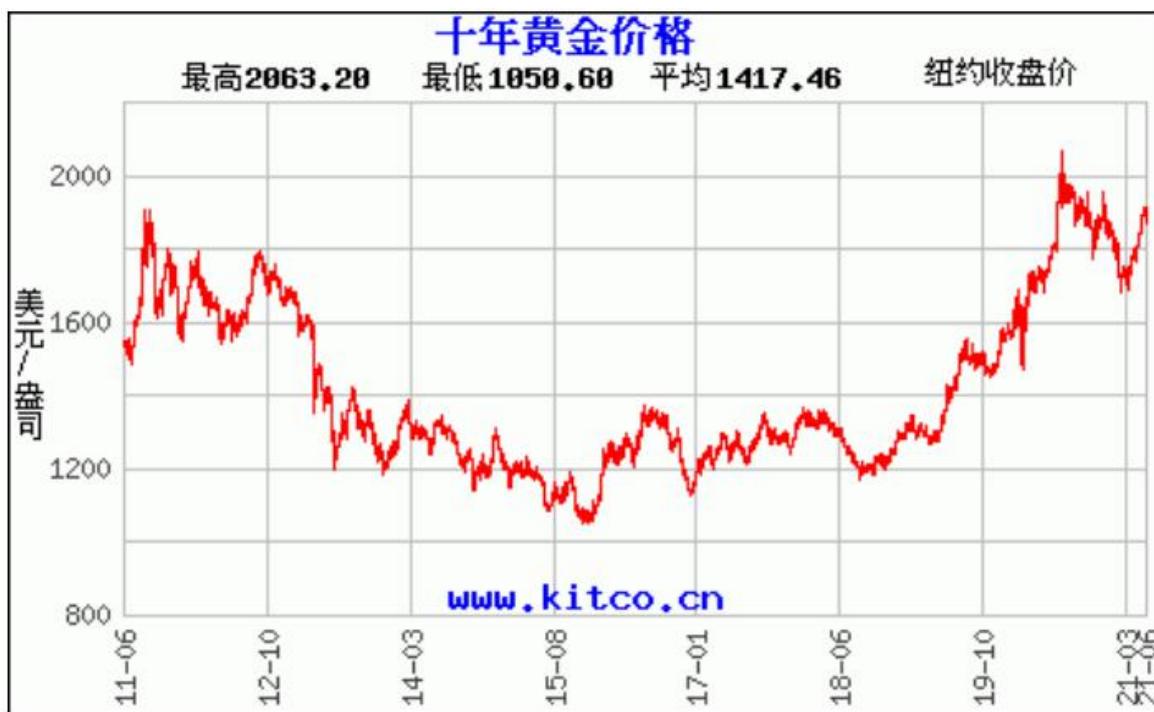


图 1-6 近年国际黄金价格走势图

### 1.7.3. 产品目标市场分析

黄金的价格走势受多方面的影响，我们不能只受到当前形势的影响，而是要从长远发展的角度来看待整个市场。

表1-4 近年来国际黄金平均价格 美元/盎司

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
黄金价格	1224	1571	1669	1530	1296	1160	1258	1257	1330	1368

结合价格走势，考虑矿山服务年限、黄金多年来的起伏变化以及市场的波动和项目经济评价的可靠性，确定本次设计产品价格保守地为近五年来的平均价格，按照 1 美元=6.5 元（人民币），1 盎司=31.1035 克计算，2015 年 12 月至 2020 年 12 月，黄金平均价格约为人民币 320.0 元/克，目前市场金价约为人民币 400 元/克，本次设计产品方案为金矿原矿石供内部销售，参考金价为目前市场金价，矿石出矿平均品位：金 4.57g/t，本次金矿原矿石售价暂定为 550 元/t。

## 1.8. 编制工作概况

### 1.8.1. 工作过程及方法

郑州谦泰企业管理咨询有限公司接受委托后，于2020年12月开始，按照《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《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》制定工作程序（图0-1），开展《方案》编制工作。

先后经历了资料收集、野外调查、拟定初步方案、论证、开展公众参与调查、系统成文、内部审查、方案变更修改、辖区自然资源局初审等工作程序。见表0-1。

2020年12月7日资料收集，包括地质地形及工程平面布置图、土地利用现状图。

2020年12月7日-9日野外调查期间，采用矿区1：5000地质地形图、1：10000土地利用现状图、GoogleEarth截图作为底图，结合罗盘、手机GPS工具箱、光电测距仪对地质环境问题、土地利用现状进行定点和上图；填写矿山地质环境现状调查表，草绘矿山地质环境现状评估图。

2020年12月10日-15日，拟定初步方案。根据相关资料分析确定场地的地质环境问题和土地损毁情况，并根据村民意见和建议确定复垦方向，确定地质环境保护治理和土地复垦工程措施。

2020年12月15日-25日，公众调查期，进入到复垦责任区的权属村，开展公众调查工作，介绍复垦政策，填写公众调查表，根据公众意见进行复垦方案、图纸的修改。

2020年12月26日-2021年1月，《方案》内部审查期，进行内部审议、修改，待报审。

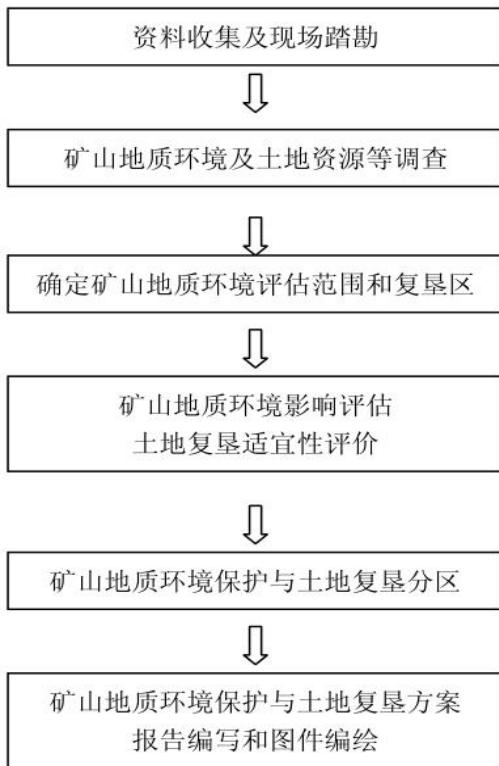


图1-5 编制工作程序图框

表1-5 《方案》编制完成工作量统计表

工作内容	完成工作量	
资料收集	1) 土地利用现状图(图幅I49G046064、I49G046065、I49G047065和I49G047064) 2) 《开发利用方案》及论证意见书 3) 《环境影响报告书》及备案证明 4) 原《矿山地质环境保护方案》与原《土地复垦方案》及评审意见 5) 采矿许可证 6) 《洛阳市建设工程造价信息》	
野外调查	调查方法	采用矿区1:5000地质地形图和1:10000土地利用现状图,结合手持GPS、罗盘、光电测距仪对调查对象进行定点、上图;并广泛的与村民沟通土地复垦政策
	调查面积	19.5523km <sup>2</sup>
	地形地貌	调查点36个点,包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度,地表水系调查。
	地质灾害	地面塌陷、地裂缝、泥石流
	土地现状核实	对照土地利用现状图,对主要地块进行地类核实,主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等,林地的种类、郁闭度、经济效益等
	损毁场地	工业场地、堆矿场、运矿道路、平硐场地
	地下水调查	调查机井1眼,包括测量井深、静水位、采访推算出水量、动水位、出水层等
	土壤剖面	挖掘土壤剖面2个
	数码拍照	84张
	调查问卷	16份

工作内容	完成工作量		
	其它	包括水源地、人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	方案正文、报告表、附图等	
	审查工作	包括内部审查、矿方技术交流，嵩县自然资源局耕地保护科和地质环境科审查。	
成果提交	文本	1份	《方案》
	附图	14张	矿山地质环境问题现状图、矿山地质环境问题预测图、矿山地质环境治理工程部署图；土地利用现状图、土地损毁预测图、土地复垦规划图

## 1.8.2. 工作质量评述

### 1、资料收集工作

本次工作收集了《开发利用方案》、《详查报告》、《矿山地质环境保护方案》、《土地复垦方案》等资料，资料收集比较全面，基本满足本次矿山矿产资源开采与生态修复方案编制的需要。

### 2、矿山地质环境和土地调查

(1) 利用1: 5000地形地质图为底图，首先对矿山基本情况进行了调查，掌握了矿山开采范围、生产设施建设等情况。依据了解的矿山基本情况，确定了矿山开采活动影响范围，为确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案评估范围提供了依据，满足本次方案编制要求。

(2) 对矿区内和采矿可能影响到的范围的地形地貌进行了调查，基本掌握了矿区范围内地形地貌情况，为矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案地形地貌景观影响评价提供了可靠依据，满足本次方案编制要求。

(3) 对矿区内和采矿可能影响到的范围土地利用现状进行调查，基本掌握了区内的土地资源利用现状，确定损毁地类及损毁程度，了解矿山破坏土地资源情况，为矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案土地资源影响评价提供可靠依据，满足本次方案编制要求。

### 3、报告编制

该《方案》的编写人员对矿方提供的资料认真分析，并进行了野外实地调查，编写工作满足《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编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）文件及其它相关技术规范要求，方案数据与图纸真

实可靠，依据充分，资金估算方法得当。本次方案编制工作圆满完成了各项任务，达到了预期目的。

## 1.9. 《方案》适用年限

本矿山为持证矿山，该矿山保有地质资源储量636548.9t，设计利用储量431474.9t，可采储量388327.4t，回采率85%，损失率15%，贫化率15%，生产规模 $4.5 \times 10^4$ t/a，矿山总服务年限10.6年，生产服务年限9.6年，基建期1年。

《方案》编制以矿山生产服务年限9.6年为依据，基建期1年，稳沉期1年，治理复垦期1.4年，管护年限为3.0年，确定《方案》的服务年限为16年，自2021年4月至2037年3月。《方案》适用年限为5年，自2021年4月至2026年3月。

**说明：**①若生产规划、生产工艺流程发生变化，应对《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。

## 1.10. 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区范围周边不存在风景名胜区、自然遗址及国家、省规划的各类重点建设工程项目，亦不在禁止、限制开采矿产的范围之内。区内远离各种重要建构筑物及高压供电设施。矿区范围内无尾矿库。

## 1.11. 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据现场调查，本矿山未实施任何地质环境保护和土地复垦工程。根据资料收集显示，未搜集到周边地下开采矿山完全竣工的矿山地质环境治理与土地复垦工程案例。

## 1.12. 原《矿山地质环境保护治理方案》与《土地复垦方案》情况

### 1.12.1. 原《矿山地质环境保护治理方案》

原《矿山地质环境保护治理方案》编制单位河南省地质环境监测院，2010年12

月提交，现已过适用期。矿山共部署治理恢复工程7项，分别是采区边坡清理过程；废石、矿渣治理工程；道路边坡治理工程；地面塌陷及地裂缝治理工程；生态修复工程；场地占压土地恢复治理工程；地质环境监测预警工程（8处监测点）。避让工程在开采前完成，废石治理工程应在采矿过程中同时实施，地面塌陷地裂缝治理工程要求矿段开采结束至塌陷区稳定后开展。

主要的防治工程：分别是采区边坡清理过程；废石、矿渣治理工程；道路边坡治理工程；地面塌陷及地裂缝治理工程；生态修复工程；和地质环境监测预警工程。

- 1、边坡清理工程量为218000m<sup>2</sup>；
- 2、废石、矿渣处理工程量为41274m<sup>3</sup>；
- 3、炸药库路段需要治理的路段长为150m；
- 4、治理塌陷区面积231509m<sup>2</sup>；
- 5、设计栽种树木3000棵；
- 6、工业场地恢复治理，拆除、运送废弃建筑500m<sup>3</sup>、平整绿化场地2000m<sup>2</sup>；
- 7、设置各类监测点8个。

方案适用期内，河南省嵩县凡台沟-武松川金矿综合治理费用为253.76万元。其中采区边坡清理工程22万元；废石、矿渣治理工程费用114.76万元；炸药库道路边坡治理工程15万元；地面塌陷及地裂缝治理工程41.5万元；生态修复工程15万元；场地占压土地恢复治理费用9万元；地质环境监测预警工程24万元；其他费用12.5万元。

矿山至今未投产建设，未实施矿山地质环境保护治理工程。

### 1.12.2. 原《土地复垦方案》

原《土地复垦方案》编制单位为河南省鑫鼎泰商贸有限公司，2016年8月提交，现已过适用期。复垦责任范围22.76hm<sup>2</sup>，根据本项目土地复垦方案设计工程量，计算静态总投资106.07万元，复垦单位面积静态投资4.66万元/公顷（3106.91元/亩），动态总投资175.69万元，单位面积动态投资7.72万元/公顷（5146.67元/亩）。各阶段主要治理工程量及费用安排如下表：

表1-6 土地复垦各阶段主要治理工程量及费用安排

阶段	主要工程措施	工程量	阶段静态投资 (万元)	阶段动态投资 (万元)
第一阶段	表土剥离	5878.96m <sup>3</sup>	19.71	20.30
	人工平整	1745.02m <sup>2</sup>		
	挡土墙	104.97m <sup>3</sup>		
	土壤损毁监测	44个样		
第二阶段	水准基准点测量	2个	16.93	25.18
	地表形变监测点	4个		
	防护网工程	2026m		
	土壤损毁监测	47个样		
	砌体拆除面积	86.17m <sup>2</sup>		
	地面混凝土破除量	15.31m <sup>3</sup>		
	废渣回填	176m <sup>3</sup>		
	硐口封堵	26.4m <sup>3</sup>		
	覆土	206.69m <sup>3</sup>		
	植树	138株		
	撒播草籽	0.36kg		
	管护	3人		
第三阶段	防护网工程	974m	69.43	130.21
	水准基准点测量	3个		
	地表形变监测点	6个		
	土壤损毁监测	6个样		
	砌体拆除面积	956.95m <sup>2</sup>		
	地面混凝土破除量	481.6m <sup>3</sup>		
	废渣回填	2770m <sup>3</sup>		
	硐口封堵	105.66		
	覆土	3966.26m <sup>3</sup>		
	地裂缝填充	584.30 m <sup>3</sup>		
	植树	4695株		
	撒播草籽	11.41kg		
	管护	3人		

## 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

凡台沟——武松川金矿区参加资源储量估算的 S01、S02、S10 含金断裂带中共圈定 3 个矿体，(332) + (333) 金矿石量 636548.9 吨，金品位  $5.20 \times 10^{-6}$ ，金属量 3312.6kg。其中 (332) 矿石量 144014.4 吨，占 22.6%；(333) 矿石量 492534.5 吨，占 77.4%。

#### 2.1.2. 本方案与矿区总体开发的关系

本次方案开采范围与 2011 年 7 月河南省国土资源厅发采矿证范围一致，矿区范围由 20 个拐点坐标圈定，矿区面积  $19.5523 \text{ km}^2$ ，开采深度由 670m 至 320m 标高。

### 2.2. 资源概况

#### 2.2.1. 矿区地质

##### 1、地层

区内出露地层主要为中元古界长城系熊耳群鸡蛋坪组及第四系。

###### 1) 长城系鸡蛋坪组 (Pt<sub>2</sub>j<sup>3</sup>)

区内出露地层主要为长城系鸡蛋坪组段 (Pt<sub>2</sub>j<sup>3</sup>)，可分为上下两部分，上部岩性主要为深灰色、紫红色流纹斑岩、流纹质凝灰熔岩，局部夹薄层流纹质凝灰岩。下部主要为英安岩、安山岩、英安质流纹岩。

###### ①流纹岩 (λ)

岩石呈深灰色—紫红色，斑状结构，有时为微粒结构，基质微嵌晶结构，块状构造，偶见杏仁状、石泡状构造。斑晶多呈板条状或他形粒状，含量 10-20%，成分主要为钾长石及少量钠长石、更长石、石英；基质主要为显微晶质的钾长石、石英，有时有少量的绢云母、黑云母、斜长石、微量矿物为磁铁矿、磷灰石。钾长石和石英组成显微嵌晶结构、显微文象结构等。

###### ②流纹质凝灰熔岩 (λtfu)

岩石呈紫红色—灰白色，岩屑、晶屑熔结结构，局部呈显流纹状构造。晶屑含量20-25%，熔岩胶结，成分主要为钾长石，其次为斜长石及少量石英。长石晶屑呈碎屑状、阶梯状，石英晶屑呈不规则状。岩屑含量10%左右，成分为流纹质及玻璃质；熔岩物质含量65-70%，矿物成分主要为钾长石，次为石英、绢云母等。

### ③流纹质凝灰岩（λtf）

岩石呈薄层状分布于流纹质凝灰熔岩中。岩石呈灰色、灰白色，凝灰结构，可见定向构造。碎屑物含量50-60%，成分主要为晶屑和玻屑，岩屑较少，晶屑多为尖角状，主要为石英、钾长石、绢云母等。玻屑呈鸡骨状、弧面多角形。晶屑和玻屑长轴具定向性分布；胶结物为火山灰，重结晶为显微隐晶质长英质矿物集合体。

## 2) 第四系 (Q)

第四系为现代河床冲洪积物及残坡积物，主要分布于河床、沟谷及平缓的山脊上。

### 2、地质构造

#### 1) 褶皱

区内褶皱构造简单，褶皱构造不发育，地层呈单斜分布，倾向20°~45°，倾角18°~32°。

#### 2) 断裂

F1：为区域上山台寺—箭口河断裂的东段。断裂走向295°左右，斜穿全矿区，向北西延伸出图，出露长度约3.2千米，形成宽几米的挤压破碎带，倾向南西，倾角75°以上，局部直立。断裂切过熊耳群地层，使岩层产状变陡。断裂东端走向表现近东西向；断面在部分地段发育有摩擦镜面和斜擦痕，擦痕向南西倾斜，倾伏角在75°左右。断裂带中岩石受挤压，强烈破碎，构成角砾岩—碎裂岩带，角砾多呈次棱角状、扁豆状，比较均匀，角砾长轴平行于断裂面。靠断面处形成宽约几十厘米的糜棱岩化带。挤压透镜体也非常发育，由角砾岩、碎裂岩和糜棱岩再受挤压而成，其长轴多与断面斜交，交角5°左右。破碎带中挤压片理发育，形成宽约几十厘米的片理化带，片理产状与主断裂一致，有的稍扭曲。

F2：为区域上东岭—胡家村断裂的一部分。断裂呈走向40°~50°，倾向北西，倾角60°左右，局部较陡，两端延出区外，区内长度3千米，破碎带宽10m左右。断层上下盘为熊耳鸡蛋坪组三段的安山岩、英安岩，及英安流纹岩夹凝灰岩等，岩石轻微破碎。断面较平直，其上发育近垂直的擦痕，断裂带中岩石破碎较强，角砾岩之角砾多呈次棱角状。断裂带中平行断面的劈理发育，裂面平直光滑，沿次级裂面充填有方解

石细脉；角砾岩具较强的硅化、绿泥石化、碳酸岩化。

### 3、岩浆岩

区内岩浆活动主要表现为火山喷发，侵入作用微弱。仅见有少量熊耳期闪长岩脉，华力西中期正长岩脉和燕山晚期花岗岩脉等，规模一般较小。

火山活动表现为中元古代长城纪熊耳期大规模的中基（中）—中酸性（偏碱）火山喷发及伴随火山活动所形成的浅成相的岩脉及超浅成一次火山相侵入体。火山喷发强烈，规模巨大，形成了一套巨厚的陆相火山岩堆积。

岩浆侵入作用表现以华力西期碱性岩脉侵入。燕山期酸性岩体侵入为特征，矿区外围东部有一处燕山中期正长斑岩体和闪长斑岩体，西南发育燕山中晚期的合峪花岗岩体。

岩浆期后热液使围岩普遍遭受强烈的蚀变，同时也为区内成矿物质，特别是金的活化、迁移、富集提供了热动力条件。与成矿关系密切相关的是断裂破碎带内石英脉，属含矿热液侵入交代流纹质岩石而成，烟灰色，多呈小细脉状、网脉状。此种石英脉在钾化、褐（黄）铁矿化相伴生情况下多形成一定规模的工业矿体。

### 4、变质作用和围岩蚀变

区内变质作用主要包括区域变质作用，动力变质作用以及岩浆热液作用所造成的围岩蚀变。

## 2.2.2. 矿体地质特征

### 1、矿体特征

按照岩金矿工业指标，结合地质规律矿区3个金矿体编号分别为I、II、III。各矿体分布零星，规模差别较大，长度一般300—500m不等，厚度一般为0.72—0.79m。矿体多呈透镜状、脉状，局部有波状弯曲、分枝复合现象。个别地段产出在断裂顶或底板面附近的碎裂流纹岩、蚀变流纹岩等岩石中。矿体产状基本与断裂产状一致。并详述如下：

S01矿脉延伸1700m，矿脉倾向350°—8°，倾角45°—50°赋存金矿体一个，矿体由TC101、TC106、TC110、TC105、TC106、TC107、TC109、TC113、TC114、TC112、YM101、ZK001、ZK002、ZK301、ZK302、ZK401、ZK402等18个探槽、坑道钻孔控制，矿体与矿脉产状一致，矿体倾向0°~5°，倾角40°~48°，已知长度566m，斜深340m，赋存标高430~643m。矿体厚度0.40~1.03m，平均厚0.78m。厚度变化系数56%，变化

幅度较小，属稳定变化类型。矿体为一脉状体。金品位最高 $22.83\times10^{-6}$ ，最低 $0.81\times10^{-6}$ ，平均 $5.18\times10^{-6}$ ，品位变化系数58%，品位变化均匀；矿体无断层错动或脉岩穿插，矿体完整。

S02矿脉延伸2800m，矿脉倾向 $345^\circ\text{--}5^\circ$ ，倾角 $42^\circ\text{--}46^\circ$ ，赋存金矿体一个，矿体由TC207、TC201、TC210、TC202、TC216、TC211、TC215、YM201、ZK001、ZK002、ZK301、ZK302、ZK401、ZK402等19个探槽、钻孔及其坑道控制，矿体与矿脉产状一致，矿体倾向 $350^\circ\text{--}5^\circ$ ，倾角 $42^\circ\text{--}48^\circ$ ，平均倾角 $44^\circ$ 。已知矿体长度500m，斜深240m，赋存标高320—662m。矿体厚度0.57—1.10m，平均厚0.77m。厚度变化系数62%，属稳定变化类型。矿体为一脉状，金品位单样变化在 $19.22\times10^{-6}$ ，最低 $0.53\times10^{-6}$ ，平均 $5.33\times10^{-6}$ ，品位变化系数76%，属均匀类型。

S10矿脉延伸1300m，赋存金矿体一个，矿体由TC309、TC310、TC302、TC303、ZK3001等四个探槽和1个钻孔控制，矿体与矿脉产状一致，矿体倾向 $230^\circ\text{--}138^\circ$ ，变化很大，倾角 $30^\circ\text{--}40^\circ$ ，平均倾角 $35^\circ$ 。已知长度320m，斜深大于120m，赋存标高400—645m。矿体厚度0.62—0.78m，平均厚0.73m。矿体金品位 $0.44\times10^{-6}\text{--}5.37\times10^{-6}$ ，矿体平均品位 $4.34\times10^{-6}$ 。

## 2、矿石类型

根据矿石结构构造、氧化程度及矿物共生组合，划分矿石类型。

按矿石脉石矿物种类及矿石结构构造，其自然类型可分为：石英脉型和蚀变围岩型两类。前者包括石英脉型和蚀变糜棱岩化碎裂岩（泥砾岩）型等；后者以蚀变流纹岩型为主；其中石英脉型为本区主要矿石类型。

根据矿石中有用矿物含量及其共生组合，可将矿石工业类型划分为氧化金矿石和硫化物金矿石两种，前者分布地表，在矿区矿石类型占比重较小，矿石属低品位氧化矿，矿床平均品位 $3.18\times10^{-6}$ ，伴生有用组分及有害组分含量少，工业可选冶性为简单类型；后者在矿区分布较多，构成矿区主要矿体。

## 3、矿石的矿物成分

矿石中金属矿物主要为金属硫化物，含量2—8%，其中以黄铁矿为主，次为方铅矿、闪锌矿、黄铜矿等。金矿物以自然金为主，次为银金矿。脉石矿物主要有石英、钾长石、斜长石和酸性玻璃质，次为绢云母、黑云母、绿泥石、方解石、高岭石、萤石等。氧化矿物有褐铁矿、赤铁矿等。

## 4、矿石的结构、构造

本区查明金矿石的类型主要为原生矿，仅在地表发育有少量氧化矿。根据矿石中主要载金矿物黄铁矿和石英的粒度、自形程度与其它矿物的组合关系划分的矿石结构主要有：包含结构、交代结构、自形-半自形粒状结构、它形粒状结构、压碎结构等；矿石的构造以浸染状、星点状、细脉-网脉状为主，其次为块状、角砾状、蜂窝状、土状。其中以细脉状、蜂窝状、浸染状含金性较好。

### 2. 2. 3. 矿石的矿物成分

#### 1) 矿物组成

本区矿石中金属矿物主要为金属硫化物，含量 2—8%，其中以黄铁矿为主，次为方铅矿、闪锌矿、黄铜矿等。金矿物以自然金为主，次为银金矿。脉石矿物主要有石英、钾长石、斜长石和酸性玻璃质，次为绢云母、黑云母、绿泥石、方解石、高岭石、萤石等。氧化矿物有褐铁矿、赤铁矿等。

#### 2) 主要矿物特征

##### ① 自然金 (Au)

金黄色，金属光泽，主要呈点滴状、麦粒状、板片状、针尖状及细脉状。根据矿石中金矿物赋存状态及其与共生矿物的接触关系，本区金矿物的主要嵌布形式为包体金、裂隙金和粒间金三种，分布于黄铁矿粒间和石英、黄铁矿颗粒中。据重砂分析，金矿物粒度一般小于 0.01mm，以细—微粒金为主，中粗粒金较少，巨粒金基本不见。自然金的分布极不均匀，多局部聚集出现。

银金矿 (Au, Ag) 的产出特征及粒度同自然金。

##### ② 黄铁矿 (FeS<sub>2</sub>)

为矿石中主要金属矿物，浅铜黄色，矿石中含量一般 2—3%，高者达 8—10%，少者 <1%，分布不均匀，常呈星点状、浸染状产出，粒度在 0.005—0.8mm，以微—细粒为主，晶形有自形一半自形晶、五角十二面体及他形晶，其中粒度小者为金的主要载体矿物。

##### ③ 褐铁矿 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·nH<sub>2</sub>O)

黄褐色，多呈蜂窝状、土状，少量脉状、条带状及隐晶质集合体。褐铁矿有两种，一种为黄铁矿的氧化产物，粒径较大的褐铁矿保留了黄铁矿假象，与金矿化关系密切。部分黄铁矿氧化不彻底，在褐铁矿中呈残留体出现。另一种褐铁矿为脉状、网脉状、结核状、皮壳状，此种褐铁矿与金矿化关系不密切。

④ 方铅矿 (PbS)

铅灰色，金属光泽，分布极不均匀，仅局部地段可见，含量一般<1%，呈他形不规则粒状，粒度相对较大，多为 0.01—1mm，与黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、石英等共生。

⑤ 闪锌矿 (ZnS)

呈浅棕黄色，树脂光泽，仅局部地段少量出现，含量<0.5%，分布不均匀，呈不规则粒状及脉状，粒径为 0.01—0.3mm，与黄铁矿、黄铜矿、石英等共生。

⑥ 黄铜矿 (CuFeS<sub>2</sub>)

铜黄色，强金属光泽，仅局部地段零星产出，呈他形不规则粒状、星散状、浸染状分布，粒度<0.01—0.6mm，黄铜矿常被铜蓝、辉铜矿交代，形成反应边结构。与黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、石英等共生。

⑦ 石英 (SiO<sub>2</sub>)

石英是金成矿过程中贯穿始终的矿物之一。

灰白色、烟灰色，油脂光泽，主要为次生蚀变石英，呈 0.35—4.5mm 的他形粒状，多呈细脉状、网脉状分布，延伸小，多在数厘米以内，少数达 1m 以上。此种次生石英可分早、中、晚三期，并有晚期石英脉穿切早期石英的现象，中期石英脉与成矿关系甚为密切，晶体中及晶间常分布有自然金。在石英颗粒边缘及裂缝处有绢云母、碳酸盐充填胶结，并且石英与长石伴生。

⑧ 绢云母 {KAl<sub>2</sub>[AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>](OH<sub>2</sub>)}  
呈显微鳞片状集合体出现，无色，丝绢光泽，主要分布在长石颗粒周边、长石斑晶解理和其他矿物颗粒间隙中，是渗透交代和面状交代的产物。绢云母与金矿化关系密切者，具定向排列，主要以（黄铁）绢英岩的组成成分产出，其次与绿泥石、方解石一起交代围岩。

⑨ 钾长石 {K[AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>]}

浅肉红色、暗红色、他形一半自形晶，粗一巨粒，钾长石多为次生蚀变产物，呈肉红色，色泽鲜艳，玻璃光泽，与流纹岩中钾长石斑晶（多已高岭土化呈白色）有明显区别。多以半自形、他形板柱状或不规则状产出，粒径一般在 0.5—4mm 之间，多与石英、黄铁矿共生。

⑩ 斜长石 {(100-n)Na[AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>]·nCa[Al<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub>]}

斜长石为灰白色，以双晶形式居多。常呈板状或不规则粒状，粒径多在 1—4mm。

在长石颗粒边缘有碳酸盐矿物分布。

⑪ 碳酸盐  $\{\text{Ca}(\text{CO}_3) \cdot \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2\}$

早期以铁白云石、白云石为主，中、晚期以方解石为主，无色透明或半透明，玻璃光泽，结晶程度不高。呈不规则脉状产于矿石的裂缝中，在石英、长石颗粒间隙也有分布。

⑫ 高岭石  $\{\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8\}$

高岭石为蚀变矿物，呈白色或灰白色，土状光泽，主要为长石蚀变而成，硬度低，以疏松鳞片状、土状或致密细粒集合体产出，在表生期则生成土状集合体，以颗粒细小的粉末状产出。

⑬ 萤石  $(\text{CaF}_2)$

紫色—浅紫色，玻璃光泽，多呈 0.04—2.5mm 的不规则状、浸染状分布于石英破碎带中，矿石中含量较少，局部富集以小团块状出现。

### 3) 矿石的化学成分

矿石的化学成分见下表。

表2-1 金矿石多元素化学分析结果表

元 素	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{TiO}_2$	$\text{MgO}$	$\text{MnO}$	$\text{Pb}$
含 量(%)	70.23	11.21	7.15	5.24	0.82	0.27	0.25	0.17
元 素	$\text{Zn}$	$\text{CaO}$	$\text{S}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{Cu}$	$\text{Au}^*$	$\text{Ag}^*$	
含 量(%)	0.16	0.11	0.1	0.041	0.004	4.50	7.70	

\*单位  $10^{-6}$

表2-2 金矿石光谱半定量分析结果表

元 素	$\text{Pb}$	$\text{Zn}$	$\text{Cu}$	$\text{Sn}$	$\text{Co}$	$\text{Ni}$	$\text{Ag}$	$\text{Ga}$	$\text{Ge}$
含 量(%)	>0.1	0.2	0.003	<0.001	0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001

表2-3 金矿石光谱半定量分析结果表

元 素	$\text{Be}$	$\text{B}$	$\text{K}$	$\text{Sr}$	$\text{Ba}$	$\text{Ti}$	$\text{V}$	$\text{Mn}$	$\text{Zr}$
含 量(%)	0.0003	<0.001	7	0.03	0.3	0.3	0.05	0.5	0.01
元 素	$\text{Y}$	$\text{Yb}$	$\text{La}$	$\text{Fe}$	$\text{Al}$	$\text{Ca}$	$\text{Mg}$	$\text{Si}$	
含 量(%)	0.003	0.0003	0.01	5	7	0.1	0.1	>10	

注：表内低于光谱分析灵敏度以下的元素含量(%)未标出

由表中可知矿石的化学组份以  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、

MgO为主，微量元素为Au、Ag、Pb、Zn、Cu、S等。伴生有用成分Ag、Pb、Zn、Cu等含量很低，达不到综合利用的技术指标。有害组分为金属硫化物，但含量也极低，对金的选冶性能影响甚小。

#### 4) 矿物共生组合

根据不同矿石中主要矿物，次要矿物和特征矿物的共生关系研究，本区存在四种矿物共生组合。

表2-4 矿物共生组合表

矿化期	矿化阶段	矿物共生组合
热液期	黄铁矿—石英阶段	石英、绢云母、绿泥石、斜长石、钾长石、黄铁矿
	石英—黄铁矿阶段	石英、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、自然金、金银矿、萤石、绢云母、钾长石
	石英—碳酸盐阶段	石英、方解石、铁白云石、绢云母
表生期	次生氧化阶段	褐铁矿、赤铁矿、自然金、蓝铜矿、孔雀石、白铅矿、氧化锰

#### 2.2.3.1. 矿石的结构、构造

本区查明金矿石的类型主要为原生矿，仅在地表发育有少量氧化矿。

根据矿石中主要载金矿物黄铁矿和石英的粒度、自形程度与其它矿物的组合关系划分的矿石结构主要有：包含结构、交代结构、自形-半自形粒状结构、它形粒状结构、压碎结构等；矿石的构造以浸染状、星点状、细脉-网脉状为主，其次为块状、角砾状、蜂窝状、土状。其中以细脉状、蜂窝状、浸染状含金性较好。

#### 2.2.3.2. 金的赋存状态

##### 1) 自然金的类型

根据电子探针测试了解，本矿床矿石中自然金的类型有自然金，含银自然金两种。

##### 2) 载金矿物及金含量

据单矿物分析结果，矿石中载金矿物主要为黄铁矿、褐铁矿（黄铁矿的氧化产物）、石英，其次为重晶石等。

表2-5 单矿物化学分析

矿物名称	Au ( $\times 10^{-6}$ )
重晶石	2.05
石英	1.50-2.66
褐铁矿	3.47-29.1

## 3) 自然金的嵌布特征

自然金呈包体金、裂隙金和粒间三种嵌布形式，其中以包体金为主。

表2-6 自然金嵌布特征统计表

类 型	嵌布特征	颗 粒 数	各 种 含 量 (%)	种 类 含 量 (%)
包体金	呈包体嵌于石英中	34	16.50	50
	呈包体嵌于褐铁矿中	69	33.50	
裂隙金	嵌于石英裂隙中	55	26.70	26.70
粒间金	嵌于石英与其它脉石粒间	30	14.56	23.3
	嵌于石英粒间	2	0.97	
	嵌于褐铁矿粒间	7	3.40	
	嵌于褐铁矿与其它脉石粒间	9	4.37	
总 计		206	100	100

①包体金：呈不规则状、角粒状、浑圆粒状、叶片状包于褐铁矿和石英中，常见数十粒自然金聚集成堆出现，少量包裹于其它脉石（如重晶石）中。

②裂隙金：呈细脉状、角粒状、不规则状分布于脉石（主要为石英）裂隙中。

③粒间金：多呈不规则状、角粒状、浑圆状分布于褐铁矿与其它脉石矿物粒间、褐铁矿粒间、石英粒以及石英与其它脉石矿物粒间，有时也聚集成堆出现。

## 4) 自然金的粒度特征

根据矿石中114粒自然金粒度统计，其结果表3-7。矿石中所见自然金，最大粒度 $0.008 \times 0.018$ mm，最小为0.001mm左右。细粒金（0.037~0.017mm）占10.24%，微粒金（大于0.01mm）占89.76%。由此可见，该金矿自然金的粒度比较细小。

表2-7 自然金粒度统计表

粒 级 (mm)	颗 粒 数 (n)	颗 粒 含 量 (%)	平 均 粒 径 d(mm)	n、d值	面 积 含 量 (%)
0.037—0.01	2	1.75	0.0115	0.023	10.24
0.01—0.001	112	98.25	0.0018	0.2016	89.76
合 计	114	100		0.2246	100

### 5) 金的颜色、成分及杂质元素

本矿床自然金呈金黄色，强金属光泽。延展性好，部分自然金含银稍高，达15%左右。据7个电子探针样测试结果，6个为自然金，其中3个含银稍高，1个为自然银。从6个自然金的成分看，金的平均成色为88.7。

表2-8 自然金电子探针成分分析

矿物名称	元素含量 (%)							
	Au	Ag	Cu	Fe	Co	Ni	Zn	合计
自然金	99.54	0.07	0.00	0.09	0.00	0.00	0.04	99.74
自然金	99.59	0.06	0.08	0.00	0.00	0.00	0.05	99.78
自然金	91.08	8.52	0.08	0.19	0.00	0.00	0.07	99.96
含银自然金	81.38	16.38	0.00	1.73	0.00	0.00	0.11	99.60
含银自然金	80.40	16.94	0.05	1.86	0.00	0.00	0.09	99.44
含银自然金	80.02	15.00	0.27	3.00	0.00	0.00	0.112	98.41
自然银	0.00	99.64	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	99.90

### 2.2.4. 矿石类型

根据矿石结构构造、氧化程度及矿物共生组合，划分矿石类型。

按矿石脉石矿物种类及矿石结构构造，其自然类型可分为：石英脉型和蚀变围岩型两类。前者包括石英脉型和蚀变糜棱岩化碎裂岩（泥砾岩）型等；后者以蚀变流纹岩型为主；其中石英脉型为本区主要矿石类型。

根据矿石中有用矿物含量及其共生组合，可将矿石工业类型划分为氧化金矿石和硫化物金矿石两种，前者分布地表，在矿区矿石类型占比重较小，矿石属低品位氧化矿，矿床平均品位 $3.18 \times 10^{-6}$ ，伴生有用组分及有害组分含量少，工业可选冶性为简单类型；后者在矿区分布较多，构成矿区主要矿体。

### 2.2.5. 矿体围岩及夹石

区内矿体围岩为流纹岩、硅化蚀变岩和碎裂流纹岩，区内矿体多赋存于断裂构造带中，一般断裂构造线即为矿体与围岩接触界线，为突变接触，但在围岩蚀变较强以及断裂多期次活动地段，矿体与围岩界限一般呈渐变过渡关系，需取样分析确定矿体边界。本区矿床规模小，矿体内夹石分布数量相对较少，夹石长度数米至数十米，厚度一般2—5m。矿体中未剔除夹石厚度一般小于1m，产状与矿体一致，夹石特征与矿

石类似，结构松散，品位较低，在开采过程中极易混入矿石内造成贫化。

## 2.2.6. 矿床开采技术条件及水文地质条件

### 1. 水文地质条件

#### （1）概况

矿区位于外方山北麓，地势南高北低，海拔标高+380m至+748m，相对高差约268m，属侵蚀构造低山区。

矿区北临伊河，河床最低侵蚀基准面+378.4m，枯水期水位0.5—1m，丰水期水位1—2m，最高洪水位4m，水资源丰富。

区内无常年地表水体存在，仅在汛期有短期洪水明流，自西南向东北流入伊河。

#### （2）岩石含水性

区内第四系松散沉积物主要由砂砾石、残坡积物及粘土组成，分布在河床、沟谷及山坡平缓地带，厚度1.5—10余米，结构松散，靠降水补给，该层透水性强，富水性弱，含孔隙水，对矿床充水影响不大。

区内基岩主要为广泛分布的流纹岩，基岩风化带厚度随地形而异，一般10—30m不等，仅在近地表低洼地带富含微量风化裂隙水。基岩岩石硬脆，块状结构，发育垂直裂隙、水平裂隙和斜交裂隙，延伸不远，近断裂构造带处基岩裂隙相对发育，有时形成密集裂隙带，可接受一定降水渗入，补给地下水，具滴水或渗水现象。该岩组含弱风化裂隙水及弱基岩裂隙水，涌水量小于0.01L/S，水质类型为HCO<sub>3</sub>—Ca·Mg型水，矿化度222.69mg/L。

#### （3）断裂破碎带含水层

区内主要含金断裂蚀变带，总体走向北东，倾向北西，倾角36—57°，沿矿区中部山脊附近分布，长度8000余米，宽度一般1—15m。含矿断裂破碎带内岩性主要为碎裂岩、糜棱岩化碎裂岩、碎裂流纹岩、构造角砾岩、各种蚀变岩等。岩石破碎，裂隙发育，具有良好的含水性，多以静储量为主，补给来源少，突水点涌水量随季节性变化明显，尤其是后期构造发育或叠加复合地段涌水量明显增加。涌水量0.01—0.3L/S。地下水水质类型为HCO<sub>3</sub>—Ca·Mg型水，矿化度462.66mg/L。

总之，断裂构造带为弱含水带，富水性不均一。

#### （4）地下水的补给、径流和排泄条件

区内地下水唯一补给来源是大气降水，降水沿基岩风化裂隙及构造裂隙以渗入方式就地补给，地下水以垂直补给为主，侧向补给次之，地下水径流途径短，地下水一般在区内低洼的沟谷地带，以下降泉的形式泄出地表。

矿床充水主要来源于断裂构造带及其近侧裂隙所赋存的地下水，由于断裂带宽度较小，富水性弱，对矿床充水影响不大。

矿床属于裂隙充水的水文地质类型，当地年降雨量不大，地表没有大的水体，单个矿井，矿坑涌水量小于30m<sup>3</sup>/d，目前所探主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿坑内涌水量很小，故水文地质条件属于简单类型。

#### （5）矿区供水水源评价

矿区地表水体及地下水体均不发育，矿区生活用水，就近利用山间溪流及平硐自流排水可满足供应，生产用水则由伊河调用，水量充足。

## 2. 工程地质条件

矿区内岩体按自然特征和组合关系分为流纹岩组和构造岩组。

#### （1）围岩

区内矿体围岩主要为流纹岩类（流纹岩、碎裂流纹岩、流纹质凝灰熔岩），其次为构造蚀变岩类（硅化蚀变岩和碎裂流纹岩）。流纹岩类围岩一般呈向北东倾斜的单层，倾角28°，岩石一般致密、坚硬，裂隙不发育，稳固性好。部分地段岩石裂隙不均匀发育，裂隙间隙小，基本无位移，岩块彼此铰合，此类岩石一般较稳固，岩石质量指标（RQD值）50—75%。构造蚀变岩类一般结构松散，易坍塌，稳固程度低，岩石质量指标（RQD值）25—40%，需及时采取支护措施。

#### （2）矿体

区内矿体主要组成为碎裂岩、碎裂流纹岩、断层泥砾岩及角砾岩等，宽度一般0.15—1.30m，具块状、角砾状、碎粒状构造。矿体为层状结构和散体结构。岩石受后期热液充填，裂隙间充填硅质或钙质薄膜，多呈闭合状，胶结紧密，岩石坚硬，碎块彼此铰合，形成碎裂镶嵌结构，稳定性较好，局部矿段硅化较强，岩石致密坚硬，质量指标大于50%，质量等级属中等或中等以上。一般不需支护。断层泥砾岩结构松散，以散体结构为主，含泥质较多，胶结疏松，稳定性较差，长时间遇水软化易造成坍塌，

需支护，岩石质量指标（RQD值）小于25%，质量等级属于劣级。施工中应采取防护措施。

综上所述，矿山工程地质条件总体属于中等良好类型，稳固性较好。一般情况下竖井坑道施工中无须支护，在施工过程中如遇成矿后构造活动，使矿（岩）体造成破碎地段应采取支护，确保施工安全。故矿区属于工程地质条件简单～中等。

### 3. 环境地质

#### （1） 地震

矿区位置在嵩县境内，在国家地震烈度分区图上处于5级烈度区。据嵩县县志记载，该县从未发生过大的地震，1960年—1983年的24年间，该县共发生地震11次，仅在1960年3月10日本县车村一带发生过震级3.5级地震，其余均在3级以下，地震作用对矿区岩体稳固性及矿山生产安全不会产生大的影响。

#### （2） 环境地质现状

本地区金矿较多，矿区及附近群众性的堆浸和池浸淋金场地分布普遍，有害物质氰化物和汞化物对地表水、地下水有不同程度的污染，对地表水及地下水的检测中氰化物含量0.002—0.0029mg/L，汞化物含量小于0.0001mg/L，氰化物及汞污染均在控制范围。

矿区内矿石及废渣化学成分稳定，硫化物含量少，一般0.016—3.34%，平均0.571%。矿区无其他大的地质隐患，无地热现象，矿区地质环境质量中等。建议采取适当措施，防止污染进一步蔓延。

#### （3） 矿山开发中的环境地质问题

矿区矿体规模较小，矿体开采过程中采空区范围相对较小，可能会引发局部矿体顶板小面积的崩塌，不会造成破坏性地质灾害，且经过采场采空区的处理，是可以预防的。

堆浸生产对环境污染危害较轻，产生的主要污染物有废渣、尾液等。废渣和排石场废石可通过砌堰加护，废渣化学成份稳定，可在其周围植树种草，以恢复植被，减少废渣对生态环境的影响。产生的尾液进行循环利用，一般不排放，对需排放的少量尾液用氧化法加漂白粉处理，用石灰调整PH值，使含氰浓度小于0.5mg / L，达到国家排放标准。

综上所述，矿区目前环境地质条件为简单型—中等型。但应积极采取主动措施、

防止地质环境恶化。

#### (4) 建议

- ①在采矿过程中，应按照采掘方案预留矿柱，对破碎岩体要及时支护，避免采场坍塌、垮帮。
- ② 加强生活用水的监测工作，防止氰化物及汞污染。
- ③ 加强水文地质的观测和疏排水工作，减少坑道在掘进及采矿中冒顶及片帮因素
- ④加强对矿渣、尾渣堆积场地的管理，修建拦渣坝，防止造成泥石流灾害。

### 2.2.7. 矿产资源储量情况

#### 1. 资源储量估算的工业指标

资源量估算依据《岩金矿地质勘查规范》（DZ/T0205-2002）中岩金矿工业指标参考表，结合凡台沟—武松川金矿选矿试验报告和邻近矿山堆浸实践具体确定如下：

边界品位：	$1.00 \times 10^{-6}$
最低工业品位：	$3.00 \times 10^{-6}$
矿床平均品位：	$5.00 \times 10^{-6}$
最低可采厚度：	0.80m
夹石剔除厚度：	2.00m
无矿段剔除长度：	上下坑道对应时为15m 上下坑道不对应时为30m

当矿体厚度小于最低可采厚度时，按相应的 m.g/t 值计算确定。

#### 2. 资源储量

##### (1) 主矿产的资源储量估算方法及结果

依据《河南省嵩县凡台沟—武松川金矿区详查报告（备案号：豫国资储备字（2008）25号）》，凡台沟—武松川金矿区参加资源储量估算的 S01、S02、S10 含金断裂带中共圈定 3 个矿体，(332)+(333) 金矿石量 636548.9 吨，金品位  $5.20 \times 10^{-6}$ ，金属量 3312.6kg。其中(332)矿石量 144014.4 吨，占 22.6%，金金属量 732.6kg；(333)矿石量 492534.5 吨，占 77.4%，金金属量 2580.0kg。

表2-9 资源储量估算总表

矿脉号	矿体号	资源储量 类型	平均厚度 (m)	平均品位 ( $\times 10^{-6}$ )	金矿石量 (t)	金金属量 (kg)
S01	I	(332)	0.76	5.01	66390.5	332.6
		(332)	0.76	5.77	24875.6	144.0
		(333)	0.74	4.83	70733.8	342.0
		(333)	0.84	5.37	115442.0	620.0
		合计 (332)	0.76	5.22	91266.1	476.6
		合计 (333)	0.79	5.17	186175.8	962.0
		合计 (332)+(333)	0.78	5.19	277441.9	1438.6
S02	II	(332)	0.77	4.85	52748.3	256.0
		(333)	0.74	6.13	120583.0	739.0
		(333)	0.79	4.85	142307.7	690.0
		合计(332)	0.77	4.85	43468.0	189.0
		合计(333)	0.77	5.44	262890.7	1429.0
		合计 (332)+(333)	0.77	5.28	306358.7	1618.0
S10	III	(333)	0.73	4.34	43468.0	189.0
全区合计		(332)	0.77	5.09	144014.4	732.6
		(333)	0.79	5.24	492534.5	2580.0
		(332)+(333)	0.76	5.20	636548.9	3312.6

## (2) 伴生矿产的资源量估算方法及结果

矿区共采组合分析样 4 个, 样品由基本分析副样中按同一矿体中同一工程采取。矿体内有多个组合样时, 有用组分平均品位用长度加权法求得, 根据本次控制情况, 矿体中主要的伴生有益元素如 Zn、Pb、Bi、Cu、Mo、W、Ag、S、Sn 等含量较低且分布不均匀, 达不到共伴生有益组分含量的要求, 有的只是个别工程达到含量要求, 未进行资源储量估算, 但在开采过程中应注意对有次级构造叠加富集部位矿石的综合利用。

### 2.2.8. 对《详查报告》的评述

通过进行详查地质工作, 基本查明矿区成矿地质条件; 采用地表填图、采坑调查、钻探等手段对矿体进行控制, 勘查方法及工程密度基本合适; 核实报告对矿体赋存的地层单元、矿体的产状、厚度、规模、形态及内部结构等已基本查明, 矿体的连续性基本确定; 矿床的矿石类型、矿石品级基本查明; 矿石的加工技术性能及各项指标, 能满足技术要求, 可利用性能较好; 矿床开采技术条件调查相对详实; 矿产资源储量

结果基本可靠。

综上所述，《详查报告》基本能够满足设计要求，可作为本次矿产资源开采与生态修复方案设计的基本依据之一。

### 3. 主要建设方案的确定

#### 3.1. 开采方案

##### 3.1.1. 生产规模及产品方案

###### 1. 生产规模

根据现有采矿许可证批准情况及矿山实际情况，矿山规模确定为 4.5 万吨/年。

###### 2. 产品方案

由于矿山规模较小，本矿山不建选矿厂，矿山最终产品为原矿石，直接外售。矿石产品平均品位为  $4.41 \times 10^{-6}$ 。

###### 3. 矿山服务年限

根据矿床开采技术条件和选用的采矿方法，确定开采损失率 15%，贫化率 15%。

$$T = \{Q(1-K)\} \div \{q(1-r)\} \approx 9.6$$

式中：T——服务年限（年）；

Q——设计利用储量（431474.9 吨）；

q——开采规模（45000 吨/年）；

K——开采损失率（15%）；

r——开采贫化率（15%）。

经计算，矿山生产服务年限为 9.6 年，基建期 1.0 年，矿山总服务年限 10.6 年。

##### 3.1.2. 确定可采储量

###### 1、评审备案资源储量

依据《评审意见书》及《备案证明》，储量评审通过估算保有资源储量矿石量 636548.9t，金金属量 3312.6kg。其中(332)矿石量 144014.4t，金金属量 732.6kg，(333)矿石量 492534.5t，金金属量 2580.0kg。

###### 2、保有资源储量

依据<《河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿 2020 年资源储量动态检测报告》会审验收结论表>，截止 2020 年年底，矿区内保有资源储量矿石量 636548.9t，金金属量 3312.6kg。其中控制资源储量矿石量 144014.4t，金金属量 732.6kg，推断资源储量矿石量 492534.5t，金金属量 2580.0kg。

### 3、占压资源量

三个矿体均出露地表,地下开采时接近地表处留设保安矿柱,由于矿体为薄矿体,厚度0.40—1.10m,保安矿柱高度3.0m。保安矿柱占压资源量见表3-1。

表3-1 保安矿柱占压资源量估算表

矿脉号	矿体号	资源类型	平均厚度 (m)	矿柱厚度 (m)	平均品位 ( $\times 10^{-6}$ )	金矿石量 (t)	金金属量 (kg)
S01	I	控制	0.76	3.0	5.77	3600	20.8
S02	II	控制	0.77		4.85	2920	14.2
		推断	0.74		2.54	559	1.4
S10	III	推断	0.73		4.34	2008	8.7
合 计		控制			5.37	6520	35.0
合 计		推断			3.93	2567	10.1
合 计		控制+推断			4.96	9087	45.1

### 4、可开发利用资源量

除去保安矿柱占压资源量,本次可利用资源量627461.9t,金金属量3267.5kg。其中控制资源储量矿石量137494.4t,金金属量697.6kg,推断资源储量矿石量489967.5t,金金属量2569.9kg。

### 5、设计利用储量

依据相关规定,设计对控制资源量取1.0的可信度系数,推断资源量取0.6的可信度系数,折算后为设计利用储量矿石量431474.9t,金金属量2239.5kg,平均品位 $5.19 \times 10^{-6}$ 。

### 6、可采储量和损失储量

开采损失率取15%,损失储量矿石量64721.2t,金金属量335.9kg;可采储量矿石量366753.7t,金金属量1903.6kg。

### 3.1.3. 开采方式

矿区各矿体分布零星,规模差别较大,长度一般300—500m不等,厚度一般为0.72—0.79m。矿体多呈透镜状、脉状,局部有波状弯曲、分枝复合现象。个别地段产出在断裂顶或底板面附近的碎裂流纹岩、蚀变流纹岩等岩石中。

I矿体矿体倾向 $0^\circ \sim 5^\circ$ ,倾角 $40^\circ \sim 48^\circ$ ,已知长度566m,斜深340m,赋存标高430~643m。矿体厚度0.40~1.03m,平均厚0.78m。

II矿体倾向 $350^\circ \sim 5^\circ$ ,倾角 $42^\circ \sim 48^\circ$ ,平均倾角 $44^\circ$ 。已知矿体长度500m,

斜深240m，赋存标高320—662m。矿体厚度0.57—1.10m，平均厚0.77m。

III矿体倾向230° ~138°，变化很大，倾角30° ~40°，平均倾角35°。已知长度320m，斜深大于120m，赋存标高400~645m。矿体厚度0.62—0.78m，平均厚0.73m。

矿体为倾斜薄矿体，埋深较大，明显不适合露天开采，因此确定选择地下开采方式。

### 3. 1. 4. 开拓运输方案及场址选择

#### 1. 矿体赋存特征

矿区地形切割较深，属V型沟谷区。植被较发育，山梁多黄土覆盖，山坡基岩裸露。海拔标高+380m至+748m，相对高差约268m。地势南高北低属低山区。

I矿体矿体倾向0° ~5°，倾角40° ~48°，已知长度566m，斜深340m，赋存标高430~643m。矿体厚度0.40~1.03m，平均厚0.78m。

II矿体倾向350° —5°，倾角42° —48°，平均倾角44°。已知矿体长度500m，斜深240m，赋存标高320—662m。矿体厚度0.57—1.10m，平均厚0.77m。

III矿体倾向230° ~138°，变化很大，倾角30° ~40°，平均倾角35°。已知长度320m，斜深大于120m，赋存标高400~645m。矿体厚度0.62—0.78m，平均厚0.73m。

矿床水文地质条件属于简单类型。

矿山工程地质条件总体属于中等良好类型，稳固性较好。一般情况下竖井坑道施工中无须支护，在施工过程中如遇成矿后构造活动，使矿（岩）体造成破碎地段应采取支护，确保施工安全。故矿区属于工程地质条件简单—中等。

#### 2. 开拓方案的确定

I、II矿体相距50~80m，相距较近，设计采用一个开拓系统。+550m以上有平硐开拓条件，平硐开拓与竖井、斜井开拓比较，具有便于通风、排水，施工简单易行，建设速度快，投资省、成本低，管理方便等特点。+550m以上确定选择平硐开拓方案。I矿体探矿已形成平硐PD560，II矿体探矿已形成平硐PD570，两平硐继续利用，在两矿体上部分别开凿平硐PD600。

+550m以下可供选择的开拓方式有竖井开拓和斜井开拓。由于矿体为倾斜的薄矿体，矿体延深较大。竖井开拓较斜井开拓有工程量小、系统简捷、投资省、经营费用低等有点，因此选择竖井开拓方案。竖井位于矿体的下盘，距移动线外25m。井内安装罐笼提升设备和人行梯子间，作为主要安全出口。

III矿体矿体为倾斜薄矿体，有平硐开拓的地形条件。确定选择平硐开拓方案。在+400m 标高建主运输巷道 PD400, 上部建平硐 PD440, PD440 与 PD400 设溜井, +440m 以上矿石通过溜井经 PD400 运出。

### 3.井口、硐口位置的确定

矿区与外界联系的道路,一采区南300m为村村通道路,水泥路面。二采区北400m为村村通道路,水泥路面。根据现场踏勘情况,一采区开拓工程的平硐、竖井均布置在矿体的南部,位于矿体的下盘。二采区开拓工程的平硐布置在矿体的西北部,位于矿体的下盘。

一采区平硐口布置在矿体的下盘,平硐沿脉靠近矿体的下盘布置,断面2.2m×2.4m。风井位于采区的东部,断面2.0×2.0m。竖井井口布置在采区西南端,移动带外25m。+600m以上通风利用上山直通地表,采用局扇通风。+600m以下中段利用风井FJ<sub>1</sub>通风,采用机械通风。

竖井井口位于矿体的下盘,距移动带25m。井口标高+560m,井底标高+325m,井深235m,断面Φ3.5m。+330m~+530m中段利用FJ<sub>1</sub>通风,采用机械通风。

二采区平硐口布置在矿体的下盘,平硐沿脉靠近矿体的下盘布置,断面2.2m×2.4m。风井位于采区的西南部,断面2.0×2.0m。利用风井FJ<sub>2</sub>通风,采用机械通风。

各井口从1:2000地形图量取井口的坐标为:

表3-2 井口坐标一览表

序号	采区	矿体	名称	X	Y	Z	备注
1	一采区	I	PD600	3775573.97	37591282.29	+600m	
2			PD560	3775620.60	37591234.11	+560m	已有
3		II	PD600	3775504.89	37591303.46	+600m	
4			PD570	3775538.88	37591236.74	+570m	已有
5		I、II	竖井 SJ	3775473.08	37591204.83	井口+560m 井底+320m	井深240m
6			FJ1	3775442.70	37591781.41	+620m	回风平硐
7	二采区	III	PD440	3775858.65	37595592.65	+440m	
8			PD400	3775932.35	37595579.13	+400m	
9			FJ2	3775542.18	37595399.12	+465m	回风平硐

### 4.巷道布置及断面

中段运输巷道断面2.2m×2.4m。采用沿脉布置,运输巷道布置在矿体与下盘围岩接触处,其优点是:

1) 矿床勘探程度低,采用沿脉布置,可顺路探矿,做到探采结合,减少采掘工程量。

2) 矿柱损失小, 资源回收率高, 矿山开采效益好。

3) 利用副产矿石抵消部分掘进费用, 降低掘进成本。

巷道断面的选择以满足通风、运输、行人等要求为原则。运输巷一般依实际情况采用喷锚支护。

## 5. 中段高度确定

中段可采矿量与阶段高度成正比, 中段高度的增加可以改善矿床回采的回收指标, 并可降低开拓采准和回采矿柱的费用, 使阶段的回采时间增长, 为新阶段的建立赢得时间。但是, 阶段高度太高会使技术薄弱的企业采矿技术产生困难, 导致采矿效率下降, 增大生产安全隐患, 也会使掘进、运输、排水等费用相应增加, 造成企业相应经济效益的下降。基于上述原则, 在综合考虑了矿床的开采技术条件、基建工程量、矿山技术、设备装备水平、阶段高度与采准、切割与保有的开拓矿量、生产经营的关系, 确定阶段高度。最后确定中段高度为 30~40m。

I矿体共划分+600m、+560m、+530m、+490m、+450m、+410m 六个主运输中段。

II矿体共划分+600m、+570m、+530m、+490m、+450m、+410m、+370m、+330m 八个主运输中段。III矿体共划分+440m、+400m 两个主运输中段。

## 6. 开拓运输方案简述

### (1) I矿体开拓运输系统

共布置+600m、+560m、+530m、+490m、+450m、+410m 六个中段。+600m、+560m 中段采用平硐开拓, 每个中段矿石直接通过各自平硐运到坑外矿石堆场; +530m、+490m、+450m、+410m 四个中段采用竖井开拓(竖井与II矿体共用), 各中段矿石通过竖井提升运至坑外矿石堆场。在采区东南部风井口(FJ1) 安装主扇风机(风井与II矿体共用), 采用平硐口(上部)和竖井口(下部)进风, 上中段回风的方式, 形成对角式通风。平硐断面 2.2m×2.4m。竖井净断面φ3.5m, 井口标高+560m, 落底标高+320mm, 井深 240m, 采用罐笼提升, 提升采用 2JK2.0×1.25P 绞车, 电动机功率 155KW。竖井内设置梯子间。中段矿石通过 YFC0.5 (6) 矿车推至竖井处, 通过竖井提升至地面。

### (2) II矿体开拓运输系统

共布置+600m、+570m、+530m、+490m、+450m、+410m、+370m、+330m 八个中段。+600m、+570m 中段采用平硐开拓, 每个中段矿石直接通过各自平硐运到坑外矿石堆场; +530m、+490m、+450m、+410m、+370m、+330m 六个中段采用竖

井开拓（竖井与I矿体共用），各中段矿石通过竖井提升运至坑外矿石堆场。在采区东南部风井口（FJ1）安装主扇风机（风井I矿体共用），采用平硐口（上部）和竖井口（下部）进风，上中段回风的方式，形成对角式通风。平硐断面  $2.2m \times 2.4m$ 。竖井净断面  $\varphi 3.5m$ ，井口标高 +560m，落底标高 +325mm，井深 235m，采用罐笼提升，提升采用 2JK2.0×1.25P 绞车，电动机功率 155KW。竖井内设置梯子间。中段矿石通过 YFC0.5 (6) 矿车推至竖井处，通过竖井提升至地面。

### （3）III矿体开拓运输系统

共布置 +440m 、+400m 两个中段，采用平硐开拓，+400m 中段为主运输中段，+440m 中段矿石通过溜井下放至+400m 中段，矿石通过 PD400 平硐运到坑外矿石堆场，在矿体东南端部风井口（FJ2）安装主扇风机，采用平硐口进风，上中段回风的方式，形成对角式通风。

平硐采用有轨矿车运输，矿石进入存矿场，废石进入废石场。

矿山地面采用汽车运输。

## 3.1.5. 矿山总图布置

根据设施功能及地形条件和已形成的工业场地，矿山主要设施布置和办公管理及生活设施布置在牛王屯附近，以满足生产生活为原则简易设置。工业场地围绕竖井口布置，并使空压机房、发电机房、变电所，矿石堆场、机修、材料库以及生活设施等均布置在塌陷区范围外。布置时本着能满足生产安全、环保许可条件下进行。

### 1. 工业场地的布置

职工生活区布置在牛王屯附近，距矿体 300m。主要设施包括办公室、职工宿舍、食堂及各种生活设施。空压机房、发电机房、变电所，矿石堆场、机修、材料库布置在竖井口附近。

### 2. 运输道路及车辆配置

顺地形地势修筑矿区道路，道路等级按三级道路标准设置。一采区进出矿道路方向为南，接至现有乡间水泥道路。

进出矿用物资、生活物资、矿石外运等由自备车运输或由相关协作单位运输；坑木等由供货方运至坑口，炸药由有资质的专业运输单位运输。

### 3. 废石场

废石堆场在竖井口附近山沟，利用地势布置，在废石堆场上部设置截水导流沟，

在其下部设置挡墙，防止废石外流，污染环境或造成泥石流灾害，设安全环保管理机构和人员，加强日常管理。闭坑后将废石场进行植被固化。废石堆置平台标高 560m，底部标高为 550m，堆置高度为 10m，占地面积约 6500m<sup>2</sup>，预计可临时堆存量为 4.0 万 m<sup>3</sup>，为防止废石无序外排，设计在废石场下游设挡渣墙，挡渣墙为矩形，高度为 1m，宽度为 1m，长度约 36m。

#### 4. 矿区绿化

一是坑口工业场地周边、废石场周围及矿区道路两侧进行植树，二是生活区绿化，二者绿化率达 20%以上。

### 3.1.6. 矿井通风、防尘与安全出口

#### (1) 矿井通风系统与通风方式

根据确定的开拓方案，以尽量减少通风设施和生产干扰，便于通风管理为原则，设计的通风系统为对角单翼式通风系统，通风方式为机械抽出式。

#### (2) 矿井通风

I矿体通风线路为：①+560m 和+600m 中段：新鲜风→平硐口（PD600 或 PD560）→中段用风点→行人通风天井→上中段回风巷道→行人通风井→地表。  
②+410m~+530m 中段：新鲜风→竖井→各中段石门→各中段用风点→行人通风天井→上中段回风巷道→行人通风井→地表。主扇安装在行人通风井口。根据开拓运输系统及系统的采矿规模，根据初步估算（I、II矿体共用一个风井），按回采工作面（5 个）15.0m<sup>3</sup>/s，掘进工作面（3 个）4.5m<sup>3</sup>/s，硐室（3 个）4.5m<sup>3</sup>/s，矿井需风量：24.0m<sup>3</sup>/s，考虑漏风后矿井总风量 29.0 m<sup>3</sup>/s。通风负压为 350~750Pa。主扇选用 K40-4-No.12 型，风量 14.7—32.1m<sup>3</sup>/s，全压 242—1118Pa，电机功率 37kw。

II矿体通风线路为：①+570m 和+600m 中段：新鲜风→平硐口（PD600 或 PD570）→中段用风点→行人通风天井→上中段回风巷道→行人通风井→地表。

②+330m~+530m 中段：新鲜风→竖井→各中段石门→各中段用风点→行人通风天井→上中段回风巷道→行人通风井→地表。I、II矿体共用一个风井。主扇选用 K40-4-No.12 型，风量 14.7—32.1m<sup>3</sup>/s，全压 242—1118Pa，电机功率 37kw。

III矿体通风线路为：+400m 和+440m 中段：新鲜风→平硐口（PD440 或 PD400）→中段用风点→行人通风天井→上中段回风巷道→行人通风井→地表。根据开拓运输系统及系统的采矿规模，根据初步估算，按回采工作面（2 个）6.0m<sup>3</sup>/s，掘进工作面

(1个)  $1.5\text{m}^3/\text{s}$ , 硐室(1个)  $1.5\text{m}^3/\text{s}$ , 矿井需风量:  $9.0\text{m}^3/\text{s}$ , 考虑漏风后矿井总风量  $11.0\text{ m}^3/\text{s}$ 。通风负压为  $250\sim 350\text{Pa}$ 。主扇选用 K40-4-No.9 型, 风量  $6.2\sim 13.5\text{m}^3/\text{s}$ , 全压  $136\sim 629\text{Pa}$ , 电机功率  $11\text{kW}$ 。

### (3) 局部通风、防尘

为保证井下生产安全和人员身体健康, 必须采取以下局部通风、防尘和个体防护措施: ①采用湿式凿岩、洗壁、各产尘点的喷雾洒水和水幕净化, 抑制粉尘飞扬, 减少工作面生产人员的直接吸尘量; ②佩带个人防护设施, 直接掌握工作面生产人员的身体状况, 定时轮换工作岗位; ③工作面爆破后, 必须加强通风, 并进行喷雾洒水抑制粉尘飞扬; ④所有工作面必须进行局部通风, 独头掘进工作面较长时采用压、抽混合式通风; ⑤加强溜井防尘, 减少溜井冲击流产生, 提高溜井内循环降尘效率; ⑥加强通风管理, 提高有效风量率和工作面环境综合合格率。

### (4) 通风系统管理措施

为了保证通风效果, 避免风流串联, 特提出以下措施:

- ①严格控制采掘顺序, 避免进风巷道和回风巷道共用的情况, 避免风流串联。
- ②在各硐口或竖井井底车场附近安装风门、风障、风窗等通风构筑物, 调节风路, 保证通风效果。
- ③加强局部通风。

### (5) 矿井及各中段安全出口

I矿体+600m 中段, PD600、FJ<sub>1</sub>。+560m 中段, PD 560、PD600、FJ<sub>1</sub>风井。+560m 中段以下, 竖井 SJ、PD 560、PD600、FJ<sub>1</sub>。

II矿体+600m 中段, PD600、FJ<sub>1</sub>风井。+570m 中段, PD 560、PD600、FJ<sub>1</sub>。+560m 中段以下, 竖井 SJ、PD 570、PD600、FJ<sub>1</sub>。

III矿体+440m 中段, PD440、FJ<sub>2</sub>。+400m 中段, PD 400、PD440、FJ<sub>2</sub>风井。

+510m 中段, 安全出口有 PD<sub>1</sub>平硐、FJ<sub>1</sub>风井和通往地表的上山。

+460m 中段, 安全出口有 PD<sub>1</sub>、PD<sub>2</sub>平硐、FJ<sub>1</sub>。

+400m 中段, 安全出口有 PD<sub>2</sub>平硐、FJ<sub>2</sub>。

矿山在竖井设梯子间, 上山内设梯子。保证每个系统有两个以上出口, 满足矿山安全出口的要求。

### 3.2. 防治水方案

#### (1) 地表水防治

矿区范围内属中、低山地形，主要山脊在矿区中部呈东西向展布，山脊两侧山势逐渐变低。地形陡峻，沟谷发育，地表水排泄流畅，大气降水山脊两侧分别向北、向南注入河沟。

矿区地形切割强烈，沟系发育，排泄条件较好，平硐口修成3‰的反向坡度，在平硐口上方修筑挡水墙。

竖井口标高+560m，高出附近最低标高。

#### (2) 地下水的防治

区内地下水唯一补给来源是大气降水，降水沿基岩风化裂隙及构造裂隙以渗入方式就地补给，地下水以垂直补给为主，侧向补给次之，地下水径流途径短，地下水一般在区内低洼的沟谷地带，以下降泉的形式泄出地表。

矿床充水主要来源于断裂构造带及其近侧裂隙所赋存的地下水，由于断裂带宽度较小，富水性弱，对矿床充水影响不大。

矿床属于裂隙充水的水文地质类型，当地年降雨量不大，地表没有大的水体，单个矿井，矿坑涌水量小于30m<sup>3</sup>/d，目前主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿坑内涌水量很小。依据《详查报告》，矿山一采区矿井的正常涌水量为240m<sup>3</sup>/d，最大涌水量480m<sup>3</sup>/d；二采区矿井的正常涌水量为50m<sup>3</sup>/d，最大涌水量480m<sup>3</sup>/d。

结合各采区开拓运输方案，设计平硐开拓的中段涌水通过自流排出。平硐按3‰的坡度掘进，在平硐一侧修0.3×0.3m的排水沟。一采区+520m中段以下，在井下+330m中段设水仓和水泵房，水仓有效容积80m<sup>3</sup>，配备DM25-30×10型号水泵3台，流量25m<sup>3</sup>/h、扬程300m、电机功率45kW。

## 4. 矿床开采

### 4.1. 开采顺序及首采地段的选择

根据矿体赋存特征和开采技术条件, 本矿体选用留矿全面法采矿。从开拓系统图上可以看出, 矿块沿走向布置, 长 40-60m, 矿块之间留间柱。其首采地段选择一采区。

各中段的开采顺序按照自上而下的顺序进行, 中段内的开采顺序按照后退式的顺序进行。矿块内部的开采顺序依照选用采矿方法的要求进行, 相邻两中段同时开采时, 上中段超前下中段一个矿块的距离(一般在 60m 以上)。

开采顺序见表 4-1。

表 4-1 开采顺序表

采区	矿体	设计利用储量 (吨)	规模 (万吨/年)	服务年限					
				2	4	6	8	10	12
一采区	I	199371.6	3.0	1.0		6.8			
	II	207227.3	1.5	1.0		6.8			
二采区	III	24876.0	1.5					3.2	
									1.7
合计		431474.9	4.5						

说明: 表中 为基建期, 为正常生产期。

### 4.2. 生产规模的验证及论证

#### 1. 推荐的生产能力

根据矿山开采可能达到的生产能力与矿体规模及储量大小, 设计推荐矿山的生产规模为 45000t/a, 150t/d。

#### 2. 矿山生产能力的验证

本方案采用留矿全面采矿法, 矿体为极薄矿体到薄矿体, 一般的矿块生产能力为 30t/d, 本方案设计开采量为每天 150t, 有 5 个矿块生产就可以满足生产需要。各矿体

各中段可能回采的矿块数及中段生产能力见表 4-2。

表4-2 生产能力验证表

采场	矿体	生产中段	采矿方法	采场平均生产能力(t/d)	有效矿块数(个)	矿块利用系数	同时回采矿块数(个)	中段生产能力(t/d)
一采区	I	+600m	留矿全面采矿法	30	4	0.5	2	60
		+560m			8	0.5	4.0	120
		+530m			10	0.5	5.0	150
		+490m			9	0.5	4.5	135
		+450m			7	0.5	3.5	105
		+410m			5	0.5	2.5	75
	II	+600m			6	0.5	3	90
		+570m			7	0.5	3.5	105
		+530m			8	0.5	4	120
		+490m			8	0.5	4	120
		+450m			8	0.5	4	120
		+410m			4	0.5	2	60
		+370m			3	0.5	1.5	45
		+330m			3	0.5	1.5	45
	III	+440m			6	0.5	3	90
二采区		+400m			3	0.5	1.5	45

初期一采区两个矿体同时回采，两个矿体同时各一个中段回采，生产能力即可达到 150t/d 以上。后期一采区II个矿体和二采区III同时回采，II个矿体需要同时回采两个中段。所以 150 t/d 矿山的生产能力是有保证的。

### 4. 3. 采矿方法

#### 1. 采矿方法选择

采矿方法的选择主要依据矿体的产状，厚度及矿体顶底板岩层的稳固性以及地表允许崩落与移动等因素。

##### (1) 开采技术条件简述

I 矿体倾角 40—48°。矿体厚度 0.40—1.03m，平均厚 0.78m。

II 倾角 42°—48°，平均倾角 44°。矿体厚度 0.57—1.10m，平均厚 0.77m。

III 矿体倾角 30°—40°，平均倾角 35°。矿体厚度 0.62—0.78m，平均厚 0.73m。

矿床属于裂隙充水的水文地质类型，矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿坑内涌水量很小，水文地质条件属于简单类型。

矿山岩矿稳固性较好，工程地质条件属简单—中等。

## (2) 采矿方法选择原则

根据各个矿体的赋存特征, 矿体采用地下开采时, 其选用的采矿方法一般情况下应遵循以下原则:

- ①安全可靠;
- ②开采成本低;
- ③损失和贫化小;
- ④工艺简单、技术成熟可靠;
- ⑤矿块生产能力大, 劳动生产率高。

## (3) 采矿方法的选择

由于各矿体均为倾斜的薄矿体, 矿体及顶、底板围岩坚硬致密, 矿岩稳固, 其矿区的开采水文地质条件简单, 工程技术条件简单—中等, 根据采矿方法适用性原则, 较适合本矿山各矿体的采矿方法为留矿全面采矿法。

### ①矿块构成要素

中段高 30m~40m, 沿矿体走向布置, 长 40m~60m, 矿块与矿块之间留不连续间柱, 间隔矿柱宽 3m, 矿块内留不规则矿柱支撑顶板, 矿块沿倾向长 40m~60m。将中段划分为盘区, 每个中段的主要人行通风上山两侧留上、下连续中段矿柱, 宽 2~3m, 以保证人行通风的安全。矿块构成要素见表 4-3。

表4-3 矿块构成要素一览表

矿块长度 (m)	标准矿房规格 (m×m×m)	顶底柱宽度(m)	间柱宽度 (m)	漏斗间距 (m)
40~60	60×50×矿层厚	顶2m, 底3m	2.5~3.5	15.5~16.0

### ②采准、切割工程

留矿全面采矿法采准工程主要包括: 脉内运输平巷、人行通风上山及联络道、放矿漏斗、联络平巷、电耙硐室等, 切割工程主要为切割平巷。

在矿体内沿矿体底板等高线的矿体内分别掘切割平巷及脉内运输平巷, 二者相互平行。之间每隔 15.5m~16m 掘采场放矿漏斗至运输平巷, 同时每隔 50m~60m 掘人行通风上山及联络道。靠矿体底板掘切割平巷。采切巷道净断面: 脉内运输平巷 4.54m<sup>2</sup>, 人行通风天井及联络道 4m<sup>2</sup>, 联络平巷、切割平巷 4m<sup>2</sup>。

### ③回采工艺

留矿全面法工作面沿走向从采场一端往另一端推进, 高度 3m~5m。采场内留不

规则矿柱， $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，矿柱选择在夹石或矿石品位低的地段。回采从切割平巷与人行通风上山所留矿柱的相交处开始，浅孔落矿，电耙出矿。拉底和回采凿岩采用 YT-27、YSP-45 型凿岩机，出矿采用 2JPJ-14 型电耙。

#### ④采场通风

新鲜风流从人行通风上山进入采场，冲洗工作面后，经矿块顶柱内出口或另一侧人行通风上山回至上中段回风（运输）平巷内。每次爆破后，采场内需用局扇加强通风。

#### ⑤采空区处理

矿山地处山区，开采矿体上部无居住区，地表允许沉降。由于开采矿石品位低，价值不高，采空区所留矿柱将作永久性矿柱支撑顶板，不回收，使其采空区顶板不会大规模塌落。对采空区作密闭处理，保证坑内安全。

#### ⑥主要技术经济指标

表4-4 采矿主要技术经济指标表

序号	项目名称	单 位	数 量	备 注
1	矿体倾角		$30\sim 48^\circ$	
2	原矿品位	g/t	5.2	
3	损失率	%	15	
4	贫化率	%	15	
5	出矿品位	g/t	4.58	
6	矿块生产能力	t/d	30	
7	采切比	m/万 t	280	
8	主要材料消耗			
1)	炸药	kg/t	0.6	
2)	导爆管	个/t	0.8	
3)	电雷管	个/t	0.02	
4)	钎头	个/kt	8.00	
5)	钎杆	kg/kt	12.00	

### （2）采掘设备选型

落矿及天井凿岩设备选用 YSP-45 型凿岩机，水平巷道凿岩设备选用 YT-27 型凿岩机凿岩。

### （3）凿岩、爆破：

#### ①凿岩

采场顶板采用控制爆破技术，凿岩工具为 YSP-45 型向上式风动凿岩机。

## ②爆破

凿岩结束后进行爆破，采用电雷管起爆法，所用器材有：乳化炸药、秒延期1—9段电雷管，电容式起爆器、导电线等。

爆破参数如下：炮孔深2.0m，炮眼间距E=0.7—0.9m，最小抵抗线W=0.55—0.65m，炮眼密集系数K=1.5，炮眼直径Φ38mm，炮眼距矿层面的最小距离D=0.6—0.7m，爆破时将所有导爆管绑成束把与电雷管联结，一次性分段爆破，严禁单点炮。

## 4.4. 损失率、贫化率

由于矿体为薄矿体，厚度仅0.40~1.10m，损失率和贫化率比一般矿体稍大。采矿方法选择留矿全面法。采矿回采率、损失率：回采率确定为85%，损失率确定为15%。贫化率确定为15%。

## 4.5. 开采崩落范围的确定

根据矿区矿岩稳定程度和矿体赋存特征，根据《金属非金属矿山安全规程》和《有色金属采矿设计规范》的有关规定及本矿区的岩、矿物理机械性质，参考附近采矿工程的表土、岩石的自然边坡角，按类比法确定矿体围岩的错动角：第四系覆盖层45°；上盘移动角：70°；下盘移动角为矿体倾角；两翼移动角：70°，并据此圈出采空区的地表岩石移动界限。

## 4.6. 共、伴生矿产利用

矿区共采组合分析样4个，样品由基本分析副样中按同一矿体中同一工程采取。矿体内有多个组合样时，有用组分平均品位用长度加权法求得，根据本次控制情况，矿体中主要的伴生有益元素如Zn、Pb、Bi、Cu、Mo、W、Ag、S、Sn等含量较低且分布不均匀，达不到共伴生有益组分含量的要求，暂不具综合利用价值。

## 4.7. 扩大矿山生产能力和延长服务年限的可能性分析

矿区在采矿许可证批准的最低开采标高处未完全尖灭，矿山在深部工程施工后可进一步加强深部探矿，增加资源储量的可能性较大，未来技术条件达到后可继续开发利用，矿山延长服务年限的可能性较大。

## 4.8. 井巷工程

矿区各矿体地采，其主要井巷工程有：主要平硐工程、回风上山（风井）工程、其它平硐工程、溜井、采准切割工程等，各个矿体的开采井巷工程断面和装备及施工工艺方法如下：

### 1. 竖井

竖井净直径 $\phi=3.5m$ ，断面 $S_{\text{净}}=9.62m^2$ ，竖井位于矿体下盘围岩中。初步考虑竖井混凝土支护。

### 2. 平硐

设计的净断面为 $4.54 m^2$ ，采用普通法掘进。平硐采用人力胶轮车运输，一般不支护，遇断层和矿岩破碎带地段进行支护，采用木材支护。

### 3. 沿脉运输平巷

设计的净断面为 $4.54 m^2$ ，采用普通法掘进。采用轨道运输，一般不支护，遇断层和矿岩破碎带地段进行支护，采用木材支护。

### 4. 风井

风井断面断面 $2\times2m$ ， $S_{\text{净}}=4m^2$ 。位于矿体下盘围岩中。一般不支护，遇断层和矿岩破碎带地段进行支护，采用木材支护。

### 5. 回风上山

设计的净断面为 $4.0 m^2$ ，采用普通法掘进。一般不支护，遇断层和矿岩破碎带地段进行支护，采用木材支护。

### 6. 采准、切割巷道

设计的净断面为 $4.0 m^2$ ，采用普通法掘进。一般不支护，遇断层和矿岩破碎带地段进行支护。

### 7. 设备选择

天井凿岩设备选用 YSP—45 型凿岩机，水平巷道凿岩设备选用 YT—27 型凿岩机凿岩，人工装岩，工作面采用 JK58-1 No4 (5.5kW) 型局扇配 $\phi400mm$  柔性风筒抽出式或压抽混合式通风。

采场通风天井断面 $4.00m^2$ ，倾角与矿体一致，施工设备同平巷工程，出碴采用人工耙运。采准工程包括切割巷、采场联络道、矿石漏斗等，可采用 YT-27 型风动凿岩机普通法施工，不支护。

## 4.9. 主要基建工程及工程量

矿山主要基建工程有竖井、6个中段马头门、+530m中段车场；I矿体平硐PD600、PD560，+530m中段运输平巷；II矿体平硐PD600、PD560、+530m中段运输平巷。工程量见表4-5。基建期1年。

表4-5 基建工程量估算表

序号	项目名称	掘进断面 (m <sup>2</sup> )	长度(m)	掘进量(m <sup>3</sup> )	备注
一	开拓工程				
1	I矿体平硐PD600	4.54	330	1498	
2	I矿体平硐PD560	4.54			已有、修整
3	I矿体+530m中段	4.54	450	2043	
4	II矿体平硐PD600	4.54	330	1498	
5	II矿体平硐PD560	4.54			已有、修整
6	II矿体+530m中段	4.54	450	2043	
7	竖井	10.75	240	2580	
8	中段马头门	14.26	120.	1711	6个
9	+530m中段车场	6.58	20	132	
10	风井	4.00	60	240	平硐
二	采切工程	4.00	850	3719	
	合计		2840	14826	

## 4.10. 矿山机械

### 1. 竖井提升运输

矿山采用竖井开拓，竖井垂高为240m(含10m井底水窝)。每次提升矿车一辆。下部中段的矿(岩)石装矿车后通过人推车运送至中段井底车场，由竖井卷扬机提升到地表，经人工推至地表工业场地的矿石堆场。

竖井口安装一套型号为2JK2.0×1.25P型矿用提升机，，卷筒直径2000mm，卷筒宽度1250mm，功率155KW。采用提升方式完成矿石、废石以及材料、设备等提升任务，可以满足生产需要和安全要求。

### 2. 中段运输

平硐采用人力胶轮车。竖井坑内运输采用YFC0.5(6)矿车运输，600mm轨距，15kg/m钢轨，1/4道岔，运输巷道的线路坡度为3~5‰，转弯半径为6m。

由于生产规模不大，坑内运输均采用人力推车。

### 3. 坑内排水

依据《详查报告》，矿山一采区矿井的正常涌水量为  $240\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量  $480\text{m}^3/\text{d}$ ；二采区矿井的正常涌水量为  $50\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量  $480\text{m}^3/\text{d}$ 。

结合各采区开拓运输方案，设计平硐开拓的中段涌水通过自流排出。平硐按 3% 的坡度掘进，在平硐一边修  $0.2\times0.2\text{m}$  排水沟。

一采区 +520m 中段以下，在井下 +330m 中段设水仓和水泵房，水仓有效容积  $80\text{m}^3$ ，配备 DM25-30×10 型号水泵 3 台，流量  $25\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程  $300\text{m}$ 、电机功率  $45\text{kW}$ 。

#### 4. 压气设施

根据矿山一、二采区生产规模，设计一采区设计选用 2 台 LGFD-20/8 型风冷式喷油螺杆空压机，1 台工作，1 台备用，单台排气量为  $20\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为  $0.8\text{Mpa}$ ，配套电机功率  $110\text{kW}$ ；二采区选用 2 台 LGFD-10/8 型风冷式喷油螺杆空压机，1 台工作，1 台备用，单台排气量为  $10\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为  $0.8\text{Mpa}$ ，配套电机功率  $55\text{kW}$ ，可满足矿山供气需求。

#### 5. 矿井通风

一采区需风量  $24.0\text{m}^3/\text{s}$ ，考虑漏风后矿井总风量  $29.0\text{ m}^3/\text{s}$ 。通风负压为  $350\sim750\text{Pa}$ 。主扇选用 K40-4-No.12 型，风量  $14.7\sim32.1\text{m}^3/\text{s}$ ，全压  $242\sim1118\text{Pa}$ ，电机功率  $37\text{kw}$ 。选择 1 台风机和具有相同型号和规格的备用电动机 1 台。

二采区需风量  $9.0\text{m}^3/\text{s}$ ，考虑漏风后矿井总风量  $11.0\text{ m}^3/\text{s}$ 。通风负压为  $250\sim350\text{Pa}$ 。主扇选用 K40-4-No.9 型，风量  $6.2\sim13.5\text{m}^3/\text{s}$ ，全压  $136\sim629\text{Pa}$ ，电机功率  $11\text{kw}$ 。选择 1 台风机和具有相同型号和规格的备用电动机 1 台。

局部通风选用 JK58-1NO4 型型局扇。风筒直径  $400\text{mm}$ ，采用矿用阻燃塑料风筒。为减少漏风或风流内部循环，提高通风效果，对采空区或废旧巷道设密封墙封闭。

#### 6. 主要采掘机械设备

该矿采用留矿全面法回采，采掘配置 YT-27 型和 YSP-45 型凿岩机，选用 YFC0.5 $\text{m}^3$  翻斗式矿车运输。

#### 7. 主要机械设备

主要机械设备见下表 4-6。

表4-6 主要采掘机械设备一览表

序号	机械设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	凿岩机	YT—27型	台	10	
		YSP—45型	台	6	
2	主扇	K40—6No.11	台	1	
		K40—4No.9	台	1	
3	提升机	2JK2.0×1.25P	台	1	
4	电耙	2JPJ-14	台	5	
5	水泵	DM25-30×10	台	3	
6	矿车	YFC0.5 (6)	台	25	
7	局扇	JK58-1 <u>NO4</u> 型	台	3	
8	空压机	LGFD-10/8	台	3	
		LGFD-20/8	台	2	
9	砂轮机		台	1	

## 4. 11. 电气、给排水

### 1. 电气

#### (1) 供电负荷性质

本矿山 1 采区为平硐+竖井开拓，2 采区为平硐开拓。本次设计各采区风机、井下主排水泵及提升机均为一级用电负荷；矿井生产用空压机、井下主要生产设备及照明均为二级用电负荷；其他生产设备和照明为三级用电负荷。

#### (2) 供电电源

矿区供电条件优越，一回 35kV 由何村乡变电架空引来，距离 5 km，在矿区设有 10/0.38kv 降压变电站，供矿山生产用电。

考虑到各采区用电负荷分配情况，设计在一采区竖井井口附近设地表变电所一座，内设置变压器两台，型号为 S11-630/10/0.4KV，该变压器采用中性点接地方式向提升机、空压机、风机、机修、办公照明等用电设备提供 380/220V 电源；另一台 KS11-200/10/0.4KV 变压器，变压器采用中性点不接地方式向井下水泵、局扇、电耙等提供 380V 电源。另外，为满足一采区一级负荷的供电要求，配备一台 315kW/0.4kV 向提升机、风机提供备用电源；配备一台 200kW/0.4kV 向水泵提供备用电源。

二采区在 PD400 平硐口附近设地表变电所一座，内设置变压器两台，其中一台型号为 S11-200/10/0.4KV，该变压器采用中性点接地方式向空压机、风机、机修、办公照明等用电设备提供 380/220V 电源；另一台 KS11-100/10/0.4KV 变压器，变压器采用中性点不接地方式向局扇、电耙等提供 380V 电源。另外，为满足二采区一级

负荷的供电要求，配备一台 50kW/0.4kV 柴油发电机组作为风机的备用电源。

## 2. 给排水

### (1) 水源

矿区生活用水，就近利用山间溪流。生产及消防用水利用井下排水。

### (2) 用水量

生活用水量  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水  $20\text{m}^3/\text{d}$ ，消防用水  $72\text{ m}^3/\text{次}$ ，消防用水储存在  $200\text{ m}^3$  的高位水池中。

### (3) 给排水系统

坑口设高位水池供水。后期可利用井下排水经过沉淀后用于生产用水。可以满足矿区的生产、生活及消防用水。空压站冷却水采用循环水。

室外消防水用量按同时 1 处火灾计， $36\text{ m}^3/\text{h}$ 、2 小时，用量  $72\text{ m}^3/\text{次}$ 。

排水主要是井下涌水、生产废水及生活区的生活污水，均不含有毒害物，其中，井下排水经过沉淀后可用于生产用水，其他生产废水及生活污水进行分设沉淀池澄清后均直接外排，用于农田灌溉。

## 4.12. 劳动定员

人员编制以生产规模为依据，严格控制人员，按各岗位实际所需人员并考虑法定节假日在籍人员系数进行人员编制，不再考虑病事假等替补人员。据此编制全矿职工定员总计为 146 人，其中生产工人 129 人，管理和其它 17 人。

全矿劳动定员见表 4-8。

表4-8 劳动定员表

序号	工种	人数				备注
		一班	二班	三班	小计	
1	提升机工	2	2	2	6	
2	信号工	2	2	2	6	
3	拥罐工	2	2	2	6	
4	凿岩爆破工	12	12	0	24	
5	巷道维护工	0	1	1	2	
6	出矿运输工	12	0	12	24	
7	通风工	2	2	2	6	
8	电工	1	2	1	4	
9	电耙工	6	0	6	12	
10	排水工	2	2	2	6	
11	空压机工	2	2	2	6	
12	维修工	0	2	0	2	
13	安全员	2	2	2	6	
14	矿长、副矿长		4		4	
15	技术人员		6		6	
16	其他人员		4		4	
小计					124	
总计					146	出勤按 0.85

## 5. 选矿及尾矿设施

由于矿山规模较小，本矿山不建选矿厂，矿山最终产品为金矿原矿石，直接销往选矿厂。

## 6. 矿山安全设施及措施

### 6.1. 设计安全生产主要法律、法规依据

矿山劳动安全卫生设计所依据的主要法律、法规和技术规程、标准文件如下：

#### 6.1.1. 安全生产主要法律、法规

- (1) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1 施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 施行)；
- (3) 《中华人民共和国安全生产法》(2014.12.1 施行)；
- (4) 《中华人民共和国职业病防治法》(2016.12.29 修正)；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1 施行)；
- (6) 《中华人民共和国消防法》(2009.5.1 施行)；
- (7) 《中华人民共和国劳动法》(2008.1.1 施行)；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》(1997.1.1 施行)；
- (9) 《中华人民共和国矿山安全法》(1993.5.1 施行)；

#### 6.1.2. 主要安全标准

- (1) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2020)；
- (2) 《低压配电设计规范》(GB50054-2016)；
- (3) 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)；
- (4) 《爆破安全规程》(GB6722-2014)；
- (6) 工业企业噪声控制设计规范(GB/吨 50087-2013)；
- (7) 《工业企业总平布置设计规范》(GB50187-2012)
- (8) 《工业企业总平布置设计规范》(GB50187-2012)；
- (9) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)；
- (10) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；
- (11) 《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)；
- (12) 《生产性粉尘作业危害程度分级》(GB5817-2009)；
- (13) 《矿山电力设计规范》(GB 50070-2009)；

- (14) 《高处作业分级》(GB/吨 3608-2008)；
- (15) 《矿山安全标志》(GB14161-2008)；
- (16) 《特低电压(ELV)限值》(GB/吨 3085-2008)；
- (17) 《工作场所有害因素职业接触限值第1部分 化学有害因素》(GBZ2.1-2007)；
- (18) 《工作场所有害因素职业接触限值第2部分 物理因素》(GBZ2.2-2007)；
- (19) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006)；
- (20) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(国家安全生产监督管理局, AQ2005-2005)；
- (21) 《施工现场临时用电安全技术规范》(JBJ 46-2005)；
- (22) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)；
- (23) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/吨 8196-2003)；
- (24) 《厂矿道路设计规范》(GBJ22-1987)；
- (25) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)；
- (26) 《工业噪声控制设计规范》(GBJ87-1985)；

### 6.1.3. 主要安全行政规章、规范

- (1) 《国家安全生产监督管理总局关于金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管一[2017]98号, 2017.9.1)；
- (2) 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第90号, 2017.5.1施行)；
- (3) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第88号 2016.07.01施行)；
- (4) 《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第34号) (2015.7.1施行)；
- (5) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第30号 2015.7.1施行)；
- (6) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(安监总局令第62号(第78号)令, 2015.7)；

- (7) 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿矿山领域九部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令 第 78 号, 2015.5.26) ;
- (8) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令第 77 号, 2015.5.1 施行) ;
- (9) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第二批)的通知》(安监总管一〔2015〕13 号, 2015.02.13) ;
- (10) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山新型适用安全技术及装备推广目录(第一批)的通知》(安监总管一〔2015〕12 号, 2015.02.13) ;
- (11) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第一批)的通知》(安监总管一〔2013〕101 号, 2013.09.06)
- (12) 《工作场所职业卫生监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 47 号, 2012.4.27 施行) ;
- (13) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16 号, 2012.2.14 施行) ;
- (14) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令 第 586 号, 2011.1.1 施行);
- (15) 《国务院安委会办公室关于贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》(安委办〔2010〕17 号文, 2010.8.27 施行) ;
- (16) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号, 2010.7.19 施行) ;
- (17) 《国家安全监管总局关于加强金属非金属地下矿山通风安全管理防范中毒窒息事故的通知》(安监总管一〔2010〕93 号, 2010.6.8 施行) ;
- (18) 《关于开展粉尘与高毒物品危害治理专项行动的通知》(安监总安健〔2009〕148 号 2009.8.4 施行) ;
- (19) 《生产安全事故信息报告和处置办法》(国家安全生产监督管理总局令第 21 号 2009.7.1 施行) ;
- (20) 《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令第 549 号)(2009.5.1 施行) ;
- (21) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 16 号, 2008.2.1 施行) ;

- (22) 《关于加强金属非金属矿山安全基础管理的指导意见》（安监总管一[2007]214号，2008.1.25施行）；
- (23) 《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第466号）（2006.9.1施行）；
- (24) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号，2006.3.1施行）；
- (25) 《卫生部、劳动人事部、财政部、中华全国总工会关于职业病范围和职业病患者处理办法的规定》（1987.11.5施行）；
- (26) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第4号）（1996.10.11施行）；
- (27) 《关于印发<河南省安全生产检测检验管理暂行办法>的通知》（豫安监管[2012]44号，2012.3.27）；
- (28) 《河南省安全生产条例》（2010.10.1施行）；
- (29) 《关于开展非煤矿矿山企业危险性较大的设备检测检验工作的通知》（豫安监管一〔2010〕144号，2010.5.24施行）；
- (30) 《关于进一步加强金属非金属矿山安全生产监管工作的紧急通知》（河南省安全生产监督管理局，2009.9.15施行）；
- (31) 《河南省生产安全事故应急预案管理办法实施细则》（豫安委〔2009〕15号，2009.7.1施行）；
- (32) 《河南省安全生产监督管理局关于在全省高危行业生产经营单位全面推行安全生产责任保险的通知》（豫安监政法〔2009〕103号，2009.3.25施行）；
- (33) 《河南省从业人员劳动防护用品配备标准》（2005年6月版）。

## 6.2. 开采存在的主要危险、有害因素分析

### (1) 主要危险因素

#### 1) 冒顶、片帮、塌方；

地下开采无论矿、岩稳定性好坏，在掘进、采矿过程中，均对坑道、采场空区周边的矿、岩体产生震裂、松动、水蚀、风化等影响，造成应力不均衡及结构变化，从而引起片帮、冒顶、塌方等危及工作人员身体乃至生命和设备财产安全的危险因素。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。

2) 矿井水淹;

在矿体开采过程中由于涌水量较大,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突然涌出,排水设备不能及时有效地排出涌水而引起淹井事故。

3) 中毒、窒息;

井下爆破产生的有害气体,其浓度过高,时间过长,则造成吸入人员窒息中毒以至死亡事故。

4) 矿井火灾

变配电室或其它设施,因火源管理不善或者工作失误、电线老化、短路等引起火灾,造成人员伤亡。

5) 高处坠落;

在井口操作平台进行操作、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。高处物品坠落时,危机作业人员身体和生命安全。

6) 机械伤害;

采矿使用的凿岩机、电耙等机械设备,在工作运行过程中,因设备凸出部位或外露的高速旋转部件等,伤及作业人员,造成碰、撞、挤、压、轧、绞等伤害事故。

7) 爆破伤害;

由于开采过程中要使用爆破器材,这些爆破器材在使用过程中,存在不按设计操作、爆破器材质量缺陷、盲残炮处理不当、安全警戒不严、作业人员安全意识差或操作失误等原因发生放炮伤害。

8) 火药爆炸;

炸药、雷管等爆破器材的运输、贮存、加工过程中,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、运输管理和加工过程之中。

9) 触电;

产生于电器设备设施运行、操作和检修过程中,由于设备设施本身缺陷、不足或操作失误而产生人体触电危险,伤害人体生命安全。

(2) 主要有害因素

### 1) 粉尘:

粉尘产生于凿岩、爆破、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、装卸矿岩为最高。按危害性质分，以  $\text{SiO}_2$  含量超过 10% 时最为严重，是导致职业矽肺病的根源。

### 2) 噪声、振动:

噪声产生于凿岩机、风机作业中及爆破瞬间，其中凿岩机强度大（90dB）以上，时间长（一个循环作业在 4~5 小时），空间小，距离近，危害性大；爆破噪声强度虽大，属瞬时性，影响小；风机噪声强度大，时间长，但人一般不在机旁，影响较小。采场凿岩机凿岩、爆破都能产生强烈振动，振动可以引起人生理和心理效应；振动也可以直接作用人体导致中枢神经紊乱，血压升高，产生各种疾病，同时也会导致设备、部件损坏。

## 6.3. 配套的安全设施及措施

### 1. 岩石移动带的安全措施

地表工业场地及平硐等工程设施均布置在矿山开采岩石移动范围以外的安全地带。生产过程中掘进废石尽量充填采空区，减少岩石移动和地表塌陷；加强地表岩石移动监测，防止地质灾害的发生；并逐步拆迁开采岩石移动范围以内的建构筑物，用铁丝网将塌陷区围起来，并设置明显的安全警示标志，防止人畜误入。

### 2. 安全出口及安全标志

矿山采用平硐或竖井开拓，竖井内设有梯子间，行人通风天井内设有梯子，可通往地表，均可作为安全出口；每个采场也有两个独立出口；井下平硐内均设置安全撤离标志。

### 3. 矿井通风

矿井设有完备的通风系统，采用机械抽出式通风，24h 不间断。新鲜空气由主平硐或竖井进入井下，通过回风天井和回风巷道，经行人通风天井排出地表。为保证作业场地所需风流风量，设有局扇辅助通风，在巷道（风路）有关部位设立自动风门，保证风路流畅，避免短路，降低消除各类烟尘、粉尘对人身的危害。

### 4. 采空区管理措施

采场采幅、采高、矿柱尺寸等采场结构参数，在回采前通过采矿方法试验研究最终确定；中段矿房回采完毕后，在下一个中段回采时，回收上中段的矿柱。采场内留

设矿柱和规则间隔矿柱，支撑采场底板，采场采矿结束后，对采空区进行封堵。而围岩稳定性较差的采空区，为预防岩柱失稳，围岩大规模崩落，产生空气冲击波，对人员和设备造成危害，需对这种围岩稳定性较差的采空区采用井下掘进废石就近进行充填。采场凿岩爆破后，用高压水冲洗顶底板，及时清除两帮松动的浮石，切实做好敲帮问顶工作；加强采场内照明，配备专职安全员检查和处理顶板。

## 5. 井巷支护和采场地压管理措施

(1) 在采空区内留有足够的矿柱支撑采空区顶底板，拟定的采矿法内的顶底矿柱原则上不回收，部分采场留连续矿柱，只考虑在矿岩稳固地段才采用隔一采一的方式回收部分矿柱。

(2) 在断层裂隙发育地带布置采场时，应适当加大矿柱尺寸。当矿房采至临近顶柱时，此处会产生应力集中，如矿岩不够稳固，应采用锚杆护顶等支护措施。

(3) 切实做好敲帮问顶工作，加强采场内照明，配备专职安全员检查和处理顶板。

(4)设计的行人通风天井及各类硐室均据围岩强度、性质、及构造（节理）发育程度与施工质量和工程使用与保留时间分别进行喷（锚）支、砼支架、木支护等类支护，确保井下作业与其他人员的安全。

## 6. 水害防治措施

坑下防治水采用以排为主、防排结合的综合治理措施，采场内留顶底柱和间柱支撑顶板，最大限度控制采空区顶板塌陷；在井下采矿和掘进过程中，应加强观测，如发现工作面有出汗等现象，应及时处理，采取超前探水，先探后掘（采）的措施。

排土场利用地形差设置或堆积废石，在排土场底部周围设挡土墙和块石护坡，上部山坡设置截洪沟及导流沟，在雨季特别要注意观察和检测排土场滑坡的前兆，及时发现和处理，防止滑坡地质灾害。

## 7. 爆破器材库安全及爆破作业安全措施

(1)爆破器材必须储存在临时爆破器材存放点内，严格按照安全规程的要求进行爆破器材的堆放，严禁超量堆存；并严格按照爆破器材的允许共存范围进行存储。

(2)爆炸物品必须有严格的储存、购买、运输、使用和清退登记制度，并严格执行落实，对有关人员进行安全防范教育，认真作好爆破器材的发放、回收、销毁的报告、记录，加强管理，确保炸药库安全。

(3)爆破作业严格按 GB6722—2003《爆破安全规程》设计和操作。

## 8. 各类提升运输及机械设施防护装置及安全运行保障措施

各类提升运输及机械设备防护装置及安全运行保障严格按 GB16423-2006 《金属非金属矿山安全规程》设计和操作。设计中主要安全措施有：

(1)提升罐笼容器的安全装置必须符合和达到有关安全规程要求，平时生产当中应对其进行检查、维护和试验，发现问题及时整改。

(2)提升钢丝绳要求定期检测。

(3)卷扬机设有能独立操纵的工作制动和紧急制动、安全制动系统，其操纵系统设在司机操纵台。提升装置的机电控制系统设有限速、过卷、过负荷及无电压、断电等保护装置。

(4)提升机操作人员属特种工种，操作人员必须经培训、考试和考核合格后才能上岗。

(5)人力推车时，一个人只准推一辆车。同方向行驶的车辆的间距，轨道的坡道在 5‰以下的，不得小于 10m；坡道大于 5‰时，不得小于 30m；坡度大于 10‰，不应采用人力推车，在能够自滑的线路上运行，应有可靠的制动装置；行车速度不得超过 3m/s；严禁推车人员骑跨车辆或放飞车。

## 9. 电气安全措施

(1) 矿区内各高压配电的 10kV 馈线一般装设速断、过流保护及检漏装置，低压母线上及送至工作面的馈线上，设断开电源的检漏装置或指示器。其它未提及的均按继电保护规程规范装设，并在电气设备安装小间悬挂警示牌。

(2) 为保护变压器及电器设备，10kV 配电装置内装设阀型避雷器，真空开关柜里装设三相组合式过电压保护器，10kV 开关柜均采用微机“五防”，并保留开关柜内的机械“五防”。

(3) 10kV 架空出线安装阀型避雷器。

(4) 地表采用 TN-C-S 接地保护系统，井下配电系统采用 IT 接地系统，且接地电阻不大于  $4\Omega$ 。所有电器设备均需进行接地保护，利用电缆第四芯线或穿线钢管作接零支线。插座回路还应设漏电保护装置。

(5) 竖井设有独立的信号系统，由专用变压器供电。

(6) 民用用电电压采用  $\sim 220V$ ，坑内主要开拓井巷采用  $\sim 220V$  固定式照明，作业面采用  $\sim 36V$  移动式照明，临时炸药库采用防爆灯具。

(7) 主要工业建筑和民用建筑物均按第三类工业建筑物和构筑物的标准作雷电保护设计。

(8)在 I、II 类手持式电动工具及暂设用电设备和潮湿场所用电设备均加装漏电保护装置。

## 10. 职业危害防治措施

### (1) 噪声防治措施

对采场的通风、压风机及凿岩机等高噪声源设备采取吸声、隔声和减震等综合消声措施，个体防护采取佩带耳塞和定期轮换等措施。

### (2) 粉尘防治措施

在各进风平硐口周围地带不安排产尘或有毒作业，并进行绿化，使进入井下的新鲜风流符合安全卫生要求；独头工作面或通风困难的采场安装局扇加强通风；采用湿式凿岩，加强爆堆洒水及巷道洗壁工作，降低粉尘浓度；加强井下人员个体防护，在有粉尘产生的地点的工作人员，需佩戴防尘口罩；加强通风设施的调整、维护管理、保持井下有足够的风量；定期进行粉尘和风流的测定和化验工作。

## 11. 安全管理措施

本建设项目建设在开采过程中要求矿山实行安全生产责任制，建立健全各项安全规章制度，配备安全生产机构及人员，针对井下各类危害，制定安全技术措施计划，在全体职工中，开展安全生产教育，并定期对井下进行安全检查，做好各类事故统计工作。并在此基础上，对外来施工人员进行安全教育，建立各种培训档案；制定各种设备的安全操作规程，从根本上杜绝违章操作；针对已经辨识的危险危害因素，制定应急计划，如紧急逃生标志等；加强消防管理意识，井下配备必要的消防器材。

本建设项目建设要求确保上述安全设施的资金投入，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

## 6.4. 矿山消防

### 1. 地面消防

根据《建筑设计防火规范》和《建筑灭火器配置设计规范》要求，建筑物外设置室外消火栓，建筑物内设置干粉灭火器。

生产工业场地按同时发生火灾一处考虑，厂区消防贮水贮存在生产高位水池中，在厂区生产、消防给水管网的适当位置设置室外消火栓。

### 2. 井下消防

井下矿岩本身无可燃性。井巷支护主要采用喷混凝土或砌筑混凝土，木材用量很

少，发生火灾可能性不大，但仍要加强防火意识，设计采取了以下预防措施：

- (1)电器设备采用了防火保护装置；
- (2)对易燃易爆物品采取了专门的运送、保管、分发和使用的措施，相关硐室配备消防水管；
- (3)井下机电硐室设置防火门，配备干粉灭火器。

## 6.5. 安全避险“六大系统”

一采区采用平硐+竖井开拓，二采区采用平硐开拓，根据《国家安全监管总局关于切实加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》（安监总管一〔2011〕108号）规定，要对两个采区的矿井监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统进行设计，并逐步建设各系统安全避险“六大系统”。

## 6.6. 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、企业文化与企业和谐等统筹兼顾、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%；同时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

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)有关规定, 矿山地质环境影响评估的范围除矿山用地范围外, 还应包括矿业活动影响范围。

矿区有 10 条金矿脉，但具备开采条件的只有 S01、S02、S10 三条金矿脉，三条矿脉的开采不会对矿区以外的地区产生影响。因此，根据开采矿体埋藏情况、开采方案、周边地形地貌及地质环境条件确定本次评估范围以采矿权范围（矿区）为界，面积 19.5523km<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。

表7-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有500人以上的居民集中居住区；	<b>1.分布有200~500人的居民集中居住区；</b>	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下；
2.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；	2.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；	<b>2.无重要交通要道或建筑设施；</b>
3.矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)；	<b>3.远离各级自然保护区及旅游景区(点)；</b>
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	<b>4.无较重要水源地；</b>
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	<b>5.破坏其它类型土地。</b>

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，凡台沟—武松川金矿地下开采生产建设规模  $4.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，为小型矿山，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。

1) 本矿区 3 个矿体大部分位于地下水位以上，矿坑进水边界简单，充水含水层富水性较差，补给条件差，与区域强含水层、地下水联系不密切，矿床属于裂隙充水的水文地质类型，当地年降雨量不大，地表没有大的水体，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要含水层破坏可能性小。

2) 矿体围岩主要为流纹岩类(流纹岩、碎裂流纹岩、流纹质凝灰熔岩)，其次为构造蚀变岩类(硅化蚀变岩和碎裂流纹岩)。流纹岩类围岩一般呈向北东倾斜的单层，倾角  $28^\circ$ ，岩石一般致密、坚硬，裂隙不发育，稳固性好。部分地段岩石裂隙不均匀发育，裂隙间隙小，基本无位移，岩块彼此铰合，此类岩石一般较稳固。构造蚀变岩类一般结构松散，易坍塌，稳固程度低，需及时采取支护措施。矿山工业场地地基稳定性好。故矿区属于工程地质条件中等。

3) 矿区内地质构造主要表现为断裂构造，矿体和围岩岩层产状基本一致，断裂未切割矿层和围岩覆岩，断裂带对地下开采活动影响小。矿区地质构造复杂程度为简

单类型。

4) 矿山属新建矿山, 没有进行大规模开采, 只是在探矿时在各矿体上分别留有探矿平硐和探坑。现状条件下, 矿山地质环境问题类型较少, 危害小。

5) 矿山未开采, 无采空情况。

6) 矿区地貌类型单一, 属侵蚀构造低山区, 区内相对高差约 368m, 沟谷多成 V 字型, 地形较复杂, 有崩塌、滑坡等地质灾害存在, 威胁耕地、林地及荒地。危害小。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 所述条件分析, 评估范围内矿山地质环境条件复杂程度为中等。

对照表 7-2, 确定矿山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较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。

本评估区为较重要区，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，确定评估级别为二级，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评估级别

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)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”。

##### 1) 地质环境条件复杂程度

评估区为低山区。地形较简单，相对高差 50~200m，地面坡度以 8°~25°为主，地貌类型较单一。矿区内地质构造以断裂发育为特征，褶皱不发育，矿区地质构造复杂程度为中等类型。地震基本烈度VI度，地震动峰值加速度 0.05g。岩土体工程地质性质中等，水文地质条件简单，地质灾害不发育，破坏地质环境的人类工程活动较轻。根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)附表 B.1 (见表 7-4)，判定地质环境条件复杂程度为中等。

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,地震动峰值加速度大于0.20g。	区域地质构造条件较复杂,建设场地附近有全新世活动断裂, <b>地震基本烈度VII~VIII</b> ,地震动峰值加速度0.10g~0.20g。	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VI, <b>地震动峰值加速度小于0.1g</b> 。
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,相对高差50~200m,地面坡度以8°~25°为主,地貌类型较单一。</b>	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。	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	地质构造复杂,褶皱断裂发育,岩体破碎。	<b>地质构造较复杂,有褶皱、断裂分布,岩体较破碎。</b>	地质构造较简单,无褶皱、断裂,裂隙发育。
水文地质条件	浅部具多层含水层,水位年际变化大于20m,水文地质条件不良。	浅部有二至三层含水层,水位年际变化5~20m,水文地质条件较差。	单层含水层,水位年际变化小于5m, <b>水文地质条件良好</b> 。
地质灾害及不良地质现象	发育强烈,危害较大。	发育中等,危害中等。	<b>发育弱或不发育,危害小。</b>
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈,对地质环境的影响、破坏严重。	人类活动较强烈,对地质环境的影响、破坏较严重。	<b>人类活动一般,对地质环境的影响、破坏小。</b>

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4.5万t/a,《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)附表B.2(见表7-5),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、港口码头、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、港口码头、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、港口码头、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

## 3) 评估级别

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中等,确定本矿山地

质灾害危险性评估级别为三级。

表7-6 矿山地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	一级	二级	三级
一般	二级	三级	三级

## 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

根据现场实地调查和走访，评估区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害。

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。

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E，现状条件，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

表7-7 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

表7-8 地质灾害危险性分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”、“直接经济损失”指标评价。  
注2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。  
注3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

表 7-9 矿山地质环境影响程度分级表

影响分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	①地质灾害规模大,发生的可能性大; ②影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全; ③造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 受威胁人数大于 100 人	①矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道; 矿井正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ②区域地下水水位下降; 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重; ③不同含水层(组)串通水质恶化; ④影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难	①对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; ②对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	①废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值,水质污染,不能用于农业、渔业; ②土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量标准》限值,对原生土壤污染严重。
较严重	①地质灾害规模中等,发生的可能性较大 ②影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 ③造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 ④受威胁人数 10~100 人	①矿井正常涌水量 $3000\sim10000\text{m}^3/\text{d}$ ②矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态 ③矿区及周围地表水体漏失较严重 ④影响矿区及周围部分生产生活供水	①对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 ②对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	①水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求; ②固体废弃物重金属元素含量略超标,处理后对土壤环境质量影响较轻。
较轻	①地质灾害规模小,发生的可能性小 ②影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 ③造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 ④受威胁人数小于 10 人	①矿井正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ②矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 ③矿区及周围地表水体未漏失 ④未影响到矿区及周围生产生活供水	①对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 ②对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	①水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求; ②固体废弃物重金属元素含量未超标,对土壤环境质量影响较轻。

### 7.2.2. 矿区含水层破坏现状分析

矿山目前未进行开采,采矿活动对含水层的影响程度较轻。

### 7.2.3. 地形地貌景观破坏现状评估

矿山目前未建设,采矿活动对矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏影响程度较轻。

### 7.2.4. 水土污染现状评估

矿山目前未建设,采矿活动对矿区水土污染程度较轻。

### 7.2.5. 土地损毁现状评估

河南省嵩县凡台沟~武松川金矿目前尚未开工建设，没有工业广场建设，没有压占和损毁耕地及林地。项目区范围内有村民零星采矿活动，规模在 1~3m<sup>2</sup>，现在已经全部停止开挖，洞口矿渣堆积量较少，并且已经经过了几年自然恢复，所以对当地地质环境破坏较轻。



图 7-1 民采洞恢复情况

### 7.2.6. 治理修复义务的履行情况

根据现场调查，本矿山为新建矿山，矿山未进行投产建设，未实施任何地质环境保护和土地复垦工程，亦未计提相关费用。

## 7.3. 预测评估

### 7.3.1. 地质灾害预测分析

#### （1）地质灾害类型的确定

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。根据本项目特点，分析评估灾种主要为：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷。

## （2）矿山建设和开采可能引发地质灾害危险性预测评估

### 1) 开采区可能引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性预测

根据《河南省鑫鼎泰商贸嵩县凡台沟—武松川金矿可行性研究报告》，该矿山共开采3个矿体，分为两个采区。本矿山的塌陷移动角确定为：上山 $\beta=70^\circ$ 、下山 $\gamma=70^\circ$ 、走向 $\delta=65^\circ$ ，土层取 $45^\circ$ 。

随着矿山生产的持续，矿体地下采空区的范围将不断扩大，最终将形成大致和矿体范围相同的采空区，在重力、降水等诱因作用下易形成地面塌陷，在地面塌陷的外围会形成地裂缝。

评估区内引发采空塌陷的区段主要为评估区内的2个采区的预测塌陷区。根据《金属非金属矿山安全规程》和《采矿设计手册》的有关规定及本矿区的岩、矿物物理机械性质，参考附近采矿工程的表土、岩石的自然边坡角，用类比法确定本矿区岩石的移动角：矿体上盘、下盘及矿体端部为 $70^\circ$ ，第四系砂卵石层为 $45^\circ$ ，据此圈出各矿区各开采的矿体在地表岩石移动界线，以此来圈定各矿体的预测塌落区范围，然后将各矿体的预测塌落区范围复合后，由此得出整个矿区的塌落区范围。

根据有关经验公式计算，并以此预测未来矿山采空区的地表塌陷范围，对采空区地面塌陷变形作以下预测计算：

最大下沉值： $W_{max}=m \cdot q \cdot \cos\alpha$

最大倾斜值： $I_{max}= W_{max} / r$

最大曲率值： $K_{max}= 1.52W_{max} / r^2$

最大水平变形值： $\Sigma_{max}=\pm 1.52b \cdot W_{max} / r$

最大水平移动值： $U_{max}= b \cdot W_{max}$

式中： $q$ ——下沉系数，金属矿取0.50

$m$ ——矿体开采厚度 $m$

$r$ ——主要影响半径，其值为采深与影响角正切值之比；  $r=H/\tan\theta$ ；

$\alpha$ ——矿体倾角。

$b$ ——水平移动系数，取0.3

H——采矿深度（平均埋深），m；

$\operatorname{tg}\theta_0$ ——影响角正切值，为经验值，金属矿一般为 1.9；

b——水平移动系数，为经验值，金属矿一般取 0.3。

根据矿山开采接替计划，本方案将凡台沟金矿地表塌陷预测分时段、分采区进行预测。

### 一采区

一采区位于矿区西北部西凹村和西杨岭村之间，包括I矿体和II矿体，I矿体倾向0°-5°，倾角40°-48°，已知长度566m，斜深340m，赋存标高430-643m。矿体厚度0.40-1.03m，平均厚0.78；II矿体倾向350°-5°，倾角42°-48°，平均倾角44°。已知矿体长度500m，斜深240m，赋存标高320-662m。矿体厚度0.57-1.10m，平均厚0.77m。两个矿体相差50-80m，共用一个开采系统。

一采区至开采结束，一采区将形成采空区面积149768m<sup>2</sup>。根据本矿山的塌陷移动角计算，预测塌陷区面积189276m<sup>2</sup>。由于两个矿体可采矿体厚度均较薄，围岩稳固性较好。因此该采空区地表反映小，不会形成大规模的塌陷区，只是在PD560平硐以南接近地表的少部分区域有出现塌陷的可能，塌陷深度小于0.5m。其他地方有出现裂缝的可能性。一采区地表为荒地及少量耕地，采矿结束后，将对30亩耕地和267亩荒地造成不同程度损坏。但由于多为裂缝，且规模较小，对裂缝填埋即可恢复耕种。该采区形成地面塌陷影响内无村庄，但最近的西杨岭村紧邻塌陷区的东部地区，开采时的爆破和机械振动将对村西居住的部分村民的房屋有一定影响。因此，一采区矿山开采活动引发地面塌陷、地裂缝危险性中等。

### 二采区

二采区位于矿区东北部的东杨岭村西北的沟谷东坡，采区内只有III矿体，III矿体倾向230°-138°，倾角30°-40°，平均倾角35°。已知长度320m，斜深大于120m，赋存标高400-645m。矿体厚度0.62-0.78m，平均厚0.73m。有平硐开拓的地形条件。确定选择平硐开拓方案。在+400m标高建主运输巷道。III矿体共划分+440m、+400m两个主运输中段。

二采区开采储量43468.0吨，至开采结束，经过计算，二采区将形成采空区面积22025m<sup>2</sup>，预测最大塌陷面积32636m<sup>2</sup>。

由于该采区位平硐开采，可采矿体厚度矿体厚度0.62-0.78m，平均厚0.73m，平硐规模为2×2m，围岩稳固性较好。因此该塌陷区地表反映较小，塌陷将以裂缝的形式出现，

二采区地表为荒地及部分耕地，采矿结束后，将对5亩耕地和45亩荒坡造成不同程度损坏。但由于多为裂缝，且规模较小，对裂缝填埋即可恢复耕种。因此，二采区矿山开采活动引发地面塌陷、地裂缝危险性中等。

综上所述，至矿山闭坑，凡台沟-武松川金矿将造成采空区地面塌陷面积221912m<sup>2</sup>。其中一采区造成采空塌陷面积189276m<sup>2</sup>。二采区将形成采空塌陷面积32636m<sup>2</sup>。因此矿山开采有诱发地面塌陷、地裂缝灾害的可能性，其中评估区内预测塌陷范围内其危险性中等，其他地区危险性小。

## 2) 矿山建设可能引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

两个采区都位于低山区，地表高差在41~213m之间，边坡坡度在30~50°之间，表层山坡风化层岩石破碎，在机械震动和爆破震动下，有发生崩塌、滑坡地质灾害的可能；矿山建设时，从一采区到牛王屯生活办公区修建有三条简易道路，由于处于山区，受地形地貌的限制，修建道路时，需对部分地段进行切坡处理，从而改变了坡体的稳定性，有引发崩塌、滑坡的可能性，由于切坡高度较低，一般在0.5~2m，预测道路建设引发边坡崩塌、滑坡的可能性小，发育程度为弱发育，危害程度为小。因此，该矿山道路建设引发崩塌、滑坡的危险性小。

采矿剥离的废石堆放在一采区西部的废石场，废石场下部设有浆砌石挡渣墙，顶部设有截排水沟，如遇强降雨，废石场在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，预测废石堆场引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等。

## 3) 废石场建设可能引发泥石流地质灾害的危险性预测

矿山年排放废石渣量14826m<sup>3</sup>，一采区在采区的西南角的石灰沟的上游沟谷中建有废石场。沟谷上游有一定的汇水面积。暴雨或者长时间下雨，可能造成泥石流地质灾害的发生，对下游沟谷产生威胁，其危险性中等。

综上所述：矿山建设有引发地面塌陷、地裂缝、泥石流、崩塌及滑坡地质灾害的可能性。其中引发地面塌陷、地裂缝地质灾害在预测地面塌陷范围内其危险性为中等，在评估区其他地区其危险性为小；引发崩塌、滑坡地质灾害危险性为小；引发泥石流地质灾害危险性中等。

## 4) 矿山建设、居民点及其他可能遭受地质灾害危险性的预测

### ① 矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测

#### a、矿山建设本身可能遭受地面塌陷地裂缝地质灾害危险性的预测

在预测塌陷区范围内的区段，随着矿山生产的持续开采，将形成地下采空区，引

发地面塌陷和地裂缝地质灾害。因此，矿山建设本身可能遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的危害。

一采区的开拓系统中的主井、风井、提升机房、主空压机房、变电室等，均处于预测塌陷区内或是在边缘地带。有遭受地面塌陷地质灾害的危险性，危险性中等；二采区设计为平硐开采，空压机房、风井处于预测塌陷区外，遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性小。

职工宿舍和办公地点位于距预测塌陷区300m的牛王屯，遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性小。

#### b、矿山建设本身遭受泥石流危险性的预测

采矿剥离的岩石堆放在废石堆场。下游沿沟口筑护坝。在雨季，如果上游截水沟排水不畅，下游筑坝不合理，在水的侵蚀、冲洗下有发生泥石流的可能。废石堆场上游沟谷汇水面积约0.23km<sup>2</sup>，两个采区的主井、提升机房、主空压机房、

变电室、排土场等，均处于沟谷中，有遭受泥石流的危险性，危险性中等。

#### c、矿山建设本身遭受崩塌、滑坡危险性的预测

两个采区都位于沟谷中，地表高差在41~213m之间，边坡坡度在30~70°之间，表层山坡风化层岩石破碎，在机械震动和爆破震动下，有发生崩塌、滑坡地质灾害的可能，因此矿山建设有遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性，危险性为中等。

#### ②居民点可能遭受地质灾害危险性的预测

随着采矿活动的逐渐开展，将产生采空区，可能引发地面塌陷及伴生地裂缝。可能危及评估区内居民点。

矿区范围内涉及自然村32个。采矿活动能影响到的村庄只有一采区东部的西杨岭村，但位于预测塌陷区的边缘地带，对村庄的威胁较小，危险性小。

③耕地、林地、荒地、乡间道路及其它简易设施遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性

评估区内有耕地、林地、乡间公路和其它简易设施。在预测地面塌陷、地裂缝影响范围内的耕地、林地、乡间公路和其他简易设施遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性为中等。在预测地面塌陷、地裂缝影响范围外的耕地、林地、乡间公路和其它简易设施遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性为小。

综上所述：采矿活动可能遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的危害，其中矿山建设本身遭受地面塌陷、地裂缝危险性中等；塌陷区内耕地、林地、荒地、乡间道路及其

他简易设施在预测塌陷区内遭受地面塌陷地裂缝危险性为中等，评估区其他地区遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性小；居民点遭受地面塌陷地裂缝地质灾害危险性小。

### 7.3.2. 矿区含水层破坏预测分析

#### （1）采矿活动对含水层影响预测评估

I矿体赋存标高430-643m。II矿体赋存标高320—662m。III赋存标高400—645m。大部分位于当地侵蚀基准面以上（最低侵蚀基准面+378.4m）。矿床充水主要来源于断裂构造带及其近侧裂隙所赋存的地下水，由于断裂带宽度较小，富水性弱，对矿床充水影响不大。当地年降雨量不大，地表没有大的水体。

综上所述，预测采矿活动对含水层的影响程度较轻。

#### （2）采矿活动对地下水水质的影响预测

矿山开采造成的污染主要来自采矿过程中矿体及围岩中有害组分的释放。同时矿山井下排水和生活污水可能会对地下水水质也有一定的影响。本区主要矿石类型单一，产品为原矿石，后期采矿产生的废土石集中堆放，有害成分含量较低；矿山井下排水和生活污水集中处理，而且量少，对其它区域水质基本无影响。预计采矿活动对水质的影响较轻。

#### （3）采矿活动对周边居民饮用水的影响

项目区人类生活工程活动弱，目前居民饮用水均为取浅层地下水的机井，取水层位为松散岩类孔隙水含水层，地下水疏排对其影响不大；灌溉用水主要来源于地表水库、坑塘，暂无利用深层地下水灌溉的记录。故采矿致使含水层破坏对居民生活影响较轻。

综上所述，采矿活动对含水层影响程度较轻。

### 7.3.3. 地形地貌景观破坏预测评估

由于该矿山开采方式为地下开采及平硐开采，采矿活动结束后将形成地面塌陷，预测两个采区将形成地面塌陷区面积221912m<sup>2</sup>，将对原生的地形地貌景观产生影响。但由于地面塌陷在地表多以裂缝的形式表现，只是在局部有可能出现陷坑，深度小于0.5m，因此，对原生的地形地貌景观影响较严重。

矿山生产期内，在一采区的西部沟谷中建有废石堆积场地，由于年废石排放量

14826m<sup>3</sup>，其对原生地形地貌景观有影响。

在一采区至牛王屯之间修建简易公路三条，受地形地貌的限制由部分切坡工程，对地形地貌有一定的影响。

综合评估认为：采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏在一采区和二采区及其周围地区为较严重，评估区其他地区影响较轻。

表7-11 拟破坏地形地貌景观场地基本情况一览表

采区	场地	面积 (hm <sup>2</sup> )	破坏方式	备注
一采区	1#矿石堆场	0.0195	压占	拟建
	2#矿石堆场	0.0195	压占	拟建
	3#矿石堆场	0.0195	压占	拟建
	4#矿石堆场	0.0195	压占	拟建
	5#矿石堆场	0.1163	压占	拟建
	1#空压机房	0.0051	压占	拟建
	2#空压机房	0.0054	压占	拟建
	3#空压机房	0.0076	压占	拟建
	变电室	0.0088	压占	拟建
	提升机房	0.0097	压占	拟建
	高位水池	0.0181	压占	拟建
	生活办公区	0.1234	压占	拟建
	废石场	0.1914	压占	拟建
	1#矿山道路	0.9439	压占	拟建
	1#排土场	0.1441	压占	拟建
	1#塌陷影响区	18.9275	塌陷	拟塌陷
重叠面积	1#矿石堆场	-0.0195	压占	拟建
	2#矿石堆场	-0.0195	压占	拟建
	3#矿石堆场	-0.0195	压占	拟建
	4#矿石堆场	-0.0195	压占	拟建
	1#空压机房	-0.0051	压占	拟建
	2#空压机房	-0.0054	压占	拟建
	1#矿山道路	-0.1224	压占	拟建
二采区	6#矿石堆场	0.0587	压占	拟建
	4#空压机房	0.0056	压占	拟建
	2#矿山道路	0.2395	压占	拟建
	2#排土场	0.0303	压占	拟建
	2#塌陷影响区	3.2636	塌陷	拟塌陷
合计		23.9661		

### 7.3.4. 水土污染预测评估

为基本查清矿山废石的毒性指标,建设单位于2010年7月委托洛阳市疾病预防控制中心对武松川~凡台沟废石浸出液进行成分分析,按照《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007中表2相应的项目要求进行,其监测结果及标准列于下表中。

由表可知,废石中Pb、Cd、Hg等各项污染物浸出液中危害污染物浓度限值远低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)标准值,也低于《污水综合排放标准》GB8978-1996中最高允许排放浓度,为第I类一般固体废物。由此可见,本项目不属于有毒有害固体废弃物,可做一般固体废弃物处置,不必采取防渗措施。凡台沟~武松川金矿投运后,废石主要充填井下采空区,外排量较少,年排放废石约为338t,均运往废石场处置。

表7-12 废石浸出试验检测结果分析 单位: mg/L

项 目 类 别	Pb	Cd	As	Hg	Cu	Cr <sup>6+</sup>	PH	F <sup>-</sup>	Zn	CN <sup>-</sup>
金矿矿石	0.041	0.002	0.006	<0.0005	0.05	<0.004	7.85	0.32	0.08	<0.004
GB5085.3-2007 最高允许浓度	5	1	5	0.1	100	5	6-9	100	100	5
GB8978-1996 一级	1.0	0.1	0.5	0.05	0.5	0.5	6-9	10	2	0.5

该矿区氧化矿带及混合矿带不发育,主要为原生矿带。裂隙水可类比性分析:凡台沟~武松川矿区与柿树底金矿的矿石类型及矿石矿物成分相似,矿带均为原生矿带,因此产生的裂隙水具有可类比性。根据《河南中矿能源有限公司嵩县柿树底金矿(3万t/a)资源开发利用项目环境影响报告书》,柿树底金矿位于嵩县大章镇万村,矿石类型分为石英脉型金矿石、黄铁石英钾长(绢云)蚀变岩型金矿石。其中黄铁石英钾长(绢云)蚀变岩型金矿石为该矿区主要矿石类型。

表7-13 周边类似金矿矿山裂隙水水质一览表

项目	PH	CODcr	Cu	Pb	Zn	SS	As	F <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	氰化物
柿树底金矿 裂隙水	7.62	<10	未检出	未检出	未检出	<5	未检出	0.39	未检出	未检出
《污水综合排放 标准》 GB8978-1996 一级	6~9	100	0.5	1.0	2.0	70	0.5	10	1.0	0.5

由类比资料可知,裂隙水水质较好,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场地裂隙水沉淀池后用于井下凿岩机、抑尘和工业场地、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。

### 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、生产工艺及流程

本矿山采用地下开采方式, 地下开采工艺流程见图 7-1。

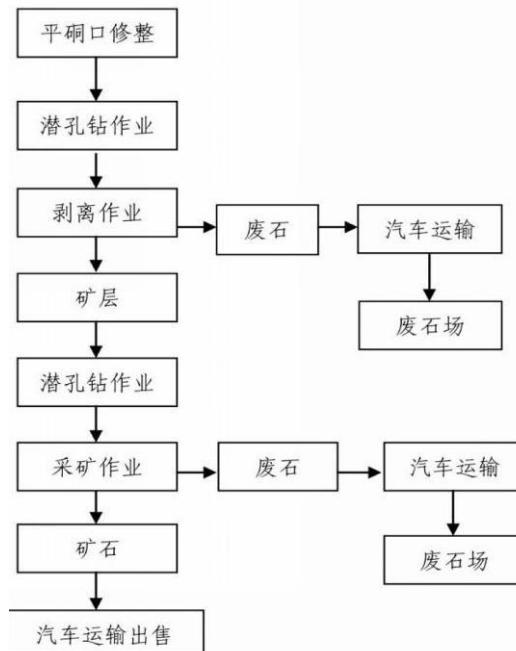


图7-1 生产工艺流程图

表7-14 土地损毁环节表

采区	矿体	设计利用储量 (吨)	规模 (万吨/年)	服务年限					
				2	4	6	8	10	12
一采区	I	199371.6	3	1.0		6.8			
	II	207227.3	1.5	1.0		6.8			
			3					3.0	
二采区	III	24876	1.5					1.7	
合计		431474.9	4.5						

说明: ■ 为基建期, □ 为生产期

## 2、土地损毁类型与环节

根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征, 确定本项目土地的损毁形式主要为塌陷和压占。

### (1) 塌陷

本项目塌陷损毁主要为地下开采引起的地表塌陷变形。地采区矿石采出后原岩应力平衡遭到破坏, 使围岩周围发生变形、位移、开裂和塌陷, 甚至产生大面积移动。随着采空区不断扩大, 岩石移动范围也相应扩大, 当岩石移动范围扩大到地表时, 地表将产生变形和移动。

### (2) 压占

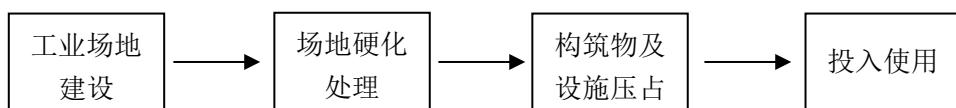
本项目压占损毁主要指地表建(构)筑物、表土场、废石场的建设对等不可避免的要覆盖原地表, 对地表造成破坏。

## 3、土地损毁时序

本矿山I, II, III矿体均为地下开采, 在开采过程中造成损毁的主要环节是地下采空区的塌陷影响和废石场、工业场地、表土堆场和矿区道路的压占。矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。在本矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节:

### 1) 基建期

基建期主要是企业进行工业场地、废石场、表土堆场和矿山道路的建设, 对土地造成的压占损毁, 基建期土地损毁环节流程见图7-2。



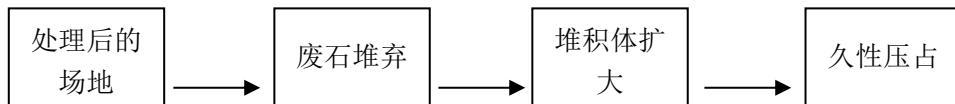


图7-2 基建期土地损毁环节流程图

## 2) 生产期

生产期造成土地损毁土地环节主要包括废石场、矿石堆场对土地造成的压占损毁和地下采空区诱发的地面塌陷对土地造成的损毁，生产期土地损毁环节流程见图7-3。

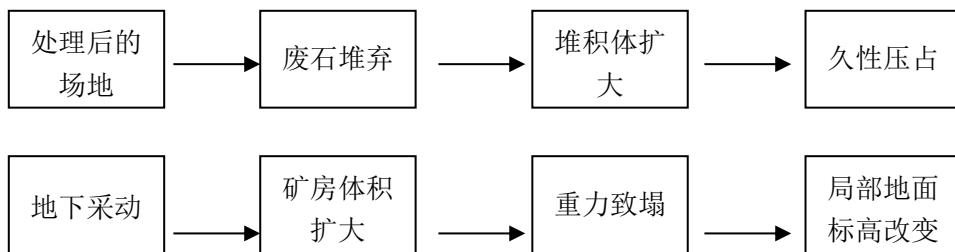


图7-3 生产期土地损毁环节流

## 4、土地损毁评价标准的确定

根据《编制规程》和其他参考资料，《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，见表7-15至表7-18。

表7-15 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	$\leq 1.5\text{hm}^2$	$1.5\text{--}3\text{hm}^2$	$>3\text{hm}^2$
压占物 性质	砾石含量	$<15\%$	$15\% \text{--} 30\%$	$>30\%$
	pH值	$6.5\text{--}7.5$	$4.6\text{--}6.5 \text{或} 7.5\text{--}8.5$	$<4 \text{、} >8.5$
稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定

表 7-16 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	$\leq 8.0$	$\leq 20.0$	$\leq 2.0$	15	$\leq 20.0$
中度	$8.0 \text{--} 16.0$	$20.0 \text{--} 40.0$	$2.0 \text{--} 5.0$	$15 \text{--} 40$	$20.0 \text{--} 60.0$
重度	$> 16.0$	$> 40.0$	$> 5.0$	$> 40$	$> 60.0$

表7-17 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	$\leq 8.0$	$\leq 20.0$	$\leq 2.0$	20	$\leq 20.0$
中度	$8.0 \text{--} 20.0$	$20.0 \text{--} 50.0$	$2.0 \text{--} 6.0$	$20 \text{--} 50$	$20.0 \text{--} 60.0$
重度	$> 20.0$	$> 50.0$	$> 6.0$	$> 50$	$> 60.0$

表 7-18 挖损损毁程度分级标准

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	≤0.3m	0.3-0.6m	>0.6m
	挖掘面积	>0hm <sup>2</sup>	0~0.33hm <sup>2</sup>	>0.33hm <sup>2</sup>
	挖掘边坡度	<15°	15°-25°	>25°
水文变化	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水
生产力	生产力降低(%)	≤20	20-60	>60

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。

#### 1、压占预测

##### 1) 压占拟损毁土地预测

工业场地围绕竖井口布置，主要有空压机房、变电室、提升机房、废石场、矿石堆场、高位水池等。

表 7-19 压占损毁土地资源情况一览表

采区	场地	损毁地类面积 (m <sup>2</sup> )					损毁类型
		01耕地	03林地		04草地	20城镇村及工矿用地	
		013旱地	031有林地	033其他林地	043其他草地	203村庄	
一采区	1#矿石堆场			0.0195			0.0195 压占
	2#矿石堆场				0.0195		0.0195 压占
	3#矿石堆场			0.0195			0.0195 压占
	4#矿石堆场				0.0195		0.0195 压占
	5#矿石堆场			0.1163			0.1163 压占
	1#空压机房			0.0051			0.0051 压占
	2#空压机房			0.0054			0.0054 压占
	3#空压机房				0.0076		0.0076 压占
	变电室				0.0088		0.0088 压占
	提升机房			0.0096	0.0001		0.0097 压占
	高位水池				0.0181		0.0181 压占
	生活办公区	0.1234					0.1234 压占
	废石场			0.1878	0.0036		0.1914 压占
	1#矿山道路	0.1754	0.5135	0.2550			0.9439 压占

	1#排土场			0.1441			0.1441	压占
二采区	6#矿石堆场				0.0587		0.0587	压占
	4#空压机房				0.0056		0.0056	压占
	2#矿山道路			0.0207	0.2188		0.2395	压占
	2#排土场				0.0303		0.0303	压占

## 2) 损毁程度分析

矿区土地损毁程度分析是对矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价，是土地复垦方案编制的前提，为土地复垦提供基础数据，是确定矿区土地复垦的利用方向、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。对于该项目来说，主要是指由场地压占和井下开采造成的地表塌陷变形所引起土地损毁程度预测。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区破坏土地类型的影响因子之内。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，土地压占破坏程度预测等级确定为三级标准，分别为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。本方案根据河南省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的土地损毁程度分析因素见表 7-20 项目区土地压占损毁程度评价影响因子。

表7-20 项目区土地压占损毁程度评价影响因子

损毁类型	评价因素	评价因子	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占土地	地表变形	压占面积	<1hm <sup>2</sup>	1~5hm <sup>2</sup>	>5hm <sup>2</sup>
		排土高度	<5m	5~10m	>10m
		边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°
		破坏土层厚度	≤10cm	10~30cm	≥30cm
		压占时间	≤0.5a	0.5~1a	≥1a
	占压物性状	砾石含量增加	<10%	10~30%	>30%
		有机质含量下降	<15%	15~65%	>65%
		PH值	6.5~7.5	4~6.5, 7.5~8.5	<4, >8.5
	生态变化	原土地利用类型	裸地	草地	耕地、林地

根据评价因子对各个拟损毁土地逐个进行损毁程度分析，一采区及二采区压占时间均超过 1 年，对照上表，拟压占土地损毁程度为重度。

## 2、塌陷预测

### 1) 塌陷拟损毁土地预测

根据《方案》,参考《矿山设计手册》,本矿山的塌陷移动角确定为:上山 $\beta=70^\circ$ ,下山 $\gamma=70^\circ$ ,走向 $\delta=65^\circ$ ,土层取 $45^\circ$ ,一采区至开采结束,根据本矿山的塌陷移动角计算,一采区塌陷影响区面积 $189275m^2$ 。二采区至开采结束,根据本矿山的塌陷移动角计算,二采区塌陷影响区面积 $32636m^2$ 。

表7-21 塌陷损毁土地资源情况一览表

采区	场地	损毁地类面积 ( $m^2$ )						损毁类型	
		01耕地	03林地		04草地	20城镇村及工矿用地	小计		
		013旱地	031有林地	033其他林地	043其他草地	203村庄			
一采区	1#塌陷影响区	6.6803	0.1305	6.5553	5.0304	0.5310	18.9275	塌陷	
二采区	2#塌陷影响区	1.1574			2.1062		3.2636	塌陷	

### 2) 塌陷损毁程度分析

结合该区相关金属矿山损毁土地因素的调查统计,地表塌陷损毁程度主要取决于金属矿的塌陷面积、塌陷深度、采空区地表裂缝的深度,而地表裂缝状况则与地层岩性、产状、矿床采深采厚和微地貌形态有关。结合土地利用现状图,本项目区塌陷影响区地类主要为耕地和林地,耕地塌陷损毁等级标准见表7-22,林地塌陷损毁等级标准见表7-23。

表7-22 耕地塌陷损毁等级标准

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷影响面积 ( $hm^2$ )	<3	3~10	>10
塌陷深度 (m)	<0.3	0.3~0.5	>0.5
地裂缝宽度 (mm)	<100	100~300	>300

注: 塌陷影响区面积不等同于实际塌陷面积

表7-23 林地塌陷损毁等级标准

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷影响面积 ( $hm^2$ )	<5	5~20	>20
塌陷深度 (m)	<0.5	0.5~1	>1
地裂缝宽度 (mm)	<200	200~500	>500

注: 塌陷影响区面积不等同于实际塌陷面积

采空区地表塌陷变形预测计算公式如下:

最大下沉值：

$$W_0 = \eta m \cos \alpha \quad (\text{式4-1})$$

最大水平移动值：

$$U_0 = b W_0 \quad (\text{式4-2})$$

式中：m 为采厚；

$\eta$  为下沉系数，取 0.4；

$\alpha$  为矿体倾角；

b 为水平移动系数，取 0.3。

由上可知，项目区塌陷损毁程度分析见表 7-24。

表7-24 项目区塌陷损毁程度分析表

采区	矿体	矿体平均采厚 (m)	矿体平均倾角 (°)	耕地影响面积 (hm <sup>2</sup> )	林地影响面积 (hm <sup>2</sup> )	最大下沉值 (m)	最大水平移动值 (mm)	损毁程度
一采区	I	0.78	44	6.6803	6.69	0.22464	67.392	中度
	II	0.77	44			0.22176	66.528	中度
二采区	III	0.73	35	1.1574	0	0.23944	71.832	中度

一采区和二采区均为地下开采，采用留矿全面法进行开采，一采区和二采区设计的平硐口、竖井口和风井口均不占用基本农田。在一采区和二采区的塌陷影响区内可能会出现地裂缝，因此当出现地裂缝的时候可以采用人工直接充填裂缝法，即人工直接就地挖土，填补裂缝，填土夯实后进行平整翻耕，恢复为原有地类。

### 3、拟损毁土地面积汇总

拟损毁土地面积 23.9661m<sup>2</sup>，破坏土地类型为压占、塌陷。其中压占损毁土地 1.9861m<sup>2</sup>，塌陷损毁 22.1911hm<sup>2</sup>，重复损毁 0.2111hm<sup>2</sup>。见表 7-25。

表7-25 项目区拟损毁情况汇总表单位：hm<sup>2</sup>

采区	场地	损毁地类面积 (m <sup>2</sup> )					小计
		01耕地	03林地		04草地	20城镇村及工矿用地	
		013旱地	031有林地	033其他林地	043其他草地	203村庄	
一采区	1#矿石堆场			0.0195			0.0195
	2#矿石堆场				0.0195		0.0195

	3#矿石堆场			0.0195			0.0195	
	4#矿石堆场				0.0195		0.0195	
	5#矿石堆场			0.1163			0.1163	
	1#空压机房			0.0051			0.0051	
	2#空压机房			0.0054			0.0054	
	3#空压机房				0.0076		0.0076	
	变电室				0.0088		0.0088	
	提升机房			0.0096	0.0001		0.0097	
	高位水池				0.0181		0.0181	
	生活办公区		0.1234				0.1234	
	废石场			0.1878	0.0036		0.1914	
	1#矿山道路		0.1754	0.5135	0.2550		0.9439	
	1#排土场			0.1441			0.1441	
	1#塌陷影响区	6.6803	0.1305	6.5553	5.0304	0.5310	18.9275	
重叠面积	1#矿石堆场			-0.0195			-0.0195	
	2#矿石堆场				-0.0195		-0.0195	
	3#矿石堆场			-0.0195			-0.0195	
	4#矿石堆场				-0.0195		-0.0195	
	1#空压机房			-0.0051			-0.0051	
	2#空压机房			-0.0054			-0.0054	
	1#矿山道路				-0.1224		-0.1224	
二采区	6#矿石堆场				0.0587		0.0587	
	4#空压机房				0.0056		0.0056	
	2#矿山道路			0.0207	0.2188		0.2395	
	2#排土场				0.0303		0.0303	
	2#塌陷影响区	1.1574			2.1062		3.2636	
合计			7.8377	0.4293	7.5473	7.6208	0.5310	23.9661

### 7.3.5.3. 重复损毁情况说明

依据开发利用方案，将拟损毁范围线与已损毁范围线进行叠加，重叠范围为7处，拟塌陷区与矿石堆场、空压机房、矿山道路之间均存在重复损毁，重复损毁面积0.2111hm<sup>2</sup>，见表 7-26。

表7-26 项目区重复损毁情况汇总表单位: hm<sup>2</sup>

场地	03林地	04草地	合计
	033其他林地	043其他草地	
1#矿石堆场	-0.0195		-0.0195
2#矿石堆场		-0.0195	-0.0195
3#矿石堆场	-0.0195		-0.0195
4#矿石堆场		-0.0195	-0.0195
1#空压机房	-0.0051		-0.0051
2#空压机房	-0.0054		-0.0054
1#矿山道路		-0.1224	-0.1224
合计	-0.0496	-0.1615	-0.2111

#### 7.3.5.4. 土地损毁情况汇总

根据已损毁、拟损毁、重复损毁土地情况，本项目共损毁土地面积23.9661hm<sup>2</sup>。

**按损毁时序分：**已损毁土地0hm<sup>2</sup>，拟损毁土地23.9661hm<sup>2</sup>，重复损毁0.2111hm<sup>2</sup>；

**按行政村权属分：**嵩县何村乡东洼村13.4470hm<sup>2</sup>、姜村6.9214hm<sup>2</sup>、箭洼村3.2636hm<sup>2</sup>、罗庄村0.3341hm<sup>2</sup>；

**按损毁方式分：**压占损毁1.9861hm<sup>2</sup>、塌陷损毁22.1911hm<sup>2</sup>、重复损毁0.2111hm<sup>2</sup>；

**按损毁程度分：**重度损毁1.9861m<sup>2</sup>、中度损毁21.98hm<sup>2</sup>；

**按损毁土地利用类型分：**旱地7.8377hm<sup>2</sup>、有林地0.4293hm<sup>2</sup>、其他林地7.5473hm<sup>2</sup>、其他草地7.6208hm<sup>2</sup>、村庄0.5310hm<sup>2</sup>；

**损毁基本农田情况：**损毁基本农田7.8377hm<sup>2</sup>，其中压占损毁0hm<sup>2</sup>，塌陷损毁7.8377hm<sup>2</sup>，损毁何村乡东洼村基本农田6.6803hm<sup>2</sup>，箭洼村1.1574hm<sup>2</sup>。占耕地比例为100%。

损毁土地为项目单位临时租用，见表7-27。

表 7-27 项目区土地损毁情况汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

采区	场地	损毁地类面积 (m <sup>2</sup> )					损毁类型	损毁程度
		01耕地	03林地		04草地	20工矿用地		
		013旱地	031有林地	033其他林地	043其他草地	203村庄		
一采区	1#矿石堆场			0.0195			0.0195	压占 重度
	2#矿石堆场			0.0195			0.0195	压占 重度
	3#矿石堆场			0.0195			0.0195	压占 重度
	4#矿石堆场				0.0195		0.0195	压占 重度
	5#矿石堆场			0.1163			0.1163	压占 重度
	1#空压机房			0.0051			0.0051	压占 重度
	2#空压机房			0.0054			0.0054	压占 重度
	3#空压机房				0.0076		0.0076	压占 重度
	变电室				0.0088		0.0088	压占 重度
	提升机房			0.0096	0.0001		0.0097	压占 重度
	高位水池				0.0181		0.0181	压占 重度
	生活办公区	0.1234					0.1234	压占 重度
	废石场			0.1878	0.0036		0.1914	压占 重度
	1#矿山道路	0.1754	0.5135	0.2550			0.9439	压占 重度
	1#排土场			0.1441			0.1441	压占 重度
	1#塌陷影响区	6.6803	0.1305	6.5553	5.0304	0.5310	18.9275	塌陷 中度
重叠面积	1#矿石堆场			-0.0195			-0.0195	压占-塌陷 重度
	2#矿石堆场				-0.0195		-0.0195	压占-塌陷 重度
	3#矿石堆场			-0.0195			-0.0195	压占-塌陷 重度
	4#矿石堆场				-0.0195		-0.0195	压占-塌陷 重度
	1#空压机房			-0.0051			-0.0051	压占-塌陷 重度
	2#空压机房			-0.0054			-0.0054	压占-塌陷 重度
	1#矿山道路				-0.1224		-0.1224	压占-塌陷 重度
二采区	6#矿石堆场				0.0587		0.0587	压占 重度
	4#空压机房				0.0056		0.0056	压占 重度
	2#矿山道路			0.0207	0.2188		0.2395	压占 重度
	2#排土场				0.0303		0.0303	压占 重度
	2#塌陷影响区	1.1574			2.1062		3.2636	塌陷 中度
合计		7.8377	0.4293	7.5473	7.6208	0.5310	23.9661	

## 7.4. 综合评估

### (1) 矿山地质环境现状评估分区

根据现状评估结果和《编制规范》附录E影响程度分级标准表, 对矿山地质环境影响进行综合分区, 共分为矿山地质环境影响较轻区22个。分区结果见表7-28。

表7-28 矿山地质环境影响现状评估分区

采区	场地	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响现状评估综合分区
		地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染	
一采区	1#矿石堆场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	2#矿石堆场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	3#矿石堆场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	4#矿石堆场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	5#矿石堆场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	1#空压机房	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	2#空压机房	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	3#空压机房	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	变电室	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	提升机房	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	高位水池	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	生活办公区	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	废石场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	1#矿山道路	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	1#排土场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	1#塌陷影响区	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
二采区	6#矿石堆场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	4#空压机房	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	2#矿山道路	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	2#排土场	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
	2#塌陷影响区	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

### (2) 矿山地质环境预测评估分区

根据预测评估结果和《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较严重区21个、较轻区1个。见表7-29。

表7-29 矿山地质环境影响预测评估分区

采区	场地	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响现状评估综合分区
		地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染	
一采区	1#矿石堆场	中等	较轻	较严重	较轻	较严重
	2#矿石堆场	中等	较轻	较严重	较轻	较严重
	3#矿石堆场	中等	较轻	较严重	较轻	较严重
	4#矿石堆场	中等	较轻	较严重	较轻	较严重
	5#矿石堆场	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	1#空压机房	中等	较轻	较严重	较轻	较严重
	2#空压机房	中等	较轻	较严重	较轻	较严重
	3#空压机房	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	变电室	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	提升机房	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	高位水池	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	生活办公区	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	废石场	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	1#矿山道路	中等	较轻	较严重	较轻	较严重
二采区	1#排土场	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	1#塌陷影响区	中等	较轻	较严重	较轻	较严重
	6#矿石堆场	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	4#空压机房	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	2#矿山道路	小	较轻	较严重	较轻	较严重
二采区	2#排土场	小	较轻	较严重	较轻	较严重
	2#塌陷影响区	中等	较轻	较严重	较轻	较严重

### (3) 地质灾害危险性综合分区评估

根据现状评估和预测评估结果,按照地质灾害危险性综合分区评估原则,综合评估,一采区、二采区及其影响范围为地质灾害危险性中等区;评估区内其它地段,地质灾害危险性为小区。详见地质灾害危险性分区评估表(表7-10)。

表 7-10 地质灾害危险性综合分区评估表

分区	灾害类型	现状评估	预测评估		综合分区评估
			引发	遭受	
一采区及其影响范围	崩塌、滑坡	小	中等	中等	中等区
	泥石流		中等	中等	
	地面塌陷、地裂缝		中等	中等	
二采区及其影响范围	崩塌、滑坡		中等	中等	中等区
	泥石流		中等	中等	
	地面塌陷、地裂缝		中等	小	

生活、办公区	崩塌、滑坡		小	小	小区
	泥石流		小	小	
	地面塌陷、地裂缝		小	小	
其他地区	崩塌、滑坡	小	小	小	小区
	泥石流		小	小	
	地面塌陷、地裂缝		小	小	

## 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

#### 1、分区原则及方法

##### （1）分区原则

- 1) 坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区及周边环境的影响程度。
- 2) 坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常开采的同时，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治理恢复分区。
- 4) 坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与治理恢复分区，根据区内地质环境问题类型及防治对象的不同，细分为相应的亚区。

##### （2）分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染、土地资源的影响的现状和预测评估的基础上，选取 5 个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分区标准见表 7-30。

表7-30 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结果不一致的采取就上原则进行分区。

### 3) 分区结果

《方案》将评估区划分为 19 块矿山地质环境重点防治区（面积  $1.9861\text{hm}^2$ ），2 块矿山地质环境次重点防治区（面积  $21.98\text{hm}^2$ ），其他区为一般防治区。地质环境问题防治分区，见表 7-31。

表 7-31 地质环境问题防治分区 单位： $\text{hm}^2$

采区	场地	合计 ( $\text{hm}^2$ )	矿山地质环境影响程度评估结果		土地资源		矿山地质环境防治分区
			现状评估	预测评估	现状评估	预测评估	
一采区	1#矿石堆场	0.0195	较轻	较严重	轻度	重度	重点防治区
	2#矿石堆场	0.0195	较轻	较严重	轻度	重度	
	3#矿石堆场	0.0195	较轻	较严重	轻度	重度	
	4#矿石堆场	0.0195	较轻	较严重	轻度	重度	
	5#矿石堆场	0.1163	较轻	较严重	轻度	重度	
	1#空压机房	0.0051	较轻	较严重	轻度	重度	
	2#空压机房	0.0054	较轻	较严重	轻度	重度	
	3#空压机房	0.0076	较轻	较严重	轻度	重度	
	变电室	0.0088	较轻	较严重	轻度	重度	
	提升机房	0.0097	较轻	较严重	轻度	重度	
	高位水池	0.0181	较轻	较严重	轻度	重度	
	生活办公区	0.1234	较轻	较严重	轻度	重度	
	废石场	0.1914	较轻	较严重	轻度	重度	
二采区	1#矿山道路	0.9439	较轻	较严重	轻度	重度	重点防治区
	1#排土场	0.1441	较轻	较严重	轻度	重度	
	1#塌陷影响区	18.7164	较轻	较严重	轻度	中度	
	6#矿石堆场	0.0587	较轻	较严重	轻度	重度	
	4#空压机房	0.0056	较轻	较严重	轻度	重度	次重点防治区
	2#矿山道路	0.2395	较轻	较严重	轻度	重度	
	2#排土场	0.0303	较轻	较严重	轻度	重度	
	2#塌陷影响区	3.2636	较轻	较严重	轻度	中度	次重点防治区
合计		23.9661					

备注：此处面积均为扣除重复破坏后的净面积。

## 2、分区评述

根据矿山地质环境防治分区结果，分述防治区的矿山地质环境问题和防治措施，

见附图五。

### **(1) 矿山地质环境重点防治区 (I)**

#### **1) 矿山地质环境问题**

分布在：1#矿石堆场、2#矿石堆场、3#矿石堆场、4#矿石堆场、5#矿石堆场、1#空压机房、2#空压机房、3#空压机房、变电室、提升机房、高位水池、生活办公区、废石场、1#矿山道路、1#排土场、6#矿石堆场、4#空压机房、2#矿山道路、2#排土场，面积共1.9861hm<sup>2</sup>。

地质环境问题：压占损毁对地形地貌景观影响严重，废石长期堆放将对矿区地形地貌景观产生影响，影响程度为严重，含水层和水土污染影响程度为较轻。

#### **2) 防治措施**

##### **(1) 废弃堆矿场**

堆矿场的废弃矿石全部用来充填不用的井筒和回填采空巷道，废弃矿石做到有序堆放。对清运有困难的废弃矿石应在废弃堆放场下游前缘修建挡土墙工程，对废石进行拦挡，防止发生泥石流地质灾害。同时对挡渣墙内的矿渣堆进行平整，为土地复垦工程施工覆土打下基础。雨季应加强泥石流监测。

##### **(2) 废石场**

矿山开采过程中对废石堆进行分台阶堆放，在废石堆放场下游前缘修建挡土墙工程，对废石进行拦挡，防止发生泥石流地质灾害，在废石堆放场上游修建排水沟。雨季应加强泥石流监测。

##### **(3) 取土场**

闭坑后对取土场进行场地平整。

### **(2) 矿山地质环境次重点防治区 (II)**

#### **1) 矿山地质环境问题**

分布在：1#塌陷影响区、2#塌陷影响区，面积共21.98hm<sup>2</sup>。

地质环境问题：拟采空塌陷区地质灾害危险性小，含水层破坏较轻，地形地貌景观的影响程度为较严重，水土污染程度为较轻。

#### **2) 防治措施**

矿山基建和生产期在工业广场内和周边布置监测工程，加强巡查；矿山开采结束后对工业广场进行建构筑物拆除、垃圾清运、竖井封堵工程。

### (3) 矿山地质环境一般防治区 (III)

评估区内除重点防治区、次重点防治区以外的其它区为一般防治区，该区域对地质灾害影响程度为较轻；含水层影响程度为较轻；对地形地貌景观影响程度为较轻；水土污染程度较轻。不需要部署恢复治理工程措施。

仅在塌陷区和周边布置检测工程和树立警示牌，加强巡查。对开采过程中出现的地裂缝及时充填；矿山开采结束后对已经搬迁过的居民点进行建筑物拆除，并根据补偿协议，将建筑物垃圾运往指定地点进行掩埋处理。

#### 7.5.2. 土地复垦区与复垦责任范围

##### 1、复垦区

根据土地损毁分析与预测结果，参照《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区是生产建设项目建设用地构成的区域。

本项目损毁土地共计23.9661hm<sup>2</sup>，压占损毁面积1.9861hm<sup>2</sup>，塌陷损毁面积21.98hm<sup>2</sup>，确定复垦区面积为23.9661hm<sup>2</sup>。

##### 2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。因此本《方案》复垦责任范围面积面积为23.9661hm<sup>2</sup>。详细坐标见附件。

##### 3、复垦区拐点坐标

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嵩县自然资源局提供的项目区土地利用现状图。

表7-32 复垦区、复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
01	耕地	013	旱地	7.8377	32.82%
03	林地	031	有林地	0.4293	1.79%
		033	其他林地	7.5473	31.37%
04	草地	043	其他草地	7.6208	31.80%
20	城镇	203	村庄	0.5310	2.22%
总计				23.9661	

## 7.6. 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

复垦区内土地权属于嵩县何村乡东洼村、姜村、箭洼村、罗庄村。复垦区基本农田面积为7.8377hm<sup>2</sup>，其中东洼村基本农田面积为6.6803hm<sup>2</sup>，箭洼村基本农田面积为1.1574hm<sup>2</sup>。

该矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权，在矿山开采前，矿山与涉及土地的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。复垦区与复垦责任区面积一致。详见表7-33。

表7-33 复垦责任范围土地利用现状及权属表单位：hm<sup>2</sup>

权属		损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )					
		01耕地	03林地		04草地	20城镇村及工矿用地	小计
		013旱地	031有林地	033其他林地	043其他草地	203村庄	
河南省 嵩县何村乡	东洼村	6.6803	0.3591	0.7865	5.1201	0.5010	13.4470
	姜村		0.0702	6.7401	0.0811	0.0300	6.9214
	箭洼村	1.1574			2.1062		3.2636
	罗庄村			0.0207	0.3134		0.3341
合计		7.8377	0.4293	7.5473	7.6208	0.5310	23.9661

### 7.6.1. 复垦责任范围土地利用类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）与第二次土地调查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。

矿山复垦责任区面积23.9661hm<sup>2</sup>，其中有旱地所占比重最大，其次是其他林地、其他草地、有林地及少量村庄。

#### （1）耕地

复垦区耕地面积为7.8377hm<sup>2</sup>，全部为旱地，占复垦区总面积的32.82%。

耕地主要种植小麦、玉米、谷子、豆类等作物和其它油料作物，其产量随着当地降水的多少而不同，据调查，玉米产量为5250kg/hm<sup>2</sup>，小麦产量为4500kg/hm<sup>2</sup>。受地形地貌，灌溉条件，土壤理化性质等的影响，项目区耕地整体质量不是很高。根据现场调查，耕地的土地类型为褐土，土壤腐殖质层有机质含量1%~2%，pH值大部分呈中性，有效土层厚度为1.0-1.5m，表（耕）层厚度平均为0.3m。

#### （2）林地

复垦区内林地面积为7.9481hm<sup>2</sup>，大部分为其他林地，占复垦区的33.16%。林地

种植树木主要为刺槐、侧柏、杨树、泡桐等，林地间夹杂草类等植物。

### （3）草地

复垦区内草地面积7.6208hm<sup>2</sup>，占复垦区总面积的31.8%，为荒草地。

### （4）城镇用地

复垦区内城镇村及工矿用地面积为0.531hm<sup>2</sup>，占复垦区总面积的2.22%，为村庄用地0.40hm<sup>2</sup>。

## 7.6.2. 基本农田与灌溉设施状况

### （1）基本农田

根据《何村乡基本农田保护图》与土地利用现状图套合计算得出，复垦区基本农田面积为7.8377hm<sup>2</sup>，基本农田占耕地比例100%。

**损毁方式分：**压占损毁0hm<sup>2</sup>，塌陷损毁7.8377hm<sup>2</sup>；

**损毁时序分：**全部为拟损毁；

**损毁地类分：**全部为旱地；

**损毁程度分：**中度损毁7.8377hm<sup>2</sup>；

**按行政村权属分：**何村乡东洼村损毁6.6803hm<sup>2</sup>，箭洼村损毁1.1574hm<sup>2</sup>；

**基本农田等级：**依据嵩县农用地分等定级最新成果，查得矿区占用耕地质量等级为9等，主要种植玉米、小麦，产量为240~265kg/亩。《方案》拟将塌陷区内所有耕地复垦为原地类，基本农田得以保护，且复垦后的农田质量高于复垦前的质量水平。

### （2）基础设施状况

复垦区属于低山区，复垦区内耕地均为旱地，无专门的水利灌溉设施，靠天然降水、人工运水进行灌溉。

复垦区耕地有较为完善的交通网，田间道宽度3.5~5m（包含两边各0.5m的路肩宽度），路面为泥结石路面，通车尚可；生产路宽度平均2~3m，路面为素土路面。复垦责任范围路边多为简单的土质排水沟。

## 7.6.3. 土地权属状况

复垦责任范围内土地所有权属于：何村乡东洼村、姜村、箭洼村、罗庄村。

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。

## 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、预防为主，防治结合的可行性

通过规划及各种管理手段，采取防范性措施，减少地质环境问题的发生和出现，尽量避免矿山地质环境破坏或将其消除于矿山建设、生产过程当中，可以做到防患于未然。

##### 2、在保护中开发，在开发中保护的可行性

在保护地质环境的前提下开采矿产资源，在矿建和生产过程中首先力求消除产生负面影响的各种因素或者降低影响程度，针对存在的地质环境问题及地质灾害，制定出预防措施，因地制宜地和周边生态环境保持一致，可以达到保护地质环境和防灾、减灾的目的。

##### 3、因地制宜，边开采边治理的可行性

矿山建设在不同的地段可能存在不同的矿山地质环境问题，针对不同的地段、不同的地质环境问题采取不同的恢复治理措施。因地制宜，讲求实效，遵循区域性、差异性和地带性特征，依据能量流动与物质循环原理，可以有效恢复、重建矿区土壤和本土化植被资源。

##### 4、依靠科技进步、发展循环经济，建设绿色矿业的可行性

结合矿区经济技术条件和实际条件，设计可操作性强的治理方案，生态系统恢复重建后即可发挥资源自身价值。针对矿山建设和生产过程中产生的地质环境问题及地质灾害，及时治理，有多少治理多少。

##### 5、统筹规划，突出重点，分阶段实施的可行性

该矿山面积大，服务年限长。可以依据采矿工程布局，紧紧围绕开采的矿区地质环境问题的发育特征及其发展趋势，统筹规划矿山地质环境防治工程。根据矿山地质环境影响和破坏程度、地质灾害类型及其危险性稳定状况，本着轻重缓急的原则，全面规划，合理布局，能做到技术可行，经济合理，因地制宜，能做到科学有效，改善矿区地质环境。

##### 6、本矿山地下开采采取预留矿柱、充填法开采，废石尽可能回填采空区，减少

废石堆放，废石场下游及时修建挡土墙，上游做好防排水。

### 8.1.2. 经济可行性分析

矿山归口为生产建设类项目，按照《土地复垦条例》（国务院令第592号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）的要求，矿山在开发利用过程中，必须履行“土地复垦与地质环境保护治理”的义务，必须将“土地复垦与地质环境保护治理的资金”纳入开发投资。

### 8.1.3. 生态环境协调性分析

凡台沟—武松川金矿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

对待复垦土地进行复垦方向适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途（复垦方向），以便合理安排复垦工程措施和生物措施。

### 8.2.1. 评价原则、依据

#### （1）适宜性评价原则

1) 综合效益最佳

因待复垦土地利用方向不同，在充分考虑国家和企业承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

## 2) 综合分析与主导因素相结合

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面，因此再评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

## 3) 因地制宜和农用地优先

项目区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度、重塑地貌形态和利用方式等。

## 4) 与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和项目区的生产建设发展。

## 5) 技术可行性和经济合理性

## 6) 参考原地类的原则

## 7) 放射性或重金属污染的单元，不能复垦耕地、果园、材林的原则

## 2) 适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

### (1) 地方规划

- ①《嵩县土地利用总体规划（2010—2020年）调整方案》，嵩县自然资源局；
- ②《何村乡土地利用总体规划（2010—2020年）调整方案》，嵩县自然资源局；

### (2) 行业标准

- ①《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）
- ②《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）

③《土地开发整理项目规划设计规范》（TD-T1012-2000）

④《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）

### 8.2.2. 适宜性评价范围

评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地。

### 8.2.3. 初步复垦方向

从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

#### 1) 项目所在区自然条件分析

由于矿区内地质主要为褐土，土壤质地黏重，通透性差，农作物产量不高。建议业主单位在后期的复垦过程中要注重土壤培肥。

#### 2) 项目所在区经济社会分析

区域社会自然环境和社会经济状况以及建设企业自身经济实力，为矿山的土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护耕地的同时，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，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则。确保丘陵区农业、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，特向广大公众征求意见。当地居民的意见为复垦为耕地、林地和草地。

综上所述，复垦责任范围土地的初步复垦方向有耕地、林地和草地。

### 8.2.4. 划分评价单元

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。

本项目的评价单元采用综合划分的方法，即以复垦区土地利用现状图为底图，将

“行政界线”、“损毁类型线”、“地类图斑”及“损毁程度界线”进行叠加后，形成不同性质的斑块，将部分面积较小且性质相近的图斑进行合并，最终形成评价单元56个。评价单元划分见表8-1。

表8-1 评价单元划分表

场地	合计 (hm <sup>2</sup> )	损毁方式	损毁程度	评价单元编号
1#矿石堆场	0.0195	压占	重度	D1
2#矿石堆场	0.0195	压占	重度	D2
3#矿石堆场	0.0195	压占	重度	D3
4#矿石堆场	0.0195	压占	重度	D4
5#矿石堆场	0.1163	压占	重度	D5
1#空压机房	0.0051	压占	重度	D6
2#空压机房	0.0054	压占	重度	D7
3#空压机房	0.0076	压占	重度	D8
变电室	0.0088	压占	重度	D9
提升机房	0.0097	压占	重度	D10
高位水池	0.0181	压占	重度	D11
生活办公区	0.1234	压占	重度	D12
废石场	0.1914	压占	重度	D13
1#矿山道路	0.9439	压占	重度	D14
1#排土场	0.1441	压占	重度	D15
6#矿石堆场	0.0587	压占	重度	D16
4#空压机房	0.0056	压占	重度	D17
2#矿山道路	0.2395	压占	重度	D18
2#排土场	0.0303	压占	重度	D19
2#塌陷影响区	3.2636	塌陷	中度	D20
1#塌陷影响区	18.7164	塌陷	中度	D21
合计	23.9661			

注：此处面积均为扣除重复损毁后的净面积。

### 8.2.5. 评价方法的选择

评价方法分为定性和定量法分析两类。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。结合矿区地表土地损毁特征以及区域自然环境、社会环境特点，本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件法进行，并结合公众调查结果确定初步复垦方向。

根据生产项目土地复垦的特点，土地适宜性评价采用极限条件法与公众调查结果相结合的方法对复垦土地进行适宜性评价。极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其模型为：

$$Y_i = \min (Y_{ij}) \quad (4.1)$$

其中,  $Y_i$ ——第  $i$  个评价单元的最终分值;

$Y_{ij}$ ——为第  $i$  个评价单元中第  $j$  个参评因子的分值。

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势, 是常用的方法, 土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进, 使其更适宜作物的生长。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值, 不需要确定权重, 不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则, 首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价, 如果不适宜耕地复垦方向, 再继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

### 8.2.6. 评价体系和评价标准的确定

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耕地为主, 林草地次之, 因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行耕地评价、林草地评价。

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标准, 详见下表 8-2。

表8-2 复垦土地主要限制等级标准

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	不	2	2
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	3或不	3
	石质	不	不	不
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	1
	重度	3或不	3	2

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
交通条件	便利	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	1
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	10~30	不	2或3	2或3
	<10	不	3或不	3或不
灌溉条件	有灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	3	3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见表 8-3。

表 8-3 复垦土地各类参评单元特性表

编号	评价单元	合计 (hm <sup>2</sup> )	地面坡度 (°)	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
D1	1#矿石堆场	0.0195	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D2	2#矿石堆场	0.0195	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D3	3#矿石堆场	0.0195	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D4	4#矿石堆场	0.0195	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D5	5#矿石堆场	0.1163	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D6	1#空压机房	0.0051	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D7	2#空压机房	0.0054	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D8	3#空压机房	0.0076	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D9	变电室	0.0088	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D10	提升机房	0.0097	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D11	高位水池	0.0181	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D12	生活办公区	0.1234	2~6	重粘土、砂土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D13	废石场	0.1914	2~6	砾质土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D14	1#矿山道路	0.9439	3~8	—	—	—	—	—	—
D15	1#排土场	0.1441	2~6	黏土、砂壤土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D16	6#矿石堆场	0.0587	2~6	重粘土、砂土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D17	4#空压机房	0.0056	2~6	重粘土、砂土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D18	2#矿山道路	0.2395	3~8	—	—	—	—	—	—
D19	2#排土场	0.0303	2~6	黏土、砂壤土	重度	便利	30~60	灌溉水源保证差	好
D20	2#塌陷影响区	3.2636	15~25	黏土、砂壤土	中度	便利	60~100	灌溉水源保证差	好
D21	1#塌陷影响区	18.7164	15~25	黏土、砂壤土	中度	便利	60~100	灌溉水源保证差	好

## 8.2.7. 适宜性评价结果分析

### 1) 适宜性评价结果分析

受损毁的耕地适宜于复垦为耕地，对林地和草地的适宜程度也很高，但在方向选择上，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，即使为三等宜农地也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，其农业评价分值也很低，所以根据土地利用总体规划的要求，结合适应性评价结果，保持其原利用类型不变。对于建设用地在选择复垦方向时，除考虑其适宜的土地利用类型之外，还要考虑其与周围地类的一致性，综合考虑选择复垦方向。

### 2) 初步确定复垦方向

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分析，确定该矿各评价单元的复垦方向，具体见表 8-4。

表 8-4 各评价单元复垦复垦方向的选择

评价单元	等级			原地类	复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )
	宜农评价	宜林评价	宜草评价			
1#矿石堆场	3	2	2	林地	有林地	0.0195
2#矿石堆场	3	2	2	草地	有林地	0.0195
3#矿石堆场	3	2	2	林地	有林地	0.0195
4#矿石堆场	3	2	2	草地	有林地	0.0195
5#矿石堆场	3	2	2	林地	有林地	0.1163
1#空压机房	3	2	2	林地	有林地	0.0051
2#空压机房	3	2	2	林地	有林地	0.0054
3#空压机房	3	2	2	草地	有林地	0.0076
变电室	3	2	2	草地	有林地	0.0088
提升机房	3	2	2	林地、草地	有林地	0.0097
高位水池	3	2	2	草地	有林地	0.0181
生活办公区	3	2	2	林地	有林地	0.1234
废石场	3	2	2	林地	有林地	0.1914
1#矿山道路	-	-	-	旱地、林地、草地	农村道路	0.9439
1#排土场	3	2	2	草地	有林地	0.1441
6#矿石堆场	3	2	2	草地	有林地	0.0587
4#空压机房	3	2	2	草地	有林地	0.0056
2#矿山道路	-	-	-	草地	农村道路	0.2395
2#排土场	3	2	2	草地	有林地	0.0303
2#塌陷影响区旱地	3	2	1	旱地	旱地	6.6803

2#塌陷影响区林地	3	2	1	林地	林地	6.6361
2#塌陷影响区草地	3	2	1	草地	有林地	4.869
2#塌陷影响区村庄	3	2	1	村庄	旱地	0.531
1#塌陷影响区旱地	3	2	1	旱地	旱地	1.1574
1#塌陷影响区草地	3	2	1	草地	有林地	2.1062

### 8.2.8. 确定最终复垦方向

复垦责任范围内的初步复垦方向为旱地、林地、农村道路，结合土地适宜性评价结果，确定各评价单元最终复垦方向，详见表8-6。

表8-5 评价单元土地复垦方向统计表

序号	评价单元	损毁方式	面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向
1	1#矿石堆场	压占	0.0195	有林地
2	2#矿石堆场	压占	0.0195	有林地
3	3#矿石堆场	压占	0.0195	有林地
4	4#矿石堆场	压占	0.0195	有林地
5	5#矿石堆场	压占	0.1163	有林地
6	1#空压机房	压占	0.0051	有林地
7	2#空压机房	压占	0.0054	有林地
8	3#空压机房	压占	0.0076	有林地
9	变电室	压占	0.0088	有林地
10	提升机房	压占	0.0097	有林地
11	高位水池	压占	0.0181	有林地
12	生活办公区	压占	0.1234	有林地
13	废石场	压占	0.1914	有林地
14	1#矿山道路	压占	0.9439	农村道路
15	1#排土场	压占	0.1441	有林地
16	6#矿石堆场	压占	0.0587	有林地
17	4#空压机房	压占	0.0056	有林地
18	2#矿山道路	压占	0.2395	农村道路
19	2#排土场	压占	0.0303	有林地
20	2#塌陷影响区旱地	塌陷	6.6803	旱地
21	2#塌陷影响区林地	塌陷	6.6361	有林地
22	2#塌陷影响区草地	塌陷	4.869	有林地
23	2#塌陷影响区村庄	塌陷	0.531	旱地
24	1#塌陷影响区旱地	塌陷	1.1574	旱地
25	1#塌陷影响区草地	塌陷	2.1062	有林地

## 8.2.9. 划分复垦单元

根据评价单元的最终复垦方向,从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。项目区共划分为4个土地复垦单元,见表8-6。

表8-6 土地复垦单元划分及总面积hm<sup>2</sup>

评价单元			复垦单元			复垦方向
场地名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	编号	场地名称	面积	代号	
1#矿石堆场	0.0195	D1	1#矿石堆场	0.0195	F1	有林地
2#矿石堆场	0.0195	D2	2#矿石堆场	0.0195	F1	有林地
3#矿石堆场	0.0195	D3	3#矿石堆场	0.0195	F1	有林地
4#矿石堆场	0.0195	D4	4#矿石堆场	0.0195	F1	有林地
5#矿石堆场	0.1163	D5	5#矿石堆场	0.1163	F1	有林地
1#空压机房	0.0051	D6	1#空压机房	0.0051	F1	有林地
2#空压机房	0.0054	D7	2#空压机房	0.0054	F1	有林地
3#空压机房	0.0076	D8	3#空压机房	0.0076	F1	有林地
变电室	0.0088	D9	变电室	0.0088	F1	有林地
提升机房	0.0097	D10	提升机房	0.0097	F1	有林地
高位水池	0.0181	D11	高位水池	0.0181	F1	有林地
生活办公区	0.1234	D12	生活办公区	0.1234	F1	有林地
废石场	0.1914	D13	废石场	0.1914	F1	有林地
1#矿山道路	0.9439	D14	1#矿山道路	0.9439	F2	农村道路
1#排土场	0.1441	D15	1#排土场	0.1441	F1	有林地
6#矿石堆场	0.0587	D16	6#矿石堆场	0.0587	F1	有林地
4#空压机房	0.0056	D17	4#空压机房	0.0056	F1	有林地
2#矿山道路	0.2395	D18	2#矿山道路	0.2395	F2	农村道路
2#排土场	0.0303	D19	2#排土场	0.0303	F1	有林地
2#塌陷影响区旱地	6.6803	D20	2#塌陷影响区旱地	6.6803	F3	旱地
2#塌陷影响区林地	6.6361	D21	2#塌陷影响区林地	6.6361	F4	有林地
2#塌陷影响区草地	4.869	D22	2#塌陷影响区草地	4.869	F4	有林地
2#塌陷影响区村庄	0.531	D23	2#塌陷影响区村庄	0.531	F3	旱地
1#塌陷影响区旱地	1.1574	D24	1#塌陷影响区旱地	1.1574	F3	旱地
1#塌陷影响区草地	2.1062	D25	1#塌陷影响区草地	2.1062	F4	有林地

## 8.3. 矿区土地复垦可行性分析

### 8.3.1. 复垦责任范围土地利用现状

根据嵩县自然资源局提供的土地利用现状变更图(变更时间2019年8月),与

复垦区进行叠合，得到复垦区的土地利用现状情况。土地利用数据，见表 8-7。

表8-7 复垦责任范围内土地利用现状结构表单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
01	耕地	013	旱地	7.8377	32.82%
03	林地	031	有林地	0.4293	1.79%
		033	其他林地	7.5473	31.37%
04	草地	043	其他草地	7.6208	31.80%
20	城镇	203	村庄	0.5310	2.22%
总计				23.9661	

### 8.3.2. 水土资源平衡分析

#### 1、水资源平衡分析

##### (1) 需水量分析

###### 1) 复垦区水利条件

采访当地村民，旱地均为“望天田”，不进行灌溉。故本复垦项目仅考虑新增防护林、有林地的成活期和管护期用水。

依照《农业用水定额》（DB41 / T958—2014）确定复垦区综合灌溉定额，灌溉用水定额见表 8-8。

表8-8 林地灌溉定额

作物名称	灌溉保证率	定额单位	复垦年 灌溉定额	管护年 灌溉定额	备注
侧柏	100%	m <sup>3</sup> /株·年	0.60	0.14	株灌

注：①农村道路两侧侧柏防护林。

②灌溉定额1.02m<sup>3</sup>/株是指“侧柏”第一年复垦期和后三年管护期需水之和。复垦期每株浇水600L(浇12次，第一次50L)、管护期140L/株·年(每年浇水7次、每次20L)，管护3年。

###### 2) 需水量计算

作物灌溉需水量按下式进行计算：

$$W_{需} = \frac{M}{0.9} \times F \quad (\text{公式4-4})$$

式中：W<sub>需</sub>——复垦单元作物灌溉需水总量，m<sup>3</sup>；

M——作物综合灌溉定额，m<sup>3</sup>/株；

0.9——节水灌溉水利用系数；

F——项目区复垦林草地面积/株数。

本项目共栽植树29524株，阶段复垦需水量为30114m<sup>3</sup>。

## （2）供水量分析

项目区用水来源主要是自然降水，无地表径流。主要用水是工业用水和复垦种植灌溉。工业用水主要是来源于采矿涌水，完全满足需要，多余水经过处理外排和灌溉用水。矿区南临伊河，河床最低侵蚀基准面+378.4m，枯水期水位标高+378.9-379.4m，丰水期水位标高+379.4-380.4m，最高洪水位标高为+382.4m，

伊河常年有水，河水径流量，受降水、地形、植被和生产活动等综合影响，尤以受降水影响明显。每年6—8月，伊河上游的洪水，每年至少2次或数次出现。最大的洪峰流量是1954年8月1370立方米/秒，为伊河历史上的最高记录。就连被称为“七五八大洪发”的1975年8月，自5日起，连降大雨7天半，伊河洪峰流量为503立方米/秒，亦远远低于1953年和1954年的洪峰流量。一般年份为200立方米/秒左右。流量最小年份为1976年的23.4立方米/秒。伊河水资源丰富。在生产期复垦单元用水来源主要为采矿涌水，多余水量经过处理可以外排，闭坑后复垦单元用水来源可以取自伊河，采用水车拉水，运距10km。

## （3）供需平衡分析

项目区林地需水量为30114m<sup>3</sup>，灌溉一次为7天，土地复垦工程供水水源为伊河，附近河流的水能够满足该项目土地复垦要求。

## 2、土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。

### a) 表土剥离量计算

土壤剥离的目的是将地面建设过程中将要压占和塌陷的土地土壤预先剥离保护，待生产建设完成进行土地复垦时进行土壤覆盖。土壤剥离的范围包括：拟建工业场地、拟建废石场、表土堆场、选矿厂等，剥离厚度0.5m，废石场地下土壤原则上有多少剥离多少。剥离土源采用挖掘机配套自卸汽车，直接运至排土场。

设复垦区剥离表土量V (m<sup>3</sup>)，剥离表土面积S (m<sup>2</sup>)，剥离表土厚度h (m)，则表土剥离量的计算方法如式：

$$V=S \times h \quad (4-4)$$

本项目区表土剥离量详情见表8-9。

表8-9 表土剥离量汇总表

采区	场地	面积 (m <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (m <sup>3</sup> )
一采区	1#矿石堆场	195	0.5	98
	2#矿石堆场	195	0.5	98
	3#矿石堆场	195	0.5	98
	4#矿石堆场	195	0.5	98
	5#矿石堆场	1163	0.5	582
	1#空压机房	51	0.5	26
	2#空压机房	54	0.5	27
	3#空压机房	76	0.5	38
	变电室	88	0.5	44
	提升机房	97	0.5	49
	高位水池	181	0.5	91
	生活办公区	1234	0.5	617
	废石场	1914	0.5	1
	1#矿山道路	9439	0.5	4720
	1#排土场	1441	0.5	721
二采区	6#矿石堆场	587	0.5	293
	4#空压机房	56	0.5	28
	2#矿山道路	2395	0.5	1198
	2#排土场	303	0.5	152
合计		19861		8974

b) 表土覆盖量计算

本方案设计对 1#—6#矿石堆场、1#—4#空压机房、1#—2#排土场、生活办公区、变电室、提升机房、高位水池、废石场、塌陷区等区域进行穴栽树木，穴坑大小为 0.6\*0.6\*0.6m，每株需土 0.216m<sup>3</sup>。覆土量 6377m<sup>3</sup>。

c) 表土供需平衡分析

通过计算得知可供表土量为 8974m<sup>3</sup>，总覆土量为 6377m<sup>3</sup>，进行比较，表土量供应充足，不需要客土。

### 8.3.3. 土地复垦目标

依据土地复垦适宜性评价结果，河南省鑫鼎泰商贸有限公司嵩县凡台沟—武松川金矿复垦前后土地利用情况见复垦前后土地利用结构调整表，复垦责任范围面积 23.9661hm<sup>2</sup>，在本《方案》服务年限内，对复垦责任区可复垦土地全部采取措施，进行复垦。通过方案的实施，复垦旱地 8.3687hm<sup>2</sup>、有林地 14.414hm<sup>2</sup>、农村道路 1.1834hm<sup>2</sup>；复垦率为 100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化表，见表

8-10。

表8-10 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )			变幅比例 (%)
				复垦前	复垦后	增减	
01	耕地	013	旱地	7.8662	8.3687	0.5025	2.1%
03	林地	031	有林地	0.4293	14.4140	13.9847	58.4%
		033	其他林地	7.5188	0.0000	-7.5188	-31.4%
04	草地	043	其他草地	7.6208	0.0000	-7.6208	-31.8%
10	交通运输用地	104	农村道路	0	1.1834	1.1834	4.9%
20	城镇	203	村庄	0.5310	0.0000	-0.5310	-2.2%
总计				23.9661	23.9661		

### 8.3.4. 土地复垦质量要求

#### 1) 总则

##### 1) 制定依据

根据《土地复垦条例》（2011年3月）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《河南省土地开发整理工程建设标准》，结合本矿山的特点，提出《方案》土地复垦质量标准。

本项目土地复垦方向为旱地、有林地、农村道路。

##### 2) 适用范围

适用于本矿山开采所损毁的全部土地23.43hm<sup>2</sup>。

##### 3) 土地复垦技术质量控制基本原则

- (1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与嵩县土地利用总体规划、农村发展规划相结合，符合矿区总体规划；
- (2) 企业应按照发展循环经济的要求，按照环保要求对矿山排弃物（废渣、废水）进行无害化处理；
- (3) 重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境、景观相协调；
- (4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；
- (5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

(6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

## 2、土地复垦质量标准

### 1) 旱地复垦标准

参照《土地复垦质量控制标准》，结合项目区自然环境特点，提出各地类的复垦质量指标标准如下：

- (1) 根据复垦区土层情况，对土地进行局部平整，地面坡度一般不超过 6°；
- (2) 有效土层厚度不低于 60cm，表土层厚度不低于 20cm，土壤具有较好的肥力；
- (3) 排水标准达到三年一遇、一日暴雨一日排出排涝标准；
- (4) 3 年后耕层土壤有机质含量不低于 12.0g/kg，耕层土壤容重不高于 1.4g/cm<sup>3</sup>，砾石含量不高于 5%，土壤全氮不低于 0.95g/kg；
- (5) 3 年后该场地单位面积产量达到周边地区同种土地类型中等产量水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）；
- (6) 覆土层内不含障碍层，土体内砾石含量不高于 10%；
- (7) 耕层土壤 pH 值在 7.0-8.5 之间，有机质≥0.5%，无盐碱和次生盐碱发生，土体内不含有毒有害物质；
- (8) 田间路、生产路能满足生产要求。

### 2) 有林地复垦标准

- (1) 复垦为有林地的场地，地块平整，有边坡保水保肥工程措施；
- (2) 有效土层厚度≥30cm。可采取坑栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石。树坑大小根据所选树种的要求一般为直径为 0.5-0.8m，坑深不小于 0.5m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；
- (3) 管护后林木郁闭度达 0.35 以上或成活率达到 70% 以上，管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；
- (4) 土壤结构适中，容重≤1.50g/cm<sup>3</sup>，砾石含量≤20%，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至壤质粘土；
- (5) 耕层土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，有机质≥10g/kg，土体内不含有毒有害物质；
- (6) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。结合矿山情况，选择侧柏作为项目区林地树种。

### 3) 农田水利设计标准

根据《灌溉排水渠系设计规范》，同时参考当地的经验，排水标准达到十年一遇、一日暴雨一日排出，确保田内无积水的排涝标准。灌溉排水工程建设标准总体上按照“灌得进、排得出”的原则，建设旱涝保收的农田水利排灌体系。

#### **4) 农村道路要求**

项目区应有合理的道路布设，按照《河南省土地开发整理工程建设标准》，道路分田间道路和生产道路二种。本方案根据实际情况不再新修田间道和生产路，但需对塌陷区部分原有道路采取修复或重修工程。

#### **5) 后期管护质量要求**

- ①植物长势良好，无枯黄现象；
- ②病虫害控制在 10% 以下，不至成灾；
- 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。

## 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，滑坡治理并加强监测。
- 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场地，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

合理安排各类用地，使遭损毁的土地发挥最大效益，将有潜在可能性的生产力转变为现实生产力。

边建设、边复垦的持续性土地植被恢复，达到土地的可持续利用。谋求社会、经济、生态三效益的统一。着眼于生态系统的整体性，协调一致，建设、复垦、生态恢复要统一。坚持施工工艺设计与复垦设计相统一做法，把复垦内容纳入建设计划之中，统一规划、统一管理，使建设程序与土地复垦的要求相协调，既可节省复垦费用，更能使遭损毁的地表尽快恢复其功能。

## 9.1.3. 主要预防措施

### 1、矿山地质环境预防措施

#### （1）采空塌陷、地裂缝的预防措施

- 1) 严格按照《方案》设计进行开采，注意留设安全矿柱；
- 2) 采空区陷落范围内禁止建任何设施，处于采空区塌陷范围内的设施必须搬迁或拆除；
- 3) 生产废石尽量不出窿，用于回填采空区，减轻或避免采空区陷落对矿山地质环境的影响；
- 4) 对地面移动界线范围内进行巡视，对出现异常部位进行重点监测，对出现的裂缝及时用粘土回填。

#### （2）泥石流灾害预防措施

- 1) 生产所产生的废石，按照开发利用方案，要排到附近固定的废石场，并做好护坡工程，固化泥石流物源；
- 2) 修筑排水系统，消除诱发泥石流的水源条件；
- 3) 建立监测及巡查制度，在废石场周围设置监测点，对洪水水位及会产生泥石流的物源进行监测。
- 4) 泥石流的发生具有偶然性、不确定性，在汛期要指派矿山专职工作人员进行巡查、特别是在暴雨期一定加强巡逻，发现沟内有异常情况应及时向矿山负责人及矿山有关部门汇报，及时撤离地势低洼处的人员及工业场地上的人，防止泥石流的危害。

5) 在通往废石场的道路旁修建警示牌，标记“地质灾害易发区”。做法为混凝土基础，角钢钢架，不锈钢面板，警示牌材质为铝板，规格：500×375mm。

### **(3) 含水层破坏的预防措施**

1) 生产过程中的废水及生活污水及时净化处理，达标后方可外排，避免对地下水造成污染。

2) 合理安排开采顺序，先采弱富水地段和地下水弱径流带，减少含水层地下水渗漏。

3) 合理布置工作面及留设断层矿柱，开采过程中尽量减少对断层的采动影响。

4) 采用能减少集中应力在底板岩层中传递深度的采矿方法，以减少采动影响的破坏深度，减少含水层地下水渗入。

5) 对巷道的集中突水点进行注浆封堵，减少矿井涌水量。

6) 考虑减压采矿、保水采矿技术方法，减少矿井水涌入巷道。

7) 雨季加强地面观察，及时充填地表裂缝，防治地表水渗入井下。

### **(4) 地形地貌景观破坏的防治措施**

1) 在矿山开发建设过程中会对当地环境产生一定影响，必须采取有效可靠的水土保持和绿化措施，将矿山开发对环境的影响减到最小，同时注意改善区域生态环境；

2) 继续保护好植被，严禁乱砍滥伐；

3) 矿山应设立地质环境保护组，做好水文地质、工程地质、环境地质的监测工作和地质灾害防治工作，保护良好的地质环境。

## **2、土地复垦预防措施**

### **(1) 压占预防控制措施**

压占区主要包括为工业场地，主要预防控制措施如下：

#### **1) 工业场地预防控制措施**

根据地面建设区的土壤条件和地形等特点，应采取综合防护措施，从根本上控制水土流失。

由于建筑物地基开挖以及硬化场地等施工活动，扰动和损毁了原地貌及植被，增加了水土流失强度。预防控制措施即应以增加绿地面积及营造周边防护林、改善和保护环境为主，加强地面持水能力，防止雨水冲刷造成水土流失。对临时占地区及时复垦，确保及时复垦及时发挥效益；合理规划生产用地，减少生产建设用地数量。

#### **2) 废石场预防控制措施**

进行长效原位治理，对摊平后的废石，以砌筑挡土墙、排水渠等治理措施为主，配合覆土绿化、变形监测的方法进行原位治理。从现场条件分析，本矿山的废石不具备被拉走利用的条件，须进行长效原位治理。

## （2）塌陷预防控制措施

开采引起塌陷的主要影响因素有：开采深度、矿层顶板岩性、矿层倾角、开采工艺等有关，因此，为预防不塌陷或降低塌陷程度，提出以下几点措施：

- 1) 严格按开采设计、采用先进的生产工艺进行开采，减少地面的不均匀沉陷；
- 2) 严格顶板管理，对地质条件不良地段加强支护；
- 3) 地下采用合理的开采方法，使其尽量减少对地表的影响；地表适时清除危岩、提前加强防护措施（如提前绿化、降低自然坡度、增设防护林等），以减少损毁土地的可能性和减轻损毁程度。
- 4) 采空区回填式开采：边开采，边将部分废石充填到已采空的空间，可有效降低采空塌陷程度及减少塌陷面积。
- 5) 对于地表沉陷形成的塌陷坑，要尽量及时整平，回填造地；另外，设专人巡视，发现问题及时处理。

## 9.2. 矿山地质环境保护

各矿山工程可能诱发的地质灾害如崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、含水层破坏、地形地貌景观破坏及土地资源破坏等地质环境影响，本方案提出如下预防保护措施如下：

### 1、崩塌

矿区稳定性差的人工边坡存在发生崩塌的可能性，预防措施主要是采取避让、清理、削坡放坡、建拦挡墙、截排水沟、绿化等保护性技术措施，并实施监测等。

### 2、滑坡

矿区稳定性差的人工边坡存在发生滑坡的可能性。预防措施主要是合理统一堆放废石，设计稳定的边坡角和排水系统，采取避让、削坡、浆砌块石挡土墙、上部修建截排水沟、绿化等保护性技术措施，并实施监测等。

### 3、泥石流

废石、堆料场不按要求堆放存在发生泥石流的可能性。预防措施主要是首先严格按设计要求和有关规范进行表土的排放。同时采取清理泥土石、对沟谷水流进行疏导、

对周边进行植被恢复、截排水沟、前缘临时支挡等保护性技术措施。

#### 4、地面塌陷

矿山开采爆破震动过程中，表层覆盖区有发生地面塌陷的可能性，预防措施为实施监测。

#### 5、含水层破坏

矿山开采产生的污水，对地下含水层均有一定的影响。应采取相应的保护方法进行污废水治理。

（1）修建沉淀池，对污水沉淀澄清处理后，一方面可做采矿作业用水，以减少对外排放量，另一方面开采污水沉淀澄清处理后，可减少对下游的污染。

（2）各工业场地建立疏排水系统，防止或减少大气降水和地表水渗入。

（3）临时排土场淋溶水的治理，修建沉淀池，废水经沉淀达标后对外排放。

（4）矿山生产期间应进行污废水监测，确保污废水经处理达相关要求后排放。

#### 6、地形地貌景观破坏

矿产开发建设损坏原地貌主要是工业场地和矿山道路，不同程度地损坏了原有地形地貌景观。预防措施主要是优化开采方案尽量少减少破坏土地，加强水土流失监测、边开采边治理，及时恢复植被，使其基本恢复到原有功能。

#### 7、矿区排水系统破坏情况

现状情况下，矿区及周围自然排水主要是沿矿区北侧沟谷东西向自然排水，矿区北高南低，矿区开采后，对矿区排水系统影响较小，对水库的汇水条件和防洪水源影响较小。

### 9.3. 地质灾害防治

#### （1）地裂缝治理工程

按照地下采矿活动所引起采空塌陷圈定范围区，缝隙填埋技术方法如下：

地表受开采沉陷后一个明显的损毁特征是地表出现裂缝，严重时还将有塌陷台阶出现，地表裂缝主要集中在矿柱、采区边界的边缘地带，以及矿层浅部地带。土地复垦过程中要对其填堵与整治，以恢复土地功能，防止水土流失。

因塌陷损毁造成的裂缝一般分为两种：

1) 塌陷区内裂缝宽度较小的区域（宽度小于100mm），可以采用人工直接充填裂缝法，即人工直接就地挖土，填补裂缝，填土夯实后进行平整。

2) 对于宽度较大的裂缝 (宽度大于100mm) 需填入废石, 再将裂缝两侧表土填入, 废石充填裂缝具体流程如下:

①表土剥离——先沿着地表裂缝剥离表土, 剥离宽度为裂缝周围0.5m, 剥离土层就近堆放在裂缝两侧, 剥离厚度为0.3m。

②充填裂缝——可用小平车向裂缝中倒废石, 当充填高度距地表1m左右时, 进行捣实, 然后每充填40cm左右捣实一次, 直到略低于原地表, 再将之前剥离的表土覆盖于其上。

根据不同类型强度的裂缝情况期填充土方不同, 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:

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

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:

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

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算:

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

每一图斑塌陷裂缝填充土方量M<sub>vi</sub>可按下列公式计算:

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

式中: F ——图斑面积 (亩)。

不同塌陷损毁程度的C、n值见表9-4。以轻、中、重度塌陷地破坏程度相应的裂缝宽度 (a), 以及裂缝的间距 (C) 和系数 (n) 等数据代入式, 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) 如表9-1。

表9-1 每亩塌陷地填充裂缝废石量 (V) 计算

破坏程度	裂缝宽度	裂缝间距	裂缝条数	裂缝深度	裂缝长度	填充裂缝每亩废石量V (m <sup>3</sup> )
	a (m)	C (m)	n	W (m)	U (m)	
轻度	0.10	50	1.50	3.20	20	3.20
中度	0.20	40	2	4.50	33.30	15.00

填充裂缝示意图见下图9-1:

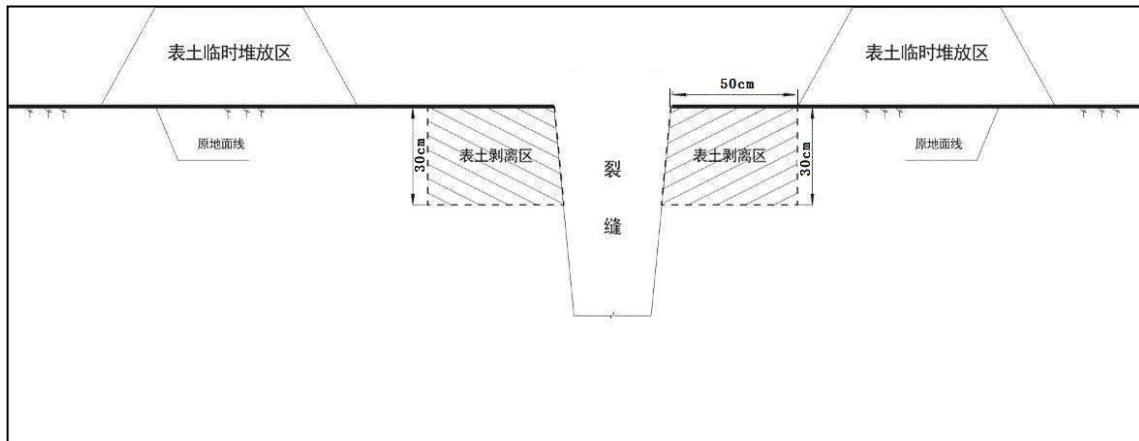


图9-1 填充裂缝示意图

## (2) 建筑物拆除、清运工程

根据土地利用现状图,结合采空塌陷范围预测结果,采空塌陷影响村庄及工厂企业面积为 $0.53\text{hm}^2$ 。矿山开采前期,矿山需与村民签订搬迁协议,对搬迁后的村庄进行建筑物拆除、垃圾清运工程。治理时将建筑物、设备进行拆除,拆除设备选用挖掘机推倒碾碎,采用自卸汽车清运至各场地用于回填井筒和剩余部分运至废石场。

塌陷区内房屋为砖混结构,砖混结构每平方产生建筑物废墟按每平方米产生 $0.65\text{m}^3$ 计算,挖除地基方量按照 $0.16\text{万 m}^3/\text{hm}^2$ 计算。

## (3) 塌陷区恢复治理工程量统计

### 1) 塌陷区裂缝充填工程量统计

将矿体开采引起地表塌陷等值线与矿区土地利用现状图等进行叠加得到矿山开采后土地的损毁情况,矿体开采引起地表塌陷损毁的土地面积为 $22.19\text{hm}^2$ ,根据表9-3每亩塌陷地产生裂缝长度和填充土方量(V),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

项目名称	损毁程度	损毁面积 ( $\text{hm}^2$ )	裂缝充填 ( $\text{m}^3$ )
1#拟塌陷区	中度	18.93	4263
2#拟塌陷区	中度	3.26	734
合计		22.19	4997

### 2) 塌陷区建筑物拆除、垃圾清运工程量统计

塌陷区内搬迁需拆除的村庄面积为 $0.53\text{hm}^2$ ,实际建筑面积约 $3840\text{m}^2$ 。塌陷区内房屋多为单层砖混结构,废墟按每平方米产生 $0.65\text{m}^3$ 计算,挖除地基方量按照 $0.16\text{万 m}^3/\text{hm}^2$ 计算,则内共需拆除建筑物 $3840\text{m}^2$ ,地基挖除为 $614\text{m}^3$ ,清理废墟为 $3110\text{m}^3$ ,采用挖掘机装自卸汽车运石渣,运距 $2\text{km}$ 。

每个采区开采前，在预测塌陷区周边布设 500×375mm 铝板警示牌，防治村民乱入，造成危险。每个采区布设警示牌 4 个，共布设警示牌 8 个。

## 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。同时做好的防、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

### 9.5.1. 目标任务

#### 1、矿山地质环境治理目标

本矿山地质环境保护与恢复治理总体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) 对塌陷区、工业广场等造成的矿山地质环境问题进行综合治理；
- 3) 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，最终产生一定经济效益。

#### 2、矿山地质环境保护与恢复治理任务

本《方案》适用期内矿山地质环境保护与恢复治理任务有：

- 1) 评估区采矿活动引发和遭受的地质灾害建立完善的监测预警体系，提出防治措施；

2) 闭坑后, 对各类影响和破坏地质环境的遗迹安排综合治理工程, 使矿山地质环境与周边生态环境相协调。

## 9.5.2. 工程设计及技术措施

### 9.5.2.1. 工业场地

#### (1) 概况

工业场地治理工作包含生活办公区及平硐、风井等治理, 矿山闭坑后, 对生活办公区的附属物全部拆除, 并对硬化地面进行挖除, 进行场地清理, 对井口进行封堵, 设立警示牌。

#### (2) 治理工程

##### 1) 建筑物、地基的拆除

《方案》设计对生活办公区进行拆除, 对能继续利用的钢构进行回收, 对混凝土基础进行挖除, 挖除废墟直接回填竖井。

生活办公区建筑物面积 $1234\text{m}^2$ , 设计对其进行拆除, 按照《建筑固体废弃物排放估算方法》, 废墟按每平方米产生 $0.65\text{m}^3$ 计算; 计算硬化地面拆除 $247\text{m}^2$ , 地面厚度 $20\text{cm}$ 。《方案》设计将拆(挖)除的废墟, 移动板房二次利用, 其次废渣经处理后用作井筒回填处理, 采用人工装载重汽车运石渣, 运距 $2\text{km}$ 。

##### 2) 竖井井筒回填

井筒采用石渣充填并夯实, 到距井口 $4\text{m}$ 处浇筑 $1.5\text{m}$ 厚混凝土, 混凝土标号C20, 然后 $1.5\text{m}$ 用石渣充填, 上部用生土回填至井口, 覆土高度 $1.0\text{m}$ , 见图9-2。

##### 3) 平硐回填

回填深度 $20\text{m}$ , 采用废石作为回填材料,  $1\text{m}^3$ 挖掘机装石渣, 载重量 $3.5\text{t}$ 的自卸汽车运输, 运距 $0-0.5\text{km}$ , 硐口采用浆砌石封堵, 封堵厚度为 $3\text{m}$ , 平硐封堵后在浆砌石表面设置警示标志, 注明平硐的相关信息, 平硐回填见图9-2。

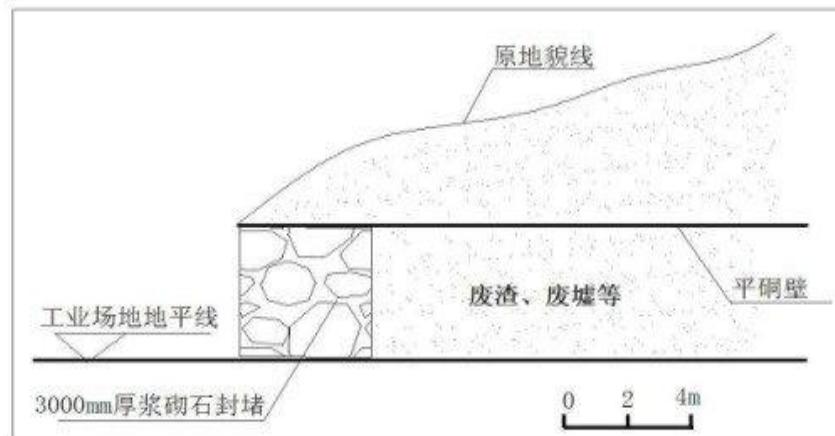


图 9-2 平硐回填示意图

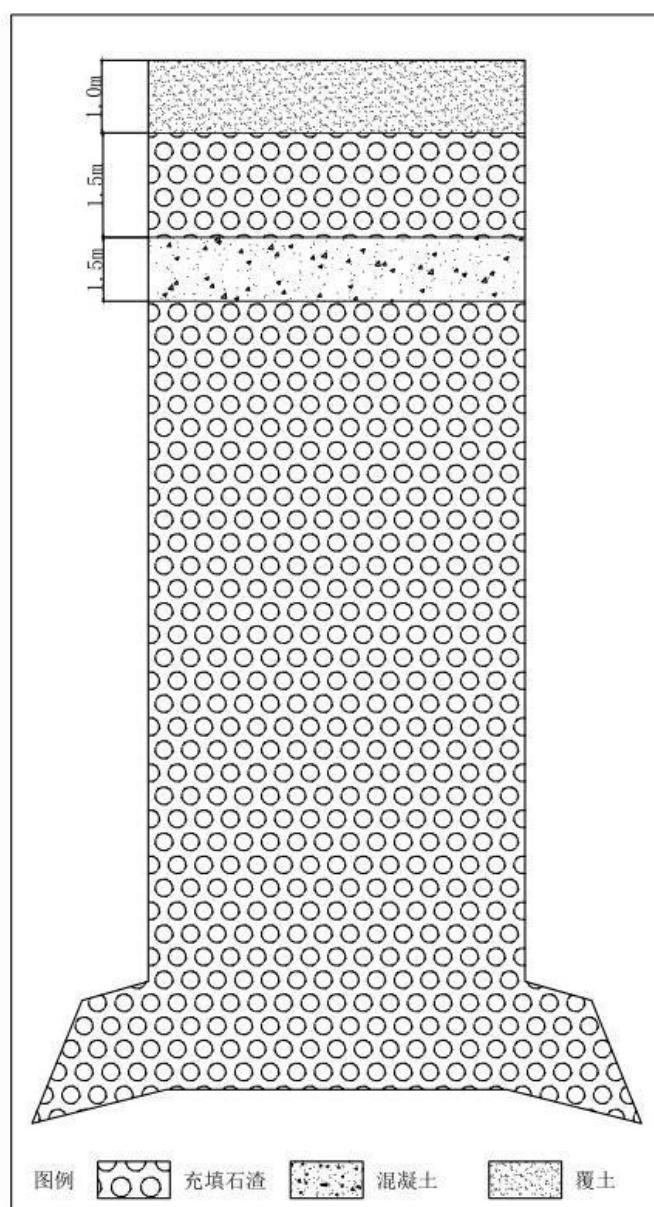


图9-3 坚井回填示意图

**工作量：**根据各矿体埋藏条件、开采方式、硐口尺寸，计算立井治理工作量，见表。

表 9-3 坚井平硐治理工程量一览表

序号	采区	矿体	名称	断面 (m2)	废渣量 (m3)	浆砌石 (m3)	混凝土 (m3)	土方 (m3)
1	一采区	I	PD600	4.54	91	14		
2			PD560	4.54	91	14		
3		II	PD600	4.54	91	14		
4			PD570	4.54	91	14		
5		I、II	竖井SJ	10.75	2554		16	11
6			风井FJ1	4	80	12		
7	二采区	III	PD440	4.54	91	14		
8			PD400	4.54	91	14		
9			FJ2	4.54	91	14		
合计					3271	110	16	11

### 9.5.2.2. 废石场恢复治理工程

#### (1) 概况

根据矿山《开发利用方案》设计矿山废石集中堆放，共建设 1 处废石场，位于一采区西南部。为防止泥石流灾害的发生，对矿山地质环境造成危害，须对废石场进行综合治理。

#### (2) 技术措施

在通往废石场和道路旁修建警示牌，共 3 块，采用分台阶堆放、边坡整治、覆土等技术方法进行治理，以减少废渣的危害。采矿结束后用废石对平硐进行回填，对较陡的废石场边坡进行修整，采用阶梯式边坡，修建浆砌块石挡墙护坡，配合排水措施，保证废石场边坡的稳定。

废石场下游修建挡土墙和上游修建截水沟。废石场达到设计库容后，进行边坡加固，并对渣坡进行覆土，以便植树，实施绿化。

#### (3) 工程量

##### 1) 截水沟设计

根据设计的废石场场的规模和地形情况，由当地气象、水文资料可知设计降雨强度  $S_p$  为 16.67mm/h，查中国河川径流系数可知  $\Phi$  值为 0.265，查看地形地质图勾绘局部汇水面积  $F$  为 0.0032km<sup>2</sup>，依据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》

(DZ/T0219-2006) 和《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)，中国水利科学院水文研究所提出的小汇水面积设计流量公式  $Q_p = \Phi S_p F$ (当  $F < 3 \text{ km}^2$  时)，计算得出过流量为  $0.007 \text{ m}^3/\text{s}$ 。依据灌溉与排水工程设计规范(GB50288-99)，设计排水渠为矩形经济断面(图 9-4)，设计排水沟过水能力为：

$$Q = WC \sqrt{Ri}$$

式中：Q—过流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )；

W—过流断面面积 ( $\text{m}^2$ )；

C—流速系数 ( $\text{m/s}$ )；

R—水力半径 ( $\text{m}$ )；

i—水力坡降。

依据《河南中小流域设计暴雨洪水图集》，按照 50 年一遇暴雨进行设计，计算得出 Q 为  $0.021 \text{ m}^3/\text{s}$ ，经检验校核，设计渠道过水能力可满足各个废石场流量要求。

设计在废石场上游砌筑截水沟，沟体采用浆砌块石，设计梯形断面，上口宽  $0.8 \text{ m}$ ，底宽  $0.4 \text{ m}$ ，深  $0.6 \text{ m}$ ，浆砌石护砌(断面尺寸见图 9-4)，废石场体布设截水沟  $80 \text{ m}$ 。废石场选用浆砌石结构，浆砌石砌体截面积为  $0.36 \text{ m}^2$ ，开挖断面尺寸为  $0.99 \text{ m}^2$ 。废石场排水沟设计长度及工程量见表 9-4。

## 2) 挡土墙设计

为确保废石场整体稳定，在废石场下部砌筑挡土墙，以此保证废石场的稳定性和安全性。根据《国家建筑标准设计图集 04J008 挡土墙》DZQ 型号墙体，设计挡渣墙断面尺寸见表 9-4，设计断面图见图 9-4。

表 9-4 设计挡土墙断面一览表

场地名称	墙体长( $\text{m}$ )	墙高 ( $\text{m}$ )	墙底宽 ( $\text{m}$ )	墙顶宽 ( $\text{m}$ )	墙面坡度	墙背坡度	备注
废石场	80	4	1.82	0.7	1:0.25	1:00	

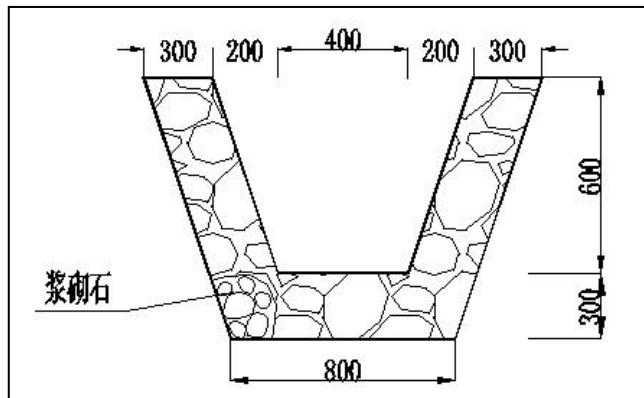


图 9-4 上游截水沟截面图



型号: DZQ4

图 9-5 设计挡土墙断面示意图

废石场挡土墙, 设计选用 DZQ4 型号墙体断面, 墙高 4m, 墙顶宽 0.7m、墙底宽 1.82m。基础埋深 0.86m, 结构为 C15 毛石混凝土, 每延米毛石混凝土  $1.24\text{m}^3/\text{m}$ ; 基础以上墙体高 3.14m, 结构为 M10 浆砌石砌筑, 每延米砌石  $3.63\text{m}^3/\text{m}$ 。

表9-5截水沟和挡土墙工程量汇总

名称	截水沟工程			挡土墙工程		
	长度(m)	沟渠开挖( $\text{m}^3$ )	砌体体积( $\text{m}^3$ )	长度(m)	基础毛石混凝土量( $\text{m}^3$ )	墙体砌石量( $\text{m}^3$ )
废石场	80	79	29	56	69	103

### 3) 排水沟工程

在废石场平台内侧的排水沟主要用来承担项目区内涝水的排出任务。各平台覆土时沿台阶的内侧边坡处预留30cm的宽度, 自然形成排水沟疏导坡面小范围的汇水。

### 4) 挡土坎

在废石场平台面覆土后, 因平台较为狭窄, 雨水易形成较大冲刷, 为防止水土流失, 设计在平台内侧和外侧修建挡土坎。挡土坎可采用采场内废石进行砌筑, 岸墙宽 40cm、高 60cm 的岸墙 (截面积  $0.24\text{m}^2$ ), 最终平台长 117m, 共修筑挡土坎  $28\text{m}^3$ 。

表9-6 挡土坎工程量汇总

名称	挡土坎工程	
	长度(m)	砌体体积( $\text{m}^3$ )
废石场	117	28

### 9.5.2.3. 排土场恢复治理工程

#### (1) 概况

根据《开发利用方案》，矿山设计 2 个排土场，排土场用来堆放 2 个采区剥离的表土，破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

#### (2) 技术措施

表土堆场的修建，是用来堆放前期剥离场地的表土，为防止堆放的表土受雨水冲刷，引起表土流失，需在表土堆场周边修建土质排水沟，外围设置土袋拦挡。上口宽 1.3m，底部宽 0.3m，深 0.5m，边坡角 45°，断面面积 0.4m<sup>2</sup>，见图 9-6。

#### (3) 工程量

表土堆放场土质排水沟总长 324m，开挖量为 130m<sup>3</sup>，设挡土袋 433 个。

表9-7 土质排水沟工程量汇总

场地	长度 (m)	开挖断面尺寸 (m <sup>3</sup> /m)	开挖量 (m <sup>3</sup> )	挡土袋 (个)
1#排土场	156	0.4	62	163
2#排土场	72	0.4	29	118
合计	228		91	281

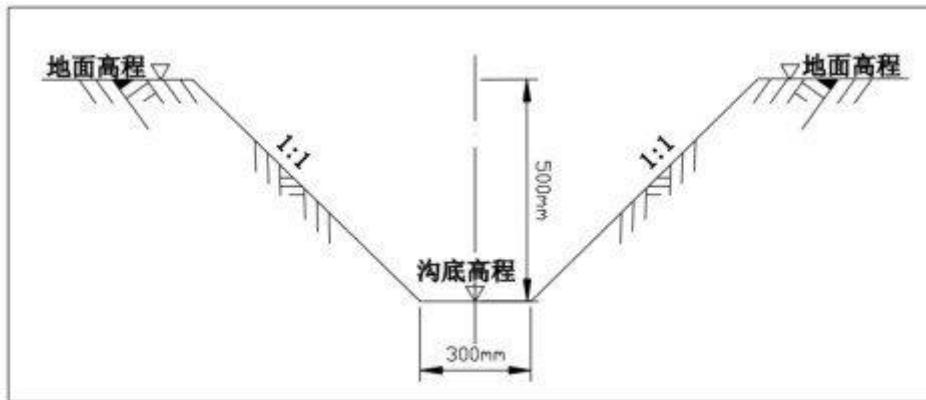


图 9-6 排水沟断面示意图

### 9.5.2.4. 矿石堆场

矿山矿石堆场主要为矿石临时堆放场地，待矿石清运后，对场地进行平整，清理废石废渣即可植树绿化。矿山共 6 个矿石堆场，场地平整面积 2532m<sup>2</sup>，清理废石 254m<sup>3</sup>。

### 9.5.2.5. 空压机房、变电室、提升机房

对矿山4个空压机房、1个变电室、1个提升机房附属物全部拆除，并对硬化地面进行挖除，进行场地清理，对能继续利用的钢构进行回收，挖除废墟直接回填竖井。建筑物拆除面积422m<sup>2</sup>，设计对其进行拆除，按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，废墟按每平方米产生0.65m<sup>3</sup>计算；计算硬化地面拆除422m<sup>2</sup>，地面厚度20cm。废渣经处理后用作井筒回填处理，采用载重汽车运石渣，运距2km。

## 7、高位水池

对矿山1个高位水池池壁进行拆除，利用废石废渣将水池回填，混凝土拆除方量10m<sup>3</sup>，回填方量360m<sup>3</sup>。

### 9.5.3. 工程量汇总

依据上一节计算和布置的工作量，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9-8。

表9-8 矿山地质环境治理工程量汇总表

场地名称	工程措施	单位	工程量	备注
塌陷区	地裂缝充填	m <sup>3</sup>	4997	
	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	2496	
	地基挖除	m <sup>3</sup>	614	
	废渣清运	m <sup>3</sup>	3110	
	警示牌	块	8	铝合金警示牌500×375mm
工业场地	拆除建筑物	m <sup>2</sup>	1234	
	建筑废渣	m <sup>3</sup>	802	
	硬化地面拆除	m <sup>3</sup>	247	
	废墟清运	m <sup>3</sup>	1049	运距2km
	石渣充填	m <sup>3</sup>	3271	平硐及竖井
	混凝土回填井筒	m <sup>3</sup>	16	混凝土标号C20
	井筒覆土	m <sup>3</sup>	11	竖井封口
	浆砌石	m <sup>3</sup>	110	平硐封口
废石场	警示牌	块	8	铝合金警示牌500×375mm
	截水沟沟渠开挖	m <sup>3</sup>	79	
	浆砌片石（M10）	m <sup>3</sup>	29	
	挡土墙基础C15毛石混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	69	

	挡土墙墙体浆砌片石 (M10)	$m^3$	103	
	挡土坎	$m^3$	28	
排土场	土质排水沟	$m^3$	91	
	挡土草袋	个	281	
矿石堆场	场地平整	$m^2$	2532	
	废石清理	$m^3$	254	
空压机房、变电室、提 升机房	拆除建筑物	$m^2$	422	
	建筑废渣	$m^3$	274	
	硬化地面拆除	$m^3$	85	
	废墟清运	$m^3$	359	
高位水池	混凝土拆除	$m^3$	10	
	废石废渣回填	$m^3$	360	
监测工程	采空塌陷监测	点/次	3300	
	地裂缝监测	点/次	3300	
	水位水量监测	点/次	528	
	水质监测	点/次	88	
	水土污染监测	点/次	154	

## 9.6. 水土环境污染修复

- 1、严格按照《方案》处置矿井水、生活废水和控制各项排污指标，应统筹规划、分类管理，经过沉淀、过滤、高效处理工艺与技术等保证矿井水和生活废水全部综合循环利用。
- 2、矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。
- 3、采用防渗、集排水措施，废石堆存时，宜采取分层压实，粘土覆盖，防止废石堆溢流水污染水体和土壤。
- 4、采用井下充填等方式加强废石综合利用。
- 5、生活垃圾统一收集及时运至嵩县垃圾卫生填埋场处理。

## 9.7. 矿区土地复垦

### 9.7.1. 土地复垦工程技术措施

#### 9.7.1.1. 矿石堆场等场地复垦区 (F1)

##### (1) 概况

矿山闭坑后，根据适宜性评价结论，拟将1#—6#矿石堆场、1#—4#空压机房、1#—2#排土场、生活办公区、变电室、提升机房、高位水池、废石场恢复为有林地，总面积8025m<sup>2</sup>。

##### (2) 复垦工程技术措施设计

###### 1) 场地平整工程

闭坑后，对场地进行土地平整，单一地块坡度控制在6°以内，采用推土机进行平整。

###### 2) 覆土、植被恢复工程

对场地进行穴栽侧柏，侧柏间距1.5m\*1.5m，地径2~3cm，株高1.3-1.5m，植树采取人工挖坑方法，挖取60cm×60cm×60cm的树坑，坑内置换土0.216m<sup>3</sup>，土源来自排土场，为增强水土保持效果，在树间的撒播白羊草草籽，每公顷撒播量50kg。

###### 3) 生物化学工程

林地复垦后管护期施肥时按照每株树100g标准，每年1次。

##### (4) 复垦工程统计

表9-9 F1复垦单元工程量统计一览表

场地名称	土地平整 (hm <sup>2</sup> )	植树 (株)	草籽撒播 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )
1#矿石堆场	0.0195	87	0.0195	18.7
2#矿石堆场	0.0195	87	0.0195	18.7
3#矿石堆场	0.0195	87	0.0195	18.7
4#矿石堆场	0.0195	87	0.0195	18.7
5#矿石堆场	0.1163	517	0.1163	111.6
1#空压机房	0.0051	23	0.0051	4.9
2#空压机房	0.0054	24	0.0054	5.2
3#空压机房	0.0076	34	0.0076	7.3
变电室	0.0088	39	0.0088	8.4
提升机房	0.0097	43	0.0097	9.3
高位水池	0.0181	80	0.0181	17.4

生活办公区	0.1234	548	0.1234	118.5
废石场	0.1914	851	0.1914	183.7
1#排土场	0.1441	640	0.1441	138.3
6#矿石堆场	0.0587	261	0.0587	56.4
4#空压机房	0.0056	25	0.0056	5.4
2#排土场	0.0303	135	0.0303	29.1
合计	0.8025	3567	0.8025	770.4

### 9.7.1.2. 矿山道路复垦区（F2）

#### （1）道路工程

本矿山共有2条运矿道路，为新建运矿道路，总长1950m，宽6m路面为泥结石路面，占地面积为1.1834hm<sup>2</sup>，占地类型为林地、草地。根据适宜性评价确定复垦为农村道路。

采矿结束后，对矿区内2条运矿道路进行维修，作为田间道路继续使用。

#### （2）防护林工程

在道路两旁栽植2年生、地径2-3cm、1.3-1.5m高的侧柏，每1.5m一株，穴坑栽植，穴坑规格60cm×60cm×60cm，坑内置换土0.216m<sup>3</sup>，土源来自排土场。

#### （3）排水工程

根据本项目实际需要，在田间道两侧布置排水沟，排水沟为土质排水沟，在设计沟的尺寸时，要根据排水沟的承雨面积，通过一日暴雨量来计算沟的流量，然后推算出沟的具体尺寸。

##### ①排水工程

为防止降雨对地面冲刷，造成冲沟、切沟，需要设置排水沟。对原有排水沟进行维修及新修土质排水沟，维修的排水沟设置在农村道路单侧，排水沟为混凝土排水沟，新修土质排水沟位于生产路单侧。排水沟将水送入周边排水系统，排出项目区。

根据设计的规模和地形情况，由当地气象、水文资料可知设计降雨强度S<sub>p</sub>为16.67mm/h，查中国河川径流系数可知Φ值为0.265，查看地形地质图勾绘局部汇水面积F分别为0.0027km<sup>2</sup>，依据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）和《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018），中国水利科学院水文研究所提出的小汇水面积设计流量公式Q<sub>p</sub>=ΦS<sub>p</sub>F（当F<3km<sup>2</sup>时），计算得出过流量为0.007m<sup>3</sup>/s。过水流量小于5m<sup>3</sup>/s，排水沟级别为5级。依据灌溉与排水工程设计规范（GB50288-99），

设计排水渠为矩形经济断面（图9-7），设计排水沟过水能力为：

$$Q = WC \sqrt{Ri}$$

式中：Q—过流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）；

W—过流断面面积（ $\text{m}^2$ ）；

C—流速系数（ $\text{m/s}$ ）；

R—水力半径（ $\text{m}$ ）；

i—水力坡降。

依据《河南中小流域设计暴雨洪水图集》（2005年），按照50年一遇暴雨进行设计，计算得出Q为 $0.021\text{m}^3/\text{s}$ ，经检验校核，设计渠道过水能力满足流量要求。

设计在砌筑排水沟，渠体均采用浆砌块石，设计排水渠为矩形经济断面，矿区农村道路共维修排水沟1950m。维修排水沟的断面为矩形，宽0.8m、深0.5m，选用浆砌石结构，浆砌石砌体截面积为 $0.27\text{m}^2$ ，开挖断面尺寸为 $0.52\text{m}^2$ 。新修排水沟1950m，新修土质排水沟断面为梯形，底宽0.3m，深0.5m，边坡比为1:1，开挖断面尺寸为 $0.4\text{m}^2$ 。

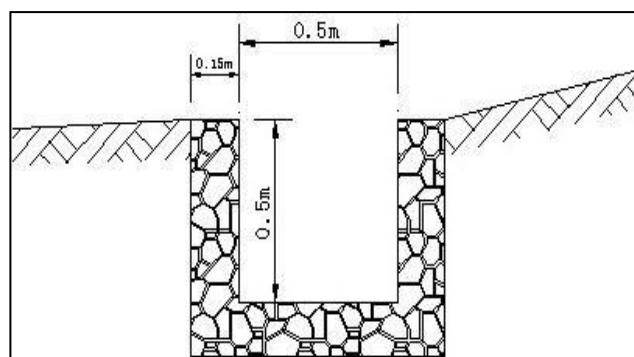


图9-7 排水沟断面图

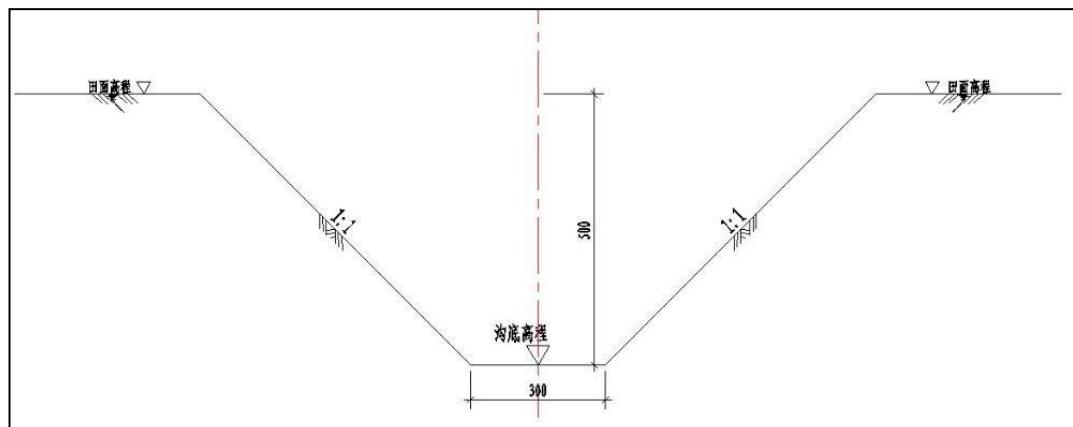


图9-8 土质排水沟断面图

## （5）配套工程工程量统计

共维修6m宽生产道路1950m，需20cm泥结石路面11700m<sup>2</sup>，素土路基11834m<sup>2</sup>，路床压实11834m<sup>2</sup>，素土路肩299m<sup>3</sup>；维修排水沟1950m，需要浆砌石砌体体积为527m<sup>3</sup>，基槽开挖量为1014m<sup>3</sup>，修建土质排水沟为1950m，开挖量780m<sup>3</sup>；共栽植防护林5200株。

### 9.7.1.3. 塌陷区旱地复垦区（F3）

#### （1）概况

本复垦单元原有旱地7.8377hm<sup>2</sup>，复垦时仍复垦为旱地。根据损毁评估，有地裂缝。由开采沉陷预测可知，本项目储层厚度变化不大，塌陷边缘形成的塌陷坡会使原地貌按增加1°~5°的形态变化，因此地表塌陷总体上不会改变区域总体地貌类型，即地表倾角总体上维持原地貌形态不变。原地类为村庄复垦为耕地前，应当对村庄前期的生活垃圾进行处理，生活垃圾统一收集，运至嵩县垃圾卫生填埋场处理。

#### （2）复垦工程设计

平整土地即可消除地表塌陷引起的附加坡度，平整后确保土地田面坡角小于5°，对地面进行平整，在提高地面平整度的同时，改善土壤的紧实层，有利于土壤保墒，从而提高抗旱防涝的能力。

##### 1) 田块平整工程

对无需进行坡改梯工程的地块，由于不均匀下沉导致地表倾斜度的产生，会引起的水土流失和土地侵蚀越严重。因此需要进行田块平整工程来消除因开采沉陷造成的地表附加坡度。采用机械或人工挖方取土，按照不同的耕作条件，进行填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。

根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每亩土方量（P）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \operatorname{tg} \Delta \alpha = 5000 \operatorname{tg} \Delta \alpha, \text{ (m}^3/\text{hm}^2\text{)}$$

式中△α为地表塌陷附加倾角：轻度△α=1°，中度△α=2°。按上式算出不同损毁程度塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量如表 9-10，平整土地的土方量可按下式计算：

$$M_p = P \times F$$

式中 F 为塌陷区面积（hm<sup>2</sup>）。

表 9-10 塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量

塌陷附加倾角（°）	平整土地每公顷挖（填）土方量（m <sup>3</sup> ）	塌陷附加倾角（°）	平整土地每公顷挖（填）土方量（m <sup>3</sup> ）
1	87.23	4	349.46
2	174.52	5	437.22
3	261.91	6	525.25

土地平整工程在施工中，可采用抽槽法，具体操作为：以开挖线为分界线，把待平整的地面线分成若干带（宽度一般为 2-5m），平整时一次逐带地先将 30cm 厚的熟土翻在一侧，然后挖去沟内多余的生土，按施工设计运至填方部位。填方部位也要先把 30cm 厚的熟土翻到一侧，填土达到一定高度后，再找熟土平铺在生土上。该方法的优点是可同时开多槽、速度快、功效高。

本方案中度损毁每公顷平整量取塌陷附加倾角为 2°、3°的平均值 230.875m<sup>3</sup>。

## 2) 土壤改良工程

### ①增施肥料

因地制宜增施有机肥，促进土壤熟化。由于土地平整后可能不同程度对表土产生破坏，因此需要增施肥，改良土壤结构，促进土壤熟化，保证作物增产。施底肥按每次每公顷用商品有机肥 1200kg 的标准施肥。施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工配合自卸汽车作业。

### ②土地翻耕

因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕采用拖拉机配合三铧犁。

## （3）复垦工程量统计

参照表 9-11，计算田块平整工程量，见表。

表 9-11 平整土地挖（填）土方量

复垦单元	场地名称	复垦地类	损毁程度	面积（hm <sup>2</sup> ）	每公顷挖（填）土方量（m <sup>3</sup> ）	挖方量（m <sup>3</sup> ）	填方量（m <sup>3</sup> ）
F3	1#拟塌陷区旱地	旱地	中度	6.6803	231	1543	1543
	1#拟塌陷区村庄	村庄	中度	0.5310	231	123	123
	2#拟塌陷区旱地	旱地	中度	1.1574	231	267	267
合计				8.3687		1933	1933

## （4）土壤改良工程量统计

根据工程设计，塌陷区土壤改良工程量情况详见表 9-14。

表 9-12 塌陷区土壤改良工程量统计

复垦单元	场地名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦地类	商品有机肥 (kg)	土地翻耕 (hm <sup>2</sup> )
F3	1#拟塌陷区旱地	6.6803	旱地	8016	6.68
	1#拟塌陷区村庄	0.5310	旱地	637	0.53
	2#拟塌陷区旱地	1.1574	旱地	1389	1.16
合计		8.3687		10042	8.37

### 9.7.1.4. 塌陷区有林地 (F4)

#### (1) 概况

塌陷区拟复垦有林地13.6113hm<sup>2</sup>，在《地质环境保护与治理方案》设计工程的基础上，设计复垦工程，《方案》将其复垦为有林地。

#### (2) 复垦工程设计

地裂缝充填工程在恢复治理部分设计。

**树种选择：**《方案》设计林地补植树种选择侧柏。

##### ①植被恢复工程

根据《造林技术规程》(GB/T15776—2006)附录C中查得项目区隶属华北区，由附录B中查得为侧柏的初植密度1950-3500株/hm<sup>2</sup>，本项目确定种植密度为2500株/hm<sup>2</sup>，胸径2~3cm，排距为2.0m、行距为2.0m，穴坑栽植，穴坑大60cm×60cm×60cm。需要种植侧柏按照塌陷区有林地中度补种比例20%，轻度补种比例10%，进行修补种植。

##### ②生物化学工程

林地复垦后管护期施肥时按照每株树100g标准，每年1次。

#### (3) 塌陷区林地复垦工程量统计

根据工程设计，塌陷区林地工程量情况详见表9-13。

表 9-13 塌陷区林地补栽工程量统计

复垦单元	场地名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	每公顷株数 (株)	补植百分比 (%)	补植量 (株)
F4	1#塌陷影响区草地	2.1062	2500	100	5266
	2#塌陷影响区草地	4.869	2500	100	12173
	2#塌陷影响区林地	6.6361	2500	20	3318
合计		13.6113			20757

## 9.7.2. 工程量统计

土地复垦工程量汇总、土地监测工程和管护工程汇总。

表 9-14 土地复垦工程量汇总表

复垦单元	场地名称	复垦方向	复垦工程	单位	工程量
F1	1#—6#矿石堆场、1#—4#空压机房、1#—2#排土场、生活办公区、变电室、提升机房、高位水池、废石场	有林地	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.8025
			植树	株	3567
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.8025
			覆土	m <sup>3</sup>	770.4
F2	矿山道路	农村道路	20cm泥结碎石路面	m <sup>3</sup>	11700
			素土路基	m <sup>3</sup>	11834
			路床压实	m <sup>3</sup>	11834
			素土路肩	m <sup>3</sup>	299
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	527
			基槽开挖	m <sup>3</sup>	1014
			土质排水沟开挖	m <sup>3</sup>	780
			植树	株	5200
			覆土	m <sup>3</sup>	1123
F3	塌陷区村庄、旱地	旱地	挖方量	m <sup>3</sup>	1933
			填方量	m <sup>3</sup>	1933
			商品有机肥	kg	10042
			土地翻耕	hm <sup>2</sup>	8.37
F7	塌陷区林地、草地	有林地	植树	株	20757
			覆土	m <sup>3</sup>	4484

表 9-15 土地复垦监测与管护工程量汇总表

工程类别	单位	工程量	备注
<b>(1) 监测工程</b>			
土壤质量监测点	点次	30	
复垦植被监测	点次	30	
配套设施监测	点次	30	
<b>(2) 管护工程</b>			
林草地管护	hm <sup>2</sup>	14.4	

## 9.8. 地质环境与土地监测

### 9.8.1. 矿山地质环境监测

#### 9.8.1.1. 采空塌陷及地裂缝监测

##### （1）监测内容

矿区采空塌陷及地裂缝监测主要包括对村庄民房、道路、土地的变形破坏情况监测，以及采空塌陷、地裂缝发生的位置、范围、深度及地表破坏现象等。

##### （2）监测点的布置

根据采区、开采时段，在各采区分别布置采空塌陷、地裂缝监测点，布设原则为基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜，以网格形为主。监测点主要布置于受塌陷影响的村庄、道路、塌陷区边缘等处，根据开拓进展进度分区、分期布设，逐年增加，直到完成全部监测点的布设，共布设监测点 20 个。

##### （3）监测方法

在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷区、地裂缝的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测。

##### （4）监测频率

每月监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

表9-16 采空塌陷及地裂缝监测点布置表

位置	采空塌陷监测			地裂缝监测		
	点数	监测年数	工作量（点次）	点数	监测年数	工作量（点次）
1#拟塌陷区	15	11	1980	15	11	1980
2#拟塌陷区	10	11	1320	10	11	1320
合计	25		3300	25		3300

### 9.8.1.2. 地下水监测

##### （1）监测内容

充分利用矿区村庄及场内原有供水井进行水位的监测，并对矿井涌水量进行定时监测。

##### （2）监测点的布设

地下水监测网点布设原则采用原有水井，共布设地下水位水量测点 4 个、水质监测点 4 个。监测点位置布设见附图。

### (3) 监测方法

供水井每个月统调 1 次水位，水质每年监测 2 次，即枯水期、丰水期检测。

表 9-17 地下水监测工程量

项目	监测点数（点）	每年监测次数（次）	监测年限（a）	工程量（点次）
水位水量	4	12	11	528
水质	4	2	11	88
合计	8			616

### 9.8.1.3. 水土污染监测

通过采取一般水样，进行水质简分析（pH、COD、SS、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬+6、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群，以及反映本地区主要水质问题的其它项目）。

#### (1) 监测点布设

在废石场、6 个矿石堆场各布设一个监测点，共 7 个。

#### (2) 监测方法

通过采取监测点的表土样，进行毒性因子监测。

#### (3) 监测频率

水土污染监测每年 2 次，监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质单位的专业人员进行监测，共监测 11 年，共 154 点次。

### 9.8.2. 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是设置,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

由矿山开采引发的塌陷、压占土地,本方案对复垦责任范围内的土地资源损毁情况进行监测。

#### 2) 复垦效果监测

##### ①土壤质量监测

土壤质量监测包括复垦区内的地形坡度、覆土厚度、土壤PH值、重金属含量、有效土壤厚度、土壤有机含量、土壤盐分含量、土壤中有害物质含量等,监测方法以《土地复垦技术标准》为准,监测频率为至少每年一次。

##### ②复垦植被监测

复垦为耕地的植被监测内容为种植农作物种类、产量、施肥量等。监测方法为随机调查法。在复垦规划服务年限内每年至少监测一次。

土地复垦监测工程量见表9-18。

表9-18 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)
复垦效果监测	土壤质量监测	10	3	1	30
	植被恢复效果监测	10	3	1	30
	配套设施监测	10	3	1	30

## 9.9. 管理维护

《方案》最终复垦方向为旱地、有林地，管护工程实施单位为复垦责任单位。

### 1) 水浇地管护

本项目复垦旱地8.3687hm<sup>2</sup>，分为2个地块（一区、二区），管护期为3.0年，管护内容主要为施肥浇水、土壤改良。根据各场地土壤质量监测结果，针对土壤肥力、水份、容重、pH值、含盐总量进行选择性施肥。

### 2) 旱地管护

本项目复垦旱地8.3687hm<sup>2</sup>，管护期为3.0年，管护内容主要为土壤改良。根据各场地土壤监测状况，针对土壤肥力、水份、容重、pH值、含盐总量进行选择性施肥。

### 3) 林地管护

本项目复垦有林地14.4140hm<sup>2</sup>，管护期为3.0年，管护内容包括林区水份管理、林木防虫害等。

### 4) 配套设施管护

对复垦区内农用排水设施、道路进行管护，管护任务为有计划地对其进行维护和保养，保证设施无损坏，保障复垦复垦区正常生产工作。管护期为3.0年。

主要手段为对沟渠清淤、疏通，对破碎点进行砂浆填补；对道路地表低洼处进行碎渣石回填。

本项目复垦将会新栽植侧柏，管护期3.0年，管护内容包括林区水份管理、林木修枝、林木密度控制、林木防虫害等。

表9-19 管护工程量表

地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	旱地、林草地管护 (hm <sup>2</sup> )
林地、草地（三年）	14.4	14.4

## 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河南省鑫鼎泰商贸有限公司全权负责并组织实施。河南省鑫鼎泰商贸有限公司成立专职机构，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，进行工业广场清理、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、远期、治理期。

### 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4期，分别是2021年4月-2026年3月、2026年4月-2032年3月、2032年4月-2033年3月、2033年4月-2037年3月。

第一期为前期现状保护治理期，主要为矿山地面塌陷监测点布置期及监测期；第二期为边生产边治理期，主要为地形地貌、地质灾害、土地损毁、水土流失监测；第三期为恢复治理与土地复垦工作；第四期为复垦后的监测与管护期。

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，复垦责任范围露采场、工业场地及矿山道路等分区单元进行恢复治理与土地复垦工作。

本矿山分为一采区与二采区，一采区闭坑后对其塌陷坑进行治理，对一采区工业场地地表附着物进行拆除，平整场地，覆土种树。二采区闭坑后对其塌陷坑进行治理，对二采区工业场地地表附着物进行拆除，平整场地，覆土种树。

### 10.3. 分期年度工作安排

#### 10.3.1. 矿山地质环境年度工作安排

(1) 2021年4月至2022年3月：为矿山基建期，在生产过程中严格按照相关设计进行基建，注意对地形地貌及含水层的保护，实施含水层保护工程、地下水监测工程。

(2) 2022年4月至2023年3月：为开采期，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，实施含水层保护工程、地下水监测工程。

(3) 2023年4月至2024年3月：为矿山开采期，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，实施含水层保护工程、地下水监测工程。

(4) 2024年4月至2025年3月：为矿山开采期，对部分采空塌陷区进行治理工程，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，实施含水层保护工程、地下水监测工程。

(5) 2025年4月至2026年3月：为矿山开采期，对部分采空塌陷区进行治理工程，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，实施含水层保护工程、地下水监测工程。

(6) 2026年4月至2027年3月：为矿山开采期，对部分采空塌陷区进行治理工程，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，实施含水层保护工程、地下水监测工程。

(7) 2027年4月至2037年3月：实施地质灾害及含水层监测工程，根据开采进度，适时调整监测点部署；开展拟塌陷区的采空塌陷、地裂缝实施综合治理；矿山闭坑后，开展工业场地综合整治工程，及时开展竖井、风井、平硐等井孔回填。工业场地建筑拆除、土地清理。

恢复治理工作进度安排见表10-1。

### 10.3.2. 土地复垦年度工作安排

本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，并根据《初步设计》对矿山的开采顺序，将土地复垦工作划分为4个阶段。

根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以5年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本矿土地复垦方案服务年限共16年，计划按4个阶段制订土地复垦方案实施工作计划（表10-1）：

1、第一阶段：（2021年4月~2026年3月）

复垦工作第一阶段共5年，为矿山的基建期、生产期。矿山按照设计进行生产建设，对拟塌陷区、工业广场、矿山道路、废石场、堆矿场、排土场进行建设。

2、第二阶段：（2026年4月~2031年3月）

复垦工作第二阶段共5年，此阶段为生产期，主要复垦任务：矿山按照生产建设进行开采，对一采区塌陷区的田块平整工程、土壤改良工程、配套工程、植被恢复工程和复垦后的监测管护工程。

3、第三阶段：（2031年4月~2033年3月）

复垦工作第三阶段共2年，此阶段为生产期和沉稳期，主要复垦任务：这一时段的复垦任务对复垦区林地、配套设施进行管护。

4、第四阶段：（2033年4月~2037年3月）

复垦工作第四阶段共4年，此阶段为复垦期及管护期，主要复垦任务：对采区塌陷区的田块平整工程、土壤改良工程、配套工程、植被恢复工程和复垦后的监测管护工程。对地表压占地物进行治理恢复，同时对已治理区林地、配套设施进行管护。每年管护面积为14.4hm<sup>2</sup>。

复垦工作进度安排见表10-2。

表10-1 矿山地质环境治理年度实施计划表

场地名称	工程措施	单位	工程量	第一阶段					第二阶段					第三阶段	第四阶段
				2021.4~2022.3	2022.4~2023.3	2023.4~2024.3	2024.4~2025.3	2025.4~2026.3	2026.4~2027.3	2027.4~2028.3	2028.4~2029.3	2029.4~2030.3	2030.4~2031.3	2031.4~2032.3	2032.4~2033.3
塌陷区	地裂缝充填	100m3	49.97						29.98						19.99
	建筑物拆除	100m2	24.96						14.98						9.98
	地基挖除	100m3	6.14						3.68						2.46
	废渣清运	100m3	31.1						18.66						12.44
	警示牌	块	8	8											
工业场地	拆除建筑物	100m2	12.34						7.40						4.94
	建筑废渣	100m3	8.02						4.81						3.21
	硬化地面拆除	100m3	2.47						1.48						0.99
	废墟清运	100m3	10.49						6.29						4.20
	石渣充填	100m3	32.71						19.63						13.08
	混凝土回填井筒	100m3	0.16						0.10						0.06
	井筒覆土	100m3	0.11						0.07						0.04
	浆砌石	100m3	1.1						0.66						0.44
	警示牌	块	8	8											0.00
废石场	截水沟沟渠开挖	100m3	0.79						0.47						0.32
	浆砌片石 (M10)	100m3	0.29						0.17						0.12
	挡土墙基础C15 毛石混凝土浇筑	100m3	0.69						0.41						0.28
	挡土墙墙体浆砌 片石 (M10)	100m3	1.03						0.62						0.41

	挡土坎	100m3	0.28						0.17								0.11
排土场	土质排水沟	100m3	0.91	0.91													0.00
	挡土草袋	100个	2.81	2.81													0.00
矿石堆场	场地平整	100m2	25.32						15.19								10.13
	废石清理	100m3	2.54						1.52								1.02
空压机房、变电室、提升机房	拆除建筑物	100m2	4.22						2.53								1.69
	建筑废渣	100m3	2.74						1.64								1.10
	硬化地面拆除	100m3	0.85						0.51								0.34
	废墟清运	100m3	3.59						2.15								1.44
高位水池	混凝土拆除	100m3	0.1						0.06								0.04
	废石废渣回填	100m3	3.6						2.16								1.44
监测工程	采空塌陷监测	点/次	3300		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
	地裂缝监测	点/次	3300		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
	水位水量监测	点/次	528		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
	水质监测	点/次	88		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	水土污染监测	点/次	154		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	

表10-2 矿山土地复垦年度实施工作计划表

序号	工程名称	单位	工程量	第一阶段					第二阶段					第三阶段	第四阶段		
				2021.4~20 22.3	2022.4~20 23.3	2023.4~20 24.3	2024.4~20 25.3	2025.4~20 26.3	2026.4~20 27.3	2027.4~20 28.3	2028.4~20 29.3	2029.4~20 30.3	2030.4~20 31.3	2031.4~20 32.3	2032.4~20 33.3	2033.4~20 34.3	2034.4~20 35.3
一	矿石堆场等复垦区 (F1)																
1	土地平整	100m <sup>2</sup>	80.25						36.1						44.15		
2	植树	100株	35.67						16.1						19.57		
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.8		0.2				0.4						0.2		
4	覆土	100m <sup>3</sup>	7.7						3.5						4.2		
二	农村道路复垦区 (F2)																
1	20cm泥结碎石路面	1000m <sup>2</sup>	11.7						8.2						3.51		
2	素土路基	1000m <sup>2</sup>	11.83						8.3						3.549		
3	路床压实	1000m <sup>2</sup>	11.83						8.3						3.549		
4	素土路肩	1000m <sup>2</sup>	0.3						0.2						0.09		
5	浆砌石排水沟	100m <sup>3</sup>	5.27						3.7						1.581		
6	基槽开挖	100m <sup>3</sup>	10.14						7.1						3.042		
7	土质排水沟开挖	100m <sup>3</sup>	7.8						5.5						2.34		
8	植树	100株	52		16.0				16.4						19.6		
9	覆土	100m <sup>3</sup>	11.23		3.0				4.9						3.369		
三	塌陷区旱地复垦区 (F3)																
1	挖方量	100m <sup>3</sup>	19.33						19.3						0		
2	填方量	100m <sup>3</sup>	19.33						19.3						0		
3	商品有机肥	kg	10042						10042.0						0		
4	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	8.37						8.4						0		
四	塌陷区有林地复垦 区(F4)																
1	植树	100株	207.57						145.3						62.27		
2	覆土	100m <sup>3</sup>	44.84						31.4						13.456		
五	林草地养护	hm <sup>2</sup>	43.2												14.40	14.40	14.40
六	监测工程																
	土壤质量监测	点/次	30						3	3	3				7	7	7
	复垦植被监测	点/次	30						3	3	3				7	7	7
	配套设施监测	点/次	30						3	3	3				7	7	7

# 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，并计入党差预备费。

#### 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、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）
- 2、《工程勘察设计收费标准》（2002版）
- 3、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环[2017]111号）
- 4、《河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与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）
- 5、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）
- 6、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）
- 7、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月国土资源部第4次部务会议通过）
- 8、《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率的通知》（建办标函[2019]193号）；
- 9、《河南省建筑工程标准定额站发布2016年10~12月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2016]39号）
- 10、《洛阳市建设工程造价信息》（2020年第4期）
- 11、《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。

### 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：工程施工费、设备购置费、其他费用、地质环境监测费、预备费，共五个部份构成，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，共六个部份构成，见图11-2。

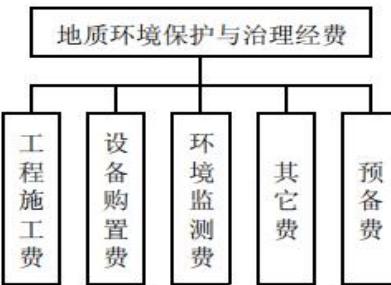


图11-1 地质环境保护与治理经费构成

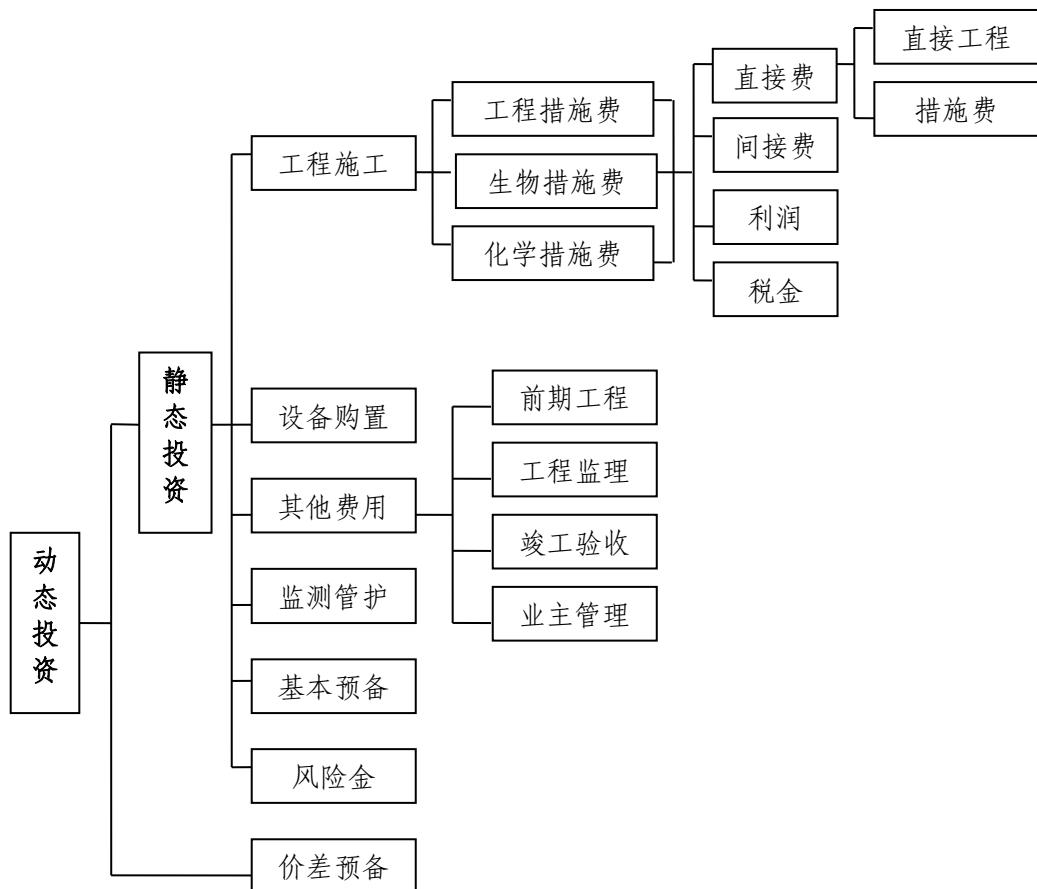


图11-2 土地复垦总投资构成

#### 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

目前，《河南省土地开发整理项目预算定额标准》确定的人工费预算单价（甲类工56.38元/工日；乙类工43.25元/工日）偏低，为了保证恢复治理工程有充足的资金支持，根据《河南省建筑工程标准定额站发布2016年10~12月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2016]39号），将本项目人工费单价向上调整，本方案采用甲类工90元/工日，乙类工75元/工日。

#### 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《洛阳市建设工程造价信息》，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11-1 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%	<b>5.73%</b>
2	石方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	<b>5.73%</b>
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%	2.13%	<b>24.13%</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根据《河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与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)，将“安全文明施工费费率进行上调1.83%”。

## 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11-2 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	65.45
---	------	-----	----	------	-------

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》标准，费率取3%，计算基础为直接费+间接费。

### 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

该方案不计算。

#### （2）项目可行性研究费

该方案不计算。

#### （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)。

#### （4）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11-3，各区间按内插值确定。

表11-3 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

### （5）项目招标代理费

该方案不计算。

### 2) 工程监理费

指项目承担单位委托具有资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费费率见表11-4，计算基数为工程施工费。

表11-4 工程监理费费率标准表

项目 名称	工程施工费（万元）				
	≤500	500~1000	1000~3000	3000~5000	5000~8000
工程监理费	12	22	56	87	127

### 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，见表11-5。

表11-5 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11-6。

表11-6 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	500×1.4%=7
2	500~1000	1.3	1000	7+(1000-500)×1.3%=13.5
3	1000~3000	1.2	3000	13.5+(3000-1000)×1.2%=37.5
4	3000~5000	1.1	5000	37.5+(5000-3000)×1.1%=59.5
5	5000~10000	1.0	10000	59.5+(10000-5000)×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11-7。

表11-7 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	500×1.0%=5
2	500~1000	0.9	1000	5+(1000-500)×0.9%=9.5
3	1000~3000	0.8	3000	9.5+(3000-1000)×0.8%=25.5
4	3000~5000	0.7	5000	25.5+(5000-3000)×0.7%=39.5
5	10000~5000	0.6	10000	39.5+(10000-5000)×0.6%=69.5

### (4) 整理后土地重估与登记费

该方案不计算。

### (5) 标识设定费

该方案不计算。

## 4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表11-8。

表11-8 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、不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×费率（3.0%）。仅在矿山地质环境保护与治理经费中计算。

#### 5、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）设计变更导致的费用增加；（2）不可抗力导致的费用增加；（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的费用增加。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，基本预备费按工程施工费、设备费及其它费用之和的3%计取。仅在土地复垦投资中计算。

#### 6、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。仅在土地复垦投资中计算。

#### 7、价差预备费

它是指建设项目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。仅在土地复垦投资中计算。

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：

$$W_i = A_i [ (1+r)^{n-1} - 1 ] \quad (公式7-1)$$

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

#### 8、地质环境监测费

是指为了保护矿山地质环境，针对地质灾害的监测而发生的费用，其收费依据为住建部《工程勘察设计收费标准》（2002版）。见表11-9。

表11-9 地质灾害监测收费标准

序号	监测工程	监测级别	单位	单价(元)	计价依据
1	崩塌、滑坡	三等复杂双向	点次	167	《工程勘察设计收费标准》表4.2-3
2	泥石流监测	三等复杂双向	点次	167	
3	地面塌陷、地裂缝	二等复杂	点次	74	
4	水质分析	水质全分析	点次	2000	市场价
5	水位水量观测	-	点次	80	
6	水土污染监测	-	点次	200	

该项目地质环境监测费 73.744 万元, 见表 11-10。

表 11-10 地质灾害费用计算表

项目名称	工程量(点次)	单价(元/点次)	合计(元)
采空塌陷监测(点次)	3300	74	244200
地裂缝监测(点次)	3300	74	244200
水位水量观测(点次)	528	80	42240
水质监测(点次)	88	2000	176000
水土污染监测(点次)	154	200	30800
合计	—	—	737440

## 9、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

根据住建部《工程勘察设计收费标准》(2002 版), 复垦监测费收费标准见表 11-13。另土壤植被监测、配套设施监测每年 1 次, 每次费用为 200 元。

表11-11 监测单价表

序号	监测工程	监测级别	单位	单价(元)	定额标号
1	土壤污染	简分析	件	2000	《工程勘察设计收费标准》表8.3-1
2	土壤质量分析	简分析	件	2000	《工程勘察设计收费标准》表8.3-1

本矿山土地复垦监测费用 7.2 万元。复垦监测费用计算结果见表 11-12。

表 11-12 土地复垦监测费用计算表

序号	监测项目	单价	工程量	总价(元)	备注
1	土壤质量分析	2000元/个次	30	60000	
2	植被监测	200元/次	30	6000	
3	配套设施监测	200元/次	30	6000	
合计				72000	

## 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11542.97元/a, 具体见下表。

表11-13 土地复垦管护费单价表 元/hm<sup>2</sup>.a

序号	名称	单位	工程量	单价	小计
1	人工费	甲类工	工日	0	90 0
2		乙类工	工日	33	75 2475
3	材料	m <sup>3</sup>	400	5.27	2108
4		杀虫剂	瓶	130	20 2600
5		复合肥	Kg	555	2.5 1387.5
6	机械	喷灌机	台班	10	100.52 1005.2
7	其他费用	%	10		957.57
8	税金	%	11		1158.66
9	合计				11542.97

## 11.2. 工程量测算结果

### 1、矿山地质环境治理工程量测算结果

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

场地名称	工程措施	单位	工程量	备注
塌陷区	地裂缝充填	m <sup>3</sup>	4997	
	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	2496	
	地基挖除	m <sup>3</sup>	614	
	废渣清运	m <sup>3</sup>	3110	
	警示牌	块	8	铝合金警示牌500×375mm
工业场地	拆除建筑物	m <sup>2</sup>	1234	
	建筑废渣	m <sup>3</sup>	802	
	硬化地面拆除	m <sup>3</sup>	247	
	废墟清运	m <sup>3</sup>	1049	运距2km
	石渣充填	m <sup>3</sup>	3271	平硐及竖井
	混凝土回填井筒	m <sup>3</sup>	16	混凝土标号C20
	井筒覆土	m <sup>3</sup>	11	竖井封口
	浆砌石	m <sup>3</sup>	110	平硐封口
	警示牌	块	8	铝合金警示牌500×375mm

废石场	截水沟沟渠开挖	m <sup>3</sup>	79	
	浆砌片石 (M10)	m <sup>3</sup>	29	
	挡土墙基础C15毛石混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	69	
	挡土墙墙体浆砌片石 (M10)	m <sup>3</sup>	103	
	挡土坎	m <sup>3</sup>	28	
排土场	土质排水沟	m <sup>3</sup>	91	
	挡土草袋	个	281	
矿石堆场	场地平整	m <sup>2</sup>	2532	
	废石清理	m <sup>3</sup>	254	
空压机房、变电室、提升机房	拆除建筑物	m <sup>2</sup>	422	
	建筑废渣	m <sup>3</sup>	274	
	硬化地面拆除	m <sup>3</sup>	85	
	废墟清运	m <sup>3</sup>	359	
高位水池	混凝土拆除	m <sup>3</sup>	10	
	废石废渣回填	m <sup>3</sup>	360	
监测工程	采空塌陷监测	点/次	3300	
	地裂缝监测	点/次	3300	
	水位水量监测	点/次	528	
	水质监测	点/次	88	
	水土污染监测	点/次	154	

## 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

复垦单元	场地名称	复垦方向	复垦工程	单位	工程量
F1	1#—6#矿石堆场、1#—4#空压机房、1#—2#排土场、生活办公区、变电室、提升机房、高位水池、废石场	有林地	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.8025
			植树	株	3567
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.8025
			覆土	m <sup>3</sup>	770.4
F2	矿山道路	农村道路	20cm泥结碎石路面	m <sup>2</sup>	11700
			素土路基	m <sup>2</sup>	11834
			路床压实	m <sup>2</sup>	11834
			素土路肩	m <sup>3</sup>	299
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	527
			基槽开挖	m <sup>3</sup>	1014
			土质排水沟开挖	m <sup>3</sup>	780
			植树	株	5200
			覆土	m <sup>3</sup>	1123

F3	塌陷区村庄、旱地	旱地	挖方量	m <sup>3</sup>	1933		
			填方量	m <sup>3</sup>	1933		
			商品有机肥	kg	10042		
			土地翻耕	hm <sup>2</sup>	8.37		
F4	塌陷区林地、草地	有林地	植树	株	20757		
			覆土	m <sup>3</sup>	4484		
监测工程			土壤质量监测点	点次	30		
管护工程			复垦植被监测	点次	30		
管护工程			配套设施监测	点次	30		
			林草地管护	hm <sup>2</sup>	14.4		

### 11.3. 投资估算结果

#### 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费用321.95万元，其中工程施工费201.94万元、其他费用39.05万元、地质环境监测费73.74万元，详见表11-16。

表11-16 地质环境保护治理项目预算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
			(3)
一	工程施工费	201.94	81.36%
二	监测费	73.74	29.71%
三	其他费用	39.05	15.73%
四	不可预见费	7.23	2.91%
	总投资	321.95	

#### 2、矿山土地复垦投资估算

本复垦项目动态总投资 463.45 万元，其中静态投资 289.23 万元、价差预备费 174.22 万元。

静态投资中，工程施工费用为 182.34 万元、其他费用 37.85 万元、复垦监测与管护费用 57.07 万元、基本预备费用 8.32 万元、风险金 3.65 万元。

复垦土地面积 23.9661hm<sup>2</sup>，土地复垦静态投资约 8037.36 元/亩，动态投资约 12878.87 元/亩。

复垦投资估算总表见表 11-17。

表11-17 土地复垦投资估算总表 单位: 元

序号	工程或费用名称	费用(元)	比例(%)
一	工程施工费	1823445.01	63.05
二	设备购置费	-	-
三	其他费用	378507.97	13.09
四	监测与管护费	570656.30	19.73
(一)	变形监测费	0.00	0.00
(二)	复垦效果监测费	72000.00	2.49
(三)	管护费	498656.30	17.24
五	预备费	1861870.54	64.37
(一)	基本预备费	83178.28	2.88
(二)	价差预备费	1742223.36	60.24
(三)	风险金	36468.90	1.26
六	静态总投资	2892256.46	100.00
七	动态总投资	4634479.82	-

## 11.4. 经济可行性分析

### 11.4.1. 社会效益分析

项目社会效益评价应遵循以人为本的原则。以当地社会发展目标为依据,分析评价项目投资引发的各项社会效益与影响,以及当地社区及人民对项目的不同反映,促进项目与当地社区、人民相互适应,共同发展。本矿的矿山地质环境治理,确保了矿山生产的安全,有力地促进了资源的综合开发利用。随着生态环境的逐步改善和矿山生产管理工作的日益规范,矿山企业形象得以改善,矿业发展的思路得以开拓。其产生的社会效益主要表现在以下几个方面:

- 1) 保障矿区及周边人员生命财产安全,消除地质灾害隐患,树立矿山企业良好社会形象。
- 2) 减少废水及固体废弃物的排放,有利于村矿共建、和谐相处。
- 3) 改善了地形地貌景观,建设和宣传了矿山企业文化,树立了矿山企业品牌。

### 11.4.2. 环境效益分析

- 1) 通过对矿山地质环境的恢复治理,改善矿区及其周边地质环境环境状况,避免或减少地质灾害的发生,减轻地质环境的破坏程度。

2) 通过对矿山开采损毁的土地复垦，使被破坏和占用的土地得到整治，植被得到恢复，有效地利用了土地资源。

3) 通过植被重建，可将受到破坏的生态环境得到修复，重建具有较高生长能力的生态系统。可减少地表水土流失，防止土地退化。

4) 绿化了自然景观，有效的改善了当地生态环境，实现“人类、自然、经济”协调发展，生态系统良性循环，促进矿产资源开发和环境保护的可持续发展。

### 11.4.3. 经济效益分析

1) 通过对矿山地质环境的保护与恢复治理工作，矿山地质环境质量将明显提高，可有效的控制地质灾害的发生，为矿山附近村民生命财产提供安全保障。避免人工边坡发生滑坡或泥石流毁坏农田及对采场内人员和设备的威胁。

2) 通过植被重建改善矿区及其周边生态环境，减少水土流失，可有效预防土地沙化与荒漠化。山坡荒地复垦改造成林地，将提高土地的经济价值。

## 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，需向矿权所在地县级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审批。

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。

生产单位从 2021 年开始预存复垦资金，提前半年（即 2034 年 6 月 30 日前）预存完毕。

表11-19 土地复垦动态资金预存计划

阶段	年度	年度使用计划（万元）	预存时间	资金预存（万元）
近期 (2021.4-20 26.3)	2021	2.92	6.30	1.46
			12.30	1.46
	2022	0.00	6.30	0.00
			12.30	0.00
	2023	210.62	6.30	105.31
			12.30	105.31
	2024	0.00	6.30	0.00
			12.30	0.00
	2025	1.10	6.30	0.55
			12.30	0.55
远期 (2026.4-203 1.4)	2026	1.16	6.30	0.58
			12.30	0.58
	2027	1.22	6.30	0.61
			12.30	0.61
	2028	124.32	6.30	62.16
			12.30	62.16
	2029	38.54	6.30	19.27
			12.30	19.27
	2030	40.66	6.30	20.33
			12.30	20.33
	2031	42.90	6.30	21.45
			12.30	21.45
合计		463.45		

## 11.5.2. 年度使用计划

### 1、矿山地质环境保护治理年度费用使用计划

该《方案》的适用期为5年，自2021年4月至2026年3月，适用期矿山地质环境保护治理经费27.63万元。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11-20。

### 2、土地复垦费用年度费用使用计划

本《方案》适用期为5年，即2021年4月至2026年3月，适用期土地复垦经费2.19万元。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11-21。

### 3、其它未尽事宜说明

河南省鑫鼎泰商贸有限公司已缴纳土地复垦费用49.48万元，缴纳矿山地质环境恢复治理基金254万元，并且无申请使用矿山地质环境保护治理基金和土地复垦费用的历史。

对于已经缴存未使用的矿山地质环境保护治理基金和土地复垦费用，在向嵩县自然资源局相关科室提供证明材料后，可以协商抵交本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理复垦费用。

表11-20 矿山地质环境保护治理适用期分年度工程施工费年度费用使用计划 金额单位: 元

场地名称	工程措施	单位	工程量	适用期					生产期						塌陷沉稳期	闭坑治理期
				2021.4~2022.3	2022.4~2023.3	2023.4~2024.3	2024.4~2025.3	2025.4~2026.3	2026.4~2027.3	2027.4~2028.3	2028.4~2029.3	2029.4~2030.3	2030.4~2031.3	2031.4~2032.3	2032.4~2033.3	2033.4~2034.3
塌陷区	地裂缝充填	100m3	49.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15636.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10424.1
	建筑物拆除	100m2	24.96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79573.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53048.8
	地基挖除	100m3	6.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	270015.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180010.1
	废渣清运	100m3	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	165077.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	110051.7
	警示牌	块	8	2279.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
工业场地	拆除建筑物	100m2	12.34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39340.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26226.8
	建筑废渣	100m3	8.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42569.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28379.9
	硬化地面拆除	100m3	2.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	108621.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72414.5
	废墟清运	100m3	10.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55680.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37120.3
	石渣充填	100m3	32.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	170834.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113889.8
	混凝土回填井筒	100m3	0.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43995.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29330.0
	井筒覆土	100m3	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	186.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	124.0
	浆砌石	100m3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29803.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19869.3
	警示牌	块	8	2279.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
废石场	截水沟沟渠开挖	100m3	0.79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	900.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	600.2
	浆砌片石(M10)	100m3	0.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8250.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5500.4
	挡土墙基础C15毛石混凝土浇筑	100m3	0.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18695.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12463.4
	挡土墙墙体浆砌片石(M10)	100m3	1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29079.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19386.4
	挡土坎	100m3	0.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	400.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	267.3
排土场	土质排水沟	100m3	0.91	1728.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	挡土草袋	100个	2.81	1839.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
矿石堆场	场地平整	100m2	25.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4504.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3002.7
	废石清理	100m3	2.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13482.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8988.1
空压机房、变电室、提升机房	拆除建筑物	100m2	4.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13453.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8969.0
	建筑废渣	100m3	2.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14543.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9695.9
	硬化地面拆除	100m3	0.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37379.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24920.0
	废墟清运	100m3	3.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19055.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12703.7
高位水池	混凝土拆除	100m3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6563.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4375.5
	废石废渣回填	100m3	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19108.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12739.1
监测工程	采空塌陷监测	点/次	3300	0	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	
	地裂缝监测	点/次	3300	0	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	

	水位水量监测	点/次	528	0	3840	3840	3840	3840	3840	3840	3840	3840	3840	3840	3840	
	水质监测	点/次	88	0	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	
	水土污染监测	点/次	154	0	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	

表11-21 土地复垦适用期分年度工程施工费年度费用使用计划

序号	工程名称	单位	工程量	适用期					生产期							塌陷沉稳期	管护期		
				2021.4~20 22.3	2022.4~20 23.3	2023.4~20 24.3	2024.4~20 25.3	2025.4~20 26.3	2026.4~20 27.3	2027.4~20 28.3	2028.4~20 29.3	2029.4~20 30.3	2030.4~20 31.3	2031.4~20 32.3	2032.4~20 33.3	2033.4~2034 .3	2034.4~2 035.3	2035.4~20 36.3	2036.4~20 37.3
一	矿石堆场等复垦区 (F1)																		
1	土地平整	100m2	80.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6766.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8275.9	0.0	0.0	0.0
2	植树	100株	35.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16798.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20419.1	0.0	0.0	0.0
3	撒播草籽	hm2	0.8	0.0	69.5	0.0	0.0	0.0	138.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.5	0.0	0.0	0.0
4	覆土	100m3	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6114.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7337.7	0.0	0.0	0.0
二	农村道路复垦区 (F2)			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	20cm泥结碎石路面	1000m2	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	575182.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	246506.7	0.0	0.0	0.0
2	素土路基	1000m2	11.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	94655.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41435.6	0.0	0.0	0.0
3	路床压实	1000m2	11.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16236.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6958.6	0.0	0.0	0.0
4	素土路肩	1000m2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1256.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	538.5	0.0	0.0	0.0
5	浆砌石排水沟	100m3	5.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	148588.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63680.9	0.0	0.0	0.0
6	基槽开挖	100m3	10.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4464.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1913.4	0.0	0.0	0.0
7	土质排水沟开挖	100m3	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17202.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7372.5	0.0	0.0	0.0
8	植树	100株	52	0.0	16694.2	0.0	0.0	0.0	17111.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20450.4	0.0	0.0	0.0
9	覆土	100m3	11.23	0.0	5241.2	0.0	0.0	0.0	8492.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5885.9	0.0	0.0	0.0
三	塌陷区旱地复垦区 (F3)			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	挖方量	100m3	19.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6519.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	填方量	100m3	19.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33659.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	商品有机肥	kg	10042	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	95599.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	土地翻耕	hm2	8.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17206.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
四	塌陷区有林地复垦 区(F4)			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	植树	100株	207.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	150233	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64384.1	0.0	0.0	0.0
2	覆土	100m3	44.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54648.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23430.8	0.0	0.0	0.0
五	林草地养护	hm2	43.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	166218.8	166218.8	166218.8	
六	监测工程																		
	土壤质量监测	点/次	30	0	0	0	0	0	0	6000	6000	6000	0	0	0	14000	14000	14000	
	复垦植被监测	点/次	30	0	0	0	0	0	0	600	600	600	0	0	0	1400	1400	1400	
	配套设施监测	点/次	30	0	0	0	0	0	0	600	600	600	0	0	0	1400	1400	1400	

## 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河南省鑫鼎泰商贸有限公司，监管单位为嵩县自然资源局。

### 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

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。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- 2、根据土地复垦与地质环境保护治理方案进度安排，落实各项措施，及时安排各分项保护和治理工程；
- 3、按时按量交存土地复垦与地质环境保护治理方案保证金，分阶段申请提取治理费用；
- 4、矿山闭坑前，及时委托有相应资质的单位进行地质环境保护治理方案工程设计，并负责组织地质环境保护治理方案工程施工，负责矿山地质环境保护治理工程竣工验收。

#### 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，河南省鑫鼎泰商贸有限公司在组织领导、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，本方案由河南省鑫鼎泰商贸有限公司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到非矿方企业时（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。由嵩县自然资源局进行监管，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：**业主单位应主动与嵩县自然资源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、鉴定工程质量及完成效果，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

### 1、技术监督制

1) 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政管理部门各出1~2名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

### 2、土地复垦方案的设计与施工

建设单位保证严格按《方案》设计报告和设计图纸进行施工。矿区土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部门的指导和监督。矿区复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定资质、经验和力量的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或矿山自己的施工队伍承包。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量和工程进度。

土地复垦项目的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督工程措施和生化措施的施工。

### 3、完善管理规章制度

为保证土地复垦方案的实施，建立健全土地复垦技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

#### 4、复垦工程运行管理措施

为确保工程在建成后长期稳定的发挥作用，必须建立稳定高效的运行管理机制，制定相关的管理措施，明确工程建成后的管护责任，提高管护效果。

项目竣工验收后，及时办理交接手续，有必要的地方还要建立相应的管理机构，明确管理主体和责任人，制定配套管理措施，建立健全各项规章制度。建立和完善有效的管理体制和经营机制，建立良性循环的运行管理机制，制定相应的实施细则，保证工程充分发挥效益。

建立一整套完善的监督机制，做好土地复垦工程建后工作的监督，对工程管护质量差，造成复垦成果遭受损毁，要追究有关单位的责任，并对直接责任人也要予以追究。针对不同地区、不同地理条件等方面的因素，土地复垦项目的建后管护，建议采取以下两种方式：一是先复垦、后移交；二是边复垦、边移交。以上两种方式旨在调动当地群众的积极性，积极投入到矿区土地复垦当中去，并能使他们获得一定的经济效益，保证了矿区土地复垦的延续性。

依靠科技进步、提高工程建设质量和效益。土地复垦项目实施后，林草地管护运行费用高，一般幼林抚育需要三年，必须保证栽植林草的成活。林草管护工程必须建立健全科技支撑体系、以加大工程的科技含量。一是征求当地专家的意见；二是学习国内外林草保护的先进经验、先进技术、先进管理方法；三是开展土地复垦工程科普宣传及公众教育活动。

矿山通过提取林草管护费用，通过向当地农业、林业、环保部门请教先进管护技术，争取政府给予优惠政策，争取当地国土、环保等有关部门大力帮扶等，确保复垦工程的达标。

### 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，不等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退出、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，将加强与嵩县自然资源局和相关部门的合作，建立监督机制，自觉接受嵩县自然资源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，治理复垦义务人须向嵩县自然资源局提出申请。

## 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

方案编制前的主要进行走访调查，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。

#### 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。重点征求了嵩县自然资源局，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。



照片 12-1 公众参与

#### 12.5.5. 调查结果及统计分析

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，公众对方案划定的损毁范围、土地类型权属的认定、复垦方向、复垦标准、复垦措施、复垦费用基本上没有异议，对复垦方案持 100% 支持态度。

本项目的公众参与调查显示公众对本项目土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

- 1) 大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。
- 2) 公众从不同角度对项目建设中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。
- 3) 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证方案能顺利实施，确保项目区人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少项目建设对农田的破坏。实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

表12-3 《方案》公众调查表

被调查人基本情况	姓名:	性 别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	身份证号:
	年龄: 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上 <input type="checkbox"/>		
	职业: 农牧民 <input type="checkbox"/> 专业技术人员 <input type="checkbox"/> 商业服务业人员 <input type="checkbox"/> 生产运输操作人员 <input type="checkbox"/>		
	文化程度: 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下 <input type="checkbox"/>		
调查内容			
1	您是否了解该工程?	A很了解 B有所了解 C不了解	
2	拟建工程对发展当地经济有什么作用?	A较大促进 B一般 C没有促进	
3	本工程的建设对当地可能带来的突出环境问题?	A土地挖损 B土地压占 C垃圾污染 D噪声 E其他	
4	矿区所在地经济以什么为主?	A农业 B 工业 C 服务业或旅游业 D其他	
5	该工程取弃土造成影响最严重的地类是?	A耕地 B园地 C林地 D草地 E沟渠 F其他	
6	您希望被破坏的地类复垦为:	A耕地 B园地 C林地 D草地 E其他	
7	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进? (可多选)	A 植被管护措施 B 土地平整 C 水土流失防治 D 农用地复垦 E 草地恢复 F 水源地解决 G 其他	
8	您认为采用以下哪几种土地复垦措施适合当地的实际情况 (可多选)	A 土地平整 B 植被恢复 C耕地恢复 D其他	
9	您对复垦时间的要求是?	A边破坏边复垦 B阶段性复垦 C其他	
10	您认为采矿道路及工业厂房是否保留?	A保留 B部分保留 C不保留	
11	您对该工程建设的态度是?	A支持 B不关心 C反对	
12	您对该复垦项目的实施持什么态度?	A赞同 B不赞同 C无所谓	
您对该项目建设有何具体建议或要求?			

## 12.5.6. 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，让社会各界人事、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，最终的用户应当是当地的群众。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。

## 12.5.7. 项目后期公众参与计划

河南省鑫鼎泰商贸有限公司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设

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

复垦责任范围内土地所有权属于：何村乡东洼村、姜村、箭洼村、罗庄村。

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

本矿山为新建项目，需要新建工程、设施、设备及其它新投入。

#### 13.1.2. 编制依据

(1) 工程直接费用参照黄金工业建设工程预算定额(2013)版中的第一册:《矿山井巷工程》(直接费部分);第三册:《机电设备安装工程》;

(2) 工程建设其他费用参照黄金工业建设工程预算定额(2013)版中的第八册:《概(预)算费用定额》;

(3) 工程施工所用的材料、人工、电力及机械设备价格均以当地的市场价计取;

(4) 《矿山井巷工程》只计取工程直接费部分,辅助费部分不单独计取;

(5) 为减少建设项目的投资,本工程概预算只计取一个综合费(以工程直接费为基数,计取办法比照有关标准)。综合费总标准低于:“矿山工程辅助费+其他直接费+现场经费+间接费(企业管理费+财务费+其他费)+计划利润+税金”之和。

(6) 工程建设其他费用包括:

1) 建设单位管理费,依据河南省财政厅豫建财(2002)125号文件以累进方式计算。

2) 工程勘察设计费:按“计价格(2002)10号”文件计算、勘察费(按设计费的10%估算)。

3) 工程建设监理费:按照建设部(92)价费字479号文“关于发布工程建设监理费有关规定的通知”第(一)条按所监理工程概预算的百分比计收办法,采用插值法计算。

4) 基本预备费:以一、二类费用合计为基数,按8%计算。

5) 生产准备费:按正常运营期间所需人员1/3提前进入(主要指后勤人员及工

人) 所需的工资及费用。

6) 办公及生活家具购置费: 按人均 1000 元计算。

### 13.1.3. 固定资产投资估算

本建设项目的固定资产投资估算为 4193.65 万元。其详细情况见表 9-1。

### 13.1.4. 流动资金估算

流动资金按固定资产投资的 20% 估算为 838.7 万元, 铺底流动资金 251.6 万元。

### 13.1.5. 项目建设总投资

项目建设总投资 = 固定资产投资 + 铺底流动资金 = 4445.3 万元。

### 13.1.6. 建设资金来源

本项目总投资为 4445.3 万元, 以上建设项目所需资金不向银行贷款, 全部由企业自筹解决。

表13-1 固定资产投资估算表 单位: 万元

序号	工程费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费	合计	备注
一	工程费用	1199.2	103.3	376	4.5	1683	
1	采矿	815.2	88	220.5	4.5	1128.2	
2	供水	32	3.6	36	/	71.6	
3	电气	117	10.2	68	/	195.2	
4	行政福利设施	126	1.5	18	/	145.5	
5	总图运输	64	/	23	/	87	
6	安全环保	45	/	10.5	/	55.5	
二	其他费用				2200	2200	
1	土地租、征用费				47	47	
2	建设单位管理费				258.3	258.3	
3	办公及生产家具购置费				35.6	35.6	
4	建设单位临时设施费				50.6	50.6	

5	工程监理费				60	60	
6	工程保险费				50	50	
7	勘察设计费				50	50	
8	采矿权出让费	/	/	/	1738.5	1738.5	
9	土地复垦费用	/	/	/	235	235	
10	地质环境恢复费用	/	/	/	480	480	
11	生产准备费				15	15	
12	各种评价、评估费				180	180	
(一+二)						3883	
三	预备费	/	/	/	310.6	310.6	
1	基本预备费 (一+二) ×8%				310.6	310.6	
2	涨价预备费				0	0	
四	投资方向调节税				0	0	
五	银行利息				0	0	
固定资产投资 (一+二+三+四+五)						4445.3	

## 13.2. 财务评价

### 13.2.1. 概述

矿山总投资 4445.3 万元。

矿山正常生产服务年限为 9.6 年（不含基建期）。

### 13.2.2. 职工定员及劳动生产率

#### (1) 职工定员

人员编制以生产规模为依据，严格控制人员，按各岗位实际所需人员并考虑法定节假日在籍人员系数进行人员编制，不再考虑病事假等替补人员。据此编制全矿职工定员总计为 146 人，其中生产工人 129 人，管理和其它 17 人。

#### (2) 工资与福利

依据当地的职工工资水平，矿山年人均工资+福利为 52000 元/年，矿山年工资和福利总金额为 775.2 万元。

### 13.2.3. 成本计算

矿山采用地下开采，其成本如下：

材料费16元/吨，燃料及动力费32元/吨，工资及福利费172元/吨，维简费10元/吨，安全生产费用10元/吨，折旧费8元/t，维修费10元/t，运输费8元/吨，土地复垦及环境恢复治理费用11元/吨，其它费用10元/吨，合计为287元/吨。

### 13.2.4. 资金筹措

资金全部为企业自筹解决。

### 13.2.5. 财务评价

#### (1) 评价原则及依据

- 1) 国家计委颁布的《建设项目经济评价方法与参数》第二版，及国家有关财税法规；
- 2) 评价按地下开采成本，并进行综合经济分析；
- 3) 现场提供的有关资料；
- 4) 建设项目正常生产期按 9.6 年计算。

#### (2) 基础数据

据本矿山每年金矿的产量和原矿销售价格，经计算，矿山年销售收入：  
 $4.5 \times 550 = 2475$  万元。

#### 1) 建设进度及生产计划

矿山建成后即第一年生产即达产。

#### 2) 各种税金及附加

矿山产品销售增值税 297 万元/年；城市建设维护及教育费附加税 18 万元/年；资源税每吨原矿 12 元，年资源税为 54 万元。

矿山总的各种税金及附加 369 万元/年。

### 13.2.6. 经济效益分析

- (1) 运营期年销售收入：2475 万元；
- (2) 年生产总成本：1292 万元；

- (3) 年各种税金及附加: 369 万元;
- (4) 运营期年利税总额: 814 万元;
- (5) 企业所得税率 25%, 年所得税额: 204 万元;
- (6) 运营期年税后利润: 610 万元;
- (7) 投资回收期: 7.3 年。

综上所述, 从财务角度对技术方案进行评价, 本项目是可行的。

### 13.2.7. 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见下表 13-4:

表13-4 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标值	备注
1	矿床类型(成因类型)		构造蚀变岩型	
2	开采矿种		金矿	
3	保有资源储量	t	636548.9	
4	设计利用储量	t	431474.9	
5	开采方式		地下开采	
6	采矿方法		留矿全面法	
7	采矿回采率	%	85	
8	矿石贫化率	%	15	
9	开采规模	t/a	45000	
10	可采储量	t	366753.7	
11	矿山服务年限	年	9.6	不含基建期
12	基建期	a	1.0	
13	工作制度	天/年, 班/日, 小时/班	300, 3, 8	
14	产品方案		原矿	
15	销售价格	元/t	550	
16	劳动定员	人	204	
17	项目建设总投资	万元	4445.3	
18	运营期年销售收入	万元	2475	
19	年总成本	万元	1292	
20	年销售税金及附加	万元	369	
21	运营期年利税总额	万元	814	
22	年所得税额	万元	204	
23	运营期年税后利润	万元	610	
24	投资回收期	年	7.3	
25	投资利润率	%	21.16	
26	投资利税率	%	28.21	

## 14. 结论与建议

### 14.1. 结论

1、河南省矿产资源储量评审中心于2008年3月3日以豫储评字【2008】13号出具了对《河南省嵩县凡台沟—武松川金矿区详查报告》的“评审意见书”，河南省国土资源厅于2008年3月10日以豫国资储备字【2008】25号备案证明进行了备案。凡台沟—武松川金矿区参加资源储量估算的S01、S02、S10含金断裂带中共圈定3个矿体，保有资源储量矿石量636548.9t，金金属量3312.6kg。其中控制资源储量矿石量144014.4t，金金属量732.6kg，推断资源储量矿石量492534.5t，金金属量2580.0kg。设计利用储量矿石量431474.9t，金金属量2239.5kg，平均品位 $5.19\times10^{-6}$ 。设计生产规模4.5万吨/年，矿山生产服务年限9.6年，基建期1.0年，矿山总服务年限为10.6年。

2、矿区采用地下开采方式，矿床的开拓方式选用平硐、平硐+竖井开拓，各采区井下运输均采用轨道运输，采矿方法为留矿全面采矿法。

矿山规模较小，本矿山不建选矿厂，矿山最终产品为金矿原矿石，直接销往选矿厂。

3、根据开采矿体埋藏情况、开采方案、周边地形地貌及地质环境条件确定本次评估范围以采矿权范围（矿区）为界，面积19.5523km<sup>2</sup>。本项目损毁土地共计23.9661hm<sup>2</sup>，压占损毁面积1.9861hm<sup>2</sup>，塌陷损毁面积21.98hm<sup>2</sup>，确定复垦区面积为23.9661hm<sup>2</sup>。

4、合理安排各类用地，使遭损毁的土地发挥最大效益，将有潜在可能性的生产力转变为现实生产力。边建设、边复垦的持续性土地植被恢复，达到土地的可持续利用。谋求社会、经济、生态三效益的统一。着眼于生态系统的整体性，协调一致，建设、复垦、生态恢复要统一。坚持施工工艺设计与复垦设计相统一做法，把复垦内容纳入建设计划之中，统一规划、统一管理，使建设程序与土地复垦的要求相协调，既可节省复垦费用，更能使遭损毁的地表尽快恢复其功能。

5、本矿山治理工程措施主要有地裂缝充填，建筑物拆除，地基挖除，废渣清运，警示牌，石渣充填，废弃矿井回填，平硐硐口封堵，客土调运，植树绿化，旱地修整等工程措施。

6、本项目矿山地质环境保护治理费用 321.95 万元，土地复垦静态投资 289.23 万元，土地复垦动态投资 463.45 万元。《方案》服务年限内土地复垦责任范围土地面积 23.9661hm<sup>2</sup>；静态投资为 8037.36 元/亩；动态投资为 12878.87 元/亩。

生产单位土地复垦管理机构每半年根据复垦资金计提计划表中确定的预存金额，向公司财务部门申请拨付复垦资金，将该年度复垦资金存入基金账户。生产单位从 2021 年开始预存复垦资金，提前半年（即 2031 年 6 月 30 日前）预存完毕。

7、根据矿山土地开发方案及矿山实际情况，对矿山最终复垦方向均为林地、旱地。对矿山地质环境恢复治理分四期进行部署：前期现状治理期、边生产边治理期、停采后治理期、管护期。主要采用工程技术方法和生物技术方法防治区内矿山工程可能诱发的地质灾害，并针对矿山地质环境问题及其分布情况，采用定位、定时观测和实地调查相结合动态监测。

8、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，全面负责方案的落实。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。

## 14. 2. 建议

### 14. 2. 1. 对资源储量进一步勘查的建议

根据该地区的成矿地质条件、矿床地质特征和地质勘查程度，对今后地质工作提出如下意见和建议：

（1）本矿区范围大，区内总的勘探程度低。矿区仅 S01、S02、S10 三矿脉进行了较为系统的评价工作，其他平行矿脉众多，矿床规模，矿体特征不清，今后在矿山开发中应加强矿区平行矿脉及矿床中深部及深部的探矿、找矿工作。

（2）加强矿床研究工作，加强成矿规律和成矿预测的研究，为矿山地质勘查工程的部署提供依据。

## 14.2.2. 对开采安全方面的建议

(1) 实行安全责任制明确各类人员对安全工作应负的岗位责任, 进行全员、全过程、全方位的安全管理。

(2) 在计划、布置、检查、总结、评比施工生产时, 把安全工作作为重要内容, 列入议事日程。正确处理安全、效益、工作的关系, 做到齐抓并进。

(3) 组织定期或专项的安全生产检查, 研究并解决存在的事故隐患, 建立安全事故预警机制, 制订安全事故处置预案。保证及时、妥善解决问题。班组长负责每日检查现场的安全, 及时协调、解决存在的安全问题, 消除事故隐患。经常向员工进行安全生产知识、安全技术操作规程和劳动纪律的教育, 不断提高职工的安全生产意识和操作技能。

(4) 对生产现场区域内一切安全防护设施、安全标志及警告牌的设置进行检查、管理, 对安全隐患组织改进。落实“三工”(工前有交待、工中有检查、工后有总结), 杜绝“三违”(违章指挥、违章操作、违反劳动纪律)。建立安全教育和技术培训制度, 使全体员工具有安全意识并熟悉掌握本工种安全技术操作规程。组织开展“三级安全”教育、特种作业教育、特殊条件下作业教育和经常性安全教育, 并做好、保存教育记录;

(5) 教育的内容以安全思想、安全管理知识、安全技术知识, 典型经验和事故教训为主, 还应进行安全新知识教育、高温防暑、冬季取暖安全、节假日安全的各项教育。公司每月组织一次安全大检查, 坚持“三工”制度, 杜绝“三违”, 实行“三不放过”的原则。安全检查应查思想、查管理、查制度、查现场、查隐患、查整改、查重点部位和重大危险源, 依据相关安全方面的规章制度, 严肃处理各类违章行为。

## 14.2.3. 矿山地质环境保护建议

矿产资源开发必须坚持开发利用与矿山地质环境保护并重, 以预防为主, 防治结合的方针。矿山开采时, 应避免乱建、乱挖、乱填, 统一安排合理布局, 减小占用山林、农田、坡地面积, 同时要保护好森林草地, 尽可能减少对环境污染, 最大限度的避免和减轻矿山环境地质问题及地质灾害的发生。

#### 14.2.4. 土地复垦建议

矿区周围生态环境良好,植被茂盛。矿区建设开采尽可能减少对周边植被的破坏。应根据地形因地制宜进行绿化,减少扬尘和噪音污染,基建剥土后应及时绿化,排土过程中应适时绿化,为生产职工及周围居民创造一个良好的工作和生活环境。开采结束后,对矿山开发活动所造成的林地,坡地的破坏,应因地制宜进行整治、复垦,植树种草,恢复植被,使之与周围的自然环境相协调,保持矿区生态环境良好。

#### 14.2.5. 其他建议

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。

附表 1：综合技术经济指标表

## 综合技术经济指标表

序号	名称	单位	指标值	备注
1	矿床类型（成因类型）		构造蚀变岩型	
2	开采矿种		金矿	
3	保有资源储量	t	636548.9	
4	设计利用储量	t	431474.9	
5	开采方式		地下开采	
6	采矿方法		留矿全面法	
7	采矿回采率	%	85	
8	矿石贫化率	%	15	
9	开采规模	t/a	45000	
10	可采储量	t	366753.7	
11	矿山服务年限	年	9.6	不含基建期
12	基建期	a	1.0	
13	工作制度	天/年, 班/日, 小时/班	300, 3, 8	
14	产品方案		原矿	
15	销售价格	元/t	550	
16	劳动定员	人	204	
17	项目建设总投资	万元	4445.3	
18	运营期年销售收入	万元	2475	
19	年总成本	万元	1292	
20	年销售税金及附加	万元	369	
21	运营期年利税总额	万元	814	
22	年所得税额	万元	204	
23	运营期年税后利润	万元	610	
24	投资回收期	年	7.3	
25	投资利润率	%	21.16	
26	投资利税率	%	28.21	

附表2：矿山地质环境现状调查表

## 矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称	河南省鑫鼎泰商贸有限公司			通讯地址	郑州市金水区农科路38号5号楼东2单元208号			邮编	-	法人代表	杨俊
	电话	15838510000	传真	公司	坐标	见采矿许可证附件			矿类	金属矿	矿种	金矿
	企业规模		小型	设计生产能力/10 <sup>4</sup> t/a			4.5	设计服务年限		10.8年		
	经济类型		有限责任公司				0	已服务年限		0	开采深度/m	+670m至+320m
	矿山面积/Km <sup>2</sup>		19.5523	实际生产能力/10 <sup>4</sup> t/a		0	采矿区面积/m <sup>2</sup>					
	建矿时间		未建矿	生产现状		未建矿	开采层位					
				采矿方式		地下开采						
采矿 占用 破坏 土地	工业广场			排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理面积/m <sup>2</sup>	
	数量/个	面积/m <sup>2</sup>		数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>			
	/	/		/	/	/	/	/	/	/	0	
	占用土地情况/m <sup>2</sup>			占用土地情况/m <sup>2</sup>		占用土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>				
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0
		其他耕田	0		其他耕田	0		其他耕田	0		其他耕田	0
		小计/m <sup>2</sup>	0		小计/m <sup>2</sup>	0		小计/m <sup>2</sup>	0		小计/m <sup>2</sup>	0
	林地		0	林地		0	林地		0	0		
	其他土地		0	其他土地		0	其他土地		0			
	合计/m <sup>2</sup>		0	合计/m <sup>2</sup>		0	合计/m <sup>2</sup>		0	0		
采矿固 体废弃 物排放	类型			年排放量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		年综合利用量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		累计积存量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		主要利用方式		
	废石(土)			无		无		/		无		
	合计			0.3		0		0		无		

含水层 破坏 情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/km <sup>2</sup>			地下水位最大下降幅度 /m		含水层被疏干的面积/m <sup>2</sup>		受影响的对象					
	顶底板含水层										无					
地形地 貌景观 破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/m <sup>2</sup>			破坏程度			修复的难易程度						
							较轻			易						
采矿引 起的崩 塌、滑 坡、泥 石流等 情况	种类	发生时间	发生 地点	规模	影响 范围 /m <sup>2</sup>	体积 /m <sup>3</sup>	危害					发生原因	防治情 况	治理面 积/m <sup>2</sup>		
							死亡人数/ 人	受伤人数/ 人	破坏房 屋/间	毁坏土地 /m <sup>2</sup>	直接经济损 失/万元					
采矿引 起的地 面塌陷 情况	发生 时间	发生地点		规模	塌陷坑/ 个	影响 范围 /m <sup>2</sup>	最大长 度 /m	最大 深度 /m	危害					发生原因	防治情 况	治理面 积/m <sup>2</sup>
									死亡人 数/人	受伤人 数/人	破坏房 屋/间	毁坏土 地/m <sup>2</sup>	直接经济损 失/万元			
采矿引 起的地 裂缝情 况	发生 时间	发生地点		数量/ 个	最大长 度/m	最大宽 度 /m	最大深 度 /m	走向	危害					发生原因	防治情 况	治理面 积/m <sup>2</sup>
									死亡人 数/人	受伤人 数/人	破坏房 屋/间	毁坏土 地/m <sup>2</sup>	直接经济损 失/万元			

采矿权人: 河南省鑫鼎泰商贸有限公司

填表单位: 郑州谦泰企业管理咨询有限公司

填表人: 张宏甫

填表日期: 2020年12月

